

**KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**GENEL FİZİK-I DERSİNDE “DOĞRU AKIM DEVRELERİ”
KONUSUNUN ÖĞRETİMİNDE BİLGİSAYAR DESTEKLİ
ÖĞRETİMİN FEN VE TEKNOLOJİ ÖĞRETMEN
ADAYLARININ BAŞARISINA ETKİSİ**

UĞUR İLYASOĞLU

**İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**KASTAMONU
2012**

Her Hakkı Saklıdır

TEZ BİLDİRİM SAYFASI

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Uğur İLYASOĞLU

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

GENEL FİZİK-I DERSİNDE “DOĞRU AKIM DEVRELERİ” KONUSUNUN ÖĞRETİMİNDE BİLGİSAYAR DESTEKLİ ÖĞRETİMİN FEN VE TEKNOLOJİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ BAŞARISINA ETKİSİ

Uğur İLYASOĞLU

Kastamonu Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Abdullah AYDIN

Bu çalışmada “doğru akım devreleri” konusunun öğretiminde, bilgisayar destekli öğretimin fen bilgisi öğretmen adaylarının başarıları üzerindeki etkisi geleneksel öğretim yöntemi ile karşılaştırılarak incelenmiştir.

Araştırma için; Kastamonu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği 2010–2011 eğitim-öğretim yılı, bahar yarıyılı 1. sınıfa devam eden toplam 60 öğrenciden eşit sayıda seçilen 1 kontrol ve 1 deney grubu oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak doğru akım devreleri konusunda seçilen 15 soruluk başarı testi kullanılmıştır. Kontrol grubundaki öğrencilere doğru akım devreleri konusu geleneksel öğretim yöntemleriyle işlenirken, deney grubu öğrencilerine ise aynı konu bilgisayar destekli öğretim modeliyle 4 hafta süreyle işlenmiştir. Her iki gruba da ön test olarak uygulanan başarı testi, ders işlendikten sonra başarıyı ölçmek amacıyla son test olarak uygulanmış ve elde edilen veriler SPSS 11 istatistik paket programında “karşılaştırmalı t testi” ile analiz edilmiştir.

Analiz sonucunda bilgisayar destekli öğretim modeli kullanılarak ders işlenen deney grubunun başarıları ile geleneksel öğretim yöntemlerinin kullanıldığı kontrol grubunun başarıları arasında, deney grubunun lehine anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Araştırmada, bilgisayar destekli öğretimin, geleneksel öğretime kıyasla öğrencilerin başarılarında daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

2012, 105 Sayfa

Anahtar Kelimeler: Fen Eğitimi, Bilgisayar Destekli Öğretim, Simülasyon, Doğru Akım Devreleri

ABSTRACT

M. Sc. Thesis

THE EFFECT OF COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION ON PROSPECTIVE SCIENCE AND TECNOLOGY TEACHERS' ACADEMIC ACHIEVEMENTS IN "THE DIRECT CURRENT CIRCUITS" IN GENERAL PHYSICS COURSE-I

Uğur İLYASOĞLU

Kastamonu University
Institute of Science and Technology
Department of Elementary Science Education

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Abdullah AYDIN

An equal control and experimental group from totally 60 students have been constituted among the students who currently studying at Kastamonu University - Faculty of Education in Science Teaching department during 2010-2011 academic year of the spring term. An achievement test, about Direct Current Circuit, including 15 questions has been used for the purpose of gathering data. While the control group has been taught Direct Current Circuit subject with traditional teaching methods, the experimental group has been taught the same subject with computer-assisted teaching method for 4 weeks. The achievement test, practised as pretest to both groups, has been practised as posttest for the purpose of measuring success after the lessons and the datum gathered have been analysed with "comparative t test" in SPSS 11 packaged software.

In consequence of the analysis, an apparent difference has been determined between the success of experimental group who has been taught with computer-assisted teaching method and the control group taught with traditional teaching methods. It has been concluded in the study that computer-assisted teaching is more effective in the success of the students than traditional teaching.

2012, 105 Pages

Key Words: Science Teaching, Computer-Assisted Teaching, Simulation, Direct Current Circuit

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tezimi olarak hazırladığım bu çalışmamın oluşturulmasından, sunumuna kadar bilgilerimi, tecrübelerini ve özellikle de hoşgörülerini benden esirgemeyen, lisans ve yüksek lisans hayatımın her aşamasında bana yol gösteren ve destek veren, şahsiyetli ve başarılı hayatıyla her zaman örnek alacağım danışmanım değerli hocam sayın Doç. Dr. Abdullah AYDIN'a sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Lisans hayatımda olduğu gibi yüksek lisans ve tez çalışmam boyunca tüm içtenliğiyle bana destek olan ve özellikle çalışmamın verilerinin analizinde bilgilerinden sıkça yararlandığım kardeşim, dostum Eda BAL'a,

Uygulamaya başlamadan bilgilerinden ve tecrübelerinden yaralandığım Kastamonu Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nden değerli hocalarıma ve araştırmamda emeği geçen kıymetli dostlarıma,

Hayatım boyunca bana hep destek olan ve güvenen sevgili aileme ve özellikle babam Halil İLYASOĞLU'na,

Sonsuz teşekkür ederim.

Uğur İLYASOĞLU
Kastamonu, Mayıs 2012

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
TABLolar DİZİNİ	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
1. GİRİŞ.....	1
1.1 Problem Cümlesi.....	4
1.2 Alt Problemler.....	4
1.3 Hipotezler.....	5
1.4 Araştırmanın Amacı.....	5
1.5 Araştırmanın Varsayımları ve Sınırlılıkları.....	5
1.5.1 Varsayımlar	6
1.5.2 Sınırlılıklar.....	6
1.6 Kısaltmalar ve Terimlerin Tanımlanması.....	6
1.6.1 Kısaltmalar.....	6
1.6.2 Terimlerin Tanımlanması.....	7
2. KURAMSAL TEMELLER.....	8
2.1 Bilgisayar Destekli Öğretim.....	8
2.2 Bilgisayarın Eğitimde Kullanım Alanları.....	12
2.2.1 Eğitim Araştırmalarında.....	12
2.2.2 Eğitim Hizmetlerinin Yürütülmesinde.....	12
2.2.3 Ölçme Değerlendirme ve Rehberlik Hizmetlerinde.....	13
2.2.4 Öğrenme-Öğretme Etkinliklerinde.....	13
2.3 Bilgisayar Destekli Öğretim Yöntemleri.....	14
2.3.1 Özel Ders Uygulamaları (Tutorials)	15

2.3.2 Araştırma ve Pratik Yapma Programları (Drill and Practice)	16
2.3.3 Problem Çözme Programları (Problem Solving)	17
2.3.4 Eğitsel Oyun Programları (Educational Games)	18
2.3.5 Benzetişim Programları (Simulations)	19
2.4 Bilgisayar Destekli Öğretimin Amaçları.....	20
2.5 Bilgisayar Destekli Öğretimin Olumlu Yönleri.....	22
2.6 Bilgisayar Destekli Öğretimin Olumsuz Yönleri.....	24
2.7 Bilgisayar Destekli Öğretimde Öğretmenin Rolü.....	26
2.8 Bilgisayar Destekli Öğretimde Öğrencinin Rolü.....	28
2.9 Fen Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretim.....	28
2.10 İlgili Literatür Çalışmaları.....	30
2.10.1 Yurt içinde Yapılan Çalışmalar.....	30
2.10.2 Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar.....	42
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	47
3.1 Araştırmanın Modeli.....	47
3.2 Evren ve Örneklem.....	48
3.3 Veri Toplama Aracı.....	48
3.4 Öğretim Yöntemi ve Uygulanması.....	49
3.4.1 Kontrol Grubunda Derslerin İşlenişi.....	49
3.4.2 Deney Grubunda Derslerin İşlenişi.....	49
3.5 Verilerin Toplanması.....	54
3.6 Verilerin Analizi.....	55
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	57
4.1 Birinci Hipoteze İlişkin Bulgular ve Yorum.....	57
4.2 İkinci Hipoteze İlişkin Bulgular ve Yorum.....	59
4.3 Üçüncü Hipoteze İlişkin Bulgular ve Yorum.....	62
4.4 Dördüncü Hipoteze İlişkin Bulgular ve Yorum.....	64
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	67
5.1 Sonuçlar.....	67

5.2 Öneriler.....	71
KAYNAKLAR	76
EKLER.....	90
EK-1.....	91
EK-2.....	99
ÖZGEÇMİŞ.....	105

TABLolar DİZİNİ

	Sayfa
Tablo 3.1 Araştırmanın Deneysel Modeli.....	48
Tablo 3.2 Başarı Testi Güvenirlilik Analiz Sonucu.....	49
Tablo 4.1 Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilere uygulanan başarı ön testinden elde edilen puanlara ilişkin bağımsız gruplar için t-testi sonuçları.....	59
Tablo 4.2 Kontrol grubunda yer alan öğrencilere uygulanan başarı ön test-son testten elde edilen puanlara ilişkin bağımlı gruplar için t-testi sonuçları.....	60
Tablo 4.3 Deney grubunda yer alan öğrencilere uygulanan başarı ön test-son testten elde edilen puanlara ilişkin bağımlı gruplar için t-testi sonuçları.....	62
Tablo 4.4 Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilere uygulanan başarı son testinden elde edilen puanlara ilişkin bağımsız gruplar için t-testi sonuçları.....	66

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 3.1 Görsel Sunumdan Bir Örnek: Elektrik Akımının Tanımı.....	50
Şekil 3.2 Görsel Sunumdan Bir Örnek: DC & AC Akım Şiddeti-Zaman Grafiği..	50
Şekil 3.3 PhET Simülasyon Bir Örnek: AC Devresi.....	51
Şekil 3.4 PhET Simülasyon Bir Örnek: Direnç-Akım İlişkisi.....	51
Şekil 3.5 Görsel Sunumdan Bir Örnek: Elektrik Ölçen Aygıtlar.....	52
Şekil 3.6 PhET Simülasyon Bir Örnek: Seri ve Paralel Bağlı Devre.....	52
Şekil 3.7 PhET Simülasyon Bir Örnek: Kirchhoff Kanunları Uygulaması.....	53
Şekil 3.8 PhET Simülasyon Bir Örnek: Kondansatör.....	53
Şekil 4.1 Kontrol ve deney gruplarının ön test doğru sayılarının soru numarasına göre değişimi.....	57
Şekil 4.2 Kontrol grubunun ön test ve son test doğru sayılarının soru numarasına göre değişimi.....	61
Şekil 4.3 Deney grubunun ön test ve son test doğru sayılarının soru numarasına göre değişimi.....	63
Şekil 4.4 Kontrol ve deney gruplarının son test doğru sayılarının soru numarasına göre değişimi.....	65

1. GİRİŞ

Toplumda meydana gelen teknolojik gelişmeler hayatın her alanını etkilemekte ve bu nedenle artan beklenti ve ihtiyaçlar daha sistemli bir eğitim anlayışını gerektirmektedir. Dolayısıyla yapılacak düzenlemelerin ilk adresi eğitim ortamlarıdır. Eğitim ortamlarının standardını yükseltebilmek için teknolojiden yararlanılmakta ve bilgisayar başta olmak üzere birçok teknolojik araç gereç yaygın olarak kullanılmaktadır.

Geçmişten günümüze eğitim süreci göz önüne alındığında, geleneksel yöntemlerden çok yapılandırmacı yaklaşımın benimsenmeye başlandığı ve çoklu zeka, bireysel farklılıklar, yaparak-yaşayarak öğrenme gibi kavramların önem kazandığı açıkça görülmektedir. Yapılandırmacı kurama göre öğrenme; öğrencinin bilgiyi doğrudan edinmesi değil, bilgiyi anlaması, yorumlaması, farklı bakış açılarını anlayıp, kendi bakış açısını geliştirmesi, geliştirdiği bu bakış açısını savunabilmesi ve bu öğrenmenin günlük yaşamda öğrencinin katılımı ile gerçekleşmesi görüşüne dayalı bir kuramdır (Horzum ve Alper, 2006). Ayrıca çağımız eğitim sistemlerinde öğrencilere, “öğrenmeyi öğretecek” öğrenci merkezli öğretim yöntem ve tekniklerinin kullanılması, öğrencilerin bilgilerinin kalıcı olmasına, dolayısıyla da bu bilgileri günlük yaşantılarına yansıtılmalarına yardımcı olacaktır (Şenol, 2006). Bu doğrultuda teknoloji kullanımı, eğitim sisteminin vazgeçilmez bir parçası haline gelmiştir.

Çağdaş bir eğitim sistemi, okulları modern araç ve gereçlerle donatmayı ve gelişmiş teknolojik araç ve gereçlerin öğretimde kullanımını gerektirir (Halis, 2002). Söz konusu araç gereçlerin ders ortamında kullanılması, konuların daha etkin işlenmesini, dikkatin canlı tutulmasını, öğrenmenin kalıcı olmasını, güvenli gözlem yapmayı, sürecin ekonomik kullanımını ve içeriğin tutarlı bir biçimde sunulmasını sağlar (Taşpınar, 2004). Çevik (2006), öğrenme ortamlarının uygun şekilde düzenlenmesinin en önemli bileşeninin, eğitim ortamının sahip olduğu eğitim teknolojisi donanımı olduğunu ileri sürmektedir. Ayrıca teknoloji kullanımı ile birden çok duyuya hitap ederek öğrenmeyi kolaylaştırmak da mümkündür. Yalın (2004)’e göre, insanlar okuduklarının %10’ unu, işittiklerinin %20’ sini,

gördüklerinin %30' unu, hem görüp hem işittiklerinin %50' sini, söylediklerinin %70' ini ve yapıp söylediklerinin %90'ını hatırlarlar. Bu bağlamda görselleştirilmiş materyallerden faydalanmak ve öğrenciyi aktif kılmak ön plana çıkmaktadır.

Tüm bu gelişmelere bağlı olarak, günümüzde tahta ve tebeşirin yerini bilgisayarlar almaktadır. Bilgisayar, öğrenmeyi kolaylaştıran, etkili öğrenmenin gerçekleşmesine katkıda bulunan, öğrenme yaşantılarını daha etkin hale getiren güdüleyici bir araç olarak kabul edilmektedir (Gömleksiz ve Düşmez, 2005). Çetin (2007), öğrenme-öğretme süreçlerinde etkililik, bütünlük, devamlılık, yararlılık, çok yönlü kullanım, yüksek hız, güvenilirlik ve karşılıklı etkileşim gibi üstün niteliklere sahip olması nedeniyle bilgisayarı en etkili eğitim aracı olarak görmektedir.

Bilgisayar destekli öğretim (BDÖ), öğrenci ihtiyaçlarını dikkate alan bir sistem olarak karşımıza çıkmakta ve günümüzde yaygın olarak kullanılması amaçlanmaktadır. Bu alanda yapılan çalışmalarda BDÖ'nün geleneksel öğretim yöntemiyle karşılaştırıldığında başarıyı daha fazla artırdığını göstermektedir. Bilgisayar destekli öğretim yönteminde, bilgisayarın temel amacının materyallerin veya bilginin en iyi şekilde kullanılmasında öğrenci ve öğretmene yardım etmek olduğunu ileri süren Uşun (2000), aynı zamanda BDÖ'nün telafi edici öğretimi sağladığını, bireysel öğretimi gerçekleştirdiğini ve öğrenme sürecini hızlandırdığını düşünmektedir.

Baki (2002)'nin tanımına göre BDÖ, öğrencinin karşılıklı etkileşim yoluyla eksiklerini ve performansını tanımasını, dönütler alarak kendi öğrenmesini kontrol altına almasını, grafik, ses, animasyon ve şekiller yardımıyla derse karşı daha ilgili olmasını sağlamak amacıyla eğitim-öğretim sürecinde bilgisayardan yararlanma yöntemidir. Akpınar (1999) da BDÖ'ni farklı bir açıdan ele almış ve BDÖ'nün kısa süreli bellek ile uzun süreli bellek arasındaki etkileşimi üst seviyede tuttuğunu öne sürmüştür.

Her geçen saniyede sayısız bilginin üretildiği günümüzde, amaç öğrencilere mevcut bilgileri aktarmaktan ziyade, onların bu bilgilere kendilerinin ulaşabileceği ortamlar hazırlamak ve bilgiye ulaşma becerilerini geliştirmektir. Son zamanlarda bunun en

güzel örneği fen ve teknoloji derslerinde görülmekte ve fen öğretimi bilim ile daha çok ilişkilendirilmektedir (Gürdal ve diğ., 2001). Fen bilimlerinde keşfedilen bilgiler yaşamı kolaylaştırıcı teknolojiler olarak topluma yansıyabilmektedir. Fen bilimleri bu yönüyle teknolojinin esas kaynağı olup, ülkelerin gelişmesinde ve ekonomik kalkınmasında önemli bir yere sahiptir. Bundan dolayı ülkeler, bilimsel ve teknolojik gelişmelerden geri kalmamak, ilerlemenin sürekliliğini sağlamak ve üretken bireyler yetiştirmek amacıyla fen bilimleri eğitimine özel bir önem vermektedirler (Ünal, 2007).

Fen eğitiminin amaçlarından biri doğaya ilişkin soruları etkili bir biçimde yanıtlamak, ikincisi de sürekli değişen çevreye uyum sağlamaktır (Kaptan, 1998). Beşoluk ve Önder (2010)'a göre fen eğitiminin amacı, olayları sorgulayan, olaylar arasında ilişki kurabilen, eleştirel düşünebilen, derinlemesine irdeleyebilen, anahtar kavramları kullanabilen, bilgiye ulaşabilen bireyler yetiştirmektir.

Fen bilimleri, hem bilgi edinme yolları hem de elde edilip düzenlenmiş bilimsel bilgiler ve bu bilgilerin toplum ihtiyaçlarına cevap verebilecek uygulamaları olan bir alandır (Karataş ve diğ., 2003). Topsakal (2006)'ya göre ise fen, bilimsel düşünme ve bu bilimsel düşünmeyi uygulamaya koymaktır. Çepni ve diğ. (2006)'ya göre, gelişen ve değişen teknoloji çağında fen sınıflarında teknolojik ürünlere işlerlik kazandıracak olan teknoloji destekli fen bilgisi materyallerine olan ihtiyaç kendini giderek daha fazla göstermektedir. Fen bilimleri, doğayı ve doğal olayları sistemli bir şekilde inceleme, henüz gözlenmemiş olayları kestirme gayreti olarak tanımlanabilir (Kaptan ve Korkmaz, 1999).

Teknoloji ve fen entegrasyonunun en güzel örneği BDÖ'dür. BDÖ'de teknolojiye ayak uydurmak, günümüz standartlarını yakalayabilmek için çağımızda en etkili iletişim ve bireysel öğretim aracı olarak nitelendirilen bilgisayarlar kullanılmaktadır. BDÖ'de bilgisayar, öğretim sürecine seçenek olarak değil, sistemi tamamlayıcı, sistemi güçlendirici bir öğe olarak girmektedir (Namlu, 1999).

BDÖ'nün uygulanması açısından özellikle fen dersleri içerik yönünden çok elverişlidir. Bunun nedeni de bilimsel kavram ve prensiplerin bu derslerde oldukça

çok olması ve ders yazılımları hazırlanırken uygun öğretim teknikleri kullanıp öğrenciye görsel olarak aktarılabilmesidir (Geban ve diğ., 1996). Çepni (2005)'e göre BDÖ kapsamındaki uygulamalar fen derslerine olan ilgiyi arttırmakta ve bilişsel başarıları olumlu yönde geliştirmektedir. Çavaş (2002)'ye göre ise teknolojik araç-gereçler kullanarak yapılacak fen eğitimi; öğrenci merkezli aktif eğitimin gerçekleşmesine, soyut kavramların algılanmasına ve mikro düzeydeki şekillerin gösterilmesine olanak vermektedir. Yine Çavaş (2002)'nin aktardığına göre bilim ve teknolojiye paralel olarak, fen bilimleri eğitiminde yeni arayışlar içine girilmiştir. Teknoloji desteği verilecek bir fen eğitiminin öğrencide ilişkilendirilmiş kavram ağları sistemini ve sistematik bir düşünce yapısını oluşturacağı açıktır.

1.1 Problem Cümlesi

Fizik dersi öğretimi, dersin birçok soyut kavramı içermesi sebebiyle öğrenmenin geç aynı zamanda da güç olmasına neden olmaktadır. Bu nedenle öğretmenin aktif olduğu geleneksel öğretim yöntemlerinden daha çok öğrencinin derste etkin olacağı ve soyut kavramları zihninde anlamlandırmasına yardımcı olacak görsel ve işitsel destekli yöntemler uygulanması gerekmektedir. Bu sayede öğrenci soyut kavramlara kendi zihinsel çerçevesinin yanı sıra kavramların gerçek anlamlarını da ekleyerek daha doğru ve kalıcı bir öğrenme gerçekleştirecektir. Bu yüzden de fizik öğretiminde öğrenmenin daha iyi ve kalıcı bir şekilde gerçekleşebilmesi için uygun öğretim yönteminin seçilmesi şarttır. Bu nedenle bu araştırmada aşağıda belirtilen soruya cevap aranmıştır.

Fen Bilgisi Öğretmenliği 1. sınıf genel fizik dersi “doğru akım devreleri” konusunun öğretiminde, bilgisayar destekli öğretimin fen ve teknoloji öğretmen adaylarının başarısına etkisi var mıdır?

1.2 Alt Problemler

- “Doğru akım devreleri” konusunun geleneksel öğretim yöntemi ile öğretilmesinin öğrenci başarısına etkisi var mıdır?

- “Doğru akım devreleri” konusunun bilgisayar destekli öğretim yöntemi ile öğretilmesinin öğrenci başarısına etkisi var mıdır?
- “Doğru akım devreleri” konusunu bilgisayar destekli öğretim yöntemi ile öğrenen öğrencilerin başarı puanları ile geleneksel öğretim yöntemi ile öğrenen öğrencilerin başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

1.3 Hipotezler

Hipotez 1: Bilgisayar destekli öğretim yöntemi uygulanan grup ile geleneksel öğrenme yöntemi uygulanan grubun ön başarı testi puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Hipotez 2: Kontrol grubuna uygulanan bilimsel ön başarı testi ve son başarı testi puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Hipotez 3: Deney grubuna uygulanan bilimsel ön başarı testi ve son başarı testi puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Hipotez 4: Bilgisayar destekli öğretim yöntemi uygulanan grup ile geleneksel öğrenme yöntemi uygulanan grup öğrencileri arasında son başarı testi puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.

1.4 Araştırmanın Amacı

Bu araştırmada; fen ve teknoloji öğretmen adaylarının anlamada güçlük çektiği doğru akım devreleri konusunu bilgisayar destekli öğretim yöntemi kullanılarak etkili ve kalıcı bir şekilde öğrenmeyi sağlaması, soyut kavramların somutlaştırması, öğrencilerin başarıları açısından geleneksel öğretim yöntemi ile karşılaştırılması amaçlanmıştır.

1.5 Araştırmanın Varsayımları ve Sınırlılıkları

Bu çalışmada, araştırmanın varsayımları ve sınırlılıkları aşağıda belirtildiği gibidir:

1.5.1 Varsayımlar

- Araştırmada kullanılan başarı testinin konuyla ilgili bilgileri kapsadığı,
- Örnekleme yer alan öğrencilerin, testleri cevaplandırırken içtenlikli davrandıkları ve gerçek başarılarını yansıttıkları,
- Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin seviyelerinin aynı olduğu,
- Araştırmada kullanılan çalışma grubunun evreni temsil ettiği,
- Veri toplama aracının kapsam geçerliliği için uzman kanısının yeterli olduğu, varsayılmıştır.

1.5.2 Sınırlılıklar

- 2010–2011 eğitim-öğretim yılı Kastamonu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği öğrencilerinden alınan iki grup öğrenciyle,
- Doğru Akım Devreleri konusu ve bu konuya ayrılan 4 haftalık uygulama süresiyle,
- Araştırmada elde edilen 30 kontrol, 30 deney grubu olmak üzere 60 öğrencinin verileri ile,
- Veri toplama aracında yer alan sorularla, sınırlıdır.

1.6 Kısaltmalar ve Terimlerin Tanımlanması

1.6.1 Kısaltmalar

PhET: Physics Education Technology

BDÖ: Bilgisayar Destekli Öğretim

BDE: Bilgisayar Destekli Eğitim

IBM: Uluslar arası İş Makineleri (International Business Machines)

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

SPSS: “Statistical Package for the Social Sciences” İstatistik programı

α : Güvenirlilik katsayısı

N: Eleman Sayısı

X: Aritmetik Ortalama
SS: Standart Sapma
t: t-testi için t Değeri
sd: Serbestlik Derecesi
p: Önem Değeri (Anlamlılık Düzeyi)

1.6.2 Terimlerin Tanımlanması

Eğitim: Yeni kuşakların, toplum yaşayışında yerlerini almak için hazırlanırken, gerekli bilgi, beceri ve anlayışlar elde etmelerine ve kişiliklerini geliştirmelerine yardım etme etkinliğidir.

Öğrenme: Bireylerin olgunlaşma seviyelerine göre, kendi yaşantıları sonucu ya da çevreleriyle olan etkileşimleri aracılığıyla yeni davranışlar kazanmaları ya da önceki davranışlarının değişmesi sürecidir.

Geleneksel Öğrenme Yöntemi: Öğretmen merkezli, düz anlatım ve soru cevap yöntemlerine ağırlık verilerek uygulanan ve öğrencinin pasif bir durumda sadece dinleyici olarak derse katıldığı bir öğretim yöntemidir.

Bilgisayar Destekli Öğretim Yöntemi: Bilgisayarın öğretimde öğrenmenin meydana geldiği bir ortam olarak kullanıldığı, öğretim sürecini ve öğrenci motivasyonunu güçlendiren, öğrencinin kendi kendine öğrenme hızına göre yararlanabileceği, kendi kendine öğrenme ilkelerinin bilgisayar teknolojisiyle birleşmesinden oluşmuş bir öğretim yöntemidir.

Kontrol Grubu: Dersin geleneksel öğrenme yöntemi odaklı işlendiği öğrenci grubudur.

Deney Grubu: Dersin bilgisayar destekli öğretim yöntemi odaklı işlendiği öğrenci grubudur.

Ön Test: Uygulama öncesinde öğrencilerin ön bilgilerini ölçmek amacıyla uygulanan testtir.

Son Test: Uygulama sonrasında öğrencilerin öğrenmişlik düzeylerini ölçmek amacıyla uygulanan testtir.

2. KURAMSAL TEMELLER

2.1 Bilgisayar Destekli Öğretim

Son yıllarda dünyada yaşanan hızlı değişim ve gelişmeler içinde önemli bir yere sahip olan teknolojik atılımlar hayatın tüm alanlarını etkilediği gibi kaçınılmaz olarak eğitim ve öğretim dünyasını da etkilemektedir. Eğitimde amaçlanan toplumun gereksinimleri doğrultusunda bireylerin yetiştirilmesi ancak bilgi toplumlarının özelliği göz önüne alınarak çağa uygun bireyler yetiştirmekle gerçekleşebilmektedir.

Günümüzde eğitim alanında, öğrenci sayısının hızla artması, öğretmen/öğrenci oranlamasında ortaya çıkan öğretmen yetersizliği, bireylere öğretilmesi gereken bilgi miktarının hızla artması sonucu içeriğin daha karmaşık bir hale gelmesi gibi sorunlar ortaya çıkmıştır. Aynı zamanda buna karşın eğitime olan talep sürekli olarak artmış, bireylerin eğitim olanaklarından daha fazla yararlanma istekleri bireysel öğretimi önemli hale getirmiştir (Uşun, 2004). Bu ve benzeri nedenlerden dolayı eğitimde teknolojinin kullanımı zorunlu hale gelmiştir. Öğrenme ortamlarında teknoloji kullanımı, öğrencilere daha zengin öğrenme durumları sunmakta, ilgi uyandırmakta, öğrenciyi merkeze almakta ve motivasyonlarının artmasını sağlamaktadır. Bu yönüyle teknoloji kullanımı, öğrenme-öğretme sürecinde önemli rol oynamaktadır (Karamustafaoğlu ve diğ., 2005).

Öğretim materyalleri, öğrenme sürecinin zihinsel etkinliklerine yardımcı olan gereçler olup, görsel öğretim materyalleri en genel anlamıyla sözel bilgilerin görsel resimlendirilmeleridir. Grafikler, fotoğraflar, kavram haritaları, slaytlar, filmler, bilgisayar, televizyon ve ekran görüntüleri vb. bu tür materyallerdendir (Düzgün, 2000). Şüphesiz ki çağımızda büyük bir hızla gelişen bilgisayarlar, bu materyallerin içinde hem neredeyse tamamının işlevine hakim olmasıyla hem de geliştirilebilir yapısıyla diğerlerinden öne çıkmakta ve giderek önem kazanmaya devam etmektedir. Bilgisayar, bireylerle hızla etkileşime girmeyi, çeşitli biçimlerdeki çok sayıda bilgiyi saklayıp işlemeyi ve geniş bir dizi görsel-ışitsel girdiyi göstermek için diğer medya araçlarıyla birlikte kullanmayı sağlayabilmektedir. Bu özellikleriyle öğretimdeki potansiyelini ortaya koymaktadır (Kaya, 2006).

