
**ASİTLER VE BAZLAR KONUSUNUN BİLGİSAYAR
DESTEKLİ ÖĞRETİMİNİN KALICI ÖĞRENME VE
ÖĞRENCİ BAŞARISI ÜZERİNE ETKİSİ**
**The Effect of Computer Assisted Instruction in
Teaching Acids and Bases on Academic Achievement
and Permanent Learning***

Dilek ÇELİKLER

Yrd.Doç.Dr., Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü, dilekc@omu.edu.tr

M.Handan GÜNEŞ

Yrd.Doç.Dr., Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Eğitim Fakültesi OÖFMA Bölümü, hgunes@omu.edu.tr

Tohit GÜNEŞ

Prof. Dr., Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü,
tohitg@omu.edu.tr

Özet

Bu çalışmada, fen bilgisi öğretmenliği Genel Kimya ders içeriğinde yer alan asitler ve bazlar konusunun bilgisayar destekli öğretim yöntemi ile işlenmesinin akademik başarıya ve kalıcılığa olan etkisi araştırılmış ve öğrencilerin bilgisayar destekli öğretim üzerine görüşleri ele alınmıştır. Bu amaçla 2006-2007 eğitim öğretim yılında 1. Sınıf düzeyinde bulunan 80 fen bilgisi öğretmen adayı seçilmiştir. Öğrenciler rastgele 40'ar kişiden oluşan iki gruba ayrılmıştır. I. Gruba geleneksel öğretim yöntemi uygulanırken, II. gruba bilgisayar destekli öğretim yöntemi uygulanmıştır. Veri toplama aracı olarak Cronbach alpha değeri 0.782 olan 20 soru içeren çoktan seçmeli başarı testi ve 15 maddeden oluşan bilgisayar destekli öğretim yöntemine yönelik görüş ölçeği kullanılmıştır. Veriler SPSS istatistik paket programıyla t-testi ve yüzde olarak değerlendirilmiştir. Elde edilen istatistiksel analiz sonuçlarına göre, bilgisayar destekli öğretim yönteminin uygulandığı deney grubunun, geleneksel yöntemin uygulandığı kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde daha başarılı olduğu gözlenmiş ve bilgisayar kullanımının kalıcılığı olumlu etkilediği sonucuna varılmıştır. Ayrıca öğrencilerin bireysel olarak da bilgisayar kullanımını motivasyon ve kalıcı öğrenmede olumlu etki yaptığı gerekçesiyle daha çok tercih ettikleri saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kimya öğretimi, Asitler ve Bazlar, Bilgisayar Destekli Öğretim

* 1. Ulusal Kimya Eğitimi Kongresi, 20-22 Haziran 2007, İstanbul.

Abstract

In this study, the effect of computer-assisted instruction (CAI) on academic achievement and permanency in teaching acids and bases included in General Chemistry class of science education undergraduate program was investigated and students' opinion regarding computer-assisted instruction were obtained. For this purpose, 80 first grade teacher candidates attending Science and Technology Department in 2006-2007 academic years were chosen. Subjects were randomly distributed into two groups consisting of 40 students. First group was applied traditional instruction method whereas second group was applied computer assisted instruction. To obtain data, an achievement test consisting of 20 multiple-choice questions with a Cronbach-alpha value of 0.782 and an opinion scale consisting of 15 items to determine the variety of aspects related to computer assisted instruction method were applied. Data were analyzed by the use of t-test and in percentages in SPSS package program. In accordance with the statistical analysis results, it was revealed that experimental group on which computer assisted instruction was applied was more successful than control group on which traditional method was applied and computer assisted instruction improved academic achievement and permanency positively. Additionally, it was determined that students preferred computer-assisted instruction due to its positive effects on motivation and permanent learning.

Keyword: chemistry education, acids and bases, computer assisted instruction

Giriş

Öğretim yöntem ve tekniklerinin seçiminde öğretim düzeyi, ders, konu, öğretimde kullanılan araç-gereç olanakları, sınıf ve laboratuvar koşulları ile hedef öğrenci kitlesinin bireysel özelliklerinin dikkate alınması gerektiği bilinmektedir. Bu nedenle kimya öğretiminin de etkin bir şekilde yapılabilmesi için farklı yöntem ve teknikler kullanılmaktadır. Kullanılan bu yöntemlerden biri de bilgisayar destekli öğretim yöntemidir. Bilgisayar destekli öğretim (BDÖ), bilgisayarın öğrenme ortamında öğretmene yardımcı bir araç olarak kullanıldığı, öğretim sürecini ve öğrenci motivasyonunu güçlendiren, öğrencinin kendi öğrenme hızına göre öğrenmesine olanak sunan, kendi kendine öğrenme bir başka deyişle interaktif öğrenme ilkelerinin bilgisayar teknolojisi ile birleştirilmesinden oluşmuş bir öğretim yöntemidir (Şahin & Yıldırım, 1999; Uşun, 2000). Soyut ve anlaşılması zor kavramlar kazandırılırken öğrencilerin görsel ve düşünsel yapılarını harekete geçirebilecek öğretim aktivitelerinin geliştirilip kullanılması oldukça önemli olup bilgisayar destekli öğretim de bunlardan biridir (Ertepinar vd, 1998).

