

**T.C.  
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**BİLGİSAYAR DESTEKLİ FİZİK ÖĞRETİMİNDE  
YAPISALCI YAKLAŞIMIN ÖĞRENCİ  
BAŞARISINA ETKİSİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Evrin TEKE BODUR**

**Enstitü Anabilim Dalı : Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü**

**Tez Danışmanı : Prof. Dr. Aytekin İŞMAN**

**MAYIS – 2006**

T.C.  
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

**BİLGİSAYAR DESTEKLİ FİZİK ÖĞRETİMİNDE  
YAPISALCI YAKLAŞIMIN ÖĞRENCİ  
BAŞARISINA ETKİSİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Evrin TEKE BODUR**

**Enstitü Anabilim Dalı : Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü**

**Bu tez 12/06/2006 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği ile kabul edilmiştir.**

\_\_\_\_\_  
**Jüri Başkanı**

\_\_\_\_\_  
**Jüri Üyesi**

\_\_\_\_\_  
**Jüri Üyesi**

## **BEYAN**

Bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

**Evrin TEKE BODUR**

**30/05/2006**

## ÖNSÖZ

Bu çalışma, bireylerin yetiştirilmesinde günümüz eğitim sisteminin temel amacı olan bilgi teknolojilerini etkili bir şekilde kullanan, araştırmacı, bilgiyi üreten ve gerektiğinde sunabilen, çevresinde meydana gelen olaylar hakkında yorum yapabilen bireylerin yetiştirilmesi için önemli bir yeri olan fen eğitiminin daha etkili olarak yapılabilmesi için alternatif bir yöntem önermektedir. Bu amaçla fizik eğitiminin kalıcı olmasında önemli bir yere sahip olan laboratuvar uygulamalarının okullarımızdaki görünümü ortaya konulmakta ve laboratuvar uygulamalarının yeterli düzeyde yapılamaması nedeniyle ortaya çıkan sorunları gidermek amacıyla bilgisayar destekli eğitimin yararları ve sınırlılıkları üzerinde durulmaktadır. Bunun yanında, öğrenmenin dış yapısı ile ilgilenen klasik kalıp içindeki ezberci eğitim anlayışı yerine öğrenmeyi zihinde gerçekleşen bir süreç olarak kabul ederek kalıcı bilgilerin oluşmasını sağlayan yapısalcı eğitim anlayışının fizik eğitimindeki yararları bulunmaya çalışılır.

Araştırmanın başlangıcından itibaren yardımlarını esirgemeyen sayın Doç Dr. Ahmet Zeki SAKA' ya ve değerli zamanını ayırarak çalışmalarımı inceleyip gerekli düzeltmeleri yapabilmem için fikirlerini paylaşan tez danışmanım Prof. Dr. Aytekin İŞMAN' a desteklerini esirgemedikleri için teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Araştırmam süresince bana büyük bir sabırla destek veren ve her türlü yardımlarını esirgemeyen değerli eşim Süleyman BODUR' a, uygulama için fikirleri ve anlayışları ile destek veren fizik öğretmeni Erkan YILMAZ'a, bilgisayar öğretmenleri Ezel KADIOĞLU ve Dilbeste İREN'e, İngilizce öğretmeni Rûveyda GÜLER'e, maddi ve manevi olarak her zaman destek olan aileme ve yardımlarını gördüğüm fakat ismini yazamadığım tüm arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

**Evrin TEKE BODUR**

**30/05/2006**

## İÇİNDEKİLER

<b>KISALTMALAR</b> .....	<b>iii</b>
<b>ŞEKİL LİSTESİ</b> .....	<b>iv</b>
<b>TABLO LİSTESİ</b> .....	<b>v</b>
<b>ÖZET</b> .....	<b>vi</b>
<b>SUMMARY</b> .....	<b>vii</b>
<b>GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
<b>BÖLÜM 1. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR</b> .....	<b>6</b>
1.1. Fen Eğitimi ve Eğitim Teknolojisi .....	6
1.1.1. Teknoloji Nedir ? .....	6
1.1.2. Fen Eğitimi .....	10
1.1.3. Fizik Eğitimi .....	12
1.1.4. Eğitim Teknolojisinin Tanımı .....	15
1.1.5. Eğitim Teknolojisinin Gelişim Süreci .....	17
1.1.6. Eğitim Teknolojisinin Yararları. ....	20
1.1.7. Fizik Eğitiminde Eğitim Teknolojisinin Önemi .....	22
1.2. Bilgisayar Destekli Eğitim .....	24
1.2.1. BDE'nin Gelişim Süreci .....	26
1.2.2. Fizik Eğitimde Bilgisayardan Yararlanma Şekilleri .....	34
1.2.3. Bilgisayarın Eğitime Katkıları.....	37
1.2.4. BDE'de Öğretmen ve Öğrencinin Rollerini .....	42
1.3. Yapısalcı Öğrenme Kuramı .....	47
1.3.1. Yapısalcı Öğrenme Kuramının Temel Özellikleri .....	48
1.3.2. Yapısalcı Öğrenme Kuramında Öğrenme Süreci .....	50
1.3.3. Yapısalcı Eğitim Sürecinde Teknolojinin Rolü .....	56
1.3.4. Fizik Öğretiminde Yapısalcı Yaklaşım .....	57
1.4. İlgili Araştırmalar .....	62
<b>BÖLÜM 2. YÖNTEM</b> .....	<b>71</b>
2.1. Araştırmanın Modeli .....	71

2.2. Evren ve Örneklem .....	71
2.3. Veri Toplama Araçları.....	71
2.4. Verilerin Toplanması.....	73
2.5. Verilerin Çözümlemesi .....	74
2.6.Öğretim Materyalinin Geliştirilme Aşamaları .....	74
2.6.1. Teknoloji .....	75
2.6.2. İçerik .....	78
<b>BÖLÜM 3. BULGULAR VE YORUM.....</b>	<b>84</b>
<b>SONUÇLAR VE ÖNERİLER .....</b>	<b>87</b>
<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>92</b>
<b>EKLER .....</b>	<b>100</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>108</b>

## KISALTMALAR

<b>BDE</b>	: Bilgisayar Destekli Eğitim
<b>BDÖ</b>	: Bilgisayar Destekli Öğretim
<b>M.E.B.</b>	: Milli Eğitim Bakanlığı
<b>AB</b>	: Avrupa Birliği
<b>N</b>	: Toplam
<b>X<sub>ort</sub></b>	: Aritmetik Ortalama
<b>SS</b>	: Standart sapma
<b>Sd</b>	: Serbestlik derecesi
<b>Sh</b>	: Standart Hata Ortalaması
<b>t</b>	: t-değeri
<b>p</b>	: Anlamlılık düzeyi

## ŞEKİLLER LİSTESİ

<b>Şekil 1</b> :	Adobe Photoshop Programı Arayüzü .....	76
<b>Şekil 2</b> :	Swish Yazılımı İle Öğretim Yazılımı Hazırlama.....	77
<b>Şekil 3</b> :	Giriş Bölümü Ekranı Görüntüsü.....	78
<b>Şekil 4</b> :	Menü Ekran Görüntüsü.....	79
<b>Şekil 5</b> :	Konuya Giriş Ekran Görüntüsü.....	80
<b>Şekil 6</b> :	Konunun İşlenme Aşamasına Örnek Bir Sayfa.....	81
<b>Şekil 7</b> :	Örnek Bir Soru.....	82
<b>Şekil 8</b> :	Yanlış Cevap Verildiğinde Görünen Ekran Görüntüsü.....	82
<b>Şekil 9</b> :	Doğru Cevap Verildiğinde Görünen Ekran Görüntüsü.....	83



## TABLULAR LİSTESİ

<b>Tablo 1</b>	: Eğitim Teknolojisinin Gelişim Dönemleri.....	17
<b>Tablo 2</b>	: Araştırma Modelinin Simgesel Görünümü.....	73
<b>Tablo 3</b>	: Deney Ve Kontrol Gruplarının Aldıkları Ön Test Puanlarına İlişkin Bulgular .....	84
<b>Tablo 4</b>	: Kontrol Grubunun Ön Test Ve Son Testten Aldığı Puanlara İlişkin Bulgular .....	84
<b>Tablo 5</b>	: Deney Grubunun Ön Test Ve Son Testten Aldığı Puanlara İlişkin Bulgular .....	85
<b>Tablo 6</b>	: Deney Ve Kontrol Gruplarının Son Testten Aldıkları Puanlara İlişkin Bulgular .....	85

**Tezin Başlığı :** Bilgisayar Destekli Fizik Öğretiminde Yapısalıcı Yaklaşımın Öğrenci Başarısına Etkisi

**Tezin Yazarı :** Evrim TEKE BODUR      **Danışman :** Prof. Dr. Aytekin İŞMAN

**Kabul Tarihi :** 12 Haziran 2006      **Sayfa Sayısı :** VII (ön kısım) + 99 (tez) + 8 (ekler)

**Anabilimdalı :** Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü

Bu araştırma yapısalıcı öğrenme kuramına dayalı uygulanan Bilgisayar Destekli Fizik Öğretimi ile geleneksel öğretim yönteminin kullanılması arasında öğrencilerin başarı düzeyleri açısından fark oluşup oluşmadığını incelemek için yapılmıştır.

Araştırma 2004-2005 eğitim-öğretim yılında Sakarya ilinde Erenler Yunus Emre Çok Programlı Lisesinde 10. sınıfta okuyan ve fizik dersine katılan 46 (23 deney, 23 kontrol) öğrenci, bir fizik öğretmeni ve bir bilgisayar öğretmeni ile öntest- sontest kontrol gruplu modele dayalı olarak yürütülmüştür. Fizik-2 dersinde yer alan Magnetizma ünitesi kontrol grubunu oluşturan 23 öğrenciye geleneksel yöntem ile, diğer 23 öğrenciye ise yapısalıcı öğrenme yaklaşımına dayalı olarak Swish 2.0 tasarım yazılımı ile hazırlanan eğitim yazılımı kullanılarak bilgisayar destekli eğitim ile verilmiştir. Araştırmada, ölçme aracı olarak geliştirilen akademik başarı testlerinin güvenilirliği ön test için 0.804 ve son test için 0.803 olarak hesaplanmış ve elde edilen veriler, SPSS 12.00 paket programı ile verilerin çözümünde değişkenlere  $P < .05$  güvenirlilik aralığı için t testi kullanılarak analiz edilmiştir. Bulgulardan elde edilen sonuçlarda göre “Yapısalıcı öğrenme kuramına dayalı olarak uygulanan bilgisayar destekli eğitimin” yapıldığı deney grubunda öğrenci başarısının, “Geleneksel Öğretimin” yapıldığı kontrol grubuna oranla daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Bu gözlemden hareketle bilgisayar destekli eğitimin öğrencilerin fizik eğitiminde geleneksel yöntemden daha başarılı olduğu sonucuna varılmıştır.

Bu alanda ileride yapılacak çalışmalar ve geliştirilecek benzer öğretim materyallerinin etkili bir şekilde kullanılabilmesi, bilgisayar destekli fizik eğitimin uygulanmasında karşılaşılan sorunların giderilmesine yönelik öneriler belirtilerek çalışmalar sonlandırılmıştır.

**Anahtar Kelimeler :** Bilgisayar Destekli Fizik Öğretimi, Yapısalıcı Yaklaşım, Eğitim Teknolojisi

**Title of the Thesis :** The Effect of the Constructive Approach on Student Success in the Computer Assisted Physics Teaching

**Author:** Evrim TEKE BODUR    **Supervisor :** Prof. Dr. Aytekin İŞMAN

**Date :** 12 June 2006

**Nu.Of Pages :** VII(Pre text)+99(main body)+8 (appendices)

**Department :** Computer Education and Instructional Technology

This study has done for searching whether there is a difference on student's success degree between computer supported physic teaching , depending constructive learning theory and traditional theory. The research (study) included 46 students (23 experimental and 23 control group) who take physic course in the 10<sup>th</sup> class, one physic teacher and a computer teacher in Erenler Yunus Emre Ç.P.L. in Sakarya. Pre-test and re-test model applied. Magnetism, in physic 2 course, was taught 23 students as a control group in traditional method and for the other 23 students Magnetism was thought with computer supported education, depending on constructive teaching approach by using education software prepared with Swish 2.0 design software. In the study, academic success test's credibility (reliability) which developed as measurement instrument, found in pre-test 0.804 and in re-test 0.803. Data was analyzed in SPSS 12.00 software based upon t-test validity interval accepted  $P < 0.5$  in t-test. According to the findings, students in experimental group who was taught with computer supported education depending on constructive teaching theory are more successful than the students in control group who was taught with traditional theory.

It was completed with advice for the further studies, effective usage of similar education materials that will developed and solution of difficulties in application of computer supported physic education.

**Keywords :** Computer Supported Physic Teaching, Constructive Approach, Educational Technology

## GİRİŞ

İnsanoğlunun doğuştan sahip olduğu merak ile doğada olup biteni anlama ve var olan düzenden temel kanunlara ulaşma çabası, değişik bilim dallarının ortaya çıkmasına neden olur. Bilimin sürekli bir arayış içinde olması ve bireylerin bilimde yapılan keşifleri günlük hayatlarında kullanma isteğiyle, teknoloji bilimlere paralel bir gelişim göstermektedir. İçinde bulunduğumuz bilim ve teknoloji çağında, ülkelerin uluslararası ilişkilerde buldukları konumu korumak veya yükseltmek için bilime sürekli yatırım yaptıkları görülmektedir.

Fen ve matematik bilimleri, teknolojik gelişmelerin temelinde yer alır. Özellikle fizik alanında yapılan bilimsel çalışmalar, teknolojinin gelişmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Eğitime verilen önem, ülkelerin gelişmişlik düzeyini gösteren, yaşam standartlarını yükselten bir ölçüttür. Bu nedenle, eğitime verilen önem gün geçtikçe artmakta ve birçok ülke fen öğretim programlarını daha iyi düzeye getirebilmek için sürekli çalışmalar yapmaktadır. Günümüz eğitim sürecinde öğretmenin yalnızca öğrenciye bilgiyi sunması beklenmemektedir. Eğitim sürecinin sonunda öğrencinin davranışlarında ve düşüncelerinde istenen değişikliklerin meydana gelebilmesinde öğretmenin bilgiyi sunma şekli ve öğrencinin öğrendiklerini uygulayıp kendi yaşantısında kullanabilmesi için ihtiyaç duyacağı eğitim ortamlarının tasarlanması, önemli rol oynar. Öğrencilerin kazandıkları bilgiyi günlük yaşamlarında kullanabilmeleri için eğitim-öğretim faaliyetleri sonucunda edinilen bilginin kalıcı olması gerekir. Öğretmen merkezli öğrenme-öğretme yaklaşımlarının kullanılması, öğrencilerin fikirlerini ifade etmelerini zorlaştırarak yaratıcılıklarının gelişmesine engel olur. Öğrencilerimizin üretken, sorgulayan ve araştıran bireyler olarak yetişmeleri için öncelikle okullarımızda öğrenci merkezli eğitim faaliyetleri kullanılmalıdır. Bu amaçla, son yıllarda bilginin bireylerin değer yargıları ve gerçek yaşantılarında edindikleri deneyimler sonucu oluştuğunu savunan ve öğrencinin öğrenme sürecine aktif olarak katılmasına imkan sağlayan yapısalcı yaklaşım önem kazanır.

Bilim ve teknoloji alanında sağlanan gelişmeler, bireylerin kazanmaları gereken bilgi miktarının sürekli artmasına neden olur. Okullarımızda sınıflar fazla kalabalık olup öğrencilerin kendilerine sunulan bilgileri yaşamlarına geçirmelerinde kopukluklar yaşanmaktadır. Ayrıca, okullarda laboratuvar imkanları yeterli düzeyde değildir. Bu gibi

sorunların çözümünde klasik eğitim sistemleri yetersiz kalmaktadır. Bundan dolayı, eğitimde istenilen düzeye ulaşabilmek amacıyla eğitim bilimlerinde araştırmalar yapılmakta, uzmanlar tarafından farklı öneriler üretilmektedir.

Bulduğumuz bilgi çağında günlük faaliyetlerimiz kolaylaştıran bilim ve teknolojiye meydana gelen gelişmeler karşısında, eğitim sisteminin duyarsız kalması mümkün değildir. Bu nedenle, eğitim sistemleri toplumun ihtiyacını karşılayabilmek ve çağa uyum sağlayabilmek amacıyla sürekli bir değişim halindedir. Toplumun ihtiyaç duyduğu bireyleri yetiştirmekle görevli olan eğitim kurumlarında, teknolojiden yararlanma oranı artmakta ve eğitim faaliyetlerinin her aşamasında kullanılmaktadır. Eğitim kurumlarının bireyleri yeni teknolojilerden haberdar kılmaları, nasıl kullandıklarını öğretmeleri ve kendi faaliyetlerinde kullanmaları için teşvik etmeleri zorunluluk halindedir. Bu amaçla, modern öğretim teknolojilerinin kavram öğretiminde etkin kullanılması kaçınılmaz olmakta ve bu özellikle bilgisayarın önemini artmaktadır. Son yıllarda yaşantımızın bir parçası haline gelen bilgisayarlar, eğitim faaliyetlerinde de oldukça yaygın olarak kullanılmaktadır. Eğitimde bilgisayar kullanımını desteklemek ve yaygınlaştırmak amacıyla Milli Eğitim Bakanlığının önderliğinde çeşitli çalışmalar düzenlenmekte, bunun yanında bilgisayarın eğitim faaliyetlerindeki etkililik düzeyini belirlemeye yönelik çeşitli araştırmalar yapılmaktadır. Bu kapsamda, bilgisayarın ve yapısalcı yaklaşımın fizik öğretiminde etkililiğinin araştırılması zorunluluktur.

### **Problem Cümlesi**

“Yapısalcı öğrenme kuramına dayalı bilgisayar destekli fizik öğretiminin geleneksel yönetime kıyasla etkililik düzeyi nedir ?”

### **Alt Problemler**

- 1- Yapısalcı öğrenme kuramına dayalı bilgisayar destekli eğitim etkinliği (Deney grubu) ve geleneksel öğretim etkinliği (Kontrol grubu) uygulanan gruplarda öğrencilerin ön test başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 2- Geleneksel öğretim etkinliği (Kontrol grubu) uygulanan grupta öğrencilerin ön test ve son test başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır ?

- 3- Yapısalcı öğrenme kuramına dayalı bilgisayar destekli eğitim etkinliği (Deney grubu) uygulanan grupta öğrencilerin ön test ve son test başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır ?
- 4- Yapısalcı öğrenme kuramına dayalı bilgisayar destekli eğitim etkinliği (Deney grubu) uygulanan gruptaki öğrencilerin başarı puanları ile geleneksel öğretim etkinliği (Kontrol grubu) uygulanan gruptaki öğrencilerin başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır ?

### **Araştırmanın Amacı**

Bu araştırmada, içinde bulunduğumuz bilgi çağında ülkemizdeki fizik eğitiminde karşılaşılan sorunların çözümünde teknolojinin ve yapısalcı öğrenme yaklaşımının etki derecesini tespit edebilmek için geleneksel öğretim yöntemleri ile yapısalcı öğrenme yaklaşımının 7E modeline uygun olarak Swish 2.0 programında hazırlanmış eğitim yazılımının uygulanmasına dayanan bilgisayar destekli öğretim yönteminin karşılaştırılması amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda, fizik eğitiminde karşılaşılan sorunlar tespit edilerek fizik eğitiminin kalitesinin artırılmasına yönelik daha önceden yapılmış olan çalışmalar incelenmektedir. Bilgisayar destekli fizik öğretimine yönelik yapılan çalışmalarda karşılaşılan sorunlar ve öneriler ile eğitim literatüründe, gün geçtikçe daha fazla önem kazanan yapısalcı öğrenme yaklaşımının özellikleri dikkate alınarak, çalışma kapsamında yer alan eğitim yazılımı tasarlanmaktadır.

Kontrol ve deney gruplarına uygulanacak fizik başarı testi sonrası deney grubuna Bilgisayar Destekli fizik eğitimi verilecektir. Böylece, araştırma sonunda fizik eğitiminde kullanılan geleneksel yöntem ile “Yapısalcı Öğrenme Yaklaşımına Dayalı Bilgisayar Destekli Eğitim” yöntemi karşılaştırarak öğrencilerin başarısı açısından farklılık olup olmadığı belirlenecektir.

### **Araştırmanın Önemi**

Geleneksel eğitim sistemlerinde karşılaşılan sorunları çözebilmek ve eğitimin daha kaliteli yapılabilmesi için öncelikle bireylerde öğrenme işleminin nasıl gerçekleştiği araştırılmaktadır. Son yıllarda öğrenmenin gerçekleşme şeklini açıklamaya çalışan kuramlardan birisi de “Yapısalcı Öğrenme Kuramı”dır. Öğrenmenin, bireylerin sahip oldukları bilgileri, yeni kazandıkları bilgiler ile kıyaslayarak, kişisel özelliklerine ve

öğrenme faaliyetinin gerçekleştiği ortama göre zihinlerinde yeniden yapılandırıldığını savunan bu kurama göre, bireyin yaşayarak öğrenmesi ve öğrendiğini yeni durumlarda kullanabilmesi gerekir.

Fen eğitimine verilen önemin artmasına bağlı olarak uzmanlar tarafından “Daha iyi fen eğitimi nasıl gerçekleştirilebilir?” sorusuna cevap aranmaktadır. Özellikle okullarımızda fen derslerinin daha etkili ve kalıcı olması için önemli bir role sahip olan deneylerin yapılabilmesi için yeterli düzeyde fen laboratuvarının bulunmaması, öğrencilerin yaşayarak değil daha çok ezberleyerek öğrenmelerine ve derslerin veriminin azalmasına neden olur. Okullarımızda fen laboratuvarlarının kurulması ve sürekli kullanıma hazır olması için yapılacak harcamaların maliyetinin yüksek olması, uzmanları farklı arayışlara yöneltir. Eğitimde maddi imkanların yetersizliğinden kaynaklanan fiziksel eksikliklerin yol açtığı sorunları gidermek amacıyla BDE uygulamaları, gün geçtikçe önem kazanır. BDE , bireyin mekan ve zamandan bağımsız olarak seviyelerine ve ilgi alanlarına göre eğitim almalarına imkan tanır. Fen derslerinin bilgisayar destekli olarak işlenmesi, deneyler esnasında bilgi eksikliğinden kaynaklanan tehlikeleri ve deneyi yapan kişiden kaynaklanan hataları engeller. Bu nedenle, fen derslerinin bilgisayar destekli olarak işlenmesi durumunda karşılaşılabilecek problemleri ve başarı durumlarını tespit etmek amacıyla değişik çalışmalar yapılmaktadır. Bu konuda yapılan çalışmalar incelendiğinde; bilgisayar destekli eğitim ile yapısalcı öğrenme kuramının birleştirilerek fizik eğitime uygulanmasına yönelik araştırmaların, yeterli sayıda olmadığı görülmektedir. Bu çalışmada, fizik derslerinde bilgisayar destekli eğitimin önemi üzerinde durularak; yapısalcı öğrenme kuramının, bilgisayardan yararlanılarak işlenen fizik dersine ve öğrenci başarısına etkisi tespit edilmeye çalışılmaktadır. Bu araştırmanın yapılması ile bilgisayar destekli eğitimin, fizik derslerinde karşılaşılan sorunlara ne derecede çözüm getirdiği; yapısalcı eğitim uygulamalarında öğretmen ve öğrencinin rollerinin neler olduğu ile yapısalcı yaklaşımın öğrenci başarısına etki düzeyi incelenerek yapılacak araştırmalar için kaynak teşkil etmesi yönünden önem arz etmektedir.

## **Sayıtlılar**

Araştırmada kabul edilen temel sayıtlılar şunlardır:

- Fizik eğitimine katılan öğrencilerin hazır bulunuşluluk düzeyleri aynıdır.

## **Sınırlılıklar**

Araştırma:

- Araştırma bulguları açısından, 2004 – 2005 öğretim yılı II. Yarıyılında Erenler Yunus Emre Çok Programlı Lisesinde 10A ve 10 E sınıflarından fizik dersine katılan 46 öğrenci,
- Konu olarak, Lise 2. sınıf Fizik-2 Magnetizma ünitesi,
- Bilgisayar destekli eğitim için yapısalıcı öğrenme kuramına uygun olarak hazırlanan eğitim yazılımı,
- Süre olarak, geleneksel ve bilgisayar destekli eğitim yöntemlerinin uygulanmasında iki ders saati

ile sınırlıdır.



# **BÖLÜM I : KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR**

## **1.1. Fen Eğitimi Ve Eğitim Teknolojisi**

Her geçen gün hayatımızda daha fazla yer işgal eden, hem günlük yaşamımızın hem de iş hayatımızın vazgeçilmez temel unsuru haline gelen teknolojinin, eğitim sürecinde kullanılması kaçınılmaz bir durumdur. Eğitim teknolojisi kavramını incelerken kendisini oluşturan iki unsur üzerinde durmak gerekir: “eğitim” ve “teknoloji”.

Ülkeler ihtiyaç duydukları teknolojileri, diğer ülkelerden alarak veya kendi teknolojilerini geliştirerek elde ederler. Dışarıdan ithal edilen her teknolojik ürün, ülkelerin dışa bağımlılığını artırdığı gibi kendilerine verilen teknolojiyle de yetinmek zorunda bırakır. Bunun yanında, teknolojiyi elde etmek kadar önemli olan diğer husus da o teknolojiyi gerektiği gibi kullanacak yetişmiş teknik eleman ihtiyacıdır. Teknoloji diğer ülkelerden transfer edilse bile bundan arzu edilen düzeyde faydalanabilmek için gerekli olan teknik elemanların ülke içerisinde yetiştirilmesi gerekir. Üretici, bilim ve teknolojiyi etkili bir şekilde kullanabilen bireyleri yetiştirmek ancak etkili bir eğitimle mümkündür.

Yeşilyaprak(2001:2) çağdaş bilimsel anlayışa göre eğitim kavramını; “bireyin bedensel, duygusal, düşünsel ve sosyal yeteneklerinin kendisi ve toplumu için en uygun şekilde gelişmesi oluşumu” olarak tanımlar. Yani, bireyin her yönüyle kendisi ve toplumu için en uygun düzeyde geliştirilme süreci eğitim olarak ifade edilir. Görüldüğü gibi eğitim süreci, öğrencilerin gelişen dünyaya uyum sağlayacak şekilde olmalıdır.

İnsanoğlunun çevresine uyum sağlamada karşılaştığı problemler için çözüm öneren teknoloji, başta fizik olmak üzere, temel bilimlerdeki buluşlara bağlı olarak gelişim gösterir. Bu nedenle, eğitim teknolojilerinin fizik eğitiminde kullanımının doğuracağı sonuçları anlayabilmek için öncelikle eğitim teknolojisi ve fen eğitiminin; ardından da fizik eğitiminin amaçları ve ilkeleri üzerinde durulması gerekir.

### **1.1.1. Teknoloji Nedir ?**

İnsanoğlu, eski çağlardan itibaren hayatının değişik alanlarında karşılaştığı sorunları çözebilmek amacıyla doğuştan sahip olduğu merak ile sürekli çevresinde olup bitenleri araştırma ve inceleme çabası içindedir. İnsanların sorun çözme ve yaşamı kolaylaştırma

çabası, beraberinde teknolojik gelişmeleri getirir. Toplum, teknolojik gelişmelerin ortaya çıkmasını kolaylaştırmasına rağmen daha çok somutlaşmış haliyle karşılaşır. Bu yüzden, teknoloji kavramı bireylerde “makine” kavramıyla özdeşleşir. Halbuki; teknoloji, makine olarak karşımıza çıkmadan önce gereksinmenin ortaya çıkmasıyla ihtiyaç analizinin yapılması (problemin belirlenmesi), mevcut sistemin durumunun ve geçmişinin incelenerek gelişim sürecinin yapısal ve fonksiyonel analizinin gerçekleştirilmesi, problemin tekrar tanımlanarak, kavramsal/mühendislik çözümlerinin ortaya konması gibi aşamalardan geçer (Kapucu,2006). Tüm bu aşamalar, teknolojinin kuramsal boyutunun incelenmesidir. Uzmanlar tarafından yapılan teknoloji tanımlarında, teknolojinin makine olarak somutlaştırılması kadar öncesinde yer alan mevcut durumun analizinin yapılmasının da önemi vurgulanır.

Finn(1960)’a göre teknoloji; "Makine kullanımının yanı sıra teknoloji, sistemler, işlemler, yönetim ve kontrol mekanizmalarıyla hem insandan hem de eşyadan kaynaklanan sorunlara, bu sorunların zorluk derecesine, teknik çözüm olasılıklarına, ve ekonomik değerlerine uygun çözüm üretebilmek için bir bakış açısıdır" (Aktaran Memocal,2006). Bu tanımda, teknolojinin makineye dönüştürülmeden önceki aşamaları ön plana çıkarılarak sorunların çözümü için mevcut koşulların incelenmesinin teknolojinin bir parçası olduğu belirtilir.

İşman (2005), teknolojinin yalnızca donanım boyutunun olmadığı aynı zamanda kuramsal boyutunun da bulunduğunu belirterek teknolojinin her iki boyutuyla değerlendirilmesi gerektiğini vurgular. İşman(2005:1) teknoloji kavramını, “belirlenen hedefleri gerçekleştirmede, gereksinimleri karşılamada ve yaşamı kolaylaştırmayı sağlamada kullanılan bilgileri organize etmek için yapılan pratik uygulama” şeklinde tanımlar.

Alkan (1998:13) teknolojiyi; “en genel anlamda kazanılmış yeteneklerin işe koşulmasıyla doğaya egemen olmak için gerekli işlevsel yapılar oluşturma” şeklinde tanımlar. Bu tanım incelendiğinde teknoloji, karşılaşılan problemlerin çözümünde doğada bulunan düzenliliklerden elde edilen temel kanunların kullanılarak bilimin insanlığın hizmetine sunulması için köprü görevi görür.

Bal ve arkadaşları (1999:53)’na göre; “eğitim yoluyla kazanılan yeteneklerle bilimin ürettiği bilgiden sistemli ve etkili biçimde yararlanabilmek için uygulama süreçleri

geliştirme anlamında teknoloji, insanın doğal ve sosyal çevreye egemen olma isteğinin sonucudur.”

Arslan (2001)’a göre bilim; doğada oluşan tüm olayların sistematik olarak izlenmesi, akıl ve mantık çevresinde izah edilmesi yönündeki tüm faaliyetlerdir. Teknoloji ise, insanın doğayı egemenliği altına alması ve daha mutlu yaşam koşulları oluşturması için bilimsel verilerin yol göstericiliğinde çevresini değiştirme faaliyetleri biçiminde tanımlanır. Görüldüğü gibi Arslan (2001) teknolojiyi, fen bilimlerinin uygulamaya yansması olarak belirtir.

Genel olarak tanımlar incelendiğinde teknoloji, insanoğlunun yaptığı bilimsel çalışmalar yoluyla elde ettiği bilginin yaşamının değişik alanlarında karşılaştığı sorunları çözebilmek amacıyla kullanması için köprü görevi gören bir disiplin veya bakış açısıdır. Teknoloji, sadece bilgisayar gibi elektronik cihazlar ve bunların çeşitli uygulamaları değildir. Teknoloji, hem diğer disiplinlerden (fen, matematik, kültür vb.) elde edilen kavram ve becerileri kullanan bir bilgi türüdür; hem de materyalleri, enerjiyi ve araçları kullanarak belirlenen bir ihtiyacı gidermek veya belirli bir problemi çözmek için bu bilginin insanlık hizmetine sunulmasıdır. Teknoloji, insanların istek ve ihtiyaçlarını gidermek için araçların, yapıların veya sistemlerin geliştirildiği ve değiştirildiği bir süreçtir.

Teknolojilerin gelişim süreci incelendiğinde, her teknolojinin bir ömrü olduğu görülür. Teknolojiler de tıpkı insan hayatında olduğu gibi doğar, büyür ve gelişir. Zaman içerisinde de ihtiyaca göre mevcut teknolojiler, yenilerin gelişmesine temel oluşturur. Teknolojinin doğumu, sistem mevcut değilken gerekliliğine dair ip uçlarının ortaya çıkmasıyla başlar. Bu esnada ihtiyaçlar doğrultusunda gerekli kuramsal alt yapının oluşmasından sonra teknoloji, büyüme aşamasına geçerek yüksek seviyede yeni bir buluş olarak ortaya çıkar. Fakat, ortaya çıkartılan teknolojinin gelişimi henüz yavaştır. Bu süreç içerisinde, toplum tarafından ortaya çıkarılan yeni teknolojinin önemi kavranır. Bunları takiben mevcut teknolojinin gelişim aşamasında son noktaya gelinmesi, yenilenme ihtiyacını da beraberinde getirir. Bu aşamada eski sistemde mevcut olan yararlı özellikler, ortaya konan yeni sisteme adapte edilir.

İnsanoğlunun teknolojinin imkanlarından yararlanma miktarının sürekli olarak artması, makinelere olan bağımlılığımızı artırarak toplumumuzun kültürünü etkiler. Hayatımıza giren

her teknolojik üründe teknolojiye bağımlılığımız artmakta; daha da vazgeçilmez olmaktadır. Örneğin; cep telefonlarının üretiminden önce evlerimizde bulunan telefonlar bize yeterli gelmekteydi. Fakat, cep telefonlarının üretilip yaygın olarak kullanılmaya başlanmasından sonra, bireyler cep telefonlarını kendilerinin bir parçası olarak görmeye başlamış ve vazgeçilmez bir unsur olarak yaşamımızdaki yerini almıştır. Teknolojiye olan bağımlılığımız, anti-sosyal bireylerin yetişmesini tetikleyerek yaşamımızı yönlendirir. İnsan davranışlarında önemli bir yer işgal eden kültürel özellikler, iletişimin gelişerek daha kolay yapılabilmesi ile diğer kültürlerden etkilenir. Buna bağlı olarak toplumlar, diğer toplumların kültürleri ile farkında olmadan etkileşime girerek değişir. Buradan yola çıkarak; bir toplumun kültürünün, sahip olunan teknolojiye göre şekillendiğini söylemek mümkündür.

Toplum, bilim ve teknolojideki gelişmelerden faydalanırken; yeni problemlerle karşılaşır. Mevcut teknolojiler kötü amaçla kullanıldığında istenmedik zararlı etkileriyle karşılaşılır. Örneğin, günümüzde farklı kültürler ile tanışmamızı sağlayan televizyonda yayınlanacak programlar toplumun temelinde yer alan örf, adet ve geleneklere zıt bir anlayışla hazırlandığında bireylerin inandıkları değerleri kaybetmelerine yol açarak amaçsız olarak yaşamlarını devam ettirmelerine neden olur. Bilim ve teknolojinin kötü amaçla kullanımının getirdiği yıkıma en büyük örnek atom bombasıdır. 1945 yılında Amerika tarafından Hiroşima'ya atılan ilk atom bombasının bilançosu yaklaşık 80.000 ölü ve 100.000 yaralıdır (Çelik ve diğ.,1997). Aynı yıl Nagazaki'ye atılan ikinci atom bombasının zaman içerisinde insanlara verdiği zarar, atom bombasının insanlık için ne kadar tehlikeli olabileceğini gösterir. Bunun yanında, teknoloji kullanımının bireylerin kendi yaşantısında asla karşılaşamayacağı olayları ve bölgeleri görmelerine imkan tanıyarak insanların bakış açısını genişlettiği unutulmamalıdır. Görüldüğü gibi, teknolojinin iyi yönde kullanılması toplumun denetimindedir.

Toplumun kendi kendini denetleyebilmesi için bilinçlenmesi önemlidir. Ülkeler, teknolojilerinin geliştirip bunları kullanacak elemanlarını yetiştirmenin yanında teknolojinin zararlı etkilerinden korunmak için vatandaşlarına gerekli olan eğitimi vermelidir. Bu nedenle öğretmenler, öğrencilere bilim ve teknolojiyi öğretirken, bunların kendi yaşantıları ve toplum üzerindeki zararlı etkilerinden korunmayı öğrenmelerine yardım etmelidir.

### 1.1.2. Fen Eğitimi

Bilim, araştırma bulgularına dayanarak, neden-sonuç niteliğinde ilişkiler bulmaya çalışan, olay ve olguları yöntemlere dayalı olarak çözümleyip genellemelere ulaşmaya çalışan sistematik bilgiler bütünüdür (Fenokulu,2006). Daha genel bir tanım ile bilim, doğa hakkında sistemli olarak yeni bilgi edinimi ve bu biçimde edinilmiş bilginin toplamıdır. Çevresiyle sürekli etkileşim halinde olan insanoğlunun, doğuştan sahip olduğu merakı sayesinde doğada yaptığı gözlemlerin sonucunu yorumlayabilmek ve düzenliliklerden temel kanunlara ulaşabilmek için bilimsel düşünce ve kültüre sahip olmaları gerekir. Bilimsel ve teknolojik kültürün en erken yaşlarda başlatılıp, geliştirilmesini sağlamak için ülkeler, çeşitli araştırmalar yapmaktadır. Unutulmamalıdır ki; toplumların çağdaş medeniyetler düzeyine ulaşmasını sağlayan, yalnızca teknolojiyi ihraç ederek kullanmaları değil teknolojiyi üretmeleridir. Eğer bir toplum teknolojisini üretecek bilgi birikimini sağlayamıyorsa, teknolojinin toplumu oluşturan bireyleri esir alması ve toplumda kültür boşluklarının oluşması kaçınılmazdır. Oluşan kültür boşlukları, bireylerin değer yargılarını etkileyerek toplum içerisinde düzensizliklerin ortaya çıkmasına ve istikrarın bozulmasına neden olur. Bu nedenle, bireylerde yaratıcı düşünme becerilerin gelişmesini sağlayarak teknolojinin ilerlemesinde önemli bir rol oynayan fen bilimleri eğitiminin etkili bir şekilde verilmesi gerekir.

Soylu (2004:6)'ya göre fen; "evreni sorgulama, keşfetme, onun gizli düzenliliklerini bulma ve ifade etme etkinliklerine" denir. Fen bilimleri, doğada yer alan varlıkları ve olayları inceleyen, tümevarım yöntemini kullanarak doğa yasalarını bulmaya çalışan bilim dalıdır. Fenin güvenilir bilgi geliştirme yöntemi ve onun teknolojideki uygulamaları çağdaş medeniyetin kalbidir. İçinde bulunduğumuz bilgi ve teknoloji çağı büyük ölçüde fen bilimlerindeki değişme ve gelişmelerin sonucudur. Feni anlama ve kullanma becerisi, öğrencilerin ilgilerine uygun iş bulma şansını artırır.

