

# Bilgisayar Tabanlı ve Bilgisayar Destekli Kimya Öğretiminin Öğrenci Tutum ve Başarısına Etkisi

Hüsamettin AKÇAY, Cengiz TÜYSÜZ, Burak FEYZİOĞLU, & Bülent OĞUZ

*Özet* – Bu çalışmada Lise-1 kimya programında bulunan ve öğrencilerin kavrama güclüğü çektiği atom ve atom modelleri konuları kullanarak hazırlanan bilgisayar destekli programın uygulanan yöntemlere bağılı olarak öğrencilerin tutumlarına ve başarılarına etkisi araştırılmıştır. Bu amaçla hazırlanan ölçekler yardımıyla öğrencilerin bilgisayar ve kimya dersine yönelik tutumları ve kimya dersindeki başarıları incelenmiştir. Bu amaçla iki deney grubu geleneksel öğretim yöntemi uygulanan kontrol grubu (KG) ile karşılaştırılmıştır. Deney gruplarından birincisine (DG-1) bilgisayar tabanlı ikincisine (DG-2) ise bilgisayar destekli öğrenme yöntemleri uygulanmıştır. Araştırma sonuçları KG’de bulunan öğrencilere kıyasla DG-1 ve DG-2’de bulunan öğrencilerin kimya dersindeki başarılarında, kimya dersine karşı olan tutumlarında ve bilgisayara karşı olan tutumlarında pozitif yönde gelişme olduğunu göstermiştir. Ayrıca bu pozitif değişimin bilgisayar destekli eğitim alan DG-2 grubunda çok daha etkili olduğu saptanmıştır.

*Anahtar kelimeler:* Bilgisayar destekli öğretim, bilgisayar tabanlı öğretim, öğrenci başarısı, kimya öğretimi, öğrenci tutumları.

*Abstract – Effect of Computer Aided and Computer Assisted Chemistry Instruction on Students’ Attitudes and Success* – In this study effect of the computer aided programs on student success and attitudes discusses related to chemistry topic “atom and atom models” 9th year chemistry topic. For this aim student’ attitudes toward to chemistry and computer and student’ chemistry success was investigated. Two experimental group (DG-1, DG-2) compared to control group (KG) by prepared scale. Research results displayed that experimental groups’ students (DG-1, DG-2) are more successful in chemistry and have positive attitude toward to computer and chemistry than the control groups’ students (KG). It is seen that, there is more positive change in DG-2 students than DG-1.

*Key words:* Computer aided learning, computer assisted instruction, student success, chemistry teaching, students’ attitude.

## Giriş

Geçmişte bilgili insan, her şeyi bilen ya da başkalarının ürettiği bilgileri kafasında depolayan insan olarak yaşamını sürdürmüştür. Bu nedenle geçmiş yüzyıllarda eğitim, daha çok var olan bilgi birikiminin, kültürel değerlerin ve yaşamsal becerilerin yeni

---

Hüsamettin Akçay, Prof. Dr., Dokuz Eylül Üni., Buca Eğitim Fak., <husamettin.akcay@deu.edu.tr>; Cengiz Tüysüz, Yrd. Doç. Dr., Mustafa Kemal Üni., Eğitim Fak., <cengiztuysuz@hotmail.com>; Burak Feyzioğlu, Yrd. Doç. Dr., Adnan Menderes Üni., Eğitim Fak., <burakfeyzioglu@hotmail.com>; Bülent Oğuz, Uzman, Aydın İl Milli Eğitim Müdürlüğü.

*Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt 4, Sayı 2, Aralık 2008, ss. 169-181.

*Mersin University Journal of the Faculty of Education*, Vol. 4, Issue 2, December 2008, pp. 169-181.

yetişen kuşaklara aktarılması olarak görülmüştür. Bugün ise bilgili insan; bilginin farkında olan, bu bilgiye ulaşmanın yollarını bilen, ulaştığı bilgiyi anlamlandırarak öğrenen, öğrenmiş olduğu bilgilerden yeni bilgiler üretebilen ve ürettiği bilgileri sorun çözmeye kullanabilen kişidir. Öyleyse insan beyni, öğrenilen bilgilerin yığılmacı biçimde depolandığı bir yer değil; tersine etkin bir strateji merkezi olmalıdır (Çetinkaya, 2002). Bu nedenle eğitim, şu üç amaca yönelik bir süreç olarak anlaşılmalıdır:

- 1- Öğrencinin, mevcut ve gelecekteki eğitsel gereksinimlerinin farkına varmasına yardımcı olmak.
- 2- Kendi fiziksel ve zihinsel yeteneklerini ve sınırlamalarını, yani “öğrenme profilini” keşfetmesine yardımcı olmak.
- 3- Belirleyeceği eğitsel ihtiyaçlarının gerektireceği bilgi, beceri ve tutumlara yönelik davranışların, öğrenme profiline uygun yollarla ve bizzat kendisince kazanılmasına yardımcı olmak.

Bu üç amacın da “bilgi bellemeye” değil, “öğrenmeyi öğrenmeye” dayalı olduğuna dikkat edilmelidir (Titiz, 2001).

Bu amaçlara yönelik süreçlerin ortaya çıkması geleneksel öğretim yöntemlerini sorgulamamıza, bu yöntemlere alternatif olarak öğrenci merkezli yeni yöntemler aramamıza ve araç ve gereçlerin eğitim ve öğretimdeki verimliliğini sorgulamamıza neden olmuştur. Öğrenci merkezli eğitim, öğrenciye dersin öğretmek istediği kavramları kazandıracak fakat öğrencinin sadece not almasını değil, etkin katılımını da sağlayacak etkinliklerin ortaya konulduğu yaklaşım olarak tanımlanabilir (Özdemir ve Yalın, 1998).

