

HÜCRE BÖLÜNMELEİ KONUSUNDA BİR DERS YAZILIMININ ÖĞRENCİLERİN BAŞARISINA, KAVRAM YANILGILARINA VE BİYOLOJİYE KARŞI TUTUMLARINA ETKİSİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Yılmaz KARA*, Selâmi Yeşilyurt**

*Atatürk Üniversitesi, Bayburt Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, Bayburt.

**Atatürk Üniversitesi, K.K. Eğitim Fakültesi, Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı, Erzurum.

ÖZET

Ticari olarak piyasada yaygın olarak bulunan eğitim yazılımlarından birinin ("Vitamin" adlı yazılım) kullanıldığı sınıflardaki öğrencilerin geleneksel yöntemle eğitim verilen sınıflardaki öğrencilere kıyasla akademik başarı, sahip olunan kavram yanılgılarındaki değişimler ve biyoloji dersine karşı oluşan tutumlara göre ortaya çıkabilecek farklılıklarının ne olduğunun hücre bölünmeleri konusu ile belirlenmesi bu çalışmanın amacını oluşturmaktadır. Ön-test ve son-test eşit kontrol gruplu deneysel desenin kullanıldığı çalışma toplam 48 dokuzuncu sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Çalışmaya katılan iki farklı sınıftan biri tesadüfi olarak seçilen ve öğretmen merkezli geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubu, diğeri ise ders yazılımı kullanılan bilgisayar destekli öğretim yönteminin uygulandığı deney grubu olarak belirlenmiştir. Araştırmanın öncesinde ve sonrasında Hücre Bölünmeleri Akademik Başarı Testi (HABT), Hücre Bölünmeleri Kavram Testi (HKT) ve Biyoloji Tutum Ölçeği (BTÖ) uygulanmıştır. Uygulama sonrasında HABT' deki genel başarı ($p < 0.05$) anlamlılık düzeyinde deney grubu lehine anlamlı bir farklılık göstermektedir. Elde edilen sonuçlara göre ders yazılımı şeklinde dizayn edilen "Vitamin" adlı eğitsel yazılımın, hücre bölünmeleri konusunda, öğrenci başarısının artmasına olumlu yönde etki ettiği, öğrencilerde var olan temel kavram yanılgılarını azalttığı, biyolojiye karşı genel tutumları da olumlu yönde değiştirdiği, ancak kavram yanılgılarının tamamen ortadan kaldırılabilmesinde tek başına yeterli olmadığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bilgisayar destekli öğretim; Ders yazılımı; Ortaöğretim; Eğitim teknolojisinin değerlendirilmesi.

THE RESEARCH ON THE EFFECT OF THE TUTORIAL SOFTWARE ON STUDENTS' ACHIEVEMENTS, MISCONCEPTIONS AND ATTITUDES TOWARDS BIOLOGY ON THE CELL DIVISION SUBJECT

ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate the differences between the one of the commercially widespread found on the market educational software (named "Vitamin") that was used in experimental group and traditional teaching method that was used in control group on the cell division topic through students' achievements, changes on the acquired misconceptions and attitudes towards biology. The pre-test and post-test experimental design with equal control group was used in the study and was implemented to forty eight 9th grade secondary school students. Randomly, one of the classes was assigned as the traditionally designed teacher centered control group, and the other was assigned as the experimental group in which computer assisted learning with the tutorial software was used. An experimental research design including the cell division academic achievement test (HABT), the cell division concept test (HKT) and biology attitude scale (BTÖ) were applied both at the beginning and at the end of the research. After the treatment, general achievement in HABT increased in favor of experiment group at ($p < 0.05$) significant level. According to results, using tutorial design educational software in teaching biology was very effective for students' achievement, increased students' attitudes towards biology education in a positive way, and also reduced the existing major misconceptions but did not sufficed on it's own to dismiss the misconceptions.

Keywords: Computer assisted instruction; Tutorial software; Secondary education; Evaluation of educational technology.

GİRİŞ

Teknoloji alanında gerçekleşen yeniliklerle günümüzde bilgi hızlı bir biçimde çoğalmakta ve yayılmaktadır. Aynı zamanda bilgi teknolojisi alanındaki ilerlemeler, kişisel bilgisayarların kullanımının artması, yazılım, çoklu ortam ve ağ kaynaklarındaki birleşmeler, yeni ve yaratıcı öğretim stratejilerinin gelişmesini ve uygulanmasını sağlamıştır. Bu nedenle teknoloji, geleneksel öğrenmeyi kolaylaştıran eğitimsel yapıların sınırlarını da değiştirmiştir (Gülumbay, 2006). Gelişen teknoloji ile birlikte uygulanan stratejilerden biri de bilgisayarların fen derslerinde kullanılması olmuştur. 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-işitsel girdi dizisini göstermek için diğer medya araçlarıyla birlikte kullanabilmeyi sağlayabilmektedir. Bu özellikleriyle bilgisayar üstün bir 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 doğmasına sonuç vermiştir. BDÖ; bilgisayarın, öğrenmenin

