

GÖZ HAREKETLERİNİ İZLEME YÖNTEMİYLE ÜNİVERSİTE WEB SAYFALARININ İNCELENMESİ

Erol ÖZÇELİK, Engin KURŞUN, Y.Doç.Dr. Kürşat ÇAĞILTAY

Orta Doğu Teknik Üniversitesi

Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü

eozeclik@metu.edu.tr, ekursun@metu.edu.tr, kursat@metu.edu.tr

ÖZET

Günümüzde insanların elektronik ve dağıtık olarak sunulan, ihtiyaç duydukları bilgilere ulaşma ihtiyaçlarının en etkin ve etkili bir şekilde karşılanması için WWW ortamlarında gösterdikleri davranışları hakkında daha fazla bilgi edinmemizin önemi gitgide artmaktadır. Göz hareketlerini izleme sistemleri İnternet kullanıcılarının web sitelerinde bilgiyi nasıl buldukları konusunda bize değerli bulgular sunmaktadır. Bu çalışma, 16 katılımcının 4 değişik üniversite web sayfasında farklı bilgileri ne kadar sürede, hangi başarı oranında bulduklarını, ve bu süreçteki örüntüleri incelemiştir. Veriler bir göz hareketlerini izleme cihazı yardımıyla toplanmıştır. Elde edilen veriler doğrultusunda web sayfasında bilgilerin sunulma şeklinin ve verilen görevlerin katılımcıların davranışlarını etkilediği saptanmıştır. Uygulama için önerilerde bulunulmuştur.

ABSTRACT

Today, there is a growing need to have more information about online human behaviors in order to fulfill the information search requirements of individuals in an efficient and effective way. Eye-tracking systems can provide valuable information on how the Internet users search web sites. This study investigated the reaction time, accuracy and patterns of 16 participants in 4 different university web sites for different visual search tasks. Data were gathered by the help of an eye-tracking system. The results suggested that the presentation format of web pages and the visual search tasks affected people's performance on the WWW. Some recommendations for practice are also presented.

Anahtar Kelimeler: kullanılabilirlik, göz hareketlerini izleme, web sayfası

1.GİRİŞ

Yaşadığımız bilgi çağında bilgiye en hızlı ve en doğru şekilde ulaşmak insanların en önemli ihtiyaçlarından birisidir. Özellikle internetin gelişmesiyle birlikte insanlar ihtiyaç duydukları bilgiyi web sayfalarından daha fazla aramaya başlamışlardır. Bu arama işi bazen insanlar için çok kolay bir şekilde yapılabildiği halde çoğu zaman zahmetli bir faaliyete dönüşebilir. Bu sebepten dolayı bireylerin sanal ortamlarda aradıkları bilgilere daha kolay bir şekilde ulaşabilmeleri için bilimsel çalışmaların ışığında elde edilen bulguların önemi artmıştır. Bu bağlamda kullanıcıların nereye, ne kadar

sürede baktıkları hakkında objektif ve nicel veriler yeni geliştirilen göz hareketlerini izleme cihazları yardımıyla elde edilebilir [1].

Kullanılabilirlik çalışmalarında genelde kullanıcıların algıları anketlerle ölçülmüş, görevleri ne kadar zamanda, hangi başarı oranında yaptıkları kayıt edilmiştir. Ancak bu yöntemler kullanıcıların neyi, ne zaman yaptıkları hakkında ya yeterince bilgi verememekte ya da sübjektif veriler sunmaktadırlar [2]. Yeni geliştirilen teknolojiler sayesinde insan-bilgisayar etkileşimi esnasında kullanıcıların göz hareketlerini izlemek daha kolay ve doğru bir şekilde yapılabilmektedir. Goldberg ve Kotval'a göre kullanılabilirlik çalışmalarında göz hareketlerini izlemek kullanıcıların stratejilerini belirleme noktasında önemli bilgiler sunmaktadır [3]. Web sitesi arayüz tasarımında göz hareketleri verileri insanların nereye dikkat ettiğini, hangi bilgiyi göz ardı ettiklerini, en fazla nelerden rahatsız oldukları hakkında bilgi verebilir [8]. Josephson ve Holmes'in yaptığı bir araştırmanın sonucuna göre katılımcılardan farklı üç web sayfasına sürekli ziyaret etmeleri istendiğinde bazı kullanıcıların alışkanlıkları doğrultusunda belirli bir görsel yolu takip ettikleri saptanmıştır [7].