Öğretme-öğrenme sürecinde araç-gereçler genelde öğretimi desteklemek amacıyla kullanılır. İyi tasarlanmış öğretim araç-gereçleri öğretim sürecini zenginleştirir, öğrenmeyi artırır. Öğrenilenin görsel materyal kullanımı durumunda % 50’sinin, öğrencilerin derse katılımları halinde % 70’inin, bir ödev veya bir etkinlik ile desteklendiğinde ise % 90’ının akılda kaldığı belirtilmektedir (Akpınar, 1999). Bu tür araç-gereç kullanımı çoklu öğrenme ortamı sağlar, öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarının karşılanmasına yardımcı olur, dikkat çeker, hatırlamayı kolaylaştırır. Soyut, karmaşık kavramları, anlaması güç olgu ve olayları basitleştirir. Ayrıca öğretim ve öğrenmede zamandan tasarruf, güvenli gözlem yapma imkânı, farklı zamanlarda birbirleriyle tutarlı içeriğin sunulması vb. üstünlükler sağlar (Akçay, Fezyioğlu ve Tüysüz, 2003).

Bu bağlamda teknolojideki gelişmeler eğitim ve öğretimde kullanılan araç ve gereçleri değiştirmekle beraber geleneksel yöntemlerle sürdürülen kimya öğretimi yerine canlandırılmaların ve benzeşimlerin kullanıldığı etkileşimli bilgisayar destekli ve tabanlı (BDÖ ve BTÖ) öğretimi bir seçenek olarak ortaya çıkarmıştır (Clark, English, Jalobeanu ve Nistor 1998; Crippen ve Brooks, 2001; Ergin, 1995; Ichiko, Yamamoto, Kawamura ve Hanano, 2001; Chang, Yang ve Chan, 2002).

Bilgisayar destekli/tabanlı eğitimin etkinliğine ilişkin literatürde oldukça dikkat

çekici çalışmalar bulunmaktadır. Bu bağlamda yapılan kapsamlı bir literatür taramasında şu bulgular elde edilmiştir;

- 1- Konuya ilişkin çalışmaların büyük çoğunluğu BTE'nin geleneksel eğitim yöntemlerine kıyasla birtakım olumlu tutum ve davranış sağladığını ortaya koymuştur (Mevarech, 1985; Güneş, 1991; Tüysüz, 2002; Feyzioğlu, 2002).
- 2- BTE öğrenme süreci, gereken zamanı azaltmakta olup bu etki büyük sınıflardaki öğretimde daha etkilidir. Bir çalışmada BTE'nin % 32'lik bir zaman kazandırdığı belirtilmiştir (Kulik, Kulik & Bangert, 1985; McCoy & Haggard, 1989).
- 3- BTE'nin daha alt seviyedeki öğrencilerle kullanımında daha etkili olabileceği vurgulanmıştır (Hutin, 1987; Chan, 1989).
- 4- Bilgisayar-merkezli ve bilgisayar benzeşim destekli eğitim süreçlerinin büyük yaş seviyesindeki öğrencilerde, BDE'nin ise küçük yaş seviyesindeki öğrencilerde daha etkili olduğu belirtilmiştir (David, 1994).

Eğitimde bilgisayar kullanım şekilleri içinde dikkati en fazla çeken ve üzerinde en çok çalışılan şekil olan Bilgisayar Tabanlı Öğrenme (BTÖ), belli konuların öğretilmesini desteklemek amacıyla kullanılmıştır. Nitekim bilgisayar tabanlı eğitim, teknolojinin öğrenme ortamı olarak kullanıldığı, öğretim sürecini ve öğrenci motivasyonunu güçlendirici, öğrencinin kendi öğrenme hızına göre yararlanabileceği ve kendi kendine öğrenme ilkelerini uygulayabileceği bir öğretim yöntemi olarak tanımlanmıştır (Şahin, Yıldırım, 1999).

BDÖ, bilgisayarın sistem içine öğretim sürecinde öğrencilerin bilgisayarda programlanan dersler ile etkileşimde bulunduğu, öğretmenin rehber, bilgisayarın ise ortam rolünü üstlendiği etkinlikler olarak tanımlanabilir. Diğer bir tanıma göre de öğretimsel içerik veya faaliyetlerin bilgisayar yoluyla aktarılmasına "Bilgisayar Destekli Öğretim" denir (Hamafin ve Peck, 1989).

Bu çalışma bir yandan kimya öğretiminin öğrenci merkezli hale getirilerek BDÖ ve BTÖ'nin öğrenme ve kavramaya etkisinin incelenmesi, diğer yandan ise canlandırmalar kullanılarak soyut kimya kavramlarının somutlaştırılması sağlanmıştır.

Bu çalışmada, geleneksel öğretim metotlarına alternatif olarak canlandırma ve benzeşimlerle hazırlanan bilgisayar destekli öğretim ile bilgisayar tabanlı öğretim metotlarının etkinliğinin araştırılması amaçlanmıştır. Bu amaçla aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır;

- 1- Geleneksel öğretim metotları ile bilgisayar destekli ve bilgisayar tabanlı öğretim metotlarının öğrencilerin kimya dersindeki başarısına etkisi arasında fark var mıdır?
- 2- Geleneksel öğretim metotları ile bilgisayar destekli ve bilgisayar tabanlı öğretim metotlarının öğrencilerin kimya dersindeki tutumlarına etkisi arasında fark var mıdır?
- 3- Geleneksel öğretim metotları ile bilgisayar destekli ve bilgisayar tabanlı öğretim metotlarının öğrencilerin bilgisayar kullanımına yönelik tutumlarına etkilerinde fark var mıdır?

