



## **DERS YAZILIMLARININ ÖĞRENCİ BAŞARISINA, KAVRAM YANILGILARINA VE BİYOLOJİYE KARŞI TUTUMLARA ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI <sup>1</sup>**

### **THE INVESTIGATION OF THE EFFECTS OF TUTORIALS ON STUDENTS' ACHIEVEMENTS, MISCONCEPTIONS AND ATTITUDES TOWARDS BIOLOGY**

**Selami YEŞİLYURT\*, Yılmaz KARA\*\***

\* Atatürk Üniversitesi, K.K.E.F., OFMA Bölümü, Biyoloji Eğitimi A.B.D., Erzurum

\*\* Atatürk Üniversitesi, Bayburt Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Fen Bilgisi Eğitimi A.B.D., Bayburt

\* *selemiy@hotmail.com*, \*\* *yilmazkaankara@yahoo.com*

#### **Özet:**

*Bu çalışmanın amacı, bilgisayar destekli öğretim materyallerinden biri olan ders yazılımlarının genetikle ilgili kavramlar konusunda öğrencilerin başarısına, kavram yanlışlarına ve biyolojiye karşı tutumlarına etkisini araştırmaktır. Çalışma, 2005–2006 akademik yılında Bayburt ili merkezinde bulunan bir ortaöğretim okulunun iki ayrı dokuzuncu sınıfında toplam kırk sekiz öğrenci ile yürütülmüştür. Genetik Kavramlar Başarı Testi (GBT), Genetik Kavramlar Kavram Testi (GKT) ve Biyoloji Tutum Ölçeği'nin (BTÖ) araştırma öncesinde ve sonrasında uygulandığı deneysel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Uygulama sonrasında GBT' deki genel başarı deney grubu lehine anlamlı bir farklılık göstermektedir ( $p < 0.05$ ). Bu sonuç, ders yazılımı şeklinde tasarlanan eğitsel yazılımların biyoloji eğitiminde öğrenci başarısı üzerine oldukça etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Aynı zamanda ders yazılımı şeklinde tasarlanan eğitsel yazılım genetikle ilgili terimler konusunda var olan temel kavram yanlışlarını da düzeltebilmiştir. Ayrıca, kontrol grubuna oranla deney grubunda öğrencilerin biyolojiye karşı tutumları bakımından olumlu yönde bir artış olduğu gözlenmiştir.*

#### **Abstract :**

*The purpose of this study was to investigate the effects of a computer-assisted instructional material, tutorial design educational software, on students' academic achievement, misconceptions and attitudes with respect to "biological concepts related to genetic" topic. The study conducted in 2005–2006 academic year was carried out in two different classes taught by the same teacher, in which there were forty eight 9th grade students in central city of Bayburt. An experimental research design including the genetic concepts achievement test (GBT), the genetic concepts concept test (GKT) and biology attitude scale (BTÖ) was applied at the beginning and at the end of the research. After the treatment, general achievement in GBT increased in favour of experiment group ( $p < 0.05$ ). This result showed that using tutorial design educational software in teaching biology was very effective for students' achievement. Concurrently, tutorial design educational software changed major misconceptions related to biologic*

terms in genetic topic. Also, a significant increase was observed about students' attitudes towards biology education in experiment group with respect to control group.

Anahtar sözcükler: Bilgisayar destekli öğretim; Ders yazılımı; Ortaöğretim.

Key words: Computer assisted instruction; Instructional software; Secondary education

1 Bu çalışma, ikinci yazarın doktora tezinden bir bölüm içermektedir.

## GİRİŞ

Günümüzde teknolojinin ilerlemesi ve eğitime verilen önemin artmasıyla, eğitim sorunlarının çözümünde teknolojik olanaklardan yararlanmak kaçınılmaz olmuştur. Bu teknolojik olanaklardan birisi olan bilgisayar; içinde yaşadığımız yüzyılın temel kültür öğelerinden biri olup, kullanımı hızla yaygınlaşan bir araç haline gelmiştir. Bilgisayar, bireylerle hızla etkileşime girmeyi, çeşitli biçimlerdeki çok sayıda bilgiyi saklayıp işlemeyi ve geniş bir görsel-ışitsel girdi dizisini göstermek için diğer medya araçlarıyla birlikte kullanabilmeyi sağlayabilmektedir. Bu özellikleriyle bilgisayar üstün öğretim potansiyeli ortaya koyan önemli bir araçtır. Çeşitli öğretim etkinliklerinde bilgisayarın kullanılması giderek yaygınlaşmaktadır (Kaya, 1999).

