

**9. SINIF FİZİK DERSİ OPTİK ÜNİTESİNİN BİLGİSAYAR DESTEKLİ  
ÖĞRETİMİNDE KULLANILAN ANİMASYONLARIN VE  
SİMÜLASYONLARIN AKADEMİK BAŞARIYA VE AKILDA KALICILIĞA  
ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

**SIMULATIONS AND ANIMATIONS EFFECTS IN COMPUTER ASSISTED  
INSTRUCTION ON ACADEMIC SUCCESS AND RETENTION WHEN  
TEACHING OF OPTIC UNIT IN PYHSICS AT 9. CLASS**

Yard.Doç.Dr. Nuri Emrahoğlu,  
Çukurova Üniversitesi  
Eğitim Fakültesi İlköğretim Böl.  
[nemrahoglu@cu.edu.tr](mailto:nemrahoglu@cu.edu.tr)

Oktay Bülbül  
Çukurova Üniversitesi  
Sosyal bilimler Enstitüsü  
İlköğretim Bölümü

**ÖZET**

Bu araştırma ortaöğretim dokuzuncu sınıf fizik dersi “optik” ünitesinin öğretiminde, bilgisayar destekli öğretim yöntemlerinden animasyonların ve simülasyonların akademik başarıya ve kalıcılığa etkisini sınamak amacıyla yapılmıştır. Araştırma Adana ili merkez Sarıçam ilçesindeki bir devlet ortaöğretim okulunda öğrenim görmekte olan toplam 79 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın verilerini toplamak için 2007-2008 öğretim yılı ikinci döneminde, yaklaşık olarak on saatlik bir çalışma yapılmıştır. Veri toplama aracı olarak, ortaöğretim 9. sınıf fizik dersinin “optik” ünitesi ile ilgili kazanımlar doğrultusunda, araştırmacı tarafından hazırlanan fizik akademik başarı testi, deneysel işlem öncesinde öntest, deneysel işlem sonrasında sontest ve uygulamadan 12 hafta sonra da kalıcılık testi olarak kullanılmıştır. Araştırmada iki deney ve bir kontrol grubu kullanılmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre; bilgisayar destekli öğretim yöntemlerinden animasyonların ve simülasyonların, öğrencilerin akademik başarılarını ve bilgilerin kalıcılıklarını olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Animasyonlar ve simülasyonlarla yapılan öğretim ile kontrol grubunun etkisi birbiriyle kıyaslandığında, öğrencilerin akademik başarılarında anlamlı bir farklılığın olduğu ortaya çıkmış olup, bilginin akılda kalıcılığında gruplar arasında anlamlı bir fark oluşmamıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Fizik Öğretimi, Bilgisayar Destekli Eğitim, Bilgisayar Destekli Öğretim, Bilgisayar Animasyonları, Bilgisayar Simülasyonları, Optik.

**ABSTRACT**

The study was conducted to find out the effects of animations and simulations in computer-assisted instruction on academic success and retention when teaching “optic” unit in physics for the ninth graders in secondary education.

The research sample consisted 79 students from a state school in Sarıçam district in Adana. The data was collected during a 10 hour period in 2007-2008 academic term. The data collection tools were prepared by the researcher in line with the optic unit in the 9<sup>th</sup> grade physics lesson and consisted physics academic success test, pre-test

previous to the experimental phase and a post-test following this phase. The students also received a retention test after 12 weeks. The tests were given to one control groups and two experimental groups.

The result of the study reveals positive correlations between animations and simulations and students' academic success and retention. When the results from the experimental group, who received computer-assisted instruction with animations and simulations, were compared to these of control group, there was a significant difference in their academic success. However, the analysis didn't show any significant difference in students' retention levels.

**Keywords:** Physics Instruction, Computer Assisted Education, Computer Assisted Instruction, Computer Animations, Computer Simulations, Optic.

### **Giriş**

Öğretim etkinlikleri çoğunlukla öğrenci, öğretmen ve ders materyallerinin etkileşimi içerisinde gerçekleşir. Bu etkileşime katkıda bulunan yardımcı etmenleri, okul idaresi, aile ve çevre olarak tanımlayabiliriz. Buradan bakıldığında öğrencinin öğrenme aktivitesine sınıf içindeki atmosferin doğrudan etkisi olduğu görülmektedir. Bu nedenle dersin hedef ve kazanımlarına giden yolda öğretmen ve onun kullandığı ders materyalleri büyük önem taşır. Bu önem teknolojinin gelişmesi, ders materyallerini geliştirmesi ve zenginleştirilmesi ile daha da bir artar.

“Eğitimcilerin ders içinde araç-gereç kullanmaları hem eğitimci hem de öğrenci için etkin bir öğretim ortamı hazırlar. Eğitim-öğretim etkinliklerinde çağın gerektirdiği materyalleri kullanmanın öğrenci başarısını artırması beklenir. Ayrıca görsel-işitsel yöntemlerle işlenen dersler, öğrencilerin ezberci öğretimden kurtulup, pratik öğretime kavuşmasını sağlayacaktır. Böylece öğrenci başarısı da otomatik olarak artacaktır.” (Şimşek,1997, 13).

Teknoloji ürünü olan materyaller, ders içi zenginliği sağlamak ve üst düzeyde verim almak amacı ile kullanılır. Böylece ders içi kullanılan materyallerin zenginleşmesi, planlamaların daha dikkatli yapılması gereğini ortaya çıkarmıştır. Uzman eğitimcilerin bu anlamda kritik bir önem taşıdığını söylemek yerinde olur. Çünkü teknolojinin ders içinde verimli olması, birazda uygulayıcıların onu kullanma yeteneklerine bağlıdır.