## ATOMUN YAPISI ve ATOM TEORİLERİ

### ATOMLA İLGİLİ BAZI TERİMLER

- ▶ Atom Numarası
- ▶ Kütle Numarası
- ▶ İzotop
- ▶ Ortalama Atom Kütle
- ▶ İzoton
- ▶ İzobar
- ▶ İzoelektronik atom

Neler Öğrendik?

Proton sayısı, atomu tanımlayan karakteristik bir sayıdır ve bu yüzden sabit değere eşittir. Proton sayısı sabit olduğuna göre de kütledeki değişime nötron sayısına bağlı olmalıdır. Bu anlatılanların sonucunda şöyle bir tanım yapabiliriz. Proton sayısı aynı, nötron sayısı farklı; bir başka deyişle atom numarası aynı, kütle numarası farklı olan atomlara izotop atomlar denir. Bir atomun izotoplarından bahsedebilmemiz için, o atomun nötron sayısı farklı en az iki tane atomunun olması gerekir.

İzotop atomlarının elektron ve proton sayıları aynı olduğundan hemen hemen benzer kimyasal özellikler gösterirler, fiziksel özellikleri ise farklıdır.

Aşağıdaki şekilde protonyum izotopunu, döteryum izotopunu, trityum izotopunu ise atomunu göstermektedir. Görüldüğü gibi üç atomda da proton sayıları (mavi ile gösterilenler) eşit iken, nötron sayıları (turuncu ile gösterilenler) farklıdır.

Günlüğümüzde izotoplar, mineral, kayacık ve fosillerin yaş tayininde, tıpta organ sintigrafisinde (bir tür röntgen), kanser tedavisinde, bakterilerin öldürülmesinde ve yiyeceklerin korunmasında, endüstride metallerin incelenmesinde, petrol yataklarının belirlenmesinde kullanılmaktadır.

- Soru 1
- Soru 2
- Soru 3
- Soru 4
- Soru 5
- Soru 6

## ATOMUN YAPISI ve ATOM TEORİLERİ

**Elektron:**  
Çekirdeğin çevresinde bulunan atomun son temel tanecikine *elektron* denir. Kütleli 1/1840 birimdir. Yani, proton ve nötronun kütlelerinden 1840 kat daha hafiftir. Negatif (-) yüklüdür. e- şeklinde gösterilir. (-1) elektron yükü 1,602.10<sup>-19</sup> coulomb'a eşittir. Yukarıda üç tanecik için verilen bilgileri aşağıdaki tabloda bir arada bulabiliriz.

**Tablo 2.1: Atomun temel tanecikleri ve onların özellikleri**

**Tanecik adı**  
Elektronlar çekirdek etrafında çok büyük hızla ve *enerji seviyeleri* ya da *enerji düzeyleri* adını verdiğimiz belirli yörüngeleri takip edecek şekilde hareket ederler. Enerji düzeylerini n ile gösteririz. Burada n : 1,2,3,4,... gibi tam sayıları ifade eder. Karışıklık olmasını önlemek amacıyla bu düzeyleri tanımlayan bir de K,L,M,N...şeklinde harfler kullanılmıştır. K harfi 1. enerji düzeyini tanımlarken, L 2. enerji düzeyini M ise 3. enerji düzeyini tanımlar.

Bir enerji düzeyinde belirli sayıda elektron bulunur. Enerji seviyelerinde bulunacak elektron sayısı 2.n<sup>2</sup> formülünden hesaplanır. Elektronlar çiftler halinde buldukları için formülde iki ile çarpma yapılır. Yazdıklarımızı aşağıdaki şekilde göstermek ve özetlemek mümkün:

|  |  |
|--|--|
| 1. Enerji seviyesi (K) n = 1 için 2.12 = 2 e-  |  |
| 2. Enerji seviyesi (L) n = 2 için 2.22 = 8 e-  |  |
| 3. Enerji seviyesi (M) n = 3 için 2.32 = 18 e- |  |
| 4. Enerji seviyesi (N) n = 4 için 2.42 = 32 e- |  |

Şekil 2.2 : Atomda elektronların dağılımı

Tablo

Şekil-1: Macromedia Flash® Sunum Örneği

Bu bağlamda Lise-1 kimya programı kapsamında yer alan “Atom Yapısı ve Atom Modelleri” konusu, canlandırmalar ve benzeşimler kullanılarak bilgisayar tabanlı ve bilgisayar destekli ortamda etkileşimli olarak hazırlanmış ve uygulanmıştır (Şekil-1).

## Yöntem

### Örneklem

Bu çalışmanın evrenini Aydın ili lise 1. sınıfta öğrenim gören öğrenciler, örneklem grubunu ise bu evrendeki iki okulun toplam 108 öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışma, Aydın Osmangazi Anadolu Ticaret Meslek Lisesinden (TML) 60 (Deney Grubu-1(DG-1)=20; Deney Grubu-2(DG-2)=20 ve Kontrol Grubu(KG)=20), Aydın Anadolu Meslek ve Meslek Lisesinden (ML) 48 (DG1=16, DG2=16, KG=16) öğrenciye uygulanmıştır.

