

Bitkilerde Üreme Konusunda Bilgisayar Destekli Öğretim Materyalinin Tasarlanması ve Değerlendirilmesi

Hasan KARAL¹, Semra Fiş ERÜMİT²✉, Atilla ÇİMER³

¹ Yrd. Doç. Dr., KTÜ Fatih Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğr. Tek. Eğitimi, Trabzon

² Yüksek Lisans Öğrencisi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon

³ Yrd. Doç. Dr., KTÜ Fatih Eğitim Fakültesi, OFMAE Biyoloji Eğitimi, Trabzon

Alındı: 27.01.2010

Düzeltildi: 22.05.2010

Kabul Edildi: 25.05.2010

Original Yayın Dili Türkçedir (v.7, n.2, Haziran 2010, ss.158-174)

ÖZET

Bu araştırmanın amacı, onuncu sınıf biyoloji dersindeki, bitkilerde üreme konusu ile ilgili tasarlanan bilgisayar destekli öğretim (BDÖ) materyalinin, biyoloji öğretmen adayları ve biyoloji yüksek lisans öğrencilerinden alınan görüşler doğrultusunda değerlendirilmesidir. BDÖ materyali, biyoloji öğretmenleri ve alan uzmanlarından alınan görüşler doğrultusunda hazırlanmış ve tasarım süreci boyunca da bu kişilerin görüşlerine başvurulmuştur. BDÖ materyalinin değerlendirilmesi için yapılan uygulamanın örneklemini KTÜ Fatih Eğitim Fakültesi, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi (OFMAE), Biyoloji Eğitimi 4. ve 5. sınıfta öğrenim gören 49 biyoloji öğretmeni adayı ve 12 biyoloji yüksek lisans öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak literatür taraması sonucu bulunan, Eğitim Yazılımı Değerlendirme Formu kullanılmıştır. Formla hem nicel hem de nitel veriler elde edilmiştir. Bu form, “öğretimsel uygunluk”, “eğitim programına uygunluk”, “görsel yeterlilik” ve “programlama uygunluğu” olmak üzere dört bölümden oluşmaktadır. Nicel veriler, bu bölümler içindeki 5’li likert ölçeğine sahip, toplam 56 maddeye verilen cevaplardan elde edilmiştir. Nitel veriler ise formun sonunda bulunan 6 açık uçlu soruya verilen yazılı cevaplardan elde edilmiştir. Nicel ve nitel analiz sonucunda elde edilen bulgulara göre katılımcılar, hazırlanan materyalin biyoloji eğitimi için uygun olduğunu ve öğrencilere faydalı olabileceğini belirtmişlerdir. Ayrıca katılımcılar, bu tarz materyalleri derslerde kullanmak istediklerini, materyalin öğrencilerin derse dikkatini ve ilgisini çekmede, motivasyonunu artırmada etkili olacağını ve biyoloji dersini sevdireceğini de belirtmişlerdir.

Anahtar Kelimeler: Bitkilerde Üreme; Bilgisayar Destekli Öğretim Materyali; Materyal Değerlendirme.

GİRİŞ

Fen bilimleri içeriğinin genelde soyut yapı taşlarını içermesi, bu alanda yaparak yaşayarak etkinliklerle dolu bir öğretimi zorunlu hâle getirmektedir. Bu yöndeki pek çok çabanın fiziksel olanakların eksikliği, öğretmenlerin yetersizliği gibi nedenlerden dolayı engellenmesi, yeni yaklaşımların aranması sonucunu doğurmaktadır. Bu çalışmaların temelini de bilgisayar destekli öğretim (BDÖ) amaçlı yapılan yazılımlar ve bunların değerlendirilmesi oluşturmaktadır (Çepni, Ayas, Jonsson & Turgut, 1997; Kabapınar, Özdener & Salan, 2000; Altın, 2001; Demirci, 2003).

✉ Sorumlu Yazar email: semra727@gmail.com

BDÖ, bilgisayarların öğrenme ortamı olarak kullanıldığı bir öğretim yöntemi olarak ortaya çıkmıştır. Geleneksel yaklaşımların yerine bireysel farklılıkları öne çıkaran, öğrencinin kendi hızına göre yararlanabileceği uygulamaların önem kazanması bu yöntemin kabul görmesinde etkili olmuştur (Uşun, 2000; Yiğit & Akdeniz, 2003). Ayrıca, teknolojideki hızlı gelişmeler ve eğitim-öğretim yöntemlerindeki yeni arayışlar, geleneksel yöntemlerle sürdürülen biyoloji öğretimi yerine animasyon ve simülasyonların kullanıldığı etkileşimli, bilgisayar destekli öğretimi alternatif bir seçenek olarak ortaya çıkarmıştır. Animasyonların kullanıldığı eğitim yazılımları sayesinde öğrencilere öğretilmek istenen soyut olayları veya varlıkları somutlaştırma ve zihinde canlandırma güçlükleri ortadan kaldırılabilen, böylece öğrenci için zengin bir öğrenme ortamı oluşturmak mümkün olabilmektedir. Animasyon ile bir olayın çok iyi analiz edilerek basit sembollerle açıklık kazanması ve karmaşık bilgilerin anlaşılabilir hale getirilmesi daha kolay olmaktadır. Animasyonlar renk ve hareket özellikleriyle birleşerek akılda kalıcılığı artırmakta, göz ve kulağa hitap ederek etkin bir öğrenme sağlayabilmektedir (Çakır, 1999).

Animasyonlar geleneksel sınıf ortamının sıkıcılığını büyük ölçüde ortadan kaldırarak, öğrenme etkinliklerini zevkli bir uğraş haline getirmektedir. Bilgisayar animasyonları sayesinde çocukların hem kavrama kabiliyetleri artmakta hem de konuya ilgileri daha kolay çekilmektedir. Örneğin; çiçekli bitkilerde olgunlaşan erkek organlardan çevreye yayılan çiçek tozlarının rüzgâr ve böceklerle dişi organın tepeciğine taşınması ve dişi borusundan tohum taslağına gelerek yumurta hücrelerini döllenmesini çıplak gözle ya da mikroskopla incelemek hemen hemen imkânsızdır. Bu nedenle animasyonla, öğrencilerin çiçekli bitkilerde üreme olayını görerek etkili bir şekilde öğrenmeleri sağlanabilmektedir. Böyle bir anlatımla öğrenci sadece kendisine verilen sözel bilgilerle kalmamakta, aynı zamanda bu olayların nasıl gerçekleştiğini de görerek anlama imkânına kavuşmaktadır (Çalışkan, 2002).

Ayrıca son yıllarda kavram yanılgılarıyla ilgili yapılan araştırmalar göz önüne alındığında bitki ve bitki büyümesi konusunda da kavram yanılgılarının olduğu görülmüştür. Türkmen, Dikmenli ve Çardak (2003) ilköğretim öğrencilerinin bitki kavramlarının çiçek, yaprak veya ağaç gibi oldukça genel kategoriler içerdiğini, bitkileri dış görünüş, fizyolojik özellikler ve bitki sınıflarını dikkate alarak tanımladıklarını, bunlar içerisinde hem bilimsel geçerliliği olmayan hem de bilimsel geçerliliği olan ifadelerin yer aldığı ve öğrencilerin en genel bitki modelinin “toprakta büyüyen, kök, gövde veya yapraklara sahip ağaçlar, çiçekler veya çayırlar” şeklinde zihinlerinde canlandırdıklarını belirtmişlerdir. Kavram yanılgıları hem yeni öğrenilen bilginin tekrar yapılandırılmasını engellediği hem de kavramlar arasında anlam bütünlüğünü bozduğu için anlamlı öğrenmeyi engelleyen bir faktör olarak da karşımıza çıkmış (Bahar, 2003) ve onuncu sınıf öğrencilerinde bitkinin yaşam döngüsü, tohumun çimlenmesi, bitki beslenmesi, bitkinin gelişimi ve büyümesi konularında kavram yanılgılarının olduğu tespit edilmiştir (Lin, 2004). Bitkilerde üreme konusunda hazırladığımız BDÖ materyalimizin, öğrencilerdeki bu konuya ait kavram yanılgılarını gidereceği ve öğrencilerin bu konudaki başarısını da artıracığı düşünülmektedir.

Kılıç ve Sağlam (2004) biyoloji alanındaki bilimsel bilgileri oluşturan kavramların soyut ve yabancı olması, kavramlar arası ilişkilerin karmaşık olması nedeniyle öğrencilerin biyoloji konularını öğrenmekte zorlandıklarını bildirmektedirler. Ayrıca araştırmacılar, biyoloji öğretimi ve pratiğinin esas olarak biyolojik yapılar ve biyolojik işlevler arasındaki ilişkinin görselleştirilmesine dayandığını belirtmiştir. Sanal öğrenme ortamları bu amaçları, öğrencilere 3-boyutlu (3-B) sanal çevreler sağlayarak, sanal objelerle etkileşime girmelerine izin vererek ve hareketlerin sonuçlarını ekran görüntüsünde hemen göstererek başarmaktadır (Yu, Brown & Billet, 2005). Gerek biyoloji alanında gerekse diğer alanlarda pek çok hazır simülasyon örneklerini içeren yazılımlara da rastlamak mümkündür. Ancak bu tür yazılımlar yazılım uzmanlarının gerekli akademik ön çalışmaları yapmamlarından dolayı eğitsel açıdan beklentileri karşılayamamakta ve pek çok eleştiri almaktadırlar (Özdener & Erdoğan, 2001).

