

Web Tabanlı Uzaktan Eğitimde Biyoloji Dersi için Ders Materyali Tasarımı: Kriterler, Uygulama ve Değerlendirme

Semra FİŞ ERÜMİT¹

Özet

Bu çalışmanın amacı, Web Tabanlı Uzaktan Eğitim yöntemiyle fen bilimleri alanından üniversitelerde okutulan Genel Biyoloji dersi, “Bitkilerde Üreme” konusunda hazırlanmış bir materyalin uygulanması ve değerlendirilmesi yapılarak fen bilimleri için tasarım kriterlerinin belirlenmesidir. Konuyla ilgili materyalin tasarımı yapılmış, web tabanlı uzaktan eğitim ortamında uygulanarak, tasarım kriterleri belirlenmiştir. Biyoloji materyali KTÜ Fatih Eğitim Fakültesi fen bilgisi öğretmenliğinden 32 öğrenciye uygulanmıştır. Uygulama, farklı mekanlarda bulunan öğretim elemanı ve öğrencilerin videokonferans yöntemiyle bir araya getirilerek, çift görüntü gönderim özelliği sayesinde ders işlemelerine imkan verecek bir şekilde planlanmıştır. Dersi veren öğretim elemanı uzaktan eş zamanlı olarak İnkılap Tarihi materyalini kullanarak dersi anlatmıştır. Uygulama sonucunda nicel ve nitel değerlendirmeler yapılmıştır. Değerlendirme ölçeği olarak, araştırmacılar tarafından geçerlik-güvenirlik çalışması yapılan 23 maddelik “Web Tabanlı Eğitim Materyalini Değerlendirme Ölçeği” kullanılmıştır. Öğretim elemanı ve öğrencilerle yapılandırılmış mülakatlar yapılarak nitel veriler de elde edilmiştir. Araştırma sonunda öğrencilere uygulanan ölçek, öğretim elemanı ve öğrencilerle yapılan mülakatlardan elde edilen verilerle web tabanlı uzaktan eğitimde fen bilimleri için hazırlanan ders materyallerine yönelik tasarım kriterleri belirlenmiştir.

Anahtar Sözcükler: web tabanlı uzaktan eğitim materyali, fen bilimleri, tasarım kriterleri

1. Giriş

Uzaktan eğitim ile ilgili zaman içinde pek çok tanım yapılmıştır. Günümüz teknolojilerinin geldiği durum da göz önüne alındığında, uzaktan eğitim; teknolojinin etkin kullanımı yoluyla eğitimi genişletmek ve geliştirmek için bilgi ve kaynak paylaşımının yapılmasını sağlayan organizasyonlar şeklinde tanımlanabilir. Uzaktan eğitimle farklı mekanlarda

¹ Milli Eğitim, semra727@gmail.com

bulunan öğretmen ve öğrencinin video, ses, bilgisayar, multimedya gibi farklı iletişim yöntemleri ve araçları ile diğer geleneksel iletim yöntemlerini de içinde bulunduran bir eğitim yapması mümkündür (Huebner& Wiener; 2001; ITC, 2001).

Uzaktan Eğitim içinde, eğitimci ve öğrenci arasındaki iletişimi sağlamak için, videolar, öğretimsel TV yayınları, uydu teknolojileri, etkileşimli animasyonlar, simülasyonlar, sesli konferans, bilgisayar ve bilgisayar ağları, e-mail ve internet teknolojisi gibi farklı sistemler ve teknolojiler kullanılmaktadır (URL-1, 2010). Bu gelişmeler sayesinde, uzaktan eğitim ile sınıf kavramı değişerek farklı mekanlarda eğitimler gerçekleşmekte, dünyanın herhangi bir yerindeki bilgisayar sınıf olabilmektedir. Geline bu nokta yükseköğretime erişimi de artırmış üniversitelerdeki derslerin, çoklu-ortam uygulamalarından da faydalanılarak gerçekleştirilmesi yönünde çalışmalar yapılmasına neden olmuştur (Cem, 2001; Erkan& Halis, 2003; Yılmaz & Horzum, 2005). Ayrıca, yükseköğretime olan talebin sürekli artması ve yaşam boyu öğrenimin kaçınılmaz hale gelmesi yükseköğretimde alternatif eğitim sistemlerini gündeme getirmiştir. Günümüzde bu ihtiyacı giderebilmek için gelinen nokta web tabanlı eğitim olup, üniversitelerdeki uzaktan eğitim çalışmalarının yürütülmesinde da sıkça kullanılmaktadır (Howell, Williams & Lindsay, 2003; Erdoğan, 2005).

Web Tabanlı Eğitim (WTE), internet ve bilgisayar teknolojisinin özelliklerinden yararlanılarak oluşturulan bir öğretim programı olarak tanımlanmaktadır (Khan, 1997, Horton, 2000). WTE sistemleri; gelişen web teknolojileri ve bilgisayar konferans sistemleri sayesinde zaman, mekan ve uzaklıktan bağımsız bir şekilde öğrencilerin eğitim görmesine olanak vermişlerdir (Guzley vd., 2001; Manzanares, 2004). Aggarwal'e (2000) göre 21. yüzyılın eğitimi de zaman ve mekandan bağımsız, amaç ve sonuca yönelik, öğrenci merkezli ve aktif takım çalışması ağırlıklıdır. Bu nedenle, web tabanlı öğrenme ve öğretme, bilgi ve bilgi erişimi için büyük fırsatlar sunmaktadır. Özellikle WTE' de üniversitelerde oluşturulan elektronik kampüslerle kapasite ve öğretim elemanı sorunu büyük ölçüde çözümlenerek, erişimi kolaylaştıran bir düzenleme sağlanmıştır (Daniels vd., 2000; Trollip & Alessi, 2001). Büyük öğrenci kitlelerine ulaşmayı sağlayan WTE' de, öğretmenlere de büyük görevler düşmektedir. Çünkü bu sistem içerisinde öğrencilerin ihtiyaçlarını dikkate alarak, öğrenme ortamlarının hazırlanmasını ve öğrencilerin desteklenmesini öğretmenler sağlayacaktır (Andersen, 2001; Rosenberg, 2001). Bunun için öğretmenlerin; WTE' de kullanılacak ders materyallerinin, dersin amaçlarına ve öğrencinin seviyesine uygun, kullanılabilir, kaliteli olmasına özen göstermesi gerekmektedir. (French & Hale, 1999; Özarslan vd, 2007).

WTE' de öğrenciye bilgi aktarımı yapılırken pek çok etkenin dikkatli bir şekilde planlanması gerekmektedir. Eğitimin amaçları, öğrenenlerin hazır bulunuşluluk düzeyi ve öğretmenin öğretim biçimine göre tasarım yapılması önemlidir (Vesel, 2005). WTE içeriklerine, klasik eğitimde kullanılan içeriklerden daha fazla anlam yüklenmektedir.

Çünkü öğretmen sınıf ortamında, yüz yüze öğrencilerle iletişim kurabilmekte ve bu arada bilgi aktarımını da sağlayabilmektedir. WTE’ de geleneksel eğitimdeki gibi öğrenciyle aynı ortam içinde yüz yüze etkileşim kurulamaması, öğrencinin derse karşı tutumunun yakından gözlemlenememesi nedeniyle tasarlanacak ders içeriğinin bu olumsuzları giderebilecek ve öğrenciyi ekran karşısında tutabilecek nitelikte geliştirilmesi gerekmektedir (Conrad, 2000; Karaağaçlı & Erden, 2008). WTE’ de öğretim durumlarının tasarlanmasını artıran diğer nedenler ise öğrencilerin zihinsel, bedensel ve duygusal gelişim özelliklerinin, ilgi ve yeteneklerinin farklı olması, öğrencilerin yeni bir konuyu öğrenmek için yeterli bilişsel ve duyuşsal giriş davranışına sahip olmaması, öğrencilerin kendi kavram ve anlam yapılarını oluşturmada zorluklar yaşaması ve önceden öğrendiği ile yeni öğrendiği bilgileri ilişkilendirmede zorluk yaşamaları gösterilebilir. Ayrıca, çoklu ortam içerikleriyle desteklenmiş materyallerin, WTE’ de bireylerin kavrama gücünü ve motivasyonunu artırdığı, geleneksel ortamla karşılaştırıldığında, öğrencilerin derslerine yönelik tutumlarını olumlu şekilde değiştirdiği göz önüne alındığında; bu şekilde hazırlanmış ders materyallerinin WTE için önemi ön plana çıkmaktadır. (Fischer, 1997; Mishra ve Sharma, 2005; Woodrow, Mayersmith & Pedretti, 2000). Bu nedenle üniversitelerde çoklu-ortam uygulamalarından faydalanılarak öğrencinin mekan ve zaman kısıtlaması olmadan, kampüs alanı dışından öğretime katılabilmesi yönündeki çalışmalar dünya genelinde oldukça fazladır. Ancak, bu alanda yapılan çalışmalar özellikle ulusal boyutta hem nicelik hem de nitelik bakımından henüz istenilen seviyeye gelememiştir. Yeni araştırmalar sonucunda sürekli farklı yöntemler geliştirilmektedir (Erkan & Altun, 2003; Jancso & Markus, 2007; Arman, 2010). Bu nedenle WTE için materyal tasarımının yapılması ve ortak tasarım kriterlerinin belirlenmesi önem kazanmaktadır.

Web tabanlı eğitim sürecinde iyi tasarlanmış eğitim materyallerine ihtiyaç vardır. Web tabanlı bir dersin internet teknolojisi ve öğretim tasarımının karışımını içerecek nitelikte olması gerekmektedir. Örneğin, bir uzaktan eğitim uygulamasının, basılı bir çalışma kitabında bulunan bilgilerin HTML formatına çevrilmesi veya web sayfalarında nasıl yayınlanacağından daha fazlasını içermesi gerekmektedir. İyi tasarlanmış öğrenme materyalleriyle web tabanlı eğitim de daha verimli hale gelecektir (Conrad, 200; Anderson & Elloumi, 2004). İçerik oluşturulmasıyla ilgili farklı çalışmalar ve standartlar mevcut olsa da bu çalışmada fen bilimlerine yönelik derslerde görsel, eğitsel, teknik ve öğretimsel açıdan tasarım yaparken dikkat edilmesi gereken kriterler oluşturulmuştur. Bunun için Biyoloji dersinden “Bitkilerde Üreme” konusu seçilmiştir. Uygulama sonunda “Fen bilimleri için WTE materyallerinin tasarım kriterleri neler olmalıdır?” sorusunun yanıtı aranmıştır.

