



Ahi Evran Üniversitesi
Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi
Cilt 10, Sayı 2, Ağustos 2009
Sayfa 129-139

BİYOLOJİ ÖĞRETİMİNDE BİLGİSAYAR ANİMASYONLARININ KULLANILMASININ ÖĞRENCİ BAŞARISI ÜZERİNE ETKİSİ

Mehmet YAKIŞAN¹
Mustafa YEL²
Mehmet MUTLU³

ÖZET

Bu çalışmanın amacı bilgisayar animasyonlarıyla zenginleştirilerek yapılan biyoloji öğretiminin, öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkisini araştırmaktır. Araştırmaya üniversite birinci sınıfta öğrenim gören 97 öğretmen adayı katılmıştır. Araştırmada veriler “Hücre Konusu Başarı Testi” aracılığıyla toplanmıştır. Araştırmada deney ve kontrol grupları oluşturulmuş, hücrede geçen difüzyon, osmoz, aktif taşıma, kolaylaştırılmış difüzyon gibi olaylar ile protein sentezi ve mitoz-mayoz hücre bölünmesi konuları deney grubundaki öğrencilere hazırlanan bilgisayar animasyonları ile işlenirken, kontrol grubundaki öğrencilere ise düz anlatım, soru cevap yöntemleri kullanılarak işlenmiştir. Veriler t-testi ile analiz edilmiş, tablo ve grafiklerle gösterilerek yorumlanmıştır. Araştırmanın sonucuna göre, deney ve kontrol gruplarının hücre konusu ile ilgili akademik başarıları arasında uygulama sonunda anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu anlamlı farklılık deney grubu lehine olup, animasyonlarla yapılan biyoloji öğretimin öğrencilerin akademik başarılarını artırdığı tespit edilmiştir.

ANAHTAR KELİMELER: Biyoloji Eğitimi, Animasyonlar, Başarı

EFFECT OF COMPUTER ANIMATIONS UPON STUDENT’S ACHIEVEMENT OF BIOLOGY EDUCATION

ABSTRACT

The prime purpose of this study is to investigate the effect of computer animation supported biology education upon students’ academic achievement. The study was participated by 97 pre service teachers studying in the first year of university. The data were collected by “Cell Achievement Test” There were control and experimental groups formed and the experimental group was taught with computer animations related with diffusion, osmosis, active transport, protein synthesis, mitosis and meiosis phenomena taking place in cell while the control group was taught with traditional method based on question and answer process. The data obtained were evaluated by t- test and represented by tables and graphs. The results of the study indicated significant differences between the academic achievements of control and experimental groups. The difference is in the favor of the experimental group which revealed the fact the computer animations caused a significant increase in the academic achievements of the students.

KEYWORDS: Biology Education, Animations, Achievement.

¹ Dr., OMÜ, Eğitim Fakültesi, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Bölümü, Biyoloji Eğitimi A.B.D. Samsun, yakisan@omu.edu.tr

² Prof. Dr., G.Ü, Gazi Eğitim Fakültesi, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Bölümü, Biyoloji Eğitimi A.B.D. Ankara.

³ Yrd. Doç. Dr., Niğde Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Fen Bilgisi Eğitimi A.B.D. Niğde.

GİRİŞ

Canlılığı her yönüyle inceleyen bilim dalı olan biyoloji, kavram bakımından oldukça zengin bir içeriğe sahiptir. Ancak değişik yaş ve statülere sahip kişilerin biyolojinin birçok konusunu anlamlı bir şekilde öğrenmelerinde ve kavramalarında ciddi güçlüklerin olduğu tespit edilmektedir (Bahar, 2002). Kavram ve konuların öğrenilmesindeki güçlükler nedeniyle oluşan belirsizlikler öğrencilerin zihinlerinde kavram yanlışlarına yol açabilmektedir (Öztaş, vd., 2003). Öğrencilerin fen ile ilgili sahip oldukları kavram yanlışları, onların konuyu anlamlı öğrenmelerini, anlamalarını ve iyi performans sergilemelerini engellediği günümüzde oldukça fazla kabul görmektedir (Soyibo, 1993). Özellikle ön bilgilerdeki yanlışlar öğrencilerin daha sonraki öğrenmelerinde bazı yanlışlara sebep olabilmektedir. Tekkaya, vd., (2000)'ne göre öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışları yeni konuların anlaşılmasında zorluk oluşturmakta ve anlamlı öğrenmeyi engellemektedir. Çünkü ön bilgiler ve kavram yanlışları öğrencilerin fen başarılarının güçlü belirleyicileridir (Alparslan, vd., 2003).