BDÖ uygulamalarında bilgisayar destekli yazılımlardan yararlanarak, özellikle soyut kavramlarla ilgili simülasyonların ve

öğrencilerin interaktif olarak öğrenme sürecine katılımlarına olanak sağlayan animasyonların kullanılması ile öğrencilerin anlamakta güçlük çektikleri kavramları zihinlerinde daha kolay yapılandırmaları sağlanabilmektedir (Karamustafaoğlu, Aydın & Özmen, 2005). Bu yöntemin öğretim-öğrenme sürecindeki başarısı çeşitli değişkenlere bağlı olmakla birlikte, yöntemin başarısında öğretim hedef ve amaçlarına uygun ders yazılımlarının sağlanması oldukça önemlidir. Bilgisayar destekli öğretim yönteminde, bilgisayar teknolojisi öğretim sürecine değil de, geleneksel öğretim yöntemlerine bir seçenek olarak girmekte ve nicelik açısından eğitimde verimi yükseltmek için son derece etkili olmaktadır (Uşun, 2000). Namlu (1999)'ya göre teknoloji ve fen entegrasyonunun en güzel örneği bilgisayar destekli öğretimdir. BDÖ'de bilgisayar, öğretim sürecine seçenek olarak değil, sistemi tamamlayıcı veya sistemi güçlendirici bir eleman olarak kullanılmaktadır. Nitekim İşman (2005)'da BDÖ'de bilgisayarların, eğitim ve öğretimi destekler nitelikte olduğunu ve öğretmenler tarafından sadece yardımcı bir araç olarak kullanıldığını belirtmektedir.

Bilgisayarlar, öğrencilerin araştırma becerilerini geliştirirken bilgisayar programı da öğrenme ve mantıklı düşünme becerilerini artırmaktadır. Öğrencilerin bizzat kendileri tarafından bilgisayarların kullanılması da kendilerine olan güveni pekiştirmektedir (Ramjus, 1990).

Yapılan araştırmalarda etkili kullanılan ders araç gereçlerinin öğrenmeyi zenginleştirdiği, öğrencinin ilgisini çektiği, öğrencilere hedef davranışların kazandırılmasında yardımcı olduğu, öğrenmeyi daha kısa sürede ve daha az maliyetle sağladığı saptanmıştır (Pennywell, 1981; Clark & Sugrue, 1995; Barron & Orwing, 1995). Renshaw ve Taylor (2000), bilgisayar destekli öğretimin başarıyı artırmanın yanı sıra öğrencilerde üst düzey düşünme becerilerinin gelişmesini sağladığı, dolayısı ile öğrencilerin ezberden çok kavrayarak öğrendiğini ifade etmişlerdir.

Grafik, animasyon, diyagram, çizelge, harita ve resim gibi sözsüz görsel materyaller ve koyu yazı, altını çizme, kutu içine alma gibi yardımcı araçların tasarımı ve kullanımı öğrenme üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Görsel materyaller sözel bilgileri tanımlamak, açıklığa kavuşturmak veya desteklemek amacıyla kullanılır. Birçok araştırma, görsel mesajların öğrenme üzerinde etkili olduğunu ortaya koymakla birlikte, bu mesajların öğretimde etkililiği, yerinde ve uygun kullanımına bağlıdır (Yalın, 2002). Fen bilgisi öğretiminde bilgisayar animasyonlarının kullanılması, sunulan içeriğin görsel olarak kodlanmasına yardımcı olmaktadır. Öğrenen sunulan içeriği hem sözlü hem de görsel olarak kodlarsa ve zihninde bunları tekrar yapılandırır ise anlamlı öğrenme oluşabilir. Anlamlı öğrenme hem bilginin depolanmasını hem de tekrar bellekten çağırılmasını kolaylaştırır (Sezgin &

Köymen, 2002). Animasyonlar dinamik görünümü ve soyut olayları canlandırabilme özelliğine sahip olmalarından dolayı, öğrenme üzerine pozitif bir etki oluşturmaktadır (Lewalter, 2003; Lowe, 2003).

Kimyasal olayların doğru olarak sunulması, öğretimle ilgili karşılaşılan problemlerin çözümünde ilk adımdır. Sunumun etkili olması ve görüntülerin açıklamalarla desteklenmesi de kavramsal anlamının temelini oluşturması bakımından önemlidir (Herron, 1996). Asit ve bazlarla ilgili kavramlar birbirleri ile ilişkilidir. Öğrenci tarafından karmaşık bulunan bu kavramlar ile ilgili teorilerin öğrenciye uygun yöntemler kullanılarak öğretilmesi ve gerçek anlamlarının öğrencide oluşturulması gerekmektedir (Drago, 1974; Kolb, 1978; Canham, 1994). Öğrencilerin bu iki kavramdan biri ile ilgili zorluk çekmesi, birbirini tamamlayan durumlarda da zorluk yaşamasına (Kauffman, 1988) ve kavram yanlışlarına neden olmaktadır (Cros et al., 1986). Bu nedenle yapılan çalışmada, geleneksel öğretim yöntemi ve BDÖ yönteminin kimyanın temel konularından biri olan asit ve bazların öğretiminde kalıcı öğrenmenin sağlanması üzerine etkisinin nasıl olduğu ve bu konularda anlamlı öğrenmenin nasıl sağlanabileceğinin belirlenmesine çalışılmıştır.

