

T.C
KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİLGİSAYAR DESTEKLİ 5E ÖĞRENME HALKASI MODELİNİN ÖĞRENCİ
BAŞARISI ÜZERİNE ETKİSİ

BAHAR İSTANBULOĞLU

AĞUSTOS 2014
KIRIKKALE

İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalında Bahar İSTANBULOĞLU tarafından hazırlanan BİLGİSAYAR DESTEKLİ 5E ÖĞRENME HALKASI MODELİNİN ÖĞRENCİ BAŞARISI ÜZERİNE ETKİSİ adlı Yüksek Lisans Tezinin Anabilim standartlarına uygun olduğunu onaylarım.

Doç. Dr. Murat DEMİRBAŞ

Anabilim Dalı Başkanı

Bu tezi okuduğumu ve tezin **Yüksek Lisans Tezi** olarak bütün gereklilikleri yerine getirdiğini onaylarım.

Doç.Dr. Talip KIRINDI

Danışman

Jüri Üyeleri

Başkan : Doç. Dr. Oktay AKBAŞ

Üye (Danışman) : Doç. Dr. Talip KIRINDI

Üye : Yard. Doç. Harun ÇELİK

.../.../...

Bu tez ile Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu Yüksek Lisans derecesini onaylamıştır.

Doç. Dr. Erdem Kamil YILDIRIM

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

ÖZET

BİLGİSAYAR DESTEKLİ 5E ÖĞRENME HALKASI MODELİNİN ÖĞRENCİ BAŞARISI ÜZERİNE ETKİSİ

İSTANBULOĞLU, Bahar

Kırıkkale Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Doç.Dr. Talip KIRINDI

Ağustos 2014, 172 sayfa

Bu çalışmada Fen ve Teknoloji dersi Işık ünitesinde, bilgisayar destekli 5E öğrenme halkası modelinin öğrenci başarısı üzerine etkisi incelenmiştir. Ayrıca araştırma kapsamına alınan öğrencilerin uygulamaya ilişkin düşünceleri belirlenmiştir..

Araştırmada hem nicel hem de nitel araştırma desenlerini barındırdığı için özel durum yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın nicel kısmında, araştırma deseni olarak yarı deneysel araştırma deseni, yarı deneysel araştırma desenlerinden de ön test- son test kontrol gruplu desen kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu Gaziantep İli 23 Nisan Orta Okulunun iki farklı şubesinden toplamda 56, yedinci sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Uygulama 2012-2013 öğretim yılının II. yarıyılında dört hafta süreyle gerçekleştirilmiştir. Nicel veriler, Başarı testi, nitel veriler ise uzman görüşü alınarak oluşturulmuş açık uçlu sorulardan oluşan form ile toplanmıştır.

Elde edilen verilerin analizi için SPSS 17 paket programı kullanılmıştır. Nicel verilerin çözümlenmesinde bağımsız gruplar için t-testi ve bağımlı gruplar için t-testi analizleri kullanılmıştır. Nitel verilerin analizi ise betimsel analize tabi tutularak

kategoriler halinde ve çizelgeler aracılığı ile verilmiştir. Bu araştırmada sonuçlar, bilgisayar destekli yapılandırmacı yaklaşımın, geleneksel öğrenme yöntemine göre öğrencilerin başarısını arttırmada daha etkili olduğu görülmüştür. Nitel verilerin analiz sonuçları ise genel olarak öğrencilerin bilgisayar destekli öğretime ilişkin olumlu görüşlere sahip olduklarını göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Fen Eğitimi ve Öğretimi, Bilgisayar Destekli Öğretim, Yapılandırmacı Yaklaşım, 5E Yöntemi

ABSTRACT

The effects of students success of computer based 5E learning cycle model

İSTANBULOĞLU, Bahar

Kırıkkale University

Science Institute

Primary Education Department, Science Education, Master Thesis

Consultant: Doç.Dr. Talip KIRINDI

August. 2014, 172 pages

This study examines the effects of computer-aided constructivist approach on the 7th grade students' achievement on the Science and Technology class, Light unit. In addition the study aims to determine participants' thoughts about the application of the study.

In the study, a special case method is carried out, which contains both qualitative and quantitative research design in it. In the quantitative section of the study, quasi-experimental research design including control group with pre-test and post-test is applied. The study group is comprised of fifty-six 7th grade students from 2 different branches of 23 Nisan Secondary School, located in Gaziantep. The implementation was executed for 4 weeks in the second term of 2012-2013 academic year. While Quantitative data of the study were collected through the achievement test, qualitative data were collected through the interview form based on open-ended questions which are formed with an expert support.

Spss 17 software package was used for the analysis of the obtained data. To analyse the quantitative data, t-test for dependent groups and t-test for independent groups

were applied. The analysis of the qualitative data were submitted through categorises and charts after being subjected to descriptive analysis.

The results obtained in this study reveals that computer-assisted constructivist approach is more effective in improving students' achievement compared to traditional learning method. As for qualitative data analysis results indicate that participated students have favorable opinions about computer -assisted teaching in general.

Key words: Science Education and Teaching, Computer-assisted Teaching, Constructivit approach, 5E method

TEŞEKKÜR

Tez çalıőmamda yardım ve katkılarıyla beni yönlendiren kıymetli tez danışmanım Doç.Dr. Talip KIRINDI'ya, değerli görüşleri ve yardımlarıyla katkıda bulunan kıymetli hocalarım Doç.Dr. Oktay AKBAŞ ve Yard.Doç.Dr. Harun ÇELİK'e, manevi desteğini ve motivasyonunu esirgemeyen değerli hocam Doç.Dr. Murat DEMİRBAŞ'a çok teşekkür ederim.

Tezin hazırlanması esnasında bana her türlü imkanı sağlayan ve görüşlerini sunan 23 Nisan Orta Okulu idarecilerine ve özellikle müdür yardımcım Hüseyin Şahin'e, tezimin bazı aşamalarında bana yardımcı olan iğdem ağlayan, Merve Őentürk ve diğer arkadaşlarıma, değerli görüőleriyle yardımcı olan kıymetli arkadaşım Gülden Şahin ve diğer fen ve teknoloji öğretmenlerine ve son olarak hayatım boyunca maddi ve manevi her alanda desteğini esirgemeyen kıymetli aileme teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

Sayfa

ÖZET	i
ABSTRACT	iv
TEŞEKKÜR	vi
İÇİNDEKİLER DİZİNİ	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
ÇİZELGELER DİZİNİ	xi
KISALTMALAR DİZİNİ	xii
1. GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Araştırmanın Amacı	3
1.3. Araştırmanın Önemi	4
1.4. Varsayımlar	7
1.5. Sınırlılıklar.....	8
1.6. Tanımlar	8
2. KURAMSAL TEMELLER	10
2.1. Bilgisayar Nedir?.....	13
2.2. Bilgisayar Destekli Eğitim	15
2.3. Bilgisayar Destekli Eğitimin Tarihi Temelleri	16
2.4. Bilgisayar Destekli Öğretimin Temelleri ve Bilgisayar Destekli Öğretim... 17	
2.5. Bilgisayar Destekli Öğretim Ve Öğrenme Kuramları	19
2.5.1. Davranışçı Kuram	19
2.5.2. Bilişsel Kuram.....	20
2.5.3. Yapılandırmacı Kuram.....	21
2.5.4. Kritik Kuram	21
2.5.5. Sistem Kuramı.....	21
2.6. Bilgisayar Destekli Öğretimin Amaçları	22
2.7. Bilgisayar Destekli Öğretimin Yararları.....	23
2.8. Bilgisayar Destekli Öğretimin Sınırlılıkları.....	26
2.9. Bilgisayar Destekli Öğretimin Uygulama Biçimleri	27
2.9.1. Öğretim Yazılımları:	28

2.9.2. Uygulama Yazılımları.....	33
2.9.3. İletişim Yazılımları	33
2.10. Bilgisayar Destekli Öğretimde Öğretmen ve Öğrenci Rollerini	33
2.10.1. Öğretmen Rollerini.....	33
2.10.2. Öğrenci Rollerini.....	34
2.11. Bilgisayar ve İnternet Destekli Fen Öğretimi	35
2.12. Bilgisayar Destekli Fen Öğretimi Ders Yazılımları ve Bilgisayar Etkinlikleri	37
2.12.1. Fen Bilgisi Ders Yazılımları	38
2.12.2. Bilgisayardan Oluşturan Etkinlikler.....	38
2.12.3. Bilgisayar Araçları	38
2.13. Yapılandırmacı Yaklaşım	39
2.13.1 Piaget ve Eğitim	39
2.13.2 Ausubel ve Anlamli Öğrenme.....	40
2.13.3 Vygostsy ve Sosyal Yapılandırmacılık	41
2.14. İlgili Araştırmalar	44
3. YÖNTEM.....	65
3.1. Araştırma Deseni	65
3.2. Çalışma Grubu	68
3.3. Değişkenler	68
3.3.1. Bağımsız Değişken.....	68
3.3.2. Bağımlı Değişken.....	69
3.4. Veri Toplama ve Ölçme Araçları	69
3.5. Uygulama.....	72
3.6. Verilerin Analizi	74
3.7 Beşinci Alt Amacın Verileri	74
4. BULGULAR	78
4.1. Altıncı Alt Amaca Yönelik Bulgular	82
5. TARTIŞMA ve SONUÇ.....	86
6. ÖNERİLER.....	89
KAYNAKLAR	90
EKLER.....	110
EK.1. Kazanımlar.....	110

EK.2. Başarı Testi.....	112
EK.3.Başarı Testi Soru Analizleri.....	121
EK.4 Açık Uçlu Sorulardan Oluşmuş Form.....	154
EK.5. Örnek Bir Ders Planı.....	155
EK.6. Sunumdan ve Animasyonlardan Örnekler.....	159

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>ŞEKİL</u>	<u>Sayfa</u>
2.1. Edgar Dale'nin yaşantı konisi (Yalın, 2007).....	12
3.1. Araştırmanın Akış Şeması.....	67

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>ÇİZELGE</u>	<u>Sayfa</u>
2.1. BDÖ'in gerçekleşme biçimleri (Erişen ve Çeliköz, 2012).	30
3.1. Deneysel Araştırma Yöntemi.....	65
3.2. Deney ve Kontrol Gruplarında Kullanılan Ölçüm Araçları.....	66
3.3. Deney ve Kontrol Grubu Öğrenci Sayıları	68
3.4. Kazanımların Sorulara Göre Dağılımı	70
3.5. Başarı Testi Madde Analizi.....	71
3.6. 5E Öğretim Modeline Göre Örnek Ders Uygulaması.....	73
3.7. Deney Grubu Öğrencilerinin Cevaplarının Analizi	75
3.8. Soruların Buluşsal Alan Taksonomisine Göre Analizi	76
3.9. Soruların Konulara Göre Analizi	77
4.1. Deney ve Kontrol Gruplarına Ait Frekans ve Yüzde Değerleri.....	78
4.2. Öğrencilerin Ön test Uygulamalarında Başarı Testine Yönelik İlişkisiz Grup t-Testi Sonuçları.....	78
4.3. Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Başarı Testine Yönelik İlişkili Grup t-Testi Sonuçları.....	79
4.4. Deney Grubundaki Öğrencilerin Başarı Testine Yönelik İlişkili Grup t-Testi Sonuçları.....	80
4.5. Öğrencilerin Son test Uygulamalarındaki Başarı Testine Yönelik İlişkisiz Grup t-Testi Sonuçları	81
4.9. Öğrencilerin Öğretim Modelini Değerlendirmesi.....	82
4.10. Öğrencilerin Öğretim Modelini Değerlendirmesi.....	83
4.11. Öğrencilerin Öğretim Modelini Değerlendirmesi.....	84
4.12. Öğrencilerin öğretim modelini değerlendirmesi	85

KISALTMALAR DİZİNİ

<i>N</i>	Öğrenci Sayısı
<i>P</i>	Anlamlılık Düzeyi
<i>Ss</i>	Standart Sapma
<i>T</i>	t Değeri (t-Testi İçin)
<i>Sd</i>	Serbestlik Derecesi
<i>MEB</i>	Milli Eğitim Bakanlığı
<i>BDE</i>	Bilgisayar Destekli Eğitim
<i>BDÖ</i>	Bilgisayar Destekli Öğretim
<i>Vd</i>	Ve Diğerleri
<i>Akt</i>	Aktaran

1. GİRİŞ

1.1 Problem Durumu

Fen ve teknolojiye paralel olarak, bilim çok hızlı bir şekilde ilerlemekte, yeni buluşlar ve teknolojiler üretilmektedir. Bu nedenle, bireyin ve toplumun gelişmesi için verilecek eğitim ve öğretimin, çağın özelliklerine uygun, bilimsel ve teknolojik alanlardaki gelişmeler doğrultusunda yürütülmesi zorunludur (Demirer, 2006).

Fen ve teknoloji gelişmelerinde insanlık tarihinin hiçbir döneminde olmadığı kadar ilerlemelerin olması, çağımızın endüstri toplumundan bilgi toplumuna geçişini göstermektedir. Bilim ve teknolojiye meydana gelen hızlı değişim toplumun yapısını da hızla değiştirmekte, buna bağlı olarak eğitim sistemi de değişmektedir (Ataklı, 1991; Akkoyunlu, 1995, Bayram, Patlı, Savcı, 1998).

Toplumun gereksinim duyduğu insan profiline uygun bireyler yetiştirme sorumluluğunu üstlenmiş olan eğitim kurumlarından beklenen ise düşünebilen, bilgiye ulaşabilen, bilgiyi kullanabilen, iletebilen ve üretebilen, teknolojiyi kullanabilen ve kendi kendisine öğrenebilen (öğrenmeyi öğrenmiş) bireyler yetiştirmeleridir. Bu niteliklere sahip bireylerin yetiştirilmesinde de ilköğretim temel teşkil etmektedir (Yavru ve Gürdal, 1998; Akkoyunlu ve Kurbanoğlu, 2003; Akpınar, 2006).

Eğitim sisteminin temel taşı olan ilköğretimde toplum ve çevre kalkınmasının temelini atıldığı fen öğretimi, öğrencilerin fen dersine ilgisini arttırmak ve dersi etkili hale getirebilmek adına eğitimin başından itibaren istendik davranışların tam olarak kazandırılması ve öğrencilerin başarı düzeylerinin artırılması gerekir. Bunun için öğrencilerin neler öğreneceğinin yanında, öğretilmesi gereken şeylerin nasıl öğretilmesi de önemlidir (Akpınar,2006; Demirer, 2006).

Günümüzde öğrenme ortamlarında artık tebeşir ve tahta gibi geleneksel araç-gereçler popülerliğini yitirmiş, bunların yerine öğrencileri daha aktif kılabilen ve daha çok duyuya hitap eden tepe göz ve asetat, projeksiyon, bilgisayar, internet, bilgisayar yazılımları ve mikro dünyalar derslerde araç ve gereç olarak yerlerini almaya başlamışlardır. Öğretim teknolojilerinin derslerde kullanılması öğrencilerin bilgi arama konusundaki bilgi ve yeteneklerini de geliştirerek onları günümüz koşullarına uygun, nitelikli ve etkin öğrenme olanaklarını sağlayacaktır (Baki, 2002; Karaduman, 2008).

Öğrenmeyi etkileşimli ve zevkli hale getirme, öğrenenlerin bireysel ihtiyaçlarına hitap etme, bilgiye erişim olanakları sunma ve öğrenenleri araştırma, bulma ve yaratmaya yöneltme gibi yönleriyle ortama katkı sağlayabilecek bilgisayarlardan yararlanılabilir. Günümüzde öğrencilerin teknolojik açıdan zengin bir ortamda büyüdüğü düşünülürse, eğitim öğretimde de bunlardan faydalanmak öğrencilerin teknolojiye olan ilgilerinin bir avantaja dönüştürülmesi anlamına gelmektedir (Bakar ve Kocaman-Karoğlu, 2008; Şenel ve Seferoğlu, 2009).

Amacı ne olursa olsun bilgisayar teknolojisinin yeri ve öneminin anlaşıldığı günümüzde artık asıl mesele onun etkili ve verimli kullanılması meselesidir (Yılmaz, Birbir, Ataş ve Asker, 2008). Bilim ve teknolojinin bu denli hayatımızda olduğu günümüzde, mevcut bilginin hala geleneksel olarak ezberlenmesi, tekrar edilmesi ve aktarılması artık düşünülemez (Salgut, 2007). Eğitim ve öğretimi daha verimli hale getirmesi kaçınılmaz olan bilgisayarların öğrenme-öğretme süreçleriyle bütünleştirilerek kullanılmasının, bolca soyut kavramlar içeren fen bilimleri dersi öğretiminde daha etkili ve verimli bir öğrenme ortamı sağlayacağı düşünülmektedir.

Günümüzde BDÖ ile ilgili yapılan çalışmaların sayıları artsa da hala uygulanmasında problemler yaşanmakta ve etkili kullanılamamaktadır. Ayrıca ışığın günlük hayatta en çok karşılaşılan fen konu alanlarından biri olduğu, bu nedenle öğrencilerin çok küçük yaşlardan itibaren ışık hakkında deneyimler kazandıkları, bununla birlikte ışığın birçok özelliğinin soyut olduğu bilinmektedir Başka bir ifade ile ışık fenin öğretilmesi zor konularından biridir (Çil ve Çepni, 2012)

Bu sonuçlara dayanarak, bilgisayar destekli 5E öğretim modeli ile anlatılacak fen ve teknoloji dersinin akademik başarıya etkisinin araştırılmasına gereksinim duyulmuştur. Bütün bu sebeplerden dolayı bu çalışmada bilgisayar destekli 5E öğretim modelinin geleneksel yöntemle göre Fen ve Teknoloji dersi Işık ünitesindeki akademik başarıya etkisi incelenmektedir.

1.2 Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı Fen ve Teknoloji dersi Işık ünitesinde, internetin de kullanıldığı bilgisayar destekli 5E öğretim modelinin öğrenci başarısı üzerine etkisini incelemektir. Bu genel amaç doğrultusunda aşağıdaki soruların cevapları aranmaktadır:

- 1) Bilgisayar destekli öğretim yapılan deney grubu öğrencileri ile geleneksel yöntemle öğretim yapılan kontrol grubu öğrencilerinin ön test başarıları puanları arasında anlamlı bir fark bulunmakta mıdır?
- 2) Geleneksel yöntemle öğretim yapılan kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son testten aldığı başarı puanları arasında son test puanları lehine anlamlı bir fark bulunmakta mıdır?
- 3) Bilgisayar destekli öğretim yapılan deney grubu öğrencilerinin ön test ve son testten aldığı başarı puanları arasında son test puanları lehine anlamlı bir fark bulunmakta mıdır?
- 4) Bilgisayar destekli öğretim yapılan deney grubu öğrencileri ile geleneksel yöntemle öğretim yapılan kontrol grubu öğrencilerinin son test başarı puanları arasında deney grubu öğrencileri lehine anlamlı bir fark bulunmakta mıdır?

5) BDÖ uygulaması yapılan deney grubu öğrencilerinin Işık ünitesinin alt konu başlıklarına göre ön test- son test puanları nasıl değişmektedir?

6) BDÖ uygulaması yapılan deney grubu öğrencilerinin, uygulama hakkındaki görüşleri nelerdir?

1.3 Araştırmanın Önemi

Eğitim sistemlerinin bazen toplumların gereksinim duyduğu niteliklerde bireyler yetiştiremediği görülmektedir. Bu sorunu gidermenin, öğrenme-öğretme süreçlerini daha verimli yapmanın, yani nitelikli bireyler yetiştirebilmenin bir yolu da teknolojinin eğitimle bütünleştirilmesi olabilir (Kirschner ve Selinger, 2003'den akt Odabaşı ve Gündüz, 2004).

Temel amacı muasır medeniyetler düzeyine ulaşan, başarılı bir toplum oluşturmak olan eğitimin, amacını gerçekleştirebilmek için bilimsel düşünme, problem çözme, eleştirel ve yaratıcı düşünme becerilerine sahip bireylere ihtiyaç duyulmaktadır. Özellikle günümüzde hızla gelişen bilim ve teknolojinin etkilenen eğitimin etkili ve kalıcı olması için öğrencileri yeni teknolojilerden haberdar etmeli ve öğrenme-öğretme ortamlarında yer verilmelidir (Tekmen,2006). Günümüzde eğitim-öğretim faaliyetlerinde kullanılan teknolojik araçların en önemlisi bilgisayardır (Ekici ve Kutluca, 2010).

Hızla artan nüfusa paralel olarak öğrenci sayısının artması, hızla gelişen teknoloji sonucu öğrenilmesi gereken bilginin artması ve karmaşıklaşması, öğretim ihtiyacını arttırmış ve öğretime verilen önemin artmasıyla bireysel öğretimin giderek önem kazandığı günümüzde bilgisayarların öğretimde kullanılması zorunlu hale gelmiştir (Arslan, 2003; Yakar, 2005; Yenilmez ve Karakuş, 2007).

Bilgisayar bulunduran okullarda; öğretmenler, veliler ve öğrenciler yeniliklere daha açık olmakta ve öğrencileri ezbercilikten kurtarmaktadır. Derslerde kullanılan çeşitli bilgisayar yazılımlarıyla çocukların bilgi birikimi artmakta, araştırmacı ve problem çözmeye daha istekli görünmektedirler. Öğrencileri; rekabet etmek yerine, beraber öğrenmeye yöneltmekte, öğretmen merkezli öğretimden, öğrenci merkezli öğretime geçişi sağlamaktadır. Özellikle defter ve kitaplara oranla öğrencilere daha çekici gelmektedirler (Rıza, 2000; Şenel ve Seferoğlu, 2009).

Soyut kavramların kolaylıkla öğretilmesini sağlayan bilgisayarlardan günümüzde maalesef çeşitli nedenlerden dolayı yeteri kadar faydalanılamamaktadır. Ancak bilgisayar destekli öğretim ortamlarının oluşturulmasının sağlayacağı yararlar anlaşılınca herkes tarafından kabul göreceği düşünülmektedir (Karaduman, 2008).

Ausubel (1968)'e göre fen eğitiminin amaçlarından biri olan öğrencilerin kavramları anlamlı öğrenmeleri ve bu kavramları günlük hayatta ihtiyaçları doğrultusunda kullanabilmelerini sağlamaktır. Temel fen kavramları daha ileri düzeydeki fen kavramlarının temelini oluşturduğundan dolayı, yeterli bir fen eğitimi için bu kavramların doğru ve anlamlı bir şekilde öğretilmesi son derece önemlidir (Ayas, Köse ve Taş, 2003).

Özellikle fen derslerinde bilgisayarı kullanmak, bilimsel kavram ve prensiplerin fen derslerinde fazla olması, uygun öğretim teknikleriyle ders yazılımlarının hazırlanabilmesi ve öğrenciye görsel olarak aktarılması açısından oldukça elverişlidir (Demircioğlu ve Geban, 1996).

Namlu (1996)'ya göre öğretmenler tarafından okullardaki araç-gereçlerin verimli şekilde kullanılmaması, öğrencilere deney yaptırılmaması öğrencilerin fen derslerindeki başarılarını olumsuz etkileyerek bu dersten soğumalarına yol açmaktadır. Öğrencilerin fen bilimlerinin önemini anlaması, istenen davranışları yaşam boyunca kalıcı olarak göstermesi ve bunları geliştirmesi için, fen konularıyla somut yaşantılar geçirmesini sağlamak önemlidir. Öğrencilerin fen konularıyla somut

yaşantılar geçirebilmeleri, fen derslerinde bilgisayar destekli ğretim uygulamalarına yer vermekle olanaklı hale gelebilecektir.

Düşünen, irdeleyen, bilgiye ulaşabilen ve yaratıcı bireylerin yetiştirilmesinde, ğretim sürecinde kullanılan yöntem ve tekniklerin, bu özellikleri kazandıracak nitelikte olması gerekir. Yapılan araştırmalar, çağdaş ğretim yöntem ve teknikler kullanıldığında, ğrencilerinin başarılarının, hatırlama düzeylerinin arttığını, kavramların doğru olarak öğretildiğini göstermektedir (Akpınar ve Engin 2005; Akpınar, 2006; Çetin ve Günay, 2007; Akpınar ve Ergin; 2007).

Geleneksel ğretim yöntemlerinden olan düz anlatım ğretiminde etkileşim minimum düzeyde kaldığından, kişisel çalışmayı engellediğinden ve ğretim amaçlarından çok azının gerçekleşmesini sağladığından dolayı bu yöntemin fen ğretiminde çok az kullanılması gerekmektedir (Küçükahmet, 2006; Oguzkan, 1989).

2005-2006 eğitim ğretim yılında ilköğretim programlarının yapılandırmacı yaklaşım ile değışmesiyle birlikte ğrenci merkezli, yaparak yaşayarak öğrenme ortamlarının etkililiğı ülkemizde eğitim alanında en önemli değışim olmuştur. Yapılandırmacı ğrenme yaklaşımında, ezbere bilgiden kaçınılması, öğrencilere verilen bilgilerin önceden sahip olanlarla birleştirilmesi ve öğrencilerin öğrenmeye aktif katılımının sağlanmaya çalışılması amaçlanır. Yapılandırmacı yaklaşımın fen bilimleri eğitiminde en kabul gören, en yaygın ve en kullanışlı olan modeli 5E'dir. 5E modeli, yeni bir kavramın öğrenilmesinde veya bilinen bir kavramın daha derinlemesine anlaşılmasına fırsat tanıyan, öğrencinin ilgisini ve merakını arttıran, konu ile ilgili beklentilerine cevap veren, bilgi ve becerilerinin aktif kullanımını içeren aktivitelerden oluşan bir süreçtir. 5E modeline uygun tasarlanan öğrenme ortamları öğrencilerin ön bilgilerini tespit etme, anlamlarını arttırma ve kavramsal yapılarında farklılaşmayı sağlar. Aynı zamanda 5E modeli farklı ğretim yöntem ve teknikler kullanılarak 5E modeline uygun ğretmen ve ğrenci materyalleri geliştirilebilir (Özmen, 2004; Kenan ve Özmen, 2013).

Ülkemizde son yıllarda Milli Eğitim Bakanlığının gerçekleştirdiği Fırsatları Arttırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi (FATİH) Projesi akıllı tahtalar, tablet kitapların kullanılması ve yapılan eğitim araştırmaları da eğitim teknolojilerinin öğretim sürecinde kullanılmasının önemini vurgulamaktadır (Ulukök, 2012).

Bu araştırma, yapılandırmacı kuramın etkisindeki fen bilimleri programının öğrenme-öğretme anlayışına uygun, teknolojiyle bütünleşmiş bilgisayar destekli öğretim materyallerinin hazırlanmasına, soyut kavramlar içerdiğinden anlaşılması zor olan 'Işık' ünitesini somutlaştırılıp daha iyi öğretilmesine yönelik fikir vermesi bakımından önemlidir. Aynı zamanda bu araştırmanın bilgisayar destekli 5E modelinin Işık ünitesinin kapsadığı konuları ne kadar etkilediği sorusuna yardımcı olması beklenmektedir.

1.4 Varsayımlar

Bu araştırmada;

- Testleri (ön test ve son test) cevaplayan öğrencilerin cevap verirken içtenlikli davrandıkları,
- Veri toplama aracının kapsam geçerliliği için uzman kanısının yeterli olduğu varsayılmıştır.
- Deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında etkileşim olmadığı,
- Denetim altına alınamayan değişkenlerin bütün grupları aynı şekilde etkilediği varsayılmaktadır.

1.5 Sınırlılıklar

Bu araştırma;

- 1) 2012-2013 eğitim-öğretim yılı, bahar döneminde Gaziantep ilinde bulunan 23 Nisan Orta Okulunun yedinci sınıflar arasından rastgele seçilen 2 şubesi,
- 2) İlköğretim yedinci sınıf fen ve teknoloji dersi 'IŞIK' ünitesi kazanımları,
- 3) Işık ünitesi uygulama süresi olan dört hafta ile,
- 4) Çeşitli kaynaklardan derlenen ölçme aracında yer alan soru ve ifadelerle,
- 5) Hazırlanan slayt, animasyon, internet ve çeşitli görsellerle sınırlıdır.

1.6 Tanımlar

Fen Bilimleri: Gözlenen doğayı ve doğal olaylarını sistematik bir şekilde inceleme ve henüz gözlenmemiş olayları kestirme gayretleri olarak tanımlanabilir (Çepni, 2007).

Bilgisayar: Giriş birimleri ile dış dünyadan aldıkları veriler üzerinde (aritmetiksel ve mantıksal) işlemler yaparak işleyen, bunları gerektiğinde saklayan ve bu bilgileri aynı zamanda çıkış birimleri ile bize ileten, donanım (Hardware) ve yazılımdan (software) oluşan elektronik makinedir (Demirci, 2003)

Bilgisayar Destekli Eğitim: Bilgisayarların öğretme-öğrenme ve okul yönetimi ile ilgili bütün faaliyetlerde kullanılması Bilgisayar Destekli Eğitim olarak tanımlanabilir. Bilgisayar Destekli Eğitim denildiğinde eğitim- öğretim etkinlikleri sırasında eğitimi zenginleştirmek ve kalitesini yükseltmek için öğretmene yardımcı bir araç olarak bilgisayarlardan yararlanılması anlaşılmaktadır (Seferoğlu, 2011).

Bilgisayar Destekli Öğretim: Öğretim sürecinde öğrencilerin bilgisayarla etkileşimde bulunması, bilgisayarların süreçte bir öğretim aracı ve ortamı olarak iş görmesi etkinlikleri olarak tanımlanabilir (Erişen ve Çeliköz, 2012).

İnternet: İnternet, milyonlarca bilgisayarı birbirine bağlayarak iş dünyası, devlet kurumları ve eğitim kuruluşları arasında dünya çapında iletişim yapma olanağı sağlayan uluslar arası bir bilgisayar ağıdır (Seferoğlu, 2011).

2. KURAMSAL TEMELLER

Bireyde kendi yaşantısı yolu ile kasıtlı ve istendik davranış değişikliği meydana getirme süreci olarak tanımlanan eğitim, toplumun süzgeçten geçirilmiş değerlerinin ve ahlak standartlarının bilgi ve beceri birikimlerinin sonraki nesillerle aktarılmasıyla ilgili olup bireyi, istendik nitelikte kültürlenme sürecidir. Bireyin kendi yaşantısı yoluyla davranışında meydana gelen değişme ise öğrenmedir. Eğitim nerede yapılırsa yapılsın geçerli öğrenmeleri kapsar ve öğrenmeyi sağlamak, geçerli öğrenme ortamları sağlamakla mümkündür. Öğretme, öğrenmeyi sağlama faaliyeti olduğuna göre; eğitim geçerli öğrenmeleri sağlar ve bu durum öğretim yoluyla gerçekleşir (Senemoğlu, 2012).

Eğitim sistemleri bazen toplumların gereksinim duyduğu niteliklerde bireyler yetiştirememektedirler. Bu sorunu gidermenin, öğretme-öğrenme süreçlerini daha etkili ve verimli yapmanın, nitelikli bireyler yetiştirmenin bir yolu da teknolojinin eğitimle bütünleştirilmesidir (Kirschner ve Selinger, 2003'den akt; Gündüz ve Odabaşı, 2004).

Teknoloji, sadece bilgisayar gibi elektronik cihazlar ve bunların çeşitli uygulamaları değildir. Teknoloji hem diğer disiplinlerden (fen, matematik, kültür vb.) elde edilen kavram ve becerileri kullanan bir bilgi turudur hem de materyalleri, enerjiyi ve araçları kullanarak belirlenen bir ihtiyacı gidermek veya belirli bir problemi çözmek için bu bilginin insanlık hizmetine sunulmasıdır. Teknoloji insanların istek ve ihtiyaçlarını gidermek için araçlar, yapılar veya sistemlerin geliştirildiği ve değiştirildiği bir süreçtir (MEB, 2006).

Yalın (2007)' e göre teknoloji, bilim ve uygulama arasında köprü görevi yapan bir disiplindir.

Günümüzde teknolojik alanda gelişmeler olup gelişen teknolojinin gerisinde kalmamak adına, teknolojinin eğitimde etkinliğini artırma çalışmaları tüm dünya

devletlerini yakından ilgilendiren bir sorun haline gelmiştir. Bu konu hakkındaki çalışmaları incelemek, bu alanda nasıl bir yöntem izlenmesini gerektiğini saptamak amacıyla yeni bir disiplin oluşmaya başlamıştır ve bu disipline eğitim teknolojisi denmiştir (Hızal, 1974).

Eğitim teknolojisi, davranış bilimlerinin iletişim ve öğrenmeyle ilgili verilerine dayanarak, eğitimle ilgili insan gücünü ve insan-gücü-dışı kaynaklarını uygun yöntem ve tekniklerle, özel hedef ve yöntem, araç ve gereç, ölçme ve değerlendirme gibi eğitimin geniş alanlarında uygulamaya koyan bir sistemler bütünüdür. Eğitim sorunlarının çözümlenmesini, kalitenin yükselmesini ve verimliliğin artırılmasını sağlar. Yani öğrenme sürecini geliştirmek için oluşturulan her türlü sistemi, tekniği ve yardımcı içerir (Çilenti, 1983; Alkan, 1995; Rıza, 2000; Demirel ve Yağcı, 2012).

Eğitimde teknolojik olanaklardan yararlanma, eğitim teknolojisinin eğitim öğretimde teknoloji boyutunun ilgi alanı içerisinde ele alınıp değerlendirilmektedir. Eğitim öğretimde teknoloji kavramı, tüm eğitim ve öğretim etkinliklerinde kullanılan bütün işitsel ve görsel iletişim ortamlarını (Bilgisayarlar, tepegöz, slâyt makineleri vb. gibi araçlar) içine almaktadır (Uzunboylu, 2002).

Eğitim teknolojisi terimi, öğretme-öğrenme süreçleri ile ilgili özgün bir disiplini vurgularken, öğretim teknolojisi terimi ise bir konunun öğretimi ile ilgili öğrenmenin kılavuzlanması etkinliğini ifade etmektedir (Yalın, 2007).

Amerikalı eğitimci Edgar Dale'nin 'yaşantı konisi' adını verdiği modelde, değişik eğitim araç ve yöntemleriyle kazanılabilecek yaşantı çeşitlerini somuttan soyuta, basitten karmaşığa, beş duyu organıyla edinilenden bir duyu organıyla edinilene, kendi kendine edinilenden başkası yardımıyla edinilene doğru sıralamıştır (Çilenti, 1979).



Şekil 2.1. Edgar Dale'nin yaşantı konisi (Yalın, 2007).

Çilenti (1991)'ye göre yaşantı konisinin dayandığı ilkeler; öğrenme işlemine ne kadar çok duyu organımızı katarsak o kadar iyi öğrenir ve geç unuturuz. En iyi öğrendiğimiz şeyler kendi kendimize yaparak yaşayarak öğrendiğimiz şeylerdir ve en iyi öğretim somuttan soyuta, basitten karmaşığa doğru yapılan öğretimdir. Öğrendiğimiz şeylerin çoğu gözümüzle öğrendiğimiz şeylerdir.

Yaşantı konisinin dayandığı bilimsel araştırma bulgularına göre insanlar öğrendiklerinin,

%83'ünü görme,

%11'ini işitme,

%3,5'ini koklama,

%1,5'ini dokunma,

%1'ini tatma duyularıyla edindikleri yaşantılar yoluyla öğrenmektedir

Zaman sabit tutulmak üzere insanlar:

Okuduklarının %10unu,

işittiklerinin %20sini,

gördüklerinin %30unu,

hem görüp hem işittiklerinin %50sini,

yapıp söyledikleri bir şeyin %90ını hatırlamaktadır (Çilenti 1991).

İşe koşulan duyu organı sayısını artırmak için eğitim ve öğretimde kullanılması aşikar olan araç–gereçlerden en çok duyu organına hitap edenlerin de teknolojik araçlar olduğu ortadadır (Salgut, 2007).

Günümüzde bilgi teknolojileri arasında en popülerleri bilgisayar kullanımınıdır (Demircioğlu ve Geban, 1996). Bunun sebebi bilgisayarların eğitimdeki önemi ve bilgisayarları diğer teknolojik araçlardan ayıran en önemli özellikleri olan üretim, öğretim, yönetim, sunu ve iletişim aracı olarak kullanılmasıdır (Yalın, 2007).

2.1 Bilgisayar Nedir?

Bilgisayarlar; kendine önceden yüklenmiş program gereğince çeşitli bilgileri-verileri uygun ortamlarda saklayan ve istenildiğinde geri getiren, çeşitli aritmetik ve mantıksal işlemler yapan; çok hızlı çalışan elektronik bir aygıttır (Erişen Ve Çeliköz, 2012).

Bilgisayarlar iki temel birimden oluşur. Bunlar donanım ve yazılımdır.

Donanım: Bilgisayarın elle tutulur gözle görülebilir fiziksel parçalarına donanım denir. Ekran, klavye, Sabit disk (harddisk), fare, yazıcı, bellek, mikroişlemci, tarayıcı vs.

Yazılım: Bilgisayarın nasıl çalışacağını söyleyen donanımı kullanmak için elle tutulamayan gerekli programlara yazılım denir. Belirli bir işlemi yapmak üzere bilgisayara kurulur (setup, install-kur-).

Bilgisayarlar okul sistemlerine girerek öğretim alanında da kullanılmaya başlanmıştır. Öğretme-öğrenme etkinliklerini bireysel ihtiyaçlara cevap verecek şekilde düzenlemek, eğitim hizmetlerini daha verimli ve etkili bir biçimde yürütmek ve çağdaş bir öğretim-öğrenme ortamı yaratmak amacıyla diğer araçlar gibi bilgisayarlar da geniş ölçüde kullanılmaktadır. Kullanım şekillerine baktığımızda 2 boyut ortaya çıkmaktadır (Baykal, 1986; Keser 1988; Yamaç, 2005; Uşun, 2012a).

1) Bilgisayar için eğitim: Kendi içinde üçe ayrılır.

- *Bilgisayar okuryazarlığı:* Toplumun bütün kurum ve süreçlerini etkileyen bilgisayarla bir arada yaşayabilmek için zorunlu bilgi ve anlayışı kapsar.
- *Yazılım eğitimi:* Bireyin kendisi ya da başkaları için gerekli yazılımları geliştirme, geliştirilmiş olanları kullanma ve kullanacaklara yardımcı olma gibi yetenek ve becerileri kazandırır.
- *Donanım eğitimi:* Bilgisayar donanımlarının tasarımından bakım onarımına kadar uzanan akademik ve mesleki yeterlilikleri amaçlar.

2) Eğitim için bilgisayar: Kendi içinde üç bölümde incelenir.

- *Bilgisayar denetimli öğretim:* Herhangi bir konuda öğrencinin öğrenme süreçlerinin bilgisayarla yönetilmesidir. Her öğrencinin öğretimin amaçladığı davranışları kazanıncaya kadar yapması gerekenleri gösterir ve yaptıklarının kaydını tutar.
- *Bilgisayar destekli öğretim:* Öğretim sürecinde bilgisayarın seçenek olarak değil, sistemi tamamlayıcı, sistemi güçlendirici bir öğe olarak kullanılmasıdır. Yani bir alanın (matematik, fizik, kimya, yabancı diller vb.) öğretimde bilgisayarın öğretmen ve öğrenciye yardımcı bir araç olarak kullanılmasını ifade eden bilgisayarla öğretim sürecidir.

- *Bilgisayara dayalı öğretim:* Herhangi bir konuda diğer öğretim donanımlarından bağımsız, tek başına yeterli bir öğretici kaynak olarak bilgisayarın eğitimde kullanılmasıdır.

2.2 Bilgisayar Destekli Eğitim

Bilgisayar destekli eğitim, bilgisayarın hem sınıf içinde çeşitli derslerin öğretimi için hem de okul yönetiminin çeşitli işleri için kullanılmasıdır. Bilgisayarın öğretme-öğrenme sürecinde bir araç olarak kullanılması, konuların önceden hazırlanmış yazılımlarla öğretilmesi ise bilgisayar destekli öğretim'dir (Akkoyunlu, 1998). Bu tanımlardan yola çıkarak, bilgisayar destekli eğitimin, bilgisayar destekli öğretimi de içine alan geniş kapsamlı bir terim olduğu görülmektedir. İlgili araştırmalar incelendiğinde bilgisayarın öğretme-öğrenme sürecinde kullanılması ile ilgili yapılan çalışmalarda, bilgisayar destekli öğretim yerine, bilgisayar destekli eğitim teriminin sıklıkla kullanıldığı görülmektedir (Karalar ve Sarı, 2007).

Hızla değişen bir dünya ile yüz yüze olan bireyleri 21.yüzyılın bilgi toplumuna hazırlamak için okul ortamında, eğitime verilen önemin ve talebin hızla artması, yaşam boyu öğrenme anlayışının oluşması, fırsat ve imkan eşitliğinin daha etkili bir şekilde sağlanması, öğretmen ihtiyacının artması, bilgi miktarının hızla artması, bireysel öğretim gereksinimi, öğretmen niteliğinin artması (teknoloji okur-yazarı olma, derslerinde teknoloji kullanabilme, öğrencileri teknolojiye yönlendirebilme vb.), sayısı hızla artan öğrencilerin yeni teknolojilerle donanmış bir topluma hazırlanması, gereksinim duyduğu bilgiye ulaşabilme, iletişim kurabilme, grup çalışması yapabilme gereksinimleri, bilgisayarların öğrenme öğretme ortamlarını zenginleştirilmesi, insan faktöründen kaynaklanan bazı hataların kaldırılması ve daha kısa sürede işlem yapılabilmesi, bilgisayar teknolojilerinin giderek fiziksel olarak küçülmesi ve makul maliyetlere gelmesi gibi nedenler bilgisayarların eğitimde kullanılma gereksinimlerini oluşturmuş ve öğretme öğrenme sürecinde bilgisayarları kullanmak zorunlu hale gelmiştir (Erişen ve Çeliköz, 2012).

Bilgisayarların eğitimde kullanım niteliği; öğretmen eğitimi, yönetimin desteği, yazılım-donanım, eğitim programı, finansal kaynaklar, bakım-onarım ve teknik destek hizmetler gibi faktörlerin etkisine bağlı olarak değişmektedir. Bu faktörlerden bağımsız düşünüldüğünde bilgisayarların eğitimde kullanıldığı alanlar alan yazında (Hızal, 1989; Aşkar ve Erdan1986 akt: Kaya, 2006; Erişen ve Çeliköz, 2012).

- Eğitim araştırmalarında,
- Eğitim hizmetlerinin yönetiminde,
- Rehberlik ve danışmanlık hizmetlerinde,
- Ölçme ve değerlendirmede,
- Kütüphanecilik hizmetlerinde,
- Bilgisayarların öğretiminde kullanılmasında,
- İletişimde kullanıldığı görölmektedir.

2.3 Bilgisayar Destekli Eğitimin Tarihi Temelleri

Bilgisayar destekli eğitimi geçmişten bugüne inceleyecek olursak (Sarıçayır, 2007; Yalın, Karataş ve Karataş, 2012), bilgisayar destekli eğitim fikri ilk olarak 1950'lerin sonunda oluşmuştur. Mekanik öğretim makinelerini başlangıç olarak kabul ettiğimizde bilgisayar destekli öğretim, 1950'lerden günümüze ulaşmaktadır. Belli tek bir öğretim görevini gerçekleştirmek üzere Gordon Pask tarafından 1953'te tasarlanan SAKI (Solarton Adaptive Keyboard Instructor-Solartron Uyarlanabilir Klavye Öğretimi) ilk örneklerden biridir. Çoğu otorite BDE kavramını, 1954 yılına, eğitimi davranış değişimi olarak tanımlayan Skinner e dayandırmaktadır. 1950'lerde Skinner öğretim makinesini geliştirdiğinde aklında bilgisayar sistemi yoktu, ancak IBM aynı yıllarda Skinner'in davranışçılığını IBM model 650 bilgisayarı ile somutlaştırdı. Yazarlık dilleri, öğrenci istasyonları, çoklayıcı gibi ek özelliklerle tanımlanmış sistemin ilk versiyonu da PLATO'dur (Programmed Logic For Automated Teaching Operation- Otomatik Öğretim İşlemleri İçin Programlanmış Mantık). Bilgisayar destekli eğitim denilince akla gelen önemli sistemlerden biride

1977’de geliştirilen TICCIT (Time-Shared Interactive Computer-controlled information television – Zaman Paylaşımlı Etkileşimli Bilgisayar Kontrollü Bilgi Televizyonu)tir. TICCIT’in yazılımı üniversite de geliştirilirken, David Merrill öğretim stratejileri kuramı geliştirmekle meşguldu. Bu kuram, strateji bileşenlerinden oluşuyordu ve bu kuram ilk kuram temelli bilgisayar destekli öğretim sistemine temel olmuştur. Avrupa’da İngiltere, Almanya gibi ülkelerde BDE çalışmalarının 1960’larda başladığı 80’lerde Avrupa’da yaygınlaştığı görülmektedir. Doğuya yüz çevirdiğimizde Rusya’da daha öncede belirtildiği gibi 1950’lerde Mısır, Ürdün gibi ülkelerde 1980’lerde, daha da doğuda Çin’de ve Japonya’da yine 80’lerde başladığı görülmektedir. Ülkemizde bilgisayar destekli eğitim çalışmaları 1960 yılında Milli Eğitim Bakanlığında, bakanlıkça yapılan sınavların değerlendirilmesi ile başlamıştır. 1980’li yıllarda ilk pilot çalışma yapılmış ancak 1990’lı yılların başında bazı eğitim programları yazılmaya başlanmıştır. Ancak bu yıllarda hazırlanan yazılımların nitelikleri çok yeterli olmamıştır.

Ülkemizde 1990’lı yılların sonlarına doğru yoğunluk kazanan Bilgisayar Destekli Eğitim çalışmaları şimdilerde FATİH projesiyle de artan bir hızla devam etmektedir.

2.4 Bilgisayar Destekli Öğretimin Temelleri ve Bilgisayar Destekli Öğretim

Bilgisayarların sınıf ortamında kullanılmasıyla beraber Bilgisayar Destekli Öğretim (BDÖ) literatürde yerini almaya başlamıştır.

Demircioğlu ve Geban (1996) bilgisayar destekli öğretimi, bilgisayarın öğrenme ve öğretme ile ilgili bütün faaliyetlerde kullanılması olarak tanımlamıştır.

Bilgisayar destekli öğretimin temellerini bireysel öğrenme yöntemleri arasında yer alan programlı öğretim oluşturur. Programlı öğretim davranışçı kuramın edimsel koşullandırıcılarından olan Skinner’in ilkeleri esas alınarak ortaya atılmış bir öğretim tekniğidir. Programlı öğretim, öğretme-öğrenme süreçlerine sistemli, planlı

bir yaklaşım olup bireysel ve kendi kendine öğretim yöntemi olarak tanımlanır. Öğrencinin öğrenme sürecine etkin katılmasını, bireysel öğrenme hızına göre ilerleme kaydetmesini ve öğrenme sonucunu anında kontrol etmesini sağlar. Böylece öğrenci-bilgisayar etkileşimi diğer programlı öğretim ve materyallere göre daha eğlenceli ve öğrenciye daha somut yaşantılar kazandırıcı nitelikte olabilir (Senemoğlu, 2012; Demirel, 2004; Uşun, 2004).

Bireysel öğretim teknolojilerinden biri olan bilgisayar destekli öğretim yönteminin temelinde yer alan programlı öğretim yönteminin kuramsal temelleri (Uşun, 2000);

- Küçük adımlar ilkesi,
- Öğrenmeye etkin katılım ilkesi,
- Anında düzeltme ilkesi,
- Bireysel hıza göre ilerleme ilkesi,
- Doğru cevaplar ilkesi ile verilir.

Uşun (2012)'a göre bilgisayar destekli öğretim; bilgisayarların öğretimde öğrenmenin meydana geldiği bir ortam olarak kullandığı, öğretim sürecini güçlendiren, öğrenci motivasyonunu arttıran, öğrencinin bireysel hızına göre kendi kendine öğrenme ilkelerinin bilgisayar teknolojisiyle birleşmesinden oluşmuş bir öğretim yöntemidir.

Yalın (2007) ise bilgisayar destekli öğretimi (BDÖ), bilgisayarların sistem içine programlanan dersler yoluyla öğrencilere bir konu ya da kavramı öğretmek ya da önceden kazandırılan davranışları pekiştirmek amacıyla kullanılması olarak tanımlamıştır.

Bilgisayar destekli öğretim yönteminde, geleneksel öğretim yöntemlerine bir seçenek olarak girmekte ve nicelik açısından eğitimde verimi yükseltmede önemli rol oynamakta olan bilgisayar teknolojisinin, bilgisayar destekli öğretimde öğretim sürecine bir seçenek olarak değil, sistemi tamamlayıcı ve güçlendirici olarak girmesi esastır (Uşun, 2012).

Uşun (2000)'e göre BDÖ'de eğitimciler tarafından önerilen ve yaygın olarak kullanılan modeller şunlardır; öğretimsel model, hipotezci model, açıklayıcı model ve arındırılmış modeldir. Bu modellerin her birisi öğrenme öğretme sürecine katkısı yönünden bilgisayarın farklı özelliklerini ortaya koymaktadır. Örneğin, temelde programlı öğretime dayanmakta olan öğretimsel modelde bilgisayar sabırlı bir yardımcı gibi kullanılmaktadır. Hipotezci modelde öğrenciye hipotez formüle etmeye yardımcı olmakta ve bilginin öğrencilerin yaşantılarını yolu ile yaratılması gerektiği düşüncesine dayanmaktadır. Açıklayıcı modelde bilgisayar öğrenci ile gerçek yaşamın benzeşimi olarak ilerledikçe konuyu keşfederek öğrenmesi esas alınmaktadır. Bilgisayarın öğrencinin çalışma yükünü hafifletici bir araç olarak kullanılmakta olan arındırılmış modelde öğrenciye hesaplama, bilgi işlem vb. olanaklar sağlamakta ve onu desteklemektedir. Bu modellerin ortak özelliği öğrenciye öğrenmesinde etkin bir yardımcı olmalarıdır. Öğrenci merkezlidirler.