2. YÖNTEM

2.1. Araştırmanın Yöntemi

Çalışmada araştırılan konu hakkında daha geniş, ayrıntılı veri sağlayacağı ve toplanacak verilerin geçerliliğini artıracığı için nitel ve nicel araştırma yaklaşımlarının birlikte kullanıldığı karma araştırma yaklaşımı tercih edilmiştir (Miles & Huberman, 1994; Cohen & Manion, 2000; Cresswell, 2003; Çimer, 2004).

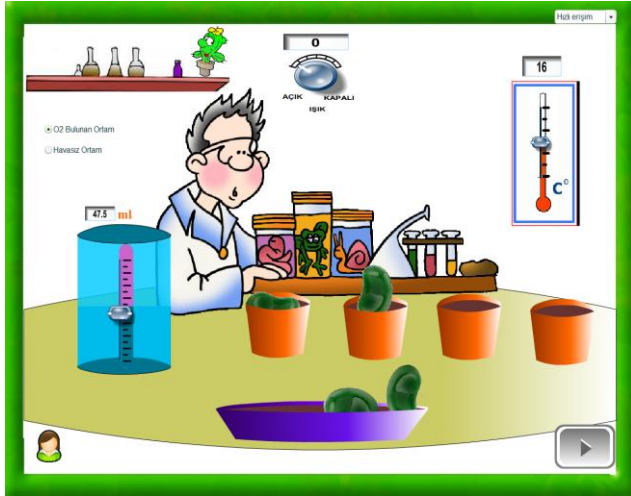
2.2. Materyalin Tasarımı

Biyoloji dersinin temel fen derslerinden biri olması ve materyal tasarımında araştırmacının çoklu ortam bileşenlerini daha çok kullanılabileceği düşüncesi ile bu dersin WTE için tasarlanmasına karar verilmiştir. Biyolojiden hangi konunun geliştirileceğine karar vermek için, KTÜ Fatih Eğitim Fakültesi (FEF) Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanları (OFMA) Biyoloji Eğitimindeki alan uzmanlarının görüşleri alınmıştır. Yapılan araştırmalar ortaöğretimdeki öğrencilerin bitki büyümesi, bitkinin yaşam döngüsü, tohumun çimlenmesi, bitki beslenmesi, bitkinin gelişimi ve büyümesi konularında kavram yanlışları olduğunu göstermektedir (Lin, 2004). Bu kavram yanlışlarının yükseköğretimde de devam edebileceği ve bilgisayar yazılımları ile bunların giderilmesinin daha kolay olacağı düşünülmüştür. Alan uzmanlarının da görüşü alınarak lisans öğrencilerinin bu konuları anlamakta zorluk çektikleri belirlenmiş ve “Bitkilerde Üreme” konusu seçilmiştir. Materyalin içeriği, lisans biyoloji ders kitabına göre belirlenmiştir. Materyalin geliştirilmesinde yazılım değerlendirme ölçütleri olan öğretimsel uygunluk, öğretim programlarıyla olan uygunluk, biçimsel uygunluk ve programlama uygunluğu dikkate alınmıştır. Materyalde animasyon ve simülasyonlar kullanılmıştır. Alt konuları fazla olan bir konu seçildiğinden, tüm konuların birbiriyle bağlantısının anlaşılması için sayfa butonları konu başlıklarına göre sınıflandırılmıştır (Şekil 1). Hazırlanan materyalde, çiçekli ve çiçeksiz bitkilerde üreme konusu ve bu konuların alt başlıkları yer almıştır. Uygulama ekranında kullanıcıya kolaylık olması açısından yardımcı butonlar, hızlı erişim butonu ve yardım penceresi bulunmaktadır. Her konudaki animasyonlara ek olarak bilgiler hem metinsel olarak hem de sesli anlatımlarla da verilmiştir.

Materyallerin tasarımı sırasında, alan uzmanlarından sürekli geri dönüşler alınmış ve istenilen düzeltmelerle tasarımlar tamamlanmıştır. Uygulama öncesinde de materyal öğretim elemanı tarafından kullanılmış ve uygulamaya hazırlık yapılmıştır.



Şekil 1. Biyoloji materyalinin giriş sayfası



Şekil 2. Çimlenme deneyi

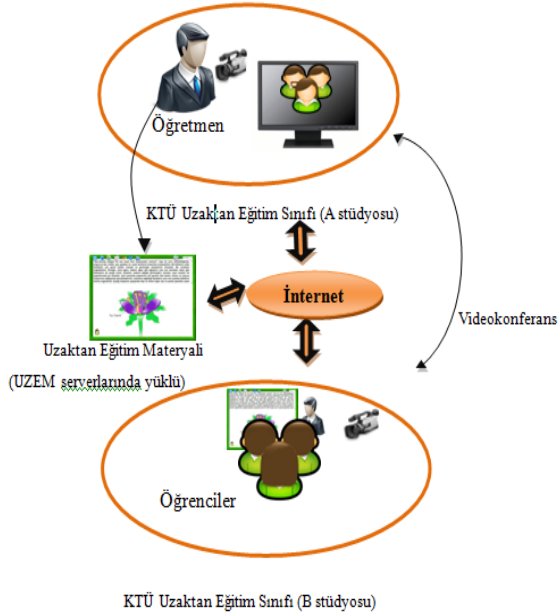
Hemen hemen tüm konular, animasyonla gösterilmiştir. Animasyonla anlatılan konunun istenildiği zaman metinsel bilgisini de animasyonun yanında görüntülemek ya da konunun sesli anlatımını dinlemek mümkündür. Materyal içinde simülasyon uygulamaları da bulunmaktadır (Şekil 2). Ayrıca konu sonunda değerlendirme yapılması için test hazırlanmış ve konuyla ilgili yabancı terimlerin açıklandığı bir sözlük hazırlanmıştır.

2.3. Evren ve Örneklem

Biyoloji materyalinin uygulaması 2009-2010 eğitim-öğretim yılı KTÜ FEF lisans öğrencileri üzerinde yapılmıştır. Materyal Fen Bilgisi Öğretmenliği (FBÖ) 2. sınıf öğrencisi 32 kişiye bir ders boyunca uygulanmıştır. Biyoloji materyalinin konusu ve içeriği, FBÖ Genel Biyoloji dersi müfredatından seçilmesi nedeniyle bu bölümde uygulanmıştır. Uygulama sonrasında derse katılan tüm öğrencilere Web Tabanlı Eğitim Materyali (WTEM) değerlendirme ölçeği uygulanmıştır. Materyalin tasarım özellikleri ve ders işleyiş sürecinin daha ayrıntılı olarak belirlenebilmesi için biyoloji dersine katılan öğrencilerden, gönüllü olan dördü ile mülakat yapılmıştır. Her grupta 2 kız, 2 erkek öğrenci bulunmaktadır. Biyoloji materyalinin uygulandığı öğrencilerin isimleri kullanılmamış bunun yerine B1, B2, B3 ve B4 şeklinde kodlamalardan yararlanılmıştır. Uygulama sonrasında uygulamayı yapan öğretim elemanı ile mülakat yapılmıştır.

2.4. Uygulamaların Yapılması

Materyalin uygulaması KTÜ Uzaktan Eğitim Uygulama ve Araştırma Merkezi Fatih Stüdyolarında WTE yoluyla gerçekleştirilmiştir. Ancak öğrenci sayısının fazla olması ve öğrencilerin farklı mekanlarda gözlenmesinin mümkün olmaması nedeniyle, öğrenciler KTÜ UZEM stüdyosunda toplanarak videokonferans yöntemiyle öğretim elemanı ile iletişim kurmuşlardır. Ders sonuna kadar öğretim elemanı ve öğrenciler farklı stüdyolarda bulunmuşlar ve birbirlerini sadece ekrandan görerek dersi videokonferans yoluyla işlemişlerdir. Uygulama Öğretim elemanı büyük bir ekrandan tüm sınıfı görüp iletişim kurabilmiş, aynı zamanda önündeki bilgisayardan internete yüklenmiş olan materyali kullanarak, materyal yardımıyla dersi anlatmıştır. Öğrenciler de büyük bir ekrandan hem materyali hem de öğretim elemanını görüp, onunla iletişim kurabilmişlerdir (Şekil 3).



Şekil 31. Materyalin KTÜ UZEM stüdyolarındaki uygulama şeması

2.5. Verilerin Toplanması ve Analizi

Bu çalışmada veri toplama aracı olarak anket, gözlem ve mülakat metotları kullanılmıştır. Araştırmacılar tarafından geliştirilen WTEM değerlendirme ölçeği literatürde yapılan ölçekler ayrıntılı olarak incelenerek hazırlanmıştır. Ölçek için hazırlanan maddeler, bir öğretim yazılımının değerlendirilmesinde genel olarak göz önünde bulundurulmuş dört ana unsura göre hazırlanmış ve yapılan faktör analizi sonucunda da bu dört unsura göre maddelerin sınıflandırılabilmesi görülmüştür. Bu unsurlar: “öğretimsel uygunluk”, “eğitim programına uygunluk”, “görsel yeterlilik” ve “programlama uygunluğu/teknik yeterlilik” (Demirel et al., 2004; Yalın, 2001; Yiğit et al., 2005; Öztekin, 2001; Uşun, 2000; Şahin & Yıldırım, 1999). Ayrıca araştırmacının bilgisayar destekli eğitim materyali geliştirme ve değerlendirme süreciyle ilgili yaptığı araştırmalardan da yararlanılmış (Karal, Fiş Erümit & Çimer, 2010) ve daha önce kullanılan bir ölçekten de (Gülbahar ve Tinmaz, 2006) faydalanılarak, belirlenen bu dört bölüme ait sorular oluşturulmuştur. Geliştirilen bu ölçek faktör analizi yapmak için, 220 öğrenciye uygulanmıştır. Yapılan faktör analizi sonucunda

dört faktör altında toplanmış 23 maddelik ölçek WTE materyallerinin değerlendirilmesi için kullanılmıştır. Ölçekteki maddeler “kesinlikle katılıyorum”, “katılıyorum”, “kararsızım”, “katılmıyorum” ve “kesinlikle katılmıyorum” şeklinde yapılandırılmıştır. Ölçeğin Cronbach Alpha değeri .915 olarak bulunmuş ve güvenilirliği kabul edilebilir düzeyde çıkmıştır.