Günümüz eğitim sisteminde, öğrencilere mevcut bilgileri aktarmaktan çok bilgiye ulaşma yollarının kazandırılması; yani öğrencilerin zihinsel yetenekleri ile problem çözme becerilerinin geliştirilmesi amaçlanır. Bu yetenek ve becerilerin geliştirilmesine olanak sağlayan derslerin başında fen bilgisi dersi gelir (Kaptan,1998). Bu nedenle fen öğretiminin temel amacının, bireyleri çevresinde olanları incelemeye, araştırma yapmaya ve elde edilen verileri açıklamaya yönlendirmek olduğu kabul edilir. Benzer

bir yaklaşımla Turgut ve diğeri (1997) de fen öğretimının temel amacının, öğrencinin ilgi duyduğu konularda hayal kurarak araştırmaya yönlendirilmesi, bilimsel bilgileri keşfetmeye, bu bilgileri öğrenmeye ve öğrendiği bilgiye değer vererek yaşamında kullanmasını sağlamak olduğunu belirtirler. Fen bilimleri öğretiminde öğrenci, yalnızca çevresini gözlemekle kalmayıp aynı zamanda “Neden?, Niçin?” gibi sorularla çevresinde olup biteni sorgulamalı ve kontrollü araştırma ile cevap verebilmelidir. Öğrencilerin çevresindeki olaylar ile sınıfta öğrendikleri arasında iyi bir bağ kurabilmesi için olayların basitleştirilmiş olarak deney ve gözlemlerle sunulması gerekir. Bu bağ gerektiği gibi kurulamadığı takdirde öğrenciler, derslerde gördükleri olaylar ile doğada gerçekleşen olayları farklı kavramlar olarak kabul ederler. Ayrıca, eğitim sürecinde zeka gelişimine uygun olmayan okul ortamı ve eğitim yöntemleri ile farkında olunmadan öğrencinin ilgi ve merakı zayıflayabilir. Bilim adamları fen öğrenmeyi (Soylu,2004:13);

- Olayların oluşumunu gözlem,
- Gözlemlerinden elde ettiklerine bir anlam vermeye çalışma,
- Yeni bulgularını ve ön bilgilerini kullanarak gelecekte olabilecekler hakkında tahminde bulunma
- Tahminlerinin doğru olup olmadığını kontrol edilen şartlarda test etme

olarak ifade ederler. İşman ve diğ. (2002) fen bilgisi öğretim yöntemlerinin amaç ve ilkelerini şu şekilde belirtmektedir :

1. Fen bilgisi öğretimindeki gelişme ve eğilimler konusunda bilgi ve görüş kazandırılması
2. Fen bilgisi programının amaç, kapsam, yöntem ve araç yönünden incelenmesini sağlamak
3. Fen bilgisi programında yer alan konuların sınıflara göre dağılımının incelenmesi
4. Fen bilgisi faaliyetlerini planlama, yürütme ve değerlendirme konularında bilgi ve beceriler kazandırma

5. Fen bilgisi etkinliklerinde araç ve gereçlerin kullanılması ve basitlerinin yapılmasına ilişkin bilgi ve becerilerin kazandırılmasıdır.

Çepni ve diğ. (1997)'ne göre; fen eğitiminde öğrenciden beklenen, bilginin bilinen gerçeklere bağlı olduğunu ve bu gerçekler değiştikçe geçerli olan bilgilerin değişebileceğini kabul etmesi, fen bilimlerinde yer alan temel kavramları, teori ve hipotezleri kavramasıdır. Bu amaçlarla yetiştirilen bireylerden oluşan bir toplum, hem yeniliklere kolayca uyum sağlar hem de yeniliklere önderlik eder. Bu nedenle, öğrencilerimizi fen bilimleri ile ilgilenmelerini sağlayabilmek için öncelikle onlara fen sevdirmelidir. Daha sonra onlara iyi bir eğitim verebilmek için öğretmenlerin iyi bir eğitim almaları ve yeni gelişmelere açık olmaları sağlanmalıdır.

Etkili bir fen öğretimi için, kavramlar basit olarak sunulmalı ve öğrenciye basit aletler ile kendi kendine veya grup çalışması ile deney yaparak sonuçlara ulaşmasına imkan tanınmalıdır. Ayrıca öğrenciler, yaptıkları araştırma ve deneylerden elde edilen verilerin ortaya koyduğu sonuçlar hakkında düşünmeye, sorgulamaya ve yorum yapmaya teşvik edilmelidir.

Fen eğitiminden istenilen sonuçları elde edebilmek için uzmanlar tarafından, ülkemizde yapılan fen bilgisi eğitiminin gerçekten hedefine ulaşmış olup ulaşmadığı, okullarımızda uygulanan fen bilimleri programlarının çağın gereklerine uygun olup olmadığı, öğretmenlerimiz çağın gerektirdiği eğitim zorunluluklarına uygun yetişip yetişmediği gibi soruların cevapları araştırılmalıdır.

### **1.1.3. Fizik Eğitimi**

Fizik, deneysel gözlemler ve nicel ölçümlere dayanan temel bir bilim dalıdır. Parlak(2006)'a göre fizik; doğayı anlama, doğal olayların neden ve sonuçlarını öğrenme ve bunları matematiksel yöntemlerle ifade etme amacıyla, doğaya insanlığın yararına olacak şekilde yön verebilmedir.

Fizik, genellikle cansız varlıklarla uğraşmasına rağmen; genellikle canlılarla ilgilenen diğer bilimlere de yardımcı olan bir bilim dalıdır. Tüm doğa bilimlerinin temelinde, fizik yer alır. Ayrıca, günümüzde var olan çeşitli mühendislik dalları fizik prensiplerini kullanır. Diğer bilimlerin ya da uygulama alanlarının (mühendislik, tıp...) kanunları, fizik kanunlarına dayanır veya fizik kanunlarından türetilir. Temel doğa bilimi olan

fizik, evrenin sırlarını, madde yapısını ve bunların arasındaki etkileşimlerini açıklamaya çalışırken; doğa olayları çeşitli duyu organlarını etkileyerek fizik biliminde çeşitli kolların gelişmesini sağlar. Örneğin; görme duyusunu uyandıran ışık, fiziğin bir kolu olan optiğin gelişmesini sağlar. Doğrudan duyu organlarını etkilemeyen elektomagnetizma gibi etkiler de çeşitli fizik kollarının oluşmasına neden olur. 19.yy kadar değişik fizik konuları klasik fizik yer alırken; 20. yüzyılın başından itibaren klasik fizik kurallarından daha farklı bir mantıkla olayları açıklamaya çalışan fizik kolları modern fizik adı altında yer alır. Fizik eğitimi bugün gerçeğe çok yakın sonuçlar veren klasik fizikle başlar (Yüksel,2006).

Fizik biliminin gelişmesi, doğa olaylarına ve laboratuvarlarda yapılan araştırmalara dayanır. Laboratuvarlar ortamında yapılan çalışmalar, daha sonra teknolojik olarak toplumun hizmetine sunulur. Dünyamızda son yüzyıl içerisinde yaşanan teknolojik gelişmelerin kaynağının fizik alanında yapılan çalışmalar olduğu herkes tarafından kabul görülür. Ayrıca, fizik bilimine dayanılarak üretilen teknolojinin toplumların gelişmesine sağladığı katkılar sayılamayacak kadar çoktur. Bu nedenle, fizik ve diğer fen bilimi disiplinlerinin önemi gittikçe artmakta, birçok ülke temel bilimlere özellikle de fiziğe büyük önem vermektedir. Buna bağlı olarak fizik alanındaki araştırmalara gerekli yatırımlar yapılmaktadır. Ülkemizin temel bilimlerde iyi yetişmiş, uluslararası düzeyde araştırma yapabilen ve üretilmiş bilgiyi teknolojiye dönüştüren büyük insan gücüne gereksinimi vardır. Bu nitelikteki bireylerin yetiştirilmesi; ancak eğitim sistemimizde verilecek olan fizik eğitiminin çağdaş gelişmeler ışında daha etkili ve kaliteli olarak gerçekleştirilmesi ile mümkündür.

Bilim ve teknolojinin hızlı değişmesine paralel olarak fizik bilimlerinin kapsamı da değişir. Bu gelişmeleri bireylere kazandıracak olanlar fizik öğretmenleridir. Özellikle ortaöğretim, bilimsel çalışma yöntemlerinin bilinçli bir şekilde kazanılabileceği en önemli aşamadır. Fizik, bu süreçte kullanılacak önemli etkenlerden biridir; çünkü bu disiplinin konusu hayat ile iç içedir ve gelişmesinde birincil kaynak bilimsel yöntemlerin kullanılmasıdır. Fizik öğretiminin amacı, öğrencileri ezbere teşvik etmek yerine; öğrenmeyi pozitif hale getirebilmek için deney ve proje gibi görsel yöntemlerden yararlanarak bilgilerin öğretilmesidir (Türk Fizik Vakfı, 2006). Günümüz insanının hayatının her safhasını etkileyen teknolojik gelişmeleri algılayıp



yorumlayabilmesi için temel fizik eğitiminden geçmesinin önemi açıkça görülür. Böylece bireyler, bilimin değerini anlar ve ona karşı pozitif bir tutum geliştirir. Aynı zamanda teknolojinin toplumsal yaşantı üzerindeki etkisini farkettiğinde, bilim, teknoloji ve toplum arasındaki ilişkiyi, birbirlerini nasıl etkilediklerini anlar.

Okullarımızda gösterilen fizik dersinin temel amacı, öğrencilerin bilimsel düşünme ve araştırma yeteneğine sahip olabilmeleri için gerekli olan çalışma yöntemlerini, problem çözme, inceleme ve analiz edebilme becerilerini kazandırmak ve teknik becerilerin gelişmesini sağlayarak bilim ile teknoloji arasındaki ilişkiyi kavramalarına imkan tanımaktır. Bunun yanında fizik eğitimi, öğrencide bireysel öğrenme duygusunu geliştirmeyi, bilimsel düşünme yeteneğine sahip, deney ve gözlemler yapabilen bireyler yetiştirmeyi amaçlar.

Her derste olduğu gibi fizik dersinde de verim ve başarı, öğretmene, öğrenciye ve ortama bağlıdır. Öğretmenin öğrencinin seviyesine inmesini bilmesi, konunun anlaşılmasında en önemli etkidir. Dersin başında günlük hayatta karşılaşılan olaylardan örnekler verilerek öğrencinin önceki yanlış veya eksik bilgilerinden kaynaklanan ön yargıların giderilmesi, yeni ve ilginç konuların işleneceğine dair ip uçlarının verilmesi derse olan merakı artırır. Öğrencilerin anlamasını kolaylaştırmak amacıyla konunun özelliğine göre öğrenme stratejileri geliştirilerek konuya ait soruların çözüm basamakları sıraya konulmalıdır.

Öğrencilerin derslere karşı tutumları, ilgi alanlarına göre değişir. Günlük hayatta en çok fiziğin kullanılması nedeniyle öğrencilerin fiziğe karşı olan ilgisinin fazla olması gerekirken yanlış yönlendirmeler sonucu fizik derslerine karşı soğuk oldukları görülür. Öğrencinin motive olması, istenilen başarının elde edilmesinde en büyük rolü oynar. Fizik dersinde, öğrencilerin konuları ezberlemelerini engellemek ve istenilen başarıya ulaşmak amacıyla yaşayarak öğrenmelerine imkan tanınmalıdır. Bunun yanında, sınıf içerisinde yapılacak etkinliklerde daima öğrenci düşünmeye sevk edilmelidir. Böylece öğrenci , bildikleriyle bulunan sonuç arasındaki ayrıcalığın farkına varmış olur. Fizik dersinde başarıya etki eden faktörlerden birisi de öğrencinin matematik bilgisidir. Fizik dersinde öğrenci konuyu öğrendiği halde matematik bilgilerindeki eksiklikten dolayı işlem yapma esnasında sorun yaşayabilir. Bu durum da ilgili branş öğretmenleriyle birlikte hareket edilmelidir.

Fizik derslerinde birden fazla duyu organına hitap edecek şekilde eğitimin verilmesi, karşılaşılan problemleri büyük ölçüde ortadan kaldırır. Basit bilimsel gösterilerle, önce öğrencinin merakını artırıp, sonra gerekli formülleri anlatım eşliğinde öğretip, öğrenilen konunun laboratuvarında pekiştirilmesi, fizik dersi için takip edilecek en uygun adımlardır. Her öğrencinin zeka seviyesinin eşit olmadığı hepimizin bildiği bir şeydir. Kimi öğrencinin bir defada öğrendiğini birçok öğrenci birkaç anlatmadan sonra öğrenmektedir. Bundan dolayı geç öğrenen öğrencilerin daha fazla morale ve teşviğe ihtiyacı olacağı unutulmamalı ve anlamadıklarında veya yapamadıklarında kesinlikle hoşnutsuzluk belli edilmemelidir (Güleç,2005 ).

#### **1.1.4. Eğitim Teknolojisinin Tanımı**

Günümüz bilgi toplumlarında eğitimin temel amacı; bilgi teknolojilerini etkili bir şekilde kullanan, araştırmacı, üretken, bilgiyi sınıflandıran ve gerektiğinde sunan bireyler yetiştirmektir. Bireylerde istenilen özelliklerin geliştirilebilmesi için Öğüt ve arkadaşları (2004:1) “öğrenme- öğretme süresi boyunca bireyin ön plana çıkarılması, öğretme ve öğrenmenin öğrenci merkezli olması, bu süre boyunca uygulanacak tekniklerin çağdaş bir anlayışla zamanın gerekliliklerine uygun biçimde tasarlanması, uygulanması, değerlendirilmesi ve geliştirilmesi” gerektiğini belirtirler.

Eğitim sistemlerinde karşılaşılan sorunların çözümünde teknolojinin tüm olanaklarından faydalanılmalıdır. Eğitimde teknolojiden nasıl ve hangi durumlarda yararlanılacağını saptamak amacıyla “Eğitim Teknolojisi ” adı verilen bir bilim dalı bulunmaktadır. Eğitim kavramında olduğu gibi “Eğitim Teknolojisi” kavramının da uzmanlar tarafından birçok tanımı yapılmaktadır.

Çilenti (1998)’ye göre eğitim teknolojisi, davranış bilimlerinin iletişim ve öğrenmeyle ilgili verilerine dayalı olarak eğitimle ilgili ulaşılabilir insan gücü ve insan gücü dışı kaynakları uygun yöntem ve tekniklerle akılcıca ve ustaca kullanıp sonuçları değerlendirerek bireyleri eğitimin özel amaçlarına ulaştırma yollarını inceleyen bilim dalıdır.

Alkan (1998:13)’a göre eğitim teknolojisi, “genelde eğitime, özelde öğrenme durumuna egemen olabilmek için ilgili bilgi ve becerilerin işe koşulmasıyla öğrenme ya da eğitim süreçlerinin işlevsel olarak yapılandırılmasıdır.” Tanımda yer aldığı gibi eğitim

teknolojisi eğitim sürecinde yalnızca makine kullanımdan ibaret olmayıp, daha kapsamlı bir yapıyı temsil ederek materyallerin seçimi, kullanılacak araç-gerece uygun olarak eğitim ortamının düzenlenmesi, yöntem ve tekniklerin belirlenerek bir plan dahilinde eğitim sürecine uygulanmasını ifade eder.

Eğitim teknolojisini İşman (2005:26), “öğrenme-öğretme ortamlarını etkili bir şekilde tasarımlayan, öğrenme ve öğretmede meydana gelen sorunları çözen, öğrenme ürününün kalitesini ve kalıcılığını artıran bir akademik sistemler bütünü” şeklinde açıklar.

Demirel ve diğ.(2004:12) eğitim teknolojisinin program geliştirmenin önemli bir ögesi olan eğitim durumları ile ilgili olduğunu belirterek eğitim teknolojisini, “esas olarak belirli bir içeriği uygun süreçler yoluyla uygulamaya koymak ve uygulama sonuçlarını değerlendirme etkinliği” olarak tanımlar. Yapılan tanımda eğitim teknolojisinin, planlama ve değerlendirme faaliyetleri olarak kabul edildiği görülür.

Genellikle Eğitim Teknolojisi ve Öğretim Teknolojisi kavramları birbirine karıştırılarak çoğu zaman da her ikisinin yerine Eğitim Teknolojisi kavramı kullanılır.

Alkan (1998:16), *öğretim teknolojisi*; “öğretimin eğitimin bir alt kavramı olduğu anlayışına dayalı olarak ve belirli öğretim disiplinlerinin kendine özgü yönlerini dikkate alarak düzenlenmiş teknolojiyle ilgili bir terim” şeklinde tanımlar. Mevcut tanımlar incelendiğinde eğitim teknolojisinin, öğretim, öğrenme, gelişim ve yönetimde kullanılan teknolojilerin bütünü olarak kabul edildiği görülür. Öğretim, eğitimin bir alt dalı olarak kabul edildiğinde öğretim teknolojisi, eğitim teknolojisinin kapsamı içerisinde yer alır. Öğretim teknolojisi, öğrenme ve öğretme sürecinde kullanılan her türlü materyal ve aracı anlatmakta olup aynı zamanda bir konunun öğretimi ile ilgili öğrenmenin belirlenen hedefler doğrultusunda öğrenme-öğretme sürecinin tasarlanması uygulanması ve değerlendirilerek geliştirmeye yönelik faaliyetlerin tümünü içeren bir yaklaşım olarak da kabul edilebilir. Görüldüğü gibi, eğitim teknolojisi öğrenme ve öğretme sürecinde kullanılan bir disiplini, öğretim teknolojisi bir konunun öğretimi için öğrenmenin klavuzlanma etkinliklerini ifade eder.

Eğitim ile teknoloji kavramları, günümüz eğitim sistemlerinin temel işlevlerinden olan teknoloji okur-yazarlığında birleşirler. Teknolojik sistemlerin geliştirilmesi ve

işletilmesi gibi uzmanlık gerektiren alanlara gerekli yeterliliklere sahip bireyler yetiştirmek eğitimle mümkündür. Eğitim-teknoloji ilişkisinin teknik insan gücü boyutunu oluşturan bu yaklaşım dışında eğitim sisteminin kendi işlevlerinden olan eğitimin yaygınlaştırılması, maliyetin düşürülmesi, öğretimin bireyselleştirilmesi için de teknolojiden yararlanılması gerekmektedir. Bu amaçla; televizyon, uydu, bilgisayar, radyo ve etkileşimli video teknolojileri kullanılabilir. Eğitim sürecinin özelliklerinden biri de mekan ve zamanla ilgili olmasıdır. Her geçen gün eğitim alması gereken birey sayısı artmakta ve bireyler açısından zaman daha fazla önem kazanmaktadır. Eğitim-mekan ilişkisinin sonucu olarak da eğitime ayrılan ödenekler bizim gibi gelişmekte olan ülkeler için yeterli oranda artırılamamaktadır. Bu nedenle başlangıçta maliyeti yükselttiği düşünülse de eğitim teknolojisinin bireysel öğrenme ve aynı anda birçok kişiye ulaşılmasını sağlamasından dolayı uzun vadede maliyeti düşüreceği unutulmamalıdır. Eğitimde mekan ve zaman sınırını genişletildiği “uzaktan eğitim”, eğitimin teknolojiye dayalı olarak sunulduğu iyi bir örnektir.

#### 1.1.5. Eğitim Teknolojisinin Gelişim Süreci

Eğitim teknolojisinin tarihi gelişimini incelediğimizde beş dönemden oluştuğunu görürüz (Alkan,1998; İşman, 2005).

**Tablo 1 : Eğitim Teknolojisinin Gelişim Dönemleri**

DÖNEMLER		ÖZGÜN YÖNLERİ
I	Sözlü-Yazılı Dönem	Yazı Öncesi, Yazı, Matbaa
II	Görsel İşitsel Araçlar Dönemi	Görsel İşitsel Araçlar, TV
II	İkilem Dönemi	Bireysel Öğretim, Kitlesele Eğitim
IV	Otomasyon Dönemi	Bireysel ve Kitlesele Öğretimin Bütünleşmesi
V	Sibernasyon Dönemi	Okul ve Öğretmenliğin Yapısal Değişimi

**Kaynak:** Alkan (1998:32)

**1. Dönem:** İnsanlığın ateşi bulmasıyla beraber keşiflerini ve bilgilerini bir sonraki nesile aktarma isteği ile eğitim ve teknolojinin birleştiği görülmektedir. Yazının bulunması ile tabletler, papirüs ve sonrasında kitap ortaya çıkmıştır. Böylece eğitim teknolojinin

ilk materyalleri kullanılmaya başlanmıştır. Kitap kullanımının artması ile daha hızlı üretim yapılmak istenmesi matbaanın ortaya çıkışını sağlamıştır. Zaman geçtikçe bilim adamları tarafından öğrenme-öğretme ve eğitim teknolojilerine dair kuramlar geliştirilmiştir. Bu dönemde eğitim teknolojisinin endüstriyel teknolojiden yaklaşık bir yüzyıl kadar geride bulunduğunu görmekteyiz. Gene bu dönemde teknolojinin daha çok sanayi sektörünü etkilediği görülür. Fakat bu dönemde meydana gelen gelişmeler çağdaş eğitim teknolojilerinin gelişmesi için temel niteliğindedir.

**2. Dönem:** İkinci Dünya Savaşı ile başlayıp 1980'lere kadar süren dönemdir. Bir yandan İkinci Dünya Savaşı, soğuk savaş dönemi, uzay yarışı bir yandan da fizik ve davranış bilimlerindeki gelişmelerin etkisi ile meydana gelen sayısız yenilikler bu döneme damgasını vurmuştur. Elektriğin bulunması ile telgraf, telefon, radyo, televizyon, bilgisayar ve uydu gibi önemli buluşlar bu dönemde gerçekleştirilmiştir. Bu dönemde teknolojide meydana gelen gelişmeler eğitim sürecini etkilemiş ve öğretmen ve öğrencinin rollerinde değişimler meydana gelmiştir. Bu dönem Osmanlı İmparatorluğunun zayıflama ve yıkılma dönemine denk geldiğinden ülkemizde yeterince çalışma yapılamamıştır. Fakat, Türkiye Cumhuriyetinin kurulmasıyla beraber eğitim teknolojilerine verilen önem artmıştır. Bu alandaki önemli çalışmalar dünyada olduğu gibi ülkemizde de uzaktan eğitim kavramının ortaya çıkması ile daha yaygın olarak kullanılmaya başlamıştır. Bu dönemde teknolojinin getirdiği yenilikler öğrenme-öğretme faaliyetlerinde de köklü değişikliklerin oluşmasına ve kitle eğitiminin ön plana çıkmasına neden olmuştur.

**3. Dönem:** 1990'lı yılları kapsayan bu dönemde bilgisayar eğitim sürecinde yaygın bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır. Özellikle bilgisayar ağları ve internetin sağladığı olanaklar doğrultusunda eğitim teknolojisinin donanım boyutu kadar kuramsal boyutunda da önemli değişiklikler sağlanmıştır. Eğitim yazılımlarının geliştirilmeye başlanması ile multimedya temelli öğretim yöntemleri hızla gelişmiş dersler daha etkili olarak işlenmeye başlanmıştır. Bilgisayar teknolojisinde meydana gelen hızlı gelişim sonucunda bilgisayarın eğitim sürecinde daha fazla kullanılmaya başlamasıyla Bilgisayar Destekli Eğitim ile Bilgisayar Temelli Eğitim kavramları geliştirilmiş olup bireysel öğretim yöntemlerinin gündeme gelmesine neden olmuştur. İnternet teknolojisinin gelişip yaygınlaşması ile de İnternet Destekli eğitim ile İnternet Temelli

Eğitim kavramları kullanılmaya başlanmıştır. İnternetin yaygınlaşmasıyla uzaktan eğitimin gelişmesine imkan tanımıştır.

**4. Dönem :** Bu dönemde kendi kendine işleyip üretilen makinelerin gelişmesiyle otomasyon sistemlerinin gelişimi, sistem içerisinde meydana gelen hataların düzeltilmesini sağlayan siberne yapıların gelişimi ve otomasyon ile siberne olan yapıların yönetecek olan sanal yapılar gelişecektir.

**5. Dönem:** Bu dönem gelecek yüzyıllarda meydana gelecek değişimleri kapsamaktadır. Teknolojiye paralel olarak gelişen eğitim teknolojinin hızla ilerlemesine bağlı olarak gelecekte eğitimin uygulanma sürecinde farklı yaklaşımlar kullanılacaktır. Gelecekte verilecek eğitim süreci, günümüzde olduğu gibi sınavlara hazırlayıcı olmaktan çok bireylerin yaşamlarında doğrudan ihtiyaç duyacakları bilgileri ilgi alanlarına göre yeteneklerini geliştirmeye yönelik olarak gerçekleştirilecektir. Bu nedenle bireysel eğitime verilen önem artacak, eğitimin zamandan ve mekandan bağımsız olması gerekecektir. Öğretmenler bilgi deposu olmaktan çok öğrencileri yönlendirme ve branşlarına göre rehberlik etmeleri istenecektir. Bunun yanında günümüzde olduğu gibi öğrencileri bir yerde toplayarak isteyip istemediğine bakmaksızın bütün dersleri iyi bir şekilde öğrenmesi istenmeyecektir. Bunun yerine bireyler yaşamları boyunca ihtiyaç duydukları bilgileri kendi istekleri ile öğrenmek amacıyla araştırma ve geliştirme çalışmalarına katılarak eğitim sürecine dahil olacaklardır. Bunların gerçekleşebilmesi için küçük yaşlardan itibaren bireylerin sahip oldukları zihinsel, duygusal ve bedensel yeteneklerinin belirlenerek kendilerine en uygun mesleğe göre yetişmelerini sağlamak için gerekli yönlendirme ve rehberlik çalışmaları planlı bir şekilde yapılmalıdır. Görüldüğu gibi gelecekteki eğitim sisteminin nasıl gelişeceği eğitim teknolojisinin donanım boyutuna bağlı olduğu gibi kuramsal boyutuna da bağlıdır.

Eğitim teknolojisinin gelişimi konusu irdelendiğinde, eğitim teknolojisi kavramının hızlı bir süreç içinde olduğu ortaya çıkmaktadır. Başlangıçta kavramın yalnızca donanım kısmı ağırlık kazanırken ilerleyen zamanlarda kuramsal boyutu da önem kazanmış ve farklı eğitim-öğretim teknikleri üzerinde uzmanlar tarafından çalışmalar yapılmıştır. Gelecek yıllarda da kavramın donanım boyutunda meydana gelecek ilerlemeler kuramsal boyutunun da değişmesine neden olacaktır. Özellikle farklı eğitim-öğretim teknikleri ve eğitim ortamlarının tasarımıyla gelecekte eğitim daha farklı bir

anlayışla gerçekleşecektir. Bireylerin eğitimden beklentileri yaşamlarında doğrudan kullanabilecekleri ve ihtiyaç duyabilecekleri bilgileri belirleme ve isteme yönünde olacaktır.

#### **1.1.6. Eğitim Teknolojisinin Yararları**

Eğitim teknolojisi, eğitim sistemimizin yapısını ve eğitim-öğretim faaliyetlerini değişik yönlerden etkilemektedir. İşman ve diğerleri (2002) ile Alkan ve arkadaşları(1995), çağdaş eğitim teknolojisinin eğitim uygulamaları için sağladığı imkanlardan bazılarını şöyle sıralamaktadır:

- **Serbesti** : Eğitim teknolojisinin kullanımı ile ortaya çıkan iletişim teknolojileri temelli eğitim sistemi ile öğretmen ve öğrenciye istediği zaman eğitim yapabilme imkanı sunmaktadır. Eğitim teknolojisinin sunduğu bu imkan ile öğretmen dersine ait bilgileri zaman ve mekan sınırlaması olmaksızın uygun yöntem ve teknikler ile öğrenciye aktarabilmektedir. Buna bağlı olarak da bireylerin yaşam boyu eğitim alma şansına sahip olmaktadır.

- **Birinci Kaynaktan Bilgi** : Eğitim teknolojisi yoluyla öğrenci ve öğretmen birinci kaynaktan bilgi edinebilmektedir. Bu sistemde öğrenciler ilgili bilgileri doğrudan öğrenecekler ve konu hakkında birinci kaynağa yani konu alanı uzmanına soru sorma imkanına sahip olacaklardır.

- **Fırsat eşitliği** : Eğitim teknolojisinin sağladığı fırsatlar ile geliştirilmiş ve zenginleştirilmiş olan eğitim imkanı herhangi bir yerde yaşayan insanlara eğitim imkanını sunmaktadır. Böylece bireyler buldukları yerin olumsuz koşullarından etkilenmeden eğitimden eşit bir şekilde yararlanma fırsatı sunulacaktır.

- **Çeşitlilik ve Kalite** : Eğitim teknolojilerinin kullanılması bireysel, ortak ve kitlesel öğrenme stratejilerini geliştirilmesinde katkı sağlar. Örneğin; öğretmenler ders esnasında sunu hazırlama programlarında hazırladıkları materyalleri bilgisayar ve projeksiyon kullanarak gösterdiklerinde öğrencinin daha çok ilgisini çekmekte ve dersten alınacak verim artırılabilir.

- **Bireysel Öğretim** : Farklı özelliklere ve ön bilgilere sahip öğrencilerin kendi öğrenme hızlarına uygun olarak eğitim alma imkanı verilebilir. Bu amaçla hazırlanmış birebir öğretim yazılımları kullanılabilir.

- **Üretken eğitim ve hızlı öğrenme** : Eğitim teknolojisi, geliştirdiği yeni ortam ve metotlarla üretkenliği ve öğrenme hızını artırır. Bu tasarımı yapılan öğrenme öğretme ortamları, öğrencilerin yeni fikirler ortaya çıkarmasında ve ders içinde yapılan öğrenme öğretme faaliyetlerine katılmasında katkı sağlar. Öğretmenler de yeni eğitim teknolojileri ile öğrenme ve öğretme ortamları için daha değişik yöntemler geliştirebilir. Her iki olayda üretkenlik artar ve öğrencilerin hızlı öğrenmeleri gerçekleşir.

Her ne kadar eğitim teknolojisi bireysel fırsat eşitliği sunsa da bilgi ve iletişim teknolojilerinde yapılan atılımlar gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasında “sayısal uçurum” kavramını da beraberinde getirir. Atalay (2005)’a göre sayısal uçurum; “bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanabilen ve kullanamayan uluslar, firmalar ya da insanlar arasında oluşan sosyal ve ekonomik farklar” olarak tanımlanır. Özçivelek ve diğ. (2000); bilgi ve iletişim teknolojilerine erişim ve kullanımındaki farklılıkların, toplumlarda farklı bir sosyal bölünmeye yol açacağını; bu bölünmenin, bireyin gelir grubuna, eğitim durumuna, aile tipi, yaş ve yaşadığı bölgeye göre şekilleneceğini belirterek sosyal statünün önemi üzerinde durmaktadır. Sayısal uçurumu en alt düzeye indirgenmesi için bilgi ve iletişim teknolojilerinde yaşanan gelişmelere, bireylerin eşit ulaşma ve kullanma imkanı verilmesi gerekir. Bu amaçla, gerek uluslararası düzeyde gerekse ülke içi çalışmalar ile gerekli düzenlemeler yapılmalıdır.

Eğitim teknolojisinin yukarıda verilen yararlarının yanında Alkan ve arkadaşları (1995), eğitimde teknoloji kullanımının bireyi grup tekelden kurtardığı, eğitim programlarının geliştirilmesi esnasında esneklik ve standartlaşma sağlayarak öğretim hizmetlerine bireyselleşme sağladığı kadar kitleselleşme özelliği kazandırdığını belirterek öğrenme-öğretme süreçlerinin etkinliğini ve verimliliğini artırdığını ifade ederler. Eğitim teknolojisinin tüm bu imkanlarından yararlanabilmek için teknolojilerin öğretmen ve öğrenci tarafından etkili olarak kullanılabilmesi gerekir. Bu nedenle, eğitim sisteminde yapısal değişiklikler yapılarak eğitim uygulamaları yeniden düzenlenmelidir.



### 1.1.7. Fizik Eğitiminde Eğitim Teknolojisinin Önemi

Fizik öğretiminde, farklı düzeylerde, farklı yetenek ve motivasyondaki öğrencilere farklı amaçlarla öğretim yapma gereği gibi nedenler dikkate alındığında çeşitli öğretme-öğrenme yöntem ve tekniklerine gereksinim duyulur.

Okullarımızda fen laboratuvarlarına yeterince önem verilmemesi nedeniyle yeterince kullanılmamakta bu nedenle aletler ve çözümler dolaplara kapatılarak bozulmaya bırakılmaktadır. Fizik derslerinde çoğunlukla tahta-tebeşir tekniğiyle, doğa gerçeğinden kopuk, yalnızca problem çözme, tanımlar yapıp yazdırma, arada soru-cevap teknikleri kullanılmaktadır. Fen eğitimin bu şekilde öğretmen merkezli ve ezbere dayalı olarak verilmesi nedeniyle öğrencilerimiz kendilerini geliştirecekleri ve yaratıcı fikirler üretecekleri ortamları bulamamaktadır. Yaşar (1998)'a göre, fen eğitiminin bu şekilde yapılması nedeniyle öğrencilerde üst düzeydeki bilişsel öğrenmeler gerçekleşmemekte olup öğrencilerden dönüt alınamaması nedeniyle de nelerin öğrenildiği ya da öğrenilmediğinin belirlenmesi de zor olmaktadır. Ayrıca, okullarda fen derslerinde gerçek dünya ile bağları zayıflamış yalnızca kuramsal bilgilere dayalı olarak derslerin işlenmesi, fizik eğitiminin en önemli problemi. Gerçekleştirilen bu eğitim yönteminin olağan sonucu olarak öğrencilerimizin uluslararası düzeyde başarıları düşük seviyededir. Bu durum, fen eğitiminde yeni öğrenme ve öğretme yaklaşımlarına yönelmeyi zorunlu kılmaktadır.

Konunun öğretmen tarafından hazır olarak verildiği öğretmenin aktif, öğrencinin pasif durumda kaldığı yöntemler ile bir dereceye kadar başarılı olunsa da, öğrenmenin kalıcı olabilmesi için öğrenene yaşayarak öğrenme fırsatı verilmelidir. Öğrenme ortamını ne kadar zenginleştirirsek o derece etkili bir öğrenme sağlanacağı unutulmamalıdır. Bunu sağlamak için öğrencilerin tüm duyarlarına hitap eden araç-gereçleri sınıf ortamında kullanabiliriz. Özellikle, ilköğretim çağındaki öğrencilerin soyut kavramları öğrenmede zorlandıkları düşünüldüğünde, kavramların öğrenci seviyesinde somutlaştırılması ve anlamlı öğrenmenin gerçekleştirilmesinde teknoloji önemli rol alır. Fen ve teknolojinin birçok ortak yönü vardır. Hem bilimsel araştırmalarda hem de teknolojik tasarım süreçlerinde benzer beceriler ve zihinsel alışkanlıklar kullanılır. Fen ile teknolojiyi birbirinden ayıran en önemli özellik, amaçlarının farklı olmasıdır. Fenin amacı, doğal

dünyayı anlayarak açıklamaya çalışmak; teknolojinin amacı ise insanların istek ve ihtiyaçlarını karşılamak için doğal dünyada değişiklikler yapmaktır.

Öğrenciye yaşayarak öğrenme fırsatı tanıma amacıyla kullanılacak yöntemlerden bazıları; laboratuvar yöntemi, proje yöntemi, buluş (keşif) yöntemi, gezi-gözlem yöntemi ve tartışma yöntemidir (Kaptan,1998).

Eğitim ile ilgili araştırmalar, öğrencilerin büyük çoğunluğunun okuduklarının %10'unu, duyduklarının %20'sini, gördüklerinin %30'unu, hem gördükleri hem de duyduklarının %50'sini, söylediklerimizin %70'ini ve yapıp söylediklerimizin %90'ını hatırlayabildiklerini göstermektedir (Yalın,2001). Görüldüğü gibi, eğitimde öğrencinin görmesine ve yaparak yaşamasına yönelik kullanılan metotlar eğitiminden alınan sonucu doğrudan etkilemektedir. Bu nedenle, kullanılacak eğitim yöntemlerinden fizik öğretiminde en etkili ve kalıcı öğrenmeyi gerçekleştirenler; laboratuvar ve proje yöntemidir. Proje yöntemi; öğrencilere öğretilecek konu ile ilgili araştırma ödevleri verilerek, konuların işlendiği yöntemdir. Laboratuvar yöntemi ise, öğrencilerin sağlanan araç-gereçlerle, kendi kendine deney yaparak fizik bilimiyle ilgili davranışlar kazandığı yöntemdir (Meyveci,1997). Laboratuvar yönteminde, öğrenciler deneyleri uygulayarak dolayısıyla yaşayarak öğrenirler. Öğrencilerin el becerilerini etkileyen, eleştirel düşünmeyi, öğrendikleri bilgiyi kullanmayı ve bilimi anlamayı sağlayan laboratuvar yöntemi; öğrencilerin gözlemlerinin sonucunu ifade etmelerine ve karar vermelerine olanak sağlar.

Fen bilimlerinde anlamlı öğrenmenin gerçekleştirilmesinde önemli rol oynayan proje ve laboratuvar yöntemi, fiziksel yetersizlikler ve maddi sorunlar gibi nedenlerden dolayı yeterli düzeyde uygulanamamaktadır. Okullarımızda laboratuvarların kurulması pahalı olmakla beraber araç-gereçlerin sürekli kullanıma hazır olmasını sağlamakta zorluklar yaşanmaktadır. Bu nedenle, eğitim teknolojisinin ve hayatımızın her alanında kullanılan bilgisayarların laboratuvar yöntemini desteklemek için kullanılması kaçınılmazdır. Bu amaçla, fizik öğretimi için gerekli deneyler ve gözlemler bilgisayar ortamına aktarılarak fizik laboratuvarı olarak kullanılabilir. Bilgisayarın kullanılması ile fizik derslerinde ihtiyaç duyulan deneyler ev veya okullarda öğrenciler tarafından güvenli bir şekilde gerçekleştirilebilir. Böylece, bazı deneylerin yapımında ön bilgi eksikliğinden doğabilecek tehlikeler ve deneyi gerçekleştiren kişiden kaynaklanan verileri okuma ve

kaydetme gibi hatalar önlenerek, maddi olarak da tasarruf edilebilir. Bunun yanında, tamamlanması uzun zaman alan deneylerin bilgisayar ortamında yapılması ile işlemler kolaylaştırılacağı gibi zaman tasarrufu da sağlanabilir.

Sanal laboratuvar ya da simülasyon programlarının kullanılması gerçek laboratuvar ortamında karşılaşılan sorunların bir kısmını ortadan kaldırıp öğrenme-öğretme süreçlerinin amaçlarının sağlanmasında olumlu katkıda bulunmaktadır (Kıyıcı ve Yumuşak; 2005).

Bilgisayarın bu amaçla kullanılması ile öğrenci motive edilerek laboratuvar etkinliklerine katılma istekleri artırılabilir. Böylece, öğrencilerin eğitim sürecine doğrudan katılmaları sağlanır ve aktif hale gelirler. Bu yöntemde, her öğrenciye bir bilgisayar düşmesi zorunlu değildir. Okulun sahip olduğu bilgisayar sayısı kadar öğrenci grupları oluşturarak eğitim süreci devam ettirilebilir.