Bilgisayarın öğrenme-öğretim sürecinde kullanılmaya başlanması "Bilgisayar Destekli Öğretim" (BDÖ) yönteminin doğmasını sağlamıştır. BDÖ; bilgisayarların öğrenme ve öğretim ile ilgili bütün faaliyetlerde kullanılması olarak tanımlanmaktadır. BDÖ' de bilgisayarın, öğretim sürecine bir seçenek olarak değil, sistemi tamamlayıcı ve güçlendirici olarak girmesi esastır. Böylece bilgisayar, öğretim aracı ve öğrenmenin meydana geldiği bir ortam olarak kullanılmış olur. Öğrenme materyali, öğrenciye bilgisayar aracılığı ile verilmekte, öğrenci sürekli etkin ve katılan durumda bulunmaktadır (Bayraktar, 1998; Uşun, 2000).

Bilgisayar destekli öğretim için gerekli öğelerin yazılım, donanım, öğretmen eğitimi, laboratuvar ve yardımcı personel eğitimi gibi birçok unsuru içerdiği görülmektedir. Bu öğeler içinde en fazla dikkat

çekeni ise yazılım olarak kabul edilmekte ve bilgisayar destekli öğretimin başarısının yazılımının kalitesi ile doğrudan orantılı olduğu ileri sürülmektedir (Numanoğlu, 1990).

BDÖ' de kullanılan yazılımlar, öğretilecek konuların bilgisayar programlama dil ve sistemlerinden yararlanılarak öğretim amacıyla bilgisayara uygulanması sonucunda oluşturulmuşlardır. Genel yazılım kavramından farklı olarak eğitici öğeler içerirler. Bu nedenle yazılımların hazırlanması çok çeşitli yetenek ve uzmanlık alanlarına ihtiyaç göstermekte ve geliştirme süresi uzun, maliyeti yüksek, çok yönlü bilgi ve araştırma gerektirmektedir. Alessi ve Trollip (1985), yazılımları dört ana başlık altında sınıflandırmıştır. Bunlar; ders yazılımları, alıştırmalar ve uygulama yazılımları, simülasyonlar ve eğitsel oyun yazılımlarıdır. Bu sınıflamalara ek olarak, problem çözme ve araştırma gibi sınıflamalar da yapılmış olmakla birlikte yazılımların oldukça büyük bir çoğunluğu bu dört kategoriye uygun olarak sınıflandırılmaktadır.

Öğrenmenin gerçekleşebilmesi için öğrenilecek bilgiler öğrencilere bir şekilde sunulmak zorundadır. Geleneksel olarak, bu sunumlar ders kitapları, konuşma, videokasetler ve diğer öğretim sistemleri ile yapılmaktadır. Öğretim sistemlerinin genel olarak öğrenme deneyimlerini ilgi çekici ve etkin kılması beklenir.

Bilgisayar destekli öğretimde kullanılan öğretim yazılımlarından biri olan ders yazılımları; bilgiyi öğretir, doğrular ve bilgisayarla etkileşim kurmayı teşvik eder. Bu açıdan ders yazılımları yeni bilgi sunum sistemi olarak pek çok ders kitabının, film karelerinin, anlatımların veya

diğer öğretim sistemlerinin yerini alabilir. Ders yazılımları, öğrencilere dersi sunmak için kullanılabilir en uygun yazılım modelidir (Bramble ve Mason, 1985).

Bilgisayar destekli eğitimde, ders yazılımları genel olarak öğrencilere özel bir yetenek, bilgi ya da kavramla ilgili yeni bilgileri sunmak amacıyla kullanılırlar. Pek çok açıdan, ders sadece yazılım aracılığı ile öğretilen şekilde tasarlanırlar. Öğrenme ve öğretmeyle ilgili tüm süreçler yazılım aracılığı ile tamamlanır. Öğrencilere ders boyunca verilen konularla ilgili kavramlarını doğrulamak için düzenli olarak sorular yöneltilir (Hannafin ve Peck, 1988).

Yapılan araştırmalar bilgisayar destekli öğretimin kullanılan materyale bağlı olarak öğrencilere sentez ve değerlendirme yapma yeteneği kazandırma hususunda önemli avantajlar sağlayabildiğini ortaya koymaktadır (Baki, 2002). Bu araştırmada, biyoloji dersindeki genetik ile ilgili temel biyolojik terimler konusunda ders yazılımlarının kullanıldığı bilgisayar destekli öğretim yönteminin geleneksel yöntemle oranla lise öğrencilerinin başarılarına, biyolojiye karşı tutumlarına ve konuyla ilgili sahip oldukları kavram yanlışlarına etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır.

## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

### 2.1. Araştırma modeli

Araştırma ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel bir çalışma olarak gerçekleştirilmiştir. Deney ve kontrol gruplarının ikisi de 24 lise birinci sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Deney ve kontrol grubuna genetik ile ilgili biyolojik kavramlar konusu, aynı araştırmacı tarafından, 3 haftada toplam 6 ders saati süresince anlatılmıştır.

Genetik kavramlar konusu deney grubunda bulunan öğrencilere bilgisayar laboratuvarında öğretilmiştir. Konu anlatımı için yalnızca ticari olarak piyasada mevcut olan “Vitamin” adlı ders yazılımı kullanılmıştır. Yazılım, projeksiyon cihazı yardımıyla perdeye yansıtılarak sunulmuş ve aynı zamanda her bir öğrenci için bir

kişisel bilgisayara yüklenmiştir. Çalışmada, konuya kısa bir giriş yapıldıktan sonra, bireysel öğrenmenin gerçekleşebilmesi için öğrenciler serbest bırakılmıştır. Konuyu tekrarlama, şekilleri, grafikleri gözlemleme, ödüllendirme, animasyon sunma, problem çözme gibi eğitsel aktiviteler yazılım içerisinde yer alan öğretim nesnelere üzerinden gerçekleştirilmiştir.

Kontrol grubunda yer alan öğrenciler için geleneksel öğretim yöntemi dışında her hangi bir özel öğretim yöntemi kullanılmamıştır. Araştırmacı, düz anlatım ve tartışma metotlarından faydalanan öğretmen merkezli bir öğretim stratejisi izlemiştir. Konu araştırmacı tarafından izah edildikten sonra yine araştırmacı tarafından sorulan sorularla tartışma ortamı oluşturularak öğretilmeye çalışılmıştır. Öğretim sürecinin büyük bir bölümü (%70-80) araştırmacının açıklamaları ve yönelttiği sorularla geçmiştir.

### 2.2. Örneklem

Araştırma, 2005-2006 eğitim-öğretim yılı II. döneminde Bayburt ilinin Merkez ilçesinde yer alan bir devlet okulunda yürütülmüştür. Okulun dokuzuncu sınıf öğrencilerinden toplam 48 öğrenci araştırmaya katılmıştır.

### 2.3. Veri toplama araçları

Öğrencilerin başarılarında meydana gelebilecek değişimleri ölçmek üzere genetik kavramlar Başarı testi (GBT), biyolojiye karşı tutumlarında oluşabilecek farklılıkları belirlemek üzere biyoloji tutum ölçeği (BTÖ) ve sahip oldukları kavramlardaki yanlışları ortaya çıkarmak üzere Genetik Kavramlar Kavram Testi (GKT) kullanılmıştır.

#### 2.3.1. Genetik Kavramlar Başarı Testi

Öğrencilerin genetik ile ilgili kavramlar konusundaki başarılarını ölçmek amacıyla araştırmacılar tarafından genetik kavramlar başarı testi (GBT) geliştirilmiştir (Uzun ve Sağlam, 2003). GBT, öğrencilerin hücre çekirdeği, kromozom, gen, allel gen ve DNA gibi genetik ile ilgili temel kavramlar hakkında sahip oldukları

bilgi düzeylerini belirlemeyi amaçlamaktadır. Testin içerik geçerliği ve güvenilirliği daha önce tanımlanan soru hazırlama tekniklerine uygun olarak sağlanmaya çalışılmıştır (Black, 1986; Davis, 1988; Haladyna, 1994). Hazırlanan sorular alanda çalışan uzman kişilere gösterilerek, belirlenen soruların dokuzuncu sınıf öğrencilerinin genetik kavramlar konusundaki başarı düzeylerini ölçmeye uygun olup olmayacağı belirlenmiştir. Görüşler alındıktan sonra sorulardan bazıları üzerinde gerekli düzeltmeler yapılarak, bazı soru maddeleri de testten çıkarılarak 24 adet 5 şıklı çoktan seçmeli sorudan oluşan teste son şekli verilmiştir. Çalışma süresince elde edilen veriler dikkate alınarak ölçeğin güvenilirlik değeri %81,53 olarak hesaplanmıştır.