Çalışmada, hem materyali kullanarak dersi anlatan öğretim elemanı ile hem de derslere katılan öğrenciler ile yarı yapılandırılmış mülakat yapılmıştır. Çalışmada mülakat için hem öğrencilere, hem de öğretim elemanına 5 soru sorulmuştur. Ayrıca, araştırmacının kimliğinin, araştırma konusu ve sürecinin açıkça belli olması nedeniyle katılımcı olmayan gözlemlerden yararlanılmıştır. Uygulamalar sırasında kamera ile çekim yapılmış ve daha sonra izlenerek süreç analiz edilmiştir. Gözlem sırasında araştırmacı tarafından notlar alınmış ve bunlardan yararlanılmıştır.

WTEM değerlendirme ölçeğinden elde edilen veriler SPSS programı ile analiz edilmiştir. WTE materyalinin yeterlilik düzeyini açıklayabilecek puan aralıkları belirlenmiştir. Materyalin 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 (Güzeller ve Korkmaz, 2007). Öğrencilerin verdiklere cevaplara dayalı olarak hesaplanan ortalama puanlar verilen yeterlik düzeyleri ile açıklanmıştır. Mülakatlar sonucu elde edilen veriler ise nitel veri analiz yöntemlerinden biri olan “betimsel analiz” kullanılarak değerlendirilmiştir. Betimsel analize göre; elde edilen veriler daha önceden belirlenen temalara göre özetlenir ve yorumlanır. Betimsel analizde; bireylerin görüşlerini yansıtmak amacıyla doğrudan alıntılara yer verilmektedir. Bu tür analizde amaç, elde edilen bulguları düzenlenmiş ve yorumlanmış bir şekilde okuyucuya sunmaktır. Buna göre toplanan veriler ilk olarak betimlenir. Daha sonra yapılan betimlemeler yorumlanır, neden-sonuç ilişkileri irdelenir ve sonuçlara ulaşılır (Yıldırım, Şimşek, 2000).

3. Bulgular

3.1. Uygulamadan Sonra Materyalin Öğretimsel Uygunluğuna Ait Sorulardan Elde Edilen Bulgular

FBÖ öğrencilerinin Biyoloji materyali için WTEM değerlendirme ölçeğindeki, materyalin öğretimsel uygunluğuna ilişkin maddelerin her birine verdikleri puanlara ait ortalamalar (\bar{X}) ve standart sapma (S) değerleri Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Öğrencilerin materyalin “Öğretimsel Uygunluğuna” ilişkin görüşleri

ÖĞRETİMSEL UYGUNLUK	Biyoloji Materyali			Genel Ort.
	N	S	\bar{X}	
1 İçeriğin kapsamı öğrenmeyi sağlayacak yeterliliktedir.		0,95	3,44	
2 Hazırlanan yazılım Web üzerinden dersi anlamaya olanak vermektedir.		0,95	3,94	
3 Öğretim elemanı dersi bu materyal üzerinden kolayca işleyebilmektedir.		0,97	3,78	
4 Materyal içerisindeki çoklu ortam özellikleri (grafik, metin, animasyonlar, video vs) konuya uygun olarak kullanılmıştır.		0,56	4,44	
5 Ekran görünümü ilk bakışta materyalin web tabanlı eğitim için kullanılabileceğini hissettirmektedir	32	0,84	4,06	3,87
6 Öğretim materyalinin organizasyonel yapısı açık ve sistemattir.		0,83	3,88	
7 Öğretim materyalinde sunulan olaylar ve durumlar öğrencilerin bilişsel yeteneklerine uygundur.		0,95	3,44	
8 Materyal web tabanlı eğitimde kullanılmak için uygundur.		0,76	4,00	

Tablo 1'e göre, Biyoloji materyalinin Öğretimsel Uygunluk bölümünden aldığı en düşük puan (3,44), “İçeriğin kapsamı öğrenmeyi sağlayacak yeterliliktedir” ve “Öğretim materyalinde sunulan olaylar ve durumlar öğrencilerin bilişsel yeteneklerine uygundur” maddelerinde olmuştur. Materyalin Öğretimsel Uygunluk bölümünden aldığı en yüksek puan ise (4,44), “Materyal içerisindeki çoklu ortam özellikleri (grafik, metin, animasyonlar, video vs) konuya uygun olarak kullanılmıştır” maddesinde olmuştur. Biyoloji materyalinin “Öğretimsel Uygunluk” bölümüne ait sorulara verilen puanların ortalaması ise 3,87 (iyi) olarak bulunmuştur.

3.2. Uygulamadan Sonra Materyalin Eğitim Programına Uygunluğuna Ait Sorulardan Elde Edilen Bulgular

FBÖ öğrencilerinin Biyoloji materyali için WTEM değerlendirme ölçeğindeki materyalin eğitim programına uygunluğuna ilişkin maddeler ve bu maddelerin her birine verilen puanlara ait ortalamalar (\bar{X}) ve standart sapma (S) değerleri Tablo 2' de verilmiştir.

Tablo 2. Öğrencilerin materyalin “Eğitim Programına Uygunluğuna” ilişkin görüşleri

EĞİTİM PROGRAMINA UYGUNLUK	Biyoloji Materyali			Genel Ort.
	N	S	\bar{X}	
1 Materyal aktarılacak konuya uygun olacak şekilde tasarlanmıştır.		0,69	4,31	
2 Materyal, öğretmenin ders materyali olarak kullanımına uygundur.		1,02	4,00	
3 Grafik, ses, animasyon gibi çoklu ortam öğeleri yeterli miktarda kullanılmıştır.	32	0,72	4,47	4,14
4 Kullanılan materyal öğrenmenin amacına ulaşmasını sağlamaktadır.		0,83	3,78	

Tablo 2’ ye göre, Biyoloji materyalinin, Eğitim Programına Uygunluk bölümünden aldığı en düşük puan (3,78), “Kullanılan materyal öğrenmenin amacına ulaşmasını sağlamaktadır” maddesinde olmuştur. Biyoloji materyalinin Eğitim Programına Uygunluk bölümünden aldığı en yüksek puan ise (4,47), “Grafik, ses, animasyon gibi çoklu ortam öğeleri yeterli miktarda kullanılmıştır” maddesinde olmuştur. Biyoloji materyalinin “Eğitim Programına Uygunluk” özelliğine ait sorulara verilen puanların ortalaması ise 4,14 (iyi) olarak bulunmuştur.

3.3. Uygulamadan Sonra Materyalin Görsel Yeterliliğine Ait Sorulardan Elde Edilen Bulgular

FBÖ öğrencilerinin Biyoloji materyali için WTEM değerlendirme ölçeğindeki materyalin görsel yeterliliğine ilişkin maddeler ve bu maddelerin her birine verilen puanlara ait ortalamalar (\bar{X}) ve standart sapma (S) değerleri Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3. Öğrencilerin materyalin “Görsel Yeterliliğine” ilişkin görüşleri

GÖRSEL YETERLİLİK	Biyoloji Materyali			Genel Ort.
	N	S	\bar{X}	
1 Bilgiler uygun resimlerle açık şekilde görselleştirilmiştir.	32	0,70	4,34	4,01
2 Animasyon tasarımı öğrenme isteğini artırmaktadır.		0,83	4,13	
3 Materyal ekranları arasında tutarlılık vardır.		1,83	3,78	
4 Materyal ekranı etkin şekilde kullanılmıştır.		0,71	3,88	
5 Materyalde kullanılan renkler uyumludur.		0,84	3,94	

Tablo 3’e göre, Biyoloji materyalinin Görsel Yeterlilik bölümünden aldığı en düşük puan (3,78), “Yazılım ekranları arasında tutarlılık vardır” maddesinde olmuştur. Biyoloji materyalinin Görsel Yeterlilik bölümünden aldığı en yüksek puan ise (4,34), “Bilgiler uygun resimlerle açık şekilde görselleştirilmiştir” maddesinde olmuştur. Biyoloji materyalinin “Öğretimsel Uygunluk” özelliğine ait sorulara verilen puanların ortalaması ise 4,01 (iyi) olarak bulunmuştur.

3.4. Uygulamadan Sonra Materyalin Programlama Uygunluğu/Teknik Yeterliliğe Ait Sorulardan Elde Edilen Bulgular

FBÖ öğrencilerinin Biyoloji materyali için WTEM değerlendirme ölçeğindeki materyalin programlama uygunluğuna ilişkin maddeler ve bu maddelerin her birine verilen puanlara ait ortalamalar (\bar{X}) ve standart sapma (S) değerleri Tablo 4’ te verilmiştir.

Tablo 4. Öğrencilerin materyalin “Programlama Uygunluğu/Teknik Yeterliliğine” ilişkin görüşleri

PROGRAMLAMA UYGUNLUĞU/ TEKNİK YETERLİLİK	Biyoloji Materyali			Genel Ort.
	N	S	\bar{X}	
1 Videoların/Animasyonların niteliği açık ve iyidir.	32	0,95	3,94	4,08
2 Video iletimi düzgün ve sorunsuz çalışmaktadır.		0,75	4,13	
3 Arayüz tasarımı memnun edici ve estetikdir.		0,74	4,03	
4 Animasyon ve simülasyonlar gerçeğe uygundur.		0,86	4,09	
5 Materyal içerisindeki etkileşim düzeyi uygundur.		0,72	3,94	
6 Materyal tüm donanımlarla birlikte kullanılmaya uygundur.		0,81	4,16	

Tablo 4’e göre, Biyoloji materyalinin Programlama Uygunluğu/ Teknik Yeterlilik bölümünden aldığı en düşük puan (3,94), “Videoların/Animasyonların niteliği açık ve iyidir” ve “Materyal içerisindeki etkileşim düzeyi uygundur” maddelerinde olmuştur. Biyoloji materyalinin Görsel Yeterlilik bölümünden aldığı en yüksek puan ise (4,34), “Bilgiler uygun resimlerle açık şekilde görselleştirilmiştir” maddesinde olmuştur. Biyoloji materyalinin “Öğretimsel Uygunluk” özelliğine ait sorulara verilen puanların ortalaması ise 4,08 (iyi) olarak bulunmuştur.