meydana geldiği bir ortam olarak kullanıldığı, öğretim sürecini ve öğrenci motivasyonunu güçlendiren, öğrencinin kendi öğrenme hızına göre yararlanabileceği, kendi kendine öğrenme ilkelerinin bilgisayar teknolojisi ile birleşmesinden oluşmuş bir öğretim yöntemidir (Tuti, 2005). Eğitimde bilgisayar gibi görsel ve işitsel araçların kullanılması ile öğrenme ve öğretim süreçlerinin karmaşıklığı basitleştirilerek daha iyi ve etkili öğrenme hedeflenmektedir. Bu sayede pasif öğrenen yerini aktif öğrenene bırakmaktadır. BDÖ’de öğrenciler araştırmalarını kendi başlarına yapabilir, fikirlerinin doğruluğunu araştırabilir, kullandıkları çözüm yollarını kontrol edebilir ve bilgisayardan, tüm bunların doğruluğu hakkında dönüt alabilirler. Böylece BDÖ ile daha etkin ve kalıcı bir öğrenme faaliyeti gerçekleştirilmiş olur.

BDÖ için gerekli öğeler incelendiğinde yazılım, donanım, öğretmen eğitimi, laboratuvar ve yardımcı personel eğitimi gibi birçok unsuru içerdiği görülmektedir. Bu öğeler içinde en fazla dikkat çekenin ise kullanılacak eğitsel yazılım olduğu kabul edilmekte ve hatta bilgisayar destekli öğretimin başarısının yazılımının kalitesi ile doğrudan orantılı olduğu ileri sürülmektedir (Numanoğlu, 1990).

Bilgisayar yazılımları, etkin hazırlandığı takdirde, bir öğretmenin öğretim ortamında gösterdiği bütün etkinlikleri (öğrencinin dikkatini çekme, bilgiyi sunma, öğrenciye alıştırmaya ve tekrar yaptırmaya, dönüt sağlama, öğrenci performansını değerlendirme vb.) gösterebilir. Bilgisayar yazılımlarının materyal olarak diğer bir avantajı da öğrencilerin konuyu bireysel öğrenme hızlarına uygun şekilde öğrenebilmeleri ve gerektiğinde diğer öğrencilerle birlikte grup çalışması yapabilmeleridir. Görsel-işitsel özelliklerin bir arada öğrenciye sunulması da bu tür materyallerin öğretimsel etkinliğini artıran diğer bir faktördür (Şahin ve Yıldırım, 1999).

BDÖ’de kullanılan öğretim yazılımlarından biri olan ders yazılımları (tutorial softwares), 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

kullanılabilecek en uygun yazılım modelidir (Bramble ve Mason, 1985). Bu sayede öğrencilere özel bir yetenek, bilgi ya da kavramla ilgili yeni bilgiler sunulabilir. BDÖ’de ders bir çok açıdan sadece yazılım aracılığı ile öğretilen bir şekilde tasarımıdır. Öğrenme ve öğretmeyle ilgili tüm süreçler yazılım aracılığı ile tamamlanır. Öğrencilere, ders boyunca verilen konularla ilgili kavramların doğrulanabilmesi için düzenli olarak sorular yöneltilir (Hannafin ve Peck, 1988; Cosmann, 1996).

Eğitim sisteminin değişen eğitim gereksinimlerine paralel olarak fen öğretiminde bilgisayarla öğretim teknolojilerinin kullanımı gözle görülür bir şekilde artmıştır (Bayraktar, 2000; Şahin ve Yıldırım, 1999). Ancak, piyasada bilgisayar destekli fen veya biyoloji öğretimi için, ticari amaçla hazırlanmış bir çok eğitim yazılımı olmasına rağmen bu yazılımların öğrencilerin akademik başarılarına, kavram yanılgılarına, fen veya biyoloji derslerine karşı olan tutumlarına etkisini konu alan çalışmaların sayısı sınırlı kalmıştır (Çepni ve ark., 2006). Bu nedenle araştırmada, ticari olarak piyasada yaygın olarak bulunan eğitim yazılımlarından bir tanesi (*Vitamin*) ve bir konu (hücre bölünmeleri) seçilerek bu yazılımının kullanıldığı sınıflardaki öğrencilerin geleneksel yöntemle eğitim veren sınıflardaki öğrencilere göre akademik başarıları, sahip oldukları kavram yanılgılarındaki değişimler ve biyoloji dersine karşı oluşan tutumlara göre farklılığının ne olduğunun belirlenmesi çalışmamızın amacını oluşturmaktadır.

