

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTA ÖĞRETİM FEN ve MATEMATİK ALANLAR EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI
FİZİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

İLKÖĞRETİM 8. SINIF FEN ve TEKNOLOJİ DERSİ SES ÜNİTESİNİN
BİLGİSAYAR SİMÜLASYONLARI ve ANİMASYONLARI İLE
ÖĞRETİMİNİN ÖĞRENCİ BAŞARISI ve TUTUMU ÜZERİNE ETKİSİ

SEHER BÜYÜKKARA

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Danışman
Yrd. Doç. Dr. ERSİN BOZKURT

Konya-2011

Seher
BÜYÜKKARA

İLKÖĞRETİM 8. SINIF FEN VE
TEKNOLOJİ DERSİ SES ÜNİTESİNİN
BİLGİSAYAR SİMÜLASYONLARI VE
ANİMASYONLARI İLE
ÖĞRETİMİNİN ÖĞRENCİ BAŞARISI
VE TUTUMU ÜZERİNE ETKİSİ

Yüksek Lisans 2011
Tezi



T. C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü



BİLİMSEL ETİK SAYFASI

| | |
|------------------------|--|
| Adı Soyadı | Scher BÜYÜKKARA |
| Numarası | 085202042002 |
| Ana Bilim / Bilim Dalı | O.F.M.A. EĞİTİMİ / FİZİK EĞİTİMİ |
| Programı | Tezli Yüksek Lisans <input type="checkbox"/> Doktora <input type="checkbox"/> |
| Tezin Adı | İLKÖĞRETİM 8. SINIF FEN VE TEKNOLOJİ DERSİ SES ÜNİTESİNİN BİLGISAYAR SİMÜLASYONLARI VE ANİMASYONLARI İLE ÖĞRETİMİNİN ÖĞRENCİ BAŞARISI VE TUTUMU ÜZERİNE ETKİSİ |

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


Scher BÜYÜKKARA



T. C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü

YÜKSEK LİSANS TEZİ KABUL FORMU

| | |
|-------------------------|---|
| Adı Soyadı | Seher BÜYÜKKARA |
| Numarası | 085202042002 |
| Ana Bilim / Bilim Dalı | O.F.M.A. EĞİTİMİ /FİZİK EĞİTİMİ |
| Programı | Tezli Yüksek Lisans |
| Tez Danışmanı | Ersin BOZKURT |
| Öğrencinin Tezin Adı | İLKÖĞRETİM 8. SINIF FEN VE TEKNOLOJİ DERSİ SES ÜNİTESİNİN BİLGİSAYAR SİMÜLASYONLARI VE ANİMASYONLARI İLE ÖĞRETİMİNİN ÖĞRENCİ BAŞARISI VE TUTUMU ÜZERİNE ETKİSİ |

Seher BÜYÜKKARA tarafından hazırlanan " İLKÖĞRETİM 8. SINIF FEN VE TEKNOLOJİ DERSİ SES ÜNİTESİNİN BİLGİSAYAR SİMÜLASYONLARI VE ANİMASYONLARI İLE ÖĞRETİMİNİN ÖĞRENCİ BAŞARISI VE TUTUMU ÜZERİNE ETKİSİ " başlıklı bu çalışma 03/ 06 / 2011 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunarak, jürimiz tarafından yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

| Ünvanı, Adı Soyadı | Danışman ve Üyeler | İmza |
|--------------------|--------------------|------|
| Yrd. Doç.Dr. | Ersin BOZKURT | |
| Prof. Dr. | Oğuz DOĞAN | |
| Yrd. Doç. Dr. | Ahmet SARIKOÇ | |

ÖNSÖZ

Bu çalışma, Selçuk Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Bölümü Fizik Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Yrd. Doç. Dr. Ersin BOZKURT yönetiminde yapılmış ve Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsüne yüksek lisans tezi olarak sunulmuştur.

Yüksek lisans çalışmamın her noktasında bana yardımcı olan, çalışmalarım sırasında özellikle nasıl bir yol izlemem gerektiği konusunda bana bilgilerini sunan, fedakarlıktan kaçınmayan tezimin danışmanlığını üstlenen sayın Yrd. Doç. Dr. Ersin BOZKURT hocama, desteklerini esirgemeyen ve her zaman arkamda olarak bana güç veren anneme ve babama, tecrübe ve bilgilerini benimle paylaşan arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunmayı bir borç bilirim.



T. C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü



Öğrencinin

| | | | |
|------------------------|--|---------|--------------------------|
| Adı Soyadı | Seher BÜYÜKKARA | | |
| Numarası | 085202042002 | | |
| Ana Bilim / Bilim Dalı | Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Ana Bilim Dalı / Fizik Eğitimi Bilim Dalı | | |
| Programı | Tezli Yüksek Lisans <input type="checkbox"/> | Doktora | <input type="checkbox"/> |
| Tez Danışmanı | Yrd. Doç. Dr. Ersin BOZKURT | | |
| Tezin Adı | | | |

**İLKÖĞRETİM 8. SINIF FEN VE TEKNOLOJİ DERSİ
SES ÜNİTESİNİN BİLGİSAYAR SİMÜLYONLARI
VE ANİMASYONLARI İLE ÖĞRETİMİNİN ÖĞRENCİ
BAŞARISI VE TUTUMU ÜZERİNE ETKİSİ**

ÖZET

Bu çalışmanın amacı Fen ve Teknoloji eğitimi ile ilgili olarak hazırlanan simülasyonlarla bir sanal laboratuvar oluşturarak, bu sanal laboratuvar ile yapılacak öğretimin, geleneksel laboratuvar yöntemine ve 5E yöntemine göre öğrenci başarısına etkisinin ne derece olduğunu araştırmaktır. Bu amaçla, Konya ili Kulu ilçesi Yavuz Selim İlköğretim Okulunda 21 öğrenci, Cumhuriyet İlköğretim Okulunda 60 öğrenciden oluşan deney ve kontrol grupları bu araştırmada rol almıştır. Sekizinci sınıf “Ses” ünitesinin hedefleri kontrol gruplarına geleneksel laboratuvar yöntemiyle (L) ve 5E öğretim modeli (G) ile, deney grubuna (S) ise bilgisayar ortamında animasyon ve simülasyon kullanılarak kazandırılmıştır. Araştırmada ön ve son test deseni kullanılmıştır. Uygulama öncesinde ve sonrasında öğrencilere bir başarı testi ve tutum ölçeği verilmiştir. Testlerden elde edilen veriler SPSS 15:00 programı kullanılarak analiz edilmiştir. Grupları karşılaştırmak için Anova, ‘t’ testi ve bar analizleri yapılmıştır. Uygulama sonrasında grupların başarı testinden (son test) elde edilen verilerin analizlerinden, S grubunun G grubuna ve L grubuna göre daha başarılı olduğu görülmüştür. Grupların tutumları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Anahtar Kelimeler: Bilgisayar Destekli Öğretim, Bilgisayar Simülasyonları



T. C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü



Öğrencinin

| | | | |
|------------------------|---|--------------------------|----------------------------------|
| Adı Soyadı | Seher BÜYÜKKARA | | |
| Numarası | 085202042002 | | |
| Ana Bilim / Bilim Dalı | Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı / Fizik Eğitimi Bilim Dalı | | |
| Programı | Tezli Yüksek Lisans | <input type="checkbox"/> | Doktora <input type="checkbox"/> |
| Tez Danışmanı | Yrd. Doç. Dr. Ersin BOZKURT | | |
| Tezin İngilizce Adı | THE EFFECT OF TEACHING UNIT SOUND OF PRIMARY SCHOOL 8TH. GRADE SCIENCE AND TECHNOLOGY COURSE WITH COMPUTER SIMULATIONS AND ANIMATIONS ON STUDENTS' SUCCESS AND ATTITUDE | | |

SUMMARY

The purpose of this study is to form a virtual laboratory with simulations are related to Science and Technology education and investigate to what extent of the effect of the students' success in this virtual laboratory education according to the traditional laboratory method and 5E method. In this reason the experimental and control group consisting of 60 students in Cumhuriyet Primary School and 21 students in Yavuz Selim Primary School in Kulu district of Konya province took a part in this study.

The objects of the unit Voice in 8th grade was gained by traditional laboratory method (L) and 5E instructional method (G) to control group and the experimental group (S) gained these aims in the computer environment with using animations and simulations. Collected responses from tests were analysed by using SPSS 15:00 programe. The Anova , “t” test and bar analysis were made to compare the groups. After the application, according to the analysis from the data of the achievement test of the groups; the S group was found to be more successful than the group G and L. There was no significant difference between the groups'attitudes.

Keywords: Computer Based Learning ,Computer Simulations

KISALTMALAR VE SİMGELER

BDADM : Bilgisayar Destekli Akademik Danışmanlık Merkezleri

BDE : Bilgisayar Destekli Eğitim

BDÖ: Bilgisayar Destekli Öğretim

G : 5E modeli

L : Laboratuvar Yöntemi

PLATO : Programmed Logic for Automatic Teaching Operation

TICCIT :Time-Shared Interactive Computer Controlled Information Television

S : Sanal Laboratuvar Yöntemi

5E :enter, explore, explain, elaborate, evaluate girme, keşfetme, açıklama, derinleşme ve değerlendirme

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

| | |
|---|-----------|
| Bilimsel Etik Sayfası..... | ii |
| Tez Kabul Formu..... | iii |
| Önsöz / Teşekkür..... | iv |
| Özet..... | v |
| Summary..... | vi |
| Kısaltmalar ve Simgeler Sayfası..... | vii |
| Tablolar Listesi..... | viii |
| 1. GİRİŞ..... | 1 |
| 1.1. Araştırmanın Amacı | 6 |
| 1.2. Problem | 6 |
| 1.3. Alt Problemler | 6 |
| 1.4. Araştırmanın Önemi | 7 |
| 1.5. Sayıtlar ve Sınırlılıklar | 8 |
| 1.5.1. Sayıtlar | 8 |
| 1.5.2. Sınırlılıklar | 8 |
| 1.6. Araştırma Yöntemi | 8 |
| 1.7. Çalışma Grubu | 9 |
| 1.8. Deneysel ve Kontrol Gruplarının Oluşturulması | 10 |
| 1.9. Değişkenler | 11 |
| 1.10. Veri toplama (ölçüm) araçları | 11 |
| 1.11. Deneysel İşlemler | 11 |
| 1.11.1 Hazırlanan sanal laboratuvar uygulaması..... | 11 |
| 2. GENEL BİLGİLER..... | 12 |
| 2.1. Bilgisayar Destekli Öğretim | 12 |
| 2.2. Bilgisayar Destekli Eğitim | 13 |
| 2.2.1. BDE nin Amaçları | 14 |
| 2.2.2. BDE' nin tarihçesi | 14 |
| 2.2.3. BDE projesi | 16 |
| 2.3. Bilgisayarların Eğitimde Kullanılması | 18 |
| 2.4. BDE İle İlgili Araştırmalar | 20 |
| 2.4.1. Öğretmenler üzerinde yapılan araştırmalar | 20 |
| 2.4.2. Öğrenciler üzerinde yapılan araştırmalar | 21 |
| 2.4.3. Bilgisayar yazılımları üzerinde yapılan araştırmalar | 22 |
| 2.5. BDE'nin Yararları | 23 |
| 2.6. BDE'nin Sınırlılıkları | 25 |
| 2.7. Kuramlarla BDE | 27 |
| 2.7.1. Davranışçı Kuram | 27 |

| | |
|---|-----------|
| 2.7.2. Sistem kuramı | 28 |
| 2.7.3. Bilişsel Kuram | 29 |
| 2.7.4. Yapılandırmacı Kuram | 30 |
| 2.7.5. Kritik Kuram | 31 |
| 2.8. Simülasyonlar | 32 |
| 2.8.1. Simülasyon tipleri | 33 |
| 2.8.1.1. Fiziksel simülasyonlar | 34 |
| 2.8.1.2. Süreç simülasyonları | 35 |
| 2.8.1.3. Yöntemsel simülasyonlar | 36 |
| 2.8.1.4. Durumsal simülasyonlar | 36 |
| 2.8.2. Simülasyonların avantaj ve dezavantajları | 37 |
| 3. KAYNAK ARAŞTIRMASI | 39 |
| 4. BULGULAR | 46 |
| 4.1. Grupların ön test ortalama puanlarının karşılaştırılması | 46 |
| 4.2. Grupların kendi içinde ön ve son test sonuçlarının karşılaştırılması | 47 |
| 4.3. Grupların son test ortalama puanlarının karşılaştırılması | 48 |
| 4.4. Grupların ön ilgi ölçeği sonuçlarının karşılaştırılması | 50 |
| 4.5. Grupların Son ilgi ölçeği sonuçlarının karşılaştırılması | 50 |
| 5. SONUÇ VE ÖNERİLER | 52 |
| 5.1. Sonuç | 52 |
| 5.1.1. Grupların ön-test sonuçlarının karşılaştırılması | 52 |
| 5.1.2. Grupların ön test ve son test sonuçlarının karşılaştırılması | 52 |
| 5.1.3. Grupların son test sonuçlarının karşılaştırılması | 52 |
| 5.1.4. Grupların ön ilgi ölçeğinden aldıkları sonuçların karşılaştırılması | 53 |
| 5.1.5. Grupların son ilgi ölçeğinden aldıkları sonuçların karşılaştırılması | 53 |
| 5.2. Öneriler | 53 |
| KAYNAKÇA | 54 |
| Ekler | 64 |

| Tablolar Listesi | Sayfa No |
|---|-----------------|
| Tablo 1.1. Deneysel gruplar ve araştırma desen..... | 9 |
| Tablo 1.2. Deney ve Kontrol Gruplar..... | 10 |
| Tablo 4.1. Grupların Ön Test Ortalama Puanları..... | 46 |
| Tablo 4.2. Grupların ön test ortalama puanlarının karşılaştırıldığı Anova Testi..... | 47 |
| Tablo 4.3. Grupların kendi içinde ön ve son test sonuçlarının karşılaştırıldığı t testi sonuçları..... | 47 |
| Tablo 4.4. Grupların Son Test Ortalama Puanları..... | 48 |
| Tablo 4.5. Grupların son test ortalama puanlarının karşılaştırıldığı Anova Testi..... | 48 |
| Tablo 4.6. Grupların son test Levene istatistiği sonucu..... | 48 |
| Tablo 4.7. Grupların son test ortalama puanlarının karşılaştırıldığı Anova Tukey HSD testi..... | 48 |
| Tablo 4.8. Grupların ön ilgi ölçeği ortalama puanları..... | 50 |
| Tablo 4.9. Grupların ön ilgi ölçeği Anova sonuçları..... | 50 |
| Tablo 4.10. Grupların son ilgi ölçeği ortalama puanları..... | 50 |
| Tablo 4.11. Grupların ön ilgi ölçeği Anova sonuçları..... | 51 |

1. GİRİŞ

Günümüzde hızla gelişen teknoloji eğitim alanında da yerini almıştır. Bilgisayarın kullanımının yaygınlaşması araştırmaların daha kolay yapılmasını sağlamış ve bilgiye ulaşmayı da hızlandırmıştır.

Birçok araştırmacıya göre; etkin kullanılan öğretim teknolojileri eğitim sistemini iyileştirecek potansiyele sahiptir (Jonassen ve Reeves, 1996). Bu nedenle, Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde öğrenme çağındaki nüfus fazla olduğundan gençlere verilmesi gereken eğitimin niteliği son derece önemlidir. Hızla gelişen bilgi teknolojisi karşısında artan eğitim taleplerine cevap verebilme ve eğitime çağa uygun nitelikler kazandırılması gerekliliği kaçınılmazdır. Buna göre eğitimden beklenen; karşılaştığı problemleri çözebilen, bilgiyi yönetebilen ve diğer insanlarla bir ekip halinde çalışabilen insanlar yetiştirmesidir. Bugün, bilgi teknolojisindeki hızlı gelişme süreci içerisinde eğitimin yeri ve eğitimde bu teknolojilerin kullanılması eğitimciler için tek başına bir inceleme konusu olmuştur. Bu amaçla “Eğitim Teknolojisi” adı altında bir bilim dalı doğmuştur. Bu bilim dalının kabulleri çerçevesinde yapılacak olan inceleme ve araştırmalar sonucu elde edilecek olan teorik bilgiler, uygulamada karşılaşılabilecek sorunlara somut çözümler getirebilmelidir.

Eğitim sürecinin ve niteliğinin gelişmesinde önemli rol oynayan yeni teknolojilerin eğitim kurumlarına girmesi zorunlu hale gelmiştir. “Bilgi Çağı” olarak adlandırılan günümüzde teknolojiye en çok kullanılan araç bilgisayardır. Bilgisayar, verilen bilgileri belli niteliklere göre işleyip kullanıma sunan işlemler bütünüdür (Osman, 2005).

Bilgisayar destekli eğitim, genelde geleneksel yani örgün öğretim süreçlerini tamamlayıcı niteliğe sahip bir öğretim yöntemi olarak kabul edilmektedir. Temelinde ise uyarı, cevap ve pekiştirme öğeleri bulunmaktadır. Bu durumda öğrenci, yoğun bir dikkatle, öğrenmeye ciddi bir biçimde katılmak zorundadır. Bu öğretim tekniğinde; program hazırlamak, bilginin kazanılmasını kontrol etmek ve öğrenciyi yönlendirmek gibi temel fonksiyonlar öğretmen tarafından yürütülmektedir. Bilgisayar destekli eğitim tekniğinin uygulanmasında farklı yaklaşımlar şöyle belirtilmektedir:

“Bilgisayar denetimli öğrenme, bilgisayara dayalı öğrenme ve bilgisayar destekli öğrenme” (Aydın ve diğerleri, 1989).

Bilgisayar destekli eğitim için gerekli öğeler incelendiğinde; yazılım, donanım, öğretmen eğitimi, laboratuvar ve yardımcı personel eğitimi gibi birçok unsuru da içerdiği görülmektedir. Bu öğeler içinde en fazla dikkat çeken ise ders yazılımı olarak kabul edilmekte ve hatta bilgisayar destekli öğretimin başarısının ders yazılımının kalitesi ile doğrudan orantılı olduğu ileri sürülmektedir (Numanoğlu, 1990).

Eğitim isteğinin artması, öğrenci sayısının çoğalması, bilgi miktarının artması, içeriğin karmaşıklaşması ve bireysel eğitimin önem kazanması gibi nedenlerle bilgisayarın eğitimde kullanılmaya başlanması bilgisayar destekli eğitim uygulamalarını gündeme getirmiştir (Alkan, 1984).

Öğrenme-öğretme ortamlarının nasıl düzenlenmesi gerektiği, bireyin öğrenmelerinin nasıl gerçekleştiği ve öğretmenlerin etkili bir şekilde bu sürece nasıl destek sağlayabileceği uzun yıllardan beri tartışılmaktadır. Konuya ilişkin ortaya konan kuramlar ve modeller geniş bir alan yazın oluşturmuştur. Gardner (1983) ortaya attığı Ç.Z. K ile gerek insana, gerekse öğrenme-öğretme süreçlerine ilişkin algıları önemli ölçüde değiştirmiştir. Kuram, 1983'ten 2000'li yıllara kadar gerek dünyada gerekse Türkiye de önemli bir alan yazın ve uygulama alanına ulaşmıştır. Yapılan uygulamalar ve alan yazında yazılanlar, kuramı destekler sonuçlar içermektedir (Goodnough, 2001; Willis, 2001; Reid&Romanof, 1997).

Piaget ve onun ekolünü benimseyen bilişsel yaklaşımçılar, öğrenmeyi zihinsel yapılarla açıklamaya çalışırken, farklı zihinsel yapıların da varlığını kabul etmektedir (Gardner & Veenema,1996). Birey, sahip olduğu bu zihinsel yapıları kullanarak çevresini algılar ve yeni şemalar oluşturur (Piaget, 1952; Wood, 1988).

Sorunun çözümü bireyin, sahip olduğu zihinsel yapıların tamamını harekete geçirecek ve ihtiyaçlarına göre düzenlenmiş bir eğitim sisteminden geçmesine bağlıdır (Fasko, 2001) .

Bilgisayarların öğrenme- öğretme ve okul yönetimi ile ilgili bütün faaliyetlerde kullanılması “Bilgisayar Destekli Eğitim” olarak tanımlanabilir. Bilgisayar Destekli Eğitim (BDE) denildiğinde eğitim - öğretim etkinlikleri sırasında

eğitimi zenginleştirmek ve kalitesini yükseltmek için öğretmene yardımcı bir araç olarak bilgisayarlardan yararlanılması anlaşılmaktadır (Demirel, 2001).

Öğretim etkinliklerinde öğrenci odaklı yaklaşımı benimseyerek, kullanan kurumlarda bilgisayara dayalı öğrenmeden ya da bilgisayarlı öğrenmeden sıkça bahsedilir. Bilgisayarlı öğrenme terimi kavrayıcı, diğer bir deyişle şemsiye niteliği taşıyan bir terimdir. Bilgisayar destekli öğretim, bilgisayarla öğretim, bilgisayarla yönetilen ve bilgisayarla desteklenen öğrenme kaynakları terimleri, bilgisayarlı öğrenme terimi kapsamında ele alınır. Bilgisayarlı öğrenme kaynakları öğrenmeyi daha kolay, uygun ya da eğlenceli bir hale getirir (Kaya, 2002).

Bilgisayar Destekli Eğitim (BDE) nasıl tanımlanırsa tanımlansın, bilgisayar destekli öğretimde, bilgisayarın öğretme sürecinde öğretmenin yerine geçecek bir seçenek olarak değil, sistemi tamamlayıcı, güçlendirici bir araç olarak girmesi esastır (Rekabet Kurumu, 2008).

Eğitim alanında ilk gelişim 1984 yılında başlatıldı (MEB komisyonu çalışmaları). Bilgisayar kullanımı 1960 lı yılların başından itibaren önce kamu sonra özel kuruluşlarda yaygınlaştı (Zencay, 2001).

Fen bilimleri dersleri birçok soyut kavramlardan, kuram ve prensiplerden oluşmaktadır (Thomas ve Schwenz, 1988). Öğrencilere özellikle de ilköğretim seviyesindekilere bu kavramlar ne kadar somut olaylarla anlatılırsa, kalıcı öğrenme o kadar gerçekleşmiş olur.

Piaget'in Bilişsel Gelişim Kuramına göre ilköğretim I. ve II. kademesindeki bir çocuk somut işlemler döneminde veya geçme aşamasındadır. Bu sınıflardaki öğrenciler bilgileri daha çok duyu organları yoluyla kazanmaktadır. Bu yaşlardaki öğrencilere etkili bir eğitim verilebilmesi için eğitim ortamlarının birçok duyuya hitap edecek şekilde düzenlenmesi gerekir (Gezer ve ark. , 1998; Gezer ve Köse, 1999).

Öğrenmeyi düzenleyen ilkeler algılamayı düzenleyen ilkelerle aynıdır. Öğrenciler duyu organlarına gelen uyarıcılarından en çok dikkatini çekenleri algırlar ve bunları daha önce sahip oldukları ile eşleştirerek anlamlandırmaya çalışırlar. Bu süreçte anlamlandırılan bilgiler öğrenilir. Ayrıca öğrencileri düşünmeye zorlayacak, öğrendiklerini pratik hayata dönük uygulamaya yöneltecek eğitim verilmelidir. Öğrenciler bu süreçte ne kadar çok aktif olur, öğrenilen bilgileri de ne

kadar çok tekrar ederlerse o kadar sağlam bilgi ve beceri kazanır, kalıcı davranışlar oluşur ve öğrendiklerini daha kolay hatırlarlar (Akgün, 2000; Leonard, 2000).

Bazı araştırmacılar fen eğitiminin kalitesinin artırılması için bilgisayar kullanılarak; öğrencilerin üstün düşünme becerileriyle birlikte, kavramaya ait becerilerinin de hızlandırılması gerektiğini savunmuştur. Shayer ve Adey (1981) yapmış oldukları çalışmada Avrupa genelinde fen eğitiminde öğrencilerin sahip oldukları düşünme becerilerini ve kavramaya ait becerilerini değerlendirmişlerdir. Elde ettikleri bulgularla, uygulanan metodolojileri birbirleriyle karşılaştırmışlardır. Sonuç olarak bilgisayar destekli fen eğitiminin bu anlamda etkili olduğunu, ancak öğrencilerdeki düşünme becerilerinin yanı sıra kavramaya ait becerilerinin de gözetilmesi gerektiğini ve bu iki yaklaşımın birlikte düşünülmesi gerektiğini savunmuşlardır.

Bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısındaki etkisini araştırmak üzere yapılan çalışmalar, genellikle bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısını yükselttiğini göstermektedir (Chang, 2002; Hacker ve Sova, 1998).

Bilgisayar destekli öğretim, eğitimin her evresinde kullanılabilir. İnan ve Oktay'ın Roblyer (1989)' den aktardığına göre; bilgisayar destekli öğretimin her eğitim düzeyinde anlamlı etkileri bulunduğu halde, ilkokul ve ortaokul düzeylerinde daha etkilidir. Bilgisayar destekli öğretim, öğrencinin kendi hızıyla ilerlemesine olanak vermekte ve öğretimi bireyselleştirerek öğrencinin düzeyine uygun seçenekli öğrenme yolları sunabilmektedir. Ayrıca ilkokul çağları için de bilgisayarın kendisi ilgi çekici, oyun ortamı yaratan bir araç olduğundan daha etkili öğrenmeyi sağlayabilir.

Fen bilimlerinde bilgisayarların kullanım alanları oldukça fazladır. Özellikle fizik eğitimi alanında, yeni öğretim metotlarının gelişmesi için bilgisayarlar önemli fırsatlar sunmaktadır (Jiyomnis ve Komis 2001).

Eğitim- öğretim sürecinde özellikle, öğrencilerin zorlandıkları, çok sayıda kavram içeren fen derslerinde, öğrencilerin kavramları anlamlı düzeyde öğrenebilmeleri için bilgisayarın etkili, yaratıcı bir destekleyici boyut olarak rol alabileceği öngörülmektedir (Çömek, 2003).

Bilindiği üzere fizik eğitiminde öğrencilere deneyle yapılan öğretim, öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal öğrenmelerinde büyük öneme sahiptir. Ancak

ülkemizde; üniversite ve lise düzeyinde fizik laboratuvarlarındaki malzeme eksiklikleri, bazı deneylerin anlatılmak istenen olayı tam olarak yansıtamaması, deneylerin tehlikeli ve pahalı olması ve zaman alıcı olması sebebiyle öğretmenlerin müfredatı yetiştirememeye kaygısı gibi sebeplerden dolayı yaptırılmamaktadır (Kurt, 2002).

Bilgisayarın fen derslerinde kullanılması özellikle konunun gerçekçi ve anlaşılabilir olmasını sağlamaktadır. Soyut oldukları için algılanması zor olan kavramlar bilgisayar sayesinde somutlaştırılabilir. Böylece anlamlı öğrenmeyi kolaylaştırır (Aykanat, 2005).

Bilgisayarlar, öğrenme-öğretme süreçlerinde etkililik, bütünlük, devamlılık, yararlılık, çok yönlü kullanım, yüksek hız, güvenilirlik, karşılıklı etkileşim gibi üstün niteliklere sahip olması nedeniyle eğitim ortamında kullanılacak en etkili eğitim araçlarından biridir (Çetin, 2007).

Günümüzde öğrencilerin derslerde verilen bilgileri kalıcı olarak öğrenmelerini sağlamak ve derse karşı ilgilerini sürekli canlı tutmak çok önemlidir. Bilgisayar destekli öğretim, bu amaca ulaşmak için bir eğitim aracı olarak görülmektedir. Özellikle fen derslerinde bilgisayar destekli öğretim yöntemi, uygulanması açısından oldukça elverişlidir. Bunun sebebi de bilimsel kavram ve prensiplerin fen derslerinde oldukça çok olması ve ders yazılımları hazırlanırken uygun öğretim teknikleri kullanıp, öğrenciye görsel olarak aktarılabilmesidir (Geba ve Demircioğlu, 1996).

Öğretim etkinliklerinde öğrenci odaklı yaklaşımı benimseyerek, kullanan kurumlarda bilgisayara dayalı öğrenmeden ya da bilgisayarlı öğrenmeden sıkça bahsedilir. Bilgisayarlı öğrenme terimi kavrayıcı, diğer bir deyişle şemsiye niteliği taşıyan bir terimdir. Bilgisayar destekli öğretim, bilgisayarla öğretim, bilgisayarla yönetilen ve bilgisayarla desteklenen öğrenme kaynakları terimleri, bilgisayarlı öğrenme terimi kapsamında ele alınır. Bilgisayarlı öğrenme kaynakları öğrenmeyi daha kolay, uygun ya da eğlenceli bir hale getirir (Kaya, 2002).

Uşun'a göre (2004) BDÖ, bilgisayarın öğretimde, öğrenmenin meydana geldiği bir ortam olarak kullanıldığı, öğretim sürecini ve öğrenci motivasyonunu güçlendiren, öğrencinin kendi öğrenme hızına göre yararlanabileceği, kendi kendine öğrenme ilkelerinin bilgisayar teknolojisiyle birleşmesinden oluşmuş bir öğretim yöntemidir.

Bilimsel düşüncenin geliştirilmesinde, uygulanmasında ve böylece fen öğretiminin kolaylaştırılmasında, bilgisayar ile diğer bilgi ve iletişim teknolojileri oldukça önemli fırsatlar sağlar (Piaget, 1952; Wood, 1988; Demirel, 2000 ; Fasko, 2001 ; Demirel , 2001 ;Kaya, 2002 ; Zencay, 2001 ; Thomas ve Schwenz, 1988 ;Gezer ve ark., 1998; Gezer ve Köse, 1999 ; Akgün, 2000).