Karn ve diğerlerine göre, insan bilgisayar etkileşimi gerektiren herhangi bir görevi yerine getirilirken katılımcıların göz hareketlerini kaydetmek, sesli düşünme yönteminin aksine kullanılabilirlik (usability) üzerine bir çok soruyu yanıtlamamıza olanak sağlayabilir [5]. Örneğin, sesli düşünme sırasında, kullanıcının istenen bağlantıya ne kadar baktığı, arayüzdeki farklı bir görsel öğeye mi baktığı, bağlantıyı gördüğü halde anlamını kavrayıp kavrayamadığı gibi sorulara cevap bulunamazken göz hareketlerini izleme yöntemiyle bu sorulara cevap bulunabilir. Ayrıca, Tzanidou sesli düşünme sırasında kullanıcıların araştırmacının beklentilerine göre cevap vereceğini ve bunun da ön yargılı bir araştırmaya neden olacağını, göz hareketlerini izleme yoluyla yapılan araştırmalarda bu durumun tamamen ortadan kalkacağını ifade etmiştir [9].

2. AMAÇ

Bu çalışmanın temel amacı, kullanıcıların bazı üniversite web sayfalarında bilgiyi nasıl bulduklarını incelemektir. Bunun için kullanıcıların farklı üniversite web sayfalarında yerine getirmeleri gereken görevleri ne kadar sürede, hangi başarı oranında yaptıkları, ve bu süreçteki örüntüler ortaya çıkartılacaktır.

3. YÖNTEM

Örneklem: Çalışmaya Orta Doğu Teknik Üniversitesi'nin Eğitim Fakültesi'nde çalışan 7 kız, 9 erkek olmak üzere toplam 16 araştırma görevlisi gönüllü olarak katılmıştır.

Deney deseni: Bu çalışmada 4 (üniversite web sayfası) X 4 (bilgi bulma görevi) faktörlü, faktörlerde tekrar ölçümlü (within-subjects) deney deseni kullanılmıştır. Bağımlı değişkenler reaksiyon süresi ve başarı oranıdır.

Veri toplama araçları ve işlem: Bu çalışmada dört farklı üniversitenin (Atatürk, Cumhuriyet, Fatih, ve Fırat) web sayfaları kullanılmıştır. Üniversitelerin web sayfalarına bağlantı süresinin etkisini ortadan kaldırmak için bu siteler yerel bir sunucuya aktarılmıştır. Katılımcıların temel görevleri istenilen bir bilgiyi bulmak, bulur bulmaz klavyedeki "B" tuşuna basmak, ve ardından farenin işaretçisini bağlantının üzerine getirmektir. Bu sayede katılımcının görevi ne kadar sürede ve doğrulukta yaptıkları anlaşılacaktır. İstenen bilgileri belirlemek için 24 doktora ve yüksek lisans öğrencisine bir üniversite web sayfasına en çok hangi amaçlarla girdikleri bir anketle sorulmuştur. Öğrenciler tarafından yazılan amaçlar sıralanmıştır. Bunların içinden çalışmanın amacına uygun olanlar, ve tüm üniversitelerin ana web sayfalarında mevcut olanlar çalışmada yapılacak görevler olarak belirlenmiştir. Bu dört görev e-posta, akademik takvim, kütüphane ve sınav notu bulmaktır.

Katılımcıları yapacakları işlere (bilgiyi bulmak, klavyedeki ilgili tuşa basmak ve fare işaretçisini buldukları bağlantının üzerine getirmek) alıştırmak için ilk başta Hacettepe Üniversitesi'nin web sayfasında telefon rehberini bulmaları istenmiştir. Denekler yapılması gereken işleri tam olarak gerçekleştirene kadar ek görevler verilmiştir. Bu alıştırmaya aktiviteleri analiz edilmemiştir. Alıştırma görevlerinden sonra katılımcılar asıl işlemleri gerçekleştirmişlerdir.