Eğitim teknolojisi, teknoloji sayesinde ortaya çıkan araç gereçlerin (radyo, televizyon, projeksiyon, film şeritleri, slayt, kaset) eğitim kurumlarına sokulması ve bunların alanında uzman eğitimciler tarafından bilgiyi aktarmada kullanılması olarak tanımlayabiliriz. Çağdaş eğitim teknolojisi, eğitim kurumlarına işitsel, görsel, görsel-işitsel teknolojik araç gereçlerin yığılması anlayışının ötesinde, daha geniş bir anlam ve uygulamayı kapsamaktadır (Büyüköztürk, 1999).

Günümüzde bilim ve teknolojideki hızlı ilerlemeler, yaşam biçimlerimizi etkilemiştir. Bu değişim okullarımıza ve öğrenme ortamlarımıza da yansımıştır. Bilgisayar kullanımının artması fen derslerinde kullanılan araç-gereçlerin arasına, bilgisayarların da eklenmesine neden olmuştur (Kaptan, 1999).

Bilgisayarların eğitim-öğretim etkinliklerinde yer alması İngilizce literatüründe 100 binden fazla yeni kelimenin girmesine sebep olmuştur. Böylece bu teknoloji alanında

çalışmalar yapan ülkeler, yeni sözcükleri üretmek ya da dillerine aktarmak zorunda kalmışlardır. Bilgisayarların eğitim amaçlı kullanımları ilkin fen eğitimi ile başlamıştır. Yönetim amaçlı bilgisayar kullanımı etkilerini okullarda raporların yazılması, evrak işleri, kayıtlar, derslere devam takibi gibi alanlarda kullanılmıştır ( İpek, 2001).

Bilgisayar, diğer öğretim araçlarından farklı olarak öğretme ve öğrenme açısından benzersiz imkanlar sunan çok yönlü bir araçtır. Bilgisayarın eğitimdeki önemi ve bilgisayarı diğer araçlardan ayıran en önemli özelliği bir üretim, öğretim, yönetim, sunu ve iletişim aracı olarak kullanılabilmesidir (Yalın, 2002, Akt: Kılınç, A. ve Salman, S. ).

Bilgisayar destekli öğretim (BDÖ), bilgisayarların sistem içine programlanan dersler yoluyla öğrencilere bir konu ya da önceden kazandırılan davranışları pekiştirmek amacıyla kullanılmasıdır (Yalın, 2001). Bilgisayar ortamında hazırlanan çeşitli yazılımlar sayesinde, öğrencilerin bilgileri yapılandırmasına yardımcı olmuştur. Bilgisayar destekli öğretim, öğrenci merkezli ve aktif bir katılım sürecidir.

Eğitimde önemli olan bilgiden çok onu elde etme yollarıdır. Çağımızın eğitim anlayışı, öğrencilere bilginin hazır verilmesinden ziyade, doğruya ulaşmanın yollarını öğretmektir. Her öğrenci kendi içinde bir dünyadır ve öğrenmeyi yapılandırmaları birçok yoldan olabilir. Önemli olan bu yolu bulmasında öğrenciye etkili rehberlik yapmaktır.

Yapıcılık, gerçeğin, daha çok öğrencinin zihninde olduğunu savunur. Öğrenci gerçeği zihninde yapılandırılır ve önceki yaşantılarından edindiği deneyimlerden yardım alır. Nesnelcilik, öğrenme işinin öğeleri üzerinde yoğunlaşırken, yapıcılık bilgiyi nasıl işlediğimiz üzerinde durur. Bilginin nasıl yapılandırıldığı, olayları ya da nesnelere yorumlamayı sağlayan daha önceki yaşantıların, zihin yapılarının ve inançların bir işlevidir. Yapısalcı kurama göre öğrenme; bireyin yaşamdan edindiği deneyimlerden faydalanarak yeni olguları zihninde anlamlı bütünler haline getirme sürecidir (Şimşek, A. ve Çalışkan, H. , 2000).

Teknoloji denilince akla gelen en önemli ders materyali bilgisayardır. Bilgisayarların çok fonksiyonlu olması, zaman ve materyal açısından kolaylık sağlaması, öğrencilerin birebir kendi öğrenmelerini yapılandırmalarında yardımcı olması gibi birçok sebep, onların gittikçe eğitim-öğretim alanındaki önemini arttırmaktadır. Bilgisayarların kullanım yoğunluğunun öğretim ortamında belirgin bir şekilde artması, onların verimliliğinin sorgulanmasını doğurmuştur. Yapılan bu çalışmada bilgisayarın farklı etkinliklerde (animasyon ve simülasyon ortamlarında) verimliliği sınanmıştır.

Yapılan literatür taraması, bilgisayar destekli eğitimin başarıya etkisi üzerine birçok çalışma yapıldığını göstermektedir. Bu çalışmaların birçoğunda, BDE'in öğrenci başarısına etkisinde öğrenci ve öğretmen görüşleri araştırılmıştır (Tezcan, H. ve Yılmaz, Ü. 2003; Köse, S., Ayas, A. ve Taş, E. 2003; Uşun, S. 2003). Ayrıca bazı araştırmacılar, bilgisayar ortamlarında paket programlar kullanarak ya da kendi hazırladıkları yazılımlar ile animasyonlar ve simülasyonlar oluşturmuşlardır. Hazırlanan bu animasyonlar ve simülasyonlar ile yapılan öğretim ile geleneksel öğretimin başarıya etkisi araştırılmıştır (Karalar, H. ve Sarı, Y. 2007; Güzeller, C. ve Korkmaz, Ö. 2007; Arıcı, N. ve Dalkılıç, E. 2006; Aycan ve diğerleri, 2002). Fakat animasyonlu öğretim ile simülasyonlu öğretimin başarıya etkisinin birbiriyle kıyaslandığı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmanın literatüre bu anlamda ışık tutacağı umulmaktadır. Ayrıca elde edilen sonuçların birçok araştırmacıya kaynak olacağı düşünülmektedir.