Fen bilimlerinde öğrenilmesi gereken birçok kavram ve prensip bulunur. Bunlar günlük hayatta az kullanılan kelimelerle ifade edildiğinden öğrencilerin kolayca unutulması mümkündür. Bu gibi sorunları aşmak amacıyla bilgisayarın bir alıştırma-uygulama aracı olarak devreye sokulması gerekir. Ayrıca, uygun öğretim teknikleri ile hazırlanan yazılımlar kullanılarak farklı seviyelerde yer alan öğrencilerin kendi öğrenme hızlarına uygun eğitim almaları mümkündür. Bu amaçla, işlenecek konuya uygun olarak hazırlanmış yazılımlar kullanılmalıdır. Sınıf içerisinde öğretmen ne kadar özenle anlatırsa anlatsın mutlaka anlamayanlar çıkacaktır. Bu durumda, öğrencinin arkadaşlarından geri kalmaması için işlenen konuyu tekrar gözden geçirmesi yeterli olmaktadır. Konunun işlenme aşamasında kullanılacak bu programlar hazırlanırken dikkat edilmelidir. Özellikle öğrencilerin takip etmesini kolaylaştırmak amacıyla anlaşılır bir dilin kullanıldığı, kullanımı kolay ve pedagojik yönü iyi düşünülmüş programlar tercih edilmelidir. Bu programlar ders saatleri dışında kullanıma da uygun olmalıdır.

## **1.2. Bilgisayar Destekli Eğitim**

Günümüzde hızla gelişen teknoloji, hayatımızın her alanında karşımıza çıkarak yaşantımızı kolaylaştırır. Eğitim sisteminden faydalanan öğrenci sayısı ile bilgi miktarının her geçen gün artması ve rekabete dayalı iş dünyasında bireysel kabiliyet ve

farklılıkların önem kazanması nedeniyle, gelişmekte olan ÷lkelerin çağdaş eğitim düzeyini yakalayabilmesi için teknolojiye meydana gelen gelişmeleri eğitim sistemlerinde kullanmaları; dolayısıyla eğitim programlarıyla ilişkilendirmeleri zorunluluk halindedir. ÷lkelerin yaşadığımız bilgi çağına uyum sağlayabilmesi ve nitelikli insan gücünü elde edebilmesi için bilgisayarın eğitim sürecinde etkin bir şekilde kullanılmasıyla bilgisayar destekli eğitim kavramı gündeme gelir.

İbiş (1999:10) bilgisayar destekli eğitimi; “eğitimin öğretim etkinlikleri dışındaki alanlarında da (yönetim, rehberlik vb.) bilgisayarın etkili bir biçimde kullanılması” şeklinde tanımlayarak bilgisayarın yalnızca öğrenme-öğretme sürecinde değil eğitim hizmetlerinin her aşamasında kullanılmasının BDE’nin kapsamına girdiğini belirtir.

BDE, her türlü öğretimsel içeriklerin ve faaliyetlerin bilgisayar kullanılmak suretiyle öğrenciye aktarılması olup eğitimde bilgisayar kullanımı için kullanılan en eski kavramlardan birisidir. Bu yüzden, farklı amaçlarla olsa dahi, eğitim ortamında bilgisayar kullanımı genel olarak BDE olarak kabul edilir.

Eğitim kavramı ile eğitim sürecinin alt sistemlerinden birisi olan öğretim kavramının sürekli olarak karıştırılmasından dolayı Bilgisayar Destekli Eğitim (BDE) ile Bilgisayar Destekli Öğretim (BDÖ) kavramları da karıştırılmakta ve çoğu kez birbirinin yerine kullanılmaktadır.

Demirel ve diğ.(2004:129)’ne göre; “bilgisayarın öğrenme-öğretme ve okul yönetimi ile ilgi bütün faaliyetlerde kullanılması BDE olarak tanımlanabilir”. BDE denildiğinde, eğitim-öğretim etkinlikleri sırasında eğitimi zenginleştirmek ve kalitesini yükseltmek için öğretmene yardımcı bir araç olarak bilgisayardan yararlanılması anlaşılır. Demirel ve diğ.(2004:133)’e göre BDÖ, “öğrencinin bir bilgisayar başında, göstereceği türlü tepkileri göz önünde bulundurarak hazırlanmış ders yazılımı ile karşılıklı etkileşimde bulunarak kendi öğrenme hızına göre kullanabileceği öğretim türü, bu soruna ilişkin uygulama ve araştırma alanı” olarak tanımlanır.

Tandoğan ve Akkoyunlu (1998) BDÖ’ yü, bilgisayarın bir dersin (matematik, fizik, kimya, tarih, coğrafya vb.) öğretiminde bir araç olarak kullanılması olarak tanımlayarak herhangi bir derse ait konunun, önceden hazırlanmış olan yazılımlarla öğretildiğini

belirtmektedirler. Öğretim amaçlı ders yazılımlarını kullanan öğrenciler, bilgisayar başında kendi hızları ve yetenekleri doğrultusunda konuyu öğrenmektedirler.

Keser (1991)'e göre BDÖ, bilgisayar kullanımının büyük incelik, zaman ve birikim isteyen türü olup öğretimde kullanılmasının en zor olan şeklidir. BDÖ' de öğretmenlerin yetiştirilmesi, uygun donanımın belirlenmesi ve ders programlarıyla tutarlı ders yazılımlarının sağlanması gibi yetenek, uzmanlık, çaba ve para gerektiren karmaşık bir yaklaşım olmasına rağmen, her geçen gün daha fazla önem kazanarak bir çok derste uygulanmaktadır.

İşman (2005) da BDÖ' de bilgisayarların, eğitim ve öğretimi destekler nitelikte olduğunu ve öğretmenler tarafından sadece yardımcı bir araç olarak kullanıldığını belirtir.

Yalın (2001)'a göre BDÖ; “bilgisayarların sistem içine programlanan dersler yoluyla öğrencilere bir konu ya da kavramı öğretmek ya da önceden kazandırılan davranışları pekiştirmek amacıyla kullanılmasıdır”.

Bu tanımlardan da anlaşıldığı gibi BDE, bilgisayarın eğitimin yönetim, rehberlik, öğretim, ölçme ve değerlendirme gibi değişik alanlarında yardımcı olarak kullanılmasıdır. BDÖ ise, bir derse ait konuların öğretilmesi esnasında bilgisayarın getirdiği imkanlardan faydalanılması ve bilgisayarın yardımcı araç olarak kullanılması ile öğretim sürecini destekleyici bir öğe olması esasına dayanır.

### **1.2.1. BDE'nin Gelişim Süreci**

Sayıları işleyen ilk aygıt olarak kabul edilen ve MÖ 1000'li yıllarda kullanılan abaküs bilgisayarın atası olarak kabul edilir. 1621'de William Outphere hesap cetvelini;1642'de Blaise Pascal, toplama ve çıkartma makinesini; 1671'de Leibnizt dört işlem makinesini geliştirerek mekanik hesaplayıcıların geliştirilmesine temel sağladılar.

1801 yılında Joseph Marie Jacquard, delgi kartlarına girilmiş desenleri ören bir dokuma tezgahı icat etmiş olup bu makine, ilk özel amaçlı programlanabilir mekanik bilgisayar sayılmaktadır. 1830 yılında Charles Babbage tarafından “Fark Makinesi” ve ‘Analitik Makine’ adı verilen proje, 1850 yılında da George Boole, 0 ve 1'lerden oluşan Boole cebir sistemini geliştirmiştir. 1890 yılında, Herman Hollerith, delikli tahta buluşunu

geliştirerek daha hızlı baskı yapabilen bir makine geliştirip Amerika Birleşik Devletlerinde nüfus sayımında kullanmıştır. 1890-1939 yıllarında analitik hesaplayıcılar geliştirilmiştir. 1939'da John V. Atonsoff ve Clifford Berry, bir ve sıfır değerlerini bilgisayar devrelerine uygulayarak ilk elektronik bilgisayar mantığını ortaya çıkarmıştır. 1940'larda vakumlu tüpler bilgisayarlarda kullanılmaya başlanmıştır (Madran,2004).

İlk mekanik bilgisayar olarak kabul edilen MARK 1, 1944'de Haward Aitken'in ASCC projesinin IBM ile işbirliği içerisinde geliştirilmiştir. 1946'da Pennsylvania Üniversitesinden John Mauchly ve John Presper Eckert tarafından askeri amaçla geliştirilen ve MARK I'e göre daha hızlı olan ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Calculator) isimli bir bilgisayar yapıldı. Bu bilgisayar ile elektronik bilgisayara geçiş başlamış ve mekanik donanım yerini elektronik devrelere bırakmıştır. 1948 yılında transistörlerin kullanılması ile bilgisayarların ağırlıkları ve hacimleri küçültülmeye, bellek kapasiteleri ve hızları artırılmaya başlanmıştır. 1949 yılında Maurice Wilkes, ilk depolanmış program bilgisayarı olan EDSAC (Electronic Delay Storage Automatic Calculator) isimli makine, 1951 yılında ise ENIAC'ı geliştiren ekip tarafından UNIVAC isimli bilgisayar geliştirilmiştir. Bu bilgisayarda ilk defa manyetik teyp aracılığıyla bilgiler toplanmıştır. 1963 yılından sonra entegre devrelerin bulunması, bilgisayarın gelişimini daha da hızlandırmıştır (Güney,2005 ).

1981 yılında IBM firması tarafından IBM-PC piyasaya sürülmüş ve günümüz bilgisayarlarının ilk modeli olarak karşımıza çıkmıştır. Bilgisayarların ev kullanımına uygun olacak şekilde küçülmesi ve fiyatlarının düşmesi için uzun bir süre geçmiştir. Bu süre içerisinde eğitim sürecinde makine kullanımı tartışılmaya başlanmıştır.

1920'lerde Pressey'in, daha sonra Skinner'ın geliştirdikleri öğretme makineleri eğitimde makine kullanımında öncü hareketler olarak kabul edilir. II. Dünya Savaşı yıllarında Skinner yeni bir öğretme stratejisi geliştirerek ve James Holland'la birlikte öğretme makinesini derslerinde kullandılar (Alkan, 1998:13). 1950'li yılların sonlarında gelindiğinde bilgisayarların Avrupa Birliği'ne üye ülkelerin gelişmiş üniversitelerinde yönetsel amaçla kullanıldığı görülür. Gelişmiş ülkelerin eğitim sistemlerini incelediğimizde, 1960'lı yıllarda bilgisayarın, eğitim alanında kullanılmasına yönelik değişik çalışmalar başlattıkları ve projeler hazırladıkları görülür.

1967 yılında bilgisayar eğitimi amacıyla kullanmaya başlayan İtalya, bilgisayar destekli eğitimi kullanan ilk ülke olmuştur. Liselerde bilgisayar öğretimine ilişkin ulusal plan 1985-1986'da oluşturulmuştur. Araştırma merkezleri, üniversiteler, editörler ve donanım/yazılım üreten firmaların iş birliğini öngören plan Eğitim Bakanlığı ve Bilimsel araştırma Bakanlığı'nın bütçeleriyle desteklenmiştir. İtalya'da 1985 sonunda temel eğitim okullarının bilgisayarlaşma oranı %1.7, ortaokullarında bilgisayarlaşma oranı ise %38,4 olduğu görülmüştür. Okulların bilgisayarlaştırılması için 1986'ya kadar 3-4 milyon dolar harcanmıştır (Şimşek,1998).

Avrupa Birliğinin önde gelen ülkelerinden olan İngiltere'de okullara bilgisayarın ilk girişi 1977 yılına denk gelmiştir. 1980 yılında ilk ve orta öğretimdeki öğrenciler için 6 yıllık MEP (microelectronics Education Program=Mikro elektronik eğitim programı) programı başlamıştır. Bu programın amacı öğrencilerin teknik bilimi ve toplumsal etkilerini anlamaları ve öğretmenlerin öğrencilerine daha iyi bir öğretim verebilmek üzere teknik bilimden yararlanmalarını sağlamaktır. Program, bir yandan ulusal düzeyde, diğer yandan 14 bölge olacak şekilde bölgesel düzeyde sürdürülmüştür. Programa ilişkin harcamaların yarısı hükümet tarafından, diğer yarısı da okullar tarafından karşılanmıştır (Karakuş,1993). İngiltere'de eğitim yazılımları elektronik kitap şeklinde olmaktan çok öğrencilere tercihlerine göre seçme ve uygulama imkanı veren yazılım formatlarının geliştirilmesi eğitimin etkinliğini artırmaktadır. İngiltere'de 1973'ten beri birçok ders için eğitim yazılımı bulunmaktadır. 1980'de ortaöğretim okullarında her okula 12 bilgisayar düşmekte ve 1982'de temel eğitim okullarında okul başına yaklaşık 2,5 bilgisayar düşmekte idi (Şimşek,1998). Günümüzde İngiltere, Batı Avrupa ülkeleri içerisinde bilgisayarlı eğitim alanında hızlı gelişme gösteren ülkelerden biridir.

Türkiye Bilişim Şurası (2002)'nin belirttiğine göre İngiltere'deki 1211 ilköğretim okulunun %55 ile 1453 ortaöğretim okulunun %49' unu kapsayan bir araştırmanın sonuçlarına göre, tüm okullarda eğitim için kullanılan ortalama bilgisayar sayısı %37, bilgisayar başına düşen öğrenci sayısı 9.8, bilişim teknolojilerini rahatlıkla kullanan öğretmen oranı %73.4 tür. Okulların %96'sının internet erişimi vardır. Bu hizmetler için okul başına yılda 18.100 sterlin harcanmaktadır.

Almanya'da 1980 yılından itibaren okullarda bilgisayar kullanılmaya başlanarak ortaöğretim ikinci kademedeki %80 oranında bilgisayarlaşma gerçekleştirildiği görülür.

Bu oran, mesleki eğitim okullarında özel alanlarında %100, genelde ise yaklaşık %20'ydi. 1984'te temel eğitim okullarının yaklaşık %20'sinde bilgisayar kullanılmaktaydı. 1985'te okullarda bilgi teknolojisi eğitimi konusunda çalışmalara başlanarak (Altınkaya,1998) 1986'ya kadar eğitimde bilgisayar kullanımı amacıyla yaklaşık 50 milyon mark (Şimşek,1998) harcandığı görülmektedir.

ABD'de bilgisayarın okullara girişi 1979'larda başlayarak, 1980'lerde kişisel bilgisayarın devreye girmesiyle yaygınlaşmıştır. ABD Eğitim Araştırma Dairesi'nin 1985 yılında 2331 okulda yaptığı araştırmaya göre, ABD'deki öğrencilerin %90'ı bilgisayarlı bir okula gitmekte; liselerde 20'den fazla, ilkokullarda ise en az 6 bilgisayar bulunuyordu.. İlkokul öğrencileri haftada 35 dakikalık bir zamanı bilgisayar başında geçirirken; ortaokul öğrencileri haftada bir, lise öğrencileri ise haftada iki saat bilgisayar kullanıyorlardı (Altınkaya,1998). Görüldüğü gibi, ortaokullarda çok daha fazla öğrenci daha az zamanı bilgisayar başında geçirirken; lise öğretiminde daha az öğrenci daha çok zamanı bilgisayar başında geçiriyordu.

Hollanda'da bilgisayar okullarda 1980 yılından itibaren kullanılmaya başlanmış olup 1983'te ortaöğretim okullarında bilgisayarlaşma oranı %70, 1984 yılında temel eğitim okullarının bilgisayarlaşma oranı %15'di (Şimşek,1998). 1989-1992 yılları arasında eğitim yazılımlarının hazırlanması ve öğretmenlerin hizmetiçi eğitimden geçirilmesi gibi amaçlar ile PRINT adında bir proje başlatılmıştır (Altınkaya,1998).

Yapılan araştırmalarda günümüzde Türkiye'de evlerin %3'ünde bilgisayar iken İsviçre'de her yüz kişide 35, Danimarka ve Norveç'te 27, Hollanda'da 20 bilgisayar olduğu tespit edilmiştir (Türkiye Bilişim Şurası,2002).

Avrupa Birliği'ne üye ülkelerin 1970'li yıllardan itibaren birbirlerine gerekli desteği sağlamak, bu alandaki deneyimlerini ve sorunlarını paylaşarak çözüm yolları üretebilmek amacıyla değişik tarihlerde toplanarak ortak projelere imza attıkları görülmektedir. 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) 1970’de Illions Üniversitesi tarafından 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 (Odabaşı,1998).

Bilgisayarlı eğitim konusunda çalışmalara ve hazırlıklara 1970 yılında başlayan Fransa 1972-1976 yılları arasında 58 liseyi bilgisayar sistemi ile donatmıştır (Altinkaya,1998). 1983’te “100.000 Bilgisayar” hedefinin belirlenmesi ve bu hedefe kısa sürede varılması üzerine 1985’te “Herkes için İnfomatik” 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 (Niğde Eğitim Fakültesi, 2004).

Japonya ilk kez üniversitelere bağlı yüksekokullarda program dahilinde olmayan bir faaliyet olarak 1960’larda bilgisayar kullanımına başlamıştır. 1967’de kurulan komitenin çalışmaları ile bilgisayar kullanımı yaygınlaşmış olup 1972 yılında mesleki ve teknik okulların programlarına girmiştir.1985 yılından sonra ilkokulların %21, ortaokulların %13,8 ve liselerde %80,6 oranında bilgisayarlaştığı görülmektedir. 1984’ten itibaren okullarda bilgisayardan bilgi teknolojilerinin öğretiminde, bilgi teknolojileri hakkında eğitim ve bilgi teknolojilerinin okul işlerinde öğretmene yardımcı olması amacıyla kullanılmaktadır (Altinkaya,1998).

Türkiye’de Bilgisayar Destekli Eğitimin gelişimine bir göz atılacak olursa, 1960’lı yıllarda öncelikle kamu kurumları daha sonra da özel sektörde kullanılmaya başlanan bilgisayarlar 1980’li yıllardan sonra eğitim sistemimizde yer almaya başlanmıştır. Özellikle Milli Eğitim Bakanlığı tarafından, okullarda bilgisayarın yaygınlaştırılması için 1984 yılında “Ortaöğretimde Bilgisayar Eğitim İhtisas Komisyonu”nu oluşturulmuştur (Seforoğlu,2006). 1985-1986 öğretim yılında, Milli Eğitim Bakanlığı tarafından 101 orta dereceli okula, bir tanesi öğretmene, 10 tanesi öğrenciye olmak üzere toplam 1111 adet mikrobilgisayar satın alınmıştır. Ayrıca bu okullarda iki

öğretmen 5 hafta süre ile hizmet içi eğitim kurslarına alınarak yetiştirilmiştir (Yaman ve Hamedoğlu,2001).

Pilot uygulamaları yürütmek üzere 1986 yılında METARGEM (Mesleki Teknik Eğitim Araştırma ve Geliştirme Merkezi) kurulmuştur. METARGEM çeşitli üniversiteler ve bilgisayar şirketleri ile bağlantı kurarak bilgisayar donanımları ve yazılımları ile ilgili bilgiler almıştır (Arslan,2003) .

1985-87 yılları arasında toplam 2400 bilgisayar, ortaokul ve meslek liselerine dağıtılmıştır. Milli Eğitim Bakanlığı Dünya Bankası katılımı ile 53 bilgisayar deneme okuluna 1666 adet bilgisayar alınmıştır ve bu okullarda bilgisayar lâboratuarları kurulmuştur. Ayrıca bu okullara denemek üzere Bilim ve Teknik ansiklopedisi, İngilizce, matematik, fizik, kimya ve biyoloji konularında ders yazılımları temin edilmiştir (Niğde Eğitim Fakültesi, 2004). Ayrıca 12-13 Ekim 1987 tarihlerinde İstanbul'da "Türkiye'de Bilgisayar Destekli Eğitim Konferansı" düzenlenmiştir. Bu konferansta ülkemizde ilk defa BDE hakkında eğitim sektörünün temsilcileri ile yabancı uzmanlar arasında görüş alışverişinde bulunulmuştur.

1988-1989 ders yılında ise pilot çalışmanın ilk aşaması olarak 2000 bilgisayar laboratuvarı kullanıma açılmıştır. 1989-1990 ders yılında pilot çalışmanın ikinci aşaması gerçekleşmiş ve 378 bilgisayar daha okullara verilmiştir. 37 konuda yazılım geliştirilmiş, 750 öğretmen BDE konusunda hizmet içi eğitimden geçirilmiştir. 1990-1991 ders yılında 6500 bilgisayar daha satın alınmış, firmalar tarafından 142 yazılım daha geliştirilerek çalışmalar tamamlanmıştır. Diğer taraftan da 1991 yılında 5000 öğretmen 195 formatör öğretmen, 1993 yazında da 350 formatör öğretmen hizmet içi eğitim kursundan geçmiştir. Yapılan çalışmalarda 1993 yılına kadar Türkiye'de orta öğretim kurumlarının %11-12'sinde bilgisayar laboratuvarı bulunduğu tespit edilmiştir. Bu laboratuvarların kullanım zamanlarının %70'i bilgisayar eğitimine, %30'u ise bilgisayar destekli eğitime ayrılmaktadır (Niğde Eğitim Fakültesi, 2004). Görüldüğü gibi okullarımızda yeterli düzeyde bilgisayar laboratuvarı olmadığından dolayı bilgisayar destekli eğitim yerine bilgisayar öğretiminin amaç olduğu bilgisayar eğitimine ağırlık verilmiştir.

1995 yılı itibariyle ülkemizde toplam 4,2 milyon civarında bilgisayar bulunmakta olup bu bilgisayarların 2,5 milyonu iş yerlerinde, 1,7 milyonu kişisel amaçlı mekanlarda

kullanılmaktaydı. Dünyada ortalama 100 kişiye 11 bilgisayar düşerken, ülkemizde 100 kişiye yalnızca 6 bilgisayar düşmekteydi (MEB, 2005b). Milli Eğitim Bakanlığı'nın yaptığı açıklamaya göre, okullarda 240 bin bilgisayar vardı. Fakat toplam 17 milyon öğrenci olduğu göz önüne alınırsa, yaklaşık 71 öğrenciye bir bilgisayar düştüğü görülmektedir. Oysa bazı batılı ülkelerde bu oran, her öğrenciye bir bilgisayar olarak ortaya çıkmakta ve gelişmiş ülkelerdeki genel ortalama ise 8-10 öğrenciye bir bilgisayar düştüğü anlaşılmaktadır (Tübisat,2006).

Donanım ve alt yapı çalışmalarına ek olarak 1996 yılı içerisinde 256 yeni formatör öğretmenin eğitimi yapılmıştır. Ancak projenin devreye girmesi ile birlikte birçok sorun gündeme gelmiştir. BDE için eğitilebilen öğretmenlere bakanlıktan ek kaynak ayrılamaması ve kamuda uygulanan tasarruf tedbirleri nedeni ile bilgisayar laboratuvarlarında yeterli elemanın bulundurulmaması, projenin geleceğini etkileyen önemli sorunların başında gelmektedir. Projeyi verimli kılacak önemli etkenlerin birisi de yazılımlardır. Okulların bakanlık tarafından belli bir standarda oturtulmuş yazılımlarla sürekli desteklenmesi gerekmektedir. Oysaki bugüne kadar ülkemizde eğitim ağırlıklı yazılımlar çok gelişmiş değildir. 8 yıllık eğitim çalışmalar kapsamında eğitim için kaynaklar yaratılmasıyla birlikte bilgisayar destekli eğitimi projeleri hız kazanmış “Eğitimde Çağı Yakalamak 2000” adı verilen proje kapsamı içinde 1998 yılında 6200 ilköğretim okulunun bilgisayar destekli eğitime başlaması öngörülmüştür. (Uşun, 2000). Bu proje çerçevesinde 1989-1990 öğretim yılında 37 ders için 2000 saatlik yazılım gerçekleştirilmiştir.

2000-2001 eğitim öğretim yılında 5860 okulda MEB olanağı ile sağlanmış olan 124.967 adet bilgisayar, 6034 internete bağlı bilgisayar, 6412 laboratuvar vardı. (Türkiye Bilişim Şurası,2002). Eğitimde kaliteyi artırmak, yönetici, öğretmen ve öğrencilerin çağdaş teknolojileri kullanarak bilgiye daha çabuk ulaşmalarını sağlamak amacıyla Temel Eğitim Programı I. Faz Kapsamında 81 il’de 2802 ilköğretim okuluna bilgi teknolojisi sınıfı kurulmuştur. Ayrıca teknolojinin kırsal kesim köy ilköğretim okullarına da ulaşmasını ve internet aracılığı ile öğretmenlerin bilgiye daha kolay ve çabuk ulaşmasını sağlamak amacıyla ülke genelindeki 22.854 kırsal kesim köy ilköğretim okuluna 51.465 bilgisayar çevrebirimleri ile birlikte dağıtılmıştır. 2002 yılında yapılan bir araştırmaya göre Türkiye’de bilişim teknolojileri alanında kişi başına yapılan yatırım ve harcamalar

yaklaşık 40 Dolar iken Batı Avrupa ülkelerinde bu değer yaklaşık 500 Dolar, ABD'de ise 1200 Dolar'a kadar çıkmaktadır (MEB, 2005a).

Ülkemizde son yıllarda yapılan çalışmalara baktığımızda 5 Haziran 2005 tarihinde öncelik ilköğretim okulları olmak üzere okullardaki bilgisayar sayısını artırmak için "Bilgisayarlı Eğitime Destek" kampanyası başlatılmıştır. Proje kapsamına göre Maliye Bakanlığının verdiği destek sayesinde, başlanmak üzere satın alınacak bilgisayarlar Katma Değer Vergisi'nden muaf tutulmakta, bu amaçla yapılan harcamalar da Kurumlar Vergisi'nden düşülmektedir. Ekim 2005 itibariyle 99.666 bilgisayar eğitim sistemine kazandırılmış olup, 32 ilimizin acil bilgisayar ihtiyacı karşılanmıştır (Bilgisayarlı Eğitime Destek, 2005a). 2004-2005 yılında bütçenin yüzde 17'si eğitime ayrılmıştır. Yapılan çalışmalar ile ülkemizde toplam 35.581 ilköğretim okulunda, 130.430 bilgisayar, toplam 6.861 ortaöğretim okulunda ise 95.895 bilgisayar bulunmakta olup Dünya Bankası, özel teşebbüs ve diğer kaynaklar ile 10.000 BT (Bilişim Teknolojisi) sınıfı kurulmuştur. MEB internet erişim projesi ile 05.12.2003 tarihinden itibaren 25.000 okulun ADSL geniş bant internet erişimi sağlanmış olup 2005 yılı sonuna kadar bütün okulların bağlanması ve 2005-2006 eğitim öğretim yılında bilgisayar laboratuvarı bulunmayan hiçbir okulun kalmaması hedeflenmiştir (Bilgisayarlı Eğitime Destek,2005b). 2005 yılında öğretmenlerimizin teknolojik gelişmelerin gerisinde kalmaması için Vakıflar Bankası ile yapılan bir protokolle öğretmenlerimize piyasaya göre çok avantajlı diz üstü bilgisayar sahibi olmaları sağlanmıştır. Bu proje ile bugüne kadar 100 bin öğretmenimiz dizüstü (laptop) bilgisayar sahibi olmuştur. Temel Eğitim Projesi II.Faz ile 2006 yılında gerçekleştirilmesi planlanan faaliyetler arasında; 3.000 ilköğretim okuluna 4002 BT (Bilgi Teknolojileri) sınıfının kurulması ve eğitim yazılımının satın alınması ile ilköğretimde görevli 600 eğitici formatöre BT hizmet içi eğitiminin verilmesi bulunmaktadır (MEB, 2005a).

Görüldüğü gibi 1980'li yıllarda bilgisayarla tanışan eğitim sistemimizde sınırlı olarak gerçekleşen kuramsal boyuttaki hazırlık çalışmalarının ardından okulların bilgisayarlaştırılması çalışmalarına başlanmıştır. Öğretmenlerin bilgisayar kullanımına yönelik hizmetiçi eğitimden geçirilmesinden sonra MEB'in yabancı uzmanlarla ve üniversitelerimizle işbirliğine giderek araştırmaların yapılması ve değişik alanlarda yazılım üretilmesi sağlanmıştır. Ardından Dünya Bankasının desteğiyle okullarımızın

bilgisayarlaştırılmasına devam edilmiş olup günümüzde hayatımızın bir parçası haline gelen internete okullarımızın büyük ölçüde bağlanması sağlanmıştır. Yapılan çalışmaların ardından MEB tarafından öğretmenlere yönelik bilgisayarlaştırma faaliyetlerine girilmiştir. AB' nin Avrupa'daki teknoloji kullanımını artırmak amacıyla uygulanan "E-Avrupa" projesi içerisinde 2004 yılında 28 ülkeyi kapsayacak şekilde gerçekleştirilen araştırma sonucunda ülkemiz internet kullanımında 25. sırada yer almıştır. Dolayısıyla gerek okullarımızda gerekse bireylerin günlük yaşamlarında internette yani bilgisayardan faydalanma oranları henüz istenilen düzeye ulaşamamıştır.

### **1.2.2. Fizik Eğitimde Bilgisayardan Yararlanma Şekilleri**

Günümüz eğitim sistemlerinin temel amacı, bilgiyi olduğu gibi öğrencinin almasını sağlama değil; bilginin kaynağını ve bilgiyi nasıl elde edebileceklerini, elde ettiği bilgiyi değerlendirip problemi çözmek amacıyla nasıl kullanacaklarını öğretmektir. Yaratıcılığın ön plana çıktığı günümüz eğitim anlayışında, geleneksel öğretim yöntemlerinin tersine öğrencilerin beceri ve yeteneklerini dikkate alarak yaratıcı ve eleştirel düşünme, problem çözme ve araştırma yapma gibi becerilerin gelişmesine imkan tanınır. Yaratıcılık, mevcut bilgilerin aralarındaki ilişkilerden yararlanarak yeni bilgiler üretmedir (Soylu, H. 2004). Görüldüğü gibi yaratıcılık, kişilerin sahip olduğu bir yetenek değil zihnin sahip olduğu bir özelliktir. Bu özelliğin gelişmesi için de gerektiği kadar alıştırmaya yapılmalıdır. Öğrenciler, farklı zihinsel işlem gerektiren etkinliklerle yaratıcı düşünme becerilerini ve hayal güçlerini kullanmayı geliştirebilir.

İşman(2005), bireylerin etkili bir şekilde yetiştirilmesi ve zihinsel gelişmelerinin sağlanması sürecinin öğrenme ve öğretme ortamlarında eğitim teknolojilerinin kullanımıyla mümkün olduğunu ve öğrenmelerin daha kalıcı ve etkili olmasını sağladığını belirtmektedir.

Eğitim teknolojilerinden yaşantımızın bir parçası haline gelen bilgisayardan, eğitim-öğretim faaliyetlerinin her aşamasında yararlanır. Okulların bilgisayarlaşma sürecinin başlangıcı, eğitim yönetimi ve denetiminde olduğu görülür. Günümüzde okul idaresinden sorumlu olan kişiler, diğer okullarla ve resmi kurumlarla iletişiminin sağlanması, öğrenci ve öğretmen bilgilerinin tutulması, ders programlarının hazırlanması ve geriye kalan eğitim hizmetlerinin gerçekleştirilebilmesi için

bilgisayardan yararlanmaktadır. Araştırma amacıyla bilgisayarlardan yararlanılmasının yanında öğrencilerin doğrudan bilgisayarlarla etkileşime girecek şekilde derslerin işlenmesi de günümüzde en çok kullanılan uygulama yöntemleridir. Bunun yanında, rehberlik hizmetlerinin yönetimi ve öğretmenler tarafından derse hazırlık aşamasında bilgisayar kullanımı da oldukça yaygındır.

Uzmanlar tarafından bilgisayarın eğitim-öğretim faaliyetlerinde kullanılma şekilleri gruplandırıldığında ortaya çıkan tablo; öğrenme- öğretim süreçlerinde bilgisayar, eğitim araştırmalarında bilgisayar, eğitim hizmetlerinin yönetiminde (yürütülmesinde) bilgisayar, ölçme-değerlendirme ve rehberlik-danışmanlık hizmetlerinde bilgisayar, bilgisayar eğitiminde bilgisayar şeklinde olduğu görülür (Hızal,1989; Aktaran: Ögüt ve diğ., 2004).

Öğrencilerimizin eleştirel düşünme, araştırma ve sorgulama yapmaları için önemli bir yere sahip olan fen bilimleri (fizik, kimya, biyoloji) öğrenme-öğretim sürecinde, bilgisayardan faydalanılması gün geçtikçe önem kazanmaktadır. Akpınar ve Ergin(2005), fen derslerinde yalnızca tek bir kitaba bağlı kalınarak konuların işlenmesinin öğrencinin konuları ezberlenecek bilgi yığını olarak görmesine neden olacağını, bu nedenle öğrencilerin yaparak-yaşayarak ve zihinsel becerilerini kullanarak öğrenmesinin öğrenme ürününün kalıcı olmasına yardımcı olacağını belirtmektedirler. Bu nedenle fen derslerinde çeşitli öğretim materyalleri kullanılmalıdır. Araçlarla desteklenen bir öğretimin en önemli özelliği; öğretimi ilgi çekici, sürükleyici hale getirmesi, zenginleştirmesi, verimli ve ekonomik kılmasıdır. Öğrenme etkinliği ne kadar duyu organlarına hitap ederse öğrenme olayı kalıcı olacak ve unutmama o kadar geç olacaktır. Ders esnasında zaman kaybetmemek için ilgili konu deneyle birlikte yürütülerek ilişkilendirilmelidir.

Okullarımızda fen laboratuvarlarının etkin olarak kullanılmasını engelleyen başlıca etmenler arasında fiziksel şartların yeterli olmaması ve ders programlarının yoğun olması nedeniyle öğretmenlerin ihtiyaç duydukları zamana sahip olmaması yer almaktadır. Ekici ve diğ. (2002:90) fen laboratuvarını, “öğretilmek istenen bir konu veya kavramın yapay olarak öğrenciye, ya ilk elden deneyimle veya gösteri yöntemi ile gösterildiği ortamdır” şeklinde tanımlayarak bu ortamın okullarda oluşturulmasının eğitimi etkileyen önemli bir faktör olduğunu; bireylere soru sormayı, problem

belirlemeyi ve çevresindekilerle ortak çalışarak çözüm aramayı öğretmek için laboratuvarlı fen öğretiminin yapılması gerektiğini belirtmektedirler. Bu nedenle fen derslerinin iyi anlaşılabilmesi için okullarımızda laboratuvarlı fen bilimleri eğitimin şart olduğunu görülmektedir. Ayrıca Şengel ve diğ.(2002), laboratuvar çalışmalarının öğrencilerin fizik derslerindeki başarılarını artırmada önemli bir yeri olduğunu, bilgisayarın fen eğitiminde kullanılmasının da başarıyı anlamlı bir düzeyde artırdığını belirtmektedir.

Genel olarak incelendiğinde fizik derslerinde karşılaşılan sorunların çözümü için bilgisayar kullanımı; bilgisayar ile simülasyonlar, bilgisayara dayalı laboratuvar çalışmaları ve bilgisayar ile alıştırma/uygulama etkinlikleri üzerinde yoğunlaşmaktadır.

Okullarda fen laboratuvarları ile ilgili karşılaşılan sorunlara alternatif bir çözüm önerisi olarak, derslerin bilgisayar desteği ile işlenebileceği yapılan çalışmalar sonucunda görülür. BDE'de etkili bir şekilde kullanılan metotlardan bazıları; tekrarlama ve pratik yapma, tutorial, oyun, animasyon-simulasyon ve problem çözmedir.

Okullarımızda fen laboratuvarlarının sağladığı yararları bilgisayar simülasyonları ile elde etmemiz mümkündür. Şengel ve diğ.(2002) simülasyonu, bazı gerçek yaşam olay ve uygulamalarının soyutlanması ve basitleştirilmesi olarak tanımlamakta olup simülasyonda katılımcıların diğer kişi veya taklit edilmiş ortam ile devamlı olarak bir ilişki içinde olduklarını belirtirler. Şengel ve diğ.(2002), yapılan araştırmalardan bazılarında fen derslerinde bilgisayar simülasyon deneylerinin daha etkili olduğu bazı çalışmalarda ise geleneksel laboratuvar deneyleri ile simülasyon deneyleri arasında anlamlı bir fark bulunamadığını belirterek yaptıkları çalışmada fizik dersi ile birlikte verilen bilgisayar benzetişimli deneylerin etki düzeylerini araştırmışlardır. Çalışmalar sonucunda, bilgisayar simülasyonlu deneyler yer değiştirme ve hız kavramlarını algılamada geleneksel laboratuvar çalışmasına göre daha etkili olduğu görülmüştür.

Görüldüğü gibi, kullanıcıyla birebir etkileşime girerek öğrencinin görerek ve yaşayarak öğrenmesini dolayısıyla motivasyonunu artıran simülasyon programları kullanılarak, sınıf içerisinde gösterilmesi veya hazırlanması zor olan fizik deneylerinin kısa süre içerisinde istenilen şekilde öğrenilmesi sağlanmakta olup kendilerine ve çevresindekilere zarar vermeden, gereksiz malzeme kullanmadan işlemlerini tamamlayabilirler. Ayrıca, simülasyon yazılımları ile çevremizde sık olarak

gerçekleşmeyen doğa olaylarının incelenmesi ve gerçek hayatta karmaşık olan olayların basitleştirilerek incelenmesi mümkündür. Özellikler fizik derslerindeki soyut konuların işlenmesinde bilgisayar destekli materyallerin kullanılmasının etkili olduğu yapılan araştırmalarda ortaya çıkmaktadır.

Değişik kaynaklardan elde edilen fizik derslerine yönelik hazırlanmış eğitim yazılımları ile öğrenciler tehlikeli deneyleri ve değişik fizik konularını kendi öğrenme hızlarına göre istedikleri kadar tekrarlayabilirler. Böylece ön bilgi gerektiren deneyler tehlike içermeden yapılabileceği gibi öğretmenin sürekli olarak dersi tekrar ederek zaman kaybetmesi ve sınıf içerisindeki heterojen yapının ihtiyaç duydukları şekilde eğitim almaları sağlanabilir. Ayrıca, eğitim yazılımları ile kullanıcıya ait bilgiler tutularak, harcadığı zaman ve öğrenme etkinliğinin başarı düzeyi belirlenebilir. Bu yazılımlarla, öğretmenin sınıfta bulunan öğrencilerinin gelişim düzeylerini görmesini kolaylaştıracak şekilde sonuçlar analiz edilerek grafikler ve tablolar şeklinde sunulabilir.

Bunların yanında fizik derslerinde bilgisayar kullanımı yalnızca birebir etkileşim programları ile sınırlı olmayıp günümüzde bir çok ilköğretim ve orta öğretim kurumlarımızın bağlı olduğu internet üzerinden de bilgisayar destekli fizik öğretimi yapılabilir. Günümüzde internette fizik konularının ve deneylerinin sunulduğu birçok web sayfası bulunmaktadır. Dersin işlenmesi esnasında veya ders dışı faaliyetler olarak işlenen konu ile ilişkilendirilerek bu tür web sitelerinden yararlanılabilir.

Ayrıca bilgisayar programları aracılığıyla gerek öğrenciler gerekse öğretmenler için aritmetiksel hesaplamalar, denklem çözümleri, ifadelerin basitleştirilmesi, fonksiyonlar ve grafiklerin çizdirilmesi gibi işlemler ve temel konuların öğretimi mümkün olur. Bu programlar ile fizik problemlerinde önemli bir yere sahip olan matematiksel işlemlerin temel prensiplerini teorisine girmeden kullanılabilir.