YÖNTEM

Örneklem

Bu araştırma, 2005–2006 eğitim-öğretim yılı II. döneminde Bayburt ilinin Merkez ilçesinde yer alan bir ortaöğretim kurumunda yürütülmüştür. Çalışmaya, iki farklı dokuzuncu sınıftan toplam 48 öğrenci katılmıştır.

Araştırma modeli

Araştırma, ön test-son test kontrol gruplu deneme modeline göre gerçekleştirilmiştir. Deney ve kontrol grupları 24’er öğrenciden oluşmaktadır. Hücre bölünmeleri konusu, üç haftalık ders saati süresince anlatılmıştır.

Deney grubunda bulunan öğrencilerle hücre

bölünmeleri konusu bilgisayar laboratuvarında işlenmiştir. Uygulama yapılan okulun müfredat programı gereği öğrencilerin tamamı bilgisayar dersleri aldığından bilgisayar destekli öğretim için gerekli bilgisayar bilgisine sahip olduğu varsayılmıştır. Ancak, uygulama öncesinde deney grubundaki öğrencilerin seçilen yazılımın kullanımına yönelik bilgi eksikliklerinin olabileceği ve bunun da zaman kaybına yol açabileceği düşünülmüş ve bu olasılığa karşı öğrencilere bu yazılımı nasıl kullanabilecekleri anlatılmıştır.

Konu anlatımı için, piyasada ticari amaçla mevcut olan, MEB tarafından tavsiye edilen yazılımlardan biri olan “*Vitamin*” adlı ders yazılımı (tutorial software) seçilmiştir. Sebit Eğitim ve Bilgi Teknolojileri adlı firma tarafından hazırlanan yazılım 2000 tarihinde piyasaya sürülmüştür. Yazılımda yer alan konular Milli Eğitim Bakanlığı'nın Orta Öğretim Kurumları Biyoloji Müfredatı'na uygun olarak hazırlanmıştır. Biyoloji içeriği yedi ayrı bir kompakt diske kayıt edilmiştir. Her bir kompakt diskete yer alan içerik ayrıca pek çok alt bölüme ayrılmıştır. Örneğin, kromozomlar ve hücre bölünmeleri başlıklı yazılım nükleik asitler, kromozomlar ve hücre bölünmesi gibi bölümlerden oluşmaktadır. Bölüm seçiminin ardından kullanıcı son olarak önüne gelen alt bölümlerden birini seçerek bilgiye ulaşmaktadır. Örneğin, kromozomlar ve hücre bölünmesi bölümünün altında kromozomların yapısı ve hücre bölünmesi alt bölümleri yer almaktadır. Her bir bölümün animasyon, sesli açıklama, resim, diyagram ve geri bildirimli öğrenme aktiviteleri içermektedir.

Yazılım, projeksiyon cihazı yardımıyla perdeye yansıtılarak sunulmuş ve aynı zamanda her bir öğrenci için bir kişisel bilgisayara yüklenmiştir. Çalışmada, konuya kısa bir giriş yapıp konunun içeriği temel olarak anlatıldıktan sonra, bireysel öğrenmenin gerçekleşebilmesi için öğrenciler serbest bırakılmıştır. Konuyu tekrarlamak, şekilleri, grafikleri gözlemleme, ödüllendirme, animasyon sunma, problem çözme gibi eğitsel aktiviteler yazılım içerisinde yer alan etkileşimler sayesinde gerçekleştirilmiştir.

Kontrol grubunda ise dersler aynı araştırmacı tarafından geleneksel öğretim yöntemi kullanılarak işlenmiştir. Araştırmacı,

düz anlatım ve tartışma metotlarından faydalanılan 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 araştırmacının açıklamaları ve yönelttiği sorularla geçmiştir.

Veri toplama araçları

Çalışmada öğrencilerin başarılarında meydana gelebilecek değişimleri ölçmek üzere hücre bölünmeleri akademik başarı testi (HABT), biyolojiye karşı tutumlarında oluşabilecek farklılıkları belirlemek üzere biyoloji tutum ölçeği (BTÖ) ve sahip oldukları kavramlardaki değişimleri ortaya çıkarmak üzere hücre bölünmeleri kavram testi (HKT) kullanılmıştır.

a. Hücre bölünmeleri akademik başarı testi (HABT)

Öğrencilerin hücre bölünmeleri konusundaki başarılarını ölçmek amacıyla araştırmacılar tarafından geliştirilen, geçerliliği ve güvenilirliği belirlenen hücre bölünmeleri akademik başarı testi (HABT) kullanılmıştır. Testin geçerliliği ve güvenilirliği literatürde yer alan esaslar çerçevesinde sağlanmaya çalışılmıştır (Black, 1986; Davis, 1988; Haladyna, 1994). HABT, öğrencilerin mitoz ve mayoz bölünme hakkında sahip oldukları bilgi düzeylerini belirlemeyi amaçlamaktadır. Testte yer alan sorular öğrenci seçme sınavı için hazırlanmış soru bankası ve hazırlık kitapları taranarak oluşturulmuş bir soru havuzundan seçilen 24 adet 5 seçenekli çoktan seçmeli sorudan oluşmaktadır. Çalışma süresince elde edilen veriler dikkate alınarak ölçeğin cronbach α güvenilirlik değeri %84.07 olarak hesaplanmıştır.