Bu araştırmanın amacı, Ortaöğretim 9. sınıf fizik dersi “Optik” ünitesinin öğretiminde, BDÖ’ de kullanılan animasyonla öğretim yönteminin uygulandığı grup ile simülasyonla öğretim yönteminin uygulandığı grubun ve Geleneksel Öğretim yöntemi uygulanan grubun akılda kalıcılık ve akademik başarıları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını araştırmaktır.

## Yöntem

### Araştırmanın Modeli

Bilgisayar destekli öğretimde kullanılan animasyonların ve simülasyonların etkililiğini sınamak için 9. sınıfa giden öğrencilerden tarafsız ve rasgele bir şekilde iki deney grubu ve bir kontrol grubu oluşturulmuştur. Kontrol grubunda “Bilgisayar Destekli Öğretim” teknikleri kullanılmadan araştırmacı tarafından ders yapılmıştır. Animasyonla ve simülasyonla öğretim teknikleri, araştırmacı tarafından deney gruplarında uygulanmıştır. Araştırmada deney gruplarına ve kontrol grubuna, deneysel işlemler başlamadan önce ve deneysel işlemlerin bitiminde, fizik dersi “Başarı Testi” uygulanmıştır. Araştırma “öntest- sontest kontrol gruplu” deneme modeline göre düzenlenmiştir. Bu modelin simgesel gösterimi aşağıdaki gibidir.

### Çalışma Grubu

Çalışma, 2007–2008 eğitim-öğretim yılı 2. yarısında Adana ili Sarıçam ilçesinde bulunan bir devlet ortaöğretim okulunun 9. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grupları 9. sınıf şubelerinden küme örneklem yöntemiyle oluşturulmuştur. Deney grupları ve kontrol grubu öğrencilerinin denkliliği araştırma öncesi yapılan öntest ile sağlanmıştır (Tablo 8).

**Tablo 2:** Çalışma grubu betimsel dağılımı

	Kız	Erkek	Toplam
G <sub>1</sub>	12	14	26
G <sub>2</sub>	11	16	27
KG	16	10	26
<b>Toplam</b>	<b>39</b>	<b>40</b>	<b>79</b>

### Veri Toplama Aracı

Ortaöğretim 9. Sınıf ders programında yer alan “Optik” ünitesinin kapsadığı konulara ait, bilgi, kavrama, uygulama, analiz ve sentez düzeylerinde öğrenci başarısını ölçmek amacıyla, öntest, sontest ve kalıcılık testi olarak kullanılmış olan testtir. Test araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Test maddeleri hazırlanırken ünitenin hedefleri ve hedef davranışları göz önünde bulundurulmuştur. Testin güvenilirliğine ilişkin çalışmalar için fizik şube öğretmenleri ve uzman görüşüne başvurulmuştur.

Akademik başarı testi başlangıçta 36 adet sorudan oluşturulmuştur. Sorular bir önceki yıl optik ünitesini görmüş olan 10. sınıf öğrencilerinden 110’u üzerinde uygulanıp, elde edilen verilerin madde analizi yapılmıştır. Her madde için ayrıcalık ve güçlük indisleri yapılarak, ayrıcalık indisleri, .20’den küçük olan 11 soru testten

çıkarılmıştır. Geriye kalan 25 sorusun güvenilirlik değeri .93 olarak hesaplanmıştır. Ayrıca kalan soruların kapsam geçerliği düşmediği için, teste yeni maddeler eklenerek düzeltme çalışması yapılmamıştır.

#### **Verilerin Toplanması**

Öğrencilerin akademik başarılarını ölçmek için hazırlanan test öntest, sontest ve akılda kalıcılığı ölçmede kullanılmıştır. Ölçme sonucunda elde edilen verilerin istatistiği, analiz programı (SPSS) kullanılarak sonuçlara ulaşılmıştır.

#### **Verilerin Analizi**

Ölçüm işlemleri tamamlandıktan sonra elde edilen veriler (öğrencilerin ön-test, son-test ve akılda kalıcılık puanları) üzerinde istatistiksel işlemler yapılmıştır. Deney ve kontrol gruplarından elde edilen veriler eşli gruplar t-testi, kovaryans ve tek yönlü varyans analizi ( tek yönlü ANOVA) ile çözümlenmiştir.

İkiden çok bağımsız grup verilerinin değerlendirilmesinde tek yönlü varyans analizi kullanılır. Buradaki tek yön ifadesi, grupları birbirinden ayıran tek özellik olduğu ya da grupların tek değişkeninin değerleri ile ayrıldığı anlamına gelir. Yapılan çalışmada deney grupları ve kontrol grubunun toplam sayısı ikiden fazla olduğu için t-testi yerine, tek yönlü ANOVA kullanılmıştır.

Kovaryans analizi, grupların başlangıç koşullarındaki farklılıkları ortadan kaldırmak için kullanılır. Bu çalışmada akılda kalıcılık test edilirken kullanılmıştır. Grupların sontest başarı puanlarında aritmetik ortalamaların düzeltme işlemi yapıp, grupların akılda kalıcılık puanları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığı incelenmiştir.

