

# İNSAN BİLGİSAYAR ETKİLEŞİMİ VE ODTÜ'DE YÜRÜTÜLEN ÇALIŞMALAR<sup>1,2,3</sup>

**Cengiz Acartürk**

Orta Doğu Teknik Üniversitesi  
Bilgi İşlem Daire Başkanlığı  
acengiz@metu.edu.tr

**Y.Doç.Dr. Kürşat Çağiltay**

Orta Doğu Teknik Üniversitesi  
Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri  
Eğitimi Bölümü  
kursat@metu.edu.tr

## ÖZET

*Bu çalışmada akademik düzeyde bir araştırma alanı ve bilgi işlem servisleri düzeyinde bir uygulama alanı olan İnsan Bilgisayar Etkileşimi çalışma alanı tanıtılmış, bu alanda kullanılan yöntemler verilmiş ve Orta Doğu Teknik Üniversitesi'nde yürütülen İnsan Bilgisayar Etkileşimi çalışmaları örnek uygulamalarla tanıtılmıştır.*

## ABSTRACT

*In this study, Human Computer Interaction and methodology is investigated as a research area in academy, as well as an application area in computing services. Human Computer Interaction studies at the Middle East Technical University are introduced together with sample applications.*

**Anahtar Kelimeler:** İnsan Bilgisayar Etkileşimi, İnsan Bilgisayar Etkileşimi Laboratuvarları, Kullanılabilirlik, Kullanılabilirlik Testleri, Göz İzleme, Göz İzleme Cihazı

## 1. GİRİŞ

İnsan Bilgisayar Etkileşimi, etkileşimli (interactive) teknolojilerin tasarımı, değerlendirmesi ve uygulaması ile ilgilenen disiplinler arası bir çalışma alanıdır. İnsan Bilgisayar Etkileşimi çalışma alanı, insan ve bilgisayar arasındaki etkileşimi konu edinmesinden dolayı insan davranışı, psikoloji, bilişsel bilimler, bilgisayar teknolojileri ve yazılım mühendisliği yanında ergonomi, grafik ve endüstriyel tasarım, sosyoloji, antropoloji ve eğitim bilimleri gibi alanlarla da ilişkili bir çalışma alanıdır [6, 14]

İnsan Bilgisayar Etkileşimi (İBE) sisteminin dört ana bileşeni vardır: kullanıcı, görev (task), araç/arayüz (tool), bağlam (context). İBE çalışmalarında

kullanıcıların kullandıkları araçlarla belirli işleri yaparken elde edilen gözlem sonuçları, alışkanlık vb. etkilerle birlikte değerlendirilir ve bu veriler etkileşimli sistemlerin geliştirilmesi sürecinde kullanılır.

1945'te Vannevar Bush'un teorik analog bilgisayar fikrini (MEMEX: memory extender) ortaya atmasından sonra Shackel İBE alanında görülen ilk çalışmaları gerçekleştirmiştir [12]. "International Journal of Man-Machine Studies" adlı süreli yayın 1969 yılında kurulmuş, 1970'li yıllarda "kullanıcı dostu" (user-friendliness) kavramı ortaya atılmış, 1976 yılında NATO 'man-computer interaction' konulu bir çalışmaya sponsor olmuştur. Weinberg ve Shneiderman bu yıllarda konu ile ilgili ilk kitapları yayınlamışlardır [13, 16]. 1982 yılında ACM (Association for Computing Machinery) SIGCHI (Special Interest Group on Computer-Human Interaction) ve CHI (International Conference for Human-Computer Interaction) konferanslarını başlatmıştır. 1980'lerin sonlarında İnsan Bilgisayar Etkileşimi alanında dört büyük yayın hayatını sürdürmektedir. Bu dönemde ilk endüstriyel İnsan Bilgisayar Etkileşimi Laboratuvarları kurulmaya başlanmış, 1990'lı yıllarda web teknolojilerinin gelişmesiyle İBE çalışmaları önemini artırmış ve teknik/tasarımcı merkezli tasarımlar yerine kullanıcı merkezli tasarımlar öne çıkmaya başlamıştır. 90'ların sonlarına doğru üniversitelerde ilk İBE akademik programları başlatılmıştır (örnek: Carnegie Mellon University, Indiana University).

Booth, İnsan Bilgisayar Etkileşimi çalışmalarının çerçevesini aşağıdaki başlıklarla çizer [5].

- İnsanların teknoloji kullanımını etkileyen özellikleri nelerdir?
- Teknolojinin insanların teknolojiyi kullanımına etki eden yönleri nelerdir?

<sup>1</sup> ODTÜ'de yürütülen İnsan Bilgisayar Etkileşimi çalışmaları kapsamında Bilgi İşlem Daire Başkanlığı binasına kurulan İBE laboratuvarı Bilimsel Araştırma Projeleri Fonu tarafından BAP-2005-08-01-01 sayılı proje kapsamında desteklenmiştir.