2.5 Bilgisayar Destekli Öğretim Ve Öğrenme Kuramları

Öğrenme kuramları ile ilgili konular incelendiğinde beş ana başlık altında toplandığı görülür (İşman, 2008).

- Davranışçı kuram
- Bilişsel kuram
- Yapılandırmacı kuram
- Kritik kuram
- Sistem kuramı

2.5.1 Davranışçı Kuram

Genellikle öğrenilmiş fiziki davranışlar üzerine temellendirilmekte olan davranışçı kuramlar öğrenme kavramını 'uyarıcılarla davranışlar arasında bir bağ kurma süreci'

olarak tanımlamışlar ve öğrenmenin kalıcı bir duruma gelebilmesi için uyarıcılar ile uyarıcılara karşı yapılan davranışlar arasında oluşan bağın güçlenmesi gerektiğini belirtmişlerdir (Tanyeri, 2012).

Bilgisayarlarda etkin olarak kullanılan Pavlov'un klasik koşullanması ve Skinner'in operant koşullanması kuramlarından özellikle Skinner'in etki-tepki prensibine dayanan kuramı Pavlov'un prensibine nazaran, etkiye anında tepki ve yanlışa anında dönüt verilmesinden daha kalıcı bir öğrenme gerçekleştirir. Davranışçı kuramda bir davranışın öğrenilmesi davranışın gözlenmesi gerçekleşmeden mümkün değildir. Davranışçı yaklaşımın ödül, ceza, etki tepki ve dönüt verme yöntemleri kullanılmakta olan bilgisayarlı öğretimde; öğrenci bilgisayarı kullanırken doğru yaptığında bilgisayardan anında ödül, yanlış yaptığında ise anında ceza olarak bilgisayardan dönütler alır. Bu, bir etkinlik ileriye gitme veya bir etkinlik geri alma şeklinde olabilir. Ayrıca öğrenme sürekli bilgisayarlarda pratik yaparak konuyu pekiştirebilir. Etki-tepki olarak ise öğrenci klavyede yanlış bir tuşa bastığında bilgisayar öğrenciye anında yanlış yaptığının dair bir komut verir. Öğrenci bu yanlış davranışını görüp anında düzeltir. Bütün bunların öğrenci davranışlarında gözlenmesi ve ölçülmesi ile davranışçı kuramın bütün öğeleri bilgisayarlı öğretimde kullanılmış olur (Vural, 2004).

2.5.2 Bilişsel Kuram

Bilişsel açıdan öğrenme, bireyin zihinsel yapılarındaki değişmeye dayanmaktadır. Bu zihinsel yapıdaki değişme bireyin davranışlarındaki değişmeyi ya da yeni davranışlar kazanmasını sağlamaktadır. Pratik yapma, kodlama, depolama, bilginin kısa süreli bellekten uzun süreli belleğe transferi ilkelere dayanmakta olan bilişsel kuramda, eğitimciler tarafından eğitim teknolojilerinin etkin olarak kullanılmasıyla öğrencilerin öğrenmelerinde bilgiyi kodlamasına yardımcı olunmaktadır. Ayrıca öğrencilere yeterince tekrar yaptırılarak bilgiyi kısa süreli belleklerinden uzun süreli belleklerine taşınmaları sağlanmaktadır. Bilgisayar ortamında yapılan alıştırmalarla tekrar faaliyetleri sağlanabildiğinden ders ile ilgili konu ve örnekleri bilgisayar

ortamında birçok defa izleyerek kalıcı öğrenmeler gerçekleştirebilir (Uzunboylu, 2011).

2.5.3 Yapılandırmacı Kuram

Öğrenmeyi gerçekleştiren öğrenciyi merkez olarak kabul etmekte olan yapılandırmacı yaklaşım da öğrenciler öğrenmelerini kendileri yaparak ve yaşayarak gerçekleştirmektedirler. Öğretmen öğrenme ortamında öğrenciye uygulama, deneme yapma ve keşfetme fırsatı verir. Bilgisayarı kullanarak bilgileri kendileri araştıran ve deneyimleri kendileri yaşayan öğrenciler aktif durumdadır. Bu deneyimler öğrencilerin öğrenmelerinin gerçekleşmesine katkıda bulunmaktadır. Öğrenciler uygulama yapmadıkları sürece etkili ve kalıcı öğrenmeler gerçekleşemez (Gemici, Korkusuz, Bozan ve Sarıkaya, 2001).

2.5.4 Kritik Kuram

Bilgisayarın topluma eşitlik getirdiğini savunan bu yaklaşımda bireyler internet üzerinden veya eğitim CD'leri sayesinde eğitim almaktadırlar. Yeterli kaynaklar sağlandıktan sonra öğrenme, bireyin kendi girişimleri ve etkisi sonucu şekillenmektedir. Çeşitli durumlardan dolayı örgün eğitim almamış kişilere bilgisayarın öğretim imkanı sunduğu düşünülmektedir. Elbette bilgisayar ve yan donanımları olan bir kişinin özellikle yüksek öğretime doğru ilerledikçe öğretimde bilgisayarlardan yararlanma olanakları da artmaktadır (Vural, 2004).

2.5.5 Sistem Kuramı

Ludwing Von Bertalanffy tarafından geliştirilen sistem kuramı, genel olarak organizasyonlar ve organizasyonların temel yapısı ile ilgilenmektedir. Kuramın

temeli bütünlük ilkesine dayanan bu kuramda kullanılan genel öğrenme esasları aşağıdaki gibidir (İşman, 2008).

1) Problem Çözme: Öğrenciler, bilgisayar ortamında problem çözme yöntemini kullanarak öğrenme faaliyetlerini daha etkili ve kalıcı olarak gerçekleştirebilirler.

2) Düzeltme ve Karar Verme: Öğrenciler, bilgisayar ortamında yaptıkları yanlışları kendi başına düzeltebilirler ve bilgisayarlardan yanlışları hakkında anında geri dönüt alabilirler. Öğrenci bu yanlışları düzeltip doğrular konusunda karar verebilir.

3) Davranışsal Hedefler: Bilgisayarlı eğitimde ulaşılmak istenen hedefler ve davranışlar tek tek belirtilerek gerçekleştirilmeye çalışılır.

4) Kompleks Yapı: Bilgisayarlı eğitimde yapılacak öğrenciler ve öğretmenler tarafından organize edilmiş olan her faaliyet belli niteliklere göre uygulanır. Sistem kuramının temelinde davranışçı kuram vardır. Bilgisayarlı eğitimde çok sık kullanılmakta olan sistem kuramı etkin olarak kullanıldığında öğrenmede artışların olduğu gözlenmiştir.

2.6 Bilgisayar Destekli Öğretimin Amaçları

Bilgi teknolojileri çağının gereksinimleri doğrultusunda insan gücünün yetişmesini ve eğitimde niteliği yükselterek bilim ve teknoloji alanında ki gelişmeleri daha yakından takip edebilmek amaçlanan bilgisayar destekli öğretimin öğrenciler için hedeflenen genel amaçları sıralanacak olursa (Doğanay, 2002; Tosun, 2006; Seferoğlu, 2013):

- Öğrencinin öğrenme güdüsünü (motivasyonunu) arttırmak
- Eğitim ve öğretimde verimi yükselterek, daha etkin bir öğretim sağlamak
- Zengin bir materyal sağlamak
- Öğrencinin bilimsel düşünme yeteneğini geliştirmek
- Öğrenme sürecini hızlandırmak

- Grup çalışmalarını desteklemek
- Öğretme yöntemlerini genişletmek
- Öğrencinin kendi kendine öğrenme yeteneklerini geliştirmek
- Öğrencide ileri düzeyde düşünme becerisinin gelişmesini desteklemek
- Mantık yolu ile problemlere çözüm bulmayı desteklemek
- Hipotez kurmaya cesaretlendirmek, vb şeklinde genel amaçlar ortaya çıkmaktadır.
- Ucuz ve etkili öğretimi gerçekleştirmek
- Telafi edici öğretimi sağlamak
- Öğretmene zaman kazandırarak ders dışı faaliyetlerini kolaylaştırmak
- Çağın gerektirdiği teknolojiyi öğrencilere kavratmak başlıkları oluşur.

Bilgisayarlı Eğitim; etkileşimli ve bireysel öğrenim sunması, öğrencilere tekrar olanağı sağlaması, sınıf ortamlarında uygulanması zor olan öğretim yöntemlerinin kullanılabilmesi, bilgisayarın renk, ses, grafiklerle daha fazla duyu organına hitap edebilen olanaklarından yararlanılması, öğrencilerin düşünmeye ve araştırmaya yönlendirilmesi ve bireyde özgüven duygusunun artırması bakımından yararlıdır (Seferoğlu, 2013).

2.7 Bilgisayar Destekli Öğretimin Yararları

Bilgisayar destekli öğretim; öğrencilerin derse olan ilgisini her zaman canlı tutar. Bilgisayarlarda öğrenim esnektir, anlaşılmayan noktalar öğrenci tarafından istenildiği kadar, istediği zaman tekrar edilebilir. Her öğrenciye kendi öğrenme hızında bireysel öğrenim sağlar. Özellikle duygusal ve davranışsal engeli olan öğrencilerin öğrenim ve iletişim zorluklarının giderilmesinde etkili olabilir. Öğrencilerin derse aktif katılımı sağlanır. Hatalar, eksikler öğrenme sırasında öğrencilere hızlı geribildirimle anında düzeltilir. Öğrenciler daha kısa zamanda, sistematik bir şekilde öğrenebilirler, bu sayede zamandan ve paradan tasarruf sağlanır. Öğrencinin her zaman yeniden

cevap verme imkanı vardır. Öğrenciler dersi izlerken çizimler, renkler, şekiller, resimler, animasyonlar vasıtası ile soyut kavramları daha kolay öğrenirken sıkılmaz, birden çok duyu organına hitap ettiği için dikkat ve motivasyon düzeylerini oldukça yüksek tutabilirler. Öğrenme çok boyutludur. Daha güvenli, korkutmayan bir öğrenme ortamı sağlayabilir. Öğrencilere yazdıklarını değerlendirme ve gerekirse üzerinde değişiklik yapma olanağı sunar. Okulda başarısızlık oranını azaltabilir. Öğrenciye internet aracılığıyla da daha zengin kaynaklara anında ulaşabilme olanağı sağlar. Bilgiler küçük parçalara bölündüğünde, adım adım ilerleme imkanı sağlar. Soyut ve anlaşılması zor olan kavram ve ifadeleri görsel olarak sunarak daha anlaşılır hale getirir. Öğrenciye farklı düşünceleri/ seçenekleri deneme ve risk alma imkanı sağlar. Öğretmeni; dersi tekrar etme, hataları ve ödevleri düzeltme vb. işlerden kurtararak öğrencilerle daha yakından ilgilenebilme fırsatı verir. Tehlikeli ya da pahalı deney ya da çalışmalar bilgisayar destekli öğretimde benzetim yöntemi ile simülasyonlarla kolaylıkla ve güvenle yapılabilmektedir. Öğretmenleri kendi metot ve tekniklerini yenilemeye ve öğrencilerinin nasıl öğrendiklerini araştırmaya yöneltmektedir. Etkili grup çalışmaları için fırsat verir. İşbirlikli öğrenmeyi teşvik eder. Klasik öğretim sisteminin aksine sadece belirli bir zaman diliminde öğrenmek zorunlu değil, BDÖ’de ders dışındaki zamanlarda da istenen öğrenme etkinliği sağlanabilir. Birçok pedagojik işlevleri yerine getirmede önemli bir potansiyele sahiptir. Geleneksel sınıf içi öğretimde kontrol edilmeyen ve insan öğrenmesine etki eden birçok değişkeni kontrol etme imkanı sağlamaktadır. Sabırlı bir araçtır. Öğrencilerin özgüvenini artırır (Baykal, 1984; Rıza, 1997; Çilenti, 1991; Halis, 2002; Demirel, Seferoğlu ve Yağcı, 2002; Doğanay, 2002; Odabaşı, 2006; Altın, 1994’ten akt Karaduman, 2008; Erişen ve Çeliköz, 2012).

Collins (1991)’e göre bilgisayar teknolojilerinin tüm etkilerini tahmin etmek zordur ve belki de önemli olanlardan bazıları da göz ardı edilecektir. Ancak okullarda ve literatürde bilgisayarları benimseyenlerden belirlenmiş minimum sekiz büyük eğilim vardır:

- 1) Sınıfın bütününden küçük grup eğitime kayma,
- 2) Derslerden ve ezberlerden koçluğa kayma,
- 3) Çalışkan öğrencilerle çalışmaktan zayıf öğrencilerle çalışmaya kayma,

- 4) Daha fazla meşgul olan öğrencilerin doğru kayma,
- 5) Test performansına dayalı değerlendirmelerden ürünlere, ilerleme ve çabaya dayalı değerlendirmelere kayma,
- 6) Rekabetçi yapıdan işbirliğine dayalı toplumsal yapıya kayma,
- 7) Tüm öğrencilerin aynı şeyi öğrenmesinden farklı öğrencilere farklı şeyleri öğrenmesine kayma,
- 8) Sözel düşünme önceliğinden görsel ve sözel düşünme entegrasyonuna kayma,

Uşun (2012) bilgisayar destekli öğretimin faydaları öğrenci, öğretmen ve okul açısından ayrı ayrı değerlendirmiş.

1) Öğrenci Açısından: Yaratıcılığın ortaya çıkmasını sağlar. Sosyal iletişimde bulunma yeteneğini geliştirir. Öğrencilere kendi hızlarında ve düzeylerinde ilerleme olanağı verir. Öz güveni artırır. Problem çözme yeteneğini geliştirdiği gibi önceki çözümleri araştırıp bunları yeni bir çözüm için kullanabilme yeteneğini geliştirmesini ve yeni çözümler bulmasını sağlar. Öğrencinin öğrenme zamanından tasarruf sağlar. Belgeleme, dosyalama ve belgelere başvurma alışkanlığını kazandırır. Matematik ve dil yeteneğini geliştirir. Daha çok bilgiye ulaşma imkanı verir. Anında dönüt sağlar. Kaçırılan ders veya konu öğrenci tarafından sınırsız tekrar edilebilir. Benzeşimler sayesinde güvenli ortamlar sağlar.

2) Öğretmen Açısından: Öğretmenin sınıf performansını artırır. Öğrencinin derse aktif katılımının sağladığı için öğretmenin işini kolaylaştırır. Öğretmene farklı seviyelerdeki öğrencileri izleyerek, onlara ayrı ayrı zaman ayırabilme olanağı sağladığı gibi ders kaçıran öğrencilere, öğretmeni engellemeden konuyu tekrar etme imkanı sağlanır. Dersleri kolay ve zevkli hale getirerek öğrencilerin sıkılmasını engeller ve öğretmene yardımcı olur.

3) Okul Açısından: Eğitimde fırsat eşitliği sağlayarak okul başarı düzeyini artırır. Dünyadaki diğer eğitim kurumlarıyla paralel bir şekilde ders işleme imkanı sağlar. Okullar arası iletişimde (bilgi alış-verişi) rol oynar. Yıllık planların kolayca

hazırlanmasına imkan verir. Sınıf ortamında yapılamayacak deney ve uygulamalar, benzeşimler sayesinde okul ortamında yapılabilir.

2.8 Bilgisayar Destekli Öğretimin Sınırlılıkları

Bilgisayar destekli öğretimin yararları olduğu gibi sınırlılıkları da vardır. Öğrencilerin sosyo-psikolojik gelişimlerini engellemesi; bazı uzmanlara göre, öğretimi bireyselleştirebilmesi, öğrencinin sınıf içinde arkadaşları ve öğretmeniyle olan etkileşimini azaltmakta ve çocuğun iletişimini olumsuz etkileyebilmektedir. Öğrencilerin yaratıcılığını engelleyebilir. Özel donanım, beceri ve eğitim gerektirir. Kaliteli yazılımları bulmak zor olduğu gibi eğitim yazılımları ne kadar iyi hazırlanmış olurlarsa olsunlar eğer eğitim programı ile uyumlu değilse öğretim açısından yararlı olmayabilir. Kaliteli yazılımlarının amacına uygun olarak hazırlanması zaman alıcıdır ve bunun için ekip çalışması gerekmektedir. İlk yatırım maliyetleri yüksektir. Var olan eğitim sorunlarının hepsini çözecek sihirli bir araç değildir. Uygulamalarla ilgili velilerin kuşkuları giderilmiş değildir. Öğretimde öğretmenin yerini alacağı korkusu vardır. Duyuşsal ve psikomotor davranışları etkili biçimde ölçemez. Elektriklerin kesilmesiyle programda aksamalara neden olabilir. Bilgisayarlar yaydığı radyasyon sebebiyle sağlık sorunlarına da sebep olmaktadır (Demirel vd, 2002; Halis, 2002; Vural, 2004; Odabaşı, 2006; Kahvecioğlu, 2007; Erişen ve Çeliköz, 2012).

Şahin ve Yıldırım (1999)' a göre bilgisayar destekli öğretimin sınırlılıkları şunlardır.

- Öğrencilerin Sosyo-Psikolojik Gelişimlerini Engellemesi
- Özel Donanım ve Beceri Gerektirmesi
- Eğitim Programını Desteklememesi
- Öğretimsel Niteliğin Zayıf olması

2.9 Bilgisayar Destekli Öğretimin Uygulama Biçimleri

BDÖ sürecini etkileyen birçok değişken vardır. Bu değişkenlerden bazıları, etkileşim düzeyi, öğrenci motivasyonu, bilgisayar kullanımı, bireysel öğrenme farklılıkları, öğretmenin rolü, ders yazılımlarının türü, kapsamı ve niteliği olarak sıralanabilir (Demircioğlu ve Geban, 1996).

Bilgisayar destekli öğretimde bilgisayarlar sahip oldukları donanım ve yazılıma, öğretilecek konunun ve öğrenciye göre belirlenen öğretim amaçlarına göre değişik yer, zaman ve şekillerde kullanılabilir (Uşun, 2012) ;

- 1) Öğretmen konuyu geleneksel yöntemle sınıfta işler. Dersi kaçıran, başarısız olan ya da öğrenme ihtiyacı duyan öğrencilere konuyu bilgisayar yardımıyla öğrenme fırsatı sağlanabilir. Yani bilgisayar burada, ‘özel öğretmen’ görevini üstlenir.
- 2) Öğretmen konuyu sınıfta işledikten sonra, değerlendirme çalışmaları bilgisayar yardımıyla yapılır.
- 3) Öğretmen konuyu sınıfta işlendikten sonra, alıştırma, uygulama ve değerlendirme çalışmaları bilgisayar yardımı ile yapılabilir.
- 4) Konu bilgisayar yardımı ile öğretilip öğrenme eksiklerini öğretmen tartışma yöntemi ile giderilebilir, öğrencileri denetleyerek hatalarını düzeltebilir. Yani burada öğretmen ‘danışman’ rolünü üstlenmektedir.

Collins (1991)’e göre bilgisayar teknolojisi sınıfta üç şekilde kullanılabilir:

- 1) Kelime işlemciler araçları gibi, elektronik tablolar, programlama dilleri, ve elektronik ağ sistemleri;
- 2) Öğrencilere bireysel olarak üzerinde çalışmak için egzersizler ve öğretmene bildirmek için öğrenci ilerleme kayıtlarını tutan entegre öğrenme sistemleri (Anderson, Boyle, and Reiser ,1985’ten; Akt Collins, 1991).
- 3) Motive edici ve eğitici olması için tasarlanmış bilgisayar temelli etkinlikler, simülasyonlar ve oyunlar.

Eğitim ortamlarını destekleyen teknolojilerin en etkililerinden biri olan bilgisayarların öğretimde kullanımının birçok farklı uygulaması bulunmaktadır. Bunlar (Tanyeri,2012);

- Öğretim Yazılımları
- Hiper Metin ve Hiper Ortam
- Sanal Gerçeklik
- Yapay Zeka
- Zeki Öğretim Sistemleri şeklindedir

2.9.1 Öğretim Yazılımları:

Bilgisayar destekli öğretimde yaygın olarak kullanılan, belirli bir konuyu öğretmek için tasarlanmış yazılımlardan olan öğretim amaçlı bilgisayar yazılımları, öğrencilerin bilgisayar başında kendi hızları ve yetenekleri doğrultusunda konuyu öğrenebilmesini sağlamaktadırlar (Tanyeri, 2012). BDÖ sürecini etkileyen bu yazılımların niteliği ve okul programlarıyla bütünleştirilmesi çok önemlidir. Eğitim teknolojisinin ve BDÖ'nün temel amacı öğrenmeyi kolaylaştıracak ve destekleyecek biçimde geliştirilmeli ve kullanılmalıdır (Yenilmez ve Ersoy, 2008). Etkili bir ders yazılımı programının hazırlanması eğitim uzmanlarının, bilgisayar programcılarının ve dil uzmanlarının katkılarıyla gerçekeşebilir (Demircioğlu ve Geban, 1996).

Genel olarak hazırlanış ve kullanılış amaçlarına göre öğretim yazılımları beş grupta toplanabilir.

2.9.1.1 Tekrar ve Alıştırma Yazılımları:

Belli bir konuyu ya da kavramı öğretmek yerine önceden sınıf veya başka bir öğretim ortamında öğretilen konuyu ya da kavramı pekiştirmek amacıyla geliştirilen

programlardır (Yalın,2007). Tekrar ve alıştırmalar öğrenmede kalıcılığı sağlamada oldukça önemlidir.

2.9.1.2 Birebir Öğretim Yazılımları/ Özel ders yazılımları:

BDÖ'nün en yaygın ve en kapsamlı uygulama biçimidir (Demirel, 2012). Öğretmenin görevini yapan yazılımlardır. Bilgisayar yeni öğretilen kavramları ve becerileri yazı, benzetmeler, sorular, tanımlar, halinde öğrenciye sunar. Öğretici yazılımlar ders konularını öğretmeye çalışır (Tanyeri, 2012).

2.9.1.3 Benzetim Yazılımları:

Benzetimler doğal ve gerçek ortamların, bilgisayar ortamında sanal olarak yaratılmasıdır (Seferoğlu, 2013). Hayatta karşılaşılabilecek durumları yaşamadan, yapamama gibi durumlarla karşı karşıya gelmeden veya bu durumlar için riske girmeden bunun sonuçlarını bu tür programlarla önceden görmek mümkündür (Demirci, 2003). Öğrenci, kendisine ve başkasına zarar vermeden, gereksiz malzeme kullanımına yol açmadan olayı izleyebilir ve yapabileceği etkinlikleri daha somut olarak görme imkanlarına sahip olur (Odabaşı, 2006).

2.9.1.4 Öğretim Amaçlı Oyun Yazılımları:

Eğitsel oyunların belli bir özel amacı ve hedeflediği kendine özgün objektifleri vardır (Demirci, 2003). 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,2013; Tanyeri, 2012). Bilgisayar oyunları çocukların olgu ve olayları algılama, kritik durumlarda karar verme ve etkinlikte bulunma bilgi ve becerilerinin kazanmasında etkili olmaktadır (Odabaşı, 2006).

2.9.1.5 Sorun Çözme Yazılımları:

Bu yazılımlar öğrencilerin problem çözme yeteneklerinin geliştirilmesi için kullanılır. Problem çözme yazılımları öğrencinin o ana kadar görmediği bir problemi eski bilgilerini, yaratıcılıklarını ve muhakeme kuvvetlerini kullanarak çözmelerini sağlayan yazılımlardır. Problem çözme yazılımları genelde oyun formatında olmaktadır (Tanyeri, 2012; Seferoğlu, 2013)

Çizelge 2.1. BDÖ'in gerçekleşme biçimleri (Erişen ve Çeliköz, 2012).

Yöntemler	Tanım	Öğretmenin Rolü	Bilgisayarın rolü	Öğrencinin Rolü	Uygulamalar/ Örnekler
Alıştırma ve Uygulama	İçerik öncelen öğretilmiştir. Öğretilen temel noktalar ve teknik terimler yeniden incelenir. Farklı türlerde değişik sorular sorulur.	Bilgisayarın kullanılmasından önceki öğretimi düzenler. Materyalleri seçer Öğrenciye uygun alıştırılmaları belirler Süreci kontrol eder.	Soruşlar sorar Öğrencinin verdiği yanıtları değerlendirir Anında geri bildirim verir Öğrencinin ilerlemesini kaydeder	Önceden gösterilen içeriği öğrenir Soruları yanıt verir Doğruları öğrenir, yanlışlarını düzeltir İçeriği ve güçlük düzeylerini seçer	Bilgisayarın donanımının öğrenilmesi Kelime ve cümle yapıları Matematik ve fizik teorileri Kavramların öğrenilmesi

Yöntemler	Tanım	Öğretmenin Rolü	Bilgisayarın rolü	Öğrencinin Rolü	Uygulamalar/ Örnekler
	Gerekli durumlarda soru yanıtı tekrarı yapılır.				
Oyun	Rekabet ortamı vardır. Bireysel ya da küçük gruplar üzerinde uygulanır. Alıştırma ve uygulamalar motivasyona dayalıdır.	Kuralları belirler Yol gösterir Sonuçları kontrol eder	Rakip Hakem Skor belirleyici	Olguları, becerileri ve stratejileri öğrenir Yarışır Tercihle bulunur Kendisini ve süreci değerlendirir	Tamamlama Sayı Gruplama Heceleme
Problem Çözme	Problem belirlenir Tanımı yapılır Hipotezler oluşturulur Hipotezler test edilir Verilere dayalı çözüm üretilir	Problemleri belirler Öğrencilere rehberlik eder Sonuçları kontrol eder	Problem sunar Veriler üzerinde işlemler yapar Verileri saklar Geri bildirim verir	Problemi tanımlar Hipotezler kurar Çeşitli yolları dener Değişkenleri kontrol eder Çözüm üretir	Ticaret Soruların çözümü Matematik Bilgisayar programı

Çizelge 2.1. (devamı)

Benzeşim	Gerçek yaşam ve durumlar temsil edilir Gerçeğe uygun modeller oluşturulur Bireysel ya da küçük gruplar üzerinde uygulanır	Dersin konusunu tanıtır Belirsizlikleri açıklar Rehberlik eder	Rolleri canlandırır Kararların sonuçlarını gösterir Modeller ve modellerin veri tabanlarını oluşturur	Karar veriri ve uygular Verdiği kararların sonuçlarını öğrenir Değerlendirme yapar	Sorun çözümü Tarih Tıbbi teşhisler İş yönetimi Laboratuardaki deneysel çalışmalar
Özel Ders	Etkileşim bilgisayar ve öğrenci arasındadır Yeni bilgiler sunulur Kavram ve ilkelerin öğretimi için uygundur	Materyal seçer Öğretimi uygular, organize eder Gözlem yapar Rehberlik eder	Bilgi sunar Soru sorar Cevabı kontrol eder Önemli noktaları özetler Kayıtları saklar	Bilgisayarla etkileşimde bulunur Sorulara yanıt verir Sonuçları öğrenir Sorular sorar	Birçok eğitim uygulamalarında

Çizelge 2.1 (devamı)

2.9.2 Uygulama Yazılımları

- *Okullarda öğretmen, öğrenci ve okul yönetimine eğitim ve öğretimde yardımcı olan yazılımlar*
- *Sözcük işlemci programları*
- *Elektronik tablolama (hesap tabloları)*
- *Veri tabanı programları*
- *Sunum programları*
- *Grafik programları*
- *Çizim programları*
- *Masaüstü yayıncılık programları (Seferoğlu, 2011).*

2.9.3 İletişim Yazılımları

- *Web tarayıcıları*
- *Telnet programları*
- *HTLM programları yazılımları*
- *Dosya transferi programları(FTP software)*
- *E-posta sistemine erişme olanağı veren programlar*
- *Gopher programları*
- *Sohbet odalarına erişme sağlayan programlar (Seferoğlu, 2011).*

2.10 Bilgisayar Destekli Öğretimde Öğretmen ve Öğrenci Rollerini

2.10.1 Öğretmen Rollerini

Teknoloji ne kadar gelişmiş olursa olsun sınıf ortamı öğretmensiz yürütülemez (Yılmaz, 2007). Teknolojinin etkin bir biçimde kullanımı ve öğretimde esnekliğin

sağlanabilmesi için öğretmenin uygun teknolojiyi uygun eğitsel yaklaşım temelinde kullanabilmesi ve ne zaman kullanacağını ayarlayabilmesi gerekmektedir (Tanyeri, 2012). Bilgisayar destekli öğretimde öğretmenin rolü altı ana başlık altında toplanmaktadır. (Ryba ve Aderson, 1990; Arıkan, Aydoğdu, Doğru ve Uşak, 2006). Bunlar planlayıcılık, yöneticilik, kolaylaştırıcılık, danışmanlık, katılımcılık ve model olmadır.

Freedman, J.L., David, O.S. ve Carlsmith, J.M. (1989), öğretmenlerin BDÖ' deki yeni rollerini öğretimsel, toplumsal, teknik ve eğitsel olmak üzere dört grupta incelenmektedir. Buna göre öğretimsel rolü; okulda bilgisayar kullanımı konusunda yönetimsel girişimlerde bulunmayı, BDÖ ile ilgili proje ve kurslara katılmayı, ilgili kitap ve dergileri takip etmeyi gerektirmektedir. Toplumsal rolü; bilgisayar eğitimi konusunda ebeveynleri bilinçlendirmeyi, öğrencileri geleceğe hazırlamayı öğretmenlik mesleğinin statüsünü artırmayı ve bilgisayar okuryazarlığı edinmeyi içermektedir. Teknik rolü; bilgisayarların çalışma sistemini bilmeyi, bilgisayar edinmeyi, ders yazılımlarını kullanmayı bilmeyi, sınıf yönetimi ve organizasyonu kapsamaktır. Eğitsel rolü ise; eğitim programına uygulama ve BDÖ modelleri doğrultusunda BDÖ'nün uygulamasını içermektedir (Akt; Kaya, 2006).

Görüldüğü gibi bilgisayar destekli öğretimde öğretmenin rolü, sorumluluğu azalmamakta aksine artmaktadır.

2.10.2 Öğrenci Roller

Bilgisayar destekli öğretim ortamlarında öğrenci özelliklerine bakıldığında geleneksel sınıf ortamlarındaki alışlagelmiş öğrenci kimliğinin bilgisayar destekli öğretim ortamlarında yetersiz kaldığı görülmektedir. Öğrenme sürecinin her aşamasına araştırarak, sorgulayarak etkin bir biçimde katılan bireyler bilgisayar destekli öğretim ortamlarındaki öğrenci kimliğini ifade etmektedir. Bilgisayar destekli eğitim ortamlarında öğrenci rolleri aşağıdaki şekilde sıralanabilir (Tanyeri, 2012).

- Bilgisayar destekli öğretim ortamlarının gerektirdiği teknolojik yeterlilikleri yerine getirebilmelidir.
- İşbirliğine dayalı ortamlarda görev alabilmelidir.
- Öğrenme süreçlerinde öğrenciler etkindir.
- Öğrenci öğrenme sürecinde sorumluluk alır.
- Öğrenmelerine katkı sağlayabilecek her türlü olanaktan yararlanır.
- Öğrendiklerini kullanmak ve uygulamak için fırsatları değerlendirir.
- Öğrenci- öğrenci ve öğrenci- öğretmen etkileşiminin sağlanmasına yönelik çaba gösterir

2.11 Bilgisayar ve İnternet Destekli Fen Öğretimi

Çeşitli tanımları olan fen kavramı için fiziksel ve biyolojik dünyayı tanımlamaya ve açıklamaya çalışan, henüz gözlenmemiş olayları da kestirme gayretinde olan bir bilimdir diyebiliriz.

İlköğretim yedinci sınıf öğretim programında fen bilimleri ‘Fen ve Teknoloji’ dersi olarak verilmiştir. Günümüzdeki bilimsel ve teknolojik gelişmelere baktığımızda her bireyin fen ve teknoloji okuryazarı olması gerekliliği ortaya çıkmıştır.

Bireylerin araştırma, sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerileri geliştirmeleri, yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları, çevreleri ve dünya hakkındaki merak duygularını sürdürmeleri için gerekli olan fenle ilgili becerileri, tutum, değer, anlayış ve bilgilerin birleşimi olan fen ve teknoloji okuryazarlığı yedi boyutta düşünülebilir (MEB, 2006).

- 1) Fen bilimleri ve teknolojinin doğası
- 2) Anahtar fen kavramları
- 3) Bilimsel süreç becerileri
- 4) Fen-teknoloji-toplum-çevre (FTTÇ) ilişkileri
- 5) Bilimsel ve teknik psikomotor beceriler

6) Bilimin özünü oluşturan değerler

7) Fen'e ilişkin tutum ve değerler (TD)

Bu boyutlardan bekli de en önemlisi anahtar fen kavramlarıdır. Çünkü diğer boyutları anlamlandırabilmesi için yani fen ve teknoloji okuryazarı olabilmesi için fen kavramlarını biliyor olması gerekir. Bu nedenle fen eğitimin ilk amacı fen kavramlarının öğretimi olmalı, kavramlar öğretilirken diğer boyutlarda verilmeye çalışılmalıdır (Kavak, Tufan ve Demirelli, 2006).

Bu yüzden öğrencilerin kavramları anlamlı öğrenmeleri ve bu kavramları yaşantılarından gereksinimleri doğrultusunda kullanabilmelerini sağlamak için ve temel fen kavramları daha ileri düzeydeki fen konularının temelini oluşturduğundan dolayı, yeterli bir fen eğitimi için bu kavramların ilk ve ortaöğretim sürecinde doğru ve anlamlı bir şekilde öğretilmesi son derece önemlidir (Ausubel, 1968'den akt; Köse, Ayas ve Taş, 2003).

Dünyada olduğu gibi ülkemizde de fen öğretiminde bir takım zorluklarla karşılaşmaktadır. Fen'in yapısı gereği içerisinde soyut kavramların bulunması öğrenciler tarafından zor anlaşılmakta ve öğreniminde güçlükler yaşanmaktadır (Mutlu, 2005). Bu yüzden eğitim sistemimizde, ortaokul ve liselerde öğrencilerin fen derslerindeki başarılarının artırılması konusuna gittikçe önem verilmektedir. Bilgisayar kullanımının öğrencilerin fen başarılarına etkileri araştırılmış ve bazı araştırmalar ortaöğretim fen derslerinde BDÖ'nün diğer geleneksel öğretim yöntemlerine göre daha etkili olduğunu göstermiştir (Hughes ve Ertepin'den akt; Demircioğlu ve Geban, 1996).

Bilgisayar destekli fen öğretimi, fen bilgisi öğrenme ve öğretme süreçlerinde aşağıda sıralanan yararları sağlamaktadır (Uşun, 2012):

1) Uygulanması zor olan deneyler, bilgisayarın benzeşim (simülasyon) tekniği ile kolayca gerçekleştirilebilir. Ayrıca Internet sayesinde öğretmenler ve öğrenciler birçok eğitim materyalini ücretsiz olarak elde edebilmekte ve birçok sınıf projesinde

elektronik posta kullanılarak, diğerk okullardaki öğretmen ve öğrencilerle iletişime geçip bilgi paylaşılabilir.

2) Bilgisayar, bilgisayar olmadan yapılamayacak bazı şeyleri yapmada kullanıldığı zaman başarı oranını arttırmaktadır. Fen bilgisine karşı öğrencilerin tutumlarını olumlu şekilde etkilemektedir.

3) Yapılan araştırma bulguları göre ilköğretim düzeyindeki hemen hemen bütün öğrenci gruplarında bilgisayarın fen dersleri içeriğini, etkin düşünme ve problem çözme becerilerini öğretmede etkili olduğunu göstermektedir. Öğrenme güçlüğü olan öğrenciler geleneksel ortamlarda eğitim gören akranlarına (öğren güçlüğü olan ya da olmayan) göre, bilgiyi hatırlama ve problem çözmeye daha başarılı olabilmektedir.

4) Soyut oldukları için algılanması zor olan kavramlar bilgisayar sayesinde somutlaştırabilmektedir. Kavramların öğrenilmesi bilgisayar ortamında grafik çizme fonksiyonlarının kullanılması ile daha da kolaylaşır. Öğrenciler bilimsel bir olayı gözleyebildikleri ve grafiklerle hareketlendirilmiş hallerini izleyebildiklerinde bilginin kalıcılığı artar ve öğrenim verimli bir şekilde gerçekleşir. Öğrenciler, özellikle grafiklerin elde edilmesinde bilgisayar kullanımını tercih etmektedirler.

5) Fen derslerinde bilgisayar teknolojisinin kullanımı sayesinde, öğrencilerin hem özgün fen kavramlarını öğrenmede hem de küresel problemlerin anlaşılmasında ilerleme gösterdikleri belirlenmiştir. Fen kavramlarını bilgisayar ortamında grup çalışması ile öğrenen öğrenciler, yerel iletişim ağlarını da etkili bir şekilde kullanmada başarı göstermektedirler.

2.12 Bilgisayar Destekli Fen Öğretimi Ders Yazılımları ve Bilgisayar Etkinlikleri

Bilgisayar destekli fen öğretimi ders yazılımları ve bilgisayar etkinlikleri şunlardır (<http://ab.org.tr/ab02/tammetin/53.doc>):

2.12.1 Fen Bilgisi Ders Yazılımları

- *Keşif türü dersler (Exploration)*
- *Deney türü dersler (Experiment)*
- *Benzetim (Simulation)*
- *Oyunlar (Games)*
- *Etkileşimli öğretici yazılımlar (Interactive Tutorials)*
- *Rakamsal yönlendirici alıştırmalar (Guided Practice)*
- *Slayt dizileri (Lecture Series)*

2.12.2 Bilgisayardan Oluşturan Etkinlikler

- *Okuma ve yazma ödevleri*
- *Ünite boyunca süren dönem ödevleri*
- *Kendini değerlendirme*
- *Etkinlik föyleri (Activity Sheets)*
- *Sınıf tartışmaları*
- *Kavram haritaları (Concept maps)*
- *Model yaratma*

2.12.3 Bilgisayar Araçları

- *Kelime işlemleri*
- *Not defterleri hesap makineleri*
- *Elektronik tablolama*
- *Edunetics ders ve testlerinin öğreticisi*
- *Yardımcı araçlar*

- *Derslerde film ve video klipleri*
- *Ders yazılımları içerisinde on-line terminolojik sözlük*

2.13 Yapılandırmacı Yaklaşım

Yapılandırmacılığı, öğrencilerin belli bir konuda bir anlayış yaratmaları için kendi deneyimlerini kullandıkları, bilginin doğası ve yapılandırılma sürecinin nasıl olduğu ve nelerden etkilendiği gibi sorulara yanıt bulmaya çalışan, öğrenmeyi bir anlam yapılandırma süreci olarak ele alıp, bilginin öğrenci tarafından yapılandırıldığını savunan öğrenci merkezli bir öğrenme yaklaşımı olarak tanımlayabiliriz (Çepni, 2008).

Yapılandırıcı yaklaşıma göre (Çakıcı, 2012) öğrenme, birey tarafından bilginin pasif bir alınımı değil, aksine bireyin zihninde gerçekleşen aktif bir yapılandırma sürecidir. Bu yapılandırma sürecinde birey, zihnindeki mevcut bilgilerle yeni bilgiler arasında bir etkileşimin sonucunda bilgilerini yeniden yapılandırarak anlamlı öğrenme gerçekleşir. Öğrenme için zihinde bir yapılandırma sürecinin gerçekleşmesi ve yeni bilgilerle önceki bilgilerin bütünleşmesi gerekir.

Bilgiler, sunulan biçimiyle değil, zihinde yapılandırdıkları biçimiyle oluşturulurlar.

2.13.1 Piaget ve Eğitim

Piaget öğrenmeyi yaşa bağlı bir süreç olarak kabul eden zihinsel gelişim kuramına dayalı açıklamıştır. Zihinsel gelişimi süreci doğumdan başlayan, yetişkinliğe kadar devam eden dört dönemde değerlendirmiştir. Dönemler ilerledikçe kavram ve problem çözme yetenekleri gelişmekte ve her dönem kendisinden önceki dönemin özelliklerini kapsamaktadır (Özmen, 2004)

1) *Duyuşsal Devininim (Sensorymotor) Dönemi*: Sıfır- iki yaş arası dönemdir. Birey sözel olmayan davranışlar gösterir. Bu dönemde bebekler duyuları ve motor faaliyetleri yoluyla dış dünya ile ilişki kurar. Dönem içinde ilerledikçe çevresindeki olanları keşfeder. Dönem sonunda bebek, karmaşık olmayan zihinsel işlemleri gerçekleştirmeye başlar.

2) *İşlem Öncesi (Pre-oprational) Dönem*: İki- yedi yaş arası dönemdir. Birey sözcük dağarcığını genişletir ve benlik kavramı oluşturur. Çocukta ben merkezli düşünce yapısı oluşur. Bu dönemdeki çocuklarda korumun fikri gelişmemiştir. Dönem sonuna doğru ben merkezli düşünce yapısı azalır yerini mantıklı düşünmeye bırakmaya başlar.

3) *Somut İşlemler (Concrete Operational) Dönem*: Yedi- on bir yaş arası dönemdir. Bu dönemde bireyde sınıflama, sınıflandırma, karşılaştırma, dört işlem yapma, dönüştürme gibi becerileri gelişir. Korumun problemleri çözülür. Somut işlemler döneminde çocukların bilişsel yapıları bazı problemleri zihinsel olarak çözebilecek duruma gelmiş olmakla beraber, bu dönemde bir problemin çözülmesi somut nesnelere bağlantılı olmasına bağlıdır.

4) *Soyut İşlemler (Formal Operational) Dönem*: On bir yaş ve sonrası dönemdir. Bireylerin ayırt etme, değişkenleri belirleme ve kontrol etme, hayal kurma, soyut kavramları algılayabilme gibi becerileri gelişir. Birey kendi düşünce süreçlerinin farkındadır, kendi düşüncelerini eleştirebilir, genelleme, tümdengelim, tümevarım gibi zihinsel işlemleri yapabilir. Bu dönemden sonra bilişsel yapıda niceliksel bir gelişme ortaya çıkmaz. Fakat yaşantılara bağlı olarak niceliksel gelişmeler mümkündür.

2.13.2 Ausubel ve Anlamli Öğrenme

Yapılandırmacı yaklaşım alanındaki araştırmaların en önemli temel dayanaklarından birisi, Ausubel'in anlamli öğrenme teorisidir. Ausubel'e göre, anlamli öğrenmenin gerçekleşmesi için yeni öğrenilen kavram veya bilginin, bireyin zihnindeki mevcut bilgilerle yani önceden öğrenilmiş bilgilerle ilişkilendirilmesi gerekir. Öğrenci bu ilişkilendirmeyi kuramazsa anlamli öğrenme gerçekleşemez, ezberle öğrenim

gerçekleşir. Her konu veya ünite bir bütün olarak birbirleriyle ilişkili kavramlardan oluştuğunda öğrenci bu kavramlar arasındaki ilişkileri kavrayamadığı zaman konuları anlamlı bir şekilde öğrenmekte güçlük çekebilir (Çakıcı, 2012).

Anlamlı sözel öğrenme üzerine odaklanan Ausubel, dış dünyanın ancak öğrenenin bilinç içeriğine dönüştürülebilirse anlam kazanacağına inanmaktadır. Anlam, dil yani sembollerle zihinsel bağlam arasındaki temsil denkliği ile yaratılmaktadır. Ausubel'e göre insanlar bilgiyi, öncelikli olarak doğrudan bilgiye maruz kalarak öğrenirler. Anlamlı öğrenimde ders bütünden parçaya tümdengelimle işlenir. Her aşamada öğrenilenlerin ilişkilendirilmesi ve yeniden organize edilmesi esastır (Çeliköz, Erişen ve Şahin, 2012).

2.13.3 Vygotsy ve Sosyal Yapılandırıcılık

Ausubel'den başka, yapılandırıcı yaklaşım alanında, sosyal yapılandırıcı (Social constructivist) olarak nitelenen Vygotsy'nin düşünceleri günümüzde önemli bir yere sahiptir (Çakıcı, 2012).

Vygotsky bir toplumdaki yetişkinlerin, çocukların bilişsel gelişimlerini istedik ve sistematik bir şekilde sağladıklarına inanır (sosyal yapılandırıcılık). Yetişkinler çocukları anlamlı ve onları zihinsel açıdan güçlendirici aktivitelere koyar ve onlara bu aktiviteleri başarmaları konusunda yardım eder. Vygotsky, bilişsel gelişimi sağlama konusunda, toplum ve kültürü önemseyip bu kavramlara vurgu yaptığından kuramı soyso- kültürel bir yaklaşım olarak adlandırılır (Silman ve Baysel, 2012).

Vygotsky etkili bir fen bilimi eğitimi ve öğretimi gerçekleştirmek için, sınıfta sosyal bir çevrenin oluşturulmasını, öğrencilerin birlikte çalışmasını ve kavramlara verdikleri anlamları tartışmalarını savunmaktadır. Özetle, yapılandırıcı yaklaşıma göre, birey bilginin pasif bir alıcısı değil, aktif bir yapılandırıcısıdır. Öğrenmede sosyal etkileşimlerin önemli bir rolü vardır. Bu anlamda, öğretmenler tarafından

öğrencilerin zihni bilgiyle doldurulacak boş bir teneke ya da depo olarak görülmemelidir (Çakıcı, 2012).

Küçükahmet (2006)'e göre yapılandırmacı yaklaşımda öğrenci için öğrenme doğrusal bir işlem değil, kompleks bir süreçtir. Çünkü yapılandırmacı yaklaşımda;

- *Öğretmen öğrencilerin bakış açılarını araştırır ve değerlendirir.*
- *Sınıftaki etkinlikler öğrencilerin birbirine eğitsel anlamda meydan okumasına dayandırılır.*
- *Öğretmenler belirli bir konuya olan ilgiden doğan problemleri ortaya atarlar.*
- *Öğretmen dersini temel kavramlar ve büyük fikirler etrafında oluştururlar.*
- *Öğretmenler öğrencilerin öğrenmeleri günlük öğretim bağlamında değerlendirir*

Son zamanlarda eğitim-öğretim sürecinde farklı işlem basamaklarıyla uygulanmakta olan modellerden bazıları yapılandırmacı (constructivist) öğrenme kuramına dayanmaktadır. Bunlara, Wittrock tarafından geliştirilen ve Ayas'ın dört aşamada tanıttığı generative model, etkinlikleri beş ve yedi farklı aşamada inceleyen 5E, 7E Modeli ve yapılandırmacı öğretimin aşamalarına yönelik Driver ve Oldham (1986), tarafından geliştirilen model örnek verilebilir. Bu kuramın öğretim sürecinde uygulanan en kullanışlı formlarından birisi de BSCS (Biological Science Curriculum Study)'nin öncü isimlerinden Bybee tarafından geliştirilen ve beş aşamadan oluşan 5E Modeli'dir (Keser, 2003'den akt: Ergin, 2012).

5E Modeli'nin aşamaları aşağıda verilmektedir (Çepni, 2007).

Girme (entrer/engage) aşaması: Öğrencilerin önceki düşüncelerinin farkında olmalarını sağlanması amacıyla, konu hakkında bildiklerini tanımlamalarına imkan verilir. Bu aşamada eğlendirici ve merak uyandırıcı bir girişle derse başlanır. Öğrencilere anlatılacak olayın nedeni hakkında sorular sorulur. Burada önemli olan doğru cevabı bulmaları değil, değişik fikirler ileri sürmelerini, soru sormalarını teşvik etmektir.

Keşfetme (explore) aşaması

Öğrenciler birlikte çalışarak, deneyler yaparak, öğretmenin yönlendirebileceği bilgisayar, video ya da kütüphane ortamında çalışarak, araştırarak sorunu çözmek için düşünceler üretirler. Bu düşünceler öğretmenin süzgecinden geçtikten sonra olayı çözümlmek için beceriler ve çözüm yolları dönüştürülür. Öğrencilerin en aktif oldukları aşamasıdır.

Açıklama (explain) aşaması

Bu basamakta öğretmen öğrencilerin yetersiz olan eski düşüncelerini daha doğru olan yenileriyle değiştirmelerine yardımcı olur. Modelin en öğretmen merkezli evresidir. Öğretmen formal olarak tanımları ve bilimsel açıklamaları yapar. Öğrencilere karşılaştıkları durumları ilgili düşüncelerini açıklamaları ve problemleri çözmeleri sağlanır. Gerektiği durumlarda öğrencilere temel bilgi düzeyinde açıklamalarda bulunularak yardımcı olunur.

Derinleşme (elaborate) aşaması

Bu aşamada öğrenciler kazandıkları bilgileri veya problem çözme yaklaşımını yeni olaylara ve problemlere uygulayarak bu yolla zihinlerinde daha önce var olmayan yeni kavramları öğrenmiş olurlar. Öğrenciler yeni elde ettikleri bilgileri, formal terimleri ve tanımları kullanmaları ve yeni durumlarda anlayışlarını sergilemeleri yönünde teşvik edilir.

Değerlendirme (evaluate) aşaması

Bu dönem, problem çözerken öğrencilerin izlendiği ve onlara açık uçlu sorular sorulduğu bir aşamadır. Bu aynı zamanda yeni kavram ve becerileri öğrenmede, öğrencilerin kendi gelişmelerini değerlendirdikleri evredir. Böylelikle bu son aşamada yeni edindikleri bilgilerini ve becerilerini değerlendirerek bir sonuca ulaşırlar.

