

Web Tabanlı Eğitsel Çoklu Ortamların Göz İzleme Tekniği ile Kullanışlılık Açısından Değerlendirilmesi

Servet BAYRAM¹, Sabiha YENİ²

ÖZET

Eğitim-öğretim süreçlerinin internet ve web teknolojileri ile desteklendiği durumlarda kullanılabilirlik, öğrenci başarısını etkileyebilen faktörlerden biridir. Bu çalışmada, eğitim ve öğretimi hedefleyen web tabanlı eğitsel çoklu ortam paketlerinin etkin tasarımı ve kullanımı için kullanılabilirlik faktörleri değerlendirilmiştir. Araştırma süresince, deneyler ve analizler Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü'nde hizmet vermekte olan İnsan-Bilgisayar Etkileşim Laboratuvarı'nda gerçekleştirilmiştir. Verilerin kayıt edilmesi esnasında, göz ve fare hareketlerini gösteren ekran kayıtları alınmıştır. Verilerin analizinde, kılavuzlanmış ilgi alanlarında gözün odaklanma sayısı, bakış sırası ve gözün durma süresi, bütünde odaklanma sayısı, ısı haritaları ve gözün tarama yolu değerlerine bakılmıştır. Bu çalışmadan elde edilen sonuçların, web tabanlı eğitimin yanı sıra günümüzde gittikçe yaygınlaşan sanal sınıf uygulamaları, öğrenme nesneleri, eğitsel yazılımlar, alıştırma yazılımları, eğitsel oyunlar gibi bilgisayar destekli materyallerin tasarımı ve değerlendirilmesi için de yön gösterici olduğu düşünülmektedir.

ANAHTAR SÖZCÜKLER: İnsan-Bilgisayar Etkileşimi, kullanılabilirlik testi, göz izleme, web tabanlı çoklu ortam, yazılım değerlendirme.

Usability Testing of Web Based Educational Multimedia by Eye Tracking Method

ABSTRACT

Usability is one of the factors that can affect the success of students where learning processes are supported by internet and web technologies. In this study, usability factors for effective design and usage of web based multimedia packages created for educational purposes are evaluated. The research, experiments and analysis are done in the Human-Computer Interaction Laboratory that resides in Computer Education and Instructional Technologies Department of Marmara University. Data for the experiment are collected by using screen records which contain eye and mouse motions. For the analysis of data, fixation count, sequence and dwell time values in gridded area of interest; fixation count, heat map and scanpath values in whole are considered. The results obtained from this

¹ Prof. Dr., Marmara Üniversitesi, sbayram@marmara.edu.tr

² Öğretmen, Melahat Öztoprak İlköğretim Okulu, sabihaakgun@gmail.com

study can be used for design and validation of computer-based materials like virtual class applications, learning objects, educational applications, training applications and educational games.

KEYWORDS: Human-Computer Interaction, usability testing, eye tracking, web based multimedia, software evolution

GİRİŞ

Kullanışlılık, bireylerin bir ürün veya sistem kapsamında, verilen rollere göre belirli işlemleri ne kadar kolay tamamlayabildiğine ilişkin bir ölçümdür (Chapanis, 1991; Lindgaard, 1994; Shackel, 1991). Kullanışlılık, temel olarak bir ürünün veya sistemin verimlilik, etkililik ve memnuniyet değişkenleri açısından değerlendirilmesi sonucunda elde edilir (ISO, 1997). Nielsen (1993), kullanışlılığı, arayüzlerin ne kadar kolay kullanıldığını belirleyen bir kalite özelliği olarak tanımlamakta ve bazı unsurlar ile kullanışlılığı açıklamaktadır. Bunlar öğrenilebilirlik, etkililik, akılda kalıcılık ve hata unsurlarıdır. Öğrenilebilirlik faktörü, tasarım ile ilk karşılaştıklarında basit görevleri bir seferde yapabilmeyen kullanıcılar için ne kadar zor olduğunu gösterir. Etkililik, kullanıcılar tasarımı öğrendiklerinde, görevleri ne hızda gerçekleştirebilirler sorusuna cevap arar. Akılda kalıcılık, kullanıcıların tasarımı bir süre kullanmadan tasarıma geri döndüklerinde, sistemi hatırlama düzeylerinin ne olduğuna bakar. Hata, kullanıcıların hangi oranda hata yaptıklarını ve yaptıkları hatalardan ne kadar kolay kurtulabildiklerini belirler.

Eğitim-öğretim süreçlerinin internet ve web teknolojileri ile desteklendiği durumlarda kullanışlılık, öğrenci başarısını etkileyebilen faktörlerden biridir. Web sitesinin kullanışlılığına dayalı olarak ortaya çıkan uygulama problemleri hem öğrenci başarısını etkileyebilir, hem de öğretim elemanının değerlendirme sürecinde güçlükler yaşamasına neden olabilir (Crowther, Keller & Waddoups, 2004). Kullanışlılık konusunda öğrencilerin yaşadıkları güçlükler öğretimin temel hedeflerinden uzaklaşmalarına da neden olabilmektedir. Bu nedenle öğretim veya değerlendirme amacıyla kullanılacak tüm sistemlerin kullanışlılık açısından değerlendirilmesi son derece önemlidir (Gülbahar, Kalelioğlu & Madran, 2008). Aynı zamanda sitede bulunan metinlerin algılanmasındaki zorluk derecesi, hedef kullanıcıya uygun olmalıdır. Siteye aradığı bilgiyi almak amacıyla gelen kullanıcının isteğine cevap vermek ve onu memnun etmek, kuşkusuz sitede daha uzun süre kalınmasını sağlayacaktır (Eraslan, 2008).