Eşli gruplar t-testi bir grubun öntest ve sontest puanları arasındaki farkı kıyaslamak için kullanılır. Araştırmada deney grupları ve kontrol grubunun çalışma sonundaki akademik başarılarında bir değişikliğin olup olmadığı bu test ile analiz edilmiştir.

#### **Bulgular**

“Animasyonla öğretim ile ders işleyen öğrencilerin “Optik” ünitesinden aldıkları ön test ve son test başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?” sorusu ile ilgili yapılan ölçümlerin eşli gruplar t-testi analizi yapıldığında, aşağıda Tablo 3’de verilen sonuçlara ulaşılmıştır.

**Tablo 3:** Animasyonlu öğretim yönteminin uygulandığı G<sub>1</sub> grubunun öntest ve sontest başarı puanları ile ilgili eşli gruplar t-testi sonuçları.

	N	$\bar{X}$	S	t	Sd	p
<b>Öntest</b>	26	4,04	2,13			
				<b>-9,03</b>	<b>25</b>	<b>,00</b>
<b>Sontest</b>	<b>26</b>	<b>10,23</b>	<b>2,86</b>			

Tablo 3 de görülen verilere göre; Animasyonlu öğretim yapan G<sub>1</sub> grubun öntest başarı puanları ortalaması 4,04 analiz edilmiş olup, sontest başarı puanı ortalaması da 10,23

'dir. Uygulama öncesi ve sonrasında elde edilen verilerin eşli gruplar t-testi sonucunda p değeri ,000'dir. Bu durum, uygulamanın animasyonlu öğretim G<sub>1</sub> grubunda sontest lehine anlamlı bir fark oluşturduğunu göstermektedir.

"Simülasyonla öğretim ile ders işleyen öğrencilerin "Optik" ünitesinden aldıkları *ön test ve son test başarı puanları* arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?" sorusu ile ilgili yapılan ölçümlerin eşli gruplar t-testi analizi yapıldığında, aşağıda Tablo 4'de verilen sonuçlara ulaşılmıştır.

**Tablo 4:** Simülasyonlu öğretim yönteminin uygulandığı G<sub>2</sub> grubunun öntest ve sontest başarı puanları ile ilgili eşli gruplar t-testi sonuçları.

	N	$\bar{X}$	S	t	Sd	p
<b>Öntest</b>	27	3,67	2,25			
				<b>-11,24</b>	<b>26</b>	<b>0,00</b>
<b>Sontest</b>	<b>27</b>	<b>10,74</b>	<b>3,06</b>			

Tablo 4'de simülasyonlu öğretim yapan G<sub>2</sub> grubunun öntest başarı puanları ortalaması 3,67, sontest başarı puanları ortalaması da 10,74 olarak görülmektedir. Uygulamanın öncesinde ve sonrasında elde edilen verilerin eşli gruplar t-testi sonucunda p değeri ,000 bulunmuştur. Bu durum, uygulamanın simülasyonlu öğretim G<sub>2</sub> grubunda sontest lehine anlamlı bir fark oluşturduğunu göstermektedir.

"Geleneksel yöntem ile ders işleyen öğrencilerin "Optik" ünitesinden aldıkları *ön test ve son test başarı puanları* arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?" sorusu ile ilgili yapılan ölçümlerin eşli gruplar t-testi analizi yapıldığında, Tablo 5'de verilen sonuçlara ulaşılmıştır.

**Tablo 5:** Geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı KG grubunun öntest ve sontest başarı puanları ile ilgili eşli gruplar t-testi sonuçları.

	N	$\bar{X}$	S	t	Sd	p
<b>Öntest</b>	26	4,15	2,68			
				<b>-7,66</b>	<b>25</b>	<b>0,00</b>
<b>Sontest</b>	<b>26</b>	<b>8,46</b>	<b>3,59</b>			

Tablo 5'de geleneksel öğretim yapan KG grubunun öntest başarı puanları ortalaması 4,15 , sontest başarı puanları ortalaması da 8,46 olarak görülmektedir. Uygulamanın öncesinde ve sonrasında elde edilen verilerin eşli gruplar t-testi sonucunda p değeri ,000 bulunmuştur. Bu durum, uygulamanın geleneksel öğretim yapan KG grubunda sontest lehine anlamlı bir fark oluşturduğunu göstermektedir

"Fizik dersi Optik ünitesinin öğretiminde, geleneksel öğretim, animasyonla öğretim ve simülasyonla öğretimin *öntest başarı puanları* kontrol altında tutulduğunda *sontest başarı puanları* arasında anlamlı bir fark var mıdır?" sorusu ile ilgili yapılan ölçümlerin sonuçlarına ve istatistiksel tablolarına aşağıda yer verilmiştir.

**Tablo 6:** Grupların öntest başarı puanlarının dağılımı

	N	$\bar{X}$	S
G <sub>1</sub>	26	4,04	2,13
G <sub>2</sub>	27	3,67	2,25
KG	26	4,15	2,68
Toplam	79	3,95	2,34

Tablo 6’da grupların yapılan öntest sonucunda aldıkları puanların aritmetik ortalamaları (x) ve standart sapmaları (s) görülmektedir.

**Tablo 7:** Animasyonlu BDÖ yönteminin uygulandığı G<sub>1</sub> ile Simülasyonlu BDÖ yönteminin uygulandığı G<sub>2</sub>’nin ve Kontrol Grubunun KG öntest başarı puanları kontrol altına alındığında elde edilen öntest başarı puanlarına ilişkin betimsel değerler.