### 2.3.2. Biyoloji tutum ölçeği

Bu ölçeğin aslı Geban, Ertepinar, Yılmaz, Altın ve Şahbaz, (1994) tarafından öğrencilerin fen bilimlerine karşı tutumlarını ölçmek amacıyla geliştirilmiştir. Ölçek, Likert tipi 15 önermeden oluşan 5 şıklı (kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum, kararsızım, katılıyorum, kesinlikle katılıyorum) şeklinde hazırlanmıştır. Canpolat (2002) tarafından yapılan çalışmalarda öğrencilerin kimya derslerine karşı tutumlarında meydana gelen değişimleri ölçmek için kullanılan test, araştırmacılar tarafından gözden geçirilerek öğrencilerin biyoloji derslerine olan tutumlarını belirlemek üzere son şekli verilmiştir. Ölçeğin çalışmamızdaki güvenilirlik değeri %85,09 olarak bulunmuştur. Örneklemde yer alan her bir öğrencinin, uygulama öncesinde ön tutumlarını, uygulamalardan sonra ise son tutumlarını belirlemek üzere uygulanmıştır.

### 2.3.3. Genetik Kavramlar Kavram Testi

Bu çalışmada dokuzuncu sınıf öğrencilerinin hücre çekirdeği, kromozom, gen, allel gen ve DNA gibi genetik ile ilgili temel biyoloji terimleri hakkında sahip oldukları kavram yanlışlarını ortaya çıkarmak amacı ile Lewis et al. (2000) tarafından hazırlanan ve araştırmacılar

tarafından Türkçeye modifiye edilerek uygulanan kavram belirleme anketi kullanılmıştır. Ankette öğrencilerin her bir biyolojik terim hakkında sahip oldukları bilgi düzeylerini ölçmek için öncelikle üç seçenekli anket soruları yöneltilmiş, ardından terimlerle ilgili anlamalarını derinlemesine ortaya çıkarmak üzere açık uçlu yazılı mülakat sorularına geçilmiştir. Literatürde yeterli düzeyde geçerlik güvenilirliğe sahip olan anketin, bu çalışma için kapsam geçerliliği araştırmacıların görüşleri alınarak sağlanmıştır.

### 2.4. Verilerin Analizi

Kontrol ve deney grubu arasında uygulama öncesinde ve sonrasında meydana gelmesi olası farklılıkları karşılaştırmak amacıyla GBT ve BTÖ araçları aracılığı ile elde edilen verilere bağımsız t-testi, SPSS 11,0 paket programı yardımıyla uygulanmıştır. Öğrencilerin GKT' inde yer alan sorulara verdiği cevaplar, cevap tiplerine göre değerlendirilmiş, yüzde ve frekansları bulunmuştur. Elde edilen bulgulara göre öğrencilerin yanlış ve eksik kavramları tespit edilmeye çalışılmış ve nedenleri yorumlanmıştır.

## 3. BULGULAR

### 3.1. Öğrenci başarısı

Uygulama öncesinde gruplar arasında öğrenci başarıları açısından anlamlı bir farklılık olup olmadığı araştırılmıştır. Uygulama öncesinde deney grubunun ön test ortalaması 6.16 olarak hesaplanırken kontrol grubunun ön test ortalaması 6.25 olarak hesaplanmıştır (Tablo 1). Bu sonuçlar, uygulama öncesinde grupların sahip oldukları bilgi düzeylerinin birbirine oldukça yakın olduğunu ve gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı sayılabilecek bir farklılığın olmadığını göstermektedir ( $t=0.122$ ,  $p>0.05$ ). Uygulama sonrasında, deney grubunun son test ortalaması 16.50 olarak gerçekleşirken kontrol grubunun son test ortalaması 8.16 olarak gerçekleşmiştir. Deney ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur ( $t=10.215$ ,  $p<0.05$ ). Bu sonuç ders yazılımı kullanımının öğrenci başarısı

üzerinde klasik yöntemle oranla olumlu yönde daha etkili olduğunu göstermektedir.

**Tablo 1** Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin GBT'ne ilişkin ön test ve son test skorları analiz sonuçları

Test	Grup	N	X	SS	t	P
Ön test	Deney Grubu	24	6.16	2.44	0.122	0.903
	Kontrol Grubu	24	6.25	2.26		
Son test	Deney Grubu	24	16.50	2.92	10.215	0.000
	Kontrol Grubu	24	8.16	2.73		

p<0.001

### 3.2. Öğrenci tutumları

Uygulama öncesinde deney ve kontrol grubunun biyolojiye ilişkin tutum ortalamaları sırasıyla 71.22 ve 69.83 olarak bulunmuştur (Tablo 2). Ön tutumlara ilişkin ortalamalar dikkate alındığında iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı sayılabilecek bir farklılığa rastlanmamıştır (t = 0.431, p > 0.05). Uygulama sonrasında

deney ve kontrol grubunun son tutum ortalaması sırasıyla 85.16 ve 78.16'dır. Uygulama sonrasında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu gözlenmektedir (t=2.642, p < 0.05). Bu sonuç, ders yazılımlarının öğrencilerin biyolojiye karşı tutumlarını pozitif yönde etkilediğini göstermektedir.