### **1.2.3. Bilgisayarın Eğitime Katkıları**

İşman (2005) bilgisayarın eğitim uygulamalarında yöneticilere, öğrencilere ve öğretmenlere getirdiği çeşitli katkıları olduğunu ve bu katkıların daha çok yöneticinin ya da öğrencinin kendi yeteneklerini, görevlerini zenginleştirilmesi ve geliştirmesi konularında yoğunlaştığını belirtir. Yapılan çalışmalar bilgisayarın, eğitim faaliyetlerinde etkin ve doğru bir şekilde kullanıldığında öğrencilerin derse olan ilgisini



artırdığını; bu nedenle derse daha etkin olarak katılmaları için teşvik edici olduğunu göstermektedir.

Alkan (1998) bilgisayarın eğitimde kullanılmasının esas itibariyle gör-ışit tekniklerinin mantıki bir gelişı olduğunu belirterek bilgisayarın eğitsel işlevlerini genel olarak üç başlık altında toplar. Bunlar :

- Eğitsel verileri düzenleme ve değerlendirme,
- Eğitim sektörünün yönetimi ile ilgili işlevler,
- Öğretim işlevidir.

Bilgisayarın eğitsel verileri düzenleme ve değerlendirme amaçlı kullanımını bilgisayar yönetimli öğretim olarak da isimlendirebiliriz. Yalın (2001:164)'a göre bilgisayar yönetimli öğretim; "bilgisayar sisteminin öğretimi planlama, düzenleme ve programlama, öğrenmeleri ölçme, öğrenciler ile ilgili verileri kaydetme ve öğrenme verileri üzerinde İstatiksel analizler yapma gibi öğretim etkinliklerini yönetmek için kullanılması"dır.

Şimşek (1998)'e göre öğretmen ve öğrenciler, rutin işlerinde bilgisayar kullandıklarında kısa sürede işlemlerini tamamlayarak diğer temel görevlere daha fazla zaman ayırabilirler. Öğretmenler, ders esnasında süresinde konuları anlatmakla kaybettikleri süreyi öğrencilerini bireysel veya grup çalışmasına yönlendirdiğinde sınıf içerisinde farklı etkinlikler yapılabilir. Örneğin, öğrencilerin çalışma esnasında anlamadıkları konuları bire bir olarak anlatarak her öğrenciye daha fazla vakit ayırabilir.

Bayram (1999)'a göre bilgisayar, bilgi sunarak öğrencilere alıştırma imkanı tanır, öğrenimi tartar ve sonuçları kaydeder. Eğitim ilkelerine uygun olarak hazırlanan programlar kullanılarak bilgisayar ile öğrenciye bir çok tutarlı bilgi sunulabilir ve sunulan çeşitli örnekler öğrenci ile malzeme arasındaki ilgiyi artırır.

Klasik eğitim yöntemlerinde kullanılan anlatım yönteminin tek başına kullanıldığı durumlarda, öğrenci bir süre sonra dersten sıkılarak derse olan ilgisini kaybeder. Halbuki; aynı ders daha önceden çeşitli animasyonlar, grafikler ve sesler kullanılarak hazırlanmış eğitim yazılımları kullanılarak işlendiğinde öğrencilerin daha istekli olarak dersi dinledikleri görülür. Bunun yanında soyut kavramların bilgisayar ortamında

somutlaştırılarak, olayların belgeseller veya deneyler halinde gösterilerek işlenmesi dersin sonucunda alınan verimin yükselmesini sağlar. Ayrıca fen bilimleri eğitiminde önemli bir yere sahip olan deneylerin, bilgisayar yazılımları kullanılarak tehlike içermeden yapılması mümkündür.

Farklı seviye ve yetenekteki öğrencilerin bir arada eğitim gördüğü günümüz eğitim sürecinde bazı öğrenciler geç ve zor öğrenirken diğer öğrenciler daha kolay öğrenebilmektedir. Bu durumda öğretmenler, her seviyedeki öğrencinin konuyu anlayabilmesi için orta düzey bir eğitim vermek durumundadır. Bu durumda da hızlı öğrenme kapasitesine veya daha fazla ön bilgiye sahip öğrenciler derslerden sıkılmakta; ayrıca gelişimleri hak ettikleri düzeyde sağlanamamaktadır. Bu sorunların aşılması için bireysel öğrenme faaliyetleri günümüzde tercih edilmektedir. Demirel ve diğ. (2004) bilgisayarın, hızlı ve yavaş öğrencilerin kendi hızları doğrultusunda konuları öğrenmelerine olanak sağladığını belirtmektedirler. Bilgisayarın, eğitim faaliyetlerinde kullanımıyla bireysel öğrenme ortamı sağlanmakta olup kullanılacak eğitim yazılımları ile bireylerin ilgi duydukları veya yetersiz oldukları konudan başlayarak, kendi öğrenme hızları doğrultusunda ilerlemeleri mümkündür. Bir öğretmen bir konuyu anlamakta güçlük çekenlere sürekli tekrar etmekte zorlanabilir. Fakat öğrenci, eğitim yazılımlarını veya daha önceden hazırlanmış materyalleri kullanarak zorluk çektiği konuyu istediği kadar tekrar edebilir. Bu durum bireylerin seviyelerine uygun eğitim almalarına olanak sağlar. Ayrıca teknolojinin bilinçli olarak kullanılması, zaman tasarrufu sağlayarak eğitim faaliyetlerini hızlandırır. Bu uygulamalar ile öğrencilerin özgüvenlerinin gelişmesi desteklenebilir.

Eğitim yazılımları yalnızca okul laboratuvarında değil aynı zamanda öğrencilerin evlerindeki bilgisayarlarında da kullanılabilir. Bu durum öğrencilerin, eğitimlerine kendi istedikleri zaman ve mekanlarda devam ederek okul ortamında anlamadıkları yerleri tekrar etme imkanı sağlar. Bunun yanında yazılım ile etkileşime giren öğrenci, verdiği yanlış cevapların doğrusunu anında öğrenerek öğrenme sürecini kısaltmakta ve ileriki aşamalarda aynı hatayı tekrarlamamaktadır. Eğer eğitim yazılımı, öğrenci bilgilerini tutuma özelliğine sahip ise öğrencilerin kendi kendilerine veya öğretmen tarafından gelişim düzeyleri incelenerek gerekli yönlendirmeler yapılabilir. Akpınar (1999) da BDE' nin temel özelliklerinden biri olan öğrenci kontrolünün, öğrencinin

çalışmakta olduğu konuya yönelik olumlu tutum geliştirmesine ve iyi bir motivasyonla yaklaşmasına yardımcı olacak öğrenme mekanizmalarını sağlayabileceğini belirtir.

İşman (2005:247), bilgisayarın eğitim hizmetlerine katkılarını şu şekilde belirtmektedir;

1. Öğretim hedeflerini etkili olarak gerçekleştirmek,
2. Öğretilecek hedefleri gerçekleştirmede yönetimci değil sadece bir araç görevini yerine getirmek,
3. Eğitim-öğretim hedeflerini gerçekleştirmede insana yardımcı olmak,
4. Etkili olarak planlandığında öğretim faaliyetlerine yönlendiricilik yapmak,
5. Öğretici ve öğrenci arasında etkili bir iletişim kurmak,
6. Öğretim materyallerini tasarımılamada temel bir yapı taşı haline gelmek,
7. Öğrenme ile çok kolay entegre olan bir sistem durumuna gelmek,
8. Medya merkezleri ile kubaşık çalışan bir sistem haline gelmektir.

Bilgisayarlar, eğitim faaliyetlerinde etkin bir şekilde kullanıldığı takdirde ülkenin gelişmesi için önemli bir yer teşkil eden teknoloji okur yazarlığı da büyük bir hızla gelişecek ve teknoloji daha bilinçli olarak kullanılmaya başlanacaktır. Eğitim sürecinde bilgisayardan yararlanılırken unutulmaması gereken noktalar vardır. Bunlardan ilki bilgisayar programları, öğrencilerin yaratıcılığının geliştirilmesine katkı sağlayabilmesi için hazırlanacak programların mümkün olduğunca esnek, geliştirilmeye açık ve öğrenciyle etkileşim sonucunda farklı yönlendirmeleri gerçekleştirecek özelliklerde hazırlanmalıdır. Dikkat edilmesi gereken diğer bir nokta ise bilgisayarda gerçekleştirdiği öğrenme faaliyetlerinin monoton olması ve sürekli denetim altında tutuluyor olması öğrencinin beklentisini karşılayamayıp dersten sıkılmasına neden olabilir. Bu yüzden öğrencilerin bilgisayar başında sürekli ders etkinlikleri ile uğraşmak yerine materyallerde zaman zaman öğrencinin zevk alarak uygulayabileceği etkinliklerin de bulunmasına dikkat edilmelidir. Bilgisayar, uygun olmayan dersler ve uygun olamayan konularda da kullanılmaya çalışıldığında beklenen sonuçla karşılaşamayacak ve bilgisayar ilgi çekici olmaktan çıkıp öğrenci güdülenmesinin azalmasına neden olacaktır.

Okullarımızda, bilgisayarların daha etkin olarak kullanımının sağlanabilmesi için fiziki şartlarının düzenlenmesi, ders programlarının ve öğretim yöntemlerinin bilgisayarla ilişkilendirilmesi gerekmektedir. Okullarımızın çoğunda bilgisayar bulunmasına rağmen, bilgisayardan eğitim-öğretim faaliyetlerinde yeterli düzeyde yararlanılamamaktadır. Bu durumun nedenlerinden ilki okullarda bulunan bilgisayar ve diğer teknolojik olanakların yeterli düzeyde olmamasıdır. Daha çok mesleki alanda eğitim veren okullarımızda bilgisayarlar yeterli düzeyde bulunmaktadır. Bunların dışındaki okullarımızda ise mevcut olan bilgisayar olanakları okuldaki öğrenci sayısına göre yeterli değildir. Diğer bir neden ise, öğretmenlerimizin bilgisayar teknolojisini kullanmadaki yetersizlikleridir. Bu durum, olanaklar yeterli olsa bile öğretmenin dersi esnasında bilgisayarı kullanmaktan kaçınmasına neden olmaktadır. Teknolojiyi kullanacak taraflardan biri olan öğretmenlere Eğitim Fakültelerinde gerekli derslerin daha etkin bir şekilde verilmesi veya hizmetiçi eğitimler aracılığıyla eksikliklerini gidermeleri sağlanmalıdır. Fakültelerde verilecek bilgisayar eğitimi seçmeli ders olarak değil her branş için zorunlu ders olarak okutulmalı ve ders kredisi artırılmalıdır.

Eğitimde bilgisayar kullanımını yaygınlaştırmak amacıyla öğretmenlerin kısıtlı zaman içerisinde yetiştirmek durumunda olduğu ders programlarını, bilgisayar desteğiyle işlenebilecek şekilde geliştirilmeleri gerekmektedir. Öğretmenlerimiz yoğun bir şekilde hazırlanan müfredatları klasik eğitim yöntemi ile ancak yetiştirebilmektedir. Öğretmenler hakkında yeterince bilgi sahibi olmadığı bilgisayar teknolojisini derslerinde kullanmak istediklerinde daha fazla zamana ihtiyaç duyduklarından müfredatı yetiştirememe endişesi ile teknoloji kullanımını ikinci plana atmaktadırlar. Bu sorunu aşabilmek için müfredat ile bilgisayarın birleştirilmesi gerekmektedir. Bunun yanında bilgisayarı kullanacak olan öğretmen ve öğrencilerin temel bilgisayar kullanım becerisine sahip olması, buna bağlı olarak da bilgisayarın eğitimde amaç değil araç durumuna getirilmesi gerekmektedir. Mevcut ders programlarının bilgisayarla bütünleştirilebilmesi için yoğun bir şekilde incelenerek, günümüz teknolojisine uygun, çağdaş ve dinamik müfredat programları hazırlanmalıdır. Hazırlanacak müfredatlarda, öğrencilerin sadece bilgiyi öğrenebilen değil, aynı zamanda öğrenmeyi ve bilgiyi kullanmasını öğrenebilen, problem çözme, kendini ifade edebilme ve bilgi üretme yeteneklerine sahip, ekip çalışmasına yatkın, teknolojiyi etkin bir şekilde kullanabilen bireyler yetiştirecek şekilde gerekli değişiklikler yapılmalıdır.

## 1.2.4. BDE' de Öğretmen Ve Öğrencinin Rollerini

### 1.2.4.1. BDE'de Öğretmenin Rolü

BDE konusu gündeme geldiğinde öğretmene artık ihtiyaç kalmadığı düşüncesi özellikle eğitim çevrelerinde bir takım huzursuzluklar meydana getirmiştir. Bu düşüncenin yersiz ve ön yargılı olduğu zamanla eğitimciler tarafından anlaşılmış; BDE'de öğretmenin rolünün sadece bilgi veren değil bilgiye ulaşmada rehberlik eden birey haline dönüştüğü bilinci yerleşmiştir. Fakat bu gelişmeye rağmen öğretmenlerimiz, temel bilgisayar kullanım bilgisine yeterli düzeyde sahip olmadıkları ve okullarımıza yeterli fiziki koşullar sağlanmadığı için derslerinde bilgisayar teknolojilerinden faydalanamamışlardır.

Akpınar (1999) da öğretmenin öğretmen merkezli ortamların hazırlık aşamasındaki rolünün bilgisayar destekli eğitim sisteminin hazırlık aşamasında da devam ettiğini; farklı olarak öğretmenin bilgisayar yazılımıyla işbirliği halinde birlikte hareket etmek zorunda olduğunu belirterek; bu işbirliğinin birbirine yardım etme ve birbirini tamamlama boyutunda olduğu savunmaktadır.

BDE, öğretmenin yerine geliştirilen bir uygulama olmayıp öğretmene yardımcı olmak amacı taşır. Bu sayede, öğrenme süreci daha kolay ve zevkli hale gelir. BDE'de öğretmenlerin eğitim sürecindeki rolleri değişmekle beraber, yükleri de hafifler. Geleneksel sistemde öğretmen, bizzat eğitim-öğretim hizmetlerinin planlayıcısı ve uygulayıcısı durumunda olup öğrencilerle bireysel olarak ilgilenme fırsatı bulamamaktadır. Halbuki; BDE'de öğretmen, sadece faaliyetleri kontrol eden kişi durumun olup öğrencilerle bireysel olarak ilgilenme, öğrencilerine durumlarına göre yeterli zamanı ayırma ve öğrencinin derse aktif katılımının sağlanmasını denetleme imkanı bulabilmektedir. BDE, öğrenmeyi pasif değil aktif bir süreç haline getirir.

İşman (2005:250) bilgisayar temelli öğretimde, öğretmenlerin bilgisayarları kullanabilecekleri uygulamaları şu şekilde açıklamaktadır:

1. **Bilgisayarlı test:** Öğrenciler, konular ile ilgili sınavlar alabilir ve anında sonuçları öğrenebilirler.

2. **Bilgisayarlı öğretim materyali:** Öğretmenler, bilgisayar temelli öğretim materyalleri hazırlayıp öğretim ortamlarında kullanabilirler.
3. **Kaydetme:** Öğrenciler, öğrenme faaliyetlerinde yaptıkları her faaliyetleri kaydedebilirler.
4. **Bilgisayarlı Öğretim:** Öğrenciler bütün öğrenmelerini bilgisayarın karşısına geçip yaparlar.
5. **Bilgisayarlı öğrenme-öğretme faaliyetleri:** Öğretmenler, bütün öğrenme faaliyetlerini bilgisayar ile gerçekleştirir. Kendileri, bu ortamlarda etkili rol almaz sadece rehber konumunda bulunurlar.
6. **Bilgisayarlı öğretim tasarımı:** Öğretmenler, öğrenme-öğretme ortamlarını bilgisayar ile tasarlarlar.
7. **Yazı yazma:** Öğrenciler, bütün yazı faaliyetlerini bilgisayarlarla yaparlar.
8. **Grafik çizimi:** Öğrenciler, bütün grafik faaliyetlerini bilgisayarlar ile yapıp onlara yüklerler.
9. **Masaüstü işlemleri:** Öğretmenler, bütün masaüstü işlemlerini bilgisayarlar ile yaparlar.
10. **Masaüstü sunum:** Öğretmenler, bütün sunumlarını bilgisayarlar ile yaparlar. Öğrenciler, bilgisayara girip ders sunumlarını kendileri takip ederler.
11. **Multimedya yönetimi:** Öğretmenler, multimedya yönetimini diğer bir ifade ile ses, video ve resimlerin aynı anda kullanılması ile etkili öğrenme-öğretme faaliyetleri gerçekleştirir.

Tandoğan (1998), çağdaş eğitim sisteminde öğretmenin "öğrencilere nereden, hangi kaynaklardan, hangi sorunları çözmek üzere, ne kadar sürede, nasıl öğrenecekleri konularında kılavuzluk ederek onların öğretim ürünleri açısından davranışsal amaçların belirlenmiş olan ölçütlerine ulaşmalarını" sağlama ile görevli olduğunu ve öğretmenin bu görevinin, eğitim teknolojisi alanının odak noktası olan "öğretim" ve "öğretimde denetim" kavramlarının kesişme noktasında kendini gösterdiğini belirtmektedir.

Büyükçapar (1999), bilgisayar destekli eğitim öğretmene sağladığı avantajları şu şekilde belirtmektedir;

- Sınıf performansının artması,
- Öğrencinin derse aktif katılımının sağlanması,
- Farklı seviyelerin ayrı ayrı izlenebilmesi, öğretmenin buna daha fazla zaman ayırabilmesi,
- Öğrenimde yardımlaşma,
- Kanaat için ek alternatif,
- Farklı disiplinler (Fizik, Matematik,...) arası eğitim için önemli bir aşamadır.

Bilgisayar teknolojisi sayesinde eğitim öğrenci-merkezli hale gelebilir, yani öğrencinin araştırarak, deneyerek ve paylaşarak öğrenmesine uygun ortam yaratılabilir. Böylece, her öğrenci kendi hızında öğrenme şansına da sahip olabilir. Bu teknoloji aracılığıyla, bilgiyi bizzat aramak, bulmak, analiz etmek ve uygulamak, çağdaş eğitimin en önemli yaklaşımı haline gelmektedir. Bilgi toplumunun bireyleri için bilgi teknolojilerine hakimiyet, problem çözme yeteneği, iletişim kurma becerileri, organizasyonlar içinde uyumlu çalışma ve liderlik vasıfları standart gereksinimler olma yolundadır. Eğitimde bilgisayar teknolojisi kullanılmasının en geçerli sebeplerinden birisi de bu bireyleri yetiştirmektir.

Öğretim esnasında öğretmenin kendisi de sürekli öğrenme sürecine ek olarak bir şeyler öğrenir ve kendini yenileme imkanı bulur. Bilgisayar destekli eğitim uygulanan sınıfta önemli ölçüde bir performans artışı görülür bu da öğretmenin işini kolay hale getirir. Öğretmenin kanaat kullanımında ek bir alternatif sağlar. Genel anlamda tüm öğretmenler için, öğrenci farklı disiplinler arasında önemli aşamalar kaydeder bu da öğretmenin amacına ulaşmasına yardımcı olur. BDE, öğretmenin sınıfında konuyu klasik yolla işledikten sonra, bilgisayar üzerinde pekiştirme ve kavram oturtma hedeflerini taşır.

BDE’de asıl ihtiyaç; nitelikli öğretmen gücüdür. Sınıfta teknoloji kullanımı başarısı onu kullanacak ve kullandıracak olan öğretmenin ne kadar hazırlıklı olduğuna bağlıdır. Bu

nedenle BDE uygulamasının başarılı olabilmesi için, kalite standartlarına bağlı, işlevsel ve sürekli olacak öğretmen eğitimi programlarını gerçekleştirebilmek gerekir. Öğretmenler, temel teknoloji kullanımı, teknolojinin ders programıyla bütünleşmesi ve teknolojik önderlik öğelerini içeren bir modelle eğitilmelidir. Bunun sonucunda öğretmenler; giriş, kabul etme, uyarılama, ayırıştırma ve keşfetme gibi evrelerden geçecektir. Öğretmenlerin BDE uygulamalarında etkin bir başarı sağlamaları için kazanmaları gereken beceri, bilgisayarın nasıl çalıştığı, neleri yapabildiği, nasıl programlandığı gibi konulardan çok, öğretmenin kendi branşındaki programlardan hangisinin, hangi konularda yeterli olduğu, öğrencilere ne sağlayacağı, bilgisayarın sağladığı ölçme ve değerlendirme verilerinden, öğrenciyi değerlendirme ve yönlendirme amacıyla hangi bilgilerin üretilebileceği gibi konularda yoğunlaşmaktadır.

#### **1.2.4.2. BDE’de Öğrencinin Rolü**

Bilgisayarların okullara girmesi, öğretmenin rolünü etkilediği gibi öğrencinin de eğitim sürecindeki rolünü ve eğitime karşı bakışını değiştirmektedir. Çağdaş eğitim sisteminde öğrenciler, sürekli bilgi aktarımın yapılan edilgen konumdan; bilgiyi araştıran, bulan ve işleyen bir konuma yerleşerek kaynaklara yüzde yüz güvenmek yerine, sorgulayan bireyler olarak yetişmektedir. Serbest kaynak kullanımının getireceği avantajlar, öğretmen-öğrenci arasındaki ilişkiyi yumuşatarak bazı durumlarda öğrencinin, eğitmenden daha hazırlıklı olmasına olanak sağlamaktadır. Geleneksel yöntemlerin kullanımından daha fazla ortaya çıkacak bu olgunun yeni sınıf sosyal yapısında gerek eğitmen gerekse öğrencilerin edilgin durumdan etkin hale gelmesi, şüphesiz eğitime daha fazla yük getirmektedir. Bunun bir otorite boşluğu olmadığı ve katılımcılığın ve eşitliğin sinerji yaratacağı her iki tarafa da aktarılmalıdır. Sağlıklı, bilinçli, ezberden uzak, kendine güvenen öğrencilerin yetişmesinde bilgisayar en büyük yardımcı olarak düşünülmelidir.

Eğitim sürecinde istenilen başarının elde dileyebilmesi için öğrencinin derse olan ilgisinin artırılarak aktif katılımın sağlanması gerekir. Derslerin bilgisayar destekli olarak işlenmesi ile öğrencinin ihtiyaç duyduğu dönütleri alması kolaylaşır. Bu durum, öğrencinin dikkatini çekerek motivasyonunu artırır. Aynı zamanda öğrencide başarısız olma endişesi ortadan kalkarak kendine olan güvenin artmasına yardımcı olur. Bunlara



bağlı olarak da öğrenme süreci daha eğlenceli hale gelerek öğrencinin aktif olarak derse katılması mümkündür .

Bir dersin bilgisayar destekli olarak işlenmesi, bireyin oluşturacağı bilgileri belleğinde hem grafiksel hem de sembolik temsil biçimleri ile depolamasına olanak sağlamakta olup bilgiyi yönlü ve çift boyutlu olarak depolatarak hem öğrenmeyi daha anlamlı hem de bilgi depolamasını uzun vadeli kılmaktadır (Çekbaş ve diğ.,2003).

Yapılan çalışmaların çoğu, öğrencilerin bilgisayar ile çalıştıkları zaman kendilerini bağımsız hissettikleri ve teknolojiyi kullanabildikleri içinde doyum sağladıklarını göstermiştir. Ayrıca bilgisayarla çalışan öğrencilerin motivasyon düzeylerinin de yüksek olduğu görülmüştür. BDE öğretimi, kişisel/bireysel ihtiyaçlara göre ayarlayabildiği için öğrencinin derse olan ilgisinde ve güdülenmesinde etkili olmuştur.

Bilgisayar destekli eğitimin başarıyı artırmanın yanı sıra öğrencilerde üst düzey düşünme becerilerinin gelişmesini sağladığı, dolayısı ile öğrencilerin ezberden çok anlam oluşturarak öğrendiği görülmektedir. Öğretim etkinliklerini gerçekleştirirken, teknolojiden yeterince yararlanabilecek bilgiye sahip öğretmen adaylarının yetiştirilmesi bu bağlamda önemli rol oynamaktadır. Bu yüzden öğretmen yetiştiren kurumların, programlarını bu yönde düzenleyerek teknolojiyi kullanabilen yetkin öğretmenlerin yetişmesini sağlamalıdır (Metrowich,1984; Aktaran Alan,2005).

Çekbaş ve diğ.(2003), yaptıkları araştırmalarında, bilgisayar destekli fizik eğitimi alan deney grubu öğrencilerinin, geleneksel eğitimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerine göre gerek teorik gerekse deneysel başarı testlerinde daha başarılı olduğu sonucunu bulmuşlardır.

Bilgisayar Destekli Eğitim veren öğretmenlerin, bu yöntemde öğrenci davranışlarına yönelik gözlemleri şu şekildedir (Metrowich,1984; Aktaran Alan,2005) :

- Öğrenciler, öğretmenlerine sormak mecburiyetinde kaldıkları yeni kelimelerin manalarını, hızlı ve kalıcı bir şekilde bu programlardan öğrenebilmektedirler.
- Tartışmalara katılıp görüş belirtme istekleri artmıştır.
- Bilgisayar laboratuvarına gidilen günlerdeki devamsızlıklarda azalma tespit edilmiştir.

- Aritmetik dersine olan alâka artmıştır.
- Ekranda çıkan sorulara daha fazla doğru cevap verme arzusu uyanmıştır.
- BDE, sınıfın monoton havasını kırdığı için öğrencilerde kendilerinden kaynaklanan bir öğrenme arzusu uyandırmakta, ders saati dışında bile çalışmak istedikleri görülmektedir.

### 1.3. Yapısalcı Öğrenme Kuramı

Öğrenmenin hangi koşullar altında nasıl oluştuğunu açıklamaya çalışan öğrenme kuramları Fidan (1996:29)'a göre “Öğrenmenin bütün organizmalarda ve bütün durumlarda nasıl meydana geldiğini açıklamaya ve onun evrensel yasalarını bulmaya yöneliktir.” Öğretme kuramları ise, daha çok program geliştirme ile uğraşan kişilerin ve öğretmenlerin ihtiyaçları doğrultusunda gelişmiş olup, öğretmenlerin hangi koşullar altında nasıl davranacağını, neden belirli bir şekilde davranılması gerektiğini ve davranışların öğrenci üzerindeki etkisinin ne olacağını belirtmeye çalışır. Öğrenme-öğretme süreçlerinin tasarımında etkili olan iki yaklaşım vardır (Aydın,2002):

1. Nesnelci Eğitim Anlayışı
2. Yapısalcı Eğitim Anlayışı

Her iki görüşte öğrenme-öğretme sürecinin daha etkili bir hale getirilmesi için yapılması gerekenleri açıklamaya çalışmıştır. Fakat bu yaklaşımlar öğrenme ortamları ve öğrenmenin meydana geliş biçimleri açısından farklı görüşleri savunmaktadırlar. Nesnelci ve yapısalcı görüşler arasındaki temel fark, farklı felsefi anlayışa dayanmalarındır.

İçinde yaşadığımız bilgi ve iletişim çağında, ihtiyaç duyulan yaratıcı ve eleştirel düşünme yeteneğine sahip, öğrenmeyi bilen ve karşılaştığı sorunlarla başa edebilme yeterliliğinde bireyler yetiştirmek amacıyla yeni öğretim anlayışlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Son yıllarda bireylerin öğretim-öğrenme sürecinde gerçeği nasıl algıladığını açıklamak için eğitim literatüründe yapısalcı öğrenme kuramına geniş yer verilmektedir. Bütünleştirici veya oluşturmacı yaklaşım olarak da geçen yapısalcı öğrenme kuramı, Wittrock tarafından geliştirilen ve Ausubel'in “*öğrenmeyi etkileyen*

*en önemli faktör öğrencinin mevcut bilgi birikimidir” şeklinde ifade edilen düşüncesine dayanmaktadır.*

Turgut ve diğ (1997)’ne göre; yapısalcı yaklaşımda yer alan öğrenme evreleri öğretmene, sürekli olarak öğrencinin önceki bilgilerini tanıma ve alternatif kavramlar oluşturma olanakları verir. Bunun yanında yapısalcı yaklaşım ile öğrencilere mevcut kavramlarını düzeltebilecekleri öğrenme deneyimleri sağlanabilir.

Demirel (2000:233)’e göre yapısalcı yaklaşım, “öğretimle ilgili bir kuram değil, bilgi ve öğrenme ile ilgili bir kuramdır. Bu kuram bilgiyi temelden kurmaya dayanır”. Bu düşünceye göre öğrenci yeni kazandığı bilgileri eski bilgileri ile karşılaştırarak zihninde yeniden yapılandırır ve böylece etrafındaki dünyayı anlamlandırır. Öğretmen merkezli ve öğrencilerin pasif dinleyiciler oldukları geleneksel öğretim yöntemlerinin aksine bu model, öğrencinin öğrenmede çok aktif olması gerektiğini savunur. Bu teoride, bilginin her bir öğrenen tarafından bireysel olarak yapılandırıldığı, öğrencinin kendisine ulaşan bilgileri aynen almadığı ve öğrenmede bireyin ön bilgilerinin, kişisel özelliklerinin ve öğrenme ortamının son derece önemli olduğu vurgulanmaktadır. Genel olarak incelendiğinde yapılandırmacı öğrenme, var olanlarla yeni olan öğrenmeler arasında bağ kurma ve her yeni bilgiyi var olanlarla karşılaştırarak yeniden biçimlendirme sürecidir.

### **1.3.1. Yapısalcı Öğrenme Kuramının Temel Özellikleri**

Çepni ve diğ.(1997) göre yapısalcı yaklaşım, öğrencilerin önceki deneyimlerinden ve ön bilgilerinden yararlanarak yeni karşılaştıkları durumlara anlam verebileceklerini savunur.

Turgut ve diğ.(1997) de yapısalcı yaklaşımda yeni düşüncelerin mevcut düşünceler üzerinde yapılandırıldığını ve bu yaklaşımın temel amacının, öğrencilerin yeni kavramları keşfetmelerini ve onları önceki bilgileriyle kaynaştırmalarını sağlamak olduğunu belirtmektedirler.

Yapısalcılıkta, bilginin bilenden bağımsız olmadığı ve bireyin bilgiyi anlamlandırması için bireyin dış dünyadan gerekli enformasyonu alması gerekir. Bu yaklaşıma göre bilgi evrensel doğruların tam bir seti olmayıp bireylerdeki bilgi birikiminin gelişmesi özel olarak kendi şartlarında değerlendirilmelidir.

Yapısalcı görüş öğretenden ve öğretimden çok öğrenen üzerinde odaklanmaktadır. Yapısalcı öğrenmede önemli olan bireyin bilgidan nasıl bir anlam çıkardığıdır. Yapısalcı eğitimin en önemli özelliği, öğrenenin bilgiyi yapılandırmasına, oluşturmasına, yorumlamasına ve geliştirmesine fırsat vermesidir.

Yapısalcı öğrenme, zihinde yapılandırmanın bir sonucudur. Öğrenciler, yeni bilgileri daha önce bildikleriyle bağdaştırmaya çalışırken öğrenirler (Örgün,2002). Bu yaklaşımda öğrenme, eski bilgilerimizin tecrübelerimiz ışığında yeniden yorumlanarak yeni bir hale getirilmesi olarak tanımlanır. Bu yaklaşımda bilgi, açık ve sade bir şekilde bir kitap ya da öğretmenden alınmaz. Bunun yerine öğrencinin aktifliği söz konusudur. Yapısalcılara göre, düşünme, anlam ve yorum; fiziksel, sosyal deneyim ve yaşantıların bireysel algılamaları üzerinde temellendirilir. Öğrenme, bireyin varolan deneyim ve yaşantı, zihinsel yapı ve inançlarının bir işlevidir. Bu açıdan anlam ve yorum subjektif olduğu için transfer edilemez bir yapıdadır.

Öğrenenin etkin rol aldığı yapısalcı öğrenmede, sadece okumak ve dinlemek yerine tartışma, fikirleri savunma, hipotez kurma, sorgulama ve fikirler paylaşma gibi öğrenme sürecine etkin katılım yoluyla öğrenme gerçekleştirilir. Bireylerin etkileşimi önemlidir. Öğrenenler, bilgiyi olduğu gibi kabul etmezler, bilgiyi yaratır ya da tekrar keşfederler Yapısalcı öğrenme kuramının en belirgin noktası geleneksel öğretim yöntemlerinden farklı olarak öğrencinin aktif olmasının savunulmasıdır. Bu kuramda her bireydeki bilgi birikimin gelişmesi özel olarak kendi şartları içinde değerlendirilmelidir. Yapısalcı görüşe göre hazırlanmış bir eğitim ortamının tüm bileşenleri bireylerin yaratıcı olarak gelişmesine katkı sağlar. Öğrencilere, konuyla ilgili anlam oluşturmaları için sorumluluk yüklediğinden esneklik sağlar.

Gürol (2002), yapısalcı yaklaşımın genel özelliklerini, öğrenme odaklılık, bilginin içeriğe-alana bağımlı olması, gerçek ortamla bağlantı kurulması ve bunun basite indirgenmemesi, bilginin önceden belirlenmemesi-esnek yapının oluşturulması, ortaklaşa-işbirlikli etkinliklerin uygulanması, öğrenci denetiminin olması, her öğrencinin kendi gerçeğini keşfetmesi, süreç değerlendirmesinin ağırlık kazanması ve tasarımın alana bağımlı olması olarak sıralamaktadır.

Genel olarak, yapısalcı yaklaşımın, öğrenmenin mevcut bilgileri temel alarak gerçekleştiğini, yeni düşüncelere adapte olduğumuz zaman eski düşüncelerimizin

değiştirdiğini, öğrenmenin mekaniksel olarak olguların çoğalmasından çok düşüncelerin üretilmesini içerdiğini ve anlamlı öğrenmenin bireylerin mevcut düşüncelerini yeniden düşünmesi ve gözden geçirmesi ile meydana geleceğini kabul eder.

### **1.3.2. Yapısalcı Öğrenme Kuramında Öğrenme Süreci**

Yapısalcı yaklaşım, öğrenme konusunda türetimci/üretken öğrenme, keşfederek öğrenme, durumlu öğrenme, bilişsel çıraklık, bilişsel esneklik gibi kuram ve modellerin bir araya gelmesinden oluşmaktadır. Diğer taraftan, yapısalcı görüş, bilişsel psikoloji, gelişim psikolojisi, antropoloji gibi değişik alanlardaki gelişme ve kavramlardan da yararlanmaktadır (Gürol,2002).

Yapısalcı kurama göre öğrenme, bireyin zihninde oluşan bir süreçtir. Birey dış uyaranların edilgen bir alıcısı olmayıp, onların özümleyicisi ve davranışların aktif oluşturucusudur. Bu kurama göre insanın zihni boş değildir ve bilgiler zihne olduğu gibi yerleştirilmez.Yapısalcı kurama göre, öğrenmenin gerçekleşmesi için zihinde bir yapılandırma sürecine ihtiyaç vardır. Bu süreçte bireylerin karşılaştıkları yeni öğeleri önceki bilgileriyle ilişkilendirerek zihinlerini yapılandırmaları ve anlam oluşturmaları gerekir. Zihinde yapılandırma süreci genel olarak, dışarıdan alınmış bilgi önceki bilgiler ile çelişmemesi ve var olan şemaya uyması durumunda belleğe yerleştirilir.Eğer dışarıdan alınan bilgi önceki bilgiler ile çelişiyor ise bireyin zihninde yeniden düzenlemelerin yapılması ve yeni şemaların oluşturulması gerekir.

Yapısalcı görüş, öğrenme-öğretme sürecinde öğretmenin neyi, nasıl öğreteceğini açıklamaktan çok öğrencinin hangi koşullarda daha iyi öğrenebileceği üzerinde durur. Yapısalcı görüşte öğrenme-öğretme süreci öğrenci merkezlidir. Buna bağlı olarak da öğrencinin bu sürece aktif katılımı beklenir. Bu katılımın gerçekleşmesi için öğretmen öğrencilerine gerekli ortamı sunmalı, farklı fikirlere imkan tanımalı ve teşvik etmelidir.

Öğrencinin verilen konu hakkında araştırma yaparak bilgiyi sorgulayan bireyler olarak yetiştirilmesini amaçlayan yapısalcı yaklaşım, öğrencilerin yaratıcılıklarının geliştirilmesine imkan tanır. Öğrencilerin yaratıcı düşünme yeteneklerinin gelişmesi için Senemoğlu (1996)'na göre öğretmene önemli görevler düşer. Bu görevler arasında, öğretmenin sınıfta demokratik bir ortam oluşturması, öğrencilerin ilgi duyduğu ve hissettiği dersle ilgili etkinlikleri yapabilmesine imkan tanınarak öğrencilerin özgürce

denemeler yapmalarına, olağanın dışında çözümler bulmalarına fırsat yaratacak esnek öğretim-öğrenme ortamı düzenlemeleri gerekmektedir. Öğretmen doğrudan bilgi verici ve doğrudan değerlendirici değil, öğrencilerin kendi kendilerinin öğrenmesine ve kendilerini değerlendirmelerine yol gösterici bir rehber bir danışman olmalıdır. Öğretmen, yaratıcı düşünmeyi sağlamak üzere öğrencileri problemin çözümünden önce tüm olasılıkları düşünmeye yönlendirmelidir. Düşünülen olağan dışı, hatta saçma gibi, görünen çözümleri de önemli olarak işleme koymalıdır.

Görüldüğü gibi yapısalcı öğrenme kuramına dayalı hazırlanan bir derste, öğretmenin rolü değişmekte ve klasik eğitim anlayışının tersine öğretmen eğitime aktif olarak katılmamaktadır. Yapısalcı öğretmenin rollerini İşman (1999) şöyle sıralamıştır :

- 1- Yapısalcı öğretmen, öğrenci anatomisini destekler ve kabul eder. Yani öğrencinin öğrenme öğretim ortamlarında bağımsız ve bilinçli roller almasını yönlendirir. Fen bilgisi öğrenirken öğrencinin bilimsel olarak düşünüp farklı şeyler ortaya koyabilmesi için öğretmenin öğrenci farklılıklarının bilincinde olması gerekmektedir.
- 2- Yapısalcı öğretmen gerçek bilgileri ve güncel kaynakları kullanır. Diğer bir ifade ile çağdaş gelişmeleri takip eder ve sınıf ortamına getirir. Fen bilgisi konuları da hayatın bir parçası olduğu için öğretmen konuların daha iyi anlaşılır kalıcı olmasını sağlamak için bunları güncel olaylar ve örnek konularla desteklemelidir.
- 3- Yapısalcı öğretmen, bilişsel olan tanımlama, analiz, tahmin ve düşünme terimlerini kullanır. Bunun ana amacı öğrenmeleri hafızalarda etkili olarak yapıllaştırmaktır. Bunun içinde öğrencilere fen bilgisi anlatılırken onların düşüncelerine önem verilmeli ve konuyla ilgili görüşleri değerlendirilmelidir. Çünkü öğrenci kendi beceri ve yetenekleri ile öğrenince öğrenilenlerin yapıllaşması daha kolay olmaktadır.
- 4- Yapısalcı öğretmen, öğrencilerin dersleri yönlendirmesini yeni yöntemler uygulanmasını ve alternatif konular önermesini kabul eder. Bunun faydası öğrencinin kendi öğrenme ihtiyaçlarını etkin olarak karşılamasıdır. Fen bilgisinin her konusu farklı bir olayı açıklamakta olup öğrencilerin bu olaylara ilgileri ve ihtiyaçları da birbirinden farklıdır. Öğretmen, bu öğrenci farklılıklarını göz önünde bulundurup öğrencilerin ilgi ve ihtiyaçlarına göre farklı yöntem ve teknikler ile dersi desteklemelidir.