Bilgisayarlar geleneksel öğretim yaklaşımlarının bir parçası olarak düşünülmemelidir. Bilgisayarların doğru epistemolojik yaklaşımlarla kullanılması öğrenme-öğretme süreçlerini daha etkili hale getirebilir. Bilgisayar destekli öğretim

sırasında anlamları, olguları, yasaları, kavramları, ilişkileri ve özellikleri öğrenciye doğrudan hazır bir şekilde sunma yerine öğrencinin bunları araştırarak, keşfederek, bularak öğrenmesini sağlayacak ortamlar sağlanabilirse öğrenme-öğretme süreçleri değişecek ve zenginleşecektir (Baki, 2002). Buna göre yapısalcı bilgi kuramına dayandırılarak oluşturulacak olan bilgisayar destekli öğrenme ortamlarının kullanılması öğrenme sürecinin verimli ve işlevsel öğrenmenin oluşmasına yol açabilir (Baki, 2006).

2.14 İlgili Araştırmalar

Bilgisayar destekli öğretim ile ilgili literatürde pek çok çalışma vardır.

Windschitl ve Andre (1998) yaptıkları çalışmalarında, öğrenciler bilimsel fenomenler hakkında enformel (yaygın) fikirlerle (alternatif kavramlar) sınıfa girerler. Bu fikirler bilimsel açıklamaların nasıl öğrenileceğini etkiler. Yani öğrenmeğe ilişkin öğrencilerin epistemolojik inançları başarıyı etkiler. Bu çalışma Kolej öğrencilerinde kavramsal değişimin yapılandırmacı (konstrüktivist) öğrenime karşı nesnelci (objektivist) öğrenim ortamlarına etkileri, insan kardiyovasküler (kalp-damar) sistemin bilgisayar simülasyonu bir öğretim aracı olarak kullanılması, araştırılmıştır. Bu çalışma, ayrıca, yapılandırmacı (konstrüktivist) öğrenime karşı nesnelci (objektivist) öğrenim durumlarının karşılıklı etkileşimleri ile öğrencilerin epistemolojik inançlarını araştırılmıştır. Yapılandırmacı yaklaşım önemli ölçüde nesnelci yaklaşımdan altı da iki genel alternatif konseptlerde önemli ölçüde kavramsal bir değişimle sonuçlanmış; diğer altı da dört alanlarda tedavi grubu için önemli bir fark görülmemiştir. Bununla birlikte, daha da önemlisi, tedavi epistemolojik inançlarla önemli ölçüde reaksiyon göstermektedir. İleri derecede epistemolojik inançlara sahip kişiler yapılandırmacı tedavi ile daha fazla öğrenirken; gelişimsel olarak daha az inançlara sahip bireyler objektif bir tedavi ile daha fazla öğrenmektedirler.

Patrica (2002) çalışmasının amacı ise bilgisayar tabanlı simülasyon yapmak ve sağlık koruma eğitimine ilişkin sayısal çalışmaları değerlendirmek yapmak için bilgisayar kullanmış ve simülasyonun eğitim ve öğrenme üzerindeki etkilerini çalışmıştır. Toplam 513 adet referans ele alınmış, fakat kritere uyan sadece dokuz sayısal çalışma kapsam içine alınmıştır. Bu değerlendirmede çalışmaların %75'inin simülasyonun beceri ve/veya bilgi edinmede pozitif etkisinin olduğunu göstermiştir. Eğitimin yaygınlaştırılmasında bilgisayar bazlı simülasyonun potansiyeli çok büyüktür, ancak hemşirelik (hasta bakıcılık) eğitiminde yüksek kalitede simülasyonların kullanımlarında başarı ve etkilerinin tespiti için araştırmalar gerekmektedir.

Zacharia (2003) çalışmasında interaktif bilgisayar tabanlı simülasyonların (ICBSS) kullanım etkisi, laboratuvar araştırma-tabanlı deneyler (Libes) kullanılması, ve ICBS ve LIBE kombinasyonlarının kullanımı, kavramsal odaklı fizik dersi, öğretmen adaylarının öğrenme ve öğretme araçlarının kullanımına yönelik inançları ve tutumlarının yanı sıra kendi gelecekteki öğretim uygulamalarına bu araçları dahil etmek niyetlerinin etkileri üzerine durulmuştur. Çalışma aşağıdaki sorulara cevap aramaktadır.

1) Kavramsal yönelimli fizik kursları, fen bilimlerinde öğretmen inançlarını ve tutumlarını öğrenme ve öğretme araçları olarak kullanımlarında ve bu araçların gelecekteki öğretim uygulamalarda kullanım gayelerinde bilgisayar bazlı simülasyonların (ICBSs) interaktif kullanımlarının etkileri nedir, laboratuvar araştırma bazlı deneylerin (LIBEs) kullanımlarının etkileri nedir ve her iki sistemin (ICBS ve LIBE) beraber kullanımlarının etkileri nelerdir?

2) Fizik için fen bilgisi öğretmenlerinin davranışları (tutumları) ve fizikte öğretmen davranışlarına ICBS ve/veya LIBE 'nin kullanımlarının etkisi nedir,

3) Öğretmen inançlarının öğretmenlerin tutum ve davranışlarına etkisi var mı veya öğretmen tutumlarının öğretmen gayelerine etkisi var mı?

ICBS'in kullanımı, LIBE'nin kullanımı ile ICBS ve LIBE'nin beraber kullanımlarının bu çalışma sonunda çok olumlu olduğu görülmektedir.

Yenice, Sümer, Oktaylar, Erbil (2003) yaptıkları çalışmada çağdaş program geliştirme tekniklerine uygun olarak hazırlanmış olan yeni Fen Bilgisi Dersi Öğretim Programının hedeflerine (öğrenci kazanımlarına) ulaşma düzeyine bilgisayar destekli öğretim yönteminin etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Fen bilgisi dersinde; dersin amaçlarını, içeriğini ve özelliklerini daha kullanışlı bir duruma getiren, öğretmene yardımcı ve dersi tamamlayıcı bir öğretim unsuru olan bilgisayar destekli öğretim yönteminin dersin hedeflerine ulaşma düzeyine etkisini belirlenmeye çalışılmıştır. Aydın ilinde Yedi Eylül İlköğretim Okulunda 35 sekizinci sınıf öğrencisinden oluşan deney grubu ile 35 sekizinci sınıf öğrencisinden oluşan kontrol grubu olmak üzere iki grup belirlenmiştir. Bilgisayar yazılımları uygun olarak belirlenen 8. sınıf “Genetik” ünitesi bilgisayar ortamında işlenmiştir. Ünitenin hedefleri kontrol grubuna geleneksel yöntemle, deney grubuna ise bilgisayar ortamında kazandırılmıştır. Araştırma, bilgisayar destekli öğretimin fen bilgisi dersinin hedeflerine ulaşma düzeyine etkisinin incelendiği kontrol gruplu “ön test-son test” modeline uygun deneysel bir çalışmadır. Bulguların analizine göre fen bilgisi dersinin hedeflerine ulaşma düzeyi, bilgisayar destekli öğretim yöntemi uygulanan grubun lehine farklı bulunmuştur.

Üçışık ve Tuna (2004)’nın ortaöğretim kurumlarında coğrafya anlatımının bilgisayar destekli anlatımla geliştirilmesini amaçladığı çalışmasında nicel araştırma yöntemlerinden olan, ikişer bölümden oluşan iki ayrı anket formu kullanılmıştır. Anketlerin ilk bölümlerinde öğrenci ve öğretmeni tanıtıcı temel bilgiler alınırken ikinci bölümlerinde ise bilgisayar destekli anlatım ile ilgili tutumu belirleyici sorulara cevaplar istenmiştir. Anket, tamamı basit olarak bilgisayar kullanmayı bilen 105 öğrenciye uygulanmıştır. Bulguların değerlendirilmesinin ardından Bilgisayar Destekli Eğitimin (BDE) Klasik Derse (KD) göre büyük avantajlar taşıdığı ve faydalar sağladığı sonucuna varılmıştır.

Obut (2005)’un yaptığı çalışmada, ilköğretim yedinci sınıf fen bilgisi dersi ‘Maddenin İç Yapısına Yolculuk’ ünitesindeki Atomun Yapısı ve Periyodik Cetvel konusunun öğretiminde bilgisayar ortamında tasarlanan eğitsel oyunlar vasıtasıyla, bilgisayarların öğrencilere bireysel olarak kullanılmalari yoluyla yapılan öğretimin ve geleneksel öğretimin öğrenci başarısına etkilerini incelemiştir. Çalışma yedinci

sınıfa giden 70 öğrenci ile yürütülmüş olup ön test-son test kontrol gruplu deneysel bir çalışmadır. Araştırmada deney grubunda kullanılmak üzere işlenecek konunun özelliklerine uygun, bilgisayar ortamında yeni bir oyun yazılımı hazırlanmıştır. Oyun yazılımında programlama dili olarak C++, ara yüz geliştirme için de Borland C++ Builder 5.0 kullanılmıştır. Yapılan işlemler sonucunda, bilgisayar ortamında tasarlanan eğitsel oyunlar vasıtasıyla yapılan öğretimin, geleneksel yöntemle oranla daha başarılı olduğu görülmüştür. Bilgisayar ortamında eğitsel oyunla öğretimin uygulamasında, öğrencilerin öğrenme düzeyleri ile cinsiyetleri arasında bir ilişki olup olmadığı incelenmiş, erkek öğrencilerin daha yüksek puan aldıkları tespit edilmiştir.

Yakar (2005) fizik derslerinde teknolojinin gerekliliğini ortaya çıkarmak, somut kanıtlar elde etmek için bilgisayarlardan yararlanmak uygun mudur sorunun karşılığını aradığı çalışmada Newton Hareket Kanunlarının öğretilmesinde BDÖ'in öğrenci başarısına etkilerinin incelemektedir. Araştırmada gerçek deneme modeli, son test kontrol gruplu model uygulanmıştır. PAÜ Eğitim Fakültesi Türkçe Öğretmenliği Anabilim Dalındaki birinci sınıf öğrencilerine uygulanan çalışma altmış kişiye uygulanmıştır. İki deney grubundan biri Yarı Aktif Bilgisayar Destekli Öğretim (YAUBDÖ), diğeri Tam Aktif Bilgisayar Destekli Öğretim (TAUBDÖ), geleneksel öğretim yöntemli kontrol grubuyla karşılaştırılmıştır. Araştırma sonuçlarında deney gruplarındaki yöntemlerle öğretim göre öğrencilerin fizik derslerindeki başarıları, geleneksel yöntemle öğretim gören kontrol gurubuna kıyasla pozitif yönde gelişme gösterdiği belirlenmiştir.

Karagöz (2006) fizik dersinde kullanılan farklı sanal laboratuvar programları tasarım ve kullanılabilirlik açısından değerlendirilmesi ve farklı öğretim yöntemleriyle kullanılabilirlik durumunda öğrenci başarısına etkilerini incelediği çalışmasının birinci aşamasında; sanal laboratuvar programlarını tasarım ve kullanılabilirlik açısından değerlendirip- değerlendirilemeyeceği ölçülmüştür. Ölçüm sonucu elde edilen veriler yorumlanarak, bu tür programlarda olması gereken tasarım ve özellikleri belirlenmiştir. Araştırmanın ikinci aşamasında, sanal laboratuvar programlarının kullanılabilirlik eğitiminin farklı öğretim teknolojileriyle nasıl verileceği araştırılmış ve bu çerçevede beklenen olası farklı kullanım düzeyleri nedenleriyle birlikte

incelenmiştir. Çalışmanın amacına uygun olarak yapılan üçüncü aşamasında, sanal laboratuvar programlarının Fizik dersine nasıl entegre edileceği araştırılmış ve farklı öğretim yöntemleriyle (bireysel çalışma, grup çalışması ve proje yöntemli çalışma) ders işlenmesi durumunda, öğrenciler üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Ayrıca deney gruplarının akademik başarılarıyla, kontrol grubunun akademik başarıları değerlendirilerek elde edilen sonuçlar nedenleriyle birlikte açıklanmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen bulgular değerlendirildiğinde, ortaöğretimde kullanılan sanal laboratuvar programlarında olması gereken tasarım ve kullanılabilirlik özellikleri belirlenmiş, bu özellikler ölçülebilir bir duruma getirilip tasarım ve kullanılabilirlik açısından sanal laboratuvarı değerlendirmede kullanılabilir bir İnceleme Ölçeğinin oluşturulabileceği görülmüştür. Sanal laboratuvar programı kullanmak isteyen öğretmenlerin, öğrencilerine programın kullanılabilirlik eğitimin bir uzaktan kontrol programıyla kullanılmasının, projeksiyona nazaran daha etkili olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Sanal laboratuvar programlarının Fizik dersinde kullanılmaları durumunda, deney gruplarında yer alan öğrencilerin, Fizik dersi akademik başarılarında anlamlı bir farklılık bulunmuş, deney gruplarının, fiziksel sembollerini bilme, gerçek resimleriyle eşleştirme puanları yanlış bağlanmış bir Elektrik Devresindeki hataları bulma puanları bakımından, kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu görülmüştür.

Çelik (2006) yaptığı çalışmasının amacı, ağ tabanlı öğretimin lise birinci sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerine ve fen (bilimleri)'e yönelik tutumlarına etkisini incelemektir. 'Hücre Bölünmesi' ünitesinin hedef ve davranışlarının kazandırılmasını amaçlayarak geliştirilen web sitesinde ağ tabanlı öğretimin doğasında bulunan işbirliğini destekleme, görsel ve işitsel kayıtlara ulaşabilme, öğrenci-öğrenci ve öğrenci-öğretmen etkileşimini sağlayabilme gibi özelliklere dikkat edilmiştir. Web sayfalarının tasarımında Microsoft FrontPage, Macromedia Flash programlarının yanı sıra Adobe Premier, Media Player, Power Point, MSN Messenger 7.5 yazılım ve programlarından faydalanılmıştır. 'Kontrol gruplu ön test-son test modeline' uygun deneysel bir çalışma olarak yürütülen araştırma İzmir ili merkezinde bulunan lisede öğrenim gören altmış dört öğrenci üzerinde uygulanmıştır. Veri toplama araçları; Problem Çözme Envanteri, Fene Yönelik Tutum Ölçeği ve Kişisel Bilgi Formudur. Deney grubunda ağ tabanlı öğretim, kontrol grubunda geleneksel yöntemin kullanıldığı araştırma sonucunda; ağ tabanlı

fen öğretiminin, öğrencilerin problem çözme becerilerini geleneksel öğretime göre anlamlı düzeyde geliştirdiği ve fene yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediğini göstermektedir.

Akpınar (2006) fen öğretimindeki soyut kavramların öğrenilmesinde zorluk yaşayan öğrencilerin ‘Yaşamımızı Yönlendiren Elektrik’ ünitesindeki Durgun Elektrik konusunun öğretiminde yapılandırmacı yaklaşıma dayalı öğretim stratejilerine uygun eğitim yazılımı hazırlamış ve BDÖ’nün öğrenci başarısına etkisini araştırmıştır. Örneklemini İzmir ilindeki iki farklı ilköğretim okuluna devam eden ilköğretim öğrencileri oluşturmakta olan araştırma modeli ön test-son test kontrol gruplu deneme modelidir. Veriler başarı testi, açık uçlu sorular, fene yönelik tutum ölçeği, görüşme formu ve öğrenme tercihleri anketi ile elde edilmiştir. Elde edilen verilere göre, Uygulama sonunda ise başarı testi ve açık uçlu soruların sonuçlarına göre, deney grupları lehine anlamlı farklar bulunmuş fakat Fen ve Bilgisayara yönelik tutum puanları arasında ise son test sonuçlarına göre deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Demirer (2006), BDÖ yönteminin geleneksel yöntemle göre erişisi, başarısı, fen dersine yönelik tutum ve davranışların kazanılmasını kıyasladığı çalışmada ön test-son test desenine başvurmuştur. Veri toplama aracı olarak başarı testi ve tutum ölçeği kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fen bilgisi dersine yönelik tutum puanları arasında anlamlı bir fark bulunmayan araştırma sonuçlarına göre BDÖ erişisi, başarı ve kalıcılık açısından geleneksel yöntemle göre daha etkili olmuştur.

Tosun (2006), yaptığı araştırmada bilgisayar destekli ve bilgisayar temelli öğretim yöntemlerinin, öğrencilerin Bilgisayar dersindeki başarılarına ve bilgisayar kullanmaya yönelik tutumlarına etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Bu temel amaç çerçevesinde öğrencilerin gerek bilgisayar dersindeki başarıları gerekse bilgisayar kullanma tutumları, cinsiyet, ailenin eğitim durumu ve gelir düzeyi, ikamet edilen yer vb. değişkenler açısından da incelenmiştir. Ayrıca sözü geçen iki öğretim yönteminin öğrencilerde bilginin kalıcılığına etkisi de saptanmaya çalışılmıştır. Altı

hafta süren çalışmanın örneklemini Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği Bölümü (I. Öğretim) ikinci sınıfa devam eden 94 öğrenci oluşturmuştur. Öğrenciler ön test-son test kontrol grup deseni ile kontrol ve deney grubunu oluşturacak şekilde dağıtılmıştır. Veri toplamak amacı ile bir bilgisayar tutum ölçeği, anket, seviye belirleme testi ve uygulama sınavı kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre bilgisayar destekli öğretim yöntemiyle Bilgisayar dersi alan öğrenciler, uygulama sınavında, bilgisayar temelli öğretim yöntemiyle dersi alan öğrencilerden daha yüksek başarı elde etmişlerdir. Buna karşılık her iki yöntem açısından, öğrencilerin bilgisayar kullanma tutumlarında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Yöntemler, öğrencilerde bilgi kalıcılığı açısından da bir farka neden olmamıştır.

Vogel, Vogel, Cannon-Bowers, Bowers, Muse ve Wright (2006) araştırmalarına göre literatürde, öğrenenlerin en büyük kavramsal kazanımları ile neticelenmiş eğitim teknolojileri ile ilgili olarak önemli anlaşmazlıklar mevcuttur. Bu anlaşmazlıkların çözümüne girişmek için biz meta-analiz yöntemini, oyunlar ve interaktif simülasyonları deşifre etmek için kullanmış geleneksel olarak gerçekte ve hangi şartların egemen olduğunu belirlemeye çalışmışlardır. İnsanlar arasında ve çeşitli durumlarda oyunların ve interaktif simülasyonların kavramsal (cognitive) kazanımların ortaya çıkmasında daha etkili olduğu bulunmuştur. Bununla birlikte, özel ara değişkenlerin dikkate alınması daha çok karmaşık bir resim ortaya çıkarmıştır. Mesela, erkekler hiç bir tercih göstermezken kızlar oyun ve interaktif simülasyon programları için tercihlerini göstermişlerdir. Ayrıca, öğrencilerin kendileri programlar arasında gezinirken oyunlar ve interaktif simülasyonlar için büyük bir tercihin varlığı söz konusudur. Her nasılsa, öğretmenler programları kontrol ederken herhangi bir avantaj (fayda) bulunmamıştır. Daha ötesinde, programların sıralamasını bilgisayar belirlerken geleneksel öğretim metodundan neticeler oyunlar ve interaktif simülasyonlara üstün tutulmuştur. Bu bulgular teorik savların çıkış olarak içlerindeki olumsuzların yanı sıra gelecekteki deneysel araştırmalar açısından da tartışılmaktadır.

Atam (2006), oluşturmacı yaklaşıma dayalı olarak Fen ve Teknoloji dersi ısı sıcaklık konusunda hazırlanan yazılımın İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerin akademik

başarılarına ve kalıcılığa etkisini incelediği çalışmasını beşinci sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür ve çalışmanın örneklemini 36'sı deney ve 36'sı kontrol grubu olmak üzere 72 öğrenciden rastgele seçerek oluşturmuştur. Kontrol grubuna Oluşturmacı yaklaşım temelli yöntem uygulanırken, deney grubuna ise oluşturmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli uygulamalar yaptırıldığı çalışma gerçek deneme modellerinden ön test-son test kontrol gruplu modele uygun bir çalışmadır. Bilgisayar destekli uygulamada kullanılan eğitim yazılımı Macromedia Flash 8 programı ile hazırlanmıştır. Araştırma sonunda deney ve kontrol grupları arasında öğrencilerin akademik başarıları açısından deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuş olup öğrenilen bilgilerin kalıcılığı açısından da deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur.

Salgut (2007) araştırmasında internetinde kullanıldığı bilgisayar destekli öğretim yöntemini 46 beşinci sınıf öğrencisine uygulamış ve öğrenci başarılarına etkisini incelemiştir. Veriler Işık ve Ses ünitesine göre hazırlanan belirtke tablosu doğrultusunda 'ön test-son test' aracılığıyla elde edilmiştir. Uygulama sonrasında internetinde kullanıldığı BDÖ'yü kullanan öğrenciler ile 2005 programın kullanıldığı öğrencilerin erişim puan ortalamalarında deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Sadece BDÖ'yü kullanan öğrenciler kız ve erkek olarak incelendiğinde erişim puan ortalamalarında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Karalar ve Sarı (2007) bilgisayarın öğretimde kullanım alanlarından ikisini, yani bilgisayar öğretimi ve bilgisayarla öğretimi (bilgisayarın amaç ve araç olarak kullanımını) birleştirerek, BDÖ yönteminde kullanılan özel ders ve simülasyon yazılımlarının bir arada kullanımı ile, elektronik tablolama ve hesap programı içerisinde, formül yazımı ünitesinin sunumunu yapmak ve geleneksel öğretim merkezli sunum ile karşılaştırarak, bunların akademik başarıya, öğrenme düzeylerine ve kalıcılığa etkilerini belirlemeyi amaçladığı çalışmada "denk kontrol gruplu ön test-son test" deneysel deseni kullanılmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencileri, Muğla Üniversitesi Milas Sıtkı Koçman Meslek Yüksekokulu'nda, birinci sınıfa devam eden 104 öğrencinin seçilmesiyle oluşturulmuştur. Bu çalışmada, veri toplama amacıyla, "Microsoft Excel'de Formül Yazımı" ünitesine ilişkin erişimleri belirlemek için bir "Başarı Testi" geliştirilmiştir. Konunun bilgisayar destekli

işlenebilmesi için hazırlanan eğitim cdsinde Macromedia Flash MX-2004, Camtasia Studio 2 ve Macromedia Director MX-2004 programları kullanılmıştır. Bulgular sonucunda Microsoft Excel programında “Formül Yazımı” ünitesinin öğretiminde, bilgisayar destekli öğretim yönteminin, geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili bir öğretim yöntemi olduğu ve bilgisayar destekli öğretim yönteminin kullanıldığı gruptaki öğrenci erişilerinin ve kalıcılık düzeylerinin, geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı gruptaki öğrencilere oranla daha yüksek olduğu bulunmuştur.

Kaplan (2007) çalışmasında; öğrencilerin “Maddedeki Değişim ve Enerji” ünitesindeki “Kimyasal Bağlar”, “Kimyasal Tepkimeler”, “Asit-Baz-Tuz” konularındaki kavram yanlışları tespit edilip; bilgisayar destekli öğretim yönteminin bu yanlışların giderilmesindeki etkisini araştırmıştır. Bu amaçla sekizinci sınıflardan bir deney grubu ve bir kontrol grubu olmak üzere 45 öğrenci seçilmiştir. Veri toplama araçları olarak Bilimsel Başarı Testi (BBT), Açık Uçlu Sorular(AUS) Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi (MDYT), Fen Bilgisine Yönelik Tutum Ölçeği (FTÖ) , Bilgisayara Yönelik Tutum Ölçeği (BTÖ) uygulanmıştır. Bu araştırma kontrol gruplu ön test-son test deneysel desen modelinden yararlanılarak gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubunda dersler geleneksel yöntemle işlenirken, deney grubunda geleneksel yöntemin yanında bilgisayar destekli öğretim yöntemi de kullanılmıştır. Bulgulara göre bilgisayar destekli öğretim yöntemi ile geleneksel yöntem arasında başarı ve kavramsal gelişim açısından, bilgisayar destekli öğretim yönteminin lehine anlamlı bir farklılık vardır ve bilgisayar destekli öğretim yöntemi geleneksel yöntemle oranla hatırlamada anlamlı bir farklılık yaratmaktadır. Bilgisayar destekli öğretim yöntemi öğrencilerin fen bilimlerine karşı tutumunda anlamlı bir değişiklik yapmazken, bilgisayara karşı olan tutumlarında anlamlı bir farklılık yaratmıştır.

Şengel ve Özden (2008) sınıf ortamında geleneksel biçimde kullanılan kendine özgü bir çevrimiçi bilgi sisteminin fen bilgisi müfredatına entegrasyonuna ilişkin nicel bir rapor niteliği taşıyan çalışmalarına fen bilgisi dersinin ağ tabanlı öğreniminin, öğrencilerin fen bilgisi öğrenimindeki başarı ve tutumlarına etkilerini ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Veri toplama araçları olan Başarı Testi (FBT) ve Tutum

Ölçeği (TÖ) 21 yedinci sınıf öğrencisine ön test-son test olarak uygulanmıştır. Çalışmanın nitel sonuçları FBT ve TÖ'nin ön test-son test uygulamaları arasında anlamlı farklılıklar olduğunu göstermektedir. Buna ek olarak ağ tabanlı öğretimde kullanılmak üzere oluşturulan sitenin kullanım süresi ile fen bilgisi dersi öğrenimindeki başarı arasında olumlu bir ilişki ortaya çıkmıştır.

Teo (2008) çalışmasının amacı öğretmen adaylarının bilgisayar kullanımı konusundaki tutum ve davranışlarını incelemektir. Bir örnek olarak 139 hizmet öncesi öğretmenlerin bilgisayar konusunda davranışlarını değerlendirmek için dört faktörlü Likert tipi anket kullanıldı: sevmek (hoşlanmak), faydayı algılamak, kontrolü sezmek ve bilgisayar kullanmak için davranışsal niyet. Bu çalışmanın neticesinde öğretmen adaylarının bilgisayar kullanımlarında herhangi bir cinsiyet ya da yaş farkı görülmemiştir. Bununla birlikte, öğretmen adaylarının üniversite tahsili esnasında konu alanlarında gördükleri eğitim(beşeri Bilimler, fen Bilimleri, dil ve genel (İlköğretim) bilgisayar kullanımlarında anlamlı bir farklılık göstermektedir. Bilgisayar kullanım yılları, güven düzeyi, ve bilgisayar tutumları korelasyon analizlerinde anlamlı ilişkileri göstermektedir. Öğretmen eğitiminin etkileri ve daha fazla araştırmalar için öneriler verilmektedir.

Karaduman (2008), altıncı sınıf öğrencilerinden 78 öğrenci üzerinde gerçekleştirdiği araştırmasında Maddenin Tanecikli Yapısı ünitesinin bilgisayar destekli öğretim ve bilgisayar temelli öğretim yöntemlerinin akademik başarıya ve kalıcılığa etkisini sınamıştır. Veri toplama aracı olarak, akademik başarı testi uygulama öncesi ön test, uygulama sonrası son test ve uygulamadan dört hafta sonra kalıcılık testi olarak kullanılmıştır. İki gruplu deneysel desene göre düzenlenen araştırmada, hem bilgisayar destekli hem bilgisayar temelli öğretim yönteminin öğrencilerin akademik başarılarını ve kalıcılıklarını olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Her iki yöntem birbiri ile karşılaştırıldığında akademik başarı ve kalıcılığı artırmada, bilgisayar temelli öğretim yönteminin, bilgisayar destekli öğretim yönteminden daha etkili olduğu belirlenmiştir.

Gülçiçek (2009) geleneksel doğrulayıcı laboratuvar yaklaşımına göre yaptırılan temel fizik deneylerinin bilgisayar simülasyonları ile desteklenmesinin, öğrencilerin temel mekanik konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesindeki rolü araştırdığı çalışmasının birinci boyutunda, öğrencilerin kavram yanlışlarının açık bir şekilde belirlenebilmesi için üç aşamalı Temel Mekanik Kavram Testi (TMKT) hazırlanarak teste ilişkin istatistiksel analizlerin yapılabilmesi amacıyla 166 öğrenciyle ön uygulama yapmıştır. Araştırmanın ikinci boyutunda ise temel fizik deneylerini destekleyen simülasyonlar Interactive Physics programı ile geliştirilmiş ve bazı grafikler Modulus programı ile desteklenmiştir.. Asıl uygulama kapsamında Gazi Eğitim Fakültesi, İlköğretim Matematik Eğitimi Anabilim Dalı'nda öğrenim gören ve 2006–2007 eğitim-öğretim yılının ilk yarısında temel fizik laboratuvar dersini alan toplam 93 birinci öğretim öğrencisi ile çalışılmıştır. Araştırmanın deneysel deseni ön-test son-test kontrol gruplu (eşitlenmemiş kontrol gruplu) yarı deneysel desendir. Kontrol grubundakilere (48 öğrenci) sadece geleneksel doğrulama laboratuvar yaklaşımına göre, deney grubundakilere (45 öğrenci) ise bilgisayar simülasyonlarıyla desteklenmiş geleneksel doğrulama laboratuvar yaklaşımına göre dört haftalık bir öğretim süreci yürütülmüştür. Uygulama öncesi ve sonrasında tüm öğrencilere ön test ve son test olarak üç aşamalı TMKT testi uygulanmış, yanlış sebepli doğru cevaplar ve doğru sebepli yanlış cevaplar incelenerek yorumlanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre deney grubundaki öğrencilerin kavram yanlışlarında, kontrol grubuna kıyasla anlamlı bir azalma olmuş fakat kavram yanlışısı taksonomisindeki alt boyutlara göre yapılan analizler sonucunda bu anlamlı farklılığın sadece bazı boyutlar için geçerli olduğu belirlenmiştir.

Karademir (2009) yedinci sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersinde BDÖ yaklaşımının öğrencilerin başarı düzeyine, bilimsel süreç becerileri düzeylerine ve fen dersi tutumlarına etkisini incelemiştir. Araştırma, Karaoğlanoğlu İlköğretim Okulunda öğrenim gören iki grup toplamda 106 öğrenci üzerinde yürütülmüştür. Bu araştırmada kontrol gruplu ön test son test modeli olan deneysel yöntemin kullanıldığı araştırmada, veri toplama araçları olarak başarı testi, tutum ölçeği ve bilimsel süreç becerileri testi uygulanmıştır. Gruplar yapılan ön testlerle denk çıkmış, yedinci sınıf “Elektrik” ünitesinin hedefleri kontrol grubuna geleneksel öğretim yöntemleriyle, deney grubuna ise bilgisayar destekli öğrenme ortamında

kazandırılmıştır. Karşılaştırılan son testlerin veri analizleriyle BDÖ den yararlanan grubun daha başarılı olduğu, bilimsel süreç becerilerinin ve tutumunun olumlu yönde etkilendiği bulunmuştur.

Derviş (2009)'in sekizinci sınıfta okuyan 110 öğrenci üzerinde yaptığı araştırma ön test-son test kontrol gruplu model uygulanmış deneysel bir çalışmadır. Veri toplama aracı olarak Akademik Başarı testi, Bilimsel Düşünme Becerileri Testi, Fen Bilgisi Dersi Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Deney gurubuna bilgisayar destekli manyetizma konusu anlatılmış, kontrol grubunda ise dersler geleneksel yöntemle işlenmiştir. Deney ve kontrol gruplarının son test başarı puanlarını incelendiğinde, deney grubu lehine anlamlı bir farklılık ortaya çıkmış, bilgisayar destekli eğitim, öğretmen merkezli ve ders kitabı desteği ile yönetilen derse oranla başarıyı daha yüksek oranda arttırmıştır. Analiz sonuçlarına göre, bilgisayar destekli öğretim uygulanan deney grubunun fen ve teknoloji dersine yönelik tutumları kontrol grubuna göre anlamlı derecede farklılık gösterdiği, öğrenme ve öğretme yöntemlerinden biri olan bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin, derse yönelik tutumlarında olumlu yönde bir değişime neden olmuştur. Deney ve kontrol grupları için konu anlatımı bittikten sonra bilimsel düşünme becerilerindeki değişime bakıldığında, deney grubu lehine anlamlı bir farklılık görülmüştür. Bu da bilgisayar destekli öğretimin, öğrencilerin düşünme becerileri üzerinde olumlu etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Okur (2009), bilgisayar destekli öğretimin fen bilgisi öğretmen adaylarında elektromanyetik dalganın tanecik modelini öğrenmelerine etkisini incelediği çalışmasında, İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi ikinci sınıf fen bilgisi öğretmen adaylarından oluşturduğu 70 öğrenci üzerinde ön test-son test modeline uygun deneysel bir çalışma yapmıştır. Konular, kontrol gurubuna geleneksel yöntemle, deney gurubuna animasyonlu bilgisayar destekli yöntemle anlatılmıştır. Veri toplama aracı olarak başarı testinin kullanıldığı araştırmanın veri analizinde animasyonlu bilgisayar destekli deney gurubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur.

Pektaş, Çelik, Katrancı ve Köse (2009); BDÖ materyalinin 'Ses ve Işık' ünitesinde öğrencilerin başarı düzeylerine etkisini araştırdığı çalışmalarını Kırkkale merkeze

bağlı bir ilköğretim okulunun iki ayrı sınıfından 78 beşinci sınıf öğrencisine uygulamışlardır. Ders, kontrol grubuna BDÖ yöntemi ile kontrol grubuna geleneksel yöntem ile anlatılmıştır. Veri toplama aracı olarak ‘Ses ve Işık Başarı Testi’ her gruba ön test-son test olarak uygulanmıştır. Bulgular sonucunda bdö yönteminin, geleneksel öğretim yöntemine göre Ses ve Işık ünitesinde öğrenci başarısı üzerinde daha etkili olduğu belirlenmiştir.

Çetin ve Günay (2009) ilköğretim sekizinci sınıf Fen ve Teknoloji dersinde yer alan “Maddenin Halleri ve Isı” ünitesine yönelik hazırlanmış olan Web tabanlı öğretim materyalleri ile gerçekleştirilen Web tabanlı öğretimin, öğrencilerin akademik başarılarına ve öğrenme etkinliğine yönelik tutumlarına olan etkisinin incelenmesi amaçlandığı çalışmaları toplamda altmış, sekizinci sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Deneysel gruba(29 kişi) web tabanlı öğretim yapılmıştır. Web tabanlı öğretimde kullanılan Web materyalleri, McManus’un yapılandırmacı yaklaşımı temel alarak geliştirdiği “Çoklu Ortam Tasarım Modeli”ne (Hypermedia Design Model) göre hazırlanmıştır. Web tabanlı öğretim materyallerinin hazırlanması sürecinde İşbirliği (Collaboration), İyice düşünme (Reflection) ve Açık bir şekilde dile getirme (Articulation) olarak adlandırılan öğrenen rolleri de göz önünde bulundurulmuştur. Kontrol grubunda (31 kişi) ise mevcut öğretim programına göre dersler yürütülmüştür. Araştırmada deneysel desen kullanılmıştır. Uygulama öncesi ve sonrasında her iki gruba araştırmacı tarafından geliştirilmiş ünite başarı testi ve Web tabanlı öğretime yönelik tutum ölçeği uygulanmıştır. Web tabanlı öğretimin öğrencilerin akademik başarılarına ve tutumlarına olan etkisi incelenmiş ve deney grubunun lehine anlamlı farklar görülmüştür. Ayrıca araştırmada Web tabanlı olarak öğretim yapılan deney grubunda erkek öğrencilerin akademik başarıları kız öğrencilere göre daha fazla artış göstermiştir. Tutumlar açısından ise erkek öğrencilerin aksine, uygulama süresince bilgisayar ve internetle daha fazla etkileşimde bulunma şansına sahip olan kız öğrencilerin daha fazla olumlu tutum sergiledikleri sonucu ortaya çıkmıştır.

Avcı, Sert, Özdiç ve Tüzün (2009)’ün çalışmalarında bilgisayarın donanım parçaları konusunda alıştırma ve uygulama imkanı veren eğitsel bir bilgisayar oyunu, Bilişim Teknolojileri dersinde uygulanmıştır. Uygulamada eğitsel bilgisayar oyunlarının

öğrenci ve öğretmen üzerindeki etkileri araştırılmaktadır. Çalışma Ankara'nın merkezinde bir ilköğretim okulu (68 öğrenci) ile Aksaray'da bir kasabada bulunan bir ilköğretim okulunun (25 öğrenci) beşinci sınıf öğrencileriyle yapılmıştır. Veri toplama araçları olarak bilgisayar kullanım durumu anketi, araştırmacı gözlem formları, öğretmen görüşme formu, öğrenci görüşme formu (grup görüşmeleri ve genel görüşmeler), video çekimleri, fotoğraf çekimleri ve ekran çıktıları kullanılmıştır. Elde edilen bulguların analizinde eğitsel bilgisayar oyunlarıyla desteklenmiş derslerin uygulamaya katılan öğrenciler ve öğretmenler tarafından çok sevildiği ve öğrenmeleri üzerinde etkili olduğu sonucu çıkmıştır. Öğretmen ve öğrenciler süreçten memnun kaldıklarını belirtmişlerdir. Oyunu tamamlamada Ankara'daki öğrenciler daha başarılı olmuşlardır.

Papastergiou (2009) çalışmasının amacı öğrenme etkinliği ve bilgisayar hafızası konsepti ile ilgili olarak bilgisayar oyun motivasyon cazibesi yaratmak, müfredat programı hedefleri ve Yunanistan Lise Bilgisayar Müfredatı (CS), benzer bir uygulama ile mukayesesi, müfredat ve içerik olarak benzer öğrenimi kapsamakta ancak oyun yönü eksiktir. Çalışma, oyun öğrenme etkinliği ve motivasyonu ile ilgili potansiyel cinsiyet farkını araştırmıştır. Örnek olarak rastgele iki gruba ayrılmış 88 öğrenci alınmıştır. Birincisi oyun uygulaması (Grup A, N= 47) ve diğeri oyun dışı grup (Grup B, N= 41). Bilgisayar Hafıza Bilgisi Testi (CMKT)* ön test ve test sonrası için kullanılmıştır. Öğrenciler test aralarında da gözlenmiştir. Ayrıca, aralardan sonra öğrencilerle, geri bilgi akışı için, aydınlatıcı anket yapılmıştır. Veri analizi oyun yaklaşımının oyun dışı yaklaşımına göre öğrencilerin başarısında hem bilgisayar hafızası konsepti bilgisi hem de motivasyon bakımından daha etkili olduğunu göstermiştir. Erkek çocuklarının bilgisayar oyunlarından oldukça fazla hoşlanmalarına, bağlanmalarına ve başlangıçtaki bilgisayar deneyimlerine rağmen kızlar ve oğlanlar için oyun kullanımı öğrenim kazanımlarında fazla bir fark oluşmamıştır, ayrıca, oyunlar hem erkekler hem de kızlar için eşit şekilde teşvik edici (motivasyonel) olduğu bulunmuştur. Neticede, Liselerde CS, eğitici bilgisayar oyunları öğrenim alanlarında etkili ve motive edici olarak öğrencilerin cinsiyetinden bağımsız olarak kullanılabilmesi önerilmektedir.

Gönen ve Kocakaya (2009) yapılandırmacı öğrenme modellerinin lise fizik öğrencilerinin başarıları üzerine etkilerini incelemiştir. Çalışma 2006-2007 eğitim-öğretim yıllarında Diyarbakır'da dört farklı lisenin (fen lisesi, anadolu lisesi, meslek lisesi ve genel lise) ikinci ve üçüncü sınıflarında 167 öğrenci katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Her okuldaki öğrenciler gruplaştırılarak gruplardan birine dersler işbirlikli öğrenmenin Öğrenci Takımları ve Başarı Bölümleri (S.T.A.D) tekniği ile verilirken diğer gruba 7E modeli uygulandı. Konuların sunumları Powerpoint slaytlar ile deneyler ise flash ve java programları kullanılarak animasyon ve simülasyonlarla gerçekleştirildi. Veri toplama aracı olarak elektrostatik başarı testi ön test-son test olarak uygulandı. Elde edilen bulgular sonucunda her iki grubunda son test puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı gözlenmiş ve her iki öğrenme yaklaşımının da öğrenci başarısını önemli ölçüde arttırdığı gözlenmiştir.

Yalman ve Ertürk (2009) meslek lisesi öğrencilerine verilen Ağ Temelleri dersi müfredatının anlatımını benzetim modelleri kullanarak etkili ve kalıcı öğrenme sağlamayı amaçladığı çalışmalarında Ümraniye Anadolu Ticaret Meslek Lisesi Bilişim Teknolojileri Bölümünden 90 öğrenci ile çalışmışlardır. Ders içeriği birinci gruba klasik yöntem, ikinci gruba sunu eşliğinde, üçüncü gruba ise benzetim modelleriyle aktarılmıştır. Veriler bilişsel becerilerin ölçüldüğü çoktan seçmeli sorulardan oluşan bir test ile ölçülmüştür. Yapılan analizlerde üçüncü grubun diğer iki gruptan daha başarılı olduğu sonucuna varılmış, Ağ Temelleri dersinin içeriğinin benzetim modelleri ile anlatılmasının daha kalıcı izli davranış değişikliğine sebep olduğu belirlenmiştir.

Karaca (2010) yaptığı çalışmasında bir bilgisayar destekli öğretim materyalinin geliştirilmesi ve bu materyalin öğrencilerin grafik çizme ve yorumlama becerisine etkisinin incelenmesini amaçlamıştır. Araştırma, yarı deneysel yöntem kullanılarak, altıncı sınıfta okuyan toplamda 82 (42 deney, 40 kontrol) öğrenci ile yürütülmüştür. Yaşamımızdaki Sürat ünitesinden Hareket grafikleri konusu, deney grubuna yapısalıcı yaklaşıma dayalı BDÖ yöntemine, kontrol grubuna ise yapılandırmacı yaklaşımın 5E modeline göre öğretim yapılmıştır. Öğrencilere uygulama öncesi ve sonrasında, öğrencilerin grafik becerilerindeki değişimi belirlemek amacıyla hareket grafiklerini çizme ve yorumlama testi uygulanmıştır. Uygulama sonrasında öğretmen ve seçilen

öğrencilerle mülakatlar yapılmış ve yapılan gözlemlerle öğrenme süreci incelenmiştir. Yapılan analizler sonucunda; hem deney hem kontrol grubunda öğrencilerin grafik becerilerinin geliştiği görülmüştür. Son test sonuçlarına göre, Fen ve teknoloji dersinde, yapısalcı yaklaşıma dayalı BDÖ yönteminin, öğrencilerin grafik becerilerine, yapısalcı öğretimin 5E modeline göre daha etkili olduğu görülmüştür. Nitel bulgularda nicel bulguları desteklemiştir. Öğretmen ve öğrenciler hazırlanan bilgisayar destekli animasyonları etkili ve verimli bulduklarını belirtmişlerdir.

Kızılkaya Cumaoğlu (2010)'nun yansıtıcı etkinliklerle desteklenmiş web tabanlı öğrenme ortamının problem çözme başarılarında meydana getireceği değişimin gözlenmesini amaçlayan çalışmasında web tabanlı öğrenme ortamı geliştirilmiştir. 'Yansıtıcı düşünme becerileri kontrol edildiğinde yansıtıcı etkinliklerle desteklenmiş ve desteklenmemiş web tabanlı öğrenme ortamlarının ve cinsiyetin problem çözme üzerine etkisi nedir? Yansıtma niteliği ve cinsiyet, problem çözme başarısının anlamlı bir yordayıcısı mıdır?' sorularına cevap aranan çalışma 'son test kontrol gruplu desen'lidir. Deney gurubuna yansıtıcı etkinliklerle desteklenmiş web tabanlı öğrenme ortamı, kontrol gurubuna ise yansıtıcı etkinliklerin olmadığı ancak diğer yönleriyle aynı olan web tabanlı öğrenme ortamı uygulanmıştır. Uygulama öncesinde yansıtıcı düşünme becerileri ölçeği uygulanmış, son test olarak problem çözme başarı testi uygulanmıştır. Sosyokültürel ve ekonomik açıdan farklı İki ilköğretim okulunda okuyan ydinci sınıf öğrencileri üzerinde yapılmıştır. Birinci alt problemin incelenmesinde Okul-A dan 70 öğrenci deney grubunu, 75 öğrenci kontrol gurubu oluşturmuş, Okul-B'den deney gurubunda 32, kontrol grubunda 15 öğrenci bulunmaktadır. İkinci alt problemin incelenmesinde Okul Adan 61 öğrenci, OkulB den 18 öğrenci çalışma gruplarını oluşturmuştur. Elde edilen bulgular sonucunda problem çözme ve yansıtıcı düşünmenin ilişkili değişkenler olduğunu ve yansıtıcı düşünmenin öğrenmenin geliştirilmesine, problem çözmeye katkıları olacağı söylenebilir. Ayrıca cinsiyetin problem çözme üzerine etkisi olmadığı ve yansıtma niteliğinin problem çözme başarısını anlamlı biçimde yordadığı belirlenmiştir.

Korkmaz (2011)'in ortaöğretimin okullarında okutulan Fizik dersinin öğrencilerde akademik başarının artırılması için klasik öğretimden farklı olarak interaktif eğitime

dayalı bir öğretim modeli ile öğrenciler üzerinde uygulamasının amaçlandığı bu çalışması gerçek deneysel yöntemin, kontrol gruplu deneysel yöntemle ön test-son test yapılarak yürütülmüştür. Çalışma grubunu iki ortaöğretim okulundan alınan toplam 106 öğrenci oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak Başarı Testi kullanılmıştır. Uygulamada deney grubuna konular bilgisayar ortamında flash programı ile derlenmiş ve konuların öğretimi esnasında deneyler simülasyon yöntemiyle gösterilmiştir. Kontrol grubuna ise klasik yöntem ile öğretim verilmiştir. Elde edilen bulgular sonucunda BDE türünün klasik sunuş yöntemine göre daha anlamlı bir öğrenme sağladığı görülmüş, erkeklerin kızlara göre simülasyon ve BDÖ yönetiminde, klasik yöntemle göre daha başarılı olduğu gözlenmiştir

Ulukök (2012) yaptığı çalışmada bilgisayar destekli probleme dayalı öğrenme yönteminin, fen ve teknoloji öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerine, yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerine etkisinin geleneksel probleme dayalı öğrenme yöntemiyle karşılaştırmalı olarak incelemiş ve uygulamaya katılan öğretmen adaylarının uygulanan etkinliklere ilişkin düşüncelerinin belirlenmesini amaçlamıştır. Yarı deneysel araştırma yöntemlerinden ön test-son test kontrol gruplu kullanılan çalışmada bulgular, karma yöntem araştırma desenlerinden gömülü yöntem kullanılarak hem nicel hem nitel yaklaşımlarla elde edilmiştir. Kırıkkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliğinden, Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları-II dersini alan doksan bir (46 deney, 45 kontrol grubu) üçüncü sınıf öğrencisine uygulanan araştırmanın veriler Bilimsel Süreç Becerileri Testi, Yaratıcılık Ölçeği, Problem Çözme Envanteri, California Eleştirilen Düşünme Eğilimleri Ölçeği, açık uçlu sorulardan oluşmuş Görüşme formu, Bilimsel Süreç Becerilerini İzlemeye Yönelik Gözlem Formu aracılığı ile elde edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre bilgisayar destekli probleme dayalı öğrenme yönteminin, geleneksel probleme dayalı öğrenme yöntemine göre öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerini, yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme, problem çözme becerilerini arttırmada daha etkili olduğunu ve genel olarak öğretmen adaylarının bilgisayar destekli probleme dayalı öğrenme yöntemine ilişkin olumlu görüşlere sahip olduklarını ortaya koymuştur. Ayrıca bilimsel süreç becerilerini izlemeye yönelik gözlem formundan elde edilen sonuçların Bilimsel Süreç Becerileri Testi sonuçlarıyla paralel olduğu görülmüştür

Uzunkoca (2012) yaptığı çalışmada ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin ekosistem konusu öğreniminde geleneksel ve bilgisayar destekli öğretim yöntemlerinin öğrenci başarısına etkisini karşılaştırmıştır. Araştırmada ön test-son test kontrol grup modeli kullanılan araştırma altmış yedinci sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Deney grubuna konunun bir kısmı ve etkinlikler projeksiyon yardımıyla sunulmuş, test kısımlarında ise MEB Vitamin ve Fen Okulunda bulunan interaktif testler kullanılmıştır. Kontrol grubunda ise normal sınıf koşullarında ders kitabı ve yazı tahtası kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak kullanılan Başarı Testinin veri analizlerinde bilgisayar destekli öğretim ile geleneksel öğretim yöntemi arasında, BDÖ lehine anlamlı bir farklılık bulunmuş, BDÖ yönteminin öğrenmeyi kolaylaştırıcı etkisi olduğu sonucu ortaya konmuştur.

Tağ (2012) çalışmasında yapılandırmacı öğrenme kuramına dayalı olarak hazırlanan ders yazılımının kullanıldığı BDÖ yöntemi ile düz anlatım ve soru cevaba dayalı klasik sınıf yönetiminin kullanıldığı grupları karşılaştırarak, uygulanan yöntemlerin ‘Atomun Yapısı’ hakkındaki akademik başarıya etkisini incelemiştir. Çalışma 79 yedinci sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Veri toplama aracı olarak hazırlanan ‘Atomun Yapısı’ akademik başarı testi, deneysel uygulama öncesinde ön test, uygulama sonrasında son test olarak kullanılmıştır. Çalışma sonucunda BDÖ yöntemiyle eğitim gören öğrencilerin başarılarının önemli bir oranda arttığı görülmüş ve bilgisayar destekli eğitimin öğrencilerin motivasyonunu artırdığı sonucuna varılmıştır.