Lazarowitz ve Penso (1992)'ya göre kavramların anlamlı öğrenilmesini engelleyen güçlükler, kavramların organizasyon düzeyi ve soyutluk derecesi olmak üzere iki sebebe dayanmaktadır. Değişik seviyelerle ilişkili kavramların anlaşılmasıyla ilgilenen araştırmacılar genellikle mikro düzeyin (hücresel ve moleküler) makro düzeyden daha zor anlaşıldığını belirtmektedirler. Bunun sebebini de mikro düzeyin en azından bir kısmının genellikle teorik olarak öğrenilmesi olduğunu ifade etmektedirler. Çünkü moleküler düzeydeki obje ve süreçler dokunulamaz, doğrudan gözlenemez ve bir sonuç çıkarılamaz. Daha çok öğrencilerce hayal edilmek zorundadır (Marbach-Ad ve Stavy, 2000). Bu nedenle öğrenciler bu tür kavramlar hakkında değişik hatalı açıklamalara yönelmekte ve sonuçta hata yapmaktadır. Buna rağmen klasik fen eğitiminde çoğunlukla moleküler düzeyde olan olaylar daha çok teorik olarak öğrencilere sunulmakta ve öğrencilerin bu bilgiler dahilinde hayal etmeleri istenmektedir. Öğrenciler bu süreçte olayları zihinlerinde çok çeşitli şekillerde canlandırmaktadırlar. Yapılan bu canlandırmaların birçoğu bilimsel olarak kabul edilen doğrularla çelişmekte ve birçok kavram yanlışını barındırmaktadır (Marbach-Ad ve Stavy, 2000). Bu nedenle biyolojide anlaşılmasında güçlükler olan soyut ve daha çok moleküler konuların öğretimi yapılırken öğrencilerin olayları zihinlerinde canlandırmalarına yardım edecek öğretim etkinliklerine yer verilmesi oldukça önemlidir (Ertepinar, vd., 1998). Zira öğrencilerin öğrenirken zorlandıkları kavram ve konuların öğretiminde yapılacak yetersiz bir öğretim öğrencilerin konuyla ilgili doğru olmayan düşüncelerinin gelişmesine yol açmaktadır (Mak, vd., 1999). Öğrencilerin fen kavramlarını anlamaları üzerine yapılan araştırmalar öğrencilerin formal eğitimden sonra bile bilimsel bilgiden farklı birçok fikre yani kavram yanlışlığına sahip olduğunu göstermektedir (Sanders, 1993; Wandersee, vd., 1994; Garnett, vd., 1995).

Öğrencilerin mikro düzeydeki soyut kavramlardan oluşan olayları zihinlerinde canlandırmalarında, anlamlı öğrenmelerinde ve bu konularla ilgili sahip oldukları kavram yanlışlarının üstesinden gelinmesinde etkili yöntemlerden bir tanesi de bilgisayar destekli öğretimdir. Bilgisayar destekli öğretimin uygulanması açısından özellikle bilimsel kavram ve prensiplerin oldukça fazla olduğu fen dersleri içerik yönünden çok elverişlidir (Geban ve Demircioğlu, 1996). Bilgisayar destekli öğretim konu ve kavramların modern bir şekilde öğrenilmesi ve öğretilmesinde önemli bir rol oynamaktadır (Chang, 2001-a). Yapılan araştırmalar, bilgisayar destekli öğretimin genellikle farklı eğitim kademelerindeki öğrencilerin başarılarına olumlu yönde katkı sağladığını göstermektedir (Yalçınalp, vd., 1995; Chang, 2001-b).

Son yıllarda fen eğitimi için bilgisayar animasyon ve simülasyonları önemli bir araç haline gelmiştir. Animasyon ve simülasyonların bilgisayar destekli öğretimi zenginleştirdiğini ifade eden Akçay, vd., (2003)'ne göre animasyonlarla yapılan canlandırmalar soyut kavramları somut şekillere dönüştürmekte böylelikle öğrencilerin dikkat, algılama ve kavramalarını geliştirmektedir. Rotbain, vd., (2008), bilginin düz anlatımla verildiği öğretimle anlaşılması çoğu zaman zor olan ve hücrede gözle görülemeyecek düzeyde gerçekleşen dinamik süreçlerle ilgili zengin ve doğru canlandırmalara imkan tanıyan bilgisayar animasyonlarının öğretimde kullanılmasını önermektedirler. Pek çok araştırmacı animasyonların, öğrencilerin moleküler düzeydeki dinamik olay ve süreçleri anlamalarına olumlu yönde katkı sağladığını belirtmektedir (Griffiths ve Preston, 1992; Williamson ve Abraham, 1995; Sanger, vd., 2001).

Biyoloji derslerinin içeriğinin geniş, çoğunlukla soyut ve dinamik yapısından dolayı, hareketli görsel materyaller olan bilgisayar animasyonlarıyla etkili bir öğretim yapılabilir. Sanger, vd., (2001)'ne göre bilgisayar animasyonlarının öğretimde kullanılması, öğrencilerin difüzyon, osmoz, aktif taşıma, DNA'nın üç boyutlu yapısı, hücresel taşıma sistemi, zar yapısı ve enzim-substrat kompleksi gibi moleküler düzeydeki soyut biyoloji kavramlarını anlamalarına yardım etmektedir.

Bu çalışmanın amacı bilgisayar animasyonlarıyla zenginleştirilerek yapılacak biyoloji öğretiminin, öğretmen adaylarının akademik başarıları üzerine etkisini araştırmaktır. Belirlenen amaç doğrultusunda şu sorulara cevap aranmıştır.

Biyoloji öğretiminde bilgisayar animasyonlarının kullanılmasının öğrencilerin başarıları üzerine bir etkisi var mıdır?

a) Animasyonlarla zenginleştirilmiş biyoloji öğretimiyle öğrenim gören deney grubu öğrencileriyle, düz anlatımın yapıldığı biyoloji dersiyle öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin deneysel işlem öncesinde başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

b) Animasyonlarla zenginleştirilmiş biyoloji öğretimiyle öğrenim gören deney grubu öğrencileriyle, düz anlatımın yapıldığı biyoloji dersiyle öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin deneysel işlem sonrasında başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

YÖNTEM

Araştırmanın Modeli

Araştırmada yarı deneysel model kullanılmıştır. Eğitim araştırmalarında araştırmacı çoğunlukla kendisine izin verilen gruplar ile çalışmasını yürütmek zorunda olduğundan, yarı deneysel yöntem daha fazla kullanılmaktadır (Saka, 2006). Araştırma ön test-son test kontrol gruplu desen üzerinden yürütülmüştür.