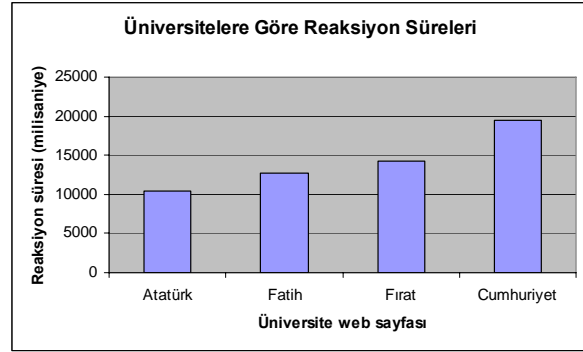
Üniversite web sayfasındaki bilgilerin hatırlanma etkisini en aza indirmek için katılımcılar dört farklı üniversite web sayfasına sırayla girmişlerdir. Örnek bir sıralama şöyledir: 1. Atatürk Ü., 2. Fatih Ü., 3. Fırat Ü., 4. Cumhuriyet Ü., 5. Atatürk Ü., 6. Fatih Ü., 7. Fırat Ü., 8. Cumhuriyet Ü., ... Bir üniversite web sayfasındaki bir bilgiyi bulma görev sırasının etkisini ortadan kaldırmak için karşıt dengeleme (counterbalancing) latin kare (latin square) düzeni uygulanarak yapılmıştır. Görevlerin üniversiteye göre dağılımında da latin kare düzeni kullanılmıştır.

Veriler Tobii 1750 göz hareketlerinin izleme donanımı ve ClearView analiz yazılımı kullanılarak toplanmıştır. Bu veriler yardımıyla bir katılımcının ekranın hangi noktasına ne kadar sürede, ne zaman baktığı, bir tuşa ne zaman bastığı, bir web sayfasına ne zaman girdiği belirlenmiştir.

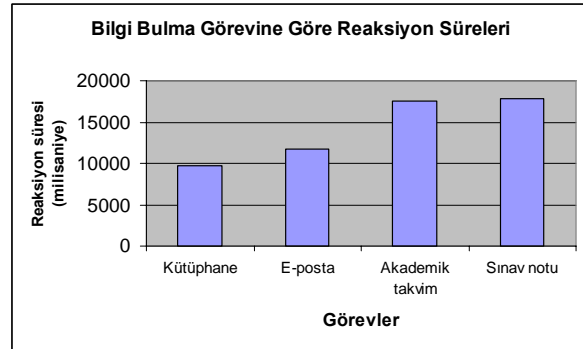
4. BULGULAR

Reaksiyon Süresi: Varyans analizi (ANOVA) yöntemiyle üniversite web sayfasında bilgi bulma görevinin reaksiyon süresine etkisi incelenmiştir. Üniversite web sayfasının reaksiyon süresine anlamlı bir etkisi olduğu Wilk's lambda değerine bakılarak bulunmuştur, $F(3, 13)= 6.44$, $p<.05$. Bonferroni düzeltmesi kullanılarak yapılan gruplar arası karşılaştırma sonucunda Şekil 1'den de görüleceği gibi katılımcılar Atatürk Üniversitesi'nde ($Ortalama=10444$, $Standart Sapma=3759$) bilgileri Cumhuriyet Üniversitesi'ne ($Ortalama=19420$, $Standart Sapma=10625$) göre daha hızlı buldukları gözlenmiştir, $t(15)=-1.43$, $p<.05$. Diğer ikililer arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Bilgi bulma görevinin de reaksiyon süresine anlamlı bir etkisinin olduğu Wilk's lambda değerine bakılarak bulunmuştur, $F(3, 13)= 5.13$, $p<.05$. Bonferroni düzeltmesi kullanılarak yapılan gruplar arası karşılaştırma sonucunda Şekil 2'de gösterildiği gibi katılımcılar kütüphane bağlantısını ($Ortalama=9684$, $Standart Sapma=5040$) akademik takvim bağlantısından ($Ortalama=17814$, $Standart Sapma=13242$) daha hızlı bulmuşlardır, $t(15)=3.52$, $p<.05$. Diğer ikililer arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir.