Bilgi ve Şahin (2012) çalışmalarında elementlerde aktiflik kavramının öğretilmesinde bilgisayar destekli öğretimin etkililiğini geleneksel kimya öğretim yöntemi ile karşılaştırarak incelemektedir. Bu amaç doğrultusunda öğrencilerin aktiflikle ilgili verilen olayları irdeleme ve açıklamada gösterdikleri başarıları incelenmişlerdir. 11.sınıfta öğrenim gören 67 öğrencinin katılımıyla gerçekleştirilen araştırmada kullanılan materyallerin bir kısmı internet kaynaklarından temin edilmiş bir kısmı ise Macromedia Flash 8.0 programı kullanılarak araştırmacılar tarafından hazırlanmıştır. Çalışmada toplam dört etkinlik uygulanmıştır. Uygulama sonrasında başarıyı ölçmek için yöneltilen sorular gerekli literatür çalışması yapıldıktan sonra hazırlanıp beş soru ile çalışma değerlendirilmiştir. Araştırma sonuçları, bilgisayar

destekli öğretim ile öğretim gören öğrencilerin aktiflik konusundaki başarılarının, geleneksel öğretim ile öğrenim gören öğrencilerininkine göre daha yüksek olduğunu göstermiş ve öğrencilerin aktiflikle ilgili olayları daha iyi analiz edebildikleri tespit edilmiştir.

Benli, Kayabaşı, Sarıkaya (2012) yedinci sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi “ışık” ünitesinde; fen akademik başarılarına, kalıcılığa ve fene karşı tutumları üzerine teknoloji destekli öğretimin (TDÖ) etkilerinin incelendiği araştırılma 2010 – 2011 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde 37 öğrenci ile (Deney, n= 20 ve Kontrol, n= 17) gerçekleştirilmiştir. Çalışma, ön test-son test kontrol gruplu deneysel bir çalışmadır. Veri toplama aracı olarak Fen Akademik Başarı Testi (FABT) ile Fene Karşı Tutum Testi (FKTT)’dir. Uygulamada ders, kontrol grubunda MEB Fen ve Teknoloji dersi öğretim programına göre sınıf içinde önerilen ve ders öğretmenin kullandığı öğretim ile deney grubunda ise Teknoloji Destekli Öğretim (Bilgisayar, internet, video, VCD, slayt gösterileri, poster, üç boyutlu resimler, grafikler...) ile ders işlenmiştir. Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin başarı, kalıcılık ve tutum testi puanları arasında anlamlı bir farklılık vardır. Bu farklılığa göre teknoloji destekli öğretimin başarı, kalıcılık ve tutuma olumlu etki sağladığını söyleyebiliriz.

Köse ve Akkuş (2013) yaptıkları çalışmada altıncı sınıf öğrencilerinin dolaşım sistemi konusundaki akademik başarılarına, klasik kavram haritaları ile bilgisayar destekli kavram haritalarının etkilerini karşılaştırmayı amaçlamaktadır. Altıncı sınıfa giden 64 öğrencinin oluşturduğu örnekleme deney grubunu 32, kontrol grubunu 32 öğrenci oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak seçilen başarı testi ön test-son test olarak kullanılmıştır. Çalışmada ‘Kontrolsüz Yarı Deneysel Yöntem’ kullanılmıştır. Sonuçlar bilgisayar destekli kavram haritalarıyla eğitim alan öğrencilerin lehine başarıda daha belirgin bir artış gözlenmiştir.

Siddiqui ve Khatoon (2013) çalışmalarında, ortaöğretim öğrencilerinin Fiziksel Bilimlerdeki başarıları üzerine geleneksel öğretimi, öğretmen merkezli bilgisayar destekli öğretimi (CAI) ve öğrenci merkezli bilgisayar destekli öğretimlerinin etkileri araştırılmışlardır. Bu rastgele seçilen öntest - sontest kontrol gruplu deneysel

çalışmaya toplam 120 onuncu sınıf lise öğrencisi katılmıştır. Bu öğrenciler, rastgele üç gruba ayrılmıştır, yani kontrol grubu (n= 40), Öğretmen merkezli CAI deney grubu (n= 40) ve Öğrenci - merkezli CAI deney grubu (n= 40). Beş haftalık bir dönem sırasında, kontrol grubu, geleneksel öğretim tarafından öğretildi, Öğretmen merkezli CAI ve Öğrenci - merkezli CAI deney grupları ise sırasıyla öğretmen merkezli CAI ve öğrenci merkezli CAI yöntemine tabi tutulmuşlardır. Öğrencilerin Fizik Fen Başarı Testi son test puanları üzerinde ve öntest puanları değişken olarak yapılan kovaryans (ortak değişkenlik) analizinde öğrencilerin Fiziksel Bilim başarılarını artırmada öğretmen - merkezli CAI yaklaşımın geleneksel öğretim ve öğrenci-merkezli CAI yöntem daha etkili olduğunu göstermiştir. Bu nedenle, öğretmen - merkezli CAI yönteminin Hindistan'da ortaokul düzeyinde Fizik Bilimi öğretim için iyi bir alternatif olduğu ileri sürülmektedir.

Marangoz (2013) araştırmasında ilköğretim okullarında görev yapan fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilgisayar destekli fen ve teknoloji öğretimine ilişkin görüşlerini incelemiştir. Araştırmayı Gaziantep İli Şahinbey İlçesinde ve Kilis Merkez de bulunan ilköğretim okullarında görev yapan, 135 fen ve teknoloji öğretmeni (93 Gaziantep, 42 Kilis) üzerinde yapmıştır. Verileri toplama aracı olarak kullanılan ölçek iki bölümden oluşmuştur. Birinci bölümde araştırmaya katılan öğretmenin kişisel bilgilerinin sorulduğu sorular, ikinci bölümde öğretmenlerin bilgisayar destekli öğretime ilişkin görüşlerini belirttikleri, beş basamaklı likert tipi sorulardan oluşan, bir dereceleme ölçeği yer almaktadır. Araştırma nicel bir yaklaşım olup, araştırmada nicel yaklaşım olarak tarama yöntemi kullanılmıştır. Araştırma sonucu elde edilen bulgular değerlendirildiğinde; fen ve teknoloji öğretmenlerinin tamamının BDÖ uygulamasına ilişkin olumlu görüşe sahip olduğu, genç ve kıdemi az olan fen ve teknoloji öğretmenlerinin BDÖ uygulamasına ilişkin daha olumlu görüşlere sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca BDÖ'nün eğitim sistemimizde daha fazla uygulanabilmesi ve daha başarılı sonuçlar alınabilmesi için öncelikle öğretmenlerin BDÖ uygulamaları konusunda eğitilmeleri gerekliliği belirlenmiştir.

Bilgin, Ay ve Coşkun (2013) bu çalışmalarında 5E öğrenme modeli ve mevcut programın uygulandığı öğrencilerin fen ve teknoloji dersindeki başarılarına etkisinin karşılaştırılması ve öğrencilerin 5E öğrenme modeli hakkındaki görüşlerinin

incelemişlerdir. Araştırma ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel olarak tasarlanmış olup, ilköğretim dördüncü sınıfta okuyan toplam 160 öğrenci üzerinde çalışılmıştır. Veri toplama aracı olarak Maddeyi Tanıyalım Ünitesi Başarı Testi ve 5E Öğrenme Modelinin Uygulanmasına İlişkin Öğrenci Görüşme Formu kullanılmıştır. Sonuç olarak deney grubundaki öğrencilerin akademik başarılarının daha iyi olduğu belirlenmiştir. Deney grubundaki 79 öğrenciden yapılandırılmış görüşme tekniğiyle 5E modeline ilişkin görüşleri alınmıştır. Görüşlerinde öğrenciler 5E öğrenme modelinin uygulama aşamalarına yönelik giriş ve keşfetme aşamalarında etkin olarak sürece katıldıklarını, açıklama aşamasında eksikliklerin tamamlandığı ve tam olarak öğrenmenin gerçekleştiğini, derinleşme aşamasında bazı etkinliklerde zorlandıklarını ve değerlendirme aşamasında kendilerinin de sürece katıldıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca öğrenciler diğer konuları da 5E modeline dayalı olarak işlemek istediklerini, bu modelin daha zevkli olduğunu ve konuları daha iyi anladıklarını belirtirken az sayıda öğrenci ise hızlı ders işlemek zorunda kaldıkları, çok fazla bilgi verilmemesi ve bazı resimleri anlayamadıkları gibi olumsuz görüşler de belirtmişlerdir.

3. YÖNTEM

3.1 Araştırma Deseni

Bu çalışmada hem nicel hem de nitel araştırma desenlerini barındırdığından özel durum yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem, araştırmada nitel ve nicel tekniklerin kullanılmasına imkân vermektedir. Bu yaklaşımın en önemli avantajlarından biri, veri toplama sürecinde bütün yöntemlerin kullanılmasına imkân sağlamasıdır (Azar, 2003; Çepni, 2009).

Bu araştırmanın nicel kısmında, araştırma deseni olarak yarı deneysel araştırma deseni, yarı deneysel araştırma desenlerinden de ön test- son test kontrol gruplu desen kullanılmıştır. Birisi tekrarlı ölçümleri, diğeri de farklı kategorilerde bulunan denekleri gösteren iki faktörlü bir deneysel desendir (Büyüköztürk, 2013). Bu desen Çizelge 3.1’de gösterilmiştir.

Çizelge 3.1. Deneysel Araştırma Yöntemi

Öntest-Sontest	Kontrol	Gruplu	Deneysel	Desen
G1	R	Q1	X	Q2
G2	R	Q3		Q4

G1:Deney Grubu

G2:Kontrol Grubu

R:Grupların oluşturulmasındaki yansızlık

X:Bağımsız değişken düzeyi

Q1,Q3: ön test uygulaması

Q2,Q4: son test uygulaması

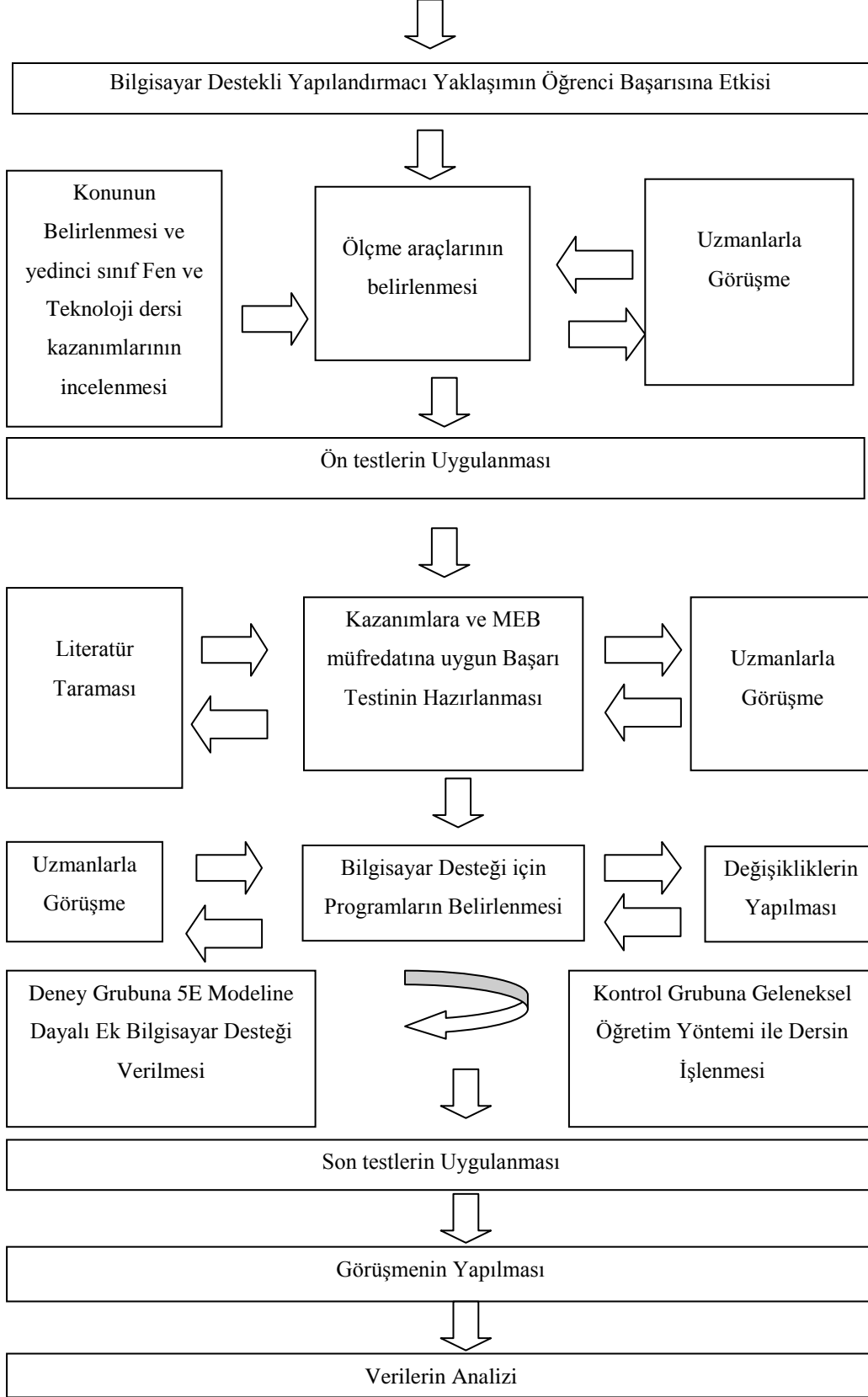
Araştırmada yedinci sınıf öğrencileri koşullara göre gruplandırılarak, şans yoluyla bir tanesi deney grubu diğeri kontrol grubu olarak seçilmiş, grupların başarıları oluşturulan Başarı Testi ile ön test-son test olarak ölçülmüştür. Araştırmanın başlangıcında deney ve kontrol grubu öğrencilerine BDÖ yaklaşımı ve uygulamasının nasıl olacağı hakkında bilgi verilmiştir.

Çizelge 3.2. Deney ve Kontrol Gruplarında Kullanılan Ölçüm Araçları

Grup	Ön Test	İşlem	Son Test
Deney	Başarı Testi	Bilgisayar Destekli 5E modeli	Başarı Testi
Kontrol	Başarı Testi	Geleneksel Öğretim	Başarı Testi

Çalışmanın nitel kısmında ise öğrencilerin uygulamaya ilişkin düşüncelerini ortaya çıkarmak amacıyla bir görüşme formu oluşturulup içerik analizi yöntemiyle görüşleri betimsel olarak yansıtılmıştır.

ARAŞTIRMANIN AKIŞ ŞEMASI



Şekil 3.1. Araştırmanın Akış Şeması

3.2 Çalışma Grubu

Çalışma grubunu, Gaziantep İli 23 Nisan Orta Okulunun iki farklı şubesinde 2012-2013 eğitim yılı bahar döneminde toplamda 56, yedinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Çizelge 3.3'te deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin dağılımı verilmiştir.

Çizelge 3.3. Deney ve Kontrol Grubu Öğrenci Sayıları

Gruplar	Öğrenci Sayısı
Deney Grubu	30
Kontrol Grubu	26
Toplam	56

3.3 Değişkenler

3.3.1 Bağımsız Değişken

Bir başka değişkeni etkileyen yani sebep sonuç ilişkisinde çoğunlukla sebep durumunda olan değişkenlerdir (Çepni, 2007).

Uygulamada deney grubunda esas alınan bilgisayar destekli yapılandırmacı yaklaşıma dayalı öğrenme yöntemi, kontrol gurubunda geleneksel yöntem bu araştırmanın bağımsız değişkenini oluşturmaktadır.

3.3.2 Bağımlı Değişken

Bir araştırmada, bağımsız değişkenden etkilenen, yani sebep sonuç ilişkisinde sonuç durumundaki değişkendir (Çepni, 2007).

Öğrencilerin IŞIK ünitesindeki akademik başarıları araştırmanın bağımlı değişkenini oluşturmaktadır.

3.4 Veri Toplama ve Ölçme Araçları

İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin Işık konusundaki bilgilerini ölçmek amacıyla, MEB in belirlediği kazanımlar doğrultusunda başarı testi hazırlanmıştır. Kapsam geçerliliğinin sağlanması için her kazanımla ilgili sorulara yer verilmiştir (Çizelge 3.4). Dört seçenekli çoktan seçmeli tarzında oluşturulan bu testte kullanılan sorular çeşitli kaynaklardan derlenen seviye belirleme sınavı (SBS) paralelinde ve yedinci sınıf Fen ve Teknoloji müfredatına uygun sorulardan oluşmaktadır. Soruların kapsam geçerliliği çeşitli uzman akademisyenler ve tecrübeli fen ve teknoloji öğretmenleri tarafından incelenmiştir. Hazırlanan 33 soruluk başarı testi öncelikle 140 öğrenciye uygulanmıştır. Sorulara uygulanan ITEMAN ayıricılık ve güçlük indekslerine bakılarak alpha .674 bulunmuş, sorulardan ayırt edicilik indeksi .20'nin altında olan yedi tanesi atılmış, bazıları da düzeltilerek test 26 soruya düşürülmüştür. Ayırt edicilik indeksi sıfır veya negatif olan maddeler teste dâhil edilemez; ayırt edicilik indeksi (.40) veya daha yüksek bir değerde ise madde çok iyi, düzeltilmesi gerekmez; (.30)- (.40) arasında ise iyi, düzeltilmesi gerekmez; (.20)- (.30) arasında ise madde zorunlu hallerde aynen kullanılabilir veya değiştirilebilir; (.20)'den daha küçük bir değerde ise madde kullanılmamalıdır veya yeniden düzenlenmelidir (Turgut, 1992). Sorular Bloom'un Taksonomisine göre hatırlama, anlama ve uygulama düzeyinde sorulmuştur. 26 soruya düşürülen başarı testinin SPSS 17.0 paket programı kullanılarak istatistiksel analiz çözümleri yapılmıştır. Kazanımlar EK1'de verilmiştir

Çizelge 3.4. Kazanımların Sorulara Göre Dağılımı

KAZANIMLAR	SORULAR
1.Kazanım	Soru1, soru2, soru3, soru4
2.Kazanım	Soru1, soru2, soru3, soru4
3.Kazanım	Soru1, soru2, soru3, soru4
4.Kazanım	Soru1, soru2, soru3, soru4
5.Kazanım	Soru3
6.Kazanım	Soru5
7.Kazanım	Soru2, soru3,soru5
8.Kazanım	Soru5, soru25
9.Kazanım	Soru8, soru9,soru12
10.Kazanım	Soru7, soru14
11.Kazanım	Soru9, soru12
12.Kazanım	Soru8, soru9, soru12
13.Kazanım	Soru10, soru13
14.Kazanım	Soru17, soru26
15.Kazanım	Soru15, soru16, soru17, soru18, soru20, soru21, soru26
16.Kazanım	Soru15, soru17, soru18, soru19, soru20, soru21
17.Kazanım	Soru15, soru17, soru18, soru19, soru20, soru21, soru26
18.Kazanım	Soru10, soru11, soru13, soru17
19.Kazanım	Soru17, soru18, soru19, soru20
20.Kazanım	Soru17
21.Kazanım	Soru6
22.Kazanım	Soru15, soru16, soru19, soru20, soru21
23.Kazanım	Soru20, soru21
24.Kazanım	Soru22, soru25
25.Kazanım	Soru22
26.Kazanım	Soru23, soru24, soru25
27.Kazanım	Soru25
28.Kazanım	Soru23, soru25
29.Kazanım	Soru11

Çizelge 3.5. Başarı Testi Madde Analizi

Soru No.	Madde Güçlüğü	Ayırt Edicilik İndeksi
1	.72	.49
2	.89	.48
3	.75	.38
4	.93	.44
5*	.23	.03
6	.52	.42
7	.34	.20
8	.64	.35
9	.83	.45
10	.41	.40
11	.43	.53
12*	.39	.07
13	.16	.25
14	.69	.56
15*	.33	.10
16	.58	.45
17	.81	.44
18	.71	.66
19	.88	.39
20	.51	.40
21	.52	.41
22*	.4	.17
23	.49	.42
24	.49	.60
25	.45	.21

Soru No.	Madde Güçlüğü	Ayrırt Edicilik İndeksi
26	.46	.25
27*	.19	.13
28*	.20	-.08
29*	.57	.18
30	.73	.46
31	.56	.21
32	.64	.54
33	.59	.36

*Testten çıkarılmış sorular

Çizelge3.5. (devamı)

Başarı testinin ilk halindeki 5, 12, 15, 22, 27, 28 ve 29.sorular testten atılmış, bazı sorularda düzeltilmiştir. Başarı testi düzeltilmiş haliyle kullanılmıştır.

Tez çalışmasının nitel kısmını BDÖ uygulamalarına ilişkin değerlendirme formu oluşturmaktadır. Form öğrencilerin ders uygulamasına ilişkin düşüncelerini öğrenmek amacıyla tasarlanmıştır. Bu araştırmada veriler açık uçlu sorulardan oluşmuş form aracılığıyla toplanmıştır. Açık uçlu sorulardan oluşmuş form uzman kanısına sunulmuş, gelen eleştiriler doğrultusunda son şeklini almıştır.

3.5 Uygulama

Araştırmada uygulama yapılacak konunun ve sunumunun MEB müfredatına ve kazanımlarına uygun olarak hazırlanmasından sonra uygulamaya geçilmiştir. Gruplar oluşturulduktan sonra başarı testi her iki gruptaki öğrencilere uygulama başlamadan önce ön test olarak uygulanmıştır. Böylece grupların giriş düzeyleri belirlenmiştir. Deney grubundaki öğrencilere konular projeksiyon yardımıyla Prezi

ve Powerpoint programlarıyla sunulmuştur. MEB Vitamin, Fen Okulu, Phnet gibi kaynakların animasyonlarından faydalanılmıştır, ders 5E öğretim modeline göre anlatılmıştır. Örnek bir ders planı EK 5’te mevcuttur.

Çizelge 3.6. 5E Öğretim Modeline Göre Örnek Ders Uygulaması

1E	Prezi ve Powerpoint sunumuyla görselleştirilmiş Güneş ışığı ne renktir? Güneş ışığı kendi içinde farklı renkleri barındırır mı? Hiç renk tayfi gördünüz mü? Sorularıyla öğrencilerin ön bilgileri yoklandı ve merak uyandırıcı bir giriş yapıldı.
2E	Güneş ışığı olan beyaz ışığın nasıl renkleri barındırdığı sorgulandı. Hazırlanan tartışma ortamıyla CD, sabun baloncuğu üzerindeki renklemelerin ışığın yapısından kaynaklandığı sonucunu vurgulandı. Ders kitabındaki önerilen etkinlikler yapıldı. Animasyonlarla renk çarkı gösterilerek gökkuşağını oluşturan renklerin beyaz ışığı oluşturduğu keşfettirildi.
3E	Ana renklerin ne olduğundan bahsedildi. Ara renklerin nasıl oluştuğu ve ana renklerin bir araya gelmesiyle beyaz rengin oluştuğu animasyonlarla açıklandı. Vitamin video anlatımıyla da bir cismin rengini nasıl algıladığımız ve cisimi aydınlatan ışığında cismin rengini değiştirebileceği açıklandı. Çeşitli animasyonlarla desteklendi.
4E	Gökyüzünün neden mavi olduğu, güneş batarken gökyüzünün neden kızılaştığı vitamin ders videoları ve animasyonlarla açıklandı. Işık türlerinin sadece bizim algıladıklarımızdan ibaret olmadığı belirtilerek Vitamin videoları ve çeşitli animasyonlarla algılayamadığımız ışık türlerine ve bunların kullanım alanlarına örnekler verildi. Ders kitabındaki önerilen etkinlikler yapıldı.
5E	Bilgisayardaki oyun ve etkinliklerle çocukların neler öğrenip öğrenmedikleri değerlendirildi. Son olarak konu toparlandı.

Uygulama süresince yapılan gözlemlerde, deney grubundaki öğrencilerin derse motive oldukları gözlenmiştir. Kontrol grubunda ise ‘Işık’ konusuna normal sınıf koşullarında çalışılmıştır. Ön test uygulamasından sonra konu ile ilgili çalışmalar

sırasında öğretmen MEB ders kitabı ve yazı tahtasını kullanmıştır. Öğretmen belirlenen hedefler çerçevesinde öğrencilere konu ile ilgili bilgiler vermiş ve öğrenci ders kitabında bulunan 'Işık' konusu ile ilgili etkinlikler yapmıştır. Bu dört haftalık uygulamalar ardından başarı testi son test olarak uygulanmış ve sonuçlar Spss programında t testi ile karşılaştırılmıştır.

3.6 Verilerin Analizi

İstatistiksel hesaplamalar 26'sı kontrol, 30'u deney grubu olmak üzere 56 ilköğretim yedinci sınıf öğrencisi üzerinde yapılmıştır. Bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin akademik başarılarına etkisini incelemek amacıyla deney ve kontrol gruplarına ön test ve son test olmak üzere farklı zamanlarda fen başarı testi uygulanmıştır. Seçilen grupların öğrenci seviyelerinin birbirlerine yakınlık deresini belirlemek için aynı gün her iki gruba ön test uygulanmıştır. Ön test puanları hesaplandıktan sonra SPSS 17.0 programında ilişkisiz t testi uygulanmıştır. Anlamlılık düzeyi 0,05 (%95) alınmıştır. Yapılan ölçümlere %5 hata karışması kabul edilmiştir. Tesadüfi hatalardan dolayı bu düzeyin kullanılması mantıklı bulunmuştur. %95 güvenirlilik seviyesinde yani $p > 0.05$ olduğunda anlamlı bir farkın oluşmadığı, $p < 0.05$ olduğunda anlamlı bir farkın oluştuğu varsayılmıştır. Ön testten çıkan sonuçlarda deney grubu ve kontrol grubu arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmüştür. Çalışmada öğrencilerin ön test- son test puanları kullanılarak gerekli veriler oluşturulmuş ve verilerin istatistiksel analizleri gerçekleştirilmiştir. Gruplar arası anlamlı farklılığın olup olmadığı ilişkili, ilişkisiz t-testleri kullanılarak hesaplanmıştır.

3.7 Beşinci Alt Amacın Verileri

Bilgisayar destekli öğretimin Işık ünitesinin alt konularını ve Bloom'un taksonomisine göre soruları ne kadar etkilediğini belirlemek amacıyla soru analizi

yapılmıştır. Çizelge 3.7’de öğrenci başarısının BDÖ uygulamasından nasıl etkilendikleri verilmiştir. EK 3’de öğrenci başarısının tek tek sorular incelenerek BDÖ’den nasıl etkilendiği ayrıntılı çizelgelerle verilmektedir.

Çizelge 3.7. Deney Grubu Öğrencilerinin Cevaplarının Analizi

	ÖN TEST		SON TEST		Yüzdelik Başarı Farkı
	DOĞRU	YANLIŞ	DOĞRU	YANLIŞ	
1.soru	13	17	25	5	+40%
2.soru	24	6	24	6	Sabit
3.soru	17	13	20	10	+10%
4.soru	26	4	29	1	+10%
5.soru	10	20	20	9	+33%
6.soru	12	18	9	20	-10%
7.soru	14	16	21	9	+36%
8.soru	22	8	26	4	+13,30%
9.soru	7	23	16	14	+30%
10.soru	13	17	21	8	+33,30%
11.soru	9	21	9	20	Sabit
12.soru	13	17	19	11	+20%
13.soru	16	14	7	23	-20%
14.soru	20	10	30	0	+33,40%
15.soru	16	14	29	1	+43,30%
16.soru	27	3	29	1	+6,60%
17.soru	11	19	16	14	+16,60%
18.soru	14	16	17	13	+10%
19.soru	15	15	24	6	+30%
20.soru	9	21	22	8	+43,30%
21.soru	7	23	13	17	+20%

	ÖN TEST		SON TEST		Yüzelik Başarı Farkı
	DOĞRU	YANLIŞ	DOĞRU	YANLIŞ	
22.soru	3	27	24	6	+70%
23.soru	23	7	23	7	Sabit
24.soru	9	21	16	14	+23,30%
25.soru	5	25	16	14	+36,60%
26.soru	11	8	18	12	+23,30%

Çizelge 3.7. (devamı)

Çizelge 3.8. Soruların Buluşsal Alan Taksonomisine Göre Analizi

BASAMAKLAR	SORU SAYISI	ÖN TEST	SON TEST
Hatırlama	8	49,96%	70,80%
Anlama	17	47,22%	65,26%
Uygulama	1	56,60%	66,60%
Analiz	0	0	0
Değerlendirme	0	0	0
Yaratma	0	0	0

Çizelge 3.9. Soruların Konulara Göre Analizi

KONULAR	SORU SAYISI	ÖN TEST	SON TEST
Işığın Soğurulması	6	54,96%	70,51%
Beyaz Işık Gerçekten Beyaz Mıdır?	7	49,95%	66,60%
Işığın Kırılması	9	45,15%	65,52%
Mercekler	4	33,30%	65,80%

Çizelge 3.8 ve Çizelge 3.9’da BDÖ’nün, soruları Bloom’un taksonomisine ve Işık alt konularına göre öğrenci başarısını nasıl etkilediklerini göstermektedir.

Araştırmacı tarafından geliştirilen açık uçlu sorulardan oluşan formdan elde edilen veriler, nitel verilerin analizinde kullanılan belirli kurallara dayalı kodlamalarla bir metnin bazı sözcüklerinin daha küçük içerik kategorileri ile özetlendiği içerik analizi yöntemiyle değerlendirilmiştir. İçerik analizinde temel amaç, toplanan verilerin açıklayabilecek kavramlara ve ilişkilere ulaşmaktır. Özetlenen ve yorumlanan veriler, içerik analizinde daha derin bir işleme tabi tutulur ve fark edilmeyen kavram ve temalar bu analiz sonucu keşfedilir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Bu doğrultuda elde edilen verilerden bir çerçeve oluşturulmuş daha sonra kodlar oluşturulmuştur. Sonraki aşamada bu kodların frekansları ve bazı öğrencilerin ifadelerine yer verilmiştir. Görüşme yapılan öğrencilerin kimlikleri gizli tutulmuştur.

4. BULGULAR

Yapılan deneysel çalışmanın ardından elde edilen bulgular aşağıda yer almaktadır. İlk olarak grubu tanımlamaya yönelik frekans ve yüzde değerleri verilmiş, bunun ardından da puanlar arası farklılaşmanın olup olmadığını belirlemek üzere İlişkili Grup t-Testi ve İlişkisiz Grup t-Testi sonuçlarından yararlanılmıştır.

Çizelge 4.1. Deney ve Kontrol Gruplarına Ait Frekans ve Yüzde Değerleri

Grup	Frekans	Yüzde
Deney Grubu	30	%53,6
Kontrol Grubu	26	%46,4
Toplam	56	%100

Araştırmanın yürütüldüğü deney ve kontrol gruplarına ilişkin frekans ve yüzde değerlerine bakıldığında, denek grubundaki birey sayısının 30 (%53,6) , kontrol grubundaki birey sayısının da 26 (%46,4) olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.2. Öğrencilerin Ön test Uygulamalarında Başarı Testine Yönelik İlişkisiz Grup t-Testi Sonuçları

Grup	N	X	Ss	Sd	t	P
Grup1 ön test	26	42,87	13,62	54	-.435	.665**
Grup2 Ön test	30	44,45	13,45	52,62	-.435	

**p>0.05

Yapılan araştırmada, araştırmada yer alan toplam 56 öğrencinin, başarı testinden aldıkları ön test puanlarının deney ve kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere İlişkisiz Grup t-Testi'nden yararlanılmıştır. Yapılan analiz sonucunda, deney grubundaki öğrencilerin ön test puanları ile kontrol grubundaki öğrencilerin ön test puanları arasında anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır ($p>0.05$). Bu sonuçlar, deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin başarı testinden aldıkları puanların araştırma öncesinde benzer olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla iki grubunda süreç başlamadan önce aynı seviyede olduğunu söyleyebiliriz.

Çizelge 4.3. Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Başarı Testine Yönelik İlişkili Grup t-Testi Sonuçları

Grup	N	X	Ss	Sd	t	P
Grup1 öntest	26	42,877	13,629	25	-4,895	.000**
Grup1 son test	26	54,729	16,898			

** $p<0.05$

Literatürde, alt gruplarının her birinin büyüklüklerinin 15 ve daha yüksek olması durumunda parametrik bir istatistiğin kullanılmasının analizde hesaplanacak 'p' anlamlılık düzeyinde önemli bir sapmaya yol açmadığına ilişkin inlemelere rastlanmaktadır (Büyüköztürk, 2011).

Aynı deneklerin, bir deneysel işlemin öncesi ve sonrasında bağımlı değişkene ilişkin ölçümleri alındığında, deneklerin zamana bağlı tekrarlar ilişkilidir (Büyüköztürk, 2011). Yapılan araştırmada, kontrol grubunda yer alan 26 öğrencinin, başarı testinden aldıkları puanların anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere İlişkili Grup t-Testi'nden yararlanılmıştır. Çizelge 4.3

incelendiğinde, kontrol grubunun ön test için aritmetik ortalamasının 42.877, son test için aritmetik ortalamasının ise 54,729 olduğu görülmektedir. Yapılan analiz sonucunda, kontrol grubundaki öğrencilerin ön test-son test puanları arasında anlamlı bir farklılığa rastlanmıştır ($p<0.05$). Bu sonuçlar kontrol grubunda yer alan ve herhangi bir çalışmaya tabii tutulmayan öğrencilerin bilgilendirilmeden sonra bir farklılaşma yaşadığını göstermektedir.

Çizelge 4.4. Deney Grubundaki Öğrencilerin Başarı Testine Yönelik İlişkili Grup t-Testi Sonuçları

Grup	N	X	Ss	Sd	T	P
Grup2 öntest	30	44,45	13,45	29	-9,298	.000**
Grup2 Son tesr	30	67,04	13,72			

** $P<0.05$

Yapılan araştırmada, deney grubunda yer alan 30 öğrencinin, başarı puanlarının anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere İlişkili Grup t-Testinden yararlanılmıştır. Çizelge 4.4 incelendiğinde, deney grubunun ön test için aritmetik ortalamasının 44,45, son test için aritmetik ortalamasının 67,04 olduğu görülmektedir. Yapılan analiz sonucunda, deney grubundaki öğrencilerin ön test-son test puanları arasında, son test puanlarının lehine anlamlı farklılığa rastlanmıştır ($p<0.05$). Bu sonuçlar, deney grubuna yönelik yapılan bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin fen dersi başarı puanlarında olumlu ilerlemeye neden olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4.5. Öğrencilerin Son test Uygulamalarındaki Başarı Testine Yönelik İlişkisiz Grup t-Testi Sonuçları

Grup	N	X	Ss	Sd	T	P
Grup1	26	54,72	16,89	54	-3,009	.004**
son test						
Grup2	30	67,04	13,72	48,183	-2,264	.005**
Son test						

**P<0.05

Yapılan araştırmada, araştırmada yer alan toplam 56 öğrencinin, başarı testinden aldıkları son test puanlarının deney ve kontrol grubunda olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere İlişkisiz grup t-Testinden yararlanılmıştır. Deneysel bir çalışma kapsamında yansız olarak seçilen iki grupta iki ayrı yöntemle aynı içerik için eğitim yapılması ve çalışmanın sonunda, yöntemler arasında etkililiğin değerlendirilmesi böyle bir istatistiğin uygulanmasını akla getirir (Büyüköztürk, 2011). Yapılan analiz sonucunda, deney grubundaki öğrencilerin son test puanları ile kontrol grubundaki öğrencilerin son test puanları arasında anlamlı bir farklılığa rastlanmıştır ($p < 0.05$). Elde edilen bu bulgu, deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin başarı testinden aldıkları son test puanlarının deney grubundaki öğrencilerin lehine farklılaştığını göstermektedir. Bu sonuçlar değerlendirildiğinde, deney grubuna yönelik yapılan bilgisayar destekli öğretim yönteminin öğrencilerin başarılarında olumlu ilerlemeye neden olduğu ancak klasik yöntem ile de öğrencilerin başarılarının anlamlı şekilde arttığı görülmektedir. Çizelge 4. 3 ve Çizelge 4.4 de yer alan bulgulara bakılacak olursa, deney ve kontrol grupları ön test başarı puanlarının anlamlı bir şekilde farklılaşmadığı düşünülürse (Çizelge 4.2), deney grubunda yaşanan farklılaşmanın kontrol grubunda yaşanan farklılaşmadan daha manidar olduğu görülmektedir.

Tüm bu bulgular ışığında, yapılan deneysel çalışmanın sonucunda bilgisayar destekli öğretim yöntemi ve klasik yöntem ile ders anlatılan deney ve kontrol gruplarında yer

alan öğrencilerin, bilgisayar destekli öğretim sayesinde başarılarında büyük bir artış yaşanmıştır.

4.1 Altıncı Alt Amaca Yönelik Bulgular

Araştırmada kullanılan ve öğrencilerin bilgisayar destekli 5E öğretim modeli ile ilgili görüşlerini belirlemek amacıyla hazırlanan beş açık uçlu soruya verdikleri cevapların analizi sonucu elde edilen bulgular aşağıda belirtilmiştir

1) Öğrencilere ‘Dersin bilgisayarla işlenmesini faydalı buldunuz mu? Bulduysanız ne gibi faydaları oldu?’ sorusu soruldu: Öğrencilerin üzerinde durduğu konulara ilişkin ana başlıklar gruplandırılarak Çizelge 4.9’da gösterilmiştir.

Çizelge 4.6. Öğrencilerin Öğretim Modelini Değerlendirmesi

	Frekans	Yüzde
Daha iyi anladım.	12	40%
Görsellik arttı.	11	36,60%
Ayrıntılı ders işlendi.	7	23,30%
Ders notlarım arttı.	6	20%
Kalıcılık arttı.	6	20%
Eğlenceli ve kolay geçti.	4	13,30%
Ders daha etkili/verimli oldu.	2	6,60%
Soru çözümünde rahatladım.	1	3,30%
Derse katılım arttı.	1	3,30%

Yukarıda incelendiğinde öğrencilerin en çok görselliğin artması ve dersi daha iyi anladıkları üzerine yoğunlaştığı görülmektedir. Ders katılımı ve soru çözümünü kolaylaştırmasına ise daha az katkı sağladığını belirtmişlerdir.

Bu öğrencilerin forma verdikleri cevaplardan bazıları şöyledir.

E1: Evet daha iyi anlıyordum.

K1: Evet bilgisayarla yaptığımız ders benim açımdan daha iyi çünkü bilgisayarda görüntülü ve sesli olarak işlediğimiz için daha iyi anlıyordum.

E2: Evet oldu çünkü aklımızda daha kalıcı bilgiler oldu ve sınavlarımız daha başarılı geçti.

K2: Faydalı oldu çünkü bazı şeyleri kitaptan göremiyorduk ama bilgisayarla gördük.

2) Öğrenciler ‘Dersin bilgisayarla işlenmesini faydalı bulmadıysanız neden bulmadınız?’ sorusuna ise ilk soruya tamamı olumlu cevap verdiği için bu soruya hepsinin cevabı ‘Faydalı buldum.’ oldu.

3) ‘Uygulamada beğenmediğiniz yönler var mı? Varsa bu beğenmediğiniz yönler neler?’ sorusuna ise öğrencilerin hemen hemen tamamı uygulamayı beğendiğini belirtmiş, bir kısmı etkinliklerin artırılması gerektiğini vurgulamıştır.

Çizelge 4.7. Öğrencilerin Öğretim Modelini Değerlendirmesi

		Frekans	Yüzde
YOK	Beğenmediğim yön yok	27	90%
VAR	Etkinlikler artırılabilir	3	10%

Bu öğrencilerin forma verdikleri cevaplardan bazıları şöyledir.

E3: Hayır yok her şey tam tamlıktı bir eksiklik yoktu.

K3: Hayır beğenmediğim yön yok çünkü en yaramaz öğrenciler bile görsel işleyince derse katıldı ve sessizlik sağlandı.

E4: Beğenmediğim yön yok.

K4: Uygulamada fazla etkinlik yoktu.

4) Öğrencilerin ‘Uygulamaya eklemek istediğiniz düşünceler neler? Daha iyi nasıl olurdu?’ sorusuna ise çoğunluğu eklemek istedikleri düşüncelerin olmadığını ve uygulamayı beğendiğini belirtmiş, bir kısmı ise oyunların ve etkinliklerin artırılması gerektiğini belirtmiştir.

Çizelge 4.8. Öğrencilerin Öğretim Modelini Değerlendirmesi

		Frekans	Yüzde
YOK		18	60%
VAR	Oyunlar Artırılabilir.	4	13,30%
	Etkinlik artırılabilir.	2	6,60%
	3D gözlükler kullanılabilir.	2	6,60%
	Soru sayısı artırılabilirdi.	1	3,30%
	Renkli fotokopiler dağıtılabilir.	1	3,30%
	Sınıf dışında bir alanda yapılabilirdi.	1	3,30%
	Video artırılabilir.	1	3,30%

Bu öğrencilerin forma verdikleri cevaplardan bazıları şöyledir.

E5:Eklemek istediğim yön yok.

K5:Bundan daha iyisi olamazdı.

E6:Uygulama daha iyi bir alanda yapılabilirdi tahta da fazla iyi olmuyordu.

K6:Mesela 3D gözlüklerle daha etkili olurdu.

5) ‘Önceki ders anlatımlarıyla arasında fark gördünüz mü? Bu farklar olumlu mu, olumsuz mu? Neden?’ sorusuna ise öğrencilerin çoğunluğu görselliğin artmasına, daha açıklayıcı olmasına ve dersin daha eğlenceli geçtiğine vurgu yapmış, zaman kaybının azalmasının daha az etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Çizelge 4.9. Öğrencilerin öğretim modelini değerlendirmesi

	Frekans	Yüzde
Görsellik arttı.	12	40%
Daha açıklayıcıydı.	9	30%
Ders eğlenceli geçti.	8	26,60%
Notlarım yükseld.i	5	16,60%
Daha kalıcı oldu.	4	13,30%
Zaman kaybı azaldı.	2	3,30%

Bu öğrencilerin forma verdikleri cevaplardan bazıları şöyledir.

E7: Önceki ders anlatımıyla dağlar kadar fark var. Çünkü bize hem öğretmenimiz anlatıyordu hem de bilgisayardan öğreniyorduk öyle daha iyi pekiştirdi.

K7:Tabii fark gördüm bu farklar kesinlikle olumlu çünkü hem bilgisayardan dinliyorduk hem öğretmenimiz anlatıyordu. Böylece tekrar etmiş oluyoruz böylece akılda kalıcı oluyor.

E8: Evet fark gördüm bu farkla olumlu çünkü daha iyi, sesli ve görüntülü olunca anlamak daha iyi oluyor.

K8: Evet fark gördüm olumlu çünkü derslere katılım arttı. Sınavdan yüksek not aldım. Bilgisayarla çözmek daha iyidir. Görerek çözdüğümüz için ama tahtada çözmek biraz farklıydı çünkü yazıyorduk iyi çizemiyorduk.

E9:Önceki derslere göre daha iyiydi görsellik açısından daha iyiydi daha eğiticiydi

K9:Evet gördüm daha iyi ve daha güzel ders işledik. Daha eğlenceli geçti.

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu bölümde 5E öğretim modeline göre hazırlanmış BDÖ olarak gerçekleştirilen öğretimin, öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisiyle ilgili olarak araştırmanın önceki bölümlerinde belirtilen bulgular ve yapılan yorumlardan elde edilen sonuçlar tartışılmıştır. Ayrıca kullanılan BDÖ'nün Işık ünitesi alt konularının öğretiminde ne kadar etkili olduğu ve BDÖ ile anlatılan Işık ünitesi boyunca kullanılan materyalin öğrencilerin akademik başarılarını ne şekilde etkilediğine dair elde edilen sonuçlar ve ortaya konulan bulgulara dayalı olarak araştırmacılara öneriler sunulmaktadır.

Verilerin analiz edilmesi sonucu, bilgisayar destekli öğretimin uygulandığı deney grubu ile klasik öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesindeki 'Işık' başarı testi, ön test puan ortalamalarının arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Elde edilen bu sonuca göre deney ve kontrol gruplarının birbirine benzer olduğu, aralarında seviye farkının bulunmadığı söylenebilir (Çizelge 4.2).

Ayrıca her iki grubun ön test-son test puanları kendi içinde karşılaştırıldığında, her iki öğretimin de öğrencilerin başarılarının gelişmesine anlamlı bir şekilde katkı yaptığı görülmektedir. (Çizelge 4.3 ve Çizelge 4.4).

Bilgisayar destekli yapılandırmacı yaklaşımın 5E öğretim modeli ile öğrenim gören deney gruplarının "Işık" başarı testinden aldığı son test puan ortalaması, normal öğretim gören kontrol gruplarının aynı testten aldığı son test puan ortalamasından yüksek çıkmıştır. Ortalamalar arasında anlamlı bulunan farkın, başarı testi sonuçlarına göre deney grubu öğrencilerinin başarılarının, kontrol grubu öğrencilerine göre daha fazla artmasından kaynaklandığı söylenebilir (Çizelge 4.5).

Ayrıca başarı testindeki sorular tek tek incelendiğinde 26 sorunun 2 sorusunda başarının sabit kaldığı, 2 sorusunda uygulama sonunda başarının düştüğü geri kalan

22'sinde %10 ile %40 arasında bir başarı artışı olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3.7). Sorular taksonomiye göre analiz edildiğinde başarı artışının, hatırlama düzeyindeki sorularda %20,84; anlama düzeyindeki sorularda %18,04; uygulama düzeyindeki soruda %10 olduğunu görmekteyiz (Çizelge 3.8). Buradan hareketle BDÖ uygulamasının hatırlama, anlama ve uygulama düzeyindeki soruların çözümünde başarıyı arttırmakta fakat hatırlama düzeyindeki soruların çözümünde daha etkili olduğu söylenebilir. Sorular konulara göre analiz edildiğinde ise başarının ‐Işığın soğurulması‐ konusunda %15,55; ‐Beyaz ışık gerçekten beyaz mıdır?‐ konusunda %16,65; ‐Işığın kırılması‐ konusunda %20,37; ‐Mercekler‐ konusunda ise %32,5 arttığı tespit edilmiştir (Çizelge 3.9). Yine BDÖ uygulamasının ışığın tüm konularında öğrenci başarısını arttırdığı görülmekte, fakat ‐Işığın kırılması‐ ve ‐Mercekler‐ konularında öğrenci başarısını arttırmada daha etkili olduğu söylenebilir.

Öğrencilerin öğretim modelinin değerlendirilmesi için sorulan sorulara yazılı olarak verdikleri cevaplar incelendiğinde; bilgisayarı öğrencilerin öğrenmesine yardımcı olduğu, öğrenmelerini kolaylaştırdığı, öğrencilerin ilgisini çektiği, kalıcılığı ve ders notlarını arttırdığı şeklinde alan yazında da belirtilen bilgisayar destekli öğretimin birçok olumlu yanlarını yazılı olarak ifade ettikleri görülmüştür. Az sayıda öğrenci de uygulamada beğenmedikleri yönlerin olduğunu belirtmiş, etkinlik ve oyunların arttırılabileceği önerisinde bulunmuştur. Avcı, Sert, Özdiñ ve Tüzün (2009), Tağ (2012) ve Bilgin, Ay ve Coşkun (2013) da araştırmalarında BDÖ uygulamalarını öğrencilerin olumlu buldukları sonucuna varmışlardır.

BDÖ uygulamalarında bilgisayar destekli yazılımlardan yararlanılarak, özellikle soyut kavramlarla ilgili simülasyonların ve öğrencilerin interaktif olarak öğrenme sürecine katılımlarını sağlayan animasyonların kullanılması, öğrencilerin anlamakta zorlandıkları kavramları zihinlerinde daha kolay yapılandırmaları sağlanabilmektedir (Demirci, 2003).

Bu çalışmada da yapılandırmacı yaklaşıma göre öğrencilerin akademik başarılarının klasik yöntemle kıyasla daha yüksek olduğu görülmüştür. BDÖ ışık ünitesinde

ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin akademik başarılarının artmasında olumlu bir etki göstermiştir. BDÖ 5E öğretim modeliyle öğrenim gören öğrencilerin soyut fen kavramlarının bulunduğu Işık konusunu daha kolay anladıkları görülmüştür. BDÖ yapılan grupta ders işleyen öğrencilerin dersi beğendikleri ve motivasyonunun arttığı belirlenmiştir. Yapılandırma yaklaşımıyla öğrenmede bilgiyi zihnin kendi yapılandırması ve bilgisayarlarında bu imkanları bireylere sağlamasından dolayı iki yaklaşımında uygun şekilde harmanlanması ile oluşturulacak öğrenme ortamlarının öğrencilerin başarılarına daha çok olumlu katkıda bulunacağı düşünülmektedir. Gönen ve Kocakaya (2008), Saka ve Akdeniz (2006), Atam (2006), Kocakaya (2006), Hançer (2009), Karaca (2010), Tağ (2012)'ın yaptıkları çalışmalarında da benzer sonuçlar alındığı görülmektedir.

İlgili alan yazın incelendiğinde birçok araştırmada bilgisayar destekli öğretim yönteminin akademik başarıyı artırdığı sonucuna ulaşılmıştır (Demircioğlu ve Geban, 1996; Renaud, 1997; İbiş, 1999; Akçay, 2002; Patrica, 2002; Güler ve Sağlam, 2002; Yumuşak ve Aycan, 2002; Çekbaş, Yakar, Yıldırım ve Savran, 2003; Bussell, 2004; Obut, 2005; Gömleksiz ve Sertdemir Düşmez, 2005; Karagöz, 2006; Kurt, 2006; Demirer, 2006; Akpınar, 2006; Arıkan, Aydoğdu, Doğru ve Uşak, 2006; Karalar ve Sarı, 2007; Kara ve Yeşilyurt, 2007; Salgut, 2007; Küpçüoğlu, 2008; Yakışan, Yel ve Mutlu, 2009; Çankaya ve Kuzu, 2009; Gönen ve Kocakaya, 2009; Çankaya ve Kuzu, 2009; Karademir, 2009; Okur, 2009; Derviş, 2009; Pektaş, Çelik, Katrancı ve Köse, 2009; Korkmaz, 2011; Başçiftçi ve Sunay, 2011; Benli, Kayabaşı ve Sarıkaya, 2012; Uzunkoca, 2012; Bilgin, Ay ve Coşkun, 2013; Köse ve Akkuş, 2013). Bu araştırmanın bulguları ile alan yazındaki konuyla ilgili çalışmaların bulguları paralellik göstermektedir.