Bu çalışma, kimya öğretiminde yaygın olarak kullanılan öğretmen merkezli ve öğrencinin pasif olduğu geleneksel öğretim yöntemi ile bilgisayar destekli öğretim yönteminin asitler ve bazlar konusunda öğrencilerin akademik başarısı ile anlamlı ve kalıcı öğrenmenin sağlanması üzerine etkisinin saptanması amacıyla yapılmıştır.

Yöntem

Araştırmaya Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği I. sınıfta öğrenim gören toplam 80 öğretmen adayı katılmıştır. Araştırma ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel bir çalışma olarak gerçekleştirilmiştir (Campbell & Stanley, 1966). Araştırmada bilgisayar destekli öğretimin uygulandığı deney grubu (N=40) ve geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubu (N=40) olmak üzere iki grup yer almaktadır.

Araştırmada verilerin toplanması ve değerlendirilmesi için Fen Bilgisi Öğretmenliği I. sınıf Genel Kimya dersi asitler ve bazlar konusuna yönelik beş seçenekli ve her bir sorunun yalnızca bir doğru cevabı olan 20 çoktan seçmeli sorudan oluşan konu başarı testi (KBT) ile 15 maddeden oluşan BDÖ yöntemine yönelik görüş ölçeği araştırmacılar tarafından geliştirilmiştir. Konu başarı testi daha önce konuyla ilgili öğrenim görmüş olan öğrenci grubuna uygulanarak testin Kuder Richardson-20 (KR-20) güvenilirlik değeri 0.774 olarak bulunmuştur. Uzman görüşlerine göre test

maddelerinin açık ve anlaşılır olup, asitler ve bazlar konusunun kazanımlarını ölçmeye yönelik olarak kapsam geçerliliğinin yüksek olduğu belirtilmiştir. Uzman görüşü alınarak hazırlanan BDÖ yöntemine yönelik görüş ve ilgilerini saptamak amacıyla hazırlanmış 22 maddelik ölçek, ön uygulama yapılarak her maddenin diğer maddelerle arasındaki toplam korelasyonları faktör analizi yapılarak incelenmiş, istenen niteliği ölçmede yetersiz kaldığı düşünülen ve korelasyonu düşük olan 7 madde anketten çıkarılarak madde adedi 15'e düşürülmüştür. Ölçek beşli likert tipinde olup 15 olumlu cümleden oluşmaktadır. 5 dereceli Likert tipi ölçekte "Tamamen katılıyorum" 5 puan, "Katılıyorum" 4 puan, "Kararsızım" 3 puan, "Katılmıyorum" 2 puan ve "Hiç Katılmıyorum" 1 puan olmak üzere puanlanmıştır. Anketten alınabilecek en düşük puan 15 olup olumsuz değerlendirmeyi, en yüksek puan ise 75 olup olumlu değerlendirmeyi göstermektedir. Ölçeğin Cronbach alpha değeri 0.959 olarak bulunmuştur. Ayrıca BDÖ yöntemi kullanılan deney grubu öğrencilerinden, uygulama sonrası BDÖ yöntemi üzerine görüşlerini almak üzere bir açık uçlu sorudan oluşan değerlendirme formu kullanılmıştır.

Fen Bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarılarında uygulama öncesi ve uygulama sonrası anlamlı bir fark olup olmadığını saptamak amacıyla konu başarı testi uygulama öncesi ön test ve uygulama sonrası son test olarak çalışma kapsamında yer alan tüm öğretmen adaylarına uygulanmıştır. Uygulama bitiminden 5 hafta sonra ise konu başarı testi kalıcılık testi olarak aynı öğretmen adaylarına tekrar uygulanmıştır.

Araştırmada kullanılan eğitim CD'si BDÖ yöntemi uygulanacak olan öğrencilerin düzeylerine ve Fen Bilgisi Öğretmenliği lisans programı ders içeriğine uygun olarak konular basitten karmaşığa doğru sıralanarak hazırlanmıştır. Geliştirilen yazılımda resim, grafik ve animasyon unsurları bulunmaktadır. Konu anlatımı Powerpoint sunum şeklinde hazırlanmıştır ve slaytlar arasında geçiş köprü aracılığıyla sağlanmıştır. Eğitim CD'sinde kullanılan animasyonlar Adobe Flash CS3 Professional programı kullanılarak hazırlanmıştır. Animasyonların konu içinde geçiş yerine göre bağlantısı köprü ile sağlanmıştır. Slaytlarda animasyon adını gösteren düğme (button) yardımı ile uygun animasyona bağlantı sağlanmıştır. Ayrıca eğitim CD içeriğinde asitler ve bazlar konusunu özetleyecek nitelikte örnek sorulara yer verilmiştir.