Şekil 1. Üniversite web sayfalarına göre kullanıcıların bilgi bulma süreleri

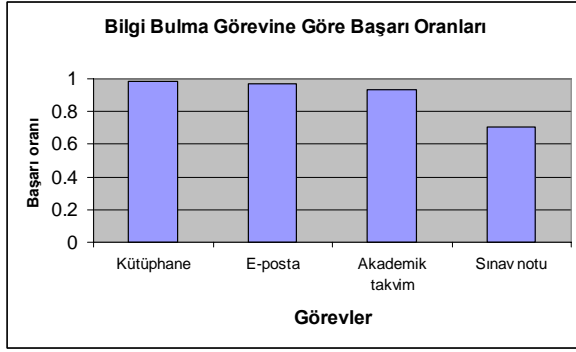


Şekil 2. Kullanıcıların görevlerine göre ilgili bilgiyi bulma süreleri

Başarı Oranı: Varyans analiz yöntemiyle üniversite web sayfasında bilgi bulma görevinin başarı oranına etkisi ve bu iki değişkenin etkileşimi incelendi. Sadece hangi bilginin araştırılacağı bilgi bulma görevinin başarıyla yapılmasına anlamlı bir etkisinin olduğu Wilk's lambda değerine bakılarak bulunmuştur, $F(3, 13)= 5.13$, $p<.05$. Bonferroni

düzeltilmesi kullanılarak yapılan gruplar arası karşılaştırma sonucunda Şekil 3'de gösterildiği gibi katılımcılar sınav notu bilgisini bulma görevini başarıyla yapma oranının (*Ortalama*=.70, *Standart Sapma*=.19), diğer tüm görevlerinden daha düşük olduğu gözlemlenmiştir, $p < .001$.

Bilgi Bulma Sürecindeki Örüntüler: Bilgi bulma sürecindeki örüntüleri ortaya çıkarmak için nicel yaklaşımların yanında nitel yaklaşımlar da işe koşulmuştur. Katılımcıların göz hareketleri üniversite web sayfası üzerine ClearView yazılımı yardımıyla çizilmiştir. Dairelerin yeri gözün baktığı noktayı, dairenin büyüklüğü gözün o noktada ne kadar süre duraksadığını, dairenin içindeki sayılar göz hareket sırasını, çizgiler ise gözün bir noktadan diğerine nasıl hareket ettiğini göstermektedir. Elde edilen şekiller incelendiğinde bilgi bulma sürecinin katılımcılar arasında ortak olmadığı gözlemlenmiştir. Aynı üniversite web sayfasında aynı bilgi bulma görevi için bir katılımcının göz hareketleri Şekil 4'de olduğu gibi basit bir yol izleyebildiği halde başka bir denekte karmaşık bir yol izlediği görülmüştür.



Şekil 3. Kullanıcıların görevlerine göre ilgili bilgiyi bulma başarı oranları

Tüm web siteleri ve görevler için gözlemlenmiş ortak bir bulgu ise deneklerin genelde ilk önce göz hareketlerini sayfanın sol üst köşesine doğru kaydırmasıdır. Bunun temel sebebi Türkçe'de yazıların soldan sağa, yukarıdan aşağıya doğru yazılması olabileceği düşünülmektedir.

Bir görev için değişik üniversitelerin web sayfalarında gözlerin nasıl bir sırada hareket ettirildiği incelendiğinde ortamın davranışları etkilediği saptanmıştır. Örneğin Atatürk Üniversitesi web sayfası gibi bilgilerin yatay ve dikey ekseninde eşit olarak gruplandırıldığı bir ortamda yaklaşık olarak göz hareketleri soldan sağa yukarıdan aşağıya doğru hareket ettiği halde (bakınız Şekil 4) Cumhuriyet Üniversitesi web sayfası gibi giriş ekranının sol sütununda site bağlantılarının olduğu bir sayfa yapısında göz hareketleri genelde dikey ekseninde değişmektedir (bakınız Şekil 6). Bilgilerin yan yana yazıldığı bir ortamda ise göz hareketleri genelde yatay ekseninde gerçekleşmektedir. Şekil 7'deki Fatih Üniversitesi web sayfasında katılımcıların göz hareketleri buna güzel bir örnek teşkil etmektedir.