Kullanışlılık Testi, kullanışlılığının değerlendirilmesi istenen arayüzün belirlenen hedef kitlede belirlenen görevlerin yaptırılması ve bu süreçte kullanıcıdan verimlilik, etkililik ve memnuniyet değerlerinin alınmasıdır. Bu bağlamda, arayüzde en çok kullanılan veya az kullanılmasına rağmen erişilmesi önemli olan bilgilere ulaşma görevlerini gerçekleştirirken izlenen adımlar veya süreç incelenir. Sistemin kalitesini; kullanım kolaylığı, öğrenme kolaylığı ve kullanıcı memnuniyeti yönleriyle belirleyen kullanışlılık testleri (Rosson & Carroll, 2002), değerlendirmektedir.

Kullanışlılık mühendisliği göz izleme uygulamalarını öncelikle kullanan alanlardan biridir. (Jacob & Karn, 2003). Son zamanlarda İnsan-Bilgisayar Etkileşimi araştırmaları göz izleme uygulamaları ile web sayfalarındaki kullanıcı davranışlarını, görsel dikkat ve bilişsel süreci açıklamaya çalışmaktadır (Duchowski, 2007; ODTU İBE Araştırma ve Uygulama Laboratuvarı, 2008). İnsan-Bilgisayar Etkileşiminden dolayı psikoloji ve nöroloji, bununla birlikte reklamcılık ve tasarım alanları içinde, insanların davranış şekillerini öğrenmek için göz izleme araştırmaları yararlı bir araç olarak kullanılmaktadır. Göz izleme araştırmaları; dil kavrama, hafıza, anlık betimleme ve karar verme süreçleri gibi bilişsel işlem süreçlerini gösterebilmektedir. (Jacob & Karn, 2003). Göz izleme sistemleri, kullanıcının bilgisayar ekranında nereye baktığını ölçmek için tasarlanmıştır (Oyekoya, 2004). Kişinin bakış yönlerini belirlemenin birkaç farklı yolu mevcuttur. “Gözbebeği merkezli, korneal yansıma” metodu muhtemelen en etkili ve en yaygın kullanılanlardan bir tanesidir. Bu metod, kullanıcının gözü ya da göz yuvası ile direk bir fiziksel temas gerektirmez. Yansıtıcı izleyici kullanır, ışınlar göze yansıtılır ve sonra incelikli özelliklere sahip kameralar tarafından gözbebeği yansımaları ile kullanıcının bakması gereken noktalar arasındaki farklar kaydedilir. Bu metod, aşağıdaki işlem basamaklarını kapsar (Namahn, 2000): (1) Kalibrasyon işlemi, göz izleme sisteminin etkinleştirilmesi için test edilen kişinin gözü ile ilgili bir takım fizyolojik özelliklerin bilinmesi. (2) Parlak gözbebeği efektine (gözbebeği merkezinin yerini belirlemek için gerekli efekt) ulaşmak için göze ışık verme. (3) Gözbebeği merkezinin yerini belirleme. (4) Korneayla ilgili yansımanın görelî konumunu saptama. (5) Bakış yönünü hesaplama (resim işleme algoritması aracılığıyla).

Kullanışlılık ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde: Özçelik, Karakuş, Kurşun ve Çağiltay (2009), renk kodlamanın multimedya öğrenmeye etkisini inceleyen bir göz izleme çalışması yapmışlardır. Göz izleme ile ilgili odaklanma sayısı, ortalama odaklanma süresi, toplam odaklanma süresi değerlerini incelemişler. Sinapsların kimyasal iletimi konusu ile ilgili biri renk kodlamalı diğeri geleneksel multimedyanın iki farklı görüntüsü sunulmuştur. Sonuç olarak anlamlı öğrenme için, renk kodlamalı grupta olan öğrencilerin ilgili bilgilere odaklanmaları ve dikkatlerinin arttığı görülmüştür. Gagneux ve arkadaşları (2001), kullanıcıların siteyi incelerken gösterdiği davranışların analiz edilmesi yoluyla web sitelerinin niteliğinin değerlendirilmesi yaklaşımında bulunmuşlardır. Göz izleme araçları, izlenen yolu kaydetmek ve kullanıcıların on tane gezi ajansının ana sayfalarında bilgi ararken odaklanmalarını kaydetmek için kullanılmıştır. Neticede bu çalışma, odaklanma dağılımıyla, sayfada harcanan zaman, sayfanın kalitesi ve sayfanın yapısı arasında ilişki olduğunu göstermiştir. Zambarbieri ve arkadaşları (2008), online gazete okurken göz izleme analizi yapmışlardır. İki farklı online gazete ve on dört konu belirlenmiştir. Neticede, ilgi alanlarına göre odaklanma sayılarına bakılmıştır. Site içinde en fazla odaklanmanın sol ve orta sütuna olduğu en az odaklanmanın ise sağ sütuna olduğu tespit edilmiştir. Pivec, Trummer ve Pripfl (2006), e-öğrenme ortamlarında kullanıcıların bireysel davranışlarının tanımlanmasında