Bilgisayarlar, her öğrencinin bireysel gereksinimlerini belli oranda dikkate alarak, daha geniş bir öğrenci kitlesine hitap eden öğretim materyallerini hazırlayabilmek için uygun bir kaynaktır. Bu kaynağın öğretim sürecinde etkili bir şekilde kullanılması, öğretim materyallerinin nitelik düzeyini arttırmaktadır. Bilgisayar ortamındaki karmaşık grafikler, animasyonlar, ses ve görüntülerin etkileşim açısından önemli olduğu belirtilmektedir. Bundan dolayı, etkileşimli öğretim teknolojilerinde, öğrenenlerin bireysel farklılıkları ve öğrenme stilleri dikkate alındığında, öğretim sürecinde hedeflenen amaçlara ulaşılabilecektir (Tezci ve Gürol, 2001).

Bilgisayarların eğitim-öğretim etkinliklerinde kullanımı, esasen uzun yıllardır gündem de olan ve örnek uygulamaları ile her geçen gün daha fazla karşılaşılan “Bilgisayar Destekli Eğitim ve Bilgisayar Destekli Öğretim” kavramları üzerinde yoğunlaşmaktadır. Bilgisayarların öğrenme-öğretme ve okul yönetimi ile ilgili bütün faaliyetlerde kullanılması “Bilgisayar Destekli Eğitim (BDE)” olarak tanımlanabilir. Bilgisayar destekli eğitim denildiğinde eğitim-öğretim etkinlikleri sırasında eğitimi zenginleştirmek ve kalitesini yükseltmek için öğretmene yardımcı bir araç olarak bilgisayarlardan yararlanılması anlaşılmaktadır (Demirel ve diğ., 2002). Bilgisayarların eğitim alanındaki kullanımının sadece öğrencilerin kayıtlarını tutma, ölçme ve değerlendirme yapmakla sınırlı kalmaması ve bilgisayarlardan bir eğitim aracı olarak da yararlanılması gerektiği fikrinden hareketle, bilgisayar destekli öğretim yöntemi ortaya çıkmıştır ve her geçen gün farklı bir anlayışla gelişmeye devam etmektedir (Ayaş ve diğ., 2001). BDÖ, bilgisayarın öğretimde öğrenmenin meydana geldiği bir ortam olarak kullanıldığı, öğretim sürecini ve öğrenci motivasyonunu güçlendiren, öğrencinin kendi kendine öğrenme hızına göre yararlanabileceği, kendi kendine öğrenme ilkelerinin bilgisayar teknolojisiyle birleşmesinden oluşmuş bir öğretim yöntemidir. Bilgisayar destekli öğretimde; öğrenme materyali, öğrenciye bilgisayar aracılığı ile verilmekte, öğrenci sürekli etkin durumda ve öğrenmeye katılan durumda bulunmaktadır (Uşun, 2000).

BDÖ, anında pekiştirme, dönüt sağlayarak dikkat çekici, heyecanlı gösterilerle oyun ortamı yaratarak öğrenciyi öğrenmeye güdülemektedir. BDÖ öğrenmeyi, geleneksel öğretimden çok daha kısa sürede sağladığına ilişkin birçok araştırma bulgusu vardır

(Linskie, 1977; Hergenbahn, 1988; akt: Karademir, 2009). Bilgisayar destekli öğretim uygulamalarında öğrenci, problem belirleyici, bu problemi çözme yolunda yöntemler geliştirici ve bir bakıma kendi öğretmenliğini yapan öğrenci rolünü alan aktif bir öğrencidir. Bilgiye öğretmen ya da kitapların ötesinde bilgi teknolojilerinin sunduğu kaynaklar aracılığıyla da ulaşabileceğini fark eden öğrenci, sorgulamak, araştırmak ve analiz etmek isteği duyar. Çağdaş bilgisayar teknolojisinin kullanıldığı bir okul ortamında öğrenci, aradığı bilgiye hızla erişebildiği gibi bu bilgiyi verimli ve güçlü bir şekilde kullanabilir. Bilgisayar teknolojisinin sağladığı son derece renkli, ilginç ve merak uyandıran medya aracılığıyla öğrenmenin keyifli bir aktivite olacağını hisseden öğrenci, belirlenen eğitim hedeflerinin çok daha fazlasına ulaşabilir. Bilgisayar destekli öğretim ile öğrenim pasif bir aktivite olmaktan çıkar ve aktif bir deneye dönüşür. Öğrenci değişik kaynaklardan elde ettiği bilgiyi ilişkilendirir ve sonuçlar çıkarır (Karabacak, 2004, akt: Olgun, 2006).

Öğretimde, ne kadar çok duyu organıyla katılım sağlanabilirse öğrenmelerin de o oranda etkili olacağı bilinen bir gerçektir. Öğretmen çok iyi ders yürütebilir, ancak her zaman, her öğrencinin öğrenme ihtiyaçları giderilemeyebilir. Öğretmen, öğrencinin öğretim sürecinde etkili olması ve kendi bilgisini kurması konusunda yetersiz kalabilir. Bu durumda, bilgisayarlar etkili olarak kullanıldığında, öğretmene yardımcı olabilmektedirler (Yiğit, 2004). Öğretmenler, BDÖ temel ilkelerini anladıkları ve öğretime katkılarına gördükleri zaman bilgisayara daha olumlu yaklaşır ve başarılı olurlar (Memmedova ve Seferoğlu, 2001).

Bilgisayarın tarihi ilk insana gitse de temel olarak mekanik hesap makinesinin bulunuşu ile gelişmeye başlamıştır. İlk insanların yaşamlarını kolaylaştırmak ve gelişmelerini etkili olarak devam ettirebilmeleri için sürekli olarak hesaplama işlemlerini geliştirdiği ve bu gelişimin bilgisayarın temel yapısını oluşturduğu söylenilebilir. 1900'lü yılların başından itibaren, elektronik bilgisayarların geliştirilmesi yüzyılın ikinci yarısında bireysel bilgisayarların üretimine kadar gelişme göstermiş ve bu gelişime paralel olarak eğitim alanında kullanılmaya başlanmıştır. Bilgisayarın tarihsel gelişimi incelendiğinde eğitim alanındaki kullanımları;

- 1950- Bilgisayarlı ilk eğitim uygulaması yapıldı. Pilotlar için simülasyon uygulaması yapıldı.
- 1959- Öğrenciler bilgisayarı ilk defa okulda kullandılar. IBM New York şehrinde bulunan okullara 650 tane bilgisayar verdi.
- 1966- IBM 1500 tane bilgisayarı okullara dağıttı.
- 1967- Stanford Üniversitesi ilk bilgisayarlı eğitim-öğretim faaliyetlerini gerçekleştirdi.
- 1970- PLATO öğretim programı kullanıldı ve öğrenci başarısı arttı.
- 1977- İlk küçük bilgisayarlar okullara girdi.
- 1980- LOGO programları matematik öğretiminde kullanıldı.
- 1980’li Yıllar- Bilgisayar literatürü hızlı olarak gelişti. Bilgisayar boyları küçülmeye başladı.
- 1990’lı Yıllar- İletişim sistemleri değişti. Çok küçük bilgisayarlar üretilmeye başlandı. Bilgisayar destekli eğitim yayılma gösterdi.
- 2000’li Yıllar- Bilgisayarların boyutu çok küçüldü bunun aksine kapasiteleri çok arttı. Bilgisayarlı iletişim sistemleri gelişti (İşman, 2005).

Bu süreç ülkemizde ise, 1984 yılında orta öğretimde bilgisayar eğitiminin gündeme gelmesiyle birlikte üniversitelerdeki ilgili bölümlerin öğretim üyeleri ile Milli Eğitim Bakanlığı yetkililerinden oluşan “Orta Öğretimde Bilgisayar Eğitimi İhtisas Komisyonu” kurulmasıyla resmiyete kavuşmuştur. Komisyon’un hazırladığı raporda (Numanoğlu, 1995; Keser, 1988; Yurdakul, 1998) öğrencilere bilgisayar kullanılmasının öğretilmesine öncelik verilmiş, lise ve dengi okullarda bilgisayar öğretimini ve bilgisayar destekli öğretimin başlatılması, görev alacak öğretmenlerin yetiştirilmesi için belli ölçütlerin belirlenmesi ve pilot uygulama sonuçlarına göre sistemin yaygınlaştırılması gerektiği konularında önerilerde bulunmuştur (Keser, 1988). Ardından hizmet içi eğitimlerle öğretmenlere öğretilen BASIC programla dili ve bilgisayar kullanımı derslerinin verilmesiyle pilot okullarda lise son sınıflarına yönelik bilgisayara giriş dersleri başlamıştır. Ülkemiz için bu şekilde başlayan süreç, Milli Eğitim Bakanlığının çeşitli ortak çalışmalarla oluşturduğu projelerin sonucu, bilgisayarın gelişimine de paralel olarak eğitim öğretimde etkisini geliştirerek artırmıştır. Nitekim 21. Yüzyılla birlikte okullarda kurulan bilgisayar laboratuvarları ve sınıf ortamına teknoloji desteği ile gelişimini sürdürmüştür. Günümüzde akıllı

tahtalar ve elektronik kitaplar gibi çağın gereksinimlerine uygun teknolojik ürünleriyle birlikte okullarımızın bilişim sahipliği tümüyle yeterli olmasa da, öngörülebilir bir zamanda istenen düzeye çıkabilecek gibidir.

2.2 Bilgisayarın Eğitimde Kullanım Alanları

Eğitim sürecinde bilgisayarın kullanımı farklı alanlarda çeşitli amaçlarla olmaktadır. Bu alanlar ve amaçlar göz önüne alınarak bir sınıflandırma yapmak gerekirse, bilgisayarın eğitimde kullanım alanlarını dört ana başlıkta toplayabiliriz.

2.2.1 Eğitim Araştırmalarında

Bilgisayardan, özellikle araştırmacının çalışmalarında önemli bir aşama olan “literatür taraması” işleminde, araştırmanın tasarımının hazırlanmasında, elde edilen verilerin doğru ve hızlı biçimde analiz edilmesinde, bulguların grafik ve tablo haline getirilmesi ile araştırma raporunun hazırlanması aşamalarında etkili bir şekilde yararlanılmaktadır (Erişen ve Çeliköz, 2007).

2.2.2 Eğitim Hizmetlerinin Yürütülmesinde

Bilgisayar, hemen hemen bütün ülkelerde, eğitim kurumlarına ilk olarak eğitim hizmetlerinin yürütülmesine bir araç olarak girmiştir. Bilgisayarın eğitim yönetimiyle ilgili kullanımı, personele ve öğrenciye ilişkin kayıtların tutulması, soru bankalarının oluşturulması, sınavların düzenlenmesi, ders planlarının yapılması, kurum içi kayıtların tutulması gibi birçok yönetsel faaliyette görülmektedir. Aynı zamanda, sınıf ve okul başarılarının grafikleri, kıyaslamaları, not görüntülüne sistemi gibi her geçen gün daha da etkili bir şekilde kullanımı artmaktadır. Bilgisayar, okul yönetimi için büyük sayıdaki verilerden uygun bilgileri seçerken, gereksiz işlemlerin azaltılmasını sağlayan bir kullanım alanı da oluşturur (Gülerman ve Başer, 1988).

Ayrıca okul yönetiminin öğretmenlerle, velilerle, öğrencilerle, diğer ilgililerle, öğretmenlerin kendi aralarında, öğrenci ve velilerle, öğrencilerin birbirleriyle, okul yönetimi veya öğretmenleriyle bilgi alışverişlerinde (e-posta, sohbet vb. aracılığıyla)

yaygın kullanılmaktadır. Hatta bilgisayarların bütün okul toplumuyla etkili iletişimi sağlamak amacıyla e-okul projelerinin başlatıldığı görülmektedir (Erişen ve Çeliköz, 2007).

2.2.3 Ölçme-Değerlendirme ve Rehberlik Hizmetlerinde

Öğrenme-öğretme aktivitelerinde belirlenen eğitsel amaçlara ne düzeyde ulaşıldığını belirlemek öğrencilere yönelme konusunda sağlıklı bilgiler vermede bilgisayarlardan yararlanma olanakları giderek yaygınlaşmaktadır (Hızal, 1989). Bilgisayarın belleğine güvenilir ve geçerliği olan sorular depo edilerek bunlar öğretmenlerin hizmetine sunulur. Dolayısıyla öğretmenler öğrencileri nesnel olarak değerlendirme olanağına kavuşurlar. Aynı zamanda öğrenciler de, kendi düzeylerini öğrenmek için bilgisayardaki soruları yanıtlayarak hangi dersin, hangi konularında, ne düzeyde bulduklarını öğrenebilir ve çalışmalarını buna göre ayarlayabilirler (İmer, 2000). Bunun yanı sıra, bilgisayarla öğrencinin her bir soruya verdiği doğru yanıt yüzdeleri, dolayısıyla konuların hangisinin öğrenildiği, hangisinin iyi öğrenilmediği saptanır. Ayrıca öğrenciye sınıf ve okul içindeki başarı sırası da bildirilir. Bu da öğrencinin kapasitesini artırır (Gülerman ve Başer, 1988).

Rehberlik hizmetlerinde bilgisayarlar, öğrencilerin kişisel bilgilerini içeren dosyaların tutulması, kişilik, başarı, ilgi ve tutum gibi özelliklerin değerlendirilerek, meslek seçimi ve yönlendirmelerle bilgi verilmesi gibi amaçları gerçekleştirmek için kullanılmaktadır (Kaya, 2006). Ayrıca bahsedilen rehberlik hizmetleri, zamandan tasarruf, kolaylık ve doğrulukla sağlanır.

2.2.4 Öğrenme-Öğretme Etkinliklerinde

Bilgisayarlar Hakkında Öğrenme ve Bilgisayarlarla Öğrenme alt başlıklarıyla bilgisayarların öğrenme-öğretme etkinliklerindeki kullanımını açıklayabiliriz.

Bilgisayar hakkında öğrenme; bilgisayarların öğretim sürecinde kendisinin öğrenme konusunun yapılmasıdır. Bilgisayar hakkında bilgi, beceri ve tutumlar kazandırılmaya çalışılır. Kazandırılmaya çalışılan bilgi hedefleri; bilgisayar

terminolojisi, bilgisayarların donanımını tanıma, uygulamaları açıklama ve bilgisayar kullanımıyla ortaya çıkan sosyal ve ahlaki konuları (kopyalama, bilgisayarların toplum üzerindeki etkileri) içermektedir. Beceri hedefleri; bilgisayarda yazı yazma, dosya oluşturma, masa üstü yayıncılık ve problem çözme gibi uygulamaları içermektedir. Tutum hedefleri ise; bireylere iş ya da eğitim gibi alanlarda bilgisayarlara karşı olumlu bir tutum kazandırmaktır. Alanyazında geçen, “bilgisayar için eğitim, bilgisayar öğretimi, bilgisayar farkındalığı, bilgisayar okuryazarlığı, yazılım ve donanım eğitimi” kavramları bu grupta yer almaktadır (Erişen ve Çeliköz, 2007).

Bilgisayarlarla öğrenme ise; özellikle öğrencilerin anlamakta ve zihninde canlandırmada güçlük çektikleri, diğer öğretim yöntemleriyle anlatılması güç olan, laboratuvar ortamında gösterilmesi zor ya da tehlikeli konu ve kavramların öğretilmesinde yardımcı olarak kullanılmaktadır. Alanyazından edinilen bilgiler ışığında, Bilgisayar Destekli Öğretimin bu grupta yer aldığını söyleyebiliriz.

Pedagojik gerçeklik; bilgisayarların öğrenme ve öğretme ortamını zenginleştireceğini savunmaktadır. Bilgisayarlar okul sistemine girerek öğretim alanında okullarda; öğretme ve öğrenme etkinliklerini bireysel ihtiyaçlara cevap verecek şekilde düzenlemek, eğitim hizmetlerini daha etkili ve verimli bir şekilde yürütmek ve çağdaş bir öğrenme-öğretme ortamı yaratmak amacıyla kullanılmaya başlamıştır. Bilgisayar, diğer öğretim araçlarından farklı olarak öğretme ve öğrenme açısından benzersiz imkânlar sunan çok yönlü bir araçtır. Bilgisayarın eğitimdeki önemi ve bilgisayarı diğer araçlardan ayıran en önemli özelliği bir üretim, öğretim, yönetim, sunu ve iletişim aracı olarak kullanılabilmesidir (Uşun, 2000).

2.3 Bilgisayar Destekli Öğretim Yöntemleri

Bilgisayarların öğretim amaçlı kullanılmasında ortaya çıkan yazılımlar özellikle ne öğretilmek istenildiğine bağlı olarak şekillenmiştir. Bilgisayarla öğretimde, belli öğretimsel hedeflere göre tasarlanmış, belirli yazılım türleri kullanılmaktadır. Her ne kadar bunlardan birkaçının özelliklerini bir arada kullanan karma yöntemler bulunsa da temel olarak bilgisayarla öğretim yöntemleri beş çeşittir (Tankut, 2008):

- Özel Ders Programları (Tutorials)
- Alıştırma ve Pratik Yapma Programları (Drill and Practice)
- Problem Çözme Programları (Problem Solving)
- Eğitsel Oyun Programları (Educational Games)
- Benzeşim Programları (Simulations)

2.3.1 Özel Ders Uygulamaları (Tutorials)

Bilgisayarlar bu uygulamada belirli ders içeriğini öğrenciye sunmakta kullanılmaktadır. Bu uygulama bir anlamda özenle oluşturulmuş ders kitaplarına benzer. Amaç yeni bir bilgiyi öğrencilere sunmaktır. İyi hazırlanmış bir uygulamada yeni kavramlar anlamlı parçalara ayrılır ve öğrencilerin kavramları anlayıp anlamadığı sık sık kontrol edilir. Bu tür uygulamalarda öğrencilere dönüt verilmesi ve değişik çözüm yolları önerilmesi çok önemlidir aksi takdirde bu uygulamaların ders kitaplarından tek farkı, öğretim materyalinin bilgisayar ekranından yansıtılması olacaktır (Odabaşı, 1998).

Bilgisayarlar bu tür programlar ile bazı günler dersi kaçıran öğrenciler için onların özel ihtiyaçlarına göre öğretmenin iyi bir asistanı olarak görev yapabilir. Öğrenci kendi kendine ayırdığı öğrenme zamanı ve hızına göre konuları işleyip ilerlemesini, sağlanan testler yardımıyla çözüp izleyebilir (Demirci, 2003).

Özel ders yazılımları, öğrencinin dikkatini çeken ve ders hakkında genel bilgi veren bir giriş bölümü ile başlar. Bundan sonraki genel akış içinde, her bir adımda, öğrenciye bilgi sunma bu bilgiye yönelik soru sorma, öğrencinin cevabını alma, cevabı değerlendirme ve uygun bir geribildirim verme etkinlikleri yer alır. Bu döngü, program ya da öğrenci tarafından dersin bitirilmesine kadar devam eder (İskender, 2007).

İyi bir eğitim yazılımı öğrenciyi güdeleyebilmeli, öğrenciye bilgiyi sunmalı ve öğrencinin içeriği öğrenebilmesi için gerekli alıştırma ve uygulamaları yapmasını sağlamalıdır.

Yalın (2004) özel ders yazılımlarının genel yapısını aşağıdaki gibi düzenlemiştir:

1. Giriş Cümlesi
 - a) İlgi çekme
 - b) Hedefler
 - c) Yönergeler
 - d) Önceki bilgilerin hatırlatılması
 - e) Program kontrolü
 - f) Ön test
2. Bilginin sunulması
 - a) Bilgi (Metin) Yerleşimi
 - b) Grafikler ve Canlandırma
3. Soru-Cevap
4. Cevabı Değerlendirme
5. Kapanış

2.3.2 Araştırma ve Pratik Yapma Programları (Drill and Practice)

Alıştırma ve uygulama (pratik) yaptırma BDE'nin klasik tarzıdır ve piyasadaki BDE yazılımlarının çoğu “alıştırma ve uygulama yaptırma yazılımları” olarak sınıflandırılır. Yaygın kullanıma sahip bir yazılım grubudur, öğrencilerin derslerde öğrendikleri konularla ilgili uygulamalar yapmalarını sağlayan yazılımlardır (Seferoğlu, 2006).

İlk olarak 1963 yılında Patrick Suppers ve Richard Atkinson uygulama ve pratik programını geliştirdi. Bilgisayar ekranında bir problem gösterildikten sonra öğrenci bunun cevabını verdi, bu cevaba göre bilgisayar öğrenciye geribildirim (feedback) yaptı ve bu işlem bu şekilde daha üst seviyeye gelip o konuda tam öğrenme yapıncaya dek devam etti. Günümüzde ise iyi hazırlanmış bu tür programlar sınıf içinde kişiselleştirilmiş uygulamaya ve pratik yapmaya yönlendirilip öğretici programlar (tutorial) ile bütünleştirilerek daha etkili ve kalıcı öğrenim yapmayı planlamaktadır. Bu tür programların öğretici yazılımlardan farklılığı herhangi bir konuda konu anlatımının olmayışıdır (Demirci, 2003).

Alıştırma ve tekrar yazılımları geleneksel öğretme öğretme-öğrenme etkinliklerinin tamamlanması amacıyla uygulanır. Bu yazılımlar öğrenilmiş kavramsal ve işlemsel bilgilerin geliştirilmesi, uygulanması ve öğrenilen konular ile ilgili yanlış anlamaların ortaya çıkarılıp düzeltilmesi için tasarlanmış yazılımlardır. Alıştırma ve tekrar yazılımlarını özel öğretici yazılımlardan ayıran en önemli özellik; bir konu ya da kavramı öğretmek yerine, sınıf ya da başka bir öğretim ortamında önceden öğrenilen konuya da kavramların uygulanması ve pekiştirilmesidir (Kuzu, 2008).

Clarke (2001), alıştırma ve pratik yapma programlarını:

- Öğrencilere kısa kılavuz bilgiler sunar ve ardından öğrencilere bu bilgileri uygulamaya dökme fırsatı verir ve performanslarına yönelik dönütler alabilmelerini sağlar.
- Bazı alıştırma ve uygulama yazılım paketleri yalnızca, başka yerlerde öğrenilmiş bilgi ve becerilerin uygulamaya konması fırsatını sunar.
- Sağlanan uygulama türüne göre verilen dönüt güncellenir, şeklinde özetlemiştir.

2.3.3 Problem Çözme Programları (Problem Solving)

Bu yöntemde öğrenciler, daha önceden sahip oldukları becerileri, değişik problemleri yeniden çözmek için kullanırlar. Öğrenci, kendisine verilen bilgi ya da verileri inceleyerek, problemi açık olarak tanımlamakta, hipotezler kurmakta, test etmekte ve probleme çözüm üretmektedir. Bilgisayar ise, problem sunma, öğrencinin onayı ile verileri yönlendirme, hafızada saklama ve gerekli yerlerde geribildirim sağlama işlevlerini yerine getirmektedir. Bu yöntemin kullanıldığı bir öğretimde, öğrenci problemle karşı karşıya geldiği zaman bilgisayarı problemi çözmek için gerekli hesaplamaları yapmak ya da bilgi veya verileri kontrol etmek amacıyla kullanmaktadır (Erişen ve Çeliköz, 2007). Bu kompleks dünyada problem çözme becerileri hem de bu becerileri geliştirmek için problem çözme pratiği yapmak önemlidir. Problem çözme programları birlikte çalışma üzerinde durur. Bu tür program küçük gruplar veya şahsi öğrenciler için daha uygundur (Demirci, 2003). Bu tür yazılımlar, problemin çözümünün öğretilmesinin yanı sıra problemi çözmek için

gerekli bilginin öğretilmesi amacı ile de kullanılacağından dolayı tasarımı, hazırlanması ve geliştirilmesi diğer yazılım türlerinden daha zordur (Uşun, 2004).

Yaşar (1997)'ye göre problem çözme yazılımları, öğrenci strateji ve girdilerini gerekli kılması bakımından simülasyon yazılımlarıyla çok yakından ilişkilidir. Aslında simülasyon ve problem çözme yazılımlarını birbirinden ayırt edebilmek genellikle çok güçtür. Problem çözme programları a)Yaratıcı problem çözme fırsatları sağlamak ve b) Daha üst düzey düşünme becerilerin gelişimini teşvik etmek amacıyla genellikle öğretmenlerin kullanımı için planlanmaktadır. Çoğunlukla, problem çözme yazılımları yeni kavramları öğretmezler. Bundan ziyade, bu yazılımlar öğrencilerin daha önceden iyice öğrenmiş oldukları kavramları uygulamaya dökmeleri, test etmeleri ve yeniden gözden geçirmeleri için fırsatlar sunarlar (Pektaş, 2008).

2.3.4 Eğitsel Oyun Programları (Educational Games)

Oyun formatını kullanarak öğrencilerin ders konularını öğrenmesini sağlayan ya da problem çözme yeteneklerini geliştiren yazılımlardır. Yapısal olarak "benzetim" yazılımları "problem çözme yazılımlarının birleşmiş halidir. Eğitsel oyun yazılımları, benzetim yazılımları ve problem çözme yazılımlarının özelliklerine sahiptir (Seferoğlu, 2006).

Oyun, çocukların ve gençlerin yaşamında önemli bir etkinliktir. Kişilik ve arkadaşlık ilişkileri ile bedensel gelişimde önemli işlevlere sahip bulunmaktadır. "Zihinsel becerileri kazandıracak, el-göz koordinasyonunu sağlayıp, geliştirecek programların bilgisayarla izlenmesi" yararlı görülmektedir. Günümüzde bilgisayar oyunları çocuk ve gençlerin, hatta yetişkinlerin tutku ile oynadıkları, izledikleri etkinliklerdir. Bilgisayar oyun sürecine oyuncakların bilgisayarla donatılması ve oyunların bilgisayara yüklenmesi biçiminde katılmıştır. Oyun türlerine "bilgisayar oyunu" denilen bir etkinlik katılmış ve kendisine önemli bir yer edinmiştir (Odabaşı, 1998).

Oyun programlarını eğlence amaçlı ve eğitim amaçlı diye ikiye ayırabiliriz. Eğlence amaçlı programların temel amacı oyun oynama olmasına karşın eğitsel oyunların belli bir özel amacı ve hedeflediği kendine özgün objektifleri vardır. Eğitsel

oyunların sunduğu geniş öğrenme amaçlarına karşın eğlence amaçlı oyunların oyun stratejilerini öğrenme dışında fazla bir akademik değeri yoktur (Demirci, 2003).

Oyunlar öğrencilerin fiziksel ve zihinsel yeteneklerini geliştiren, yaşantılarını zevkli hale getiren, sanatsal ve estetik niteliklerini ve becerilerini geliştiren etkinliklerdir. Eğitsel oyunlar, öğrencilerin önceden öğrendikleri bilgileri pekiştirmelerini ve daha rahat ortamda tekrar etmelerine olanak sağlayan etkinliklerdir. Bu oyunlar, öğrencilerin oyun oynama heves ve isteklerinden yaralanarak ders konularını oynayarak öğrenmelerini sağlayan yazılımlardır. Öğrencilere kazandırılmak istenen bilgi ve becerilerin oyunların içinde gizlendiği, asıl amacın oyun olmaktan çok bilginin oyun yolu ile verilmesi olan eğitsel oyun yazılımları, öğrencilerin konuya kaşı güdülenmelerine ve ilgilerini konuya yöneltmelerine yardımcı olur (Kuzu, 2008)

2.3.5 Benzetişim Programları (Simulations)

Benzetimler doğal ve gerçek ortamların, bilgisayar ortamında sanal olarak yaratılmasıdır. Sınıfta gösterilmesi zor ya da olanaksız olan bir olayın bir deneyimin ya da deneyin bilgisayar ortamında oluşturulmasıdır (Seferoğlu, 2006).

Benzetişim yazılımları, gerçek hayatta öğrencilerin karşılaşabileceği tehlikeleri ya da olumsuzlukları, tecrübe edemeyecekleri kadar pahalı olan durumları sınıf ortamına taşımadan, gerçek hayata ait olayları veya olguları öğrenciye sunmayı amaçlayan programlardır (Pektaş, 2008).

Üstünde incelemeler yapılarak öğrenilmesi gereken olgu, olay ve varlıkların benzeşimi bilgisayar aracılığı ile gerçekteştirilebilir. Tehlikeli ve karmaşık fizik, kimya deneyleri, mühendislik alanlarına ilişkin öğrenme-öğretme konuları gerçeğe son derece yakın biçimde bilgisayarla şematize edilebilir. Örneğin, bir hidrolik veya elektrik devresi bilgisayar terminalinde izlenilebilir. Bu uygulamada öğrenci olası yanlışlarını kolayca görebilir. Kendisine ve başkasına zarar vermeden, gereksiz malzeme kullanımına yol açmadan olayı izleyebilir ve yapabileceği etkinlikleri daha somut olarak görme olanağına kavuşur.