Evren ve Örneklem

Araştırma Gazi Eğitim Fakültesinde yapılmıştır. Çalışmanın örneklemini araştırma için ulaşılabilen uygun kişilerin oluşturduğu grup olarak tanımlanan uygunluk örneklemdir (Frankel & Wallen 2003; Selvi, 2007). Bu bağlamda araştırmanın örneklemini, Gazi Eğitim Fakültesinde genel biyoloji derisini alan İlköğretim Matematik Öğretmenliği Anabilim Dalındaki normal ve ikinci öğretimde öğrenim gören 97 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Hem normal hem de ikinci öğretimde öğrenim gören öğretmen adaylarından rastgele olarak deney ve kontrol grupları oluşturulmuştur. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrenci sayıları Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrenci Sayıları (NÖ: Normal Öğretim, İÖ: İkinci Öğretim)

	Gruplar		Öğrenci sayısı
	Deney 1 (NÖ)	Deney 2 (İÖ)	
Deney Grubu	Deney 1 (NÖ)		23
	Deney 2 (İÖ)		25
	Toplam		48
Kontrol Grubu	Kontrol 1 (NÖ)		24
	Kontrol 2 (İÖ)		25
	Toplam		49

Veri Toplama Aracı

Öğrencilerin başarılarına ilişkin veriler “Hücre Konusu Başarı Testi” ile toplanmıştır. Çalışmada kullanılan veri toplama aracı geliştirilmeden önce hücre zarından madde geçişi, protein sentezi ve hücre bölünmeleri konuları ile ilgili açık uçlu sorular hazırlanmış ve farklı bölümlerde (biyoloji 28, fen bilgisi 76, ilköğretim matematik 67 öğrenci) öğrenim gören 171 öğretmen adayına ve 81 lise öğrencisine uygulanmıştır. Ayrıca bazı öğrencilerle görüşmeler yapılmıştır. Yapılan ön çalışmanın verilerinden yararlanarak hazırlanan çoktan seçmeli test maddelerinin çeldirici seçenekleri bu konularla ilgili öğrencilerde yaygın olarak bulunan kavram yanlışlarını içermektedir. İlk başta 31 madde şeklinde hazırlanan başarı testi İlköğretim Matematik öğretmenliğinden 53 öğrenciye uygulanmıştır. Gerek öğrencilerden gelen dönütler, gerekse yapılan analizler sonucunda testin güvenilirliğini düşüren maddelerin seçenek ve madde kökünde düzeltmeler yapılmıştır. Bu düzenlemelerden sonra test İlköğretim Matematik Öğretmenliğinden 48 öğrenciye daha uygulanmıştır. Yapılan analizler sonucunda 2 test maddesi çıkarılmıştır. En son düzenlemeler sonucunda hazırlanan “Hücre Konusu Başarı Testi” 29 çoktan seçmeli maddeden oluşmaktadır. Testin güvenilirlik katsayısı Cronbach alpha: 0,73 olarak tespit edilmiştir. Başarı testinin geçerliliği için başta üniversite öğretim üyeleri olmak üzere alanında uzman kişilerin görüşlerine başvurulmuştur. Uzmanların görüşleri doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapılmış ve bu testin araştırmanın amacına yönelik konularla ilgili öğrenci başarısını ölçebilecek nitelikte olduğuna karar verilmiştir. Başarı testiyle ilgili örnek maddelere ekler kısmında yer verilmiştir.

Bilgisayar Animasyonlarının Hazırlanması

Çalışmada deney grubuna uygulanacak öğretim kapsamında, hücrede geçen ve öğrencilerin yaygın olarak kavram yanlışlarına sahip oldukları difüzyon, osmoz, aktif taşıma, kolaylaştırılmış difüzyon, osmatik basınç, endositoz, ekzositoz, protein sentezi, mitoz ve mayoz bölünme konularıyla ilgili bilgisayar animasyonları geliştirilmiştir. Araştırmada kullanılan animasyonların bir kısmı araştırmacılar tarafından geliştirilirken, bir kısmı için “hücre” ve “moleküler biyoloji” ile ilgili yabancı kaynak ve sitelerde hazırlanan animasyonlardan faydalanılmıştır. Animasyonlar etkileşimli olmayıp ses desteği de bulunmamaktadır. Animasyonlarda olayların anlaşılması için oklara, açıklayıcı yazılara, renk değişimlerine ve çeşitli işaretlere de yer verilmiştir. Hazırlanan animasyonlarla ilgili bazı örnek resimlere ekler kısmında yer verilmiştir.

Uygulama

Araştırmanın uygulaması 2005–2006 eğitim öğretim yılının bahar döneminde yapılmıştır. Öğrencilere hücrede gerçekleşen difüzyon, osmoz, aktif taşıma, kolaylaştırılmış difüzyon, osmatik basınç, endositoz, ekzositoz, protein sentezi ve hücre bölünmeleri konularına ilişkin süreç ve kavramlarla ilgili öğretim yapılmıştır. Bu öğretim kontrol gruplarında düz anlatım ve soru cevap yöntemleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Deney gruplarında ise animasyonlarla zenginleştirilen biyoloji öğretimi şeklinde yapılmıştır. Öncelikle öğretmen konu ile ilgili sorgulayıcı sorular sormuş ve tartışma ortamı oluşturmuştur. Öğrencilerin sahip olabilecekleri muhtemel kavram yanlışlarına yönelik soru ve ifadelerle tartışma genişletilmiştir. Daha sonra öğretmen işlenecek konularla ilgili kavram yanlışlarının düzeltilmesine katkı sağlayacak şekilde geliştirilen animasyonlar yardımıyla bu kavramları açıklamıştır. Her bir animasyon sınıfa öğretmenin anlatımıyla birlikte 3 kez sunulmuştur. Animasyonlar aracılığıyla öğrencilerin zihinlerinde yanlışlı olarak yerleşen kavram ve süreçlerin farkına varmalarına ve bu kavram yanlışlarını düzeltmelerine yardımcı olmaya çalışılmıştır. Öğretim her gruba haftada 2’şer saat olmak üzere toplam 5 hafta sürmüştür.

Veri toplama aracı olarak hazırlanan “Hücre Konusu Başarı Testi” öğretimden 1 hafta önce ön test olarak, öğretimden 1 hafta sonra da son test olarak tüm gruplara uygulanmıştır.

