

## GÖZ İZLEME YÖNTEMİYLE ÖĞRETİM YAZILIMLARINDAKİ AÇILIR PENCERE YAPILARINDA KULLANIŞILIK DEĞERLENDİRMESİ

İsmail Tonbuloğlu  
Yıldız Teknik Üniversitesi  
[ismail@yildiz.edu.tr](mailto:ismail@yildiz.edu.tr)

Prof. Dr. Servet Bayram  
Marmara Üniversitesi  
[sbayram@marmara.edu.tr](mailto:sbayram@marmara.edu.tr)

### Özet

Araştırma kapsamında öğretim yazılımlarında önemli yer tutan açılır pencere (pop-up) yapılarının kullanılabilirliği incelenmiştir. Çalışmada ilköğretim seviyesindeki matematik öğretim yazılımları ele alınmıştır. Araştırmanın modeli durum çalışmasıdır. Araştırmanın çalışma grubunda altı tane ilköğretim yedinci sınıf öğrencisi yer almış, öğretim yazılımı kullanımı esnasında bu kişilerin göz hareketleri kaydedilerek incelenmiştir. Elde edilen bulgular, kullanılabilirlikle ilgili literatür kapsamında tartışılmış ve açılır pencere (pop-up) yapılarına yönelik önerilerde bulunulmuştur.

**Anahtar Sözcükler:** göz izleme, insan – bilgisayar etkileşimi, kullanılabilirlik değerlendirmesi, öğretim yazılımı, açılır içerik yapıları.

## USABILITY TEST: USING EYE TRACKING METHOD IN EDUCATIONAL SOFTWARE POP-UP CONTENT

### Abstract

The research examines the usability of pop-up content structure which is important in educational softwares. Math educational software is used in the research and software's level is primary education. Used method in the research is case study. Study group is six primary education's student. This student's eye movements to be examined while they used the software. Findings to be discussed and overtured for the pop-up content structure.

**Key Words:** Eye tracking, human – computer interaction, usability test, educational software, pop-up content.

### GİRİŞ

Eğitsel yazılımlarda "öğrenilmeye uygun şekilde yapılandırılması" ve "yazılımın niteliği" gibi kriterler eğitsel yazılımların kullanılabilirliği (kullanılabilirliğini) ön plana çıkarmaktadır. Kullanılabilirlik, bir uygulamada belirlenen işlerin hedef kitle olarak belirlenen kullanıcılar tarafından, gerekli eğitimin ve teknik desteğin verilmesinin ardından, uygun çevre koşullarında kolaylıkla ve etkili biçimde kullanılabilmesi olarak tanımlanabilmektedir. Uygulamada kullanılabilirlik, hedef kitledeki kullanıcıların, verilen işleri yaparken gösterdikleri verimlilik (efficiency), etkililik (effectivity) ve memnuniyetlerinin (satisfaction) ölçüsü cinsinden ifade edilebilir. Etkililik, kullanıcıların uygulamayı kullanarak yapması beklenen işleri ne kadar başarabildiğini ifade eder, bu anlamda etkililik işi yapabilmek yüzdesi cinsinden ölçülebilir. Örneğin kullanıcıdan beklenen iş bir web sayfasındaki bilginin yerini bulmaksa etkililik, kullanıcının doğru bilgiyi bulmada gösterdiği başarı ile ifade edilebilir. Kullanılabilirliğin değerlendirilmesinde etkililiğin ölçümü tek başına yeterli olmaz. Belirlenen işi yapmak için kullanılan diğer kaynaklar (zaman, maliyet vb.) verimlilik ölçümü ile değerlendirilir. Web sayfası örneğinde verimlilik, kullanıcının belirlenen işi ne kadar sürede yaptığı ya da hangi yolları izlediği, işi kaç adımda

tamamladığı vb. tespit edilerek belirlenebilir. Memnuniyet, kullanıcının uygulamayı kullanırken oluşan fikirlerinin (beğenilenler, beğenilmeyenler vb.) ölçüsünü ifade eder. Memnuniyet, kullanılabilirlik üzerinde etkililik ve verimlilik ile aynı derecede kritik önceliğe sahip değildir, etkililik ve verimlilik tarafından doğrudan etkilenir. Memnuniyet, bu amaçla düzenlenen memnuniyet anketleri ile tespit edilebilir (Çağiltay ve Diğerleri, 2006).

Nielsen (1993), kullanılabilirliği beş faktöre ayırır;

Öğrenilebilirlik: Tasarım ile ilk karşılaştıklarında basit görevleri bir seferde yapabilmek kullanıcılar için ne kadar kolay?