	N	$\bar{X}$	S
G <sub>1</sub>	26	10,23	2,86
G <sub>2</sub>	27	10,74	3,06
KG	26	8,46	3,59
Toplam	79	9,82	3,29

Tablo 7’de grupların yapılan öntest sonucunda aldıkları puanların aritmetik ortalamaları (x) ve standart sapmaları (s) görülmektedir. Buna göre; animasyonlu öğretim yapan grubun aritmetik ortalaması, 10,23, simülasyonlu öğretim yapan grubun 10,74 ve kontrol grubununki de 8,46’dır.

**Tablo 8:** Animasyonlu G<sub>1</sub> grubu, Simülasyonlu G<sub>2</sub> grubu ve Kontrol grubu KG’nin öntest başarı puanlarının Anova dağılımı

	Karelerin Toplamı	Sd	Karelerin Ortalaması	F	P
Gruplar Arası	3,45	2	1,73	,31	,74
Gruplar İçi	424,35	76	5,58		
Toplam	427,80	78			

Tablo 8’de grupların öntest sonuçlarının tek yönlü Anova analizi görülmektedir. Burada gruplar arasında başlangıçta anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmektedir (p> .05 ).

**Tablo 9:** Animasyonlu G<sub>1</sub> grubu, Simülasyonlu G<sub>2</sub> grubu ve Kontrol grubu KG'nin öntest başarı puanları kontrol altına alındığında sontest başarı puanlarının Anova dağılımı

	Karelerin Toplamı	Sd	Karelerin Ortalaması	F	P	Scheffe
Gruplar Arası	75,26	2	37,63	3,71	0,03	G <sub>2</sub> > KG
Gruplar İçi	770,26	76	10,14			
Toplam	845,52	78				

Tablo 9'da grupların sontest sonuçlarının tek yönlü Anova analizi görülmektedir. Burada simülasyonla öğretim yapan grup (G<sub>2</sub>) ile kontrol grubu (KG) arasında anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır (p=0,03). Simülasyonlu grup (G<sub>2</sub>) ile animasyonlu grup (G<sub>1</sub>) arasında ve animasyonlu grup (G<sub>1</sub>) ile kontrol grubu (KG) arasında anlamlı bir farklılık analiz sonucunda ortaya çıkmamıştır.

“Fizik dersi Optik ünitesinin öğretiminde, geleneksel öğretim, animasyonla öğretim ve simülasyonla öğretimin *sontest başarı puanları* kontrol altına alındığında, *akılda kalıcılık puanları* arasında anlamlı bir şekilde farklılaşma var mıdır?” sorusu ile ilgili yapılan ölçümlerin tek yönlü Anova analizi yapılmadan önce, kovaryans analizi ile öntest ve sontest puanları istatistiksel açıdan düzeltilmiştir. Böylece, aşağıda Tablo 10'da verilen sonuçlara ulaşılmıştır.

**Tablo 10:** Animasyonlu G<sub>1</sub> grubu, Simülasyonlu G<sub>2</sub> grubu ve Kontrol grubu KG'nin sontest başarı puanları kontrol altına alındığında akılda kalıcılık başarı puanlarına ilişkin kovaryans analiz sonuçları.

	Karelerin Toplamı	Sd	Karelerin Ortalaması	F	P
Sontest	301,52	1	301,52	42,85	,00
Grup	7,73	2	3,87	,55	,58
Hata	527,69	75	7,04		
Toplam	6302,00	79			

Tablo 10'a göre kovaryans analizi sonucunda, grupların akılda kalıcılık puanları arasında da anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmektedir (P> .05).



**Tablo 11:** Animasyonlu G<sub>1</sub> grubu, Simülasyonlu G<sub>2</sub> grubu ve Kontrol grubu KG'nin Gruplarının Sontest Başarı Puanları Kontrol Altına Alındığı Durumdaki Kalıcılık Testi Başarı Puanlarına İlişkin Betimsel Değerler.

	N	$\bar{X}$	S	Düzeltilmiş $\bar{X}$
G <sub>1</sub>	26	8,31	2,77	8,05
G <sub>2</sub>	27	9,30	3,43	8,72
KG	26	7,19	3,64	8,04
Toplam	79	8,28	3,37	

Tablo 11'de görüldüğü gibi grupların kalıcılık testi ortalama puanları animasyonlu öğretimin uygulandığı grup için; 8,31 , simülasyonlu öğretimin uygulandığı grup için; 9,30 ve kontrol grubu için ise; 7,19' dir. Sontest başarı puanları kontrol altına alındığında, düzeltilmiş kalıcılık puanlarının aritmetik ortalamaları da; animasyonlu grup için; 8,05 , simülasyonlu grup için; 8,72 ve kontrol grubu için de; 8,04' dür.

### Sonuç ve Tartışma

Bu araştırmada fizik dersi optik ünitesinin Bilgisayar Destekli Öğretiminde (BDÖ) kullanılan animasyonların ve simülasyonların akademik başarıya ve akılda kalıcılığa etkisi incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar alt amaçlar paralelliğinde aşağıdaki başlıklarda sunulmuştur.

### Bilgisayar Destekli Öğretim Tekniklerinden Animasyonların Akademik Başarıya Etkisi

“Optik” ünitesinin öğretiminde bilgisayar destekli öğretim yöntemlerinden animasyonların uygulandığı grubun öntest ve sontest başarı puanları arasında sontest lehine anlamlı bir farklılaşma olduğu görülmüştür (Tablo 3). Analiz sonuçlarından yola çıkarak, bilgisayar destekli öğretim yöntemlerinden animasyonların, öğrenci başarısını artırmada etkili olduğu söylenebilir. Ünite ile ilgili animasyonların içerik, sadelik, kullanım kolaylığı, pekiştirici alıştırmalar ve renk dağılımı açısından kullanıcıyı güdüleyici özelliklere sahip olmasının, sontest başarı puanlarında anlamlı bir farklılık oluşturduğu söylenebilir. Ayrıca “Optik” ünitesi içeriği açısından görsel sunumla zenginleştirilmeye müsaittir. Bilgisayar animasyonları bu anlamda da etkili olmuş olabilir.