Bulgular ve Yorum

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin ön test puanlarına ait bağımsız gruplar t-testi sonuçları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. *Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test Puanlarına Ait Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları*

Test	Grup	N	\bar{x}	SS	Sd	t	p
Ön test	Deney	40	35.90	6.04	78	1.049	.297
	Kontrol	40	34.30	7.52			

Tablo 1’de görüldüğü gibi, deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin ön-test puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık saptanmamıştır ($t_{(78)} = 1.049$; $p > .05$). Deney gurubunun ön test ortalaması 35.90 iken kontrol gurubunun ortalaması 34.30 bulunmuştur. Deney ve kontrol guruplarının ön testlerinin ortalamalarının birbirine yakın olması ve ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık saptanmaması başlangıç düzeyinde deney ve kontrol gruplarının asitler ve bazlar konusuna ilişkin başarı düzeyleri yönünden benzer gruplar olduğunu göstermektedir.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin ön ve son testlerden aldıkları başarı puanları bağımlı t-testi ile karşılaştırılmıştır. Sonuçlar Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. *Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test-Son Test Puanlarına Ait Bağımlı Gruplar t-Testi Sonuçları*

Test	Grup	N	\bar{x}	SS	Sd	t	p
Ön test	Deney	40	35.90	6.04	78	-17.646	.000
Son test		40	64.20	10.04			
Ön test	Kontrol	40	34.30	7.52	78	-9.547	.000
Son test		40	47.50	10.61			

Tablo 2’de görüldüğü gibi deney ($t_{(78)} = -17.646$, $p < .05$) ve kontrol ($t_{(78)} = -9.547$, $p < .05$) gruplarının her ikisinde grup içi ön test ve son test puanları arasında anlamlı düzeyde farklılıklar saptanmıştır. Bu farklılıklar son test puanları lehinedir. Deney ve kontrol gruplarının her ikisine de yeni bir öğretim gerçekleştirildiğinden başarı düzeylerinde bir artışın olması ve buna bağlı olarak son-test lehine anlamlı bir akademik

başarı oluşması olağan bir sonuçtur. Deney ve kontrol gruplarının ön test-son test ortalamalarına bakıldığında deney grubunun ortalaması ön testte 35.90 iken son testte 64.20'ye yükselmiştir. Kontrol grubunun ön test ortalaması 34.30 iken son testte 47.50'ye yükselmiştir. Ortalamalardan görüldüğü gibi her iki grubun konu anlatımı sonunda ortalamaları artmıştır. Ancak deney grubunun akademik başarısı kontrol grubuna göre daha fazla yükselmiştir.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin son test puanlarına ait bağımsız t-testi sonuçları Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3. Deney ve Kontrol Gruplarının Son Test Puanlarına Ait Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları

Test	Grup	N	\bar{x}	SS	Sd	t	p
Son test	Deney	40	64.20	10.04	78	7.229	.000
	Kontrol	40	47.50	10.61			

Tablo 3'te görüldüğü gibi, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin son-test puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık saptanmıştır ($t_{(78)} = 7.229$; $p < .05$) Deney grubunun son test ortalaması 64.20 iken kontrol grubunun ortalaması 47.50 olarak bulunmuştur. Ancak deney grubu son test puan ortalaması ile kontrol grubunun son test puan ortalaması arasında, deney grubu lehine 16.7 puanlık bir fark bulunmaktadır. Bu fark öğrencilerin akademik başarılarını artırma açısından incelendiğinde deney grubu öğrencilerine uygulanan bilgisayar destekli öğretim yönteminin kontrol grubu öğrencilerine uygulanan geleneksel öğretim yöntemine göre akademik başarıyı anlamlı bir düzeyde artırdığını göstermektedir.

Deney ve kontrol gruplarının kalıcı öğrenme üzerine etkisini saptamak amacıyla yapılan kalıcılık test puanlarına ait bağımsız t-testi sonuçları Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Deney ve Kontrol Gruplarının Kalıcılık Test Puanlarına Ait Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları

Test	Grup	N	\bar{x}	SS	Sd	t	p
Kalıcılık testi	Deney	40	57.40	6.25	78	9.644	.000
	Kontrol	40	42.00	7.94			

Tablo 4’te görüldüğü gibi, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin kalıcılık-test puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık saptanmıştır ($t_{(78)} = 9.644$; $p < .05$). Deney grubunun kalıcılık test ortalaması 57.40 iken kontrol grubunun ortalaması 42.00 bulunmuştur. Ancak deney grubu kalıcılık test puan ortalaması ile kontrol grubunun kalıcılık test puan ortalaması arasında, deney grubu lehine 15.4 puanlık bir fark bulunmaktadır. Bu fark öğrencilerin kalıcı öğrenmeleri açısından incelendiğinde deney grubu öğrencilerine uygulanan BDÖ yönteminin kontrol grubu öğrencilerine uygulanan öğretmen merkezli ve öğrencinin pasif olduğu geleneksel öğretim yöntemine göre kalıcı öğrenmeyi daha çok artırdığı yönündedir.

Tablo 5. *Deney Grubu Öğrencilerinin BDÖ Yöntemine Yönelik Görüşlerinin % Dağılımı*