Etkililik: Kullanıcılar tasarımı öğrendiklerinde, görevleri ne hızda gerçekleştirebiliyorlar?

Akılda kalıcılık: Kullanıcılar tasarımı bir süre kullanmadıkları halde, tasarıma geri döndüklerinde sistemi ne kadar kolay kullanabiliyorlar?

Hata: Kullanıcılar ne kadar hata yapıyorlar ve yaptıkları hatalardan ne kadar kolay kurtulabiliyorlar?

Memnuniyet: Tasarımı kullanmak kullanıcıları ne kadar memnun ediyor?

Kullanılabilirlik ölçümüne yönelik literatürde rastlanan yöntemler şu şekildedir: Sesli düşünme (Think Aloud), İşbirlikli değerlendirme (Cooperative Evaluation), Protokol analizi (Protocol Analysis), Otomatik analiz (Automated Analysis), Röportaj, Anket, Göz izleme, Psikolojik ölçüm.

Göz izleme yöntemi verinin birincil kaynaktan elde edilmesi nedeniyle ön plana çıkmaktadır. Okuma sırasındaki göz hareketlerinin kayıt altına alınması örneği gibi psikoloji alanında göz izleme yöntemi yüzyıla yakın bir süredir kullanılmaktadır (Schiessl ve diğerleri, 2003). İnsan-bilgisayar etkileşimi alanında ise 1990 yıllardan itibaren internet, e-mail, ve video konferans gibi bilgi paylaşımı arayüzlerinde kullanılabilirlik araştırmalarında göz-izleme yöntemini kullanılabilirlik değerlendirmelerinde yer bulmuştur (Benel, Ottens & Horst, 1991; Ellis ve diğerleri, 1998; Cowen, 2001). Kullanıcıların bakış alanına ne kadar sürede baktıkları hakkında objektif ve nicel veriler yeni geliştirilen göz hareketlerini izleme cihazları yardımıyla elde edilebilir (Duchowski, 2002). Göz hareketleri verileri insanların nereye dikkat ettiği, hangi bilgiyi göz ardı ettikleri, en fazla nelerden rahatsız oldukları hakkında bilgi vermektedir (Russell, 2005). Literatür kapsamında göz izleme yöntemi kullanılarak yapılan kullanılabilirlik çalışmaları incelendiğinde; web sayfaları kullanımı, üniversite web sayfaları değerlendirilmesi, oyun yazılımları ve televizyon programları gibi bir çok alanda yapılan kullanılabilirlik çalışmalarına rastlanmaktadır (Çağiltay ve diğerleri, 2006; Byerly, 2007; Russell, 2005). Fakat göz izleme yöntemiyle eğitsel yazılımların kullanılabilirliğine yönelik çalışmalara rastlanmamıştır. Bu çalışma kapsamında ilköğretim yedinci sınıf düzeyindeki matematik dersi öğretim yazılımlarında açılır pencere yapılarının kullanılabilirliği göz izleme metodu kullanılarak değerlendirilmiştir. Araştırmanın açılır pencere yapılarının kullanılabilirliği üzerine literatüre katkı sağlaması düşünülmektedir.

### **Araştırmanın Amacı**

Araştırma kapsamında ilköğretim yedinci sınıf matematik öğretim yazılımlarında açılır pencere yapılarının kullanılabilirliği değerlendirilecektir. Araştırma kapsamında aşağıdaki araştırma sorularına cevap aranmıştır;

1. “Eğitsel yazılımlardaki açılır pencere yapılarında dikkat yoğunluğu (heatmap) farklılık içermekte midir?”
2. “Eğitsel yazılımlardaki açılır pencere yapılarında tarama yolları (scanpath) farklılık içermekte midir?”
3. “Eğitsel yazılımlardaki açılır pencere yapılarında odaklanma sayıları (fixation count) farklılık içermekte midir?”

### **YÖNTEM**

#### **Araştırma Modeli ve Aşamaları**

Araştırma modeli durum çalışması (Case Study) olarak belirlenmiştir. Göz izleme verilerinden elde edilen nicel verilerle birlikte nitel bilgiler kullanılmıştır. Araştırmada deneklere verilen iki görevin gerçekleştirilmesi sırasında deneklerin göz hareketleri kayıt altına alınmıştır. Öğretim yazılımında deneklerin deneyimleri kaydedildikten sonra SMI yazılımı yardımı ile görevlerdeki göz hareketleri analiz edilmiş, bulgular ve sonuçlar çalışmada sunulmuştur.