### Uygulama

Bu araştırma Campbell ve Stanley’in (1963) sınıflama yaptıkları öntest, sontest kontrol grubu modelinden yararlanılarak yapılmıştır. Test uygulaması yapılmadan önce öğrenciler, kontrol grubu (KG), deney grubu-1 (DG-1) ve deney grubu-2 (DG-2) olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. Her okulda bulunan öğrenciler kendi aralarında kontrol grubu ve deney grupları olmak üzere üçe ayrılmıştır. Her okuldaki öğrenciler kendi aralarında karşılaştırılmıştır. Bu nedenle okullar arasındaki öğrenci seviyeleri arasındaki farklılık dikkate alınmamıştır. İlk etapta öğrencilere hazırlanan ölçekler öntest olarak uygulanmıştır. Öntest olarak bilimsel başarı testi (BBT), kimya tutum ölçeği (KTÖ) ve bilgisayar tutum ölçeği (BTÖ) olmak üzere üç farklı ölçek uygulanmıştır. Daha sonraki aşamada öğrencilere lise-1 kimya dersi eğitim-öğretim programında bulunan “Atom Teorisi ve Atom Modelleri” konusu KG’ye geleneksel yöntemle; DG-1’e bilgisayar tabanlı, DG-2’ye bilgisayar destekli öğrenme yöntemi uygulanarak işlenmiştir. Her iki deney grubu içinde *Flash* programı kullanılarak hazırlanan materyal kullanılmıştır. DG-1’de dersler bilgisayar laboratuvarında yapılmıştır. Her öğrenciye bir bilgisayar tahsis edilmiş, öğrenciler hazırlanan materyali kullanarak bireysel çalışmakta ve gerek gördüğü zaman öğretmeninden rehberlik almaktadır. DG-2’de dersler sınıfta bilgisayar kullanılarak yapılmıştır. Konu öğretmen tarafından anlatılmıştır. Etkinliklere öğrencilerin aktif katılımı sağlanmıştır.

Konunun öğretilmesi için her gruba eşit ve toplam 9 ders saati ayrılmıştır. Daha sonraki aşamada ise öntest olarak uygulanan ölçekler, sontest olarak tekrar uygulanmıştır. Ölçeklerden BBT sontest olarak uygulanırken sorularda hiçbir değişiklik yapılmamıştır. Fakat soruların yerleri ve soruların cevap seçeneklerinin yerleri değiştirilmiştir.

Çalışmada elde edilen verilerin analizi SPSS/PC istatistik programı ile t-testi

kullanılarak yapılmıştır. Karşılaştırma yapılırken anlamlı bir farkın oluşup oluşmadığı p değerlerine bakılarak saptanmıştır. % 95 güvenilirlik seviyesinde yani  $p > 0,05$  olduğunda anlamlı bir farkın oluşmadığı,  $p < 0,05$  olduğunda anlamlı bir farkın olduğu varsayılmıştır. Çalışmanın amacına ve önemine uygun olarak öntest ve sontest olarak uygulanan ölçekler için elde edilen verilerin her ölçek için ayrı ayrı analiz yapılmıştır.

### ***Veri Toplama Araçları***

#### ***Bilimsel Başarı Testi (BBT)***

Bilimsel Başarı Testi, öğrencilerin kimya derslerindeki başarılarını ölçmek amacıyla; “Atom Yapısı ve Atom Modelleri” konusunu kapsayan 15 soruluk çoktan seçmeli test olarak hazırlanmıştır. BBT, öğretimden önce ( öntest) ve sonra (sontest) olmak üzere iki defa uygulanmıştır. BBT için  $\alpha$ - güvenilirlik katsayısı 0,81 olarak hesaplanmıştır.

#### ***Kimya Tutum Ölçeği (KTÖ)***

Çalışmada kullanılan Kimya Tutum Ölçeği, öğrencilerin kimya dersine karşı tutumlarını belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Toplam 40 sorudan oluşan ölçeğin geliştirilmesinde Likert yöntemi kullanılmıştır. Ölçeğin geliştirilmesi için “dereceleme toplamlarıyla ölçekleme” modeli kullanılmıştır. Bu modelin kullanılmasının amacı ölçek oluşturmadaki işlemler bakımından diğer modellerden daha ekonomik oluşudur. KTÖ 5 seçenekli (kesinlikle katılıyorum, kısmen katılıyorum, karasızım, kısmen katılmıyorum, kesinlikle katılmıyorum) olarak geliştirilmiştir. KTÖ için Cronbach  $\alpha$  güvenilirlik katsayısı 0,96 olarak saptanmıştır

#### ***Bilgisayar Tutum Ölçeği (BTÖ)***

Çalışmada kullanılan Bilgisayar Tutum Ölçeği, bilgisayarın öğretimde kullanılmasına yönelik öğrenci tutumlarını belirlemek ve oluşturulan grupların tutumları arasında çalışma öncesi ve sonrası anlamlı bir fark olup olmadığını belirleyebilmek amacıyla kullanılmıştır.

BTÖ'nin orijinali İngilizce olarak Loyd ve Gressard (1984) tarafından geliştirilmiş olup Berberoğlu, ve Çalikoğlu (1992) tarafından Türkçeye uyarlanarak analizleri yapılmış ve güvenilirlik katsayısı 0,90 olarak saptanmıştır. Bu ölçek; Bilgisayar korkusu (10 madde), Bilgisayardan hoşlanma (10 madde), bilgisayar kullanmada kendine güven (10 madde), bilgisayar kullanılabilirliği (10 madde) olmak üzere 4 alt boyut ve toplam 40 maddeden oluşmaktadır. Ölçekte en düşük puan 40, en yüksek puan 200 olarak hesaplanmıştır ve yüksek puanlar olumlu tutumu yansıtmaktadır.