b. Biyoloji tutum ölçeği (BTÖ)

Bu ölçeğin aslı Geban ve ark. (1994) tarafından öğrencilerin fen bilimlerine karşı tutumlarını ölçmek amacıyla geliştirilmiştir. Ölçek, Likert tipi 15 önermeden oluşan 5 seçenekli (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 bu test uzmanlar yardımıyla tekrar gözden geçirilerek öğrencilerin biyoloji derslerine olan tutumlarını belirlemek üzere son şeklini almış, her bir öğrencinin uygulama öncesi ve sonrasındaki tutumlarının belirlenmesi için tüm örnekleme uygulanmıştır. Ölçeğin çalışmadaki cronbach α güvenirlik değeri %85.09 olarak bulunmuştur.

c. Hücre bölünmeleri kavram testi (HKT)

Çalışmada öğrencilerin hücre bölünmeleri konusu hakkında sahip oldukları kavram yanılgılarını ortaya çıkarmak amacı ile Lewis ve ark. (2000) tarafından hazırlanan kavram belirleme anketi, öğrenciler tarafından anlaşılabilir Türkçe ifadelerle yeniden düzenlenmiş, kapsam geçerliliği uzman grubu tarafından gözden geçirilerek uygulanmıştır.

Ankette yer alan açık uçlu ve çoktan seçmeli sorular iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde, yeni deri hücrelerinin oluşumu konu edilerek öğrencilerin mitoz bölünme hakkında sahip oldukları kavramlar açığa çıkarılmaya çalışılmaktadır. İkinci bölümde ise öğrencilerden bir yumurta hücresi ile bu yumurta hücresini meydana getiren yumurta ana hücresini karşılaştırmaları istenmiştir. Bu sayede öğrencilerin mayoz bölünmeye ait kavramlarla ilgili yanılgıları belirlenmeye çalışılmıştır. Her bir bölümde de öğrencilerden, yeni oluşan hücreler ile orijinal hücredeki kromozom sayılarını ve genetik özellikleri karşılaştırmaları ve vücutta bu tipte bir bölünmenin nerelerde olabileceğini belirtmeleri istenmiş, ayrıca öğrencilerin bitki hücrelerinde de mayoz bölünmenin gerçekleşip gerçekleşmediği, gerçekleşiyorsa bitkinin hangi kısımlarında görüldüğü ile ilgili bilgileri sorgulanmıştır.

Verilerin Analizi

Kontrol ve deney grubu arasında uygulama öncesinde ve sonrasında meydana gelmesi olası farklılıkları karşılaştırmak amacıyla HABT ve BTÖ aracılığı ile elde edilen verilere bağımsız t-testi SPSS 11.0 paket programı yardımıyla uygulanmıştır. Öğrencilerin HKT'inde yer alan sorulara verdikleri cevaplar değerlendirilmiş, yüzde ve frekansları bulunmuştur. Elde edilen

bulgulara göre öğrencilerin yanlış ve eksik kavramları tespit edilmeye çalışılmıştır.

BULGULAR

Öğrencilerin Akademik Başarıları

Öğrencilerin hücre bölünmeleri konusundaki akademik başarılarını belirlemek üzere uygulanan HABT sonuçları, uygulama öncesinde ve sonrasında gruplar arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek üzere incelenmiştir. Tablo 1'den de görüleceği gibi, uygulama öncesinde deney grubunun akademik başarı ön test ortalaması 8.33 olarak hesaplanırken kontrol grubunun akademik başarı ön test ortalaması ise 7.08 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuçlar, uygulama öncesinde grupların sahip oldukları akademik başarı düzeylerinin birbirine oldukça yakın olduğunu ve gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı sayılabilecek bir farklılık olmadığını göstermektedir ($t=0.886$, $p>0.05$). Uygulama sonrasında, deney grubunun akademik başarı son test ortalaması 15.58 olarak gerçekleşirken kontrol grubunun akademik başarı son test ortalaması 10.04 olarak gerçekleşmiştir. Yapılan analiz sonucunda deney ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($t=5.260$, $p<0.05$). Bu sonuç ders yazılımı kullanımının öğrenci başarısı üzerinde geleneksel yöntemle oranla olumlu yönde daha etkili olduğunu göstermektedir.

Tablo 1. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin HABT ilişkin ön test ve son test puanları t-testi analizi sonuçları.