3.5. Uygulamadan Sonra Materyalin Tüm Bölümlerden Elde Edilen Genel Ortalama Sonuçları

Çalışmada WTEM değerlendirme ölçeğinin 4 kategorisinin genel ortalamaları (\bar{X}) ve standart sapma (S) değerleri ile yazılımların genel ortalaması (\bar{X}) ve standart sapma (S) değerleri de hesaplanmış ve elde edilen değerler Tablo 5’ de verilmiştir.

Tablo 5. WTEM değerlendirme ölçeğinin tüm kategorilerinin genel ortalamaları

KATEGORİLER	Biyoloji Materyali		Materyalin Genel Ort.
	N	S	\bar{X}
Öğretimsel Uygunluk		0,33	3,87
Eğitim Programına Uygunluk		0,31	4,14
Görsel Yeterlilik	32	0,22	4,01
Programlama Uygunluğu/ Teknik Yeterlilik		0,09	4,05

Biyoloji materyalinin WTEM değerlendirme ölçeğinin 4 kategorisinin puanlarından elde edilen genel ortalama 4,02 (iyi) olarak bulunmuştur. Biyoloji materyali en yüksek puanı “Eğitim Programına Uygunluk” (4,14 - iyi) bölümünden alırken, en düşük puanı “Öğretimsel Uygunluk” (3,87 - iyi) kategorisinden almıştır.

3.7. Gözlemlerden Elde Edilen Bulgular

Bu bölümde, uygulama gerçekleştirilirken araştırmacının aldığı notlardan ve video kayıtlarından yararlanılarak elde edilen bulgular verilmiştir. Uygulamada öğrencilerin geneli öğretim elemanını dikkatle dinlemişlerdir. Uygulama sonunda da kendilerine dağıtılan değerlendirme anketini doldurmada herhangi bir problem yaşanmamıştır. Bazı öğrencilerin bir süre sonra sıkıldıkları gözlenmiştir. Öğrenciler materyale ilgi gösterebilirlerse öğretim elemanı ile aynı ortamda bulunmalarını öğrenci grubunu etkilemiştir. Öğretmenin sınıfta olmasını istedikleri gözlenmiştir. Derse karşı öğrencilerin ilgisi dağıldığında, öğretim elemanının “Biyoloji Laboratuvarı” isimli simülasyon uygulamasına geçtiği zaman ilgisi dağılan öğrencilerin tekrar uygulamaya yöneldikleri tespit edilmiştir. Laboratuvar etkinliğinde deney yapabilmek için öğrenciler tarafından fazla ilgi görülmüştür. Uygulamanın yapılması sırasında öğretim elemanının rahat bir şekilde materyali kullandığı ve anlatımının akıcı olduğu dikkat çekmiştir. Öğretim elemanı materyalin tüm özelliklerini rahatça kullanarak akıcı bir anlatım gerçekleştirmiştir. Uygulamanın gerçekleştirilmesi sırasında gerek materyalle ilgili gerekse sistemin genelinde herhangi bir ses, görüntü ve bağlantı sorunu yaşanmamıştır.

3.8. Mülakatlardan Elde Edilen Bulgular

Bu bölümde nitel analizler sonucunda elde edilen bulgular, araştırma soruları çerçevesinde sunulmuştur. Öğrencilerin ilk olarak “WTE materyaliyle işlediğiniz konunun, dersi anlatmanıza katkısı nasıl olmuştur?” sorusu yöneltilmiştir.

Öğrenciler, öğretmenin kullandığı materyalle konunun kolay anlaşıldığını belirtmiştir. Animasyonlar ve laboratuvar uygulamasının gerçek gibi olması, şekillerin renkli ve gerçekçi olmasının dikkat çektiğini, laboratuvar ortamının deney imkanı sağladığını, konu anlatımının tüm konuları kapsayan şekilde işlendiğini ve giriş sayfasında tüm konuların alt başlıklar halinde verilmesinin konunun içeriğinin anlaşılmasını kolaylaştırdığını söylemişlerdir. Ayrıca materyalin çimlenme gibi zihinde canlandırılması zor olan olayların anlaşılmasını kolaylaştırdığını ve materyalle işlenen dersin motivasyonunu artırdığını belirtmişlerdir. Öğrencilerin en çok animasyon ve simülasyon etkinlikleri dikkatlerini çekmiştir. B2 ve B3' ün bu konudaki görüşleri aşağıda verilmiştir.

B2: “ Konunun alt başlıklarıyla birlikte verilmesi, konuyu algulamamı kolaylaştırdı, konunun çerçevesini anlamamı sağladı. ...deney yapılması çok güzeldi. Ev ortamında deney yapmak zor ya da uzun olabilir. Burada deneyi sonuçlarıyla görmek çok güzeldi. Anlamayı kolaylaştırdı. Materyaldeki şekillerin rengi, çizimi ilgi çekiciydi ve konuya dikkat çekiyordu.”

B3:”Görsel olarak gördüğümüz için, normal derslerde canlandıramadığımız olayları görmüş gibi oluyoruz. Konuyu daha net anlayabiliyoruz. Hoca fasulye deneyini yaptı mesela ve ders bir anda daha zevkli, eğlenceli oldu. Hem öğreniyordun hem de ders zevkli oluyor öğrenmen de daha çabuk gerçekleşiyor ...Tohumun çimlenmesini gösterdi mesela hoca. Çimlenmeyi normalde tam canlandıramasanız da, burada tam olarak görüyorsunuz, anlamanız da daha iyi oluyor.”

Öğrencilere ikinci olarak “Materyalde kullanılan uygulamaları, konunun anlaşılması açısından nasıl değerlendiriyorsunuz?” sorusu yöneltilmiştir. Böylelikle öğrencilerin fen bilimlerine ait bir materyalde, kullanılan uygulamalara yönelik düşünceleri belirlenmeye çalışılmıştır. Öğrenciler genel olarak uygulamaları yeterli bulduğunu ve her konuda bulunan animasyon uygulamalarıyla konuların daha iyi anlaşıldığını belirtmiştir. İlgi çekici resimlerin kullanımının dikkatini çektiğini, dersi daha eğlenceli yaptığını ve deney uygulamasını çok beğenip, gerçekçi bulduklarını da eklemişlerdir. Materyal içindeki metinlerin ders kitaplarından alınmış olmasını, şekillerin kitaptaki şekillerin aksine renkli olmasını ve ilgi çekici şekilde çizilmesini, animasyon ve simülasyon kullanımını da güzel bulduklarını belirtmişlerdir. B2, B3 ve B4' ün bu konudaki görüşleri aşağıda verilmiştir.

B2: ” Uygulamalarda animasyonların sürekli değişmesi, konuların hepsinde bulunması, ilgiyi canlı tutması ve öğreticilik açısından güzel bence. Deney yapmamız çok güzeldi. Ayrıca, laboratuvar ortamındaki profesör resmi olaya güzellik katmış, sıkıcılıktan kurtarmış materyali. Bence bu şekilde uzaktan eğitim uygulamalarında eğitimi eğlenceli yapacak olayların kullanılması gerekir.”

B3: "İşlenen konular kitapta da vardı. Ama burada daha güzel, geniş anlatılmıştı. Mesela burada gametofit şekilleri vardı. Kitapta renksiz, anlaşılması zor görülyor."

B4: "Şekiller, animasyonlar güzeldi. Mesela polenin çiçeğin tepesine konmasını, aşağı inmesini görmek çok güzel oluyor. Görmeyince hep kendi hayal gücümüze kalıyor. Doğru bilgiyi güzel bir şekilde edinmemizi sağladı materyal."

Öğrencilere üçüncü olarak "Materyalde beğendiğiniz yönler nelerdi?" sorusu yöneltilmiştir. Böylece öğrencilerin materyalde gördüğü olumlu yönlerle ilgili düşünceleri ortaya çıkarılmak istenmiştir. Öğrenciler, farklı animasyonlarla olayların birbiriyle bağlantısının kolay anlaşıldığını, giriş sayfasında konunun alt başlıklarıyla verilmesi, simülasyon uygulamasını beğindiklerini ve bunun gerçek laboratuvar hissi oluşturduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca eğlenceli figürler kullanılmasını, şekillerin gerçeğe uygun çizilmesini ve hayal edilerek öğrenilen konuların görerek öğrenilmesini beğindiklerini söylemişlerdir. B1, B2 ve B3' ün görüşleri aşağıda verilmiştir.

B1: "Sınıf ortamındaki gibi resimlerin değil de animasyonların bulunması çok hoşuma gitti. Bu materyalle olayları görmek çok daha kolay oluyor. Laboratuvar uygulaması da çok eğlenceliydi. Kullanılan renkler çok canlı ve güzeldi. Öğrenmeyi tetikleyicidiler bence."

B2: "İlk sayfada konunun alt başlıklar halinde gruplandırılması güzeldi. Motiveyi ve konunun sınırlarını anlamayı sağladı."

B3: "Ekrandaki görüntüler kitap ve kaynak sıkıntısını ortadan kaldırıyor. Materyaldeki şekillerin büyük ve canlı renkler kullanılarak gösterilmesi de güzeldi. Laboratuvar etkinliğindeki profesör resmi gibi eğlenceli resimler de çok hoşuma gitti."