6. ÖNERİLER

Bu çalışmanın sonuçları ışığında;

- Animasyonlar, soyut kavramları somutlaştırdığından fen öğretiminde sık sık kullanılmalıdır.
- Bilgisayar kullanımı sırasında çıkabilecek güçlüklerle karşı önceden hazırlanılmalı ve gerekli tedbirler alınmalıdır.
- Fen öğretiminde, çoğu zaman yetersizliklerden dolayı kullanılmayan laboratuvar tekniği, benzetim yaklaşımlarıyla daha pratik bir şekilde uygulanabilir.
- Daha çok öğrenciyi ve konuyu kapsayan çalışmalar yapılabilir
- Yeni yöntem ve uygulamalardan öğretmenleri haberdar etmek ve bilgilendirmek amacıyla hizmet süresince belli aralıklarla seminerler düzenlenebilir
- Bilgisayar destekli öğretim yönteminin sadece öğrencilerin başarısına etkisi değil tutumlarına, kalıcılığa ve öğrencilerin mantıksal düşünmelerine etkisi araştırılabilir.

KAYNAKLAR

- Akçay, S., İlköğretim 6.Sınıflarda Fen Bilgisi Dersinde Çiçekli Bitkiler Konusunun Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrenci Başarısına Etkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara, 2002.
- Akkoyunlu, B., Bilgi teknolojilerinin okullarda kullanımı ve öğretmenlerin rolü. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 11, 105–109, 1995.
- Akkoyunlu, B., Bilgisayar ve Eğitimde Kullanılması. Çağdaş Eğitimde Yeni Teknolojiler. Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi Yayınları, 33-45; Eskişehir, 1998.
- Akkoyunlu, B. ve Kurbanoglu, S., Öğretmen adaylarının bilgi okuryazarlığı ve bilgisayar öz-yeterlilik algıları üzerine bir çalışma. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24, 1-10, 2003.
- Akpınar, E. ve Ergin, Ö., Yapılandırmacı kuramda öğretmenin rolleri. İlköğretim-online, 4(2): 55-64, 2005.
- Akpınar, E., Fen Öğretiminde Soyut Kavramların Yapılandırılmasında Bilgisayar Desteği: Yaşamımızı Yönlendiren Elektrik Ünitesi. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir, 2006.
- Akpınar,E., Ergin, Ö., İki Yerleşik Öğrenme Modeli ve Fen Öğretimi. İlköğretim-online, 6(3): 390-396, 2007.
- Akseki, A., Web Destekli Eğitim Materyali, Emine Örnek Koleji.
- Alkan, C., Eğitim Teknolojisi. Atilla Kitabevi, Ankara, 1995.

Anonim, Bilgisayar Destekli Eğitim: <http://ab.org.tr/ab02/tammetin/53.doc> (Erişim Tarihi:13.01.2014).

Arıkan, F., Aydoğdu, M., Doğru, M., Uşak, M., Bilgisayar destekli biyoloji öğretiminin öğrenci başarısına etkisi. Milli Eğitim Dergisi, 171:177-187, 2006.

Arslan, B., Bilgisayar destekli eğitime tabi tutulan ortaöğretim öğrencileriyle bu süreçte eğitici olarak rol alan öğretmenlerin bde'e ilişkin görüşleri. The Turkish Online Journal of Educational Technology - TOJET, 2(4), 67-75, 2003.

Atakli, A., Bireysel öğrenimde bilgisayar kullanımı. Amme İdaresi Dergisi, 24(3), 1991.

Atalay, N., Fen ve Teknoloji Öğretmen adaylarının temel teknoloji yeterliliklerinin değerlendirilmesi. II.Uluslararası Türkiye ve Eğitim Araştırmaları Kongre Kitabı, 281-294, 2010.

Atam, O., Oluşturmacı Yaklaşımına Dayalı Olarak Fen ve Teknoloji Dersi Isı Sıcaklık Konusunda Hazırlanan Yazılımın İlköğretim 5.Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarılarına Ve Kalıcılığa Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana, 2006.

Avcı, Ü., Sert, G., Özdiñç, F., Tüzün, H., Eğitsel bilgisayar oyunlarının bilişim teknolojileri dersindeki kullanım etkileri, 9th International Education Technology Conference- IETC, 64-69, 2009 <http://www.ietc.net/publications/ietc2009.pdf> (Erişim Tarihi: 15/11/2013)

Ayas, A., Köse, S., Taş, E., Bilgisayar destekli öğretimin kavram yanlışları üzerine etkisi: Fotosentez. Pamukkale Eğitim Fakültesi Dergisi, 2 (14): 106-112, 2003.

Azar, A., Okul deneyimi ve öğretmenlik uygulaması derslerine ilişkin görüşlerinin yansımaları. Milli Eğitim Dergisi, 159, 2003.

Bakar, A. ve Kocaman Karoğlu, A., İlköğretim branş öğretmenlerinin derslerinde bde uygulamalarından yararlanma durumlarının incelenmesi. II.Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 550-556, 2008.

Baki, A., Öğrenen ve öğreten için Bilgisayar Destekli Matematik. Ceren Yayın Dağıtım, İstanbul, 2002.

Baki, A., Kuramdan Uygulamaya Matematik Eğitimi. Derya Kitabevi, Trabzon, 2006.

Başçıftçi, F., Sunay, C., Bilgisayar destekli öğretimin teknik lise öğrencilerinin bilişim teknolojilerinin temelleri dersindeki akademik başarısına ve kalıcılığa etkisi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimleri Dergisi, 25: 329-335, 2011.

Bayram, H., Patlı, H. ve Savcı, H., Fen öğretiminde öğrenme halkası modeli. M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi 10: 31-40, 1998.

Benli, E., Kayabaşı, Y., Sarıkaya, M., İlköğretim 7.sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji ışık ünitesinde teknoloji destekli öğretimin öğrencilerin fen başarısına, kalıcılığa ve fene Karşı tutumlarına etkisi, GEFAD/ GUJGEF 32(3): 733-760 , 2012.

Bilgi, M., Şahin, M., Elementlerde aktiflik kavramlarının öğretilmesinde bilgisayar destekli öğretim materyali kullanılmasının öğrenci başarısı üzerine etkisi, Türk Fen Eğitimi Dergisi, 9(4), 2012.

Bilgin, İ., Ay, C. ve Coşkun, H., 5E öğrenme modelinin ilköğretim 4.sınıf öğrencilerinin madde konusundaki başarılarına etkisinin ve model hakkındaki öğrenci görüşlerinin incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(4): 1449-1470, Ekim, 2013.

Bilici, N., Bilici, A., *Bilimsel Araştırma El Kitabı*. Savaş Yayınevi, Ankara, 2013.

Bussell, L., The Effect of :Force Feedback on Student Reasoning About Gravity, Mass, Forcea and Motion. Unpublished Phd Theis, Sandiego State University, 2004.

Büyüköztürk, Ş., *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı*. PegemA Yayıncılık, Ankara, 2011.

Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E.K., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş., Demirel, F., *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. PegemA Yayıncılık, Ankara, 2013.

Collins, A. (1991, September). The role of computer technology in restructuring schools. *Phi Delta Kappan*, 73(1): 28-36, September, 1991.

Çakıcı, Y., ‘Fen ve Teknoloji Öğretiminde Yapılandırmacı Yaklaşım’, Ö. Taşkın (Editör), *Fen Ve Teknoloji Öğretiminde Yeni Yaklaşımlar*. PegemA Yayıncılık, Ankara, 2012.

Çankaya, S., Kuzu, A., Farklı öğrenme stillerine sahip öğrencilerin simülasyon kullanımlarının akademik başarılarına etkisi, 3th International Conference on Information Technology and Science-ICITS, 81-85, 2009.

Çekbaş, Y., Yakar, H., Yıldırım, B. ve Savran, A., Bilgisayar destekli eğitimin öğrenciler üzerine etkisi. *The Turkish Online Journal of Educational Technology- TOJET*, Volume 2, Issue 4, Article 11, October, 2003.

Çelik, U., Ağ Tabanlı Fen Öğretiminin Öğrencilerin Problem Çözme Becerilerine ve Fene Yönelik Tutumlarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir, 2006.

Çeliköz, N., Erişen, Y. Ve Şahin, M., 'Bilişsel Öğrenme Kuramları', Kaya, Z., (Editör). Öğrenme ve Öğretme Kuarmı, Yaklaşımlar, Modeller. PegemA Yayıncılık, Ankara, 2012.

Çepni, S., Kuramdan Uygulamaya Fen Ve Teknoloji Öğretimi. PegemA Yayıncılık, Ankara, 2007.

Çepni, S., Yapılandırmacı öğrenme programlarında kullanılan öğretim yöntem ve tekniklerinin yapılandırmacı öğrenme kuramı ilkeleri açısından incelenmesi, II.Uluslararası Bilgisayar Öğretim Teknolojileri Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 1250-1257, 2008.

Çepni, S., Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş. Pegem Akademi, Ankara, 2009.

Çepni, S., Çil, E., Fen Ve Teknoloji Programı İlköğretim 1. Ve 2. Kademe El Kitabı. PegemA Yayıncılık, 2013.

Çetin, O., Günay, Y., Fen Öğretiminde Yapılandırmacılık Kuramının Öğrencilerin Başarılarına ve Bilgiyi Yapılandırmalarına Olan Etkisi, Eğitim ve Bilim, cilt 32 sayı 146, 2007.

Çil, E. ve Çepni, S., Kavramsal değişim yaklaşımı, doğrudan yansıtıcı yaklaşım ve Milli Eğitim Bakanlığı ders kitabının bilimin doğası üzerine görüşleri ve Işık ünitesindeki kavramsal değişim üzerine etkisi. Eğitim Danışmanlığı ve Araştırma Hizmetleri (EDAM), Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri, Educational Science: Theory Practise, 12(2), Bahar/ Spring, 1089-1116, 2012.

Çilenti, K., Televizyonla eğitimin ilkeleri ve Türkiyedeki uygulamaları. Uluslararası II.Eğitim Teknolojisi Semineri, Eskişehir İktisadi ve Ticari İlimleri Akademisi, 1979. <http://dergiler.ankara.edu.tr> (Erişim Tarihi: 18.03.2014)

Çilenti, K., Eğitim fakülteleri için bir eğitim teknolojisi merkezi modeli, Ankara Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 16 (1), 1983. <http://dergiler.ankara.edu.tr> (Erişim Tarihi: 18.03.2014)

Çilenti, K., , Eğitim Teknolojisi ve Öğretim. Kadioğlu Matbaası, Ankara, 1991.

Demirci, N., Bilgisayarla Etkili Öğretme Stratejileri Ve Fizik Öğretimi. Nobel Yayıncılık, Ankara, 2003.

Demircioğlu, H., Geban, Ö., Fen bilgisi öğretiminde bilgisayar destekli öğretim ve geleneksel problem çözme etkinliklerinin ders başarısı bakımından karşılaştırılması. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 12: 183-185, 1996.

Demirel, O. , Seferoğlu, S. ve Yağcı, E., Öğretim Teknolojileri Ve Materyal Geliştirme, Pegem A yayıncılık, Ankara, 2002.

Demirel, O., Öğretimde planlama ve değerlendirme –öğretme sanatı, PegemA Yayıncılık, Ankara, 2004.

Demirel, Ö., Yağcı, E., ‘Eğitim, Öğretim Teknolojisi ve İletişim’, Ö. Demirel, ve E. Altun, (Editörler) Öğretim Teknolojileri Ve Materyal Tasarım. PegemA Yayıncılık, Ankara, 2012.

Demirer, A., İlköğretim İkinci Kademedede Bilgisayar Destekli Fen Bilgisi Öğretiminin Öğrenci Başarısına Etkilerine İlişkin Bir Araştırma Şahit Namık Tümer İlköğretim Okulu Örneği. Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi, Diyarbakır, 2006.

Derviş, N., Bilgisayar Destekli Fen ve Teknoloji Öğretiminin Öğrencilerin “Yaşamımızı Etkileyen Manyetizma” Ünitesindeki Akademik Başarılarına, Tutumlarına ve Bilimsel süreç Becerilerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir, 2009.

Doğanay, H., Coğrafya Öğretim Yöntemleri. Aktif Yayınevi, İstanbul, 2002.

Ergin, İ., Fen eğitiminde 5E modeli ile ilgili yazılı kaynak dizini. Eğitim ve Öğretim Araştırma Dergisi JRET, 1(1), Nisan, 2012.

Ergörün, O., Bilgisayar Destekli Fizik Öğretiminin Öğrenci Başarısına Ve Öğrencilerin Tutumlarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Yeditepe Üniversitesi, İstanbul, 2010.

Erişen, Y., Çeliköz, N., ‘Eğitimde Bilgisayar Kullanımı’, Ö. Demirel, ve E. Altun,(Editörler) Öğretim Teknolojileri Ve Materyal Tasarım. PegemA Yayıncılık, Ankara, 2012.

Gemici, Ö., Korkusuz, M.E., Bozan, M. ve Sarıkaya A., Bilgisayar destekli fen eğitimi ve bir örnek uygulama. *Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu 'nda sunulan bildiri*. Maltepe Üniversitesi, Eylül, İstanbul, 2001.

Gizligider, F., <http://www.fatihgizligider.com/?&Bid=1535416&/> (Erişim Tarihi: 15.02.2013)

Gömlüksüz, M.N., Sertdemir Düşmez, O., İngilizcede relative clause konusunun öğretiminde bilgisayar destekli öğretim ile geleneksel yöntemin öğrenci başarısı üzerine etkisinin karşılaştırılması, Gazi Üniversitesi, Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 3 (2) , 2005. <http://www.tebd.gazi.edu.tr/index.php/tebd/article/view/317> , (Erişim Tarihi: 10.11.2013)

Gönen, S., Kocakaya, S., Bilgisayar destekli yapılandırmacı öğrenmenin başarıya etkisi, II.Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 207-216, 2008.

Gönen, S., Kocakaya, S., Bilgisayar destekli yapılandırmacı öğrenim uygulamaları, 3th ICITS-October 07-09, 699-703, 2009.

Gülçiçek, Ç., Bazı Mekanik Kavramları ile İlgili Yanılgılarının Giderilmesinde Doğrulayıcı Laboratuar Yaklaşımları ile Simülasyon Destekli Doğrulayıcı Laboratuar Yaklaşımları Etkisinin Karşılaştırılması. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, 2009.

Güler, M. H. ve Sağlam, N., Biyoloji öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin ve çalışma yapraklarının öğrencilerin başarısı ve bilgisayar karşı tutumlarına etkisi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 23, 17-126, 2002.

Gündüz, Ş., Odabaşı, F., Bilgi çağında öğretmen adaylarının eğitiminde öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme dersinin önemi, TOJET 3 (1): 43-48, 2004. <http://www.tojet.net/articles/v3i1/317.pdf> (Erişim Tarihi : 02.03.2014)

Halis, İ., Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme.(Teknoloji Eğitim Koordinasyonu). Mikro Yayıncılık, Konya, 2001.

Halis, İ., Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme, Nobel Yayıncılık, Ankara, 2002.

Hançer, A. H. ve Yalçın, N., Fen eğitiminde yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğretimin akademik başarıya ve kalıcılığa etkisi. Cumhuriyet Üniversitesi sosyal Bilimler Dergisi, 33(1): 75-88, 2009.

Hızal, A., Fransa da eğitim teknolojisi, Ankara Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 7(1), 1974. <http://dergiler.ankara.edu.tr> (Erişim Tarihi: 18.03.2014)

Hızal, A., Türkiye de Eğitim Teknolojisi, Eğitim Bilimlerinde Çağdaş Gelişmeler, Anadolu Üniversitesi, Açık öğretim Fakültesi, Eskişehir, 1989

İbiş, M., Bilgisayar Destekli Fen Bilgisi Öğretiminin Öğrenci Başarısına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara, 1999.

İşman, A., Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme. PegemA Yayıncılık, Ankara, 2008.

Kahvecioğlu, N.S., İlköğretim II. Sınıf Görsel Sanatlar Dersinde Bilgisayar Destekli Öğretim ve Geleneksel Öğretim Yöntemlerinin Öğrenme Üzerindeki Etkisinin Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2007

Kaplan, D., ‘Maddedeki Değişim ve Enerji’ Ünitesindeki Kavram Yanılgılarının Tespiti ve Bilgisayar Destekli Öğretim Yöntemiyle Giderilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul, 2007.

Kaptan, S., Bilimsel Araştırma ve İstatistik Teknikleri. Tekışık Web Ofset Tesisleri, Ankara, 1998.

Kara, Y. ve Yeşilyurt, S., Hücre bölünmeleri konusunda bir ders yazılımının öğrencilerin başarısına, kavram yanlışlarına ve biyolojiye karşı tutumlarına etkisi üzerine bir araştırma. Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 3(34): 41-49, 2007.

Karaca, N., Bilgisayar Destekli Animasyonların Grafik Çizme ve Yorumlama Becerilerinin Geliştirilmesine Etkisi, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon, 2010.

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

Karaduman, B., 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, Adana, 2008.

Karagöz, Ö., Fizik Dersinde Kullanılan Farklı Sanal Laboratuar Programları Tasarım ve Kullanışlılık Açısından Değerlendirilmesi ve Farklı Öğretim Yöntemleriyle Kullanılmaları Durumunda Öğrenci Başarısına Etkilerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul, 2006.

Karalar, H., Sarı, Y., Bilgi teknolojileri eğitiminde bdö yazılımı kullanma ve uygulama sonuçlarına yönelik bir çalışma. Akademik Bilişim, Kütahya, 2007.
<http://ab.org.tr/ab07/bildiri/1.pdf> (Erişim Tarihi: 12.10.2013)

Karasar, N., Bilimsel Araştırma Yöntemi. Nobel Yayıncılık, Ankara, 2013.

- Kavak, N., Tufan, Y. ve Demirelli, H., Fen-teknoloji okuryazarlığı ve informal fen eğitimi: Gazetelerin potansiyel rolü”, Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 26 (3): 17- 28, 2006.
- Kaya, S.A., Öğretmen Adaylarının Bilgisayar Destekli Öğretime İlişkin Tutumlarının Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya, 2006.
- Kenan, O., Özmen, H., Addie tasarım modeli ve 5E öğretim modeline göre bilgisayar destekli öğretim(bdö) materyali tasarımı. 7.Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu 7th ICITS, 2013.
- Keser, H., Bilgisayar Destekli Eğitim İçin Bir Model Önerisi.(Yayımlanmamış Doktora Tezi) Ankara Üniversitesi, Ankara, 1988.
- Kızılkaya Cumaoglu, G., Yansıtıcı düşünme etkinlikleri ile desteklenmiş web tabanlı öğrenme ortamlarının problem çözme üzerine etkisi. Eğitsel Araştırmaları Destekleme Projesi, 2010 Yılı Eğitim Araştırmaları Ödüllü Yarışması, Araştırma Özetleri, 2010.
- Kocakaya, S., Yeni müfredat programına alternatif yaklaşımlar I: Bütünleştirici öğretimin 7E modeli. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Kongresi, Gazi Üniversitesi, Ankara, 2006.
- Korkmaz, A., Orta Öğretim Okullarında İnteraktif Öğretimin Model Bir Ders Üzerinde Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Kilis Yedi Aralık Üniversitesi, Kilis, 2011.
- Köse, S., Ayas, A., Taş, E., Bilgisayar destekli öğretimin kavram yanlışları üzerine Etkisi:Fotosentez. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (2)14, :106-112, 2003.

Köse, S., Akkuş, G., Klasik kavram haritaları ile bilgisayar destekli kavram haritaları kullanımının 6.sınıf öğrenci başarısına etkilerinin karşılaştırılması: Dolaşım sistemi, 7.Uluslararası Bilgisayar Ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu Özet Kitapçığı (7th ICITS), 155-156, 2013.
http://www.icits2013.org/Ozet_kitapcigi.pdf (Erişim Tarihi: 10.01.2014)

Kurt, A. İ., Anlamli Öğrenme Yaklaşımına Dayalı Bilgisayar Destekli 7.Sınıf Fen Bilgisi Dersi İçin Hazırlanan Bir Ders Yazılımının Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisi. Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitim ABD, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana, 2006.

Kutluca, T. ve Ekici, G., Öğretmen adaylarının bilgisayar destekli eğitime ilişkin tutum ve özyeterlilik algılarının incelenmesi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 38, 177-188, 2010.

Küçükahmet, L., Öğretim İlke ve Yöntemleri. Nobel Yayıncılık, Ankara, 2006.

Küpcüoğlu, E., Bilişim Teknolojileri Eğitiminin Temellerinin Ortaöğretimde İnteraktif Yöntemlerle Verilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi, 2008.

Marangoz, M., İlköğretim Okullarında Görev Yapan Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin Bilgisayar Destekli Fen ve Teknoloji Öğretimine İlişkin Görüşlerinin İncelenmesi (Gaziantep ve Kilis İlleri Örnekleme). Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana, 2013.

Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6, 7 ve 8. sınıflar) Öğretim Programı, Ankara, 2006.

- Mutlu, M., Öğrenme Stilllerine Dayalı Fen Bilgisi Öğretimi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2 (2), 2005 <http://efdergi.yyu.edu.tr> (Erişim Tarihi: 18.03.2014)
- Namlu, A.G., Fen Öğretiminde Bilgisayar Destekli İşbirliğine Dayalı Öğrenme Yönteminin Öğrenci Başarısına Etkisi. Yayınlanmamış Doktora tezi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir, 1996.
- Obut, S., İlköğretim 7.Sınıf Maddenin İç Yapısına Yolculuk Ünitesindeki Atomun Yapısı ve Periyodik Çizelge Konusunun Eğitsel Oyunlarla Bilgisayar Ortamında Öğretimi Ve Buna Yönelik Bir Model Geliştirme. Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi, Manisa, 2005.
- Odabaşı, F., Bilgisayar Destekli Eğitim (Unite 8). Açıköğretim Yayınları, Eskişehir, 133-147, 2006. <http://w2.anadolu.edu.tr/aos/kitap/IOLTP/2276/unite08.pdf> (Erişim Tarihi: 12.12.2013)
- Oğuzkan, F., Orta Dereceli Okullarda Öğretim: Amaç, İlke, Yöntem ve Teknikler, Ankara. Emel Matbaacılık Sanayi, 1989.
- Özmen, H., Fen Öğretiminde Öğrenme Teorileri ve Teknoloji Destekli Yapılandırmacı(Constructivist) Öğrenme. TOJET, 3 (1): 100-111, 2004, <http://tojet.net/articles/v3i1/3114.pdf> , (Erişim Tarihi: 05.01.2014)
- Patrica, R., An Integrative Review of Computer based Simulation in the Education Process, CIN: Computers, Informatics, Nursing: September/ October 20(5) 203-208 Future Article, 2002.
- Papastergiou, M., Digital Game-Based Learning in high school Computer Science education: Impact on educational effectiveness and student motivation, [Computers & Education](http://www.computersandeducation.com), **52(1)**: 1–12, 2009.

Pektaş, H., Çelik, H., ve Katrancı, M., 5.Sınıflarda ses ve ışık ünitesinin öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisi. Kastamonu Eğitim Dergisi, Cilt:17, No:2, Mayıs 2009.

Renaud, C.A., A Use of Computer-Asisted Intruction in Rual Science Education, Dissertation of the Degree of Doctor of Philosophy The Universty of Texas at Austin, 1997.

Rıza, E. T., Eğitim Teknolojisi Uygulamaları. Anadolu Matbaası, İzmir, 1997.

Rıza, E.T., Eğitim Teknolojisi Uygulamaları ve Materyal Geliştirme. Anadolu Matbaası, İzmir, 2000.

Ryba, K:, ve Anderson, B., Learning with computers: Effective teaching strategies. International Society For Tecnology in Education Publications, 1990.

Saka A., Akdeniz, A.R., Genetik konusunda bilgisayar destekli materyal geliştirilmesi ve 5E modeline göre uygulanması, The Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET, January, 5(1): 129-141, 2006.

Salgut, B., İlköğretim 5.Sınıf Fen Ve Teknoloji Dersi Işık Ve Ses Ünitesinde İnternetin De Kullanıldığı Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrenci Başarısına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi, Adana, 2007.

Sarıçayır, H., Kimya Eğitiminde Kimyasal Tepkimelerde Denge Konusunun Bilgisayar Destekli ve Laboratuvar Temelli Öğretiminin Öğrencilerin Kimya Başarılarına, Hatırlama Düzeylerine ve Tutumlarına Etkisi. Doktora Tezi. Marmara Üniversitesi, İstanbul, 2007.

Seferoğlu, S., Öğretim Teknolojileri Ve Materyal Tasarımı. PegemA Yayıncılık, Ankara, 2011.

Senemoğlu, N., Gelişim Öğrenme ve Öğretim Kuramdan Uygulamaya. PegemA Yayıncılık, Ankara, 2012.

Siddiqui, U., Khatoon, T., Teaching Physical Science: Should We Implement Teacher- Centerede CAI or Student Centerede CAI At Secondary School Level In India?, European Scientific Journal April edition vol.9, No.10 ISSN: 1857 – 7881 (Print) e - ISSN 1857- 7431, 2013.

Silman, F., Baysen, E., ‘Yapılandırmacı Yaklaşım’, Z. Kaya (Ediör), Öğrenme ve Öğretme Kuramlar, Yaklaşımlar, Modeller. PegemA Yayıncılık, Ankara, 2012.

Şahin, T., Yıldırım, S., Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme. Anı Yayıncılık, Ankara, 1999.

Şenel, H.C. ve Seferoğlu, S., Eğitimde ağ günlüğü uygulamaları: İlköğretim bilişim teknolojileri dersinden örnekler. 9th International Education Technology Conference (IETC), 142-148, 2009. <http://www.ietc.net/publications/ietc2009.pdf> (Erişim Tarihi: 15.11.2013)

Şengel, E., Özden, Y., Student Achievement And Attitude In Science Learning Through A Web-Based Approach, II.Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 985-992, Kasım, 2008.

- Tağ, M.S., Atomun Yapısı Konusunu Öğrenmede Klasik Yöntemler ile Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrenci Başarısına Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi, Elazığ, 2012.
- Tanyeri, T., ‘Bilgisayar Destekli Öğretim İle İlgili Temel Kavramlar, Öğeleri, Kuramsal Temelleri ve Uygulama Yöntemleri’, A. Güneş (Editör), Temel Bilgisayar Becerileri Bilgisayar I-II. PegemA Yayıncılık, Ankara, 2012.
- Taş, E., ‘Teknoloji Destekli Fen Öğretimi(TDFÖ) ve Materyal Tasarımı’, Ö. Taşkın (Editör), Fen Ve Teknoloji Öğretiminde Yeni Yaklaşımlar. PegemA Yayıncılık, Ankara, 2012.
- Tekmen, S., Fizik Dersinde, Bilgisayar Destekli Eğitimin Öğrencilerin Erişisine, Derse Karşı Tutumlarına Ve Kalıcılığına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu, 2006.
- Teo, T., Pre-service teachers’ attitudes towards computer use: A Singapore survey, *Australasian Journal of Educational Technology*, 24(4): 413-424, 2008.
- Ton de Jong , T., Martin, E., Zamarro, J.M, Esquembre, F., Swaak, J., Joolingen, W.R., The integration of computer simulation and learning support: An example from the physics domain of collisions, *Journal of Research in Science Teaching* Volume 36,Issue 5,pages 597–615,May 1999.
- Tosun, N., Bilgisayar Destekli ve Bilgisayar Temelli Öğretim Yöntemlerinin, Öğrencilerin Bilgisayar Dersi Başarısı ve Bilgisayar Kullanım Tutumlarına Etkisi: “Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Örneği”. Doktora Tezi. Trakya Üniversitesi, Edirne, 2006.
- Turgut, M.F., Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme. Saydam Matbaacılık, Ankara, 1992.

Ulukök, Ş., Bilgisayar Destekli Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminin Öğretmen Adaylarının Üst Düzey Düşünme Becerilerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Kırıkkale Üniversitesi, Kırıkkale, 2012.

Uşun, S., Dünyada ve Türkiyede Bilgisayar Destekli Bilgisayar Destekli Öğretim. PegemA Yayıncılık, Ankara, 2000.

Uşun, S., Bilgisayar Destekli Öğretimin Temelleri. Nobel Yayıncılık, Ankara, 2004.

Uşun, S., Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarım. Nobel Yayıncılık, Ankara, 2012.

Uzunboylu, H Web Destekli İngilizce Öğretiminin Öğrenci Başarısı Üzerindeki Etkisi, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2002.

Uzunboylu, H., Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı. PegemA Yayıncılık, Ankara, 2011.

Uzunkoca, F., İlköğretim 7.sınıflarda Ekosistem konusunun Öğretiminde Geleneksel ve Bilgisayar Destekli Öğretim Yöntemlerinin Öğrenci Başarısına Etkisinin Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi, Elazığ, 2012.

Üçışık, S. ve Tuna, F., Ortaöğretim kurumlarında coğrafya anlatım becerisinin bilgisayar destekli anlatımla geliştirilmesi. Marmara Coğrafya Dergisi, sayı 9, s.97-118, 2004.

Vogel, J., Vogel,D.S, Cannon-Bowers,J., Bowers, C.A., Muse, K., Wright, M., Computer Gaming and Interactive Simulations for Learning: a Meta-Analysis, Journal Of Education Computing Research, Volume 34, 229-243, 2006.

- Vural, B., Eğitim ve Öğretimde Teknoloji ve Materyal Kullanımı. Hayat Yayınları, İstanbul, 2004.
- Windschitl, M, Andre, T., Using Computer Simulations to Enhance Conceptual Change: The Roles of Constructivist Instruction and Student Epistemological Beliefs, Journal Of Research In Science Teaching,35(2): 145–160, 1998.
- Yakar, H., Newton Hareket Kanunlarının Öğretilmesinde Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrenci Başarısına Etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Pamukkale Üniversitesi, Denizli, 2005.
- Yakışan, M., Yel, M., Mutlu, M., Biyoloji öğretiminde bilgisayar animasyonlarının kullanılmasının öğrenci başarısı üzerine etkisi. Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 10(2): 129-139, 2009.
- Yalın, H.İ., Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme. Nobel Yayıncılık, Ankara, 2007.
- Yalın, H.İ., Karataş, S., Karataş, E., ‘Bilgisayar Destekli Eğitim’, Z. Kaya (Editör), Öğrenme Ve Öğretme Kuramlar, Yaklaşımlar, Modeller. PegemA Yayıncılık, Ankara, 2012.
- Yalman, Y., Ertürk, İ., Bilgisayar destekli öğretimde benzetim (simülasyon) kullanımının öğrenmeye etkileri, 3th International Conference on Information Technology and Science- ICITS, 1005-1009, 2009 .
- Yamaç, S., Öğrenen Kontrollü Animasyon Tekniğine Dayalı Geliştirilen Ders Yazılımının Meslek Lisesi 2.Sınıf Öğrencilerinin Programlama Dersi Akademik Başarılarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Adana, 2005.

- Yavru, Ü. ve Gürdal, A., İlköğretim 4 ve 5.sınıflarda laboratuvar deneylerinin öğrencilerin mekanik konusundaki başarısına ve kavramları kazanmasına etkisi. Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi, 10, 327-338, 1998.
- Yenice, N., Sümer, Ş., Oktaylar, H.C., Erbil, E., Fen bilgisi derslerinde bilgisayar destekli öğretimin dersin hedeflerine ulaşma düzeyine etkisi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24, 152-158, 2003.
- Yenilmez, K., Karakuş, Ö., İlköğretim sınıf ve matematik öğretmenlerinin bilgisayar destekli matematik öğretimine ilişkin görüşleri. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 8 (14): 87-98, 2007.
- Yenilmez, K. ve Ersoy, M., Öğretmen adaylarının bazı bilgisayar destekli matematik öğretimi programına ilişkin görüşleri. II.Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 771-777, 2008.
- Yıldırım, A., Şimşek, H., Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri. Seçkin Yayıncılık, Ankara, 2013.
- Yılmaz, M., Sınıf öğretmeni yetiştirmede Teknoloji Eğitimi. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 27(1): 155-167, 2007.
- Yılmaz, M., Birbir, Y., Ataş, İ. Ve Asker, M.E., Bilgisayar Destekli Deney Kartlarının Elektrik veya elektronik eğitiminde öğrenmeye katkıları. II.Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 184-192, 2008.
- Yumuşak, A. ve Aycan, Ş., Fen bilgisi eğitiminde bilgisayar destekli çalışmanın faydaları; Demirci (Manisa)'dan bir örnek. M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi, Sayı 16, 2002.

Zacharia, Z., Beliefs, attitudes, and intentions of science teachers regarding the educational use of computer simulations and inquiry-based experiments in physics, *Journal of Research in Science Teaching*, 40(8): 792–823, October 2003.

www.fenokulu.net (Erişim Tarihi: 01.03.2012)

www.witamineğitim.com.tr (Erişim Tarihi: 01.03.2012)

<https://phet.colorado.edu/tr/> (Erişim Tarihi: 01.03.2012)

www.Prezi.com (Erişim Tarihi: 01.03.2012)

EKLER

EK 1

KAZANIMLAR

K1) Işığın madde ile etkileşimi sonucunda soğurulabileceğini fark eder

K2) Işıkla etkileşen maddelerin ısındığını gözlemler

K3) Yaptığı gözlemlere dayanarak maddelerin ışığı soğurduğu çıkarımını yapar.

K4) Koyu renkli cisimlerin ışığı, açık renkli cisimlere göre daha çok soğurduğu çıkarımını keşfeder.

K5) Teknolojik tasarım döngüsünü kullanarak ışığı soğuran maddelerin ısınmasıyla ilgili projeler üretir.

K6) Işığın bir enerji türü olduğunu ifade eder

K7) Işık enerjisinin başka bir enerjiye dönüşebileceğini ifade eder.

K8) Güneş enerjisinden yararlanma yollarına örnek verir.

K9) Beyaz ışığın tüm renkleri içerdiğini fark eder.

K10) İnsan gözünün fark edemeyeceği ışınlarının da olduğunu ifade eder.

K11) Cisimlerin siyah, beyaz veya renkli görünmelerini, ışığın yansımaları ve soğurulmasıyla açıklar.

K12) Cisimlerin beyaz ışıpta ve renkli ışıklarda neden farklı renklerde göründüklerini açıklar.

K13) Gökyüzünün renkli görünmesini ışığın atmosferde soğurulması ve saçılması ile açıklar

K14) Işığın belirli bir yayılma hızının olduğunu ifade eder.

K15) Işığın hızının saydam bir ortamdan başka bir saydam ortama geçerken değiştiğini ifade eder.

K16) Işığın saydam bir ortamdan başka bir saydam ortama geçerken doğrultu değiştirdiğini keşfeder.

K17) Işık demetlerinin az kırıcı (az yoğun) saydam bir ortamdan çok kırıcı (çok yoğun) saydam bir ortama geçerken normale yaklaştığı, çok kırıcı (çok yoğun)

saydam bir ortamdan az kırıcı (az yoğun) saydam bir ortama geçerken ise normalden uzaklaştığı sonucunu çıkarır.

K18) Işığın hem kırıldığı hem yansıdığı durumlara örnek verir.

K19) Çeşitli ortamlarda kırılma olayını açıklamak için basit ışın diyagramları çizer.

K20) İki ortam arasında doğrultu değiştiren ışık demetlerini gözlemleyerek ortamların yoğunluklarını karşılaştırır.

K21) Işığın her zaman çok kırıcı (çok yoğun) ortamdan az kırıcı (az yoğun) ortama geçemediğini keşfeder.

K22) Işığın kırılmasıyla açıklanabilecek olaylara örnek verir.

K23) Işığın prizmada kırılarak renklere ayrılabilceğini keşfeder.

K24) Işığın ince ve kalın kenarlı merceklerde nasıl kırıldığını keşfeder.

K25) Paralel ışık demetleri ile ince ve kalın kenarlı merceklerin odak noktalarını bulur.

K26) Merceklerin kullanım alanlarına örnekler verir.

K27) Ormanlık alanlara bırakılan cam atıkların güneşli havalarda yangın riski oluşturabileceğini fark eder.

K28) Mercekler kullanılarak gözlem araçları tasarlar.

K29) Işığın yansıması ve kırılması olaylarının benzerlik ve farklılıklarını karşılaştırır.

EK 2

BAŞARI TESTİ



1) Yazları koyu renkli kıyafetler değil de daha çok açık renkli kıyafetler giymemizin sebebi nedir?

- A) Açık renkli kıyafetlerin ışığı daha iyi soğurması.
- B) Açık renkli kıyafetlerin havayı daha iyi geçirmesi.
- C) Açık renkli kıyafetlerin koyu renkli kıyafetler kadar ağır olmaması.
- D) Açık renkli kıyafetlerin güneş ışığını daha fazla yansıtması.



2) Aynı maddeden yapılmış aynı kalınlık ve büyüklükteki siyah, yeşil ve beyaz kumaş parçaları K, L ve M termometrelerine sarıldıktan sonra termometrelerin sıcaklıkları ölçülüyor.

Daha sonra termometreler kumaş parçaları sarılı iken güneş ışığını doğrudan alan bir yerde eşit süre bekletiliyor. Buna göre termometrelerin sıcaklık artışlarının büyükten küçüğe doğru sıralaması hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

- A) $K > M > L$
- B) $K > L > M$
- C) $M > K > L$
- D) $L > M > K$

3) Bir öğrenci güneş altında bekletilen bir cismin sıcaklığındaki değişimin, cismin rengine bağlı olduğunu bir deneyle ispatlamak istiyor. Buna göre öğrenci verilen cisimlerden hangi ikisini kullanırsa amacına ulaşır?

I- Kırmızı gömlek II- Beyaz gömlek

III- Kırmızı kazak IV- Siyah gömlek

A) I – II B) II-IV

C) II – III D) I – IV

4) Yaz aylarında sıcaktan daha az etkilenmek için hangi renk giysileri tercih etmek daha mantıklıdır?

A) Beyaz B) Kırmızı

C) Siyah D) Mor

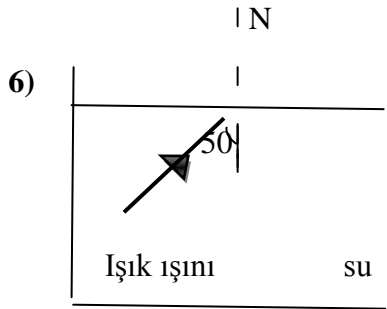
5) Aşağıdaki cisimlerden hangisi ışık enerjisinden elektrik enerjisi elde etmeye yarar?

A) Güneş ısıtıcısı

A) Radyometre

B) Güneş pili

C) El fener



Bir ışık ışını şekildeki gibi su içerisinden dışarı doğru gönderildiğine göre, aşağıda verilenlerden hangisi olması beklenebilir? (Sudan havaya geçiş açısı 48° dir)

A) Normale yaklaşacak şekilde su dışına çıkar

B) Su yüzeyine paralel olarak gider

C) Normalden uzaklaşacak şekilde su dışına çıkar

D) Yansıma açısı 50° olacak şekilde tam yansımaya uğrar

7) I.Röntgen cihazlarında kullanılır

II.Soğumakta olan çaydanlıktan yayılır

III.Solaryum cihazlarında kullanılır.

Aşağıdaki ışık türlerinden hangisi, yukarıdaki örneklerden herhangi birinde yer almaz?

- A) Kızılötesi ışınlar
- B) Morötesi ışınlar
- C) X ışınları
- D) Güneş ışığı

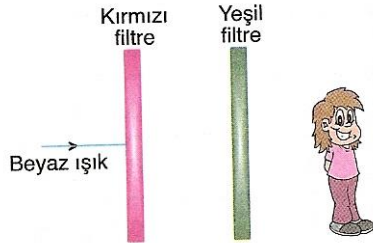
8) * Bütün renkleri içerir.

* Mavi filtreye tutulduğunda mavi renkte ışık verir.

Yukarıda verilen ipuçlarında bahsedilen ışık rengi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Beyaz ışık
- B) Mavi ışık
- C) Siyah ışık
- D) Kırmızı ışık

9)



Şekilde gösterildiği gibi kırmızı ve yeşil renkte iki filtrenin arkasında duran bir çocuk, kendisine gönderilen beyaz ışığı hangi renkte görür?

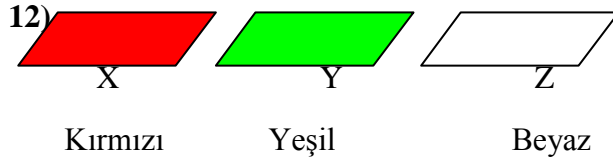
- A) Mavi
- B) Siyah
- C) Sarı
- D) Beyaz

10) Gökyüzünün mavi görünmesinin nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Güneş ışığının mavi renkte olması
- B) Atmosferde ışığın kırmızı ve kırmızıya yakın tonlarının soğurulup, mavi ve maviye yakın tonlarının daha çok saçılmaya uğraması
- C) Güneş ışığının yer yüzüne çarptığında daha çok mavi ışığını yansıtması
- D) Güneş ışığını oluşturan renklerden mavi tonların atmosfere daha çok gelmesi

11) Aşağıdakilerden hangisi ışığın yansıması sonucu oluşan bir olaydır?

- A) Gökyüzünün mavi görünmesi
- B) Ortamdaki cisimlerin görünmesi
- C) Beyaz ışık demetlerinin renklere ayrılması
- D) Gökkuşağı oluşumu



Güneş ışığı altında kırmızı, yeşil ve beyaz görünen X, Y, Z cisimleri kırmızı ışık altında nasıl görünür?

- | | X | Y | Z |
|----|----------------|--------------|----------------|
| A) | <u>Kırmızı</u> | <u>Siyah</u> | <u>Kırmızı</u> |
| B) | Siyah | Siyah | Kırmızı |
| C) | Kırmızı | Siyah | Beyaz |
| D) | Kırmızı | Kırmızı | Kırmızı |

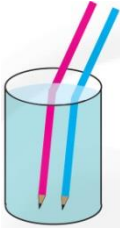
13) Gün batımında gökyüzünün renginin kızıl olmasının sebebi hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

- A) Güneş ışınlarının tepeden gelip daha kısa yol alması ve daha az filtre edilmesi
- B) Güneş ışınlarının atmosfer içerisinde daha kısa bir yol kat etmesi ve mavi tonun saçılıp, kırmızı tonun soğurulması
- C) Güneş ışınlarının atmosfer içerisinde daha uzun bir yol kat etmesi ve mavi tonun soğurulup kırmızı, turuncu ve sarı tonların saçılması
- D) Deniz suyunun mavi rengi, güneş ışığının mavi rengini soğurması ve kırmızı rengin saçılması

14) Aşağıdakilerden hangisi görünmeyen ışıktır?

- A) Mor
- B) Beyaz
- C) Mavi
- D) Kızılötesi

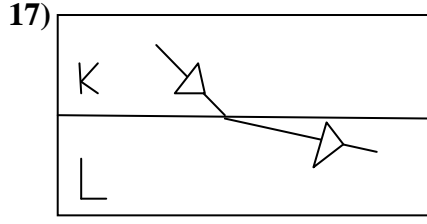
15) Bir miktar suyla dolu bardağın içerisindeki kalem neden kırık görünür?



- A) Su ışığı farklı renklere ayırdığı için.
- B) Pürüzsüz bardak ışığı yansıttığı için.
- C) Su dışındaki kalem parçasının gölgesi daha koyu olduğu için.
- D) Işık ışınları havadan suya ve sudan havaya geçerken kırıldığı için.

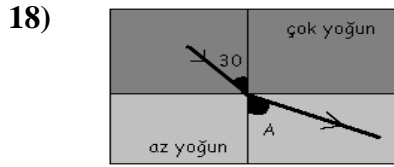
16) Gök kuşağının oluşumunun nedeni nedir?

- A) El lambaları
- B) Denizin ışığı yansıtması
- C) Toprağın ışığı yansıtması
- D) Güneş ışınlarının yağmur damlaları için de kırılması ve damlanın içinde yansıma yapmasıdır.



Şekilde K ortamından gönderilen ışığın L ortamına geçişi gösterilmiştir. Şekle bakılarak aşağıdaki yorumlardan hangisi yapılabilir?

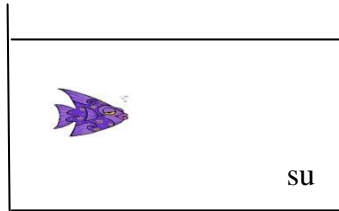
- A) K ortamında ışık L ortamından daha hızlıdır.
- B) Işık normalden uzaklaşarak kırılmıştır.
- C) L ortamı, K ortamından daha yoğundur.
- D) L ortamının kırıcılığı K ortamından daha fazladır.



Yandaki ışık çok yoğun ortamdaki az yoğun ortama geçtiğine göre kırılma açısı olan A açısı kaç derece olabilir?

- A) 35
- B) 30
- C) 25
- D) 20

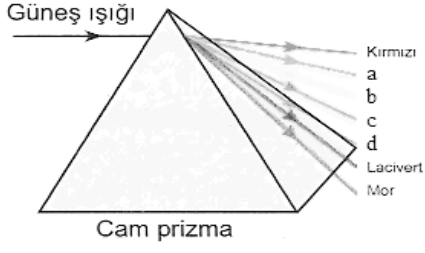
19)



Balık bir gölde su içinde yüzmektedir; Kuş ise balığın bulunduğu göle gölün dışında yukarıdan bakmaktadır. Balık ve kuş buldukları konumlarına göre birbirlerini nerede görürler?

<u>KUŞ BALIĞI</u>	<u>BALIK KUŞU</u>
A) Daha yakında	Daha yakında
B) Daha yakında	Daha uzakta
C) Daha derinde	Daha aşağıda
D) Aynı derinlikte	Aynı Yükseklikte

20)



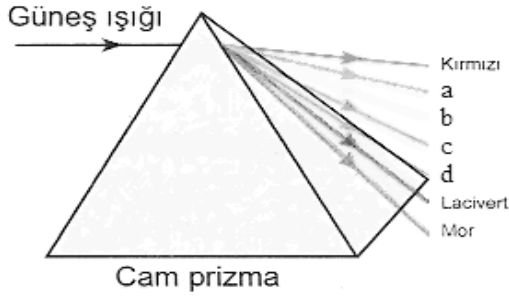
Şekildeki gibi prizmadan geçen ışık 6 renge ayrılmıştır.

Buna göre a, b, c, d renkleri için verilen sıralama

lardan hangisi doğrudur?

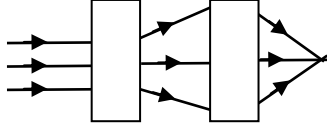
a	b	c	d
_____	_____	_____	_____
A) Yeşil	Turuncu	Sarı	Mavi
B) Sarı	Mavi	Yeşil	Turuncu
C) Turuncu	Sarı	Yeşil	Mavi
D) Sarı	Turuncu	Mavi	Yeşil

21)



Işığın bir prizmada renklerine ayrılması ile ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Yansıma olayı sonucunda oluşması
- B) Soğurulma olayı sonucunda oluşması
- C) Kırılma olayı sonucunda oluşması
- D) Işığın renklerinin kaynağı prizma olması



22) Bilinmeyen ortama gönderilen ışık demetleri 1 ve 2 nolu kutulardan geçerek şekildeki gibi kırılıyor. Buna göre 1 ve 2 nolu ortamlar ile ilgili olarak hangisi ya da hangileri doğrudur?

1

2

- | | |
|-------------------------|----------------------|
| A) kalın kenarlı mercek | kalın kenarlı mercek |
| B) ince kenarlı mercek | ince kenarlı mercek |
| C) ince kenarlı mercek | kalın kenarlı mercek |
| D) kalın kenarlı mercek | ince kenarlı mercek |

23) I- Televizyon

II- Teleskop

III- Dürbün

IV- Fotoğraf makinesi

Yukarıda verilen cihazlardan hangisinin yapısında mercek bulunmaz?

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

24) Bir göz doktoru hipermetrop göz kusuru olduğunu öğrendiği hastasına aşağıdaki gözlüklerden hangisini kullanmayı tavsiye eder?

- A) Kalın kenarlı merceği olan
B) İnce kenarlı merceği olan
C) Düz camlı olan
D) Tümsek aynalı olan

25) Bir grup öğrenci piknik yapmaya gidiyor. Öğrenciler ateş yakmak istediklerinde yanlarında kibrit olmadığını fark ediyorlar. Bunun üzerine güneş ışığından faydalanarak yanlarında bulunan bazı eşyalarla ateş yakmayı deniyorlar.

Ayşe: Hipermetrop gözlüğünü kullanıyor

Ali: Miyop gözlüğünü kullanıyor

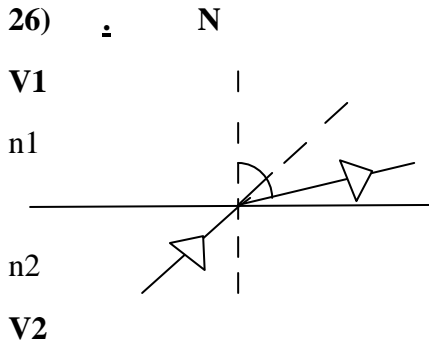
Fatma: Düzlem aynasını kullanıyor.

Can : Büyütecini kullanıyor

Betül: Çevrede bulduğu cam parçalarını kullanıyor

Buna göre hangi öğrenciler ateş yakmayı başarabilir?

- A) Ali ve Betül
- B) Ayşe ve Ali
- C) Fatma, Can ve Ali
- D) Ayşe, Can ve Betül



Yukarıda verilen ortamlardan hangisinde ışın daha hızlıdır?