Ayrıca, BDÖ materyalleri hazırlanırken, yazılım değerlendirme kriterlerinin de göz önüne alınmamasından dolayı ortaya çıkan pek çok materyalin kullanışlı, işlevsel ve yararlı olmadığı tespit edilmiştir. Bu nedenle yazılımlar ile öğretim materyalleri tasarlanırken yazılım değerlendirme ölçütleri göz önünde bulundurulmalıdır. Eğer dinamik yazılım, belirlenen ölçütlere uygun BDÖ materyali geliştirmek konusunda başarısız kalırsa o yazılımdan vazgeçilebilir ya da ilgili düzeltmeler yapılabilir (Akbulut, Akdeniz & Dinçer, 2008). Bir öğretim yazılımını değerlendirmede genel olarak öğretimsel uygunluk, öğretim programlarıyla olan uygunluk, biçimsel uygunluk ve programlama uygunluğu (Şahin & Yıldırım, 1999) gibi dört ana unsur göz önünde bulundurulmalıdır. Bunun için hazırlanan BDÖ materyali biyoloji öğretmen adayları ve biyoloji yüksek lisans öğrencileri tarafından, bu değerlendirme unsurlarını içeren 56 maddeden oluşan materyal değerlendirme formu ve yazılı olarak görüşlerini alan 6 tane açık uçlu soru ile değerlendirilmiştir.

Bu unsurlar doğrultusunda bu çalışmanın genel amacı; onuncu sınıf biyoloji dersindeki bitkilerde üreme konusuyla ilgili yapılan BDÖ materyalinin öğrenciler tarafından kullanılabilirliğinin, biyoloji lisans ve biyoloji yüksek lisans öğrencileri tarafından değerlendirilmesidir. Belirtilen bu genel amaç doğrultusunda aşağıdaki araştırma sorularının yanıtları aranmıştır.

1. Bitkilerde Üreme konusunda hazırlanan BDÖ materyali öğrencilerin kullanmasına uygun mudur?
2. Bitkilerde Üreme konusunda hazırlanan BDÖ materyali öğrencilerin konuyu etkili şekilde öğrenmesine yardımcı olabilir mi?
3. Hazırlanan BDÖ materyali öğrencilerdeki kavram yanılgılarını giderecek şekilde hazırlanmış mıdır?
4. Biyoloji lisans öğrencileri ve biyoloji yüksek lisans öğrencilerinin bu şekilde hazırlanan BDÖ materyalinin derslerde kullanılmasına yönelik görüşleri nelerdir?

Ayrıca daha önce yapılan çalışmalar incelendiğinde bitkilerde üreme konusunun tüm alt konularını kapsayan bu şekilde bir BDÖ materyaline rastlanmamış olması da çalışmanın önemini artırmaktadır.

YÖNTEM

a) Araştırma Yaklaşımı ve Yöntemi

Bu çalışmanın amacı; onuncu sınıf biyoloji dersindeki bitkilerde üreme konusu ile ilgili hazırlanan bilgisayar destekli öğretim materyalini, biyoloji öğretmen adaylarının ve biyoloji öğretmeni olan yüksek lisans öğrencilerinin, öğretimsel uygunluk, öğretim programlarıyla olan uygunluk, biçimsel uygunluk ve programlama uygunluğu ölçütlerine göre değerlendirmesidir. Yapılacak değerlendirmede hem tanımlanmış ölçütlerin puanlaması hem de katılımcıların kendi görüş ve düşünceleri beklenildiği için çalışmada nitel ve nicel araştırma yaklaşımlarının birlikte kullanıldığı karma araştırma yaklaşımı tercih edilmiştir (Miles & Huberman, 1994; Cohen & Manion, 2000; Cresswell, 2003; Çimer, 2004). Araştırmacılar, karma araştırma yaklaşımının, araştırılan konu hakkında daha geniş ve ayrıntılı veri sağladığı gibi toplanacak verilerin geçerliliğini artırdığını bildirmektedirler. Çalışma tarama araştırma deseninde yürütülmüştür. Tarama araştırma deseni, araştırmacıya belirli bir konu hakkında kısa sürede, farklı veri toplama teknikleriyle veri toplama imkânı tanımaktadır (Robson, 1997; Cohen & Manion, 2000).

b) Materyal Tasarımı

Bu çalışmada, bitkilerde üreme konusunda hazırlanan BDÖ materyalinin içeriği, Milli Eğitim Bakanlığı 10. sınıf biyoloji ders kitabı (Sağdıç vd., 2008), biyoloji yardımcı kaynak kitapları ve uzmanlardan alınan yardım ile belirlenmiştir. Materyalin hazırlanması için Macromedia Flash 8 programı kullanılmıştır. BDÖ materyalinin geliştirilmesinde yazılım

değerlendirme ölçütleri olan öğretimsel uygunluk, öğretim programlarıyla olan uygunluk, biçimsel uygunluk ve programlama uygunluğu da dikkate alınmaya çalışılmıştır. Bu nedenle öğretimsel uygunluk, öğretim programlarıyla uygunluk ve biçimsel uygunluk konularında yeterliliği sağlamak için, 10. sınıf Biyoloji öğretmenlerinden ve KTÜ Fatih Eğitim Fakültesi Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi (OFMAE) Biyoloji Eğitimindeki alan uzmanlarından yardım alınmıştır. Biyoloji öğretmenleri ve alan uzmanları bitkilerde üreme konusuyla ilgili biyolojik olayların nasıl gerçekleştiği hakkında bilgiler vermiştir. Ayrıca bu olayların kurgulanmasında, animasyon ve simülasyonlarda nasıl gösterilebileceği konusunda yardımcı olmuşlardır. Materyalin programlama uygunluğunu sağlamak için, tasarım konusunda KTÜ Fatih Eğitim Fakültesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimindeki (BÖTE) alan uzmanlarından ve yüksek lisans öğrencilerinden yardım alınmıştır.

Hazırlanan BDÖ materyalinde, çiçekli ve çiçeksiz bitkilerde üreme konusu ve bu konuların alt başlıkları yer almıştır (Şekil 1). Materyalin ilk konuları içinde, önce öğrencilere çiçeksiz bitkilerin (su yosunları, kara yosunları, eğrelti otları) üreme evreleri hakkında bilgi verilmiştir. İkinci olarak çiçekli bitkilerin üremesi sırasında gerçekleşen olaylardan; Polen oluşumu (Şekil 2), Yumurta Oluşumu (Şekil 3), Embriyo Oluşumu (Şekil 4), Tozlaşma (Şekil 5), Döllenme (Şekil 6), Çimlenme (Şekil 7), Çiçeğin Yapısıyla (Şekil 9) ilgili animasyonlar verilmiştir. Hazırlanan animasyonlara ek olarak çimlenme ve tozlaşma ile ilgili simülasyonlar da geliştirilmiş (Şekil 10 ve Şekil 11), kullanıcının tozlaşma ve çimlenme ile ilgili gerekli koşulları kendisinin belirleyerek uygun ortamı bulması istenmiştir. Uygulama ekranında öğrencilere kolaylık olması açısından yardımcı butonlar, hızlı erişim butonu ve yardım penceresi bulunmaktadır. Her konuda yer alan animasyonlara ek olarak hem metinsel hem de sesli bilginin verildiği butonlar ile yine öğreticiliği artırması için konuyla ilgili sözlük ve bir de test bulunmaktadır.



Şekil 1. Konu Başlıklarının Tamamına Ait Ekran Görüntüsü



Şekil 2. Polen Oluşumuna Ait Ekran Görüntüsü



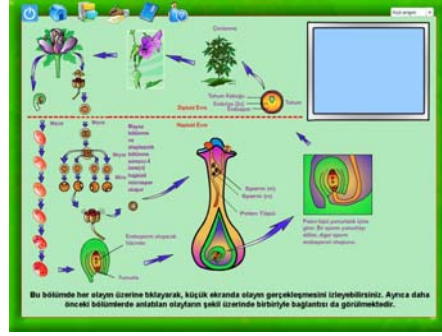
Şekil 3. Yumurta Oluşumuna Ait Ekran Görüntüsü



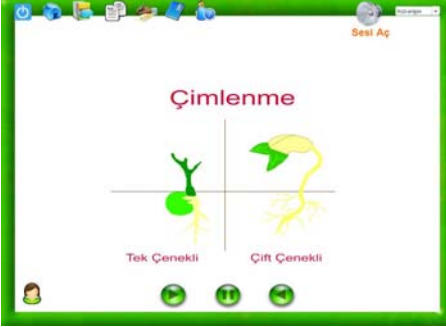
Şekil 4. Embriyo Oluşumuna Ait Ekran Görüntüsü



Şekil 5. Tozlaşmaya Ait Ekran Görüntüsü



Şekil 6. Döllenmeye Ait Ekran Görüntüsü



Şekil 7. Çimlenmeye Ait Ekran Görüntüsü



Şekil 8. Çiçeğin Yapısına Ait Ekran Görüntüsü



Şekil 9. Çimlenme Deneyine Ait Ekran Görüntüsü



Şekil 10. Tozlaşma Deneyine Ait Ekran Görüntüsü

c) Örneklem

Araştırmanın örneklemini KTÜ Fatih Eğitim Fakültesi OFMAE Biyoloji Eğitimi 4. ve 5. sınıfta öğrenim gören 49 biyoloji öğretmeni adayı ve biyoloji öğretmeni olan 12 biyoloji yüksek lisans öğrencisi oluşturmaktadır. Uygulama yapılmadan önce örneklemin demografik bilgileri ve bilgisayarla ilgili eğitim durumuna bakılarak, 61 öğrenciden 39'unun bayan 22 sinin erkek olduğu yine bu 61 katılımcının %84 ünün bilgisayar eğitimi aldığı bu nedenle katılımcıların hazırlanan BDÖ materyalini kullanabilecek yeterlilikte oldukları belirlenmiştir.

d) Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama aracı olarak; Gülbahar ve Tinmaz (2006) tarafından hazırlanan Eğitim Yazılımı Değerlendirme Formu kullanılmıştır. Bu formla hem nicel hem de nitel veriler elde edilmiştir. Nicel veriler, "öğretimsel uygunluk", "eğitim programına uygunluk", "görsel yeterlilik" ve "programlama uygunluğu/teknik yeterlilik" bölümlerini içermektedir (Şahin & Yıldırım, 1999; Uşun, 2000; Öztekin, 2001; Yalın, 2003; Demirel,

Seferoğlu & Yağcı, 2004; Yiğit, Alev, Altun, Özmen & Akyıldız, 2005). Bu bölümde 5’li likert tipinde toplam 56 tane madde bulunmaktadır. Likert tipi maddeler “kesinlikle katılıyorum”, “katılıyorum”, “kararsızım”, “katılmıyorum” ve “kesinlikle katılmıyorum” şeklinde yapılandırılmıştır. Nitel veriler de formun sonuna eklenen ve katılımcıların yazılım hakkındaki kişisel görüşlerini belirlemeye çalışan 6 adet açık uçlu soru ile elde edilmiştir.

e) Veri Analizi

Araştırmada hem nicel hem de nitel veriler toplanmıştır. Elde edilen nicel veriler SPSS 15.0 programı kullanılarak bilgisayar ortamında analiz edilmiştir. Eğitim Yazılımı Değerlendirme Formu’nda yer alan likert ölçek maddeleri “kesinlikle katılmıyorum”dan “kesinlikle katılıyorum”a doğru sıralı bir şekilde 1’den 5’e kadar puanlandırılmış ve her bir maddeye verilen puanların ortalama puanları hesaplanarak tablo halinde sunulmuştur. Öğretim materyalinin yeterlilik düzeyini yorumlayabilecek puan aralıkları “1,00-1,79: Çok Zayıf”, “1,80-2,59: Zayıf”, “2,60-3,39: Orta”, “3,40-4,19: İyi” ve “4,20-5,00: Çok İyi” olarak belirlenmiştir. Her bir madde bu ölçütler dikkate alınarak yorumlanmıştır. Öğretmen adayları ve yüksek lisans öğrencilerinin formda yer alan 4 bölümdeki puan ortalamalarının karşılaştırılması yapılmıştır.

Biyoloji öğretmen adayları ve biyoloji yüksek lisans öğrencilerinin değerlendirme formundaki açık uçlu sorulara verdikleri cevaplardan elde edilen veriler ise nitel olarak analiz edilmiş ve betimsel analiz tekniği kullanılmıştır. Öğrencilerin yazılı ifadeleri alıntılama şeklinde gösterilmiştir.

BULGULAR

“BDÖ Materyali Değerlendirme Formu” ile hem nicel hem de nitel veriler elde edilmiştir. Nicel veriler materyalin “Öğretimsel Uygunluk”, “Eğitim Programına Uygunluk”, “Bicimsel Uygunluk” ve “Programlama Uygunluğu/Teknik Yeterlilik” kategorileri altında incelenmiştir. Nitel veriler ise açık uçlu sorulara verilen cevaplar kapsamında sunulmuştur.

1- Öğretimsel Uygunluk: Materyalin öğretimsel uygunluğuna ilişkin maddeler ve bu maddelerin her birine verilen puanlara ait ortalamalar (\bar{X}), standart sapma (S) ve standart hata (S_x) değerleri Tablo 1’ de verilmiştir.

Tablo 1. Katılımcıların Yazılımın “Öğretimsel Uygunluğuna” İlişkin Görüşleri

ÖĞRETİMSSEL UYGUNLUK	Lisans				Yüksek Lisans				Toplam				Genel
	N	S	S_x	\bar{X}	N	S	S_x	\bar{X}	N	S	S_x	\bar{X}	
1 Bilgilerin doğruluğu	49	0,77	0,11	4,10	12	0,47	0,14	4,31	61	0,72	0,09	4,13	3,77
2 Bilgilerin tutarlılığı		0,94	0,13	3,84		0,87	0,26	4,23		0,93	0,12	3,90	
3 Motivasyonu artırma		0,82	0,12	4,43		0,82	0,25	4,38		0,81	0,10	4,45	
4 Öğrenmeyi aktif kılma		0,76	0,11	4,27		0,50	0,15	4,54		0,73	0,09	4,33	
5 İçeriğin yeterliliği		1,09	0,15	3,67		1,08	0,33	3,92		1,08	0,14	3,70	
6 Özet/yeterli bilgi sunma		0,88	0,13	3,82		1,08	0,33	3,77		0,91	0,12	3,82	
7 Kültürel değerlere uygun olma		0,92	0,13	4,02		0,65	0,19	4,23		0,88	0,11	4,07	
8 İmla kurallarına uygun olma		1,11	0,16	2,76		0,93	0,28	3,46		1,11	0,14	2,90	
9 Anlamlı, dilbilgisine uygun ifadeler kullanma		0,87	0,12	3,43		0,65	0,19	3,62		0,83	0,11	3,48	
10 Öğrenci özellikleriyle uyumlu olma		0,88	0,13	4,06		0,50	0,15	4,38		0,82	0,11	4,12	

Tablo 1. Devamı...

11	Öğretim kazanımlarını sunma	0,84	0,12	3,71	0,52	0,16	4,46	0,85	0,11	3,87	3,77
12	Kullanıcının ön bilgisini dikkate alma	0,98	0,14	3,59	0,70	0,21	3,08	0,95	0,12	3,50	
13	Açıklamaların yeterliliği	1,04	0,15	3,53	0,82	0,25	3,46	1,00	0,13	3,52	
14	Yeterli örnek sunma	0,81	0,12	3,96	1,04	0,31	3,92	0,85	0,11	3,95	
15	Alıştırma ve uygulama olanağı sağlama	0,86	0,12	4,08	0,67	0,20	4,31	0,83	0,11	4,13	
16	Uygun zamanda dönüt	1,02	0,15	3,45	0,77	0,23	3,85	0,99	0,13	3,55	
17	Uygun seviyede dönüt	0,89	0,13	3,49	1,01	0,30	3,62	0,91	0,12	3,53	
18	Güncel içerik	0,76	0,11	4,00	0,54	0,16	4,00	0,72	0,09	4,02	
19	Yazılımın güncellenebilmesi	1,06	0,15	3,61	0,79	0,24	4,15	1,04	0,13	3,73	
20	Bireysel farklılıklara özen gösterme	0,95	0,14	2,63	0,60	0,18	2,77	0,89	0,12	2,67	
21	Farklı soru türleri kullanma	1,17	0,17	3,45	1,03	0,31	3,46	1,14	0,15	3,48	
22	Farklı öğretim yöntemleri kullanma	0,99	0,14	3,67	1,00	0,30	3,92	0,99	0,13	3,73	
23	Kolay kullanım için yönerge	0,85	0,12	4,22	1,03	0,31	4,31	0,88	0,11	4,25	
24	Animasyonların yeterli uzunlukta olması	0,98	0,14	3,90	0,52	0,16	4,38	0,94	0,12	4,00	
25	Kullanıcıya yönlendirme sağlama	0,89	0,13	3,92	0,69	0,21	4,46	0,88	0,11	4,03	
26	Konu bitiminde “özet” sunma	1,18	0,17	3,06	1,29	0,39	3,23	1,20	0,15	3,13	

Tablo 1 incelendiğinde, hazırlanan BDÖ materyali öğretimsel uygunluk açısından katılımcılardan en yüksek puanı “Motivasyonu artırma” (4,45) özelliği açısından alırken, en düşük puanı “Bireysel farklılıklara özen gösterme” (2,67) özelliğinden almıştır.

2- Eğitim Programına Uygunluk: Materyalin eğitim programına uygunluğuna ilişkin maddeler ve bu maddelerin her birine verilen puanlara ait ortalamalar (\bar{X}), standart sapma (S) ve standart hata (S_x) değerleri Tablo 2’ de verilmiştir.

Tablo 2. Katılımcıların Yazılımın “Eğitim Programına Uygunluğuna” İlişkin Görüşleri

EĞİTİM PROGRAMINA UYGUNLUK		Lisans				Yüksek Lisans				Toplam				Genel
		N	S	S_x	\bar{X}	N	S	S_x	\bar{X}	N	S_x	S	\bar{X}	
1	Öğretimi destekleyici farklı materyaller içermesi	49	0,66	0,09	4,24	12	0,40	0,12	4,23	61	0,08	0,62	4,23	3,59
2	Farklı öğrenme stillerine uygun olma		0,93	0,13	3,82		0,83	0,25	3,85		0,12	0,91	3,83	
3	Öğretme stiline uygun olma		0,76	0,11	3,86		0,54	0,16	3,77		0,09	0,72	3,87	
4	Öğrenciyi yaratıcılığa teşvik etme		0,87	0,12	3,43		1,29	0,39	3,38		0,12	0,95	3,43	
5	Yazılımı tek başına kullanabilme		1,01	0,14	3,82		1,25	0,38	3,85		0,14	1,05	3,82	
6	Yazılımı grup çalışmalarında kullanabilme		0,94	0,13	3,53		0,98	0,30	3,85		0,12	0,94	3,58	
7	Öğrenci başarısına olumlu katkı sağlama		0,75	0,11	4,02		0,69	0,21	4,31		0,09	0,75	4,10	
8	Kullanım açısından esnek olma		0,91	0,13	3,63		0,90	0,27	3,77		0,12	0,89	3,65	
9	Ek etkinlik yapma olanağı sağlama		0,96	0,14	3,45		0,83	0,25	3,85		0,12	0,95	3,53	
10	Farklı öğrenme tercihlerini eşit etkinlikte sağlama		0,97	0,14	3,27		0,75	0,23	3,23		0,12	0,93	3,25	
11	Diğer alanlarla ilişkilendirilebilme		0,93	0,13	3,08		0,94	0,28	3,00		0,12	0,93	3,05	
12	Çalışma süresi hakkında bilgi verme		1,17	0,17	2,63		0,54	0,16	2,92		0,14	1,09	2,72	

Tablo 2’ deki verilere göre katılımcılar hazırlanan BDÖ materyalinde eğitim programına uygunluk açısından, “Öğretimi destekleyici farklı materyaller içermesi” (4,23) özelliğine en yüksek puanı verirken, “Çalışma süresi hakkında bilgi verme” (2,72) özelliğine en düşük puanı vermişlerdir.