Elde edilen verilere göre, katılımcılar yaptıkları görevde zorlanmalarına paralel olarak web sayfasına bakış adetleri artmaktadır. Yani beklenildiği

gibi bulması daha zor olan bir bilgiyi ararken katılımcıların gözleri daha çok yerde duraksamaktadır (Tablo 1'e bakınız). Gözün bir noktada ne kadar beklediğini gösteren ortalama bakış süresi ise başarı oranı veya reaksiyon süresinden bağımsız gibi görünmektedir. Bakış süresinin en az Fatih Üniversitesi'nde olmasının sebebi bilgilerin yan yana yazılması olabilir. Geçmiş tecrübelerinden (kitap okumak, vb.) dolayı yan yana bilgileri okumakta usta olan katılımcılar yatay ekseninde sıralanmış bilgileri daha hızlı bir şekilde tarıyor olabilirler. Fırat Üniversitesi web sayfasında bakış süresinin en yüksek çıkmasının da sebebi bu sayfadaki bilgilerin birbirlerinden daha ayrı bir şekilde yerleştirilmiş olması olabilir. İlerideki çalışmalar bilgilerin yan yana ve daha seyrek yerleştirilmesinin bilgi bulma sürecinde bakış sürelerine etkilerini inceleyebilir.

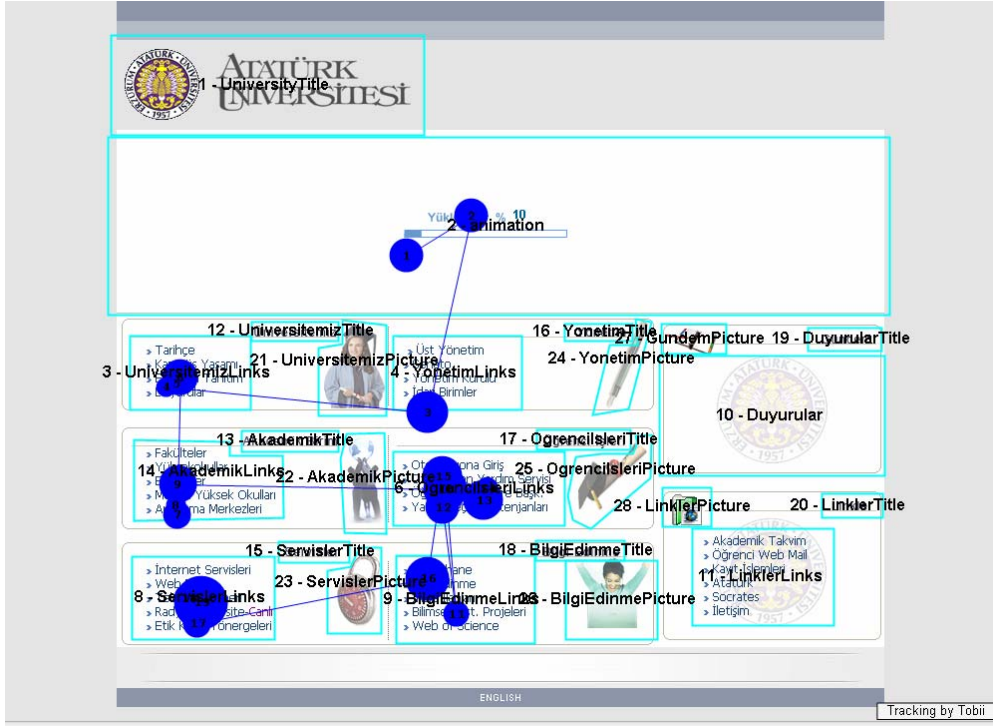
Bu çalışmada ortaya çıkan ilginç bulgulardan birisi de bilgi bulma sürecinde kullanıcıların genelde bağlantılara odaklanıp sitedeki bağlantılarla ilgili resimlere ve bağlantıların gruplandırıldığı başlık isimlerine çok fazla bakmadıklarıdır (Şekil 8'e bakınız).

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada kullanıcıların değişik üniversite web sayfalarında bilgi bulma görevlerini ne kadar sürede, hangi başarı oranında yaptıkları, ve bu süreçteki örüntüleri incelenmiştir. Bulgular, üniversite web sitesinin ve hangi bilginin bulunacağına reaksiyon süresini etkilediğini göstermektedir. Henderson ve Hollingworth'un manzara algısı üzerinde ortaya çıkardığı sonuçlara paralel olarak göz hareket örüntüleri uyarının kavranması için gereken bilişsel ve algısal süreçlere bağlıdır [4].