- A) $V_2 > V_1$
- B) $V_1 > V_2$
- C) $V_1 = V_2$
- D) $V_2 \geq V_1 > 0$

EK 3

BAŞARI TESTİ SORU ANALİZLERİ

1.soru:



Yazları koyu renkli kıyafetler değil de daha çok açık renkli kıyafetler giymemizin sebebi nedir? (K1, K2, K3,K4)

- A) Açık renkli kıyafetlerin ışığı daha iyi soğurması.
- B) Açık renkli kıyafetlerin havayı daha iyi geçirmesi.
- C) Açık renkli kıyafetlerin koyu renkli kıyafetler kadar ağır olmaması.
- D) Açık renkli kıyafetlerin güneş ışığını daha fazla yansıtması.

Bu soruya uygulama öncesi yapılan ön test sonuçlarında 13 kişi doğru 17 kişi yanlış cevap, uygulama sonrasında yapılan son testte 25 kişi doğru 5 kişi yanlış cevap vermiştir. Doğru cevap veren kişi sayısı 12 artmıştır. BDÖ uygulaması;

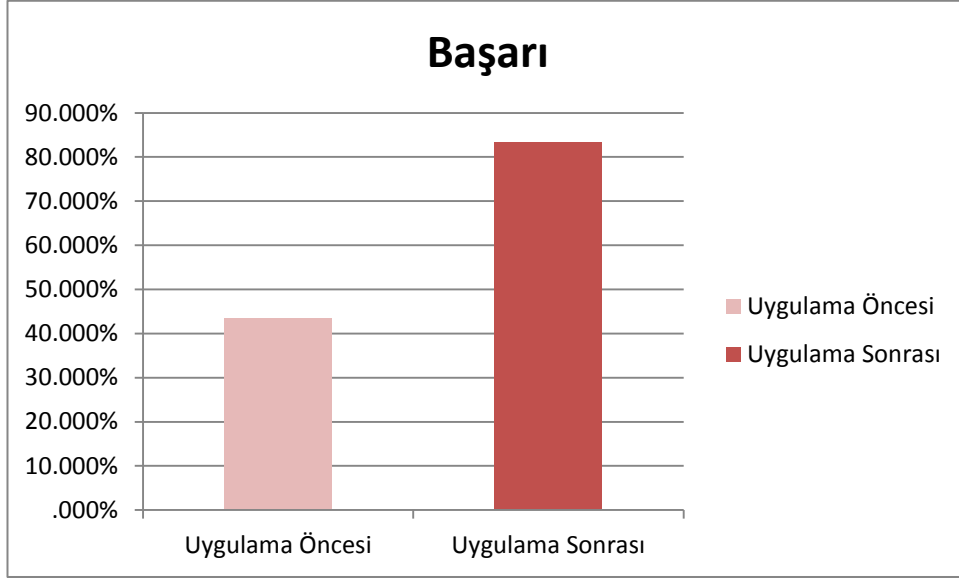
K1) Işığın madde ile etkileşimi sonucunda soğurulabileceğini fark eder

K2) Işıkla etkileşen maddelerin ısındığını gözlemler

K3) Yaptığı gözlemlere dayanarak maddelerin ışığı soğurduğu çıkarımını yapar

.K4) Koyu renkli cisimlerin ışığı, açık renkli cisimlere göre daha çok soğurduğu çıkarımını keşfeder.

Kazanımlarına sahip 1.soruda olumlu etkili olup %43,3 olan başarıyı %83,3 e çıkarıp başarıyı %40 arttırmıştır.



Şekil Ek 3.1. Başarı Testi 1.Sorunun Başarı Yüzdeleri

2.soru



Aynı maddeden yapılmış aynı kalınlık ve büyüklükteki siyah, yeşil ve beyaz kumaş parçaları K, L ve M termometrelerine sarıldıktan sonra termometrelerin sıcaklıkları ölçülüyor.

Daha sonra termometreler kumaş parçaları sarılı iken güneş ışığını doğrudan alan bir yerde eşit süre bekletiliyor. Buna göre termometrelerin sıcaklık artışlarının büyükten küçüğe doğru sıralaması hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

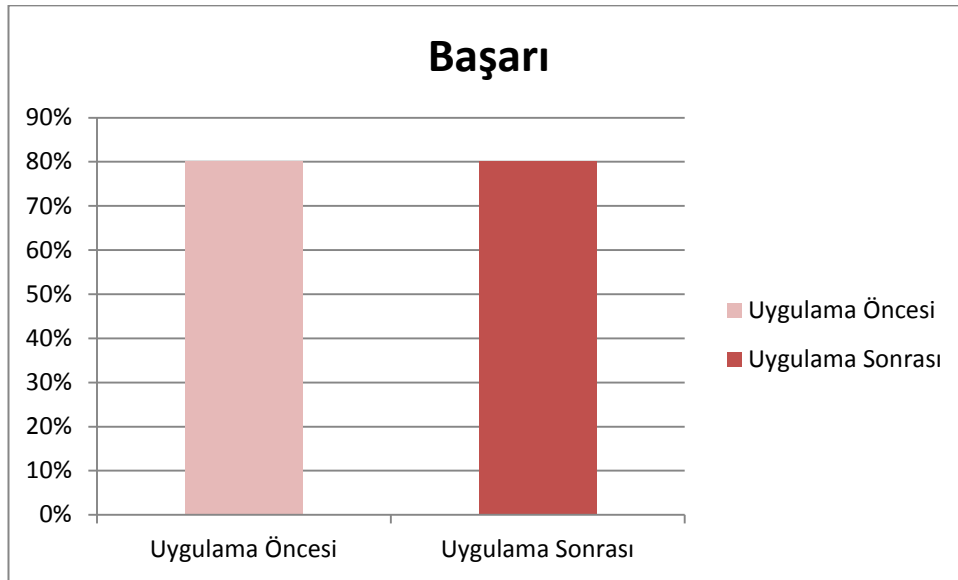
(K1,K2,K3,K4,K7)

- A) $K > M > L$ B) $K > L > M$ C) $M > K > L$ D) $L > M > K$

Bu soruya uygulama öncesi ön testte 24 kişi doğru 6 kişi yanlış cevap vermiş, uygulama sonrası son testte de bir değişim olmamıştır. Bdö uygulaması;

- K1) Işığın madde ile etkileşimi sonucunda soğurulabileceğini fark eder
- K2) Işıkla etkileşen maddelerin ısındığını gözlemler
- K3) Yaptığı gözlemlere dayanarak maddelerin ışığı soğurduğu çıkarımını yapar.
- K4) Koyu renkli cisimlerin ışığı, açık renkli cisimlere göre daha çok soğurduğu çıkarımını keşfeder.
- K7) Işık enerjisinin başka bir enerjiye dönüşebileceğini ifade eder.

Kazanımlarına ait 2.soru da ön testte sahip olunan %80 başarı, son testte de aynı kalmış, uygulama herhangi bir başarı artışı sağlamamıştır.



Şekil Ek 3.2. Başarı Testi 2.Sorunun Başarı Yüzdeleri

3.Soru

Bir öğrenci güneş altında bekletilen bir cismin sıcaklığındaki değişimin, cismin rengine bağlı olduğunu bir deneyle ispatlamak istiyor. Buna göre öğrenci verilen cisimlerden hangi ikisini kullanırsa amacına ulaşır? (K1, K2, K3, K4, K5, K7)

I- Kırmızı gömlek II- Beyaz gömlek

III- Kırmızı kazak IV- Siyah gömlek

A) I – II B) II-IV

C) II – III D) I – IV

Bu soruya uygulama öncesi ön testte 17 kişi doğru, 13 kişi yanlış cevaplamış, uygulama sonrası son testte doğru cevaplayan kişi sayısı 20'ye yükselmiş yanlış cevap veren kişi sayısı 10'a düşmüştür. BDÖ uygulaması;

K1) Işığın madde ile etkileşimi sonucunda soğurulabileceğini fark eder

K2) Işıkla etkileşen maddelerin ısındığını gözlemler

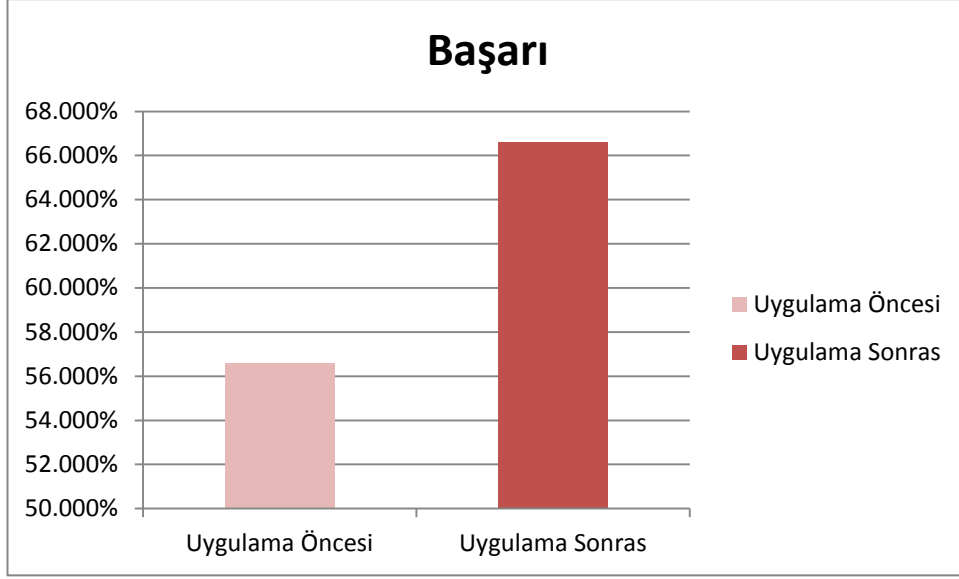
K3) Yaptığı gözlemlere dayanarak maddelerin ışığı soğurduğu çıkarımını yapar.

K4) Koyu renkli cisimlerin ışığı, açık renkli cisimlere göre daha çok soğurduğu çıkarımını keşfeder.

K5)Teknolojik tasarım döngüsünü kullanarak ışığı soğuran maddelerin ısınmasıyla ilgili projeler üretir.

K7) Işık enerjisinin başka bir enerjiye dönüşebileceğini ifade eder.

Kazanımlarına sahip 3.soruda ön testteki başarı %56,6 dan, uygulama sonrası son testte %66,6 a yükselmiştir. Bdö uygulaması bu soruda başarıyı %10 arttırmıştır.



Şekil Ek 3.3. Başarı Testi 3.Sorunun Başarı Yüzdeleri

4.soru

Yaz aylarında sıcaktan daha az etkilenmek için hangi renk giysileri tercih etmek daha mantıklıdır? (K1,K2,K3,K4)

- A) Beyaz B) Kırmızı
C) Siyah D) Mor

Sorusuna uygulama öncesi ön testte 26 kişi doğru, 4 kişi yanlış cevap vermiş, uygulama sonrası son testte doğru yapan kişi sayısı 29a yükselmiş, yanlış yapan kişi sayısı 1e düşmüştür. BDÖ uygulaması;

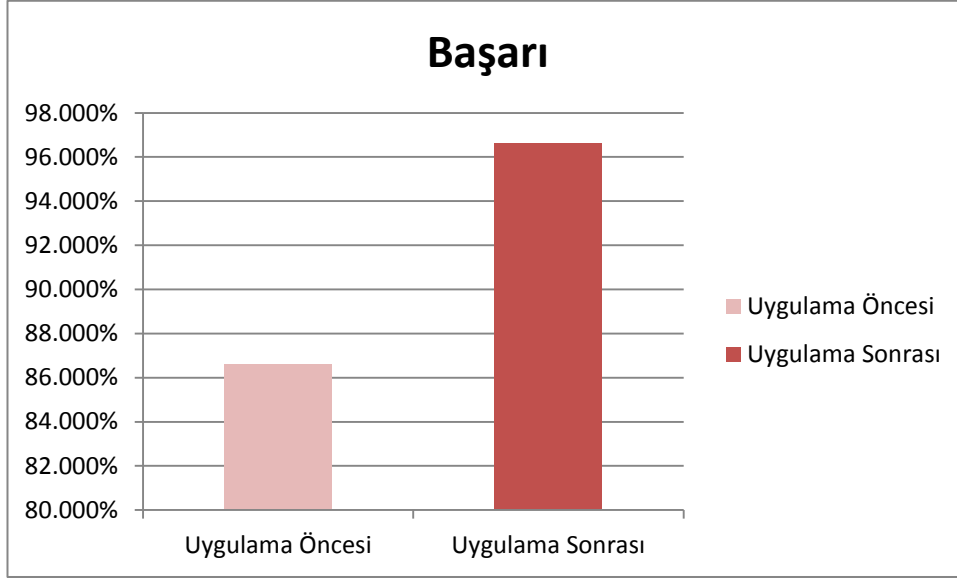
K1) Işığın madde ile etkileşimi sonucunda soğurulabileceğini fark eder

K2) Işıkla etkileşen maddelerin ısındığını gözlemler

K3) Yaptığı gözlemlere dayanarak maddelerin ışığı soğurduğu çıkarımını yapar.

K4) Koyu renkli cisimlerin ışığı, açık renkli cisimlere göre daha çok soğurduğu çıkarımını keşfeder.

Kazanımlarına sahip bu soruda başarıyı %86,6 dan %96,6 ya yükselterek, başarıyı %10 arttırmıştır.



Şekil Ek 3.4. Başarı Testi 4.Sorunun Başarı Yüzdeleri

5.soru

Aşağıdaki cisimlerden hangisi ışık enerjisinden elektrik enerjisi elde etmeye yarar?
(K6, K7, K8)

- A) Güneş ısıtıcısı
- B) Radyometre
- C) Güneş pili
- D) El feneri

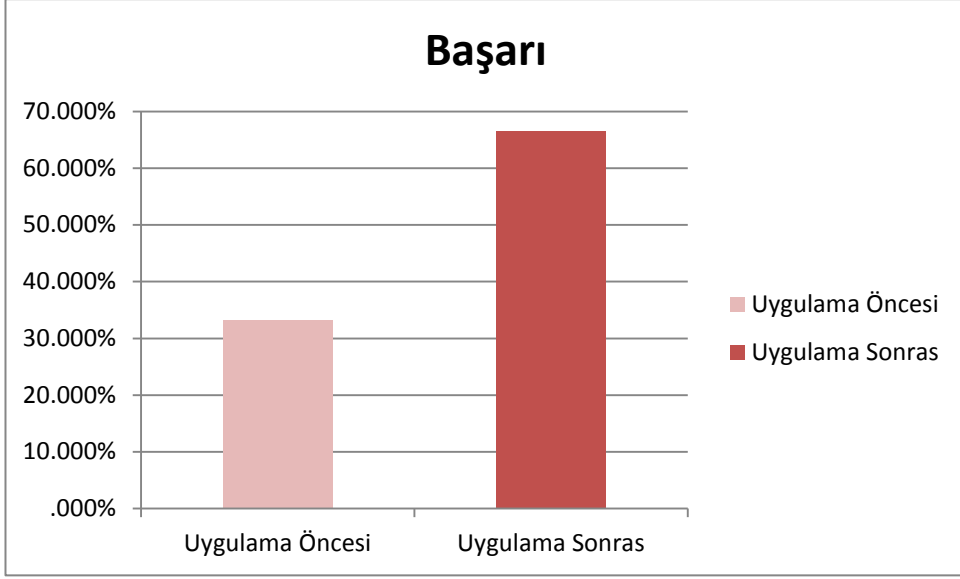
Sorusuna uygulama öncesi ön testte 10 kişi doğru, kişi yanlış 20 cevap vermiş, uygulama sonrası soruyu doğru cevaplandıran kişi sayısı 20'ye yanlış yapan kişi sayısı 9'a düşmüştür. BDÖ uygulaması;

K6) Işığın bir enerji türü olduğunu ifade eder

K7) Işık enerjisinin başka bir enerjiye dönüşebileceğini ifade eder.

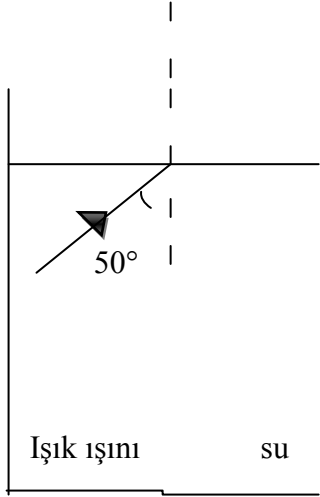
K8) Güneş enerjisinden yararlanma yollarına örnek verir.

Kazanımlarına sahip bu soruda başarıyı %33,3 ten %66,6 ya çıkararak, toplamda başarıyı %33 arttırmıştır.



Şekil Ek 3.5. Başarı Testi 6.Sorunun Başarı Yüzdeleri

6.soru



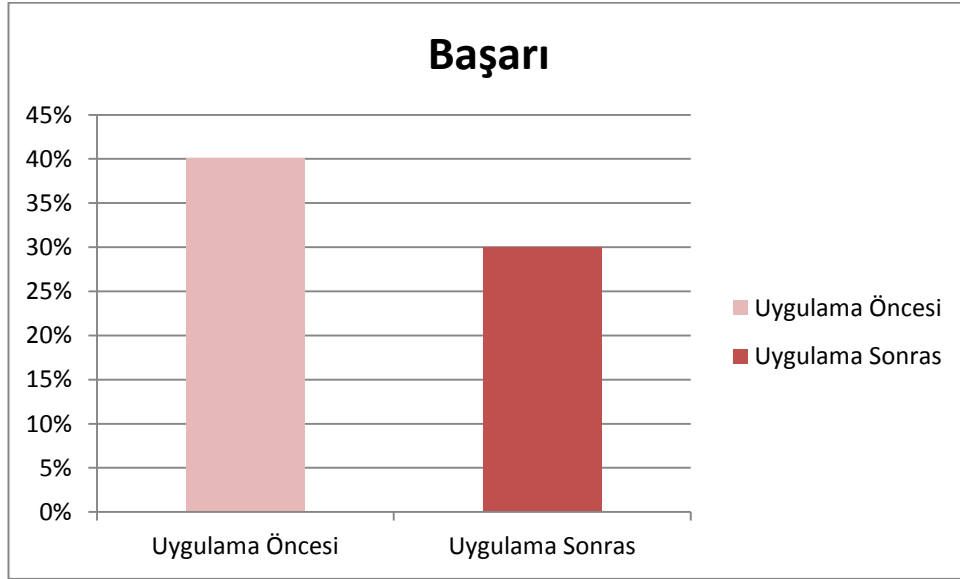
Bir ışık ışını şekildeki gibi su içerisinde dışarı doğru gönderildiğine göre, aşağıda verilenlerden hangisi olması beklenebilir? (Sudan havaya geçiş açısı 48° dir) (K21)

- A) Normale yaklaşacak şekilde su dışına çıkar
- B) Su yüzeyine paralel olarak gider
- C) Normalden uzaklaşacak şekilde su dışına çıkar
- D) Yansıma açısı 50° olacak şekilde tam yansımaya uğrar

Sorusunu uygulama öncesi 12 kişi doğru cevaplandırmış, uygulama sonrası doğru cevaplandıran kişi sayısı 9'a düşmüştür. BDÖ uygulaması;

K21) Işığın her zaman çok kırıcı (çok yoğun) ortamdan az kırıcı (az yoğun) ortama geçemediğini keşfeder.

Kazanımına ait soruda %40lık olan başarı, uygulama sonrasında %30a düşmüştür.



Şekil Ek 3.6. Başarı Testi 6.Sorunun Başarı Yüzdeleri

7.Soru

I. Röntgen cihazlarında kullanılır.

II. Soğumakta olan çaydanlıktan yayılır.

III. Solaryum cihazlarında kullanılır.

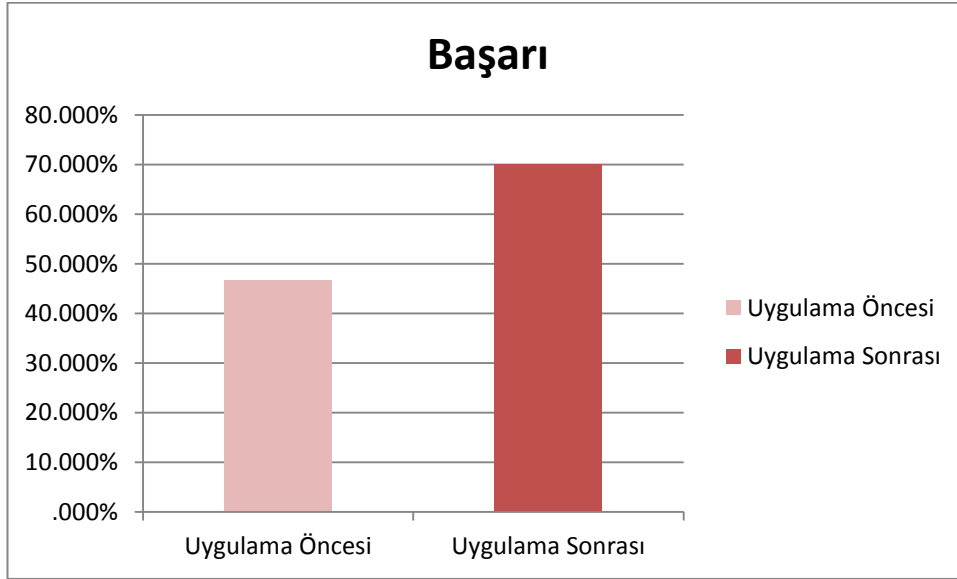
Aşağıdaki ışık türlerinden hangisi, yukarıdaki örneklerden herhangi birinde yer almaz? (K10)

- A) Kızılötesi ışınlar
- B) Morötesi ışınlar
- C) X ışınları
- D) Güneş ışığı

Sorusunda 14kişi soruya doğru cevap vermiş uygulama sonrasında doğru cevap veren kişi sayısı 21e yükselmiştir. BDÖ uygulaması;

K10) İnsan gözünün fark edemeyeceği ışınlarının da olduğunu ifade eder.

Kazanımına ait soruda başarıyı %46,6dan %70'e çıkarmış, başarıyı olumlu etkilemiş, toplamda %36 arttırmıştır.



Şekil Ek 3.7. Başarı Testi 7.Sorunun Başarı Yüzdeleri

Soru 8

* Bütün renkleri içerir.

* Mavi filtreye tutulduğunda mavi renkte ışık verir.

Yukarıda verilen ipuçlarında bahsedilen ışık rengi aşağıdakilerden hangisidir? (K9, K12)

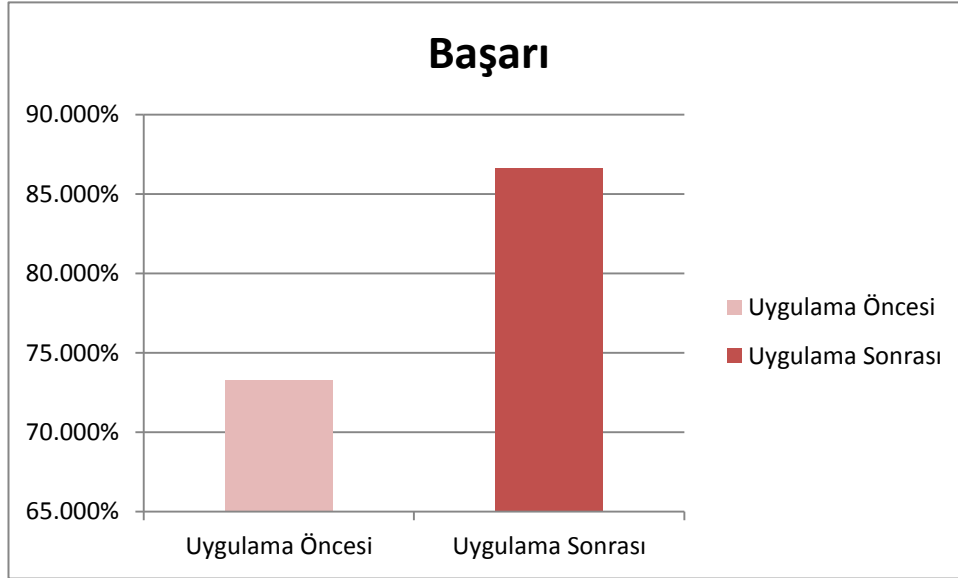
- A) Beyaz ışık B) Mavi ışık
C) Siyah ışık D) Kırmızı ışık

Sorusunda uygulama öncesi ön testte soruyu doğru cevaplayan sayısı 22 iken, uygulama sonrası son testte doğru cevaplayan kişi sayısı 26ya yükselmiştir. BDÖ uygulaması;

K9) Beyaz ışığın tüm renkleri içerdiğini fark eder

K12)Cisimlerin beyaz ışıkta ve renkli ışıklarda neden farklı renklerde göründüklerini açıklar.

Kazanımlarına ait bu soruda başarıyı %73,3 ten, %86,6 ya yükselterek, başarıyı toplamda % 13,3 arttırmıştır.



Şekil Ek 3.8. Başarı Testi 8.Sorunun Başarı Yüzdeleri

9.Soru



Şekilde gösterildiği gibi kırmızı ve yeşil renkte iki filtrenin arkasında duran bir çocuk, kendisine gönderilen beyaz ışığı hangi renkte görür? (K9, K11, K12)

A) Mavi B) Siyah C) Sarı D) Beyaz

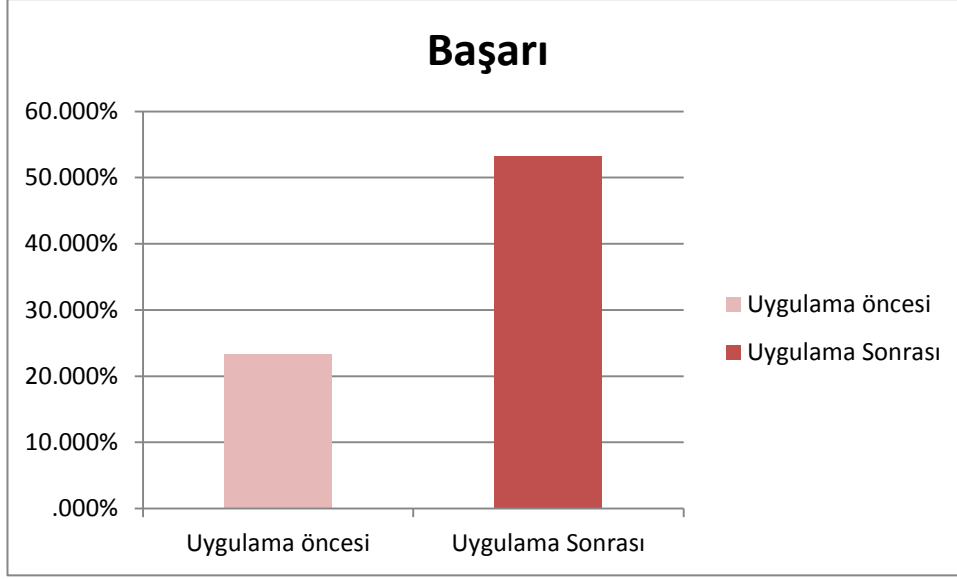
Sorusunu uygulama öncesi 7kişi doğru cevaplandırmış, uygulama sonrası doğru cevaplandıran kişi sayısı 16ya çıkmıştır. BDÖ uygulaması;

K9) Beyaz ışığın tüm renkleri içerdiğini fark eder.

K11) Cisimlerin siyah, beyaz veya renkli görünmelerini, ışığın yansımaları ve soğurulmasıyla açıklar.

K12) Cisimlerin beyaz ışıkta ve renkli ışıklarda neden farklı renklerde göründüklerini açıklar.

Kazanımlarına ait 9.soruda % 23,3 olan başarıyı, %53,3 e çıkararak toplamda başarıyı %30 arttırmıştır.



Şekil Ek 3.9. Başarı Testi 9.Sorunun Başarı Yüzdeleri

10.Soru

Gökyüzünün mavi görünmesinin nedeni aşağıdakilerden hangisidir? (K13, K18)

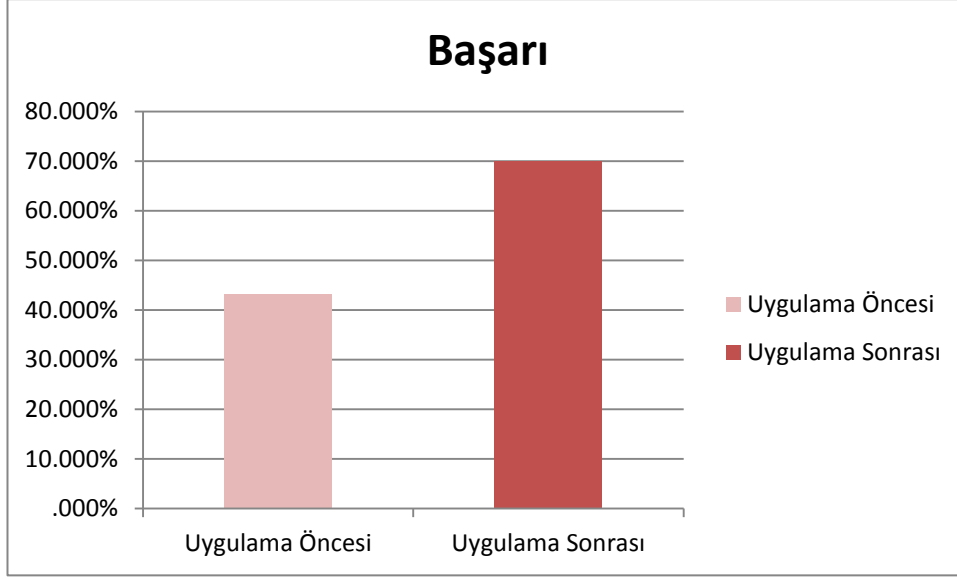
- A) Güneş ışığının mavi renkte olması
- B) Atmosferde ışığın kırmızı ve kırmızıya yakın tonlarının soğurulup, mavi ve maviye yakın tonlarının daha çok saçılmaya uğraması
- C) Güneş ışığının yeryüzüne çarptığında daha çok mavi ışığını yansıtması
- D) Güneş ışığını oluşturan renklerden mavi tonların atmosfere daha çok gelmesi

Sorusuna uygulama öncesi 13 kişi doğru cevap vermiş, uygulama sonrası doğru cevap veren kişi sayısı 21e yükselmiştir. BDÖ uygulaması;

K13) Gökyüzünün renkli görünmesini ışığın atmosferde soğurulması ve saçılması ile açıklar

K18) Işığın hem kırıldığı hem yansıdığı durumlara örnek verir.

Kazanımlarına sahip bu soruda başarı %43,3 ten %70e çıkmıştır. Uygulama toplamda başarıyı %33,3 arttırmıştır.



Şekil Ek 3.10. Başarı Testi 10.Sorunun Başarı Yüzdeleri

11.Soru

Aşağıdakilerden hangisi ışığın yansıması sonucu oluşan bir olaydır? (K18,K29)

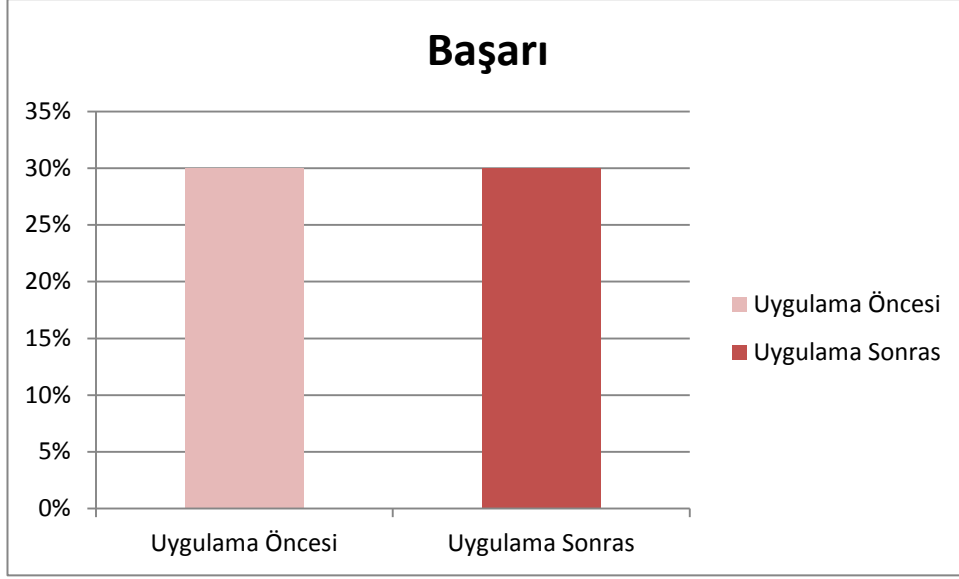
- A) Gökyüzünün mavi görünmesi
- B) Ortamdaki cisimlerin görünmesi
- C) Beyaz ışık demetlerinin renklere ayrılması
- D) Gökkuşağı oluşumu

Sorusuna 9 kişi doğru cevap vermiş, uygulama sonrasında doğru cevap veren sayısında bir değişiklik olmamıştır. BDÖ uygulaması;

K18) Işığın hem kırıldığı hem yansıdığı durumlara örnek verir.

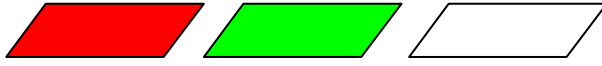
K29) Işığın yansıması ve kırılması olaylarının benzerlik ve farklılıklarını karşılaştırır.

Kazanımlarına ait sorudaki ilk durumdaki %30'luk başarı son durumda da aynı kalmıştır.



Şekil Ek 3.11. Başarı Testi 11.Sorunun Başarı Yüzdeleri

12.Soru



X

Y

Z

Kırmızı

Yeşil

Beyaz

Güneş ışığı altında kırmızı, yeşil ve beyaz görünen X, Y, Z cisimleri kırmızı ışık altında nasıl görünür? (K9, K11, K12)

- | | X | Y | Z |
|----|---------|---------|---------|
| A) | Kırmızı | Siyah | Kırmızı |
| B) | Siyah | Siyah | Kırmızı |
| C) | Kırmızı | Siyah | Beyaz |
| D) | Kırmızı | Kırmızı | Kırmızı |

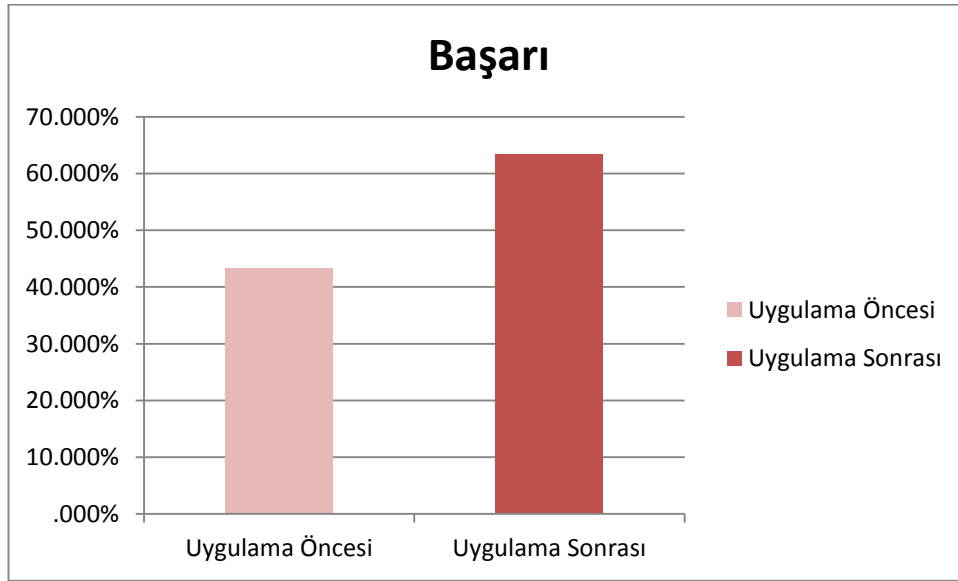
Sorusuna 13 kişi ilk durumda doğru cevaplandırmış, uygulama sonrasında soruyu doğru cevaplandıran kişi sayısı 19a çıkmıştır. BDÖ uygulaması;

K9) Beyaz ışığın tüm renkleri içerdiğini fark eder.

K11) Cisimlerin siyah, beyaz veya renkli görünmelerini, ışığın yansımaları ve soğurulmasıyla açıklar.

K12) Cisimlerin beyaz ışıkta ve renkli ışıklarda neden farklı renklerde göründüklerini açıklar.

Kazanımlarına sahip bu soruda %43,3 lük başarı, uygulama sonrasında %63,3 e çıkmıştır. Toplamda başarı %20 artmıştır.



Şekil Ek 3.12. Başarı Testi 12.Sorunun Başarı Yüzdeleri

13.Soru

Gün batımında gökyüzünün renginin kızıl olmasının sebebi hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir? (K13, K18)

A) Güneş ışınlarının tepeden gelip daha kısa yol alması ve daha az filtre edilmesi

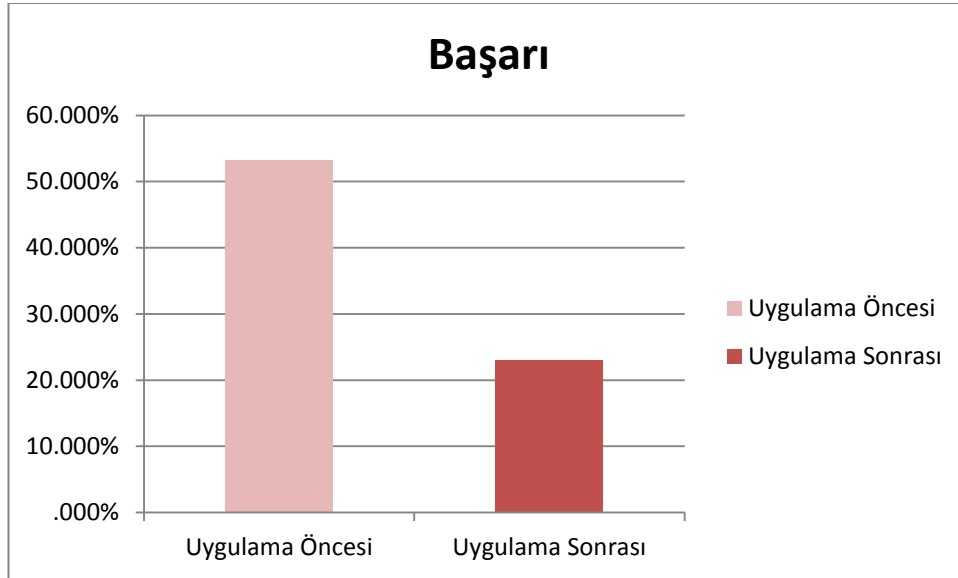
- B) Güneş ışınlarının atmosfer içerisinde daha kısa bir yol kat etmesi ve mavi tonun saçılıp, kırmızı tonun soğurulması
- C) Güneş ışınlarının atmosfer içerisinde daha uzun bir yol kat etmesi ve mavi tonun soğurulup kırmızı, turuncu ve sarı tonların saçılması
- D) Deniz suyunun mavi rengi, güneş ışığının mavi rengini soğurması ve kırmızı rengin saçılması

Sorusuna uygulama öncesi 16 kişi doğru cevap vermiş, uygulama sonrasında doğru cevap veren kişi sayısı 7ye düşmüştür. BDÖ uygulaması;

K13) Gökyüzünün renkli görünmesini ışığın atmosferde soğurulması ve saçılması ile açıklar

K18) Işığın hem kırıldığı hem yansıdığı durumlara örnek verir.

Kazanımlarına ait soruda %53,3 olan başarı, uygulama sonrasında %23e düşmüştür.



Şekil Ek 3.13. Başarı Testi 13.Sorunun Başarı Yüzdeleri

14.Soru

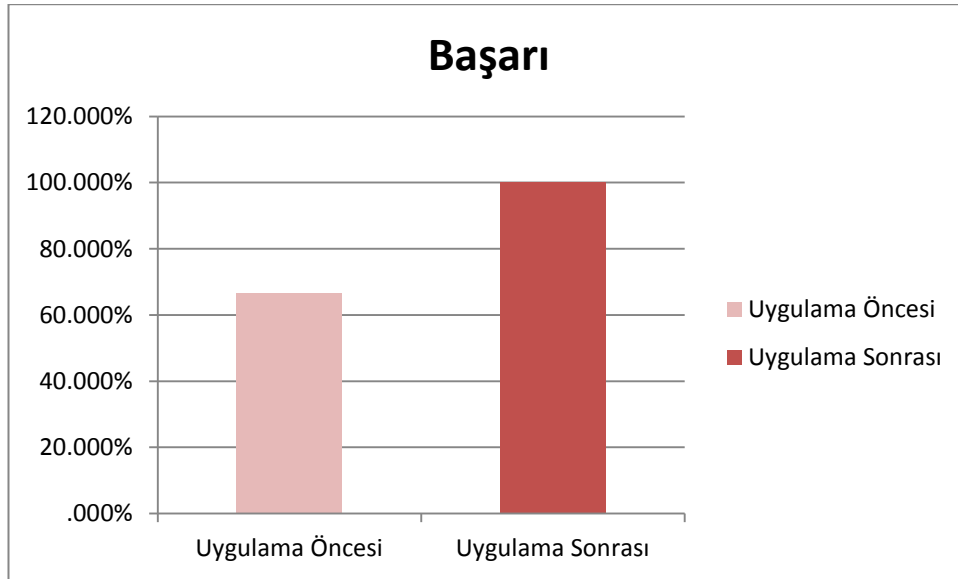
Aşağıdakilerden hangisi görünmeyen ışıktır? (K10)

- A) Mor B) Beyaz C) Mavi D) Kızılötesi

Sorusuna doğru cevap veren kişi sayısı uygulama öncesi 20 kişi iken, uygulama sonrası 30 kişiye yükselmiş ve herkes soruyu doğru cevaplandırmıştır. BDÖ uygulaması;

K10) İnsan gözünün fark edemeyeceği ışınlarının da olduğunu ifade eder.

Kazanımını ölçen bu soruda %66,6'lık başarı, uygulama sonrası %100'e çıkmıştır. Toplamda başarı %33,4 oranında artış göstermiştir.



Ek Şekil 3.14. Başarı Testi 14.Sorunun Başarı Yüzdeleri

15.Soru



Bir miktar suyla dolu bardağın içerisindeki kalem neden kırık görünür? (K15, K16, K17, K22)

- A) Su ışığı farklı renklere ayırdığı için.
- B) Pürüzsüz bardak ışığı yansıttığı için.
- C) Su dışındaki kalem parçasının gölgesi daha koyu olduğu için.
- D) Işık ışınları havadan suya ve sudan havaya geçerken kırıldığı için.

Sorusuna doğru cevap veren kişi sayısı uygulama öncesi ön testte 16 kişi iken, uygulama sonrasında doğru cevaplandırılan kişi sayısı 29'a yükselmiştir. BDÖ uygulaması;

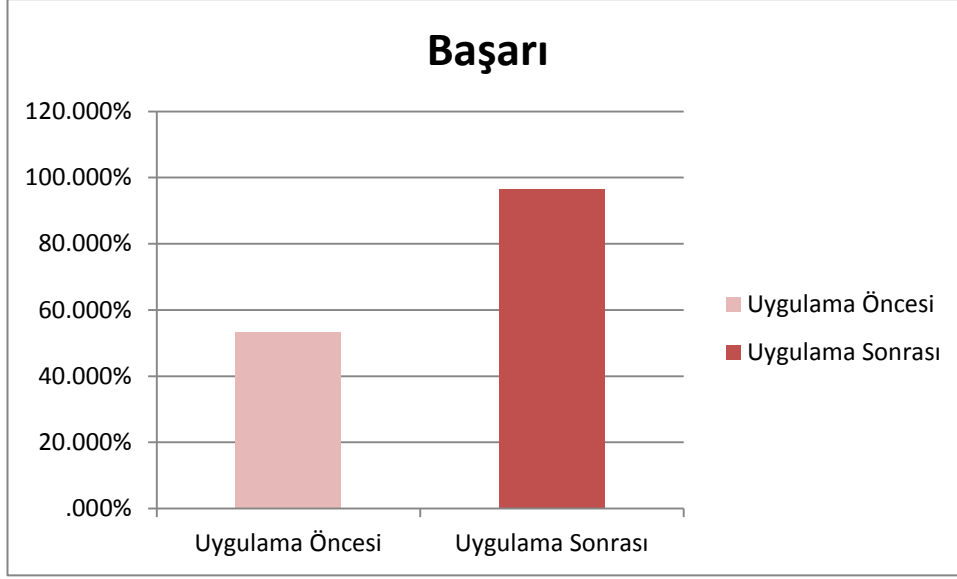
K15) Işığın hızının saydam bir ortamdan başka bir saydam ortama geçerken değiştiğini ifade eder.

K16) Işığın saydam bir ortamdan başka bir saydam ortama geçerken doğrultu değiştirdiğini keşfeder.

K17) Işık demetlerinin az kırıcı(az yoğun) saydam bir ortamdan çok kırıcı(çok yoğun) saydam bir ortama geçerken normale yaklaştığı, çok kırıcı(çok yoğun) saydam bir ortamdan az kırıcı(az yoğun) saydam bir ortama geçerken ise normalden uzaklaştığı sonucunu çıkarır.

K22) Işığın kırılmasıyla açıklanabilecek olaylara örnek verir.

Kazanımlarını ölçen bu soruda uygulama öncesi %53,3 olan başarı uygulama sonrasında %96,6'ya çıkmıştır. Toplamda başarı %43,3 artmıştır.



Şekil Ek 3.15. Başarı Testi 15.Sorunun Başarı Yüzdeleri

16.Soru

Gök kuşağının oluşumunun nedeni nedir? (K15, K16, K22)

- A) El lambaları
- B) Denizin ışığı yansıtması
- C) Toprağın ışığı yansıtması
- D) Güneş ışınlarının yağmur damlaları için de kırılması ve damlanın içinde yansıma yapmasıdır.

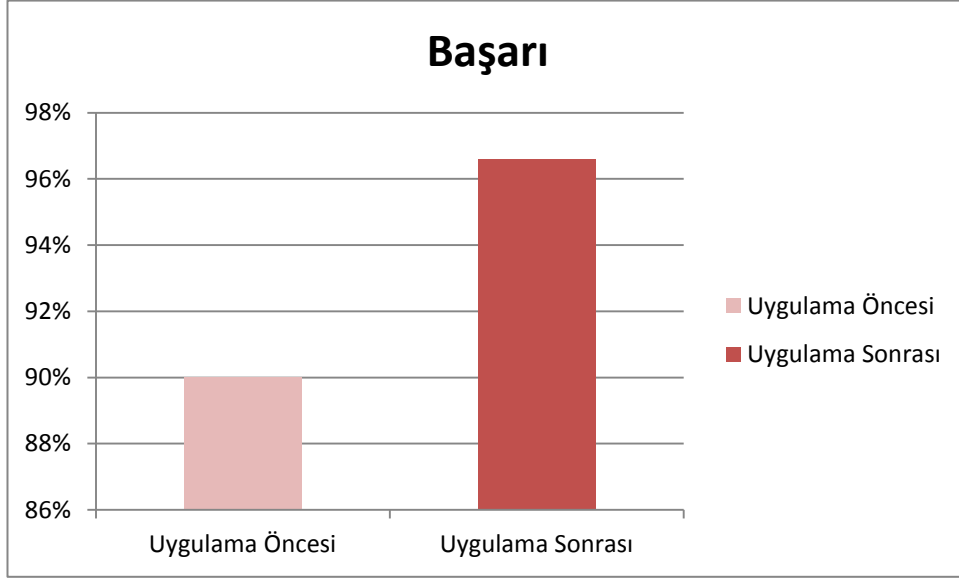
Sorusuna uygulama öncesi 27 kişi doğru cevap vermiş, uygulama sonrası cevap veren kişi 29a çıkmıştır. BDÖ uygulaması;

K15) Işığın hızının saydam bir ortamdan başka bir saydam ortama geçerken değiştiğini ifade eder.

K16) Işığın saydam bir ortamdan başka bir saydam ortama geçerken doğrultu değiştirdiğini keşfeder.

K22) Işığın kırılmasıyla açıklanabilecek olaylara örnek verir.

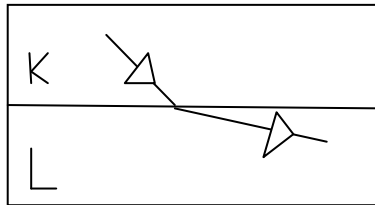
Kazanımlarını ölçen soruda başarı %90 iken, uygulama sonrasında %96,6'ya çıkmıştır. Toplamda %6,6'lık başarı artışı olmuştur.



Şekil Ek 3.16. Başarı Testi 16.Sorunun Başarı Yüzdeleri

Sorusuna uygulama öncesi 11 kişi doğru cevap vermiş, uygulama sonrası doğru cevap veren kişi sayısı 16ya çıkmıştır. BDÖ uygulaması;

17.Soru



Şekilde K ortamından gönderilen ışığın L ortamına geçişi gösterilmiştir. Şekle bakılarak aşağıdaki yorumlardan hangisi yapılabilir?

- A) K ortamında ışık L ortamından daha hızlıdır.
- B) Işık normalden uzaklaşarak kırılmıştır.
- C) L ortamı, K ortamından daha yoğundur.
- D) L ortamının kırıcılığı K ortamından daha fazladır.

K14) Işığın belirli bir yayılma hızının olduğunu ifade eder.

K15) Işığın hızının saydam bir ortamdan başka bir saydam ortama geçerken değiştiğini ifade eder.