Test	Gruplar	N	\bar{X}	SS	t	p
Ön	Deney	24	8.33	4.94	0.886	0.380
	Kontrol	24	7.08	4.83		
Son	Deney	24	15.58	2.39	5.260	0.000
	Kontrol	24	10.04	4.57		

Öğrenci Tutumları

Uygulama öncesinde deney ve kontrol grubunun biyolojiye ilişkin tutum puan ortalamaları sırasıyla 71.22 ve 69.83 olarak bulunmuştur. 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 gruplarının son tutum ortalaması sırasıyla 85.16 ve 78.16'dır. Analiz sonuçları uygulama sonrasında gruplar

arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir ($t=2.642$, $p<0.011$) (Tablo 2). Bu sonuç, ders yazılımlarının öğrencilerin biyolojiye karşı tutumlarını pozitif yönde etkilediğini göstermektedir.

Tablo 2. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin BTÖ ilişkin ön tutum ve son tutum puanları t-testi analizi sonuçları.

Tutum	Gruplar	N	\bar{X}	SS	t	p
Ön	Deney	24	71.22	12.38	0.431	0.669
	Kontrol	24	69.83	9.79		
Son	Deney	24	85.16	9.13	2.642	0.011
	Kontrol	24	78.16	9.22		

Kavram Yanılgıları

Uygulama öncesinde HKT' de yer alan her bir soruya verdikleri cevapların yüzde ve frekans değerleri dikkatle incelendiğinde iki grubun kavram yanılgıları açısından büyük farklılıklara sahip olmadıkları görülmektedir (Tablo 3). Örneğin, mayoz bölünme geçiren bir hücrenin kromozom sayısı aynı kalır şeklindeki kavram yanılgısına deney ve kontrol gruplarında sırasıyla % 29.2 ve % 25 oranında rastlanmıştır. Uygulama sonrasında öğrencilerin konuyla ilgili kavramlar hakkındaki anlamaları detaylı olarak incelenmiştir.

HKT'nin birinci bölümünde bir deri hücrenin kaç kromozom taşıdığını gösteren bir şekil gösterilmiş ve bu hücreden oluşacak yeni deri hücrelerinin kaç kromozom taşıyacağını söylemeleri istenmiştir. Mitoz bölünme sonucu oluşan yeni hücrelerdeki kromozom sayısının sorulduğu bu soruya uygulama öncesinde verilen cevaplara bakıldığında deney grubundaki öğrencilerin %25'i, kontrol grubunda yer alan öğrencilerin %33.3'ü mitoz sonucunda kromozom sayısının iki katına çıktığını, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin %29.2'si ise kromozom sayısının yarıya düştüğünü belirtmişlerdir. Uygulama sonrasında öğrencilerde mitoz bölünme sonucu oluşan yeni hücrelerdeki kromozom sayısı ile ilgili kavram yanılgıları %0 oranına gerilemiş yani ortadan kalkmıştır. Kontrol grubunda ise mitoz bölünme sonucu kromozom sayısı yarıya düşer şeklindeki kavram yanılgısının % 8.3 oranına gerilediği, kromozom sayısı iki katına

çıkır şeklindeki kavram yanılgısının da % 4.2 oranına gerilediği ancak ortadan kalkmadığı görülmektedir.

Bir hücre mitoz bölünmeye başlamadan önce hücrenin DNA'sı kendini eşleyerek iki katına çıkarır. Bu işlem sonucunda hücrenin sahip olduğu genetik bilginin bire bir kopyası elde edilmiş olur. Böylece bölünme sonucunda oluşacak olan iki yeni hücrenin oluştuğu hücre ile aynı genetik bilgilere sahip olması sağlanmış olur. Buna göre öğrencilere, mitoz bölünme sonucu oluşan hücrelerin oluştuğu hücre ile aynı ya da farklı genetik bilgilere sahip olup olmadıkları sorusu yöneltilmiştir. Uygulama öncesinde deney grubunda yer alan öğrencilerin %33.3'ü, kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ise %25'i mitoz bölünme sonucu oluşan hücrelerdeki genetik bilgilerin oluştuğu hücreye göre farklı olduğunu düşünmektedir. Bu kavram yanılgısının uygulama sonrasında deney grubunda %4.2 kontrol grubunda ise %12.5 oranına gerilediği belirlenmiştir.

Mitoz bölünme somatik dokularda gerçekleşen bir bölünme şeklidir. Çalışmamızda öğrencilere bazı vücut kısımları sıralanmış ve hangilerinde mitoz bölünmenin gerçekleşebileceği sorulmuştur. Mitoz bölünme eşey ana hücrelerinde gerçekleşir şeklindeki kavram yanılgısına uygulama öncesinde deney ve kontrol grubunda %20.8 oranında rastlanırken, uygulama sonrasında deney grubunda kavram yanılgısının ortadan kalktığı, kontrol grubunda ise devam ettiği görülmüştür.