Öğrencilere sorulan dördüncü soru "Materyalde gördüğünüz eksik yönler nelerdi?" şeklindedir. Böylece fen alanına yönelik bu materyaldeki eksikliklerin belirlenmesi ve ileride oluşturulacak materyallerle ilgili faydalı bilgiler elde edilmesi sağlanacaktır. Öğrenciler materyalde gördüğü şekilleri defterlerine çizemediği için bunu bir eksiklik olarak görmüştür. Daha önce şekilleri defterine çizen bir ders işleyişlerinin olması öğrencilerin bunu bir eksiklik olarak görmesine neden olmuştur. Ayrıca öğrencilere ders esnasında az soru sorulduğunu ve materyalin öğrenciler tarafından da kullanılmamasının bir eksiklik olduğunu belirtmişlerdir. Bazı bölümlerde karışık döngü yapılarının bulunması da bir eksiklik olarak görülmüştür. Öğrenciler materyal dışında sürece yönelik de yorumlar yapmışlar ve "yüz yüze eğitime" alışık olmaları nedeniyle uzaktan eğitim ortamını da eleştirmiş ve hocanın sınıftaki yokluğundan rahatsız olmuşlardır. B1, B2 ve B3' nin bu konudaki düşünceleri aşağıda verilmiştir.

B1: “Ekrandaki şekilleri deftere çizme zamanımız yoktu. Ayrıca, öğrencilerin aktif olarak katılabileceği materyallerin olması gerekir. Biraz pasif kalıyoruz çünkü. Öğrenciye de daha çok soru sorularak öğretmenin ortamdaki yokluğu daha az hissettirilebilir.”

B2: “Materyalde bir döngü vardı orda konuyu takip edemedim. Bunun yerine parça parça gösterilse daha iyi olurdu bence. Ayır ayrı koyulunca olayların içeriğini daha iyi anlıyorsun. ”

B3: “Materyalde değil de uygulama da hoşuma gitmeyen şey hocanın sınıfta olmayıştı. Bunun dışında pek sorun yoktu. Ama materyalin uygulama kısımlarına öğrenci de müdahale edebilse daha iyi olur bence.”

Öğrencilere son olarak “Öğretmenlerin WTE ortamlarında kullanacağı materyallerin nasıl olmasını isterdiniz?” sorusu sorulmuştur. Böylece fen derslerine yönelik daha etkili, kullanışlı ve uzaktan eğitime uygun materyaller hazırlanmasına yardımcı olacak öneriler elde etmek amaçlanmıştır. Öğrencilerin materyali aktif olarak kullanması gerektiği ve biyoloji materyali için şekillerin çizilmesi, günlük hayattan ya da gerçek mikroskop görüntülerinin olmasının iyi olacağı belirtilmiştir. Ayrıca, döngülerin karmaşık olması yerine daha basit parçalar halinde olması, şekillerin gerçeğe uygun renkte olması, materyal içinde ilgi çekici, resim ve yazıların bir arada kullanılması, konu sonunda değerlendirme testinin olması gerektiğini belirtmişlerdir. Kullanılan eğlenceli figürlerin ve ara sıra uyarı sesleri verilmesinin de öğrencinin derse motivasyonunu artıracaklarını eklemiştir. B1, B2 ve B4’ ün görüşlerine ait alıntılar aşağıda verilmiştir.

B1: “Öğrencilerin aktif olarak katılabileceği materyallerin olması gerekir. Biraz pasif kalıyoruz çünkü. Sınıfta tahtaya kaldırmalar, sen devamını getir gibi uygulamalar oluyor ya... Bu materyalin o kısmında bir eksiklik var..”

...Materyal gerçek resimler gösterebilir. Gerçek mikroskop görüntüleri de koyulabilir. Mesela hücrelerdeki DNA resimlerinin hem mikroskop resimleri hem de animasyon şeklinde uygulamalar koyulabilir.”

B2: “Bütün karışık bir şekil ekrana gelince birden o bütüne odaklanıyorsun ve hangisi, hangi sırada algılayamıyorsun. Parçalar ayrı ayrı koyulunca olayların içeriğini daha iyi anlıyorsun ...öğretmen öğrenciye söz vererek burada ne anlatılıyor gibi soru sorulabilir mesela. Öğretmen konuyu öğrencilere özetlettirebilir. Bence bu şekilde uzaktan eğitim uygulamalarında da materyaller içinde eğitimi eğlenceli yapacak şekillerin kullanılması gerekir. Çünkü öğretmen ortamda olmayınca odaklanmak zor oluyor zaten.”

B4: “Belki araya dikkat toplamaya yönelik şeyler eklenebilir. Mesela, bir uyarı sesi, alkış, gibi.”

3.8.3. Materyali Uygulayan Öğretim Elemanının Görüşleri

Biyoloji materyalini uygulayan öğretim elemanı ile uygulama sonrası araştırmacı tarafından görüşme yapılarak, uzaktan eğitim materyali ve sürece yönelik görüşleri alınmıştır. Mülakata başlamadan önce hazırlanan beş soru öğretim elemanlarına yöneltilmiştir. İlk olarak “Materyalin dersi işlemenize katkısı nasıl oldu?” sorusu sorulmuştur. Öğretim elemanı materyalle işlediği dersin, ders anlatma açısından rahat ve güzel olduğunu belirtmiştir. Ancak öğretim elemanı uzaktan eğitim uygulaması içinde daha önce bulunmadığı için “yüz yüze iletişim” ortamının eksikliğini hissetmiş ve öğrencilerle istediği gibi diyalog kuramadığını belirtmiştir. Öğretim elemanının bu araştırma sorusuna yönelik görüşleri aşağıda verilmektedir:

“ Ders işlemeye etkisi gayet güzeldi. Ders anlatırken kimi zaman uygulamaları kullandım kimi zaman uygulamaların dışına çıkarak dersi işledim. Ancak öğrenciyle karşı karşıya olmanın sıcaklığını hissedemedim ...öğrenciyle aynı ortamda olmanın sıcaklığını yaşayamıyorsun, öğrenciyle iletişim kurma açısından olumsuz bir ortam. Ama ders anlatma bakımından rahat..“

Öğretim elemanına geleneksel yöntemle bu şekilde işledikleri dersi karşılaştırmaları için, “Geleneksel ortamda işlediğiniz dersle, WTE materyaliyle işlediğiniz dersi karşılaştırırsanız ne söyleyebilirsiniz?” sorusu yöneltilmiştir. Öğretim elemanı bu uygulamada öğrencinin deftere çizim yapamaması üzerinde durmuştur. Bu durum öğrenci görüşleriyle de uyusmaktadır. Öğretim elemanının araştırma sorusuna yönelik görüşleri ise aşağıdaki şekildedir:

“Geleneksel ortamda tahtayı kullanıp kendim çizim yapabiliyorum. Bu çizimler üstünden dersi anlatıyorum. Burada hazır çizimler var materyalde. Tabii ki zaman açısından kolaylık ama tahtaya çizim yapınca öğrencide onu defterine ya da kağıda çiziyor. Böylece çizimi kullanarak öğrenme sağlanıyor. Ama diğer türlü görsel olarak öğrenci görüp geçiyor.”

Öğretim elemanına, öğrenciler için çizim yapmanın önemli olup olmadığı sorulduğunda, “Öğrenci ilerde üçra bir köy okuluna gittiğinde orada internet yoksa ya da kaynak eksikse öğretmen bu şekilleri kendi çizer. Normalde derste çizim yapıyorlar. Öğrencilerin eli alışsın diye çizim yaptırıyorum.” şeklinde açıklama yapmıştır. Ayrıca öğretim elemanı bu eksikliğin akıllı tahtada çizim yapılmasıyla ya da öğrencinin önünde çizim yapmasıyla giderilebileceğini de eklemiştir.

“Materyalde gördüğünüz olumsuz yönler ya da geliştirilmesini düşündüğünüz yönler nelerdir?” araştırma sorusunda ise öğretim elemanı materyalle ilgili herhangi bir eksiklik görmediğini ama öğrencilere geri dönütler yaparken onları ekrandan ayırt etmekte zorlandığını belirtmiştir. Öğretim elemanının araştırma sorusuna yönelik görüşleri aşağıdaki gibidir:

“Dersi işlerken sorular sorup ara sıra öğrencilere geri dönütler yaptım. Tek zorluk çektiğim şey öğrencilere ismiyle hitap edememek oldu. Ekrandan öğrencileri topluca görebildim ama tek tek ayırt edemedim. Materyalle ilgili herhangi bir sıkıntım olmadı.”

“Materyalde beğendiğiniz yönler nelerdi?” araştırma sorusunda öğretim elemanı çizimleri, animasyonları beğendiğini belirtmiştir. Öğretim elemanının;

“Çizimler gerçekçiydi. Animasyonlar olayların anlatımı güzeldi. Eleştirilecek bir durum görmüyorum. Her şey olması gerektiği gibiydi.” şeklinde açıklama yapması da materyalden duyduğu memnuniyeti belirtmektedir.

Son olarak öğretim elemanına web tabanlı uzaktan eğitim materyallerinin hazırlanmasına yönelik önerilerini almak için ”Uzaktan eğitim materyali hazırlamaya yönelik olarak önerileriniz nelerdir?” sorusu sorulmuştur. Öğretim elemanının görüşleri ise şu şekildedir:

“Haberlerdeki gibi hologramlar olursa, sınıfa düşürülen görüntüler öğrenciyi psikolojik yönden olumlu etkileyebilir. Öğretmenin yokluğunu hisseden öğrenciler için iyi olabilir. Materyali beğendiğim için ona yönelik pek bir şey diyemeyeceğim. Materyal açısından beklentimi karşılayan bir uygulamaydı.”