	Tamamen Katılıyorrum	Katılıyorrum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
MADDELER	%	%	%	%	%
1.Bilgisayar destekli öğretim konuyu somutlaştırır	57.5	30.0	0.0	10.0	2.5
2.Bilgisayar destekli öğretim kavramları daha kolay ilişkilendirmeyi sağlar.	55.0	27.5	10.0	2.5	5.0
3.Bilgisayar destekli öğretim dersi daha kolay öğrenmeyi sağlar.	76.0	13.5	5.5	4.0	1.0
4.Bilgisayar destekli öğretim öğrenmeyi hızlandırır.	62.0	17.5	12.5	8.0	0.0
5.Bilgisayar destekli öğretim öğrenciyi düşünmeye sevk eder.	47.5	17.5	20.0	7.5	7.5
6.Bilgisayar destekli öğretim öğrencinin sorgulama yeteneğini geliştirir.	59.5	15.0	10.0	8.0	7.5
7.Bilgisayar destekli öğretim çok alıştırma yapabilme olanağı sağlar.	47.5	15.0	15.0	15.0	7.5
8.Bilgisayar destekli öğretim öğrenmeyi zevkli hale getirir.	51.5	18.0	15.0	12.5	3.0
9.Bilgisayar destekli öğretim sorulara daha kapsamlı cevap vermeyi sağlar.	47.5	17.5	15.0	17.5	2,5
10.Bilgisayar destekli öğretim öğrencinin bilimsel değerlendirme yeteneğini geliştirir.	47.5	27.5	10.0	15.0	0,0
11.Bilgisayar destekli öğretim anlamlı öğrenmeyi sağlar.	52.5	22.5	15.0	10.0	0.0
12.Bilgisayar destekli öğretim derse karşı motivasyonu artırır.	52.5	15.0	15.0	17,5	0.0
13.Bilgisayar destekli öğretim öğrenciyi aktif tutar	55.0	15.0	12.5	17,5	0.0
14.Bilgisayar destekli öğretim başarıyı artırır.	57.5	17.5	15.0	5.0	0,0
15.Bilgisayar destekli öğretim konunun kalıcılığını artırır.	65.0	15.0	12.5	5.0	2.5

Bilgisayar destekli öğretim yöntemi kullanılarak asitler ve bazlar konusu anlatılan deney grubu öğrencilerinin, BDÖ yöntemine yönelik

görüşlerini ölçmek için uygulanan ölçekteki maddelerden elde edilen yüzde değerlerinin yorumları şöyledir.

Öğrencilerin %87,5'i "bilgisayar destekli öğretim konuyu somutlaştır, %82,5'i "bilgisayar destekli öğretim kavramları daha kolay ilişkilendirmeyi sağlar", %89,5'i "bilgisayar destekli öğretim dersi daha kolay öğrenmeyi sağlar", %79,5'i "bilgisayar destekli öğretim öğrenmeyi hızlandırır", %65'i "bilgisayar destekli öğretim öğrenciyi düşünmeye sevk eder", %874,5'i "bilgisayar destekli öğretim öğrencinin sorgulama yeteneğini geliştirir", %62,5'i "bilgisayar destekli öğretim çok alıştırma yapabilme olanağı sağlar", %69,5'i "bilgisayar destekli öğretim öğrenmeyi zevkli hale getirir", %65'i "bilgisayar destekli öğretim sorulara daha kapsamlı cevap vermeyi sağlar" %75,0'i "bilgisayar destekli öğretim öğrencinin bilimsel değerlendirme yeteneğini geliştirir", %75,0'i "bilgisayar destekli öğretim anlamlı öğrenmeyi sağlar", %67,5'i) "bilgisayar destekli öğretim derse karşı motivasyonu artırır", %70,0'i "bilgisayar destekli öğretim öğrenciyi aktif tutar", %75,0'i "bilgisayar destekli öğretim başarıyı artırır", %80,0'i "bilgisayar destekli öğretim konunun kalıcılığını artırır" görüşlerine katılmaktadır.

Değerlendirme Formundan Elde Edilen Bulgular

Öğrencilere uygulanan BDÖ yöntemine yönelik görüşlerini değerlendirmek üzere 1 açık uçlu soru soruldu ve yazılı olarak yanıtlamaları istendi. Soru ve öğrencilerin verdikleri yanıtlar aynen alınmıştır.

BDÖ yöntemine yönelik olumlu ve olumsuz görüşleriniz nelerdir?

Öğrenci A: BDÖ'de öğrenci ön plandadır. Öğrencinin kafasında canlandıramadığı soyut kavramları, pahalı olan malzemeleri nedeniyle yapılamayan veya laboratuvar güvenliği açısından riskli olan deneyleri öğrenciye göstermek amacıyla bu yöntem kullanılabilir. Burada öğretmen ile öğrenci arasında bir iletişim söz konusudur. Öğretmen öğrencilerin seviyelerine göre (ki burada öğretmen sınıfıyla ilgilidir, onların seviyelerini biliyordur) bilgisayarda gösterilecek uygun bir deney, konu anlatımı, simülasyon, animasyon gibi ilgi çekici materyaller gösterip öğrencinin o konuyu daha iyi anlaması sağlanır. Ancak, burada dikkat edilecek nokta hem konu uygun olmalı hem de kullanılan materyaller öğrencinin anlayabileceği seviyede olmalıdır. Bize yapılan uygulamayı ben beğendim ve dersten zevk aldım. Bu nedenle BDÖ yönteminin farklı konularda da uygulanmasını isterim.

Öğrenci B: BDÖ ile derse karşı ilgi artırılır ve öğrencinin daha aktif hale gelmesi sağlanır. Öğrenci bir konuda tam olarak anlamadıysa eve gittiğinde bilgisayar yardımıyla konuyu tekrar edebilir. Takıldığı noktalara bakar ve öğrenemediği yerleri öğrenir. Hazırlanan programların içeriği de son derece önemlidir. Öğrencinin seviyesine uygun bir şekilde hazırlanmalıdır, konu öğretiminin yanı sıra örneklere de yer verilmelidir. Bu uygulamalarda animasyonları izlemek hem bana keyif verdi hem de aklıma geldikçe öğrendiklerimi pekiştirdiğimi hissettim.