5- Yapısalcı öğretmen, kendi bilgilerini paylaşmadan önce öğrencilerin konuları anlayış biçimlerini ortaya çıkarmaya çalışır. Yani öğrencinin yeni bilgileri hafızasında nasıl yapılandırıldığını belirler. Fen bilgisi derslerinde, konuların diğer derslerdekilere oranla birbirini daha çok tamamlayıcı nitelikte olup bir konu bir diğerini desteklemektedir. Bilimsel bilgiler öğrenilirken, yeniler eski bilgilerin üzerine inşa edilmektedir. Bu sebepten öğretmenler, öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeyinin farkında olmalıdır.

6- Yapısalcı öğretmen, öğrencilerin öğretmeni ve diğer arkadaşları ile diyaloga girmesini destekler. Kurulacak olan iletişim kanalı ile bilgiler etkili olarak yayılır ve yapılaşır. Öğrencilerin, çok farklı düşüncelerin olduğunu anlamasına yardım eder.

7- Yapısalcı öğretmen, öğrencilerin kendi aralarında akıllı ve açık uçlu sorular sormasını destekler. Öğrenci merkezli bir öğrenme öğretme faaliyetleri gerçekleşmiş olur. Öğrencilerin fen bilgisindeki bilimsel bilgileri yapılaştırıp kendi hafızalarında yapılaştırıp organize edebilmeleri için, öğretmen sınıfta otorite figürü olmamalı öğrencilerin aktif rol almalarını sağlamalıdır. Sınıf içerisinde öğrencileri birbirini düşünmeye sevk edici sorular sormaya yönelmelidir.

8- Yapısalcı öğretmen, öğrencinin kendi kendine sorumluluk duygusunu geliştirmesini destekler. İçsel olan bu davranışı öğrencilerin kendilerini geliştirmesine yardımcı olur. Fen bilgisindeki her konu da bilimsel bir süreç gerektirdiği ve öğrenciler bir bilim adamı gibi araştırmalar, incelemeler yapıp sonuçlara ulaştığı için öğrencilerde sorumluluk duygusunun gelişmesine yardımcı olmaktadır. Öğrencide sorumluluk duygusunun gelişmesiyle kendini geliştirmesi daha kolay olmaktadır.

9- Yapısalcı öğretmen, öğrencilerin tartışma grupları oluşturmalarına ve hipotez geliştirmelerini sağlayacak deneyimler kazanmasını destekler. Öğrenci, kendi ihtiyacı olan bilgileri öğrenmek için ilgili gruplar oluşturur ve sorunlar ile ilgili çözüm yöntemleri geliştirmeye başlar bilgilerin fen derslerin bilimsel olarak ele alınması gerektiği ve öğrencilerin bu bilimsel bilgilere öğretmen rehberliğinde kendilerinin ulaşması amaçlandığından, onların çalışma yapabilecekleri uygun gruplar oluşturulmalı ve kubaşık öğrenmeye imkan sağlanmalıdır.

10- Yapısalcı öğretmen, sorular sorulduktan sonra cevap verebilmesi için bir bekleme zamanı verir. Öğrencilerin düşünmesini ve yeni yöntemler geliştirmesini sağlar

11- Yapısalcı öğretmen, öğrencilerin kendilerini geliştirmelerini ve konular arası ilişki geliştirmelerini sağlar ve bunun için uygun olan zamanı verir. Fen bilgisinde de konular birbirini ile yakın ilişkili olduğundan öğretmen öğrencileri diğer konularla hatta diğer dersler ile bağlantı kurmasına, bu konular ve dersler arasındaki ilişkiyi anlamalarına yardımcı olmalıdır.

12- Yapısalcı öğretmen, öğrencilerin doğal olan ilgilerini geliştirmede yardımcı olur. Her bir öğrencinin ilgi alanları farklı olabilir. Bu farklı olan ilgi alanları geliştirilmelidir ve öğrenciye ilgi alanının önemi kavratılmalıdır. Fen bilgisinde çok sayıda kapsamlı konuların olması öğrencilerin bu ilgi alanlarını daha iyi anlamalarına ve geliştirmelerine imkan sağlamaktadır

Öğretmen, öğrencileri gözlemler, öğrencilerin yaptıklarına ve etkileşimlerine göre çevreyi ve aktivitelerini düzenler. Öğrenci başarısının değerlendirmek için de düzenli olarak yapılan bu gözlemleri baz almalıdır. Öğretmen öğrencilerin birbirleriyle etkileşimde bulunmalarını sağlamak için çalışma grupları oluşturur ve oluşturulan bu gruplar ile grup üyelerinin sorumluluklarını belirler. Öğretmen, öğrencilerin yeni fikirler üretmesini ve olaylara eleştirel yaklaşımlarını destekleyecek ortamı sunmalıdır. Öğretmen, öğrenmeyi kolaylaştırmak için uygun eğitim ortamı sağlamakla sorumlu olan kişi konumunda olduğu gibi soru sormak sureti ile öğrenciyi yönlendiren ve rehberlik eden bir role sahiptir. Yapısalcı öğrenme çevresi, esnek ve demokratik bir anlayışa göre hazırlanmalıdır. Demokratik ortam, öğrencilerde yaratıcı düşüncenin geliştirilmesinde temel etkidir. Bu nedenle öğretmen bilgi kaynağından çok rehberlik görevi üstlenir. Öğrencileri yargılamak yerine cesaretlendirmeli, fikirleri empoze etmek yerine de alternatifleri göstermeye odaklanmalı ve öğrencileri işbirliğine teşvik etmelidir.

Brooks ve Brooks (1993), yapısalcı bir öğretmenin sınıf içerisinde yapması gerektiği davranışları şu şekilde açıklamaktadır (Aktaran Ersoy,2005):

- Öğrencilerin özerliğini ve girişimini desteklemeli ve kabul etmelidir
- Sınıflandırma, analiz etme, tahmin etme, yaratma, keşfetme gibi kelimeleri kullanmalıdır



- Birincil kaynakları, ham verileri ve etkileşimli materyalleri kullanmalıdır
- Öğrencilerin dersi yürütmeleri için stratejiler ve konuları değiştirmek için izin verebilmelidir
- Değişik konulara kendi bildiklerini paylaşmadan önce öğrencinin konuları kavramaları araştırmalıdır
- Öğrencilerin hem birbirleriyle hem de kendisiyle iletişim kurmalarına olanak vermelidir
- Öğrencilerin ilk cevaplarının detaylarını araştırmalıdır
- Öğrencilerin ilk cevaplarına zıtlık oluşturan durumlarda öğrencileri desteklemelidir
- Soruyu yönelttikten sonra düşünmek için zaman vermelidir
- Öğrencilere benzetme, ilişki kurma ve yaratmaları için zaman vermelidir

Yapısalcı eğitim ortamlarından istenilen düzeyde sonuç alabilmek için, öğretmenlerin eğitim stratejisini kullanma noktasında önemli görevler düşmektedir. Yapısalcı öğretmen yeni fikirlere açık, gelişmeler karşısında kendini yenileyebilen ve öğrencilerinin farklı özelliklerine göre ihtiyaç duydukları eğitim ortamını hazırlayabilen kişi konumundadır. Öğretmenlerin yapısalcı eğitim ortamına uyum sağlamaları ve mevcut yeteneklerini gerektiği gibi değiştirmeleri için yapısalcı kuramın temellerine dayalı hizmetiçi eğitim almaları ve yöneticilere de gerekli ortamları hazırlamaları için seminerler verilmelidir.

Yapısalcı öğrenme kuramının temel noktasında yer alan felsefe, öğrencinin edilgen değil etken durumda olmasıdır. Bu yaklaşımda öğrenmede en büyük sorumluluk öğrenen kişiye aittir. Farklı özelliklere ve ön bilgilere sahip öğrenciler kendine verilen bilgiyi doğrudan almazlar, sunulan bilgiyi kendi bakış açılarıyla değerlendirip kendi bilgilerini oluştururlar. Yapısalcı eğitim ortamında öğrencilere öğrenme sürecinde daha fazla sorumluluk düşmektedir. İlerideki öğrenmelerini kolaylaştıracağı düşüncesinden hareketle, zihinsel yapılarının gelişmesine katkıda bulunabilecek çevredeki her türlü fırsat ve olanaktan yararlanmaya çalışmalıdırlar.

Yapısalcı fen öğretiminde öğrencinin rollerini İşman ve diğ.(2002) şu şekilde belirtmektedir:

**Kubaşık Öğrenme :** Öğrenciler kubaşık öğrenme ile araştırdıkları bilgileri öğretmene ihtiyaç duymadan grup içinde tartışılır ve grup içinde bulunan bireyler araştırma sonuçlarından elde ettikleri bilgileri tartışarak doğru bilgiye kendileri ulaşmaya çalışırlar. Burada öğretmen grup içindeki tartışmalara direkt etki etmemeli sadece tartışmalara yön vermeli, doğru çıkarımları desteklemeli ve yanlış çıkarımları sorular sorarak doğru çıkarımlara dönüştürmelidir.

**Kendi Öğrenmesinden Sorumlu:** Yapısalcı fen öğretiminde birey, öğrenmelerinden sorumludur. Bireyler neyi öğrenip neyi öğrenmeyeceklerine kendileri karar vermeli ve öğrenmek istediği konular üzerinde grup çalışması veya bireysel çalışmalar yaparak öğretimi gerçekleştirmelidir.

**Araştırmacı :** Öğrenci karşılaştığı sorunlar karşısında çözüm üretirken hazır bilgilerden değil, araştırmaları sonucunda elde ettiği bilgilerden faydalanmalıdır. Bunun öğretmen için anlamı ise sınıfta kitaplardan veya çeşitli kaynaklardan elde ettiği bilgileri sınıfa getirip sunması değil sınıf ortamında bireylere problemler sunup bu problemi çözmelerini istemeli, problem çözüm aşamasında kaynaklardan nasıl yararlanmaları gerektiği konusunda rehberlik etmelidir.

**Problem Çözücü :** Öğrenciler, öğrenecekleri bilgileri öğretmen ve ay kitaplardan hazır olarak almamalıdır. Yapısalcı öğretmenler öğrencilerine bilgi öğrenebilecekleri problemleri sunarlar, öğrencilerinin araştırma yapmalarını sağlarlar ve bilgilerini yapıllaştırmalarını sağlarlar.

**Teknoloji Kullanıcısı :** Öğrenciler, bilgi öğrenecekleri yer sınıf ortamı, kitaplar, okul olmamalı teknolojik gelişmelerden yararlanarak birinci elden bilgilere ulaşmalı ve sınıf ortamına bu bilgileri taşımaları ile arkadaşları ile paylaşarak arkadaşlarının da bu bilgileri öğrenmelerini sağlamalıdır.

**Yaşam Boyu Öğrenen Bireyler:** Yapısalcı sınıflarda öğrenim alan bireyler bilgiye nasıl, nereden ulaşabileceklerini öğrenecekleri için öğrenmeleri sadece okula bağlı olarak kalmayacaktır. Öğretim süreci bittikten sonra herhangi bir bilgi öğrenmeleri gerektiği zaman bilgiyi arayıp öğreneceklerdir.

### 1.3.3. Yapısalıcı Eğitim Sürecinde Teknolojinin Rolü

Yapısalıcı yaklaşımda temel felsefe, öğrenenin merkezde yer alarak zihninde bir anlam oluşturmasıdır. Bu yaklaşımda öğretmen, destekleyici ve rehber konumundadır. Okul sosyal yaşamın hazırlayıcısı değil kendisi olarak görülmektedir. Yaratıcı düşünmeyi geliştirmeyi amaçlayan yapısalcılık, bireylerin öğrenme sürecinde teknolojiyi kullanmasına imkan tanımaktadır. Teknoloji, öğrencilerin fikirlerini sunması, başkalarıyla iletişim kurması ve yeni ürünler meydana getirmesi için kullanılabilir. Teknoloji öğrenenlerin üretimini desteklemekte ve öğrenenlerin bireysel farklılıklarını dikkate alarak öğrenenin gereksinimleri doğrultusunda uygun etkinliklerde bulunmasını sağlamaktadır.

Tezci ve Dikici (2003:256), yapısalıcı yaklaşımda teknolojinin rolünü, “problem çözüme işbirlikli süreçlerle bilginin öğrenciler tarafından oluşturulmasını, öğrenmenin ilgili ve anlamlı bağlamlarda olmasını ve öğrenmeyi öğrencilerin kendi deneyimleriyle ilişkilendirmesini sağlar.” şeklinde açıklayarak yapısalıcı yaklaşımın öğrenmeyi bireysel ve sosyal boyutta desteklediğini belirtirler.

Bilgisayar teknolojisi, öğrenciye zengin, heyecan verici ve etkileşimli öğrenme çevresi sağlayarak motivasyonu artırır ve kendi çalışmalarını oluşturmaları için teşvik eder. Yapısalcılıkta bilgisayar teknolojileri, nesnelci görüşte olduğu gibi öğretmenin işini kolaylaştırmak için değil öğrencinin farklı etkinliklerde bulunarak bilgi yapılandırmasını hızlandırmaya yönelik kullanılır. Öğrenciler sunumlarını hazırlayarak, tartışma gruplarına katılarak ve bireylerle iletişim kurarak kendi öğrenme çevresini kontrol eder. Öğrencilerin kendi kavramlarını oluşturması için bilgisayar simülasyonlarından yararlanılabilir. Bu programlar aracılığıyla öğrenen farklı rollere bürünerek çeşitli bakış açılarını görebilmekte ve kavramlarını daha kolay yapılandırabilmektedir. Hypermedia aracılığıyla, geleneksel öğretimde olduğu gibi bir yazarın tek bir bakış açısını kabul etmek ve daha önce belirlenmiş bir kitabı önceden belirlenmiş bir takvim içerisinde izlemek yerine, zengin bir eğitim çevresinin sonucu olarak farklı görüşleri de inceleme fırsatı bulabilmektedir. Hypermedia, öğrencilerin öğretimsel materyallerini seçme ve izleme imkanı sağlar. Öğretmen, bir konu hakkında bilgisayar konferansı aracılığıyla birçok uzmanla görüşerek farklı yaklaşımları öğrencilere sunabilir. Bu konu hakkında internet ve ağ teknolojilerini kullanarak

tartışma grupları oluşturabilir, öğrencilerin anlam oluşturmaya ve farklı bakış açıları kazanmasına imkan tanır. Öğrenciler interneti kullanarak bir konu hakkında birden fazla kaynağa ulaşabildiği gibi değişik tartışma grupları ve e-mail aracılığıyla farklı görüşleri de tanıma, kendi çalışmalarını sunma fırsatını yakalayabilir. Alıştırma ve uygulama yazılımları kullanılarak öğrenenlerin problem çözme becerilerinin geliştirilmesine destek verilebilir. Geleneksel ortamın sınırlayıcılığının dışına çıkılarak bu yazılımlar aracılığıyla öğrenenlerin değişik çözüm önerileri geliştirmeleri, bir problemin birden fazla çözümünün olabileceği gösterilebilir.

#### **1.3.4. Fizik Öğretiminde Yapısalcı Yaklaşım**

Fen bilimlerinin önemli bir dalı olan fizik, maddenin temel yapısını araştırmaktadır. Bunun için de bilimsel inceleme ve araştırma metotları geliştirmekte, bulguları, kuralları ve araştırma metotları ile de diğer bilimlere etkileyerek, onların da gelişmelerine katkıda bulunmakta ve günlük hayatın her alanında uygulama sahası bulabilmektedir (Meyveci,1997). Fizik eğitiminin genel olarak amacı, üretici, yaratıcı, eleştirel düşünme ve sorgulama yeteneğine sahip, bilgiyi araştırarak elde eden, elde ettiği bilgi ve becerileri günlük hayatta kullanabilen, bilim ve teknoloji arasında ilişki kurabilen nesiller yetiştirmektir.

Çepni ve diğ.(1997) göre; eğitim sürecinde öğretmenin temel görevi, öğrencinin aktif olarak derse katılımını sağlayarak dersinin çekici hale gelmesini sağlamaktır. Fizik derslerinin de öğrenci için çekici kılınabilmesi için, öğrencilerin kazandıkları bilgi ve becerilerini seçecekleri bir konu üzerinde uygulamaları gerekmektedir. Bu amaçla yapılacak proje çalışmaları ile öğrenciler öğrendikleri bilgilerin gerekliliğini anlamak amacıyla araştırma yaparlar.

Fizik öğretimi, temel bilimsel kavramların daha iyi anlaşılması için bireylerin genel eğitimlerinin bir parçası olarak uygulanmaktadır. Orta öğretim kurumunda fizik öğretiminde amaç, öğrencilere çevrelerindeki maddesel değerleri tanıtmak ve bilimsel açıdan çevreyle sağlıklı bir uyum kurma gücü kazandırmak; fizikle ilgili bilişsel,duyuşsal, devinişsel davranışları biçimlendirmektir. Bu amaca ulaşabilmek için fizik öğretiminde öğrencilere, bu alandaki bilgi birikiminin ve verimli bilgi edinme yollarının öğretilmesine, onlara sağlam bir bilimsel görüş kazandırılmasına çalışılmaktadır. Fizik alanındaki bilgi birikimi, bu alanda günümüze kadar ortaya

konulabilmiş olan önemli olgu, temel kavram, sınıflama, ölçüt, teknik, yöntem, ilke, kuram vb. den oluşmaktadır. Fizik öğretiminde öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştırma bakımından önemli olan dayanıklı bilgi birikiminin öğretilmesi önem taşımaktadır. Verimli bilgi edinme yolları ise gözlem, ölçme, deney, deneysel verileri yorumlama ve bunlardan genellemelere ulaşmadır.

Fizik bilimi, sadece dünya hakkındaki gerçeklerin bir toplamı değil, aynı zamanda deneysel ölçütleri, mantıksal düşünmeyi ve sürekli sorgulamayı temel alan bir araştırma ve düşünme yoludur. Bilimsel metotlar; gözlem yapma, hipotez kurma, test etme, bilgi toplama, verileri yorumlama ve bulguları sunma süreçlerini içerir. Hayal gücü, yaratıcılık, yeni düşüncelere açık olma, zihinsel tarafsızlık ve sorgulama, bilimsel çalışmalarda oldukça önemlidir. Bu yüzden, fizik öğretiminde, hedef bireylerin doğrudan keşif yoluyla doğru bilgiye ulaşmayı öğrenmesi, öğrendikçe dünyaya bakışını revize edip yeniden yapılandırması ve giderek öğrenme hevesini geliştirmesi çok önemlidir (MEB;2005c).

Fizik alanında gerçekleştirilen yeniliklerin ve buluşların hem ülkelerin gelişmesine büyük katkılar sağladığı, hem de bilimsel ve teknolojik gelişmelerin temel dayanağı olduğu bilinmektedir. Bu durum fizik biliminin ve onun eğitiminin öneminin gün geçtikçe artmasına ve bütün ulusların fen ve fizik bilimlerini geliştirilmesine önem vermesine yol açmaktadır (Özmen,2004). Fen bilimleri alanında kullanılan öğrenme teorileri Piaget, Bruner, Gagne ve Asubel tarafından geliştirilen teorilerdir. Bunların dışında son yıllarda dikkat çeken yapılandırmacı öğrenme teorisi bir çok eğitim araştırmacısı tarafından savunulmaktadır. Bunun yanında yapılandırmacı yaklaşıma uygun etkinlikler için bilgisayar teknolojisinin kullanımı konusunda araştırmalar ve öneriler yapılmaktadır. Günümüzde gerçekleştirilen eğitim faaliyetlerinin eksikliği, alan bilgisini uygulamaya yönelik becerilerin genel bilimsel bilgilerle birleştirileceği bir öğretim uygulamasının geliştirilmemiş olmasıdır. Böyle bir uygulamanın da yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayanabileceği belirtilmektedir.

Son yıllardaki fen ve fizik eğitimi alanında yapılan araştırmalar, fen eğitiminin amaçlarını gerçekleştirmede yapılandırıcı öğrenme yaklaşımının faydalı ve işlevsel bir çerçeve sağladığını ve öğretime de yeni uygulamalar getirdiğini vurgulamaktadır. Bu yüzden, günümüzde geçerli olan öğretim programları diğer öğrenme kuramlarını

reddetmemekle beraber, yapılandırıcı öğrenme yaklaşımına ağırlık vermektedir (MEB;2005c).

Öğrencilerin sahip oldukları deneyim ve ön bilgilerinden yararlanarak yeni karşılaştıkları durumlara anlam verdiklerini savunan yapısalcı öğrenme kuramının fen bilimleri ve fizik eğitiminde kullanımına yönelik olarak çeşitli modeller önerilmektedir. Bunlar (Özmen, 2004) :

- Dört aşamalı model
- 5E modeli
- 7E modeli'dir.

### **1. Yapılandırıcı Yöntemin 4 Aşamalı Modeli**

Bu model dört aşamalı olarak uygulanmaktadır. Bu aşamalar şunlardır:

**Birinci Aşama :** Öğretmen, bu şamada öğrencinin dikkatini çekmeye ve önceki deneyimleri sonucunda edindikleri ön bilgilerini, kavramlar hakkındaki yanlış fikirlerini ve kavrama düzeylerini ortaya çıkarmaya çalışır.

**İkinci Aşama - Odaklama Aşaması :** Bu aşamada öğretmen, öğrencilerin dikkatini konuya çekerek, öğrencilerin aktif olarak katıldığı öğretim yöntemleri ile istenen kavramla ilgili olarak öğrenme yaşantısı geçirmelerini sağlar.

**Üçüncü Aşama - Mücadele Aşaması :** Öğretmenin biraz daha aktif olduğu bu aşamada, verilecek istenen kavram veya konu değişik yöntemler kullanılarak öğrencilere verilir ve sınıfın düzeyine göre açıklama yapılarak öğrencilerin soru sorması için ortam hazırlanır. Bu aşama sonunda öğrenciden beklenen kavramlarla ilgili olarak yeni öğrendiği bilgileri ön bilgileri ile karşılaştırmaları ve zihninde yaptığı sorgulama sonucunda değişikliklerin gerçekleşmesidir.

**Dördüncü Aşama - Uygulama Aşaması :** Bu aşamada öğrencilerin yeni kazandıkları bilgilerini pekiştirmelerini sağlamak ve ne öğrendiklerini göstermeye yönelik olarak bilgilerini farklı durumlara uygulamalarını sağlamak için problem çözme, günlük hayattaki olaylar ile bağlantı kurma ve kompozisyon yazma gibi etkinlikler kullanılır.

## 2. Yapılandırmacı Yöntemin 5E Modeli

Girme, keşfetme, açıklama, derinleştirme ve değerlendirme aşamalarından oluşan bu modelin aşamaları şu şekildedir;

**Girme Aşaması :** Öğrencilerin, konu hakkındaki bildiklerini tanımlamalarını sağlamak için verilen bir konu veya olayın nedenleri hakkında öğrencilere soru sorularak fikirlerini öne sürmeleri sağlanmalıdır. Bu aşamada öğrenciden sorulan sorulara doğru cevap vermesi beklenilmemelidir. Bu aşamada önemli olan öğrencinin merakını ve ilgisini çekerek bildiklerini fark etmesini sağlamaktır.

**Keşfetme Aşaması :** Öğrenci faaliyetlerinin en fazla olduğu bu aşamada öğrenciler öğretmenleri ile birlikte laboratuvar, bilgisayar veya video gibi ortamlarda deneyler yaparak sorunu çözmek ve olayı açıklamak için fikirler üretirler. Bu fikirler öğretmenin yönlendirmesi ile beceri ve çözüm yollarına dönüşürler.

**Açıklama Aşaması :** Öğretmenin en aktif rol oynadığı bu aşamada öğrencilerin yetersiz eski bilgilerini doğru olanlar ile değiştirmesine yardım edilir. Bu amaçla tanımlamalar ve bilimsel açıklamalar değişik öğretim yöntemleri kullanılarak yapılır. Mümkün olduğunca öğrenciden yapılanları tanımlama ve olayların sonuçlarını açıklaması istenmelidir.

**Derinleşme Aşaması :** Bu aşamada öğrenciler konu hakkında edindikleri yeni fikir ve bilgilerini farklı olaylara uygulamaya çalışarak yeni kavramları öğrenmiş olurlar. Öğrencilerden sorumluluklarının arttığı bu aşamada, uygulamalarını daha doğru bir şekilde yapmaları ve formal terimleri tanımlamaları, kullanmaları istenilmektedir.

**Değerlendirme Aşaması :** Öğrencilerin, düşünme tarzlarını ve davranışlarını değiştirdikleri bu aşamada, öğretmen öğrencilerini problem çözerken izler ve onlara açık uçlu sorular sorarak öğrencilerin kendi gelişmelerini değerlendirmelerine imkan tanınır.

## 3. Yapılandırmacı Yöntemin 7E Modeli

5E modelinin daha gelişmiş olan bu modelde teşvik etme, keşfetme, açıklama, genişletme, kapsamına alma, değerlendirme ve inceleme aşamaları bulunmaktadır. Bu araştırma kapsamında hazırlanan eğitim yazılımının tasarımı esnasında da

yapılandırmacı yöntemin 7E modeli kullanılmıştır. 7E modelinde yer alan aşamalarda öğretmen ve öğrencilerin yapması gerekenler aşağıda açıklanmaktadır.

**Teşvik Etme Aşaması :** Bu aşamada öğretmenin, öğrencilerin ilgisini çekerek yeni öğretilcek kavramla ilgili sahip oldukları ön bilgileri ortaya çıkarması ve düşünmelerini sağlaması gerekir.

**Keşfetme Aşaması :** Öğretmen, kendisinin pasif olduğu bu aşamada öğrencilerini birlikte çalışmaya yönlendirerek yeni karşılaştıkları olayı keşfetmek ve gözden geçirmek için sorgulamaya, yapılacak etkinliklerle ilgili olarak tahmin ve hipotezler kurmaya, alternatif deneyler yaparak sonuçları üzerinde tartışmaya yönlendirmelidir. Öğretmen, yapılan incelemeleri tekrarlamak amacıyla öğrencilere sorular sorar ve onları düşünmeye, yorum yapmaya yöneltir.

**Açıklama Aşaması :** Bu aşamada öğrenciler, öğretmenin rehberliğinde grup tartışmaları yaparak kavramları açıklamaya ve tanımlamaya çalışırlar. Öğretmen, öğrencilerine soru sorarak kavramlar üzerinde daha derin açıklama yapmaları için yönlendirmeye çalışır. Bunun yanında öğrencilerin var olan bilgilerini de kullanarak tanımlama ve açıklamalarını yapar. Daha sonra öğrenciler, öğretmenin açıklamaları ve daha önce yapılan etkinlikler sonucunda elde ettikleri gözlemleri dikkate alarak yeni yorumlar üretirler.

**Genişletme Aşaması :** Bu aşamada öğrencilerden, formal kavramları kullanmaları, sahip oldukları bilgiyi kullanarak yeni sorular üretmeleri, çözüm önerileri getirmeleri, karar almaları ve yeni deneyler tasarlamaları beklenir. Öğretmen, bu aşamada öğrencileri sahip oldukları bilgileri kullanmaları için teşvik edici olmalıdır.

**Kapsamına Alma Aşaması :** Öğretmen, kavramların diğer alanlardaki anlamlarını da hatırlatır ve karşılaştırır. Öğrenciler, kavramların diğer alanlardaki anlamları ile kendilerine öğretilen anlamları arasındaki ilişkiyi kurup geliştirerek dış dünyadaki kullanımları arasında bağlantıyı sağlar.

**Değiştirme Aşaması :** Bu aşamada öğrenciler gruplara ayrılarak kavramlar hakkında fikirlerini paylaşırlar. Ayrıca yapılacak etkinliklerde diğer gruplar ile işbirliği yaparlar. Bu aşamada öğrencilerin fikirleri değiştiği takdirde öğrencilerin yeni fikirleri doğrultusunda deneyler yapmaları gerekir.



**İnceleme/Sınama Aşaması :** Bu aşamada öğretmen, öğrencilerin bilgi ve becerilerini değerlendirir. Öğrencilere açık uçlu sorular sorarak, meydana gelen davranış değişikliklerinin sebebini açıklamaya çalışır.

#### **1.4. İlgili Araştırmalar**

Meyveci (1997) tarafından, fizik öğretiminde kullanılan geleneksel yöntem ile bilgisayar destekli öğretim yöntemini karşılaştırıp, öğrenci başarısı ve öğrencinin bilgisayara yönelik tutumu üzerindeki etkisini değerlendirmek amacıyla “Bilgisayar Destekli Fizik Öğretiminin Öğrenci Başarısına ve Öğrencinin Bilgisayara Yönelik Tutumuna Etkisi” adlı çalışma yapılmıştır. 1996-1997 öğretim yılında Fethiye Kemal Mumcu Anadolu Lisesinde, Lise 1. sınıflardan toplam 73 öğrenci üzerinde yapılan bu çalışmada kontrol gruplu öntest-sontest deneysel araştırma modeli kullanılmıştır. Lise 1 fizik ders programı incelenerek “Elektrik” ve “Atom Modelleri” üniteleri seçilmiş ve öğrencilere “Elektrik Başarı Testi” ve “Atom Modelleri Başarı Testi” olmak üzere iki başarı testi uygulanmıştır. Ayrıca öğrencinin bilgisayara yönelik tutumunu ölçmek amacıyla “Orta Öğretim Kurumu Öğrencileri İçin Bilgisayara Yönelik Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda, deney ve kontrol gruplarının her iki ünite içinde başlangıç düzeyleri arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Seçilen ünitelerin bitiminde her iki gruba aynı ölçek ve testler son test olarak tekrar verilmiştir. Bunun yanında yapılan son test sonuçlarında ise deney grubunun her iki ünitenin başarı testinde de sonuçları yükselirken kontrol grubunun sonuçlarının aynı oranda yükselmediği görülmüştür. “Bilgisayara Yönelik Tutum Ölçeği”nin ön test-son test sonuçlarına göre, bilgisayar destekli eğitimin uygulandığı deney grubunda yer alan öğrencilerin, uygulama sonrası bilgisayara karşı ilgi ve bilgi düzeyleri bilinçli ve akılcı değişime uğrarken kontrol grubunda yer alan öğrencilerin uygulama öncesi bilgisayara karşı sahip oldukları ilgi ve bilgilerinde bilinçli ve akılcı bir şekilde değişime uğramadığı görülmüştür. Yapılan bu araştırmanın sonucunda, elde edilen veriler doğrultusunda, fizik öğretiminde geleneksel yönteme göre öğrenci başarısı üzerinde etkisi incelenen bilgisayar destekli öğretim yönteminin başarıyı olumlu yönde etkilediğin ve bütün öğrencilerin bilgisayara yönelik olumlu tutumlara sahip oldukları görülmüştür.

Eğitim etkinliklerinin dzenlenmesinde 6nem taşıyan bilgisayar destekli 6đretim ile ilgili bilgilerin ortaya konulması ve eğitimcilere teknolojinin sağlayacağı yararları sunma amacıyla İbiş (1999) tarafından, “Bilgisayar Destekli Fen Bilgisi 6đretiminin 6đrenci Başarısına Etkisi” isimli araştırma yapılmıştır. Tarama ve deneysel y6ntem kullanılarak yapılan 6alışma Ankara ili Mamak il6esi 60. Yıl İlk6đretim okulunda ger6ekleştirilmiştir. Deneysel verileri elde etmek i6in kontroll6u 6n-son test modeli ve tutum 6l6eği hazırlanmıştır. Başarı testleri, ilköğretim 8. sınıf fen bilgisi dersinin Işık 6nitesi baz alınarak hazırlanmıştır. İlk6đretim 8. sınıfta okuyan 52 6đrenci 6zerinde yapılan 6alışma sonucunda uygulanan deneysel işlemin Fen Bilgisi dersi başarısı 6zerinde 6nemli bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Yani Bilgisayar Destekli 6đretim alan deney grubunun başarı d6zeyi deneysel işlem sonrasında kontrol grubuna g6re daha y6ksektir. Uygulanan tutum 6l6eği sonucunda deney ve kontrol gruplarının ortalama puanları 6n testten son testte artmıştır. 6n test puanları ortak değişken olarak alınarak son test puanları 6zerinde kovaryans analizi yapılan 6alışma sonucunda deney ve kontrol gruplarının son test ortalama puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur. Bu 6alışma sonucunda, bilgisayar destekli 6đretimin 6đrenci başarısını olumlu y6nde etkilediği; fakat 6đrencilerin fen bilgisi dersine y6nelik tutumlarında 6nemli bir değişikliğe yol a6madığı tespit edilmiştir. Araştırma sonucunda 6đrenci tutumlarında beklenen değişikliğin olmamasının sebebi olarak, tutumların değişebilmesi i6in uzun bir s6reye ihtiya6 olduğu ve uygulama i6in ge6en bir bu6uk aylık s6renin yetersiz geleceği olarak g6sterilmiştir. Bunun yanında deney ve kontrol grubuna aynı 6đretmenin ders vermesinin, 6đrencilerin fen bilgisi dersine y6nelik tutumların benzeşmesine imkan tanıdığı aktarılmıştır.

G6rol (2002), hazırladığı “Eğitim Teknolojisinde Yeni Paradigma: Oluşturmacılık” isimli 6alışmasında, nesnelci ve oluşturmacı yaklaşımın uygun zaman ve ortamlarda kullanılabilceğini, fakat eğitimin giderek web tabanlı hale gelmesi nedeniyle oluşturmacılığın 6n plana 6ıktığını ifade etmiştir. Ayrıca nesnelci anlayışta geliştirilen bir 6đretim tasarım modelinin her alana uygulanabildiği fakat, oluşturmacılıkta belirli bir alanla ilgili 6đrenme s6recinin tasarımınn bizzat o alanın 6zellikleriyle bi6imlendiğini belirtmiştir. 6đretmenlerin derslerinde oluşturmacı yaklaşımı kullanabilmeleri i6in mevcut yeteneklerini değiştirmeleri veya geliştirmeleri gerekir. Bu ama6la şu değişimler sağlanmalıdır (G6rol,2002:165):

- Oluşturmacı temeller çerçevesinde hizmet içi ve öncesi eğitimden geçmelidir.
- Öğrenciler için anlamlı değerlendirme yapmalıdır
- Test ve çalışma kitaplarından çok öğretmenin profesyonelliğinden yararlanılmalıdır
- Harf ve sayısal notlardan vazgeçilmelidir
- İnsan gelişimi ilkelerinde odaklanan çalışma grupları oluşturulmalıdır
- Yöneticilere seminerler düzenlenmelidir.

İşman ve diğ (2002) tarafından gerçekleştirilen “Fen Bilgisi Eğitimi ve Yapısalıcı Yaklaşım” isimli çalışmada, fen bilgisi eğitiminde yapısalıcı kuramın nasıl uygulanabileceği açıklanmaya çalışılmıştır. Yapısalıcı yaklaşımı, “öğrenciyi merkeze alan ve öğrenme aktivitelerinde öğrencinin aktif rol aldığı bir öğrenme sürecini destekleyen yaklaşım” olarak açıklayan araştırmada, eğitimde teknoloji kullanımının öğrencilere sunulan karmaşık bilgilerin sadeleşmesini sağladığı ve öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenmelerine imkan tanıdığı belirtilmiştir. Öğretmenlerin fen bilgisi öğretiminde yapısalıcı yaklaşımı kullanabilmeleri için öğrenme süreçlerini iyi bilmeleri gerektiğini ve bu süreçleri öğrencilerine yaşatmaları gerektiğini aktaran araştırmada öğretmenlerin yapısalıcı yaklaşımdaki temel görevinin öğrenciyi düşünmeye sevk etmek ve öğrencilerin araştırarak bilgiyi bulmalarını sağlamak olduğunu belirtmiştir.

Keser ve Akdeniz (2002) tarafından yapılan “Bütünleştirici Öğrenme Ortamlarının Çoklu Araştırma Yaklaşımıyla Değerlendirilmesi” isimli çalışmada yapısalıcı yaklaşım “Bütünleştirici” olarak alınmıştır. Bu araştırma yapısalıcı yaklaşım için önerilen 5E modeline uygun olarak tasarlanan öğrenme ortamlarının tanımlanmasına ve bu ortamlarda yürütülen etkinliklerin değerlendirilmesine yönelik çoklu araştırma araçları geliştirme amacıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın örneklemini 2000-2001 ve 2001-2002 eğitim-öğretim dönemlerinde Trabzon İlindeki Fen ve Anadolu Lisesinde Lise 2. sınıflardan 8 ayrı fizik sınıfından toplam 200 öğrenci oluşturmaktadır. 5E modeline uygun olarak tasarlanan bütünleştirici öğrenme ortamlarını değerlendirmeye yönelik 50 maddeden oluşan anket (CLESAF-Constructivist Learning Environment Survey According to Five E Model) geliştirilmiştir. Anketin uygulanması ve

öğretmen/öğrenciler ile yapılan mülakatlar sonucu elde edilen verilerin analiziyle elde edilen bulgular genel olarak değerlendirildiğinde, kullanılan model için beklenen amaçları ve 5 aşamalı modele uygun faktörleri yansıtması açısından sonuçlar oldukça tatminkar bulunmuştur. Özellikle nitel ve nicel verilerin birleştirilmesiyle CLESAF'ın bütünleştirici 5E modeline uygun öğrenme ortamlarındaki etkinlik sürecinin değerlendirilmesine ve modele uygun karakteristiklerin bu ortamlarda gerçekleşme düzeyinin belirlenmesine yönelik bulguların sağlanmasında önemli bir araç olduğu görülmektedir. Bu nedenle bütünleştirici öğrenme kuramının tüm karakteristiklerini içerecek şekilde geliştirilen CLESAF, tasarlanan tüm bütünleştirici öğrenme ortamları için önerilebilir bir nitelik taşımaktadır.