4. Tartışma ve Sonuç

Uzaktan eğitimle verilecek derslerin sistematik bir şekilde, öğretimsel tasarım süreçlerine uygun olarak hazırlanması, etkili ve kaliteli öğrenme ortamının oluşturulabilmesi için gereklidir (Şener Bilgiç, 2005, Wang & Hsu, 2006). Çalışmanın genelinde elde edilen sonuçlar incelendiğinde; biyoloji materyalini değerlendiren öğrencilerin çoğunluğunun ve materyali kullanan öğretim elemanının WTE materyalini öğretimsel açıdan uygun buldukları görülmüştür. Ayrıca, WTEM değerlendirme ölçeğinin 4 kategorisinin genel ortalamasının 3,87’ nin (iyi) üzerinde puan alması ve yapılan mülakat sonuçlarına göre biyoloji materyali başarılı olarak kabul edilmektedir. Hem öğrenciler hem de öğretim elemanı materyalde metin, yazı, ses, animasyon ve simülasyon gibi çoklu ortam uygulamalarının bir arada kullanılması ve görselliğe önem verilmesinden dolayı materyalin başarılı olduğunu ve WTE ortamı için uygun olduğunu belirtmişlerdir. Elde edilen sonuçlar ışığında; Fen Bilimlerine yönelik WTE materyallerinin geliştirilmesinde dikkat edilmesi

gereken tasarım kriterleri, dört değerlendirme ölçütü altında Tablo 7'deki gibi belirlenmiştir.

Tablo 7. WTE' de Fen Bilimleri Materyallerini Hazırlama Kriterleri

	KRİTERLER	FEN BİL. MATERYALİ
ÖĞRETİMSSEL UYGUNLUK	Değerlendirme bölümünün bulunması	+
	Konuların organizasyonel yapısının bulunması	+
	İçeriğin basitleştirilmesi, metinlerin ayrı bir bölümde çıktı alınabilecek şekilde verilmesi	+
	Etkileşimli uygulamaların fazla olması	+
	Simülasyonların bulunması	++
	Görsel, işitsel (resim,video,ses öğeleri vb.) farklı öğrenme özelliklerine yönelik uygulamaların olması	+
	Öğrenci kitabındaki bilgilere göre içerik oluşturulması	+
	Videoaların kullanılması	-
	Çizim yaptırmak için resim galerisinin oluşturulması	+
EĞİTİM PROG. UYGUNLUK	İçeriğin alan uzmanı tarafından hazırlanması	+
	Alan uzmanlarına tasarım konusunda eğitim verilmesi	+
	İçerik hazırlanırken öğretmen+tasarımcı+öğrenci iletişiminin olması	+
GÖRSEL/BİÇİMS EL UYGUNLUK	Gerçekçi ve canlı renkler kullanma	+
	Görsel öğeler, animasyon ve simülasyon kullanma	++
	Eğlenceli görsellerin kullanılması	+
	Ekranlar arası tutarlılık	+
	Renk kullanımının ekranlar arasında tutarlı olması	+
	Önemli noktaları parlak renkler ile belirtmek	+
	Giriş sayfasında tüm bölümlere ulaşabilme	+
	Kolay ve ilginç menü tasarımı	+
PROGRAMLAMAYA İLİŞKİN UYGUNLUK	Ekranlar arası geçişin kullanıcıya bağlı olması	+
	Yardım menüsünün bulunması	++
	Materyallerin kullanılacağı bilgisayar ve sistem özellikleri	+
	Görsel öğelerin internete yüklenme hızı	++
	Materyali öğrencinin kullanmasına yönelik izin verilmesi	++
	SCORM standartlarına uygunluk	+

+ : yazılımda kullanılması gereken kriter ++ :yazılımda daha çok kullanılması gereken kriter

Tablo 7 incelendiğinde ve biyoloji materyalinin “Çok iyi” derecesine ulaşan test maddeleri göz önüne alındığında, çoklu ortam öğelerinin her konuya eklenerek anlatım şekillerinin çeşitlendirilmesi, gözlenmesi imkansız ya da zor olan olayların animasyonlarla görselleştirilmesi, kullanılan resimler ve yapılan çizimler için canlı ve gerçeğine uygun renkler tercih edilmesi öğrenciler tarafından beğenilen özelliklerdir. Bu sonuçlar, çoklu ortam öğelerinin uzaktan eğitim içinde giderek daha fazla kullanılmasının yararını, etkili öğrenme araçları olarak, sağladığı faydanın çeşitli faktörlere ve uygulamalara bağlı olduğunu destekler niteliktedir (Begoray, 1990; Clark & Craig, 1992; A. Khalili & L. Shashaani, 1994; Parlangel, Marchigiani & Bagnara, 1999).

Web ortamında kullanılan animasyonlar, öğretimin verimliliğini artıran önemli bir araç durumundadır. Kullanılan animasyonlar öğrenmeyi etkin kılarak, konunun anlaşılmasına ilişkin geri bildirimler alınmasını sağlar ve soyut konuları en önemli parçalardan ayırarak somutlaştırmaktadır. Bilgisayar animasyonları ile düzenli bir laboratuvar ortamında oluşturulan deneyler bile çok kısa sürede, etkili bir şekilde verilebilmektedir (Muth ve Guzman, 2000; Talib, Matthews & Secombe; 2005). Biyoloji materyalinde kullanılan animasyonlar ile sanal laboratuvar etkinliğinin de bu özellikleri sağladığı, yapılan analiz ve mülakatlar sonucunda ortaya çıkmıştır. Nitekim sanal laboratuvar uygulamasının en çok beğenilen özelliklerden biri olması da bunu destekler niteliktedir.

Materyallerin öğretimsel uygunluğuna ait sorulardan elde edilen sonuçlara göre, materyalin öğretimsel açıdan her öğretim stiline uygun olması için kullanılan seslendirme, metin, animasyon ve simülasyon gibi çoklu ortam uygulamalarının fazlaca kullanılması öğrenciler tarafından beğenilmiştir. Materyalin WTE için kullanılmasının öğrenciler tarafından uygun görüldüğü ve materyalle işlenen dersten öğrencilerin istedikleri verimi aldıkları tespit edilmiştir. Nitekim yapılan araştırmalarla (Ingham, Meza, Miriam & Price, 1998; Bajraktarevic, Hall & Fullick, 2003) öğrenen merkezli ve öğrenme stilleri dikkate alınarak tasarlanmış öğretim tasarımının yaratıcı zekâyı, akademik başarıyı ve motivasyonu olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir. Belirtilen bulgular da öğretim sürecinin

tasarlanmasında bireysel farklılıkların göz önüne alınmasının önemini vurgulamaktadır. Chang (2003) araştırmasında, kolej öğrencileri için bilgi paylaşımı sağlayan çoklu ortam içeren bir web tabanlı öğrenme ortamı tasarlanmış, uygulanmış ve değerlendirmiştir. Araştırma sonunda birçok öğrencinin, tasarlanan bu web tabanlı öğrenme ortamının daha çok ve hızlı öğrenmeye yardım ettiği konusunda hemfikir olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca öğrenme ortamının simülasyonlar aracılığı ile zenginleştirilmesinin öğrencinin derse olan güdülenmesini de arttırdığı belirtilmektedir (Winberg & Headman, 2008). Çalışmada biyoloji laboratuvarındaki simülasyon uygulamalarına, öğrencilerin verdiği olumlu tepkilerde literatürü destekler niteliktedir. Biyoloji materyalindeki içeriğin kapsamı bazı öğrenciler tarafından yeterli bulunmamıştır. Hazırlanan materyalin içeriği uzmanlar tarafından hazırlanmış ve dersi veren öğretim elemanı ile gözden geçirildikten sonra

uygulanması yapılmıştır. Bu nedenle materyalin içeriğinde herhangi bir sorun olmadığı düşünülmektedir. Ancak yapılan gözlemler ve mülakatlar sonucunda öğrencilerin görsel öğelere ve etkileşime daha fazla dikkat ettiği belirlenmiş, bu nedenle içeriğin öğrencilerde yeterli öğrenmeyi sağlayacak şekilde uygun olduğunu belirleyemedikleri tespit edilmiştir.

Fen dersleri, birçok öğrenci için zordur ve bilimsel kavramlar onların fen derslerinde başarılı olmaları için yetersiz kalmaktadır (Yang ve Andre, 2003). Bunun için fen eğitiminin gelişen ve değişen şartlara uygun olacak şekilde yapılandırılması ve yürütülmesi gerekir (Cengiz, 2009). Bu süreçte de animasyonların bilimsel olayları görselleştirmek amacıyla kullanılması etkili sonuçlar ortaya çıkarmaktadır (Yang ve Andre, 2003; Bayram, Özdemir & Koçak, 2011). Nitekim, materyallerin eğitim programına uygunluğuna yönelik sorulardan elde edilen sonuçlar da, literatürü desteklemektedir. Materyalde kullanılan çoklu ortam uygulamaları ve animasyonlar öğrenciler tarafından konuların anlamlandırılması için yeterli görülmüştür. Elde edilen diğer bulgulara paralel olarak, öğrencilerin materyalin öğrenmenin amacına ulaşmasını sağlamayıp sağlamadığı konusunda tereddütleri olmuştur. Öğrencilere dersin başında, ders sonundaki kazanımlarına yönelik bir bilgi verilmemesi oluşan bu durumda etkili olmuştur. Yapılmış ders yazılımlarının genel yapısı incelendiğinde; giriş bölümünde öğrencinin ilgi ve dikkatini çeken ve dersin genel konularıyla ilgili bilgilerin verildiği bir bölüm olduğu görülmektedir. Nitekim, çalışmaya başlamadan önce bireyin neleri öğrenmesi gerektiği ile ilgili beklentiler oluşturulması, hangi özellikleri kazanması gerektiğinin farkında olması; ilgi ve dikkatinin öğretimi yapılan konuya çekilmesi ve etkili bir çalışma gerçekleşebilmesi için yararlı bir yol kabul edilmektedir (Öztürk, 1995; Yıldırım, 2001, Ünsal, 2002).