Verilerin Analizi

Başarı testinden elde edilen veriler SPSS paket programı aracılığıyla analiz edilmiştir. Öğrencilerin ortalama toplam başarı puanlarının karşılaştırmaları için bağımsız gruplar için t-testi kullanılmıştır. t-testi sonuçlarından elde edilen verilerle ilgili tablo ve grafikler oluşturularak yorumlanmıştır. Test sonuçlarının anlamlılığı için manidarlık düzeyi 0,05 olarak belirlenmiştir.

BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde deney ve kontrol gruplarının başarı testi ortalama puanlarının karşılaştırmalarına ait t-testi sonuçları verilerek yorumlanmıştır. Önce her iki deney ve kontrol grupları ayrı ayrı birbirleriyle, daha sonra da deney grupları bir grup, kontrol grupları bir grup olacak şekilde birleştirilerek başarı testi puan ortalamaları açısından karşılaştırılmıştır. Grupların başarı testinden aldıkları puanlara ilişkin ortalama, standart sapma, t ve p değerlerini gösteren tablolara ve başarı testi ortalama puanlarına ilişkin grafiklere yer verilmiştir.

Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test Başarı Puanlarına İlişkin Bulgular

Bu bölümde “Animasyonlarla zenginleştirilmiş biyoloji öğretimiyle öğrenim gören deney grubu öğrencileriyle, düz anlatımın yapıldığı biyoloji dersiyle öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin deneysel işlem öncesinde akademik başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” sorusuna ilişkin bulgulara ve yoruma yer verilmiştir. Deney ve kontrol gruplarının ait ön test başarı puanlarına ait t-testi sonuçları Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Deney 1-2. ve Kontrol 1-2. Gruplarının Ön Test Puanlarına İlişkin t-Testi Sonuçları.

Gruplar	Ölçüm	n	\bar{X}	S	sd	t	p
Deney 1	Ön Test	23	8,96	3,111	45	0,418	0,678
Kontrol 1	Ön Test	24	9,33	3,074			
Deney 2	Ön Test	25	9,60	2,614	48	0,101	0,920
Kontrol 2	Ön Test	25	9,68	2,954			

Hem deney 1. ve kontrol 1. grup öğrencilerinin hem de deney 2. ve kontrol 2. grup öğrencilerinin ön test başarı puanları bağımsız gruplar için t-testi ile karşılaştırılmış ve her iki grup arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür [$t_{(45)}= 0,418$; $t_{(48)}= 0,101$, $p>0,05$]. Tablo 2 incelendiğinde deney 1 ve 2. grup öğrencilerinin başarı ön test puan ortalamaları ile kontrol 1 ve 2. grup öğrencilerinin başarı ön test puan ortalamalarının birbirine yakın olduğu dolayısıyla deney ve kontrol gruplarının konu ile ilgili ön bilgileri açısından deneysel işlem öncesinde denk oldukları ifade edilebilir.

Deney 1 ve 2. gruplarının başarı puanları birlikte ve kontrol 1 ve 2. gruplarının başarı puanları birlikte olmak üzere analiz edilmiş ve buna ilişkin verilere Tablo 3’de yer verilmiştir.

Tablo 3. Deney ve Kontrol Grubu Ön Test Puanlarına İlişkin t-Testi Sonuçları

Gruplar	Ölçüm	n	\bar{X}	S	sd	t	p
Deney	Ön Test	48	9,29	2,851	95	0,368	0,713
Kontrol	Ön Test	49	9,51	2,987			

Deney ve kontrol grupları kendi arasında birleştirilerek karşılaştırıldığında, deney grubu ön test başarı puanları ile kontrol grubu puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmadığı görülmektedir [$t_{(95)}= 0,368$, $p>0,05$]. Bu bulgulara göre deney ($\bar{X}=9,28$) ve kontrol ($\bar{X}=9,51$) grubunun ön test başarı puanlarının birbirine yakın olduğu anlaşılmaktadır. Deney ve kontrol gruplarının hücre konusu ile ilgili ön bilgilerinin birbirine yakın seviyede olduğu ve uygulama öncesinde deney ve kontrol gruplarının birbirine denk oldukları söylenebilir. Deney ve kontrol grupları ayrı ayrı ve birleştirilerek ön test başarı puanları analiz edildiğinde deney gruplarındaki öğrencilerin uygulama öncesindeki hücre konusu ile ilgili ön bilgilerinin kontrol grubu öğrencilerinin ön bilgileri ile aynı düzeyde olduğu, bir başka ifadeyle grupların ön bilgileri açısından birbirinden farklı olmadıkları anlaşılmıştır.

Deney ve Kontrol Gruplarının Son Test Puanlarına İlişkin Bulgular

Bu bölümde “Animasyonlarla zenginleştirilmiş biyoloji öğretimiyle öğrenim gören deney grubu öğrencileriyle, düz anlatımın yapıldığı biyoloji dersiyile öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin deneysel işlem sonrasında akademik başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” sorusuna ilişkin bulgulara ve yoruma yer verilmiştir. Deney ve kontrol grubunun son test başarı puanlarına ilişkin t-testi sonuçları Tablo 4’de verilmiştir.