göz izleme metodunu kullanmışlardır. Öğrenme içeriklerinde yer alan metinleri okurken göz hareketleri takip edilerek farklı durumlar tespit etmişlerdir. Göz izleme araçları kullanıldığında, kullanıcının öğrenme stiline ve bilişsel stiline göre öneriler sunulabileceği ve kullanıcıların bireysel özelliklerine göre reaksiyon veren öğrenme ortamlarının oluşturulması fikrini ortaya koymuşlardır. Van Gog ve Scheiter (2009), çalışmalarında multimedya ile öğrenme sürecinde göz izleme analizlerini kullanmışlardır. Bunun için, farklı tasarım özellikleri ile animasyonlar geliştirmişlerdir. Farklı özelliklere sahip multimedya izlenirken görsel dikkat dağılımı incelenmiştir. Neticede yazı ile birlikte verilen animasyonlarda dikkatin dağıldığı, aynı anda hem yazıya hem animasyona odaklanamadığı görülmüştür. Seslendirilmiş metinlerde animasyonu izlemeye daha çok vakit ayırmıştır. Spotlight (aydınlatma, ok işareti, renk püskürtme vs.) ile animasyonun önemli bölümleri işaretlendiğinde, bu kısımların ilk kullanımlarda görsel dikkati çektiği görülmüştür. Birden çok kullanımda etkisini kaybetmiştir. Animasyonun farklı hızlarda gösterimi de dikkatin farklı yerlere yoğunlaşmasına sebep olur. Yavaş animasyonlar mikro olaylara, hızlı olanlar makro olaylara dikkati çeker.

Araştırmada, göz izleme tekniği kullanılarak web tabanlı eğitsel çoklu ortamlardan İlköğretim Vitamin paketinin öğretmen arayüzünün kullanılabilirlik değerlendirilmesi yapılmıştır. Kullanılabilirlik testi Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi İnsan-Bilgisayar Etkileşimi Laboratuvarı'nda gerçekleştirilmiştir. Kullanıcılara verilen görevleri gerçekleştirmeleri istenerek test tamamlanmıştır. Kullanılabilirlik testinde göz izleme, ses, video, fare ve ekran kayıtları değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular neticesinde sistemin etkililik, verimlilik, memnuniyet ve süreçteki örüntüler açısından yorumlar yapılmıştır.

YÖNTEM

Araştırmanın Amacı

Araştırmanın temel amacı, internet tabanlı multimedya eğitim ortamlarının etkin ve verimli kullanımı için İnsan-Bilgisayar Etkileşim laboratuvarlarında yapılan deneysel çalışmalar ile bir kullanılabilirlik değerlendirilmesi yapmaktır. Araştırma neticesinde elde edilen veriler ile bilgisayar destekli eğitim öğretim ortamlarının tasarımını iyileştirici ve yönlendirici bilgiler sunmak hedeflenmiştir. Böylelikle var olan ürünlerin kalitesini arttırmak ve daha nitelikli ürünler ortaya konmasına yardımcı olmak için çözüm önerileri sunulması planlanmıştır.

Araştırma Modeli

Araştırma modeli küçük grup durum çalışması (case-study) olarak belirlenmiştir. Durum çalışmasında evrendeki belli bir ünitenin (birey, okul, aile, hastane, dernek vb.nin) derinliğine ve genişliğine, kendisini ve çevresi ile olan ilişkilerini belirleyerek, o ünite hakkında bir yargıya varmayı amaçlayan tarama düzenlemesidir (Karasar,

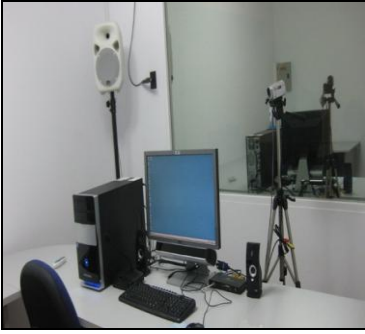
2005: 86). Kullanışlılık değerlendirme yöntemlerinden “kullanıcı katımlı” değerlendirme yapılmıştır. Kullanıcı katımlı tekniklerin içerisinde “fizyolojik teknik” olarak “göz izleme” yöntemi kullanılmıştır.

Çalışma Grubu

Çalışmanın araştırma grubunu Marmara Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü dördüncü sınıf öğrencilerinden 6 aday öğretmen oluşturmaktadır. Katılımcıların seçiminde gönüllülük ilkesi esas alınmıştır. Katılımcıların yaşları 20 ile 24 arasında değişmektedir. Katılımcılar günlük rutin işlerinde bilgisayar ve internet kullanmakta tecrübeli ve başarılıdır.

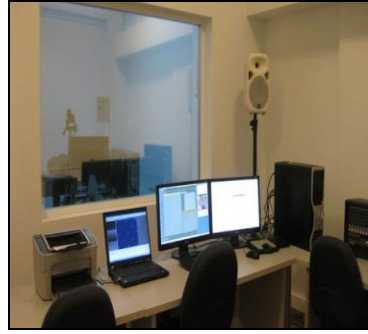
Çalışma Ortamı

Araştırma, Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Bölümü’nde hizmet vermekte olan İnsan-Bilgisayar Etkileşim Laboratuvarı’nda yürütülmüştür. Aşağıda resim 1 ve resim 2 bu laboratuvardan alınmış görüntüleri göstermektedir:



Resim 1. Test Odası

Test Odası: Test odasında, kameralar, mikrofonlar, test bilgisayarı, göz izleme cihazı ve hoparlörler yer almaktadır.



Resim 2. Gözlemci Odası

Gözlemci Odası: Gözlemci bilgisayarları, göz izleme cihazı, ses mixeri, kontrol ünitesi, hoparlör, mikrofon ve yazıcı yer almaktadır.