Bilgisayarın benzeşim etkinliklerinde kullanımında öğretmen anlatacağı konuya ilişkin gerçek ve idealize durumları öğrencileri için hazırlama olanağına kavuşmaktadır. Bu kullanımda, karmaşık olgu ve olaylar bilgisayar yardımı ile sınıfa veya evlere getirilebilmektedir. Bu uygulama, bilgisayarı şimdiye kadar bilinen en etkili eğitim aracı yapacak güçtedir. Bu tür kullanımda bilgisayar, öğrenilmesi söz konusu olan durumları daha somutlaştırma, ilişkilere hareket unsuru katma rolü oynayıp, sonuçları açık biçimde ilgililerin yararına sunmaktadır. Kısaca belirtmek gerekirse, gerçek yaşıntıdaki olgu ve olayların çok iyi düzenlenmiş benzerlerini yaratma bilgisayar yardımı ile olanaklı hale gelmektedir (Odabaşı, 1998).

Çok sayıda öğretmen anlattıkları konuları canlı hale getirmede bilgisayar benzetişim yazılımlarının faydalı olduğunu düşünmektedirler. Örneğin, bir küçük gölün yaşam ve ölümünde rol alan etkenlerin çeşitliliğini sınıf ortamı içerisinde göstermek isteyen biyoloji öğretmenleri için, bu amaca yönelik olarak tasarlanmış bir öğretim benzetişim yazılımının yerini hiçbir şey dolduramaz (Geisert ve Futrell, 2002).

Clarke (2001) benzetişim programlarının faydalarını şu şekilde belirtmiştir:

- ✓ Benzetişim yazılımları eğitimin tehliken uzak ortamlarda gerçekleştirilmesini mümkün kılar.
- ✓ Benzetişim yazılımı öğrencileri motive eder.
- ✓ Benzetişim yazılımları öğrenilenlerin yeni durum ve çalışma alanlarına aktarımına yardımcı olur (Pektaş, 2008).

2.4 Bilgisayar Destekli Öğretimin Amaçları

Bilgisayar destekli öğretim yönteminde bilgisayarın temel amacı, materyalleri ya da bilgiyi en iyi şekilde kullanmada öğrenciye ve öğretmene yardım etmektir (Güzeller, 2007). BDE ve ders sunumunun başlıca amaçları şu şekilde özetlenebilir (Doğanay, 2002):

- Eğitim ve öğretimde verimi yükselterek, daha etkin bir öğretim sağlamak,
- Geleneksel eğitim ve öğretim yöntemlerini değiştirmek, onları daha verimli ve etkili kılmak,

- Eğitim ve öğretimi, ilgi çekici ve zevkli duruma getirmek,
- Öğretmenlerin, eğitim-öğretim sırasında daha fazla materyal kullanmasını sağlamak,
- Verilerin depolanması ve gerektiğinde kullanılmasını sağlamak,
- Soyutu somutlaştırarak, daha kolay öğrenilmesini sağlamak,
- Öğretmene zaman kazandırarak, ders dışı faaliyetlerini kolaylaştırmak,
- Çağın gerektirdiği teknolojiyi öğrencilere kavratmak,
- Öğrenme sürecini hızlandırmak,
- Gereksinmeye dayalı öğretimi gerçekleştirmek,
- Telafi edici öğretimi sağlamak.

Demirel ve diğ. (2003)'e göre BDÖ öğrenciler için hedeflenen genel amaçları şunlardır:

- ✓ Öğrencinin motivasyonunu arttırmak,
- ✓ Öğrencinin bilimsel düşünme yeteneğini geliştirmek,
- ✓ Grup çalışmalarını desteklemek,
- ✓ Öğretme yöntemlerini genişletmek,
- ✓ Öğrencinin kendi kendine öğrenme yeteneklerini geliştirmek,
- ✓ Öğrencide ileri düzeyde düşünme becerisinin geliştirilmesini desteklemek,
- ✓ Mantık yolu ile problemlere çözüm bulmayı desteklemek,
- ✓ Hipotez kurmaya cesaretlendirmek.

Bu amaçlara ulaşılmasını etkileyen bazı faktörler bulunmaktadır. Bu faktörler aşağıdaki gibidir.

- Öğretmen eğitimi,
- Planlılık ve araştırmaya dayalı olmalı,
- Yönetim ve kamuoyu desteği sağlama,
- Program (yazılım),
- Programlarda bütünleşme,
- Donanım,

- Eğitime ayrılan finansal kaynaklar,
- Bakım-onarım ve destek hizmetler,

MEB yürütmekte olduğu BDE Projesi'nde yukarıda verilen faktörlere öncelik verdiğini açıklamıştır (Uşun, 2004).

2.5 Bilgisayar Destekli Öğretimin Olumlu Yönleri

Bilgisayarın eğitim ortamlarında kullanılmasının etkili öğrenmelerin oluşmasına yardımcı olduğu yönündeki bulgular, öğrencilerin aktif katılımlarının sağlanabileceği, birbirinden farklı öğrenme etkinliklerinin uygulanabileceği ve öğrencilerin farklı bilgilerini birbiriyle kolayca bağdaştırabilecekleri yapılandırıcı öğretim ortamlarının oluşturulmasında bilgisayarlardan daha etkin bir şekilde yararlanılmaya başlanmasına yol açmıştır (Hançer ve Yalçın, 2007).

Camnalbur (2008), çalışmasında BDÖ yönteminin akademik başarı üzerinde etkisini inceleyen deneysel çalışmaları meta analiz yöntemi ile birleştirmiş ve bu sayede BDÖ yönteminin akademik başarı üzerine etkisini incelemiştir. Meta analiz çalışması sonucunda BDÖ yönteminin öğrencilerin akademik başarısı açısından geleneksel öğretim yöntemine oranla daha başarılı olduğu görülmüştür. Bu sonuç, yurt içi ve yurt dışında farklı yıllarda yapılan bireysel araştırmalar ile de tutarlılık göstermektedir.

Bilgisayar destekli öğretimin olumlu yönleri;

Öğrenci açısından;

- Animasyon ve benzeşimlerle, çeşitli deneylerle yaratıcılığın ortaya çıkmasını sağlar.
- Sosyal iletişimde bulunma yeteneğini geliştirir.
- Her öğrenciye kendi hızlarında ve düzeylerinde ilerleme olasıdır.
- Kendine güveni artırır.

- Problem çözüme ve dikkatini bir problem üzerine yoğunlaştırma yeteneğini geliştirir.
- Öğrencinin öğrenme zamanından tasarruf sağlar.
- Öğrencinin kişisel ihtiyaçlarına göre (sosyo–ekonomik durum, psikolojik durum, maddi durum vb.) cevap verir.
- Belgeleme, dosyalama ve belgelere başvurma alışkanlığını kazandırır.
- Önceki çözümleri araştırıp bunları yeni bir çözüm için kullanabilme yeteneğini geliştirme, yeni çözüm bulmasını sağlar.
- Matematik ve dil yeteneğini geliştirir.
- Yazılım ile ilgili ilginç animasyon ve benzeşimleri, yeni bilgileri arkadaşları ile paylaşırlar. Böylece paylaşım duygusunu geliştirir.
- Daha çok bilgiye ulaşma imkanı verir.
- Anında dönüt sağlandığı için kaçırılan ders veya konu öğrenci tarafından tekrar edilebilir.
- Benzeşimler sayesinde öğrencilere özgü mekanlar sağlar (Feyzioğlu, 2006).

Öğretmen açısından;

- Sınıf performansının artması.
- Öğrencinin derse aktif katılımını sağladığı için öğretmenin işini kolaylaştırır.
- Öğretmenin farklı seviyelerdeki öğrencileri izleyerek onlara ayrı ayrı zaman ayırabilme olasılığı sağlar.
- Kanaat için ek alternatif sunar.
- En sıkıcı dersleri kolay ve zevkli hale getirerek öğretmene yardımcı olur.
- Konuyu kaçıran öğrencilere, öğretmeni engellemeden konuyu tekrar etme olanağı sağlanır (Feyzioğlu, 2006).

Okul açısından;

- Eğitimde fırsat eşitliği sağlar.
- Okulun başarı düzeyini artırır.

- Dünyadaki diğer öğretim kurumlarıyla paralel bir şekilde ders işleme olanağı sağlar.
- Okullar arası iletişimde rol oynar (bilgi alış-verişi).
- Müfredatın okullara göre esnekçe planlanabilmesine olanak verir.
- Yıllık planların kolayca yazıya dökülebilmesini sağlar.
- Sınıf ortamında yapılamayacak deney ve uygulamalar, benzeşimler sayesinde okul ortamına girebilir (Günay, 2008).

2.6 Bilgisayar Destekli Öğretimin Olumsuz Yönleri

Demirel (2000), bilgisayar destekli öğretimin sınırlılıklarını şöyle sıralıyor:

- Öğrencinin bilgisayarın önünde uzun süre kalması, onun sosyal gelişimini ve insanlarla ilişkisini olumsuz olarak etkileyebilir. Bu konuda çok sayıda araştırma olmamakla birlikte, çok uzun süre bilgisayarla çalışıldığında böyle bir durum ortaya çıkabilir. Öte yandan her ne kadar bilgisayar öğrenciye geribildirim ve olumlu pekiştireçler veriyorsa da, bu bir insanın vereceği ile hiçbir zaman aynı olamaz. Bazı öğrenciler için öğretmeninden, ailesinden veya bir arkadaşından alacağı geribildirim veya pekiştireç çok yüksek derecede bir motivasyon sağlayabilir. Bazı öğrenciler için bilgisayar tarafından sağlanan pekiştireç yeterli olmayabilir ve bazı öğrenciler için sadece yanıtlanan sorunun doğru olduğunu öğrenmek bile yeterince doyurucu olabilir.
- Her ne kadar bilgisayar grafik, resim, ses ve metinlerle mükemmel şeyler yapabiliyorsa da, bilgisayar ekranının bir seferde gösterebileceği yazılı materyal miktarı sınırlıdır. Bilgisayar ekranı bir seferde ancak sınırlı miktarda metin sunabilir ve metinlere ulaşmak bazen zor ve sorunlu olabilir. Eğer bir derste çok miktarda metin (yazılı materyal) kullanılması gerekiyorsa, dersin ders kitaplarıyla veya kılavuz kitaplarla işlenmesi daha uygun olabilir.
- Eğitim yazılımları ne kadar iyi hazırlanmış olurlarsa olsunlar eğer eğitim programı ile uyumlu değilse öğretim açısından fazla değerli olmayabilirler.

Bu yüzden bilgisayar destekli öğretim, programla ve öğretim yöntemleri ile bütünleştirilirken dikkatli olunmalıdır.

- Eğitimciler bilgisayar destekli öğretim konusunda gerekli bilgiye ve deneyime sahip değildirler.
- Eğitimciler ile teknik elemanlar arasında koordinasyon eksikliği vardır.
- Kaliteli yazılımlar bulmak kolay değildir. Bazen iyi veya kötü bir öğrencinin veya öğretmenin öğrenme stiline de bağlı olabilir. Bu yüzden de bir öğrenci veya öğretmen için kaliteli (iyi) olabilecek bir program, bir başkası için iyi sayılmayabilir.
- BDÖ uygulaması pahalı bir sistemdir. Sistem için gerekli olan bilgisayar donanımları ve yazılım programları (paket programlar) pahalıdır.

Odabaşı (1998), bu sınırlılıklara ek olarak şunları sıralamıştır:

- BDE öğrencilerin bilgisayarla birebir etkileşimde olmaları öğrenciler arası iletişimi engellemekte dolayısıyla öğrenciler sosyalleşme sürecinden yoksun kalmaktadırlar.
- Bilgisayar yazılımlarında doğru ile yanlış arasına kesin bir çizgi çizildiği için, öğrenciden mükemmeliyet beklenir. Bu durumda öğrenciyi yüreklendirecek ve doğruya yönlendirecek bir mekanizma yoktur.
- Bilgisayarla çalışmak kuşkusuz kitap sayfası çevirerek yapılan çalışmadan daha zordur. Dolayısıyla BDE görece öğrencilerin önceden bilgisayar okuryazarlığını kazanmış olmaları gereklidir.
- BDE yazılımları genellikle yabancı dil ve fen öğretimi alanlarında yoğunlaşmıştır. Sosyal bilgiler öğretimi alanında fazla yazılım geliştirilmemesi bir eksikliklerdir.

2.7 Bilgisayar Destekli Öğretimde Öğretmenin Rolü

Eğitim sürecinin en önemli öğelerinden biri olan öğretmenler, sınıftaki öğrenme öğretme etkinliklerinden birinci derecede sorumlu olan kişilerdir. Öğretmenin çağdaş öğretim yöntemlerini ve teknolojiyi eğitimde kullanması bu konudaki niteliğinin artmış olmasıyla çok ilişkilidir. Eğitim sistemine giren yenilikleri öğretmenler kullanıp, bu konuda hem kendilerini hem de ders materyallerini geliştirmedikçe teknoloji ne kadar ilerlemiş olursa olsun onu kullanmak ve ondan yararlanmak mümkün olmayacaktır (Reis, 2004).

Çağdaş teknoloji her meslek gibi öğretmenin işlevlerini de yenilemektedir. Bir mesleğin saygınlığı ve önemi ileri teknoloji kullanımı ile orantılıdır. Çağdaş eğitim teknolojisi öğretmenlerin sıradan işlerini üstlenecek araçları getirmektedir. Öğretmenler artık bir bilgi çeşmesi, ya da öğüt verici olmayacaklardır. Bilgisayar, etkileşimli video vb. iletişim araçları kara tahtanın ve not defterinin yerini alsalar bile sınıfın toplumsal dokusunu yönetmekte, öğrencileri yaratıcılığa özendirilmekte, değerlendirmeyi güncelleştirmekte öğretmenin yerine geçmeleri yakın gelecekte görünmemektedir (Baykal, 1997).

BDÖ'nün başarıyla uygulanmasında öğretmenler önemli role sahiptirler. Çünkü öğrencilerin ders yazılımlarından yararlanma zamanlarına, bilgisayarlarla etkileşimde bulunma biçimlerine karar verecek ve öğrencilere o doğrultuda rehberlik edecek kişi öğretmendir. Öğretmenlerin BDÖ konusunda yetiştirilmeleri bu yüzden önemlidir (Memmedova, 2001).

Öğretmen yetiştiren kurumlar olarak Eğitim Fakültelerinde öğrenim gören öğretmen adaylarının söz konusu teknolojiyi teorik derslerde de kullanma becerisine kavuşturulmuş olmaları ve bu yönde eğitilmeleri gelecekte bilgi toplumu olma yolundaki en önemli gelişmelerden biri olacaktır. Ülkemizde bilgisayar ve internet teknolojilerinin eğitim ve öğretim sisteminde önemli ölçüde kullanılmaya başlanması günümüzün öğretmen adaylarının göreve başladıklarında mesleki becerilerini daha

ileri götürerek, bilişim ve iletişim teknolojileriyle bütünleşmelerine önemli derecede katkılar sağlayabilir (Akın, 2007).

Halen görev basında olan öğretmenlerin kullandığı klasik öğretim yöntemlerini değiştirmeleri oldukça zordur. Birdenbire önceki yaklaşımlarını terk etmeleri, görsel ve işitsel teknolojileri derslerinde istedik düzeyde kullanmaları zaman alabilir (Akın, 2007). Bu nedenle görev yapan öğretmenlere hizmetiçi eğitimler verilerek bilgisayar derslerde kullanmaları sağlanabilir. Bu sayede öğretmenler, teknolojinin yani BDÖ'nün derslerde kullanılmasında öğrencilere doğru rehberlik yapabilirler (Günay, 2008).

BDÖ geleneksel öğretime nazaran öğretmenlerin rolü azalmamakta, tam tersine artmaktadır. Örneğin;

- Bilgisayar sisteminin temel parçalarını adı ve ilişki yönünden tanıma,
- Bilgisayar okuryazarlığı için temel becerilere sahip olma,
- BDE'nin amacını ve ilkelerini açıklayabilmeli,
- Ders yazılımlarında bulunması gereken özellikleri tanıma ve açıklayabilme,
- Öğrencilere rehberlik edebilme,
- Bilgisayar teknolojisindeki gelişmeleri sürekli olarak izleyebilme,
- Amacına uygun donanımı seçebilme ve temin etme,
- Bilgisayar sisteminin temel bileşenlerini çalıştırma,
- Bir bilgisayar sisteminin bakım ihtiyaçlarını bilme,
- Giriş-çıkış birimlerini ve işlevlerini açıklama,
- Bellek-depolama birimlerini bilme,
- Basit kullanım arızalarını ve çözüm yollarını bilme,
- Dersler için soru bankasını oluşturma,
- Bilgisayarı ölçme değerlendirmede kullanma,
- Bilgisayarı araştırma amaçlı kullanmayı bilme,
- Yüksek kaliteli yazılımları düşük kaliteli yazılımlardan ayırabilme,
- Amaca uygun yazılım temin etme ve seçme,
- Bilgisayarı eğitim programına uyarlayabilme,
- Bilgisayarlı eğitim ortamı için sınıfı organize etme,

- Mevcut bir eğitsel yazılımı değiştirme-uyarlama,
- Eğitsel yazılımları derste kullanabilme gibi sorumluluklar yüklenmektedir. (Feyzioğlu, 2006).

2.8 Bilgisayar Destekli Öğretimde Öğrencinin Rolü

BDÖ ortamlarında öğrenci özellikleri ele alındığında geleneksel sınıf ortamlarındaki alışlagelmiş öğrenci kimliğinin BDÖ ortamlarında yetersiz kaldığı görülmektedir. Araştıran, sorgulayan, değişik bakış açıları ve yaklaşımlar ortaya koyabilen, kendi öğrenmesinden sorumlu, özetle öğrenme sürecinin her aşamasında etkin bir biçimde katılan bireyler BDÖ ortamlarındaki öğrenci kimliğini ifade etmektedir (Tanyeri, 2008).

BDÖ'de öğrenciye de bazı görevler düşmektedir. BDÖ'ye geçiş prensiplerinden biri de kişilere daha verimli öğretim ortamları sağlamaktır. Öğrencilerin kendi işlerini kendilerinin görmesi daha doğrusu bağımsız öğrenme etkinlikleriyle yaptıkları işlemler öz güven duygusunu geliştirir. Öğrenciler, öğrenilmesi güç olan matematik ya da yabancı dil gibi dersleri daha kolay öğrenmektedirler. Bilgisayarın, programdaki her derste konuyu öğretmesi anlamına gelmemekle beraber, her derste bazı konuları ele almak için uygun bir araç olduğu görülmektedir. BDÖ öğrenciye bilgiyi daha verimli ve kendi yollarıyla verebilme amacını taşır. Öğrenci BDÖ ortamında bilgi verilen değil; bilgiyi alan keşfeden kişidir. Kendi seviyesine uygun olarak konu dağılımı veya işleyişini belirler ve bilgisayarla etkileşime girerek istediklerini serbestçe yapma imkânı kazanır (Geban, 1995).

2.9 Fen Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretim

Yaşamakta olduğumuz bilgi ve teknoloji çağı, büyük oranda fen bilimlerindeki değişme ve gelişmelerin bir sonucu veya ürünüdür. Bilim, doğada oluşan tüm olayların sistematik olarak izlenmesi, akıl ve mantık çerçevesinde 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 tanımlanmaktadır. Bir başka ifadeyle teknoloji, fen bilimlerinin uygulamaya yansımadır (Arslan, 2001).

Fen bilimleri büyük ölçüde gözlem ve deneylerle ulaşılan genellemelere dayanır. Bu nedenle fen bilimlerine deneysel bilimler de denilir. Deneysel çalışmalarda, varlıkların ve olayların belirli nitelikleri, uygun koşullarda gözlenip betimlenir ya da ölçülür. Elde edilen sonuçlarla genellemelere, genellemelerden de bilimsel yasalara ulaşılmaya çalışılır. Fen bilimlerinin en önemli işlevi, bireylerin bilim okuryazarı olarak yetişmelerine olanak sağlamasıdır. Bilim okuryazarı olarak yetişen bireyler, günlük yaşamda karşılaştıkları sorunların çözümlünde, bilimsel yöntem ve teknikleri kullanırlar (Kaptan, 2007).

Fen bilimleri içeriğinin genelde soyut yapı taşlarını içermesi, bu alanda yaparak yaşayarak etkinlikleriyle dolu bir öğretilmi zorunlu hale getirmektedir. Bu yöndeki pek çok çabanın, fiziksel olanakların eksikliği, öğretilmi yetersizliği gibi nedenlerden dolayı engellenmesi, yeni yaklaşımların aranması sonucunu doğurmaktadır (Yiğit ve Akdeniz, 2003). İskender (2007), fen bilgisi öğretilmi kullarılan öğretilmi tekniklerini beyin fırtınası, gösterip yaptırma tekniği, eğitsel oyunlar, grup çalışması, benzetilişim, rol yapma, model ve BDÖ olarak gruplandırmıştır.

Bugün bütün dünyada bilişim teknolojisinin ilerlemesine paralel olarak, fen bilimlerine verilen önem gittikçe artmış ve fen bilimleri eğitiminde yeni arayışlar içine girilmiştir. Aynı şekilde ölkemiz eğitim sisteminde de fen derslerinin başarısının artırılması konusuna gittikçe artan bir önem verilmektedir. Teknoloji ve fen uyumunun en güzel örneği BDÖ'dir (Demirer, 2006).

Özellikle soyut kavramları içeren fen konularının öğretilmi kullarılan kavramları somutlaştırabilecek, öğrencilerin ilgisini çekecek, yüksek düşünme becerilerini geliştirecek ve anlamlı öğrenmeyi sağlayabilecek bilgisayar yazılımları kullanılmalıdır. Böylece öğrencilere, öğrendiklerini pekiştirme ve uygulama fırsatı verilmiş olur. Öğrenciler, uygulamalar ile yapılan tekrarlar sonucunda, öğrendiklerini pekiştirebilir ve anlamlı öğrenme sağlanabilir (Akçay ve diğ., 2005).

Çepni (2005)'e göre bilgisayarlar fen ve teknoloji derslerinde aşağıdaki amaçlara uygun olarak kullanılabilir;

- ✓ Gerçek deneyler yapılmadan önce kavramların anlaşılır hale getirilmesinde,
- ✓ Soyut olan kavramları somutlaştırmada,
- ✓ Gerçek yaşamda uzun zaman alan olayları hızlandırmak veya gerçekte çok hızlı meydana gelen olayları yavaşlatarak incelenme imkanı sunmasında,
- ✓ Deneysel aracı, süre, maliyet sınırlılıkları ve emniyet açısından yapılamayan deneylerin yapılmasında,
- ✓ Laboratuarda deney araçlarından alınan ölçümleri daha hassas bir şekilde saptanması ve verilerin kayıtlı tutulmasında,

Fen dersinin içeriği BDÖ'nün uygulamasını kolaylaştırıcı niteliktedir. Bunun nedeni de doğayı ve doğal olayları açıklamada olgu, kavram, ilke, yasa ve kuramların fen derslerinde sık sık kullanılması ve tüm bu bilgilerin ders yazılımları yoluyla öğrencilere görsel olarak aktarmadaki öğretim zenginliğidir. Bu alandaki araştırmalar, BDÖ kapsamındaki uygulamaların fen derslerine olan ilgiyi artırdığını ve bilişsel başarıları olumlu yönde geliştirdiğini göstermektedir (Çepni, 2005).

2.10 İlgili Literatür Çalışmaları

BDÖ Yöntemi ile ilgili literatürde geçen birçok çalışma vardır. Bu bölümde, BDÖ ve tekniklerini kullanan yurt içi ve yurt dışında yapılan bu çalışmalardan bazılarını yer verilmiştir.

2.10.1 Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar

Ülkemizde bilgisayar destekli öğretimin etkililiği üzerine yapılan çalışmalar her geçen gün artarak devam etmektedir. Bu bölümde yurt içinde BDÖ ile ilgili yapılan araştırmalara yer verilmiştir.

Araştırmaların genelinde alınan sonuçları '**Bilgisayar Destekli Öğretimin Etkililiği Üzerine Bir Meta Analiz Çalışması**' adlı yüksek lisans tezinde Camnalbur (2008),

1998–2007 yılları arasında yapılmış, bilgisayar destekli öğretiminin, geleneksel yöntem ile karşılaştırıldığı nicel çalışmaları incelemiştir. Konu ile ilgili 422 yüksek lisans ve doktora tezi, 124 makale ve bildiri taranmış ve 78 çalışma meta analize dahil edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre, öğrencilerin akademik başarılarında BDÖ'in, geleneksel yöntemle oranla 77 çalışmada (%98.72) pozitif etki gösterdiği görülmüştür.

Coşkun (2010), **“Yeryüzünde Hareket Konusunda Bilgisayar Destekli Eğitimin (Ortaöğretim Öğrencilerinde) Öğrenci Başarısına Etkisi”** adlı çalışmasını İskenderun Demir Çelik Anadolu Lisesinde 11. sınıfta okuyan 50 (deney grubu (N=25) ve kontrol grubu (N=22)) öğrenci ile yürütmüştür. Kontrol gruplu ön test-son test deseni kullanılan araştırmada, deney grubu öğrencileri her öğrencinin kendi kontrol edebildiği bilgisayar programının bulunduğu bilgisayarı kullanarak, öğretmen kontrolünde tahta ve projeksiyon cihazında da konu ile ilgili açıklama desteği de verilerek işlenirken, kontrol grubu öğrencileri ise sadece öğretmenin tahtada ders anlatması ve öğrencilerin dinlemesi şeklinde bilinen geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı fizik dersinden faydalanmışlardır. Elde edilen bilgiler analiz edildiğinde, bilgisayar destekli derslerin işlendiği deney grubunun, geleneksel yöntemle derslerin işlendiği kontrol grubundan daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Gökmen (2008), **“Bilgisayar Destekli Çevre Eğitiminin Öğretmen Adaylarının Madde Döngüleri Konusundaki Başarılarına Etkisi”** isimli çalışmasını, Gazi Üniversitesi Fen Bilgisi Eğitimi 2. sınıfta öğrenim gören 71 öğretmen adayıyla gerçekleştirilmiştir. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda; BDÖ yönteminin geleneksel yöntemle göre öğrencilerin akademik başarıları açısından daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin çevre tutumları arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

Kibar (2006), **“İlköğretim Düzeyi Fen Bilgisi Öğretiminde Yüksek Etkileşimli BDÖ Yazılımlarının Öğrenci Başarısına Etkisi”** adlı çalışma için 6. sınıf Fen Bilgisi dersinde yer alan “Canlının İç Yapısına Yolculuk” ünitesindeki “Hücre” konusuyla ilgili BDÖ yazılımı geliştirmiştir. İzmir ili merkezinde bir ilköğretim

okulunda öğrenim gören 46 öğrenci üzerinde yürütülen araştırmada uzman görüşü alınarak geliştirilen başarı testi uygulanmış ve araştırma sonucunda yazılım kullanılarak ders işlenen deney grubunun geleneksel yöntemle ders işlenen kontrol grubuna oranla daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Olgun (2006), **“Bilgisayar Destekli Fen Bilgisi Öğretiminin Öğrencilerin Fen Bilgisi Tutumları, Bilişüstü Becerileri ve Başarılarına Etkisi”** başlıklı çalışmada Kütahya ilindeki Merkez Atatürk İlköğretim Okulu 6. Sınıf öğrencilerinden oluşan toplam 142 öğrenciyi örneklem olarak belirlemiş ve ön test-son test modeline uygun deneysel bir çalışma yürütmüştür. Araştırma için ölçme aracı olarak geliştirilen başarı testinin sonuçlarına göre; öğrencilerin fen bilgisi başarıları, BDÖ’in geleneksel öğretime kıyasla daha fazla artırdığı görülmüştür.

Demirer (2006), **“Bilgisayar Destekli Fen Bilgisi Öğretiminin Öğrenci Başarısına Etkilerine İlişkin Bir Araştırma: Şehit Namık Tümer İlköğretim Okulu Örneği”** adlı araştırmasında, fen bilgisi dersi “uzayı keşfediyoruz” ünitesinin öğretiminde, BDÖ yöntemi ve geleneksel yöntemin erişi, fen bilgisi dersine yönelik tutum, kazanılan davranışların kalıcılığı ve öğrenci başarısı üzerine etkisini incelemiştir. Diyarbakır Şehit Namık TÜMER İlköğretim Okulu altıncı sınıflar üzerinde dört hafta boyunca yürütülen araştırmada veri toplama aracı olarak başarı testi ve tutum ölçeği kullanılmıştır. Bulguların istatistiksel analiz sonuçlarına göre; bilgisayar destekli öğretim yönteminin uygulandığı deney grubunun erişi puanları, geleneksel yöntemin uygulandığı kontrol grubuna göre yüksek ve aralarındaki fark anlamlı çıkmıştır. Buna göre BDÖ yöntemi erişi açısından geleneksel yöntemle göre daha etkili olmuştur. Araştırma bulgularında ayrıca deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fen bilgisi dersine yönelik tutum puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Araştırmada BDÖ yönteminin uygulandığı grubun kalıcılık puanları ise, geleneksel yöntemin uygulandığı gruba göre daha yüksek çıkmıştır. Bu sonuca göre BDÖ yöntemi kalıcılık açısından daha etkili olmuştur. Araştırmada deney grubu öğrencilerinin başarı puanlarının, kontrol grubu öğrencilerine göre daha yüksek ve aralarındaki farkın anlamlı olduğu bulunmuştur. Buna göre BDÖ yöntemi öğrenci başarısı açısından geleneksel yöntemle göre daha etkili olmuştur.