Yapılacak olan bu çalışmada fen ve teknoloji dersinde uygulanan sanal laboratuvar yöntemi yine fen ve teknoloji dersinde uygulanan geleneksel laboratuvar yöntemi ve 5E öğretim yöntemleri ile karşılaştırılacak, öğrenci başarısına ve tutumuna etkisi incelenecektir.

1.1. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı Fen ve Teknoloji eğitimi ile ilgili olarak hazırlanan simülasyon ve animasyonlarla bir sanal laboratuvar oluşturarak, bu sanal laboratuvar ile yapılacak öğretimin, geleneksel laboratuvar yöntemine ve 5E modeline göre öğrenci başarısına etkisinin ne derece olduğunu araştırmaktır.

1.2. Problem

İlköğretim 8. Sınıf Fen ve Teknoloji dersi “Ses Ünitesi” konularına yönelik animasyon ve simülasyonlarla hazırlanan bir sanal laboratuvar uygulaması ile yapılacak öğretimin, geleneksel laboratuvar ve 5E modeli ile yapılacak bir öğretime göre öğrenci başarısı üzerine etkisi var mıdır?

1.3. Alt Problemler

1. Çalışma grubunda yer alan; sanal laboratuvar uygulaması ile öğrenim gören (S), 5E ile öğrenim gören (G) ve sadece geleneksel laboratuvar yöntemiyle öğrenim gören (L) gruplarının; ön-test sonuçları arasında anlamlı fark var mıdır?

2. Çalışma grubunda yer alan; sanal laboratuvar uygulaması ile öğrenim gören (S), 5E ile öğrenim gören (G) ve sadece geleneksel laboratuvar yöntemiyle öğrenim gören (L) gruplarının; ön test ve son test sonuçları arasında anlamlı fark var mıdır?

3. Çalışma grubunda yer alan; sanal laboratuvar uygulaması ile öğrenim gören (S), 5E ile öğrenim gören (G) ve sadece geleneksel laboratuvar yöntemiyle öğrenim gören (L) gruplarının; son test sonuçları arasında anlamlı fark var mıdır?

4. Çalışma grubunda yer alan; sanal laboratuvar uygulaması yöntemi ile öğrenim gören(S), 5E ile öğrenim gören (G) ve sadece geleneksel laboratuvar yöntemiyle öğrenim gören (L) gruplarının; ön ilgi ölçeği sonuçları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

5. Çalışma grubunda yer alan; sanal laboratuvar uygulaması yöntemi ile öğrenim gören(S), 5E ile öğrenim gören (G) ve sadece geleneksel laboratuvar yöntemiyle öğrenim gören (G) gruplarının; son ilgi ölçeği sonuçları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

1.4. Araştırmanın Önemi

Günümüzde insan yaşamında çok etkin bir konuma yerleşen teknoloji eğitim sistemimizi de etkilemekte ve teknolojik olanakların öğrenme ve öğretme süreçlerinde işe koşulması gün geçtikçe önemli bir yer almaktadır. Eğitim teknolojileri içerisinde etkili ve bireysel öğretim araçlarından birisi de bilgisayarlardır (Keser, 2003).

Ülkemizdeki fen eğitimindeki sorunlar incelendiğinde, bunların başında öğrencilerin fen kavramlarını soyuttan somuta doğru anlamlı ilişkiler kurarak öğrenmelerindeki eksiklikler ya da yanlışlıklar gelir. Bu eksiklik ya da yanlışlıkların giderilmesinde geleneksel öğretim yöntemleri yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle eğitimciler, kendilerine uygun gelen farklı öğretim yöntemlerinin arayışı içine girmişlerdir. Bugün öğretim yöntemleri, öğrencinin kendi kendisine öğrenmesini, zamanını kendisine göre ayarlamasını, öğrenme kaynağı ile doğrudan doğruya etkileşimde bulunmasını sağlayacak şekilde geliştirilmektedir (Sulak, 1996).

Walker (1983) BDE konusunda olumlu olabilecek yedi kriter olduğunu ileri sürmektedir. Bunlar arasında bilgisayar destekli eğitimin daha fazla aktif öğrenmeye olanak sağlaması; daha az zihnen sıkıcı iş yapılması; duygusal ve algısal modellerin çeşitlenmesine fırsat sağlanması; öğrenmenin daha fazla bireyselleştirilmesi sayılmaktadır (Arı ve Bayhan, 1999).

Yapılan araştırmalar, bilgisayarın eğitimde kullanılması fen bilimlerindeki başarıyı anlamlı bir şekilde artırmaktadır (Reed, 1986; McCoy, 1991; Geban ve ark. , 1992) .

Yapılan bazı araştırmalar, BDE ile eğitim gören öğrencilerin fizik dersi başarılarının artığını göstermektedir. Son zamanlarda, öğrencilerin fen konularındaki başarılarında bilgisayar simulasyon deneylerinin mi yoksa geleneksel laboratuvar deneylerinin mi etkili olduğu hususunda bazı araştırmalar yapılmıştır. Bu araştırmaların bir kısmında bilgisayar simulasyonlu deneylerin daha etkili olduğunu göstermiştir (Geban ve ark. , 1992; Svec & Anderson, 1995; Redish ve ark., 1997) .

Hızla gelişen teknoloji günlük hayatta birçok alanda kullanılmaktadır, bununla beraber yeni bilimsel bilgilerin ortaya çıkması teknolojinin de kullanıldığı yeni ğretim yöntemlerinin geliştirilmesini ihtiyaç haline getirmiştir. Bilgisayarın eğitim alanında kullanılmasının ğrenci başarısını ne derece etkilediğini araştıran çalışmalarda önem kazanmıştır. Bu çalışmada bilgisayar simülasyon ve animasyonlarında yararlanılarak işlenen fen ve teknoloji dersinin diğer yöntemlere göre ne derece etkili olduğunu görebilmek için yapılmıştır.

1.5. Sayıtlar ve Sınırlılıklar

1.5.1. Sayıtlar

1. Kontrol altına alınamayan istenmedik değişkenler, deney ve kontrol gruplarını aynı düzeyde etkilemiştir.
2. Kapsam geçerliliği için uzman kanısı yeterli sayılmıştır.
3. Araştırmada ğrencilerin başarı testine yanıt verirken içten ve samimi davrandıkları varsayılmıştır.

1.5.2. Sınırlılıklar

Bu araştırma 2009-2010 ğretim yılı 2. Döneminde Yavuz Selim İlköğretim Okulu 8-A sınıfı öğrencileri ve Kulu Cumhuriyet İlköğretim Okulu 8-A ve 8-B ğrencileri ile Fen ve Teknoloji dersi ‘‘ Ses’’ nitesinin içerik ve süreç becerilerinden oluşan toplam başarıları ile sınırlı olacaktır.

1.6. Araştırma Yöntemi

Bu araştırma için; ses nitesi ile ilgili hazırlanan simülasyonlarla, bir sanal laboratuvar ortamı oluşturulmuştur. Bunun için öncelikle araştırmacı tarafından simülasyonlar derlenmiştir. Hazırlanan sanal laboratuvar uygulamasının işlerliği denetlenmiştir.

Araştırmada yer alan grupların başarı düzeylerini karşılaştırmak için bir başarı testi geliştirilmiştir. Geliştirilen başarı testi kullanılarak, aralarında anlamlı bir fark bulunmayan üç deneysel grup oluşturulmuştur. Bu deneysel gruplar ve araştırma deseni tablo 1. 1' de verilmiştir. Çalışmada Sanal laboratuvar (S) grubu, 5E modeli (G) uygulanan grup ve geleneksel laboratuvar (L) grupları için 16'ar saat ders anlatımı ve laboratuvar uygulaması yapılmıştır. S grubu sanal laboratuvar uygulamalarını yapmışlardır. L geleneksel laboratuvar ortamında deneylerini yapmışlardır. G grubunda ise 5E modeline göre ders anlatılmıştır. Yapılan uygulamalardan sonra grupların başarı düzeylerini karşılaştırmak için hazırlanan başarı testi, son test olarak uygulanmıştır. Çalışma gruplarına fen bilgisi dersine ilgi ve tutumlarını ölçen 42 soruluk bir anket uygulanmıştır.

Tablo 1.1. Deneysel gruplar ve araştırma deseni

| Gruplar | Ön başarı testi Kamera ile yapılan mülakatlar | Ders işleme Kamera ile yapılan mülakat ve gözlemler | Son başarı testi Sabit format anketi | N |
|----------------|---|---|--|----------|
| S | 1. uygulama | Sanal laboratuvar yöntemi ile ders işlemişlerdir. | 2. uygulama | 27 |
| L | 1. uygulama | Geleneksel laboratuvar yöntemiyle ders işlemişlerdir. | 2. uygulama | 21 |
| G | 1. uygulama | 5E modeline göre ders işlemişlerdir. | 2. uygulama | 33 |
| Toplam | | | | 81 |

1.7. Çalışma Grubu

Çalışmanın örneklem grupları, 2009-2010 öğretim yılı 2. Döneminde Yavuz Selim İlköğretim Okulu 8-A sınıfı öğrencileri ve Kulu Cumhuriyet İlköğretim Okulu 8-A ve 8-B sınıfında öğrenim gören toplam 81 öğrenci ile oluşturulmuştur. Deneysel grubu 27 öğrenciden oluşan S (sanal laboratuvar), kontrol grupları ise 33 öğrenciden oluşan G (5E Modeli) ve 21 öğrenciden oluşan L (geleneksel laboratuvar) grubudur.

Tablo 1.2. Deney ve Kontrol Grupları

| Grup | N (Test Uygulanan kişi Sayısı) |
|------------|-----------------------------------|
| DENEY(S) | 27 |
| KONTROL(L) | 21 |
| KONTROL(G) | 33 |
| TOPLAM | 81 |

1.8. Deney ve Kontrol Gruplarının Oluşturulması

Deney ve kontrol gruplarını oluşturmak için daha önce güvenilirliği tespit edilen başarı testi ile, Yavuz Selim ilköğretim okulu ve Cumhuriyet ilköğretim okulu 8. Sınıflarında öğrenim gören öğrencilere bir ön-test uygulanmıştır. Bu ön-test sonucunda, başarı düzeyleri açısından aralarında anlamlı fark bulunmayan üç grup oluşturulmuştur. Bu gruplardan Cumhuriyet İÖÖ 8-A sınıfı sanal laboratuvar grubu (S), Cumhuriyet İÖÖ 8-B sınıfı 5E modeli uygulanan grup (G) ve Yavuz Selim İÖÖ 8-A sınıfı geleneksel laboratuvar grubu (L) olarak belirlenmiştir.

Sanal grubuna (S), uygulama boyunca sanal laboratuvar yöntemiyle ders işlenmiştir. 5E modeli uygulanan grup (G), sadece 5E modeline göre ders işlenmiştir. Geleneksel laboratuvar grubuna (L) ise sadece geleneksel laboratuvar yöntemiyle ders işlenmiştir. “8. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Ses Ünitesi” işlenirken sanal laboratuvar uygulamasını gören gruplar, derslerini simülasyonlar eşliğinde işlemişlerdir. Araştırmacı, ders anlatımlarında bilgisayar ve projeksiyon kullanmıştır. Sanal laboratuvar uygulamasını alan öğrenciler, konu anlatımlarından sonra deneylerini araştırmacının gözetiminde ve yönlendirmesiyle, bilgisayar ortamında gerçekleştirmişlerdir. G grubu öğrencileri derisi 5E modeline göre işlemişlerdir. Geleneksel laboratuvar grubu öğrencileri ise, simülasyon ve animasyon desteği olmadan ders işlemişlerdir. Gerekli yerlerde gösteri metodu kullanılmıştır.

Ders anlatımlarından sonra geleneksel laboratuvar grubu öğrencileri, deneylerini yine araştırmacının gözetiminde ve yönlendirmesi ile geleneksel laboratuvar yöntemiyle gerçek materyaller kullanarak yapmışlardır. Çalışma gruplarında araştırmacının kendisi ders işlemiştir.

1.9. Değişkenler

a) Bağımsız Değişkenler: Çalışmadaki bağımsız değişkenler; kontrol grubu G için 5E Modeli ile yapılan öğretim, deney grubu S için sanal laboratuvar yöntemi ile yapılan öğretim, kontrol grubu L için geleneksel laboratuvar yöntemi ile yapılan öğretimdir.

b) Bağımlı Değişkenler: Deneysel gruplardaki öğrencilerin, ön ve son başarı testinden almış oldukları ortalama puanlar bağımlı değişkenlerdir.

1.10. Veri toplama (ölçüm) araçları

Bu çalışma için bir başarı testi hazırlanmıştır. Başarı testi, grupların uygulama öncesi ve sonrası başarı düzeylerini ölçmek için kullanılmıştır. Hazırlanan başarı testinin α güvenilirlik katsayısı 0,92 olarak bulunmuştur. Uygulama öncesinde ön-test olarak verilen başarı testi, uygulama sonrasında son-test olarak uygulanmıştır. Her üç gruba uygulama öncesi ve sonrası 42 maddeden oluşan fen ve teknoloji dersi tutum ölçeği anketi uygulanmıştır (PHET, 2004).

Anketin değerlendirilmesinde her bir madde için 1, 2, 3, 4, 5 olmak üzere derecelendirme yapılmıştır. Anket 210 puan üzerinden değerlendirilecektir.

1.11. Deneysel İşlemler

Bu kısımda, sanal laboratuvar uygulaması için yapılan hazırlıklar, ile ilgili bilgiler verilmiştir. Geleneksel laboratuvar uygulaması ile ilgili bilgiler eklede mevcuttur.

1.11.1 Hazırlanan sanal laboratuvar uygulaması

Deney grubundaki öğrenciler için müfredatla uyumlu bir şekilde sanal laboratuvar uygulaması hazırlanmıştır. 27 öğrenciden oluşan bu grup bilgisayar simülasyon ve animasyonları ile ders işlemişlerdir. Sanal laboratuvar uygulamasında kullanılan simülasyon ve animasyonlar Ek-4 te verilmiştir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Bilgisayar Destekli Öğretim

Bilgisayarların öğretimde kullanılmasının en zor fakat en çok ümit vadedeni olarak kabul edilen Bilgisayar Destekli Öğretim kendi kendine öğrenme ilkelerinin bilgisayar teknolojisi ile birleşmesinden oluşmuş bir öğretim yöntemi olup öğretim sürecinde bilgisayarın seçenek olarak değil, sistemi tamamlayıcı, sistemi güçlendirici bir öğe olarak kullanılmasıdır, Bilgisayar Destekli Öğretim'de bilgisayar, öğrenmenin meydana geldiği bir ortam olarak kullanıldığı öğretim sürecini ve öğrenme motivasyonunu güçlendiren, öğrencinin kendi öğrenme hızına göre yararlanabileceği, kendi kendine öğrenme ilkelerinin bilgisayar teknolojisiyle birleşmesinden oluşmuş bir öğretim yöntemidir. Bu yöntemin öğrenme öğretme süreçlerindeki başarısı çeşitli değişkenlere bağlı olmakla birlikte, yöntemin başarısında öğretim hedef ve davranışlarına uygun ders yazılımlarının sağlanması oldukça önemlidir. Bilgisayar Destekli Öğretim yönteminde, bilgisayar teknolojisi öğretim sürecine değil de, geleneksel öğretim yöntemlerine bir seçenek olarak girmekte nitelik ve nicelik açılarından eğitimde verimi yükseltmede önemli bir rol oynamaktadır (Uşun, 2000).

Bilgisayar Destekli Öğretimde çeşitli öğretim modelleri kullanılmaktadır. Ancak Bayraktar, Keser ve Gürol tarafından önerilen ve yaygın kabul gören modeller şunlardır (Uşun, 2000).

Öğretimsel Model

Hipotezci Model

Açıklayıcı Model

Arındırılmış model

Bu modellerin her birisi öğrenme öğretme sürecine katkısı yönünden bilgisayarın değişik özelliklerini ortaya koymaktadır. Örneğin Öğretimsel Model temelde programlı öğretime dayanmakta ve bilgisayar sabırlı bir yardımcı gibi kullanılmaktadır. Hipotezci Modelde öğrenciye hipotez formüle etmeye yardımcı olunmakta ve bu model bilginin, öğrencilerin yaşantıları yoluyla yaratılması gerektiği düşüncesine dayanmaktadır. Açıklayıcı Modelde bilgisayar, öğrenci ile gerçek yaşamın gizli modeli ya da benzeşimi olarak, ilerledikçe konuyu keşfederek

öğrenmesi esas alınmaktadır. Arındırılmış Modelde ise bilgisayar, öğrencinin çalışma yükünü azaltma aracı olarak kullanılmakta ve öğrenciye hesaplama, bilgi işlem vb. olanaklar sağlamak ve onu desteklemektedir. Bu modellerin ortak özelliği, öğrenciye öğrenmesinde etkin bir yardımcı olmaları ve öğrenciyi merkeze almalarıdır (Uşun, 2000).

2.2. Bilgisayar Destekli Eğitim

Son yıllarda eğitim teknolojisinin hızlı bir şekilde ilerlemesi eğitim-öğretim süreçlerini de etkilemiştir (Alkan,1997; Çilenti, 1994; Rıza, 2000; Oktay, 1999; İşman, 2001). Eğitim teknolojisindeki en büyük ilerleme bilgisayarın eğitim sürecine girmesidir.

Bilgisayarlar konuların öğretiminde yardımcı olarak kullanıldıkları gibi; simülasyon yoluyla deneyler düzenleme, yeni modeller kurarak bunları inceleme, bilgi bankalarına ulaşma ve benzeri imkanları öğrenci ve eğitimcilerin hizmetine sunmaktadır (metargem, 1991). Bunlar ise eğitime daha aktif bir yapı getirmekte öğrenciye ve eğitimeye daha fazla düşünme, araştırma, daha geniş kaynakları kullanma imkanları sağlamaktadır.

Bilgisayarların öğrenme - öğretme ve okul yönetimi ile ilgili bütün faaliyetlerde kullanılması “Bilgisayar Destekli Eğitim” olarak tanımlanabilir. Bilgisayar Destekli Eğitim (BDE) denildiğinde eğitim - öğretim etkinlikleri sırasında eğitimi zenginleştirmek ve kalitesini yükseltmek için öğretmene yardımcı bir araç olarak bilgisayarlardan yararlanılması anlaşılmaktadır (Demirel, 2001).

Bilgisayarların geliştirilmesiyle, eğitim teknolojisinde yeni bir dönem başlamıştır. Bu aracın eğitim sisteminde kullanılmasının zorunlu olduğu bu gün için bir gerçektir. Esasen bilgisayarla ilgili ilk araştırmalar üniversitelerde yapılmıştır. MARK I ve ENIAC bu kurumlarda doğmuştur. Bu konuda eğitim alanında ilk çalışmalar bilgisayarla ilgili dersler okutma şeklinde başlamıştır. Daha sonra bilgisayardan bir eğitim aracı olarak yararlanma çalışmalarına geçilmiştir. Bu yönüyle bilgisayar bir süre okul sınıfları dışında kullanılmıştır (orduda uçuş ve pilot eğitiminde benzeşim aracı olarak). Eğitimde makine ile öğretim üzerine inceleme çalışmaları yarım yüzyıldan fazla bir geçmişe kadar uzanmaktadır. 1920’lerde Presley’in daha sonra Skinner’in geliştirdikleri öğretim makineleri bu konuda öncü

hareketler olarak kabul edilmektedir. II. Dünya savaşı yıllarında Skinner yeni bir öğretim yöntemi geliştirmekte ve James Holland'la birlikte öğretim makinesini derslerinde kullanmaktadır. Çalışmalar sonunda meydana getirilen öğretim materyallerinin çoğu, daha çok, iyi bir öğrenme için hazırlanmış programlı öğretim kitapları şeklinde olmuş, bunların bilgisayara uygulanması bir maliyet olarak ortaya çıkmıştır (Alkan 1985).

Bilgisayar, diğer öğretim araçlarından farklı olarak öğretim ve öğrenme açısından benzersiz imkânlar sunan çok yönlü bir araçtır. Bilgisayarın eğitimdeki önemi ve bilgisayarı diğer araçlardan ayıran en önemli özelliği bir üretim, öğretim, yönetim, sunu ve iletişim aracı olarak kullanılabilmesidir (Uşun, 2000).

2.2.1. BDE in Amaçları

Bilgisayar destekli eğitim, ülkemiz için gerekli olan bilgi teknolojileri çağını yakalayacak ve geçecek insan gücünün yetiştirilmesini amaçlamaktadır.

BDE'nin öğrenciler için hedeflenen genel amaçları sıralanacak olursa;

1. Öğrencinin motivasyonunu artırmak,
2. Öğrencinin bilimsel düşünme yeteneğini geliştirmek,
3. Grup çalışmalarını desteklemek,
4. Öğretim yöntemlerini genişletmek,
5. Öğrencinin kendi kendine öğrenme yeteneklerini geliştirmek,
6. Öğrencide ileri düzeyde düşünme becerisinin geliştirilmesini desteklemek,
7. Mantık yolu ile problemlere çözüm bulmayı desteklemek,
8. Hipotez kurmaya cesaretlendirmek, vb. şekilde genel amaçlar ortaya çıkarmaktır (Demirel ve ark. , 2002).

2.2.2. BDE in tarihçesi

Devamlı ve hızlı değişen ortam, sosyal ve ekonomik kurumların karmaşıklık ve büyüklüğü, aşırı üretim artışı, işlemlerin artması, kurumlar arası rekabet, bilgi patlaması gibi olgular karşısında yüksek hız, güvenilirlik ve çok yönlü kullanılma gibi nitelikleriyle bilgisayar, çağdaş insan yaşamının ayrılmaz ve önemli bir parçası haline gelmiş bulunuyor. Bilgisayarların geliştirilmesiyle eğitim teknolojisinde de yeni bir dönem başlamıştır. Bu aracın eğitim sisteminde kullanılmasının zorunlu olduğu bugün için bir gerçektir (Alkan, 1984).

Bilgisayarların eğitim kurumlarında ilk kullanımı 1950'li yılların sonlarında II. nesil bilgisayarların ortaya çıkışına rastlamaktadır. O günlerde, büyük üniversiteler bilgisayarları yönetsel amaçlı olarak; muhasebe, maaş ödemeleri ve öğrenci kayıtlarını tutmak gibi işlerde kullanmaya başlamışlardır. Bilgisayarların idari olarak kullanılmasının yanı sıra öğretimsel olarak da kullanılabileceğinin fark edilmesinden sonra 1960' lı yıllarda bilgisayar temelli öğretim programlarının geliştirilmesi çalışmaları başlamıştır. Bu projelerden en ünlülerinden biri Illinois üniversitesi tarafından geliştirilmiş olan PLATO' dur (Çömek, 2003).

50'li yılların sonlarında ABD'nde gelişmiş bazı üniversitelerde, bilgisayar yönetsel amaçlarla kullanılmaktaydı. 70'li yıllarda maliyeti daha düşük bilgisayarların devreye girmesiyle, eğitim uygulamalarıyla ilgili projeler de geliştirilmeye başlanmıştır. Bu projelerden en önemlileri IBM 1500, PLATO ve TICCIT sistemleridir. IBM 1500 projesi ile önceleri üniversite düzeyinde bilgisayar destekli fizik ve istatistik öğretimi, daha sonraları 1960'ların ortasında ise okuma ve matematik becerilerinin yükseltilmesine ilişkin öğretim yapılmıştır. Bilgisayarın eğitimde kullanılmasına ilişkin ilk geniş kapsamlı proje sayılabilen PLATO (Programmed Logic for Automatic Teaching Operation) ise üniversitelerde değişik disiplin alanında öğrencilerin bilgisayar destekli öğretim gereksinimini karşılamak amacı ile geliştirilmiştir. TICCIT (Time-Shared Interactive Computer Controlled Information Television) sistemi ise, 1977'de Texas ve Brigham Üniversitelerince ortaklaşa geliştirilen ve özellikle Matematik ve İngilizce derslerine yer veren bir projedir (Rekabet Kurumu, 2005).

Fransa'da 1983'te "100.000 Bilgisayar" hedefinin belirlenmesi ve bu hedefe kısa sürede varılması üzerine 1985'te "Herkes için İformatik" programının başlatılması; Federal Almanya'da 1975'te orta öğretimin üst kademelerine bilgisayar eğitimi verilmesi ve daha sonra alt kademelerine de yaygınlaştırılması bu gelişmelere örnek olarak verilebilir (Rekabet Kurumu, 2005).

Türkiye'deki gelişmeler ise ortaöğretim kurumlarına 1100 mikrobilgisayar alınmakla başlamıştır. Daha sonraları ise bilgisayar eğitimi yerine bilgisayarın bir eğitim aracı olarak kullanıldığı bilgisayar destekli eğitim uygulamalarının başlatılması uygun görülmüştür. Milli eğitim bakanlığı dünya bankası katılımı ile 53 bilgisayar

deneme okuluna 1666 adet bilgisayar alınmıştır ve bu okullarda bilgisayar laboratuvarları kurulmuştur. Ayrıca bu okullara denemek üzere Bilim ve Teknik ansiklopedisi İngilizce, matematik, fizik, kimya ve biyoloji konularında ders yazılımları temin edilmiştir. Donanım ve alt yapı çalışmalarına ek olarak 1996 yılı içerisinde 256 yeni formatör öğretmeninin eğitimi yapılmıştır (Rekabet Kurumu, 2005).

2.2.3. BDE projesi

Kuruluşunda 12 elemanın görev aldığı BDE Birimi, 1990 yılında Milli Eğitim Bakanlığı'nın (MEB) yürüttüğü Bilgisayar Destekli Eğitim Projesi'ne IBM firması adına öğretici ders yazılımı üretmek amacıyla katılmıştır. Bu proje kapsamında, orta öğretime yönelik olarak 50 ünitelik öğretici ders yazılımı yaklaşık bir yıl süren çalışma sonunda tamamlanmış ve MEB'e teslim edilmiştir. Aynı yıl MEB'e bağlı öğretmenlere Bilgisayar Destekli Eğitim Formasyonu sağlayıcı kurslar açılarak, 200 öğretmenin BDE formasyonu sertifikası alması sağlanmıştır (Rekabet Kurumu, 2009).

MEB, 1991 yılında da BDE Projesi'nin ikinci aşamasını başlatınca, Kalafatoğlu firması adına toplam 200 ünite tutarında ders yazılımı üretmeyi üstlenen BDE Birimi, eleman sayısını 50'ye çıkartmış, kampüs içindeki yeni yerine taşınmıştır. Formasyon kursları 1991 yılında da devam etmiş ve bu dönemde 200 yeni öğretmene yönelik formasyon kursu, 20 öğretmene yönelik ileri düzey formasyon kursu düzenlenmiştir. Aynı yıl BDE konusundaki deneyimi ve kapasitesi açısından ülke içinde belirli bir konuma yükselen BDE Birimi, deneyimlerini paylaşmak ve MEB 'nin projelerinin değerlendirilmesini sağlamak amacıyla Eğitim Teknolojisi ve Bilgisayar Destekli Eğitim 1. Sempozyumu'nu gerçekleştirmiştir (Rekabet Kurumu, 2009).

MEB tarafından yeni BDE yazılım üretim projelerinin açılmamasıyla, eleman sayısında indirime giden BDE Birimi, 1992 ve 1993 yıllarında AÖF için Bilgisayar Destekli Akademik Danışmanlık Merkezleri (BDADM) Projesi için çalışmalara başlamış, proje tasarımı ve dört dersin pilot üretimi ve testlerini gerçekleştirmiştir. Aynı yıllarda MEB için düzenlenen formasyon kurslarının üçüncü ve dördüncüsü düzenlenerek toplam 106 öğretmenin eğitimi tamamlanmıştır. BDE alanındaki uygulama türlerinde genişlemeye gitmek amacıyla Özel Eğitimde Bilgisayar

Uygulamaları, tanıtım ve sunum yazılımları geliştirme ve özel okullarda BDE uygulamaları geliştirme çalışmaları yapılmıştır. Aynı dönemde BDE Birimi'nin yazılımcı kadrosunun yeteneklerinin değerlendirilmesi amacıyla IBM firması için iki yazılım geliştirilmiştir. Benzer nedenlerle 1993 yılında MEB'in açtığı yazılım sınavı için başvuru yapılmıştır. BDE Birimi aynı dönemde bir donanım terfisi gerçekleştirerek, elinde bulunan yaklaşık 50 PC'yi Üniversite'nin çeşitli birimlerine dağıtmıştır (Rekabet Kurumu, 2009).

BDADM Projesi için gerekli kaynakların 1994 yılında sağlanmasıyla, değişik illerde BDE Laboratuvarlarının kurulması ve bu laboratuvarlarda çalışacak ders yazılımlarının üretimine başlanmıştır. 1992 ve 1993 yıllarında DOS ortamı için üretilen 103 ünite tutarındaki öğretici yazılım Windows ortamına aktarılmış ve AÖF'e teslim edilerek, Eskişehir BDADM'ne kurulmuştur. Aynı dönemde BDE Birimi'nde önemli donanım ve yazılım terfileri gerçekleştirilmiştir. Yeni teknolojilere uyum sağlamak amacıyla deneysel çoklu ortam uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Aynı dönemde BDE Birimi'nde İnternet bağlantısı gerçekleştirilmiştir. İzleyen yıllarda BDADM Projesine odaklanan BDE Birimi, 1995 yılında 50 ünite ders yazılımı üretmiş, 5 ilde 6 BDADM kurulmasını sağlamıştır. 1995 yılı aynı zamanda öncü çoklu ortam uygulamalarının gerçekleştirildiği yıl olmuştur. 1996 yılında 36 ünite ders yazılım üretilerek, 7 yeni BDADM'nin kurulması gerçekleştirilmiştir. Çoklu ortam çalışmalarına devam edilmiş, Anadolu Üniversitesi'nin kredili ders geçme sistemine geçiş yapan fakültelerine bilgi işlem desteği sağlanmıştır. BDE Birimi'nin elinde bulunan yaklaşık 250 PC, üniversitenin çeşitli fakültelerine dağıtılarak, öğrencilerin kendi fakültelerinden İnternet'e bağlanabilmeleri sağlanmıştır. BDE Birimi, büyük bir bölümü 1996'da üretilen 53 ünite öğretici ders yazılımını 1997 yılı başında teslim ederek, kullanıma sokmuştur (Rekabet Kurumu, 2009).