Göz izleme cihazı, kullanıcının testi gerçekleştirdiği süre boyunca ekranda nereye, ne kadar süreyle ve kaç kere baktığı hakkında bilgi sağlar, aynı zamanda göz hareketlerini kaydeder. Bu cihazın bağlı olduğu kullanıcının deneyi gerçekleştirdiği test bilgisayarı ile gözlemci odasında bulunan ve kullanıcının ekran görüntüsünü kaydeden bir diğer bilgisayara bağlıdır. Göz hareketlerinin takibi gözlemci odasında ki bu bilgisayar aracılığı ile kontrol edilmektedir. Ortamla ilgili ayrıntılı bilgi ve resimlere <http://www.hci-usabilitylab.com> adresinden ulaşılabilir.

Çalışma Konusu

Araştırma kapsamında web tabanlı İlköğretim MEB Vitamin paketinin öğretmen arayüzü incelenmiştir. Sadece üyelere açık olan Vitamin paketine www.mebvitamin.com adresinden ulaşılabilir. İçerisinde öğrencilere yönelik sesli ve üç boyutlu canlandırmalar, deneyler, etkileşimli konu anlatımları, alıştırmalar ve eğitici oyunlar yer almaktadır. Öğretmenler içinde öğretmen araçlarından oluşan bir bölüm yer almaktadır. Öğretmen araçlarında, sınıflarım, ek kaynaklarım, dosya alanı, ödevler, sözlük, yardım, arama ve sınav merkezi bölümleri yer almaktadır. Araştırmada MEB vitaminin öğretmen arayüzü incelenmiştir. Araştırmacı tarafından öğretmenlere yönelik görevler hazırlanmıştır. Görevin hazırlanması esnasında dikkat edilen unsurlar: MEB' e bağlı okullarda görev yapmakta olan öğretmenler ile görüşülmüş, onların ihtiyaçları, sık kullandıkları durumlar tespit edilmiştir, görevin öğretmenlerin kullanım şekillerine benzer olmasına, görev çeşitlerinin web sitesindeki farklı kullanımları yansıtmasına, görevin anlatım şekillerinin günlük kullanıma yakın bir dille, anlaşılır olarak ifade edilmesine, göz kalibrasyonunun sağlıklı olması için kısa bir süre içerisinde tamamlanabileceği tahmin edilen görevler olmasına özen gösterilmiştir. Bu çalışma kapsamında bir tane görev incelenmiştir. Görev öğretmenlerin sistemde sıklıkla ihtiyaç duydukları “sınıf listelerini görüntüleme” olarak belirlenmiştir.

Verilerin Toplaması

Verilerin toplanması esnasında nitel yöntemler kullanılmıştır. Kullanılan araçlar aşağıdaki gibidir:

Bilgisayar Becerisi Bilgi Anketi: Katılımcıların günlük yaşantılarında internet ve bilgisayar kullanma süreleri, bilgisayar kullanma alışkanlıklarını ve sıklıklarını öğrenmek için kullanılmıştır. *İzin Belgesi:* Katılımcıları, araştırmanın amacı ve içeriğiyle ilgili bilgilendirmek, kullanışlılık laboratuvarında ses ve görüntü kaydı için gerekli izinleri almak için kullanılmıştır. *Göz Hareketi Kaydı:* Katılımcılar web tabanlı Vitamin paketi ile verilen görevi gerçekleştirmeye çalışırken, göz izleme cihazı ile göz hareketleri izlenmiş ve kayıt altına alınmıştır. *Ekran Kaydı:* Katılımcıların görevi tamamlaması sırasında fare ve klavye hareketleri yardımcı yazılımlar ile kayıt altına alınmıştır. *Gözlem Formu:* Katılımcıların görevi tamamlaması sırasında, kontrol odasında bulunan gözlemciler tek yönlü ayna ardından kullanıcının davranışları gözlemlenmiştir ve görev esnasında karşılaşılan durumlar not edilmiştir. *Ses Kaydı:* Katılımcılar görevi tamamladıktan sonra, fare ve göz hareketlerini gösteren ekran kayıtları öğrencilere izletilerek performansları hakkındaki yorumları alınırken ses kaydı yapılmıştır.

Veri Toplama Süreci

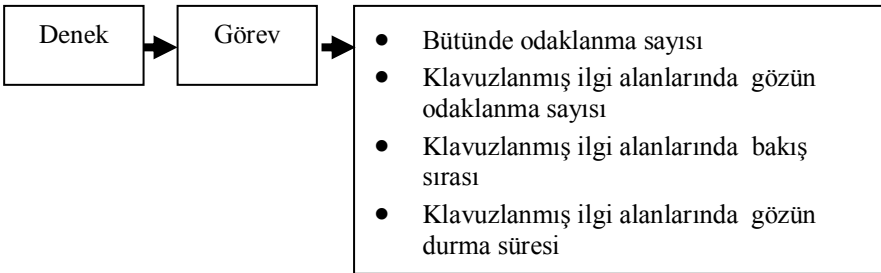
Deneye başlamadan önce, katılımcılar, randevu saatlerinde laboratuvara geldiler ve test odasına alındılar. İlk 15 dakika içinde katılımcıya bilgisayar kullanımı ile ilgili davranışlarını ve alışkanlıklarını belirlemek için bilgisayar beceri anketini ve bilgisayar kaydı alınacağı için izin belgesini doldurması istendi. Geçen sürede

deneye başlamadan önce ortama alışması sağlandı, süreç anlatıldı. Göz izleme cihazına göre koltuk ayarlaması yapıldı.