**Tablo 2** Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin BTÖ'ne ilişkin ön tutum ve son tutum skorları analiz sonuçları

Test	Grup	N	X	SS	t	P
Ön tutum	Deney Grubu	24	71.22	12.38	0.431	0.669
	Kontrol Grubu	24	69.83	9.79		
Son tutum	Deney Grubu	24	85.16	9.13	2.642	0.011
	Kontrol Grubu	24	78.16	9.22		

p<0.05

### 3.3. Kavram yanlışları

Uygulama öncesinde BKT' de yer alan her bir sorunun ortalamalarına bakıldığında iki grubun ön bilgi düzeyleri ve kavram yanlışları açısından önemli farklılıklara sahip olmadıkları görülmektedir. Örneğin, genlerin yapısı ile ilgili soruda deney ve kontrol gruplarında sırasıyla % 50 ve % 41.6 oranında kavram yanlışlığına rastlanmıştır. Uygulama sonrasında öğrencilerin konuyla ilgili kavramlar hakkındaki anlamaları detaylı olarak incelenmiştir.

Öğrencilere, "genlerin canlılar için önemi" sorulmuştur. Uygulama öncesinde deney grubundan %25, kontrol grubundan % 16.6 oranında öğrenci genlerin tek başına özelliklerimizi belirlediğini dile getirmiştir. Uygulama sonrasında kavram yanlışlığı deney grubunda %4.16 oranına kontrol grubunda ise %8.3 oranına gerilemiştir.

Öğrencilerin genlerin bulunduğu yer ile ilgili yanlışları genlerin her yerde veya vücudun özel bölgelerinde olduğunu düşünmeleridir. Uygulama öncesinde deney grubunda %45.8 oranında rastlanan yanlışlar uygulama sonrasında ortadan kalkmış, kontrol grubunda ise önemli ölçüde azalma göstermiştir. Genlerin yapısı ile ilgili sorulan soruya, uygulama sonrasında öğrenciler %25 oranında her iki grupta da "protein, amino asit gibi diğer biyolojik materyallerden oluşmuştur" şeklinde cevap verilmiştir.

Kromozomlar, DNA ve özel proteinlerin oluşturduğu yapılardır. Tablo 3 incelendiğinde uygulama öncesinde öğrencilerin büyük bir kısmının kromozomların sadece DNA'dan yapılmış özel moleküller olduğunu düşündüğü görülmektedir. Uygulama sonrasında ise kavram yanlışlığının

deney grubunda %16.6 oranına, kontrol grubunda ise %37.5 oranına gerilediği görülmektedir. Ayrıca öğrencilerin sadece kanda DNA olduğu şeklindeki düşüncelerinin uygulama sonrasında azalmakla birlikte her iki grupta da ortadan kalkmadığı görülmektedir. İnsanlarda kan hücrelerinden biri olan alyuvarların çekirdeği bulunmaz ve DNA'ya sahip değildir. Lewis et al. (2000)'in çalışmasında da, öğrencilerin DNA'nın özel bölgelerde özellikle de kanda olduğunu düşündükleri ortaya konulmuştur

Uygulama öncesinde ve sonrasında, öğrencilerin büyük bir çoğunluğu kromozomların hücre çekirdeği içerisinde yer aldığını belirtmiştir. Uygulama öncesinde her iki grupta da var olan "kromozom sayısı aynı olan canlılar aynı türdür" şeklindeki kavram yanlışlığının büyük ölçüde azaldığı ancak ortadan kalkmadığı görülmektedir.

Öğrencilere çekirdeğin konumu ile ilgili olarak sorulan soruda uygulama sonrasında tüm hücrelerde hücre çekirdeğinin bulunduğuna ilişkin sahip olduğu kavram yanlışlığının deney grubunda ortadan kalktığı, kontrol grubunda ise azaldığı görülmektedir. Hücre çekirdeği ile ilgili sorulara verilen cevaplar dikkate alındığında; öğrencilerin çekirdeğin yapısı ve

görevleri, hücrede bulunduğu yer, hangi hücrelerde bulunduğu konusundaki eksik ve yetersiz bilgilerinin ders yazılımı kullanılan deney grubunda büyük ölçüde ortadan kalktığı görülmektedir.