İskender (2007), “**Özel Dershanelerde Animasyon Kullanımıyla Bilgisayar Destekli Fen Öğretiminin Öğrenci Başarısına, Hatırda Tutma Düzeyine ve Duyuşsal Özellikleri Üzerine Etkisi**” adlı çalışmasını Muğla ili Milas ilçesinde özel bir dershanede 8. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirmiştir. Araştırmaya dershaneye devam etmekte olan 258 sekizinci sınıf öğrencisi katılmıştır. Ön test-son test modelinin kullanıldığı çalışmada, animasyon kullanılarak bilgisayar destekli öğretimin yapıldığı deney grubu ile geleneksel öğretimin yapıldığı kontrol grubunun başarı durumları arasında anlamlı bir fark tespit edilmiştir.

Karaduman (2008), “**İlköğretim 6. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi ‘Maddenin Tanecikli Yapısı’ Ünitesinin Öğretiminde, Bilgisayar Destekli ve Bilgisayar Temelli Öğretim Yöntemlerinin, Akademik Başarıya ve Kalıcılığa Etkisi**” isimli çalışmasında Adana ili merkez Seyhan ilçesindeki bir devlet ilköğretim okulu 6. sınıfta öğrenim görmekte olan toplam 78 öğrenci örneklem kabul etmiştir. “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesi ile ilgili kazanımlar doğrultusunda bilgisayar destekli ve bilgisayar temelli öğretim yöntemlerinin akademik başarıya ve kalıcılığa etkisini sınamayı amaçlamıştır. Araştırma sonuçlarına göre; hem bilgisayar destekli hem de bilgisayar temelli öğretim yönteminin, öğrencilerin akademik başarılarını ve kalıcılıklarını olumlu yönde etkilediği görülmüştür.

Daldal (2010), “**Genel Kimya Dersindeki Gazlar Konusunun Bilgisayar Destekli Eğitime Dayalı Olarak Öğretiminin Öğrenci Başarısına Etkisi**” başlıklı yüksek lisans tez çalışmasında Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi Genel Kimya dersi alan öğrencilerden oluşan iki şube seçmiştir. Uygulama öncesinde gruplara, Gazlar Hazır Bulunuşluk Testi uygulanmıştır. Daha sonra gruplara, ön test uygulanmıştır. Deney grubunda gazlar konusu bilgisayar destekli eğitim ile işlenirken kontrol grubunda ise geleneksel yöntem uygulanmıştır. Uygulama sonunda gruplara son test uygulanmıştır. Daha sonra, her iki gruptan başarılı, orta seviye ve başarısız öğrencilerden seçilerek, toplam 15 öğrenci ile mülakat yapılmıştır. Çalışma sonunda bilgisayar destekli eğitimin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile geleneksel yaklaşımın uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin Genel Kimya dersi “Gazlar” konusundaki akademik başarıları arasında anlamlı farklılık *bulunmadığı* belirlenmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşme sonuçlarına göre, deney grubunda BDE

ile ilgili olumlu görüşler, olumsuz görüşlere göre oldukça fazladır. Aynı zamanda yine yarı yapılandırılmış görüşme sonuçlarına göre, kontrol grubunda düz anlatım yöntemi ile ilgili olumlu görüşler, olumsuz görüşlere göre fazladır.

Karademir (2009), “**Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrencilerin Fen ve Teknoloji Dersi Elektrik Ünitesindeki Akademik Başarı Düzeylerine, Bilimsel Süreç Becerilerine ve Tutumlarına Etkisi**” isimli çalışması Eskişehir ili Odunpazarı ilçesine bağlı İbrahim Karaoğlanoğlu İlköğretim Okulunda 7. sınıfta öğrenim gören toplam 106 öğrenci üzerinde yürütülmüştür. Gruplara uygulama öncesi ön test ve uygulama sonrası son test olarak “Başarı Testi (BT)”, “Bilimsel Süreç Becerileri Testi (BSBT)” ve “Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği (TÖ)” uygulanmıştır. Yedinci sınıf “Elektrik” ünitesinin hedefleri kontrol grubuna geleneksel öğretim yöntemleriyle, deney grubuna ise bilgisayar destekli öğrenme ortamında kazandırılmıştır. t-testi analizi ile, iki grup arasındaki fen ve teknoloji dersi başarısı karşılaştırılmış ve BDÖ’den yararlanan grubun daha başarılı olduğu görülmüştür. Diğer boyutta yapılan veri analizinde BDÖ’nün, bilimsel süreç beceri düzeylerini ve cinsiyet ile arasındaki farkı belirlemek için verilerin; t-testi, varyans analizi, aritmetik ortalama ve standart sapma hesaplamaları yapılmıştır. Bilgisayar destekli öğretimin, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini, olumlu yönde etkilediği ve cinsiyet bakımından herhangi bir farklılık olmadığı belirlenmiştir. Yapılan diğer veri analizleriyle BDÖ’nün fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediği bulunmuştur.

Çelik (2006), “**Fizik Öğretiminde Bilgisayar Destekli Mizahın Öğrenci Başarısına ve Tutumuna Etkisi**” adlı çalışması, fen lisesi 10. sınıfta okuyan 26 öğrenci ile fizik dersi ‘Hareket’ ve ‘Dinamik’ ünitelerinde gerçekleştirilmiştir. Ön test-Son test deneysel araştırma modeline göre yürütülen çalışmada, öğretim kontrol grubunda geleneksel yöntemle, deney grubunda ise bilgisayar destekli mizah ile sürdürülmüştür. Araştırmada, karikatürler kullanılmış ve karikatür konuşmaları araştırmacı tarafından geliştirilerek, deney grubuna uygulanmıştır. Araştırmada elde edilen bulgulara göre, bilgisayar destekli mizah ile fizik öğretimi gören deney grubunun, geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubundan hem

akademik başarısı daha yüksek hem de fizik dersine yönelik tutumları daha olumludur.

Tavukçu (2008), **“Fen Eğitiminde Bilgisayar Destekli Öğrenme Ortamının Öğrencilerin Akademik Başarı, Bilimsel Süreç Becerileri ve Bilgisayar Kullanmaya Yönelik Tutuma Etkisi”** adlı çalışmasını Zonguldak ili Bahçelievler İlköğretim Okulu ve Gazi İlköğretim Okulu 6. Sınıfta okuyan toplam 128 öğrenci üzerinde yürütmüştür. Çalışmada, “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesindeki konuların öğretiminde deney grubunda bilgisayar destekli öğretim yöntemi uygulanırken, kontrol grubunda geleneksel yaklaşım izlenmiştir. . Yapılan analizler sonucunda; bilgisayar destekli öğretim yönteminin öğrencilerin akademik başarı üzerinde geleneksel öğretim yöntemlerine göre daha etkili olduğu, bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği ve bilgisayara yönelik tutumu olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Karadeniz (2010), **“Fizik Dersi Öğretiminde Geleneksel ve Bilgisayar Destekli Öğretim Yaklaşımlarının Rule Space Modeli ile Değerlendirilmesi”** adlı çalışmasında, RSM kullanarak bilgisayar destekli öğretim modelinin başarıya etkisini ve öğrencilerin BDÖ hakkındaki fikirlerini öğrenmeyi amaçlamıştır. Rule Space Modeli (RSM) seçilen bir konu üzerinde öğrencilerin bilgi beceri seviyesini belirlemeyi ve bu konuda öğrencilerin güçlü ve zayıf yanlarının ne olduğunu ortaya çıkarmaya çalışan bir modeldir. Çalışma Bahçeşehir Kolejinde 9. Sınıf eğitimini sürdüren öğrenciler üzerinde, ‘Fizik Dersi Elektrik Akımı’ konusu kapsamında yürütülmüştür. Deney grubuna Powerpoint sunumu ve Flash animasyon uygulamalarıyla desteklenen bilgisayar destekli ders işlenirken, kontrol grubuna geleneksel yöntemle ders işlenmiş ve ders anlatımları sonunda her iki sınıftaki öğrencilere sekiz soruluk değerlendirme testi ve Bilgisayar Destekli Eğitimle ilgili fikirlerini öğrenmek için dört soruluk anket uygulanmıştır. Öğrencilerin test sorularına verdikleri cevaplar, soruların bilgi beceri bileşenleri göz önüne alınarak değerlendirilmiş; öğrencilerin ve sınıfların arasında karşılaştırmalar yapılmıştır. Karşılaştırmalar sonunda bilgisayar destekli olarak dersin işlendiği sınıfta test sonuçlarının ve ders sonundaki bilgi düzeyinin geleneksel yöntemle ders işlenen sınıfa göre daha olumlu olduğu görülmüştür. Kavramların bilgisayar destekli

animasyonlar ile anlatılmasının öğrencilerin ders başarılarına olumlu yönde etki ettiği sonucuna varılmıştır.

Yakar (2005), “**Newton Hareket Kanunlarının Öğretilmesinde Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrenci Başarısına Etkileri**” isimli çalışması 2003-2004 öğretim yılının 2. döneminde PAÜ Eğitim Fakültesi Türkçe Öğretmenliği Anabilim Dalındaki 1. sınıf öğrencilerinden oluşturulan ikisi deney biri kontrol grubu olmak üzere üç grupta yürütülmüştür. Deney gruplarından birine Yarı Aktif Bilgisayar Destekli Öğretim (YAUBDÖ), diğerine Tam Aktif Bilgisayar Destekli Öğretim (TAUBDÖ) yöntemleri uygulanırken kontrol grubuna geleneksel yöntemlerin uygulandığı fizik dersleri işlenmiştir. Araştırma sonuçları, kontrol grubunda bulunan öğrencilere kıyasla deney grubunda bulunan öğrencilerin fizik dersindeki başarılarında pozitif yönde gelişme olduğunu göstermiştir. Aynı zamanda YAUBDÖ uygulaması yapılan grupta bulunan öğrenciler ile TAUBDÖ uygulaması yapılan grupta bulunan öğrencilerin başarı düzeyleri arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Yani YAUBDÖ ile TAUBDÖ başarı düzeyini aynı seviyede etkilemektedir.

Günay (2008), “**Boşaltım Sistemi Konusunu Öğrenmede Bilgisayar Destekli Öğretimin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Başarıları Üzerine Etkisi**” başlıklı çalışmasında; boşaltım sistemi konusunu alan Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği 2. sınıf lisans öğrencilerinden oluşturulan iki gruptan kontrol grubuna boşaltım sistemi konusu düz anlatım yöntemi ile öğretilirken, deney grubuna ise bilgisayar destekli öğretim kullanılarak konu işlenmiştir. İki hafta süren çalışmanın öncesinde ve sonrasında uygulanan başarı testlerinden elde edilen verilere göre; Fen Bilgisi öğretmen adaylarının boşaltım sistemi konusunu öğrenmelerinde BDÖ’in geleneksel yöntemlere göre daha başarılı olduğu bulunmuştur.

Korkusuz (2007), “**İlköğretim 7. Sınıf Elektrostatik Konusunun Bilgisayar Destekli Öğretim Tasarımı**” adlı çalışmasıyla, müfredata bir sonraki yıl girecek olan Elektrostatik konusu ile ilgili içerisinde ön test, konu anlatımları, etkileşimli örnekler, simülasyonlar, videolar ve son test bulunan bilgisayar destekli bir materyal

hazırlamıştır. Hazırlanan materyalde daha önce yapılan çalışmalar ışığında belirlenen kavram yanlışlarını düzeltmeye yönelik çalışmalara dikkat edilmiştir. Sonuç olarak tasarlanan yazılım için Fen ve Teknoloji derslerinin bilgisayar destekli olarak işlenmesi için hem öğrenciye hem öğretmene yardımcı olacağı önerilerinde bulunulmuştur.

Okur (2009), “**Bilgisayar Destekli Öğretimin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Elektromanyetik Dalganın Tanecik Modeli Konusunu Öğrenmelerine Etkisi**” isimli İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi ikinci sınıf fen bilgisi öğretmen adayları üzerinde beş hafta boyunca yürüttüğü çalışmada deney ve kontrol grubundan oluşturulmuş 70 öğrenci kullanılmıştır. Araştırma ön test-son test modeline uygun deneysel bir çalışma olarak yapılmıştır. 35 öğrencinin bulunduğu kontrol grubunda “elektromanyetik dalganın tanecik modeli” konusu geleneksel yöntem ile işlenirken; 35 kişinin bulunduğu deney grubunda ise konuyla ilgili animasyonlar kullanılarak bilgisayar destekli öğretim ile işlenmiştir. Her iki gruba da ön test olarak uygulanan başarı testi, ders işlendikten sonra başarıyı ölçmek için son test olarak uygulanmıştır. Verilerin analizi sonucunda animasyon kullanılarak bilgisayar destekli öğretimin yapıldığı deney grubu ile geleneksel öğretimin yapıldığı kontrol grubu arasında anlamlı bir fark tespit edilmiştir.

Derviş (2009), “**Bilgisayar Destekli Fen ve Teknoloji Öğretiminin Öğrencilerin ‘Yaşamımızı Etkileyen Manyetizma’ Ünitesindeki Akademik Başarılarına, Tutumlarına ve Bilimsel Düşünme Becerilerine Etkisi**” adlı çalışmasını Eskişehir ili Odunpazarı ilçesinde Ahmet Sezer İlköğretim Okulundaki 8. sınıfta öğrenim gören toplam 110 (55 deney, 55 kontrol) öğrenci ile gerçekleştirmiştir. Araştırma ön test-son test kontrol gruplu model uygulanmış deneysel bir çalışmadır. Araştırma sonucunda; bilgisayar destekli fen öğretiminin öğrencilerin fen ve teknoloji dersine dönük tutumlarını, bilimsel düşünme becerilerini ve başarılarını olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Ergörün (2010), “**Bilgisayar Destekli Fizik Öğretiminin Öğrenci Başarısına ve Öğrencilerin Tutumlarına Etkisi**” başlıklı çalışmasını, İstanbul ili Sarıyer ilçesindeki Sarıyer Kız Teknik ve Meslek Lisesi 9. sınıf öğrencilerinden seçtiği 62

kişi ile gerçekleştirmiştir. “Kuvvet ve Hareket” konusu kontrol grubuna geleneksel anlatım yöntemiyle, deneysel gruba ise Crocodile Physics 6.05 programı ile hazırlanan bilgisayar destekli öğretim yöntemiyle anlatılmıştır. Çalışmada ön test-son test kontrol grubu araştırma deseni kullanılmıştır. Analiz sonuçlarından BDÖ yöntemiyle eğitim gören öğrencilerin ve geleneksel anlatım yöntemiyle eğitim gören öğrencilerin çalışmanın başlangıcında fizik başarılarında anlamlı bir fark olmamasına karşın çalışmanın sonucunda aralarında anlamlı fark olduğu ve bilgisayar destekli öğretim yöntemiyle eğitim gören öğrencilerin başarılarının önemli bir oranda arttığı görülmüştür.

Bülbül (2009), “**Fizik Dersi Optik Ünitesinin Bilgisayar Destekli Öğretiminde Kullanılan Animasyonların ve Simülasyonların Akademik Başarıya ve Akılda Kalıcılığa Etkisinin İncelenmesi**” adlı çalışmasını Adana ili merkez Sarıçam ilçesindeki bir devlet ortaöğretim okulunda öğrenim görmekte olan toplam 79 öğrenci ile yürütmüştür. Araştırmada iki deney ve bir kontrol grubu kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; BDÖ yöntemlerinden animasyonların ve simülasyonların, öğrencilerin akademik başarılarını ve bilgilerin kalıcılıklarını olumlu yönde etkilediği görülmüştür.

Kahraman (2007), “**İlköğretim 7. Sınıf Fen Bilgisi Dersi Fizik Konularının Öğretilmesinde Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrenci Tutum ve Başarısına Etkisi**” başlıklı Denizli ili İlköğretim okulunda okumakta olan 213 tane 7. Sınıf öğrencisi ile yürüttüğü çalışmasında, ön test-son test modelli deneysel desen kullanmıştır. Çalışmada deney ve kontrol grubu olan iki grup, gruplar arası ve grup içi başarı durumu, tutumunu ve gelişim düzeylerini karşılaştırmak ve amacıyla öğrenme düzeylerini bulmak amacıyla kendi içinde ve aralarında ön test ve son test sonuçlarına göre karşılaştırılmıştır. Araştırma sonuçları, Fen Bilgisi ders başarısında deney grubunun kontrol grubuna göre daha başarılı olduğunu fakat Fen Bilgisi dersine karşı tutum geliştirmede ise aralarında her hangi bir fark olmadığını göstermiştir.

Kahraman (2010), “**Atomun Yapısı ve Orbitaller Konusunda Geliştirilen Üç Boyutlu Bilgisayar Destekli Öğretim Materyallerinin Öğretmen Adaylarının**

Başarısına, Tutumlarına Etkisi” adlı doktora tezi araştırmasında, Kimya dersinin atomun yapısı ve orbitaller konusu deney grubuna 3D Max 9 programıyla araştırmacılar tarafından üç boyutlu olarak geliştirilen resim, animasyon ve simülasyonlarla Bilgisayar Destekli Öğretim yöntemiyle anlatılmıştır. Kontrol grubunda ise ders iki boyutlu resim ve animasyonlarla desteklenerek geleneksel yöntemle yürütülmüştür. Çalışmanın örneklemini Bayburt Üniversitesi, Bayburt Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği birinci sınıfta öğrenim gören toplam 145 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmanın sonucunda, öğrencilerin kimya başarısı ve bilgisayar destekli öğretime karşı tutum açısından deney grubu ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak önemli farklar olduğunu ancak kimyaya karşı tutum açısından deney grubu ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak önemli bir fark olmadığını göstermiştir. Bununla birlikte nitel bulgular uygulanan yöntemin kimyaya ve bilgisayar destekli öğretime karşı pozitif bir tutum geliştirdiğini ortaya koymuştur. Ayrıca başarı ön testinde belirlenen kavram yanlışlarını gidermede Bilgisayar Destekli Öğretimin oldukça etkili bir yöntem olduğu tespit edilmiştir.

Büyükkara (2011), **“İlköğretim 8. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Ses Ünitesinin Bilgisayar Simülasyonları ve Animasyonları İle Öğretiminin Öğrenci Başarısı ve Tutumu Üzerine Etkisi”** adlı çalışmasında fen ve teknoloji eğitimi ile ilgili olarak hazırlanan simülasyonlarla bir sanal laboratuvar oluşturularak, bu sanal laboratuvar ile yapılacak öğretimin, geleneksel laboratuvar yöntemine ve 5E yöntemine göre öğrenci başarısına etkisinin ne derece olduğunu araştırmayı amaçlamıştır. Konya ili Kulu ilçesi Yavuz Selim İlköğretim Okulunda 21 öğrenci, Cumhuriyet İlköğretim Okulunda 60 öğrenciden oluşan deney ve kontrol grupları ile yürütülen araştırmada “ses ” ünitesinin hedefleri kontrol gruplarına geleneksel laboratuvar yöntemiyle ve 5E öğretim modeli ile, deney grubuna ise bilgisayar ortamında animasyon ve simülasyon kullanılarak kazandırılmıştır. Araştırmada ön ve son test deseni kullanılmıştır. Uygulama sonrasında verilerin analizi sonucunda bilgisayar destekli öğretimin, geleneksel laboratuvar yöntemine ve 5E öğretim modeline kıyasla daha başarılı olduğu görülmüştür. Grupların tutumları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Ünal (2007), “**Atom ve Molekülleri Bir Arada Tutan Kuvvetler Konularının Öğretiminde Yeni Bir Yaklaşım: BDÖ ve KDM’nin Birlikte Kullanımının Kavramsal Değişime Etkisi**” başlıklı doktora tezinde hazırladığı bilgisayar destekli öğretim materyali ve kavramsal değişim metinleri ile öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarının giderilmesi hedeflenmiştir. Trabzon ili Akçabat Lisesinde yürütülen çalışmanın sonuçlarına göre; hazırlanan öğretim materyalinin kavramsal değişimi sağlamada başarılı olmasının yanında bu değişimin öğrenci zihninde kalıcı olmasını da sağladığı sonucu ortaya çıkmıştır.

Türkan (2010), “**7. Sınıf Öğrencilerinin Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesindeki Akademik Başarılarına, Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutumlarına Animasyonun Etkisinin Araştırılması**” adlı çalışmanın örneklemini Niğde ilinde bulunan iki yedinci sınıf şubesi oluşturmuştur. ‘Yaşamımızdaki Elektrik’ ünitesi deney grubunda animasyonlarla desteklenmiş yapılandırmacı yaklaşımla anlatılmıştır. Kontrol grubunda ise yapılandırmacı yaklaşımla ders anlatılmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen verilere göre; deney grubuna uygulanan animasyonlarla desteklenmiş yapılandırmacı yaklaşımın, kontrol grubuna uygulanan yapılandırmacı yaklaşıma göre akademik başarıyı arttırmada daha etkili olduğu istatistikî olarak belirlenmiştir.

Akçay (2002), “**İlköğretim 6. Sınıflarda Fen Bilgisi Dersinde Çiçekli Bitkiler Konusunun Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrenci Başarısına Etkisi**” adlı çalışmasını, Kastamonu İli şehir merkezinde bulunan 23 Ağustos İlköğretim Okulu ile Merkez İlköğretim Okulu İlköğretim 6. Sınıf öğrencilerinden oluşturulan iki grup ile yürütmüştür. Fen Bilgisi Dersinde Çiçekli Bitkiler Konusunu anlatmak üzere araştırmacı tarafından Macromedia Authorware yazarlık programıyla hazırlanan bilgisayar destekli materyal ile deney grubuna dersler işlenirken, kontrol grubunda geleneksel yöntemle işlenmiştir. Uygulama sonunda elde edilen veriler analiz edildiğinde, çiçekli bitkiler konusunun öğretiminde bilgisayar destekli öğretim yöntemi ile ders işleyen öğrencilerin lehine anlamlı bir fark olduğu görülmüştür.

Küllücek (2009), “**Biliçli Birey-Yaşanabilir Çevre Ünitesinde Bilgisayar Destekli Öğretimin Akademik Başarıya Etkisinin Araştırılması**” adlı çalışmasına Mamak

Yunus Büyükkusoğlu Lisesi 9. sınıflarında öğrenim gören 4 farklı şubedeki toplam 100 öğrenci katılmıştır. Deney grubundaki öğrencilere, “Bilinçli Birey-Yaşanabilir Çevre”, ünitesinin öğretiminde bilgisayar destekli öğretim yöntemi, kontrol grubundaki öğrencilere ise geleneksel öğretim yöntemleri kullanılmıştır. Uygulama öncesinde ve sonrasında öğrencilere 20 sorudan oluşan bir başarı testi uygulanmıştır. Elde edilen sonuçların analizinde BDÖ yönteminin, öğrencilerin akademik başarılarına katkı sağladığı belirlenmiştir.

Aydost (2011), “**Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrencilerin Kavram Bilgilerine ve Tutumlarına Etkisi**” başlıklı yüksek lisans tezinde, araştırma Eskişehir ili Alpu ilçesindeki Atatürk ilköğretim Okulunda öğrenim görmekte olan 6-A ve 6-B öğrencileri olmak üzere toplam 55 öğrenci üzerinde gerçekleştirilmiştir. Araştırma ön test- son test kontrol gruplu deneysel modelde yapılmıştır. . “Kütle ve Ağırlık”, “Maddenin Tanecikli Yapısı” ve “Yaşamımızdaki Elektrik” üniteleri kapsamında yer alan konular, bilgisayar destekli öğretim yöntemine göre tasarlanmış ve araştırma süresince deney grubunda bilgisayar destekli öğrenme yöntemi, kontrol grubunda ise geleneksel yöntem temel alınarak dersler işlenmiştir. Araştırma sonucunda, BDÖ yönteminin fen ve teknoloji dersinde kavram bilgi düzeylerine etkisinin olumlu yönde olduğu, tutuma ise etkisinin olmadığı görülmüştür.

Çağırın (2008), “**İlköğretim 8. Sınıflarda Mitoz ve Mayoz Hücre Bölünmeleri Konusunun Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretim Yönteminin Öğrenci Başarısına Etkisi**” isimli çalışmasını Van ili Ferit Melen İlköğretim Okulunda öğrenim gören iki farklı sınıftan 60 öğrenci ile yapmıştır. Deney ve kontrol grubu olarak rasgele seçilen sınıflarda derslerin işlenişi aynı öğretmen tarafından kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemiyle, deney grubunda bilgisayar destekli öğretim yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Ön test-Son test kontrol gruplu deneysel bir çalışma olarak yürütülen araştırmada elde edilen verilerin sonucuna göre BDÖ yönteminin mitoz ve mayoz hücre bölünmeleri konusunun öğretilmesinde geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili bir yöntem olduğu görülmüştür.

2.10.2 Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar

Finkelstein ve diğ. (2006), “**High-Tech Tools for Teaching Physics: the Physics Education Technology Project**” adlı çalışmalarında, PhET simülasyonlarını kullanarak bilgisayar destekli öğretimin ile geleneksel öğretim arasında kıyaslama yapmayı amaçlamışlardır. Çalışmadan elde edilen verilerin analizi sonucunda, bilgisayar destekli simülasyonlarla işlenen derslerin verimliliği artırdığı saptanmıştır.

Barnea ve Dori (1999), “**High School Chemistry Students Performance and Gender Differences in a Computerized Molecular Modeling Learning Environment**” adlı çalışmalarında bilgisayar destekli öğretim ile moleküler model simülasyonlarını kullanarak geometrik ve sembolik gösterişi anlama ve bilimsel modelleri algılamanın, geleneksel yaklaşım yöntemine kıyasla daha etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Bell ve Trundle (2007), “**The Use of a Computer Simulation to Promote Scientific Conceptions of Moon Phases**” adlı çalışmalarında, 50 çocuğa ayın evrelerini bilgisayar destekli simülasyonlardan faydalanarak kavramlarıyla beraber öğretmeyi amaçlamışlardır. Çalışmada ayın evrelerini ve benzer konuları içeren yazılım kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda iyi yapılandırılmış bir bilgisayar simülasyonunun kavramları öğretmede etkili bir yöntem olduğu tespit edilmiştir.

Ad ve diğ. (2008), “**Using Computer Animation And Illustration Activities To Improve High School Students' Achievement In Molecular Genetics**” adlı çalışmalarında, bilgisayar kullanarak yapılan animasyon ve gösteri etkinliklerin lise öğrencilerinin moleküler genetik konusundaki başarılarına katkı sağlayıp sağlamadığını araştırmışlardır. Çalışma üç grup arasında on birinci ve on ikinci sınıflarda okuyan öğrencilere uygulanmıştır. Kontrol grubunda 116 deney grubunda ise 61 öğrenciye bilgisayar animasyonu 71 öğrenciye gösteri etkinliği şeklinde dersler yürütülmüştür. Araştırma sonucunda deney grubundaki öğrencilerin genetik molekülle ilgili bilgileri ile kontrol grubundaki öğrencilerin bilgileri karşılaştırıldığında deney grubundaki öğrenciler lehine sonuç elde edilmiştir. Öğrencilerin açık uçlu sorulara verdikleri cevaplardan bilgisayar animasyonlarının

gösteri etkinliklerine göre daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Gösteri etkinliklerinin geleneksel öğretime göre başarılarını geliştirdiğini de bu araştırma sonucunda söyleyebiliriz.

Hounshell ve Hill (1989), “**The Microcomputer And Achievement And Attitudes In High School Biology**” adlı çalışmalarında mikro bilgisayarları, öğrencilerin başarılarına ve lise biyoloji dersine yönelik tutumlarına etkisini araştırmıştır. Öncelikle toplam 202 öğrencinin içinden, 76 öğrenci rastgele seçilerek deney grubu oluşturulmuştur. Geriye kalan 126 öğrenci, karşılaştırma yapabilmek için kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Araştırma 27 hafta sürmüş ve her iki gruba da aynı anda testler yapılarak sonuç değerlendirilmiştir. Bulgulara göre, deney grubunun başarı puan ortalaması ve tutum puan ortalaması kontrol grubuna göre oldukça yüksek çıkmıştır. Bu araştırma mikro bilgisayar ile öğretimin, öğrencilerin başarı ve tutumlarını olumlu şekilde etkilediğini göstermektedir.