Materyallerin görsel yeterliliğine ait sorulardan elde edilen sonuçlara göre, biyoloji materyalinde öğrenciler konuya uygun görseller kullanıldığını belirtmiştir. Ancak öğrenciler ekranlar arasında tutarlılık olmadığını belirtmiştir. Materyalde farklı çoklu ortam öğelerinin kullanılarak öğreticiliğin artırılması hedeflendiği için hem animasyon, simülasyon hem de metine yer verilmiştir. Bu da ekranlar arasında farklılık oluşturmuştur. Ancak, yapılan mülakatlar sonucunda, materyalin görselliği genel olarak beğenilmiştir. Bu nedenle, materyalin öğrencinin dikkatini ve ilgisini çekmede, motivasyonunu artırmada da etkili olduğu görülmüştür. Nitekim Bay ve Tüzün (2002) yaptığı araştırmada çoklu ortam unsurlarının öğrencinin ilgisini çekmek ve önemli kavramlara yönlendirmek için kullanılmasını, renklerin de öğrenciyi etkileyecek şekilde kullanılması gerektiğini belirtmiştir.

Materyallerin programlama uygunluğu/teknik yeterliliğine ait sorulardan elde edilen sonuçlara göre, materyaldeki simülasyonların konulara göre kurgulanması öğrenciler tarafından beğenilmiştir. Yapılan gözlemler ve mülakatlar sonucunda özellikle Fen Bilimlerindeki materyallerde öğrencilerin daha çok etkileşim istedikleri belirlenmiştir. Ancak öğrenciler animasyon ve simülasyon uygulamalarına katılmadığı için, Biyoloji materyalinin etkileşim düzeyini düşük bulmuşlardır. Daha önce animasyon ve bireysel etkileşim ile ilgili yapılan araştırmalarda öğrenen etkileşiminin faydalı olabileceği

yönündedir. Örneğin, Rieber (1990) Newton' un yer çekimi kanunu ile ilgili yaptığı araştırmasında animasyon ile yapılan eğitimde öğrencilerin daha yüksek puanlar aldığını belirtmiştir. Benzer şekilde Moreno, Mayer, Spires, and Lester (2001) bitki biyolojisi ile ilgili çalışmalarında animasyon şeklindeki alıştırmaların öğrencilerin testlerdeki performansını artırdığını ortaya koymuştur. Ancak öğretim elemanının gösteriminde bile olsa materyaldeki etkileşimli uygulamaların olmasının konunun daha iyi anlaşılmasını ve hızlı öğrenmeyi sağladığını ifade etmişlerdir. Benzer şekilde, Chen ve Liu (2006), eğitimde çoklu ortam kullanımının avantajını bilgiyi hızlı ve etkili şekilde iletmesi, tüm öğrencilerin öğrenmeyle daha çok ilgilenmesi olduğunu belirtmiştir.

Fen alanları içerisinde biyoloji eğitimiyle ilgili olarak öğrencilerin yapmakta ve uygulamada güçlük çektikleri bazı deneyleri, gözlemlene ve öğrenme açısından zorluk yaşadıkları alanlarda bilgisayar destekli biyoloji eğitiminin öğrencilerin öğrenme ve kavrama düzeylerinde etkili olduğu görülmüştür (Strauss & Kinzie, 1994; Pektaş ve diğ., 2006). Nitekim çalışma sonucunda öğrencilerin web tabanlı uzaktan eğitim ortamındaki biyoloji dersi içerisinde gözlemekte ve anlamakta zorluk çektikleri konuları anlama ve kavrama sıkıntısı olmadığı görülmüştür.

Sonuç olarak, WTE için ders materyali üretmek uzun ve zor bir süreç gerektirmektedir. Bu sürecin verimli şekilde ve kısa zamanda bitirilmesi için uygulanması gereken tasarım kriterlerine ihtiyaç vardır. Bu çalışmada da fen bilimlerine yönelik WTE materyali geliştirirken; materyalin öğretimsel uygunluğuna, eğitim programına uygunluğuna, görsel yeterliliğine ve programlama uygunluğuna dikkat ederek tasarım yapılmasını sağlayacak kriterler belirlenmiştir. Bu kriterler, WTE için fen bilimleri materyallerinin geliştirilmesinde dikkat edilecek tasarım kriterlerine bir katkı sağlayacaktır.

Instructional Material Design for Biology course in Web-Based Distance Education: Criteria, Implementation and Evaluation

Extended Abstract

Distance education fairly pervades especially in university education because of the features such as interactive media and unlimited access to the information provided by the internet. In recent years, it is being focused on the importance of the advancement of distance higher education in our country and, in addition to that, the course processing with teaching method based on new technologies (Cem, 2001; Erkan& Halis, 2003; Yılmaz & Horzum, 2005). The purpose of this study is to determine the design criteria for the science by conducting the implementation and evaluation of a material prepared for general biology course from the field of the science for Web-based Distance Education in universities. "Reproduction in Plants" has been selected to do this. Mixed research approach, in which qualitative and quantitative research approaches were used together, has been preferred in

order to provide larger and more detailed data about the topic and to increase the validity of the data to be collected. First of all, researchers have designed the material related to the topic with the assistance of field experts. Almost all subjects have been shown with animations. Textual information of the subject has been displayed next to the animation and voice narration has also been added. There are simulation implementations in the material as well. Furthermore, a test has been prepared in order to make an evaluation at the end of the subject and a glossary of unfamiliar terms related to the subject has been prepared. The material has been reviewed by field experts and it has been implemented in web-based distance education environment. The implementation has been conducted on 32 students from the department of science teacher education, Faculty of Education, Karadeniz Technical University by the instructor from Distance Education Application and Research Center, KTU. The material has been implemented in that department because of that subject and content of biology material was selected from the curriculum of general biology course in Science Teacher Education. All students, who attended the application, have been implemented Web-based Distance Education Material assessment scale. Among the participants to biology course, four volunteers have been interviewed in order to determine the design features of the material and the course process in more detail. After the application, the instructor has been interviewed as well. The application has been planned in a way to allow the instructor and the students to process the course thanks to dual image delivery feature by bringing the participants in different places together via video conferencing. The instructor has processed the course simultaneously using the biology material via the internet. Quantitative and qualitative assessments have been conducted at the end of the implementation. The methods of survey, observation and interview have been used as data collection tools in the study. The assessment scale developed by researchers has been prepared analyzing the literature scales in details. Substances for the scale have been prepared according to four main elements which were generally considered in the evaluation of education software and the substances have been seen that they can be classified according to these four elements as a result of factor analysis. These elements are “instructional compliance”, “compliance for education program”, “visual sufficiency” and “programming compliance/technical sufficiency”. In the study, both students and the instructor have been asked 5 questions for interview. In addition, non-participatory observations have been used due to that the researcher’s identity, the subject and process of the research are obviously apparent. Shootings have been made with the camera during the application and the process has been analyzed by watching afterwards. Notes have been taken by the researcher during the observation and it has been benefited from them. The data obtained from the assessment scale has been analyzed using SPSS software. The data obtained from interviews has been analyzed using “descriptive analysis”, which is one of the qualitative data analysis methods. When results throughout the study are examined, it has been seen that the majority of students who evaluate biology material and the instructor who uses the material have found web-based education material appropriate in terms of

education. Both students and instructor have stated that material was successful and appropriate for web-based education environment due to using multimedia applications such as text, audio, animation and simulation together and having visually importance. According to the results obtained from the questions for instructional compliance of the materials, students have liked the excessive use of multimedia applications such as dubbing, text, animation and simulation in order that material becomes appropriate for every educational styles in terms of education. It has been found that use of the material for web based education was deemed appropriate by students and students yielded they desired from the course with material. According to the results obtained from the questions for suitability of the materials for education program; multimedia applications and animations used in the material have been found enough by the students for making sense of the subjects. According to the results obtained from the questions for visual sufficiency of the material, students have reported that appropriate visuals for the subject were used in material. According to the results obtained from the questions for programming compliance/technical sufficiency of the material, students have liked the editing simulations in material according to the subjects. As a result of observations and interviews, it has been determined that students want much more interactions especially in Science materials. As a result, while developing web based education material for science; the criteria -which would provide designing by paying attention to the instructional compliance, compliance for educational program, visual sufficiency and programming compliance of the material- has been determined.

Keywords: Web-based distance education material, sciences, designing criteria

KAYNAKLAR

- Aggarwal, Anil. (2000). *Web-Based Learning and Teaching Technologies: Opportunities and Challenges*. Hershey-USA: Idea Group Publishing.
- Albayrak, M., Kültür, C., Oytun, E. & Tonguç, G., (2003, Mayıs). *İnternet destekli eğitimde içerik geliştirme ve sürecinin önemi*. Paper presented at the meeting of III. International Educational Technology Conference and Fair, Eastern Mediterranean University, Magusa.
- Ameis, J. A. (2006). *Mathematics on the Internet: A resource for K-12 teachers* (3rd Ed). Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Education.
- Anderson, T. & Elloumi, F. (Eds.) (2004). *Theory and Practice of Online Learning*. Athabasca: Athabasca University.
- Andersen, A. (2001). *Değişim.tr internetle gelişimde Türkiye*. İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.

- Arman, N. (2010). E-learning materials development: Applying and implementing software reuse principles and granularity levels in the small. *International Journal of u- and e- Service, Science and Technology*, 3(2), 31-42.
- Bayram, K., Özdemir, E., & Koçak, N. (2011). Kimya eğitiminde animasyon kullanımı ve önemi. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32, 371-390.
- Bajraktarevic, N., Hall, W. & Fullick, P. (2003). Incorporating Learning Styles in Hypermedia Environment: Empirical evaluation. *Proceedings of the Workshop on Adaptive Hypermedia and Adaptive Web-Based Systems, Nottingham, UK: Eindhoven University*, 41-52.
- Begoraj, J.A.(1990). An introduction to hypermedia issues, systems and application areas. *International Journal of Man-Machine studies*, 33, 121-147.
- Bulurman, B. (2002). On-Line Eğitim, *Endüstri İlişkileri ve İnsan Kaynakları Dergisi*, 2(4).
- Carliner, S., (2004). An overview of online learning, Amherst: HRD Pres., USA.
- Cengiz, E. (2009). *Arcs motivasyon modelinin fen ve teknoloji dersinde öğrencilerin başarısına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, Türkiye.
- Cem, İ. (2001). Bilgi Ekonomisi. *İş Güç Dergisi*, 3(1).
- Chang, C. (2003). Towards a distributed web based learning community. *Innovation in Education and Teaching*, 40(4), 25-40.
- Chen, H. Y. & Liu, K. Y. (2006). Web-based synchronized multimedia lecture system design for teaching/learning Chinese as second language. *Computers & Education*, 50 (2008), 693-702.
- Clark, R.E. & Craig, T.G. (1992). Research and theory on multi-media learning effects. In: M. Giardina (Ed.), *Interactive Multimedia Learning Environments: Human Factors and Technical Considerations on Design Issues*. 19-30. Berlin: Springer-Verlag.
- Cohen, L. & Manion, L. (2000). *Research methods in education*. New York: Routledge.
- Conrad, K. (2000). *Instructional Design for Web-Based Training*. Massachusetts USA: HRD Press
- Cresswell, J. W. (2003). *Research design: Qualitative and quantitative approaches* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- 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.
- Daniels, M., Tyler, J. & Christie, B., (2000). *On-Line Instruction in Counselor Education: Possibilities, Implications and Guidelines*. Virginia: American Counseling Association.