Anadolu Üniversitesi BDE Birimi yapısı, çalışma alanı ve gerçekleştirdiği uygulamalarla bilgi hizmetleri sektöründe yer alan bir örgüttür. Diğer taraftan bünyesinde bulunan iki eğitim laboratuvarında yıl boyunca çok sayıda örgün eğitim gerçekleştiren bir eğitim kurumudur. (Rekabet Kurumu, 2009).

Uygulamaların tümünün tasarımı, yayını, yayında olan derslerin ve sunulan hizmetlerin bakımı BDE birimi tarafından yapılmaktadır. BDE biriminde eğitim

tasarımcısı, grafiker ve canlandırıcı olarak 20 tam zamanlı uzman görev almaktadır. Ayrıca Anadolu Üniversitesi'nin çeşitli fakültelerinde okuyan 50 öğrenci ses, grafik, canlandırma ve gerçekleştirme konularında yarı zamanlı olarak destek vermektedir. Eğitim yazılımı tasarım ve geliştirme sürecinde konu uzmanı, editör, eğitim tasarımcısı, seslendirmeci ve canlandırıcı olarak Anadolu Üniversitesinin çeşitli birimlerinde görevli 250'den fazla öğretim elemanı da destek vermektedir (Rekabet Kurumu, 2009).

Yapım sürecinde iki ses stüdyosu, bir video stüdyosu, bir test laboratuvarı ve bir çevrimiçi danışmanlık odası kullanılmaktadır. Üretimi tamamlanan eğitim yazılımlarının yayını toplam 32 işlemci barındıran üç sunucu kümesi üzerinden yayınlanmaktadır. TTNET üzerinde toplam 38 Mbps bant genişliğine sahip internet hatlarından yayın yapılmaktadır. Ayrıca Üniversitenin 70Mbps kapasiteli ULAKNET hatları da bu amaç için kullanılmaktadır (Rekabet Kurumu, 2009).

Bilgisayar Destekli Eğitim (BDE) Birimi'nde kuruluşundan bugüne kadar çeşitli e-öğrenme uygulamaları tasarlanarak uygulamaya konmuştur. Bu uygulamalardan başlıcaları Bilgisayar Destekli Akademik Danışmanlık Merkezleri, Çoklu Ortam Alıştırma Yazılımları, İnternete Dayalı Deneme Sınavları, İnternete Dayalı Bilgi Yönetimi Önlisans Programı, İnternete Dayalı Alıştırma Yazılımları, İnternet üzerinden yayınlanan elektronik ders kitapları ve televizyon programları ile İngilizce öğretmenliği Lisans Programının 3. ve 4. sınıflarına ait olan 10 dersin web ortamına aktarılmasıdır (Rekabet Kurumu, 2009).

2.3. Bilgisayarların Eğitimde Kullanılması

Günümüzde bilgisayarlar ve bunlara dayanan teknolojiden eğitimde yararlanılması Türk Eğitim sisteminde de üzerinde çok durulan bir konu haline gelmiştir. Türkiye'de 1984 yılından beri bilgisayar destekli eğitimin eğitim ve öğretim kurumlarında uygulanması gündemdedir.

Ancak bilgisayar destekli eğitim uygulaması, daha önceleri eğitim teknolojisinin önemini vurgulayan ve eğitimin her kademesinde eğitim teknolojisinin işe koşulmasını öngören Dördüncü ve Beşinci Beş Yıllık Kalkınma Planlarında ve Milli Eğitim Temel Kanununun her derecede ve türdeki eğitim programlarının yöntem araç ve gereçlerin bilimsel ve teknolojik esaslara, yeniliklere, ihtiyaçlara

göre geliştirileceği belirtilen 13. Maddesinde temelini bulmuştur. 1984 yılında Türkiye’de ortaöğretim kurumlarına 1100 mikrobilgisayar alınmış ve bilgisayar eğitimine başlanmıştır. Daha sonraları ise bilgisayar eğitimi yerine bilgisayarın bir eğitim aracı olarak kullanıldığı bilgisayar destekli eğitim uygulamalarının başlatılması uygun görülmüştür. 12-13 Ekim 1987 tarihlerinde İstanbul’da "Türkiye’de Bilgisayar Destekli Eğitim Konferansı" düzenlenmiştir. Türkiye’de bilgisayar destekli eğitim çalışmaları ilk olarak bu konferansta bilgisayar destekli eğitim konusunda devlet eğitim sektörü temsilcileri ve yabancı uzmanlar görüş alışverişinde bulunmuşlardır. Aynı toplantıda dönemin Başbakanı tarafından belirtilen "Bilgisayar Destekli Eğitimde Bir Milyon Bilgisayar" hedefi Türkiye’de bilgisayar destekli eğitime verilen önemin bir göstergesi olmuştur. Bilgisayar destekli eğitim konusunda 5-6 Ağustos 1989 tarihlerinde İstanbul’da toplanan BDE Birinci Danışma Kurulu’nda uygulama modeli, yazılım, öğretmen yetiştirme, donanım ve BDE deneme planlanması konuları tartışılmıştır. 26-27 Haziran 1990 tarihlerinde İstanbul’da toplanan BDE Projesi Değerlendirme ve Danışma Kurulu II. Toplantısı’nda ise Bakanlığın hedefleri doğrultusunda BDE’e yapılan ve yapılacak yatırımlar görüşülmüştür (Rekabet Kurumu, 2005).

Bilgisayarın eğitimde kullanılma çalışmalarının başlatıldığı 1984-1990 yılları arasında Milli Eğitim Bakanlığı’na bağlı ortaöğretim kurumlarında yaklaşık 5000 adetlik bir bilgisayar potansiyeli oluşturulmuştur. Mart 1990’da Milli Eğitim Bakanlığı ile Dünya Bankası arasında imzalanan Milli Eğitim Projesi ile ortaöğretimdeki bilgisayar adedinde artış olduğu kuşkusuzdur. Çünkü hedeflerinden biri yeni enformasyon ve iletişim teknolojilerinin eğitim sistemine uygulanması olan bu proje çerçevesinde 53 lisede bilgisayar okur-yazarlığı ve bilgisayar destekli eğitim hedeflenmiştir. Milli Eğitim Bakanlığı’na bağlı ortaöğretim kurumlarında bilgisayarların eğitimde kullanılmasına verilen önem, özel öğretim kurumlarına da yansımıştır. Milli Eğitim Bakanlığı Özel Öğretim kurumları Genel Müdürlüğü’nün 14 Ağustos 1991 tarih ve 60606 sayılı yazısı ile özel okul ve dershanelerde bilgisayarın eğitim-öğretim ve yönetim faaliyetlerinde kullanılması gerekli görülmüştür.

Öte yandan Milli Eğitim Bakanlığı, bilgisayar destekli eğitimin önemli bir bütünleyici olan yazılım konusunda da önemli aşamalar kaydetmiştir. 1989-1990

öğretim yılında 37 ders için 2000 saatlik yazılım gerçekleştirilmiştir. 1990-1991 dönemi için gerçekleştirilmesi öngörülen yazılım ise 5000 saattir. Günümüzde Milli Eğitim Bakanlığınca geliştirilen birçok ortak proje ile Bilgisayar Destekli Eğitimin yaygınlaştırılması ve geliştirilmesi sürmektedir (Odabaşı, 2000).

2.4. BDE İle İlgili Araştırmalar

Burada bilgisayar yazılımları üzerine yapılan çalışmalar, bde ve öğretmenlerle ilgili araştırmalar, bde ve öğrencilerle ilgili araştırmalara yer verilmiştir.

2.4.1. Öğretmenler üzerinde yapılan araştırmalar

Hızal (1989) tarafından yapılan araştırmada öğretmenler, bilgisayar destekli eğitimin başlatılması istemektedirler. Ayrıca, bilgisayar destekli öğretim uygulamalarının yaygınlaştırılması yönünde görüş belirtmişlerdir. Aynı araştırmada, öğretmenlerin beşte dördünden fazlasının bilgisayar sahibi olmak istediklerini belirtmeleri bilgisayara karşı ve dolayısıyla yeni teknolojiye karşı olan açıklığın veya olumlu yaklaşımın bir göstergesi olarak düşünülebilir.

Diğer taraftan Evans (1995) tarafından yapılan bir araştırmada sınıf öğretmeni ve yöneticilerin formatör öğretmenlerin çalışmalarını destek oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum yeni teknolojilerin yaygınlaştırılmasında ve etkili kullanılmasında öğretmenlerin özveri içerisinde çalıştıklarının bir göstergesi olarak değerlendirilebilir.

Marcinkiewicz (1995) tarafından, bilgisayar kullanabilen ilkökul öğretmenleri ile stajyer öğretmenlerin bilgisayar kullanım seviyelerine yönelik olmak üzere yapılan bir araştırmada, öğretmenlerin ancak yarısının bilgisayarı kullandığı, buna karşın stajyer öğretmenlerin hemen hepsinin bilgisayarı kullanmak istedikleri belirlenmiştir. Bu sonuçtan hareketle Yeni teknolojilere karşı olan yaklaşımın yaş düzeyine göre değişkenlik gösterdiği ve gençlerin yeni teknolojiyi kullanmaya yönelik daha olumlu yaklaşım sergiledikleri söylenebilir.

Svan (1995) tarafından yapılan araştırmada ise bilgisayar destekli eğitim sürecinde öğretmen öğrenci iletişiminin geleneksel ortamlara nazaran daha iyi olduğu ortaya konulmuştur.

- Öğretmen adayları bilgisayar okur-yazarlığı konusunda yeterli bilgiye sahip değildir (Fisher, 1997; Hızal, 1989; Sheffield, 1998).

- Öğretmen adayları bilgisayar ve diğer teknolojik malzemenin kullanımı konusunda yeterli uygulamadan yoksundur (Hızal, 1989; Scrum ve Dehoney, 1997).
- Öğretmen yetiştiren kurumlar, öğretmen adayı öğrencilerin bireysel öğrenme gereksinimlerini dikkate almamaktadır ve bu durum öğretmen adayları tarafından da meslekte uygulanmaktadır (Gabriel ve MacDonald, 1996 ; Lambdin, 1997).
- Teknoloji kullanımı ve etkileşimli derslerin matematik ve fen bilimleri alanları dışında da kullanılmasının gerekliliği öğretmen adaylarına yeterince benimsetilmemektedir (White, 1996).
- Etkileşimli bir ortam haline gelmekte olan Internet kaynaklarının mesleki gelişim ve öğrenmeyi sağlayacak materyaller hazırlamada kullanılmasına ilişkin yeterli bilgi eğitim fakültelerinde verilmemektedir (Norton ve Sprague, 1997; Schrum, 1996).
- Öğretmen yetiştiren kurumlarda, ekonomik gereksinimler eğitimsel gereksinimlerin önünde tutulduğundan, bu kurumlardaki derslerde teknoloji kullanımı ve gelişimi uygun hızda olmamaktadır (Robinson, 1995).
- Öğretmenlerin eğitiminde uygun araç ve gereç kullanılmamaktadır (Ersoy, 1996).
- Teknolojiye karşı fakültelerin geliştirdiği olumsuz tutum öğretmen adaylarının tutumlarını da etkilemektedir (Brownell, 1997; Campbell ve Yong, 1996; Ferry ve diğ., 1996; Gabriel ve Macdonald, 1996 ; Slough ve Zoubi, 1996).
- Öğretmen adayları karmaşık teknolojilerin kullanımından kaçınmaktadırlar (Hawkridge, 1983).
- Fakülteler ders yazılımı geliştirme çalışmaları yapmalıdır (Gürol, 1996).
- Fakültelerdeki programlar ya temel bilişim becerilerinin ötesine geçmemekte ya da programcılık öğretmekte, bilgi teknolojilerini “bilgi keşfettirmek” amacıyla kullanmamaktadır (Hartley, 1988; Hızal, 1989; Laurillard, 1993; Martinez ve Mead, 1988; Schick ve Felix, 1992).

2.4.2. Öğrenciler üzerinde yapılan araştırmalar

Demirer (2006) tarafından yapılan bir araştırmada da ilköğretimin birinci kademesinde bilgisayar destekli fen öğretiminin öğrenci başarısına ve tutumlarına olumlu etki ettiği ve ayrıca kalıcılık düzeyinin geleneksel öğretim yöntemine göre daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Alabay (2006) tarafından yapılan araştırmada okul öncesi dönemindeki öğrencilerde sayı ve geometrik kavramlar konusunda çok olumlu sonuçlar verdiği ve bilgisayar destekli eğitimin öğrenci başarısına olumlu yönde etki ettiği saptanmıştır.

Orhan (2007) tarafından yapılan bilgisayar destekli eğitimin ilk okuma yazma eğitime etkisinin araştırıldı çalışmada bilgisayar destekli eğitimin, öğrencilerin; yazı, noktalama, okuma, başarılarına, okuduğunu anlama ve yazma başarılarına olumlu etkisinin bulunduğu saptanmıştır.

Bilgisayar destekli eğitimin başarıyı artırmanın yanı sıra öğrencilerde üst düzey düşünme becerilerinin gelişmesini sağladığı, dolayısı ile öğrencilerin ezberden çok kavrayarak öğrendiği görülmüştür (Renshaw ve Taylor, 2000).

2.4.3 Bilgisayar yazılımları üzerinde yapılan araştırmalar

Old, Schwartz ve Willie'de (1980) BDE'de yazılımların önemine dikkat çekmiş ve çocukların kendi sorularını sormalarını destekleyen, teşvik eden değişik öğrenme modellerine radikal olarak damgasını vurmuş yazılımlarla öğrenmenin gerçekleştirilebileceğini belirtmişlerdir (Arı ve Bayhan, 1999).

Hitchcock ve Noonan'ın (2000) yaptığı araştırmada beş öğrenme güçlüğü olan okul öncesi çocuğuna üç temel beceri öğretilmeye çalışılıyor. Bu çalışma iki koşulda gerçekleştiriliyor. Biri Bilgisayar Destekli Öğretim (CAI) ile etkileşimli yazılımlar ve Öğretmen Destekli Öğretimdir (TAI) . Her iki öğretim stratejisinin de ortaya koyduğu önemli yararları vardır. Bilgisayar Destekli Öğretimin, Öğretmen Destekli Öğretime karşı beceri ve katılım açısından belirgin üstünlükleri vardır. Araştırma sonucuna göre BDÖ öğrenme güçlüğü olan küçük çocukların temel becerilerinin iyi duruma getirilmesi ve ilerletilmesinde orta düzeyde etkili olduğu bir gerçektir.

Tartışılan temel konulardan biri çocukların bilgisayara hangi yaşta başlamaları gerektiğidir. Öğrenmeyi kolaylaştıran etkenlerden biri olan ilgi ve merakın yoğun olduğu bir dönem olması sebebi ile, okul öncesi eğitimde bilgisayar destekli eğitime başlanabilir. (Arı ve Bayhan, 1999). Bu dönem çocuğu henüz okuma yazma bilmediğinden, bilgisayarı kullanabilmesi için anlayabileceği özel yazılımlara ihtiyaç vardır. Ayrıca bilgisayar kullanımının çocuğa sağlayacağı kazançlar kadar, ne tür mahsurları olabileceği de önceden düşünölmelidir (Oktay, 1999).

2.5. BDE'nin Yararları

Öğrenme Hızı: BDE'nin sunduğu en önemli fayda belki de, öğrencilerin kendi öğrenme hızlarına uygun olarak konuyu işlemeleri ve gerek duyduklarında aynı konuyu tekrar çalışma olanağı bulabilmeleridir.

Katılımcı Öğrenme: BDE ortamlarında öğrencinin sürekli aktif olması ve derse katılımı sağlanabilir. Birçok BDE yazılımı, öğrencinin verdiği cevaplar doğrultusunda dersi sunar ya da öğrenciye belli aralıklarla dönüt sağlar. Bu yüzden, BDE ortamındaki her öğrenci aktif şekilde derse katılır ve dersteki performansı hakkında dönüt alır.

Öğretimsel Etkinliklerin Çeşitliliği: Diğer materyallerle karşılaştırıldığında, görsel-işitsel öğelerin en etkin kullanılabildiği ortam BDE ortamıdır. Öğretim ortamının farklı etkinliklerle zenginleştirilmesi, öğrencinin başarıya ulaşmasında önemli bir etkidir. İşte bu bakımdandır ki, BDE ortamları sağladıkları öğretimsel etkinliklerin niteliği ve niceliği açısından en etkin ortamlardır.

Öğrenci Etkinliklerinin ve Performansının İzlenebilmesi: Klasik öğrenme ortamlarında, öğretmenin her öğrencinin performansını gözlemlemesi ve buna bağlı olarak öğrenciyi yönlendirmesi oldukça zordur. BDE ortamındaki bir öğrencinin bir konu üzerinde harcadığı zaman ve gösterdiği performans, bilgisayar tarafından kayıt edilebilir ve istendiği zaman öğretmenin kullanımına sunulabilir. Öğrenci performansı hakkındaki bu bilgiler, öğretmenin öğrencileri gözlemlemesi ve onları ihtiyaçları doğrultusunda yönlendirmesi bakımından oldukça önemlidir.

Zaman ve Ortamdan Bağımsızlık: BDE ortamındaki bir öğrenci istediği öğretimsel etkinlikleri istediği zaman, ders saati dışında kalan zamanlarda da uygulayabilir ya da tekrar edebilir. Hatta bu etkinlikleri evinde, bilgisayar başında uygulama şansı da bulabilir.

Ayrıca,

- BDE, öğrenme sürecinde öğrencinin aktif ilgisini özellikle teşvik eder. BDE'de sunulan her bilgiden sonra öğrenciden yanıtlar istenir ve öğrencinin verdiği yanıtın doğru olup olmadığını bilgisayar kendisine hemen bildirir.

- Bilgisayarlar (renkli grafikler, sesler, hareketli resimler, canlandırmalar, video gösterileri ve kullanıcıya geri bildirimler v.b. sayesinde) öğretime çeşitlilik, canlılık ve kaliteyi getirir. Bilgisayarların gelişmiş grafik ve ses yetenekleri

sayesinde görsel ve işitsel öğrenme ortamları hazırlamak kolaylaşır. Öğrenme çok boyutludur.

- Bilgisayarlar hızlı ve yavaş öğrencilerin kendi hızları doğrultusunda konuları öğrenmelerine olanak sağlar. Hızlı öğrenen bir öğrenci hızı kesilmeden programı baştan sona gözden geçirebilir. Yavaş öğrenen bir öğrenci ise anlayamadığı bölümleri yeniden gözden geçirebilir ve konuyu iyice öğrenene kadar bilgisayarın başında kalabilir. Ayrıca öğretmen ve öğrenci arasında doğrudan bir temas olmadığından öğrencinin bilgiyi aldığı kişiyi arzu ettiği gibi hayal etme şansı doğabilir. Olası psikolojik uyumsuzluklar yaşanmaz.

- Bilgisayarların sabırları sonsuzdur ve her öğrenciye istediği kadar tekrar olanağı verir. Ayrıca öğrencide özgüven duygusunu da geliştirebilir. Özellikle sınıf ortamında yavaş öğrenen bir öğrenci istediği kadar tekrar yaparak konuyu öğrenebilir ve bunu bizzat kendisi başardığı için de kendisine olan güveni artar.

- Bilgisayarlar esnektir. Öğrenciler ders saatlerini kendi gereksinim ve olanaklarına göre ayarlayabilirler.

- Öğrenciler herhangi bir konuda yanlış iş yaptıklarında hemen mesaj vererek doğruyu bulma yönünde uyarıcı ve yol göstericidir. Bilgisayarlar hızlı ve doğru geri bildirimler vererek öğrencilerin kısa zamanda ve doğru öğrenmelerini sağlar. Bu da hataların tekrarlanmasını önler.

- Bilgisayar programları kullanıcıya testler uygulayarak kullanıcının bildiği konuları atlayarak bir sonraki konuya geçmesine olanak sağlar. Din dersi öğretmenin amacı müfredattaki bilgilerin öğrencilere aktarılması olmamalıdır. Bilakis öğrencilerin hal ve davranışlarının ahlaki bir temele oturtulmasına çalışılmalıdır. Bu da ancak öğrencilere daha fazla vakit ayırmak, onları daha yakından tanımak, zaaflarını ve kuvvetli yönlerini bilmekle olur. İşte bu zamanı bilgisayar bir nebze olsun kazandırabilir.

- Bilgisayarlar, öğretmenlere öğrenci sorunlarıyla daha çok ilgilenebilme ve işlerini daha iyi ve verimli yapabilme olanağı sağlamaktadır.

- Bilgisayarlar güvenlidir. Bilgisayarlar normalde dünyada yapılması zor ya da sınıf ortamında yapılması imkânsız olan deneyleri zaman kaybı olmadan üstelik çok ucuza mal ederek yapabilme olanağı sağlar.

- Bilgisayarlar daima kullanıma hazır durumdadırlar. Yorulmazlar, sıkılmazlar, dinlenmek için bir araya(teneffüse) ihtiyaç duymazlar, tatile gitmezler ve sabırlıdırlar. Bu yüzden de bazen bir insandan daha iyi bir öğretici olabilirler.

Çocuklar BDE programları ile keşfederek öğrenmeye fırsat bulabilecekler, kendi bilgi ve deneyimlerini ortaya koyarak oyun içinde öğrenebileceklerdir. Bilgisayar destekli eğitimde amaç oyun içinde öğrenmek olduğu için, çocuklar fark etmeden öğrenmektedirler. Bilgisayar Destekli Eğitim Programları okul öncesinde ve ilkokullarda birçok alanda kullanılmaktadır: Alıştırma becerilerinde, bilişsel gelişimde, sayma ve matematikte, okuma-yazma becerilerinin öğretilmesinde vb. BDE'de çocuklara anında dönüt verilmesi öğrenmeyi kolaylaştırmakta, problem çözme becerilerini artırmaktadır (Arı ve Bayhan, 1999).

Walker (1983) BDE konusunda olumlu olabilecek yedi kriter olduğunu ileri sürmektedir. Bunlar arasında bilgisayar destekli eğitimin daha fazla aktif öğrenmeye olanak sağlaması; daha az zihnen sıkıcı iş yapılması; duygusal ve algısal modellerin çeşitlenmesine fırsat sağlanması; öğrenmenin daha fazla bireyselleştirilmesi sayılmaktadır (Arı ve Bayhan, 1999).

İpek (2001)' e göre ise bilgisayarların;

- Bireysel kontrol ile hareket sağlama,
- Katılarak öğrenme,
- Değişiklik yapma olanakları sunma,
- Verileri rahatça kaydetme,
- Kullanımda esneklik ve diğer seçenekler,
- Kullanılan süreyi ayarlaması bakımından uygunluk,

gibi özelliklerinden dolayı öğretimde kullanılmasının birçok faydası vardır.

2.6. BDE'nin Sınırlılıkları

- Öğrencilerin Sosyo-Psikolojik Gelişimlerini Engellemesi: Yazılımların görsel-işitsel özelliklerinden dolayı çocuğun ilgisini çekmesi ve özellikle de öğretimsel oyunlarda çocuğun saatlerce bilgisayar başında kalması gibi özellikler nedeniyle, çocuğun yaşlılarıyla ve diğer bireylerle olan etkileşimi azalmakta ve bu durum çocuğun sosyo-psikolojik gelişimini olumsuz yönde etkilemektedir. Bunun engellenmesi için öğrencinin diğer öğrencilerle ve öğretmenle olan etkileşimini

artırıcı öğretimsel faaliyetlerin öğretmen tarafından planlanması ve uygulanması gerekir.

- Özel Donanım ve Beceri Gerektirmesi: Sınıfların ya da okulların BDE için gerekli donanımlara erişimi bazen zor ve pahalı bir süreç olabilir. Bunun yanında, öğretimsel yazılımların kullanılabilmesi için bilgisayarlara ek olarak özel donanımlara da ihtiyaç duyulabilir. Bu yüzden, BDE için gerekli olan donanım ve yazılımın alımında ve bilgisayar okur-yazarlığı eğitimlerinde maliyet-fayda analizleri yapılmalı, eldeki kaynaklar en akılcı ve etkin şekilde kullanılmalıdır.

- Eğitim Programını Desteklememesi: Öğretimde kullanılan her materyalin, eğitim programını destekleyici ve programda belirlenen amaç ve hedefleri öğrenciye kazandırıcı nitelikte olması gerekir. Bu yüzden, piyasadaki yazılımların bir çoğunun eğitim programıyla bir tutarlılık göstermemesi, BDE'nin sahip olduğu sınırlılıkların başında gelir.

- Öğretimsel Niteliğin Zayıf Olması: Program uygunluğunun yanında, eğitim yazılımlarının öğretimsel olarak da etkin öğrenme ortamlarını öğrenciye sunabilmesi gerekir. Bu gerçeğe rağmen, piyasadaki yazılımların büyük bir çoğunluğu bu nitelikten yoksundur. Özellikle bazı yazılımlar, yazılı materyallerin elektronik ortama aktarılmış şekliyle öteye gidememektedir. Piyasada öğretimsel niteliği yüksek olan yazılımların az olması, BDE'nin sahip olduğu diğer bir sınırlılıktır (Rekabet Kurumu, 2008).

Ayrıca, öğrencinin bilgisayarın önünde uzun süre kalması onun sosyal gelişimini olumsuz yönde etkileyebilir. Öte yandan her ne kadar bilgisayar öğrenciye geri bildirim ve olumlu pekiştireçler veriyorsa da bu bir insanın vereceği ile hiç bir zaman aynı olamaz.

Bir eğitim yazılımı ne kadar iyi hazırlanmış olursa olsun eğer eğitim programı ile uyumlu değilse öğretim açısından fazla değerli olmayabilir.

Eğitimciler BDE konusunda gerekli bilgiye ve deneyime sahip değildirler. Sağlıklı bir materyalin hazırlanabilmesi için din kültürü öğretmenlerinin belirli bir BDE bilgi birikimine ve bilgisayar kullanma becerisine sahip olmaları gerekmektedir. En azından Microsoft Powerpoint, Microsoft Word gibi bazı programlar beceriyle kullanılabilir (Rekabet Kurumu, 2008).

Araçlara dayalı olarak yapılan öğretimin bazı durumlarda sakıncaları da olabilir.

- 1.Öğrencilerin düşünmelerini azaltabilir.
- 2.Kimi durumlarda dili daha çok kullanmayı gerektirmeyebilir.
- 3.Aracın edinilmesi (temini) pahalı olabilir, sürekli taşınması zahmetli olabilir.
- 4.İstenilen her aracı anında etkili bir şekilde kullanmak için gerekli zaman ve hazırlık yeterli olmayabilir.
- 5.Bazı araçların (işitme araçlarının) kullanımında ilgi çabuk dağılabilir (Demirel ve ark. , 2002).

2.7.Kuramlarla BDE

BDE de Davranışçı kuram, sistem kuramı, bilişsel kuram, yapılandırmacı kuram ve kritik kuram olmak üzere 5 kuramdan aşağıda bahsedilmiştir.

2.7.1.Davranışçı Kuram

Davranışçılara göre, davranış değişmesine neden olan üç temel öğrenme süreci vardır. Bunlar: klasik koşullanma, edimsel koşullanma ve gözlem yoluyla öğrenmedir. Bu üç kuram davranış değişmesini farklı yorumlarla açıklamaktadırlar.

Davranışçı yaklaşımda öğrenme, uyarıcı ile tepki arasında bağ kurma işlemidir. Birey kendisine sunulan belli uyarıcılara karşı belli tepkiler geliştirir. Bu tepkiler, Başka bir deyişle bireyin gözlenebilir davranışlarındaki değişimleri öğrenme olarak tanımlanmaktadır. Yani davranışçı yaklaşımda öğrenme uyarıcı ile davranış arasında bir bağ kurarak gelişmekte ve pekiştirme yoluyla da davranış değiştirme gerçekleşmektedir (Güven, 2004).

Bu kurama göre Öğrenme ilkeleri şöyle sıralanabilir.

1. Öğrenci yaparak öğrenir: Yani ne yapıyorsa onu öğrenir. Bu nedenden dolayı öğrenci öğretme ortamına etkin bir biçimde katılmalıdır.
2. Öğrenmede tekrarın önemi büyüktür: Kişi bazı bilgi ve özellikle becerileri tekrarlayarak öğrenir. Tekrar, uyarıcı ile davranım arasındaki bağı kuvvetlendirir. (Guthrie bu görüşte değildir. Ona göre öğrenme bir defada olur.)
3. Genel olarak doğru davranım pekiştirilmelidir: Bazıları ise cezayı savunur.

Fakat “olumlu pekiştireç vermek, doğru yanıtın oluşmasında daha etkilidir” görüşü ağırlık taşır. Çünkü cezanın olumsuz yanları vardır.

4. Güdüleme öğrenmeyi önemli derecede etkiler: Bu nedenle güdüleme koşulları tutarlı biçimde ayarlanmalıdır.

5. Genelleme ve ayırt etme ile ilgili kazanılan davranımlar değişik ve çok çeşitli durumlarda öğrenilmeli ve kullanılmalıdır: Çünkü bu tür öğrenme sonucu kazanılan davranımın geçerliliği ev güvenilirliği artar.