### Çalışma Grubu ve Ortamı

Bu araştırmanın çalışma grubunu ilköğretim öğrencileri oluşturmaktadır. Toplamda çalışma 6 ilköğretim öğrencisini kapsamıştır. Öğrenci velilerinden veli izin belgesi alınarak öğrencilerin çalışmada yer alması için izin alınmıştır. Öğrencilerin tümü en az 2 yıllık bilgisayar kullanımı deneyimine sahip öğrencilerdir. Çalışma Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği Bölümü İnsan – Bilgisayar Etkileşimi Laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. İBE laboratuvarı içerisinde kameralar, göz izleme cihazı ve test bilgisayarı, gözlemci bilgisayarı, gözlemci odası, kontrol ünitesi, mikrofon ve amplifikatör, ses mikseri, ses yalıtımı bulunmaktadır.

### BULGULAR

Çalışmada deneklere "sözlük bölümünden daire kelimesinin görüntülenmesi" ve "çözümü açılacak sorunun seçilmesi" olmak üzere iki görev verilmiştir. Deneklerin bu görevleri yaparken gözlerin izlenmesi sonucunda göz sıcaklık haritaları(heatmap), tarama yolları (scanpath) ve toplam odaklanma sayıları (fixation count) analiz edilerek araştırma sorularına dönük bulgular elde edilmiştir.

Birinci araştırma sorusuna yönelik (Eğitsel yazılımlardaki açılır pencere yapılarında dikkat yoğunluğu(heatmap) farklılık içermekte midir?) deneklerin göz sıcaklık haritaları kaydedilmiş ve ekran görüntüleri elde edilmiştir.



Şekil 1: Denek 1'in "sözlük bölümünden daire kelimesinin görüntülenmesi" görevine yönelik sıcaklık haritası

Yazılımda "sözlük bölümünden daire kelimesinin görüntülenmesi" görevine yönelik sıcaklık haritası bulguları incelendiğinde denek 1 ve denek 4 sözlük liste alanında ve sözlük açıklama alanında; denek 2 ve denek 3 sözlük liste alanında ve sözlük arama alanında; denek 5 ve denek 6 ise sözlük açıklama ve sözlük liste alanında göz sıcaklık haritaları yoğunlaşmaktadır.

İkinci görevde "çözümü açılacak sorunun seçilmesi" kısmına ait altı deneğin sıcaklık haritaları bulguları şu şekildedir;