Öğrencilere "allel" kavramının tanımı sorulmuş, uygulama öncesi ve sonrasında sınırlı sayıda öğrenci soruyu yanıtlayabilmiştir. Deney grubundaki öğrencilerin %16.6'sı kontrol grubundaki öğrencilerin ise %29.1'i uygulama öncesinde "allel" kavramını; "gen" ve "kromozom" kavramı ile karıştırmıştır. Uygulama sonrasında her iki grupta da bu yanlışlığın azalarak devam ettiği görülmektedir.

Uygulama sonrasında öğrencilerin "genetik kod" hakkında önceden sahip oldukları kavram yanlışlığının büyük ölçüde ortadan kalktığı görülmektedir. Her iki grubun da %16.6'sı genetik bilginin canlıdan canlıya değişiklik göstermediğini ve tüm canlılar için aynı olduğunu ifade etmiştir.

Uygulama sonrasında öğrencilerin "genetik kod" hakkında önceden sahip oldukları kavram yanlışlığının da büyük ölçüde ortadan kalktığı görülmektedir. Deney grubunun sadece % 4.1'i "insanı oluşturan kod" şeklinde cevap vermiş ve tüm canlıların genetik koda sahip olduğunu göz ardı etmiştir.

**Tablo 3** Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin kavram yanlışları

Kategoriler ve kavram yanlışları	Ön test		Son test	
	Deney Grubu (%)	Kontrol Grubu (%)	Deney Grubu (%)	Kontrol Grubu (%)
<b>1. Genler</b>				
Genler tek başına özelliklerimizi belirler	25	16.6	4.16	8.3
Genler vücudumuzda her yerde bulunur	12.5	8.3	0	8.3
Genler vücudun özel organ ya da dokularında (özellikle üreme sisteminde) bulunur	33.3	25	0	12.5
Genler diğer biyolojik materyallerden (protein ve amino asitlerden) oluşmuştur	37.5	29.1	25	25
<b>2. DNA</b>				
Kromozomlar DNA'dan yapılmıştır.	70.8	79.1	16.6	37.5
DNA vücudumuzun özelleşmiş bölgelerinde (çoğunlukla kan dokusu) bulunur	33.3	41.6	8.3	4.16
<b>3. Kromozomlar</b>				
Kromozomlar sadece X ve Y kromozomundan ibarettir	8.3	4.1	0	0
Kromozom sayıları aynı olan canlılar aynı türdendir	37.5	41.6	16.6	12.5
Kromozomlar (her zaman) hücre çekirdeği içerisinde yer alır	87.5	83.3	50	58.3
<b>4. Çekirdek</b>				
Çekirdek genetik materyal taşımaz	12.5	16.6	0	8.3
Çekirdek hayatsal faaliyetlerin kontrolünde rol almaz	20.8	4.16	4,16	0
Tüm hücrelerde çekirdek bulunur	66.6	79.1	0	20.8
<b>5. Allel gen</b>				
Allel, gen ve kromozomların yerine kullanılabilen bir kavramdır	16.6	29.1	8.3	8.3
<b>6. Genetik bilgi</b>				
Genetik bilgi tüm canlılarda aynıdır	25	20.8	16.6	16.6
Genetik bilgi birçok genin bir araya gelmesiyle oluşur	16.6	29.1	0	0
<b>7. Genetik kod</b>				
Genetik kod bireyleri birbirinden ayıran kalıtsal yapılardır	29.1	25	0	0
Genetik kod insanı oluşturan şifredir	16.6	12.5	4.16	0

#### 4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Araştırmacıların, bilgisayar destekli öğretim materyallerinin klasik öğrenme yaklaşımlarına göre öğrencilerin akademik başarıları üzerinde daha etkili olduğunu ortaya koymuştur (Chang, 2001; Coye ve Stonebraker, 1994; Ferguson, ve Chapman, 1993; Lee, 2001; Powell, Aeby, ve Carpenter-Aeby, 2003; Tjaden, ve Martin, 1995; Tsai ve Chou, 2002). Bu çalışmada öğrencilerin başarıları ile ilgili olarak elde edilen bulgular daha önceden yapılan

çalışmalarla uyum içerisindedir. Uygulama sonrasında ders yazılımının kullanıldığı deney grubunun akademik başarısı kontrol grubunda yer alan öğrencilerden daha fazladır (Tablo 1). Klasik öğretim yöntemi ile öğretilen kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarısı uygulama öncesine göre fazla bir değişime uğramamıştır. Elde edilen bu sonuç, ders yazılımının sağlamış olduğu gerek işitsel gerekse görsel öğrenme ortamlarının öğrenme üzerine etkisini ortaya koymasından önemlidir.