Yapılan literatür taramasında, BDÖ yöntemlerinden animasyonların akademik başarıyı artırıcı etkilerine birçok kaynakta rastlanmıştır (Tezcan, ve Yılmaz, 2003; Arıcı ve Dalkılıç, 2006; Aycan ve diğerleri, 2002; Aydoğdu, 2006; Yalçın ve diğerleri, 2003; Akçay, S. ve diğerleri, 2005; Rieber, 1991). Yapılan çalışma sonucunda elde edilen bulgular, literatürdeki çalışmaların bulguları ile paralellik içindedir.

### **Bilgisayar Destekli Öğretim Tekniklerinden Simülasyonların Akademik Başarıya Etkisi**

“Optik” ünitesinin öğretiminde bilgisayar destekli öğretim yöntemlerinden simülasyonların uygulandığı grubun öntest ve sontest başarı puanları arasında sontest lehine anlamlı bir farklılaşma olduğu görülmüştür (Tablo 4). Simülasyonlar, öğrencinin yaparak-yaşarak öğrenmesinde en etkili BDÖ tekniklerinden birisidir (Blake, C. ve Scanlon, E. 2007; Park, Ik S., Lee, G. ve Kim, M. 2009 ). Bu anlamda yapılandırmacı öğretim yaklaşımının da vazgeçilmezlerinden birisi olduğu söylenebilir. Elde edilen bulgular kullanılan simülasyonların, hem görsel açıdan hem de kullanışlılık bakımından başarılı olduğunu göstermektedir. Konu ile ilgili materyallerin hepsine bilgisayar ekranından ulaşım sağlamak, zaman ve malzeme açısından birçok avantaj sağlamıştır. Ekranın alt kısmındaki yönlendirme bölümü, öğrencilerin tek başlarına da olsa konuları işlemelerine yardımcı olacak niteliktedir. Ayrıca bu bölümdeki sorular öğrencilerden eş zamanlı dönüt alınmasına yardımcı olurken, anlaşılmayan durumların çözümlenmesini de sağlamıştır. Çalışma boyunca öğrencilerin aktif durumda olmaları, dersin daha verimli olmasına yardımcı olmuştur.

Simülasyonların etkililiği üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde, simülasyonların; öğrencinin kendi bilgisini inşa etmesine yardımcı olduğu, öğretimin yaparak ve yaşayarak gerçekleştirildiği, bilginin soyuttan somuta dönüştürüldüğü, kavram bilgisine konu üzerinde şekillerle ulaşılabilmesine olanak sağladığı görülmektedir ( Karalar, ve Sarı, 2007; Özden, 2005; Bozkurt ve Sarıkoç, 2008; Ong, ve Manan, 2004; Sherwood ve Hasselbring, 1984; Kim, 2006; Wieman ve Perkins, 2006). Elde edilen bulgular ile ilgili alanda yapılan literatür çalışmalarındaki bulgular paralellik göstermektedir.

### **Geleneksel Yöntemin Uygulandığı Kontrol Grubunun Akademik Başarıya Etkisi**

“Optik” ünitesinin öğretiminde geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubunun öntest ve sontest başarı puanları arasında sontest lehine anlamlı bir farklılaşma olduğu görülmüştür (Tablo 5). Kontrol grubu ile yapılan çalışmada sadece BDÖ yöntemleri kullanılmamıştır. Bunun dışında gerçekleştirilen öğretim teknikleri deney grupları ile aynıdır. Yapılan dersler sonucunda öğrencilerin akademik başarıları öntest puanlarına göre anlamlı bir farklılık göstermiştir.

### **Geleneksel Öğretim Yapan Kontrol Grubunun ve Bilgisayar Destekli Öğretim Tekniklerinden Animasyonların ve Simülasyonların Akademik Başarıya Etkisi**

Bilgisayar destekli öğretim (BDÖ) yöntemlerinden animasyonların ( $G_1$ ) ve simülasyonların ( $G_2$ ) uygulandığı deney grupları ile geleneksel yöntemin uygulandığı kontrol grubunun (KG) sontest başarı puanlarının Anova dağılımı sonucunda, grupların akademik başarı puanları arasında ilişki Tablo 9’da görülmektedir. P değerinin .03olarak bulunması, grupların akademik başarıları arasında anlamlı bir farkın olduğunu gösterir. Bu anlamlı farklılık sadece simülasyonlu grup ( $G_2$ ) ve kontrol grubu (KG)

arasındadır. Öğretim tekniği olarak en başarılı olan grup simülasyon tekniğinin kullanıldığı deney grubu (G<sub>2</sub>), sonra animasyon tekniğinin kullanıldığı deney grubu (G<sub>1</sub>) ve daha sonra da kontrol grubu (KG) gelmektedir.