Tablo 4. Deney 1-2. ve Kontrol 1-2. Gruplarının Son Test Puanlarına İlişkin t-Testi Sonuçları

Gruplar	Ölçüm	n	\bar{X}	S	sd	t	p
Deney 1	Son Test	23	18,74	4,223	45	6,902	0,000
Kontrol 1	Son Test	24	11,04	3,394			
Deney 2	Son Test	25	20,80	3,862	48	10,314	0,000
Kontrol 2	Son Test	25	10,72	2,993			

Deney 1. grup ile kontrol 1. grup ve deney 2. grup ile kontrol 2. grup öğrencilerinin son test başarı puanlarına ilişkin t-testi sonuçları incelendiğinde deney ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır [$t_{(45)}= 6,902$; $t_{(48)}= 10,314$, $p<0,05$]. Bu fark deney 1. ve 2. gruplarındaki öğrencilerin lehinedir. Öğrencilerin son test başarı puan ortalamalarına bakıldığında deney gruplarındaki öğrencilerin, kontrol gruplarındaki öğrencilerden daha yüksek bir ortalamaya sahip oldukları, dolayısıyla deney grubu öğrencilerinin daha başarılı olduğu söylenebilir.

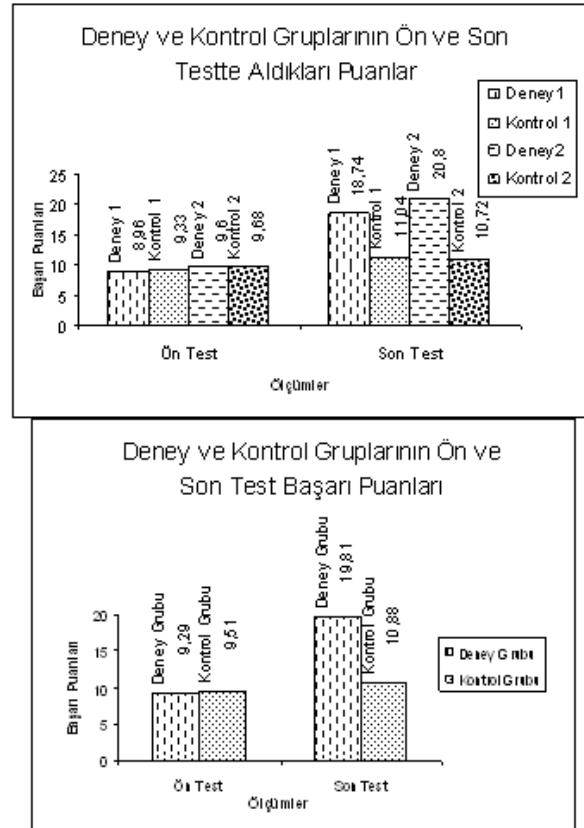
Deney grupları kendi arasında kontrol grupları kendi arasında birleştirilerek son test puan ortalamaları açısından karşılaştırılmış ve buna ilişkin t-testi sonuçları Tablo 5’de sunulmuştur.

Tablo 5. Deney ve Kontrol Grubu Son Test Puanlarına İlişkin t-Testi Sonuçları.

Gruplar	Ölçüm	n	\bar{X}	S	sd	t	p
Deney	Son Test	48	19,81	4,129	95	11,974	0,000
Kontrol	Son Test	49	10,88	3,166			

Deney ve kontrol grupları kendi aralarında birleştirilerek karşılaştırıldığında, deney grubu ile kontrol grubunun son test başarı puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunduğu anlaşılmaktadır [$t_{(95)}=11,974$, $p<0,05$]. Grupların son test başarı puan ortalamalarına bakıldığında bu farkın deney grubu lehine olduğu görülmektedir. Tablo 5 incelendiğinde deney grubundaki öğrencilerinin ($\bar{X}=19,81$) kontrol grubundaki öğrencilere ($\bar{X}=10,88$) oranla daha yüksek bir ortalamaya sahip olduğu dolayısıyla daha başarılı olduğu ifade edilebilir. Bu bulguya göre biyoloji öğretiminde bilgisayar animasyonlarının kullanılmasının öğrencilerin başarıları üzerine etkisinin geleneksel öğretime oranla olumlu yönde daha etkili olduğu söylenebilir.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin ön ve son test başarı puan ortalamalarına ilişkin grafik aşağıda verilmiştir.



Grafik 1. Deney ve Kontrol Gruplarının Ön ve Son Testteki Başarı Puan Ortalamaları

Grafik 1 incelendiğinde hem deney hem de kontrol gruplarının ön test puanlarının birbirine çok yakın olduğu görülmektedir. Ancak son test puan ortalamalarına bakıldığında deney gruplarının kontrol gruplarından daha yüksek başarı gösterdikleri anlaşılmaktadır. Buna göre deney gruplarında animasyonlarla zenginleştirilerek yapılan biyoloji öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarını önemli ölçüde artırdığı söylenebilir.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu bölümde, araştırmanın sonuçlarına yer verilmiş, ilgili çalışmalarla karşılaştırılarak tartışılmış ve bazı önerilerde bulunulmuştur.