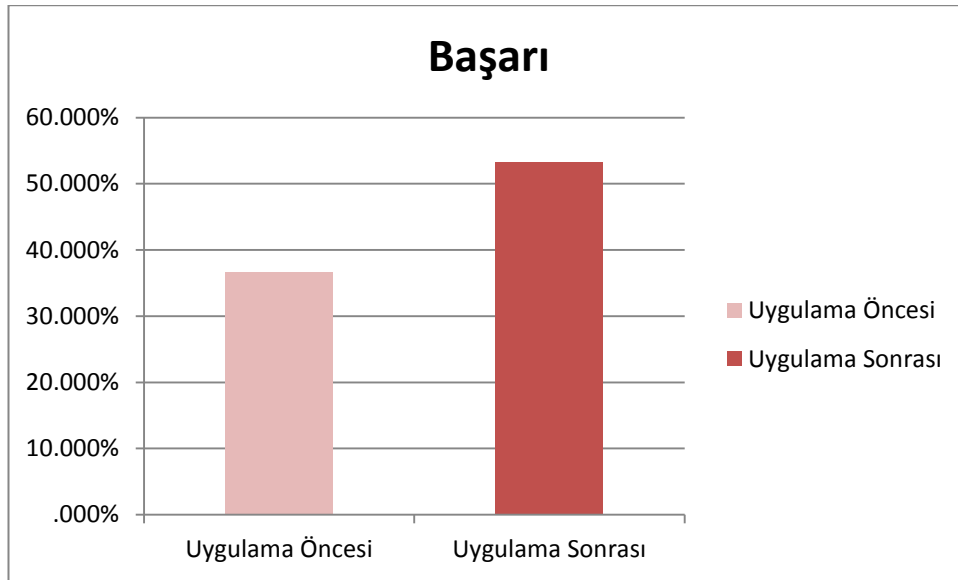
K16) Işığın saydam bir ortamdan başka bir saydam ortama geçerken doğrultu değiştirdiğini keşfeder.

K17) Işık demetlerinin az kırıcı (az yoğun) saydam bir ortamdan çok kırıcı (çok yoğun) saydam bir ortama geçerken normale yaklaştığı, çok kırıcı (çok yoğun) saydam bir ortamdan az kırıcı (az yoğun) saydam bir ortama geçerken ise normalden uzaklaştığı sonucunu çıkarır.

K19) Çeşitli ortamlarda kırılma olayını açıklamak için basit ışın diyagramları çizer.

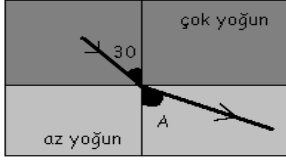
K20) İki ortam arasında doğrultu değiştiren ışık demetlerini gözlemleyerek ortamların yoğunluklarını karşılaştırır.

Kazanımlarını ölçen bu soruda %36,6'lık başarı oranı uygulama sonrasında %53,3' e yükselmiştir. Toplamda başarı oranı %16,6 artmıştır.



Şekil Ek 3.17. Başarı Testi 17.Sorunun Başarı Yüzdeleri

18.Soru



Yandaki ışık çok yoğun ortamdaki az yoğun ortama geçtiğine göre kırılma açısı olan A açısı kaç derece olabilir?

(K15, K16, K17, K19)

A) 35 B) 30 C) 25 D) 20

Sorusuna uygulama öncesinde 14 kişi doğru cevap vermişken, uygulama sonrasında doğru cevap veren kişi sayısı 17'ye yükselmiştir. BDÖ uygulaması;

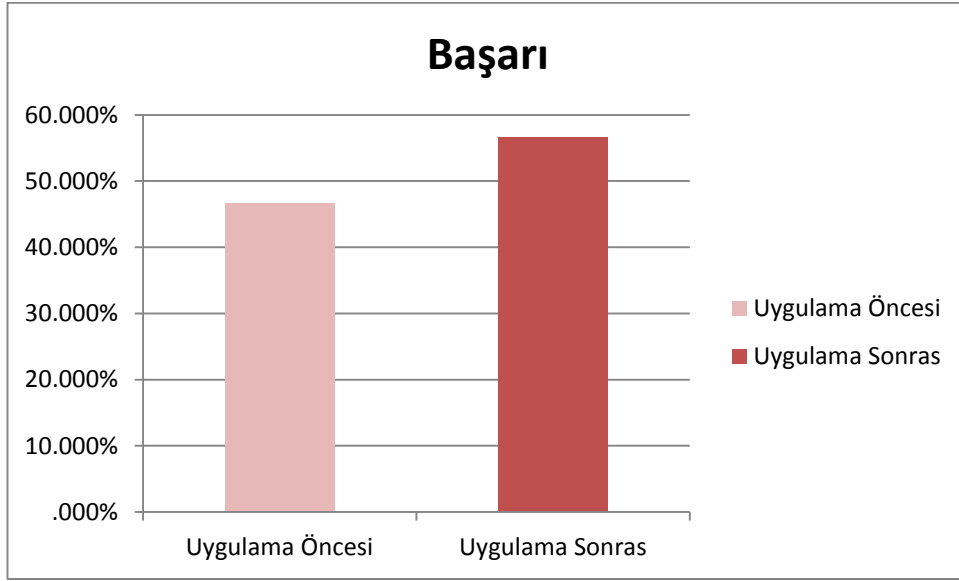
K15) Işığın hızının saydam bir ortamdan başka bir saydam ortama geçerken değiştiğini ifade eder.

K16) Işığın saydam bir ortamdan başka bir saydam ortama geçerken doğrultu değiştirdiğini keşfeder.

K17) Işık demetlerinin az kırıcı (az yoğun) saydam bir ortamdan çok kırıcı (çok yoğun) saydam bir ortama geçerken normale yaklaştığı, çok kırıcı (çok yoğun) saydam bir ortamdan az kırıcı (az yoğun) saydam bir ortama geçerken ise normalden uzaklaştığı sonucunu çıkarır.

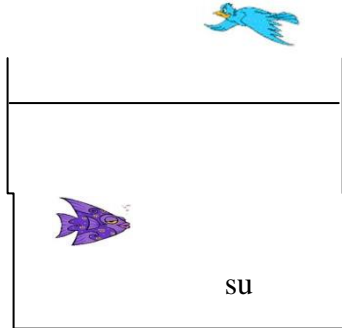
K19) Çeşitli ortamlarda kırılma olayını açıklamak için basit ışın diyagramları çizer.

Kazanımlarını ölçen soruda başarı oranı %46,6'dan uygulama sonrası %56,6'ya yükselmiştir. Toplamda başarıyı %10 arttırmıştır.



Şekil Ek 3.18. Başarı Testi 18.Sorunun Başarı Yüzdeleri

19.Soru



Balık bir gölde su içinde yüzmektedir; Kuş ise balığın bulunduğu göle gölün dışında yukarıdan bakmaktadır. Balık ve kuş buldukları konumlarına göre birbirlerini nerede görürler? (K16, K17, K19, K22)

<u>KUŞ BALIĞI</u>	<u>BALIK KUŞU</u>
A) Daha yakında	Daha yakında
B) Daha yakında	Daha uzakta
C) Daha derinde	Daha aşağıda
D) Aynı derinlikte	Aynı Yükseklikte

Sorusuna 15 kişi uygulama 6ncesi doğru cevap vermiş, uygulama sonrasında doğru cevap veren sayısı 24 e y6kselmiştir. BD6 uygulaması;

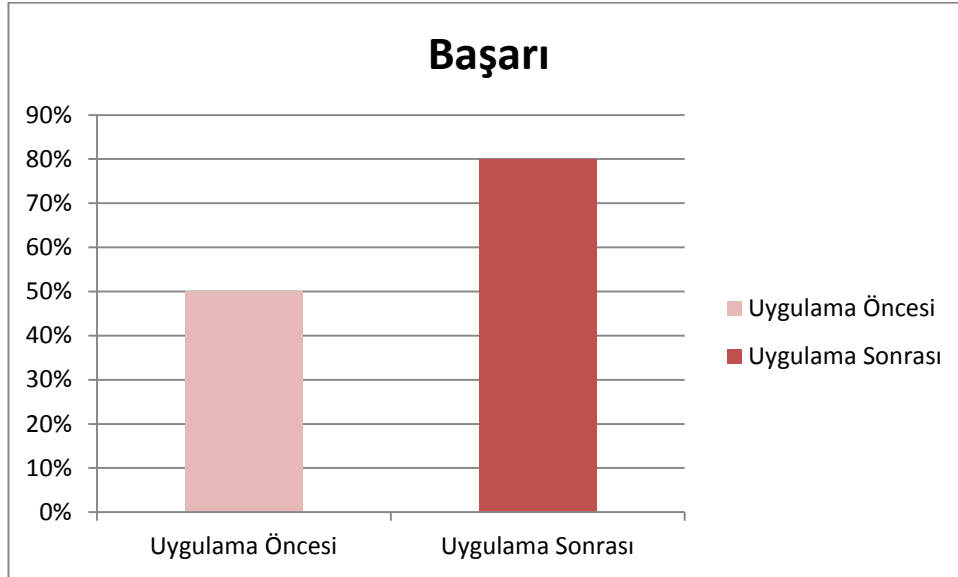
K16) Işığın saydam bir ortamdan başka bir saydam ortama ge6erken doğrultu değiştirdiğini keşfeder.

K17) Işık demetlerinin az kırıcı (az yoğun) saydam bir ortamdan 6ok kırıcı (6ok yoğun) saydam bir ortama ge6erken normale yaklaştığı, 6ok kırıcı (6ok yoğun) saydam bir ortamdan az kırıcı (az yoğun) saydam bir ortama ge6erken ise normalden uzaklaştığı sonucunu 6ıkarır.

K19) 6eşitli ortamlarda kırılma olayını a6ıklamak i6in basit işın diyagramları 6izer

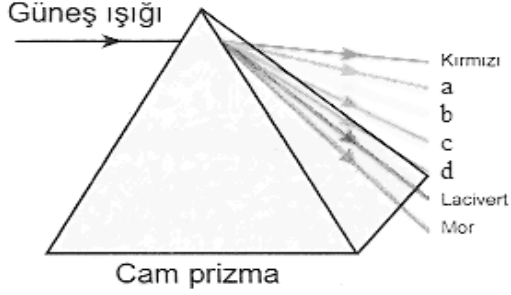
K22) Işığın kırılmasıyla a6ıklanabilecek olaylara 6rnek verir.

Kazanımlarını 6l6en bu soruda uygulama 6ncesi %50 olan başarı oranı, uygulama sonrası %80'e 6ıkmıştır. Toplamda başarı %30 artış g6stermiştir.



şekil Ek 3.19. Başarı Testi 19.Sorunun Başarı Y6zdeleri

Soru 20



Şekildeki gibi prizmadan geçen ışık 6 renge ayrılmıştır.

Buna göre a, b, c, d renkleri için verilen sıralamalardan hangisi doğrudur? (K23, K15, K16, 17, K19, K22)

a	b	c	d
_____	_____	_____	_____
A) Yeşil	Turuncu	Sarı	Mavi
B) Sarı	Mavi	Yeşil	Turuncu
C) Turuncu	Sarı	Yeşil	Mavi
D) Sarı	Turuncu	Mavi	Yeşil

Sorusunu uygulama öncesi 9 kişi doğru cevaplandırmış, uygulama sonrasında doğru cevap veren kişi sayısı 22'ye yükselmiştir. BDÖ uygulaması;

K15) Işığın hızının saydam bir ortamdan başka bir saydam ortama geçerken değiştiğini ifade eder.

K16) Işığın saydam bir ortamdan başka bir saydam ortama geçerken doğrultu değiştirdiğini keşfeder.

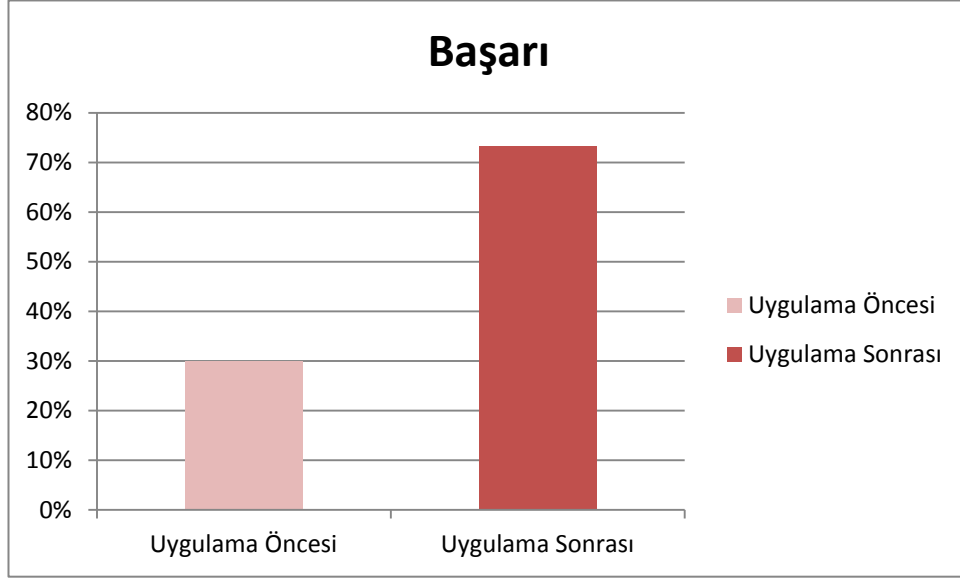
K17) Işık demetlerinin az kırıcı (az yoğun) saydam bir ortamdan çok kırıcı (çok yoğun) saydam bir ortama geçerken normale yaklaştığı, çok kırıcı (çok yoğun) saydam bir ortamdan az kırıcı (az yoğun) saydam bir ortama geçerken ise normalden uzaklaştığı sonucunu çıkarır.

K19) Çeşitli ortamlarda kırılma olayını açıklamak için basit ışın diyagramları çizer.

K22) Işığın kırılmasıyla açıklanabilecek olaylara örnek verir.

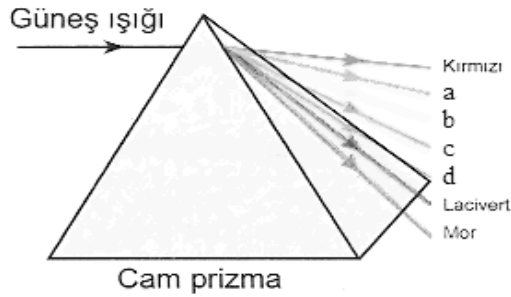
K23) Işığın prizmada kırılarak renklere ayrılabilceğini keşfeder.

Kazanımlarını ölçen bu soruda uygulama öncesi başarı %30 iken uygulama sonrası başarı %73,3 oranına çıkmıştır. Toplamda başarı %43,3 oranında artış olmuştur.



Şekil Ek 3.20. Başarı Testi 20.Sorunun Başarı Yüzdeleri

21.Soru



.Işığın bir prizmada renklerine ayrılması ile ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur? (K23, K22, K15,K16,K17)

- A)Yansıma olayı sonucunda oluşması
- B) Soğurulma olayı sonucunda oluşması
- C) Kırılma olayı sonucunda oluşması
- D)Işığın renklerinin kaynağı prizma olması

Sorusuna il durumunda doğru cevap veren kişi sayısı 7 iken, uygulama sonrasında doğru cevap veren kişi sayısı 13'e çıkmıştır. BDÖ uygulaması;

K15) Işığın hızının saydam bir ortamdan başka bir saydam ortama geçerken değiştiğini ifade eder.

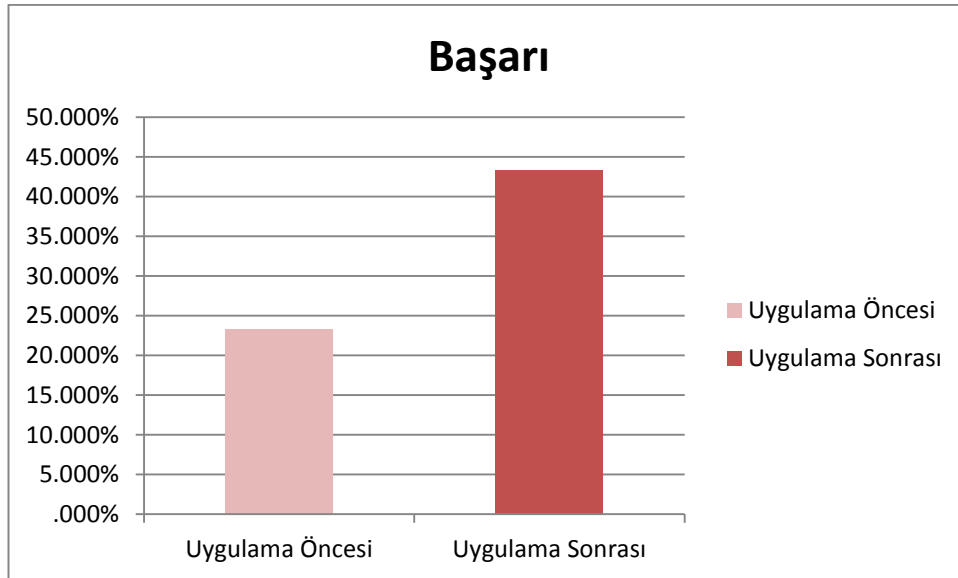
K16) Işığın saydam bir ortamdan başka bir saydam ortama geçerken doğrultu değiştirdiğini keşfeder.

K17) Işık demetlerinin az kırıcı (az yoğun) saydam bir ortamdan çok kırıcı (çok yoğun) saydam bir ortama geçerken normale yaklaştığı, çok kırıcı (çok yoğun) saydam bir ortamdan az kırıcı (az yoğun) saydam bir ortama geçerken ise normalden uzaklaştığı sonucunu çıkarır.

K22) Işığın kırılmasıyla açıklanabilecek olaylara örnek verir.

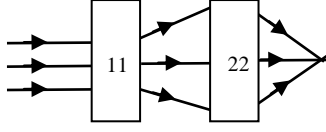
K23) Işığın prizmada kırılarak renklere ayrılacağını keşfeder.

Kazanımlarını ölçen bu sorunun uygulama öncesi başarı oranı %23,3 iken uygulama sonrasında başarının %43,3'e çıktığı görülmektedir. Toplamda başarı %20 artmıştır.



Şekil Ek 3.21. Başarı Testi 21.Sorunun Başarı Yüzdeleri

22.Soru



Bilinmeyen ortama gönderilen ışık demetleri 1 ve 2 no lu kutulardan geçerek şekildeki gibi kırılıyor. Buna göre 1 ve 2 no lu ortamlar ile ilgili olarak hangisi ya da hangileri doğrudur? (K24, K25)

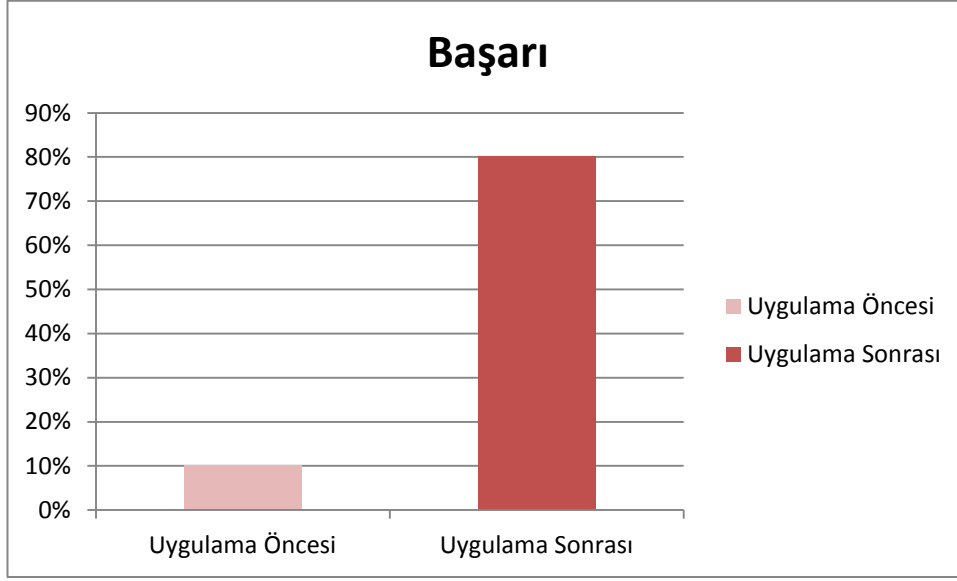
- | | <u>1</u> | <u>2</u> |
|----|----------------------|----------------------|
| A) | kalın kenarlı mercek | kalın kenarlı mercek |
| B) | ince kenarlı mercek | ince kenarlı mercek |
| C) | ince kenarlı mercek | kalın kenarlı mercek |
| D) | kalın kenarlı mercek | ince kenarlı mercek |

Sorusunu uygulama öncesi 3 kişi doğru cevaplarırken, uygulama sonrasında doğru cevaplayan kişi sayısı 24'e yükselmiştir. BDÖ uygulaması;

K24) Işığın ince ve kalın kenarlı merceklerde nasıl kırıldığını keşfeder.

K25) Paralel ışık demetleri ile ince ve kalın kenarlı merceklerin odak noktalarını bulur.

Kazanımlarını ölçen soruda uygulama öncesi başarı %10 iken, uygulama sonrası başarı %80'e yükselmiştir. Toplamda %70 oranında başarı artışı gerçekleşmiştir.



Şekil Ek 3.22. Başarı Testi 22.Sorunun Başarı Yüzdeleri

Soru 23

- I- Televizyon
- II- Teleskop
- III- Dürbün
- IV- Fotoğraf makinesi

Yukarıda verilen cihazlardan hangisinin yapısında mercek bulunmaz? (K26, K28)

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

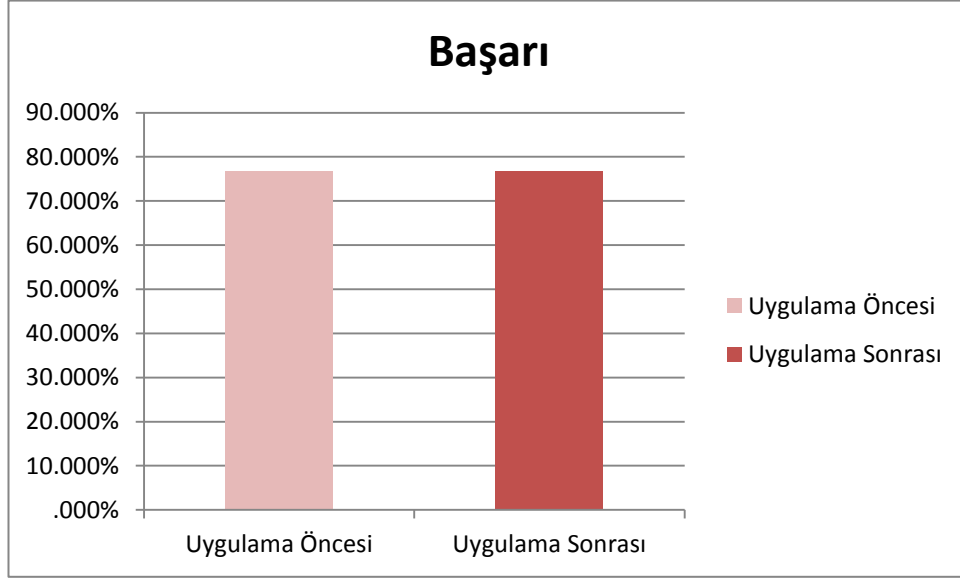
Sorusuna uygulama öncesi ve sonrasında da 23 kişi doğru cevaplandırmış, başarıda herhangi bir değişiklik meydana gelmemiştir. BDÖ uygulaması;

K26) Merceklerin kullanım alanlarına örnekler verir.

K27) Ormanlık alanlara bırakılan cam atıkların güneşli havalarda yangın riski oluşturabileceğini fark eder.

K28) Mercekler kullanılarak gözlem araçları tasarlar.

Kazanımlarını ölçen soruda başarı oranı uygulama öncesi ve sonrası %76,6'dır. Başarıda herhangi bir artış meydana gelmemiştir.



Şekil Ek 3.23. Başarı Testi 23.Sorunun Başarı Yüzdeleri

24.Soru

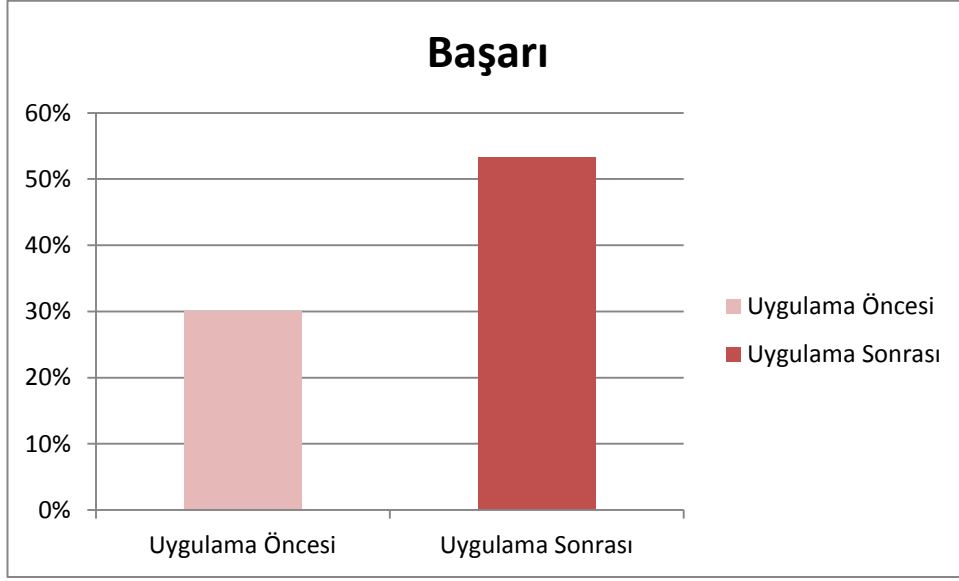
Bir göz doktoru hipermetrop göz kusuru olduğunu öğrendiği hastasına aşağıdaki gözlüklerden hangisini kullanmayı tavsiye eder? (K26)

- A) Kalın kenarlı merceği olan
- B) İnce kenarlı merceği olan
- C) Düz camlı olan
- D) Tümsek aynalı olan

Sorusuna uygulama öncesi 9 kişi doğru cevaplandırmışken, uygulama sonrasında doğru cevaplayan kişi sayısı 16'ya yükselmiştir. BDÖ uygulaması;

K26) Merceklerin kullanım alanlarına örnekler verir.

Kazanımını ölçen bu soruda uygulama öncesi başarı %30 iken, uygulama sonrası başarı %53,3'e yükselmiştir. Toplamda başarı %23,3 oranında artmıştır.



Şekil Ek 3.24. Başarı Testi 24.Sorunun Başarı Yüzdeleri

25.Soru

Bir grup öğrenci piknik yapmaya gidiyor. Öğrenciler ateş yakmak istediklerinde yanlarında kibrit olmadığını fark ediyorlar. Bunun üzerine güneş ışığından faydalanarak yanlarında bulunan bazı eşyalarla ateş yakmayı deniyorlar.

Ayşe : Hipermetrop gözlüğünü kullanıyor

Ali : Miyop gözlüğünü kullanıyor

Fatma : Düzlem aynasını kullanıyor.

Can : Büyüteci kullanıyor

Betül : Çevrede bulduğu cam parçalarını kullanıyor

Buna göre hangi öğrenciler ateş yakmayı başarabilir? (K24, K26, K27, K28, K8)

- A) Ali ve Betül
- B) Ayşe ve Ali
- C) Fatma, Can ve Ali
- D) Ayşe, Can ve Betül

Sorusuna uygulama öncesi doğru cevap veren kişi sayısı 5 iken, Uygulama sonrası 16 kişiye yükselmiştir. BDÖ uygulaması;

K8) Güneş enerjisinden yararlanma yollarına örnek verir

K24) Işığın ince ve kalın kenarlı merceklerde nasıl kırıldığını keşfeder.

K25) Paralel ışık demetleri ile ince ve kalın kenarlı merceklerin odak noktalarını bulur.

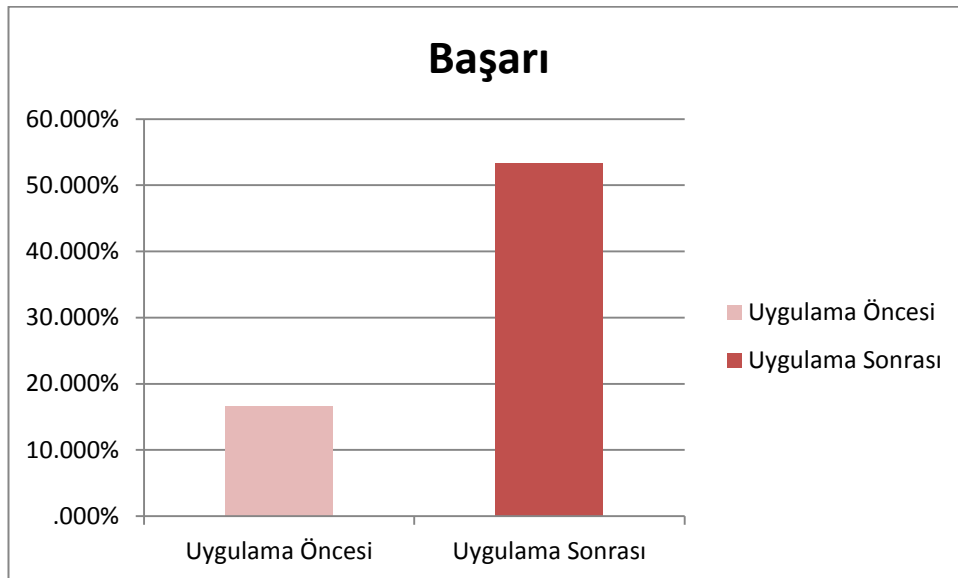
K26) Merceklerin kullanım alanlarına örnekler verir.

K27) Ormanlık alanlara bırakılan cam atıkların güneşli havalarda yangın riski oluşturabileceğini fark eder.

K28) Mercekler kullanılarak gözlem araçları tasarlar.

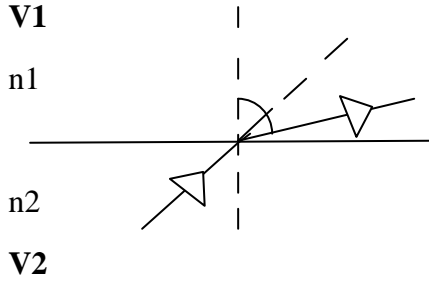
K29) Işığın yansımaları ve kırılması olaylarının benzerlik ve farklılıklarını karşılaştırır.

Kazanımlarını ölçen bu soruda başarı oranı %16,6'dan, uygulama sonrası %53,3'e çıkmıştır. Toplamda başarı %36,6 oranında artmıştır.



Şekil Ek 3.25. Başarı Testi 25.Sorunun Başarı Yüzdeleri

26.Soru



Yukarıda verilen ortamlardan hangisinde ışın daha hızlıdır?

- A) $V_2 > V_1$ B) $V_1 > V_2$ C) $V_1 = V_2$ D) $V_2 \geq V_1 > 0$

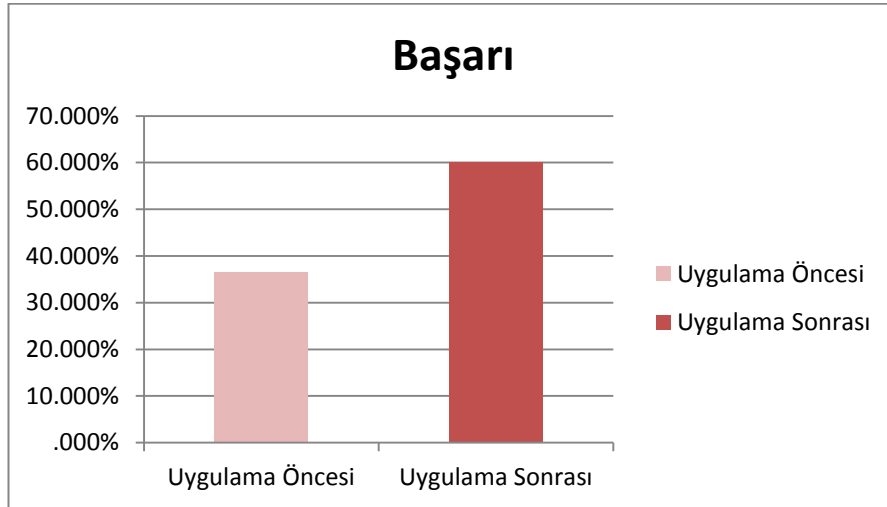
Sorusuna uygulama öncesi doğru cevap veren kişi sayısı 11 iken, uygulama sonrası doğru cevap veren kişi sayısı 18'e yükselmiştir. BDÖ uygulaması;

K14) Işığın belirli bir yayılma hızının olduğunu ifade eder.

K15) Işığın hızının saydam bir ortamdan başka bir saydam ortama geçerken değiştiğini ifade eder.

K17) Işık demetlerinin az kırıcı (az yoğun) saydam bir ortamdan çok kırıcı (çok yoğun) saydam bir ortama geçerken normale yaklaştığı, çok kırıcı (çok yoğun) saydam bir ortamdan az kırıcı (az yoğun) saydam bir ortama geçerken ise normalden uzaklaştığı sonucunu çıkarır.

Kazanımlarını ölçen bu soruda uygulama öncesi başarı %36,6'dan uygulama sonrası %60'a yükselmiştir. Toplamda başarı %23,3 artmıştır.



Şekil Ek 3.26. Başarı Testi 26.Sorunun Başarı Yüzdeleri

EK 4

AÇIK UÇLU SORULARDAN OLUŞMUŞ FORM

1-Dersin bilgisayarla işlenmesini faydalı buldunuz mu? Bulduysanız ne gibi faydaları oldu?

2- Dersin bilgisayarla işlenmesini faydalı bulmadıysanız neden bulmadınız?

3-Uygulamada beğenmediğiniz yönler var mı? Varsa beğenmediğiniz yönler neler?

4-Uygulamaya eklemek istediğiniz düşünceler neler? Daha iyi nasıl olurdu?

5-Önceki ders anlatımıyla arasında fark gördünüz mü? Bu farklar olumlu mu, olumsuz mu? Neden?

EK 5

ÖRNEK BİR DERS PLANI

Konu: Beyaz Işık Gerçekten Beyaz Mıdır?

1E- ENTER (GİRİŞ)

Güneş ışığı ne renktir?

Güneş ışığı kendi içinde farklı renkler barındırır mı?

Hiç ışık tayfını duydunuz mu? Işık filtresi nedir biliyor musunuz? Soruları sorularak çocukların ön bilgileri sorgulanır ve merak uyandırılır. Öğrencilerin düşünceleri sağlanır ve cevapları alınır. Güneş ışığının beyaz ışık olduğunu belirt ve renk çarkından bahset.



Şekil Ek 5.1. Giriş bölümünde kullanılan görseller (Kaynak: Prezi)

2E EXPLORE (KEŞFETME):

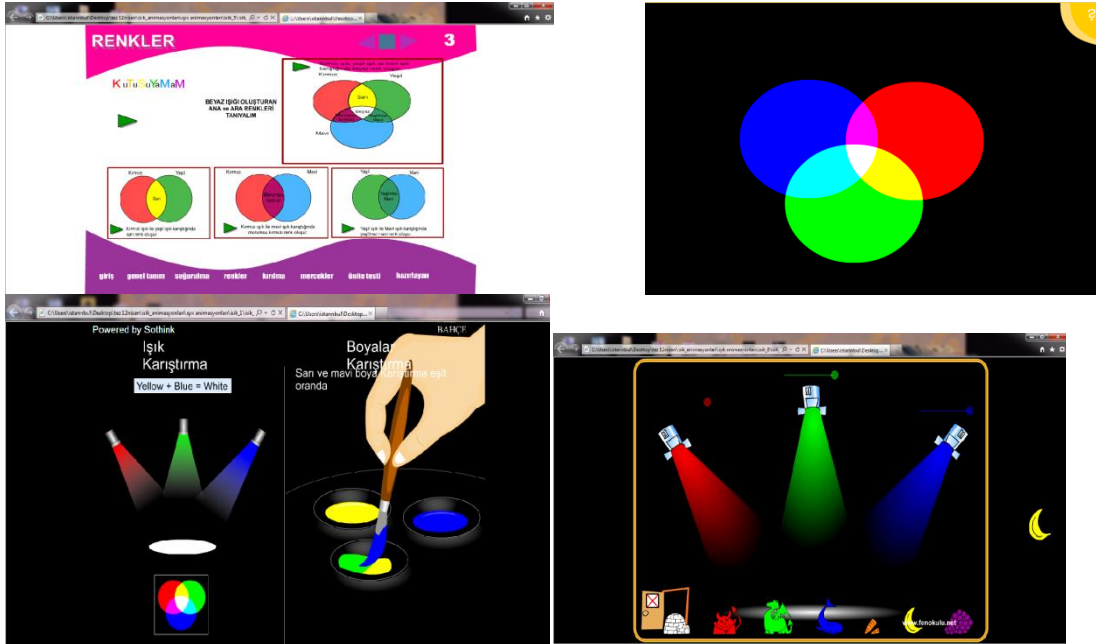
Beyaz ışığın nasıl renklendiğini sorgulanır. Hazırlanan tartışma ortamıyla CD, sabun baloncuğu üzerindeki renklenmelerin ışığın yapısından kaynaklandığı sonucunu vurgulanır. Ders kitabındaki önerilen etkinlikler yaptırılır. Animasyonlarla renk çarkı gösterilerek gökkuşağını oluşturan renklerin beyaz ışığı oluşturduğu keşfettirildi. Ders kitabındaki önerilen etkinlikler yapılır.



Şekil Ek 5.2. Keşfetme basamağında kullanılan animasyonlar (Kaynak: Akseki)

3E EXPLAIN (AÇIKLAMA):

Ana renklerin açıklanır. Ara renklerin nasıl oluştuğu ve ana renklerin bir araya gelmesiyle beyaz rengin oluştuğu ilgili animasyonlarla anlatılır.



Şekil Ek 5.3. Açıklama basamağında kullanılan animasyonlar (Gizligider, Akseki)

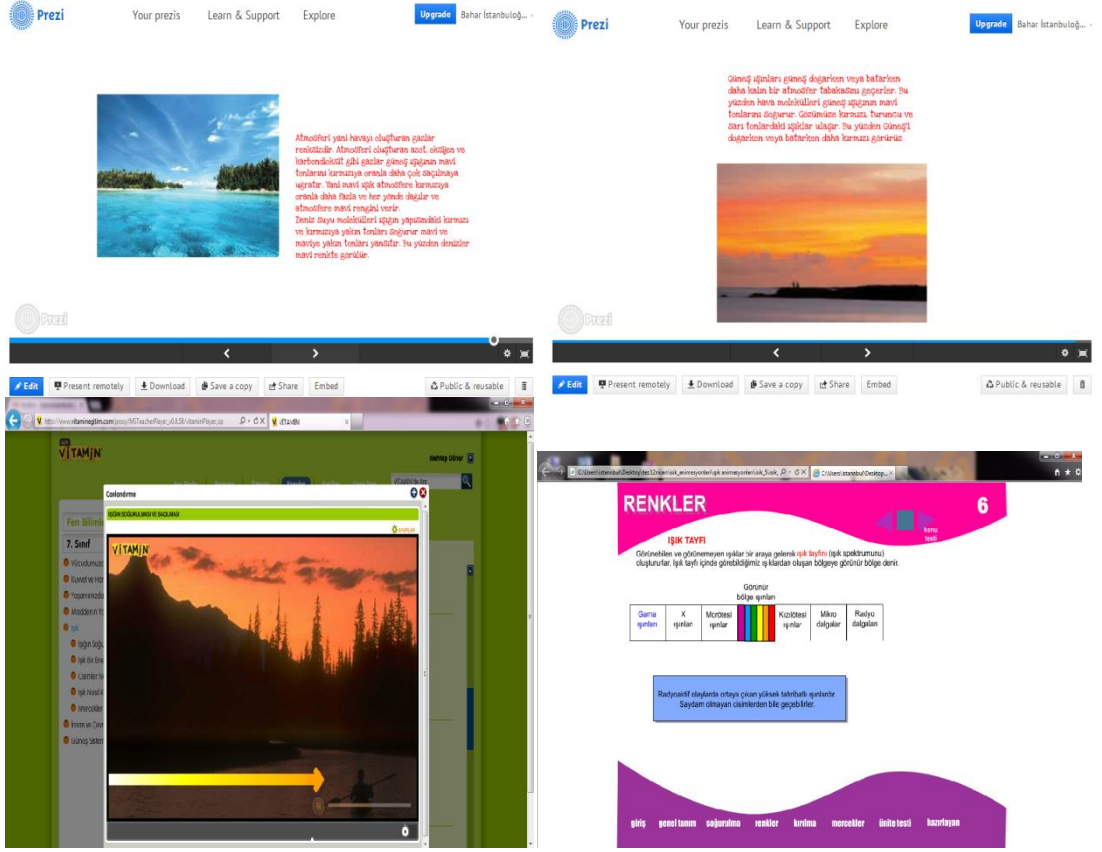
Bir cismin renginin nasıl algılandığı ve üzerine düşürülen ışığa göre nasıl değişeceği Vitamin konu anlatımlı videolar ve çeşitli animasyonlarla anlatılır. Işık filtrelerinden bahsedilir.



Şekil Ek 5.4. Açıklama basamağında kullanılan animasyonlar
(Vitamin, Gizligider, Akseki)

4E ELABORATE (DERİNLEŞME):

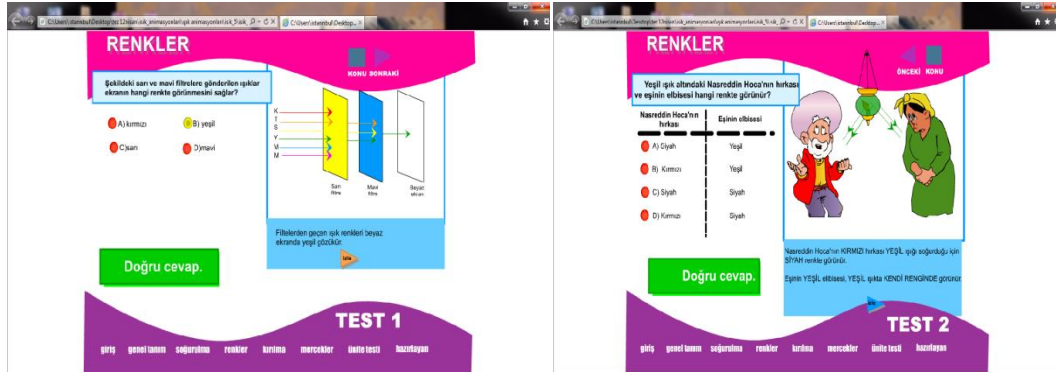
Gökyüzünün neden mavi olduğu ve güneş batarken gökyüzünün neden kızıllaştığı Prezi ve Vitamin konu anlatımı videoları ile fark ettirilir. Algılayamadığımız ışık türlerine ve bunların kullanım alanlarına örnekler verilir. Ders kitabındaki önerilen etkinlikler yapılır.



Şekil Ek 5.5. Derinleştirme basamağında kullanılan animasyonlardan örnekler (Prezi, Vitamin, Akseki)

5E EVALUATE (DEĞERLENDİRME)

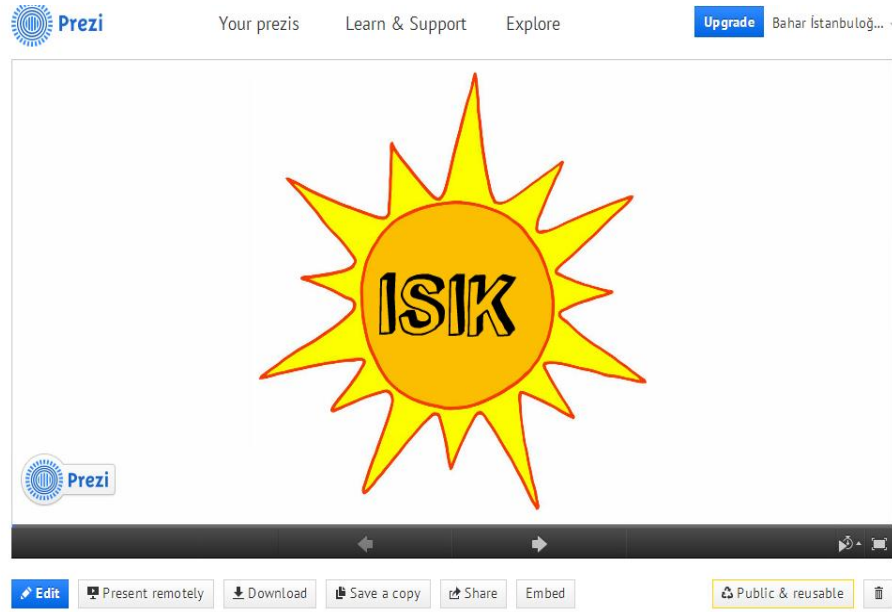
Oyun ve etkinliklerle öğrencilerin neleri öğrendikleri öğrenilerek, öğrencilerin kendilerini değerlendirilmesi sağlanır. Son olarak konu toparlanır.



Şekil Ek 5.6. Değerlendirme basamağında kullanılan animasyonlara örnekler (Akseki).