Atatürk Üniversitesi'nin ana web sitesinde bilgiler en hızlı bir şekilde bulunurken, bunu Fatih, Fırat ve Cumhuriyet Üniversitelerinin ana web sayfaları izlemiştir. Sayfada bilgilerin nasıl yerleştirildiği de insanların nereye hangi sırada baktıklarını etkilemiştir. Bilgilerin yatay ve dikey ekseninde eşit olarak sunulduğu ortamlarda insanların göz hareketleri yukarıdan aşağıya ve soldan sağa doğru bir yol izlerken site bağlantılarının sol taraftaki bir sütunda yer aldığı sayfalarda göz hareketleri yukarı aşağı doğrultuda hareket etmiştir. Eğer sitede bilgiler yatay düzlemde yan yana yazılmışlar ise göz hareketleri soldan sağa doğru bir yol izlemiştir.

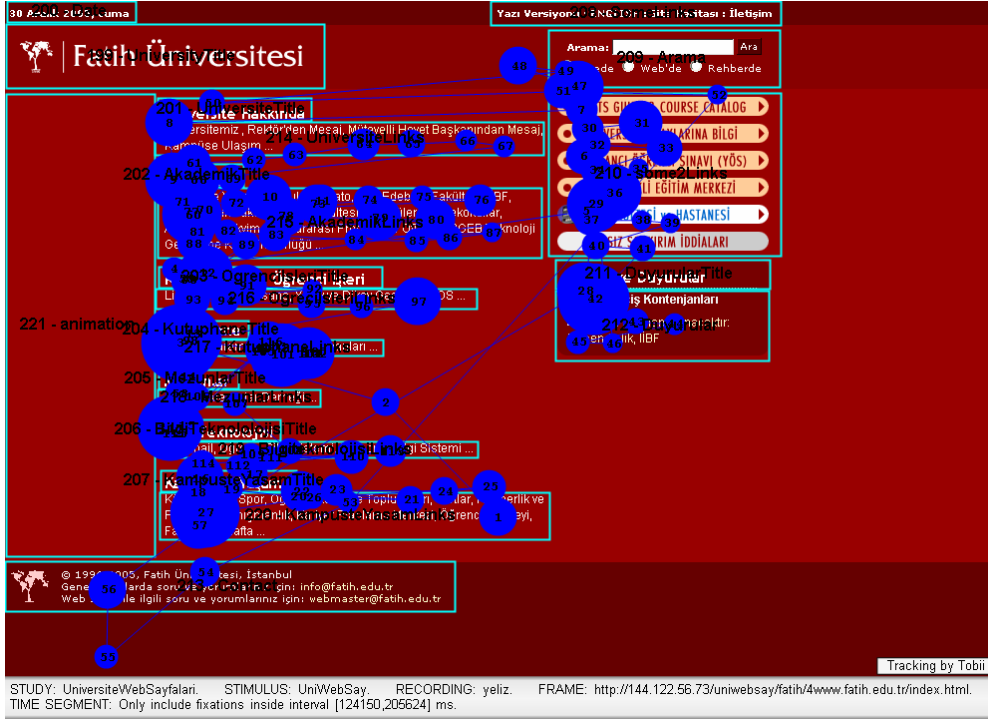
Sınav notu bilgisini bulma görevi diğer görevlere göre daha yavaş ve hatalı bir şekilde yapılmıştır. Bunun sebebi sitelerdeki bağlantının ismiyle görevi arasındaki ilişkinin kurulamaması olabilir. Örneğin Atatürk Üniversitesi web sayfasında sınav notlarına "Otomasyona Giriş" bağlantısı ile ulaşılabilirken denekler sınav notunu bu bağlantıdan bulabileceklerini düşünmemişlerdir.