Köseoğlu ve diğ. (2002) tarafından yapılan “Yapılandırıcı Öğrenme Teorisine Dayanan Etkili Bir Öğretim Yöntemi – Tahmin Et – Gözle – Açıkla – ‘Buz İle Su Kaynatılabilir Mi?’ ” isimli çalışma, 2001-2002 öğretim yılının bahar döneminde G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesinde 42 kimya öğretmen adayıyla yürütülmüştür. Bu çalışmada lise öğrencilerine veya öğretmen adaylarına yapılandırıcı öğrenme teorisine dayanarak kaynama olayını öğretirken kullanmak amacıyla Tahmin Et–Gözle–Açıkla (TGA) yöntemine göre hazırlanmış bir aktivite sunulmuştur. Aktivitenin, öğrencilerin alternatif kavramlarını ortaya çıkarmaya yarayan tahmin etme aşamasında, öğrencilerden buz ile suyu kaynatıp kaynatamayacaklarını tahmin etmeleri istenmiştir. Gözleme aşamasında, öğrencilerin alternatif kavramlarından hoşnutsuz olmasını sağlayan bir gösteri deneyi sunulmuştur. Açıklama aşamasında ise; öğrencilerin kavramlarını kendilerinin yapılandırması için gözlemler sınıfta tartışılmıştır. TGA öğretim yönteminin etkinliği araştırmacılar tarafından uygulama esnasında yapılan nitel gözlemler ve öğrencilerle yapılan mülakatlarla değerlendirilmiştir. Elde edilen veriler sonucunda TGA öğretim yönteminin eğitime katkılarından bazıları şöyledir: TGA yöntemi öğrencilerin ilgisini çekmiş ve motivasyonlarını artırmış olup öğrenciler yöntemin uygulanmasından zevk almış ve öğrenme sürecine aktif bir şekilde katılmışlardır. Ayrıca bu yöntem öğrencilerin alternatif kavramlarını açığa çıkarmada ve bazı temel kavramları derinlemesine öğrenmelerine yardımcı olmuştur. Bu yöntemin uygulanması öğrencilerin kimyaya karşı tutumlarını daha pozitif bir yönde etkilemiştir.

Özdemir ve diğ. (2002) tarafından hazırlanan “Fen Eğitiminde İnşacı Yaklaşım ve Kavram Haritalarının Kullanımının Öğrenci Başarılarına Olan Etkileri” isimli çalışmada yapısalci yaklaşım “İnşacı Yaklaşım” olarak isimlendirilmiştir. Bu çalışmada yapısalci yaklaşımın fen eğitiminde kullanılmasının öğrenci başarısına olan etkilerini tespit etmek amacıyla, İzmir Nedret İlhan Ketten İlköğretim Okulu’nda 8. sınıfta okuyan 66 öğrenci üzerinde fen bilgisi dersinde yer alan Canlılarda Üreme ve Gelişme ünitesinden “Mitoz ve Mayoz Bölünme” konusu seçilerek çalışmalara başlanmıştır. Araştırmada öncelikle öğrencilerin başarı düzeylerini belirlemek için öntest uygulanmış ve yapılan analizler sonucu deney ve kontrol grupları belirlenmiştir. Daha önceden belirlenen konu deney grubunda yapısalci yaklaşım ve kavram haritalama metodu baz alınarak; kontrol grubunda ise geleneksel yöntem baz alınarak düz anlatım ve soru cevap teknikleri kullanılarak işlenmiştir. Konular işlendikten sonra her iki gruba da son test uygulanmıştır. Son testin uygulanmasından sonra elde edilen verilerin değerlendirilmesi ile deney ve kontrol gruplarının başarı durumları arasında deney grubunun lehine anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Bu çalışma esnasında deney grubundaki öğrencilerin derse ve dolayısıyla konuya aktif katılımları, onların derse karşı olan motivasyonlarını, ilgi ve isteklerini artırdığı tespit edilmiştir.

Kıyıcı(2003) tarafından hazırlanan “Fen Bilgisi öğretiminde oluşturmacı yaklaşım uygulamasının akademik başarıya etkisinin belirlenmesi” isimli çalışma, oluşturmacı yaklaşıma dayalı olarak modellendirilmiş fen bilgisi öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına etkisini tespit etmek amacıyla yapılmıştır. Araştırma 2002-2003 eğitim-öğretim yılında Sakarya Üniversitesi Vakfı Koleji’nin 6. sınıfında yer alan toplam 43 kişiden oluşan örneklem üzerinde “Yaşamımızı Yönlendiren Elektrik” ünitesinin yapısalci yaklaşıma göre işlenmesini kapsamaktadır. Araştırmada deneme-tarama modeli ve kontrol-deney gruplu öntest-sontest deseni kullanılmıştır. Yapılan araştırma sonucunda oluşturmacı yaklaşım uygulamasının fen bilgisi öğretiminde uygulanması öğrencilerin akademik başarılarını olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Ayrıca geleneksel öğretim metotlarına göre oluşturmacı yaklaşıma dayarlı olarak hazırlanan dersin daha fazla öğrencilerin ilgisini çektiği ve motivasyonu artırdığı tespit edilmiştir.

Tezci ve Gürol (2001) tarafından yapılan “Oluşturmacı öğretim tasarımı ve yaratıcılık” isimli çalışmada, oluşturmacıliğin bir öğretim yaklaşımı olmamasına rağmen, bilmenin

ve öğrenmenin bir modelini sunduğunu, anlam oluşturmak için öğrenene sorumluluk yüklerken öğretmenin yeni görevinin ıraksak çözümleri desteklemek, öğrencilere yaratıcı ve kritik olarak düşünme yeteneklerini geliştirmelerinde ve tanımlarında yardımcı olmak olduğunu belirtmektedirler. İşbirlikli öğrenme sürecini destekleyen oluşturmacı yaklaşımın geleneksel yaklaşımın baskıcı, güvenilir olmayan, öğreneni pasif durumda tutan ortamından kurtularak öğrenenin aktif olduğu, daha güvenilir ve sınırlandırıcı olmayan çevrelerde eğitim almasını sağlayarak yaratıcı düşünme yeteneklerinin gelişmesinde daha etkili olacağı belirtilmektedir. Yapılan çalışmada, oluşturmacı öğretim tasarımının geleneksel yaklaşımlarda olduğu gibi belli adımlar sunmaması daha esnek bir tasarım oluşturulmasına imkan sağladığı savunulmaktadır.

Yenice (2003), tarafından yapılan “Bilgisayar Destekli Fen Bilgisi Öğretiminin Öğrencilerin Fen Ve Bilgisayar Tutumlarına Etkisi” isimli çalışma, 2001-2002 Öğretim yılında Aydın ili Müfredat Laboratuvar Okulu kapsamında bulunan bir ilköğretim okulunda 8. sınıfta öğrenim gören 66 öğrenciye “Genetik” ünitesi, 20 ders saati süresince uygulanmıştır. “Kontrol gruplu öntest-sontest modeli”nin kullanıldığı araştırmada veri toplama aracı olarak, Fen Bilgisi tutum Ölçeği ve Bilgisayar Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Uygulamaya başlamadan önce deney ve kontrol grupları arasında bilgisayara ve fene yönelik tutumları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Son test sonuçlarına göre, Bilgisayar Destekli Öğretimin uygulandığı deney grubunda yer alan öğrencilerin bilgisayara ve fene yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediği; kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ise fen ve bilgisayara yönelik tutumlarında anlamlı bir farkın olmadığı bulunmuştur.

Dökme (2004) tarafından yapılan “Yapılandırmacı Yaklaşımın Fen Ve Teknoloji Dersi Öğretim Materyallerine Yansıması” isimli çalışmada, yapılandırmacı yaklaşımın Fen ve Teknoloji dersi öğrenci ders kitabına nasıl yansıtılabileceğine yönelik çözüm önerisi sunulmaktadır. Bu amaçla fen dersinden seçilen “hareket türleri” konusuna yönelik yapılan örnek uygulama, öğretim materyali hazırlayıcıları için bir şablon niteliğinde olup yapılandırmacı yaklaşımın öğretim materyallerindeki desen ve örgüsünün oluşumuna yöneliktir. Araştırmada, yapılandırmacı yaklaşımın, fen ve teknoloji dersi öğrenci kitabında bir konuya yansıması için “öğrenmeye çağrı”, “araştırma” ve

“zihinsel ilerleme” basamakları önerilmiştir. Öğrenmeye çağrı basamağı kendi içinde, birincisi öğrencilerin konu ile ilgili ön bilgi, deneyim ve yaşantılarını ortaya çıkarmak, ikincisi bildiklerinden yola çıkarak öğreneceklerine merak uyandırmak ve merak edileni bir problem ile ifade etmek olmak üzere iki kısma ayrılmıştır. Araştırma basamağında, konu içerisinde öğrencinin edineceği kazanımlar bir veya birkaç araştırma problemi içerisinde yerleştirilerek. problemlere yanıt aranması gerekir.. Bu kısmın en önemli karakteristiği yanıtı öğrencilere doğrudan vermek değil aktif olarak yapacağı etkinliklerle yanıtı ulaşılabileceğini ima etmektir. Öğrenciler etkinlikleri yaparken bir yandan bilgi kazanımlarına diğer yandan da süreç kazanımlarına ulaşırlar. Böylece öğrencilerin gelecekte öğreneceklerine rehber olacak yeni şeyleri keşfetmeleri sağlanır. Etkinlikler arkasından gelen bilgi, öğrencilerin keşfettikleri doğrultusunda çıkarım ve sentez yapmalarına yardım eder. Öğrenciler araştırmaları sonucu ulaştıkları kavram ve ilkeleri zihinlerinde yapılandırarak içselleştirirler. Son basamak olan zihinsel ilerleme aşamasında, öğrenciler yapılandıkları bilgi, yöntem ve becerileri yeni durumlara uygulayabilme, analiz edebilme, sentez yapabilme, fikir üretebilme, üretilen fikri ifade edebilme, problem çözebilme gibi zihinsel kabiliyetlerini kullanarak eleştirel düşünme becerilerini geliştirirler ve zihinsel ilerleme kaydederler. Yapılan örnek uygulamada zihinsel ilerlemeye yönelik etkinliklerde, ilk etkinlik bilgi düzeyinde olup etkinliklerle ulaşılan kavramların pekiştirilmesine yöneliktir. İkincisi, öğrencilerin kazandığı temel bilimsel terimlerle ilgili açıklama yapması, bu terimleri doğru kullanarak olayları yorumlaması içindir. Üçüncü etkinlikle öğrenciler, bilgiyi teknolojiye uygularlar. Aynı zamanda araştırma basamağında kullandığı bilimsel süreç becerilerini de kullanırlar. Bu da öğretmenlere beceriyi değerlendirme imkanı verir. Dört ve beşinci etkinlikte öğrenciler çizimle ve vücutlarını kullanarak bilgiyi pekiştirirler.

Akpınar ve diğ.(2005) tarafından yapılan “Fen Bilgisi Dersinde Eğitim Teknolojisi Kullanılmasına İlişkin Öğrenci Görüşleri” isimli çalışmada, ilköğretim Fen Bilgisi dersinde teknoloji kullanımına ilişkin öğrenci görüşleri alınmış ve öğretmenlerin eğitim teknolojisi araç-gereçlerini Fen Bilgisi derslerinde kullanma sıklıkları belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırma kapsamında 26 maddelik Fen dersinde teknoloji kullanımı ve 12 maddelik öğretmenlerin eğitim teknolojisi kullanma sıklığı ile ilgili anket hazırlanarak İzmir merkez ilçeleri çalışma evreninden 3 özel okul, 10 devlet okulu seçilerek 8. sınıfa devam eden 485 öğrenciye uygulanmıştır. Veri toplamak için 3 bölümden oluşan bir

anket kullanılmıştır. Bu anketlerden birinci bölüm, öğrencilerin kişisel bilgilerini belirlemek için 10 maddelik kişisel bilgi formundan oluşmakta olup elde edilen veriler değerlendirilmemiştir. İkinci bölümde, fen bilgisi dersinde öğretmenlerin araç-gereç kullanma sıklıklarını belirlemek için 12 maddelik bir anket bulunmaktadır. Üçüncü bölümde ise 26 maddelik fen bilgisi dersine göre uyarlanmış anket kullanılmıştır. Sonuç olarak, öğrencilerin öğrenim gördükleri okul türüne göre, fen bilgisi öğretmenlerinin derslerde laboratuvar araç-gereçleri, tepegöz ve bilgisayar kullanım sıklıklarına ilişkin görüşleri arasında anlamlı farkın olduğu bulunmuştur. Öğretim imkanı bakımından yüksek olan okullar ile düşük olan okullarda öğrenim gören öğrencilerin fen bilgisi dersinde bilgisayarın öğrenmeye etkisine, eğitim teknolojisinin ilgiyi artırması ve araştırma imkanlarını genişletmesine yönelik görüşleri arasında anlamlı fark olduğu görülmüştür. Öğrencilerin, eğitim teknolojisinin başarıyı artırmaya yönelik görüşleri arasında okul türüne göre anlamlı fark bulunmamış; fakat öğrenciler eğitim teknolojisi derslerde kullanıldığında, başarılarına olumlu katkı yapacağını düşünmektedirler. Araştırmadan elde edilen veriler doğrultusunda özel ve öğretim imkanı bakımından yüksek olan okullarda eğitim teknolojisi araç-gereçleri daha fazla sıklıkla kullanıldığı düşünülmüş ve fen bilgisi dersinde eğitim teknolojisinden daha fazla yararlanılması gerektiği bu nedenle de ilköğretim okullarında eğitim teknolojisi araç-gereç imkanları artırılması önerilmektedir.

Aktamış ve diğ.(2005) tarafından yapılan “Fen Bilgisi Dersinde Eğitim Teknolojisi Kullanılmasına İlişkin Öğrenci Görüşleri ” isimli çalışmada, İzmir merkez ilçeleri çalışma evreni alınarak toplam 485 sekizinci sınıf öğrencisine iki aşamalı anket uygulanmıştır. Birinci bölümde kişisel bilgi formu, ikinci bölümde ise öğrencilerin fen bilgisi dersinde öğretim teknolojisi kullanılmasına yönelik görüşlerini belirlemek için 26 maddeden oluşan bir anket geliştirilmiştir. Uygulama esnasında elde edilen verilere dayanarak araştırma sonucunda; öğrencilerin fen bilgisi derslerinde öğretim teknolojisinin öğrenmeye destek olmasına ve ilgiyi arttırmaya yönelik görüşleri arasında fen bilgisi dersinde deney yapılması durumuna göre anlamlı fark bulunmuştur. Yani öğrenciler fen bilgisi dersinde deney yapılmasının öğrenmeyi etkilediği ve ilgiyi artırdığı görüşüne katılmaktadır. Bunun yanında, öğrencilerin fen bilgisi derslerinde öğretim teknolojisinin araştırma becerilerini geliştirmeye yönelik görüşleri arasında fen bilgisi dersinde deney yapılması durumuna göre anlamlı bir fark bulunmamıştır.



Saka ve Yılmaz (2005) tarafından “Bilgisayar Destekli Fizik Öğretiminde Çalışma Yapraklarına Dayalı Materyal Geliştirme ve Uygulama” isimli çalışma, fizik öğretiminde 9.sınıf programındaki madde ve elektrik ünitesinin elektrostatik konusunda öğrencilerin anlamakta zorluk çektikleri kavramlarla ilgili, bilgisayar destekli çalışma yapraklarına dayalı öğretim materyali geliştirmek ve başarı düzeyine etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Bu çalışma 9. sınıfta öğrenim gören toplam 44 (22 deney, 22 kontrol) öğrenci ve 4 fizik öğretmeni ile ön test – sontest kontrol gruplu modele dayalı olarak uygulanmıştır. Uygulanan ön test sonuçlarında deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark yok iken uygulamalar gerçekleştirilince sonra yapılan son test sonuçlarında deney grubunun kontrol grubuna göre elektrostatik konusunda daha başarılı olduğu görülmüştür.

## **BÖLÜM 2 : YÖNTEM**

Bu bölümde araştırmanın modeli, evreni, veri toplama araçlarının geliştirilmesi, verilerin toplanması ve çözümlenmesine ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

### **2.1. Araştırmanın Modeli**

Araştırma Ön Test - Son Test Kontrol Gruplu Yarı Deneme Modelindedir. Öncelikle konuyla ilgili literatür taranarak konunun teorik dayanağı oluşturulmuş, daha sonra literatür taramasına dayalı olarak geliştiren ön test ve uygulama sonunda yapılan son test sınavları ile veri toplanmıştır.

### **2.2. Evren ve Örneklem**

Araştırmanın evreni, Sakarya Erenler Yunus Emre Çok Programlı Lisesinde yer alan öğrencilerdir. Araştırmanın örneklemini, Sakarya Erenler Yunus Emre Çok Programlı Lisesinde bulunan 10A sınıfında yer alan 23 öğrenci ile 10E sınıfında yer alan 23 öğrenciden oluşmak üzere toplam 46 öğrencidir. Sınıfların seçiminde fizik dersi öğretmeninin aynı olmasına ve öğretmen görüşü doğrultusunda seçilen sınıfların kavrama düzeyleri bakımından eşit olmasına dikkat edilerek 10A ve 10E sınıflarının tamamı örnekleme yer almaktadır. Bu sınıflardaki öğrenciler, kişisel özellikleri (yaş cinsiyet, aile yapısı, ekonomik durum gibi) bakımından homojendir. Yansız atama yöntemiyle 10 A deney, 10 E kontrol grubu olarak seçilmiştir.

### **2.3. Veri Toplama Araçları**

Araştırmacı tarafından geliştirilen konu başarı testleri (Ek A-B) öğrencilerin ilgili ünitelerle ilgili araştırma öncesi ve araştırma sonrası bilgi düzeylerini belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Birinci konu başarı testi dersler başlamadan önce öğrencilere ön test olarak verilmiş ve böylece araştırma kapsamındaki ünitelerle ilgili davranışların ne kadarına sahip oldukları belirlenmiştir. Araştırma sonunda da ikinci konu başarı testi son test olarak tüm gruplara uygulanmış ve deney grubuna kazandırılan davranışlar ölçülmeye çalışılmıştır.

Konu başarı testlerini geliştirmek için öncelikle Bilgisayar Destekli Eğitim için Fizik 2- Magnetizma konusu ile ilgili amaç ve davranışsal amaçlar belirlenmiştir. Dersin bir ünitesindeki öğrenme düzeyinin belirlenmesi amacıyla kullanılacak bir testte, o ünite

öğretilmeye çalışılan bütün davranışların en az bir test maddesi ile kontrol edilmesi gerekmektedir. Bu nedenle BDE üniteleri ile ilgili 20 test maddesi geliştirilmiştir. Konu başarı testinin test maddeleri, çok çeşitli bilgi, beceri ve yeteneğin ölçülmesine olanak vermesi, objektif olarak puanlanabilmesi ve her eğitim basamağında uygulanabilmesi nedeniyle çoktan seçmeli olarak hazırlanmıştır (İşman ve Eskicumalı, 2003:226).

Hazırlanan konu başarı testlerinin, söz konusu davranışları gerçekten ölçüp ölçmediği konusunda bu eğitimi vermekte olan ders öğretmenlerinin görüşlerine başvurulmuş ve düzeltmeler yapılmıştır. Ön testte yer alan soruların magnetizma ünitesi içerisinde yer alan konulara göre dağılımı: “Maddenin magnetik özelliği, magnetik ve magnetik olmayan maddeler” konusu için 1.soru; “Magnetik kutuplar” konusu için 2., 6., 7., 11., 12. sorular, “Magnetik alan, alan şiddeti ve alan çizgileri” konusu için 3., 4., 5., 8., 9., 10., 14. sorular, “Magnetik akı ve magnetik geçirgenlik” konusu için 13., 16., 17., 18. sorular, “Yerin magnetik alanı” konusu için 15., 19., 20. sorular olarak düzenlenmiştir. Son testte ise soruların konulara göre dağılımı: “Maddenin magnetik özelliği, magnetik ve magnetik olmayan maddeler” konusu için 15.soru; “Magnetik kutuplar” konusu için 3., 7., 14., 17., 20. sorular, “Magnetik alan, alan şiddeti ve alan çizgileri” konusu için 2., 4., 5., 12., 13., 15., 16., 18., 19. sorular, “Magnetik akı ve magnetik geçirgenlik” konusu için 1., 8., 10., 6. sorular, “Yerin magnetik alanı” konusu için 9. ve 11. sorular olarak düzenlenmiştir. Çoktan seçmeli testlerde madde kökü ve seçenekleri yazarken uyulması gereken kurallar için İşman ve Eskicumalı (2003:37)’nin görüşlerinden yararlanılmıştır. Yapılan düzeltmeler sonucunda;

- Test maddelerinin Fizik 2-Magnetizma üniteleri ile ilişkili olduğu
- Test maddelerinin açık ve anlaşılır olduğu
- Ölçme aracının Fizik 2-Magnetizma ünitelerinin davranışsal amaçları kapsadığı

sonuçlarına varılarak testin kapsam geçerliliğine sahip olduğu düşünülmüştür.

Ölçme aracının güvenilirliğini belirlemek amacıyla Kidder–Richerson (KR-20) formülü kullanılmıştır. Bu formül ile madde analizi sonuçlarına dayanarak güvenilirlik hesabı için hazırlanan tablo (EK E-F) kullanılarak yapılan hesaplamalar sonucunda ön testin  $r_x$  güvenilirlik katsayısı 0.804, son testin 0,803 bulunmuştur.  $r_x$  in 1.00’e yaklaşması ölçeğin güvenilir olduğu anlamına geldiği düşünülürse bulduğumuz  $r_x=0.804$  ve

$r_x=0.803$  değeri testlerimizin güvenilir olduğu anlamına gelmektedir. Ayrıca madde analizi sonuçlarına (EK E-F) dayanarak bulunan  $r_i$  değerleri 0.33-0.67 aralığında bulunduğundan testin iç ölçütlere göre geçerliliğinin sağlandığı düşünülmüştür. Bu nedenle ölçme aracı, ölçülecek özellikleri ölçmede istenilen düzeyde ve yeterli kabul edilmiştir.

#### 2.4. Verilerin Toplanması

Bilgisayar Destekli Eğitim ile verilen Fizik 2-Magnetizma konusunun öğrencilerin başarı düzeylerine etkisini araştırmak için öntest sontest kontrol gruplu model uygulanmıştır. Öntest-Sontest kontrol gruplu modelde oluşturulmuş gruplar üzerinde deney öncesi ve deney sonrası ölçümler yapılmaktadır. Buna göre oluşan iki gruba öğretimden önce öntest, öğretimden sonra da farklı olarak hazırlanmış sontest uygulanmıştır. Araştırmada kullanılan modelin simgesel görünümü tablo 2' deki gibidir.

**Tablo 2 : Araştırma Modelinin Simgesel Görünümü**

$G_1$	R	$O_1$	$X_1$	$O_3$
$G_2$	R	$O_2$	$X_2$	$O_4$

Modelde kullanılan simgelerin anlamları şu şekildedir.

$G_1$  : Deney Grubu

$G_2$  : Kontrol Grubu

R : Grupları oluşturmadaki yansızlık

$X_1$  : Bağımsız Değişken Düzeyi (Bilgisayar Destekli Eğitim Etkinliği)

$X_2$  : Bağımsız Değişken Düzeyi (Geleneksel Öğretim etkinliği)

O : Ölçme

Araştırmanın amacına ulaşması için, deney gruplarına uygulanmak üzere araştırmacı tarafından Bilgisayar Destekli Eğitim ile verilmek üzere Fizik 2-Magnetizma konusunun işlendiği eğitim yazılımı hazırlanmıştır. Ayrıca araştırmacı tarafından

öğrenci başarısını ölçmek amacıyla hem ön test için 20 soruluk bir başarı testi(Ek A) ve son test için 20 soruluk farklı bir başarı testi (Ek B) geliştirilmiştir. Böylece, araştırmada kullanılan veriler öğrencilerin konu başarı testlerinden aldıkları puanlardan elde edilmiştir.

## **2.5. Verilerin Çözümlemesi**

20 şer adet sorudan oluşan akademik başarı testleri ile ilgili veriler, öğrencilerin doğru olarak yanıtladıkları maddelere 5, yanlış olarak yanıtladıkları maddelere ise 0 değerleri verilerek kodlanmıştır. Akademik başarı testlerinden elde edilen veriler bilgisayar ortamında ve SPSS 12.0 programı kullanılarak çözümlenmiştir. Verilerin çözümünde değişkenlere  $P < .05$  güvenilirlik aralığında, bağımsız iki grup arası farkların tespiti için t testi kullanılarak analiz edilmiştir. Gruplara araştırmanın başlangıcında uygulanan ön test ve araştırmanın sonunda uygulanan son test aracılığıyla elde edilen veriler araştırmanın problemlerine yönelik olarak yorumlanmıştır.

## **2.6. Öğretim Materyalinin Geliştirilme Aşamaları**

Hedef kitle olarak ortaöğretim kademesinde eğitim görmekte olan, 15-18 yaş aralığında bulunan öğrenciler seçilmiştir. Okullarımızda çeşitli nedenlerden dolayı fizik derslerinin uygulamalarının yapılamadığı bilinen bir gerçektir. Bu nedenler arasında yer alan maddi imkansızlıklar ve bazı deneylerin gerçekleştirilmesinde sahip olunması gereken ön bilgi eksikliklerine bağlı ortaya çıkabilecek tehlikelerden öğretmen ve öğrencilerimizin çekindiği görülmektedir. Günlük yaşamımızın her alanında kullandığımız bilgisayarların özellikle öğrencilerin merak ve ilgisini çekmesinin getirdiği avantajdan yola çıkarak bilgisayar ortamında hazırlanacak, öğrencilere ezberletmek yerine yaşayarak öğrenmelerini ve bilgilerini zihinlerinde yapılaşmalarını sağlayan yapısalcı öğrenme kuramı ilkelerine göre hazırlanacak eğitim yazılımı sayesinde fen ve fizik derslerinde görülen uygulama eksikliklerinin giderilmesi amaçlanmıştır.

Yapısalcı öğrenme kuramına göre hazırlanacak eğitim yazılımları ile öğrencilere nesnelci eğitim anlayışında olduğu gibi bilgileri olduğu gibi aktarıp, öğrencilerden ezberlemeleri istemek yerine öğrencinin bilgiye ulaşmak için önceki yaşantıları yoluyla elde ettikleri bilgilerini deneyler yapıp ve sonuçlarını görerek yorumlamaları, kendilerine göre anlam çıkarmaları, eski bilgilerinde gerekli değişiklikleri yapmaları,

bilmediklerini öğrenmeleri ve yeni karşılaştıkları durumlarda bu bilgileri kullanarak çözüm önerileri üretmeleri ve gerektiğinde eleştiri yapabilmeleri sağlanabilmektedir.

### **2.6.1. Teknoloji**

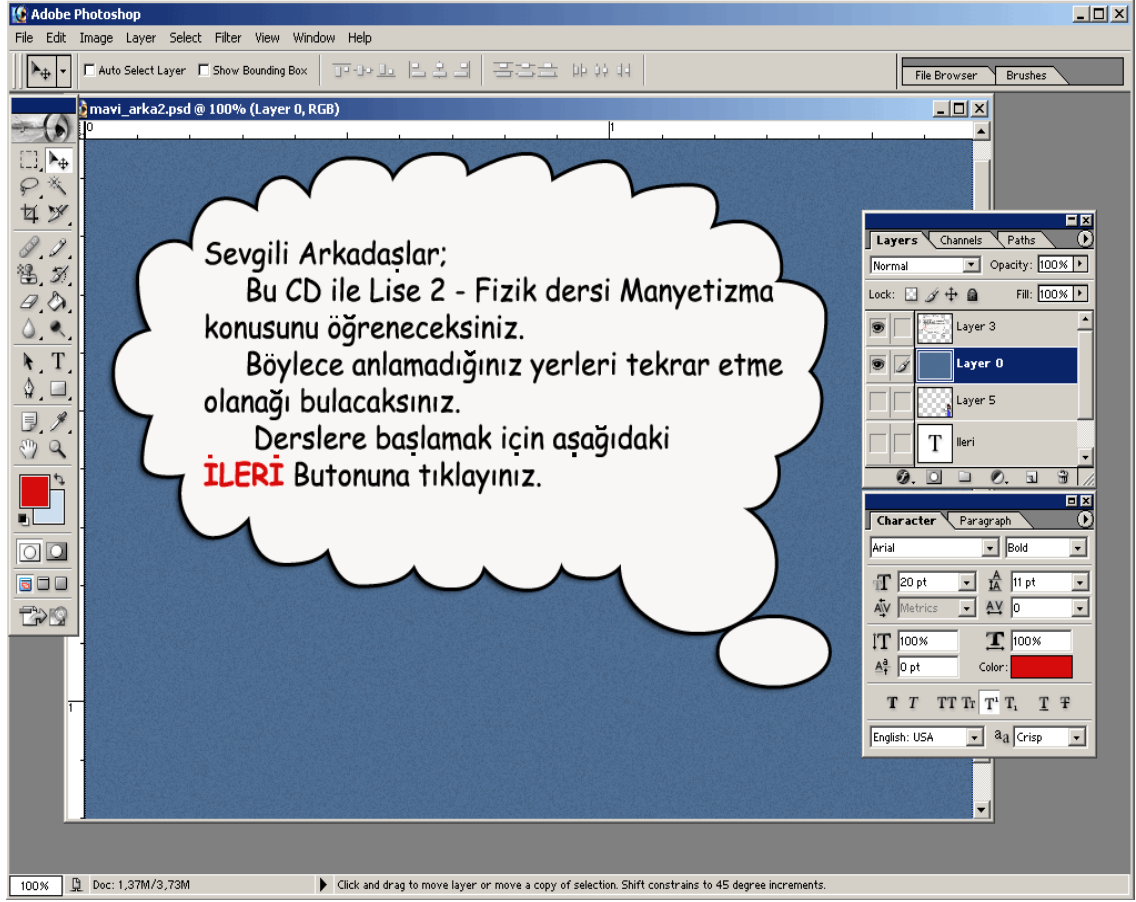
Dersleri, bilgisayar desteği ile işleyebilmek için kullanım amacına göre değişen sayıda bilgisayara ihtiyaç bulunmaktadır. Bilgisayar sayısını belirlerken kullanılan yazılımların amaçları dikkate alınır. Eğer derste bir konuyu destekleyecek şekilde hazırlanmış, yalnızca şekil, grafik veya metin içeren bir sunudan öğrencilerin takip etmesi isteniyor ise bir bilgisayar ve projeksiyon gibi bir sunum aracının olması yeterlidir. Fakat derste bireysel çalışmayı gerektirecek eğitsel yazılımlar kullanılacak ise, her öğrenciye bir bilgisayar düşecek sayıda bilgisayara ihtiyaç duyulmaktadır. Kullanılan yazılım grup çalışmanı gerektiriyor ise bu durumda da grup sayısı kadar bilgisayara ihtiyaç duyulmaktadır.

Ayrıca kullanılacak programın türüne göre ihtiyaç duyulacak programlar da bilgisayarda yüklü olmalı gerekir. Kullanılan eğitsel yazılımda seslendirme söz konusu ise kullanılan bilgisayar sayısı kadar hoparlöre ihtiyaç vardır. Eğitsel yazılımlar, mevcut bilgisayar sistemlerinde sorun çıkarmadan ve hızlı çalışacak ve hafızada mümkün olduğunda az yer kaplayacak şekilde hazırlanmalıdır.

### **Resim Editörleri**

Bilgisayar yazılımlarında kullanılmak üzere çeşitli resim, grafik, fotoğraf gibi imajları hazırlayarak kullanılacak ortama göre optimize edebilmek amacıyla resim editörleri kullanılır. Bu amaçla günümüzde tercih edilen yazılımların başında Adobe Photoshop, Paintshop Pro, Macromedia Fireworks gibi gelişmiş resim editörleri gelmektedir. Bu çalışmaya bağlı olarak oluşturulan eğitim CD'sinde resimleri oluşturmak ve düzenlemek amacıyla Adobe Photoshop 7.0 programı tercih edilmiştir.

**Şekil 1 : Adobe Photoshop Programı Arayüzü**



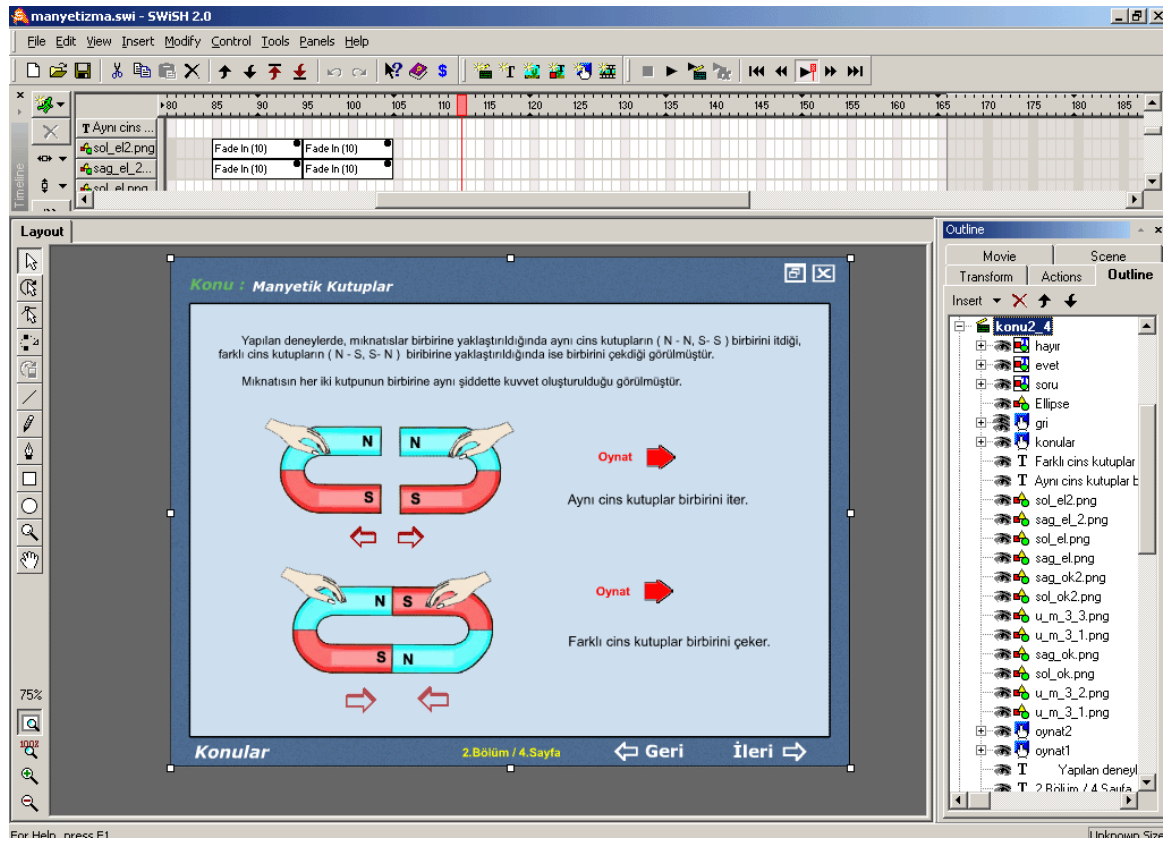
Şekil 1’de eğitsel yazılımın ekran görüntülerinin Adobe Photoshop 7.0 da hazırlanması aşamasından örnek verilmektedir. Adobe Photoshop programını kullanarak fotoğraflar üzerinde düzenleme yapılabildiği gibi yazılar ve grafiklere değişik efektler uygulanarak farklı görüntüler elde edilebilmektedir. Hazırlanan eğitsel yazılımda ekran tasarımı yapılırken mümkün olduğunca gereksiz şekil ve nesnelerin yer almamasına dikkat edilerek kullanılan nesnelerin hedef kitlenin yaşına uygun ve ilgi çekici olmasına, kullanılan renklerin birbiriyle uyumlu olmasına dikkat edilmiştir.

### **Video ve Animasyon Yazılımları**

Öğretim yazılımı hazırlamak ya da yazılımda kullanılacak video, animasyon ve hareketli gif dosyalarını oluşturmak amacıyla video ve animasyon programları kullanılır. Öğretim yazılımı hazırlamak amacıyla kullanılabilen Macromedia Authorware gibi yazarlık dilleri bulunmaktadır. Bu yazılımların dışında ders anlatımına yönelik animasyonlar oluşturmayı sağlayan Macromedia Flash, Swish, Macromedia Director ve

Macromedia Captivate yazılımları da bulunmaktadır. Bu yazılımlardan Macromedia Flash ve Swish programları aracılığıyla internet üzerinden de yayınlanabilen swf uzantılı dosyalar geliştirilebilir. Aynı zamanda oluşturulan dosya boyutunun küçük olması, büyültüldüğünde görüntü de bozulma olmaması ve kullanımının kolay olması nedeniyle Macromedia Flash ve Swish programları tercih edilebilir. Hareketli gif dosyaları oluşturmak için Ulead Gif Animatör, Adobe ImageReady gibi programları kullanabiliriz. Bu çalışmada yer alan öğretim yazılımını hazırlamak amacıyla Swish 2.0 programı, içinde yer alan hareketli gif dosyalarını oluşturmak için de Adobe ImageReady 7.0 programı kullanılmıştır.

## Şekil 2 : Swish yazılımı ile öğretim yazılımı hazırlama



Şekil 2'de yazılımda kullanılmak amacıyla hazırlanan grafiklerin Swish 2.0 programında yerleştirilmesi ve yazılımın hazırlanması aşamasına örnek gösterilmektedir. Swish 2.0 kullanılarak grafiklerin ve yazıların animasyonlar eklenerek gösterilmesi mümkün olup kullanıcının yazılımla etkileşime girmesine imkan tanınmaktadır.

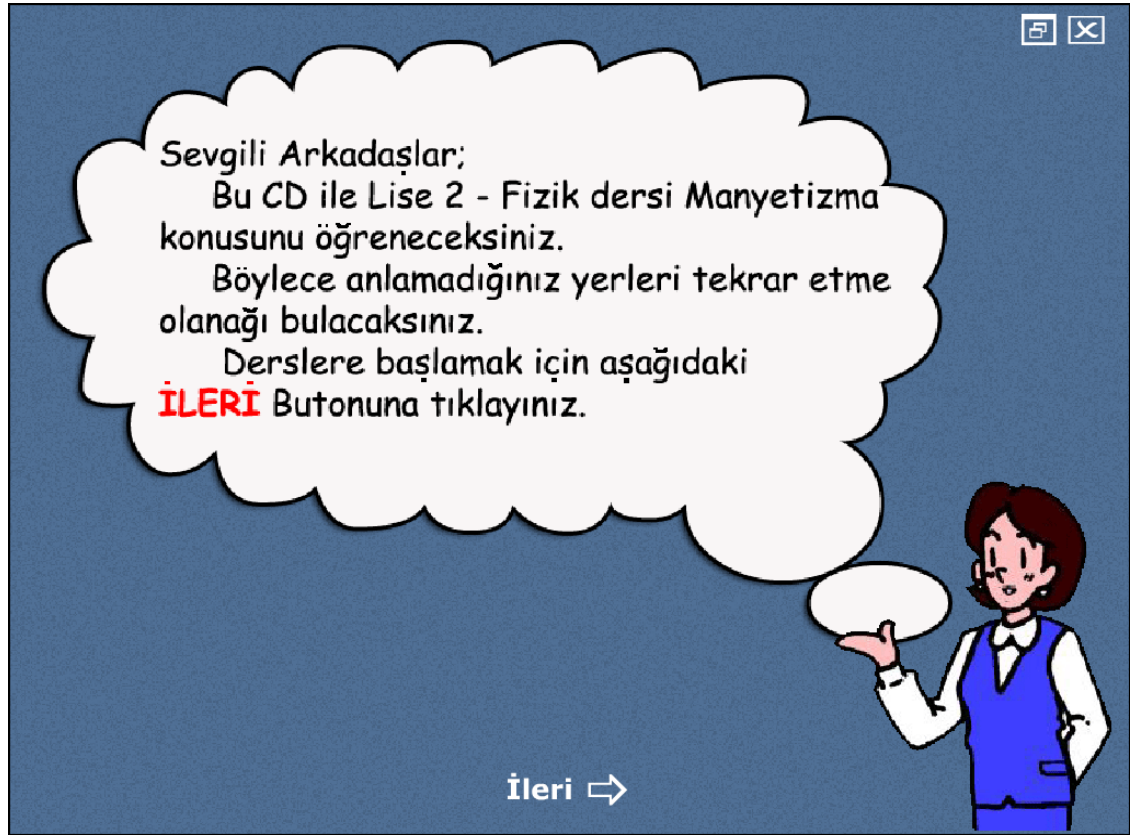


## 2.6.2. İçerik

### Giriş

Öğretim yazılımı çalıştırıldığında ekrana ilk gelen intro ile öğrencinin ilgisi çekmeye yönelik animasyonlar kullanılmış olup kullanıcının ekranın alt kısmında bulunan “Derse Geç” butonu ile bu bölümü atlayarak derse geçebilmesine imkan tanınmıştır. Ardından gelen sayfada ise yazılımda işlenen ders ve konu hakkında bilgi verilip, derse başlamak için yapması gereken işlem doğrultusunda yönlendirmelerde bulunulmuştur.