Bitkisel ve hayvansal hücrelerin kendilerine ait bazı özellikleri nedeniyle bir takım farklılıklar olmakla beraber bitkisel dokularda da tıpkı hayvansal dokularda olduğu gibi mitoz bölünme olayı gerçekleşir. Öğrencilere birinci bölümde bahsedilen hücre bölünmesinin bitkisel dokularda da gerçekleşip gerçekleşmediği sorulmuştur. Uygulama öncesinde deney grubundaki öğrencilerin %41.7'si, kontrol grubundakilerin ise %50'si bitkilerde mitoz bölünmenin gerçekleşmediğini belirtmiştir. Uygulama sonrasında bu oranın deney grubunda %25, kontrol grubunda ise %37.5 oranına gerilediği belirlenmiştir.

HKT'nin ikinci bölümünde ise öğrencilere, hücrelerin aynı zamanda üreme hücreleri (yumurta ve sperm) oluştururken de bölündüğü

bilgisi verilmiş ve üreme hücrelerinin oluştuğu ana hücrenin kromozom sayılarını gösteren bir şekil gösterilerek oluşacak yeni hücrelerin kromozom sayılarını söylemeleri istenmiştir. Uygulama öncesinde deney grubundan %25, kontrol grubundan %41.7 oranında öğrenci mayoz bölünme sonucunda kromozom sayısının iki katına çıktığını, yine deney grubundaki öğrencilerin %29.2'si, kontrol grubundaki öğrencilerin %25'i ise kromozom sayısının aynı sayıda kaldığını belirtmişlerdir. Uygulama sonrasında mayoz bölünme sonucu oluşan yeni hücrelerdeki kromozom sayısı ile ilgili kavram yanılgıları deney grubunda %4.2 ve %12.5 oranlarına gerilerken, kontrol grubunda %16.7 ve %33.3 oranlarında gerçekleşmiştir.

Mayoz bölünme esnasında homolog kromozomların kardeş olmayan kromatidleri arasında gen alış-verişi (crossing-over) meydana gelir. Bu olay sonucunda oluşacak olan dört üreme hücresine aktarılacak olan genetik bilgi farklılaşmış olur. Uygulama öncesinde deney grubunda yer alan öğrencilerin %50'si, kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ise %33.3'ü mayoz bölünme sonucu oluşan hücrelerdeki genetik bilgilerin oluştuğu hücre ile aynı olduğunu düşünmektedir. Uygulama sonrasında kavram yanılgısının deney grubunda %12.5 kontrol grubunda ise %20.8 oranında

gerçekleştiği bulunmuştur.

Mayoz bölünme üreme organlarında yer alan eşey ana hücrelerinde gözlenen bir bölünme biçimidir. Mayoz bölünme sonucunda testislerde sperm, ovaryumda ise yumurta meydana gelir. Uygulama öncesinde deney grubundaki öğrencilerin %20.8'i, kontrol grubundaki öğrencilerin ise %29.2'si somatik hücrelerde mayoz bölünmenin gerçekleştiğini düşünmektedir. Uygulama sonrasında ise deney grubunda kavram yanılgısının %4.2, kontrol grubunda ise %16,7 oranına gerilediği belirlenmiştir.

Üreme hücrelerinin oluşumu hayvansal dokularda olduğu gibi bitkisel dokularda da mayoz bölünmenin bir sonucudur. Bazı farklılıklar olsa da bitkisel dokularda da tıpkı hayvansal dokularda olduğu gibi mitoz bölünme olayı gerçekleşir. Öğrencilere bu sefer ikinci bölümde bahsedilen hücre bölünmesinin bitkisel dokularda da gerçekleşip gerçekleşmediği sorulmuştur. Uygulama öncesinde deney grubundaki öğrencilerin %58.3'ü, kontrol grubundakilerin ise %62.5'i bitkilerde mitoz bölünmenin gerçekleşmediğini belirtmiştir. Uygulama sonrasında bu oranın deney grubunda %20.8, kontrol grubunda ise %50 oranına gerilediği belirlenmiştir.

Tablo 3 Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin kavram yanılgıları