## Bulgular

### Bilimsel Başarı Testi (BBT)

Geleneksel öğretim metotları ile bilgisayar destekli ve bilgisayar tabanlı öğretim metotlarının öğrencilerin kimya dersindeki başarısına etkisi arasında fark var mıdır? sorusuna cevap aramak için BBT öntest ve sontest olarak uygulanmıştır. Öğrencilerin uygulama öncesi konu ile ilgili hazır bulunuşluk düzeyini ve uygulama sonrası bilgi düzeyi, başarılarını belirlemek amacıyla uygulanan BBT'den elde edilen veriler Tablo 1'de görülmektedir.

**Tablo-1: BBT Analiz Sonuçları**

| Grup | Okul |         | N  | $\bar{X}$ | ss     | $\delta$ | t        |
|------|------|---------|----|-----------|--------|----------|----------|
| KG   | TML  | Öntest  | 20 | 2,900     | 1,101  | 0,348    | -16,218* |
|      |      | Sontest | 20 | 8,000     | 1,054  | 0,333    |          |
|      | ML   | Öntest  | 16 | 3,250     | 1,035  | 0,366    | -8,897*  |
|      |      | Sontest | 16 | 8,500     | 1,773  | 0,627    |          |
| DG1  | TML  | Öntest  | 20 | 3,100     | 1,1005 | 0,348    | -13,443* |
|      |      | Sontest | 20 | 9,500     | 1,581  | 0,500    |          |
|      | ML   | Öntest  | 16 | 3,750     | 0,463  | 0,164    | -17,481* |
|      |      | Sontest | 16 | 9,875     | 0,991  | 0,350    |          |
| DG2  | TML  | Öntest  | 20 | 2,400     | 1,265  | 0,400    | -17,810* |
|      |      | Sontest | 20 | 10,900    | 1,287  | 0,407    |          |
|      | ML   | Öntest  | 16 | 3,375     | 0,518  | 0,183    | -17,000* |
|      |      | Sontest | 16 | 11,875    | 1,356  | 0,480    |          |

\* p<0,05

Sonuçlar tüm grupların öntestleri ile sontestleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir (p<0,05). Aritmetik ortalamalar, her iki Deney grubunun da kontrol grubundan daha başarılı ve DG-2'in de DG-1'den daha başarılı sonuçlar elde ettiğini göstermektedir. Bilgisayar destekli eğitimin uygulandığı DG-2'nin sontestteki aritmetik ortalama değerleri ise en yüksek çıkmıştır.

### Kimya Tutum Ölçeği (KTÖ)

Geleneksel öğretim metotları ile bilgisayar destekli ve bilgisayar tabanlı öğretim metotlarının öğrencilerin kimya dersindeki tutumlarına etkisi arasında fark var mıdır? sorusuna cevap aramak için uygulanan KTÖ'den elde edilen bulgular uygulama öncesi ve sonrası öğrencilerin kimya dersine yönelik tutumları arasında kontrol gruplarında

anlamli bir fark oluşmadığını oysa deney gruplarında anlamli fark oluştuğunu göstermektedir. Deney gruplarında ise DG-2’de meydana gelen pozitif değişimin DG-1’de meydana gelen pozitif değişimden daha fazla olduğu Tablo 2’de görülmektedir.

**Tablo-2: KTÖ Analiz Sonuçları**

| Grup | Okul |         | N  | $\bar{X}$ | ss     | $\delta$ | t        |
|------|------|---------|----|-----------|--------|----------|----------|
| KG   | TML  | Öntest  | 20 | 130,300   | 7,469  | 2,362    | 0,205    |
|      |      | Sontest | 20 | 130,100   | 6,855  | 2,168    |          |
|      | ML   | Öntest  | 16 | 131,000   | 7,566  | 2,522    | -0,309   |
|      |      | Sontest | 16 | 130,667   | 7,018  | 2,339    |          |
| DG1  | TML  | Öntest  | 20 | 128,500   | 9,857  | 3,117    | -7,220*  |
|      |      | Sontest | 20 | 148,000   | 4,944  | 1,564    |          |
|      | ML   | Öntest  | 16 | 128,222   | 10,414 | 3,471    | -8,659*  |
|      |      | Sontest | 16 | 159,778   | 6,099  | 2,033    |          |
| DG2  | TML  | Öntest  | 20 | 131,300   | 6,395  | 2,022    | -13,819* |
|      |      | Sontest | 20 | 167,500   | 7,091  | 2,242    |          |
|      | ML   | Öntest  | 16 | 132,111   | 6,214  | 2,071    | -26,753* |
|      |      | Sontest | 16 | 187,444   | 3,712  | 1,237    |          |

\* p<0,05

### **Bilgisayar Tutum Ölçeği (BTÖ)**

Geleneksel öğretim metotları ile bilgisayar destekli ve bilgisayar tabanlı öğretim metotlarının öğrencilerin bilgisayar kullanımına yönelik tutumlarına etkileri arasında istatistiksel olarak anlamli bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla BTÖ uygulanmıştır.

Öğrencilerin uygulama öncesi bilgisayara yönelik tutumlarını belirlemek için öntest, uygulama sonrası uygulanan yöntemlere bağlı olarak tutumlarında anlamli bir değişim olup olmadığını belirlemek amacıyla sontest olarak uygulanan BTÖ ile ilgili yapılan analizlerden elde edilen veriler Tablo 3’te sunulmuştur.