Thube ve Shaligram (2007), “**Effectiveness of Computer Assisted Teaching of Geometrical Optics at Undergraduate Level**” adlı çalışmasında; geometrik optik ve optik aletlerinin Microsoft Power Point programı kullanılarak hazırlanan ders materyalleriyle anlatılmasının öğrenci başarısına etkisini araştırmışlardır. Konu ile ilgili hazırlanan ön test kontrol ve deney grubuna uygulanmış ve anlamlı bir fark olmadığı saptanmıştır. Daha sonra kontrol grubu öğrencilerine geleneksel öğretim yöntemleriyle ders işlenirken, deney grubu öğrencilerine ise bilgisayar destekli materyaller kullanılarak işlenmiştir. Çalışmaya 36 deney grubu, 16 kontrol grubu olmak üzere toplam 52 öğrenci katılmıştır. Ön test olarak uygulanan başarı testi çalışma sonunda her iki gruba da son test olarak uygulanmış ve elde edilen verilerin analizinde deney grubu lehine sonuçlar gözlenmiştir. Buradan hareketle, görsel materyallerle işlenen derslerin zaman ve verim açısından geleneksel yöntemle kıyasla öğrenci başarısında daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

White ve Bodner (1999), “**Evaluation of Computer Simulation Experiments In A Senior Level Capstone Chemical Engineering Course**” isimli çalışmasını Purdue Üniversitesi Kimya Mühendisliği öğrencileri üzerinde gerçekleştirmiştir. Bilgisayar simülasyonlarının geleneksel öğretim tekniklerine kıyasla öğrenci tutumunun

sistematik olarak değerlendirildiği çalışmada simülasyonların uygulandığı ortamlarda algının daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Başka bir deyişle; öğrencilerin simülasyonu kullanmaktan hoşlandığı ve bunun öğrenmeyi kolaylaştırdığı sonucuna varmışlardır.

Binns ve diğ. (2010), “**Using Technology to Promote Conceptual Change in Secondary Earth Science Pupils’ Understandings of Moon Phases**” adlı çalışmalarında; ikinci kademe öğrencilerinin, şekil, sıra ve ay dönümü nedenleri gibi bilimsel kavramların anlaşılmasında, bilgisayar simülasyonlarının ve görsel sunumların etkisini incelemişlerdir. Ayın hareketlerini 16 gün boyunca doğal gözlem yöntemiyle inceleyen 18 kişilik öğrenci grubuyla, bilgisayar simülasyonları ile inceleyen 14 kişilik grup arasında yapılan kıyaslamada açık uçlu anket ve görüşmeler sonucunda elde edilen veriler incelenmiştir. Çalışmada ayın evreleri, evrelerinin çizimi gibi konuları içeren bilgisayar yazılımları kullanılmıştır. Verilerin analizi sonucunda teknoloji kullanımının daha etkili olduğu ortaya konulmuştur.

Mamalougos ve diğ. (2003), “**Application of a Computer Supported Collaborative Learning Environment (CSCL) in Teaching of Electric Circuits**” isimli çalışmalarında işbirlikli öğrenimi destekleyen yazılımın kullanıldığı bir öğrenim ortamı oluşturmuşlardır. 8. sınıf fizik öğrencilerinin katıldığı ve elektrik devreleri konusunda hazırlanmış, Internet üzerinden işbirlikli öğrenme temelinde öğrencilerin kendi kendilerine çalışabilecekleri bir ortam tasarlanmıştır. Katılımcılar 24 kişilik deney grubunu ve 3 sınıftan oluşan 66 kişilik kontrol grubundan oluşmaktadır. Öğrencilerin elektrik devreleriyle ilgili kavramları anlama düzeylerinin geliştiği gözlenmiş ve sonuçlar açık bir şekilde olumlu çıkmıştır. Bilgisayar ortamının kullanılmasının, geleneksel sınıf yöntemine göre elektrik kavramının daha iyi anlaşılmasını sağladığı sonucuna varılmıştır.

Mohapatra ve Mohapatra (2011) “**Effect of Animations in Constructing and Reconstructing Students’ Knowledge of Cell Division (Mitosis)**” adlı çalışmada; bilgisayar animasyonlarının hücre bölünmesi ile ilgili kavramların anlaşılmasına ve öğrencilerin kendi öğrenmeleri üzerinde aktif ve kritik rol üstlenmesine katkıda bulunup bulunmadığı üzerinde durmuşlardır. Üniversite 1. sınıf

biyoloji öğrencileri kontrol ve deney grubu olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Kontrol grubu öğrencileri hücre bölünmesi konusunu geleneksel öğretim yöntemiyle işlerken, deney grubunda bilgisayar animasyonları kullanılmıştır. Ön ve son test sonuçlarına göre hücre bölünmesi konusunun anlaşılmasında bilgisayar destekli öğretimin daha etkili olduğu görülmüştür. Bir başka bulgu ise; bilgisayar animasyonlarının zihinsel imgeler oluşturulmasına da katkıda bulunduğu yönündedir.

Steinberg (2000), “**Computers in teaching science: To simulate or not to simulate?**” adlı çalışmasında, bilgisayar simülasyonlarını kullanarak hava direnci konusunda anlatılan bir dersin öğrenci başarısına etkisini incelemiştir. Katılımcılar iki interaktif öğrenme ortamından oluşturulmuştur. Bir gruba ders simülasyonlar kullanılarak anlatılırken, diğer gruba ise sadece kalem, kâğıt aktivitesi kullanılan geleneksel yöntem ile anlatılmıştır. İki değişik öğrenme ortamında öğrenmenin nasıl gerçekleştiği konusunda bir farklılık olmuştur; fakat hava direnci konusunda, sınav sorularında dikkate değer bir farklılık görülmemiştir.

Perkins ve diğ. (2006), “**PhET: Interactive Simulations for Teaching and Learning Physics**” adlı çalışmalarında, simülasyonlarla desteklenen bilgisayar destekli öğretimin etkisini araştırmışlardır. Başlıkta adı geçen PhET simülasyonlarını interaktif olarak kullanan Colorado Üniversitesi öğrencilerine uygulamış oldukları ankette, öğrencilerin %62 sinin siteyi *oldukça faydalı* ve %22 sinin *biraz faydalı* bulduğu sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen diğer sonuç ise simülasyonlarla desteklenen ödev sorularını öğrencilerin %49 u *oldukça faydalı*, %24 ünün ise *biraz faydalı* bulduğudur.

Squire ve diğ. (2003), “**Electromagnetism Supercharged! Learning Physics with Digital Simulation Games**” isimli araştırmalarında, elektromanyetizma simülasyon oyunlarının konunun öğretilmesinde ne gibi etkileri olduğunu incelemiştirlerdir. Simülasyon oyunları ile ders işlenen deney grubu (N=61) öğrencilerinin, geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı kontrol grubu (N=35) öğrencilerine kıyasla anlama düzeylerinde daha olumlu sonuçlar elde edildiği görülmüştür. Bu sonuçlar göstermiştir ki, simülasyon oyunları, karmaşık fizik konularının anlaşılmasını kolaylaştırmış ve fizik dersini daha ilgi çekici hale getirmiştir.

Hanif ve Fatheya (2009), “**Computer Based Teaching And Learning Of Physics At Undergraduate Level By Using Multimedia**” isimli çalışmasında, multimedya ve bilgisayar destekli materyallerin, öğrencilerin karmaşık ve araştırmaya dayalı öğrenme etkinliklerini yerine getirmelerini kolaylaştırdığını öne sürmüşlerdir. Araştırmanın amacı, üniversite öğrencilerinin fizik dersi konularıyla ilgili derin ve uygulamalı bir anlayış geliştirmelerine yardım etmektir. Mühendislik fakültesi öğrencilerinden oluşturulan kontrol grubuna geleneksel anlatım ile ders işlenirken deney grubu öğrencilerine ise deney, model olma, sunum ve simülasyon yöntemleri kullanılarak ders anlatılmıştır. Gruplardan elde edilen veriler karşılaştırılmış ve deney grubunun fizik öğreniminde kontrol grubuna oranla daha başarılı olduğu açıkça görülmüştür.

Javidi (2005), “**A Comparison of Traditional Physical Laboratory and Computer Simulated Laboratory Experiences in Relation to Engineering Undergraduate Students’ Conceptual Understandings of a Communication Systems Topic**” adlı çalışmasında, iletişim sistemlerinin öğretiminde geleneksel laboratuvar faaliyetlerinin kullanımına alternatif araştırmayı amaçlamıştır. Güney Florida’da bir üniversitede elektrik mühendisliği öğrencilerinden seçilen 80 kişiyle yürütülen çalışmada, sinyal iletimi, modülasyon ve demodülasyon gibi kavramların öğretiminde bilgisayar simülasyonunun geleneksel laboratuvar kadar etkili olup olmadığı incelenmiştir. Rasgele ve eşit sayıda oluşturulan gruplardan kontrol grubuna aynı konu geleneksel laboratuvar deneyleriyle öğretilirken, deney grubuna ise simülasyonlarla desteklenen PC laboratuvarında hazırlanan programlarla öğretilmiştir. Ön test son test deneysel modelinin kullanıldığı çalışmada uygulama sonrası elde edilen veriler incelenmiş ve iki grup arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Aynı zamanda her iki grup içinde laboratuvar dersine karşı tutumlarında anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu araştırmada, bilgisayar destekli öğretim yöntemi ile geleneksel öğretim yöntemlerinin fen bilgisi öğretmenliği 1. Sınıf öğrencilerinin başarıları üzerine etkisi incelenmiştir.

Araştırmanın bu bölümünde, problemin çözümünde izlenen yöntemlere yer verilmiş ve sırasıyla araştırma modeli, araştırmanın evren ve örneklemi, veri toplama araçları, verilerin toplanması ve toplanan verilerin analizinde yararlanılan istatistiksel yöntem ve teknikler sunulmuştur.

3.1 Araştırmanın Modeli

Bilgisayar destekli öğretim yöntemi kullanılarak fen bilgisi öğretmen adaylarının doğru akım devreleri konusunu öğrenmelerine etkisini belirlemek amacıyla yapılan bu araştırmada ön test-son test kontrol gruplu deneysel deseni kullanılmıştır. Bir araştırmada deneysel model, daha çok değişkenler arasında bir ilişkiyi araştırma, bir varsayımın sınanması ya da gerçekleşmesi amaçları ile başvuru model demektir. Bir ya da daha fazla bağımsız değişken ile bir ya da daha fazla bağımlı değişken arasındaki ilişkinin ortaya konması, bir varsayımı oluşturan bağımlı ve bağımsız değişkenler ile ilgili olgular deneysel modelde araştırmacı tarafından oluşturulur. Deney modeli süresince, bağımsız değişkenler olarak alınan olgularla, bağımlı değişkenler arasındaki ilişki ya da bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenleri etkileyip etkilemediği, beklenen etkiyi yapıp yapmadığı ölçülmeye çalışılır (Aziz, 1994, akt: Kömürkaraoğlu, 2011).

Araştırmada yer alan öğrenciler, deney ve kontrol grubu olmak üzere sistematik olarak iki gruba ayrılmıştır. Deney grubuna bilgisayar destekli öğretim yöntemiyle, kontrol grubuna ise geleneksel öğretim yöntemi ile haftada 4'er saat olmak üzere 4 hafta süreyle eğitim verilmiştir. Çalışmada ilk aşama olarak 15 sorudan oluşan başarı testi deney ve kontrol grubuna ön test olarak uygulanmıştır. 16 saatlik eğitimden sonra, aynı başarı testi son test olarak her iki gruba uygulanmıştır.

Tablo 3.1 Araştırmanın deneysel modeli

Gruplar	Ön test	Yöntem	Son test
<i>Deney Grubu</i>	Başarı Testi	Bilgisayar Destekli Öğretim Yöntemi	Başarı Testi
<i>Kontrol Grubu</i>	Başarı Testi	Geleneksel Öğretim Yöntemleri	Başarı Testi

3.2 Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini 2010–2011 eğitim-öğretim yılında Kastamonu Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü, Fen Bilgisi Öğretmenliği Ana Bilim Dalı öğrencileri, örneklemini ise Ana Bilim Dalının 1. sınıf öğrencilerinden rasgele seçilen 60 öğrenci oluşturmaktadır. Bu öğrencilerden 30’u (1-A sınıfı) deney grubu, diğer 30’u (1-B Sınıfı) da kontrol grubu olmak üzere iki gruba ayrılmıştır.

3.3 Veri Toplama Aracı

Araştırmada veri toplama aracı olarak “Doğru Akım Devreleri” konusu ile ilgili toplam 15 sorudan oluşan çoktan seçmeli bir başarı testi kullanılmıştır. Sorular uzman görüşlerinden de faydalanılarak araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. İlk aşamada hazırlanan 20 soruluk test, bu dersi bir önceki yıl alan Kastamonu Üniversitesi Eğitim Fakültesi 2. Sınıf öğrencileriyle yine aynı bölümün dersi daha önce hiç almamış 1. Sınıf öğrencileri üzerinde pilot uygulama olarak uygulanmıştır. Deneysel uygulamada kullanılacak akademik başarı testinin maddelerinin belirlenebilmesi için yapılan deneme uygulamasından sonra madde ve test analizlerine geçilmiştir. Madde analizinde her maddenin güçlük ve ayıricılık indisleri hesaplanmıştır. Ayıricılık indisi 0,2’nin altında olan maddeler testten çıkarılmıştır. Güvenirlilik katsayısı $\alpha = ,771$ bulunmuştur. Uzman görüşleri ve güvenirlilik testi sonucu elde edilen verilere dayanarak, tekrar düzenlenerek ve 15 sorudan oluşan bir başarı testi hazırlanmıştır ve Ek 1’de sunulmuştur.

Tablo 3.2 Başarı testi güvenilirlik analiz sonucu

GÜVENİRLİK	N	α (Alpha)	N of Items
	152	,771	15

3.4 Öğretim Yöntemi ve Uygulanması

3.4.1 Kontrol Grubunda Derslerin İşlenişi

Kontrol grubunda dersler işlenirken geleneksel öğretim yöntemi kullanılmıştır. Düz anlatım ve soru cevaplarla işlenen derslerde, öğretmen aktif konumda müfredata uygun şekilde konuyu aktarmıştır. Şekiller ve soru çözümleri yazı tahtası kullanılarak aktarılmış ve anlatım esnasında öğrencilerin defterlerine notlar aldırılmıştır. Tüm derslerin başında bir önceki dersin konusu hakkında hatırlatmalar yapılmış ve sorular sorulmuştur. Araştırmadaki geleneksel yaklaşım yöntemi, bölümün fizik dersinin işleniş şeklini kapsamaktadır.

3.4.2 Deney Grubunda Derslerin İşlenişi

Deney grubunda dersler bilgisayar destekli öğretim yöntemiyle işlenmiştir. Bilgisayar destekli öğretim yöntemlerinden benzetişim yazımları genel materyal olarak belirlenirken, araştırmacı tarafından hazırlanan Powerpoint görsel sunumları konunun anlatımında destekleyici rol oynamıştır. Deney grubuna uygulama öncesi, yapılan araştırma ve bilgisayar destekli öğretim yöntemi ile ilgili temel bilgiler verilmiştir.

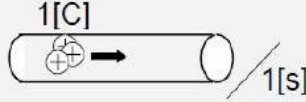
Deney grubu dersleri için müfredat kapsamında konu başlıklara ayrılmış ve her konuya ait kullanılacak simülasyonlar belirlenmiştir. Bu simülasyonlar Colorado Üniversitesi'nde hazırlanan ve halka açık bir proje olan “interaktif smulations” (<http://www.phet.colorado.edu>) sitesinden tedarik edilmiştir. Konu anlatımlarında uygulamalı alanın dışında kalan konular için Powerpoint sunumlar, perdeye yansıtılarak görsel olarak desteklenmiştir. Konu başlıklarına göre deney grubu ders işlenişinde kullanılan sunum ve simülasyonlardan örnekler incelenecek olursa;

✓ Temel Kavramlar

• Elektrik akımı

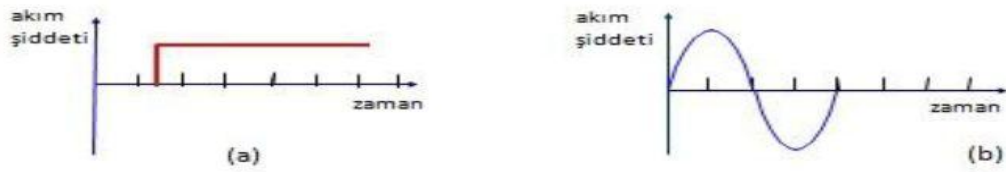
Elektrik akımının tanımı

1 saniyede 1 coulombluk elektrik yükü hareket ediyorsa bu 1 Amper olarak tanımlanır.
 $1[A] =$

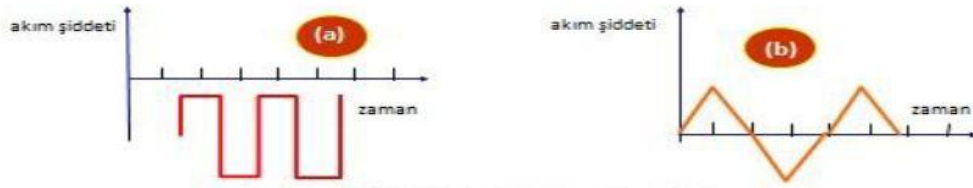


Şekil 3.1 Görsel sunumdan bir örnek: Elektrik akımının tanımı

• Doğru Akım ve Alternatif Akım Devreleri

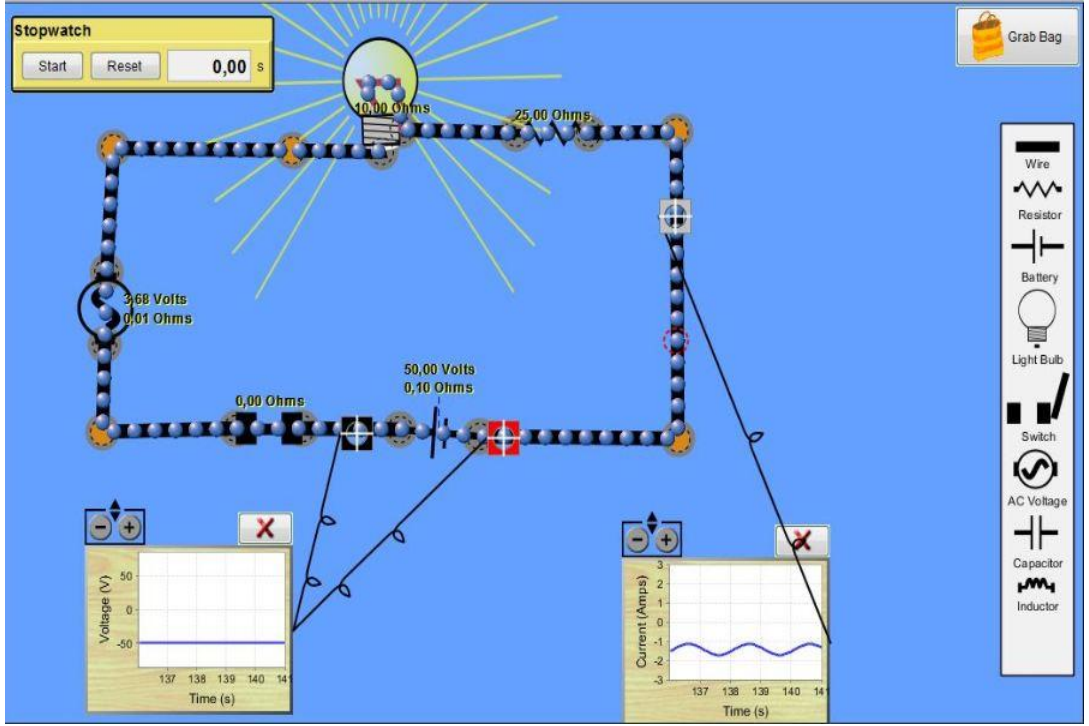


Şekil 1.1. Elektrik akımının biçimine göre sınıflandırılması .
(a) - Doğru akım (d.c)
(b) - Alternatif akım (a.c)



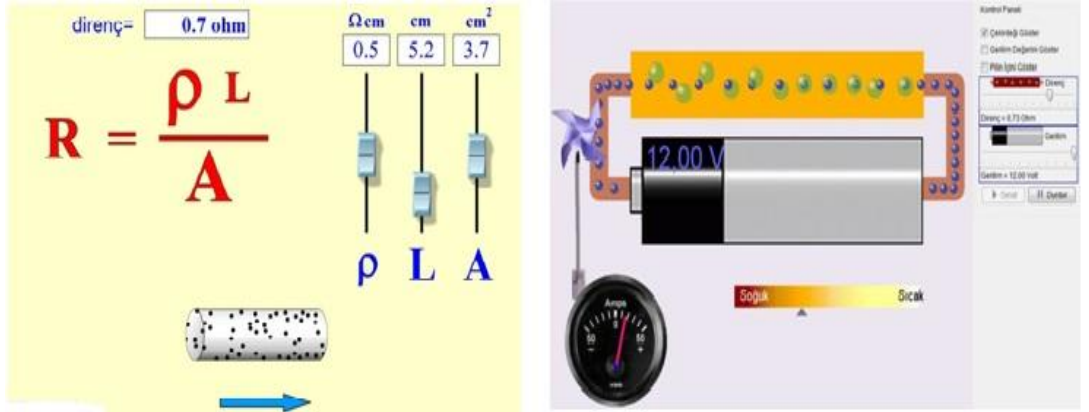
Şekil 1.2. Dalgalı akım örnekleri
(a) - Kare Dalga
(b) - Üçgen Dalga

Şekil 3.2 Görsel sunumdan bir örnek: DC ve AC akım şiddeti-zaman grafiği



Şekil 3.3 PhET simülasyon bir örnek: AC devresi

- **Bir İletkenin Direnci**



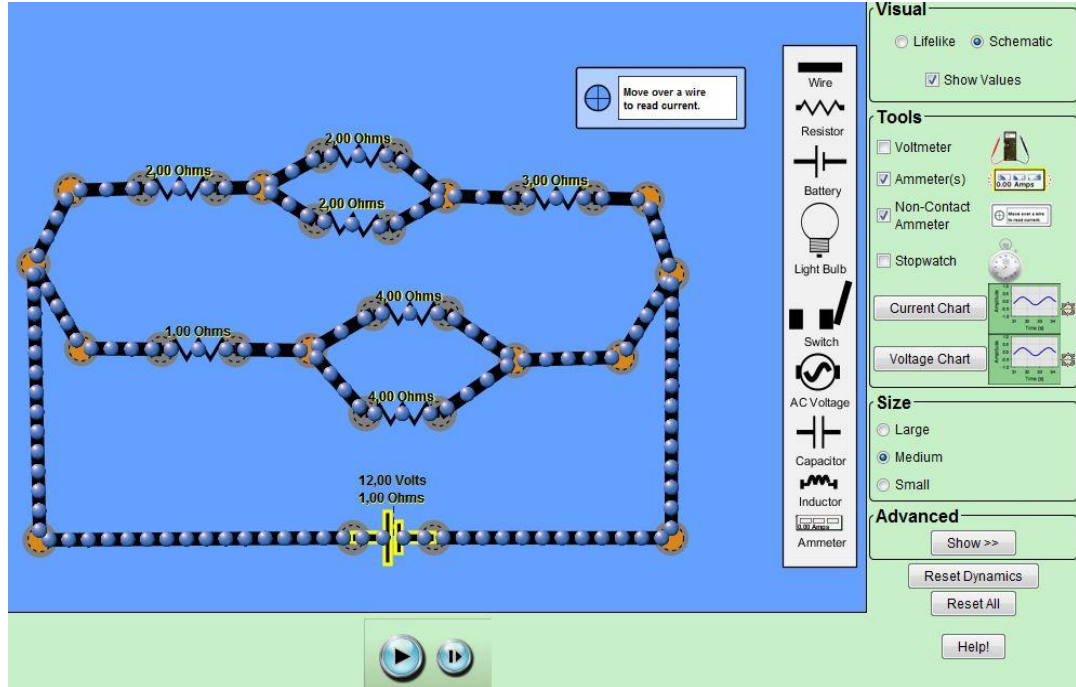
Şekil 3.4 PhET simülasyon bir örnek : Direnç-akım ilişkisi

- Elektrik Ölçen Aygıtlar



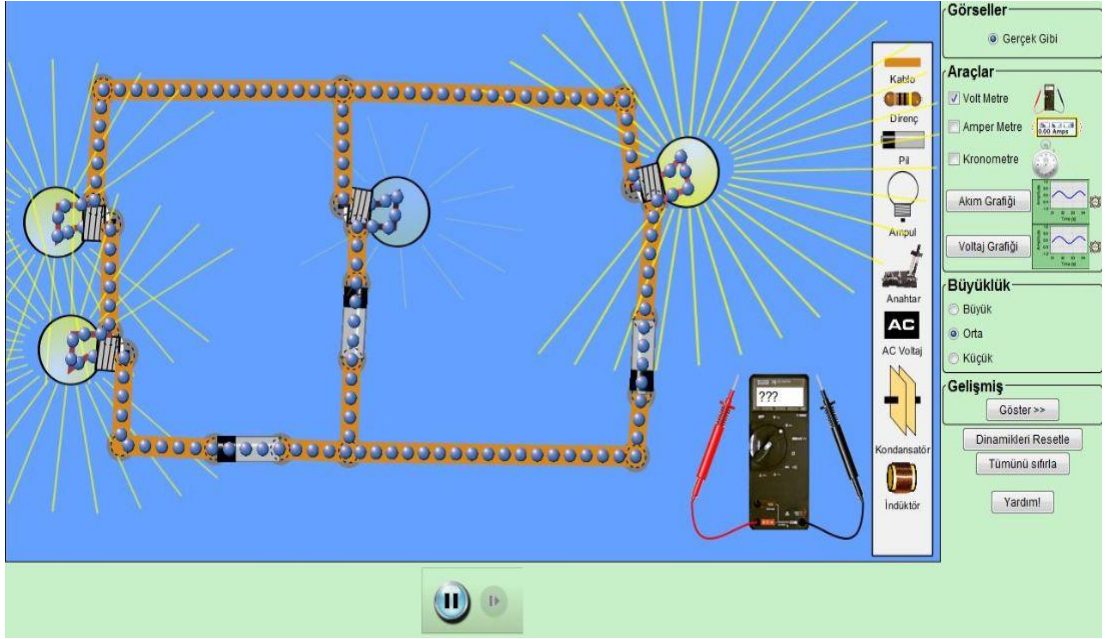
Şekil 3.5 Görsel sunumdan bir örnek: Elektrik ölçen aygıtlar

- Elektromotor kuvvet – Seri ve Paralel Bağlı Devreler



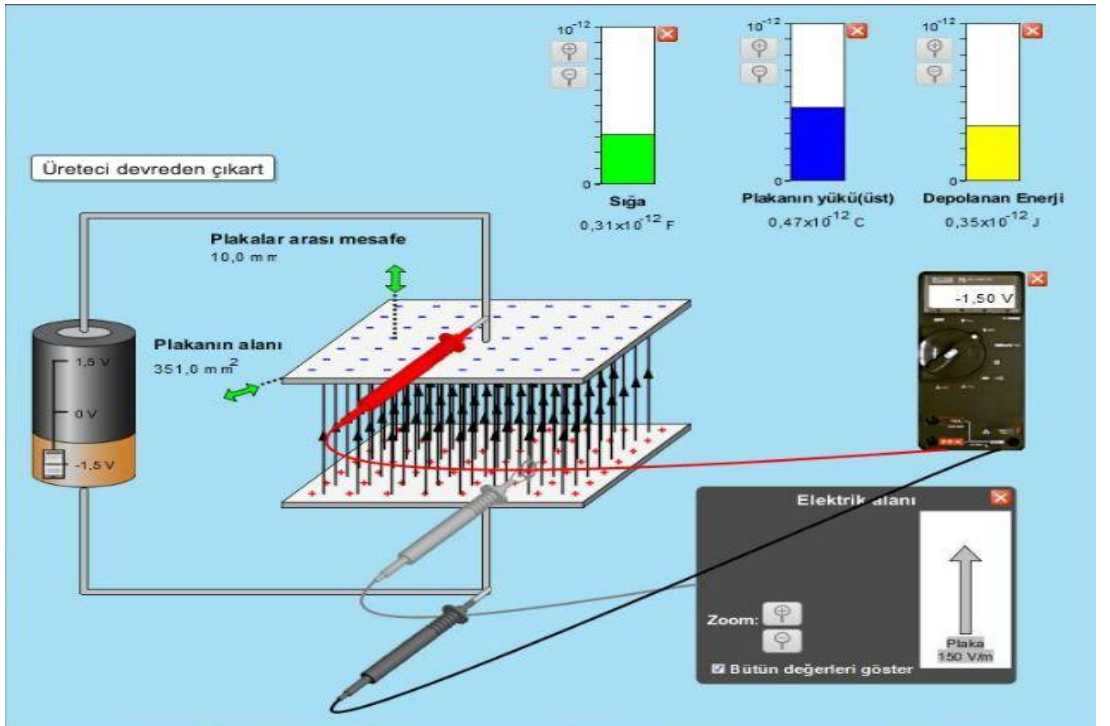
Şekil 3.6 PhET simülasyon bir örnek: Seri ve paralel bağlı devre

- **Kirchhoff Kanunları ve Uygulamaları**



Şekil 3.7 PhET simülasyon bir örnek: Kirchhoff kanunları uygulaması

- **Kondansatörlerin Yüklenmesi ve Boşaltılması**



Şekil 3.8 PhET simülasyon bir örnek: Kondansatör

Şekillerde her konu başlığına dair uygun görsel sunumlar ve simülasyonlardan birkaç örnek gösterilmiştir. PhET simülasyon yazılımlarının elektronik bir laboratuvar olması sebebiyle bu çeşitlilik artırılabilir. Yani öğrenciler deneyler için gerekli tüm malzemeleri elektronik olarak temin edebilmekte ve istediği koşullarda bir devre hazırlayabilmektedir.