Kategoriler ve kavram yanılgıları	Ön test		Son test	
	Deney Grubu (%)	Kontrol Grubu (%)	Deney Grubu (%)	Kontrol Grubu (%)
1. Kromozom sayısı				
Mitoz bölünme geçiren bir hücrenin kromozom sayısı iki katına çıkar	25	33.3	0	4.2
Mitoz bölünme geçiren bir hücrenin kromozom sayısı yarıya düşer	29.2	29.2	0	8.3
Mayoz bölünme geçiren bir hücrenin kromozom sayısı aynı kalır	29.2	25	12.5	33.3
Mayoz bölünme geçiren bir hücrenin kromozom sayısı iki katına çıkar	25	41.7	4.2	16.7
2. Genetik bilgi				
Mitoz bölünme sonucu oluşan yeni hücreler ana hücreden farklı genetik bilgi taşır	33.3	25	4.2	12.5
Mayoz bölünme sonucu oluşan üreme hücreleri ana hücreyle aynı genetik bilgiye sahiptir	50	33.3	12.5	20.8
3. Hücre bölünmelerinin konumu				
Mitoz bölünme eşey ana hücrelerinde görülür	20.8	20.8	0	16.7
Mayoz bölünme somatik dokularda meydana gelir	20.8	29.2	4.2	16.7
Hem mitoz hem de mayoz bölünme somatik dokularda gerçekleşir	20.8	20.8	4.2	16.7
Hem mitoz hem de mayoz bölünme eşey ana hücrelerinde gerçekleşir	20.8	12.5	0	4.2
4. Bitkilerde hücre bölünmeleri				
Bitkilerde mitoz görülmez	41.7	50	25	37.5
Bitkilerde mayoz görülmez	58.3	62.5	20.8	50

Kontrol grubu için n= 24, Deney grubu için n= 24

TARTIŞMA VE SONUÇ

Pek çok araştırmacı yapmış olduğu araştırmalarda bilgisayar destekli öğretim materyallerinin geleneksel öğrenme yaklaşımlarına göre öğrencilerin akademik başarıları üzerinde daha etkili olduğunu ortaya koymuştur (Bayraktar, 2000; Blok ve ark., 2002; Chang, 2001; Lee, 2001; Powell ve ark., 2003; Tsai ve Chou, 2002; Soe ve ark., 2000). Bu çalışmada öğrencilerin başarıları ile ilgili olarak elde edilen bulgular daha önceden yapılan çalışmalarla uyum içerisindedir. Çalışmada, uygulama sonrası ders yazılımının kullanıldığı deney grubundaki akademik başarının kontrol grubunda yer alan öğrencilere kıyasla daha fazla olduğu, uygulama öncesi ile kıyaslandığında ise daha fazla değişime uğradığı bulunmuştur (Tablo 1). Elde edilen bu sonuç ders yazılımının sağlamış olduğu öğrenme ortamlarının öğrenme üzerine etkisini ortaya koyması bakımından önemlidir.

Bilgisayar destekli öğretimin öğrenci tutumu üzerine etkisi konusunda yapılan araştırmalarda bilgisayar destekli öğretim materyallerinin fen bilimlerine ve derslere karşı tutumları pozitif yönde değiştirdiği yönünde bir fikir birliğine ulaşılamamıştır (Mitra, 1998). Örneğin, Selwyn (1999) ve Ertepinar ve ark. (1998), bilgisayar destekli öğretim materyallerinin fen eğitimine karşı olumlu tutumların gelişimini sağladığını bildirmişlerdir. Bu durumun aksine, Shaw ve Marlow (1999) yaptıkları çalışmada bilgisayar destekli öğretim materyallerinin öğrenci tutumları üzerinde etkili olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Bunun yanında literatürde geleneksel öğretim yöntemlerinin kullanıldığı fen sınıflarında fen derslerine karşı tutumların olumsuz yönde geliştiğine dair bulgulara da rastlanmaktadır (Colletta ve Chiappetta, 1989). Ancak bu çalışmada elde ettiğimiz bulgular “Vitamin” adlı ders yazılımının geleneksel yöntemle oranla öğrencilerin biyoloji dersine karşı tutumları üzerinde olumlu yönde değişmelere yol açtığını ortaya çıkarmaktadır (Tablo 2). Çalışmaya katılan öğrencilerin bilgisayarlı öğretimle ilk defa karşılaşmalarını, bireysel hızlarına uygun olarak öğrenme imkânının sağlanması olmasa öğrencilerin biyoloji dersine karşı daha istekli davranmalarına neden olmuş olabilir.

Kavram yanılgıları bireylerin öğrenme

süreçleri üzerinde oldukça önemlidir. Sadece geleneksel öğretim yöntemleri kullanılarak kavram yanılgılarının oluşmasını önlemek ya da mevcut yanılgıları ortadan kalkmasını beklemek oldukça zordur. Öğrencileri kavram yanılgılarından korumanın ve doğru biyolojik kavramları geliştirmelerini sağlamanın bir yolu da bilgisayar destekli öğretim materyalleri kullanmak olarak görülmektedir (Çepni ve ark., 2006). Bu çalışmada kullanılan ders yazılımının öğrencilerin mitoz ve mayoz hücre bölünmeleri ile ilgili kavramları yapılandırılmalarında oldukça önemli katkılar sağladığı tespit edilmiştir (Tablo 3). Her şeye rağmen, uygulama sonrasında bazı kavram yanılgılarının tam olarak ortadan kalkmadığı ancak azalarak devam ettiği görülmektedir. Benzer çalışmalarda, kavram yanılgılarının devam etmesinin uygulamalarda kullanılan öğretim yaklaşımlarından kaynaklandığı belirtilmiştir (Karamustafaoğlu, Sevim, Mustafaoğlu ve Çepni, 2003).