Öğrenci C: BDÖ öğrenci merkezlidir, soyut bilgilerin somuta dönüştürülmesi, görsel olması nedeniyle bilginin öğrenci tarafından uzun süre saklanması sağlar. Bize anlattığınız dersi anlamakta zorlanmadım çünkü ders akıcıydı nasıl geçtiğini bile anlamadım. Fakat BDÖ zaman konusunda sıkıntı yaratabilir, karmaşık bilgisayar yazılımı kullanılması halinde de sıkıntı yaratabilir. Kullanılan yazılım gayet anlaşılır, net ve zaman açısından iyi ayarlanmıştı ve her konu yetiştirdiğimiz konu kalmadı.

Öğrenci D: Bilgisayarla yapılan eğitim, öğrenme açısından daha kalıcı, etkili, anlaşılır olmakta, öğrenci derse karşı motive edilerek derse karşı olan tutumu geliştirilmektedir. Bilgisayar yardımıyla çok sayıda işlem kısa sürede yapılmakta, laboratuarda yapılması tehlikeli, pahalı ya da çok yavaş veya hızlı olan olaylar animasyon ve simülasyon yoluyla öğrenci tarafından gözlenebilir hale gelmektedir. Deneylerdeki hız, sıcaklık, pH gibi veriler daha kolay ölçülmekte öğrencinin yükü azaltılmakta ve veri kaydetme ile okumadan kaynaklı hataların önüne geçilmektedir. Örneğin titrasyon konusuyla ilgili izlediğimiz animasyonda asit ya da bazın hem konsantrasyonunu hem de büret ve erlendeki asit-bazın yerlerini değiştirerek yeniden yapınca birçok kez deney yapma şansımız oldu.

Öğrenci E: Öğretmen ve öğrenci aktif ve etkileşim halindedir. Tüm öğrencilerin aktif olduğu bir ders oldu bu yüzden çok beğendik. Öğrencilerin konuyu ekrandan takip etmesi görsel olduğu için bilgilerin kalıcılığını sağlar. Günlük yaşamda çok karşılaştığım maddelerden bazılarını pH değerlerini artık unutmam. Öğretmen bilgisayar kullanarak, konunun içinde var olan şekilleri göstererek bunların tahtaya çizimi için vakit harcamaz, zamandan kazanır.

Öğrenci görüşlerini şöyle özetleyebiliriz.

-Öğrenci ön plandadır ve aktiftir, öğretmen ile öğrenci arasında iletişimi sağlar.

-BDÖ ile konunun tekrar edilmesi, soyut kavramların somutlaştırılması sağlanabilir.

-BDÖ ile işlenen ders zevkli ve ilgi çekici olmaktadır.

-BDÖ kalıcı öğrenmeyi sağlamakta ve böylece öğrenmenin daha kalıcı, etkili, anlaşılır olmasını sağlamaktadır, öğrenciyi derse karşı motive ederek derse karşı olan tutumu geliştirilmektedir.

-Pahalı, tehlikeli ya da zaman sıkıntısı yaşanan deneyler animasyonlarla ya da simülasyonlarla daha rahat gözlemlenebilir ve deney hataları ortadan kaldırılabılır.

Sonuç ve Öneriler

Bu araştırmanın sonunda, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test sonuçlarına göre ($t_{(78)}= 7,229$; $p< ,05$), asitler ve bazlar konusunun öğretiminde BDÖ yöntemi uygulanan deney grubundaki öğrencilerin geleneksel öğretim yöntemi uygulanan kontrol grubundaki öğrencilere göre akademik başarılarının daha fazla olduğu ve kalıcılık test sonuçlarına ($t_{(78)}= 9,644$; $p< ,05$) göre de kalıcı öğrenmenin daha başarılı sağlandığı görülmektedir. BDÖ yöntemi uygulanan öğrencilerin bu yönetime yönelik görüşlerine bakıldığında; BDÖ yönteminin konuyu somut halden soyut hale getirdiği, kavramları daha kolay ilişkilendirmeyi sağladığı, dersi daha kolay öğrenmeyi sağladığı, öğrenmeyi hızlandırdığı, öğrenmeyi zevkli hale getirdiği, anlamlı öğrenmeyi sağladığı, derse karşı ilgiyi artırarak öğrenciyi aktif tuttuğu, öğretmen öğrenci ilişkisini geliştirdiği, başarıyı ve konunun kalıcılığını artırdığı sonuçlarına varılmıştır.

Daha önce yapılan birçok çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Örneğin, Wiley (2001), kimyasal maddelerin mikroskobik, makroskobik ve sembolik yapılarının anlatımını animasyonlar kullanarak yapmış ve 6 haftalık çalışma sonunda ön test ve son test arasında anlamlı bir farkın olduğunu gözlemlemiştir. Tezcan ve Yılmaz (2003), kimyasal reaksiyonlar ve çarpışma teorisi konusunun kavramsal bilgisayar animasyonları kullanarak gerçekleştirilen BDÖ yöntemi ile dersin işlenmesinin, geleneksel anlatım yöntemine göre çok daha başarılı olduğunu ifade etmişlerdir. Yapılan diğer bazı çalışmalarda da BDÖ yönteminin geleneksel öğretim yöntemine oranla daha başarılı olduğu saptanmıştır (Yiğit & Akdeniz, 2003; Karamustafaoğlu, Aydın & Özmen, 2005; Pektaş, Türkmen & Solak, 2006).