Tüm bu ilkeler dört ana başlık altında toplanabilir.

1. Hazır buluşluk
2. Sınama yanılma
3. Pekiştirme
4. Tekrar (Sönmez, 2001).

2.7.2. Sistem kuramı

Bu kuram organizasyon ve bütün organizasyonların temel yapısı ile ilgilienmektedir. Otto Von Bertanfanffy tarafından geliştirilmiştir. Temeli bütünlük ilkesine dayanır. Bu kuramın esası; problem çözme, düzeltme ve karar verme, davranışsal hedefler gerçekleştirme (davranışçı yaklaşım temelli) ve her faaliyetin organize edilmesi ilkelerine dayanır. Bilgisayarlı öğretimde sistem kuramının kullanılması aşağıdaki gibidir.

Öğrenciler bilgisayar ortamında sayısız problem çözebilir ve yaptığı yanlışları kendi başına düzeltebilirler. Bilgisayarlar öğrencinin yanlışları hakkında dönüt verir. Öğrenci bu yanlışları düzeltip doğrular konusunda karar verebilir.

Bilgisayarlı eğitimde yapılacak her faaliyet organize edilir. Bu organize edilmiş olan faaliyetler öğrenciler ve öğretmenler tarafından belli niteliklere göre uygulanır. Hedefler ve davranışlar tek tek belirtilerek gerçekleştirilmeye çalışılır.

Bu kuramın temelinde davranışçı yaklaşım bulunmaktadır. Davranışçı yaklaşımından ayrılan noktalar ise:

- 1-Hedef bir kitlenin bulunması,
- 2- Hedeflerin ve öğrenciden beklenen davranışların önceden belirlenmesi,

Bilgisayarlı eğitimde sistem yaklaşımı çok sık olarak kullanılmaktadır. Bu kuram etkin olarak kullanıldığında öğrenmede artışların olduğu gözlenmiştir.

Bilgisayarlı eğitimde, öğretim öncesi tasarım planı, kullanıcıların yada öğrencilerin ihtiyaçları ve özellikleri, yapılan faaliyetlerin doğruluğunu yada yanlışlığını bildiren dönüt, bilgisayar ve kullanıcı arasındaki iletişimi sağlayan sistem ve uygulanan faaliyetlerin performansını ortaya çıkaran sistemler bulunmaktadır. Bilgisayarlı eğitimde, sistem kuramı çok sık kullanılmaktadır. Sistem kuramı, bilgisayarlı eğitimde etkili olarak kullanıldığında öğrenci öğrenmelerinde artışlar meydana gelmektedir (İşman, 2001).

2.7.3. Bilişsel Kuram

Bilişsel yaklaşımda öğrenme, davranışçı yaklaşıma göre daha farklı açıklanmıştır. Bilişsel yaklaşımda öğrenme gözle görülebilir davranışların ötesinde zihinsel süreçleri içerisinde bulundurmaktadır. Öğrenme bu zihinsel işlemlerden sonra gerçekleşmektedir. Bilişsel yaklaşıma göre, davranışçı yaklaşımın davranışta değişme olarak tanımladığı olay gerçekte kişinin zihninde oluşan öğrenmenin dışı yansımasıdır. Bireyin çevresindeki dünyayı anlaması ve öğrenmesini sağlayan zihinsel etkinliklerdeki gelişime bilişsel gelişim adı verilmektedir. Bilişsel gelişim, bebeklikten yetişkinliğe kadar bireyin çevreyi, dünyayı anlama yollarının daha karmaşık ve etkili hale gelmesi sürecidir (Güven, 2004).

Bu kurama göre öğrenme ilkeleri şöyle sıralanabilir.

1. Öğrenilecek içerik yada üstesinden gelinecek sorunun yapısında öğeler ve öğeler arası ilişki bulunmalıdır. İçerik ve sorunun yapılandırılması tutarlı olmalıdır.
2. Kazandırılacak davranış ve onlarla ilgili içerik tutarlı bir biçimde düzenlenirken öğrencinin gelişim düzeyi göz önüne alınmalı; davranış ve onlarla ilgili içerik basit ve anlamlı bütünlerden daha karmaşık bütünlerle doğru sıralanmalıdır.
3. Anlayarak, kavrayarak öğrenme; ezbere dayalı öğrenmeden daha kalıcıdır.
4. Öğrenci, öğrenme yaşantıları arasındaki ilişkileri kendisi bulmalıdır. Ayrıca ona bulunduğu ilişkileri uygulama olanağı da sağlanmalıdır. Böyle bir tutum sonucu davranışlar kalıcı olur.
5. Öğrenciye her eğitim durumunda dönüt verilmelidir. Öğrenciye hataları, eksikleri, tam olarak öğrendikleri bildirilmelidir.
6. Hedefler yani öğrenciye kazandırılacak davranışlar, onun hazır buluşluk

düzeyine göre saptanmalıdır. Öğrenci deste kazanacağı davranışlardan haberdar edilmelidir.

7. Öğrenme tek bir yaşantıyla gerçekleşmez. Öğrencinin geçmiş yaşantılarının öğrenmesi üzerine etkisi vardır (Sönmez, 2001).

2.7.4. Yapılandırmacı Kuram

Genel olarak yapılandırmacılık akımının son yıllarda ilgi görmesi, pek çok nedene dayanmaktadır. Özellikle geleneksel sınıf ortamında öğrenme, ezbere bir bilginin tekrarına dayanır. Oysa yapılandırmacılıkta bilginin transferi, yeniden yapılandırılması söz konusudur. Diğer bir anlatımla öğrenilmiş bilgiyi, yeni bir duruma çevirebilme ve uygulama yapabilmek önemlidir (Demirel, 1999).

Buraya kadar yapılandırıcı öğrenme modeli ile ilgili görüşleri şu şekilde özetlemek mümkündür;

1- Bilgi, pasif olarak ya da kişisel bir katkıda bulunma olmaksızın inşa (construct) edilemez. Dolayısıyla, öğrenme pasif bir alma süreci değil, aktif bir anlam oluşturma sürecidir.

2- Anlama, adaptasyon sonucu ortaya çıkar; birey kendi tecrübe, bilgi ve birikimleri ile tartışılan konu arasında uyumlandırma sağlayarak, ele alınan konuyu anlar.

3- Bilgi, etkileşim sonucu oluşturulur; diğer bir deyişle öğrenme sosyal bir olaydır. Kullanılan dil ve içinde bulunulan sosyal yapı bu etkileşimde önemli rol oynar. Öğrenme bireylerin perspektiflerini paylaşmak, bilgi alış-verişinde bulunmak ve problemleri işbirliğine dayalı olarak çözmek üzere başkalarıyla olan etkileşimleri sayesinde gelişir.

4- Öğrenme kavramsal bir değişmeyi içerir. Öğrenme bireylerin çeşitli kavramlar ile ilgili daha önce ki anlayışlarını daha karmaşık ve daha geçerli hale getirmek için yeniden yapılandırmasıdır.

5- Öğrenme öznelidir. Öğrenme, bir bireyin öğrendiği şeyleri çeşitli semboller, metaforlar, imgeler, grafikler veya modeller yoluyla içselleştirmesidir.

6- Öğrenme durumsaldır ve çevresel şartlara göre şekillenir; Öğrenciler, alıştırmayı yapmak yerine, gerçek hayatta karşılaştıktan problemlere benzer nitelikte ki problemleri çözmeyi öğrenirler.

7- Öğrenme duygusaldır. Zihin ve duygu birbirleriyle ilişkilidir. Dolayısıyla, öğrenmenin doğası şu unsurlardan etkilenir; bireyin kendi becerileri hakkında sahip olduğu görüşler ve farkındalıklar, öğrenme amaçların açıklığı, kişisel beklentiler ve öğrenmeye karşı olan motivasyon.

8- Öğrenme işinin niteliği, öğrenme sürecinde önemlidir; öğrenme işinin zorluk bakımından öğrencinin gelişimsel düzeyine uygunluğu, öğrencinin ihtiyaçlarıyla ilişkili olup olmadığı veya gerçek hayatla bağlantılı olup olmadığı gibi.

9- Öğrenme gelişimseldir ve bireylerin sosyal, fiziksel, duygusal ve zihinsel gelişimleri ile doğrudan ilişkilidir.

10- Öğrenme, öğrenci merkezlidir. Belli bir yer veya zamanda başlayıp belli bir yer ve zamanda durmaz, aksine sürekli olarak devam eder (Saban, 2000).

Yapılandırmacı görüşe göre öğrenme, öğrencinin duyu organları aracılığı ile dış dünyadan algıladığı belirli bir nesne, olay, olgu yada kavrama ilişkin zihninde kendi gerçekliğini (bilgilerini) yapılandırması yada en azından önceki deneyimlerine dayalı olarak gerçeği yorumlaması sürecidir. Her birey, doğduğu andan yaşadığı ana kadar çeşitli bireysel ve toplumsal deneyimler geçirir ve bu deneyimlerin bıraktığı izlenimler ile oluşan bir zihinsel yapıya sahip olur. Bu zihinsel yapıya uzun dönemli bellek, bilişsel çerçeve yada bilgi tabanı da denmektedir (Sağıroğlu, 2002).

Bilgiyi yapılandırma, bireyin geliştirdiği bilişsel organizasyonun, kendine uygun objeler ve olaylarla karşılaştığı zaman etkileşmesiyle gerçekleşir. Öğrenciler kendi meraklarını uyandırarak ve bireysel ilgilerini; soru sorma, araştırma ve keşfetmeyle ateşleyerek kendi kendilerinin motive edicisidirler. Bu metotta nesnellik terk edilmekte ve bilginin keşfedilmek yerine yorumlandığı, ortaya çıkarılmak yerine oluşturulduğu savunulmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 1999).

2.7.5.Kritik Kuram

Frankfurt Okulu veya Neo- Marxisizm kuramları olarak bilinmektedir. Bilgisayarların topluma eşitlik getirdiğine inanmaktadırlar. Bireyler internet üzerinden veya eğitim CD leri ile istedikleri konularda kendilerini eğitime ve geliştirme şansına sahiptirler. Yeterli kaynak olduktan sonra bireyin gelişmesi kendi öz girişimleri ve faaliyetleri şekillenmektedir. Çeşitli nedenlerden dolayı örgün eğitime girememiş olan kişilere bilgisayarın eğitim imkanı sunduğuna

inanmaktadırlar. Elbette bilgisayar ve yan donanımları olan bir kişinin özellikle yükseköğretime doğru kaydıkça eğitimde bilgisayarlardan yararlanma olanakları da artmaktadır (Rekabet Kurumu, 2007).

Yukarıda belirtilen kuramlar bilgisayarlı eğitimde tek başına yada birlikte kullanılmaktadır. Öğrenmeler bu kuramların temel yapılarına göre oluşmaktadır. Bilgisayarlı eğitimi uygulayacak olan öğretmenler yada eğitimciler bütün bu kuramların genel özelliklerini bilip gerektiği zaman etkili olarak uygulamalar yapabilmelidir (İşman, 2001) .

2.8. Simülasyonlar

BDÖ uygulamalarında bilgisayar destekli yazılımlardan yararlanarak, özellikle soyut kavramlarla ilgili simülasyonların ve öğrencilerin interaktif olarak öğrenme sürecine katılımlarına olanak sağlayan animasyonların kullanılması, öğrencilerin anlamakta güçlük çektikleri kavramları zihinlerinde daha kolay yapılandırmaları sağlanabilmektedir. Ancak, simülasyon uygulamalarında bazı parametrelerin değiştirilip sonuçlarının hemen görülmesinin animasyonlara göre daha avantajlı olduğu da bilinmektedir (Demirci, 2003).

Bu bağlamda, doğru hazırlanmış simülasyonlar ve simülasyon tabanlı alıştırmalar genelde öğrencinin gerçek reaksiyonlarını kolayca açığa vurmasını sağlayarak öğrenmenin hızını artırır (Rekabet Kurumu, 2005) .

İşman ve diğ. (2002) “öğrencilere sunulan karmaşık bilgiler teknoloji yardımıyla sadeleştirilmekte, öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenmeleri imkan sağlanmaktadır. Örneğin hayati tehlikesi olan deneyler simülasyonlar yardımıyla bilgisayar ortamında hazırlanarak öğrencilerin deney düzeneklerini görmeleri ve deneyi kendilerinin yapmaları ve sonuçları gözleyerek öğrenmeleri sağlanmaktadır” şeklindeki ifadeleri simülasyonla gerçekleştirilecek BDÖ’yü destekler niteliktedir. Bunlara ek olarak simülasyonların, öğrencilerin yapılması zor ya da mümkün olmayan deneyleri, sistemi aktif olarak kullanarak yapabilmelerini sağlamanın yanında parasal, zaman, güvenlik ve motivasyon gibi yönlerden de avantaj sağladığı bilinmektedir (Rodrigues, 1997; Tekdal, 2002).

Simülasyon modelleri çalışma sistemlerine göre genel olarak statik ve dinamik olmak üzere iki grupta toplanmaktadırlar. Statik sistemlerin en belirgin özelliği,

zamandan bağımsız olmalarıdır. Diğer taraftan değişkenlerin zamanın bir fonksiyonu olarak değiştiği dinamik sistemler, çoğunlukla birinci dereceden diferansiyel denklemlerle ifade edilip geçmişe ait değerler, sistemin gelecekteki davranışını belirlemede önemli rol oynar (Ramsden, 2002).

Simülasyonlar, özellikle Fizik eğitiminde son derece etkin bir yere sahip olmalarına karşın, eğitimcilerimiz tarafından etkin ve yeterince kullanıldıkları söylenemez. Bunun en önemli nedenlerinden biri, eğitimcilerin iyi tanımadıkları ve tamamen kontrollerinde olmayan teknolojiyi kullanmaktan kaçınmalarında saklıdır. Diğer bir neden de, istedikleri gibi bir materyal bulamamalarından kaynaklanmaktadır. Bu sorunları çözenin bir yolu, Öğretmen ve öğrencilerin kendi ihtiyacı olan simülasyonları yaratmalarıdır. Bu durum, Oluşturmacı (Constructivist) öğrenme teorisi ne de uygundur (Roblyer ve Edwards, 2000).

Bilgisayar teknolojisindeki hızlı gelişmeler, Bilgisayar Destekli Öğretim Yöntemlerinin eğitimde kullanılarak öğrencilere daha çekici eğitim ortamlarının sağlanması ve daha iyi anlamalarını sağlayan olanakları da beraberinde getirmiştir. Bu çerçevede en çok kullanılan Bilgisayar Destekli Öğretim Yöntemleri; Özel Öğretici Program (Tutorial), Alıştırma ve Deneme (Drill and Practice) ve Simülasyonlar (Simulations) olarak sıralanabilir (İpek, 2001).

Simülasyon türleri, bir konuyu öğreten simülasyon yazılımları ve bir olayın nasıl gerçekleşebileceğini gösteren simülasyon yazılımları olmak üzere ikiye ayrılır. Bir konuyu anlatan simülasyon yazılımları kendi içinde fiziksel ve tekrarlayan olmak üzere, bir olayın nasıl yapılabileceğini anlatan simülasyon yazılımları ise yöntemsel ve durumsal olmak üzere ikiye ayrılır (Alessi ve Trollip, 2001).

2.8.1. Simülasyon tipleri

Simülasyonlar; eğitimde belirlenen amaçların “ne” ve “nasıl” olması durumuna göre iki farklı grupta ele alınabilir. Fiziksel ve tekrarlayan simülasyon türleri, eğitimde amacın “ne” olduğu, yöntemsel ve durumsal simülasyonlar ise “nasıl” olduğu durumlarına hizmet eder. Eğitsel simülasyondan kastedilenin ne olduğunu anlamak ve ortak bir terminoloji geliştirmek açısından simülasyonları türlerine ayırmak faydalı olmakla beraber, çoğu zaman bir simülasyonu tek bir tür kapsamında düşünmek mümkün olmamaktadır (Alessi ve Trollip, 2001).

Eğitimsel simülasyonları kategorize etmek için çeşitli yaklaşımlar önerilmiştir (Reigelut ve Scwartz, 1989; Goodyear ve diğerleri, 1991; Van Joolingen ve De John, 1991; Towne, 1995; Gibbons ve diğerleri, 1997).

Eğitimsel simülasyonlar;

1- Bir şeyin nasıl yapılması gerektiğini öğreten

Fiziksel Simülasyonlar

Süreç Simülasyonları

2-Bir şey hakkında bilgi veren

Yöntemsel (Procedural) Simülasyonlar

Durumsal (Situational) Simülasyonlar

Simülasyonlar olarak iki gruba ayırabiliriz.

2.8.1.1. Fiziksel simülasyonlar

Fiziksel Simülasyonlar Fiziksel simülasyonlarda kullanıcıların daha kolay kavrayabilmeleri için, fiziksel madde veya olgular ekranda temsil edilirler. Fizik ve biyoloji bilimlerinde (yerçekimi, göz, kimyasal bağlanmalar, hava), mühendislikte (İç yakımlı makineler, güç boyunca elektriğin iletimi, bilgisayar mantık devreleri) ve sosyal bilimlerde (ekonomi, şehirselleştirme, psikoloji) birçok örnek vardır (Rekabet Kurumu, 2004).

Bilgisayar tabanlı fiziksel bir simülasyonda, bir öğrencinin elverişli bir ortamda öğrenmesi için fiziksel bir cisim veya fenomen ekranda temsil edilir. Buzulların hareketi, lens ve prizmalar arası ışığın hareketi veya güç çizgileri vasıtasıyla elektriğin nakledilmesi simülasyonun tipik örnekleridir. Fiziksel bir simülasyon, örneğin, mekanik bir deneyde bir kurşunun hızının, açısının veya diğer parametrelerini değiştirerek öğrencinin cisim hareketlerini izlemesini sağlayan bir program. Bu program kurşunun yolunu ve diğer grafiksel bilgileri gösterir. Öğrenci bu programla, cismin açısının sonsuza giderkenki hareketlerinde araştırma yapabilmelerini sağlar, gerçek cisimlerle laboratuvarlarda fazla efor sarf etmeden deneyleri kolayca yapabilmelerini sağlar. Cisimlerin farklı durumlarda kolayca mukayese yapılabilmesini sağlar. Gerçek bir laboratuvar deneyinde öğrenciler sadece cisimlerin sınırlı hareketlerini izleyebilirler, diğer parametrelerinin değişiminde ve sürtünmede hareketlerini kolayca izleyemezler.

Diğer tipik bir fiziksel simülasyonda, belli sıcaklık, basınç ve hacimlerdeki molekül hareketlerinin izlenmesi. Sıkıştırılmış gazlar arasındaki benzerliklerin araştırılmasında fiziksel simülasyonlar idealdir. Öğrenci bu simülasyonlarda sabit ve değişken hacim, basınç ve sıcaklıktaki kaplardaki gaz hareketlerini gözlemleyebilir (Rekabet Kurumu, 2004).

Fiziksel simülasyonlarda kullanıcıların daha kolay kavrayabilmeleri için, fiziksel madde veya olgular ekranda temsil edilirler. Bir obje veya olay ekranda gösterilerek öğrencinin onu incelemesine izin verilir. Örneğin; basınç, hacim ve sıcaklık arasındaki ilişkiler, moleküllerin hareketleri bu tür simülasyonlarla öğrencilere gösterilebilir ve öğrenciler bu değişkenlerden herhangi birini değiştirerek gözlemler yapabilirler (Alessi ve Trollip, 1989).

2.8.1.2. Süreç simülasyonları

Öğrencilere bilimsel keşifleri öğretmek için bu tür simülasyonların kullanılması daha uygundur. Çünkü bilimsel yöntemleri uygulamak, araştırmak, bilimsel olguların temelinde yatan modellere ulaşmak için deneyler tekrarlanmalıdır. Bu tür simülasyonlar kullanıcıya bütün bu imkânları sunar. Bu simülasyonların amacı kullanıcıya temelde olan modelleri söylemek değil; kullanıcının bu bilgileri tekrar tekrar araştırma yaparak, deneyerek kendisinin öğrenmesidir. Öğrenci bu simülasyonları kullanarak gerçek laboratuarlarda harcayacağından daha az bir çaba ile deneyleri birçok defa yaparak daha çabuk ve kolay öğrenir (Alessi ve Trollip, 2001).

Tekrarlanan simülasyonlar fiziksel simülasyonlara oldukça benzerler. Çünkü her ikisi de bir şey hakkında bilgi verirler. İlk fark öğrencinin simülasyon ile etkileşimindeki tarz farkıdır. Bu tür simülasyonlarda öğrenci başlangıçta değerleri seçer ve daha sonra olaya müdahale etmeksizin ne olduğunu izler. Öğrenci daha sonra işlemi sıfırlar ve değişik değerler vererek işleme devam eder. Sonuçlardaki değerlerin değişikliklerini izleyerek öğrenmeye başlar.

Bazı araştırmacılar öğrencilere bilimsel keşifleri öğretmek için bu tür simülasyonlara başvururlar. Çünkü bilimsel yöntemleri uygulamak, araştırmak, bilimsel olguların temelinde yatan modellere ulaşmak için deneyler tekrarlanmalıdır.

Bu tür simülasyonlar kullanıcıya bu imkânı tanır. Bu simülasyonların amacı kullanıcıya temelde olan modelleri söylemek değildir ama kullanıcı bu bilgilerle tekrar tekrar araştırma yaparak deneyerek kendisi sahip olabilir (Rekabet Kurumu, 2004).

2.8.1.3. Yöntemsel simülasyonlar

Yöntemsel simülasyonların amacı bazı hedeflere ulaşmak için izlenmesi gereken yolu kullanıcılara öğretmektir. Örneğin bir uçağın uçuşu gibi. Tipik olarak yöntemsel simülasyonlar simüle edilmiş fiziksel maddeleri kapsarlar. Çünkü öğrenci gerçek yöntemleri bunları kullanarak öğrenecektir. Burada fiziksel maddeler yöntemleri anlatmak için şartlara bağlı kalınarak kullanılırlar oysa fiziksel simülasyonlarda fiziksel maddeler simülasyonun odağıdır. Yöntemsel simülasyonların önemli bir tipi laboratuvar simülasyonlarıdır. Bu tür simülasyonlar genellikle gerçek laboratuvar faaliyetlerinin yerine konulamazlar ama öğrenciyi o faaliyetlere hazırlarlar ve bunların nasıl bir şey olduğu hakkında öğrenciye bilgi verirler (Rekabet Kurumu, 2004).

Yöntem simülasyonlar bir olay hakkında bilgi verme konusunda fiziksel simülasyonlara çok benzer. Yöntem simülasyonlar genelde kendi kendine açıkça karar veremediği bir olay hakkında metod veya genel düşüncüyü vermek için kullanılır, ekonomi çalışmalarında, adaleti sağlamakta veya nüfusun artmasında veya azalmasında olduğu gibi. Yöntem ve fiziksel simülasyonlar interaktif olmaları ile diğer simülasyonlardan farklıdırlar. Katılmak yerine işlevsel ve prosedürel simülasyonlarda, öğrenci başlangıçta değerleri seçer ve daha sonra olaya müdahale etmeksizin ne olduğunu izler. Öğrenci daha sonra işlemi sıfırlar ve değişik değerler vererek işleme devam eder. Sonuçlardaki değerlerin değişikliklerini izleyerek öğrenmeye başlar (Rekabet Kurumu, 2004).

2.8.1.4. Durumsal simülasyonlar

Durumsal simülasyonlar farklı durumlarda insanların davranışları ve organizasyonların durumları ile uğraşırlar (Akpınar, 1999).

Yöntemsel simülasyonların özel bir tipi olarak dikkate alınabilirler ancak çeşitli nedenlerden dolayı onları birbirlerinden ayırmak daha yararlıdır. Yöntemsel simülasyonlarda öğrenciler, alternatifleri keşfetmeleri ve etkilerini görmeleri için

cesaretlendirilirler. Bunlar diğer kişiler ve organizasyonlarla daha fazla etkileşim içinde olduklarından gerçeğe daha yakındırlar. Kişilerin ve organizasyonların davranışları makinelerinki ve fiziksel maddelerinki gibi tahmin edilemez. Örneğin bir iş simülasyonunda, bir ürünün fiyatının rakip ürünlerden daha ucuza düşürülmesi daha fazla müşteri ile sonuçlanabileceği gibi tam tersi bir durum olup değişik nedenlerden dolayı müşteri kaybına da uğrayabilirsiniz (Rekabet Kurumu, 2004).

2.8.2. Simülasyonların avantaj ve dezavantajları

Simülasyonun avantajları model kurmanın avantajlarıdır. Kolayca kullanılabilen model, planlama ve deneme için çok uygundur. Gerçek ortamda, zor veya imkansız denemelerden kaçınılabilir. Matematiksel örneklemede de olduğu gibi gerçek durumun mevcut olması gibi bir zorunluluk yoktur. Soyutlama ve matematiksel örneklemenin zor işlemlerinden kaçınılır, böylece çok zor durumlar bile taklit edilebilir. Simülasyon bir defa oluşturulduğunda, tasarım değişikliklerinin etkilerine göre simülasyonda kolay ve hızlı küçük değişiklikler yapmak mümkün olur. Aynı zamanda simülasyon sayesinde gözden kaçan bağlantılar veya düzensiz durumlar da fark edilebilir. Simülasyon zaman içinde sık sık geliştirilebilir, kullanılabilir veya simülasyon animasyonlar yapmak için kullanılabilir. Simülasyonlar aynı zamanda eğitim için de kullanılabilir ya da simülasyon sayesinde belli bir sistem için bazı sorunları önceden sezme imkanı kazanılır.

Ancak simülasyonun dezavantajları da vardır. Simülasyonlar kesin sonuçlar vermeyebilir. Genellikle simülasyonlarda bir takım soyutlamaların ve matematiksel modellerin yapılma zorunluluğu vardır. Bu da hatalara yol açar. Karmaşık simülasyonlarda bu küçük hatalar çok hızlı bir şekilde ortaya çıkar. Bu da modelin geçerliliğini sağlamayı zorlaştırır. Diğer bir dezavantajı da; bazen simülasyondan genel sonuçlar çıkarmak zorlaşır. Buna bağlı olarak da simülasyon yardımıyla optimum bir çözüm bulmak da çok zordur.

Avantajları:

1. Analitik metotlara başvurulmadan birkaç stokastik elemanla karmaşık gerçek sistemler modellenebilir.

2. Değişik çalışma koşulları altında mevcut sistemlerin performansları değerlendirilebilir.

3. Alternatif sistemler ve çalışma politikaları kararlaştırılabilir.
4. Deneysel ortamlarda daha iyi kontrol imkanı sağlar.
5. Simülasyon denemeleri kopyalanabilir.
6. Kısa sürede uzun vadeli etkiler üzerinde çalışma yapmak mümkündür.
7. Simülasyonlar, istisnalar dahil, mevcut ve potansiyel ve muhtemel durumları yansıtır.

8. Basit veya karmaşık durumlarda uygulanabilir (Rekabet Kurumu, 2010).

Dezavantajları:

1. Her bir simülasyon uygulaması sadece gerçek sistem performans tahminine yöneliktir. Kesin sonuçlar elde etmek için istatistiksel metotlara ihtiyaç vardır.
2. Simülasyon modellerini geliştirme maliyetli ve zaman alan bir işlemdir.
3. Modelleri geçerli kılmak genelde zordur.
4. Geniş hacimli çıktı verisi ve etkileyici grafikler genellikle varsayımlardaki problemleri gizleyebilir.
5. Çalışmaların amaçlarını tanımlamadan başarısız olunabilir.
6. Detayların seviyeleri uygun olmayabilir.
7. Sadece bilgisayar programlamada uygulanamayabilir.
8. Uygun analitik ve istatistiksel tekniklerin uygulanması başarısız olabilir.
9. Animasyonların yanlış kullanılma ihtimali vardır.
10. Performansların yanlış ölçülmesi tehlikesi vardır (Rekabet Kurumu, 2010).

3.KAYNAK ARAŞTIRMASI

Weller (1996) 1988'den 1995'e kadar K-16 düzeyinde fen eğitiminde bilgisayar kullanımını üzerine yapılan araştırmaları kapsamlı bir şekilde incelemiştir. Yapmış olduğu bu incelemeler ışığında bilgisayar destekli eğitimin fen eğitimini ileriye götürdüğünü vurgulamıştır. Ancak hala birçok çalışmanın aynı yerde döndüğünü ve başlangıç noktasından fazla ileriye gitmediğini söylemiştir. Bilgisayar devriminin bu kadar ilerlemesine rağmen fen eğitiminin içeriğinde ve kapsamında bilgisayar destekli uygulamaların hala tam olarak yerini alamadığını vurgulamıştır.