Deneyi başlatırken, göz izleme cihazı takılı olan test bilgisayarında “SMI Experiment” programı ile ekran kaydı (screen recording) olarak kaydedilen deney, göz kalibrasyonu yapılarak başlatıldı. Kalibrasyonda ekranda her bir nokta tek tek görüldü, kullanıcıdan noktaların içinde yer alan beyaz boşluğa bakması istendi. Program noktaya 2 saniye süre ile odaklanıldığında otomatik olarak bir sonraki noktaya geçti. En sonda kalibrasyon değeri verildi, çıkan değerlere göre gerekli görülürse kalibrasyon işlemi tekrar yapıldı ya da deneye başlandı. SMI Experiment programının yanı sıra eş zamanlı olarak video, ses, fare, klavye ve ekran kayıtlarını almaya yardımcı olan gözlemci odasındaki bilgisayarda yer alan “Noldus Observer” programının kaydı da başlatıldı. Katılımcı test odasında yalnız bırakıldı ve gözlemci odasına geçildi. Deney esnasında, Test odasında bulunan deneğe, gözlemci odasından mikrofon yardımıyla Vitamin paketinde gerçekleştirmesi beklenen görevi söylendi. Bu esnada görevi nasıl gerçekleştirdiği ile ilgili ekran görüntüleri izlenerek gözlemci formuna notlar alındı. Deney sonrasında, görev tamamlandıktan sonra, test odasına geçildi. SMI programının göz ve fare hareketlerini yakalayan ekran kayıtları deneğe izletilerek görevi bulmaya çalışırken düşündüklerini ifade etmesi istendi. Son olarak deneye katıldığı için katılımcıya teşekkür edilerek deney tamamlandı.

Verilerin Analizi

Experiment 2.4 programı ile kaydedilmiş göz ve fare hareketlerini gösteren kayıtlar, Be Gaze 2.4 programı ile verilerin analizi yapılmıştır. Analizlerde, bütünde, odaklanma sayısı (fixation), klavuzlanmış ilgi alanlarında (Gridded Area of Interest), gözün odaklanma sayısı, bakış sırası (sequence), gözün durma süresi (dwell time), bütünde ısı haritası (heatmap), gözün tarama yolu (scan path), değerlerine bakılmıştır. Be Gaze programında Resim 3’te gösterildiği gibi her denek için göreve göre mili saniyelik aralıklar seçilerek yukarıda bahsedilen analiz türleri uygulanmıştır. Analizlere göre şablonlar çıkarılmış ve bu şablonlar birbirleri ile bağlantılı olarak yorumlanmıştır.



Resim 3. Verilerin analiz süreci

BULGULAR ve YORUM

Bu bölümde, ilköğretim Vitamin paketinin öğretmen arayüzünün etkililik, verimlilik, memnuniyet ve süreç örüntüleri ile ilgili verilerin analiz edilmesiyle elde edilen bulgular yer almaktadır. Sistemin öğretmen arayüzü incelendiğinde, kullanıcı görevi gerçekleştirirken bazı zorluklar ile karşılaştıkları tespit edilmiştir. Deneyin başlatıldığı andan bittiği ana kadar geçen süre, bu sürede gözün bütünde odaklanma sayılarını gösteren Tablo 1. aşağıdaki gibidir.

Tablo 1. *Bütünde Odaklanma Sayıları*

	Denek 1	Denek 2	Denek3	Denek 4	Denek 5	Denek 6
Toplam süre (Dakika)	10.00	17.19	15.46	15.10	12.30	12.28
Odaklanma sayıları (Number of fixations)	3189	5250	5305	4817	4108	3743
Gözün hızlı hareketinin sayısı (Number of saccades)	3131	5176	5104	4771	4020	3638
Göz kırpması sayısı (Number of blinks)	89	170	238	69	204	73

Tablo 1’de sunulan veriler ışığında non-parametrik Spearman Rho korelasyon analizi uygulanmıştır.

Tablo 2. *Toplam süre ile odaklanma sayısı korelasyonu*

		süre	odaklanma
Spearman's rho	süre	Korelasyon katsayısı	,943(**)
		Sig. (2-tailed)	,005
		N	6
	odaklanma	Korelasyon katsayısı	,943(**)
		Sig. (2-tailed)	,005
		N	6

** Korelasyon 0.01 anlamlılık düzeyinde (2-tailed).

Tablo 2’ ye göre toplam süre ve odaklanma sayılarına bakıldığında, korelasyon analizinde iki değişken arasında pozitif yönlü yüksek düzeyde (0,943) ilişki olduğu görülmektedir. Görev için harcanan sürenin miktarı arttıkça, denegin sahne içinde odaklandığı noktaların sayısı da artmıştır. Odaklanma sayısının fazla olduğu görevde katılımcılar zorlanmışlar ve fazla süre harcamışlardır.