Uygulama öncesinde deney ve kontrol grupları ön test puan ortalamaları açısından karşılaştırılmış, deney ve kontrol gruplarının ön test başarı puanları birbirine yakın olduğu tespit edilmiştir. Buna göre uygulama öncesinde deney ve kontrol gruplarının birbirine denk olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Deney ve kontrol grupları deney ve kontrol grupları uygulama sonrasında karşılaştırıldığında son test başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu tespit edilmiştir. Tespit edilen bu fark deney grupları lehine olup, animasyonlarla zenginleştirilen biyoloji öğretimi geleneksel öğretime oranla öğrencilerin başarıları üzerine daha olumlu yönde katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Yanlış seçenekleri öğrencilerde yaygın olarak tespit edilen kavram yanlışlarından oluşan başarı testinden uygulama öncesinde hem deney hem de kontrol gruplarındaki öğrencilerin düşük puan almaları, öğrencilerin araştırma kapsamındaki konularla ilgili bazı kavram yanlışlarına sahip olduklarını göstermektedir. Yakışan (2008), yaptığı çalışmada hücre zarından madde geçişi, protein sentezi ve hücre bölünmeleri konularında öğrencilerin çok sayıda ve çeşitli kavram yanlışlarına sahip olduklarını tespit etmiştir. Yapılan çalışmalarda araştırma kapsamındaki konularda çeşitli öğrenim seviyelerindeki öğrencilerde birçok kavram yanlışlığı tespit edilmiştir (Venville, vd., 2005; Lewis, ve Wood-Robinson, 2000; Lewis, vd., 2000; Kindfield, 1991; Brown, 1990). Yapısı gereği hücre zarından madde geçişi, hücre bölünmeleri ve protein sentezi konuları çok sayıda kavram ve kavramlar arası ilişkileri içeren süreçleri bünyesinde barındırmaktadır. Bu tür süreçler durağan olmayıp dinamik ilişkileri içeren bir yapıya sahiptir. Aynı zamanda bu dinamik süreçler mikro düzeyde cereyan eden soyut süreçlerdir. Dinamik ve soyut yapılarından dolayı öğrenciler sadece düz anlatımla ya da statik şekil ve resimlerle bu konulardaki süreçleri zihinlerinde canlandırmada zorluklar yaşamaktadır. Zihinlerinde canlandırmada yaşanan bu güçlüklerle ilgili olarak öğrenciler çok değişik alternatif kavramlar geliştirebilmektedir. (Marbach-Ad, ve Stavy, 2000). Geliştirilen bu alternatif kavramlar öğrencilerin üst düzey kavramları anlamalarını ve öğrenmelerini dolayısıyla başarılarını olumsuz yönde etkilemektedir (Tsai, 1999; Mak, vd., 1999; Soyibo 1993). Mevcut kavram yanlışlarının doğru bilgilerle değiştirilmesi öğrencilerin konu ile ilgili başarılarının artmasını sağlayacaktır. Bu sebeple konuların öğretiminde öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarının bilimsel olarak doğru bilgilerle değiştirilmesini sağlayacak etkinlik ve materyallere yer verilmelidir. Bu materyaller öğretimi yapılacak konuların yapısına uygun şekilde olmalıdır. Protein sentezi ve hücre bölünmeleri gibi mikroskobik, soyut ve süreç şeklindeki konuların doğru bir şekilde öğrencilerin zihinlerinde canlandırılması için statik resim ve şekillerle yapılacak bir öğretim yeterli olmayacaktır. Bu tür konular bilimsel olarak kabul edilen yapılarına uygun hareketli resim ve canlandırmalarla yani animasyonlarla daha etkili olarak öğretilir. Nicholls ve Merkel (1996), öğrencilerin mikrobiyolojideki dinamik süreçleri anlamaları üzerine bilgisayar animasyonlarıyla, hareketsiz resimler ve karşılaştırmalı metinlerle yapılan dersin eğitimsel etkililiğini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda animasyonlarla derslerin yapıldığı grubun hareketsiz resim ve metinlerin kullanıldığı gruplara göre önemli bir üstünlük sağladığı tespit etmişlerdir.

Animasyonlar dinamik görseller olarak çok sayıdaki kavram ve kavramlar arası ilişkileri bir süreç şeklinde gösterebilmektedir. Öğrenilmesinde ve öğretilmesinde güçlükler olan hücre bölünmeleri, protein sentezi ve hücre zarından madde geçişi gibi süreç şeklinde, soyut ve mikro düzeydeki olayların canlandırılması için kullanılabilen animasyonlar öğrencilerin olayları zihinlerinde doğru şekilde canlandırmalarına, kavramsal süreçleri anlamalarına ve mevcut yanlışlarından kurtulmalarına yardımcı olmaktadır (Sanger, vd., 2001; Rotbain, vd., 2008). Zira bilgisayar animasyonlarının fen konularında kullanılmasıyla ilgili yapılan araştırmalarda, animasyonların bilgisayar destekli öğretimi zenginleştirdiğini (Akçay, vd., 2003) ve öğrencilerin moleküler düzeydeki soyut dinamik olay ve süreçleri anlamalarını olumlu yönde artırdığını belirtilmektedir (Mayer ve Gallini, 1990; Griffiths ve Preston, 1992; Williamson ve Abraham, 1995; Mayer, 2003). Animasyonların öğrencilerin bilimsel kavram ve süreçleri anlamalarına, sahip oldukları kavram yanlışlarının giderilmesine yaptığı olumlu katkı, onların konularla ilgili akademik başarılarının artmasını sağlamaktadır. Yapılan bu çalışmada da araştırma kapsamındaki konularla ilgili kavram yanlışlarının düzeltilmesine yönelik olarak hazırlanan animasyonların öğrencilerin kavram yanlışlarını düzeltmelerine yardımcı olarak başarılarının artmasını sağlamıştır. Bu çalışmanın sonucuna paralel olarak birçok çalışmada animasyonlarla yapılan öğretimin öğrencilerin başarılarını önemli şekilde artırdığı sonucuna ulaşılmıştır (Kara, 2005; Daşdemir, 2006).

Ayrıca hazırlanan başarı testinin çeldirici seçenekleri araştırma kapsamındaki konularla ilgili yaygın görülen kavram yanlışlarını içermektedir. Başarı testinden uygulama sonrasında animasyonlarla öğretimin yapıldığı deney grubunun başarı puanlarında anlamlı bir artış olduğunun tespit edilmesi aynı zamanda öğrencilerin hücre konusu ile ilgili sahip oldukları kavram yanlışlarında bir azalmanın olduğunu da göstermektedir. Bir başka ifadeyle bilgisayar animasyonlarıyla zenginleştirilerek yapılan biyoloji öğretiminin öğrencilerin kavram yanlışlarının azalmasında düz anlatıma göre daha etkili olmuştur.

Araştırmanın sonucuna göre şu önerilerde bulunulabilir;

Biyolojideki dinamik süreçleri içeren konularla ilgili animasyonlar geliştirilerek bu tür konuların öğretimi animasyonlarla zenginleştirilmelidir.