Demircioğlu ve Geban (1996) bu çalışmalarını, geleneksel sınıf öğretiminin yanı sıra verilen Bilgisayar Destekli Öğretimin (BDÖ), altıncı sınıf öğrencilerinin fen bilgisi dersi başarılarına etkisini araştırmak amacıyla yapmıştır. İki öğrenci grubu bu araştırmada rol almıştır. Deney grubu öğrencileri, sınıf içi öğretimin yanı sıra, Bilgisayar Destekli Öğretimden yararlanmışlardır. Kontrol grubu öğrencileri ise sınıf içi öğretimin yanı sıra problem çözme uygulamasından yararlanmışlardır. Araştırmaya konu olan üniteler, Durgun Elektrik, Elektriksel İletkenlik, Elektrik Devreleri ve Ohm Kanunlarıdır. t-test analizi iki grup arasındaki fen bilgisi başarısını karşılaştırmış ve BDÖ'den yararlanan grubun daha başarılı olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Jimoyiannis ve Komis (2000)'in çalışmalarının amacı fizik eğitiminde yoğunlaşılacak çalışma alanlarından birisi olan öğrencilerde kavram bilgisi oluşturmayı amaçlayan farklı öğretim yöntemlerinin etkilerini incelemektir. Çalışmada bilgisayar simülasyonları fizik kavramlarının öğretilmesinde güçlü bir çevre oluşturulabilecek desteği sağlayabildiğinden fizik öğretiminde önemli bir uygulama alanı olarak tanımlanmıştır. Bu çalışma atış hareketi içerisinde hız ve ivme kavramlarının fonksiyonel olarak anlaşılması için geliştirilen bilgisayar simülasyonunun 15-16 yaşlarındaki öğrencilerden oluşan bir kontrol bir de deney grubu üzerinde başarı açısından ne gibi bir etkisinin olduğunu anlamak için yapılmıştır. İki grup da geleneksel sınıf ortamında bu başlıktaki konuları almışlardır. Ayrıca deney grubu bilgisayar simülasyonlarını da kullanmışlardır. Araştırma sonuçları simülasyonlarla çalışan öğrencilerin diğer gruba göre anlamlı ve yüksek bir başarı elde ettiklerini kavramaya ait zorlukları ortadan kaldıracak ve fizik içerisindeki fonksiyonel

anlamayı kolaylaştıracak durumları oluşturan bir öğretim aracı olarak kullanılabileceğini göstermektedir.

Şen (2001) Bu çalışmada da, söz konusu boşluğu doldurmada bir katkı sağlamak ve ortaöğretim lise düzeyinde modern fizik konularını içeren yeni bir ders programını deneysel olarak desteklemek amacıyla; bilgisayar ortamında yeni geliştirilen Simülasyon programları ve İnteraktif Ekran Deneylei tanıtılmaktadır. Bu programların, modern fiziğe girişte soyut konuların somutlaştırılıp daha anlaşılır hale getirilmesinde önemli katkılar sağlayacağı düşünülmekte olduğunu ve ayrıca ülkemiz şartlarında finansal nedenlerden dolayı birçok ortaöğretim kurumunda bu deneylerin hala yapılamıyor olması, geliştirilen yeni programların önemini bir kat daha artırdığını söylemektedir. Atomik ve moleküller boyuttaki olayların gözle görülüp, tasavvur edilememesinden dolayı bu olayların somutlaştırılmasındaki güçlükler ve deney düzeneklerinin çok pahalı olması bu programların önemini bir kat daha artırmaktadır, sonucuna ulaşmıştır.

Akçay ve ark. (2003) İlköğretim 8. sınıf eğitim programında bulunan ve öğrencilerin kavrama güçlüğü çektiği mol kavramı ve Avogadro sayısı konuları kullanılarak hazırlanan bilgisayar destekli programın uygulanan yöntemlere bağlı olarak öğrencilerin tutumlarına ve başarılarına etkisi üzerine bir araştırma yaptılar. Bu amaçla hazırladıkları ölçekler yardımıyla öğrencilerin bilgisayara karşı tutumları, mantıksal düşünme yetenekleri, fen bilgisine karşı tutumları ile bunlara cinsiyet ve öğretmen etkenlerinin etkisi incelediler. Bu amaçla iki deney grubu geleneksel öğretim yöntemi uygulanan kontrol grubu ile karşılaştırıldı. Deney gruplarından DG-1'e bilgisayar destekli-öğretmen merkezli, DG-2'ye ise bilgisayar tabanlı -öğrenci merkezli öğrenme yöntemleri uygulandı. Araştırma sonuçları KG'de bulunan öğrencilere kıyasla DG-1 ve DG-2 bulunan öğrencilerin fen bilgisi dersindeki başarılarında, fen bilgisi dersine karşı olan tutumlarında, fen bilgisi öğretmenine karşı olan tutumlarında ve bilgisayara karşı olan tutumlarında pozitif yönde gelişme olduğunu gösterdiği ayrıca bu pozitif değişimin öğrenci merkezli eğitim alan DG-2 grubunda çok daha etkili olduğu grup içi incelemelerde cinsiyet faktöründen kaynaklanan anlamlı bir fark bulunmadığı sonucuna ulaşmışlardır.

Yiğit ve Akdeniz(2003)' in yaptıkları bu çalışmanın amacı, elektrik devrelerine yönelik olarak geliştirilen logo destekli programın çalışma yaprağı ile yapılan

uygulamalarının öğrencilerin başarı ve tutumları üzerine etkisini araştırmaktır. Kontrolsüz ön test-son test yaklaşımıyla, ilgili konuyu geleneksel yöntemle uygulayan 9 kişilik lise 2. sınıf öğrencisinin ön testlerle bilişsel ve duyuşsal yeterlikleri belirlemiştir. Bu araştırmadaki materyallerin yürütülmesi sonucu aynı gruba son testler uygulanmıştır. Sonuç olarak BDÖ ve elektrik devrelerine ilişkin puanlarda anlamlı farklılıklar bulunmuştur.

Başaran (2005) araştırmasında, fizik eğitiminde bilgisayar destekli öğretim ve geleneksel öğretim yöntemlerinin başarı ve bilgisayara yönelik tutuma etkilerini karşılaştırmalı olarak incelemiştir. Araştırmayı, Dicle Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Fizik Bölümünde gerçekleştirmiştir. Fizik bölümünün 3. sınıflarında okuyan I. ve II. öğretim öğrencilerine “Bir Boyutlu Potansiyeller” konusu ile ilgili geliştirilen “başarı testi” ve Deniz (1995) tarafından geliştirilen “Bilgisayara yönelik tutum ölçeği” ön-testler olarak uygulamıştır. Uygulamanın bitiminden sonra “Bir Boyutlu Potansiyeller” konusu ile ilgili başarı testi ve “Bilgisayara Yönelik Tutum Ölçeği” son testler olarak gruplara tekrar uygulamıştır. Bu araştırmada elde ettiği sonuçlara dayalı olarak; BDÖ’ in seçilen fizik konusunda geleneksel öğretim yöntemine göre öğrenci başarısını daha çok arttırdığını, ancak öğrencilerin tutumunda bilgisayarın eğitim ve öğretimde kullanılması alt boyutu hariç bir değişikliğe yol açmadığı sonucuna ulaşmıştır.

Yumuşak ve Kıyıcı (2005) nın bu çalışmalarının amacı, fen bilgisi laboratuvarı dersinde geleneksel sınıf öğretiminin ve bilgisayar destekli öğretimin, öğrenci kazanımları üzerine etkisini araştırmaktır. Araştırma kontrol gruplu öntest- sontest modeline uygun deneysel bir çalışma olarak yürütülmüştür. Sınıf Öğretmenliği 2. sınıf öğrencileri deney ve kontrol grubu olmak üzere iki gruba ayrılmışlardır. “Asit Baz Kavramları ve Titrasyon” konusu kontrol grubu öğrencilerine geleneksel yöntemle anlatılırken, deney grubu öğrencilerine bilgisayar destekli olarak anlatılmış ve konu içeriğinde yer alan deneyler ChemLab programı kullanılarak yine bilgisayar destekli olarak uygulanmıştır. Araştırma sonucunda bilgisayar destekli öğretim ortamında ki öğrenci kazanımlarının, geleneksel sınıf öğretiminde ki kazanımlara kıyasla daha fazla olduğu saptanmıştır.

Finkelstein ve ark. (2005) yaptıkları bu çalışmada fizik kurslarında ikinci dönemde gerçek laboratuvarların yerine bilgisayar simülasyonlarının konulmasının

etkilerini açıklar. Gerçek lamba, metre ve telleri kullanarak ve de bilgisayar simülasyonlarını kullanarak kıyas yapmak için doğru akım devre laboratuvarları belirlendi. İki öğrenci grubundan biri gerçek laboratuvar ekipmanı diğeri de bilgisayar simülasyonları ile çalışıyorlar ve dönem sonunda fizik kavramları ve yetenekleri gerçek ekipman ile çalışan grupla bilgisayar simülasyonları kullanan öğrencilerle kıyaslanıyor. Simülasyon ekipmanı kullanan öğrenciler kendilerine eş olan gruplardan kavramsal incelemede ve gerçek devre kurmada daha üstün gelmişlerdir.

Karamustafaoğlu ve ark. (2005)bu çalışmada, 'Basit Harmonik Hareket' konusuna ilişkin fen bilgisi öğretmen adaylarının kavramsal öğrenmeleri üzerindeki etkisini belirlemek ve bu konunun öğretiminde, Interactive-Physics Programı yardımıyla araştırmacılar tarafından geliştirilen bir yazılımın simülasyon uygulamaları gerçekleştirilerek yürütülen Bilgisayar Destekli Öğretim ile geleneksel öğretim yöntemlerinin öğretmen adaylarının başarısına olan etkisini karşılaştırmayı amaçlamıştır. Deneysel yöntemle yürütülen araştırmanın örnekleme, KTÜ Fen Bilgisi Öğretmenliği programında öğrenim gören 50 birinci sınıf öğrencisidir. Çalışmada veriler, örneklemeden rastgele atama yoluyla seçilen 25 deney grubu öğrencisi ve 25 kontrol grubu öğrencisine sunulan çalışmaya yönelik geliştirilmiş testin ön ve son uygulamalarından elde etmişlerdir. Örneklem üzerinde gerçekleştirilen öğretimler sonrası yapılan bağımsız t-testi sonuçlarına göre, deney grubuna uygulanan dinamik sistemli simülasyon programıyla gerçekleştirilen öğretimin, kontrol grubuna uygulanan geleneksel yöntemlerle yürütülen öğretime oranla daha başarılı olduğu sonucuna varmışlardır.

Tekmen (2006) araştırmasını, ortaöğretim 9. sınıfta verilen fizik dersinde Bilgisayar Destekli Eğitimin öğrenci erişimine, derse karşı tutumlarına ve kalıcılığa etkisini incelemek amacı ile yapmıştır. Araştırmayı, İzmir ili Aliğa ilçesi Mesleki ve Teknik Eğitim Merkezi Lisesi'ndeki 9E ve 9D sınıflarına uygulamıştır. Sınıfları random yolla 9E sınıfı deney ve 9D sınıfı kontrol grubu olarak belirlemiştir. Araştırmada deney grubuna Bilgisayar Destekli Eğitim uygulanırken kontrol grubunda geleneksel yolla öğretim yapmıştır. Fizik dersi BDE ile yapılan deney grubunun kavrama ve uygulama düzeyi erişim puan ortalaması ve geleneksel öğretimin yapıldığı kontrol grubunun uygulama düzeyi erişim puan ortalaması arasında deney grubu lehine anlamlı fark bulmuştur. Fizik dersi BDE ile yapılan

deney grubunun tutum puan ortalaması ve geleneksel öğretiminin yapıldığı kontrol grubunun tutum puan ortalamaları arasında deney grubu lehine anlamlı fark bulunmuştur.

Bayrak ve ark.ları (2007) Bu araştırmada, “9. sınıf öğrencilerinin elektrik devreleri konusundaki akademik başarısında, simülasyon programı kullanılarak yapılan bilgisayar destekli fizik öğretimi, laboratuvar destekli fizik öğretimi kadar etkili midir?” sorusuna cevap aramıştır. Deneysel nitelikli bu araştırma için deney ve kontrol gruplu ön test-son test deney deseni uygulanmıştır. Araştırma verileri; “Bilgisayar Laboratuvarı İlgili Anketi”, “Fizik Laboratuvarı İlgili Anketi” ve “Elektrik Devreleri Başarı Testi” ile toplanmıştır. Çalışma sonunda; laboratuvar destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisi ile bilgisayar (simülasyon) destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisi arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Buna göre; araştırma sonucu olarak öğrencilerin akademik başarısında bilgisayar (simülasyon) destekli fizik öğretiminin laboratuvar destekli fizik öğretimi kadar etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Hançer ve Yalçın (2007)’ın bu çalışmalarının amacı, öğrencilerin bilgisayara yönelik tutum düzeylerinin artırılmasında, öğretimin yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğrenme yöntemine göre ya da geleneksel yöntemlere göre yapılmasının anlamlı bir fark oluşturup oluşturmadığını belirlemektir. Bu nedenle, araştırmada, araştırmacı tarafından, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğrenme yöntemi tanımlanmış ve araştırma kapsamında deneysel olarak uygulanmıştır. Çalışma, 2004–2005 öğretim yılı I. Yarıyılında Ankara Yasemin Karakaya İlköğretim Okulu yedinci sınıfında okuyan 29’u deney, 29’u kontrol grubundan olmak üzere toplam 58 öğrenciye uygulanmıştır. Araştırmada ön test-son test kontrol gruplu desen kullanılmışlardır. Elde edilen verilerin t-testi ile analiz edilmesi sonucunda, deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur.

Bozkurt (2008) bu çalışmasını, gerçek laboratuvar materyalleri ile yapılan bir deney yerine, hazırlanmış olduğu java simülasyonlarıyla oluşturulan bir sanal laboratuvar uygulamasının, öğrenci başarısı üzerine etkisini incelemek amacıyla yapmıştır. Çalışma 2006-2007 öğretim yılı, bahar yarıyılında 70 öğrenci üzerinde gerçekleştirilmiştir. Sanal laboratuvar ve gerçek laboratuvar yöntemlerinin öğrenci başarısına etkilerini karşılaştırmak için gerçek laboratuvar da direnç ve kondansatörün

kullanıldığı “Doğru Akımda RC Devresi”, hazırlanan java simülasyonlarıyla sanal laboratuvar ortamına taşımıştır. Çalışma için iki deneysel grup oluşturmuştur. Bunlardan birincisi bilgisayar simülasyonlarını kullanacak olan sanal laboratuvar(S) grubu, ikincisi ise gerçek deney materyalleri ile çalışacak olan geleneksel laboratuvar(G) grubudur. Uygulama öncesi grupların başarı seviyelerini belirlemek için hazırlanan bir ön-test uygulanmıştır. Araştırmanın sonunda aynı test soruları, son-test olarak uygulanmıştır. Yapılan araştırma sonucunda S grubu öğrencilerinin G grubu öğrencilerine göre daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bozkurt ve Sarıkoç (2008) bu çalışma, gerçek laboratuvar materyalleri ile yapılan bir deney yerine, hazırlanmış oldukları java simülasyonlarıyla oluşturulan bir sanal laboratuvar uygulamasının, öğrenci başarısı üzerine etkisini incelemek amacıyla yapmışlardır. Çalışmalarını 2006-2007 öğretim yılı, bahar yarıyılında 85 öğrenci üzerinde gerçekleştirmişlerdir. Deneysel gruplardan birincisi bilgisayar simülasyonlarını kullanacak olan sanal laboratuvar grubu, ikincisi ise gerçek deney materyalleri ile çalışacak olan geleneksel laboratuvar grubudur. Ayrıca sanal laboratuvar uygulaması sırasında yapmış oldukları gözlemlere göre, öğrencilerin bireysel olarak çalışmalarının, konulara karşı ilgisini arttırdığı ve onların kendi kendilerine öğrenmelerinde büyük etkisinin olduğu ve bu yönde yapılacak sanal laboratuvar uygulamalarıyla öğrencilerin, geleneksel laboratuvar yöntemiyle öğrenebilecekleri ve keşfedebilecekleri kavramları, daha ucuz maliyetlerle, daha kısa zamanda öğrenebileceklerini sonucuna ulaşılmıştır.

Karaduman (2008) araştırmasını ilköğretim altıncı sınıf fen ve teknoloji dersi “maddenin tanecikli yapısı” ünitesinin öğretiminde, bilgisayar destekli ve bilgisayar temelli öğretim yöntemlerinin akademik başarıya ve kalıcılığa etkisini sınamak amacıyla yapmıştır. Araştırmasını Adana ili merkez Seyhan ilçesindeki bir devlet ilköğretim okulunda öğrenim görmekte olan toplam 78 öğrenci üzerinde gerçekleştirmiştir. Araştırma sonuçlarına göre; hem bilgisayar destekli hem de bilgisayar temelli öğretim yönteminin, öğrencilerin akademik başarılarını ve kalıcılıklarını olumlu yönde etkilediği ve her iki yöntem birbiri ile karşılaştırıldığında akademik başarı ve kalıcılığı artırmada, bilgisayar temelli öğretim yönteminin, bilgisayar destekli öğretim yönteminden daha etkili olduğu sonucuna varmıştır.

Derviş (2009) çalışmasının amaçları, geleneksel sınıf öğretiminin yanı sıra verilen Bilgisayar Destekli Öğretimin (BDÖ); sekizinci sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersi “Yaşamımızı Etkileyen Manyetizma” konusundaki başarılarına ve bilimsel düşünme becerilerine etkisini araştırmaktır. Bu amaçla, Sekizinci sınıf “Yaşamımızı Etkileyen Manyetizma” ünitesinin hedefleri kontrol grubuna geleneksel yöntemle, deney grubuna ise bilgisayar ortamında kazandırmışlardır. t – test analizi, iki grup arasındaki Fen ve Teknoloji dersi başarısını ve bilimsel düşünme becerilerini karşılaştırmış ve bilgisayar destekli öğretimin, öğrencilerin akademik başarılarını ve bilimsel düşünme becerilerini olumlu yönde etkilediği sonucuna varmıştır.

Okur ve Ünal (2010) Bu çalışmada, fen öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin önemi değişik araştırmalardan yararlanarak incelemiştir. Eğitim sisteminin temel amaçlarından biri öğrencilere bilgiye ulaşma becerileri kazandırmaktır. Fen öğretimi öğrenciye; bilimsel bilgileri bilme ve anlama, araştırma ve keşfetme, hayal etme ve yaratma, merak ve heyecan, edinilen bilgi ve becerileri günlük hayattaki sorunları çözümede kullanabilme yeteneği kazandıracağını bu nedenle bu davranışları kazandırmak için uygulanan öğretim yöntemlerinin belirlenmesi son derece önemli olduğunu ifade etmişlerdir. Bu amaçla bilgisayar destekli öğretimi de içeren birçok öğretim yöntem ve tekniği geliştirilmiştir. Bilgisayar destekli öğretim, öğrencilerin fen eğitimindeki analitik düşünme ve muhakeme yeteneğini geliştireceği ve sonuç olarak, kalıcı bir fen öğretimi gerçekleştirmek için bilgisayarın etkili bir şekilde kullanılması gerektiği sonucuna ulaşmışlardır.

4. BULGULAR

Bu bölümde çalışma gruplarına uygulanan başarı testi ve ilgi ölçeğinden elde edilen verilerin analiz sonuçları ve bu sonuçlara ilişkin yorumlar verilmiştir. Elde edilen veriler SPSS 15: 00 programı kullanılarak analiz edilmiştir. Grupların ön ve son testten almış oldukları ortalama puanlar ile ön ve son ilgi ölçeğinden almış oldukları ortalama puanların karşılaştırılmasında Anova analizi kullanılmıştır. Ayrıca grupların ön ve son testten almış oldukları ortalama puanlara ilişkin hesaplanan başarı yüzdeleri ile grafikler oluşturulmuştur. Grupların kendi içinde olan karşılaştırmalarda “ t” testi kullanılmıştır.

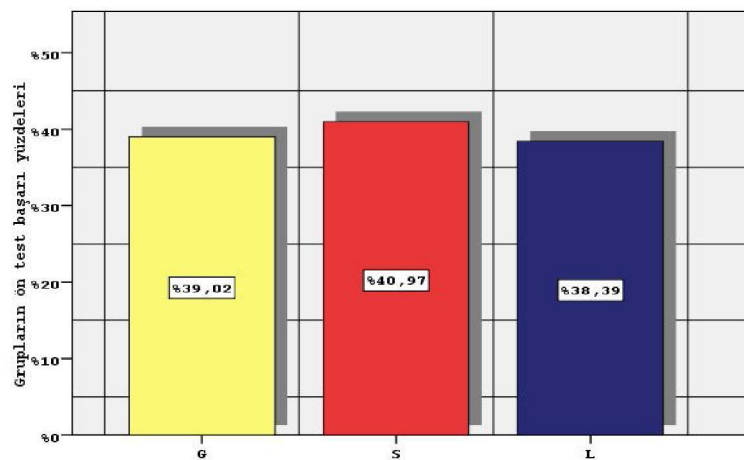
4.1. Grupların ön test ortalama puanlarının karşılaştırılması

Tablo 4. 1’de grupların ön test sorularından almış oldukları ortalama puanlar yer almaktadır. Tabloya göre grupların ortalama puanları G grubu için $\bar{X}_G = 6.2424$, S grubu için $\bar{X}_S = 6.5556$ ve L grubu için $\bar{X}_L = 6.1429$ bulunmuştur. Şekil 4. 1’de grupların ön teste ilişkin başarı yüzdeleri görülmektedir.

Tablo 4. 1. Grupların Ön Test Ortalama Puanları

| Gruplar | N | Ortalama puanlar \bar{X} | Std. Sapma | Std. Hata |
|---------------|----|-------------------------------|------------|-----------|
| G | 33 | 6.2424 | 1.62077 | 0.28214 |
| S | 27 | 6.5556 | 3.22649 | 0.62094 |
| L | 21 | 6.1429 | 1.82444 | 0.39812 |
| Toplam | 81 | 6.3210 | 2.30123 | 0.25569 |

Şekil 4.1. Grupların ön teste ait başarı yüzdeleri



Tablo 4. 2. Grupların ön test ortalama puanlarının karşılaştırıldığı Anova Testi

| | Kareler toplamı | sd | Anlam karesi | F | P |
|-----------------------|-----------------|----|--------------|-------|-------|
| Gruplar arası | 2.356 | 2 | 1.178 | 0.218 | 0.805 |
| Gruplar içinde | 421.299 | 78 | 5.401 | | |
| Toplam | 423.654 | 80 | | | |

Tablo 4. 2’de grupların birbirleriyle karşılaştırıldığı Anova tablosu verilmiştir. Tabloya göre grupların ortalama puanları arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($F_{(2-78)}=0.218$, $P>0.05$). Bu sonuca göre grupların uygulamalar öncesi aynı düzeyde olduğu kanaatine varılmıştır.

4.2. Grupların kendi içinde ön ve son test sonuçlarının karşılaştırılması

Tablo 4.3: Grupların kendi içinde ön ve son test sonuçlarının karşılaştırıldığı t testi sonuçları

| Gruplar | Ön test \bar{X}_1 | Son test \bar{X}_2 | Std. Sapma | Std. Hata | $\bar{X}_1 - \bar{X}_2$ | S.D. | t | P |
|----------|------------------------|-------------------------|---------------|--------------|-------------------------|------|--------|--------|
| G | 6.2424 | 8.2121 | 1.89547 | .32996 | -1.9697 | 32 | -5.970 | 0.000* |
| S | 6.5556 | 9.9630 | 2.27460 | .43775 | -3.4074 | 26 | -7.784 | 0.000* |
| L | 6.1429 | 8.0476 | 2.89663 | .63210 | -1.9047 | 20 | -3.013 | 0.007* |

* Ön ve son test ortalama puanları arasındaki farklar 0,05 manidarlık düzeyinde anlamlıdır.

Deneysel grupların ön ve son teste ait ortalama puanları tablo 4.3’de görüldüğü gibidir. Her gruba ait yorumlar aşağıda sırası ile verilmiştir.

- G grubunun ön test ve son test ortalama puanları arasındaki fark -1,9697 olarak bulunmuştur. Bu fark 0.05 manidarlık düzeyinde anlamlı bulunmuştur ($t_{32}=-5.970$, $P<0.05$). Bu sonuca göre G grubu son testte, ön teste göre daha başarılıdır.

- S grubunun ön test ve son test ortalama puanları arasındaki fark -3,4074 olarak bulunmuştur. Bu fark 0.05 manidarlık düzeyinde anlamlı bulunmuştur ($t_{26}=-7.784$, $P<0.05$). Bu sonuca göre S grubu son testte, ön teste göre daha başarılıdır.

- L grubunun ön test ve son test ortalama puanları arasındaki fark -1,9047 olarak bulunmuştur. Bu fark 0.05 manidarlık düzeyinde anlamlı bulunmuştur ($t_{20}=-3.013$, $P<0.05$). Bu sonuca göre L grubu son testte, ön teste göre daha başarılıdır.

4.3. Grupların son test ortalama puanlarının karşılaştırılması

Tablo 4.4'de grupların son test sorularından almış oldukları ortalama puanlar yer almaktadır. Tabloya göre grupların ortalama puanları G grubu için $\bar{X}_G=8.2121$, S grubu için $\bar{X}_S=9.9630$ ve L grubu için $\bar{X}_L=8.0476$ bulunmuştur.

Tablo 4.4. Grupların Son Test Ortalama Puanları

| Gruplar | N | Ortalama puanlar \bar{X} | Std. Sapma | Std. Hata |
|---------------|----|-------------------------------|------------|-----------|
| G | 33 | 8.2121 | 2.31513 | 0.40301 |
| S | 27 | 9.9630 | 2.78017 | 0.53504 |
| L | 21 | 8.0476 | 2.97449 | 0.64909 |
| Toplam | 81 | 8.7531 | 2.75922 | 0.30658 |

Tablo 4.5: Grupların son test ortalama puanlarının karşılaştırıldığı Anova Testi

| | Kareler toplamı | sd | Anlam karesi | F | P |
|-----------------------|-----------------|----|--------------|-------|-------|
| Gruplar arası | 59.631 | 2 | 29.816 | 4.233 | 0.018 |
| Gruplar içinde | 549.430 | 78 | 7.044 | | |
| Toplam | 609.062 | 80 | | | |

Tablo 4.5'te verilen Anova testi sonucuna göre grupların son test ortalama puanları arasında anlamlı bir farklılık vardır. ($F_{(2-78)}=4.233$, $P<0.05$). Bu farkların hangi gruplar arasında olduğunu göstermek için yapılan Anova Tukey HSD testi, Levene istatistiğinin sonucuna göre belirlenmiştir. Tablo 4. 6'de verilen Levene istatistiğine göre grupların varyansları eşit kabul edilmiştir ($F_{(2-78)}=0.952$, $P>0.05$).

Tablo 4.6. Grupların son test Levene istatistiği sonucu

| Levene İstatistiği | sd1 | sd2 | P |
|--------------------|-----|-----|-------|
| 0.952 | 2 | 78 | 0.390 |

Tablo 4.7. Grupların son test ortalama puanlarının karşılaştırıldığı Anova Tukey HSD testi

| (I) gruplar | (J) gruplar | Ort.Puan farkı (I-J) | Std. Hata | P |
|-------------|-------------|----------------------|-----------|-------|
| S | G | 1.75084(*) | 0.68873 | 0.034 |
| S | L | 1.91534(*) | 0.77221 | 0.040 |
| L | G | -0.16450 | 0.74087 | 0.973 |

*Ortalama puan farkı 0.05 manidarlık düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 4.7’de grupların birebir karşılaştırmalarını incelemek için yapılan Anova Tukey HSD testi verilmiştir. Grupların birbirleriyle olan karşılaştırmaları aşağıda sırasıyla verilmiştir.

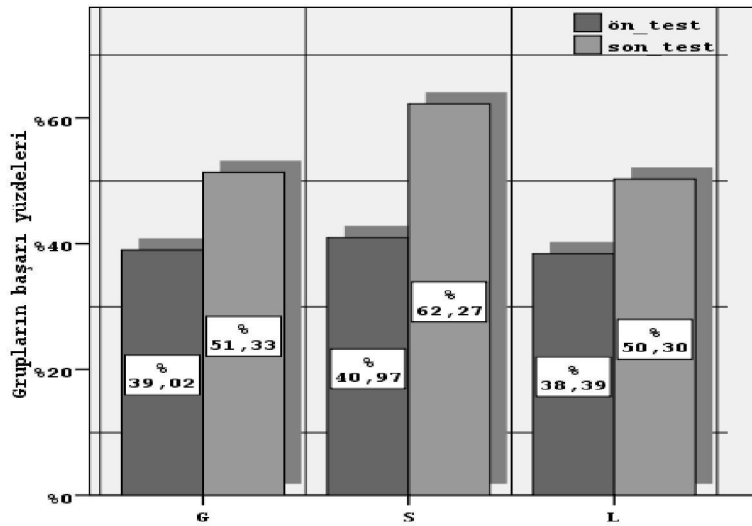
Tablo 4. 7’ye göre, S ve G gruplarının son teste ait ortalama puanları arasındaki fark ($\bar{X}_S - \bar{X}_G$) 1.75084 olarak bulunmuştur. S ve G grubu arasındaki bu S grubu lehine anlamlı bulunmuştur ($P < 0.05$). Bu sonuca göre son testte, S grubu G grubuna göre daha başarılıdır diyebiliriz.

Tablo 4. 7’ye göre, S ve L gruplarının son test ortalama puanları arasındaki fark ($\bar{X}_S - \bar{X}_L$) 1.91534 olarak bulunmuştur. S ve L grubu arasındaki bu fark S grubu lehine bulunmuştur ($P < 0.05$). Bu sonuca göre S grubu, L grubuna göre son testte daha başarılıdır diyebiliriz.

Tablo 4. 7’ye göre, L ve G gruplarının son teste ait ortalama puanları arasındaki fark ($\bar{X}_L - \bar{X}_G$) -0.16450 olarak bulunmuştur. L ve G grubu arasındaki bu fark 0.05 manidarlık düzeyinde anlamlı değildir. Bu sonuca göre L ve G grubu uygulama sonrası aynı düzeydedir diyebiliriz.

Her bir grubun ön ve son teste ait başarı yüzdeleri şekil 4. 2’deki gibidir.