Ayrıca Tezcan ve Yılmaz (2003), liselerdeki kimya öğretmenleri kavramsal bilgisayar animasyonları kullanarak gerçekleştirilen BDÖ yöntemine göre ders işlemeyi tam başarabildiklerinde, mevcut materyallerin kullanıldığı ve ulusal kimya dersi müfredatının buna göre düzenlenmesi durumunda, kimya derslerinin çok daha zevkli, çok daha başarılı olacağını ifade etmişlerdir.

Koroghlanian ve Klein (2004), üniversitede okutulmakta olan biyoloji dersinde animasyon tekniği ve öğrencilere ders notu verme şeklinde iki farklı yöntem uygulayarak yaptıkları çalışma sonucunda animasyon grubundaki öğrencilerin diğer gruptaki öğrencilere göre akademik başarılarının ve biyoloji dersine olan ilgilerinin daha fazla olduğunu saptamışlardır. Akçay vd., (2005), ilköğretim 6. sınıflarda çiçekli bitkiler konusunun öğretiminde BDÖ yöntemi ile geleneksel öğretim yöntemini karşılaştırmışlar ve BDÖ yönteminin geleneksel öğretim yöntemine göre, öğrenci başarısını artırmada daha etkili bir yöntem olduğunu belirtmişlerdir.

Yalçınalp, Geban & Özkan, (1995) tarafından yapılan bir çalışmada da kimya dersinde uygulanan bilgisayar destekli eğitimin hem başarı düzeyini artırdığı hem de öğrencilerin derse karşı tutumlarını olumlu yönde etkilediği gözlenmiştir. Aydoğdu (2006), bilgisayarın yardımcı bir araç olarak kullanıldığı kimyasal bağ öğretiminin, geleneksel yöntemle kimyasal bağ konularının anlatıldığı kimya öğretiminden kimya ders başarısı açısından daha etkili olduğunu ifade etmiştir.

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre öğrencilerde hem anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi gerçekleştirebilmek hem de başarı düzeylerini artırabilmek için şu önerilerde bulunulabilir.

1. Öğrencilerin akademik başarı düzeylerini artırarak, kalıcı öğrenmeyi sağlayacak ve öğrencinin öğretim ortamında aktif olarak rol alabileceği BDÖ veya benzer öğretim yöntemleri uygulanmalıdır.

2. Öğrencilerin BDÖ yöntemine karşı olumlu tutumları dikkate alınarak derslerde bilgisayar kullanımını yaygınlaştırılmalıdır.

3. BDÖ yönteminde kullanılacak eğitsel yazılımlar hedef öğrenci kitlesinin düzeyine ve dersin müfredat içeriğine uygun olarak uzman eğitimciler tarafından hazırlanmalıdır. Bu eğitsel yazılımları uygulayacak öğretmenlerin ise başarılı uygulamalar yapabilmesi için bilgisayar kullanma yeterliliğine sahip olmaları gerekmektedir.

4. Özellikle fen dersleri BDÖ'in uygulanması açısından çok elverişlidir. Bunun nedeni de, bilimsel kavram ve prensiplerin bu derslerde oldukça çok olması ve ders yazılımları hazırlanırken uygun öğretim teknikleri kullanıp, öğrenciye görsel ve duyuşsal olarak aktarabilmesidir (Demircioğlu & Geban, 1996). Bu nedenle fen öğretiminde soyut kavramların somutlaştırılmasını sağlayarak öğrencilerin dikkatini çekecek, derse olan ilgisini artıracak, kalıcı ve anlamlı öğrenmeyi sağlayacak eğitsel yazılımlar kullanılmalıdır.

5. Özellikle laboratuvar koşullarında yapılması zor, tehlikeli ya da ekonomik getirisi yüksek olan deneylerin BDÖ yöntemi ile animasyon ve

simülasyon içeren öğretim materyalleri kullanılarak öğrencilerin yaparak öğrenmeleri sağlanabilir.

6. Anlamlı ve kalıcı öğrenme sağlayan, öğrencinin aktif olduğu BDÖ yönteminin geleneksel öğretim yöntemine oranla daha başarılı olduğu görülmekle beraber kalabalık sınıflarda bütün öğrencilere yeterli zaman verilmesi sorun oluşturabilir. Bu nedenle öğrencilerin bilgisayar kullanımında yeterliliğe sahip olmaları sağlanmalı ve öğretim ortamlarında yeterli bilgisayar donanımı kurularak yaygın bilgisayar kullanımına geçilmelidir.