3- Görsel Yeterlilik: Materyalin görsel yeterliliğine ilişkin maddeler ve bu maddelerin her birine verilen puanlara ait ortalamalar (\bar{X}), standart sapma (S) ve standart hata (S_x) değerleri Tablo 3’ de verilmiştir.

Tablo 3. Katılımcıların Yazılımın “Görsel Yeterliliğine” İlişkin Görüşleri.

GÖRSEL YETERLİLİK	Lisans				Yüksek Lisans				Toplam				Genel \bar{X}
	N	S	S_x	\bar{X}	N	S	S_x	\bar{X}	N	S_x	S	\bar{X}	
1 Renk uyumluluğu	49	0,98	0,14	4,14	12	0,52	0,16	4,38	61	0,92	0,12	4,20	3,91
2 Görsel öğelerin uygunluğu		0,97	0,14	4,12		0,93	0,28	4,46		0,97	0,12	4,18	
3 Ekran okunabilirliği		1,22	0,17	3,73		1,01	0,30	3,54		1,18	0,15	3,73	
4 Yazılımın ilgi çekmesi		1,06	0,15	3,92		0,92	0,28	4,38		1,06	0,14	4,05	
5 Ekran alanının kullanımı		0,83	0,12	4,18		1,01	0,30	4,08		0,86	0,11	4,20	
6 Ekran tasarımının sadeliği		1,22	0,17	3,27		1,25	0,38	2,92		1,23	0,16	3,18	
7 Simülasyonların gerçeğe uygunluğu		0,91	0,13	3,96		0,69	0,21	4,23		0,89	0,12	4,05	
8 Ekrandaki öğelerin yoğunluğu		0,95	0,14	3,73		1,37	0,41	3,00		1,08	0,14	3,58	
9 Ekranlar arasındaki tutarlılık		0,93	0,13	3,96		0,60	0,18	4,15		0,88	0,11	4,00	

BDÖ materyali, görsel yeterlilik açısından “Renk uyumluluğu” ve “Ekran alanının kullanımı” (4,20) özelliklerinden katılımcılardan en yüksek puanı alırken, “Ekran tasarımının sadeliği” (3,18) açısından en düşük puanı almıştır.

4- Programlama Uygunluğu/Teknik Yeterlilik: Materyalin programlama uygunluğuna ilişkin maddeler ve bu maddelerin her birine verilen puanlara ait ortalamalar (\bar{X}), standart sapma (S) ve standart hata (S_x) değerleri Tablo 4’ de verilmiştir.

Tablo 4. Katılımcıların Yazılımın “Programlama Uygunluğuna” İlişkin Görüşleri.

PROGRAMLAMA UYGUNLUĞU/ TEKNİK YETERLİLİK	Lisans				Yüksek Lisans				Toplam				Genel \bar{X}
	N	S	S_x	\bar{X}	N	S	S_x	\bar{X}	N	S_x	S	\bar{X}	
1 Geliştirilebilir olma	49	0,98	0,14	3,69	12	0,40	0,12	4,08	61	0,92	0,12	3,78	3,77
2 Kolay yüklenme		0,92	0,13	3,78		0,90	0,27	3,69		0,91	0,12	3,77	
3 Çabuk yüklenme		0,77	0,11	3,94		0,98	0,29	3,92		0,81	0,10	3,92	
4 Hatasız çalışma		1,00	0,14	3,57		0,82	0,25	3,54		0,96	0,12	3,57	
5 Kullanıcı hatalarını düzeltmeye izin verme		1,07	0,15	3,18		0,65	0,19	3,69		1,03	0,13	3,28	
6 İstenilen bilgiye ulaşma olanağı		1,03	0,15	3,82		0,47	0,14	4,15		0,97	0,13	3,90	
7 Bekletmeden çalışma		0,66	0,09	4,33		0,52	0,16	4,54		0,64	0,08	4,37	

Tablo 4. Devamı...

8	Tüm donanımla kullanmaya uygun olma	0,77	0,11	3,84	0,89	0,27	4,00	0,79	0,10	3,87
9	Diğer yazılımlarla uyumlu olma	0,84	0,12	3,53	0,67	0,20	3,69	0,81	0,10	3,55
10	Teknik özellikleri isteğe uygun ayarlayabilme	0,75	0,11	3,12	0,94	0,28	3,69	0,84	0,11	3,27
11	Kullanım kılavuzu sunma	0,96	0,14	3,90	1,17	0,35	4,00	0,99	0,13	3,95
12	Kılavuzda yeterli açıklama bulunma	0,83	0,12	3,98	0,92	0,28	4,15	0,85	0,11	4,05
13	Bilgi yönetimi olması	1,02	0,15	3,55	0,54	0,16	4,15	0,97	0,13	3,65
14	Metin ve ses uyumu	1,06	0,15	3,80	1,04	0,31	4,00	1,05	0,14	3,82
15	Metin, ses ve animasyonların içeriğe uygun olması	0,87	0,12	4,10	0,92	0,28	4,38	0,88	0,11	4,15
16	Kullanıcı güvenliğini önemseme	0,94	0,13	3,51	0,47	0,14	3,92	0,92	0,12	3,65
17	“Yardım” özelliği sağlama	0,68	0,10	4,31	0,52	0,16	4,54	0,66	0,09	4,35
18	Çıktı almaya olanak sağlama	0,94	0,13	3,06	0,90	0,27	2,85	0,94	0,12	3,00
19	Uygun etkileşim düzeyi	0,77	0,11	3,69	0,94	0,28	3,92	0,80	0,10	3,73

Hazırlanan BDÖ materyali, Programlama Uygunluğu/Teknik Yeterlilik bölümünden, “Bekletmeden çalışma” (4,37) özelliğinden dolayı en yüksek puanı alırken, “Çıktı almaya olanak sağlama” (3,00) özelliği açısından en düşük puanı almıştır.

Çalışmada ayrıca Eğitim Yazılımı Değerlendirme Formunun 4 kategorisinin genel ortalamaları (\bar{X}), standart sapma (S) ve standart hata (Sx) değerleri ile materyalin genel ortalaması (\bar{X}), standart sapma (S) ve standart hata (Sx) değerleri de hesaplanmış ve elde edilen değerler Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5. Değerlendirme Formu Kategorilerinin Genel Ortalamaları

KATEGORİLER	Lisans				Yüksek Lisans				Kategorilerin Genel Ortalaması				Materyalin Genel Ortalaması
	N	S	S _x	\bar{X}	N	S	S _x	\bar{X}	N	S	S _x	\bar{X}	
Öğretimsel Uygunluk	49	0,43	0,08	3,72	12	0,48	0,09	3,93	61	0,43	0,08	3,77	3,76
Eğitim Programına Uygunluk		0,44	0,13	3,56		0,44	0,13	3,67		0,43	0,12	3,59	
Görsel Yeterlilik		0,28	0,09	3,89		0,60	0,20	3,91		0,35	0,12	3,91	
Programlama Uygunluğu/ Teknik Yeterlilik		0,35	0,08	3,72		0,39	0,09	3,94		0,35	0,08	3,77	

Eğitim Yazılımı Değerlendirme Formunun 4 kategorisinin puanlarından elde edilen genel ortalama 3,76 olarak bulunmuştur. Genel değerlendirmede en yüksek puanı “görsel

yeterlilik” (3,91) kategorisi alırken, en düşük puanı “eğitim programına uygunluk” (3,59) kategorisi almıştır. Bu sonuçlara göre, materyalin biyoloji lisans ve yüksek lisans öğrencilerinden olumlu görüşler aldığı söylenebilir.

Biyoloji öğretmen adayları ve biyoloji yüksek lisans öğrencilerinin maddelere verdikleri puanların ortalamaları SPSS 15.0 programında analiz edilmiştir. ‘Öğretimsel Uygunluk ($p_{\text{lisans}}=0,13$; $p_{\text{yilisans}}=0,053$)’, ‘Eğitim Programına Uygunluk ($p_{\text{lisans}}=0,91$; $p_{\text{yilisans}}=0,19$)’ ve ‘Teknik Yeterlilik ($p_{\text{lisans}}=0,58$; $p_{\text{yilisans}}=0,09$)’ bölümlerinin ortalamaları normal dağılım gösterdiği için iki grup arasındaki ortalamalar parametrik testlerden t-testi ile analiz edilmiştir. Analizler sonucunda, ‘Öğretimsel Uygunluk’, ‘Eğitim Programına Uygunluk’ ve ‘Teknik Yeterlilik’ ortalamaları arasında herhangi bir farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$). ‘Görsel Yeterlilik ($p_{\text{lisans}}=0,12$; $p_{\text{yilisans}}=0,03$)’ bölümündeki ortalamalardan birinin normal dağılım göstermemesi nedeniyle iki grup arasındaki ortalamalar non-parametrik testlerden Mann-Whitney U testi ile analiz edilmiş ve “Görsel Yeterlilik” bölümündeki ortalamalar arasında da herhangi bir farklılık ortaya çıkmamıştır ($p>0,05$).