Şekil 3 : Giriş bölümü ekran görüntüsü

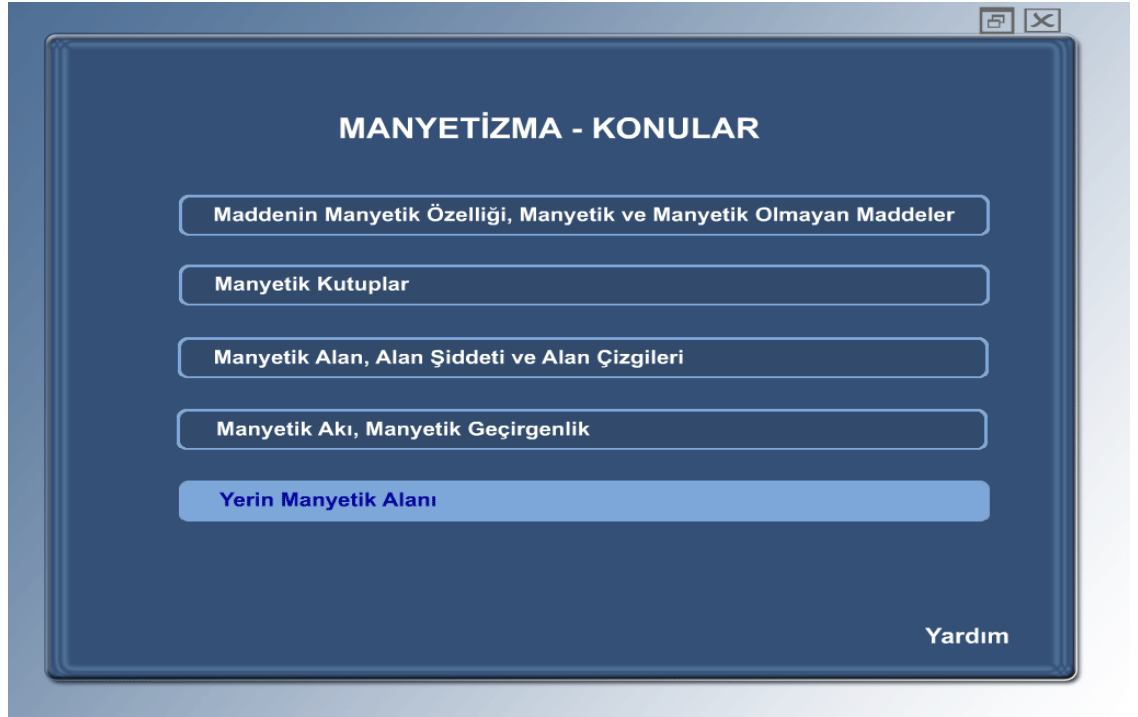


Şekil 3’de görülen giriş bölümü ekranında kullanıcıya yazılımda yer alan konular ile ilgili kısa bir bilgi verilmektedir. Kullanıcı bu ekranda yer alan “İleri” butonunu tıklayarak konu başlıklarının yer aldığı menü sayfasına geçebilmektedir. Kullanıcı “İleri” butonunun üzerine mouse ile geldiğinde kullanıcıya “Konuların Listesini Görmek İçin Tıklayınız” şeklinde açıklamayla bilgi verilmektedir. Ekranda yer alan maskota hareket kazandırılmasıyla öğrencinin ilgisi çekilmektedir.

## Konular (Menü)

Yazılımın üçüncü sayfasında konuların listesi bulunmaktadır. Öğrenciler konuların listesinin yer aldığı menüyü kullanarak öğrenmek istedikleri konuya doğrudan geçebilirler. Böylece bireysel çalışmalarda öğrencinin kendi hızına göre ilgi duyduğu bölüme geçmesine imkan tanınmıştır.

### Şekil 4 : Menü ekran görüntüsü

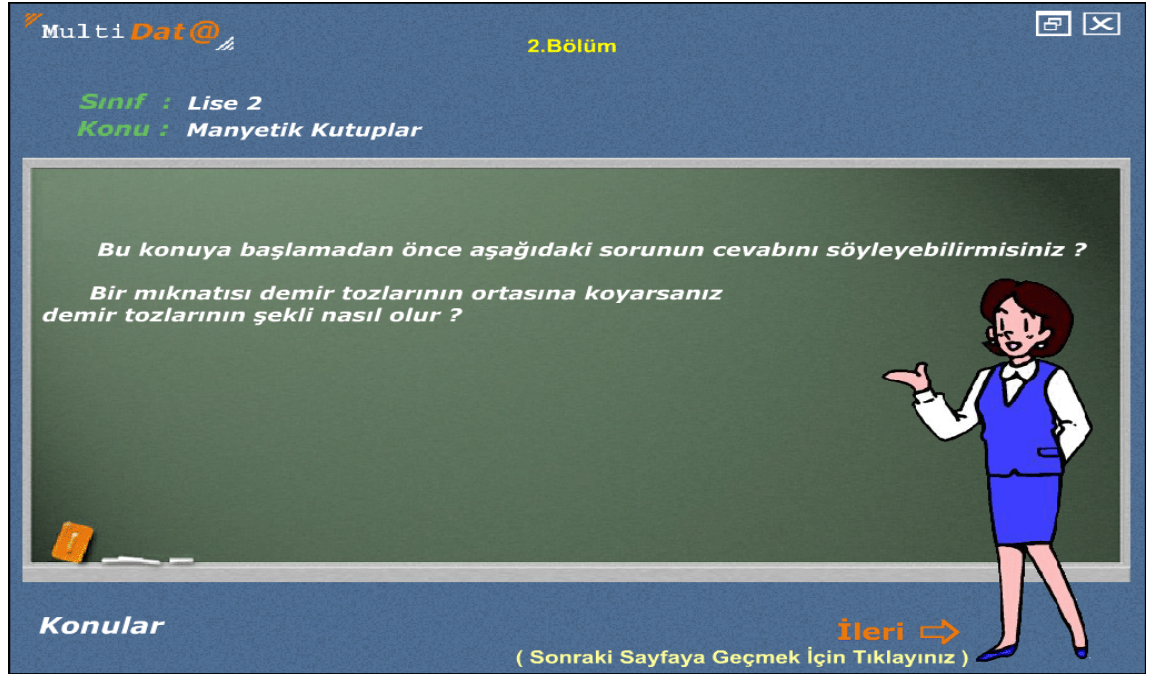


Şekil 4'te yazılımda bulunan konuların listesinin bulunduğu ekran görülmektedir. Kullanıcı konu isimlerinin üzerine geldiğinde yazı ve arka plan rengi değişmekte olup bulunduğu yeri görmesi kolaylaşmaktadır. Yine ekranın sağ alt köşesinde yer alan YARDIM butonu ile kullanıcıdan yapması beklenen işlemin ne olduğu açıklanarak yönlendirme yapılmıştır.

## Konu Anlatımı

Magnetizma konusunun değişik animasyonlar, örnekler ve sorular ile işlendiği bölümdür. Her konu girişinde öğrencinin ilgisini çekmek, konu ile ilgili ön bilgisini öğrenmek ve anlatılacak konu ile ilgili düşünmesini sağlamak amacıyla konu ile bağlantılı genel bir soru sorulmaktadır.

Şekil 5 : Konuya giriş ekran görüntüsü



Şekil 5' te "Manyetik Kutuplar" konusuna giriş ekran görüntüsü verilmektedir. Bu ekranda öğrenciye kaçınıcı bölümde olduğu ve konunun başlığı sunulmaktadır. Ayrıca ekranın altında yer alan "Konular" butonu ile ana menüye gidebileceği ve İleri butonuyla da sonraki basamağa geçebileceği mouse ile üzerlerine gelince açıklanmaktadır.

Öğrenciye konuyla bağlantılı genel bir soru sorulduktan sonra örnek bir olay verilerek düşünmeleri istenmiş ve olayların nedenlerini keşfetmelerine imkan tanınmıştır. Ardından verilen örnek ile öğrencinin değişik fikirler üretmesine yardımcı olmak amacıyla hazırlanmış olayla ilgili deneyi (animasyon) izlemesi istenmiştir. Deneyin yapılmasının ardından öğrenciye konu ile ilgili formal kavramlar anlatılmıştır. Bu kavramlar ile ilgili öğrencilere sorular yöneltilerek verilen kavramların farklı uygulamaları olduğu gösterilmektedir. Bu kavramlar ile ilgili en çok karşılaşılabilecekleri durumlara animasyonlar ile örnekler verildikten sonra öğrenciye sorulan sorular aracılığı ile yeni öğrendikleri bilgileri kullanarak çözüm önerileri üretmeleri sağlanmıştır. Çoktan seçmeli olarak sorulan bu sorularda, öğrenciye verdiği cevaba göre "yanlış" veya "doğru" şekilde dönüt verilmektedir. Verilen bu dönütlerde, verilen cevabın yanlış olması durumunda yapabileceği hatalar dikkate alınarak uyarı verilmiş,

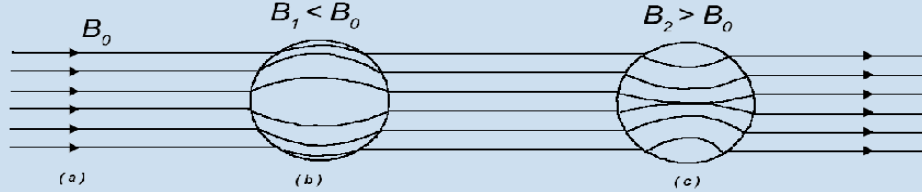
cevabın doğru olması durumunda ise öğrenciyi teşvik edici mesajlar verilmiştir. Şekil 6 da konunun işlenmesine örnek bir sayfa gösterilmektedir.


**Şekil 6 : Konunun işlenme aşamasına örnek bir sayfa**

**Konu : Manyetik Akı, Manyetik Geçirgenlik**

**B. Manyetik Geçirgenlik**

Bir mıknatısın oluşturduğu manyetik alan çizgileri içinde bulunduğu ortama bağlıdır ?





Oynat 

Yukarıdaki şekilde görüldüğü gibi boşluktaki düzgün  $B_0$  manyetik alan vektörünün bir ortamdan geçerken seyreltiği  $B_1 < B_0$ , diğer bir ortamda da sıkılaştığı  $B_2 > B_0$  görülmektedir.

Bazı maddeler manyetik alan çizgilerini çok fazla etkiler. Bazı maddeler ise manyetik alana etkileri önemsiz olmaktadır.

Bir maddenin manyetik alan yoğunluğunda ( $B$ ) oluşturduğu değişmeye o maddenin **manyetik geçirgenliği** denir.

**Konular** 4.Bölüm / 6.Sayfa  Geri  İleri

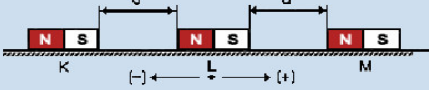
Şekil 6' da yer alan ekran görüntüsünde konu başlığı ve değişik yönergelerin yer aldığı konunun ilenme aşamasına örnek verilmektedir. Bu ekranda yer alan "İleri", "Geri" ve "Konular" yazıları ile yazılımda sayfalar arasına dolaşmaya izin verilmektedir. Gerekli yönlendirmeler yazıların üzerine mouse ile gelindiğinde verilmektedir. Ekranda yer alan "Oynat" yazısı ve kırmızı ok işareti ile konuyla ilgili verilen animasyonun istenildiği kadar tekrarlanmasına imkan verilmektedir. Ekranda önemli vurgulanmak istenen noktalar değişik kırmızı renkle yazılmakta veya mavi renk çizgi ile belirtilmektedir.

Aşağıdaki şekillerde ise konuyla ilgili bir soru sorulmakta ve öğrencinin vereceği cevaba göre farklı dönütlerin yer aldığı ekran görüntüleri verilmektedir.

## Şekil 7 : Örnek bir soru

**Konu : Manyetik Kutuplar**

**Soru :**



Sürtünmesiz yatay zemin üzerinde tutulan özdeş K,L,M mıknatısları aynı anda serbest bırakılıyor. Mıknatısların hareket yönleri aşağıdakilerden hangisi gibidir ?

K	L	M
A) + yönde	hareket etmez	+ yönde
B) + yönde	hareket etmez	- yönde
C) + yönde	- yönde	- yönde
D) - yönde-	- yönde	- yönde
E) - yönde	+ yönde	+ yönde

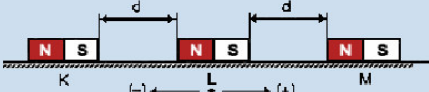
**Konular** **2.Bölüm / 5.Sayfa** **← Geri** **İleri →**

Şekil 7' de kullanıcıya çoktan seçmeli bir sorulmakta ve verilen şıklardan doğru olan cevabı bulması istenmektedir. Bu amaçla seçeneklerin üzerine gelindiğinde bulunulan seçeneğin yazı rengi değişmektedir.

## Şekil 8 : Yanlış cevap verildiğinde görünen ekran görüntüsü

**Konu : Manyetik Kutuplar**


**Soru :**



Sürtünmesiz yatay zemin üzerinde tutulan özdeş K,L,M mıknatısları aynı anda serbest bırakılıyor. Mıknatısların hareket yönleri aşağıdakilerden hangisi gibidir ?

K	L	M
A) + yönde	hareket etmez	+ yönde
B) + yönde	hareket etmez	- yönde
C) + yönde	- yönde	- yönde
D) - yönde-	- yönde	- yönde
E) - yönde	+ yönde	+ yönde

**YANLIŞ CEVAP**



**İPUCU :** Bu soruda M mıknatısının N ucu ile L mıknatısının S ucunun etkileşime gireceğine dikkat et.

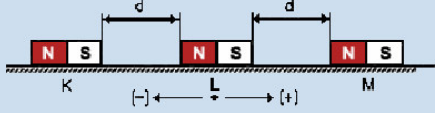
**Konular** **2.Bölüm / 5.Sayfa** **← Geri** **İleri →**

Şekil 8’de kullanıcı yanlış cevap verdiğinde ekrana gelen görüntü verilmektedir. Bu ekranda kullanıcının doğru cevaba ulaşması için ihtiyaç duyabileceği ip uçlarına yer verilmektedir. Kullanıcıya bilgi verilirken verdiği cevapta yapmış olabileceği hatalar dikkate alınmaktadır. Bu ekranda kullanıcı tekrar istediği cevabı seçebilmektedir.

Şekil 9 : Doğru cevap verildiğinde görünen ekran görüntüsü

**Konu : Manyetik Kutuplar**

**Soru :**



Sürtünmesiz yatay zemin üzerinde tutulan özdeş K,L,M mıknatısları aynı anda serbest bırakılıyor. Mıknatısların hareket yönleri aşağıdakilerden hangisi gibidir ?

	K	L	M
A )	+ yönde	hareket etmez	+ yönde
B )	+ yönde	hareket etmez	- yönde
C )	+ yönde	- yönde	- yönde
D )	- yönde	- yönde	- yönde
E )	- yönde	+ yönde	+ yönde

**DOĞRU CEVAP**

Bu soruda K mıknatısının S ucunun L mıknatısının N ucu ile etkileşime girecektir. Farklı kutuplar birbirini çekeceği için K mıknatısı L ye doğru yani + yönde gidecektir.

Bu sırada L ucu da K ya doğru yani - yönde gitmek isteyecektir.

Fakat L mıknatısının S ucu M mıknatısının N ucu tarafından da + yöne çekileceği için L mıknatısı ortada hareketsiz kalacak ve M mıknatısı da L ye doğru yani - yönde gidecektir.

**Konular** **2.Bölüm / 5.Sayfa** **Geri** **İleri**

Şekil 9’da kullanıcının soruya verdiği cevabın doğru olduğunu bildiren açıklamanın bulunduğu ekran görüntüsü yer almaktadır. Ayrıca doğru cevabın açıklamasına da yer verilerek kullanıcının kendi cevabıyla karşılaştırmasına imkan tanınmaktadır. Sayfada yer alan “İleri” butonu ile kullanıcının sonraki sayfaya geçmesi mümkündür.

### BÖLÜM 3 : BULGULAR VE YORUM

Araştırmanın bu bölümünde, bir önceki “Araştırmanın Yöntemi” başlığında üzerinde durulan yöntemle toplanan istatistiksel çözümlenmeleri sonucunda ulaşılan bulgulara ve bu bulguların yorumlanmasına yer verilmiştir.

İlk olarak deney ve kontrol gruplarının ön test (Ek C) ve son test (Ek D) uygulamalarına ilişkin puanlar elde edilmiştir. Daha sonra deney ve kontrol gruplarının ön test ve son test puanlarının aritmetik ortalamaları alınmış ve verilerin istatistiksel olarak değerlendirilmelerinde “ t-testi ” uygulanmıştır. Hipotezlerin test edilmesinde anlamlılık düzeyi 0,05 olarak alınmıştır. Kontrol ve deney grupları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını tespit etmek için p değerinin anlamlılık düzeyinden küçük olup olmadığına bakılmış; ayrıca t değerine göre de kontrol yapılmıştır.

**Tablo 3 :** Deney ve kontrol gruplarının aldıkları ön test puanlarına ilişkin bulgular

	Öğrenci Sayısı (N)	Aritmetik Ortalama ( $X_{ort}$ )	Standart Sapma (SS)	Standart Hata Ortalaması (Sh)	Serbestlik Derecesi (Sd)	t Değeri	P Değeri
Deney Grubu	23	47,3913	17,70141	3,69100	44	1.345	0,186
Kontrol Grubu	23	40,4348	17,38031	3,62404			

Tablo 3’de araştırmanın birinci alt problemine bağlı olarak öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeylerini saptamak ve deney grubu ile kontrol grubu arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını görmek için yapılan ön testten elde edilen veriler bulunmaktadır. Bu sonuçlara göre ( $t= 1,345$ ,  $p>0.05$ ), kontrol ve deney grupları arasında hazırbulunuşluk açısından anlamlı bir fark bulunamamıştır.

**Tablo 4 :** Kontrol grubunun ön test ve son testten aldığı puanlara ilişkin bulgular.

	Öğrenci Sayısı (N)	Aritmetik Ortalama ( $X_{ort}$ )	Standart Sapma (SS)	Standart Hata Ort. (Sh)	Serbestlik Derecesi (Sd)	t Değeri	P Değeri
Ön Test	23	40,4348	17,38031	3,62404	44	-0,585	0,562
Son Test	23	43,2609	15,34517	3,19969			

Tablo 4’de araştırmanın ikinci alt problemine bağlı olarak kontrol grubunun ön test ve geleneksel öğretim yönteminin uygulamasından sonra yapılan son testten aldığı puanların t testi sonuçları verilmektedir. Bu sonuçlara göre ( $t = -0,585$  ,  $p>0.05$ ), kontrol grubunun ön test ve son test puanları arasında anlamlı düzeyde fark yoktur. Tablo 4 deki sonuçlar incelendiğinde, kontrol grubunun ön test ortalama puanı 40.4348, son test ortalama puanı ise 43,2609 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen bilgi kontrol grubu ortalama puanının yükseldiğini göstermektedir. Ortalamalardaki farklılık geleneksel eğitimin yapılmasından kaynaklanmaktadır.

**Tablo 5 :** Deney grubunun ön test ve son testten aldığı puanlara ilişkin bulgular.

	Öğrenci Sayısı (N)	Aritmetik Ortalama ( $X_{ort}$ )	Standart Sapma (SS)	Standart Hata Ortalaması (Sh)	Serbestlik Derecesi (Sd)	t Değeri	P Değeri
Ön Test	23	47,3913	17,70141	3,39766	44	-5,873	0.000
Son Test	23	74,3478	13,08229	2,72785			

Tablo 5’de araştırmanın üçüncü alt problemine bağlı olarak deney grubunun ön test ve bilgisayar destekli eğitim uygulamasından sonra yapılan son testten aldığı puanların t testi sonuçları verilmektedir. Bu sonuçlara göre ( $t = -5,873$  ,  $p<0.05$  ), deney grubunun ön test ve son test puanları arasında anlamlı düzeyde fark vardır. Tablo 5’deki deney grubunun ön test ve son test ortalama puanları açısından incelendiğinde ön test ortalama puanı 47,3913, son test ortalama puanı 74,3478 olarak belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre deney grubu ortalama puanın belirgin bir şekilde yükseldiği gözlemlenmektedir. Bu sonuçta deney süresince yapılan etkinliklerin başarının artmasında etkili olduğu söylenebilir.

**Tablo 6 :** Deney ve Kontrol gruplarının son testten aldıkları puanlara ilişkin bulgular.

	Öğrenci Sayısı (N)	Aritmetik Ortalama ( $X_{ort}$ )	Standart Sapma (SS)	Standart Hata Ort. (Sh)	Serbestlik Derecesi (Sd)	T Değeri	P Değeri
Deney grubu	23	74,3478	13,08229	2,72787	44	7,393	0.000
Kontrol grubu	23	43,2609	15,34517	3,29169			



Tablo 6’da araştırmanın dördüncü alt problemine bağlı olarak deney ve kontrol gruplarının son testten aldıkları puanların t testi sonuçları verilmektedir. Bu sonuçlara göre ( $t = 7.393$ ,  $p < 0.05$ ), son test puanları arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu söylenebilir. Tablo 6’da görüldüğü gibi grupların son test puanlarının aritmetik ortalamaları arasında farklılıklar görülmektedir. Aritmetik ortalaması yüksek olan grubun Bilgisayar Destekli Eğitim etkinliğinin uygulandığı deney grubu; aritmetik ortalaması düşük olan grubun ise geleneksel öğretim etkinliğinin uygulandığı kontrol grubunun olduğu görülmektedir. Görüldüğü gibi Bilgisayar Destekli Eğitimin uygulandığı deney grubunun aritmetik ortalaması kontrol grubuna göre daha yüksektir.

Bu durum geleneksel yöntemin, BDE yönteminden daha başarılı olamadığını göstermektedir. Deney grubundaki öğrencilerin ön test-son test puan ortalamaları arasındaki fark yaklaşık 26.9565, kontrol grubunda ise yaklaşık 2,8261 olarak bulunmuştur. Bu bulgulardan hareketle “Yapısalcı Öğrenme Kuramına Dayalı Bilgisayar Destekli Eğitimin” yapıldığı deney grubunda öğrenci başarısı “Geleneksel Öğretimin” yapıldığı kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu gözlenmektedir.

## SONUCLAR VE ÖNERİLER

Öğretim sürecinde ve sonunda elde edilen bulgulara dayalı olarak; bilgisayar destekli fizik öğretiminde yapısalcı yaklaşımın Magnetizma konusuyla ilgili kavramların öğretiminde başarıyı yükselten bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Literatür taraması ve araştırma kapsamında geliştirilen bilgisayar destekli eğitime yönelik yapısalcı yaklaşıma dayalı eğitsel yazılımın uygulanması sonucu elde edilen bulgulara göre; eğitsel yazılımlar, öğrencilerin ilgisini çekerek öğrenme ürününün daha kalıcı olmasını sağlamakta ve öğrenci başarı düzeyini yükselten etkili bir yöntemdir. Buna bağlı olarak, araştırma kapsamında geliştirilen eğitsel yazılımlar, fen laboratuvarının yetersiz olduğu ancak bilgisayar laboratuvarının bulunduğu okullar için çözüm olacağı düşünülmektedir.

Araştırma sürecinde pilot uygulamadan elde edilen gözlem bulgularına göre, hazırlanacak eğitsel yazılımın öğrenci seviyesine uygun, kullanımı kolay, uygun yönergeler ile desteklenmiş ve yeterli seviyede yardım desteğinin bulunması nitelikli öğretim materyallerinin geliştirilmesi için gerekli olduğu düşünülmektedir. Ayrıca yapısalcı yaklaşıma göre işlenecek derslerden önce ders öğretmeninin bu yaklaşımın genel özellikleri, öğretmen ve öğrenci rolleri konusunda yeterli düzeyde bilgi sahibi olması yöntemin başarısını artıracaktır.

Konuyla ilgili daha önceden gerçekleştirilen çalışmaların incelenmesi, yazılımın geliştirilmesi ve uygulanması aşamasında elde edilen verilerin analizi sonucunda ortaya konulan bulgulara dayalı olarak, eğitim uygulamalarının etkinlik düzeyini artırmaya yönelik geliştirilen öneriler aşağıda farklı başlıklar halinde sunulmaktadır.

### **Eğitsel Yazılımın Uygulanmasına Yönelik Öneriler :**

1. Öğretmenler yazılımda yer alan konuları sınıfta işlemeden önce mutlaka yazılımı incelemeli ve yazılımın kullanım amacına yönelik olarak gerekli araç-gereçleri sağlamalı ve yapılacak etkinlikleri planlamalıdır.
2. Dersin başlangıcında öğretmen tarafından, bilgisayar kullanımı konusunda yeterli bilgiye sahip olmayan öğrencilere sahip olmaları gereken ön bilgiler kazandırılmalıdır. Sınıf içerisinde öğrencilerin bireysel eğitimi gerçekleştirilebilmesi için, seviyelerine uygun olarak ihtiyaç duyacakları süre

belirlenmelidir. Yavaş öğrenenler için ek süre tanınmalı, hızlı öğrenenler için de bu süre zarfında farklı etkinlikler planlanmalıdır.

3. Öğrenciler öğretim yazılımını kullanmaya başlamadan önce işlenecek konunun ne olduğu hakkında bilgilendirilmelidir. Ayrıca öğrenciler yazılımı kullanırken verilecek yönergelere dikkat etmeli, gerektiğinde konuları tekrar etmelidirler. Başlangıç düzeyinde bulunan öğrencilerin konuları sırayla takip etmelerine dikkat edilmelidir.
4. Yapısalcı öğrenme kuramında öğrenme sürecinin çevreden ve öğrenenden bağımsız olmadığı düşünülerek, sınıflarda dersin verimini ve öğrencilerin yaratıcılıklarını artıracak öğrenme ortamları tasarlanmalıdır. Bunun yanında öğrenenin derse aktif olarak katılımını sağlamak amacıyla cesaretlendirmeli, sınıf içerisinde fikir alışverişinin yapılabilmesi için gerekli tartışma ortamı sağlanmalı ve öğrencilerin yaşayarak öğrenmeleri için gerekli olan deneylerin yapılmasına imkan tanıyacak ortamlar hazırlanmalıdır.

#### **Araştırma Sonuçlarına Yönelik Öneriler :**

1. Öğretmenler, derslerinde istenilen başarıya ulaşabilmek amacıyla yapısalcı yaklaşım ilkeleri doğrultusunda bilgisayar destekli eğitim etkinliklerini kullanmalıdır. Fen ve fizik derslerinde eğitsel yazılımlardan yararlanılarak öğrencilerin derse olan ilgisi artırılabilir.
2. Öğretmenler, verilecek hizmetiçi eğitimler ile yapısalcı yaklaşımının temel ilkeleri, öğrenme ve öğretme süreçleri ile bu yaklaşımda öğretmenin rolü hakkında bilgilendirilmelidirler.
3. Bilgisayar destekli eğitim uygulamalarının gerçekleştirilebilmesi için okullarımızın ihtiyaç duyacağı donanımlar MEB tarafından sağlanmalıdır. Ayrıca, kurulacak bilgisayar laboratuvarının devamlılığının sağlanması ve karşılaşılabilecek sorunların zamanında çözülebilmesi için okul içerisinde gerekli görevlendirmeler yapılmalıdır.
4. Okullarda kullanılacak yazılımların eğitim programlarında gerçekleştirilebilecek değişikliklere göre güncellenmesi ve farklı yazılımların kullanılabilmesi için

MEB tarafından yazılım firmaları ile işbirliğine gidilmelidir. Böylece günümüzde okulların kendi imkanları ile almakta zorlandıkları yazılımlar uygun fiyatlara alınabilecektir.

5. Yapısalcı yaklaşımın eğitim sisteminde etkin olarak kullanılabilmesi için fen bilimleri derslerinin öğretim programlarında gerekli düzeltmeler yapılmalıdır. Bu amaçla üniversiteler ile MEB' e bağlı okullarda bu kuramın geliştirilmesine yönelik bilimsel araştırma ve incelemeler yapılmalıdır.
6. Gelişen teknoloji ile birlikte ön plana çıkan eğitim teknolojisine yönelik çalışmalar yalnızca okulların bilgisayarlaştırılmasıyla sağlanamaz. Bu teknolojileri etkili bir şekilde kullanabilecek öğretmen ihtiyacı her geçen gün artmaktadır. Bu açıdan düşünüldüğünde öğretmenlerimizin teknolojiyi yeterli düzeyde kullanabilmeleri için, gerekli bilgi ve becerileri kazanmaları yönelik öğretmen adaylarının üniversitelerde; görev başındaki öğretmenlerimizin de hizmetiçi eğitim veya kurslar ile eğitim programlarına tabi tutulmaları gerekmektedir.

#### **Aynı Konuda Araştırma Yapacak Meslektaşlara Yönelik Öneriler :**

Benzer çalışmalar hazırlayacak kişilere, geliştirecekleri yazılımın tasarımına ve etkililiğinin artırılmasına yönelik öneriler aşağıda yer almaktadır :

1. Öğretim yazılımı geliştirme aşamasında program yazarının yanında öğretim tasarımcısı ve eğitim teknoloğu ile konu alan uzmanının mutlaka birlikte çalışmaları gerekmektedir.
2. Öğretim materyalinin hazırlanacağı konuda uzman kişi tarafından farklı kaynakların taranması, öğretmen ve öğrencilerle yapılacak görüşmelerde kavram yanlışlarının yoğunlaştığı konular nedenleri ile birlikte belirlenmelidir.
3. Fen derslerinde etkili olarak laboratuvar uygulamalarının bilgisayar ortamında gerçekleştirilmesine yönelik hazırlanan materyallerde uzman kişilerle beraber deney malzemeleri incelenmelidir.
4. Öğretim yazılımının tasarımında öğrencinin ilgisini dağıtacak ve kullanımı zorlaştıracak unsurlara yer verilmemelidir. Ekran tasarımında renk uyumlarına,

kullanılan dilin anlaşılabilirliğine, vurgulamalara dikkat edilerek mümkün olduğunca sade ve kullanışlı, amaca yönelik ve öğrencinin ilgisini çekerek motivasyonunu artıracak şekilde nesnelerin yerleştirilmesine ve hitap edilen kitlenin yaş düzeyine uygun olmasına dikkat edilmelidir. Ayrıca yazılımda kullanılacak yönergelerde kısa cümleler kullanılmalı, önemli uyarılar dışında olumsuz ifadeler kullanılmaktan kaçınılmalıdır.

5. Eğitsel yazılımda sayfalar arasındaki geçişi sağlayacak yönlendirmelere, öğrencinin dikkatini dağıtmamak amacıyla yazılımda bulunan her ekranda aynı yerde olacak şekilde ekranın alt tarafında yer verilmelidir. Ayrıca öğrencinin ihtiyaç duyabileceği ekranlarda yardım menüsü bulunmalıdır.
6. Yazılımda yer alacak grafiklerin mümkün olduğunca basit, ders içerikleriyle tutarlı olmasına ve grafikle ilgili yazılı bilgiyle aynı ekranda olmasına dikkat edilmelidir. Böylece öğrencinin grafik ve ilgili açıklamaları birlikte incelemesine olanak sağlanacaktır. Ayrıca kullanılacak animasyonların gerektiğinde öğrenci tarafından tekrar izlenmesine imkan tanınmalıdır.
7. Yazılımda öğrencinin her bir ekrandaki bilgiyi izleme zamanı, alıştırmaların ve örneklerin sayısı ile zorluk dereceleri ve konuların sunuluş sırası mümkün olduğunca öğrenci kontrolüne bırakılarak bireysel öğrenmeye imkan tanınmalıdır. Öğrencilerin derste yaptıkları hataları ve bunların nedenleri doğrultusunda oluşturulacak alternatif bir modül hakkında öğrencilere tavsiyelerde bulunulması öğrenme üzerinde daha etkili olacaktır.
8. Öğretim yazılımında yer alacak bölümler daha önceden yapılacak plan çerçevesinde hazırlanmalıdır. Bölümlerde aynı anda çok fazla bilgi verilemeye çalışılmamalı okunaklılık ön planda tutulmalıdır. Hazırlanacak yazılımda öğrenciye rehberlik edecek ve konuların yalnızca metinden oluşmasına engel olacak şekilde kullanıcıların yaş gruplarına uygun olarak maskotlar yerleştirilmelidir.
9. Hazırlanacak yazılımın, zamanın teknoloji standartlarında uyumlu olarak çalışması ve ek bilgiye ihtiyaç gereksinin duymadan kullanılabilmesi gerekmektedir. Bu nedenle yazılımın geliştirilme aşamasında kullanılacak dosya

boyutlarına ve grafiklerin kalitesine dikkat edilmedi. Bunun yanında yazılımda sesli anlatım olması isteniyorsa, sınıf içi kullanımlarda öğretmenin ve öğrencinin isteklerine göre kullanılabilmesi için gerekli kontroller eklenmelidir.