Bilgisayar laboratuvarında her öğrencinin kendine ait bir bilgisayarının olduğu uygulama dersleri için öğrencilerden ilgili konuya ilişkin deney ortamı oluşturulmuştur. İlk önce araştırmacı rehberliğinde oluşturulan simülasyon deneyler sınıfla birlikte izlenmiş ve ardından öğrencilerden farklı türlerde deneyler yapmalarını istenmiştir. Ders sonunda oluşturulan her bir devre araştırmacı tarafından perdeye yansıtılıp değerlendirilmesi sınıfla birlikte yapılmıştır.

3.5 Verilerin Toplanması

Verilerin toplanması sürecinde aşağıdaki işlem basamakları uygulanmıştır.

- “Doğru Akım Devreleri” konusu ile ilgili konu başlıkları belirlendi ve gerekli bilgiler toplandı.
- Öğrenci gruplarına uygulanan geleneksel öğretim yöntemleri ve bilgisayar destekli öğrenme yöntemi hakkında, ilgili makale ve kitaplar incelenerek bilgi toplandı.
- Araştırma için Kastamonu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği 1. Sınıf öğrencilerinden iki şube tespit edildi. Bu sınıflardan Fen 1-A deney grubu, Fen 1-B ise kontrol grubu olarak belirlendi.
- Dersin araştırmacı tarafından anlatılması için gerekli yasal izinler alındı.
- Uygulamaya başlamadan önce başarı testi için hazırlanmış 20 sorunun, geçerliliğinin ve güvenilirliğinin sağlanması için pilot uygulama yapıldı. Uygulama sonrası 15 maddelik başarı testi hazırlandı.
- Konuyla ilgili olarak, öğrencilerin konuyu daha iyi kavrayabilmelerini sağlayacak PhET simülasyon yazılımları ile birlikte animasyonlarla desteklenen Powerpoint sunum araştırmacı tarafından hazırlandı.

- Kontrol grubu ve deney grubuna hazırlanan başarı testi ön test olarak uygulandı.
- Belirlenen ders saatinde konu, araştırmacı tarafından deney grubuna bilgisayardan sunumlarla ve bilgisayar laboratuvarında simülasyon yazılımlarıyla anlatıldı. Kontrol grubuna ise aynı konu geleneksel öğretim ile düz anlatım yöntemi kullanılarak anlatıldı.
- Deney ve kontrol grubuna konu araştırmacı tarafından anlatıldı. Bu sayede öğretenin öğretim becerilerindeki bireysel farklılıklar ortadan kaldırılmış ve öğretimin daha etkili olması sağlanmıştır.
- “Doğru Akım Devreleri” konusunun, öğretim programında 4 hafta yer alması, bu uygulamanın 4 hafta boyunca sürdürülmesini sağlamıştır.
- Öğrencilerin başarı durumlarının belirlenebilmesi için konunun işlenişi bittikten sonra hazırlanan başarı testi deney ve kontrol gruplarına son test olarak uygulandı.
- Yapılan çalışmanın analiz sonuçlarından elde edilen verilere göre, öğrencilerin doğru akım devreleri konusunu anlamalarında ve akademik başarılarına BDÖ yönteminin etkisi değerlendirildi.

3.6 Verilerin Analizi

Araştırma sonucuna bağlı olarak aşağıdaki ilişkiler incelenmiştir;

- Kontrol ve deney gruplarının ön test doğru sayıları ile soru numaraları arasındaki ilişki.
- Kontrol grubunun ön test ve son test doğru sayıları ile soru numaraları arasındaki ilişki.
- Deney grubunun ön test ve son test doğru sayıları ile soru numaraları arasındaki ilişki.
- Kontrol ve deney gruplarının son test doğru sayıları ile soru numaraları arasındaki ilişki.

Araştırmadan elde edilen veriler SPSS 11.0 istatistik paket programı ile çözümlenmiştir. Araştırma problemlerine yanıt bulabilmek için aşağıdaki istatistiksel yöntemler kullanılmıştır.

- BDÖ uygulandığı deney grubu ile geleneksel öğretimin kullanıldığı kontrol gruplarına, öğretime başlamadan önce uygulanan ön test sonuçları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı bağımsız iki grubun karşılaştırılmasında kullanılan “bağımsız t-testi” ile belirlenmiştir.
- Geleneksel öğretimin gerçekleştiği kontrol grubunun, ön test ve son test sonuçları arasındaki farkı belirlemek üzere tek gruptan alınan iki ölçümün karşılaştırılmasında kullanılan “bağımlı t-testi” uygulanarak belirlenmiştir.
- Bilgisayar destekli öğretimin uygulandığı deney grubunun ön test ve son test sonuçları arasında farklılaşmayı belirlemek üzere “bağımlı t test” kullanılarak analiz edilmiştir.
- Deney ve kontrol gruplarına uygulanan son test sonuçları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı “bağımsız t-testi” ile tespit edilmiştir.

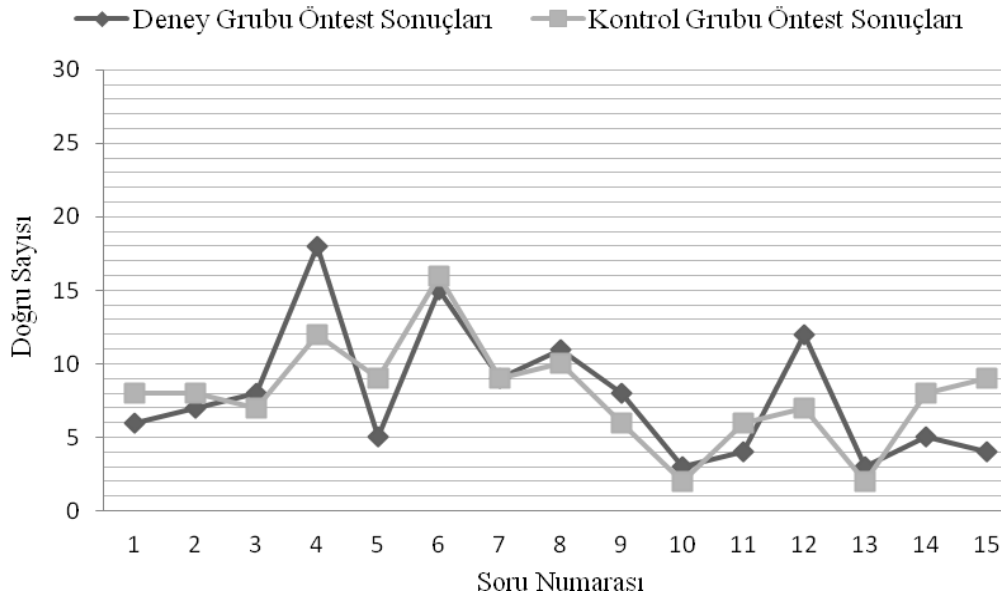
4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu bölümde, araştırmanın amacına uygun olarak belirlenen problemin çözümü için, yapılan çalışma sonucunda elde ettiğimiz verilerin istatistiksel çözümlenmeleri ile ulaşılan bulgulara ve bu bulguların sonuç ve yorumlarına yer verilmiştir.

4.1 Birinci Hipoteze İlişkin Bulgular ve Yorum:

Hipotez 1: Bilgisayar destekli öğretim yöntemi uygulanan grup ile geleneksel öğrenme yöntemi uygulanan grubun ön başarı testi puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Kontrol ve deney gruplarının ön test sonucunda vermiş oldukları doğru cevapların soru numarasına karşı değişimini gösteren grafik şekil 4.1’ de verilmiştir.



Şekil 4. 1 Kontrol ve deney gruplarının ön test doğru sayılarının soru numarasına göre değişimi

Grafik incelendiğinde görüldüğü üzere deney ve kontrol grubunun ön testte vermiş oldukları doğru sayısı birbirine çok yakındır. Seçilen her iki grubun da Fen Bilgisi Öğretmenliği 1. sınıfta okuyor olmaları ve sınıfların düzenlenmesinde başarı puanı

gözetmeksizin soy isme göre dağılım yapılması bu sonucun çıkmasında rol oynamıştır. Yani her iki grubun da aynı seviyede ve eğitim ortamında olmaları tahmin de edildiği gibi doğru cevaplarda kayda değer bir fark oluşmadığını göstermiştir. Bu da uygulamaya başlanmadan önce deney grubunun hazır bulunuşluğu ve ön bilgilerinin, kontrol grubu hazır bulunuşluğu ve ön bilgileri ile benzer olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Grafikte, bazı soruların diğerlerine oranla her iki grup tarafından da daha fazla doğru cevaplandığı, bazı soruların ise yine her iki grup için de daha az doğru cevaplandığı görülmektedir. Örneğin 4. ve 6. sorularda kontrol ve deney grubunun vermiş olduğu doğru cevaplar diğer sorulara oranla daha fazladır. Bunun sebebi de öğrencilerin bu konulara ait ön bilgilerinin olmasıdır. Sorular incelendiğinde görülmüştür ki bu sorulara benzer sorularının üniversiteye giriş sınavında soruluyor olması öğrencilerin daha çok doğru cevap vermesinde etkili olmuştur.

Aynı zamanda örneğin; 10 ve 13. sorularda grupların çok daha az doğru cevap verdikleri görülmektedir. Bu da göstermektedir ki her iki grubun da bu konulara dair ön bilgilerinin olmadığıdır. Sorular incelendiğinde, bu soruların işlemsel çözümü ve yorumlanması için ön bilginin şart olduğu gerçeğidir. Öğrencilerin daha önce lise fizik dersinde de gördüğü elektrik konusunda yer alan kavramların, öğrenciler tarafından uzun süreli bellekte kodlanmaması ya da anlamlandırılmaması nedeniyle unutulduğu söylenilebilir. Bu yüzden de simülasyonlar kullanarak gerçekleştirdiğimiz bilgisayar destekli öğretimin sonucunda deney grubunun başarısının daha fazla artması beklenmektedir. Bahsedilen sorular dışında diğer sorularda da hemen hemen aynı sayılarda doğru cevaplar verildiği görülmektedir. Bu da öğrencilerin doğru akım devreleri konusuna ait sorular ile ilgili ön bilgilerinin benzer olduğunu göstermektedir. O halde her iki grubun homojen bir şekilde dağıldığını söyleyebiliriz.

Kontrol ve deney gruplarına uygulanan ön başarı testi sonuçlarının analizi sonrasında, her iki grubun da ön testte vermiş oldukları doğru cevapların aritmetik ortalamaları, standart sapmaları ve anlamlılık düzeyi aşağıdaki tabloda verilmiştir. 15 soruluk başarı ön testine deney grubunun vermiş olduğu doğru cevapların aritmetik

ortalaması 3,9 ve standart sapması 1,376 olduğu görülmektedir. Aynı test için kontrol grubunun doğru cevaplarının aritmetik ortalaması 4,1 ve standart sapması 1,407 olarak tespit edilmiştir.

Tablo 4.1. Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilere uygulanan başarı ön testinden elde edilen puanlara ilişkin bağımsız gruplar için t-testi sonuçları

<i>Grup</i>	<i>N</i>	<i>X</i>	<i>SS</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
<i>Deney grubu ön test</i>	30	3,9	1,376	0,464	,645
<i>Kontrol grubu ön test</i>	30	4,1	1,407		

Tablo 4.1'deki verilere göre gruplar arasında istatistiki olarak anlamlı bir fark yoktur ($P>,05$). Bu sonuç, deneysel çalışma yapılan yani konunun bilgisayar destekli öğretim yöntemiyle işlendiği deney grubu ile aynı konunun geleneksel yöntem ile işlendiği kontrol grubu arasında uygulama öncesi doğru akım devreleri konusuna ait ön bilgilerin denk olduğunu ifade etmektedir. Öngörüldüğü üzere de analiz sonucunda, deney ve kontrol grubunun başlangıçta başarı düzeylerinin birbirine çok yakın olduğu tespit edilmiştir.

Bu verilere göre hipotez 1 doğrudur.

4.2 İkinci Hipoteze İlişkin Bulgular ve Yorum:

Hipotez 2: Kontrol grubuna uygulanan bilimsel ön başarı testi ve son başarı testi puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Kontrol grubuna uygulanan başarı ön test ve son test sonuçlarının analizi sonrasında, katılımcıların ön testte ve son testte cevaplamış oldukları doğru cevapların aritmetik ortalaması, standart sapması ve iki test arasındaki anlamlılık düzeyi aşağıdaki tabloda verilmiştir. Kontrol grubu öğretmen adaylarının ön testte vermiş oldukları doğru cevapların aritmetik ortalaması 4,1 ve standart sapması 1,407 iken, aynı testin uygulama sonrası son test olarak uygulanmasının ardından vermiş oldukları doğru cevapların aritmetik ortalaması 9,1 ve standart sapması 2,270 olarak bulunmuştur.

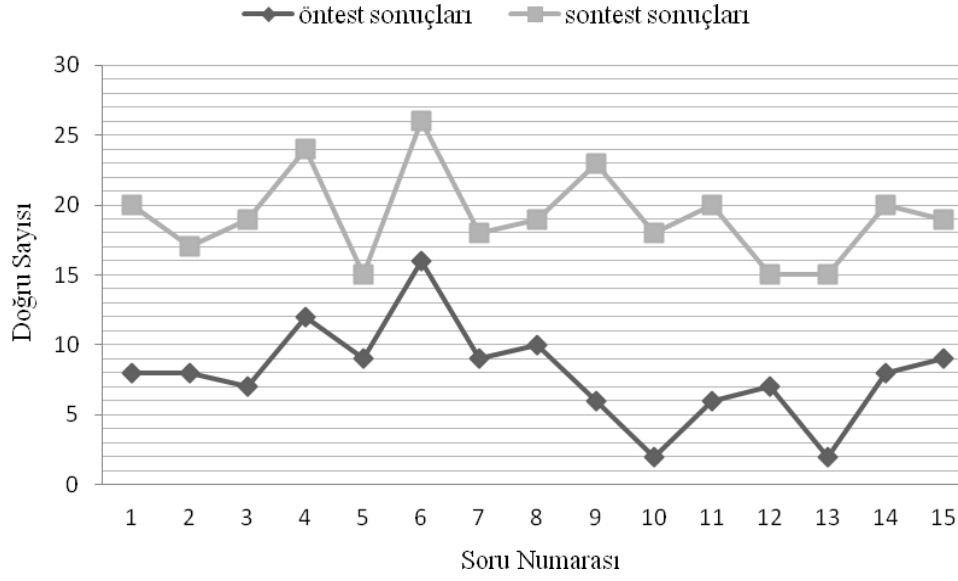
Tablo 4.2 Kontrol grubunda yer alan öğrencilere uygulanan başarı ön test-son testten elde edilen puanlara ilişkin bağımlı gruplar için t-testi sonuçları

<i>Grup</i>	<i>N</i>	<i>X</i>	<i>SS</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
<i>Kontrol grubu ön test</i>	30	4,1	1,407	-10,658	,000
<i>Kontrol grubu son test</i>	30	9,1	2,270		

Uygulanan ‘bağımlı t-testi’ sonuçlarına göre kontrol grubunun ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($P < ,05$). Bu sonuca göre, geleneksel öğretim yöntemiyle ders işlenen kontrol grubunda uygulama öncesine nazaran uygulamanın ardından anlamlı bir farklılığın yani öğrenmenin gerçekleştiği tespit edilmiştir.

Tablo 4.2 incelendiğinde, fizik dersi doğru akım devreleri konusunu geleneksel öğretim yöntemi ile alan öğrencilerin, 15 soruluk başarı testi için ön testte vermiş oldukları doğru cevap ortalamaları $X=4,1$ iken, son testte vermiş oldukları doğru cevap ortalamaları $X=9,1$ olmuştur. Bu da fizik dersinde geleneksel öğretim yönteminin akademik başarıya olumlu etkisinin olduğunu göstermektedir. Sonuç olarak kullanılan yöntem ne olursa olsun öğrenme her ortamda gerçekleşmektedir.

Kontrol grubunun ön testte ve son testte vermiş oldukları soru numarasına karşı doğru cevap sayılarının karşılaştırmalı grafiği Şekil 4.2’de verilmiştir.



Şekil 4.2 Kontrol grubunun ön test ve son test doğru sayılarının soru numarasına göre değişimi

Kontrol grubunun ön testte vermiş olduğu doğru cevaplar ile son testte vermiş olduğu doğru cevapların arasında farklılık olduğu şekil 4.2’ den de açıkça görülmektedir. Genel anlamda bakıldığında ön testte vermiş oldukları doğru cevaplarla son testte vermiş oldukları doğru cevapların paralel olarak artış gösterdiği belirlenmiştir. Bu sonuca göre denilebilir ki doğru akım devreleri konusunun anlatımında geleneksel yöntem ile de başarı sağlanılabilir. Ancak grafikte asıl dikkat edilmesi gereken, ön test ve son testte verilen doğru cevapların arasındaki farkın sayısal değerleridir. Grafik incelendiğinde bazı sorularda doğru cevapların artışındaki farkın diğerlerine oranla az oluşudur. Örneğin; 9. ve 10. sorularda aradaki fark, 6. ve 12. sorularda verilen doğru cevapların artışından oldukça fazladır.

Tüm sorularla birlikte özellikle bahsi geçen sorular detaylı olarak incelendiğinde 9. ve 10. soruların yorumdan daha çok formül ve işlem bilgisine dayalı olduğu görülmektedir. 6., 12. ve benzeri sorular ise sayısal verilerden yoksun daha çok konuyu yorumlama ve zihinde anlamlandırma becerisi gerektiren sorular olduğu görülmektedir. Buradan da, geleneksel yöntemin daha çok sayısal veriler ile formül kullanarak çözülebilecek işlem yeteneği isteyen konuların öğretiminde yararlı olduğu fakat bunların aksine yorum isteyen sorularda eksik kaldığı söylenilebilir. Aynı

zamanda son testte 20 doğru cevabın üzerinde sonuç alınan 4. ve 6. soruların ilk testte de doğru cevap sayılarının diğer sorulara oranla fazla olduğu görülmektedir. Yani bu sorular için kontrol grubunun uygulama öncesi ön bilgisinin diğerlerine oranla daha fazla olduğu söylenebilir.

Bu verilere göre hipotez 2 reddedilmiştir.

4.3 Üçüncü Hipoteze İlişkin Bulgular ve Yorum:

Hipotez 3: Deney grubuna uygulanan bilimsel ön başarı testi ve son başarı testi puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Deney grubuna uygulanan başarı ön test ve son test sonuçlarının analizi sonrasında, katılımcıların ön testte ve son testte cevaplamış oldukları doğru cevapların aritmetik ortalaması, standart sapması ve iki test arasındaki anlamlılık düzeyi aşağıdaki tabloda verilmiştir. Deney grubu öğretmen adaylarının ön testte doğru cevaplamış oldukları soruların aritmetik ortalaması 3,9 ve standart sapması 1,376 iken, aynı test için uygulama sonrası son testte vermiş oldukları doğru cevapların aritmetik ortalaması 11,06 ve standart sapmaları 1,874 olarak tespit edilmiştir. Bilgisayar destekli öğretimin öğretmen adaylarının başarısında anlamlı bir fark yaratıp yaratmadığının belirlenebilmesi için yapılan ‘bağımlı t-testi’ sonucunda ön test ve son test sonuçları arasında anlamlılık düzeyi $P < ,05$ bulunmuştur. Bu sonuç, deney grubunun ön test ve son testleri arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir.

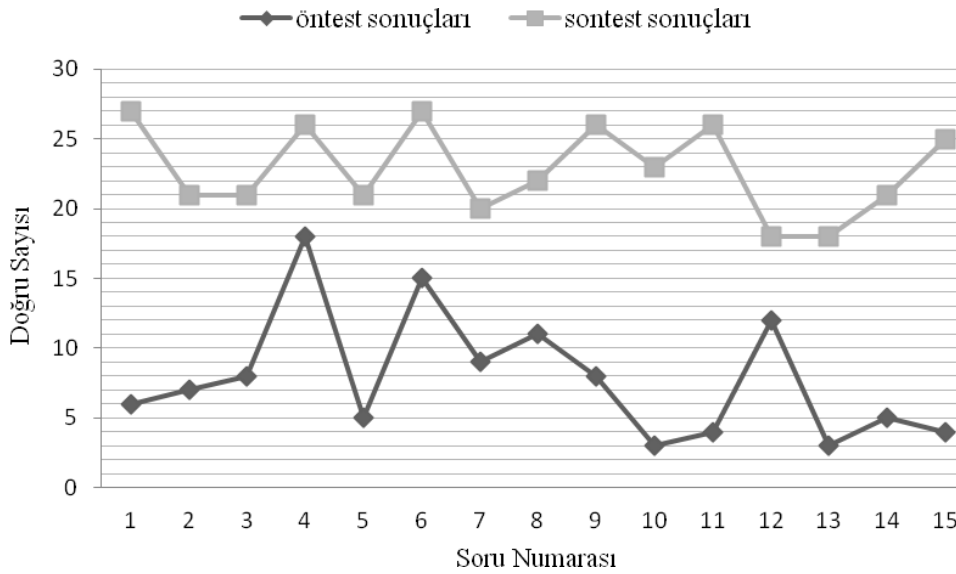
Tablo 4.3 Deney grubunda yer alan öğrencilere uygulanan başarı ön test-son testten elde edilen puanlara ilişkin bağımlı gruplar için t-testi sonuçları

<i>Grup</i>	<i>N</i>	<i>X</i>	<i>SS</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
<i>Deney grubu ön test</i>	30	3,9	1,376	-16,201	,000
<i>Deney grubu son test</i>	30	11,06	1,874		

Tablo 4.3 incelendiğinde fizik dersi doğru akım devreleri konusunu bilgisayar destekli öğretim ile alan öğrencilerin, 15 soruluk başarı testi için ön testte vermiş oldukları doğru cevap ortalamaları $X=3,9$ iken, son testte vermiş oldukları doğru

cevap ortalamaları $X=11,06$ olmuştur. Bu da fizik dersinde bilgisayar destekli öğretimin akademik başarıya olumlu etkisinin olduğunu göstermektedir. Her iki grubunda erişim puanları incelendiğinde, deney grubunun 7.1 doğru cevap artışı gösterdiği, kontrol grubunun ise 5.0 ile sınırlı kaldığı görülmektedir. Kontrol grubuna oranla, deney grubunun erişim puanındaki bu artış simülasyonlarla birlikte bilgisayar destekli öğretimin derste kullanılması ile açıklanabilir.

Deney grubunun ön testte ve son testte vermiş oldukları doğru cevaplara karşı soru numaralarının karşılaştırmalı grafiği Şekil 4.3'te verilmiştir.



Şekil 4.3 Deney grubunun ön test ve son test doğru sayılarının soru numarasına göre değişimi

Deney grubuna ait ön test ve son test doğru cevaplar arasındaki farklılığın oldukça fazla olduğu Şekil 4.3'te açıkça görülmektedir. Genel anlamda grafik incelendiğinde yalnızca 4. ve 12. sorularda bu artışın diğerlerine oranla daha az olduğu görülmektedir. Bunun sebebini irdelemek için sorular gözden geçirildiğinde 4. sorunun diğer sorulara oranla ilk testte daha fazla cevaplanmış olması yani bu konuda öğrencilerin ön bilgilerinin olduğu anlaşılmaktadır.

Ancak 12. soruda ön testte verilen doğru cevapların diğerlerine oranla fazla olmasının yanı sıra son testte en az doğru cevap verilen sorulardan biri olması,

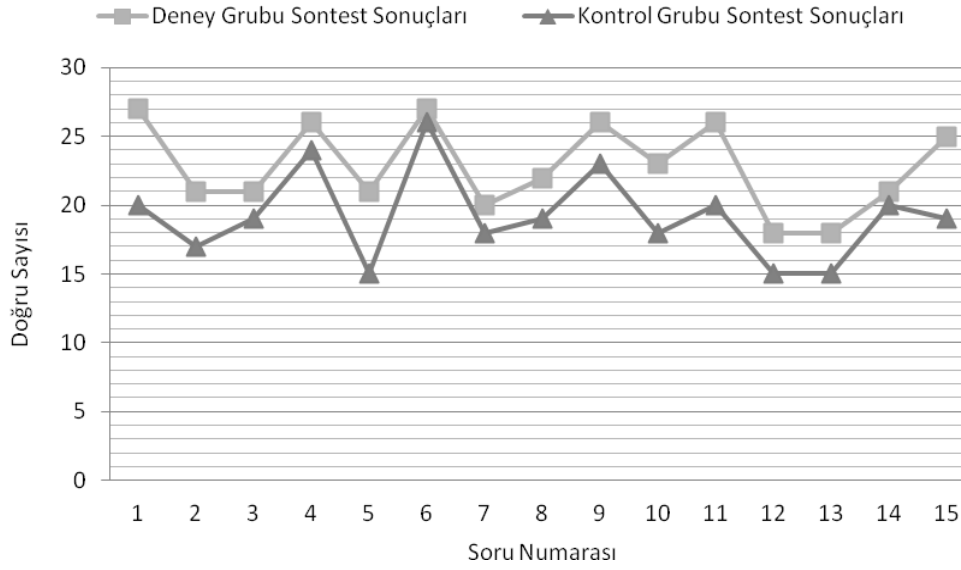
sorunun kapsadığı konuya dair simülasyonların tam olarak uygun seçilmediği ya da eksik kalındığı anlamına gelebilir. 12. soru için konu içeriği gözden geçirildiğinde elektrik ölçen aletler konusunda hazırlanan yoruma dayalı bir soru olduğu görülmüştür. Simülasyonların dışında kullanılan Powerpoint sunumda konu fotoğraflarla ve alet bilgileriyle desteklenmiştir. Ancak buna rağmen doğru cevaplar arasındaki farkın diğerlerine oranla az olmasının sebebi sunumda gösterilen fotoğrafların seçiminde yaşanan görsel eksiklik gösterilebilir. Bunların dışındaki tüm sorularda verilen doğru cevapların farkındaki artış göstermektedir ki, simülasyon yazılımlarıyla birlikte dersteki görsel sunumlar öğrencilerin konuyu anlamasında, kavramlara dair yeni şemalar geliştirmesinde, zihninde somutlaştırabilmesinde ve bu nedenle de kavramların yanlış öğrenilmesi ve yorumlanması riskini en aza indirmesinde oldukça etkili olduğu söylenilebilir.

Bu verilere göre hipotez 3 reddedilmiştir.

4.4 Dördüncü Hipoteze ilişkin Bulgular ve Yorum:

Hipotez 4: Bilgisayar destekli öğretim yöntemi uygulanan grup ile geleneksel öğrenme yöntemi uygulanan grup öğrencileri arasında son başarı testi puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Kontrol ve deney gruplarının son testte vermiş oldukları soru numarasına karşı doğru cevap sayıları Şekil 4.4'te verilmiştir.



Şekil 4.4 Kontrol ve deney gruplarının son test doğru sayılarının soru numarasına göre değişimi

Kontrol ve deney grubu öğrencilerine ait şekil 4.4'te verilen grafik incelendiğinde deney grubunun vermiş olduğu doğru cevapların kontrol grubu doğru cevaplarına kıyasla açıkça bir fazlalıkta olduğu görülmektedir. Grafikler karşılaştırıldığında, ön test sonucunda kontrol grubunun vermiş olduğu toplam doğru sayısı, deney grubuna oranla fazla iken bu fark son testte, ön testin aksine deney grubunun lehine çıkmıştır. Tüm sorular genel bir bakış açısıyla karşılaştırmalı olarak incelendiğinde deney grubunun kontrol grubuna oranla, her soruda paralel bir artışla, daha fazla doğru cevap verdiği söylenilebilir. Bu da hazırlanan bilgisayar destekli simülasyonların başarıda geleneksel yöntemle nazaran daha etkili olduğunu göstermektedir. 3, 4, 6, 7 ve 14. sorularda her iki grubun da birbirine çok yakın sayıda doğru cevaplar verdiği görülmektedir. Başarı testinde bu sorular incelendiğinde, geleneksel yöntemin ve bilgisayar destekli öğretimin direnç, elektrik devreleri, doğru akım ve kondansatörler konusunda yakın etkilere sahip olduğu ancak sayısal olarak yine de bilgisayar destekli öğretimin, geleneksel yöntemle kıyasla, tüm sorularda daha etkili olduğu sonucu görülmektedir. Özellikle deney ve kontrol grubunun 1, 5, 11, ve 15. sorulara verdiği doğru cevaplar arasındaki farkın çok olmasının sebebi incelendiğinde, bu soruların tamamının soyut düşünme ve yorum yapabilme becerisine yönelik sorular olduğu belirlenmiştir. O halde simülasyonlarla zenginleştirilen BDÖ'in soyut

düşünebilme ve yorum yapabilme becerisine geleneksel öğretimden çok daha fazla olumlu etkisi olduğunu söyleyebiliriz.