Uygulama öncesi kontrol ve deney gruplarında öğrencilerin bilgisayara karşı tutumlarında uygulama öncesi ile uygulama sonrasında değişim beklenmemiştir. Fakat elde edilen veriler incelendiğinde, uygulama öncesi ve sonrasında öğrencilerin bilgisayara karşı tutumlarında kontrol grupları arasında anlamli bir fark oluşmazken, deney grupları arasında anlamli bir farkın oluştuğunu göstermektedir. Benzer şekilde bu anlamli fark DG-2’de daha çok görülmektedir.



**Tablo-3: BTÖ Analiz Sonuçları**

| Grup | Okul |         | N  | $\bar{X}$ | ss     | $\delta$ | t        |
|------|------|---------|----|-----------|--------|----------|----------|
| KG   | TML  | Öntest  | 20 | 167,800   | 7,315  | 2,313    | 0,389    |
|      |      | Sontest | 20 | 167,300   | 8,757  | 2,769    |          |
|      | ML   | Öntest  | 16 | 168,889   | 6,051  | 2,017    | -0,453   |
|      |      | Sontest | 16 | 169,556   | 8,049  | 2,683    |          |
| DG1  | TML  | Öntest  | 20 | 168,600   | 3,688  | 1,166    | -6,729*  |
|      |      | Sontest | 20 | 191,300   | 11,338 | 3,584    |          |
|      | ML   | Öntest  | 16 | 168,556   | 3,909  | 1,303    | -22,517* |
|      |      | Sontest | 16 | 196,889   | 4,428  | 1,476    |          |
| DG2  | TML  | Öntest  | 20 | 145,400   | 20,903 | 6,610    | -11,405* |
|      |      | Sontest | 20 | 221,200   | 9,331  | 2,951    |          |
|      | ML   | Öntest  | 16 | 147,778   | 20,687 | 6,896    | -8,918*  |
|      |      | Sontest | 16 | 225,778   | 8,743  | 2,914    |          |

\* p&lt;0,05

## Tartışma

Bu çalışmada, Lise-1 kimya konularından biri olan ve öğrencilerin kavrama gücünü çektikleri “Atomun Yapısı ve Atom Modelleri” konusunun öğretilmesinde BDÖ ve BTÖ yöntemlerinin etkinliğinin araştırılması amaçlanmıştır. Yapılan çalışmada bilgisayar ortamında benzeşim ve canlandırma destekli öğretim materyali ile kavrama gücünü görülen konuların öğretilmesinde BDÖ ve BTÖ’nün etkinliği araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar SPSS istatistik programı kullanılarak irdelenmiştir. Bulgular kullanılan ölçeklerin etkili, güvenilir ve öğrencilerin kimyayı öğrenme ve bilgisayar kullanma tutumlarının ölçülmesinde uygun olduğunu göstermektedir.

BBT için tüm grupların öntestleri ile sontestleri arasındaki fark için p değerleri 0,05’ten küçük olarak bulunmuştur. % 95 güvenirlilik seviyesine göre bu değerler anlamlı bir farkı doğrulamaktadır. Buna göre geleneksel yöntemle öğretim gören öğrencilere kıyasla, benzeşim ve canlandırmaların kullanıldığı bilgisayar tabanlı ve bilgisayar destekli öğretim metotları ile eğitim gören öğrencilerin kimya dersinde başarılarının arttığı gözlenmiştir. Öğretim yöntemleri karşılaştırıldığında başarının bilgisayar destekli ve bilgisayar tabanlı öğretim yöntemlerinde geleneksel yöntemlere göre daha fazla arttığı tespit edilmiştir. Ortalama değerleri ( $\bar{X}$ ), ML için KG’de 8,5, DG-1’de 9,875 ve DG-2 ‘de 11,875 olarak; TML’de KG’de 8, DG-1’de 9,5 ve DG-2’de 10,9 olarak hesaplanmıştır. Klasik, ezberci-monoton sistemde pasif konumda bulunan öğrenci, BDÖ ve BTÖ ile desteklenen öğretim sürecinde daha çağdaş ve aktif konuma geçmekte, bunun sonucunda öğrencinin öğrenme süreci olumlu yönde gelişmiştir. BTE’nin ve BDE’nin etkili bir eğitim aracı olarak sınıf ortamında kullanılabileceği konusunda literatürdeki birçok çalışma elde ettiğimiz bulgularla uyum

göstermiştir (Schunk, 1994; Yıldırım, 1995).

Çalışmada geleneksel yöntemle ders gören öğrencilerin kimyaya karşı tutumlarında öntestlerle sontestler arasında anlamlı bir fark görülmezken canlandırmalarla zenginleştirilmiş bilgisayar destekli ve bilgisayar tabanlı öğretim metoduyla ders gören öğrencilerin kimyaya karşı tutumlarında anlamlı farklar ortaya çıkmıştır. KTÖ için KG için ML'de ve TML'de p-değerleri 0,05'in çok üzerinde bulunmuştur. Oysa DG'deki tüm okullarda p-değerleri 0,000 olarak hesaplanmıştır. Bu veriler KG'deki tüm gruplarda anlamlı bir değişim gözlenmediğini oysa tüm DG'lerde anlamlı bir değişimin meydana geldiğini göstermektedir. Bu da bize öğrencilerin öğretmen merkezli metotlardan çok, öğrencilerin aktif olduğu öğrenci merkezli metotları tercih ettiklerini göstermektedir. Buna göre öğrenci aktif duruma geçtiği zaman zor olduğunu düşündüğü derse karşı olumlu tutum kazanmıştır. Bu durum öğrencinin aktif olduğu bilgisayar destekli ve bilgisayar tabanlı öğretim metotlarıyla gerçekleştirilen değişik çalışmalarla da uyum göstermektedir (Culp ve Castleberry, 1971; Geban, Aşkar & Özkan, 1992; Mallow, 2001; Montague, Castleberry ve Lagowski, 1970; Willet, Yamashita ve Anderson 1983; Wise ve Okey, 1983).