Katılımcıların açık uçlu sorulara verdiği cevaplar değerlendirildiğinde ise şu sonuçlar elde edilmiştir:

1- “Kullandığımız yazılımın yararlı olduğunu düşünüyor musunuz? Neden?” sorusuna katılımcılar genel olarak görsel işitsel duyu organlarına hitap eden, dikkat çekici, öğrenciyi güdüleyen, soyut kavramların iyi anlatıldığı, dersi monotonluktan kurtaran, zevkli bir yazılım olduğu için yararlı olduğunu belirtmişlerdir. Katılımcıların verdikleri cevaplar şöyledir:

“Yararlı olacağı kanısındayım. Çünkü görsel ifadelerin yer alması, içerisinde laboratuvar gibi bir etkinliğin bulunması, aynı zamanda test içermesi, konu tekrarına olanak sağlaması ile öğrencilere çok yarar sağlayacağını düşünüyorum”

“Hem görsel hem de işitsel uygulamalara olanak sağlaması, gerçeğe yakınlık derecesinin yüksek olması ve meydana gelen olayların akışı açısından başarılı bir yazılım. Öğrenci, bilgisini yorumlayabilir ya da bu programla öğrenebilir.”

“Yararlı olduğunu düşünüyorum. Animasyon ve simülasyonlar öğrencinin dikkatini çekebilir niteliktedir. Ayrıca yazılı, sözlü, görsel olarak birçok duyu organına hitap ediyor.”

“Farklı zeka türlerine sahip öğrencilere uygun bir şekilde hazırlanmış olduğundan öğrenciler için yararlıdır diye düşünüyorum.”

“Evet yararlı olacaktır. Çünkü birçok duyu organına hitap ediyor. Konu sonunda pratik olarak uygulama imkanı sağlıyor. Deneyler gerçekçi olduğu için kısa sürede, uygun ortam ile bilgi pekiştirilmiş olacaktır. Biyolojiyi sadece ezber olarak düşünüp sıkıcı bulan öğrencilerin çokluğunu düşünerek bilgisayar ortamı ile birleştirilmesi biyolojinin daha zevkli öğrenilmesini sağlayacaktır.”

“Evet düşünüyorum. Böyle bir yazılımla öğrencilerin daha iyi ve daha kalıcı öğrenmeleri sağlanabilir. Hem de öğrenme daha zevkli bir hale gelmiş olur.”

2- “Bu tür yazılımları derslerinizde kullanmak ister misiniz? Neden?” sorusuna katılımcıların tamamı evet cevabını verip neden olarak da görselliğin ve animasyonların bilgilerin kalıcılığını arttırdığını, soyut olayları somutlaştırdığını bu nedenle biyoloji dersine ilgiyi artırıp, motive edici olduğunu düşündükleri için kullanmak istediklerini belirtmişlerdir. Katılımcıların verdikleri cevaplar şöyledir:

“Tabi ki kullanmak isterim. Çünkü araç- gereç yetersizliği gibi durumlardan dolayı konu anlatımı oldukça zor olmaktadır. Anı zamanda bazı olayların anlatımı soyut olup, somutlaştırılmadığı takdirde akılda pek kalıcı olmamaktadır.”

“Kesinlikle kullanmak isterim. Öğrencilerin sıkılmadan dinlemesini sağlar. Motive edici ve zevkli bir ders olabilir bu yazılım sayesinde.”

“İsterim. Çünkü öğrencilere anlatılan konular bazen çok soyut kalabilmektedir. Görsellik ve somutlaştırabilme olanağı sağladığı için yararlı bir çalışma olarak görüyorum.”

“Evet. Çünkü biyoloji dersi görseller kullanarak daha rahat anlatılacak bir derstir ayrıca öğrenci içinde anlama ve öğrendiğini hatırlama daha kolay olacaktır.”

“Kesinlikle evet. Soyut kavramları somutlaştırarak dersin anlaşılmasını kolaylaştırır, biyoloji dersine olan ilgiyi artırır.”

“İsterim. Dersi bu yazılımla işlemek, hem öğrencinin konuya ilgisini artırarak sıkılmasını engeller, hem de öğrenmelerine yardımcı olur.”

3- “Yazılımın en beğendiğiniz yönü neydi?” sorusuna verilen cevaplar ise; görsel öğeler, sesli anlatım, animasyonlar, sanal laboratuvar, ekran tasarımı olarak ortaya çıkmıştır. Katılımcıların verdikleri cevaplar şöyledir:

“Hareketli ve sesli olması, aynı zamanda bilgiyi de sunmasını beğendim.”

“ Animasyonların kullanılmasını çok beğendim.”

“ En beğendiğim yönü, olayların animasyonlarla gösterilmesi ve metnin sesli ifade edilmesiydi. Aynı zamanda renkler ve ekran tasarımı da güzeldi.”

“Görsel öğelerin fazla olmasını çok beğendim. Böyle şeylerle öğrenmenin daha kolay ve kalıcı olduğunu düşünüyorum.”

“Biyoloji laboratuvarı kısmında deneyi bilgisayar ortamında yapıp gözlemlemek hoşuma gitti.”

“Animasyonlar, simülasyonlar ve deney ortamını bilgisayar ortamına taşınması en çok beğendiğim şeylerdi.”

4- “Yazılımın en beğenmediğiniz yönü neydi?” sorusuna ise metinlerde ve sorulardaki bazı yanlışlıklar ve animasyonların senaryolaştırılmasındaki bazı kurgulama eksiklikleri olarak ortaya çıkmıştır. Katılımcıların verdikleri cevaplar şöyledir:

“Tozlaşma deneyinde yanlış yaptığınız zaman açıklama yapılmamış. Deney gerçekleşmediği zaman neden gerçekleşmediği üzerine açıklama yapılmamış.”

“Yazılımda bazı hatalı bilgiler var. Bunların düzeltilmesi gerekiyor.”

“Embriyo oluşumunda polen tüpü içerisinde mitoz bölünme ile iki hücre oluşmaktaydı. Fakat laboratuvar etkinliğinde bu olay gösterilmemiş ve bu durum öğrenciyi çelişkiye düşürebilir.”

“Bazı soruların hatalı olduğunu gördüm.”

“Ovaryumda yumurta oluşumu animasyonunda, olay sonunda oluşan 8 çekirdeğin dizilimi de gösterilmeliydi.”

“Animasyonlardan bazıları hızlı geçiyor, daha yavaş olabilirdi.”

5- “Yazılım ekranını beğendiniz mi? Neden?” sorusunda katılımcıların geneli beğendiklerini belirtmiştir. Bunun nedeni olarak da kullanılan canlı, ilgi çekici renkler, şekiller ve eğlenceli ekran tasarımı gösterilmiştir. Katılımcıların verdikleri cevaplar şöyledir:

“Evet. Konuya giriş açısından merak uyandırıcı ve eğlendirici.”

“Renkler çok uyumlu kullanılmış.”

“Evet beğendim. Özellikle animasyonlardaki şekillerin renkleri çok hoşuma gitti.”

“Yazılım ekranını beğendim. Renkler uyumlu, istediğin anda bir başka konuya geçmeye olanak sağlıyor, kullanımı kolay ve açıklayıcı.”

“Ekran tasarımında öğrencinin biyolojiyi sevmesini sağlayan bir çekiciliği var.”

“Evet beğendim. Çok dikkat çekici. Renkler güzel ayarlanmış, görüntü ve şekiller oldukça net görünüyor.”

6- “Verilen başlıklar hakkında belirtmek istediğiniz önemli noktalar nelerdir? (Öğretimsel uygunluk/İçerik, Eğitim Programına Uygunluk, Programlama Uygunluğu/Teknik Yeterlilik, Görsel Yeterlilik, Diğer)” sorusunda ise metinlerde ve sorularda birkaç yanlışlığın olduğunu, bazı olayların animasyon şekline dönüştürülmesindeki kurgulama eksikliklerinin giderilmesi gerektiğini ve bu tarz yazılımları daha çok kullanmak istediklerini belirtmişlerdir. Katılımcıların verdikleri cevaplar şöyledir:

“Öğretimsel yönden uygun, içeriği eğitim programına uygun ama hatalı sorularla, yazım yanlışlarının ve bazı animasyonların düzeltilmesi gerekli.”

“Öğrencinin uğraşıp uygun ortamı bulmasını sağlayan deney ortamı olması çok yararlı bence. Bu tarz yazılımların daha çok kullanılmasını isterim.”

“Polen oluşumunu gösteren animasyonda hata var. Bu hatalar düzeltilince çok daha güzel olacağını düşünüyorum.”

“Bilgisayar kullanma becerisi olmayan bir öğrenci bile bu programdan yararlanabilir. Programdaki yönlendirmelerle öğrenci istediği gibi yazılımı kullanabilir.”

“Biyoloji dersinde bu tarz uygulamaların artmasını isterim.”

“Konulardaki içeriğin tekrar gözden geçirilmesi, bazı animasyonların ve bilgilerin düzeltilmesi gerekli bence. Gerçek hayattan da resimler eklense daha iyi olur.”