Hazırlanan animasyonlar farklı öğretim seviyelerine uygun olarak hazırlanmalı ve okullardaki fen öğretimi zenginleştirilmelidir.

Animasyonların geliştirilmesinde konularla ilgili öğrencilerin sahip olabilecekleri kavram yanlışları dikkate alınmalıdır.

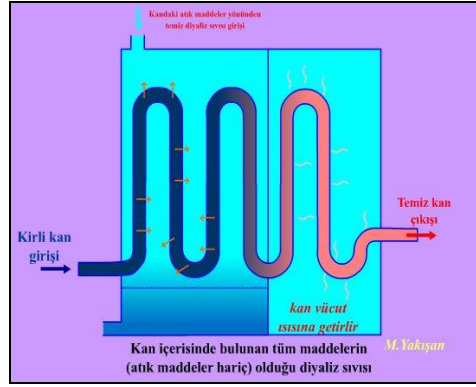
Ayrıca sadece bilgisayar bilgisi olan ancak biyoloji bilgisi yeteri düzeyde olmayan ya da konularla ilgili yanlışları bulunan kişilerce hazırlanmamalıdır. Animasyonların geliştirilmesi sürecine mutlaka biyoloji konusunda uzmanlar dahil edilmelidir.

Yazar Notları: Bu çalışma “Yakışan, M (2008). Biyoloji Öğretiminde Bilgisayar Animasyonlarının Kullanılmasının Öğrencilerin Başarı, Tutum ve Kavram Yanlışları Üzerine Etkisi (Hücre Konusu Örneği), Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.” isimli Doktora tezinden yararlanılarak hazırlanmıştır. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Fonunun 04/2005-09 kodlu projesi olarak desteklenmiştir.

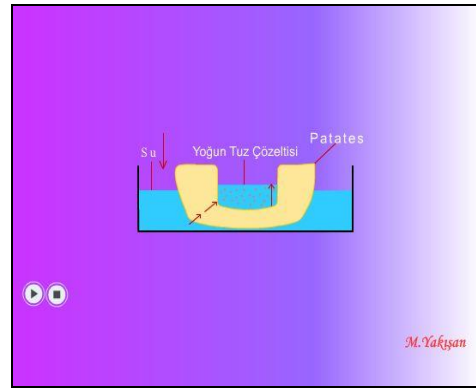
KAYNAKLAR

- Akçay, H., Feyzioğlu, B. ve Tüysüz, C. (2003). The Effects of Computer Simulations on Students' Success and Attitudes in Teaching Chemistry. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri/Educational Sciences:Theory&Practice*, 3 (1), 20-26.
- Alparşlan, C., Tekkaya, C. ve Geban, Ö. (2003). Using the Conceptual Change Instruction to Improve Learning. *Journal of Biological Education*. 37(3), 133-137.
- Bahar, M. (2002). Students' Learning Difficulties in Biology: Reasons and Solutions, *Kastamonu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1), 73-82.
- Brown, C.R. (1990). Some Misconceptions in Meiosis Shown by Students responding to an Advanced Level Practical Examination Question in Biology. *Journal of Biological Education*. 24(3), 182-185.
- Chang, C.Y. (2001-a). 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), 147-153.
- Chang, C.Y. (2001-b). A Problem-Solving Based Computer-Assisted Tutorial for the Earth Sciences. *Journal of Computer-Assisted Learning*, 17, 263-274.
- Daşdemir, İ. (2006). Animasyon Yönteminin İlköğretim Fen Bilgisi Dersinde Akademik Başarıya ve Kalıcılığa Olan Etkisi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. Erzurum.
- Ertepinar, H., Demircioğlu, H., Geban, Ö. ve Yavuz, D. (1998), Benzeşme ve Bilgisayarlı Öğretimin Mol Kavramını Anlamaya Etkisi, III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, K.T.Ü. Fatih Eğitim Fakültesi 173-175, Trabzon.
- Frankel, J. R. and Wallen, N. E. (2003). *How to Design and Evaluate Research in Education. Fifth Edition*. New York: McGraw Hill.
- Garnett, P. J., Garnett, P. J., and Hackling, M. W. (1995). Students' Alternative Conceptions in Chemistry: A Review of Research and Implications for Teaching and Learning. *Studies in Science Education*, 25: 69–95.
- Geban, Ö. ve Demircioğlu, H. (1996). Fen Bilgisi Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretim ve Geleneksel problem Çözme Etkinliklerinin Ders Başarısı Bakımından Karşılaştırılması. *H.Ü. Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 183-185.
- Griffiths, A.K. and Preston, K.R. (1992). Grade-12 Students' Misconceptions Relating to Fundamental Characteristics of Atoms and Molecules. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(6), 611-628.
- Kara, S. (2005). Bilgisayar Destekli Öğretim Yöntemi ile “Canlılarda Üreme ve Gelişme” Ünitesindeki “Mitoz ve Mayoz Bölünme” Konularının Öğretilmesi ve Buna Yönelik Materyal Geliştirilmesi. Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. Manisa.
- Kindfield, A. C. H. (1991). Confusing Chromosome Number and Structure: A Common Student Error. *Journal of Biological Education*, 25(3), 193-200.
- Lazarowitz, R. and Penso, P. (1992). High School Students' Difficulties in Learning Biology Concepts. *Journal of Biological Education*, 26(3), 215-223.
- Lewis, J. and Wood-Robinson, C. (2000). Genes, Chromosomes, Cell Division and Inheritance—Do Students See any Relationship? *International Journal of Science Education*, 22, 177 – 197.
- Lewis, J., Leach J., and Wood-Robinson, C. (2000). Chromosomes: the Missing Link-Young People's Understanding of Mitosis, Meiosis, and Fertilization. *Journal of Biological Education*, 34(4), 189-199.