Tablo 3. *Toplam süre ile göz kırpması sayısı korelasyonu*

		süre	Gözkırpması sayısı
Spearman's rho	süre	Korelasyon katsayısı	,371
		Sig. (2-tailed)	,468
		N	6
	Gözkırpması sayısı	Korelasyon katsayısı	,371
		Sig. (2-tailed)	,468
		N	6

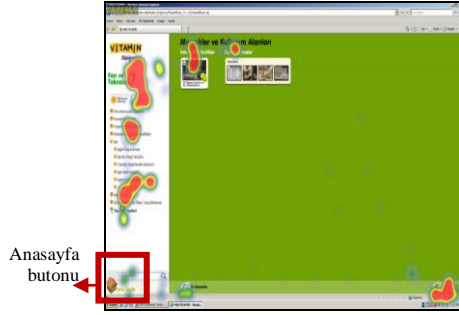
Tablo 3'e göre toplam süre ile göz kırpmaya sayıları arasındaki korelasyona bakıldığında, pozitif yönlü orta düzeyde (0,371) ilişki olduğu tespit edilmiştir. Göz kırpmaya sayısının fazla ya da az olmasını sadece geçen süre ile açıklayamayız. Katılımcının kişisel alışkanlıkları, heyecan durumu gibi sebepler göz kırpmaya sayısını etkileyebileceği düşünülmektedir.

Deneyde verilen "Sınıf listelerini bulma" görevi ile ilgili katılımcı davranışları incelenmiştir. Buna göre: **Etkililik:** Deneye katılan 6 katılımcıdan sadece 1 katılımcı tarafından hiç yardım almadan tamamlanan bir görevdir. **Verimlilik:** Tüm katılımcılar tarafından ortalama 76 saniye sürede tamamlanmıştır. En kısa olarak 6 adımda gerçekleştirilebilecek olan görev katılımcılar tarafından ortalama 12 adımda gerçekleştirilmiştir. **Memnuniyet:** Bu görev ile ilgili katılımcı yorumları incelendiğinde, konu ile ilgili olarak söyledikleri: "*Öğrenci listeleri için anasayfaya dönmem gerekmiş. Öğretmen araçları hızlı erişim için konu anlatım sayfasında da olsa iyi olur. Bulduğu yerde daha dikkat çekici olmalıydı. Öğretmen araçlarının içindekiler, üzerine tıklanmadan görülmüyor. Üstte bir yerde olsa ve fare ile üzerine gelindiğinde içerikleri gösteren bir şey olsa daha iyi olur. Üzerinde gezinirken açılan bir pencere olmasını tercih ederdim. Öğretmen araçlarını kesinlikle görmedim. Daha çok duyurular kısmına baktım. Öğretmen araçları kısmı kesinlikle ufaktı. En azından çanta biraz büyük olsaydı, ya da yazıyı üst kısma koysalardı biraz daha mantıklı olabilirdi..."* şeklinde olmuştur. Yapılan içerik analizi ile öğretmen araçları (Resim 4) içerisinde yer alan sınıf listeleri butonunu fark edememe sebepleri üç ana grupta toplanmıştır. Bunlar buton yerinin, boyutunun ve yazısının uygun olmaması olarak tespit edilmiştir.

Göz izleme: Sınıf listeleri penceresine, Resim 4'te gösterildiği gibi anasayfada sol alt köşedeki öğretmen araçları menüsünün içerisinde ulaşılabilir. Katılımcıların buraya ulaşmaları için öncelikle buldukları konu anlatım sayfasından anasayfaya dönmeleri gerekmektedir. Ancak ilk on saniye içerisinde ısı haritasında gösterildiği gibi (Resim 5) hiçbir katılımcı sol alt köşede yer alan anasayfa butonu üzerine yoğunlaşmamıştır. Bir süre sonra sadece iki katılımcı öğretmen araçları menüsünü fark etmiştir. Kılavuzlanmış ilgi alanlarındaki (Resim 6) odaklanma alanlarının dağınıklığı ve odaklanma sayısının fazlalığı görevde zorlanıldığını göstermektedir. Kılavuzlanmış ilgi alanlarında gözün kalma süresi (dwell time) incelendiğinde en uzun süre bakılan alanlar: sol üst menüde bulunan ünite başlıkları, kitap yapısı başlıkları ve site içi arama alanları olmuştur. Kılavuzlanmış ilgi alanlarında bakış sırasına (Resim 7) bakıldığında katılımcılar sınıf listelerini ararken öncelikle buldukları sayfada ekranın sol tarafında yer alan "öğrenme alanları" ve "kitap yapısı" altındaki ünite başlıklarını taramışlar sonra "site içi arama" özelliğini kullanmışlardır.



Resim 4. Sınıf Listeleri Penceresi, Sol Alt Köşede Öğretmen Araçları Butonu



Resim 5. Isı Haritası (Heatmap)



Resim 6. Kılavuzlanmış İlgil Alanlarında Odaklanma Sayısı (Fixation Count)



Resim 7. Kılavuzlanmış İlgil Alanlarında Bakış Sırası (Sequence)

SONUÇ ve ÖNERİLER

Web tabanlı eğitim teknolojileri ile bilgiye hızlı, kolay ulaşma, hayat boyu öğrenme, eğitimde sosyal eşitlik ve demokratik bilgi erişimi imkânı sunulmaktadır. Dolayısıyla web tabanlı eğitim ortamlarının kaliteli, hedefe yönelik ve kullanışlı olması şarttır. Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi İnsan-Bilgisayar Etkileşimi laboratuvarında gerçekleştirilen araştırma ile farklı değerlendirme yöntemleri kullanılarak birbirinden farklı fakat bütüncü ve birleştirici tasarım önerileri elde edilebileceği görülmüştür.