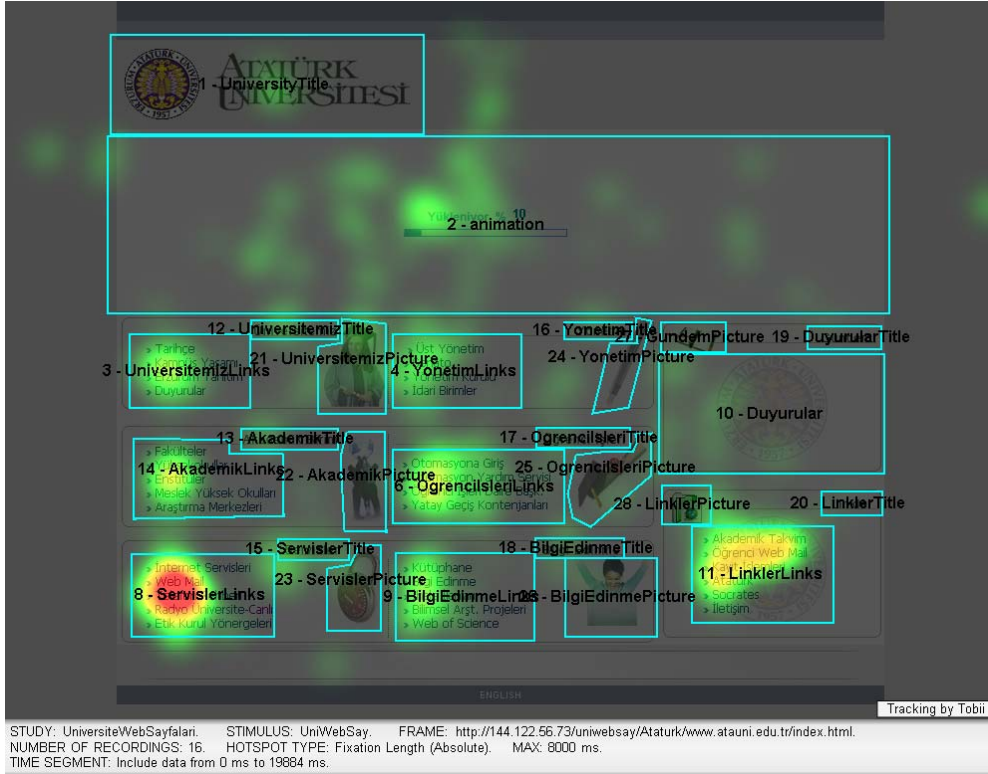
Şekil 4. Atatürk Üniversitesi web sayfasında e-posta bilgisi aranırken izlenen göz hareketleri



Şekil 6. Cumhuriyet Üniversitesi web sayfasında e-posta bilgisi aranırken izlenen göz hareketleri



Şekil 7. Fatih web sayfasında e-posta bilgisi aranırken izlenen göz hareketleri



Şekil 8. Atatürk Üniversitesi web sayfasında e-posta bilgisi aranırken tüm kullanıcıların toplam bakış süresi. Kırmızı renk en uzun bakılan yerleri, sarı ve yeşil sırasıyla kısa ve daha kısa bakılan yerleri göstermektedir.

Tablo 1. Üniversitelere göre katılımcıların ortalama reaksiyon süreleri, başarı oranları, toplam bakış süreleri, bakış adetleri ve ortalama bakış süreleri

Üniversite	Ortalama reaksiyon süresi (milisaniye)	Başarı oranı (%)	Toplam bakış süresi (saniye)	Bakış adedi	Ortalama bakış süresi (milisaniye)
Atatürk	10443	0.94	669	1999	334
Fatih	12749	0.89	789	2598	304
Fırat	14241	0.94	892	2360	378
Cumhuriyet	19419	0.83	1309	4023	325

Bu çalışmada ortaya çıkan başka bir sonuç ise görevin zorluğuna paralel olarak bakış sayısının artmasıdır. Gözün bir noktada ne kadar beklediğini gösteren ortalama bakış süresi başarı oranı veya reaksiyon süresiyle ilişkisi zayıf görünmektedir. Bilgilerin bir kitapta olduğu gibi yan yana yazıldığı sitelerde bakış süreleri az olurken bilgilerin birbirlerinden ayrı bir şekilde yer aldığı sitelerde bakış süreleri daha yüksek olmaktadır. Yani bir web sayfasındaki bilgilerin birbirinden uzaklığının bakış sürelerini etkileyen en önemli faktör olduğunu söylemek mümkündür. Loftus'a göre bakış süresi görsel özelliklerin kodlanmasına bağlıdır [6]. Bu durumda bilgilerin arasında belirli bir mesafenin korunmasının görsel algıyı kolaylaştırdığı söylenebilir.