Simülasyon programı interaktif, yapılandırmacı öğretim tekniğine uygun ve kullanım kolaylığı olan bir programdır. İçerik açısından zengin, müfredat programımıza uygun materyallere sahip, sadece bilgisayarın mouse kullanılarak da rahatlıkla hareket ettirilen objelerden oluşmaktadır. Gerçeğin bire bir kopyasını bilgisayar ekranına taşıyan tasarım, yol haritası sayesinde öğrencilerin kendi başlarına çalışmalarına da imkan tanımaktadır. Programın sahip olduğu bu özellikler, simülasyonlu grubun akademik başarısına da yansıyor, deney grubu (G<sub>2</sub>) ve kontrol grubu (KG) arasında anlamlı bir farkın ortaya çıkmasına sebep olmuştur.

Yapılan çalışmada kullanılan animasyonlar diğer birçok araştırmada kullanılan animasyonlarla kıyaslandığında bir farklılık görülmemiştir. Ayrıca programın içeriği bakımından, anlaşılır, sade, kullanışlı ve motivasyonu sağlayıcı renklerden oluşmaktadır. Program içerisinde bulunan birçok soru ve çözümleri, konunun hedef, davranış ve kazanımlarının paralelindedir. Bu çalışmada animasyonlu grubun sontest puanı ile kontrol grubunun sontest puanı arasında bir fark ortaya çıkmıştır. Farkın anlamlı olmama sebepleri arasında; öğrencilerin görüntüleri pasif bir şekilde izlemeleri, bilgiyi yapılandırırken kavrama düzeyinde kalmaları ve sonuçta başarı testindeki soruları çözmeleri için gerekli uygulama becerisine ulaşamamış olmaları sayılabilir. Yapılan literatür taramasında da buna benzer durumlara rastlanmıştır. Örneğin, Peters, H. J. And Daiker, K. C. 1982, Akt; Tezcan, H. ve Yılmaz, Ü. (2003) 'ın belirttiklerine göre, daha önce bu konuyla ilgili yapılan bazı araştırmalarda, materyal olarak kavramsal bilgisayar animasyonu kullanıldığında, öğrencilerin sınav sonuçlarında etkileyici bir başarı farkı olmadığı görülmüştür. Literatür incelendiğinde, öğrencilerin optik konularıyla ilgili işlevsel anlayışını geliştirmeleri için geleneksel dersler, gösterimler, laboratuvar deneyleri ve test kitaplarından daha fazla yardıma ihtiyaç duydukları ortaya koyulmuştur ( Wosilait ve arkadaşları, 1999).

Akademik başarı testi, pilot uygulama yapılarak elde edilen verilerin SPSS programı ile analizi sonucunda oluşturulmuştur. Güvenirliği düşük soruların ayıklanıp, öğrenci kazanımlarının bütününe hitap eden sorulardan meydana gelmiştir. Pilot uygulama sonucunda, testin zorluk düzeyi orta seviyede çıkmıştır. Fakat çalışma gruplarının sontest ortalamaları incelendiğinde, başarının her grup için çok artmadığı görülmektedir (Tablo 7). Literatür incelendiğinde optik ünitesinin öğreniminde, alan bilgisi yanında matematik bilgisini kullanabilme, görsel yetenek ve deney yapma becerisine de ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenlerden dolayı optik ünitesi, çoğu zaman öğrencilere itici gelmekte ve bu nedenle de başarısız olmaktadır( Wosilait ve arkadaşları, 1999).

Uygulama için seçilen ünite, öğrencilerin geleneksel öğretim yöntemleri kullanıldığında somutlaştırmakta ve kavramakta zorlandıkları bir fizik dalıdır.

Görselleştirildiğinde akılda kalıcılığının daha yüksek olacağı umulmaktadır. Bu nedenle çalışmada “Optik” ünitesi seçilmiştir.

2008–2009 eğitim öğretim döneminde yeni fizik öğretim programı 9. sınıflardan başlamak üzere hayata geçirilmiştir. Öğretimde sarmallık ilkesini benimseyen, 5E ve 7E öğrenme modellerini içeren, öğrenci kazanımlarına yeni yaklaşımlar getiren program, soyut içerikli konuları daha üst sınıflarda uygulamaya koymuştur. Örneğin “optik” ünitesi “dalgalar” ünitesine yayılarak, ancak 12. sınıflarda uygulanacak şekilde fizik öğretim programına dahil edilmiştir. Uzmanların gösterdiği bu yeni yaklaşım da, bizim ulaştığımız sonuçlarla paralel bir seyir izlemektedir. Soyut düşünme becerileri gerektiren konuların ileri sınıf seviyelerinde uygulanmak üzere program içerisine alınmıştır. Bu durum; yapılan uygulamada öğrencilerin optik başarı testinden yüksek puanlar alamamalarına açıklık getirmektedir.

### **Geleneksel Öğretim Yapan Kontrol Grubunun ve Bilgisayar Destekli Öğretim Tekniklerinden Animasyonların ve Simülasyonların Akılda Kalıcılığa Etkisi**

Bilgisayar destekli öğretim (BDÖ) yöntemlerinden animasyonların (G1) ve simülasyonların (G2) uygulandığı deney grupları ile geleneksel yöntemin uygulandığı kontrol grubunun (KG) akılda kalıcılık analizi sonucunda, grupların akademik başarı puanları arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı gözlenmiştir ( Tablo 10),

Grupların akılda kalıcılık testi, çalışmaların bitiminden 12 hafta sonra gerçekleştirilmiştir. Bu süre kalıcılık testlerinin uygulanması için uzundur. Sontest yapıldıktan sonra öğrenciler yaz tatiline girdiklerinden dolayı bu durum meydana gelmiştir. Dolayısı ile bu süreç zorunlu beklenmiştir.