Göz hareketleri incelendiğinde, kullanıcıların ekranda ilk olarak orta bölüme, sonrasında sol sütuna baktıkları tespit edilmiştir. İlk bakışta nesnelere yerleri öğrenilmediyse sayfanın sağ ve alt bölümlerine odaklanma olmadığı görülmüştür. Will Schroeder tarafından 01.01.1998 tarihinde sunulan "Testing Web Sites with Eye-Tracking" başlıklı araştırma yazısında, web sitelerini ziyaret eden kullanıcıların öncelikli olarak orta sütuna, sonra sol sütuna, en son olarak ta sağ sütuna göz attıkları, sayfanın alt bölümlerine doğru genel akışın dışında bir ilgi çekici nesne yoksa kullanıcıların ilgilerinin dağıldığı tespit edilmiştir (Schroeder,1998; Yaprakdal, 2006). Araştırmalardan elde edilen paralel

bulgulardan hareketle, kullanıcı tarafından mutlaka görülmesi istenen bölümlerin ekranın orta veya sol bölümüne yerleştirilmesi gerektiği düşünülmektedir. Ekranın üst bölümlerde ve ortada bulunan linkler ve butonlar daha kolay fark edilirken, sayfanın alt tarafında olanların fark edilmesi uzun sürmüştür.

Nesnelerin ve yazıların boyutları gözden kaçırılacak kadar küçük ve dikkat dağıtacak derecede büyük olmamalıdır. Site içerisindeki nesne boyutları ile boşluklar orantılı olmalıdır. Ekran üzerinde yazı boyutlarının kullanıcıların kendi tercihlerine göre ayarlayabilmelerini sağlayacak seçenekler sunulmalıdır. Site içerisinde açılan pop-up pencereler dikkatin yoğunlaştığı bölgeler olmuştur. Bunun sebebi, açılan pencerelerin dışında kalan alanların karartılması özelliği olduğu düşünülmektedir.

Araştırmanın sonucunda, odaklanma sayısının fazlalığı ve odaklanma alanlarının dağınıklığı, katılımcıların görevi bulmakta zorlandıklarını göstermektedir. Gagneux ve arkadaşları (2001) da, yaptıkları çalışmada, odaklanma dağılımıyla, sayfada harcanan zaman, sayfanın kalitesi ve sayfanın yapısı arasında ilişki olduğunu göstermiştir.

Kullanıcıların sitede gezinirken alışkanlıkları ve önceki deneyimleri çok önemlidir. Genel olarak sitelerde gezinirken alışık oldukları durumlar ile karşılaşma beklentisi içinde oldukları görülmüştür. Katılımcılar nesnelere alışık oldukları yerde ve alışık oldukları simgeler ile bulmak istemişlerdir. Katılımcıların site içerisinde gezinirken bulamadıkları nesnelere ve hedefe ulaşmak için “site içi arama” özelliğini tercih ettikleri görülmüştür. Site içi aramayı, “Google” gibi arama motorlarına benzettikleri için zorlandıkları durumlarda burası onların yardım aldıkları kaynak olmuştur.

Göz izleme cihazları ve laboratuvar koşulları ile ilgili teknik konuları çözümlenmek ve bu cihazların ürettiği verileri analiz etmek için daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır. Eğitim alanı, öğretim materyalleri, haber medyası, reklâmcılık kullanılabilirlik değerlendirmelerinde göz izleme uygulamaları için verimli konular olduğu düşünülmektedir, bu konular ile ilgili çalışma yapılması önerilebilir. Göz izleme cihazlarından elde edilen verilerin yorumlanmasında, göz izleme terimleri ile ilgili Türkçe’leştirme ve standardizasyon çalışmaları yapılabilir.

KAYNAKLAR

- Chapanis, A. (1991). *Evaluating usability, in Human Factors for Informatics Usability* (Eds B. Shackel and S. Richardson), Cambridge University Press, Cambridge.
- Crowther, M. S., Keller, C. C. & Waddoups, G. L. (2004). *Improving the quality and effectiveness of computermediated instruction through usability evaluations*. British Journal of Educational Technology, 35(3), 289-303.
- Duchowski, A. (2007). *Eye tracking methodology: Theory and practice*. London: Springer-Verlag.