- Huebner, K. M., Wiener, W. R., (2001). Distance Education in 2001, *Journal Of Visual Impairment & Blindness*, 95(9) <http://www.afb.org/jvib/jvib950902.asp>
- Engelbrecht, J., & Harding, A. (2005). Teaching Undergraduate Mathematics on the Internet, Part 1: *Technologies and Taxonomy. Educational Studies in Mathematics*, 58(2), 235–252.
- Erdoğan, Y., 2005. *Web tabanlı yükseköğretimin öğrencilerin akademik başarıları ve tutumları doğrultusunda değerlendirilmesi*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Erdoğan, Y. ve Bayram, S., Deniz, L., (2007). Web tabanlı öğretim tutum ölçeği: Açıklayıcı ve doğrulayıcı faktör analizi çalışması, *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 2(4), 1-14.
- Erkan, E. & Altun, H. (2003). Java ve WEB Tabanlı Uzaktan Eğitim: e-Eğitim için Sanal Sınıf ve Sanal Laboratuvar Projesi. *Proceedings of the Elektrik-Elektronik Bilgisayar Mühendislikleri Eğitimi 1. Ulusal Sempozyumu*, Ankara, 131-134.
- Fischer, B. (2007). Instructor-led vs. interactive: Not an either/or proposition. *Corporate University Review*, 29–30.
- Franklin, Sue and Peat, Mary. (2001). Managing change: The use of mixed delivery modes to increase learning opportunities. *Australian Journal of Education Technology*, 17(1) 37-49.
- French, D. & Hale, C. (Eds.) (1999). *Web-related assessment and evaluation, internet-based learning: An introduction and framework for higher education and business*. Virginia: Stylus Publishing.
- Guzley, R. M., Avanzino, S. ve Bor, A., (2001). Simulated computer-mediated/video-interactive distance learning: A test of motivation, interaction satisfaction, delivery, learning and perceived effectiveness, *Journal of Computer-Mediated Communication*, Nisan.
- Horton, W. (2000). *Designing web based training*, USA: John Wiley & Sons Inc.
- Howell, S. L., Williams, P. B., & Lindsay (2003). Thirty-two trends affecting distance education. *Online Journal of Distance Learning Administration*, 6(3), 2-16.
- Ingham, J., Meza, R., Miriam, P. & Price, G. (1998). A Comparison of the Learning Style and Creative Talents of Mexican and American Undergraduate Engineering Students. Retrived 14.05.2007, from <http://fie.engrng.pitt.edu/fie98/papers/1352.pSd>
- ITC, (2001). Instructional Telecommunications Council, Retrived 07.12.2012, from <http://www.itcnetwork.org/itcinfo.htm>
- Jancso, T. & Markus, B. (2007, May). *Reuse and Sharing of E-learning Materials Inside the EU*. Paper presented at the meeting of the FIG Working Week 2007, Hong Kong SAR, China.

- Karakuzu, M. (2002, February) *Web Tabanlı Uzaktan Eğitim Dersi Tasarımında Öğrenci / Katılımcı Nitelikleri*. Paper presented at meeting of the Akademik Bilişim 2002, Konya, Turkey,
- Khalili, A., Shashaani, L. (1994). The effectiveness of computer applications: a meta-analysis. *Journal of Research on Computing in Education*, 27 48–61.
- Khan, B (1997). *Web Based Instruction*. Englewood Cliffs: Education Technology Publication.
- 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.
- Manzanares, M.G., (2004). *Attitudes of counseling students' use of web-based instruction for online and supplemental instruction in a master's degree program of study* (Doctoral Thesis). Colorado State University, Colorado.
- Massachusetts Institute Of Technology (2005). *Centre for Advanced Educational Services (CAES), 2005* [Data file]. Available from Web site, <http://www-caes.mit.edu> 2005.
- Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1994). *An expanded sourcebook: Qualitative dataanalysis*, (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- McKnight, C., Dillon, A. & Richardson, J. (1990). A comparison of linear and hypertext formats in information retrieval. In R. McAleese ve C. Green (Eds.), *Hypertext: State of the art* (10-19). Oxford: Intellect.
- Mishra, S. & Sharma, R.C. (2005). *Interactive multimedia in education and training*. United States of America: Idea Group Inc.
- Mellon, C. A. (2003). From need to ownership: Socialization into online teaching. *Educational Technology*, 43(2), 47–50.
- Muth, R., & Guzman, N. (Eds.). (2000). *Learning in a virtual lab: Distance education and computer simulations*. University of Colorado, Colorado Springs: Colorado.
- Özarlan, M., Kubat, B. & Bay, Ö.F. (2007). Uzaktan eğitim için entegre ofis dersinin web tabanlı içeriğinin geliştirilmesi ve üretilmesi. *Akademik Bilişim Konferansı Bildiri Kitabı, Kütahya*, 159-166.
- Öztürk, B. (1995). *Genel öğrenme stratejilerinin öğrenciler tarafından kullanılma durumları* (Yayınlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Parlangeli, O., Marchigiani, E. & Bagnara, S. (1999). Multimedia systems in distance education: Effects of usability on learning. *Interacting with Computers*, 12, 37–49.
- Pektaş, M., Türkmen, L. & Solak, K. (2006). Bilgisayar destekli öğretimin fen bilgisi öğretmen adaylarının sindirim sistemi ve boşaltım sistemi konularını öğrenmeleri üzerine etkisi, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14 (2), 465-472.
- Roblyer, M. D. & Schwier, R. A. (Eds.). (2003). *Integrating educational technology into teaching*. Toronto: Pearson Education Canada Inc.

- Rosenberg, M. J. (2001). *E-Learning. strategies for delivering knowledge in the digital age*. New York: McGraw-Hill.
- Schreurs, J. & Dalle, R. (2009). Authoring systems delivering reusable learning objects, *IJET*, 4, Special Issue 2.
- Strauss, R. & Kinzie, M. B. (1994). Student achievement and attitudes in a pilot study comparing and interactive videodisc simulation to conventional dissection. *The American Biology Teacher*, 56(7), 398-402.
- Şahin, T. & Yıldırım, S. (1999). *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Şener Bilgiç, E. (2005). *E-öğretim tasarım süreci: Bir materyalin kullanılabilirliğine ilişkin katılımcı görüşleri* (Uzmanlık Yeterlilik Tezi). Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası İnsan Kaynakları Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Talib, O., Matthews, R., Secombe, M. (2005). Constructivist animations for conceptual change: An Effective instructional strategy in understanding complex, abstract and dynamic science concepts. *Malaysian Online Journal of Instructional Technology*, 2(3), 78-87.
- Trollip, S.R. ve Alessi, S.M., (2001). *Multimedia for Learning: Methods and development*, (3rd Edition). Allyn & Bacon, Massachusetts.
- URL-1, İletişim teknolojileri ile bütünleşik bir uzaktan öğretim ortamının geleneksel sınıf öğretimine göre üstünlükleri ve sınırlamaları. Retrieved September 27, 2010, from www.emo.org.tr/ekler/42cde81694ca09a_ek.doc
- URL-2, Uzaktan eğitim modeli olarak web tabanlı eğitime genel bir bakış. Retrieved 7 July, 2010, from <http://mimoza.marmara.edu.tr/~hkaptan/wte.htm>
- Uşun, S.(2000). *Özel Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Ünsal, H. (2002, Ekim). *Web destekli eğitim, elektronik öğrenme ve web destekli öğretim programlarındaki çeşitli ders modelleri*. XI. Eğitim Bilimleri Kongresinde sunulan bildiri, Yakın Doğu Üniversitesi, Lefkoşa, KKTC.
- Vesel, V. (2005, Temmuz). Virtual learning environment in the age of global infonetworks. Retrieved December 27, 2005, from <http://www.ercim.org/publication/ws-proceedings/DELOS9/Pap8.pdf>
- Virgil, E. & Varvel, Jr. (2004). Online courses as learning scripts: Using storyboards in online course design. Retrieved November 17, 2010, from http://www.uwex.edu/disted/conference/Resource_library/proceedings/04_1130.pdf
- Winberg, T. M. & Headman, L. (2007). Student Attitudes Toward Learning, Level of Pre-Knowledge and Instruction Type in a Computer-Simulation: Effects on Flow Experiences and Perceived Learning Outcomes, *Springer Science+Business Media B.V.* , 36, 269-287.

- Woodrow, J. E. J., Mayer-Smith, J. A., & Pedretti, E. G. (2000). Assessing technology enhanced instruction: A case study in secondary science. *Journal of Educational Computing Research*, 23(1), 15-39.
- Yalın, H. İ. (2001). *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Yang, E. & Andre, T. (2003). Spatial ability and the impact of visualization/animation on learning electrochemistry. *Int. J. Science Education.*, 25(3), 329–349.
- 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). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Yılmaz, K. & Horzum, M. B. (2005). Küreselleşme, bilgi teknolojileri ve üniversiteler. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(10), 103–121.
- Yiğit, N. & Akdeniz, A. R. (2003). Fizik öğretiminde bilgisayar destekli etkinliklerin öğrenci kazanımları üzerine etkisi: Elektrik devreleri örneği. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(3), 99-113.