TARTIŞMA

Bu araştırmada, bilgisayar destekli öğretimle “Bitkilerde Üreme” konusunda dinamik bir yazılımın hazırlanması ve değerlendirilmesiyle fen eğitiminin somutlaştırılmasına destek verilmeye çalışılmıştır. Bilgisayar destekli öğretimin başarılı olmasında yazılım en önemli etkenlerden biridir. Yazılımların programın hedefleri doğrultusunda, öğretme-öğrenme ilkelerine ve yazılım geliştirmede dikkate alınan standartlara uygun olarak geliştirilmesi gereklidir (Yalın, 2003). Ders yazılımı geliştirme, esnek süreçleri gerekli kılmaktadır. Bu süreç; başlangıç çalışmaları, yazılım standardının belirlenmesi, içerik analizi, ayrıntılı tasarım, ekran tasarımları gerçekleştirme ve değerlendirme aşamalarından oluşmaktadır (Kaşlı, 1991; Güzeller & Korkmaz, 2007). Gerekli geliştirme ilkeleri dikkate alınmadan hazırlanan yazılımlar ile bilgisayar destekli öğretim yapmak, öğrenci, öğretmen ve öğretme-öğrenme süreçleri açısından birçok olumsuzlukların yaşanmasına neden olabilir. Bu nedenle ders yazılımlarının planlanması, geliştirilmesi ve değerlendirilmesi çalışmaları çok dikkatli ve titiz bir çalışmayı gerektirir. Geliştirilmiş olan programlar alan uzmanları, program geliştirme uzmanları, öğretim teknologları ve psikologlar tarafından incelenmeli olumlu görülmesi sonucunda kullanılmalıdır (Schefermeyer, 1990). Ayrıca, iyi bir yazılım öğrenci başarısını olumlu yönde etkilerken, kötü hazırlanmış bir yazılım zaman kaybına ya da istenmedik davranışların kazanılmasına neden olabilir (Oğuz, 1995; Güzeller & Korkmaz, 2007). Bu çalışmada, kullanılmaya uygun nitelikte bir yazılım geliştirme ve bunu değerlendirme amacına yönelik hazırlanmıştır. Bunun için tasarım ilkelerine dikkat edilerek, 10. sınıf Biyoloji öğretmenlerinden, Biyoloji Eğitimi ve BÖTE bölümündeki alan uzmanlarından alınan bilgiler ışığında hazırlanan BDÖ yazılımı, biyoloji öğretmen adayları ve biyoloji yüksek lisans öğrencileri tarafından değerlendirilmiştir.

Yazılımlardaki, etkili bir ara yüzün, öğrenciye uygun düzeyde kontrol hakkı tanıyarak programdan öğrencinin maksimum düzeyde faydalanmasını sağlayacağı, yapılan çalışmalarda da görülmektedir (Akçay, Aydoğdu, Yıldırım & Şensoy, 2005). Hazırlanan BDÖ yazılımı “Görsel Yeterlilik” açısından diğer değerlendirme kriterlerine göre daha iyi bulunmuş ve yapılan çalışmaları destekler nitelikte olduğu görülmüştür.

Öğrencilerin ne kadar fazla duyu organına hitap edilirse, öğrenim o kadar etkili ve kalıcı olur. Bu nedenle öğretmenler, öğretim sırasında öğrencilerin mümkün oldukça fazla duyusuna hitap edebilecek şekilde öğretim yöntem ve araç-gereçlerinden (bilgisayar simülasyonları, videokasetler gibi) faydalanmalıdır (Yıldırım, 2001). Bu çalışma içinde de birden çok duyu organına hitap etmek için animasyon, simülasyon, ses, yazı ile iyi bir ara yüz kullanılarak, etkili ve kalıcı bir BDÖ yazılımı oluşturulmaya çalışılmıştır.

BDÖ yönteminin başarılı olabilmesi, büyük ölçüde yazılımların niteliğine ve kalitesine bağlıdır. Bu nedenle hazırlanan yazılımlar müfredatta yer alan hedef, davranış ve öğrencilerin öğrenme seviyesine mutlaka uygun olmalıdır. Ayrıca bu yazılımlar, eğitim ve öğretim ilkelerine, her dersin ve o derste öğretimi yapılacak olan konunun doğasına uygun olarak uzman eğitimciler tarafından hazırlanmalıdır (Güzeller & Korkmaz, 2007). Bu nedenle BDÖ materyali, alan uzmanlarından yardım alınarak, müfredattaki konular hedef alınıp, lise düzeyinde ve konunun içeriğine uygun şekilde hazırlanmaya çalışılmıştır. Biyoloji öğretmen adayları ve biyoloji yüksek lisans öğrencileri tarafından yapılan değerlendirmeler sonucunda da BDÖ materyalinin büyük ölçüde başarılı olduğu ve “iyi” düzeyde bir materyal olarak değerlendirildiği tespit edilmiştir.

SONUÇ

“Bitkilerde Üreme” ile ilgili BDÖ materyali, KTÜ Fatih Eğitim Fakültesi OFMA Eğitimi Bölümündeki Biyoloji öğretmen adayları ve biyoloji yüksek lisans öğrencileri tarafından Eğitim Yazılımı Değerlendirme formu ile değerlendirilmiştir. Değerlendirmeye katılanların, değerlendirme formuna verdikleri puanlara ve açık uçlu sorulara yazdıkları görüşler incelendiğinde BDÖ materyali hakkında olumlu görüş belirttikleri görülmüştür.

Eğitim Yazılımı Değerlendirme Formunun 4 kategorisinin de genel ortalamasının 3,40’ın üzerinde puan almasından dolayı, materyalin “İyi” derecede bir materyal olduğu ve uygun nitelikte olduğu söylenebilir. Öğretmen adayları, özellikle tasarlanan materyalin “Öğretimsel Uygunluk” ve “Görsel Yeterlilik” kategorilerini diğer bölümlere göre daha iyi bulmuştur. Bunun nedeni materyalin lise müfredatındaki konulara uygun şekilde hazırlanması, animasyon, simülasyon, ses, metin gibi farklı öğretim yöntemlerinin kullanılması, görsel öğelerin gerçekçi ve renklerin ilgi çekici olarak kullanılmasına özen gösterilmesinin bir sonucudur. Ayrıca, farklı kategorilerde yazılıma ait sadece yedi özelliğin puanı 3,40’dan daha düşük, yani “orta” düzeyde değerlendirilmiştir. Bu maddelerin “orta” olarak değerlendirilmesinde; materyalde bazı yazım yanlışlarının yapılması, konu sonunda özet bilgilerin verilmemesi, materyalin çalışma süresi hakkında bilgi vermemesi, yanlış soru bulunması, bazı animasyonlardaki kurgulama hataları ve materyalin çıktı almaya imkan sağlamaması neden olmuştur. Genel olarak materyalin “İyi” düzeyde ($\bar{X}=3,76$) bir eğitim yazılımı olduğunu söylemek mümkündür. Bu da yazılım için bir başarı olarak kabul edilmektedir. Değerlendirmede “Çok iyi” derecesine ulaşabilen test maddeleri “Kolay kullanım için yönerge”, ”Motivasyonu artırma”, “Öğrenmeyi aktif kılma”, “Öğretimi destekleyici farklı materyaller içermesi”, “Renk uyumluluğu”, “Ekran alanının kullanımı”, “Bekletmeden çalışma”, “Yardım özelliği sağlama” şeklinde olmuştur. Bu maddelerin “Çok iyi” olarak değerlendirilmesinin nedenleri; animasyonlarda yönergelerin ve yardım menüsünün bulunması, ekran tasarımının dikkat çekici görsel öğelerle dizayn edilmesi, kullanılan renklerin gerçekçi ve ilgi çekici olması, animasyonların kullanıcı tarafından kontrol edilebilmesi, ses, yazı, animasyon ve simülasyon etkinliklerinin bir arada kullanılarak, kullanıcıya öğretimi destekleyici farklı uygulamaları gerçekleştirme fırsatı vermesi olarak düşünülmektedir.

Biyoloji öğretmen adaylarının ve biyoloji yüksek lisans öğrencilerinin yazılı ifadelerinde en çok üzerinde durduğu konulardan biri bu şekilde tasarlanan bir BDÖ materyalinin hem öğretmenlerin ders anlatımına yardımcı olacağı hem de bu şekilde materyalleri kullanmanın öğrenciler açısından da faydalı olacağı ve öğrencinin derse daha aktif katılımını sağlayacağı şeklindedir. Yaptığımız çalışmada BDÖ materyali, öğrencilerin kullanabileceği bir materyal olarak hazırlanmış ancak biyoloji lisans ve yüksek lisans öğrencileri, bu materyali öğretmenlerinde ders anlatımında kullanabilecekleri yönünde görüş bildirmiştir. En çok ifade edilen konulardan biri de materyalin görselliğinin beğenilmesi ve ilgi çekici olduğudur. Bu nedenle, materyalin öğrencinin dikkatini ve ilgisini çekmede, motivasyonunu artırmada ve biyoloji dersini sevdirmede etkili olacağı düşünülmektedir.

Öğretmen adayları ile yüksek lisans öğrencileri arasındaki madde ortalamaları karşılaştırıldığında, ortalamalar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık çıkmamıştır. Bu sonuç, her iki grubunda benzer değerlendirmeler yaptığını ayrıca materyalin değerlendirme ölçütlerine uygun olarak tasarlandığını göstermektedir.

Açık uçlu sorulara verilen yanıtlar ve bölümlerin puan ortalamalarından alınan sonuçlara göre, katılımcılar bu yazılımı yararlı bulmuş ve bu tarz yazılımları derslerde daha çok kullanmak istediklerini belirtmişlerdir. Ayrıca materyal içinde metin, yazı, ses, animasyon ve simülasyon uygulamalarının bir arada kullanılması ve görselliğe önem verilmesinden dolayı yazılımı başarılı bulduklarını da belirtmişlerdir.