Uygulamanın yapıldığı liselerde öğrencilerin daha önceden bilgisayar dersi gördükleri saptanmıştır. Bu nedenle bilgisayar tutumlarında anlamlı bir fark beklenmemiştir. Uygulamadan sonra yapılan analizler incelendiğinde buna rağmen kontrol gruplarında bulunan öğrencilerin bilgisayara karşı tutumunda anlamlı fark olmazken deney gruplarında bulunan öğrencilerin bilgisayara karşı olan tutumlarında olumlu yönde artış olmuştur. Öğrencilerin bilgisayar dersinden uygulama ağırlıklı yararlanmadığı saptanmıştır. Veriler kontrol grubundaki okullardan ML ve TML için p-değerini 0,663, DG-1 ve DG-2'de bulunan ML ve TML için ise 0,000 göstermiştir. Bilgisayar ortamı kullanılarak canlandırmalarla zenginleştirilen bilgisayar destekli ve bilgisayar tabanlı öğrenme ile öğrencilerin bilgisayara bakış açıları değişmiş ve yapılan uygulamayla birlikte bilgisayarı daha etkin kullandıkları görülmüştür. Nitekim literatürde, bilgisayar sahibi olmanın ya da daha önce bilgisayar kullanmış olmanın öğrencilerin derslere olan ilgisini arttırdığına yönelik sebep-sonuç ilişkisini ortaya koyan çalışmalar bulunmaktadır (Durdell, Macleed ve Siann, 1987; Campbell, 1989; Dusick ve Yıldırım, 2000; Savenye, Davidson ve Orr, 1992 Woodrow, 1991). Bu çalışmalarda, evde bilgisayar sahibi olmanın, bilgisayar kullanma becerisi ile ilişkili olduğu ve sınıfta bilgisayar kullanımı üzerinde dolaylı olarak etkisi bulunduğu belirtilmiş, teknolojinin öğrenmeye ve öğretmeye etkisinin olumlu olduğu, öğrencilerin tutumlarında pozitif değişime yol açtığı vurgulanmıştır (Stokes, 2001; Winer ve Cooperstook, 2001).

## Sonuç

Sonuç olarak toplam 108 öğrenci ile 9 ders saati boyunca uygulanan geleneksel, bilgisayar destekli (BDÖ) ve bilgisayar tabanlı (BTÖ) öğretim yöntemleri için bilimsel

başarı (BBT), kimya tutum ölçeği (KTÖ), bilgisayar tutum ölçeği (BTÖ) uygulanan çalışmada her üç ölçek için BDÖ'nün ve BTÖ'nün öğrencilerin öğrenme düzeyine ve tutumuna etkisi daha olumlu bulunmuştur. Bir aktif öğrenme süreci olan BDÖ ve BTÖ öğrencilerin kimya dersindeki başarısını artırmaktadır. BTÖ ile BDÖ karşılaştırıldığında ise BDÖ metodu ile eğitim alan öğrencilerin başarılarında daha fazla artış olduğu görülmektedir. Sonuç olarak öğrenciler sınıfta tek otorite konumundaki öğretmen tarafından uygulanan öğretim sürecinden yeterince yararlanamamaktadır. Oysa öğrenciler daha çok kendilerinin aktif konumunda olduğu, sadece gerektiği zaman yardım amacıyla öğretmene başvurdukları BDÖ ve BTÖ'de daha kalıcı ve etkili öğrenme göstermektedir. Başka bir deyişle öğrenci pasif alıcı konumundan aktif alıcı konumuna geçmeyi tercih etmektedir. Ancak öğrenciler öğretmeni sınıfta bilgisayarla birlikte tercih etmektedir. Yani BDÖ yöntemi ile öğrenmenin daha etkili olabileceği saptanmıştır. Bulgular fen bilgisi ve matematik öğretiminde geleneksel ve bilgisayar destekli öğretim yöntemlerinin etkinliklerinin kıyaslandığı Mevarech (1985), Güneş (1991), Hutin (1987), Chan (1989), Akçay (2003), Feyzioğlu (2002), Tüysüz (2002), Cesur (2003), Durmaz (2003) vb. çalışmalarla uyum göstermektedir.

## Kaynakça

- Akçay, H. (2003). Bilgisayar Destekli Kimya Eğitimi, DEÜ, B.E.F. ders notu, İzmir.
- Akçay, H., Feyzioğlu, and B., Tüysüz, C. (2003). The effect of computer simulations on students' success and attitudes in teaching chemistry. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 3(1), 7-26
- Akpınar, Y., (1999). *Bilgisayar destekli öğretim ve uygulamalar*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Campbell, D.T., & Stanley, J.C. (1963). *Experimental and quasi-experimental designs for research*. Chicago: Rand McNally & Company.
- Campbell, R., (1989). Learned it through the grapevine: hypermedia at work in the classroom, *American Libraries*, 20(3), 200-205.
- Cesur, T. (2003). *Analitik kimyada mathcad ve matlab uygulamaları*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Chan, C.W. (1989), Computer use in the elementary classroom I: An Assessment of CAI software, *Computers and Education*, 13(2), 109-115.
- Chang, L.J., Yang, J.C., and Chan, T.W. (2002). Multilayer educational services platforms and its implementation. In proceedings of the international conference on computers in education ICCE.
- Clark, C., English, S., Jalobeanu, M., & Nistor, N. (1998). Internet as a vehicle for teaching: A Romanian Internet learning workshop. Paper presented at Turkey Second International Distance Education Symposium, Ankara.
- Crippen, K.J., & Brooks, D.W. (2001). Teaching advanced placement descriptive chemistry: Suggestions from a testing web site. *The Chemical Educator*, 6, 266-271.
- Culp, G.H., & Castleberry, S.J. (1971). Computer assisted instruction in undergraduate organic chemistry: An evaluation of selected programs. *Science Education*, 53, 445-459.