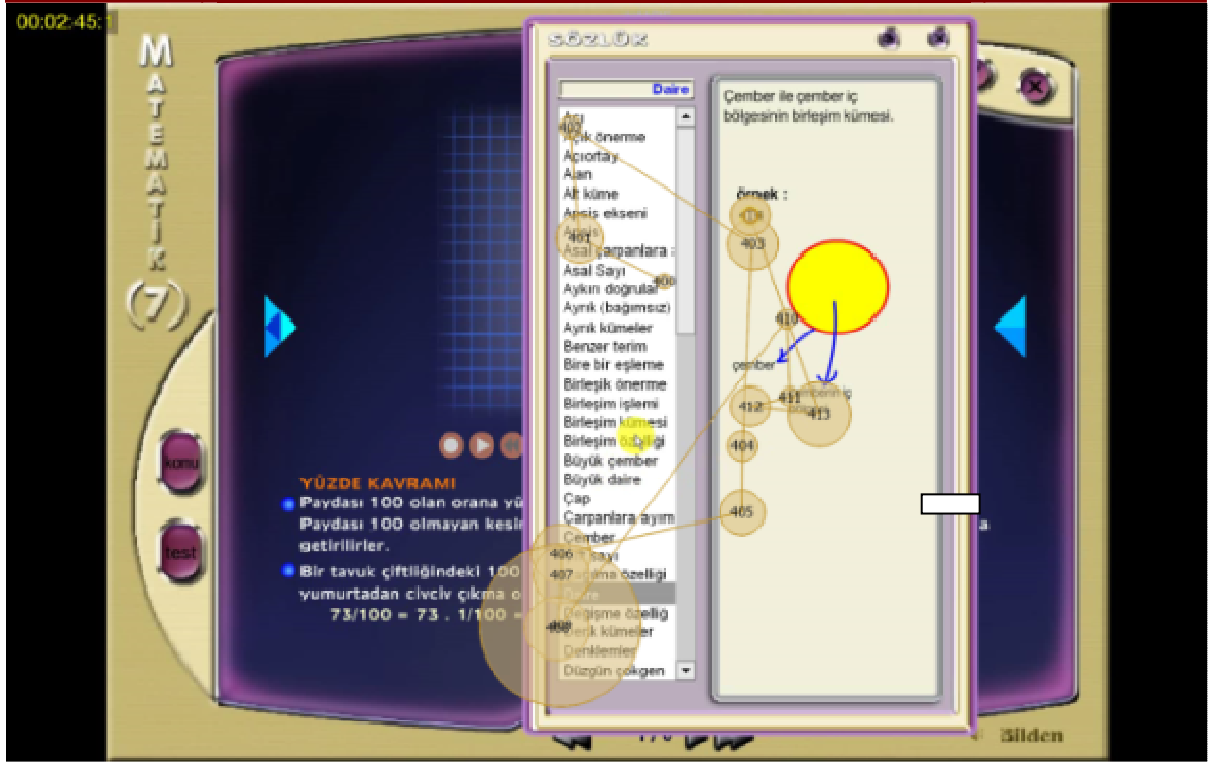


Şekil 2: Denek 4 'ün "çözümü açılacak sorunun seçilmesi" görevine yönelik sıcaklık haritası

Yazılımda "çözümü açılacak sorunun seçilmesi" görevine yönelik sıcaklık haritası bulguları incelendiğinde denek 1 soru liste alanında, konuya dönüş butonunda; denek 2 soru liste alanında, test butonunda, çözümler butonunda, yanıt kartında, konuya dönüş butonunda; denek 3 sadece soru listesi alanında; denek 4 soru liste alanında, konu ve test butonlarında, çözüm butonunda, yanıt kartı butonunda, konuya dönüş butonlarında; denek 5 soru liste alanında, çıkış butonunda, çözüm butonunda; denek 6 soru liste alanında, konuya dönüş butonunda, çözüm butonunda sıcaklık haritaları yoğunlaşmıştır.

Deneklerin "çözümü açılacak sorunun seçilmesi" görevine yönelik sıcaklık haritaları bulguları incelendiğinde sıcaklık haritalarının geniş bir alana dağıldığı görülmektedir. Geniş bir alana yayılması deneklerin kolay bir şekilde soru seçiminde bulunamadıkları şeklinde yorumlanabilir.

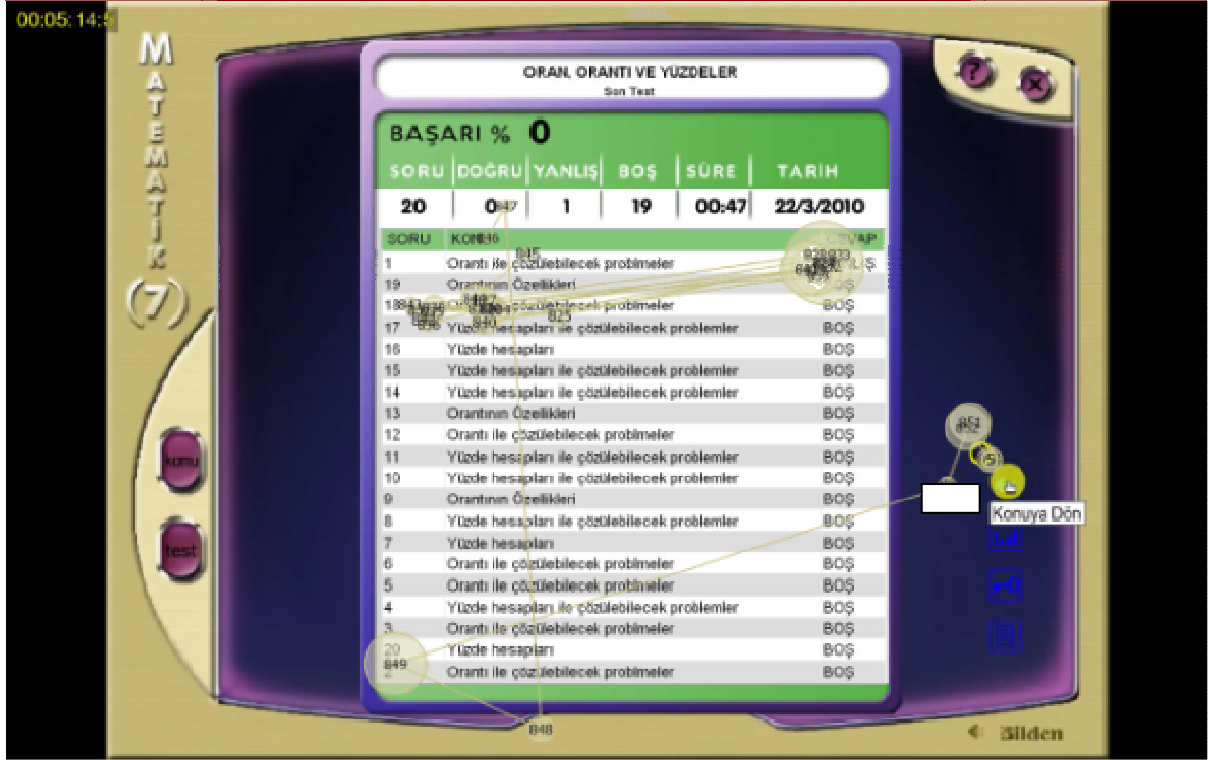
İkinci araştırma sorusuna yönelik (Eğitsel yazılımlardaki açılır pencere yapılarımda tarama yolları (scanpath) farklılık içermekte midir?) deneklerin göz tarama yolları kaydedilmiş ve ekran görüntüleri elde edilmiştir.