6. SONUÇLAR ve UYGULAMA İÇİN ÖNERİLER

Yaşadığımız çağda insanların elektronik ortamda sunulan bilgileri bulma ihtiyaçlarını en etkin ve etkili bir şekilde karşılanması için insan davranışları hakkında daha fazla bilgi edinmemizin önemi artmıştır. Bu bağlamda internet kullanıcılarının web sitelerinde bilgiyi nasıl bulduklarını belirlemek için yeni geliştirilen göz hareketlerini izleme cihazları bize değerli bulgular sunabilir. Bu çalışmada web sayfasında bilgilerin sunulma şekli ve verilen görevlerin katılımcıların davranışlarını etkilediği saptandı. Elde edilen sonuçlar ışığında kullanıcıların bilgileri daha hızlı ve doğru bir şekilde bulabilmeleri için uygulayıcılara aşağıdaki öneriler sunulabilir.

- Bağlantı adları açık ve anlaşılır olmalıdır.
- Bilgiler sadece yatay veya düşey eksen boyunca sıralanmamalı, bu eksenler dengeli bir şekilde kullanılmalıdır.
- Göz yakın noktalara odaklanarak hareket ettiği için birbiriyle ilgili bilgilerin gruplanarak verilmesi faydalı olabilir.

Kullanıcıların ilk olarak sitenin sol üst köşesine doğru gözlerini hareket ettirdikleri için önemli bilgiler sayfanın sol üst köşesine konulabilir.

KAYNAKLAR

[1] Duchowski, A.T., 'A breadth-first survey of eye tracking applications', Behavior Research Methods, Instruments and Computers, 2002, pp 1-16.

[2] Fukuda R., Bubb H., 'Eye tracking study on Web-use: Comparison between younger and elderly users in case of search task with electronic timetable service', PsychNology Journal, 1(3), 2003, pp 202 -228.

[3] Goldberg, J. H., Kotval, X. P., 'Computer Interface Evaluation Using Eye Movements: Methods and Constructs', International Journal of Industrial Ergonomics, 24, 1999, pp 631-645.

[4] Henderson, J. M., Hollingworth, A., 'Eye Movements During Scene Viewing: An Overview', In G. Underwood (Ed.), Eye Guidance in Reading and Scene Perception, pp 269-294. Oxford, England: Elsevier. 1998.

[5] Karn, K., Ellis, S., Juliano, C., 'The hunt for usability: tracking eye movements', SIGCHI Bulletin. Association for Computing Machinery, November, December 2000. Retrieved from:

<http://www.acm.org/sigchi/bulletin/2000.5/eye.html> [20.01.2006]

[6] Loftus, G. R., 'Tachistoscopic Simulations of Eye Fixations on Pictures', Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory, 7(5), 1998, pp 369-376.

[7] Josephson, S., Holmes, M.E., 'Visual attention to repeated Internet images: Testing the scanpath theory on the World Wide Web', Proceedings of the 2002 meeting of the ACM SIGGRAPH Eye Tracking Research and Application Conference, New Orleans, Louisiana.

[8] Russell, M. C. 'Hotspots and Hyperlinks: Using Eye-tracking to Supplement Usability Testing'. Usability News, 7, 2005.

[9] Tzanidou, E. 'Eye tracking as a complementary evaluation technique for E-Commerce sites', In the Proceedings of the workshop on 'Exploring The Total Customer Experience (TCE): Usability Evaluations of (B2B) E-Commerce Environments' held at INTERACT 2003, Zurich, Switzerland. Retrieved from: <http://computing.open.ac.uk/interact2003> [20.01.2006]

Not: Bu çalışmada kullanılan Göz Hareketlerini İzleme cihazı desteği TÜBİTAK SOBAG 104K098 nolu araştırma projesi ile sağlanmıştır. Çalışmalar ODTÜ İnsan Bilgisayar Etkileşimi araştırma grubu tarafından desteklenmektedir (<http://hci.metu.edu.tr>).