- Çetinkaya, A.N. (2002). *MLO Modeli*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları, Ankara.
- David, J. (1994). CAI systems: The users perspective. Proceedings of the Bureau of the Census Annual Research Conference and CASIC Technologies Interchange. Washington, DC.
- Durndell, A., Macleed, H., and Siann, G. (1987). A surgery of attitudes to knowledge about and experience of computers. *Computers and Education*, 11(3), 167-175.
- Durmaz, A. (2003). *İnteraktif öğretim yöntemi kullanarak asit-baz titrasyon eğrilerinin oluşturulması*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Dusick, M.D., and Yıldırım, S. (2000). Faculty computer use and training: Identifying distinct needs for different populations. *Community Collage Review*, 27 (4), 33-45.
- Ergin, A. (1995). *Öğretim teknolojisi: İletişim*. Ankara: Pegem Yayıncılık
- Feyzioğlu, B., (2002). *İnternet tabanlı öğrenmenin öğrenci başarısı üzerine bir örnek: Çözümler*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Geban, Ö., Aşkar, P., and Özkan, İ., (1992). Effects of computer simulations and problem-solving approaches on high school students. *Journal of Educational Research*, 86, 5-10
- Güneş, A. (1991). *Bilgisayara ve Basic programları*. Açıköğretim Fakültesi Yayınları.
- Hamafin, M.J. and Peck, K.L. (1989). *The design, development and evaluation of instructional software*. New York/London.
- Hutin, R. (1987). Un ordinateur dans la classe, recherche sur l'emploi de l'informatique comme moyen d'apprentissage entre dix et douze ans. Collection Srp, Genève.
- Ichiko, T., Yamamoto, M., Kawamura, Y., and Hanano, M. (2001). Advanced multimedia telecommunications using a high speed broadband backbone network beyond all aspect of the current Internet. *Computer and Education*, 37, 211-224.
- Kulik, J.A., Kulik, C.L.C., and Bangert, D. (1985). Effectiveness of computer-based education in elementary schools. *Computers in Human Behavior*, 1, 59-74.
- Mallow, J.V. (2001). Student group project work: A pioneering experiment in interactive engagement. *Journal of Science Education and Technology*, 10(2). 105-114.
- Mevarech, Z. (1985). Effect of computer-assisted mathematics instruction on disadvantaged pupils' cognitive and affective development. *Journal of Educational Research*, 79(1), 5-10.
- Mccoy, L.P. and Haggard, C.S. (1989). Determinants of computer use by teachers. Paper presented at the annual meeting of the Eastern Educational Research Association Savannah, Ga.
- Montague, E.J., Castleberry, S.J., and Lagowski, J.J. (1970). Computer based teaching techniques in general chemistry. *Journal of Research in Science Teaching*, 7, 197-208.
- Özdemir, S. ve Yalın, H.İ. (1998). *Her yönüyle öğretmenlik mesleği*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Savenye, W., Davidson, G., and Orr, K. (1992). Effect of an educational computing course on pre-service teachers' attitudes and anxiety toward computers, *Journal of Computing in Childhood Education*, 3(1), 31-41.
- Schank, R.C. (1994). Active learning through multimedia. *IEEE Multimedia*, 1(1), 69-78.
- Stokes. S.P. (2001). Satisfaction of collage student with digital learning environment do learners' make difference? *The Internet and Higher Education*, 4, 31-44.
- Şahin, T.Y. ve Yıldırım, S. (1999). *Öğretim teknolojisi ve materyal geliştirme*. Ankara: Anı Yay.
- Titiz, M.T. (2001). *Ezbersiz eğitim yol haritası*. Ankara: PegemA Yayıncılık.

- Tüysüz, C., (2002). *İnteraktif öğretimin öğrenci başarısı üzerine bir örnek: Mol kavramı ve Avagadro sayısı*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Ens., İzmir.
- Willett, J., Yamashita, J.J.M., and Anderson, R.D. (1983). A meta analysis of instructional systems applied in science teaching. *Journal of Research in Science Teaching*, 20, 405-417.
- Winer, L.R., and Cooperstook, S. (2001). The 'intelligent classroom': Changing teaching and learning with an evolving technological environment. *Computer & Education*, 38, 253-266
- Wise, K.C., and Okey, J.R. (1983). The impact of microcomputer based instruction on student achievement. Paper presented at the annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching, Dallas, Texas.
- Woodrow, J. (1991). Determinants of student teacher computer literacy achievement. *Computers and Education*, 16(3), 247-256.
- Yıldırım, S. (1995). *Effects of computer assisted instruction and worksheet study on students' chemistry achievement and attitudes toward chemistry at high school level*. Unpublished master's thesis, METU, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Ankara.