- Eraslan, F. (2008). *Eğitsel İçerikli Web Sitelerinin Okunabilirlik Açısından İncelenmesi*, Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Tezi)
- Gagneux, A., Eglin, V. & Emptoz, H. (2001). Quality Approach of Web Documents by An Evaluation of Structure Relevance. *Proceedings of The First International Workshop on Web Document Analysis (Wda2001)*, 11–14.
- Gülbahar, Y., Kalelioğlu, F. & Madran, O. (2008) *Öğretim ve Değerlendirme Yöntemi olarak Web macerası'nın kullanılabilirlik açısından değerlendirilmesi*, Ankara Üniversitesi, Journal of Faculty of Educational Sciences, vol: 41, no: 2, 209-236
- ISO, ISO/DIS 9241-11. (1997). *Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs): Guidance on usability*.
- Jacob, R. J. & Karn, K. S. (2003). *Eye tracking in human-computer interaction and usability research: Ready to deliver the promises*. New York.
- Karasar N. (2005) *Bilimsel Araştırma Yöntemi* (15. baskı) Ankara Nobel Yay. Dağ.
- Lindgaard, G. (1994). *Usability testing and system evaluation: A guide for designing useful computer systems*, Chapman & Hall, London.
- Namahn. (2000). *Using eye tracking for usability testing*. Brussels.
- Nielsen, J. (1993). *Usability engineering*. Cambridge, MA: Ap Professional.
- ODTÜ İnsan Bilgisayar Etkileşimi Araştırma ve Uygulama Laboratuvarı. (2008) ODTÜ Bilgi İşlem Daire Başkanlığı: <http://www.bidb.odtu.edu.tr/> adresinden alındı.
- Oyekoya, O. K. & Stentiford, F. W. M. (2004) *Eye tracking as a new interface for image retrieval*. BT Technology Journal . Vol 22. No 3.
- Özçelik, E., Karakuş, T., Kurşun, E. & Çağiltay K. (2009). An eye-tracking study of how color coding affects multimedia learning. *Computers & Education* [Available online 5 April].
- Pivec, M., Trummer, C. & Pripfl, J. (2006) Eye-Tracking Adaptable e-Learning and Content Authoring Support. *Informatica* 30, 83–86.
- Rosson, M. B., & Carroll, J. M. (2002). *Usability Engineering: Scenario-Based Development Of Human- Computer Interaction*. San Diego, Ca: Academic.
- Schroeder, W. (1998). "Testing Web Sites with Eye-Tracking", http://www.uie.com/articles/eye_tracking/, 09/01.
- Shackel, B. (1991). *The concept of usability*, Proc IBM Software and Information Usability Symposium, September, Poughkeepsie, NY.
- Van Gog, T., Scheiter, K. (2009) Eye tracking as a tool to study and enhance multimedia learning, *Learning and Instruction*.
- Yaprakdal, A.B. (2006). *Öğretim Yönetim Sistemlerine Ve Öğrenim İçerik Yönetim Sistemlerine Tasarım Ve Geliştirme Modellerinin Uygulanması*. İstanbul: Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Tezi).
- Zambarbieri, D., Carniglia, E. & Robino, C. (2008). Eye Tracking Analysis in Reading Online Newspapers. *Journal of Eye Movement Research*. 2(4):7, 1-8

SUMMARY

Usability can be defined as a measurement of how easy to complete certain operations according to given roles within the scope of a product or system (Chapanis, 1991; Lindgaard, 1994; Shackel, 1991). Usability is being obtained by considering effectiveness, efficiency and satisfaction of a system or goods (ISO, 1997). The education processes supported by the Internet and web technologies, usability is one of the factors for success of students and evolution processes of

teachers. In this study, usability factors for effective design and usage of web based multimedia packages created for educational purposes are evaluated.

The research, experiments and analysis were done in the Human-Computer Interaction (HCI) Laboratory that resides in Computer Education and Instructional Technologies Department of Marmara University. HCI Lab is composed of observer room and test room, which includes cameras, microphones, test computer, eye-tracking device and speakers. In the observer room, there is an observer computer system with eye-tracking device, voice-mixer, video control unit, speakers, microphones and printer. During the test, eye-tracking device provides information about where, how long and how many times it had been looked at on the screen and also it saves the eye movements. Further information and images related to environment can be reached at <http://www.hci-usabilitylab.com> address. In this study examined the web-based material of MEB Vitamin package interface. Only open to members of the Vitamin package can be visited at www.mebvitamin.com address.

During the experiment processes the participants were taken at the test room. The researcher followed the participant from the observer room and gave him/her some tasks. When the participant tried to perform tasks, experiment data was collected by using screen records which contains eye and mouse motions. For analysis of data, fixation count, sequence and dwell time values in gridded area of interest; fixation count, heat map and scanpath values in whole were considered.

One of the tasks was "finding class lists". Effectiveness: The experiment involved six participants, only 1 participant completed task without help. Efficiency: All participants completed tasks an average period of 76 seconds. The task can be performed minimum in 6 steps, but the participants performed at an average of 12 steps. Satisfaction: participant comments related to this task was analyzed, the class lists button in the teacher tools (Figure 3) failed to notice as the reasons for the location of buttons, and size and letter were not feasible. Eye tracking: Class list window, as shown in Figure 3, the lower-left corner of the homepage can be reached through the teacher's tools menu. Firstly, participants must have returned to the homepage. However, as shown in the heat map (Figure 4) in the first ten seconds no participant focused on the lower left corner of the home button. After a while, only two participants realized the teacher tools menu. Disorganization of fixation areas and mass of fixation counts in the gridded area of interest (Figure 5) shows that participants have difficulties doing this task. The dwell time in the gridded area of interest analyzed for viewed areas such as unit titles, book titles (top left menu) and search field areas. When the sequence in the gridded area of interest (Figure 6) analyzed, participants searched the left side of the screen, then looked at the title of "learning areas" and "the book structure", finally used the "site search" feature.

According to the eye movement findings, the participants looked at the mid-section and the left column of the screen. If the object locations weren't learned at first glance, there would be no focus at the right and bottom of the page. The font size on the screen allows choosing different options according to the users' preferences. The pop-up windows in the site have become regions of attention concentrated. The reason of this feature is thought to be the blackening of the areas outside the opened windows. In general, when they navigated the site, they were found to have expectations about encountering familiar events and former experiences. Participants found out objects with familiar icons where they were accustomed to. When participants could not find the target object in the site, they preferred "site search" feature. When they were confused, site search was their help sources, because they got used to do site search such as using "Google". Finally, this study can lead the design and the validation of computer based materials like virtual class applications, learning objects, educational applications, training applications and educational games. Education area, learning materials, news media, and advertising are thought to be efficient issues for the eye tracking applications in the evaluation of usability. These issues may be advised for the further studies. In addition to that, the standardization work on eye tracking terms should be obtained. Some eye tracking terms such as "Fixation, scan path, gaze duration ... etc." can be translated into Turkish language.