Şekil 4. 2: Grupların ön ve son teste ait başarı yüzdeleri



4.4. Grupların ön ilgi ölçeği sonuçlarının karşılaştırılması

Tablo 4.8’de grupların ön ilgi ölçeğinden almış oldukları ortalama puanlar yer almaktadır. Tablo 4.9’da Grupların ortalama puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını gösteren Anova sonucu yer almaktadır.

Tablo 4.8. Grupların ön ilgi ölçeği ortalama puanları

| Gruplar | N | Ortalama puanlar \bar{X} | Std. Sapma | Std. Hata |
|---------------|----|-------------------------------|------------|-----------|
| G | 33 | 115.4545 | 14.82205 | 2.58019 |
| S | 27 | 116.4074 | 13.21206 | 2.54266 |
| L | 21 | 119.4762 | 16.68418 | 3.64079 |
| Toplam | 81 | 116.8148 | 14.72677 | 1.63631 |

Tablo 4.9. Grupların ön ilgi ölçeği Anova sonuçları

| ANOVA tutumön | Kareler toplamı | sd | Anlam karesi | F | P |
|-----------------------|-----------------|----|--------------|-------|-------|
| Gruplar arası | 214.284 | 2 | 107.142 | 0.488 | 0.616 |
| Gruplar içinde | 17135.938 | 78 | 219.692 | | |
| Toplam | 17350.222 | 80 | | | |

Tablo 4.9’a göre grupların ön ilgi ölçeğinden almış oldukları ortalama puanlar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($F_{(2-78)}=0.488$, $P>0.05$). Bu sonuca göre gruplar uygulama öncesi aynı ilgi düzeyindedir diyebiliriz.

4.5. Grupların Son ilgi ölçeği sonuçlarının karşılaştırılması

Tablo 4.10 da grupların uygulamalar sonrası son ilgi ölçeğinden almış oldukları ortalama puanlar yer almaktadır. Grupların son ilgi ölçeğinden aldıkları ortalama puanlar arasında anlamlı bir fark olup olmadığını gösteren Anova testi tablo 4.11’de verilmiştir.

Tablo 4.10. Grupların son ilgi ölçeği ortalama puanları

| Gruplar | N | Ortalama puanlar \bar{X} | Std. Sapma | Std. Hata |
|---------------|----|-------------------------------|------------|-----------|
| G | 33 | 141,2424 | 24,83323 | 4,32291 |
| S | 27 | 140,9259 | 25,88425 | 4,98143 |
| L | 21 | 138,2381 | 13,08780 | 2,85599 |
| Toplam | 81 | 140,3580 | 22,55787 | 2,50643 |

Tablo4.11. Grupların ön ilgi ölçeği Anova sonuçları

| ANOVA tutumson | Kareler toplamı | sd | Anlam karesi | F | P |
|-----------------------|--------------------|----|-----------------|-------|-------|
| Gruplar arası | 128,895 | 2 | 64,448 | 0,124 | 0,884 |
| Gruplar içinde | 40579,722 | 78 | 520,253 | | |
| Toplam | 40708,617 | 80 | | | |

Tablo 4.11'e göre grupların son ilgi ölçeği için gruplar arası ve gruplar içinde yapılan karşılaştırmalarda anlamlı bir fark bulunmamıştır ($F_{(2-78)}=0.124$, $P>0.05$). Bu sonuca göre grupların uygulamalar sonrası Fen Bilgisi dersine olan ilgi düzeylerinin eşit olduğunu söyleyebiliriz.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Sonuç

Bu bölümde, araştırmada yer alan G, S ve L gruplarına uygulama öncesi ve sonrası uygulanan başarı testi ve ilgi ölçeğinden elde edilen verilerin analiz sonuçlarına göre araştırmanın problem cümlesine ve alt problemlerine cevaplar aranmıştır.

Yapılan bu araştırmada İlköğretim 8. Sınıf Fen ve Teknoloji dersi “Ses Ünitesi” konularına yönelik animasyon ve simülasyonlarla hazırlanan sanal laboratuvar uygulaması ile yapılan öğretimin, geleneksel laboratuvar ve 5E modeli ile yapılan öğretime göre öğrenci başarısını artırdığı görülmüştür.

Araştırma sonuçları aşağıda verilmiştir.

5.1.1. Grupların ön-test sonuçlarının karşılaştırılması

Uygulama öncesinde deneysel gruplara uygulanan başarı testinden (ön-test) elde edilen verilerin analizleri sonucu, grupların ortalama puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (Tablo 4. 2). Bu sonuca göre, gruplar uygulamaya aynı başarı düzeylerinde başlamıştır.

5.1.2 Grupların ön test ve son test sonuçlarının karşılaştırılması

S, G ve L gruplarının kendi içinde yapılan, ön ve son test sonuçlarının karşılaştırılmalarında üç grupta başarılarını yükseltmişlerdir. Grupların kendi içinde ön ve son test sonuçları arasındaki farklar son test sonuçlarının lehine bulunmuştur (Tablo 4. 3).

5.1.3 Grupların son test sonuçlarının karşılaştırılması

Uygulama sonrasında grupların başarı testinden (son test) elde edilen verilerin analizlerinden, S ve G gruplarının ortalama puanları arasındaki fark S grubu lehine bulunmuştur (Tablo 4. 5). Bu sonuca göre uygulama sonrasında S grubu G grubuna göre daha başarılıdır. Bu farkı oluşturan etkenin yapılan sanal laboratuvar uygulamasının olduğu düşünülmektedir. Aynı şekilde S ve L grubunun son teste ait verileri karşılaştırıldığında, ortalama puanlar açısından S grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur (Tablo 4. 5). Bu farka sebep olan etkenin, yapılan sanal laboratuvar uygulamasının olduğu düşünülmektedir. L ve G gruplarının son teste ilişkin

ortalama puanları arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır (Tablo 4. 5). Bu sonuca göre L ve G grubunun uygulama sonrası başarı düzeyleri aynı diyebiliriz.

5.1.4 Grupların ön ilgi ölçeğinden aldıkları sonuçların karşılaştırılması

Grupların ön ilgi ölçeğinden almış oldukları ortalama puanların karşılaştırmalarında gruplar arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır (Tablo 4. 9). Bu sonuca göre gruplar uygulama öncesi aynı ilgi düzeylerine sahiptir diyebiliriz.

5.1.5 Grupların son ilgi ölçeğinden aldıkları sonuçların karşılaştırılması

Grupların son ilgi ölçeğinden elde edilen verilerle yapılan karşılaştırmalarda grupların son ilgi ölçeğine ilişkin ortalama puanları arasında da anlamlı bir fark bulunamamıştır (Tablo 4.11). Bu sonuca göre grupların fen bilgisine olan ilgi düzeyleri aynı oranda etkilenmiştir diyebiliriz.

5.2. Öneriler

İlköğretim okullarında eksikliği duyulan deneylerin yerine simülasyonlar hazırlanarak Milli Eğitim Bakanlığı tarafından okullara gönderilmesi uygun olabilir. Aynı şekilde lise ve üniversitelerde de, yapılamayan deneyler sanal laboratuvar uygulamaları ile yaptırılabilir.

Çalışmada sanal laboratuvar (S) grubu, geleneksel laboratuvar (L) grubuna göre daha başarılı bulunmuştur. Öğrencilerin el becerilerini, grafik çizme ve yorumlama yeteneklerini de arttırmak için derslerin hem geleneksel hem de sanal laboratuvar yöntemi ile işlenmesi daha etkili olacaktır. Yapılan araştırma sırasında, internet ortamında Fizik konuları ile ilgili, gerek bireysel, gerekse üniversitelerce hazırlanmış çok sayıda sanal laboratuvar sitesine rastlanmıştır. Ancak her simülasyon öğretimde istenilen etkiyi sağlayamayabilir. Burada önemli olan etkili öğrenmeyi sağlayacak simülasyonlara ulaşmaktır. Bu durum sanal laboratuvar uygulamaları ile giderilebilir. Yaptırılması tehlikeli ve maliyeti yüksek deneyler mevcuttur. Bu deneyler, sanal laboratuvar uygulamaları ile çok daha ucuza yaptırılabilir.

6. KAYNAKLAR

- Akçay, H, Tüysüz, C ve Feyzioğlu, B. (2003). Bilgisayar Destekli Fen Bilgisi Öğretiminin Öğrenci Başarısına ve Tutumuna Etkisinebir Örnek: Mol Kavramı ve Avogadro Sayısı. *The Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET*, April 2003, ISSN: 1303-6521, volume 2 Issue 2 Article 9, 57.
- Akdeniz, A. R. ve Yiğit, N. (2003). Fizik Öğretiminde Bilgisayar Destekli Etkinliklerin Öğrenci Kazanımları Üzerine Etkisi: Elektrik Devreleri Örneği, *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt 23, Sayı 3, 99-113.
- Akgün, Ş. (2000). *Çevre İmkanlarıyla Basit Ders Araçları Yapımı*. Ankara: Pegem Yayınları
- Akpınar, Y. (1999). *Bilgisayar Destekli Öğretim ve Uygulamalar*. Ankara: Anı Yayınları.
- Alabay, E. (2006). *Altı yaş okul öncesi dönemi çocuklarının bilgisayar destekli matematiksel kavramların öğretimi*, S.Ü.Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Alessi, S.M ve Trollip, S.R (1989). *Computer Based Instruction, Methods and Development Second Edition*. NJ, ABD: Prentice Hall Inc.
- Alessi, S. M. ve Trollip, S. R (2001). *Multimedia for Learning: Methods and Development*. USA: Allyn and Bacon.
- Alkan, C. (1984). *Eğitim Teknolojisi*, Ankara: Aşama Matbaacılık.
- Alkan, C. (1985). *Eğitim Teknolojisi*, Ankara: Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fak. Yayını.
- Alkan, C. (1997). *Eğitim Teknolojisi*, Ankara: Anı Yayıncılık.
- Arı, M ve Bayhan, P (1999). *Okul Öncesi Dönemde Bilgisayar Destekli Eğitim*. İstanbul: Epsilon Yayınları.
- Aykanat, F. (2005). *Bilgisayar destekli kavram haritaları yöntemiyle fen öğretimi (hücre konusu)*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Başaran, B. (2005). *“Bilgisayar destekli öğretimin fizik eğitiminde öğrenci başarısı ve tutumuna etkisi”* . Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi (Fizik Anabilim Dalı) Diyarbakır.
- Bayrak, B , Kanlı, U, ve Kandil Ingeç, Ş (2007). To Compare The Effects Of Computer Based Learning And The Laboratory Based Learning On Students'

- Achievement Regarding Electric Circuits, , January 2007 ISSN: 1303-6521, volume 6, Issue 1.
- Brothersoft. (2010). *Dalganın ses kaynağına uzaklığı ve genlik flash animasyonu*. <http://www.brothersoft.com/wave-interference-316943.html>, Erişim tarihi: 09.09.2009.
- Brownell, K. (1997). Technology in teacher education: Where are we and where do we go from here? . *Journal of Technology and Teacher Education*, 5(2/3), 227-240.
- Bozkurt,E. (2008). Fizik Eğitiminde Hazırlanan Bir Sanal Laboratuvar Uygulamasinin Geleneksel Laboratuara Göre Öğrenci Başarisina Etkisi: Doğru Akimda Rc Devresi Örneği. *Selçuk Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi* Sayı: 25, Sayfa 89 -100.
- Campbell, K ve Yong, Z (1996). Refining knowledge in a virtual community: A case-based collaborative project for preservice teachers. *The Journal of Technology and Teacher Education*, 4(3/4) 263-280.
- Chang, C.Y. (2002). Does-computer-assisted instruction problem solving improved science outcomes? A Pioneer study. *The Journal of Educational Research*, 95(3), 143-150.
- Çetin, Ü. (2007). *Arcs Motivasyon Modeli Uyarınca Tasarlanmış Eğitim Yazılımı İle Yapılan Öğretimle Geleneksel Öğretimin Öğrencilerin Başarısı Ve Öğrenmenin Kalıcılığı Açısından Karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çilenti, K. (1994). *Eğitim Teknolojisi ve Öğretim*. Ankara: Kadioğlu Matbaası.
- Çömek, A. (2003). *Fen Bilgisi Öğretiminde “ Isı ve Isının Maddedeki Yolculuğu” Ünitesinin Bilgisayar Destekli Öğretim Materyalleri İle Öğretilmesinin Öğrenci Başarisına Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Demirci, N. (2003). *Bilgisayarla etkili öğretme stratejileri ve fizik öğretimi*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Demirel, Ö. (1999). *Kuramdan Uygulamaya Eğitimde Program Geliştirme*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Demirel, Ö. (2000). *Plandan Uygulamaya Öğretim Sanatı*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Demirel, Ö. (2001). *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*. Ankara: Pegem Yayıncılık

- Demirel, Ö, Seferoğlu, S ve Yağcı, E (2002). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. Ankara: Pegem A yayıncılık.
- Demirer, A. (2006). *İlköğretim ikinci kademedeki bilgisayar destekli fen bilgisi öğretiminin öğrenci başarısına etkilerinin ilişkin bir araştırma: Şehit Namık Tümer İlköğretim Okulu Örneği*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, D.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Diyarbakır.
- Derviş, N. (2009). *Bilgisayar Destekli Fen ve Teknoloji Öğretiminin Öğrencilerin Yaşamımızı Etkileyen Manyetizma Ünitesindeki Akademik Başarılarına, Tutumlarına ve Bilimsel Düşünme Becerilerine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Ersoy, Y. (1996). Amaçlar Ve Matematik Öğretmenlerinin Görüşleri. *Hacettepe Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 151-160.
- Evans, M. A. (1995). <http://www.iste.org/Puplications/JRCE/jrce28.1..html>, Erişim tarihi: 04.11. 2010.
- Fasko, D. (2001). *An Analysis of Multiple Intelligences Theory and its Use with the Gifted and Talented*, *Roeper Review* , Apr, Vol. 23, Issue:3.
- Fenokulu. (2007). *Dalga boyu – frekans- genlik ilişkisi flash animasyonu*. www.fenokulu.net, Erişim tarihi: 09. 09. 2009.
- Fenokulu. (2007). *Frekans ve ses değişimini inceleyelim flash animasyonu*. www.fenokulu.net, Erişim tarihi: 09. 09. 2009.
- Fenokulu. (2007). *Hava- su ve çelik, ses hızının karşılaştırılması flash animasyonu* www.fenokulu.net, Erişim tarihi 09. 09. 2009.
- Fenokulu. (2007). *Canlı ve nesnelerin ses dalgaları flash animasyonu*. www.fenokulu.net, Erişim tarihi: 09. 09. 2009.
- Fenokulu. (2007). *Müzik aletlerinden çıkan sesler flash animasyonu*. www.fenokulu.net, Erişim tarihi: 09. 09. 2009.
- Fenokulu. (2007). *Müzik aletleri , hayvan ve nesnelerin oluşturduğu sesler flash animasyonu*. www.fenokulu.net, Erişim tarihi: 09. 09. 2009.
- Fenokulu. (2007). *Frekans hesabı flash animasyonu*. www.fenokulu.net, Erişim tarihi: 09. 09. 2009.
- Fenokulu. (2007). *Genlik ve frekans ilişkisi flash animasyonu*. www.fenokulu.net, Erişim tarihi: 09. 09. 2009.

- Fenokulu. (2007). *Ses ile Meksika dalgası benzerliği flash animasyonu*. www.fenokulu.net, Erişim tarihi 09. 09. 2009.
- Fenokulu. (2007). *Ses nasıl yol alır? flash animasyonu*. <http://www.fendeney.com/flash/html/ses.html>, Erişim tarihi: 09. 09. 2009.
- Ferry, B, Hedberg, J ve Harper, B (1996). Investigating Ways Of Supporting Teacher Use Of Interactive Multimedia. *Journal of Technology and Teacher Education*, 4(3/4), 197-210.
- Finkelstein, N. D, Adams, W. K, Keller, C. J, Kohl, P. B, Perkins, K. K, Podolefsky, N. S ve Reid ,S (2005). *When Learning About The Real World Is Better Done Virtually: A Study Of Substituting Computer Simulations For Laboratory Equipment*. Department of Physics, University of Colorado, Boulder, Colorado 80309, USA.
- Fisher, M. M. (1997). The Voice of Experience: Inservice Teacher Technology Competency Recommendations for Preservice Teacher Preparation Programs, *Journal of Technology and Teacher Education*, 5(2/3), 88-97.
- Gabriel, M. A. ve MacDonald, C. J. (1996). Preservice Teacher Education Students and Computers: How Does Intervention Affect Attitudes? . *Journal of Technology and Teacher Education*, 4(2) 91-116.
- Gardner, H. (1983). *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*, New York: Basic Books.
- Gardner, H. , Veenema, S. (1996). Multimedia and Multiple Intelligences, *The American Prospects*, November 1- December 1, Volume 7 1554 E 29.
- Geban, Ö, Aşkar, P ve Özkan, İ (1992). Effects of Computer Simulations and Problem Solving Approaches on High School Students. *Journal of Educational Research*, 86, 6-10.
- Geban, Ö. ve Demircioğlu H. (1996). Fen Bilgisi Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretim Ve Geleneksel Problem Çözme Etkinliklerinin Ders Başarısı Bakımından Karşılaştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 12:183-185.
- Gezer, K, Köse, S ve Sürücü, A (1998). Fen Bilgisi Eğitim-Öğretimin Durumu ve Bu Süreçte Laboratuvarın Yeri, III. *Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*, Trabzon, 23-25.
- Gezer, K ve Köse , S (1999). Fen Bilgisi Öğretim-Eğitiminin Durumu ve Bu Süreçte Laboratuvarın Yeri, IV. *Ulusal Sınıf öğretmenliği Sempozyumu*, Pamukkale Üniversitesi, Denizli.
- Gibsons, A.S, Fairweather, P. G, Anderson, P. G ve Merrill, M. D (1997). *Simulation and Computer-Based Instruction A Future View*. In C. R.

- Dills& A. J. Romiszowski (Eds.), *Instructional Development Paradigms Englewood Cliffs*, NJ Educational Technology.
- Goodnough K (2001) M. I. Theory: A Farmwork for Personalizing Science Curricula, *School Science&Mathmatics*. Apr, Vol. 101, issue:4.
- Goodyear, P, Njoo, M, Hijne, H. H ve Van Berkum, J. J. A (1991). Learning Process, Learner Attributes and Simulations. *Education & Computing*, 6, 263-304.
- Gürol, M. (1996). Bde'de Formatör Öğretmen Yetiştirme. *Eğitim ve Bilim*, 20 (99), 10-23.
- Güven, M. (2004). Öğrenme Stilleri ve Öğrenme Stratejileri Arasındaki İlişki. *Anadolu Üniversitesi Eğitim fakültesi Yayınları*, No: 91, Eskişehir.
- Hacker, R. G ve Sova, B (1998). Initial Teacher Education: A Study Of The Efficacy Of Computer Mediated Courseware Dlivery In A Partnership Concept. *British Journal Of Education Technology*, 29 (4), 333-341.
- Hançer, A. H ve Yalçın, N (2007). Fen Eğitiminde Yapılandırmacı Yaklaşım Dayalı Bilgisayar Destekli Öğrenmenin Bilgisayara Yönelik Tutuma Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(2), 549-560.
- Hartley. J. R. (1988). Learning From Computer Based Simulatins İn Science. *Studies in Science Education*, 5(1), 55-76.
- Hawkridge, D. (1983). New Information Technology in Education. *Croom Helm*, Londra.
- Hızal, A. (1989). Bilgisayar Eğitimi ve Bilgisayar Destekli Öğretime İlişkin Öğretmen Görüşlerinin Değerlendirilmesi. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Yayınları*, No: 11, Eskişehir.
- Hitchcock, C. H ve Noonan, M. J (2000). Computer-Assisted Instruction of Early Academic Skills. *Topics in Early Childhood Special Education*, Vol.20, Issue 3, p145, 14p.
- İpek, İ. (2001). *Bilgisayarla Öğretim: Tasarım, Geliştirme ve Yöntemler*. Ankara: Feryal Matbaacılık San. Ve Tic. Ltd. Şti.
- İşman, A. (2001). "Bilgisayar ve Eğitim", *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Sayı:2, 1-34.
- İşman, A, Baytekin, Ç, Balkan, F, Horzum, B ve Kıyıcı, M (2002). Fen Bilgisi Eğitimi Ve Yapısalcı Yaklaşım. *TOJET*, ,Cilt:1, Sayı:1:7.

- Jimoyiannis, A ve Komis, V (2000). "Computer simulations in physics teaching and learning: a case study on students' understanding of trajectory motion". *Computers & Education*, Volume 36, Issue 2, Pages 183-204.
- Jimoyiannis, A ve Komis, V (2001). Computer simulations in physics teaching and learning: a case study on students' understanding of trajectory motion. *Computers & Education*, pp 123-114.
- Jonassen, D ve Reeves, T (1996). Learning with Technology: Using Computers as Cognitive Tools, In D. H. Jonassen 8 (Ed.) *Handbook of Research on Educational Communications and Technology*, S: 693-719.
- Karaduman, B. (2008). *İlköğretim 6. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesinin Öğretiminde, Bilgisayar Destekli ve Bilgisayar Temelli Öğretim Yöntemlerinin, Akademik Başarıya ve Kalıcılığa Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı, Adana.
- Karamustafaoğlu, O, Özmen, H ve Aydın, M (2005). Bilgisayar Destekli Fizik Etkinliklerinin Öğrenci Kazanımlarına Etkisi: Basit Harmonik Hareket Örneği. *The Turkish Online Journal The Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET* ISSN: 1303-6521 volume 4 Issue 4 Article 10.
- Kaya, Z. (2002). *Uzaktan Eğitim*. (1. Baskı). Ankara: Pegem-A Yayıncılık.
- Keser, Ö.F. (2003). *Fizik Eğitimine Yönelik Bütünleştirici Öğrenme Ortamı ve Tasarımı*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Kıyıcı, G. ve Yumuşak, A. (2005). *Fen Bilgisi Laboratuvarı Dersinde Bilgisayar Destekli Etkinliklerin Öğrenci Kazanımları Üzerine Etkisi: Asit-Baz Kavramları ve Titrasyon Örneği*. <http://www.tojet.net/volumes/v4i4.pdf>, Erişim Tarihi: 2 Kasım 2010.
- Kurt, S. (2002). *Bütünleştirici Öğrenme Kuramı'na uygun çalımsa yapılarının geliştirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Lambdin, D. V, Thomas, M. D ve Moore, J. A (1997). Using An Interactive Information System To Expand Preservice Teachers' Visions of Effective Mathematics Teaching. *Journal of Technology and Teacher Education*, 5(2/3), 277-290.
- Laurillard, D. (1993). *Rethinking University Teaching*. Londra, İngiltere : Routledge.
- Leonard, H.W. (2000). How do College Students Best Learn Science. *Research and Teaching*, 385-388.

- Marcinkiewicz, H. R. (1995). <http://www.iste.org/Puplications/JRCE/jrce29.1..html>, Erişim tarihi: 4 Kasım 2010.
- Martinez, M. E, ve Mead, N. A (1988). Computer Competence. *The First National Assessment. NAEP: Princeton ETS.*
- Metargem, (1991). *Türkiye 'de Bilgisayar Destekli Eğitim.* Ankara: Metargem.
- Norton, P, ve Sprague, D (1997). On-Line collaborative lesson planning: An experiment in teacher education. *Journal of Technology and Teacher Education*, 5(2/3), 280-297.
- Numanoğlu, M. (1990). *Milli Eğitim Bakanlığı Bilgisayar Destekli Eğitim Projesi Bilgisayar Destekli Eğitim Yazılımlarında Bulunması Gereken Eğitsel Özellikler.* A.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Odabaşı, H.F. (2000). Bilgisayarların Eğitimde Kullanılması: İsrail Örneği. *A.Ü. Eğitim Fakültesi Dergisi*, A.Ü. Yayınları; No: 73, 10/1,1-5.
- Oktay, A. (1999). *Yaşamın Sihirli Yılları: Okul Öncesi Dönem.* İstanbul: Epsilon Yayınları.
- Okur, N ve Ünal İ (2010). Fen Öğretimine Bilgisayar Destekli Öğretimin Önemi. *Eğitim Teknolojileri Araştırmaları Dergisi*, Cilt 1, Sayı 3,7-8.
- Orhan, H.G. (2007). *Bilgisayar Destekli Öğretimin İlkokuma Yazmaya Etkisi.* Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, M.Ü. Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Phet. (2009). *Maddesel olmayan ortam ve ses flash animasyonu.* <http://phet.colorado.edu/en/contributions/view/2964>, Erişim tarihi: 09 Eylül 2009.
- Phet. (2009). *Su dalgaları ve ses dalgalarındaki benzerlik ve frekans flash animasyonu.* <http://phet.colorado.edu/en/contributions/view/2964>, Erişim tarihi: 09 Eylül 2009.
- Piaget, J. (1952). *The Orjins of Intelligence in Children*, New York: College Years A SHEME Austin, Texas.
- Ramsden, E. (2002). *An introduction to computer simulation and modeling.* <http://www.sensorsmag.com/articles/0602/life/>, Erişim tarihi: 4 Kasım 2010.
- Redish, E. F, Saul, M. J ve Steinberg, R., N (1997). On the Effectiveness of Active Engagement Microcomputer -based laboratories, *Am. J. Phys.* , 65, 45-54.
- Reid, C. , Romanoff, B. (1997). Using Multiple Intelligences Prespective, In N. Colangelo & G A Davis (eds.), *Hendbook of Gifted education*, Allsgen & Bacon, Boston.

- Reigelut, C.M ve Scwartz, E (1989). An Instructional Theory For The Design of Computer-Based Simulations. *Journal of Computer-Based Instruction*, 16(1),1-10.
- Rekabet kurumu. (2004). *Simülasyon Tipleri*. <http://www.onlinefizik.com/content/view/29/110/>, Erişim tarihi: 22. 07. 2010
- Rekabet Kurumu. (2005). *Bde Tarihçesi*. <http://bde.anadolu.edu.tr/BDEK/bdetarihce>, Erişim tarihi: 22. 07. 2010.
- Rekabet kurulu. (2005). www.enocta.com/tr/kaynaklar_makale_detay.asp?url=100 , Erişim tarihi: 09. 07. 2009.
- Rekabet Kurumu. (2007). *Kritik Kuram*. www.odeysel.com/egitim/2782/egitimde_bilgisayarin-kullanilmasi.html, Erişim tarihi: 22. 07. 2010.
- Rekabet Kurumu. (2008). *BDE Nedir?* .http://bote.hacettepe.edu.tr/wiki/index.php/BDE_Nedir%3F, Erişim Tarihi: 15. 07. 2010.
- Rekabet Kurumu. (2008). *Öğretim ve Öğrenme Yöntemleri*. <http://www.e-okul.biz/ogretim-ve-ogrenme-yontemleri>, Erişim tarihi: 22. 07. 2010.
- Rekabet Kurumu. (2009). *Bde 'ninTarihçesi*. <http://bilgdestekliegt.blogcu.com/etiket>, Erişim tarihi: 22. 07. 2010.
- Rekabet Kurumu. (2010). *Simülasyonların avantaj ve dezavantajları*. www.ardacim.20m.com/simproje.htm, Erişim tarihi: 22. 07. 2010.
- Renshaw, C. E ve Taylor, H. A (2000). The Educational Effectiveness Of Computer-Based Instruction. *Computers and Geosciences*, 26(6), 677-682.
- Rıza, E. T. (2000). *Eğitim Teknolojisi Uygulamaları ve Materyal Geliştirme*. İzmir: Anadolu Matbaası.
- Robinson, B. (1995). Teaching Teachers To Change: The Place Of Change Theory In The Technology Education of Teachers. *Journal of Technology and Teacher Education*, 3(2/3), 107-118.
- Roblyer, M. D ve Edwards, J (2000). *Integrating Educational Technology into Teaching*. 2.basım, Upper Saddle River, NJ: Merrill/Prentice Hall.
- Rodrigues, S. (1997). Fitness For Purpose: A Glimpse At When, Why And How To Use Information Technology In Science Lessons. *Australian Science Teachers Journal*, 43 (2), 38-39.
- Saban, A. (2000). *Öğrenme ve Öğrenme Süreci Yeni Teori ve Yaklaşımlar*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

- Sağıroğlu, A. Z . (2002). *Yapıcı Öğrenme Modelinin Sosyal Bilgiler Dersindeki Tarih Ünitelerine Uygulanması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Sarıkoç, Ahmet ve Bozkurt, Ersin (2008). *Fizik Eğitiminde Sanal Laboratuar, Geleneksel Laboratuarın Yerini Tutabilir mi?* . Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi, Sayı:25, Sayfa 89-100.
- Schick, J ve Felix, J. D (1992). Using Technology to Help Teachers Meet the Needs of Language Minority Students İn the USA. *Journal of Information Technology nad Teacher Education*, 1(2), 159-172.
- Schrum, L. (1996). Rural Telecommunications For Educational Professional Development And Instructional Improvement. *Journal of Technology and Teacher Education*, 4(3/4), 247-263.
- Schrum, L ve Dehoney, J (1998). Meeting The Future: A Teacher Education Program Joins The Information Age. *Journal of Technology and Teacher Education*, 6(1), 23-28.
- Shayer, M ve Adey, P. S (1981). *Towards a Science of Science Teaching*. London :Heinemann.
- Sheffield, C. J. (1998). A Trend Analysis Of Computer Literacy Skills Of Preservice Teachers During Six Academic Years. *Journal of Technology and Teacher Education*, 6(2/3), 105-115.
- Slough, S ve Zoubi, M. R (1996). Getting Technology Reluctant Teachers Published On The World Wide Web. *Journal of Technology and Teacher Education*, 4(3/4), 215-232.
- Sönmez, V. (2001). *Program Geliştirmede Öğretmen El Kitabı*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Svec, M. T. ve Anderson, H. (1995). Effect of Microcomputer-Based Laboratory on Students' Graphing Interpretation Skills and Conceptual Understanding of Motion, *Dissertation Abstracts International* , 55(8), 2338-A.
- Swan, K. (1995). <http://www.iste.org/Puplications/JRCE/jrce26.1.html>, Erişim tarihi: 4Kasım 2010.
- Şen, A. İ. (2001). Fizik Öğretiminde Bilgisayar Destekli Yeni Yaklaşımlar. *G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt 21, Sayı 3, 61-71.
- Tekdal, M. (2002). Etkileşimli Fizik Simülasyonlarının Geliştirilmesi ve Etkin Kullanılması. *V. Ulusal Fen bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Ankara.