Bilgisayar destekli öğretimin öğrenci tutumu üzerine etkisi konusunda kullanılan bilgisayar destekli öğretim materyalinin niteliği, uygulamalarda benimsenen farklı bilgisayar destekli yaklaşımlar, yapılan uygulamanın süresi gibi pek çok etmen etkili olabilmektedir. Bu durum, bugüne kadar yapılan araştırmalarda bilgisayar destekli öğretim materyallerinin fen bilimlerine ve derslere karşı tutumları pozitif yönde değiştirdiği yönünde bir fikir birliğine ulaşılamamasına neden olmuştur (Francisa, Katzb, Susan ve Jonesc, 2000; Mitra, 1998). Örneğin, Selwyn (1999) ve Ertepinar, Demircioğlu, Geban ve Yavuz (1998), bilgisayar destekli öğretim materyallerinin fen eğitimine karşı olumlu tutumların gelişimini sağladığını bildirmişlerdir. Bu durumun aksine, Shaw and Marlow (1999) yaptıkları çalışmada bilgisayar destekli öğretim materyallerinin öğrenci tutumları üzerinde etkili olmadığı sonucuna ulaşmışlardır.

Bu çalışmada elde ettiğimiz bulgular ders yazılımlarının klasik yöntemle öğrencilerin biyoloji dersine karşı tutumları üzerinde olumlu yönde değişimlere yol açtığını ortaya çıkarmaktadır (Tablo 2). Kullanılan bilgisayar destekli öğrenme yaklaşımının yapılandırılmış öğrenme yaşantıları yoluyla öğrencilerin kendi hızlarında ilerlemesine imkân vermesi, ders yazılımının göze ve kulağa hitap eden unsurları barından öğrenme nesnelere birbirleri ile koordine içerisinde sunması öğrenme süreci boyunca aktif öğrenmenin ve derse karşı olumlu tutumların gerçekleşmesine neden olmuştur.

Kavram yanlışları bireylerin öğrenme süreçleri üzerinde oldukça önemlidir. Sadece klasik öğretim metotları kullanı-

larak kavram yanlışlarının oluşmasını önlemek ya da mevcut kavram yanlışlarının ortadan kalkmasını beklemek oldukça zordur. Öğrencileri kavram yanlışlarından korumanın ve doğru biyolojik kavramları geliştirmelerini sağlamanın bir yolu da bilgisayar destekli öğretim materyalleri kullanmak olarak görülmektedir. Bu çalışmada kullanılan ders yazılımının öğrencilerin genetikle ilgili temel kavramları yapılandırmalarında oldukça önemli katkılar sağladığı tespit edilmiştir (Tablo 3). Her şeye rağmen, uygulama sonrasında bazı kavram yanlışlarının tam olarak ortadan kalkmadığı, ancak azalarak devam ettiği görülmektedir. Bu yanlışların başında genlerin, DNA'nın ve kromozomların yapısı ve konumu ile ilgili anlamaların geldiği görülmektedir. Eğer ders yazılımlarının kullanıldığı öğrenme ve öğretme süreçleri uygun bir biçimde gerçekleştirilirse kavram yanlışlarının önemli ölçüde azaldığı ancak tam olarak ortadan kalkmadığı sonucuna da ulaşılabilir (Karamustafaoğlu, Sevim, Mustafaoğlu ve Çepni, 2003).

Sonuç olarak; ders yazılımının kullanıldığı bilgisayar destekli öğretim yönteminin öğrencilerin akademik başarısını, biyoloji derslerine karşı olan tutumlarını ve kavram yanlışlarını iyileştirmede etkili olduğu, ancak kavram yanlışlarını tam olarak ortadan kaldıramadığı kanaatine varılabilir. Bilgisayar destekli öğretimin yöntem olarak seçildiği uygulamalarda ders yazılımlarının kullanılması durumunda öğrencilerin kavram yanlışlarının tamamen ortadan kaldırılabilmesi amaçlanıyorsa kavram öğretimi ile ilgili diğer yöntemlerden de faydalanılması uygun olacaktır.