Şekil 3: Denek 4 'ün “sözlük bölümünden daire kelimesinin görüntülenmesi” görevine yönelik tarama yolu

Yazılımda “sözlük bölümünden daire kelimesinin görüntülenmesi” görevine yönelik tarama yolu bulguları incelendiğinde denek 1 ve denek 4 sözlük liste alanı, sözlük açıklama alanı sıralamasıyla; denek 2 ve denek 3 sözlük liste alanı ve sözlük arama alanı sıralamasıyla; denek 5 ve denek 6 ise sözlük açıklama alanı ve sözlük liste alanı sıralamasıyla göz tarama yolu izlemişlerdir.

Deneklerin “sözlük bölümünden daire kelimesinin görüntülenmesi” görevlerine yönelik tarama yolları bulguları incelendiğinde deneklerin altısından dördünün sözcüğü yazmak yerine sözlük listesinden sözcüğü seçmesi kullanıcıların bireysel çaba sarf etmek yerine görsel seçimi öncelikli olarak tercih ettiğini yansıtmaktadır. Sözlük bölümüne yönelik deneklerin hepsi görev işlem alanında göz taramasında bulunmuşlardır. Bu bölümde bağımsız pencere üzerinden bu işlemin yapılmasının etkisi olduğu öngörülmüştür.