- Tekmen, S. (2006). *Fizik dersinde, bilgisayar destekli eğitimin öğrencilerin erişisine, derse karşı tutumlarına ve kalıcılığa etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Eğitim Programları ve Öğretimi Anabilim Dalı, Bolu.
- Thomas, P.L ve Schwenz, R.W (1998). College Phsimcal Chemistry Student Conceptions of Equilibrium and Fundamental Thermodynamics. *Journal Research in Science Teaching*, 35, 1151-1160.
- Towne, D.M. (1995). *Learning and Instruction in Simulation Environments*, , NJ Educational Technology, Englewood Cliffs.
- Uşun, S. (2000). *Özel Eğitim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Uşun, S. (2004). *Bilgisayar Destekli Öğretimin Temelleri*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Van Joolingen W.R ve John, T. D (1991). Characteristics of Simulations for Instructional Settings. *Education & Computing*, 6, 241-262.
- Weller, H.G. (1996). Assessing The Impact Of Computer-Based Learning İn Science. *Journal of Research on Computing in Education* 28 (4),461-485.
- White, A. (1996). *Öğretmenlerin Yeni Bilgi Teknolojileri Konusunda Eğitimi*. <http://www.tojet.net/articles/2211.pdf>, Erişim tarihi: 12. 12. 2010. Akdemir, B, Güneş, S ve Genç, A (2009). Artificial neural network training models inprediction of concrete compressive strength using euclidean normalization method, 3rd *Int. Conf. on Complex Systems and Applications-ICCSA*, Le Havre-France, 160-165.
- Willis, K. (2001). Multiply with MI : Using Multiple Intelligences to Master Multiplication, *Teching Children Methematics*, Jan, vol : 7, issue: 5.
- Wood, D. (1988). *How Children Think and Learn*, Blackwell Publishers, Oxford.
- Zencay, A. (2001). *BDE li Eğitim*. http://bote.hacettepe.edu.tr/wiki/index.php/T%C3%BCrkiye_de_BDE, Erişim Tarihi: 09.09.2009

EKLER

Ek 1: Başarı Testi - Çoktan Seçmeli Sorular

ÖN TEST ve SON TEST SORULARI

1. Aşağıda ses ile ilgili verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?
 - a) Ses katılarda, sıvılardan daha hızlı yayılır
 - b) Ses titreşim sonucunda meydana gelir
 - c) Sesin şiddeti sesin genliğine bağlıdır
 - d) Sesin hızı, frekansa bağlıdır

2. Sesin şiddetinin ölçüm birimi aşağıdakilerden hangisidir?
 - a) Desibel
 - b) Joule
 - c) Hertz
 - d) Newton

3. İnce ses ve kalın sesi birbirinden ayıran etken aşağıdakilerden hangisidir?
 - a) Sesin yüksekliği
 - b) Sesin genliği
 - c) Sesin şiddeti
 - d) Sesin tınısı

4. Bir ses kaynağının titreşim frekansı değiştirilirse aşağıda verilenlerden hangisi ya da hangileri değişir?
 - I) Sesin şiddeti
 - II) Sesin hızı
 - III) Sesin frekansı
 - a) I-II
 - b) II
 - c) III
 - d) I

5. Bir ortamda, havanın sıcak veya soğuk olması aşağıdaki ses özelliklerinden hangisi ya da hangilerini değiştirir?
 - I) Frekansını
 - II) Genliğini
 - III) Yayılma hızını
 - a) I
 - b) III
 - c) II
 - d) I-II-III

6. Katı ortamda oluşturulan ses dalgaları su ortamına geçerken sesin aşağıda verilen özelliklerinden hangisi ya da hangileri değişir?
 - I Sesin tınısı
 - II Sesin frekansı
 - III Sesin hızı
 - a) I
 - b) II-III
 - c) III
 - d) II-II

7. Aşağıda ses ile ilgili verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?

- a) Titreşen her cisim ses meydana getirir
- b) Ses boşlukta yayılabilir
- c) Sesin frekansı arttıkça ses incilir
- d) Ses katı ortamlarda gaz ortamlardan daha hızlı yayılır

8. Bir grup öğrenci iki diyapozona demir bir çubukla aynı şiddette vurarak diyapozonların çıkardıkları sesleri dinlemişlerdir. Buna göre öğrenciler bu iki diyapozon için aşağıdaki durumlardan hangisi ya da hangilerini inceleyebilir?

I-) İki diyapozondan hangisinin yüksek frekanslı olduğunu

II-) İki diyapozondan çıkan seslerden hangisinin daha kalın olduğunu

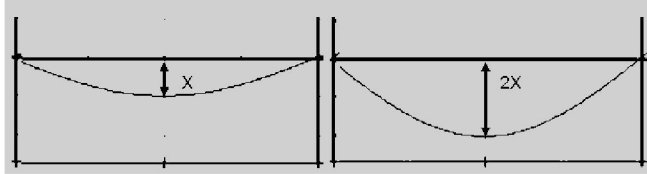
III-) Diyapozonlardan çıkan seslerin hangisinin daha büyük genliğe sahip olduğunu

- a) I b) I-II c) III d) I-II-III

9. Bir telin titreşim frekansı aşağıdakilerden hangisine bağlı değildir?

- a) Telin kalınlığına b) Telin cinsine c) Telin titreştirildiği ortama d) Telin boyuna

10.



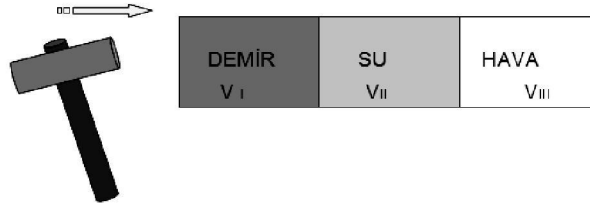
Şekildeki gibi iki demir çubuk arasında gerilmiş bir tel, x kadar gerilip bırakıldığında oluşan ses ile $2x$ kadar çekilip bırakıldığında oluşan ses arasındaki ilişki için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- a. $2x$ kadar çekilip bırakıldığında ses daha şiddetli olur.
- b. $2x$ kadar çekilip bırakıldığında oluşan sesin frekansı daha büyüktür.
- c. x kadar çekildiğinde oluşacak ses daha kalındır.
- d. $2x$ kadar çekilip bırakıldığında ses hızı daha büyük olur.

11. “Müzik aletlerinin çıkardığı sesleri birbirinden ayırt etmek için kullanılan ses özelliğine denir”. Boş bırakılan yere aşağıdakilerden hangisi gelmelidir?

- a) Genlik b) Frekans c) Şiddet d) Tımı

12.



Yukarıdaki şekilde olduğu gibi demirde oluşturulan ses; demir, su ve havaya geçerek ilerliyor. Sesin demir, su ve hava içindeki hızları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- a) $V_I > V_{II} > V_{III}$ b) $V_{II} > V_{III} > V_I$ c) $V_{III} > V_{II} > V_I$ d) $V_I > V_{III} > V_{II}$

13.

- I Ses boşlukta yayılır
 II Işık, sestten daha hızlı yayılır
 III Işık boşlukta yayılır

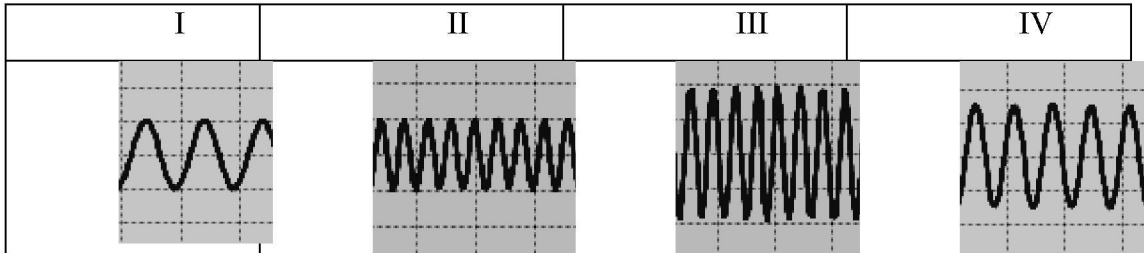
Yukarıda ışık ve ses ile ilgili verilen bilgilerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

- a) I b) II c) II-III d) I-III

14. İki ses arasındaki şiddet farkını belirleyen ses özelliği aşağıdakilerden hangisidir?

- a) Frekans b) Genlik c) Hız d) Tını

15.



Şekilde şematik olarak gösterilen ses dalgalarından hangisinin genliği en büyüktür?

- a) I b) II c) III d) IV

16. Aşağıdaki ses olaylarından hangisi sesin yansıması ile oluşur?

- a. Gürültü b. Rezonans c. Tını d. Yankı

Ek 2: Fen Bilgisine Karşı İlgil Ölçeği

Lütfen adınızı soyadınızı : _____
 yazınız
 Lütfen okul numaranızı yazınız : _____
 Lütfen sınıfınızı belirtiniz : _____
 Lütfen cinsiyetinizi belirtiniz : _____
 Lütfen e-mail adresinizi yazınız : _____ @

Bu anket Fen Bilgisi öğrenimi ile ilgili sahip olmuş olduğunuz inanışlarınızı tanımlayabilmek için düzenlenmiştir. Bu amaçla aşağıdaki 42 maddede yazılı olan tanımlamalar için katılımınızın derecesini belirleyen numarayı bu tanımlamaların yanında, boş bırakılan kutucuklara yazınız. Katılımınızda samimi

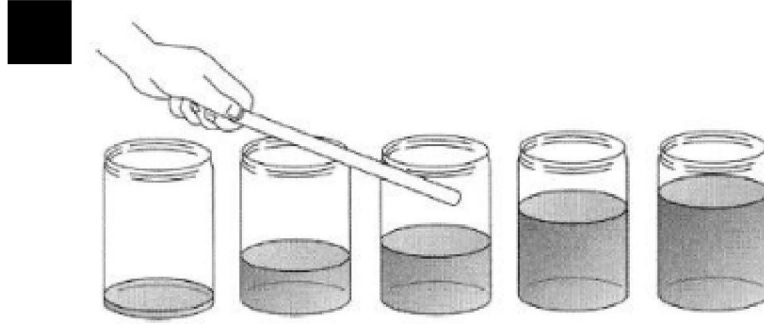
| | |
|---|-------------------------|
| 1 | Kesinlikle katılmıyorum |
| 2 | Katılmıyorum |
| 3 | Kararsızım |
| 4 | Katılıyorum |
| 5 | Kesinlikle katılıyorum |

Kesinlikle katılmıyorum **1 2 3 4 5** Kesinlikle katılıyorum

| | | |
|----|--|--|
| 1 | Fen Bilgisi çalışırken bir problemi çözebilmek için bütün bilgileri ezberlemem gerekiyor. | |
| 2 | Bir Fen Bilgisi problemi çözerken, sonucun ne kadar doğru olduğuna karar vermek için sağlamasını yapıyorum. | |
| 3 | Fen Bilgisini, hayatımızda sürekli tecrübe ettiğimizi düşünüyorum. | |
| 4 | Fen Bilgisi öğrenirken fazla sayıda problem çözmek, benim için çok önemli ve gereklidir. | |
| 5 | Bir Fen Bilgisi konusuna çalışıp onu iyi anladığımı düşündükten sonra, aynı konuyla ilgili problemleri çözerken zorlanıyorum. | |
| 6 | Fen Bilgisi dersleri birbiriyle alakasız bir çok konuyu içermektedir. | |
| 7 | Fen Bilgisi ile ilgili bir çok şey öğrendikçe, bugün kullandığımız bir çok Fen Bilgisi bilgisinin yanlış olduğu ortaya çıkıyor. | |
| 8 | Bir Fen Bilgisi problemi çözerken, problemde verilen değişkenleri ve değerleri yerleştirebildiğim bir formül kullanırım. | |
| 9 | Fen Bilgisini öğrenmek için bir Fen Bilgisi kitabındaki detayları okumak benim için iyi bir yoldur. | |
| 10 | Bir Fen Bilgisi probleminin çözümünde genellikle sadece bir tane doğru yaklaşım vardır. | |
| 11 | Fen Bilgisinde geçen bazı olayların nasıl gerçekleştiğini anlayınca kadar memnun olamıyorum. | |
| 12 | Eğer öğretmen sınıfta çok iyi açıklamazsa konuyu anlayamıyorum. | |
| 13 | Fen Bilgisi denklemlerinin, Fen Bilgisinde geçen olayları anlamama yardımcı olduğuna inanmıyorum. Onlar sadece hesaplama ibaret. | |
| 14 | Okul dışındaki hayatımda bana gerekli olan bilgiyi öğrenmek için Fen Bilgisi çalışıyorum. | |
| 15 | Eğer bir problemin çözümünde takılırsam, genellikle onu çözebileceğimi düşündüğüm farklı bir yolla anlamaya çalışırım. | |
| 16 | Fen Bilgisini çalışan hemen herkes anlayabilir. | |
| 17 | Fen Bilgisini kolayca anlayabilmek, okuduğumuz yada gördüğümüz bir şeyi hatırlamaya bağlıdır. | |
| 18 | Eğer bir Fen Bilgisi probleminin çözümünde iki farklı yaklaşım kullanırsam, orada iki farklı doğru değer olabilir. | |
| 19 | Fen Bilgisini anlamak için onu arkadaşlarımla ve diğer öğrencilerle tartışırım. | |
| 20 | Bir Fen Bilgisi probleminde takılacak olursam, birinden yardım almadan önce problem üzerinde beş dakikadan fazla zaman harcamam. | |
| 21 | Bir sınavda bir problemin çözümü için gerekli olan denklemleri hatırlayamazsam orada (legal olarak!) yapabileceğim fazla bir şey yoktur. | |

| | | |
|----|--|--|
| 22 | Bir problemin çözümü için gerekli olan bir metot ile diğer bir problemi çözmek istersem, problemler kesinlikle benzer durumları içermelidir. | |
| 23 | Bir Fen Bilgisi problemi çözerken hesaplamam beklediğimden farklı bir sonuç verirse, probleme baştan dönmektense hesaplamama güvenirim. | |
| 24 | Fen Bilgisite, formülleri doğru bir şekilde kullanmaktan önce, formüllerden mana çıkarmak benim için önemlidir. | |
| 25 | Fen Bilgisi problemleri çözmekten hoşlanırım. | |
| 26 | Fen Bilgisite, ölçebilir nitelikler arasındaki ilişkiyi matematiksel formüller açıklar. | |
| 27 | Bir karar vermeden önce hükümetin yeni bilimsel fikirleri göz önünde bulundurması önemlidir. | |
| 28 | Fen Bilgisi öğrenmek dünyanın nasıl çalıştığı hakkındaki fikirlerimi değiştirir. | |
| 29 | Fen Bilgisini öğrenmek için örnek problemlerin çözümlerini hafızamda tutmaya ihtiyacım var. | |
| 30 | Fen Bilgisini anlayarak elde ettiğim beceriler hayatımda her zaman bana yardımcı olabilir. | |
| 31 | Bu soru hazırlanan bu anketi hiç okumadan işaretleyen katılımcıların verdiği cevapları hesaba katmamak için hazırlandı. Eğer bu soruyu okuduysanız lütfen kutucuğa dört yazınız. | |
| 32 | Formüllerin nereden geldiğini anlamak için geçirdiğimiz zaman oldukça fazladır. | |
| 33 | Fen Bilgisini öğrenmek için yalnızca birkaç tane soruyu dikkatlice analiz etmek benim için iyi bir yoldur. | |
| 34 | Fen Bilgisi problemlerini çözmek için genelde tek yol kullanırım. | |
| 35 | Fen Bilgisi konuları hayatta tecrübe ettiğim durumlarla çok az ilişkilidir. | |
| 36 | Çoğu zaman Fen Bilgisi problemlerini birden fazla yolla çözmek konuyu anlamama yardımcı oluyor. | |
| 37 | Bazen Fen Bilgisini anlamak için kişisel tecrübelerimi ve görmüş olduğum konuların başlıklarını analiz ederim. | |
| 38 | Fen Bilgisinde geçen olayları matematik formülleri olmaksızın anlatmak mümkündür. | |
| 39 | Ne zaman bir Fen Bilgisi problemi çözssem hangi Fen Bilgisi kanununun bu probleme cevap vereceğini düşünürüm. | |
| 40 | Eğer bir Fen Bilgisi probleminde takılırsam onu kendi başıma anlayabilmem için hiçbir şansım yoktur. | |
| 41 | Fen Bilgisi öğrenenlerin çok dikkatli bir performansla yaptığı aynı deneyde, ikisi de doğru olan iki farklı sonuç elde etmek mümkündür. | |
| 42 | Fen Bilgisi çalışırken önemli bilgileri tamamıyla öğrenmek için, ezberlemek yerine kendi kendime anlatarak çalışırım. | |

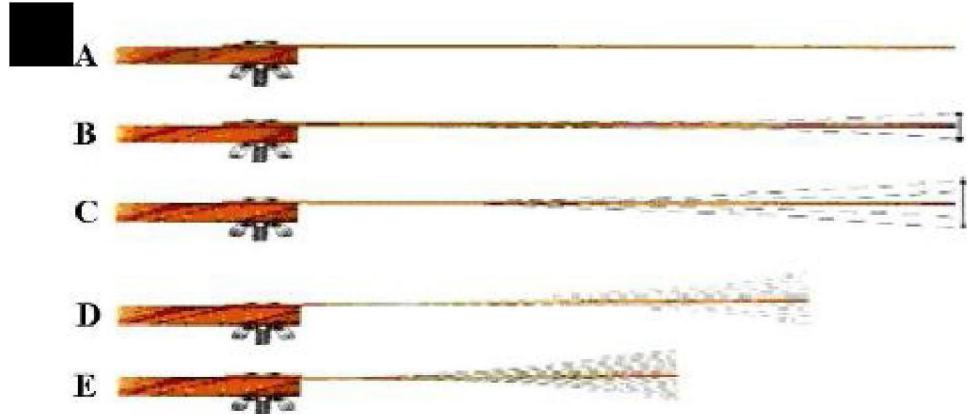
Ek-3 : Geleneksel Laboratuvar Yöntemiyle Uygulanan Deneyler



Özdeş beş adet kavanozu şekilde görüldüğü gibi farklı miktarlarda su ile doldurunuz.

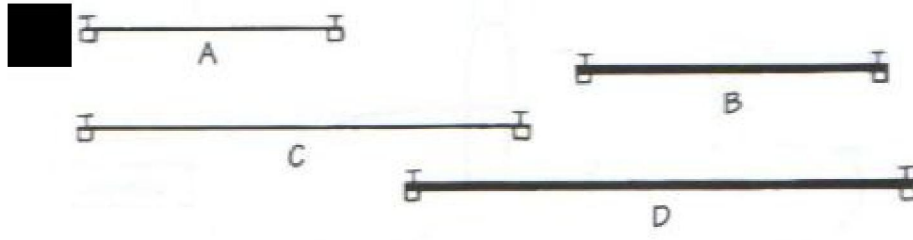
1) Her bir kavanozun kenarına bir çubuk ile vurarak çıkan sesleri dinleyiniz ve karşılaştırmamız işittiğiniz sesler farklı mı? Neden? Açıklayınız.

2) Deneyi, beş özdeş şişeye çeşitli yüksekliklerde su doldurup tekrarlayınız. Şişelerin ağzına doğru üfleyerek çıkan sesleri dinleyiniz ve karşılaştırmamız işittiğiniz sesler farklı mı? Neden? Açıklayınız.



Esnek A, B, C, D ve E cetvelleri şekildeki gibi titreştirilerek ses üretilmektedir. A, B ve C cetvelleri eşit uzunlukta, D ve E farklı uzunluklardadır. B ve D cetvelleri 1 cm, C ve E cetvelleri 2 cm çekilip bırakılmış A cetveli ise durgun haldedir. Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız:

- 1) Hangi cetvel en büyük, hangi cetvel en küçük frekansla titreşmektedir?
- 2) En ince ve en kalın sesler hangi cetvellerde üretilmektedir? Neden?
- 3) Hangi cetvel en büyük, hangi cetvel en küçük genlikle titreşmektedir?
- 4) En şiddetli ve en zayıf sesler hangi cetvellerde üretilmektedir? Neden?
- 5) Cetvellerde üretilen seslerin yüksekliklerini ve şiddetlerini karşılaştırmamız.

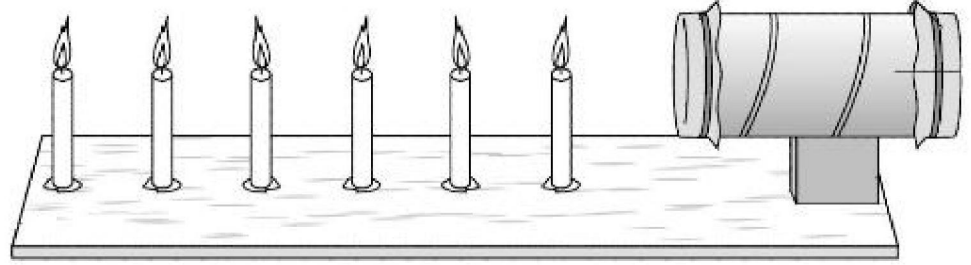


Vurulduğu zaman hangi tel, en ince sesi üretir? Neden? Açıklayınız.

Etkinlik Adı : Dans Eden Mumlar

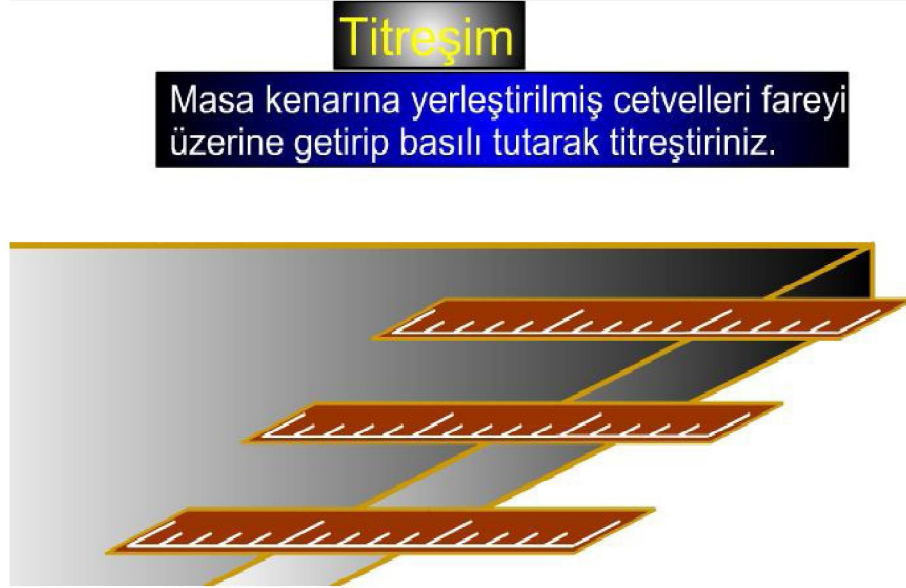
İlgili Olduğu Kazanımlar : 4.1 – 4.2

İçi boş karton bir borunun her iki ucuna balonlar gererek bir davul yapınız. Şekildeki düzeneği kurunuz. Davula sağ taraftan vurup mum alevlerinin hareketini gözlemleyiniz. Gözlemlerinizi yorumlayınız.



Ek-4 : Hazırlanan Sanal Laboratuar Uygulaması

Şekil 1.1. Cetvel ve titreşim



Kaynak: Fenokulu, 2007

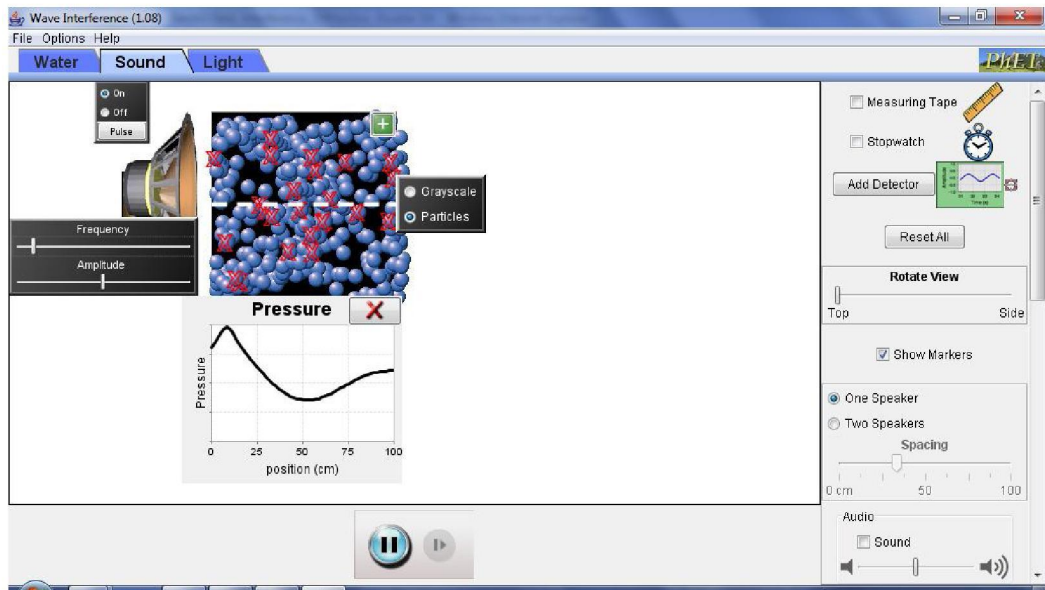
Anlatılacak konuların ses ile ilgili konular olması sebebiyle, öncelikle öğrencilerin sesin ne olduğunu ve nasıl oluştuğunu öğrenmeleri için bir simülasyon seçilmiştir. Şekil 3. 1'e görülen resim tıklatıldığında açılan pencerede sesin nasıl oluştuğu ile ilgili animasyon görülecektir. Hazırlanan bu pencerede sesin titreşimlerden oluştuğu anlatılmıştır.

Şekil 1.2. Ses nasıl yol alır?



Kaynak: Fendeney, 2010

Şekil 1. 3. Partiküller ve ses dalgaları



Kaynak: Phet, 2009

Bu simülasyon öğrencilerin ses kaynağının frekansını değiştirerek titreşen taneciklerdeki hareketi görmeleri için hazırlanmıştır.

Şekil 1. 4. Genlik ve frekans ilişkisi



Kaynak: Fenokulu, 2007

Şekil 1.5.a. Ses ile Meksika dalgası benzerliği



Kaynak: Fenokulu, 2007

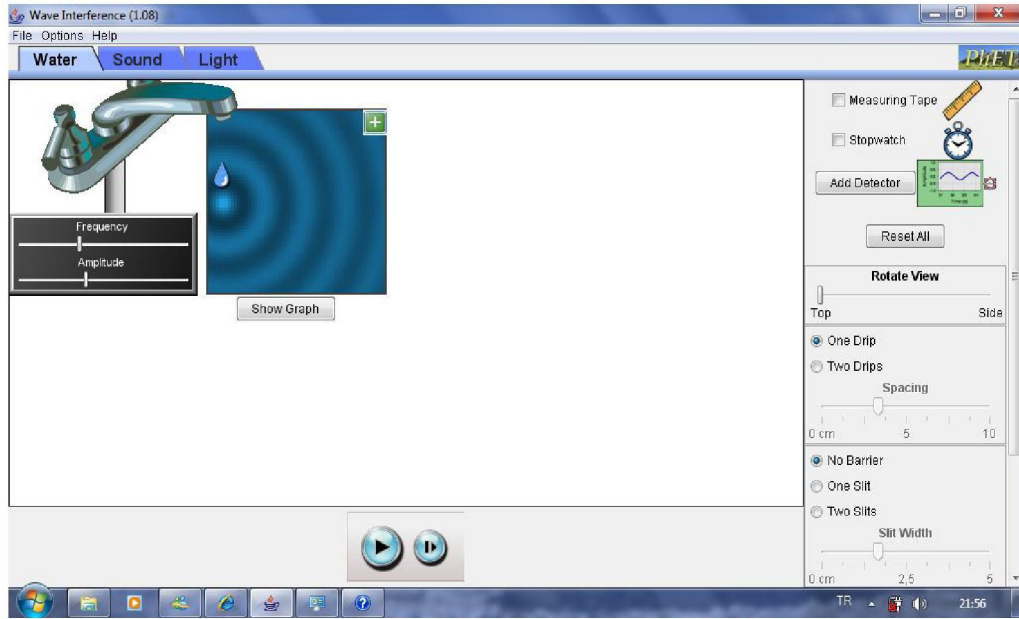
Bu animasyon moleküllerin titreşimi birbirine iletilmesiyle sesin dalgalar halinde tüm yayılmasını göstermek amacıyla hazırlanmıştır.