ÖNERİLER

BDÖ materyalinin birçok yönden etkili ve kullanılabilir olduğuna yönelik görüşler olsa da bazı sıkıntılar göze çarpmıştır. Tüm sonuçlar göz önüne alınarak şu önerilerde bulunulabilir:

- BDÖ materyalleri hazırlanırken sunulan içerikte, animasyon ve simülasyonların kurgulanmasında doğru bilgi verilmesi gerekir. Materyal tasarımında alan uzmanlarından yardım alınsa da içeriğin oluşturulmasında daha çok kaynak kitaplardan yararlanılmıştır. Bu nedenle materyal içinde bazı yanlış bilgiler görülmüş ayrıca kurgulamalarda bazı eksikler ortaya çıkmıştır. Bundan dolayı bu tür materyalleri tasarlarken her aşamasında uzman denetiminin olması gerekmekte, buradan da disiplinler arası çalışmaların ne kadar gerekli olduğu ortaya çıkmaktadır.
- BDÖ materyalleri hazırlanırken, öğretmene yardımcı olarak mı, yoksa tek başına kullanılacak bir materyal olarak mı hazırlandığı iyice belirlenerek tasarlanmalıdır. Böylece daha faydalı ve istenilen amaca hizmet edebilecek materyaller geliştirilebilir.
- Öğrencilerin ne kadar fazla duyu organına hitap edilirse, öğrenimin o kadar etkili ve kalıcı olduğu düşünüldüğünde, BDÖ materyallerinin geliştirilmesi için eğitimcilerin teşvik edilmesi ve bu şekilde hazırlanacak materyallerin ders içinde kullanımının yaygınlaştırılması gerekmektedir.
- BDÖ yönteminin başarılı olabilmesi, büyük ölçüde yazılımların niteliğine ve kalitesine bağlıdır. Bu nedenle hazırlanan yazılımların ders müfredatına, öğrencilerin öğrenme seviyesine mutlaka uygun olması gerekmektedir. Ayrıca bu yazılımlar, materyal geliştirme kriterlerine ve öğretilecek konunun yapısına uygun olarak uzman eğitimciler tarafından hazırlanmalıdır.

KAYNAKLAR

- Akbulut, Ö. E., Akdeniz, A. R. & Dinçer, G. T. (2008). Bilgisayar destekli bir öğretim materyalinin tasarlanması ve değerlendirilmesi. 8. *Uluslararası Eğitim Teknolojileri Konferansı*, 974-978, Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- Akçay, S., Aydoğdu, M., Yıldırım, H. İ. & Şensoy, Ö. (2005). Fen eğitiminde ilköğretim 6. sınıflarda çiçekli bitkiler konusunun öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(1), 103-116.
- Altın, K. (2001). Fizik dersinde bilgisayar kullanımı: Bir simülasyon yazılımıyla ders geliştirilmesi. *Yeni Bin Yılın Başında Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu Bildiri Kitabı*, 242-247, İstanbul.
- Bahar, M. (2003). Biyoloji eğitiminde kavram yanılgıları ve kavram değişim stratejileri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(1), 27-64.
- Çakır, H. (1999). *Bilgisayar destekli eğitimde grafik ve animasyon tekniklerinin kullanılması*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çalışkan, S. (2002). *Uzaktan eğitim web sitelerinde animasyon kullanımı*. 23-25 Mayıs 2002, Anadolu Üniversitesi, Açık ve Uzaktan Eğitim Sempozyumu Web Sitesi: "http://aof20.anadolu.edu.tr/bildiriler/Sabahattin_Caliskan.doc"
- Çepni, S., Ayas, A., Jonsson, D. & Turgut, M. F. (1997). *Fizik öğretimi*. Ankara: YÖK/Dünya Bankası Yayınları.
- Çimer, A. (2004). *A study of Turkish biology teachers' and students' views of effective teaching in schools and teacher education*. EdD Thesis, The University of Nottingham School of Education, Nottingham, U.K.
- Cohen, L. & Manion, L. (2000). *Research methods in education*. New York: Routledge.
- Cresswell, J. W. (2003). *Research design: Qualitative and quantitative approaches* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Demirci, N. (2003). *Bilgisayarla etkili öğretme stratejileri ve fizik öğretimi*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Demirel, Ö., Seferoğlu, S. S. & Yağcı, E. (2004). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Gülbahar, Y. & Tinmaz, H. (2006). Implementing Project-Based Learning and E-Portfolio Assessment in an Undergraduate Course. *Journal of Research on Technology in Education*, 38(3), 309-327.
- Güzeller, C. & Korkmaz, Ö. (2007). Bilgisayar destekli öğretimde bir ders yazılımı değerlendirmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(1), 155-168.
- Kabapınar, F., Özden, N. & Salan, Ü. (2000). Ortaöğretim fizik ve kimya derslerinde yaygın olarak kullanılan bilgisayar yazılımlarının dizayn açısından incelenmesi. *IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi Bildiri Kitabı*, 721-727, Ankara.
- Kaşlı, A. (1991). *Bilgisayar destekli öğretim izlencelerinin geliştirilmesi için bir model metodolojisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Kılıç, D. & Sağlam, N. (2004). Biyoloji eğitiminde kavram haritalarının öğrenme başarısına ve kalıcılığına etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 155-164.
- Lin, S. (2004). *Development and application of a two-tier diagnostic test for high school students' understanding of flowering plant growth and development*. International Journal of Science and Mathematics Education, 2, 175-199.
- Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1994). *An expanded sourcebook: Qualitative data analysis*, (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Oğuz, Ş. (1995, Kasım). İnternet ve Türkiye. *Milliyet*, s. 9.

- Özdener, N & Erdoğan, B. (2001). Bilgisayar destekli eğitimde kullanım amaçlı bir simülasyonun tasarlanması ve geliştirilmesi. *Yeni Bin Yılın Başında Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu Bildiri Kitabı*, 235-241, İstanbul.
- Öztekin, B. (2001). *Excel yardımıyla birinci ve ikinci dereceden fonksiyonlar konusunun öğretimi tasarım, uygulama, değerlendirme*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Robson, C. (1997). *Real world research: A resource for social scientists and practitioner-researchers*. Oxford: Blackwell.
- Sağdıç, D., Bulut, Ö., Korkmaz, S., Börü, S., Öztürk, E., Cavak, Ş. (2008). *Biyoloji 10. MEB Devlet Kitapları*. İstanbul: Doğan Ofset.
- Schefermeyer, S. (1990). Standart for instructional computing software design and development. *Educational Tecnology*, 9-15.
- Şahin, T. Y. & Yıldırım, S. (1999). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Türkmen, L., Dikmenli, M. & Çardak, O. (2003). İlköğretim öğrencilerinin bitkiler hakkındaki alternatif kavramları. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(2), 53-70.
- Uşun, S. (2000). *Dünyada ve Türkiye’de bilgisayar destekli eğitim*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Yalın, H. İ. (2003). *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Yıldırım, H. İ. (2001). *İlköğretim 6. , 7. ve 8. Sınıf öğrencilerinin elektrik konusunda sahip oldukları yanlış kavramların tespiti üzerine bir araştırma*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, G. Ü. Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yiğit, N., Alev, N., Altun, T., Özmen, H. & Akyıldız, S. (2005). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. Trabzon: Derya Kitabevi
- Yu, J. Q., Brown, D. J. & Billet, E. E. (2005). Development of a virtual laboratory experiment for biology. *European Journal of Open, Distance and e- learning*, 2005/II.

Designing and Evaluation of the Computer Aided Teaching Material about Reproduction of Plants

Hasan KARAL¹, Semra FİŞ ERÜMİT²✉, Atilla ÇİMER³

¹ Assist. Prof. Dr, Karadeniz Technical University, Fatih Faculty of Education, Dept. of Computer and Inst. Tec. Education, Trabzon-TURKEY

² Master Student, Karadeniz Technical University, Institute of Natural Sciences, Trabzon-TURKEY

³ Assist. Prof. Dr, Karadeniz Technical University, Fatih Faculty of Education, Dept. of Sec. Sci. and Math. Education, Trabzon-TURKEY

Received: 27.01.2010

Revised: 22.05. 2010

Accepted: 25.05.2010

The original language of article is Turkish (v.7, n.2, June 2010, pp.158-174)

Keywords: Reproduction of Plants; Computer Aided Teaching Material; Material Assessment.

SYNOPSIS

INTRODUCTION

The fact that science generally includes abstract concepts makes it compulsory to have an education full of experimental activities. The hindrance of many attempts in this field due to the lack of physical facilities, inefficiency of teachers leads to seeking for new approaches to teach science (Çepni, Ayas, Johnson & Turgut, 1997; Kabapınar, Özdener & Salan, 2000; Altın, 2001; Demirci, 2003). Computer aided teaching in science is one of these approaches. Therefore, developing software for computer aided teaching in science and its evaluation forms the main part of this study.

Kılıç and Sağlam (2004) reported that students have difficulties in learning and understanding biological topics as they are abstract, and have Latin words and complex relationships among concepts. Therefore, researchers indicate that biology teaching and its practices should be based on the visualisation of the relationship between biological structures and biological functions. Virtual learning environments achieve these aims by providing three dimensional (3-D) environments, allowing them to interact with virtual objects and showing the results of these interactions on the screen (Yu, Brown & Billet, 2005). Technological developments and new methods in education have formed up computer aided teaching as an alternative choice in which animation and simulation is used efficiently in biology teaching instead of traditional teaching in biology (Çakır, 1999). Computer animations may facilitate students' comprehension of biological concepts and make them interested in the topic as presenting opportunities to them to learn by seeing (Çalışkan, 2002). It is also reported that computer animations can help reducing misconceptions in students (Bahar, 2003; Türkmen, Dikmenli & Çardak, 2003; Lin, 2004). The topic of plant and plant growing is one of the biological subjects in which students have various misconceptions about. Therefore,

✉ Corresponding Author email: semra727@gmail.com

developing software for computer aided teaching can a great extend decrease student misconceptions in the topic of plants and plants growing and increase their understanding and success.

There is various computer software in either biology or the other science fields. However, it has been reported that these software do not meet the educational expectations and receive many criticism because of their poor quality (Özdener & Erdoğan, 2001). Therefore, in planning and designing computer software for teaching, software evaluation measures should be taken into consideration (Akbulut, Akdeniz & Dinçer, 2008). In the evaluation of a teaching software, four main measures such as teaching appropriateness, teaching programme appropriateness, structural appropriateness and programming appropriateness should be considered (Şahin & Yıldırım, 1999).