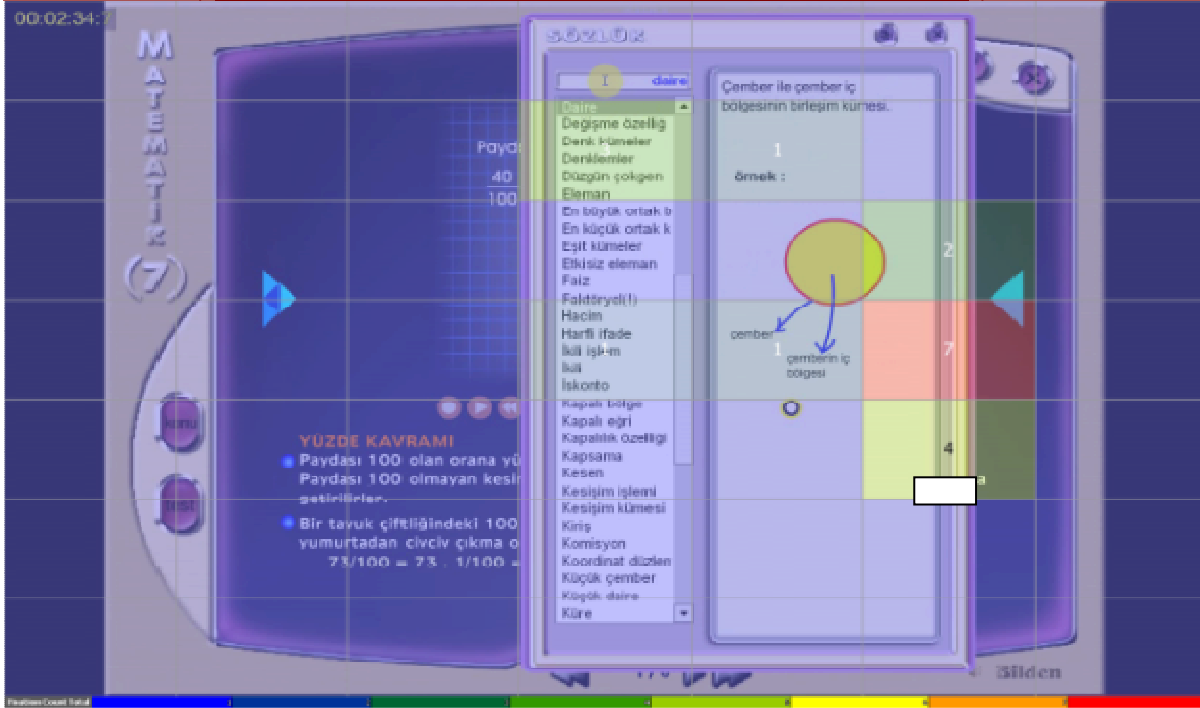


Şekil 4: Denek 1 'in "çözümü açılacak sorunun seçilmesi" görevine yönelik tarama yolu

Yazılımda "çözümü açılacak sorunun seçilmesi" görevine yönelik tarama yolu bulguları incelendiğinde denek 1 soru liste alanı, konuya dönüş butonu sıralamasıyla; denek 2 soru liste alanı, test butonu, çözümler butonu, istatistikler butonu, konuya dönüş butonu, çözümler butonu sıralamasıyla; denek 3 sadece soru listesi alanında; denek 4 soru liste alanı, konu ve test butonları, çözüm butonu, istatistikler butonu, konuya dönüş butonları sıralamasıyla; denek 5 soru liste alanı, çıkış butonu, soru liste alanı, çözüm butonu sıralamasıyla; denek 6 soru liste alanı, konuya dönüş butonu, soru liste alanı, çözüm butonu sıralamasıyla göz tarama yolu izlemiştir.

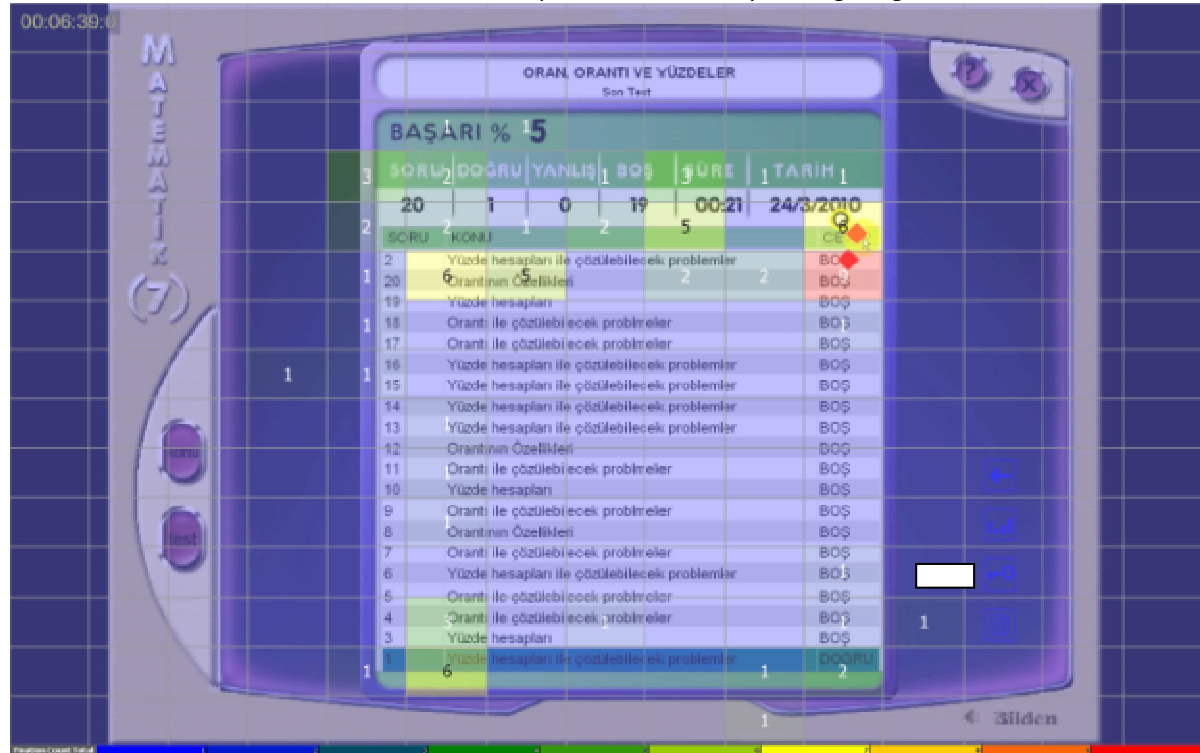
Deneklerin "çözümü açılacak sorunun seçilmesi" görevine yönelik tarama yolları bulguları incelendiğinde görevi gerçekleştirmek için deneklerin çok geniş ve farklı alanlarda göz taramasında buldukları görülmektedir. Farklı alanlarda göz taramasında bulunmaları deneklerin "çözümü açılacak sorunun seçilmesi" bölümünde kolay bir şekilde işlem basamaklarına yönelemedikleri şeklinde yorumlanabilir.