Kaynaklar

- AKÇAY, S., AYDOĞDU, M., YILDIRIM, H.İ. & ŞENSOY, Ö. (2005). Fen eğitiminde ilköğretim 6. sınıflarda çiçekli bitkiler konusunun öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisi. *Katamonu Eğitim Dergisi*, 13(1), 103-116.
- AYDOĞDU, C. (2006). Bilgisayar destekli kimyasal bağ öğretiminin öğrenci başarısına etkisi. *AÜ. Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1), 80-90.
- BARRON, A.E. & ORWING, G.W. (1995). *Multimedia technologies for training; an Introduction*. Libraries, Unlimited, Inc.
- CAMPBELL, D. & STANLEY J. (1966). *Experimental and quasi-experimental design for research*. New York: Ran McNalll.
- CANHAM R. G. (1994). Conceptof acids and bases. *Journal of College Science Teaching*, 23(1), 62-64.
- CLARK, R.E & SUGRUE, B.M. (1995). *Research on instructional media, 1978-1988*, Instructional Technology: Past, Present and Future (E.d.G.J. Angling., 2nd Edition, Libraries, Unlimited, Inc.
- CROS, D., MAURIN, M, AMAUROUX, R., CHASTRETTE, M., LEBER, J & FAYOL, M. (1986). Conception of first- year university students' of the constituents of matter and the notions of acids and bases. *European Journal of Science Education*, 8(3), 305-313.
- DEMİRCİOĞLU, H. & GEBAN, Ö. (1996). Fen bilgisi öğretiminde bilgisayar destekli öğretim ve geleneksel problem çözme etkinliklerinin ders başarısı bakımından karşılaştırılması, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12: 183-185.
- DRAGO, R. S. (1974). A modern approach to acid-base chemistry. *Journal of Chemical Education*, 51(5), 300-307.
- ERTEPINAR, H., DEMİRCİOĞLU, H., GEBAN, Ö. & YAVUZ, D. (1998). Benzeşme ve bilgisayarlı öğretimin mol kavramını anlamaya etkisi. *III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu Bildirileri*, K.T.Ü. Fatih Eğitim Fakültesi 173-175, Trabzon.
- HERRON, J. D. (1996). *The chemistry classroom: formulas for succesfull teaching*. American Society: Washington, DC.

- İŞMAN, A. (2005). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. 2.Baskı, İstanbul: Sempati Pegema Yayınları.
- KARAMUSTAFAOĞLU, O., AYDIN, M. & ÖZMEN, H. (2005). Bilgisayar destekli fizik etkinliklerinin öğrenci kazanımlarına etkisi: Basit hamonik hareket örneği. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4(4), Article 10.
- KAUFFMAN, G. B. (1988). The brönsted- lowry acid-base concept. *Journal of Chemical Education*, 65(1), 28-31.
- KOLB, D. (1978). Chemical principles: Acids and Bases. *Journal of Chemical Education*, 55(7), 459-464.
- KOROGHLANIAN, C. & KLEIN, J.D. (2004). The effect of audio and animation in multimedia and hypermedia instruction. *Journal of Education*, 13(1),23-46.
- LEWALTER, D. (2003). Cognitive strategies for learning from static and dynamic visuals. *Learning and Instruction*, 13, 2, 177-189.
- LOWE, R. K. (2003). Animation and learning: Selective processing of information in dynamic graphics. *Learning and Instruction*, 13, 2, 157-176.
- NAMLU, A. G. (1999). *Bilgisayar destekli işbirliğine dayalı öğrenme*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Yayınları; No. 57.
- PEKTAŞ, M., TÜRKMEN, L. & SOLAK, K. (2006). Bilgisayar destekli öğretimin fen bilgisi öğretmen adaylarının sindirim sistemi ve boşaltım sistemi konularını öğrenmeleri üzerine etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14(2), 465-472.
- PENNYWELL, P.J. (1981). The value of visual media in the achievement of instructors objectives as perceived by instructors in predominately black state-supported colleges and universities in the state of louisiana, Dissertation Abstracts International, A. *The Humanities and Social Sciences*, May (41), 11:4584.
- RAMJUS, H. (1990). *Intervention strategies to improve the self esteem of achievers in high school science class*, ERIC Document Reproduction Service No: ED 329, 432.
- RENSHAW, C. E, & TAYLOR, H. A (2000). The educational effectiveness of computer-based instruction. *Computers and Geosciences*, 26(6), 677-682.
- SEZGİN, E. & KÖYMEN, Ü. (2002). İkili kodlama kuramına dayalı olarak hazırlanan multimedia ders yazılımının fen bilgisi öğretiminde akademik başarıya etkisi. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4, 137-143.
- ŞAHİN, T. & YILDIRIM, S. (1999). *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*, Ankara: Anı Yayıncılık.
- TEZCAN, H. & YILMAZ, Ü. (2003). Kimya öğretiminde kavramsal bilgisayar animasyonları ile geleneksel anlatım yönteminin başarıya etkileri. *Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(14), 18-31.
- UŞUN, S. (2000). *Dünyada ve Türkiye'de bilgisayar destekli öğretim*. Ankara: Pegema Yayıncılık
- YALÇINALP, S., GEBAN, O. & ÖZKAN, I. (1995). Effectiveness of using computerassisted supplementary instruction for teaching the mole concept. *Journal of Research in Science Teaching*, 32, 1083-1095.
- YALIN, H., İ. (2002). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. Ankara: Nobel Yayıncılık.

YİĞİT, N. & AKDENİZ, A. R. (2003). Fizik öğretiminde bilgisayar destekli etkinliklerin öğrenci kazanımları üzerine etkisi: Elektrik devreleri örneği. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(3), 99-113.

WILEY, J. (2001). Differential effects on the achievement of males and females of teaching the particulate nature of chemistry. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(10), 911-927.