## KAYNAKÇA

- AKPINAR, Yavuz (1999), *Bilgisayar Destekli Öğretim ve Uygulamalar*, Anı Yayıncılık, Ankara
- AKPINAR, Ercan ve Ömer Ergin (2005), “Yapılandırmacı Kuramda Fen Öğretmeninin Rolü”, <http://ilkogretim-online.org.tr>, 23.04.2006
- AKPINAR, Ercan, Hilal Aktamış, Ömer Ergin (2005), “Fen Bilgisi Dersinde Eğitim Teknolojisi Kullanılmasına İlişkin Öğrenci Görüşleri”, *TOJET*, Volume 4, Issue 1, Article 12, <http://www.tojet.net/>, 05.03.2006
- ALAN, A. Yusuf (2005), (T. Metrowich’ den aktaran) “Bilgisayar Destekli Eğitim”, <http://a54t.sitemynet.com/ada/id59.htm>, 26.11.2005
- ALKAN, Cevat, D. Deryakulu, N. Şimşek (1995), *Eğitim Teknolojisine Giriş: Disiplin, Süreç, Ürün*, Önder Matbaacılık, Ankara
- ALKAN, Cevat (1998), *Eğitim Teknolojisi: Disiplin, Kuram, süreç, Ortam, Uzaman, uygulama*, 6.Baskı, Anı Yayıncılık, Ankara
- ALTINKAYA, Hüseyin (1998), *Türkiye’de Bilgisayar Destekli Eğitimin Gelişimi*, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- ARSLAN, M. (2001), “İlköğretim Okullarında Fen Bilgisi Öğretimi Ve Belli Başlı Sorunları”, IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi Bildiriler Kitabı, Mili Eğitim Bakanlığı Yayınevi, s.119-124, Ankara.
- ARSLAN, Berrin (2003), “Bilgisayar Destekli Eğitime Tabi Tutulan Ortaöğretim Öğrencileriyle Bu Süreçte Eğitici Olarak Rol Alan Öğretmenlerin BDE’ye İlişkin Görüşleri”, *TOJET*, Volume 2, Issue 4, Article 10, <http://www.tojet.net/>, 15.04.2006
- ATALAY, Ümit (2005), Küresel Gelişmeler ve İnternet, <http://www.innova.com.tr/08Arsiv/makaleler02.htm>, 29.06.2006
- AYDIN, İrem Erdem (2002), *Yapıcı Görüşe Göre Ders Kitaplarının Tasarımı: AÖF Uzaktan Öğretim Ders Kitapları Örneği*, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir

- BAL, Hatice, Metehan Keleş, Oğuz Erbil (1999), *Eğitim Teknolojisi Kulavuzu*, Milli Eğitim Bakanlığı Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı, Ankara
- BAYRAM, Servet (1999), *Bilgisayar Destekli Öğretim Teknolojileri*, Marmara Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Yayınları No: 14, İstanbul
- BİLGİSAYARLI EĞİTİME DESTEK (2005a), <http://www.bilgisayarliegitimedestek.org/haberler.php?id=22>, 22.04.2006
- BİLGİSAYARLI EĞİTİME DESTEK (2005b), <http://www.bilgisayarliegitimedestek.org/basbakan.php>, 22.04.2006
- BÜYÜKÇAPAR, Olcay (1999), “Bilgisayar Destekli Eğitim”, <http://w3.gazi.edu.tr/web/ozgen/dersnotlari/notlar.htm>, 22.04.2006
- ÇELİK, Necdet, A.R. Erdem, A. Nazlı, V. Gürler, H. Patlı ve H. Karabürk (1997), *Kimya 1*, Sürat yayınları Altın seri, İstanbul
- ÇEPNİ, Salih, A. Ayas, D. Johnson ve M. Fuat Turgut (1997), *Fizik Öğretimi*, YÖK/DB Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Yayınları, Ankara
- ÇİLENTİ, Kamuran (1998), *Eğitim Teknolojisi ve Öğretim*, Kadıoğlu Matbaası, Ankara
- ÇEKBAŞ, Yüksel, H. Yakar, B. Yıldırım ve A. Savran (2003), “Bilgisayar Destekli Eğitimin Öğrenciler Üzerine Etkisi”, *TOJET*, Volume 2, Issue 4, Article 11, <http://www.tojet.net/>, 06.04.2006
- DEMİREL, Özcan (2000), *Eğitimde Program Geliştirme*, Pegem A Yayıncılık, Ankara
- DEMİREL Özcan, S.Sadi Seferoğlu, Esed Yağcı (2004), *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*, 5. Baskı, Pegem A Yayıncılık, Ankara
- DÖKME, İlbilge (2004), “Yapılandırmacı Yaklaşımın Fen Ve Teknoloji Dersi Öğretim Materyallerine Yansıması”, *IV. Uluslararası Eğitim Teknolojileri Sempozyumu*, SAKARYA
- EKİCİ, Fatma, Erhan Ekici, Sadık Taşkın (2002), “Fen Laboratuvarlarının İçinde Bulunduğu Durum”, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiriler Kitabı s.90- 93, Ankara



ERSOY, Ali (2005), (Brooks, J.G. ve M.G. Brooks' dan aktaran) “İlköğretim Bilgisayar Dersindeki Sınıf Yerleşim Düzeni Ve Öğretmen Rolünün Yapılandırmacı Öğrenmeye Göre Değerlendirilmesi”, *TOJET*, Volume 4, Issue 4, Article 20, <http://www.tojet.net/>, 22.01.2006

FENOKULU (2006),“Bilim Şenliklerinde Sergilenecek Projelerin, İşlem Basamakları”, <http://www.fenokulu.net/projebasmaklari2.htm>, 21.04.2006

FİDAN, Nurettin (1996), *Okulda Öğrenme ve Öğretme: Eğitim Psikolojisi*, 2. Baskı, Kadioğlu Matbaası, Ankara

GÜLEÇ, Seyfi (2005), “Fizik dersi nasıl anlatılır ?”, <http://www.fizikogretmeni.com/fizik-dersi-nasil-anlatilir/> , 22.05.2006

GÜNEY, Necat (2005), Bilgisayara Giriş, <http://www.necatguney.com/kitap/pdf/001.pdf>, 20.06.2006

GÜROL, Mehmet (2002), “Eğitim Teknolojisinde Yeni Paradigma: Oluşturmacılık”, *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Cilt:12, Sayı:1; Elazığ

İBİŞ, Murat (1999), *Bilgisayar Destekli Fen Bilgisi Öğretiminin Öğrenci Başarısına Etkisi*, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara

İŞMAN, Aytekin (1999), “Eğitim Teknolojisinin Kuramsal Boyutu: Yapısalcı Yaklaşımın (Constructivisim) Eğitim Öğretim Ortamlarına Etkisi”, Öğretmen Eğitiminde Çağdaş Yaklaşımlar Sempozyumu, Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi, İzmir

İŞMAN, Aytekin, Ç. Baytekin, F. Balkan, M. Barış Horzum ve Mübin Kıyıcı (2002), “Fen Bilgisi Eğitimi ve Yapısalcı Yaklaşım”, *TOJET*, Volume 1, Issue 1, Article 7, <http://www.tojet.net/>, 25.04.2006

İŞMAN, Aytekin ve Ahmet Eskicumalı (2003), *Eğitimde Planlama ve Değerlendirme*, 4. Baskı, Değişim Yayınları, İstanbul

İŞMAN, Aytekin (2005), *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*, 2. Baskı, Sempati Pegem A Yayınları, Ankara

KAPTAN, Fitnat (1998), “Fen Bilgisi Öğretiminin Niteliği ve Amaçları”, Editör: YAŞAR, Şefik, *Fen Bilgisi Öğretimi*, Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayınları No:585, s. 13-30, Eskişehir

KAPUCU, Sadettin (2006), “Yenilikçi Yaratıcı Problem Çözme Teorisi İle Teknolojik Öngörü”, [http://www.mmo.org.tr/muhendismakina/arsiv/2003/ocak/makale\\_yenilikci.htm](http://www.mmo.org.tr/muhendismakina/arsiv/2003/ocak/makale_yenilikci.htm), 18.05.2006

KARAKUŞ, Abuzari Gaffar (1993), *Dünyada Ve Türkiye’de Bilgisayar Destekli Eğitim Uygulaması*, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul

KESER, Hafize (1991), “Eğitimde Nitelik Geliştirmede Bilgisayar Destekli Eğitim ve Ders Yazılımlarının Rolü“. Eğitimde Arayışlar 1.Sempozyumu. İstanbul

KESER, Ömer Faruk ve A. Rıza Akdeniz (2002), “Bütünleştirici Öğrenme Ortamlarının Çoklu Araştırma Yaklaşımıyla Değerlendirilmesi”,[http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek-5/b\\_kitabi/b\\_kitabi.htm](http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek-5/b_kitabi/b_kitabi.htm), 28.03.2006

KIYICI, Fatime (2003), “Fen Bilgisi Öğretiminde Oluşturmacı Yaklaşım Uygulamasının Akademik Başarıya Etkisinin Belirlenmesi”, *SAÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, Sayı: 7, SS: 151-162, ISSN NO :1303-0310, Sakarya

KIYICI, Gülbin ve Ahmet Yumuşak (2005), “Fen Bilgisi Laboratuvarı Dersinde Bilgisayar Destekli Etkinliklerin Öğrenci Kazanımları Üzerine Etkisi: Asit-Baz Kavramları ve Titrasyon Konusu Örneği”, *TOJET*, Volume 4, Issue 4, Article 16, <http://www.tojet.net/>, 12.03.2006

KÖSEOĞLU, Fitnat, H. Tümay, N. Kavak (2002), “Yapılandırıcı Öğrenme Teorisine Dayanan Etkili Bir Öğretim Yöntemi–Tahmin Et–Gözle–Açıkla–Buz İle Su Kaynatılabilir Mi?”, ([http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek-5/b\\_kitabi/b\\_kitabi.htm](http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek-5/b_kitabi/b_kitabi.htm), 28.03.2006)

MADRAN , R. Orçun (2004), Bilgisayarın Tarihçesi, <http://www.baskent.edu.tr/~omadran/eskiweb/donem0304/dersnotu0304/hafta1.pdf>, 20.06.2006

MEB(Millî Eğitim Bakanlığı) (2005a), *T.C.Millî Eğitim Bakanlığı Araştırma Planlama Ve Koordinasyon Kurulu Başkanlığı 2006 Mali Yılı Bütçesine İlişkin Rapor*, Devlet Kitapları Müdürlüğü Basımevi, Ankara

MEB(Millî Eğitim Bakanlığı) (2005b), “Haberler - Bilgisayarlı Eğitime Destek Kampanyası Başladı”, <http://www.meb.gov.tr/haberler/htmlhaberler/BilEgtDesKampanyasiHaz2005.htm>, 22.04.2006

MEB(Millî Eğitim Bakanlığı) (2005c), *İlköğretim Fen Ve Teknoloji Dersi (6, 7 Ve 8. Sınıflar ) Öğretim Programı*, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara

MEMOCAL (2006), (James. D. FINN’ den aktaran) “Teknoloji Nedir?”, <http://www.memocal.com/bgvh/BilimTeknolojiHaftasi-Teknoloji.asp>, 18.03.2006

MEYVECİ, Nevin (1997), *Bilgisayar Destekli Fizik Öğretiminin Öğrenci Başarısına ve Öğrencinin Bilgisayara Yönelik Tutumuna Etkisi*, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara

NİĞDE EĞİTİM FAKÜLTESİ (2004), “Bilgisayar Destekli Eğitim Nedir?”, <http://egitim.nigde.edu.tr/articles.php?lng=tr&pg=254>, 22.04.2006

ODABAŞI, Ferhan (1998), “Bilgisayar Destekli Eğitim”, Editör: HOŞCAN, Yaşar, *Bilgisayar*, Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayınları No:582, s. 133-147, Eskişehir

ÖĞÜT, Hüseyin, A.Alpaslan Altun, Süleyman A. Sulak ve H. Erdinç Koçer (2004), (Alişan HIZAL’ dan aktaran) “İnteraktif Erişimli İnteraktif Eğitim CD’si ile E-Eğitim”, *TOJET*, Volume 3, Issue 1, Article 10, <http://www.tojet.net/>, 21.12.2005

ÖRGÜN, Emel (2002), *Lise Öğrencilerinin Elektrik Akımı Konusundaki Kavram Yanılgılarında Yapıcı Öğretim Yaklaşımının Etkisi*, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul

ÖZCİVELEK, Rukiye, M. Aşkar, H. Geray, T. Tüfekçi, H. Zontul ve A. Küçükçınar (2000), Sayısal Uçurum: Dünya Ve Türkiye’de Durum, <http://inet-tr.org.tr/inetconf6/tammetin/>, 29.06.2006

- ÖZDEMİR , Özben, M. Ülker, M. Uyguç, P. Huyugüzel, B. Çavaş ve T. Kesercioğlu (2002), “Fen Eğitiminde İnşacı Yaklaşım ve Kavram Haritalarının Kullanımının Öğrenci Başarılarına Olan Etkileri”, ([http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek -5/b\\_kitabi/b\\_kitabi.htm](http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek -5/b_kitabi/b_kitabi.htm), 28.03.2006)
- ÖZMEN, Haluk (2004), “Fen Öğretiminde Öğrenme Teorileri Ve Teknoloji Destekli Yapılandırmacı (Constructivist) Öğrenme”, *TOJET*, Volume 3, Issue 1, Article 14, <http://www.tojet.net/>, 12.12.2005
- PARLAK, Cihan (2006), Fizik Öğretimi, [http://parlak\\_c.web.ibu.edu.tr/fizik/fizik\\_ogretimi.html](http://parlak_c.web.ibu.edu.tr/fizik/fizik_ogretimi.html), 18.06.2006
- SAKA, Ahmet Zeki ve Metin Yılmaz (2005), “Bilgisayar Destekli Fizik Öğretiminde Çalışma Yapraklarına Dayalı Materyal Geliştirme ve Uygulama”, *TOJET*, Volume 4, Issue 3, Article 17, <http://www.tojet.net/>, 12.03.2006
- SENEMOĞLU, Nuray (1996), “Yaratıcılık ve Öğretmen Nitelikleri”, Yaratıcılık ve Eğitim Paneli. Ankara,[http://www.epo.hacettepe.edu.tr/eleman/nuray\\_hoca/makaleler/yaratici.htm](http://www.epo.hacettepe.edu.tr/eleman/nuray_hoca/makaleler/yaratici.htm), 21.06.2006
- SOYLU, Hüseyin (2004), *Fen Öğretiminde yeni yaklaşımlar – Keşif Yoluyla Öğrenme*, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara
- ŞENGEL, Erhan, M. Yaşar Özden, Ö. Geban (2002), “Bilgisayar Simülasyonlu Deneylelerin Lise Öğrencilerinin Yerdeğiştirme Ve Hız Kavramlarını Anlamadaki Etkisi”, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiriler Kitabı s.330-335, Ankara
- ŞİMŞEK, Nurettin (1998), “*Öğretim Amaçlı Bilgisayar Yazılımlarının Değerlendirilmesi: Kavramlar, Teknikler, Araçlar ve Uygulama*”, Siyasal Kitabevi, Ankara
- TANDOĞAN, Mahmut (1998), “Öğretmen ve Teknoloji”, Editör : ÖZER, Bekir, *Çağdaş Eğitimde Yeni Teknolojiler*, Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayınları No: 564, s. 13-29, Eskişehir

- TANDOĞAN, Mahmut ve Buket Akkoyunlu (1998), *Çağdaş Eğitimde Yeni Teknolojiler*, Anadolu Üniversitesi Yayınları No. 1021, Eskişehir
- TEZCİ, Erdoğan ve Ayhan Dikici (2003), “Yaratıcı Düşünceyi Geliştirme Ve Oluşturmacı Öğretim Tasarımı”, *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Cilt:13, Sayı:1
- TEZCİ, Erdoğan ve Aysun Gürol (2001), “Oluşturmacı Öğretim Tasarımında Teknolojinin Rolü”, *SAÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, Sayı:3, SS: 151-156, Sakarya
- TURGUT, M. Fuat, D. Baker, R. T. Cunningham, M. Piburn (1997). *İlköğretim fen öğretimi. YÖK/DB Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Yayınları*, Ankara
- TÜBİSAT (2006), “Daha Parlak Bir Gelecek İçin Bilgisayarlı Eğitime Destek”, <http://www.tubisad.org.tr/kampanya.html>, 22.04.2006
- TÜRK FİZİK VAKFI (2006), “Fizik ve Fizik Eğitimi”, <http://www.tfd-ankara.org.tr/tfv/nedir.shtml>, 22.03.2006
- TÜRKİYE BİLİŞİM ŞURASI (2002), “Eğitim Ve Arge Çalışma Grubu Okulöncesi, İlk Ve Orta Öğretim Alt Çalışma Grubu Raporu”, [http://bilisimsurasi.org.tr/listeler/tbs-egitim/Mar/att-0015/01-T\\_RK\\_YE\\_B\\_L\\_M\\_URASII232.doc](http://bilisimsurasi.org.tr/listeler/tbs-egitim/Mar/att-0015/01-T_RK_YE_B_L_M_URASII232.doc) , 23.04.2006
- UŞUN, S. (2000), *Dünyada ve Türkiye’ de Bilgisayar Destekli Öğretim*. İstanbul: Pegem A Yayıncılık
- YALIN, H. İbrahim (2001), *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*, Genişletilmiş 4. Baskı, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara
- YAMAN, Erkan ve M. Ali Hamedoğlu (2001), “Bilgisayarlı Öğretim”, *SAÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, Sayı: 3-a, SS: 165-174, Sakarya
- YAŞAR, Şefik (1998), “Yapısalcı Kuram Ve Öğrenme-Öğretme Süreci”, *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt 8, Sayı 1-2, Güz
- YENİCE, Nilgün (2003), “Bilgisayar Destekli Fen Bilgisi Öğretiminin Öğrencilerin Fen Ve Bilgisayar Tutumlarına Etkisi”, *TOJET*, Volume 2, Issue 4, <http://www.tojet.net/>, 13.10.2005

YEŞİLYAPRAK, Binnur (2001), *Eğitimde Rehberlik Hizmetleri*, 2. Baskı, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara

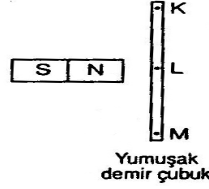
YÜKSEL, Mustafa (2006),“Fizik Nedir?”,<http://www.fizikdosyasi.com/fiziknedir.htm>,  
28.03.2006

## EK A – FİZİK 2 DERSİ MAGNETİZMA KONUSU ÖN TESTİ

1. Aşağıdaki maddelerden hangisi bir mıknatısın etkilenir ?

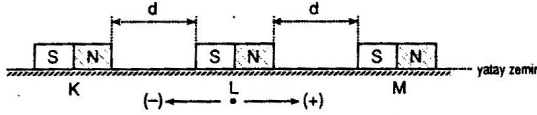
- a) Alüminyum      b) Bakır      c) Demir  
d) Gümüş            e) Altın

2. Şekildeki yumuşak demir çubuğun ortasına bir çubuk mıknatısın N kutbu yaklaştırılıyor. Buna göre demir çubuk üzerindeki K, L, M noktalarının kutup cinsleri nedir?



- |    | <u>K</u> | <u>L</u>         | <u>M</u> |
|----|----------|------------------|----------|
| a) | N        | Kutuplaşma olmaz | S        |
| b) | S        | Kutuplaşma olmaz | N        |
| c) | S        | S                | S        |
| d) | S        | N                | S        |
| e) | N        | S                | N        |

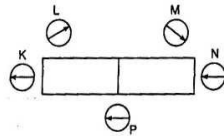
3.



Sürtünmesiz yatay zemin üzerinde tutulan özdeş K,L,M mıknatısları aynı anda serbest bırakılıyor. Mıknatısların hareket yönleri aşağıdakilerden hangisi gibidir ?

- |    | <u>K</u> | <u>L</u>      | <u>M</u> |
|----|----------|---------------|----------|
| a) | + yönde  | hareket etmez | + yönde  |
| b) | + yönde  | hareket etmez | - yönde  |
| c) | + yönde  | - yönde       | - yönde  |
| d) | - yönde  | - yönde       | - yönde  |
| e) | - yönde  | + yönde       | + yönde  |

4. Şekildeki çubuk mıknatısın etrafına 5 adet pusula iğnesi yerleştirilmiştir.

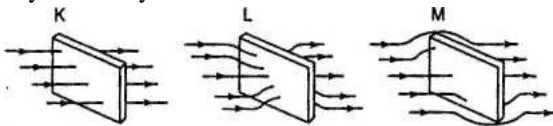


**Pusula**

**iğnelere yalnız bir tanesi yanlış yönü gösterdiğine göre, bu pusula iğnesi hangisidir ?**

- a) K      b) L      c) M      d) N      e) P

5. K, L, M metal cisimleri, düzgün bir manyetik alana konulduğunda, alan çizgileri şekildeki yolları izliyor.

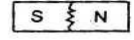


**Buna göre K, L, M cisimlerinden hangileri mıknatıslık özelliği gösterebilir ?**

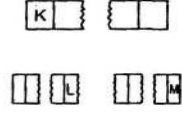
- a) Yalnız K      b) K ve L      c) Yalnız M  
d) Yalnız L      e) K ve M

6. Bir çubuk mıknatıs ortasından kesilerek mıknatıslar elde ediliyor.

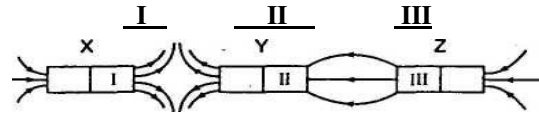
**Mıknatısların tarafları K, L, M uçlarının kutuplarının cinsi nedir?**



- |    | <u>K</u> | <u>L</u> | <u>M</u> |
|----|----------|----------|----------|
| a) | S        | N        | N        |
| b) | S        | S        | N        |
| c) | N        | S        | N        |
| d) | N        | N        | S        |
| e) | S        | N        | S        |

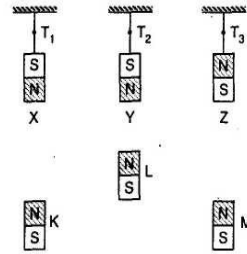


7. Şekilde sabit tutulan X, Y, Z mıknatıslarının manyetik alan çizgileri gösterilmiştir. Buna göre mıknatısların I, II, III bölgelerinin kutup cinsleri nedir?



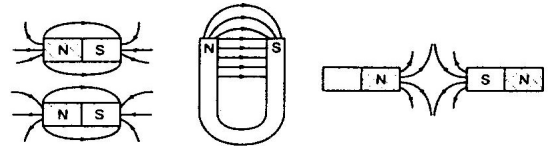
- |    |   |   |   |
|----|---|---|---|
| a) | N | S | N |
| b) | N | N | S |
| c) | N | S | S |
| d) | S | S | N |
| e) | S | N | N |

8. Şekildeki gibi asılmış özdeş X, Y, Z mıknatıslarının altında özdeş K, L, M mıknatısları tutulmaktadır. Buna göre iplerdeki gerilmeleri arasında nasıl bir ilişki vardır?



$T_1$ ,  $T_2$  ve  $T_3$  gerilmeleri arasında nasıl bir ilişki vardır?

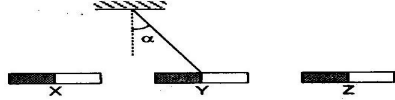
- a)  $T_1 = T_3 > T_2$   
b)  $T_2 > T_1 = T_3$   
c)  $T_3 > T_1 > T_2$   
d)  $T_3 > T_2 > T_1$   
e)  $T_2 > T_1 > T_3$



9. Şekildeki gibi yerleştirilen mıknatısların alan çizgileri I, II, III durumlarının hangilerinde doğru çizilmiştir ?

- a) Yalnız I      b) I ve II      c) II ve III  
d) I ve III      e) I, II ve III

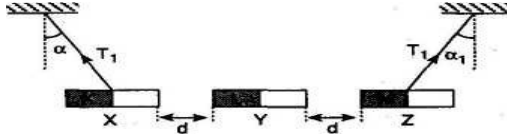
10. Bir iple bağlanmış olan Y mıknatısına X ve Z mıknatısları yaklaştığında, Y nin bağlı olduğu ip düşeyle  $\alpha$  açısı yapıyor.



Buna göre,  $\alpha$  açısını küçültmek için;

- I. X i Y ye biraz yaklaştırma
  - II. Z yi Y den biraz uzaklaştırma
  - III. X i ortamdan kaldırma
- işlemlerinden hangileri yapılmalıdır?
- a) Yalnız I
  - b) Yalnız III
  - c) I ve III
  - d) I ve II
  - e) I, II ve III

11. Özdeş X, Y ve Z mıknatıslarından X ve Z ip yardımıyla, Y ise sabitlenmiş durumda şekildeki gibi dengededir. Buna göre;



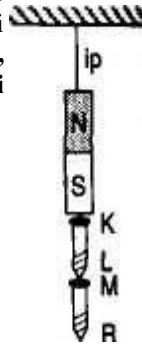
- I.  $T_1$  ve  $T_2$  ip gerilmelerinin büyüklükleri birbirine eşittir.
- II. Mıknatısların K, L ve M kısımları aynı cins kutuptur.
- III. Mıknatısların L ve M kısımları zıt cins kutuptur.

yargılarından hangileri doğrudur?

- a) Yalnız I
- b) Yalnız II
- c) Yalnız III
- d) I ve III
- e) I ve II

12. Düşey düzlemde asılı bir mıknatısın ucunda çiviler şekildeki gibidir. Buna göre çivilerin K, L, M, R uçlarının kutupları için hangisi doğrudur ?

	K	L	M	R
a)	N	S	N	S
b)	N	S	S	N
c)	S	S	N	N
d)	N	N	N	S
e)	N	N	S	S

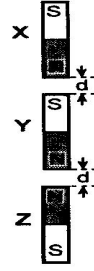


13. Toplam magnetik akısı  $20 \cdot 10^{-4}$  Wb olan bir mıknatısın kesiti  $0,5 \text{ m}^2$ 'dir. Buna göre; mıknatısın akı yoğunluğu kaç  $\text{Wb/m}^2$ 'dir ?

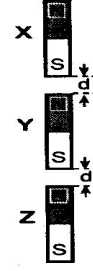
- a)  $20 \cdot 10^{-2}$
- b)  $2 \cdot 10^{-3}$
- c)  $4 \cdot 10^{-2}$
- d)  $4 \cdot 10^{-3}$
- e)  $4 \cdot 10^{-3}$

14. Özdeş X, Y, Z çubuk mıknatısları, sürtünmesiz yatay düzlemde, aralarında d uzaklığı olacak biçimde, şekildeki gibi üç ayrı konumda tutuluyor.

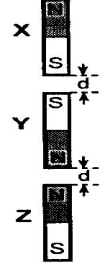
Bu konumların hangilerinde, Y mıknatısı serbest bırakılırsa d uzaklığı değişmez? (Yerin manyetik alanının etkisi önemsenmeyecektir.)



Konum I



Konum II



Konum III

- a) Yalnız I
- b) Yalnız II
- c) Yalnız III
- d) I ve II
- e) II ve III

15. Ankara'da yerin manyetik alanı  $5 \cdot 10^{-5}$  T ve eğilme açısı 60 derece olduğuna göre yerin manyetik alanının yatay bileşeni nedir ?

- a)  $25 \cdot 10^{-5}$
- b)  $2,5 \cdot 10^{-5}$
- c)  $2,5 \cdot 10^{-6}$
- d)  $2,5 \cdot 10^{-4}$
- e)  $2,5 \cdot 10^{-2}$

16. Bir yerdeki manyetik geçirgenlik  $4\pi \cdot 10^{-7}$  Wb/Amp.m ve mıknatıslayıcı alan şiddeti (H) 10 amp/m olduğuna göre o yerdeki manyetik akı yoğunluğu (B) nedir ?

- a)  $4\pi \cdot 10^{-8}$
- b)  $4\pi \cdot 10^{-2}$
- c)  $4\pi \cdot 10^{-7}$
- d)  $4\pi \cdot 10^{-6}$
- e)  $4\pi$

17. Bir demir blok,  $B_0=1,6 \cdot 10^{-6}$  T'lik bir manyetik alan içine konulduğu zaman, demir bloktan geçen manyetik akı yoğunluğu  $B=3,2 \cdot 10^{-3}$  T olmaktadır. Demirin bağıl manyetik geçirgenliği nedir ?

- a)  $3 \cdot 10^{-4}$
- b)  $2 \cdot 10^{-3}$
- c)  $2 \cdot 10^3$
- d)  $0,5 \cdot 10^3$
- e)  $0,5 \cdot 10^{-3}$

18. Aşağıdakilerden hangisi paramagnetik bir madde için doğrudur ?

I. Bağıl manyetik geçirgenlik katsayıları 1'den biraz büyüktür.

II. Kuvvetli bir agnetik alana yerleştirildiklerinde, içlerinde alana zıt yönde zayıf bir magnetik alan oluşur.

III. Kuvvetli bir magnetik alana konulduklarında, alanın kuvvetli olduğu yöne doğru çekilirler.

- a) I ve III
- b) Yalnız III
- c) I, II ve III
- d) Yalnız II
- e) I ve II

19. Dünya, manyetik alanının yatay bileşeni  $8\pi \cdot 10^{-5}$  Wb/m<sup>2</sup> olduğu bir bölgede, dünyanın mıknatıslayıcı alanının (H) yatay bileşeni kaç A/m'dir ? ( $\mu=4\pi \cdot 10^{-7}$  Wb/A.m)

- a) 50
- b) 100
- c) 250
- d) 300
- e) 200

20. Sapma açısının  $11^\circ$  doğuya olduğu bir yerde, bir uçak sapma düzeltmesi yapmadan pusula yönünde 200km uçuyor. Buna göre, coğrafi kuzey yönünden hangi yöne doğru ne kadar uzaklaşmış olur ? ( $\sin 11=0,191$ )

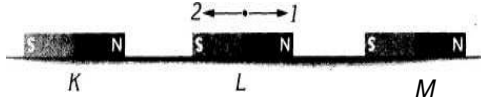
- a) 400
- b) 350
- c) 275
- d) 382
- e) 282



## EK B – FİZİK 2 DERSİ MAGNETİZMA KONUSU SON TESTİ

### 1. Aşağıdakilerden hangileri ferromanyetik bir madde için doğrudur?

- I. Bağıl manyetik geçirgenlik kat sayılan  $1'$  den çok büyüktür.  
 II. Manyetik alan içinde kuvvetli bir şekilde mıknatıslanırlar.  
 III. Manyetik alan içine yerleştirildiklerinde alana dik bir konum alırlar.  
 A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I, II ve III



2. Sürtünmesiz yatay düzlemdeki özdeş üç mıknatıstan K L M sabit tutulup L serbest bırakıldığında şekildeki gibi dengede kalıyor. Buna göre aşağıdaki yargılardan hangileri doğrudur ?

- I. K mıknatısı L' ye yaklaştırılırsa L mıknatısı 2 yönünde hareket eder.  
 II. K mıknatısı ters konuma getirilirse L mıknatısı yönünde hareket eder.  
 III. L mıknatısı ters konuma getirilirse 1 yönünde hareket eder.  
 A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II  
 D) II ve III E) I, II ve III

3. Kutupları şekildeki gibi olan KL çubuk mıknatısı iki parçaya bölünerek parçalar birbirinden uzaklaştırılıyor. Buna göre parçaların son durumları aşağıdakilerden hangisi gibi olur?

- A) B)   
 C) D)   
 E)

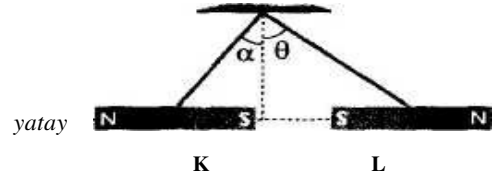
4. Bir mıknatısın manyetik alan çizgileri için;

- I. Mıknatısın dışında N kutbundan S kutbuna doğru  
 II. Çizgiler birbirlerini kesmezler.  
 III. Düzgün bir manyetik alanda çizgiler birbirlerine paralel ve eşit aralıktır.

Yargılarından hangileri doğrudur?

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

5. Aynı noktaya iplerle asılı olan K ve L mıknatısları şekildeki gibi dengedeysen  $\theta > \alpha$  dır. Buna göre;

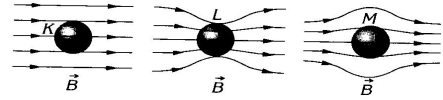


- I. K mıknatısının kutup şiddeti L' ninkinden büyüktür.  
 II. K mıknatısının kütlesi L' ninkinden büyüktür.  
 III. L mıknatısının kutup şiddeti K' ninkinden büyüktür.

Yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

6. Manyetik alan içine konulan K, L ve M cisimlerinin alan çizgilerine etkisi şekildeki gibidir. Buna göre;



- I. K ferromanyetik bir maddedir.  
 II. L ferromanyetik bir maddedir.  
 III. M diyamanyetik bir maddedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

7.



Birbirine yapışmış U mıknatıslarının kutupları şekildeki gibi numaralandırılmıştır. Buna göre 1, 2, 3 ve 4 numaralı kutuplar aşağıdakilerden hangisindeki gibi olabilir?

- |    | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----|---|---|---|---|
| A) | N | S | S | N |
| B) | N | N | S | S |
| C) | S | N | S | N |
| D) | N | S | N | S |
| E) | S | S | N | N |

8. Şekildeki gibi manyetik alan çizgilerine dik olarak yerleştirilmiş bir tel çerçevenin alanı A dır. Manyetik alan şiddeti B olduğuna göre tel çerçeve y ekseninde  $180^\circ$  döndürüldüğünde akı değişiminin büyüklüğü kaç BA olur?

- A) 0 B)  $\frac{1}{2}$  C) 1 D) 2 E) 4

9. Sapma açısının  $15^\circ$  doğu yönünde olduğu bir yerde bir uçak sapma düzeltmesi yapmadan pusula yönünde 200 km uçuyor. Buna göre uçak hedeflediği yerden hangi yöne doğru ne kadar uzaklaşmış olur? ( $\sin 15^\circ=0,26$ )

- A) 52 km doğu B) 52 km batı C) 26 km batı  
D) 26 km doğu E) 104 km doğu

10. Toplam manyetik akısı  $2 \cdot 10^{-3}$  Wb olan bir mıknatısın kesit alanı  $0,2 \text{ m}^2$  dir. Buna göre mıknatısın akı yoğunluğu kaç  $\text{Wb/m}^2$  dir?

- A)  $10^{-4}$  B)  $4 \cdot 10^{-4}$  C)  $10^{-3}$  D)  $10^{-2}$  E)  $4 \cdot 10^{-2}$

11. Dünya'nın üç farklı yerinde bulunan K, L ve M pusulalarının eğilme açıları sırasıyla  $30^\circ$ ,  $45^\circ$  ve  $60^\circ$  olarak tespit ediliyor. Buna göre pusulaların bulunduğu yerlerin ekvatora uzaklıkları  $x_K$ ,  $x_L$  ve  $x_M$  arasındaki ilişki nedir?

- A)  $x_K > x_L > x_M$  B)  $x_M > x_L > x_K$  C)  $x_M > x_K > x_L$   
D)  $x_L > x_M > x_K$  E)  $x_K > x_M > x_L$

12.



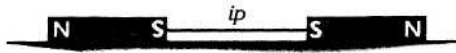
Şekildeki mıknatıslar yatay düzlemde dengede olduğuna göre;

- I. Mıknatıslar birbirlerini iterler.  
II. Yatay düzlem sürtünmelidir.  
III. Mıknatıslar özdeştir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

13. İple birbirine bağlanan özdeş iki mıknatıs şeklindeki gibi dengededir.



Buna göre;

- I. İpte gerilme oluşmaz.  
II. İpteki gerilme mıknatısların itme kuvveti kadar  
III. İpteki gerilme mıknatısların itme kuvvetinin iki katıdır.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

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

14. Üç mıknatısın alan çizgileri şeklindeki gibi olduğuna göre K, L ve M kutupları için aşağıdakilerden hangileri doğru olabilir?

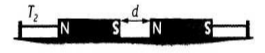
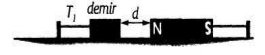


- |      | K | L | M |
|------|---|---|---|
| I.   | S | S | S |
| II.  | S | S | N |
| III. | N | N | S |

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

15. Şekildeki mıknatıslar özdeş ve yatay düzlemler sürtünmesizdir. Buna göre  $T_1$ ,  $T_2$  ve  $T_3$  ip gerilmeleri arasındaki ilişki nedir?

- A)  $T_3 > T_2 = T_1$  B)  $T_3 > T_2 > T_1$   
C)  $T_3 = T_2 = T_1$  D)  $T_3 > T_1 > T_2$   
E)  $T_3 = T_2 > T_1$



16. Ağırlıkları eşit ve P olan bir demir ile bir mıknatıs şeklindeki gibi dengede iplerde oluşan gerilmeler  $T_1$  ve  $T_2$  oluyor.

Buna göre;

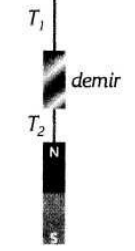
I.  $T_1 = 2P$

II.  $T_2 < P$

III.  $T_1 = 2T_2$

yargılarından hangileri doğrudur?

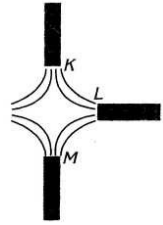
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II  
D) I ve III E) II ve III



17. Özdeş üç mıknatısın manyetik alan çizgileri şeklindeki gibidir. Buna göre mıknatısların K, L ve M kutupları aşağıdakilerden hangisindeki gibi olabilir?

- |      | K | L | M |
|------|---|---|---|
| I.   | N | N | S |
| II.  | S | N | N |
| III. | N | S | N |

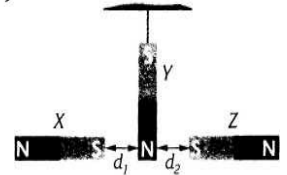
- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III  
D) II ve III E) I, II ve III



18. Sürtünmesiz yatay düzlemde şeklindeki gibi tutulan K, L ve M özdeş mıknatısların serbest bırakılırsa ilk hareket yönleri nasıl olur?

- |    | K | L | M |
|----|---|---|---|
| A) | → | ← | ← |
| B) | ← | → | ← |
| C) | → | → | → |
| D) | ← | → | → |
| E) | → | → | → |

19. Şekildeki Y mıknatısı düşey düzlemde dengede kalmaktadır. Y' nin dengede kalması hangisine bağlı

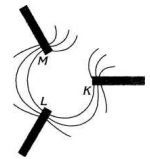


değildir?

- A)  $d_1$  uzaklığına B)  $d_2$  uzaklığına  
C) Y' nin kutup şiddetine D) X' in kutup şiddetine  
E) Z' nin kutup şiddetine

20. Sabitlenmiş özdeş üç mıknatısın manyetik alan çizgileri şeklindeki gibidir. Buna göre K, L ve M uçları hangi kutuplar olamaz?

- A) K:N ; L:S B) K:N ; M:N  
C) K:S ; M:S D) L:N ; M:N  
E) K:S ; L:N



## EK C : GRUPLARA GÖRE ÖN TEST PUAN DAĞILIMI

Denek Sıra No	Kontrol Grubu	Deney Grubu
1	35	20
2	40	40
3	65	50
4	70	25
5	50	85
6	20	45
7	35	45
8	40	65
9	15	40
10	35	25
11	50	60
12	65	35
13	40	65
14	50	65
15	40	60
16	35	25
17	10	75
18	25	25
19	50	50
20	25	40
21	40	40
22	75	65
23	20	45

## EK D : GRUPLARA GÖRE SON TEST PUAN DAĞILIMI

Denek Sıra No	Kontrol Grubu	Deney Grubu
1	45	90
2	55	70
3	25	80
4	50	85
5	40	85
6	45	60
7	40	70
8	25	70
9	40	60
10	50	85
11	30	85
12	30	50
13	70	70
14	50	95
15	30	90
16	45	75
17	50	60
18	50	65
19	65	80
20	30	65
21	35	90
22	80	80
23	15	50

**EK E : ÖN TEST MADDE ANALİZİ SONUÇLARI**

Soru No	Pi	ri	(1-Pi)	(Pi).(1-Pi)	$\sqrt{Pi.(1-Pi)}$	$ri\sqrt{Pi.(1-Pi)}$
1	0,5	0,58	0,5	0,25	0,5	0,29
2	0,5	0,42	0,5	0,25	0,5	0,21
3	0,5	0,42	0,5	0,25	0,5	0,21
4	0,3	0,33	0,7	0,21	0,46	0,15
5	0,5	0,67	0,5	0,25	0,5	0,34
6	0,5	0,42	0,5	0,25	0,5	0,21
7	0,5	0,33	0,5	0,25	0,5	0,17
8	0,4	0,5	0,6	0,24	0,49	0,24
9	0,5	0,42	0,5	0,25	0,5	0,21
10	0,5	0,42	0,5	0,25	0,5	0,21
11	0,5	0,5	0,5	0,25	0,5	0,25
12	0,5	0,42	0,5	0,25	0,5	0,21
13	0,4	0,42	0,6	0,24	0,49	0,21
14	0,5	0,42	0,5	0,25	0,5	0,21
15	0,5	0,42	0,5	0,25	0,5	0,21
16	0,3	0,33	0,7	0,21	0,46	0,15
17	0,4	0,5	0,6	0,24	0,49	0,245
18	0,5	0,58	0,5	0,25	0,5	0,29
19	0,4	0,67	0,6	0,24	0,49	0,33
20	0,5	0,42	0,5	0,25	0,5	0,21
<b>TOPLAM</b>				<b>4,88</b>		<b>4,546</b>

**EK F : SON TEST MADDE ANALİZİ SONUÇLARI**

Soru No	Pi	ri	(1-Pi)	(Pi).(1-Pi)	$\sqrt{Pi.(1-Pi)}$	$ri\sqrt{Pi.(1-Pi)}$
1	0,5	0,42	0,5	0,25	0,5	0,21
2	0,6	0,33	0,4	0,24	0,49	0,162
3	0,6	0,33	0,4	0,24	0,49	0,16
4	0,5	0,5	0,5	0,25	0,5	0,25
5	0,5	0,5	0,5	0,25	0,5	0,25
6	0,5	0,42	0,5	0,25	0,5	0,21
7	0,5	0,42	0,5	0,25	0,5	0,21
8	0,5	0,5	0,5	0,25	0,5	0,25
9	0,5	0,5	0,5	0,25	0,5	0,25
10	0,5	0,5	0,5	0,25	0,5	0,25
11	0,5	0,42	0,5	0,25	0,5	0,21
12	0,6	0,5	0,4	0,24	0,49	0,24
13	0,5	0,67	0,5	0,25	0,5	0,34
14	0,6	0,25	0,4	0,24	0,49	0,12
15	0,5	0,42	0,5	0,25	0,5	0,21
16	0,7	0,33	0,3	0,21	0,458	0,151
17	0,6	0,42	0,4	0,24	0,49	0,21
18	0,5	0,58	0,5	0,25	0,5	0,29
19	0,5	0,58	0,5	0,25	0,5	0,29
20	0,5	0,58	0,5	0,25	0,5	0,29
<b>TOPLAM</b>				<b>4,91</b>		<b>4,553</b>

## ÖZGEÇMİŞ

Evrin TEKE BODUR, 29.12.1979 tarihinde Denizli’de doğdu. İlk ve orta eğitimini Denizli’de; lise eğitimini Sakarya’da tamamladı. 1998 yılında Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü’nde üniversite eğitimine başladı. 2002 yılında mezun oldu. 2002-2003 Öğretim yılında Arifiye Çok Programlı Lisesi’nde bilgisayar öğretmeni olarak göreve başladı. 2003-2004 Eğitim-Öğretim yılında Erenler Yunus Emre Çok Programlı Lisesi’ne atanarak aynı yıl Sakarya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalında yüksek lisans yapmaya başladı. 2004 yılında evlendi. Halen Erenler Yunus Emre Çok Programlı Lisesi’nde görevine devam etmektedir.