EK 6

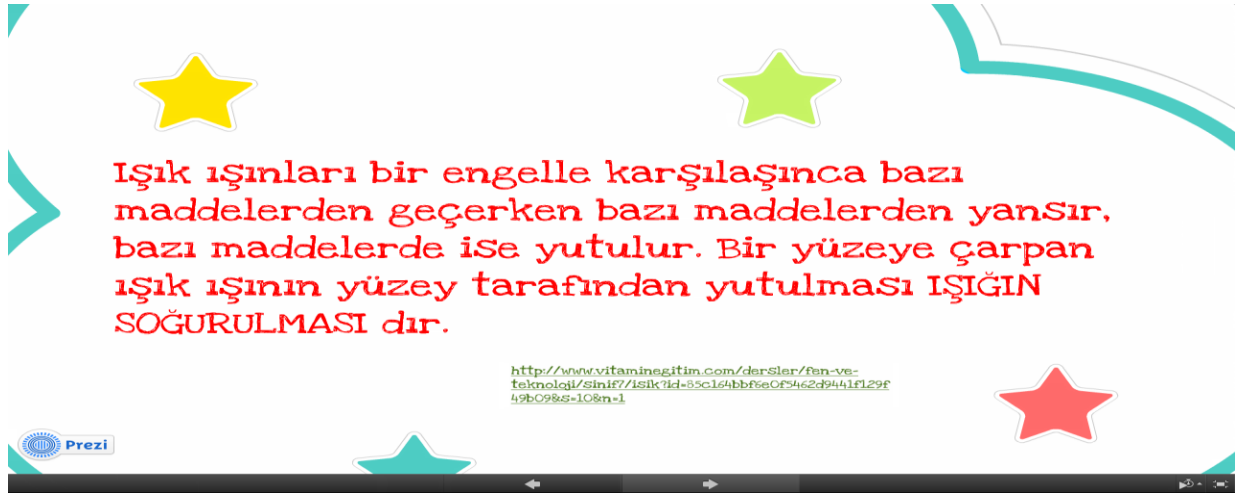
SUNUMDAN VE ANİMASYONLARDAN ÇEŞİTLİ ÖRNEKLER



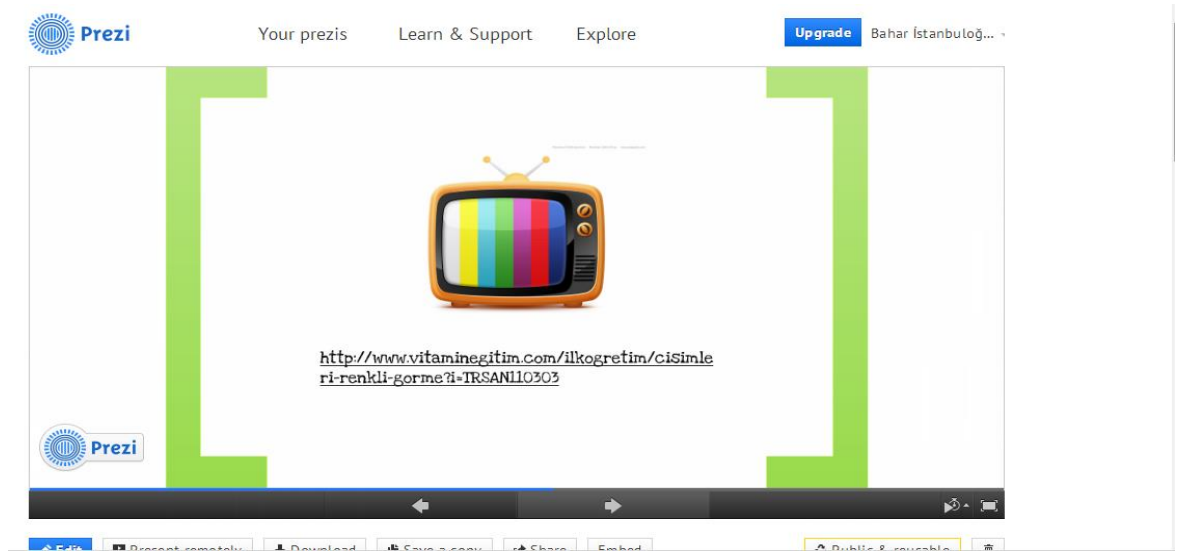
Şekil Ek 6.1. BDÖ uygulaması ders sunumu örneği (Kaynak: Prezi)



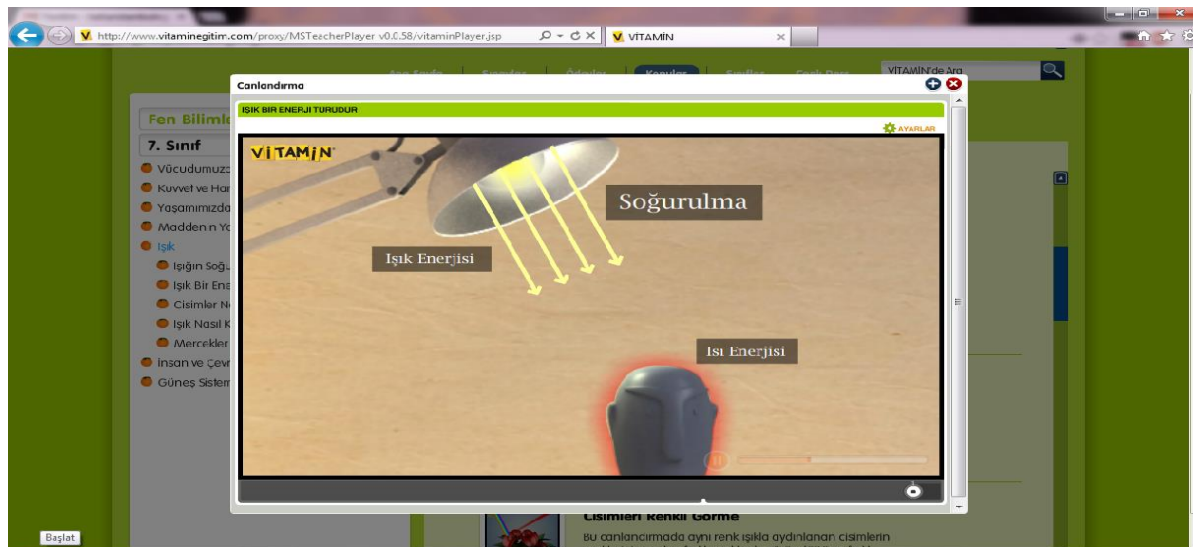
Şekil Ek 6.2. BDÖ uygulaması ders sunumu örneği (Kaynak: Prezi)



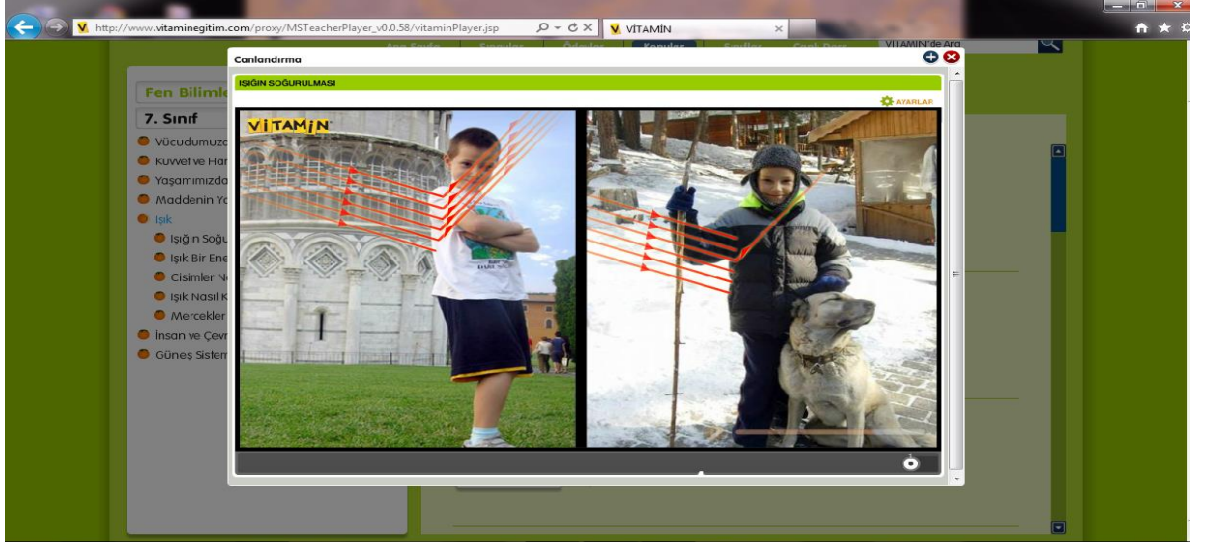
Şekil Ek 6.3. BDÖ uygulaması ders sunumu örneği (Kaynak: Prezi)



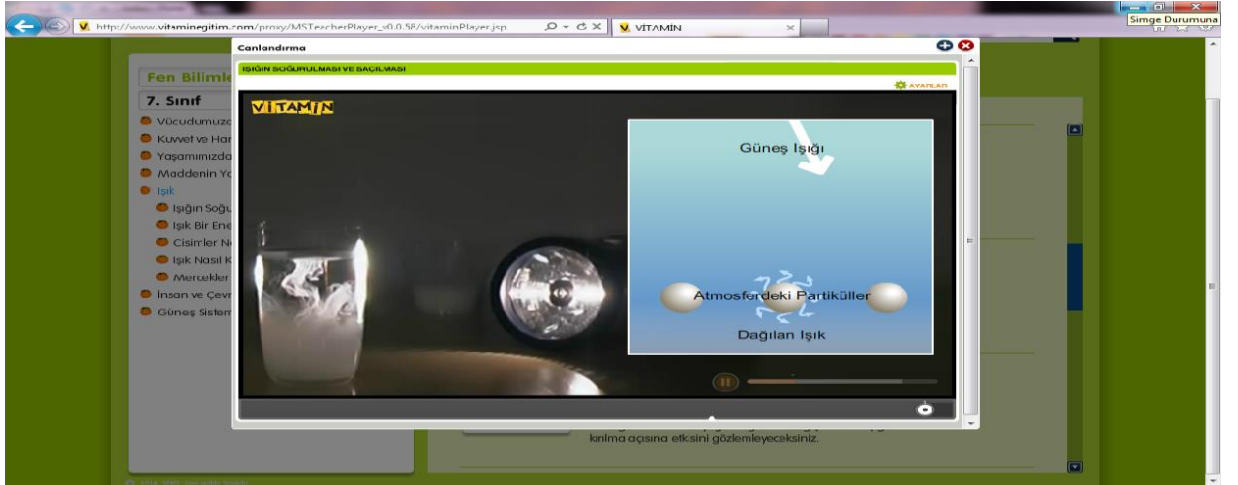
Şekil Ek 6.4. BDÖ uygulaması ders sunumu örneği (Kaynak: Prezi)



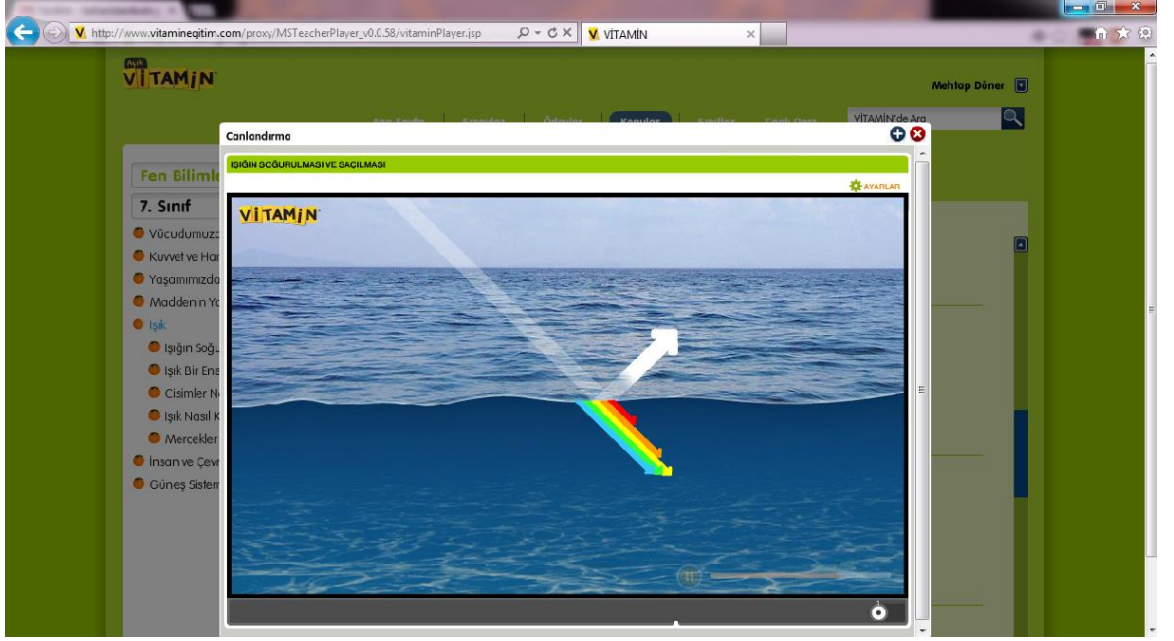
Şekil Ek 6.5. BDÖ uygulaması ders sunumu örneği (Kaynak: Vitamin)



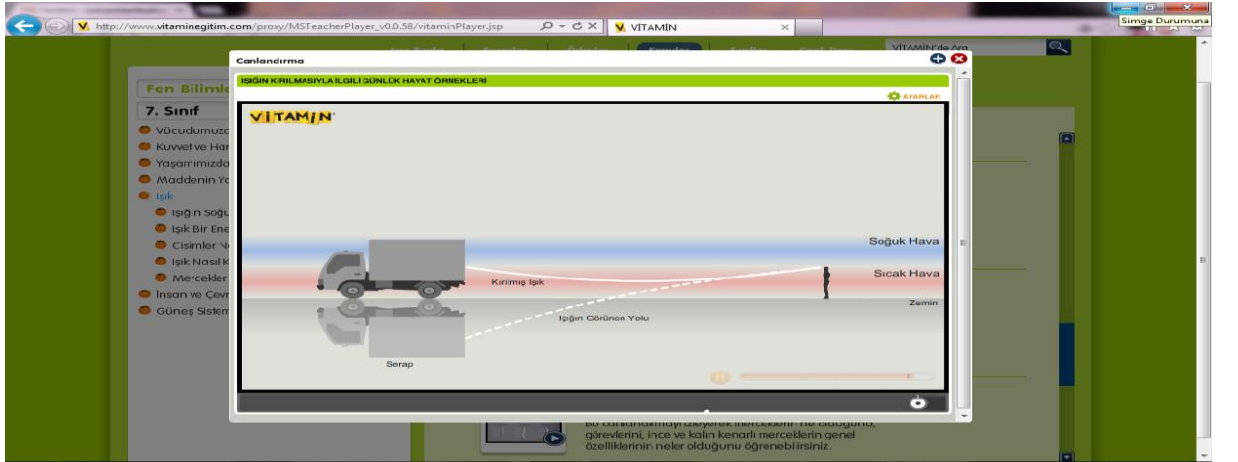
Şekil Ek 6.6. BDÖ uygulaması ders sunumu örneği (Kaynak: Vitamin)



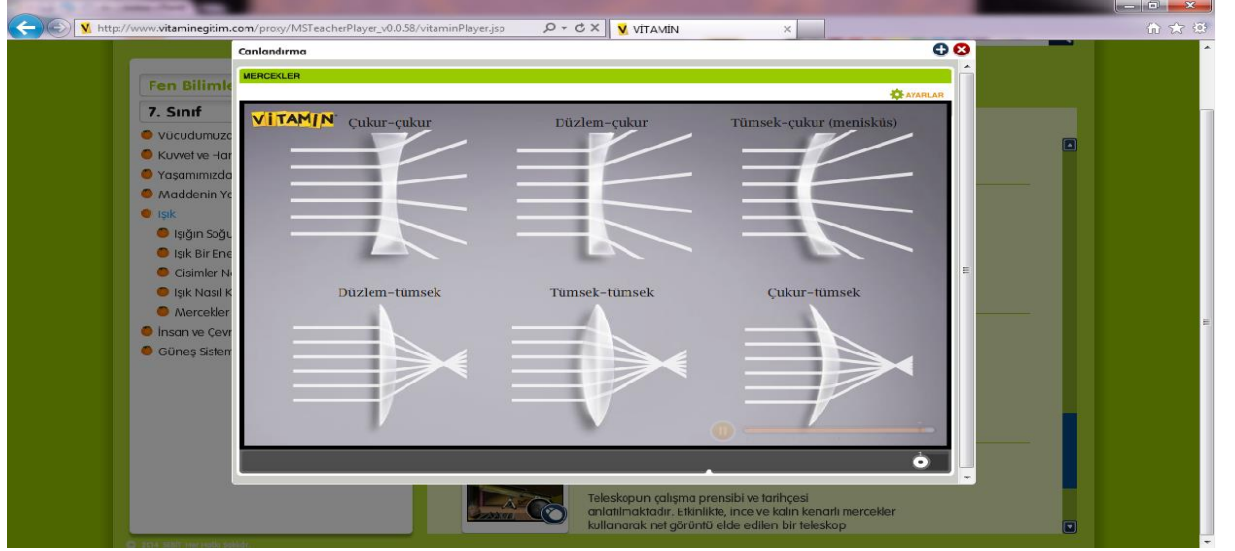
Şekil Ek 6.7. BDÖ uygulaması ders sunumu örneği (Kaynak: Vitamin)



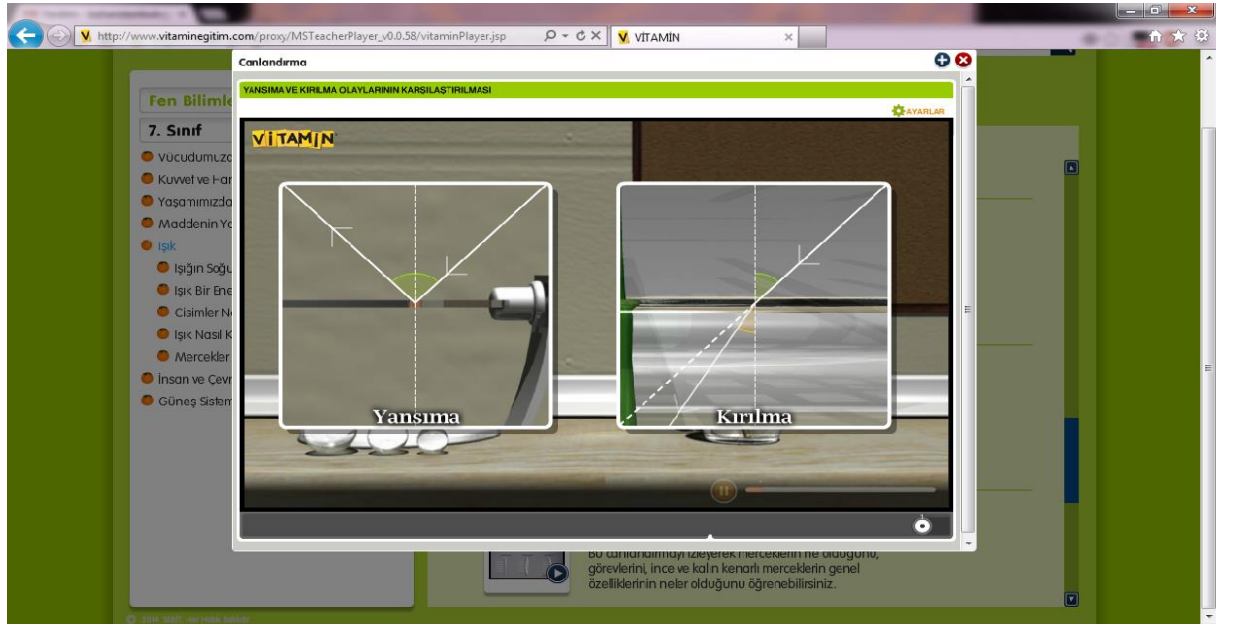
Şekil Ek 6.8. BDÖ uygulaması ders sunumu örneği (Kaynak: Vitamin)



Şekil Ek 6.9. BDÖ uygulaması ders sunumu örneği (Kaynak: Vitamin)



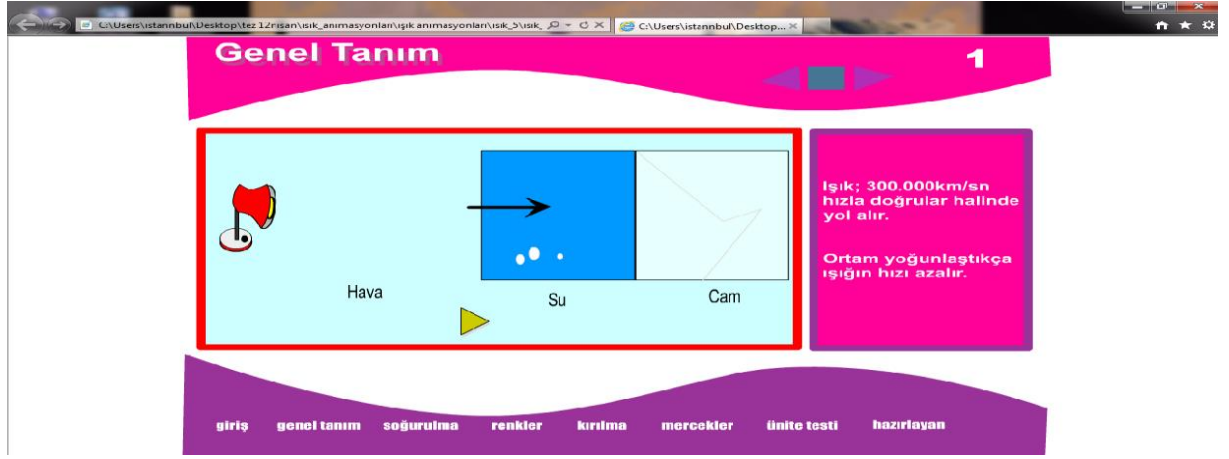
Şekil Ek 6.10. BDÖ uygulaması ders sunumu örneği (Kaynak: Vitamin)



Şekil Ek 6.11. BDÖ uygulaması ders sunumu örneği (Kaynak: Vitamin)



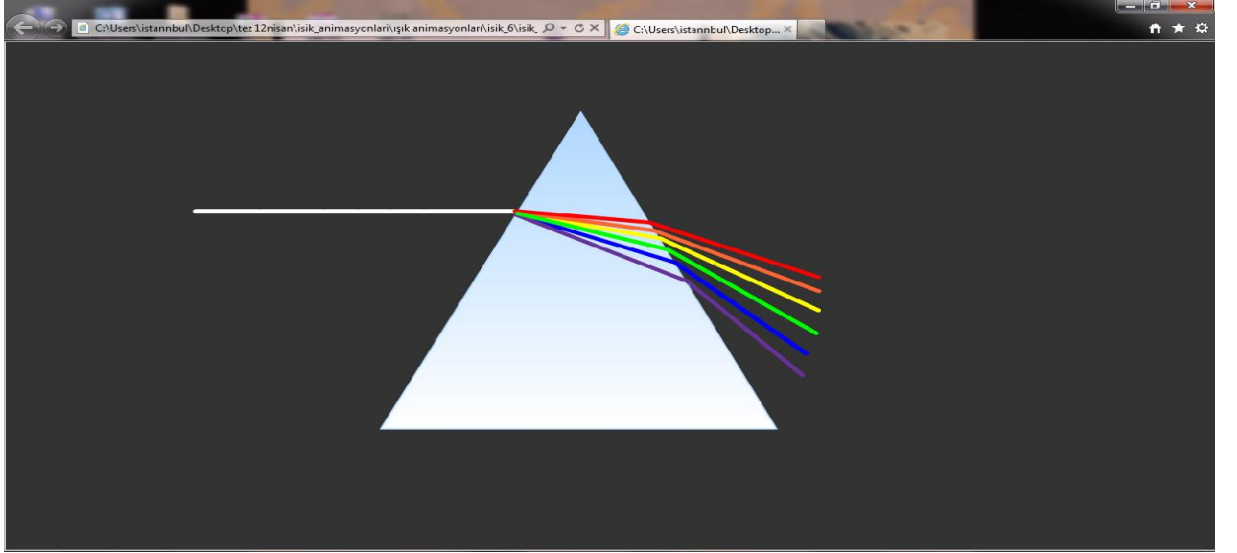
Şekil Ek 6.12. BDÖ uygulaması ders sunumu örneği (Kaynak: Akseki)



Şekil Ek 6.13. BDÖ uygulaması ders sunumu örneği (Kaynak: Akseki)



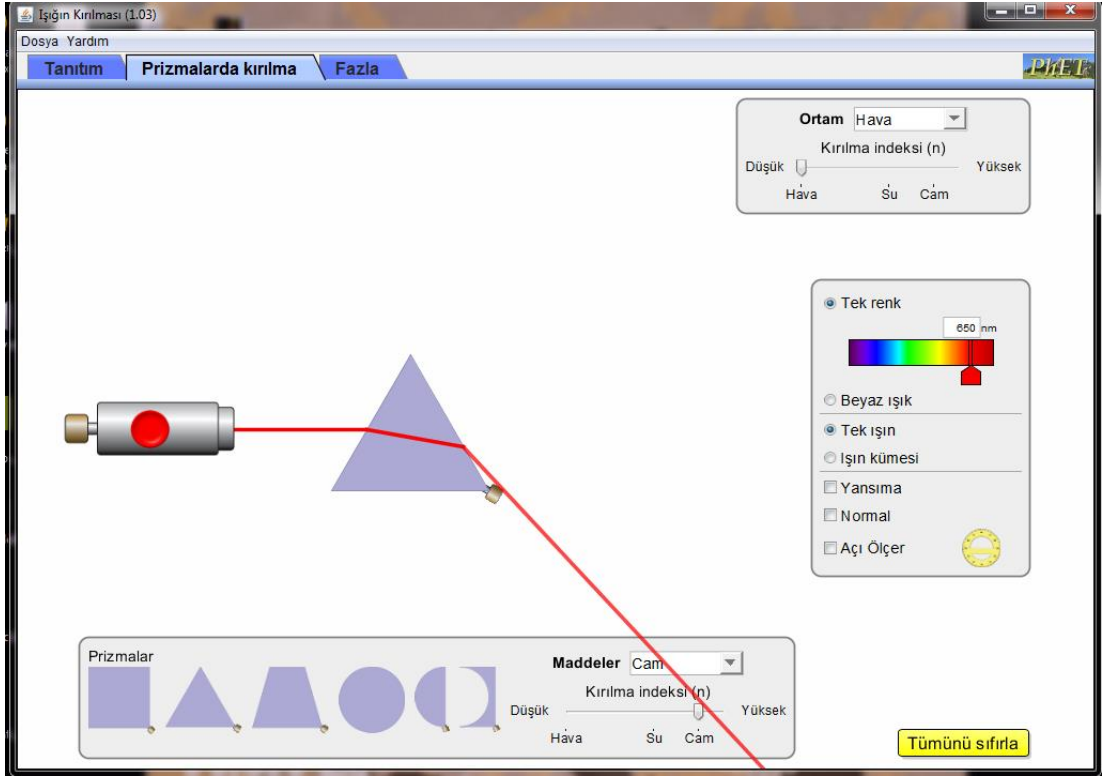
Şekil Ek 6.14. BDÖ uygulaması ders sunumu örneği (Kaynak: Akseki)



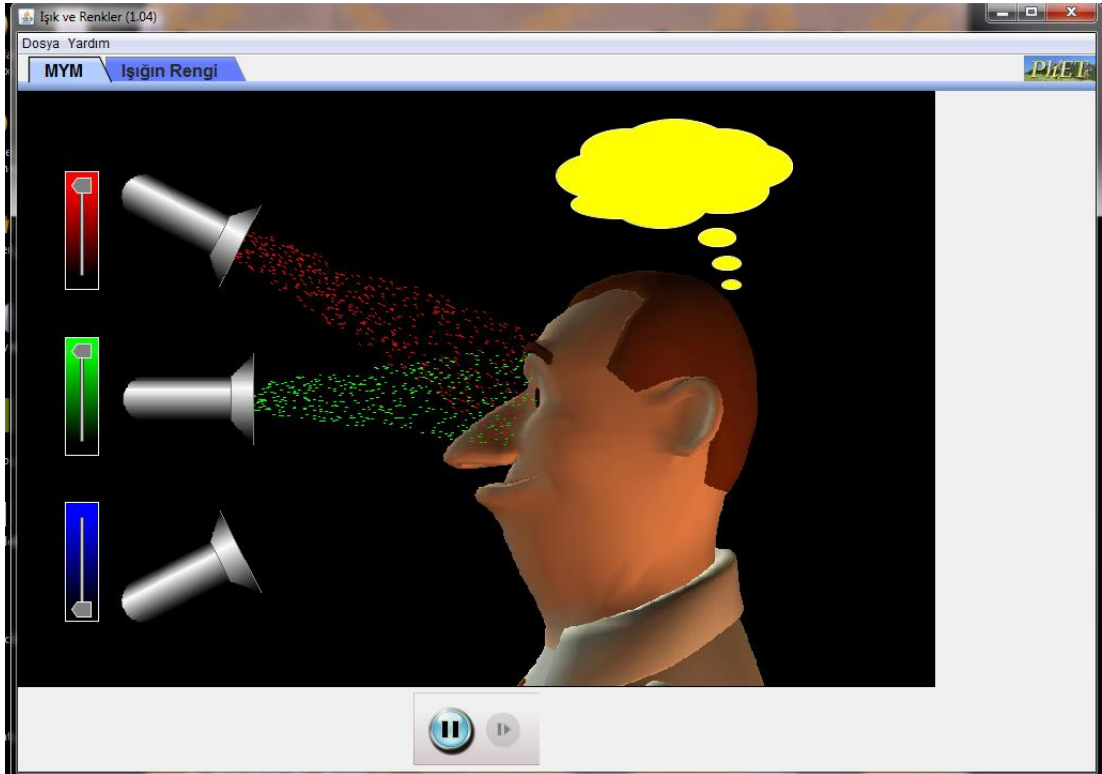
Şekil Ek 6.15. BDÖ uygulaması ders sunumu örneği (Kaynak: Gizligider)



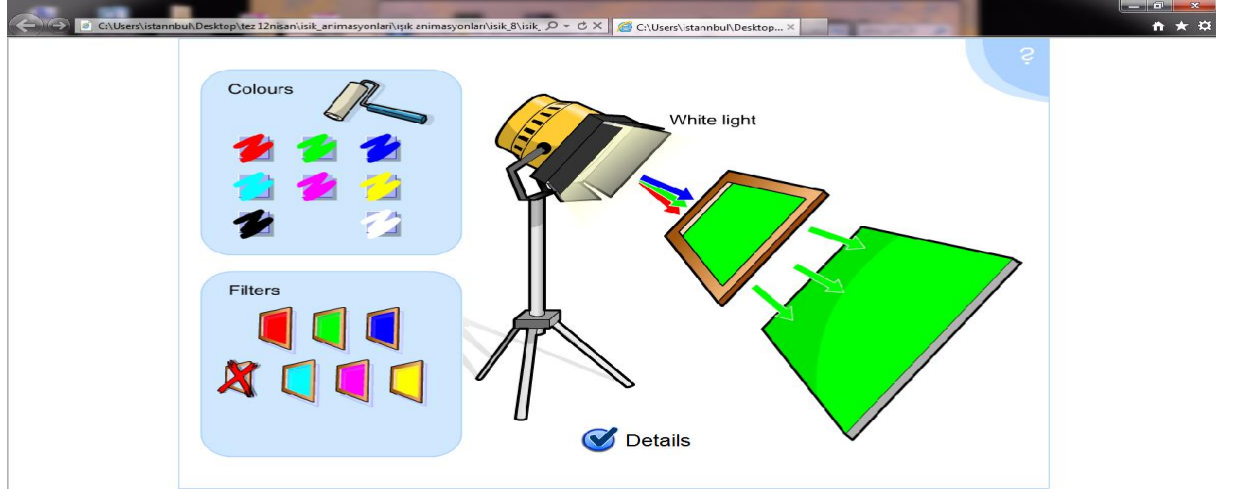
Şekil 6.16. BDÖ uygulaması ders sunumu örneği (Kaynak: Gizligider)



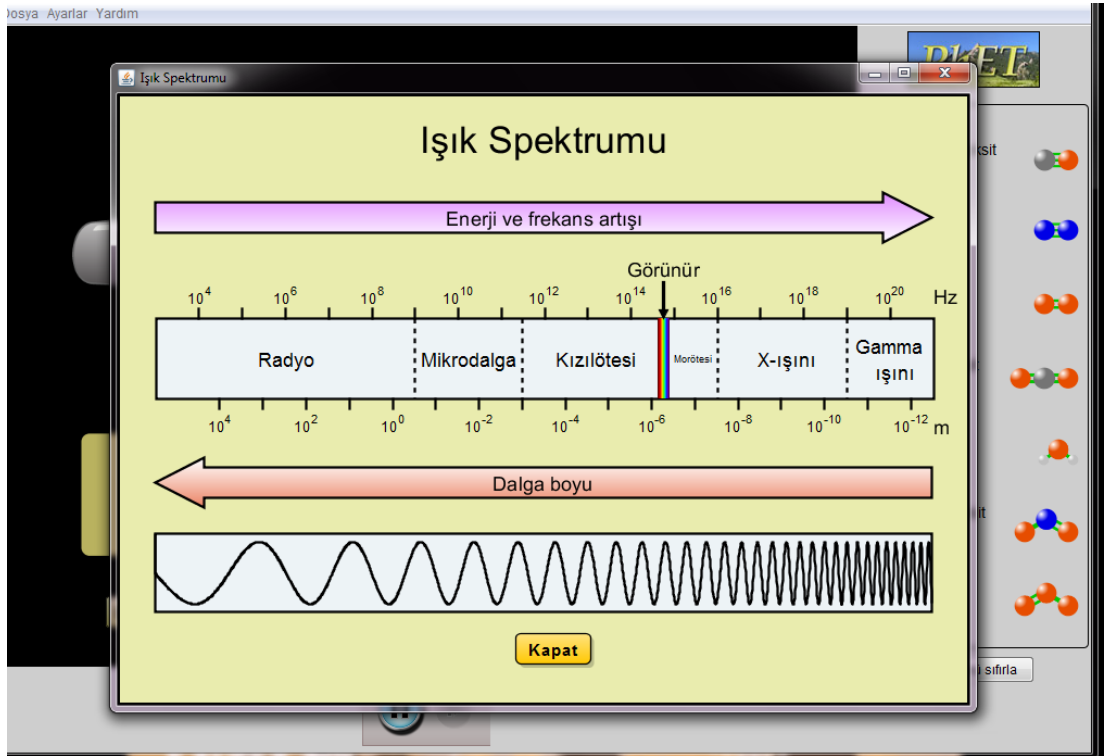
Şekil Ek 6.17. BDÖ uygulaması ders sunumu örneği (Kaynak: Phnet)



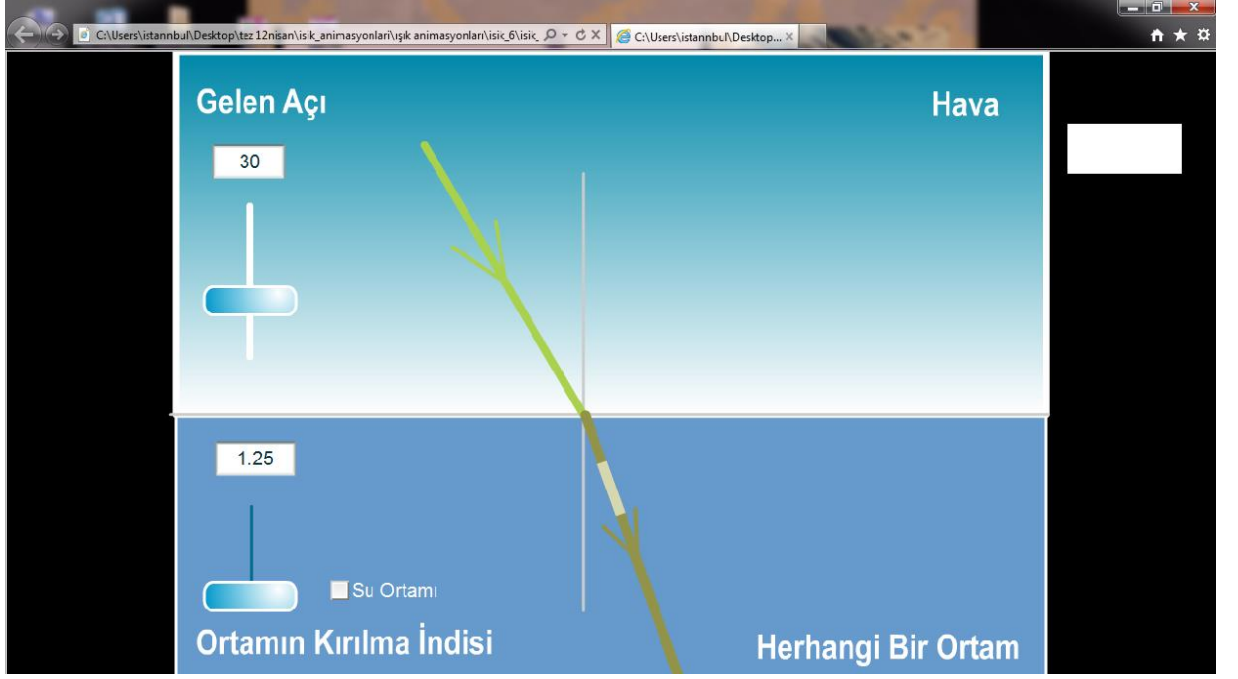
Şekil Ek 6.18. BDÖ uygulaması ders sunumu örneği (Kaynak: Phnet)



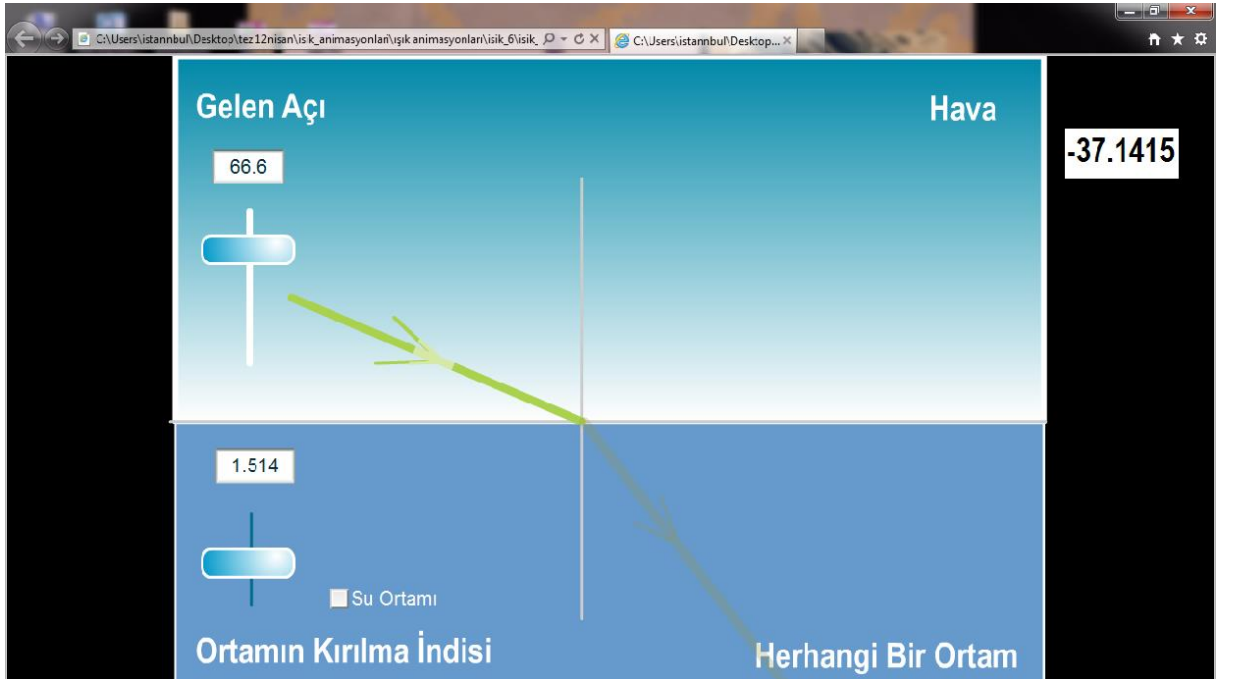
Şekil 6.19. BDÖ uygulaması ders sunumu örneği (Kaynak: Gizligider)



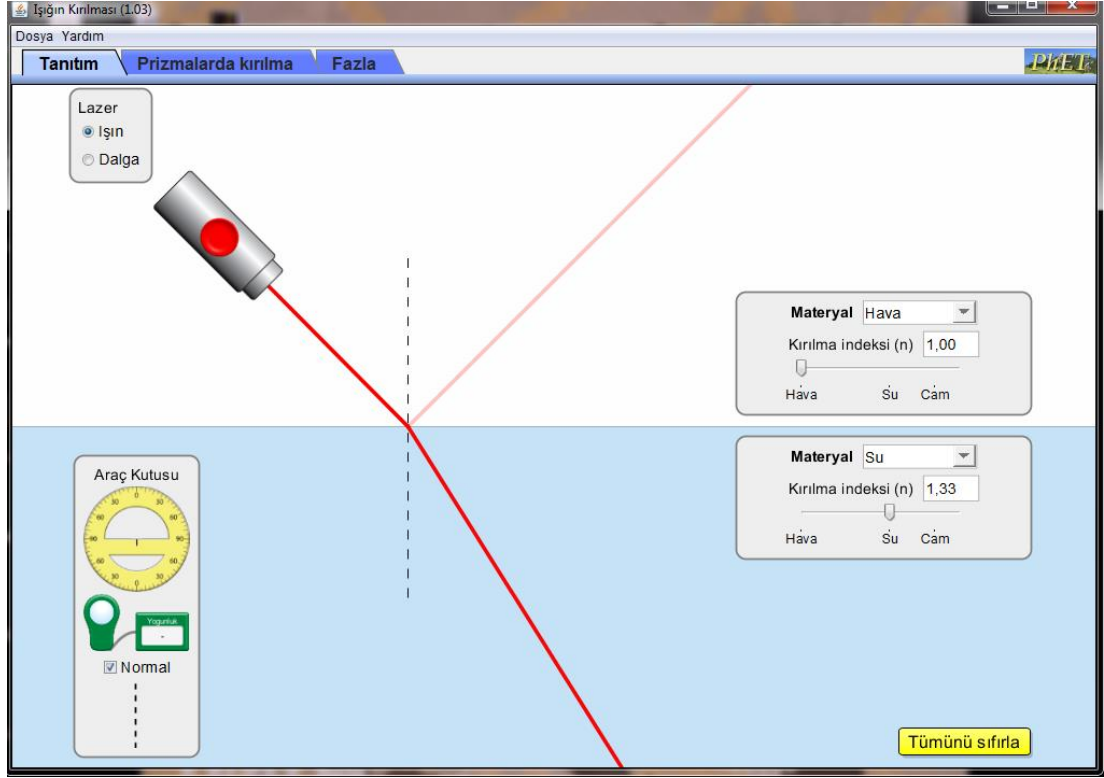
Şekil Ek 6.20. BDÖ uygulaması ders sunumu örneği (Kaynak: Phnet)



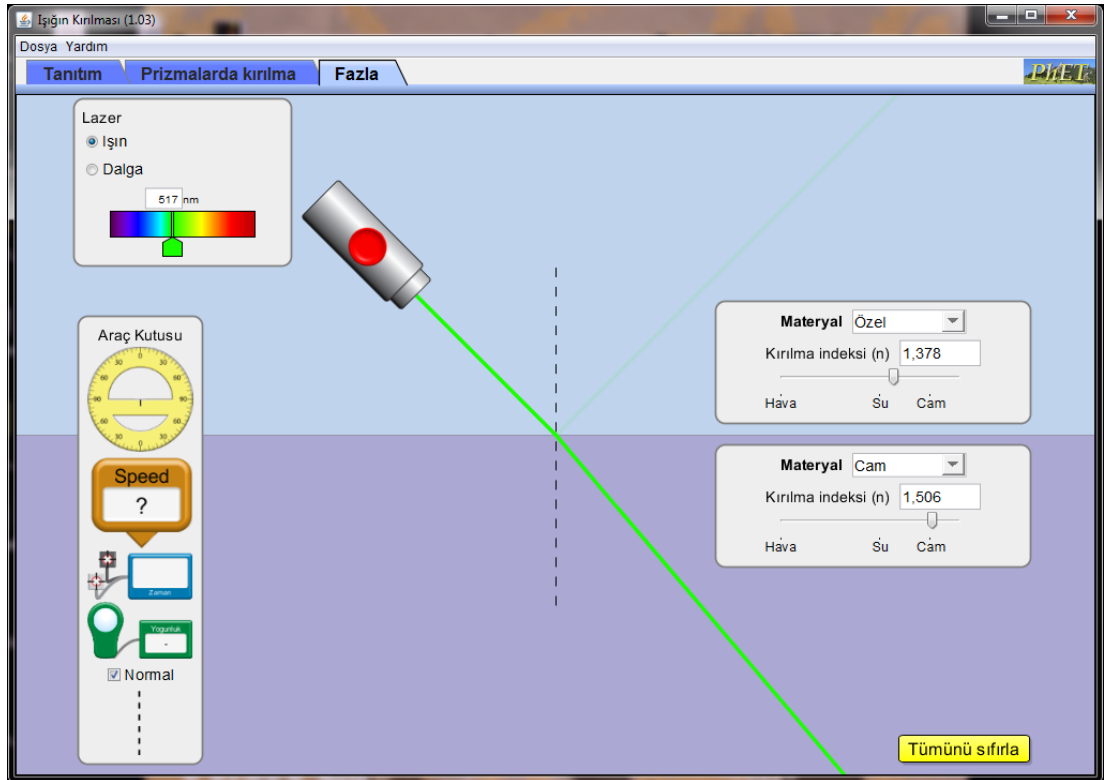
Şekil Ek 6.21. BDÖ uygulaması ders sunumu örneği (Kaynak: Gizligider)



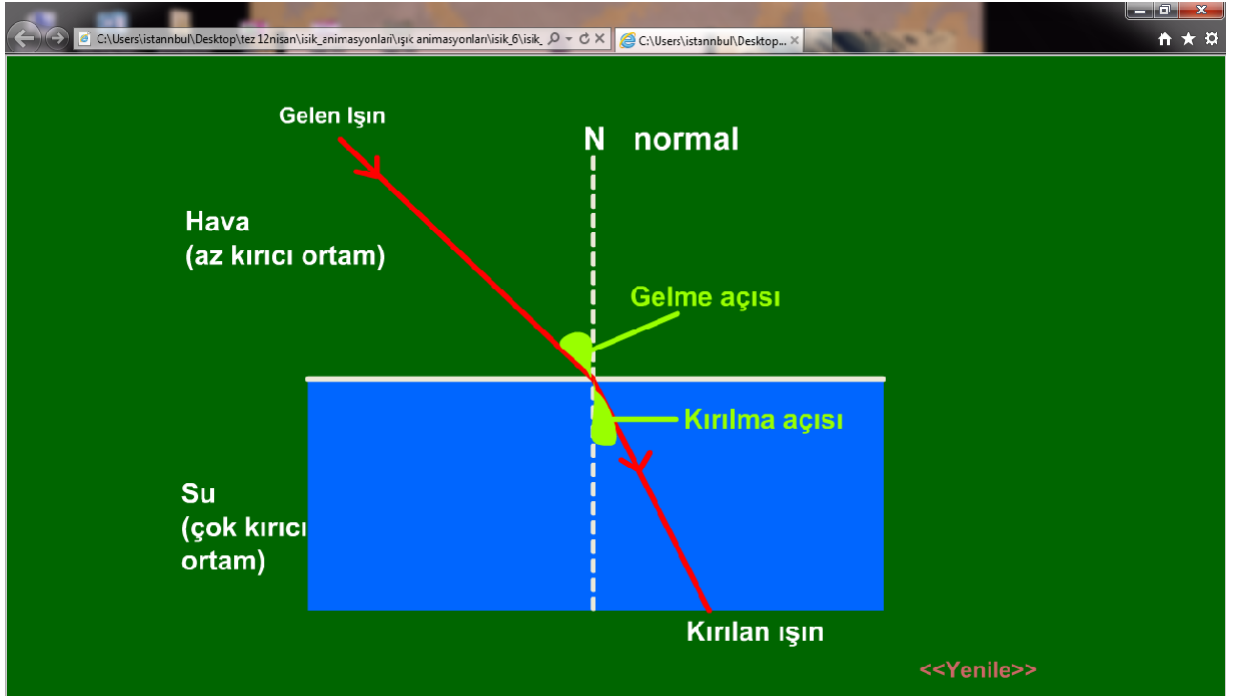
Şekil Ek 6.22. BDÖ uygulaması ders sunumu örneği (Kaynak: Gizligider)



Şekil 6.23. BDÖ uygulaması ders sunumu örneği (Kaynak: Phnet)



Şekil 6.24. BDÖ uygulaması ders sunumu örneği (Kaynak: Phnet)



Şekil Ek 6.25. BDÖ uygulaması ders sunumu örneği (Kaynak: Gizligider)



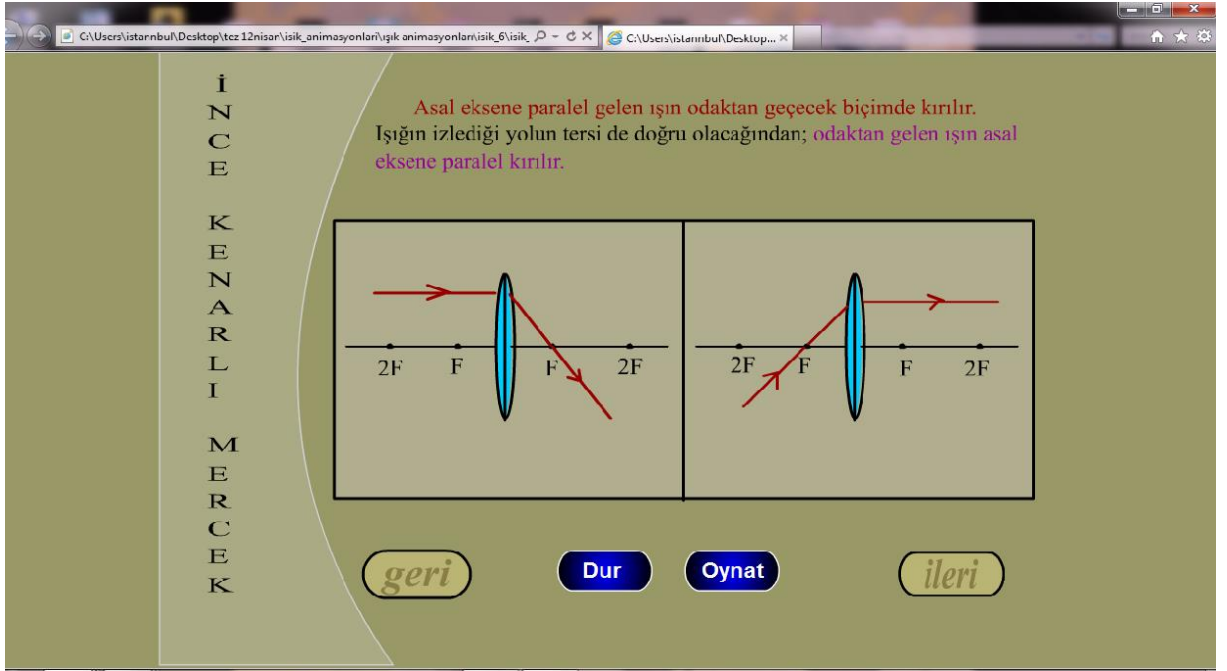
Şekil Ek 6.26. BDÖ uygulaması ders sunumu örneği (Kaynak: Gizligider)



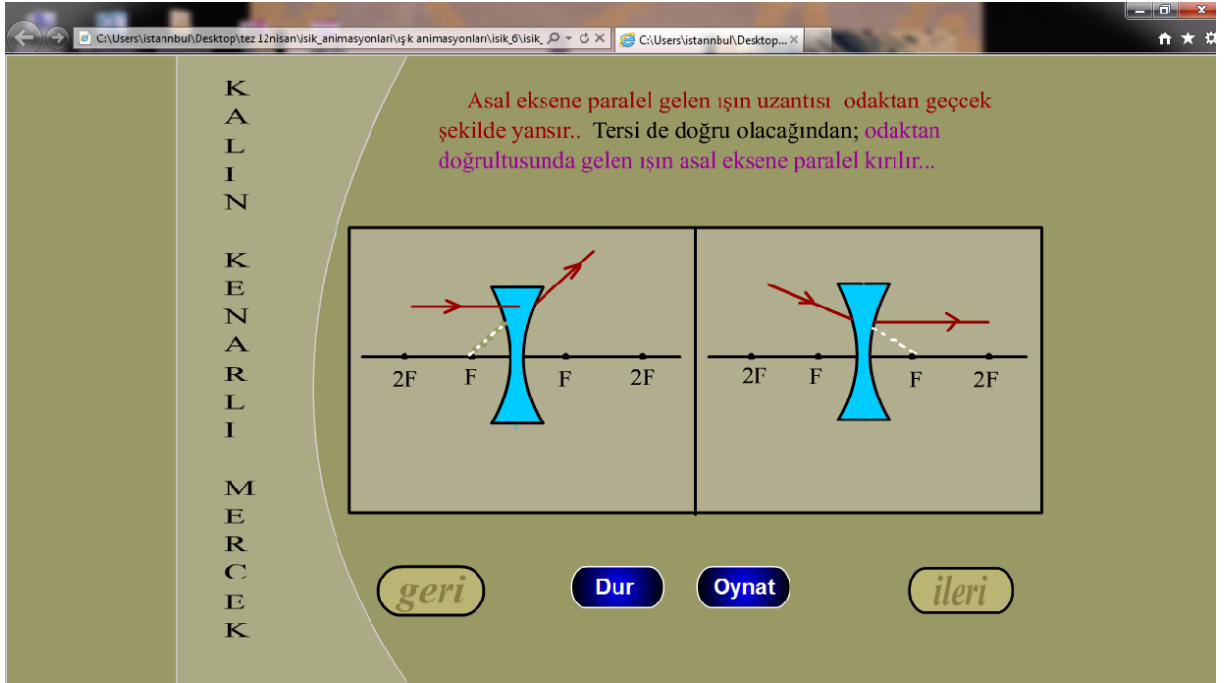
Şekil 6.27. BDÖ uygulaması ders sunumu örneği (Kaynak: Gizligider)



Şekil Ek 6.28. BDÖ uygulaması ders sunumu örneği (Kaynak: Gizligider)



Şekil Ek 6.29. BDÖ uygulaması ders sunumu örneği (Kaynak: Gizligider)



Şekil Ek 6.30. BDÖ uygulaması ders sunumu örneği (Kaynak: Gizligider)