Sonuç olarak, hücre bölünmeleri konusunda, “Vitamin” adlı ders yazılımının kullanıldığı bilgisayar destekli öğretim yönteminin öğrencilerin akademik başarısına ve biyoloji derslerine yönelik tutumlarına olumlu katkı sağladığı, kavram yanılgılarını iyileştirmede ise oldukça etkili olduğu söylenebilir. Ancak bu yazılımın kavram yanılgılarının tamamen ortadan kaldırılabilmesinde tek başına yeterli olmadığı, içerisinde bulunan öğrenme nesneleri aracılığı ile öğrencilerde gerçekleştirilmek istenen tam öğrenmenin nispeten sınırlı kaldığı görülmektedir. İlgili ders yazılımının seçildiği bilgisayar destekli öğretimin yöntem olarak uygulandığı derslerde öğrencilerin kavram yanılgılarının tamamen ortadan kaldırılabilmesi amaçlanıyorsa kavram öğretimi ile ilgili diğer öğretim yöntemlerinden de yararlanılması uygun olabilir.

Biyoloji derslerinde bilgi teknolojilerinden faydalanılarak öğrencilere anlaşılır, makul, faydalı yeni bilgiler ve kavramlar sunulmalı, öğrencilerin o konu ile ilgili kavram yanılgıları ortaya çıkarılmalı ve akademik başarı düzeyleri belirlenmeli, mümkün olduğunca bilgi teknolojileri kullanılarak belirlenen kavram yanılgıları giderilmeye çalışılmalı, gerektiğinde öğrencilerin sezgi ve düşünceleri dikkate alınarak öğretim süreci yeni bir düzene

konulabilmelidir.

KAYNAKÇA

- Bayraktar, Ş. (2000). A meta-analysis on the effectiveness of computer-assisted instruction in science education. Unpublished Master Dissertation, Ohio University, US.
- Black, H. (1986). Assessment for learning. In Desmond L. Nuttall (Ed.). *Assessing educational achievement* (pp. 7–18), London/Philadelphia: The Folmer Press.
- Blok, H., Oostdam, R., Otter, M. ve Overmaat, M. (2002). Computer-assisted instruction in support of beginning reading instruction: A review. *Review of Educational Research*, 72(1), 101-130.
- Bramble, W. J. ve 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 inteaching method on student science achievement. *Journal of Science Education and Technology*, 10(2), 2001.
- Colletta, A. T. ve Chiappetta, E. L. (1989). *Science introduction in the middle and secondary schools* (second ed.). Ohio, USA: Merrill Publishing Company.
- Cosmann, R. (1996). The evolution of educational computer software. *Education*; Summer 96, Vol. 116 Issue 4, p619, 5p.
- Çepni, S., Taş, E. ve Köse, S. (2006). The effects of computer-assisted material on students' cognitive levels, misconceptions and attitudes towards science. *Computers & Education*, 46, 192–205
- 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.
- Geban, Ö., Ertepinar, H., Yılmaz, G., Altın, A. ve 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.
- Gülumbay, A. A. (2006). Bilgisayar özyeterliği düzeyi ile başarı arasındaki ilişki. 6. Uluslar arası eğitim teknolojileri konferansı, Gazi Magosa, KKTC.
- Haladyna, T. M. (1994). *Developing and validating multiple-choice test items*. Lawrence Erlbaum Associates Publishers, Hove, UK.
- Hannafin, M. J. ve Peck, K. L. (1988). The design, development, and evaluation of instructional software. Macmillan publishing company, pp.139.
- Karamustafaoğlu, S., Sevim, S., Mustafaoğlu, O. ve 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 Uluslar arası 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. ve Robinson C. W. (2000). Chromosomes: The missing link-young people's understanding of mitosis, meiosis, and fertilization. *J. of Biological Education*, 34 (4).
- 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). Bilgisayar Destekli Eğitim Yazılımlarında Bulunması Gereken Eğitsel Özellikler. Milli Eğitim Bakanlığı Bilgisayar Destekli Eğitim Projesi, A.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Powell, J. V., Aeby, V. G., Jr. ve 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. ve 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.
- Soe, K., Koki, S. ve Chang, J. (2000). Effects of computer-assisted instruction (CAI) on reading achievement: a metaanalysis. Honolulu, HI: Pacific Resources for Education and Learning (ERIC Document Reproduction Service No. ED 443 079).
- Şahin, T. ve Yıldırım, S. (1999). Öğretim teknolojileri ve

materyal geliştirme. Anı Yayıncılık, Ankara.

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

Tuti, S., (2005), Bilgisayar Destekli Eğitim Nedir?, erişim: www.bilkent.edu.tr/~serpilt/bde.htm (10.10.2006).