Deney ve kontrol gruplarına uygulanan son test puanları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek amacıyla ‘bağımsız t-testi’ uygulanmıştır. Yapılan analizler sonucunda deney ve kontrol gruplarının son testte vermiş oldukları doğru cevapların aritmetik ortalamaları, standart sapmaları ve iki grubun başarı puanları arasındaki anlamlılık düzeyi aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 4.4 Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilere uygulanan başarı son testinden elde edilen puanlara ilişkin bağımsız gruplar için t-testi sonuçları

<i>Grup</i>	<i>N</i>	<i>X</i>	<i>SS</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
<i>Deney grubu son test</i>	30	11,06	1,874	3,597	,001
<i>Kontrol grubu son test</i>	30	9,13	2,270		

Uygulamadan önce ön test olarak uygulanan başarı testi her iki gruba da son test olarak uygulanmıştır. Deney grubunun son testte doğru cevaplamış olduğu soruların aritmetik ortalaması 11,06; standart sapması 1,874 bulunmuştur. Kontrol grubunun ise, son test başarı ortalaması 9,13; standart sapması 2,270 olarak bulunmuştur. İki grubun başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ($P < ,05$). Bu sonuç ile deney grubuna uygulanan bilgisayar destekli öğretimin, kontrol grubuna uygulanan geleneksel yöntemle göre başarıyı daha fazla artırdığını söyleyebiliriz.

Bu verilere göre hipotez 4 reddedilmiştir.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

5.1 Sonuçlar

Fen Bilgisi Öğretmenliği 1. sınıf öğrencileriyle yapılmış olan bu çalışmada; simülasyon yazılımları kullanılarak yapılan bilgisayar destekli öğretim ile geleneksel öğretim yöntemi kullanılarak öğretmen adaylarının akademik başarılarına etkisini araştırmak için, Fen Bilgisi Öğretmenliği Fizik 1 dersini alan bir şube (FEN 1-A) deney grubu olarak seçildi. Deney grubuna PhET simülasyonlarla desteklenmiş bilgisayar destekli ders anlatılmıştır. Fen Bilgisi Öğretmenliği 1. sınıflardan başka bir şube de (FEN 1-B) kontrol grubu olarak seçilmiştir. Kontrol grubuna da geleneksel öğretim yöntemiyle ders anlatılmıştır. Her iki gruba da dersler araştırmacı tarafından anlatılmıştır. Çalışma öncesi grupların ön bilgilerini ölçmek amacıyla ön test olarak uygulanan başarı testi uygulama sonrasında her iki gruba da son test olarak uygulanmıştır.

Bu araştırmada; fen bilgisi öğretmen adaylarının anlamada güçlük çektiği ‘Doğru Akım Devreleri’ konusunun BDÖ yöntemi kullanılarak etkili ve kalıcı bir şekilde öğrenmeyi sağlaması, soyut kavramların somutlaştırması ve öğrencilerin başarıları açısından geleneksel öğretim yöntemi ile karşılaştırılması amaçlanmıştır. Bu amaçlar doğrultusunda yapılan araştırma sonucunda aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

- ✓ Deneysel çalışmaya başlamadan önce Doğru Akım Devreleri Başarı Testi deney ve kontrol gruplarına ön test olarak uygulanmıştır. Yapılan incelemeler sonucunda, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Doğru Akım Devreleri konusunda daha önceden sahip oldukları bilgi düzeyleri arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Yapılan bağımsız gruplar t–testi sonucunda elde edilen bulgular göstermiştir ki, deney grubu ile kontrol grubunun ön test başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık yoktur. Ön test sonuçlarının deney grubu ortalaması ve kontrol grubu ortalaması da deney ve kontrol grubu öğrencilerinin, bu konu hakkında çalışma öncesi bilgi düzeylerinin denk olduğunu göstermektedir.

- ✓ Öğretim faaliyetlerinden sonra kontrol grubu ön test-son test sonuçlarına göre, kontrol grubu öğretmen adaylarının ön testte vermiş oldukları doğru cevapların aritmetik ortalaması 4,1 iken son test olarak uygulanmasının ardından vermiş oldukları doğru cevapların aritmetik ortalaması 9,1 olarak tespit edilmiştir. Uygulanan ‘bağımlı t testi’ sonuçlarına göre kontrol grubunun ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($P<,05$). Bu sonuca göre, geleneksel öğretim yöntemiyle ders işlenen kontrol grubunda, uygulama öncesine kıyasla uygulamanın ardından anlamlı bir farklılığın yani öğrenmenin gerçekleştiği tespit edilmiştir. Fizik dersinde geleneksel öğretiminin akademik başarıya olumlu etkisi olduğu bulunmuş ve bu sonuç göstermiştir ki kullanılan yöntem ne olursa olsun etkili bir şekilde olmasa da öğrenme her ortamda gerçekleşmektedir.
- ✓ Deney grubu ön test- son test sonuçları incelendiğinde, deney grubu öğretmen adaylarının 15 soruluk başarı testi için ön testte vermiş oldukları doğru cevap ortalamaları 3,9 iken, son testte vermiş oldukları doğru cevap ortalamaları 11,06 olmuştur. Bilgisayar Destekli Öğretimin öğretmen adaylarının başarısında anlamlı bir fark yaratıp yaratmadığının belirlenebilmesi için yapılan ‘bağımlı t- testi’ sonucunda ön test ve son test sonuçları arasında anlamlılık düzeyi $P<0,05$ bulunmuştur. Bu sonuç, deney grubunun ön test ve son testleri arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir. Yani bilgisayar destekli öğretim yöntemi öğrencilerin akademik başarıları üzerinde olumlu bir gelişme sağlamıştır. Bilgisayar destekli öğretim gören öğrencilerin anlaşılması zor konuları simülasyonlar sayesinde daha kolay anladıkları, soyut kavramları daha somut hale getirdikleri ve kavram yanlışlarının azaltılarak daha kalıcı bir öğrenme sağlandığı söylenebilir.

Deneysel çalışmanın ardından deney ve kontrol grubuna uygulanan son test sonuçlarına göre; deney grubunun aritmetik ortalamasının, kontrol grubunun aritmetik ortalamasından daha yüksek olduğu saptanmıştır. Deney grubuyla kontrol grubu son test başarı puanları ortalamaları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu sonuca göre BDÖ yönteminin öğrencilerin akademik başarılarını, geleneksel öğretim yöntemine kıyasla, olumlu yönde etkilediği

söylenbilir. Aynı zamanda erişi puanları arasındaki farkın anlamlılığına bakıldığında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu ortaya çıkmaktadır. Buna göre bilgisayar destekli öğretim yöntemi, geleneksel yöntemle göre öğrenci erişileri boyutunda da daha etkili olmuştur. Bu durum alan yazındaki Büyükkara (2011), Aydoğ (2011), Ergörün (2010), Okur (2009), Karademir (2009), Mohapatra K. ve Mohapatra R. (2011), Squire ve diğ. (2003) ve daha birçok araştırma ile de paralellik göstermektedir.

Büyükkara (2011), **“İlköğretim 8. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Ses Ünitesinin Bilgisayar Simülasyonları ve Animasyonları İle Öğretiminin Öğrenci Başarısı ve Tutumu Üzerine Etkisi”** adlı çalışmasında fen ve teknoloji eğitimi ile ilgili olarak hazırlanan simülasyonlarla bir sanal laboratuvar oluşturularak, bu sanal laboratuvar ile yapılacak öğretimin, geleneksel laboratuvar yöntemine ve 5E yöntemine göre öğrenci başarısına etkisinin ne derece olduğunu araştırmayı amaçlamıştır. Araştırmada “ses ” ünitesinin hedefleri kontrol gruplarına geleneksel laboratuvar yöntemiyle ve 5E öğretim modeli ile, deney grubuna ise bilgisayar ortamında animasyon ve simülasyon kullanılarak kazandırılmıştır. Uygulama sonrasında verilerin analizi sonucunda BDÖ’in, geleneksel laboratuvar yöntemine ve 5E öğretim modeline kıyasla daha başarılı olduğu görülmüştür.

Aydoğ (2011), **“Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrencilerin Kavram Bilgilerine ve Tutumlarına Etkisi”** başlıklı yüksek lisans tezinde, araştırma Eskişehir ili Alpu ilçesindeki Atatürk ilköğretim Okulunda öğrenim görmekte olan 6-A ve 6-B öğrencileri olmak üzere toplam 55 öğrenci üzerinde gerçekleştirilmiştir. “Kütle ve Ağırlık”, “Maddenin Tanecikli Yapısı” ve “Yaşamımızdaki Elektrik” üniteleri kapsamında yer alan konular, bilgisayar destekli öğretim yöntemine göre tasarlanmış ve araştırma süresince deney grubunda bilgisayar destekli öğrenme yöntemi, kontrol grubunda ise geleneksel yöntem temel alınarak dersler işlenmiştir. Araştırma sonucunda, BDÖ yönteminin fen ve teknoloji dersinde kavram bilgi düzeylerine etkisinin olumlu yönde olduğu görülmüştür.

Ergörün (2010), **“Bilgisayar Destekli Fizik Öğretiminin Öğrenci Başarısına ve Öğrencilerin Tutumlarına Etkisi”** başlıklı çalışmasını, İstanbul ili Sarıyer

ilçesindeki Sarıyer Kız Teknik ve Meslek Lisesi 9. sınıf öğrencilerinden seçtiği 62 kişi ile gerçekleştirmiştir. “Kuvvet ve Hareket” konusu kontrol grubuna geleneksel anlatım yöntemiyle, deneysel gruba ise Crocodile Physics 6.05 programı ile hazırlanan bilgisayar destekli öğretim yöntemiyle anlatılmıştır. Çalışma sonunda, BDÖ yöntemiyle eğitim gören öğrencilerin ve geleneksel anlatım yöntemiyle eğitim gören öğrencilerin çalışmanın başlangıcında fizik başarılarında anlamlı bir fark olmamasına karşın çalışmanın sonucunda aralarında anlamlı fark olduğu ve bilgisayar destekli öğretim yöntemiyle eğitim gören öğrencilerin başarılarının önemli bir oranda arttığı görülmüştür.

Okur (2009), “**Bilgisayar Destekli Öğretimin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Elektromanyetik Dalganın Tanecik Modeli Konusunu Öğrenmelerine Etkisi**” isimli İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi ikinci sınıf fen bilgisi öğretmen adayları üzerinde beş hafta boyunca yürüttüğü çalışmasında, kontrol grubunda “elektromanyetik dalganın tanecik modeli” konusu geleneksel yöntemle işlenirken, deney grubunda ise konuyla ilgili animasyonlar kullanılarak bilgisayar destekli öğretimle işlenmiştir. Çalışmanın sonunda animasyon kullanılarak bilgisayar destekli öğretimin yapıldığı deney grubu ile geleneksel öğretimin yapıldığı kontrol grubu arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark tespit edilmiştir.

Karademir (2009), “**Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrencilerin Fen ve Teknoloji Dersi Elektrik Ünitesindeki Akademik Başarı Düzeylerine, Bilimsel Süreç Becerilerine ve Tutumlarına Etkisi**” isimli çalışması Eskişehir ili Odunpazarı ilçesine bağlı İbrahim Karaoğlanoğlu İlköğretim Okulunda 7. sınıfta öğrenim gören toplam 106 öğrenci üzerinde yürütülmüştür. 7. sınıf “Elektrik” ünitesinin hedefleri kontrol grubuna, geleneksel öğretim yöntemleriyle, deney grubuna ise bilgisayar destekli öğrenme ortamında kazandırılmıştır ve çalışma sonunda, BDÖ’den yararlanan grubun daha başarılı olduğu görülmüştür.

Mohapatra K. ve Mohapatra R. (2011) “**Effect of Animations in Constructing and Reconstructing Students’ Knowledge of Cell Division (Mitosis)**” adlı çalışmalarında; bilgisayar animasyonlarının hücre bölünmesi ile ilgili kavramların anlaşılmasına ve öğrencilerin kendi öğrenmeleri üzerinde aktif ve kritik rol

üstlenmesine katkıda bulunup bulunmadığı üzerinde durmuşlardır. Üniversite 1. sınıf biyoloji öğrencileri kontrol ve deney grubu olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Kontrol grubu öğrencileri hücre bölünmesi konusunu geleneksel öğretim yöntemiyle işlerken, deney grubunda bilgisayar animasyonları kullanılmıştır. Ön ve son test sonuçlarına göre hücre bölünmesi konusunun anlaşılmasında bilgisayar destekli öğretimin daha etkili olduğu görülmüştür.

Squire ve diğ. (2003), “**Electromagnetism Supercharged! Learning Physics with Digital Simulation Games**” isimli araştırmalarında, elektromanyetizma simülasyon oyunlarının konunun öğretilmesinde ne gibi etkileri olduğunu incelemiştirlerdir. Simülasyon oyunları ile ders işlenen deney grubu (N=61) öğrencilerinin, geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı kontrol grubu (N=35) öğrencilerine kıyasla anlama düzeylerinde daha olumlu sonuçlar elde edildiği görülmüştür. Bu sonuçlar göstermiştir ki, simülasyon oyunları, karmaşık fizik konularının anlaşılmasını kolaylaştırmış ve fizik dersini daha ilgi çekici hale getirmiştir.

5.2 Öneriler

Bu bölümde diğer araştırmacıların yaptığı çalışmalar ve araştırmamızdan elde ettiğimiz bulgular ışığında, bilgisayar destekli eğitim ve öğretimdeki eksiklik ve aksaklıkları gidermek amacıyla öğretmenlere, eğitim-öğretim kurumlarımıza ve araştırmacılara tarafımızdan aşağıdaki öneriler sunulmuştur. Öğretmenlerin, bu öneriler ışığında bilgisayar destekli eğitim-öğretim çalışmalarına ve bilgisayar teknolojilerine bakış açılarının olumlu yönde etkileneceği düşüncesindeyiz. Aynı zamanda eğitim-öğretim ile ilgilenen kurumların da bu çalışmalar neticesinde elde edilen sonuçlardan yola çıkarak bilgisayarla eğitim çalışmalarına daha çok eğilecekleri düşüncesindeyiz. Tarafımızdan sunulan bu öneriler değişik gruplara yönelecek şekilde aşağıdaki gibi sıralanmıştır:

Öğretmenler İçin Öneriler;

- ✓ Bilgisayar kullanmakta eksiklikleri olan ya da bilgisayar kullanmayı bilmeyen öğretmenler için öncelikle bilgisayar okur-yazarlığı eğitimi verilmelidir.
- ✓ Çağdaş teknolojin ve çağın gerektirdiği bilgi donanımına ulaşmış öğretmenlere sahip olabilmek için öncelikle öğretmenlerin bilgi teknolojilerine kolay ve ucuz yoldan ulaşması gerekmektedir. Bunun için öğretmenlere uzun vadeli ve bütçelerine uygun pahalı olmayan kredi olanakları sağlanmalıdır. Bu amaçla öğretmenlerin bilgisayar sahibi olabilmeleri için 2005 yılında MEB tarafından sağlanan olanaklar artırılmalı ve daha da geliştirilerek devam ettirilmelidir.
- ✓ Öğretmenlerin yazılı sınav, ödev, ödev takibi, projeler, performans ödevleri ve not takibi gibi öğretimsel faaliyetleri bilgisayar ortamında hazırlayarak, öğrencilerin de bilgisayar kullanmasına teşvik etmesi gerekmektedir.
- ✓ Daha çok duyuya hitap eden, soyut kavramları somutlaştırabilen ve öğrencilerin konuyu günlük hayatıyla ilişkilendirebilmesine olanak sağlayan bilgisayarın, fizik dersinde kullanılmasının dersin başarı düzeyini artıracığı ve dersi eğlenceli kılacağı öğretmenler tarafından göz önünde bulundurulmalı, ders ortamları buna göre düzenlenmelidir.
- ✓ Öğretmenler, fen bilimleri ile ilgili özellikle fizik ile ilgili ders içi ve dışı etkinliklerde, paket yazılımlar kullanılmalı böylece öğrencilerin daha çok alıştırma ve tekrar yapma olanağı artırılmalıdır.
- ✓ Bilgisayar destekli öğretim sadece ders içi bilgisayar ve yazılım kullanımlarıyla kalmamalı internet ağı kullanılarak öğretmen-öğrenci diyalogu sınıf ortamı dışına taşınmalı, bu sayede öğrencinin sınıf dışı ders denetimi kolaylaştırılmalıdır.

- ✓ Öğretmenin dersi anlatan kişi olduğu geleneksel öğretim yönteminde öğrenen-öğrenen ilişkisinin zayıflığı ve bunun öğretim yaşamındaki olumsuzluğu öğretmen tarafından göz önünde bulundurularak bilgisayar destekli öğretim yöntemleriyle ve internet ağı aracılığıyla bilgisayarlı ortamda öğretmen-öğrenci bağı kurulmalıdır. Bu sayede öğrenenin muhatabını daha iyi ve doğru tanıyacağı, eğitimde neyi, nasıl aktaracağı öğretmence daha kolay belirlenebilecektir.
- ✓ Fizik öğretmenlerinin dersin bilgisayar destekli öğretim yöntemlerine uygun şekilde işlenebilmesi için gerekli ortamı oluşturmak amacıyla okul yönetimi ve bilgisayar teknolojileri öğretmenleriyle iletişim kurmalıdır.
- ✓ Öğretmenler bilgisayarların kullanımı esnasında görülen eksiklik ve aksaklıklara duyarlı yaklaşmalı bu durumu zamanında ilgili birimlere iletmelidir.

Eğitim yöneticilerine öneriler;

- ✓ Öğretmenleri eğitim teknolojisi ve özellikle bilgisayar destekli öğretim alanındaki yeni gelişmelerden haberdar etmek ve öğretmenlerin bilgisayar kullanımı konusundaki eksikliklerini gidermek için hizmet içi eğitim faaliyetleri düzenlenmelidir.
- ✓ Öğretmen eğitimine yönelik düzenlenen hizmet içi eğitim kurslarının sayıca, nitelikçe yetersizliğini ortadan kaldırmak amacıyla bu kursların ilgili yönetmelikleri ve içerikleri yeniden gözden geçirilmelidir.
- ✓ Öğretmenlerin bilgisayara ve bilgisayar destekli eğitime adaptasyonlarının sağlanması için okullardaki bilgisayar laboratuvarlarının öğretmenlerin bireysel kullanımına açılması sağlanmalıdır. Ayrıca bilgisayar laboratuvarları internete bağlanarak, öğretmenlerin ders saatleri dışında da alanlarıyla ilgili araştırma yapmalarına olanak sağlanmalıdır.

- ✓ Hangi derslerde, hangi konuların bilgisayar destekli yürütüleceği öğretim yılı başında okul yönetimi ve zümre öğretmenlerinin birlikteliğiyle ayrıntılı olarak planlanmalıdır.
- ✓ Bilgisayar destekli eğitim uygulamasını yürütecek olan öğretmenin uygun ders yazılımını kullanabilmesi için çok sayıda nitelikli ders yazılımlarının eğitim kurumlarınca tedarik edilmesi gerekmektedir.
- ✓ Bilgisayar destekli eğitim uygulamalarının sağlıklı şekilde yürütülmesi için öğretmenlerin geleneksel öğretim yöntemindeki yükü sistemli bir şekilde azaltılmalıdır.
- ✓ Bilgisayar laboratuvarında bulunan donanımın çalışır halde tutulması için bakım ve onarım desteği eğitim kurumlarınca sağlanmalıdır.
- ✓ Bilgisayar laboratuvarı bulunmayan okullarda acilen bilgisayar laboratuvarı kurulmalı, halen kullanılmakta olan bilgisayar laboratuvarların fiziksel koşulları iyileştirilerek günümüz koşullarına uyumu sağlanmalıdır.
- ✓ Öğretmen yetiştiren eğitim fakültelerinin programlarına, bilgisayar destekli öğretim ve yazılım hazırlama ile ilgili dersler konulmalı, bu derslerde öğretmen adaylarının kendi branşları ile ilgili olarak ders materyali hazırlayıp sunum yapmalarına olanak tanınmalıdır.
- ✓ Bilgiye en kısa sürede ulaşılabilmesi günümüz eğitim sisteminin en önemli amacıdır. Bu nedenle ülkemizdeki tüm kütüphanelerin katalog ve dokümanları elektronik ortama taşınarak sorgulamaya açılmalıdır.

Araştırmacılara Yönelik Öneriler;

- ✓ Bu araştırmada seçilen çalışma grubu, Kastamonu ili Kastamonu Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği 1. Sınıf öğretmen adaylarından 60

öğrenci ile sınırlıdır. Bundan sonra yapılacak benzer çalışmalar, daha geniş bir örneklem ve değişik sınıflara uygulanarak genellemeler yapılmalıdır.

- ✓ Araştırmada, öğretmen adaylarının Doğru Akım Devreleri konusunda sahip oldukları başarı düzeyleri incelenmiştir. Diğer fizik dersi konuları için de, benzer çalışmalar yapılmalıdır.
- ✓ Yapılan çalışmalara bakıldığında bilgisayar destekli öğretimin sadece fizik dersinde değil diğer derslerde de alternatif olarak kullanılması faydalı olabilir.
- ✓ Bu çalışmada hazır öğretici bilgisayar programları ve Powerpoint sunumlar ile hazırlanmış ders anlatımları kullanılmıştır. Araştırmacılar, çalışmalarında kendi geliştirecekleri programlar kullanabilirler.

KAYNAKLAR

- Ad, G. M., Rotbain, Y., & Stavy, R. (2008). Using Computer Animation And Illustration Activities To Improve High School Students' Achievement in Molecular Genetics. *Journal of Research In Science Teaching*, 45(3), 273–292.
- Akçay, S. (2002). İlköğretim 6. Sınıflarda Fen Bilgisi Dersinde Çiçekli Bitkiler Konusunun Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrenci Başarısına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Akçay, S., Aydoğdu M., Yıldırım, H. İ. & Şensoy, Ö. (2005). Fen Eğitiminde İlköğretim 6. Sınıflarda Çiçekli Bitkiler Konusunun Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrenci Başarısına Etkisi. *Kastamonu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 103–116.
- Akın, M. (2007). Bilgisayar Ve İnternet Teknolojilerinden Yararlanmanın Uygulama Alan Bilgisi Oluşturma Yönünde Etkisi (Erzincan Eğitim Fakültesi Örneği). *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(2), 49–70.
- Akpınar, Y. (1999). Bilgisayar Destekli Öğretim ve Uygulamalar. Ankara: Anı Yayınevi
- Arslan, M. (2001). İlköğretim Okullarında Fen Bilgisi Öğretimi ve Belli Başlı Sorunları. Ankara: Mili Eğitim Bakanlığı Yayınevi.
- Ayaş, A., Yılmaz, M. & Tekin, S. (2001). Öğretmen Adaylarına Radyoaktivite Konusunun Bilgisayar Destekli Öğretim Yolu ile Sunularak Anlamlı Öğrenmeye Katkısının Değerlendirilmesi. *Yeni Bin Yılın Başında Türkiye'de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*, (s. 431–434). İstanbul.

- Aydost, Y. (2011). Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrencilerin Kavram Bilgilerine ve Tutumlarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Aziz, A. (1994). Araştırma Yöntemleri, Teknikleri ve İletişim. Ankara: Turhan Yayınevi.
- Baki, A. (2002). Bilgisayar Destekli Matematik. İstanbul: Ceren Yayın Dağıtım.
- Barnea, N. & Dori, Y. J. (1999). High School Chemistry Students Performance and Gender Differences in a Computerized Molecular Modeling Learning Environment. *Journal of Science Education and Technology*, 8(4), 257–271.
- Baykal, A. (1997). Fen Eğitiminde Etkin Yöntemler Ve Yazılımlar. İlk ve Orta Öğretimde Fen-Fizik Eğitimi Sempozyum'97, (s. 24–32). Ankara.
- Bell, R. L. & Trundle, K. C. (2007). The use of a computer simulation to promote scientific conceptions of moon phases. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(3), 346–372.
- Beşoluk, S. & Önder, İ. (2010). Öğretmen Adaylarının Öğrenme Yaklaşımları, Öğrenme Stilleri Ve Eleştirel Düşünme Eğilimlerinin İncelenmesi. *İlköğretim Online*, 9(2), 679–693 <http://ilkogretim-online.org.tr>
- Binns, I. C., Bell, R. L., & Smetana, L. K. (2010). Using Technology to Promote Conceptual Change in Secondary Earth Science Pupils' Understandings of Moon Phases. *Journal of the Research Center for Educational Technology*, 6(2), 112–129.
- Bülbül, O. (2009). Fizik Dersi Optik Ünitesinin Bilgisayar Destekli Öğretiminde Kullanılan Animasyonların ve Simülasyonların Akademik Başarıya ve Akılda Kalıcılığa Etkisinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

- Büyükkara, S. (2011). İlköğretim 8. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Ses Ünitesinin Bilgisayar Simülasyonları ve Animasyonları İle Öğretiminin Öğrenci Başarısı ve Tutumu Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Camnalbur, M. (2008). Bilgisayar Destekli Öğretimin Etkililiği Üzerine Bir Meta Analiz Çalışması. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Clarke, A. (2001). Designing Computer-Based Learning Materials. Abingdon, Oxon, GBR: Gower Publishing Limited.
- Coşkun, A. (2010). 'Yeryüzünde Hareket' Konusunda Bilgisayar Destekli Eğitimin (Ortaöğretim Öğrencilerinde) Öğrenci Başarısına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Çağırın, İ. (2008). İlköğretim 8. Sınıflarda Mitoz ve Mayoz Hücre Bölünmeleri Konusunun Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretim Yönteminin Öğrenci Başarısına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çavaş, B. (2002). İlköğretim 6. ve 7. Sınıflarda Okutulan Matematiğe Dayalı Fen Konularında Yaşanan Sorunlar, Matematiğin Bu Sorunlar İçerisindeki Yeri ve Bu Sorunların Giderilmesinde Teknolojinin Rolü ve Çözüm Önerileri. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Çelik, E. (2006). Fizik Öğretiminde Bilgisayar Destekli Mizahın Öğrenci Başarısına ve Tutumuna Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çepni, S. (2005). Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi. Ankara: Pegem A Yayıncılık.

- Çepni, S., Taş, E. & Köse, S. (2006). The Effects of Computer-Assisted Material on Students' Cognitive Levels , Misconceptions, and Attitudes Towards Science. *Computers and Education*, 46(2), 192–205.
- Çetin, Ü. (2007). Arc Motivasyon Modeli Uyarınca Tasarlanmış Eğitim Yazılımı ile Yapılan Öğretimle Geleneksel Öğretimin Öğrencilerin Başarısı ve Öğrenmenin Kalıcılığı Açısından Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çevik, E. (2006). Bilgisayar Destekli Kimya Eğitimi ile İlgili Öğretmen ve Öğrenci Görüşleri. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Daldal, D. (2010). Genel Kimya Dersindeki Gazlar Konusunun Bilgisayar Destekli Eğitime Dayalı Olarak Öğretiminin Öğrenci Başarısına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Demirci, N. (2003). Bilgisayarla Etkili Öğrenme Stratejileri ve Fizik Öğretimi. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Demirel, Ö. (2000). Planlamadan Uygulamaya Öğretme Sanatı, Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Demirel, Ö., Seferoğlu, S. S, & Yağcı, E. (2003). Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Demirer, A. (2006). İlköğretim İkinci Kademedeki Bilgisayar Destekli Fen Bilgisi Öğretiminin Öğrenci Başarısına Etkilerine İlişkin Bir Araştırma Örneği: Şehit Namık Tümer İlköğretim Okulu Örneği. Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.