Üçüncü araştırma sorusuna yönelik (Eğitsel yazılımlardaki açılır pencere yapılarında odaklanma sayıları (fixation count) farklılık içermekte midir?) deneklerin göz tarama yolları kaydedilmiş ve ekran görüntüleri elde edilmiştir.



Şekil 5: Denek 5 'in “sözlük bölümünden daire kelimesinin görüntülenmesi” görevine yönelik toplam odaklanma sayıları

Yazılımda “sözlük bölümünden daire kelimesinin görüntülenmesi” görevine yönelik toplam odaklanma sayıları bulguları incelendiğinde denek 1, denek 2, denek 4, denek 5 ve denek 6'nın sözlük liste alanı ve sözlük açıklama alanında; denek 3'ün ise sözlük arama alanında toplam odaklanma sayıları dağılım göstermektedir.



Şekil 6: Denek 3 'ün “çözümü açılacak sorunun seçilmesi” görevine yönelik toplam odaklanma sayıları

Yazılımda “çözümü açılacak sorunun seçilmesi” görevine yönelik toplam odaklanma sayıları bulguları incelendiğinde denek 1’in soru liste alanı, konuya dön butonunda; denek 2’nin çözümler butonu, soru liste alanı, yanıt kartı, test çıkış butonunda; denek 3’ün sadece soru listesi alanında; denek 4’ün yanıt kartı butonunda, soru liste alanında; denek 5’in soru liste alanına, yazılımdan çıkış butonunda; denek 6’nın soru liste alanı, konuya dönüş butonunda, toplam odaklanma sayıları dağılım göstermektedir.

Deneklerin “çözümü açılacak sorunun seçilmesi” görevlerine yönelik toplam odaklanma sayıları incelendiğinde denek 1, denek 2 ve denek 3’ün odaklanma dağılımlarının görev alanı dışına da dağıldığı görülmektedir. Görev alanı dışında da odaklanma göstermesi kolay bir şekilde soru seçiminde bulunamadıkları şeklinde yorumlanabilir.

## TARTIŞMA VE SONUÇ

Araştırma bulguları doğrultusunda açılır pencere yapılarında deneklerin yeni bir ekranla karşılaşmasından dolayı dikkat dağılımları geniş bir alana yayılmakta, daha fazla sayıda odaklanmakta göstermektedirler. Deneklerin amaçladıkları süreçleri gerçekleştirebilmeleri için açılır pencere yapılarını ana zeminde ayıran yapılar kullanılmalıdır. Ayrıca açılır pencerelerde bilgilendirici yapıların bulunmasının deneklerin dikkat dağılımlarını sürece yönelteceği sonucuna ulaşılmaktadır.

Araştırma bulgularına göre deneklerin altısından dördünün sözcüğü yazmak yerine sözlük listesinden sözcüğü seçmesi kullanıcıların bireysel çaba sarf etmek yerine görsel seçimi öncelikli olarak tercih ettiğini yansıtmaktadır. Sözlük bölümünde açılır pencere yapısına yönelik deneklerin hepsi görev işlem alanında göz taramasında bulunmuşlardır. Bu bölümde bağımsız pencere üzerinden bu işlemin yapılmasının etkisi olduğu öngörülmüştür.

Araştırma bulgularına göre sayfada bulunan yapılarda aynı tür yapıları tek bir bölüm içerisinde düzenlenebilecekken birden fazla bölüme ayırmak, sayfa yoğunluğunu, kullanıcıların görevi yerine getirme başarısını, görev süresini ve dikkat dağılımını olumsuz etkilemektedir. Byerly (2007) “Onların gözlerine bakın – göz izleme, kullanışlılık ve çocuklar” isimli çalışmasında da benzer bulgulara yer verilmiştir.