### **Kaynakça**

- Akçay, S., Aydoğdu , M., Yıldırım, H. ve Önder Şensoy, Ö. (2005). “Fen Eğitiminde İlköğretim 6. Sınıflarda Çiçekli Bitkiler Konusunun Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrenci Başarısına Etkisi,” *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 1(13), s; 103-116
- Arıcı, N. ve Dalkılıç, E. (2006). “Animasyonların Bilgisayar Destekli Öğretime Katkısı: Bir Uygulama Örneği,” *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14 (2), s: 421-430.
- Aycan, Ş., Arı, E., Türkoğuz, S., Sezer, H. ve Kaynar, Ü. (2002). “Fen ve Fizik Öğretiminde Bilgisayar Destekli Simülasyon Tekniğinin Öğrenci Başarısına Etkisi: Yeryüzünde Hareket Örneği,” *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 15, s: 57-70

- Aydoğdu, C. (2006). "Bilgisayar Destekli Kimyasal Bağ Öğretiminin Öğrenci Başarısına Etkisi," *AÜ. Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*. 1 (1), s: 80-90
- Blake, C. ve Scanlon, E. (2007). "Reconsidering Simulations In Science Education At A Distance: Features Of Effective Use," *Journal of Computer Assisted Learning*, 23, s; 491-502
- Bozkurt, E. ve Sarıkoç, A. (2008). "Fizik Eğitiminde Sanal Laboratuvar, Geleneksel Laboratuvarın Yerini Tutabilir mi?," *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*. 25, s: 89-100.
- Büyüköztürk, S. (1999). *Genel Öğretim Metotları*. İstanbul: Öz Eğitim Yayınları
- Güzeller, C. ve Korkmaz, Ö. (2007). "Bilgisayar Destekli Öğretimde Bir Ders Yazılımı Değerlendirmesi," *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15 (1), s: 155-168.
- İpek, İ. (2001). *Bilgisayarla Öğretim: Ankara: Tıp Teknik Kitapçılık Ltd. Şti.*
- Kaptan, F. (1999). *Fen Bilgisi Öğretimi*. İstanbul: MEB yayınları
- Karalar, H. ve Sarı, Y.(2007). Bilgi Teknolojileri Eğitiminde BDÖ Yazılımı Kullanma ve Uygulama Sonuçlarına Yönelik Bir Çalışma. Akademik Bilişim 2007. Dumlupınar Üniversitesi Kütahya.
- Kılınç, A. ve Salman, S. (2006). "Fen ve Matematik Öğretmenleri Adaylarında Bilgisayar Okur Yazarlığı," *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2 (2), s:151-152.
- Kim, P. (2006). "Effects of 3D Virtual Reality of PlateTectonics on Fifth Grade Students' Achievement and Attitude Toward Science," *Interactive Learning Environments*, 14 (1), s; 25-34
- Köse, S., Ayas, A. ve Taş, E. (2003). "Bilgisayar Destekli Öğretimin Kavram Yanılgıları Üzerine Etkisi: Fotosentez," *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(14), s; 106-112.
- Ong, S. ve Manan, M. (2004). "Virtual Reality Simulations and Animations in a Web-Based Interactive Manufacturing Engineering Module," *Computers & Education*, Volume 43, Issue 4, December 2004, Pages 361-382
- Özdener, N. (2005). "Deneysel Öğretim Yöntemlerinde Benzetişim (Simulation) Kullanımı," *The Turkish Online Journal Of Educational Technology* . 4 (4).

- Park, Ik S., Lee, G. ve Kim, M. (2009). "Do Students Benefit Equally From Interactive Computer Simulations Regardless Of Prior Knowledge Levels?," *Computers & Education*, 52, s; 649-655.
- Rieber, Lloyd P. 1991. "Animation, Incidental Learning, and Continuing Motivation," *Journal of Educational Psychology*, 83(3), s;318-328.
- Sherwood, R. Hasselbring, T. (1984). "A Comparison of Student Achievement across Three Methods of Presentation of a Computer Based Science Simulation," *Learning Technology Center Technical Report Series*. Report No; 84.1.5.
- Şimşek, N. (1997). *Derste Eğitim Teknolojisi Kullanımı*. Ankara: Anıl Matbaa ve Ciltevi
- Şimşek, A. ve Çalışkan, H. (2000). "Bilgisayar Destekli Öğretimin Tasarımında Öğrenme Bağlamı," *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, özel sayı (8), s:1-7.
- Tezcan, H. ve Yılmaz, Ü. (2003). "Kimya Öğretiminde Kavramsal Bilgisayar Animasyonları İle Geleneksel Anlatım Yönteminin Başarıya Etkileri," *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi dergisi*, 2(14), s:18-32.
- Uşun, S. (2003). "Eğitim ve Öğretimde Bilgisayarların Yararları ve Bilgisayarlardan Yararlanmada Önemli Rol Oynayan Etkenlere İlişkin Öğrenci Görüşleri," *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 11 (2), s-369.
- Wieman, Carl E. ve Perkins, Katherine K. (2006). "A Powerful Tool For Teaching Science," *Nature Physics*, 2, s; 290-292.
- Wosilait, K., Heron, P.R.L., Shaffer, P.S., McDermott, L.C. (1999). "Addressing student difficulties in applying a wave model to the interference and diffraction of light," *American Journal of Physics*, 67(7), 5-15.
- Yalçın, P. ve diğerleri (2003). "Maddeyi Tanıma Ünitesinin Kavratılmasında Görsel Öğretim Materyallerinin Etkisi Üzerine Bir Araştırma," *Kastamonu Eğitim Dergisi*. 1(11), s: 115-120
- Yalın, H. (2001). *Materyal Geliştirme*. Ankara: Nobel Yayıncılık