- Derviş, N. (2009). Bilgisayar Destekli Fen ve Teknoloji Öğretiminin Öğrencilerin ‘Yaşamımızı Etkileyen Manyetizma’ Ünitesindeki Akademik Başarılarına, Tutumlarına ve Bilimsel Düşünme Becerilerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Doğanay, H. (2002). Coğrafya Öğretim Yöntemleri. İstanbul: Aktif Yayınevi.
- Düzgün, B. (2000). Fizik Konularının Kavratılmasında Görsel Öğretim Materyallerinin Önemi. Milli Eğitim Dergisi, 148.
- Ergörün, O. (2010). Bilgisayar Destekli Fizik Öğretiminin Öğrenci Başarısına ve Öğrencilerin Tutumlarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Yeditepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Erişen, Y. & Çeliköz, N. (2007). Eğitimde Bilgisayar Kullanımı, Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Feyzioğlu, B. (2006). Farklı Öğrenme Süreçlerinin Temel Kimya Öğretilmesinde ve Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Kıyaslamalı Olarak Uygulanması. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Finkelstein, N., Adams, W., Keller, C., Perkins, K., Wieman, C. & the Physics Education Technology Project Team (2006). High-Tech Tools for Teaching Physics: the Physics Education Technology Project. MERLOT Journal of Online Learning and Teaching 2, 2(3), 110–121.
- Geban, Ö. (1995). The Effect of Microcomputer Use in A Chemistry Course. Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi, 12, 25–28.
- Geban, Ö. & Demircioğlu, H. (1996). Fen Bilgisi Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretim ve Geleneksel Problem Çözme Etkinliklerinin Ders Başarısı Bakımından Karşılaştırılması. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 12, 183–185.

- Geisert, P.G. & Futrell, M. K. (2002). Teachers, Computers, and Curriculum: Microcomputers in the Classroom. Boston: Allyn & Bacon.
- Gökmen, A. (2008). Bilgisayar Destekli Çevre Eğitiminin Öğretmen Adaylarının Madde Döngüleri Konusundaki Başarılarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Gömleksiz, M. N. & Düşmez, O. S. (2005). İngilizce’de Relative Clause Konusunun Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretim ile Geleneksel Yöntemin Öğrenci Başarısı Üzerine Etkisinin Karşılaştırılması. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 3(2), 163–179.
- Gülerman, A. & Başer, N. (1988). Eğitimde Bilgisayar Kullanımının Etkinlikleri ve Faydaları. Bilgisayar Dergisi, 5. Bilgisayar Kongresi.
- Günay, H. (2008). Boşaltım Sistemi Konusunu Öğrenmede Bilgisayar Destekli Öğretimin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Başarıları Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- Gürdal, A., Şahin, F. & Çağlar, A. (2001). Fen eğitimi, İlkeler, Stratejiler ve Yöntemler. İstanbul: Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi Yayınları.
- Güzeller, C. (2007). Bilgisayar Destekli Eğitimde Bir Ders Yazılımı Değerlendirmesi. Kastamonu Eğitim Dergisi, 15(1), 155–168.
- Halis, İ. (2002). Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Hançer, A. H. & Yalçın, N. (2007). Fen Eğitiminde Yapılandırmacı Yaklaşım Dayalı Bilgisayar Destekli Öğrenmenin Bilgisayara Yönelik Tutuma Etkisi. Kastamonu Eğitim Dergisi, 15(2), 549-560.

Hanif, M. & Fatheya, A. (2009). Computer Based Teaching and Learning of Physics at Undergraduate Level by Using Multimedia, Multimedia in Physics Teaching and Learning MPTL 14.

Hergenhahn, B. R. (1988). An Introduction to Theories of Learning, Third Edition. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Hızal, A. (1989). Türkiye’de Eğitim Teknolojisi, Eğitim Bilimlerinde Çağdaş Gelişmeler, Eskişehir: Anadolu Üniversitesi, Açık Öğretim Fakültesi Yayınları.

Horzum, M. B. & Alper, A. (2006). Fen Bilgisi Dersinde Olaya Dayalı Öğrenme Yöntemi, Bilişsel Stilin ve Cinsiyetin Öğrenci Başarısına Etkisi. Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, 39(2), 151–175.

Hounshell, P. B., & Hill, S. R. (1989). The Microcomputer and Achievement and Attitudes in High School Biology. Journal of Research in Science Teaching, 26(6), 543–49.

<http://www.phet.colorado.edu> (13.03.2011)

İmer, G. (2000). Eğitim Fakültelerinde Öğretmen Adaylarının Bilgisayara ve Bilgisayarı Eğitimde Kullanmaya Yönelik Nitelikleri. Eskişehir: T.C. Anadolu Üniversitesi Yayınları.

İskender, B. M. (2007). Özel Dershanelerde Animasyon Kullanımıyla Bilgisayar Destekli Fen Öğretiminin Öğrenci Başarısına, Hatırda Tutma Düzeyine ve Duyuşsal Özellikleri Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla.

İşman, A. (2005). Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme. İstanbul: Değişim Yayınları.

Javidi, G. (2005). A Comparison of Traditional Physical Laboratory and Computer Simulated Laboratory Experiences in Relation to Engineering Undergraduate Students Conceptual Understandings of a Communication Systems Topic. Theses and Dissertations, University of South Florida. Florida.

Kahraman, Ö. (2007). İlköğretim 7. Sınıf Fen Bilgisi Dersi Fizik Konularının Öğretilmesinde Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrenci Tutum ve Başarısına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Denizli

Kahraman, S. (2010). Atomun Yapısı ve Orbitaler Konusunda Geliştirilen Üç Boyutlu Bilgisayar Destekli Öğretim Materyallerinin Öğretmen Adaylarının Başarısına, Tutumlarına Etkisi. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Kaptan, F. (1998). Fen Bilgisi Öğretimi. Ankara: Anı Yayıncılık.

Kaptan, F. (2007). Fen Bilgisi Öğretiminin Niteliği ve Amaçları. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi, Açık Öğretim Fakültesi Yayınları.

Kaptan, F. & Korkmaz, H. (1999). İlköğretimde Fen Bilgisi Öğretimi Öğretmen El Kitabı, Modül 7. Ankara: M.E.B. Yayınları.

Karabacak, N. (2004). Üniversite Düzeyinde Bilgisayar Destekli Eğitim İle Öğrenci Başarısını Arttırma ve Bilgisayara Karşı Olumlu Tutum Geliştirme. IV. Uluslararası Eğitim Teknolojileri Sempozyumu, (s. 233–242). Sakarya.

Karademir, E. (2009). Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrencilerin Fen ve Teknoloji Dersi Elektrik Ünitesindeki Akademik Başarı Düzeylerine, Bilimsel Süreç Becerilerine ve Tutumlarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

- Karadeniz, G. (2010). Fizik Dersi Öğretiminde Geleneksel ve Bilgisayar Destekli Öğretim Yaklaşımlarının Rule Space Modeli ile Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Karaduman, B. (2008). İlköğretim 6. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi ‘Maddenin Tanecikli Yapısı’ Ünitesinin Öğretiminde, Bilgisayar Destekli ve Bilgisayar Temelli Öğretim Yöntemlerinin, Akademik Başarıya ve Kalıcılığa Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Karamustafaoğlu, O., Aydın, M., & Özmen, H. (2005). Bilgisayar Destekli Fizik Etkinliklerinin Kazanımlarına Etkisi: Basit Harmonik Hareket Örneği. The Turkish Online Journal of Education Technology – TOJET, 4(4), 67–81
- Karataş, F. Ö., Köse, S. & Coştu, B. (2003). Öğrenci Yanılgılarını ve Anlama Düzeylerini Belirlemede Kullanılan İki Aşamalı Testler, Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi, 13(1), 54–69.
- Kaya, Z. (2006). Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Keser, H. (1988). Bilgisayar Destekli Eğitim İçin Bir Model Önerisi Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Kibar, Z. (2006). İlköğretim Düzeyi Fen Bilgisi Öğretiminde Yüksek Etkileşimli BDÖ Yazılımlarının Öğrenci Başarısına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Korkusuz, N. A. (2007). İlköğretim 7. Sınıf Elektrostatik Konusunun Bilgisayar Destekli Öğretim Tasarımı, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.

- Kömürkaraoğlu, S. (2011). İlköğretim 6. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Işık ve Ses Ünitesinin Öğretiminde İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Öğrenci Başarısına ve Bilgilerin Kalıcılık Düzeylerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Kuzu, A. (2008). Bilgisayar Destekli Öğretimde Kullanılan Yaygın Formatlar. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Küllücek, T. (2009). Bilinçli Birey-Yaşanabilir Çevre Ünitesinde Bilgisayar Destekli Öğretimin Akademik Başarıya Etkisinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Linksie, R. (1977). The Learning Process: Theory and Practice. New York: D. Van Nostrand
- Mamalougos, N. G., Kollias, U. P. & Vosnuado, S. (2003). Application of a Computer Supported Collaborative Learning Environment(CSCL) in Teaching of Electric Circuits. International Conference on Advanced Learning Technologies, 9(3), 234–241.
- Memmedova, A. (2001). Bilgisayar Destekli Eğitim (BDE)'de Rol Alan Formatör Öğretmenlerin Görevlerini Gerçekleştirme Düzeylerine ve BDE Uygulamalarına İlişkin Görüşleri. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Memmedova, A. & Seferoğlu, S. S. (2001). Bilgisayar Destekli Eğitim (BDE)'de Rol Alan Formatör Öğretmenlerin Görevlerini Gerçekleştirme Düzeylerine ve BDE Uygulamalarına İlişkin Görüşleri. Sakarya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi, Özel Sayı II: 351–358.

- Mohapatra A. K. & Mohapatra R. (2011). Effect of Animations in Constructing and Reconstructing Students' Knowledge of Cell Division (Mitosis). Proceedings of Episteme 4. <http://episteme4.hbcse.tifr.res.in/proceedings/strand-iii-curriculum-and-pedagogical-studies-in-stme>
- Namlu, A. G. (1999). Bilgisayar Destekli İşbirliğine Dayalı Öğrenme. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Yayınları.
- Numanoğlu, G. (1995). Bir Eğitim Ortamı Olarak Bilgisayardan Yararlanmada Politika ve Stratejiler. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Odabaşı, F. (1998). Bilgisayar Destekli Eğitim. Eskişehir: Açıköğretim Fakültesi İlköğretim Öğretmenliği Lisans Tamamlama Programı.
- Okur, N. (2009). Bilgisayar Destekli Öğretimin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Elektromanyetik Dalganın Tanecik Modeli Konusunu Öğrenmelerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Olgun, A. (2006). Bilgisayar Destekli Fen Bilgisi Öğretiminin Öğrencilerden Fen Bilgisi Tutumları, Bilişüstü Becerileri ve Başarıya Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Pektaş, M. (2008). Biyoloji Öğretiminde Yapılandırmacı Yaklaşımın ve Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrenci Başarısı ve Tutumlarına Etkisi. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Perkins, K., Adams, W., Dubson, M., Finkelstein, N., Reid, S., Wieman C. & LeMaster, R. (2006). PhET: Interactive Simulations for Teaching & Learning Physics. The Physics Teacher, 44(2), 18–23.

- Reis, Z. A. (2004). Bilgisayar Destekli Öğrenme-Öğretme Sürecinde Teknoloji ve Yardımcı Materyallerin Kullanımı. IV. Uluslararası Eğitim Teknolojileri Sempozyumu, (s. 154–160). Sakarya.
- Seferoğlu, S. S. (2006). Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Squire, K., Barnett, J., Grant, J. M. & Hıggın B. T. (2003). Electromagnetism Supercharged Learning Physics with Digital Simulation Games. Science Education, 87(2), 1–22.
- Steinberg, R. N. (2000). Computers in Teaching Science to Simulate or not to Simulate. American Journal of Physics, 68(1), 37–41.
- Şenol, H. (2006). İlköğretim Altıncı Sınıf Fen Bilgisi Dersinde Duyu Organları Konusunun İşlenmesinde İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Öğrenci Başarısı ve Tutum Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tankut, Ü. S. (2008). İlköğretim 7. Sınıf Sosyal Bilgiler Dersinde Bilgisayar Destekli Öğretimin Akademik Başarıya ve Kalıcılığa Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Tanyeri, T. (2008). Bilgisayar Destekli Öğretim ile İlgili Temel Kavramlar, Öğeleri, Kuramsal Temelleri ve Uygulama Yöntemleri. A Güneş (Ed). Bilgisayar I-II içinde. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Taşpınar, M. (2004). Kuramdan Uygulamaya Öğretim Yöntemleri. Elazığ: Üniversite Kitapevi.

- Tavukçu, F. (2008). Fen Eğitiminde Bilgisayar Destekli Öğrenme Ortamının Öğrencilerin Akademik Başarı, Bilimsel Süreç Becerileri ve Bilgisayar Kullanmaya Yönelik Tutuma Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.
- Tezci, E. & Gürol, A. (2001) Oluşturmacı Öğretim Tasarımında Teknolojinin Rolü. Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 11(3), 151–156.
- Thube, S. G. & Shaligram, A. D. (2007). Effectiveness of Computer Assisted Teaching of Geometrical Optics at Undergraduate Level. *Physics Education*, 23(2), 263–271.
- Topsakal, S. (2006). Fen Öğretimi. Ankara: Nobel Yayınları.
- Türkan, S. (2010). 7. Sınıf Öğrencilerinin Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesindeki Akademik Başarılarına, Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutumlarına Animasyonun Etkisinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Uşun, S. (2000). Dünyada ve Türkiye’de Bilgisayar Destekli Öğretim. İstanbul: Pegem A Yayıncılık.
- Uşun, S. (2004). Bilgisayar Destekli Öğretimin Temelleri. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Ünal, S. (2007). “Atom ve Molekülleri Bir Arada Tutan Kuvvetler” Konularının Öğretiminde Yeni Bir Yaklaşım: BDÖ ve KDM’nin Birlikte Kullanımının Kavramsal Değişime Etkisi. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- White, S. R. & Bodner, M. G. (1999). Evaluation of computer simulation experiments in a senior level capstone chemical engineering course. *Chemical Engineering Education* 1999, 33(1), 34–39.

- Yakar, H. (2005). Newton Hareket Kanunlarının Öğretilmesinde Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrenci Başarısına Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Yalın, H. (2004). Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Yaşar, S. (1997). Expanding the Effective Use of Computers in Middle and High Schools in Turkey. Eskişehir: Anadolu University Publications.
- Yiğit, N. (2004). Fizik Öğretiminde Bilgisayar Destekli Uygulamaların Başarıya Etkisi. Milli Eğitim Dergisi, 161.
- Yiğit, N. & Akdeniz, A. R. (2003). Fizik Öğretiminde Bilgisayar Destekli Etkinliklerin Öğrenci Kazanımları Üzerine Etkisi: Elektrik Devreleri Örneği. Gazi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi, 23(3), 99-113.
- Yurdakul, B. (1998). Eğitimde Bilgisayar Teknolojisine İlişkin Uygulamaların Değerlendirilmesi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

EKLER

EK 1: BAŞARI TESTİ

DOĞRU AKIM DEVRELERİ İLE İLGİLİ BAŞARI TESTİ

Sevgili öğretmen adayları;

Bu test, bir bilimsel araştırmanın gereği olarak, Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının “Doğru Akım Devreleri” konusu hakkındaki bilgi düzeyini belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Araştırmanın amacına ulaşmasında en büyük katkıyı sizler sağlayacaksınız. Bu nedenle soruları düşünerek ve dikkat ederek cevaplayınız. Test 15 adet çoktan seçmeli sorudan oluşmaktadır. Cevapları en arkadaki cevap anahtarına kodlayınız.

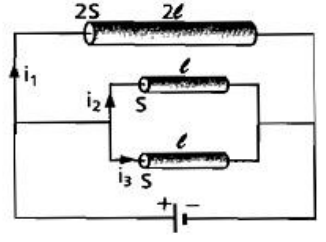
Testi samimiyetiniz ve ilginizle cevaplayarak araştırmaya yapacağınız önemli katkıdan dolayı şimdiden teşekkür ederim.

Süre: 30 dakikadır.

**Uğur İLYASOĞLU
Kastamonu Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Yüksek Lisans Öğrencisi**

- 1) Boyları ve kesit alanları verilen ve aynı cins metallere yapılan teller şekildeki gibi bir üretece bağlanıyor.

Bu tellerden geçen akım şiddetleri I_1 , I_2 ve I_3 arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisidir?

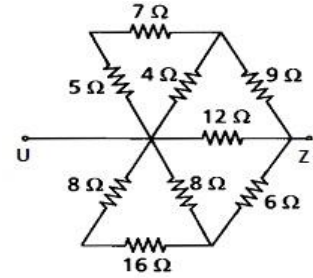


- A) $I_1 < I_2 < I_3$ B) $I_3 < I_2 < I_1$ C) $I_1 < I_2 = I_3$
D) $I_2 = I_3 < I_1$ E) $I_1 = I_2 = I_3$

- 2) Aynı maddeden yapılmış iki telin yarıçapları oranı; $\frac{r_1}{r_2} = \frac{1}{2}$, boyları oranı; $\frac{l_1}{l_2} = \frac{1}{2}$ 'dir. Bu iki telin dirençleri oranı nedir?

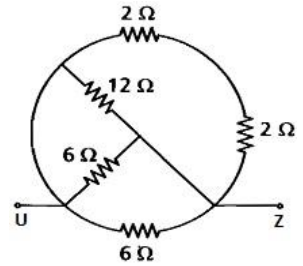
- A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{1}{4}$ C) 1 D) 2 E) 4

- 3) Şekildeki devre parçasının U – Z uçları arasındaki eşdeğer direnç kaç Ω 'dur?



- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

- 4) Şekildeki devre parçasının U – Z uçları arasındaki eşdeğer direnç kaç Ω 'dur?



- A) $\frac{2}{3}$ B) $\frac{3}{2}$ C) 2 D) $\frac{5}{2}$ E) 4

5) Her biri 220 Voltluk gerilimde çalışan özdeş iki ütü, seri bağlanarak ikisine birden 380 Voltluk gerilim uygulanırsa, belirli bir sürede ütüler, ilk durumlarına göre bundan nasıl etkilenir?

- A) Daha fazla ısınırlar.
- B) Hiç ısınmazlar.
- C) Daha az ısınırlar.
- D) Direnç telleri hemen kopar.
- E) Eskisi kadar ısınırlar.

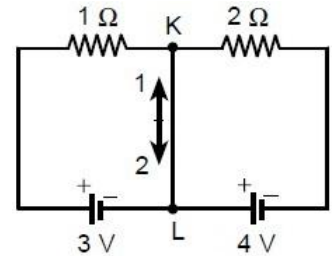
6) Aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Seri bağlı dirençlerin eşdeğer direnci, devredeki herhangi bir direncin değerinden daima küçüktür.
- B) Seri bağlı dirençlerde, akan yükün ilk karşılaştığı direncin içerisinde geçen akım diğerlerinden daha büyüktür.
- C) Seri bağlı devreye bağlı herbir alet birbirinden bağımsız çalışır.
- D) Paralel bağlı iki veya daha fazla dirençten oluşan bir devrenin eşdeğer direnci, grup içerisindeki en büyük dirençten daha büyüktür.
- E) Dirençler paralel bağlanırsa, üzerindeki potansiyel farkları aynı olur.

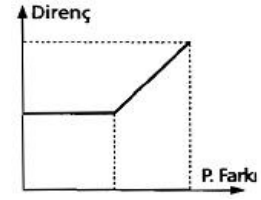
7) Şekildeki elektrik devresinde, KL kolundan geçen akımın yönü ve büyüklüğü nedir?

(Üreteçlerin iç dirençleri önemsizdir.)

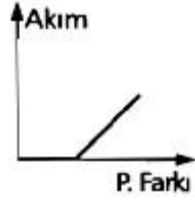
	<u>Yön</u>	<u>Büyükük</u>
A)	2	1 A
B)	2	2 A
C)	1	1 A
D)	1	2 A
E)	1	3 A



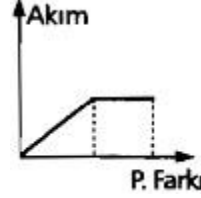
- 8) Direnç-Gerilim grafiği şekildeki gibi olan bir iletkenin, Akım-Gerilim grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



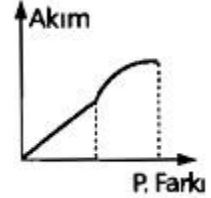
A)



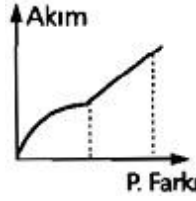
B)



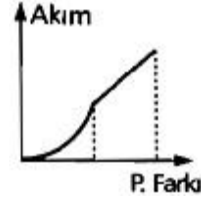
C)



D)

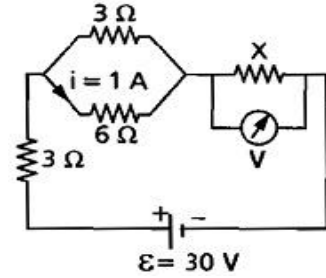


E)



- 9) Şekildeki devrede verilenlere göre, voltmetre kaç voltu gösterir?

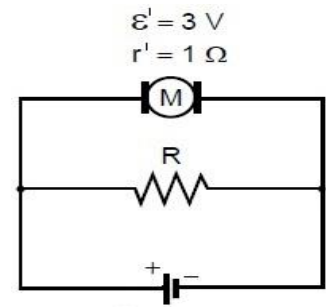
(Üretecin iç direnci ihmal edilmiştir.)



- A) 5 B) 10 C) 12 D) 15 E) 20

- 10) Şekildeki elektrik devresinde motor çalışırken hem motordan hem de R direncinden 2 A büyüklüğünde akım geçiyor.

Motorun zıt elektromotor kuvveti $\varepsilon' = 3 \text{ V}$, iç direnci de $r' = 1 \Omega$ olduğuna göre, R direncinin değeri kaç Ω 'dur?



- A) 1 B) $\frac{3}{2}$ C) 2 D) $\frac{5}{2}$ E) 3

11) I. Bataryadan geçen akımın sıfır olduğu durumda

II. Bataryadan geçen akımın yönü, emk'nın yönüne zıt olduğu durumda

III. Bataryanın iç direncinin ihmal edilebildiği durumda

Yukarıdaki ifadelerden hangisi ya da hangileri durumunda bir bataryanın uçları arasındaki potansiyel farkı, elektromotor kuvvetine eşit olur?

A) Yalnız I B) Yalnız 2 C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

12) Aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) İdeal bir ampermetre sıfır dirence sahip olmalıdır.

B) Potansiyometre elektrik potansiyelini ölçmeye yarayan alettir.

C) Galvonametre bir akım ölçerdir.

D) Voltmetre devreye paralel bağlanmalıdır.

E) Wheatstone köprüsü devresi bir gerilim ölçerdir.

13) Şekildeki devrede \mathcal{E}_1 değeri aşağıdakilerden hangisidir?

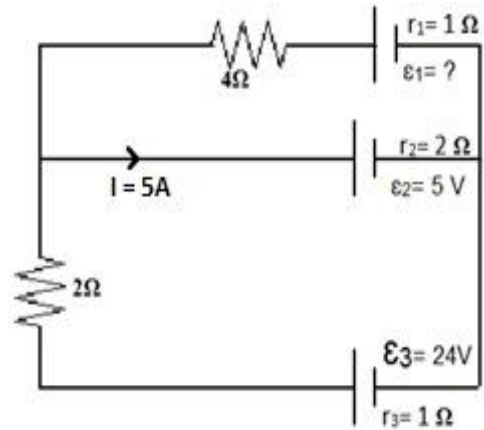
A) 25

B) 20

C) 15

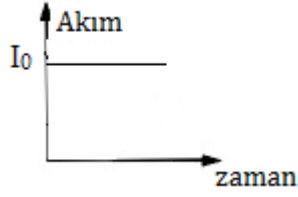
D) 35

E) 30

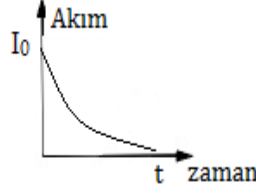


14) Bir direnç, bir batarya ve bir anahtar ile seri bağlı bir kondansatör ele alalım. Anahtar kapatıldıktan sonra yüklenen kondansatörde akımın zamana bağlı değişimini veren grafik aşağıdakilerden hangisidir?

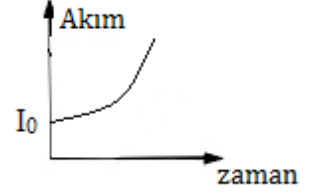
A)



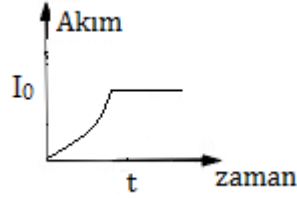
B)



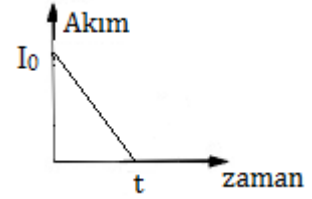
C)



D)



E)



15) Bir kondansatör yüklenirken aşağıdakilerden hangisi gerçekleşir?

- I. Kondansatörün uçları arasındaki potansiyel fark artar.
- II. Maksimum yüke ulaşıldığında devredeki akım sıfır olur.
- III. Yük maksimum olduğunda yükün değeri bataryanın emk'ine bağlıdır.

A) I, II ve III

B) I- II

C) I-III

D) Yalnız II

E) Yalnız III

DOĞRU AKIM DEVRELERİ BAŞARI TESTİ CEVAP KÂĞIDI

Adı/Soyadı :
Sınıfı :
Numarası :

	A	B	C	D	E
1	O	O	O	O	O
2	O	O	O	O	O
3	O	O	O	O	O
4	O	O	O	O	O
5	O	O	O	O	O
6	O	O	O	O	O
7	O	O	O	O	O
8	O	O	O	O	O
9	O	O	O	O	O
10	O	O	O	O	O
11	O	O	O	O	O
12	O	O	O	O	O
13	O	O	O	O	O
14	O	O	O	O	O
15	O	O	O	O	O

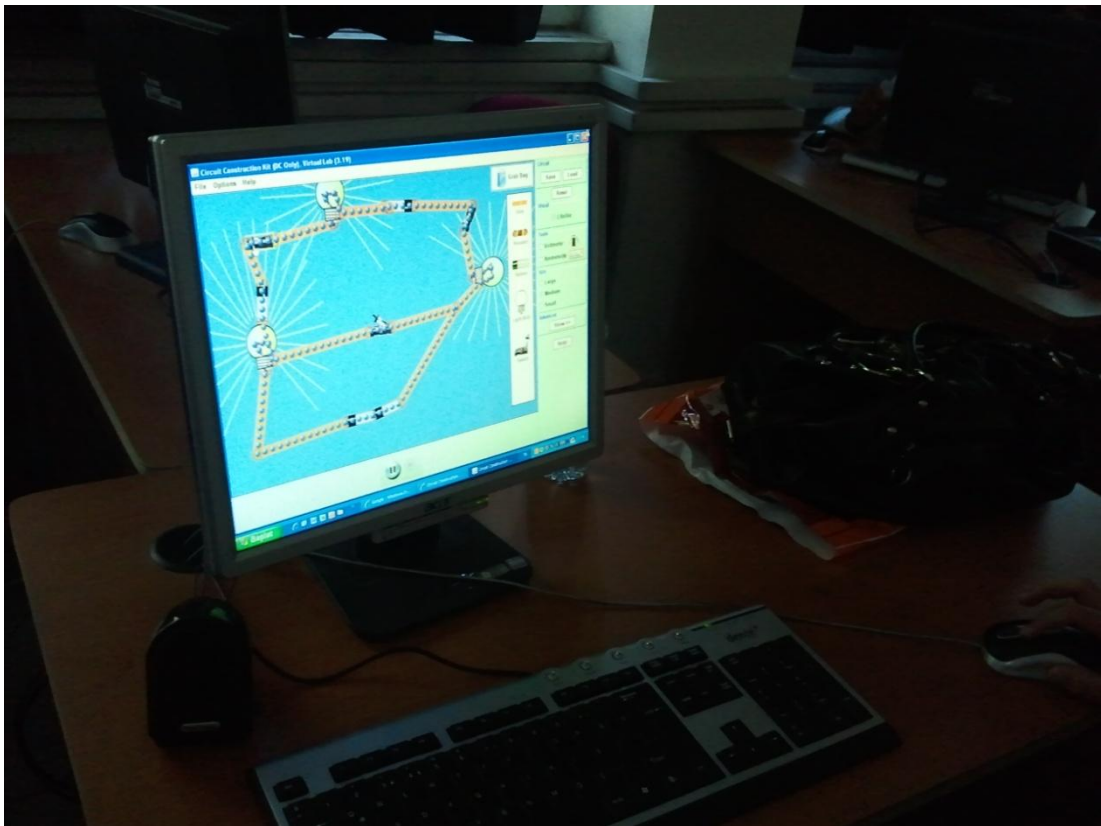
**EK 2: DENEY GRUBU
UYGULAMA FOTOĞRAFLARI**











ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Uğur İLYASOĞLU

Doğum Yeri : Kastamonu

Doğum Tarihi : 16/06/1987

Medeni Hali : Bekâr

Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Kastamonu Göl Anadolu Öğretmen Lisesi (2005)

Lisans : Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Fakültesi (2009)

Yüksek Lisans : Kastamonu Üniversitesi (halen)

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl :

Yayınları (SCI ve diğer) : Doğru Akım Devreleri Konusunun Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretimin Etkisi. IV. Uluslararası Eğitim Araştırmaları Kongresi, 4-7 Mayıs 2012, İstanbul.