Şekil 1.5.b. Ses ile Meksika dalgası benzerliği



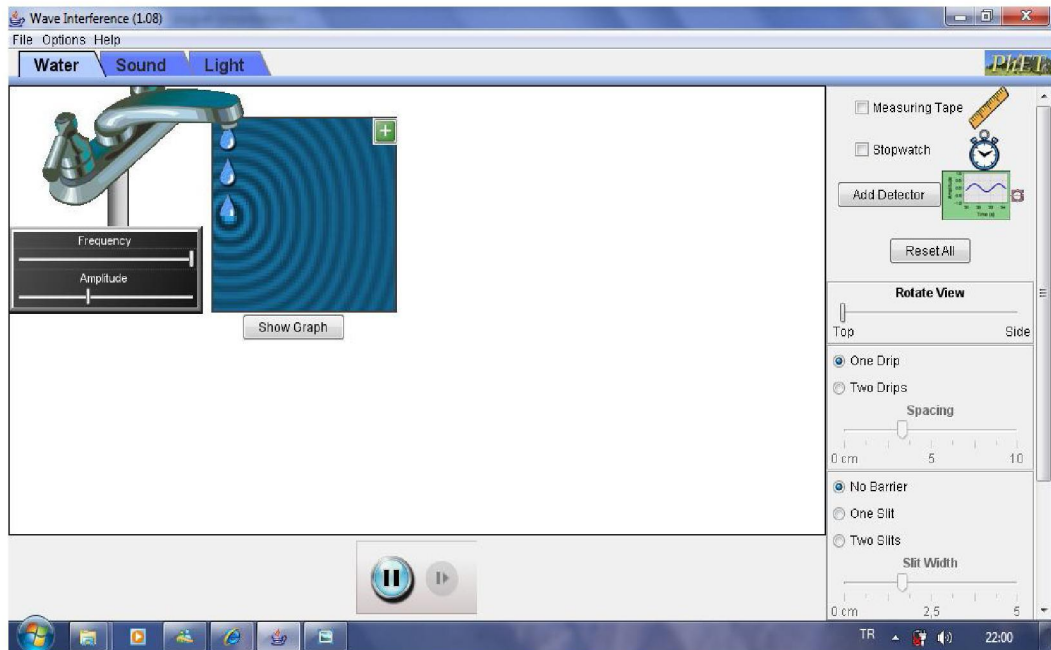
Kaynak: Fenokulu, 2007

Şekil 1.6.a. Su dalgaları ve ses dalgalarındaki benzerlik ve frekans



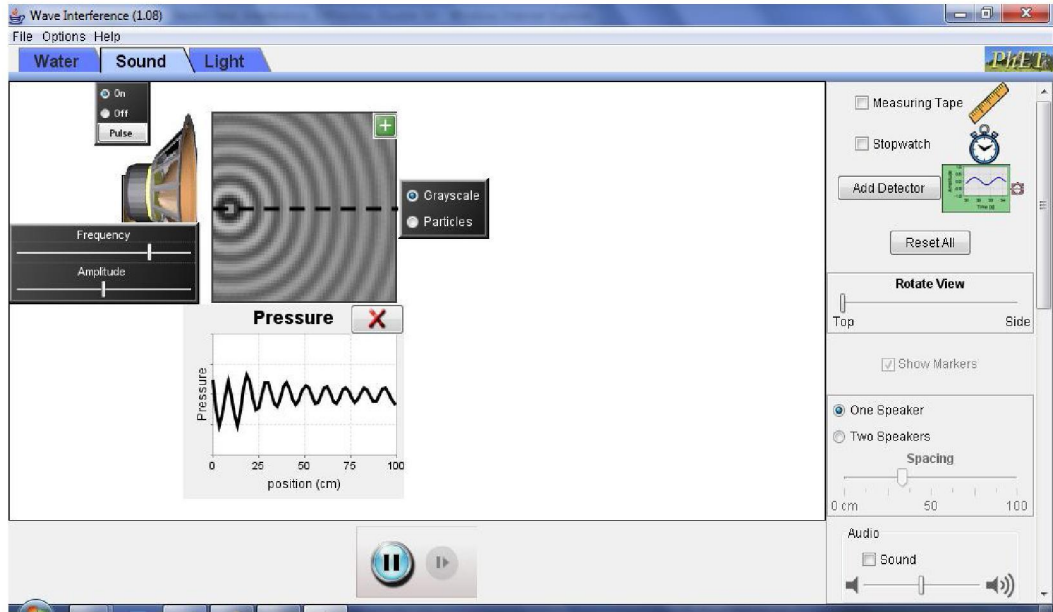
Kaynak: Phet, 2009

Şekil 1.6.b. su dalgaları ve ses dalgalarındaki benzerlik



Kaynak: Phet, 2009

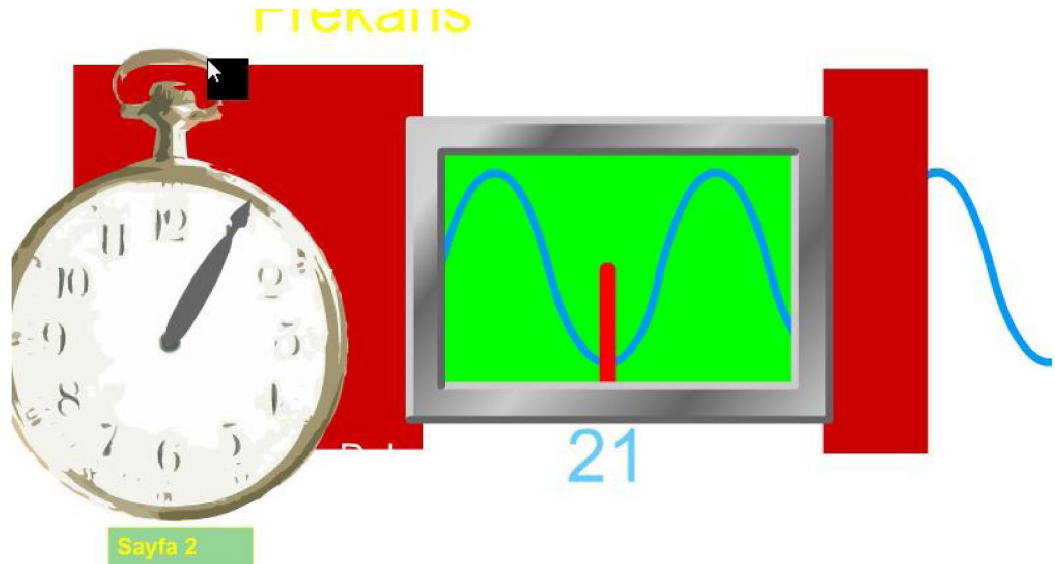
Şekil 1.7. Dalganın ses kaynağına uzaklığı ve genlik



Kaynak: Brothersoft, 2010

Bu simülasyon ses dalgalarının dairesel olduğunu, ses kaynağının frekansı değiştirildiğinde ses dalgalarının nasıl değiştiğini göstermek amacıyla hazırlanmıştır.

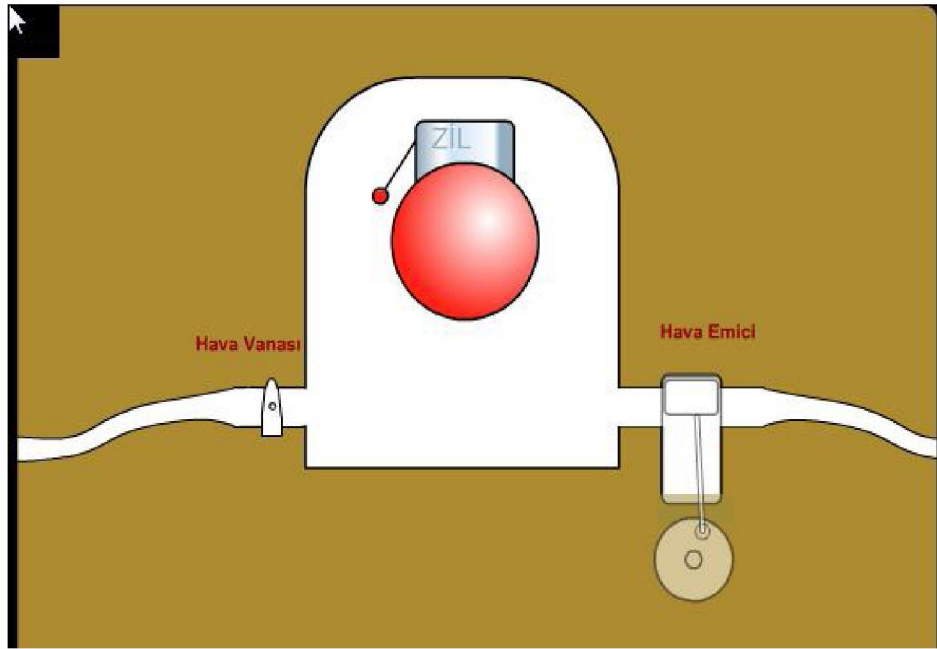
Şekil 1.8. Frekans hesabı



Kaynak: Fenokulu, 2007

Öğrencilerin geçen zaman ve dalga sayısının frekansla bağlantısını görmeleri amacıyla hazırlanmış bir simülasyondur.

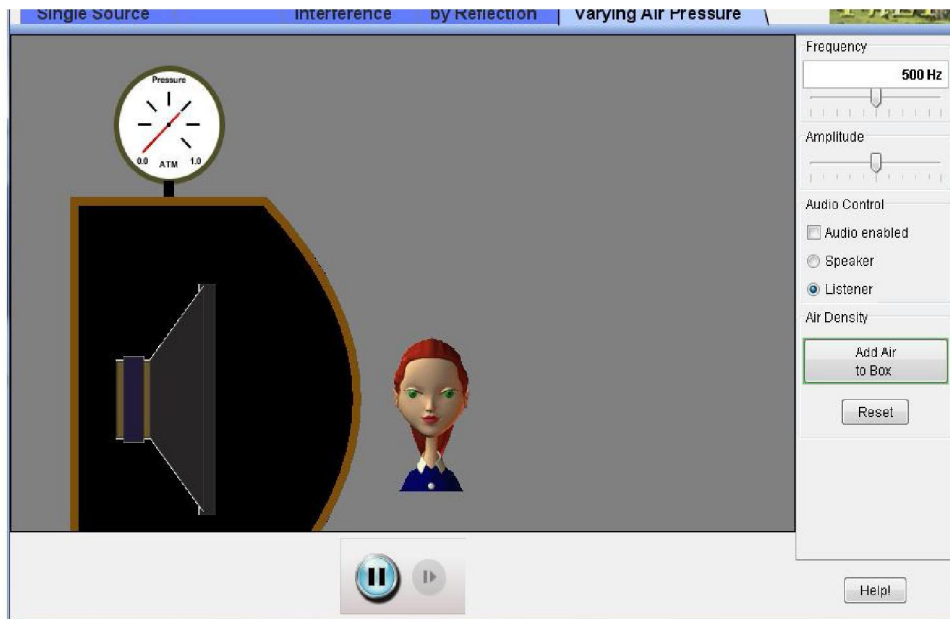
Şekil 1.9. Gazın olmadığı ortamlarda sesin yayılımının vakumlu kap içindeki zil ile incelenmesi



Kaynak: Fenokulu, 2007

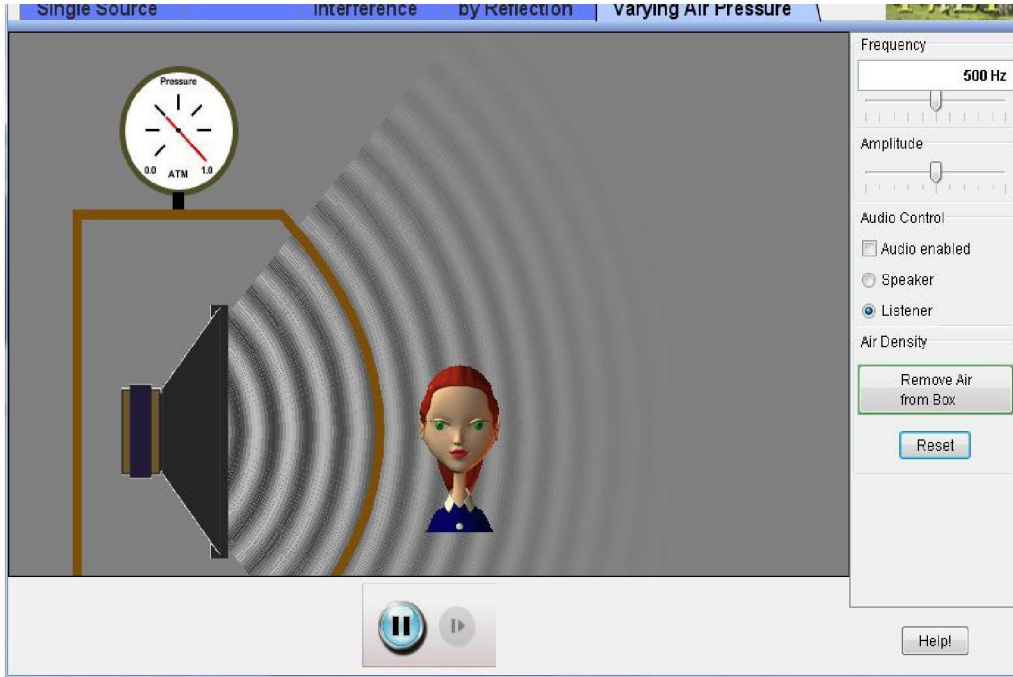
Maddesel ortamların sesin iletilmesini sağladığını anlatan bir simülasyondur.

Şekil 1.10.a. Maddesel olmayan ortam ve ses



Kaynak: Phet, 2009

Şekil 1.10.b. Maddesel ortam ve sesin yayılması



Kaynak: Phet, 2009

Şekil 1.11.a. Dalgaboyu – frekans- genlik ilişkisi



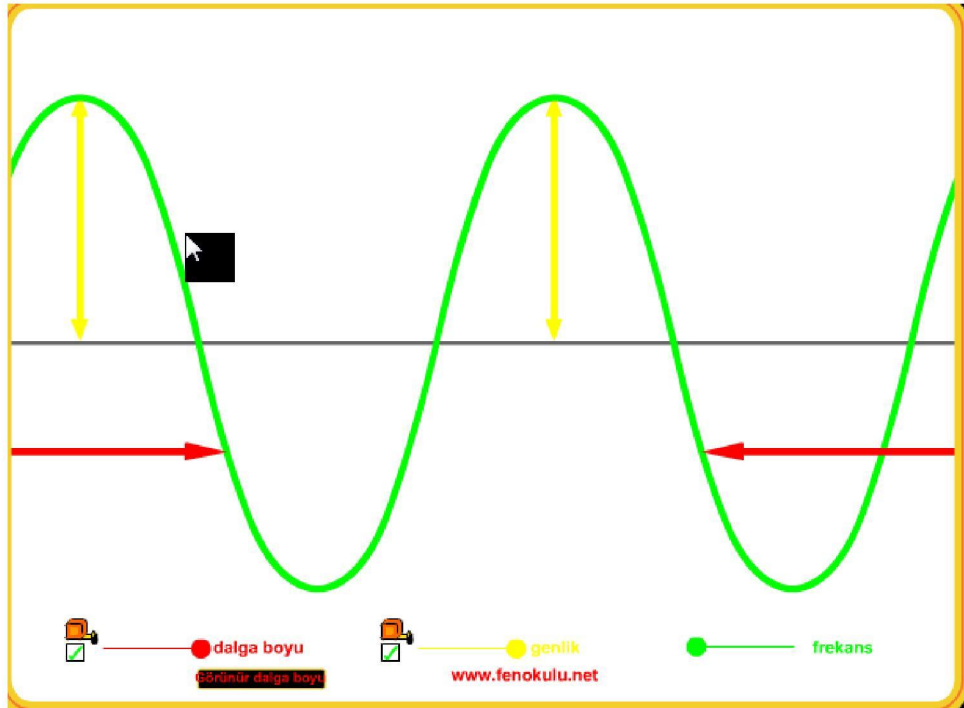
Kaynak: Fenokulu, 2007

Şekil 1.11.b. Dalgaboyu – frekans- genlik ilişkisi



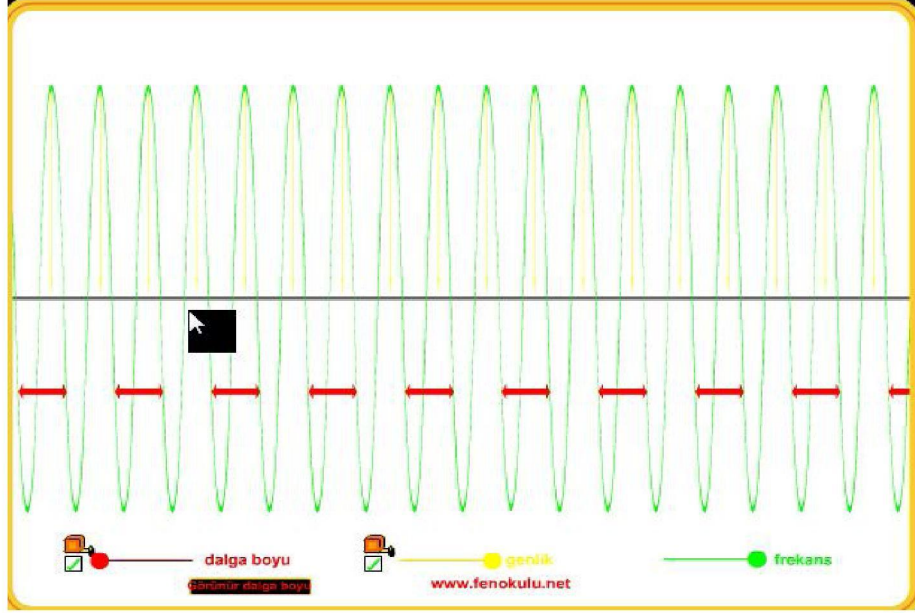
Kaynak: Fenokulu, 2007

Şekil 1.11.c. Dalgaboyu – frekans- genlik ilişkisi



Kaynak: Fenokulu, 2007

Şekil 1.11.d. Dalgaboyu – frekans- genlik ilişkisi



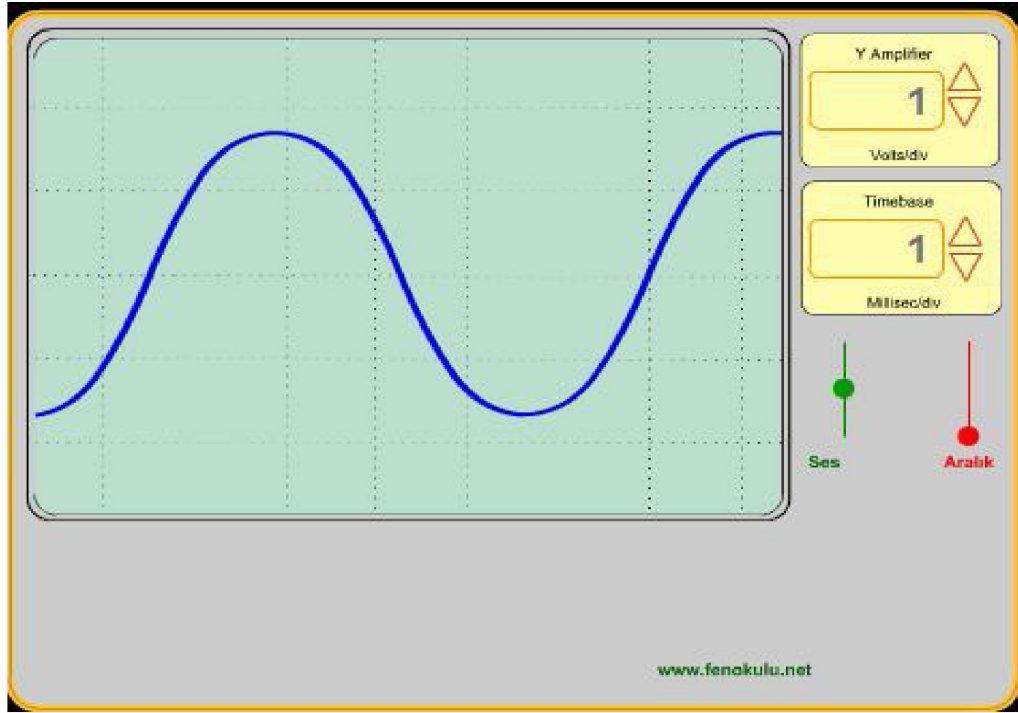
Kaynak: Fenokulu, 2007

Şekil 1.12.a. Frekans ve ses değişimini inceleyelim



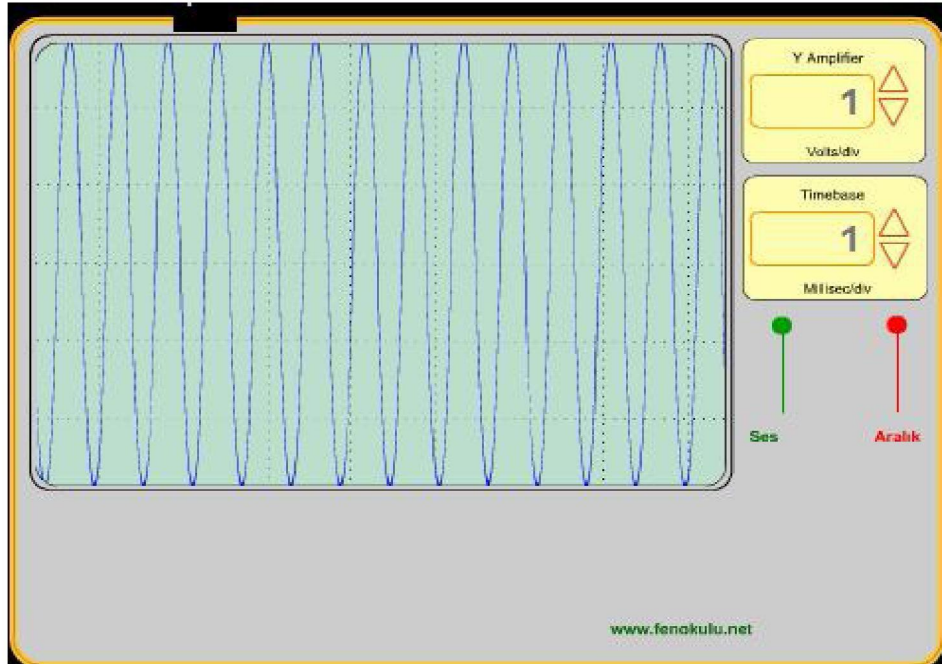
Kaynak: Fenokulu, 2007

Şekil 1.12.b. Genlik ve ses değişimini inceleyelim



Kaynak: Fenokulu, 2007

Şekil 1.12.c. Frekans ve ses değişimini inceleyelim



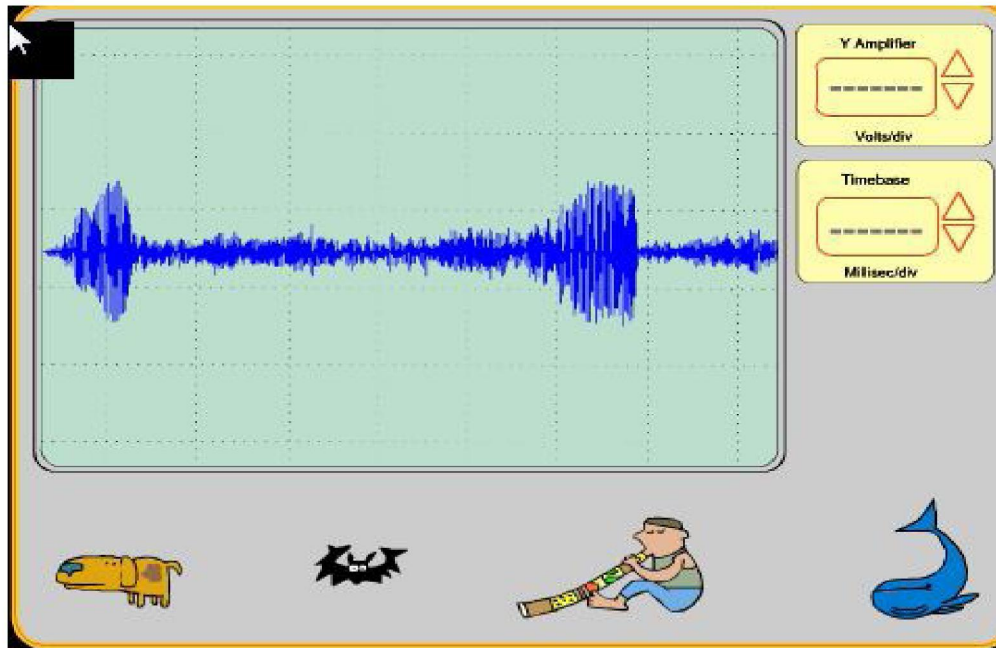
Kaynak: Fenokulu, 2007

Şekil 1.13. Hava- su ve çelik, ses hızının karşılaştırılması



Kaynak: Fenokulu, 2007

Şekil 1.14. Canlı ve nesnelerin ses dalgaları



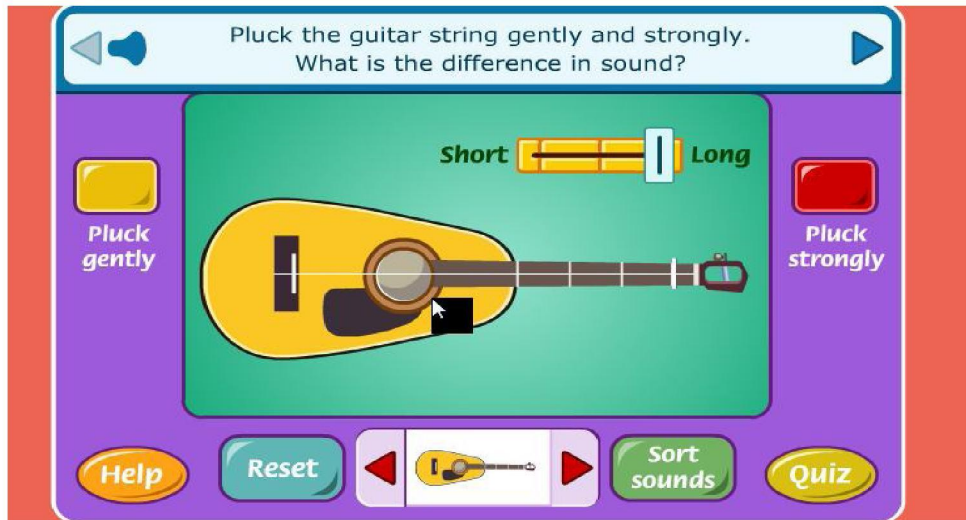
Kaynak: Fenokulu, 2007

Şekil 1.15.a. Müzik aletlerinden çıkan sesler



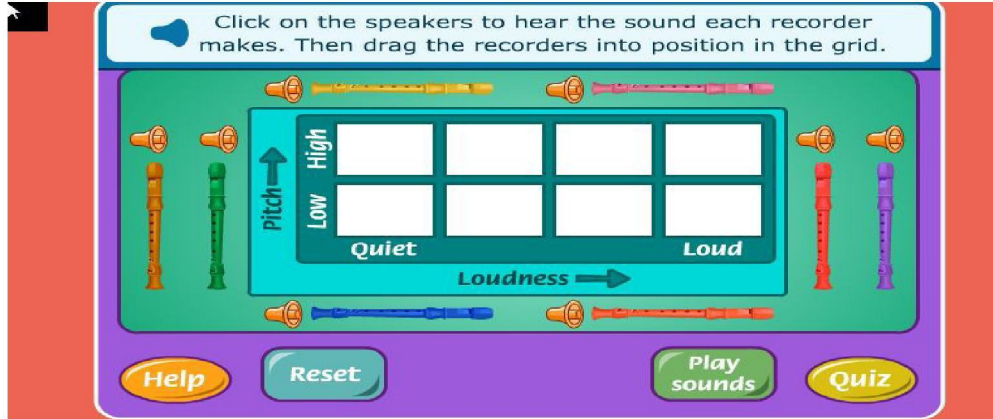
Kaynak: Fenokulu, 2007

Şekil 1.15.b. Müzik aletlerinden çıkan sesler



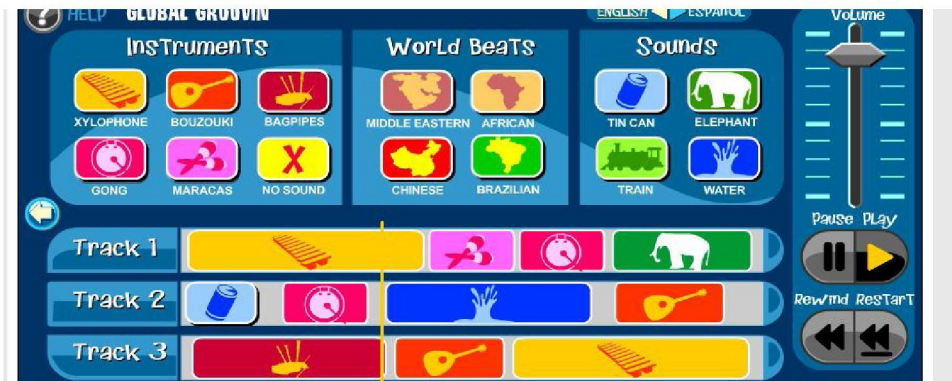
Kaynak: Fenokulu, 2007

Şekil 1.15.c. Müzik aletlerinden çıkan sesler



Kaynak: Fenokulu, 2007

Şekil 1.15.d. Müzik aletleri , hayvan ve nesnelerin oluşturduğu sesler



Kaynak: Fenokulu, 2007