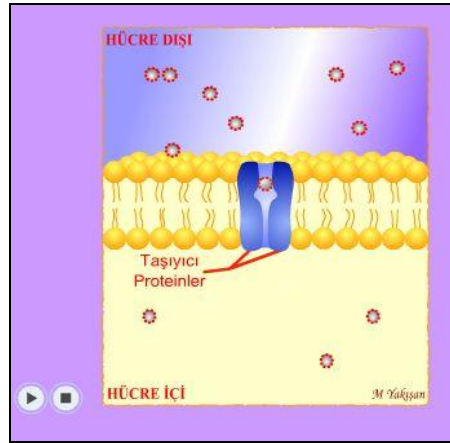
- Mak, S. Y., Yip, D.Y., and Chung, C.M. (1999). Alternative Conceptions in Biology-Related Topics of Integrated Science Teachers and Implications for Teacher. *Education Journal of Science Education and Technology*, 8(2), 161-170.
- Marbach-Ad, G. and Stavy, R. (2000). Students' Cellular and Molecular Explanations of Genetic Phenomena. *Journal of Biological Education*, 34(4), 200-206.
- Mayer, R.E. and Gallini, J.K. (1990). When is an Illustration Worth Ten Thousand Words? *Journal of Educational Psychology*, 82, 715-726.
- Mayer, R. E. (2003). The Promise of Multimedia Learning: Using the Same Instructional design methods across different media. *Learning and Instruction*, 13, 125-139.
- Nicholls, C. and Merkel, S. (1996). The Effect of Computer Animation on Students' Understanding of Microbiology. *Journal of Research on Computing in Education*, 28 (3), 359-371.
- Öztaş, H., Özay, E. and Öztaş, F. (2003). Teaching Cell Division to Secondary School Students: An Investigation of Difficulties Experienced by Turkish Teachers. *Journal of Biological Education*, 38(1), 13-15.
- Rotbain, Y., Marbach-Ad, G. and Stavy, R. (2008). Using a Computer Animation to Teach High School Molecular Biology. *Journal of Science Education and Technology*. 17, 49–58
- Saka, A. (2006). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Genetik Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde 5E Modelinin Etkisi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Trabzon.
- Sanders, M. (1993). Erroneous Ideas about Respiration: The Teacher Factor, *Journal of Research in Science Teaching*, 30, 919–934.
- Sanger, J. M., Brecheisen, M. D. and Hynek, M. B. (2001). Can Computer Animations Affect College Biology Students' Conceptions about Diffusion & Osmosis? *The American Biology Teacher*, 63(2), 104-110.
- Selvi, M. (2007). Biyoloji Öğretmeni Adaylarının Çevre Kavramları ile İlgili Algılamalarının Değerlendirilmesi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara.
- Soyibo, K. (1993). Some Sources of Student's Misconceptions in Biology: A Review. *Third Misconceptions Seminar Proceedings. The Proceedings of the Third International Seminar on Misconceptions Educational Strategies in Science and Mathematics*. Publisher Location: Ithaca, NY.
- Tekkaya, C., Çapa, Y. ve Yılmaz, Ö. (2000). Biyoloji Öğretmen Adaylarının Genel Biyoloji Konularındaki Kavram Yanılgıları. *H.Ü. Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 140-147.
- Tsai, C.-C. (1999). Overcoming Junior High School Students' Misconceptions About Microscopic Views of Phase Change: A Study of an Analogy Activity. *Journal of Science Education and Technology*, 8(1), 83-91.
- Venville, G., Gribble, S.J. and Donovan, J. (2005). An Exploration of Young Children's Understandings of Genetics Concepts from Ontological and Epistemological Perspectives. *Science Education*, 89, 614– 633.
- Wandersee, J. H., Mintzes, J. J. and Novak, D. J. (1994). *Research on Alternative Conceptions in Science*. In Gabel, D. L. (Ed), *Handbook of Research on Science Teaching and Learning*. Macmillan, New York, p. 177-210.
- Williamson, V.M. and Abraham, M.R. (1995). The Effects of Computer Animation on the Particulate Mental Models of College Chemistry Students. *Journal of Research in Science Teaching*, 32, 522-534.
- Yakışan, M (2008). Biyoloji Öğretiminde Bilgisayar Animasyonlarının Kullanılmasının Öğrencilerin Başarı, Tutum ve Kavram Yanılgıları Üzerine Etkisi (Hücre Konusu Örneği), Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yalçınalp, S., Geban, Ö. and Özkan, İ. (1995). Effectiveness of Using Computer-Assisted Supplementary Instruction for Teaching the Mole Concept. *Journal of Research in Science Teaching*, 32, 1083–1095.

EK 1: Araştırma İçin Hazırlanan Animasyonlara Ait Bazı Örnekler

Diyaliz



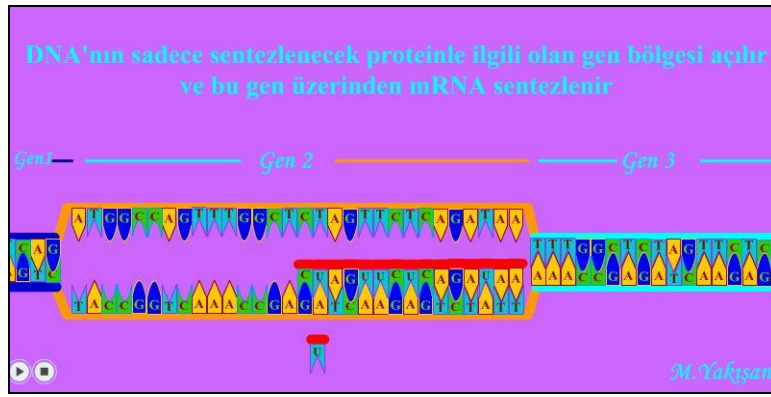
Osmoz



Kolaylaştırılmış Difüzyon



Plazmoliz



mRNA'nın sentezlenmesi