PURPOSE OF THE STUDY

The main aim of this study parallel is to evaluate the applicability of the computer aided teaching material on the topic of the reproduction of plants in the 10th Grade Biology Programme by the Biology students at undergraduate and graduate levels. In this regard, the following research questions are going to be answered:

- 1- Is the computer aided teaching material about the reproduction of plants appropriate to the use of secondary students?
- 2- Can the computer aided teaching material about the reproduction of plants help secondary students to learn the subject effectively?
- 3- Is the computer aided teaching material about the reproduction of plants prepared in order to remove students' misconceptions related to the topic?
- 4- What are the views of the Biology undergraduate and graduate students on the usability of the computer aided teaching material in classes?

The fact that it was not come across with any computer based teaching material on this topic including all subtitles in the literature review of this study shows the importance of this study.

METHODOLOGY

a) Research Approach and Method

Mixed Research Approach including qualitative and quantitative research approaches together (Miles & Huberman, 1994; Cohen & Manion, 2000; Creswell, 2003; Çimer, 2004) was adapted in this study. Survey research design (Robson, 1997; Cohen & Manion, 2000) was used.

b) Designing Materials

In this study, the content of the computer aided teaching material on Reproduction of Plants is determined according to the textbook used at the tenth grade level in secondary school. Macromedia Flash 8 programme is used in the preparation of the material. In order to provide valid content, the content and structure of the material was shown to and controlled by 10th Grade Biology teachers in Trabzon, lecturers in the department of Secondary Science and Maths Education Department, Biology Education Program, of Fatih Faculty of Education at Karadeniz Technical University (KTU). In terms of technical issues regarding programming of the material, experts and graduate students at the department of Computer and Instructional Technologies of Fatih Faculty of Education at KTU.

c) Sample

The sample of the study includes 49 4th and 5th grade biology education students and 12 biology graduates from the department of Secondary Science and Maths Education Department, Biology Education Program, of Fatih Faculty of Education at KTU.

d) Data Collection Tools

In the study; as the data collection tool, Teaching Software Evaluation Form prepared by Gülbahar and Tinmaz (2006) was used. There were both close - and open – ended questions, providing both quantitative and qualitative questions. There was a five-point Likert Scale. The points to comment the sufficiency level of the teaching material were determined as following: “1.00-1.79: Very poor”, “1.80-2.59: Poor”, “2.60-3.39: Average”, “3.40-4.19: Good” and “4.20-5.00: Very good”.

e) Data Analysis

The quantitative data gathered was analyzed by the use of SPSS 15.0 programme for Windows. The findings were tabulated including mean scores, standard deviation and standard error values for each item of the questionnaire. The answers to the open ended questions from Biology teacher candidates’ and biology graduate students’ were analysed qualitatively and shown as quotations in the research report. Qualitative data was analyzed in the categories of “Teaching appropriateness”, “Teaching Programme Appropriateness”, “Structural Appropriateness” and “Programming Appropriateness / Technical Sufficiency of the Material”.

FINDINGS

In terms of teaching appropriateness, the computer aided teaching material was received the highest point from the function of “Increasing motivation” (4.45) whereas the lowest point was received from the function of “Caring for individual differences” (2.67). In the open–ended questions, the participants also found the material attractive, interesting and motivating for students. They also indicated that the software explain abstract concepts clearly and makes the classes enjoyable. Therefore, they emphasised that they would like to use the material in their lessons as a teacher.

Regarding teaching program appropriateness, the material was given the highest point for “Including different materials, supplying teaching” (4.23) and the lowest point for “Acknowledging for studying duration” (2.72). In terms of visual efficiency, the computer aided teaching material was also given the highest point by the participants for its “Colour harmony” and “The use of screen” (4.20) and the lowest point for “Plainness of screen designing” (3.18). In general, in the open-ended questions, they reported that they liked the qualities of visuality, audial presentation, animations, virtual laboratories and screen design. Especially, many participants stated that the screen was so lively because of having attractive colours, shapes and enjoyable designs.

In terms of “Programming appropriateness / Technical Sufficiency”, the material was received the highest point for “Working with no delay” (4.37) and the lowest one for “Printing Facility (3.00)”.

The general average of the points of the four categories of Education Software Evaluation Form was 3.76. In the general evaluation, “Visual efficiency” received the highest point (3.61) whereas the item of “Teaching programme appropriateness” obtained the lowest one (3.59). According to these results, it might be said that the participants’ views on the

material was found positive and it was considered useful for secondary students even though there were some small mistakes in the text, questions, and animations, reported by the participants.

DISCUSSION

Planning, development and the evaluation of the course software include a serious and deep study. Good quality software increases the success of students whereas an ill-prepared one leads students to waste their time and gain undesired learning behaviours (Oğuz, 1995; Güzeller & Korkmaz, 2007). This study is intended to develop a useful software and then, evaluate it in terms of its appropriateness for teaching a biological unit.

Yıldırım (2001) suggests that for creating an computer aided teaching software, it is necessary to use various elements to address more student senses. Therefore, for his aim, in the preparation the material in this study, animations, simulations, voice, and text were used.

The success of the computer based teaching method is mostly depend on the quality of the software. Therefore, the software should be appropriate to the aims of the teaching program and the level of the students to learn. Also, in developing teaching software, teaching and learning principles and the nature of the topics to be taught or learnt should be taken into consideration and they should be prepared as a result of a cooperative effort by the experts in the fields of education and computer technology (Güzeller & Korkmaz, 2007).

RESULTS

It is seen that computer aided teaching material about the Reproduction of Plants has been found positive by the Biology students at undergraduate and graduate levels. Since the overall evaluation of the material in terms of the four categories of the Education Software Evaluation Form is pointed higher than the average 3.40, it can be said that the material is at “good” level and has appropriate qualities for teaching biology. Teacher candidates have found the categories of “Teaching appropriateness” and “Visual efficiency” better than the others, so it is possible to say that the material is at “good” level ($\bar{X}=3.76$) as an educational software and thus, this can be accepted as a success of the software. The most common thing that the participants paid attention is that the material will help both teachers and students, and make students more active during the lessons. One of the most emphasized elements of the material by the participants is its visual characteristic and attractiveness. Therefore, it is thought that the material will be effective to motivate students for learning in the lessons and make Biology lessons interesting and enjoyable. On the other hand, the participants reported some small mistakes in the text, questions, and animations.

SUGGESTIONS

In this study, a computer aided teaching material for the topic of plants reproduction was developed and evaluated by biology students at undergraduate and postgraduate levels. In the preparation of the material, more emphasis should be put on providing valid knowledge in the editing of the animation and simulation. In addition, it should be included various elements into the material in order to address more student senses as the more senses it is addressed to, the more permanent and effective learning is achieved by students. The success of the computer based teaching method is mostly depend on the quality of the software. Therefore, the software should be appropriate to the aims of the teaching program and the level of the students to learn. Also, in developing teaching software, teaching and learning principles and the nature of the topics to be taught or learnt should be taken into consideration and they should be prepared as a result of a joint effort of the experts in the fields of education and computer technology.

REFERENCES

- Akbulut, Ö. E., Akdeniz, A. R. & Dinçer, G. T. (2008). Bilgisayar destekli bir öğretim materyalinin tasarlanması ve değerlendirilmesi. 8. *Uluslararası Eğitim Teknolojileri Konferansı*, 974-978, Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- Altın, K. (2001). Fizik dersinde bilgisayar kullanımı: Bir simülasyon yazılımıyla ders geliştirilmesi. *Yeni Bin Yılın Başında Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu Bildiri Kitabı*, 242-247, İstanbul.
- Çakır, H. (1999). *Bilgisayar destekli eğitimde grafik ve animasyon tekniklerinin kullanılması*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çepni, S., Ayas, A., Jonsson, D. & Turgut, M. F. (1997). *Fizik öğretimi*. Ankara: YÖK/Dünya Bankası Yayınları.
- Çimer, A. (2004). *A study of Turkish biology teachers’ and students’ views of effective teaching in schools and teacher education*. EdD Thesis, The University of Nottingham School of Education, Nottingham, U.K.
- Cohen, L. & Manion, L. (2000). *Research methods in education*. New York: Routledge.
- Cresswell, J. W. (2003). *Research design: Qualitative and quantitative approaches* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Demirci, N. (2003). *Bilgisayarla etkili öğretme stratejileri ve fizik öğretimi*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Gülbahar, Y. & Tinmaz, H. (2006). Implementing Project-Based Learning and E-Portfolio Assessment in an Undergraduate Course. *Journal of Research on Technology in Education*, 38(3), 309-327.
- Güzeller, C. & Korkmaz, Ö. (2007). Bilgisayar destekli öğretimde bir ders yazılımı değerlendirmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(1), 155-168.
- Kabapınar, F., Özden, N. & Salan, Ü. (2000). Ortaöğretim fizik ve kimya derslerinde yaygın olarak kullanılan bilgisayar yazılımlarının dizayn açısından incelenmesi. *IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi Bildiri Kitabı*, 721-727, Ankara.
- Lin, S. (2004). *Development and application of a two-tier diagnostic test for high school students’ understanding of flowering plant growth and development*. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 2, 175-199.
- Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1994). *An expanded sourcebook: Qualitative dataanalysis*, (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Oğuz, Ş. (1995, Kasım). İnternet ve Türkiye. *Milliyet*, s. 9.
- Robson, C. (1997). *Real world research: A resource for social scientists and practitioner-researchers*. Oxford: Blackwell.
- Şahin, T. Y. & Yıldırım, S. (1999). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Yıldırım, H. İ. (2001). *İlköğretim 6. , 7. ve 8. Sınıf öğrencilerinin elektrik konusunda sahip oldukları yanlış kavramların tespiti üzerine bir araştırma*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, G. Ü. Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.