## KAYNAKLAR

- Alessi, S. M., Trollip, S. R. (1985). *Computer-Based Instruction: Methods and Development*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.
- Baki, A. (2002). Öğrenen ve Öğretenler için Bilgisayar Destekli Matematik. Tübitak Bitav-Ceren Yayınları, İstanbul.
- Bayraktar, E. (1998). Bilgisayar destekli matematik öğretimi. (Yayınlanmamış doktora tezi), A.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Black, H. (1986). Assessment for learning. In Desmond L. Nuttall (Ed.), *Assessing educational achievement* (pp. 7–18). London/Philadelphia: The Folmer Press.
- Bramble, W. J., Mason, E. J. (1985). *Computers in school*. New York: McGraw-Hill.
- Canpolat, N., (2002). Kimyasal Denge İle İlgili Kavramların Anlaşılmasında Kavramsal Değişim Yaklaşımının Etkinliğinin İncelenmesi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi, 120 s, Erzurum.
- Chang, C.Y. (2001). Comparing the impacts of a problem-based computer-assisted instruction and the direct-interactive teaching method on student science achievement. *Journal of Science Education and Technology*, 10(2), 2001.
- Coye, R. W., Stonebraker, P. W. (1994). The effectiveness of personal computers in operations management education. *International Journal of Operations & Production Management*, 14(12), 35–46.
- Davis, B. G. (1988). Role of assessment in higher education. *American Educational Research Association*.
- Ertepinar, H., Demircioğlu, H., Geban, Ö., Yavuz, D. (1998). The effect of assimilation and computer based instruction to understand mole concept. III. National Science Education Symposium, Karadeniz Technical University, Turkey.
- Ferguson, N. H., Chapman, S. R. (1993). Computer-assisted instruction for introductory genetics. *Journal of Natural Resources and Life Sciences Education*, 22, 145–152.
- Francisa, L. J., Katz, Y. J., Susan, H., Jones, S. H. (2000). The reliability and validity of the Hebrew version of the Computer Attitude Scale. *Computers & Education*, 35, 149–159.
- Geban, Ö., Ertepinar, H., Yılmaz, G., Altın, A., Şahbaz, F. (1994). Bilgisayar destekli eğitimin öğrencilerin fen bilgisi başarılarına ve fen bilgisi ilgilerine etkisi. I. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu: Bildiri Özetleri Kitabı, s:1-2, 9 Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Haladyna, T.M., (1994). Developing and validating multiple-choice test items. Lawrence Erlbaum Associates Publishers, Hove, UK.
- Hannafin, M.J., Peck, K.L., (1988). The design, development, and evaluation of instructional software. Macmillan publishing company, pp.139.
- Karamustafaoğlu, S., Sevim, S., Mustafaoğlu, O., Çepni, S. (2003). Analysis Turkish high-school chemistry examination questions according to Bloom taxonomy. *Chemistry Education: Research and Practice*, 4(1), 25–30.
- Kaya, Z. (1999). “Bilgisayar Destekli Öğretim ve Ergonomi”. Birinci Uluslararası Katılımlı Bilgi Teknolojileri Sempozyumu Bildirileri. Bursa: Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi.
- Lee, S.C. (2001). Development of instructional strategy of computer application software for group instruction. *Computers & Education*, 37, 1–9.
- Lewis, J., Leach, J., Wood-Robinson, C. (2000). All in the genes? Young people understanding of the nature of genes. *Educational Research*, 34 (2), 74–79.
- Mitra, A. (1998). Categories of computer use and their relationships with attitudes toward computers. *Journal of Research on Computing in Education*, 30(3), 281–294.
- Numanoğlu, M. (1990). Milli Eğitim Bakanlığı Bilgisayar Destekli Eğitim Projesi Bilgisayar Destekli Eğitim Yazılımlarında Bulunması Gereken Eğitsel Özellikler. Ankara: A.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Powell, J. V., Aeby, V. G., Jr., Carpenter-Aeby, T. (2003). A comparison of student outcomes with and without teacher facilitated computer-based instruction. *Computers & Education*, 40, 183–191.
- Selwyn, N. (1999). Students’ attitudes towards computers in sixteen to nineteen education. *Education and Information Technologies*, 4(2), 129–141.
- Shaw, G., Marlow, N. (1999). The role of student learning styles, gender, attitudes and perceptions on

information and communication technology assisted learning. *Computer & Education*, 33, 223–234.

Tjaden, B. J., Martin, C. D. (1995). Learning effects of computer-assisted instruction on collage students. *Computer Education*, 24(4), 221–277.

Tsai, C.C., Chou, C. (2002). Diagnosing students' alternative conceptions in science. *Journal of computer assisted learning*, 18, 157–165.

Uşun, S. (2000). Dünyada ve Türkiye’de bilgisayar destekli öğretim. Pegema Yayıncılık, s.51, Ankara.

Uzun, N., Sağlam N. (2003). Orta Öğretim Biyoloji Programında Genetik Konularının Değerlendirilmesi ve Öğrencilerin Genetiğe İlgisinin Saptanması. XII. Eğitim Bilimleri Kongresi, Bildiriler Kitabı, 2323–2342, Gazi Üniversitesi, Antalya.