Deneklerin buldukları bölüm dikkate alındığında görev verildiği andan sonraki odaklanmaları dikkate alındığında sol üst bölümlere odaklanma sıralamasında öncelik verdiği görülmektedir. Ekran tasarımlarında önemlilik sıralamalarının bu biçimde düzenlenmesi daha kullanışlı ve ulaşılabilir bir arayüzü destekleyecektir. “Altın üçgen kuralı!” diye literatürde yer alan, eğer ekran sağ üst köşeden sol alt köşeye doğru çaprazlama bölünürse, çizginin üstünde kalan üçgen alanı altın üçgen alanıdır. Bu alan kullanıcıların web sitesinde ilk baktıkları ve konsantre oldukları alandır(Byerly, 2007). Goff (2004) çalışmasında site ekranlarında sol üst bölümü navigasyonun merkezi olarak belirtmiştir. Literatürdeki site ekran yapılarına yönelik bu bulgular eğitsel yazılım ekranında da benzerlik göstermektedir.

Araştırmada deneklerin bazı görevlerde görevi gerçekleştirebilecekleri alana yönelik göz izlemesinde bulunduğu fakat ona yönelik işlem de bulunmadığı görülmüştür. Bu sonuç literatürdeki Posner (1980), Wright ve Ward (2008) “örtülü dikkat” tanımlaması ile örtüşmektedir. Göz izleme bulgularını bilişsel süreç aşamaları ile farklılık gösterebilmektedir.

Öğretim yazılımı geliştirilmesi ve tasarlanması sürecine yönelik öneriler;

- Ekranlar içerisinde açılır pencere yapıları aktiften arka planın görünürlüğünün değiştirilmesi kullanıcıları mevcut pencereye olan dikkatlerini arttırabilir. Bu sebeple açılır pencere yapılarında arka planların aktif olmayacak şekilde farklı görünmesini sağlanabilir.
- Aynı ekran yapıları içerisinde kullanıcıların anlama karışıklıkları önlemek için benzer görünümde butonlara yer verilmeyebilir.
- Açılır pencere yapılarında bilgilendirici öğelerin ve görsel içeriklere yer verilerek yapmak istediklerini daha kolay ve hızlı ulaşması sağlanabilir.



**Not:** Bu çalışma 26-28 Nisan 2012 tarihlerinde Antalya’da 46 Ülkenin katılımıyla düzenlenmiş olan “3rd International Conference on New Trends in Education and Their Implications”da sözlü bildiri olarak sunulmuş olup, “Journal of Research in Education and Teaching” Bilim Kurulu tarafından yayınlanmak üzere seçilmiştir.

#### KAYNAKÇA

Özçelik, E., Kursun, E., ve Çağıltay K. (2006). Göz Hareketlerini İzleme Yöntemiyle Üniversite Web Sayfalarının İncelenmesi. Akademik Bilişim 2006 Bildiriler Kitapçığı, 9-11 Subat, 2006, Denizli.

Acartürk, C. ve Çağıltay K. (2006). İnsan Bilgisayar Etkileşimi ve ODTÜ’de Yürütülen Çalışmalar. Akademik Bilişim 2006 Bildiriler Kitapçığı, 9-11 Subat 2006, Denizli.

Schiessl, M., Duda, S. Thölke, A. & Fischer, R. (2003). Eye tracking and its application in usability and media research. MMI interaktiv. Volume 6.

<http://useworld.net/ausgaben/3-2003/MMIinteraktiv0303iSchiesslDudaThoelkeFischer.pdf>

Byerly, G. (2007). Look in Their Eyes--Eye Tracking, Usability, and Children, School Library Media Activities Monthly, v23 n8 p30-32 April 2007.

Russell, M. C. (2005). ‘Hotspots and Hyperlinks: Using Eye-tracking to Supplement Usability Testing’. Usability News, 7, 2005.

Nielsen, J. (1993). Usability Engineering. London: Academic Press.

Schiessl, M., Duda, S. Thölke, A. & Fischer, R. (2003). Eye tracking and its application in usability and media research. MMI interaktiv. Volume 6. <http://useworld.net/ausgaben/3-2003/MMI-Interaktiv0303iSchiesslDudaThoelkeFischer.pdf>

Duchowski, A.T. (2002), ‘A breadth-first survey of eye tracking applications’, Behavior Research Methods, Instruments and Computers, 2002, pp 1-16.

Cowen, L. (2001). *An Eye Movement Analysis of Web-Page Usability*. Unpublished Masters’ thesis, Lancaster University, UK.

Ellis, S., Candrea, R., Misner, J., Craig, C.S., Lankford, C.P. & Hutshinson, T.E. (1998). Windows to the soul? What eye movements tell us about software usability (pp. 151-178). *In Proceedings of the Usability Professionals’ Association Conference 1998*.