<sup>2</sup> Bu çalışmada bahsedilen Göz Hareketlerini İzleme cihazı desteği TÜBİTAK SOBAG 104K098 no'lu araştırma projesi ile sağlanmıştır. Çalışmalar ODTÜ İnsan Bilgisayar Etkileşimi araştırma grubu tarafından desteklenmektedir (<http://hci.metu.edu.tr>)

<sup>3</sup> ODTÜ BİDB tarafından sunulan Webmail servislerinin kullanılabilirlik açısından karşılaştırılması konusunda verdiği destek için ODTÜ BİDB personeli Özge Alaçam'a teşekkürlerimizi sunarız.

- İnsanlar etkileşimli yeteneklerini nasıl edinir ve kavramlaştırır?
- İnsanların ihtiyaçlarını teknik olanaklarla nasıl eşleştiririz?
- Kullanılabilir (usable) teknolojiler nasıl tasarlanabilir?
- Teknoloji organizasyonları nasıl etkiler?

Günümüzde İnsan Bilgisayar Etkileşimi alanında araştırılan, cevapları aranan bazı sorular aşağıdaki gibi sıralanabilir:

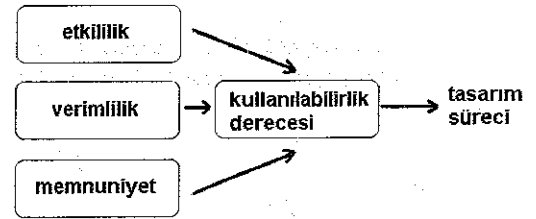
- Ekrandan okumak kağıt üzerinden okumaktan daha zor mudur?
- Etkileşim konusunda yaşanmadan etkilenen insan yetenekleri hangileridir?
- Ekranda hangi renk kombinasyonları daha iyi görünür?
- Tasarımcı kendi tasarımını en iyi biçimde nasıl test edebilir?
- İyi bir arayüz değerlendirmesi kaç kullanıcıyla yapılabilir?
- İyi hata mesajları nasıl yazılır?
- İkonların tasarımı için kılavuzlar (guidelines) var mıdır?
- Menülerdeki eleman sayısını nasıl belirlemeliyiz?

Günümüzde İnsan Bilgisayar Etkileşimi çalışmaları bilgisayar kullanan nüfusun artması, servislerini etkileşimli teknolojileri kullanarak sağlayan kurumların güvenilirliğinin korunması, kritik teknolojik uygulamaların yaygınlaşmaya başlaması ve akademik anlamda insan davranışı ve zihinsel süreçlerin anlaşılması açısından önem kazanmakta; kabul edilmiş varsayımların yanlışlığını göstererek tasarımcıları ve II uzmanlarını değerlendirmelerin bilimsel yöntemlerle yapıldığı platformlara çekmeye çalışmaktadır. Örneğin, Norman arayüzlerdeki açık menü yapılarının kademeli menü yapılarına kıyasla daha kolay kullanıldığını, Bailey tasarımcılarla yapılan kullanılabilirlik testlerinin doğru sonuçlar vermediğini göstermiştir [4]

## 2. KULLANILABİLİRLİK NEDİR?

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 yapabilme 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.



Özetle, kullanılabilirlik derecesi etkililik, verimlilik ve memnuniyetin bir arada değerlendirilmesi ile oluşturulur ve bu değerlendirme tasarım süreci üzerinde belirleyici rol oynar.

Kullanılabilirlik araştırmaları kullanılabilirlik mühendisliği (usability engineering) kapsamında değerlendirilebilir. Kullanılabilirlik mühendisliğinin güçlü yanları doğrudan doğruya uygulamada belirlenen işlere bağlı olması, tek bir arayüz biçimine bağlı olmaması, ve arayüzlerin yinelenmeli (iterative) biçimde geliştirilmesine olanak vermesidir. Bununla birlikte kullanılabilirlik için belirlenen kriterlerin dinamik olduğu ve kullanılabilirliğin çevre faktörlerine bağlı olduğu unutulmamalıdır.

Kullanılabilirlik, kullanıcı türlerine, kullanıcıların yaptığı işlere ve çevre koşullarına bağlıdır. Bu kapsamda etkileşim, etkileşimli arayüzler, kullanılabilirlik testleri, kullanıcı psikolojisi, sosyo-teknolojik sistem tasarımı, yeni teknolojilere karşı gösterilen direnç gibi konular incelenir. Etkileşimli arayüzler fare, klavye, monitor gibi fiziksel olabileceği gibi masaüstü, dosya/dizinler gibi yazılım tabanlı da olabilir.

Kullanılabilirlik kriterleri uygulamayı satın alacak müşteriler tarafından sözleşmeler ile, uygulamayı geliştiren tasarımcılar tarafından uygulama için belirlenecek hedefler ile, kullanılabilirlik değerlendirmesi yapan kişiler tarafından ya da uygulamayı kullanacak kullanıcılar tarafından belirlenebilir. Kullanılabilirlik kriterlerinin hedef kullanıcı kitlesine, uygulamada belirlenen işlere ve

çevre faktörlerine bağlı olarak belirlenmesi gerekir. Örneğin eskisine alternatif olarak geliştirilen bir ürünün kullanılabilirliği şu örnek kriter ile belirlenebilir: "Kullanıcıların %70'i belirlenen işi yeni bir eğitime tabi tutulmadan %95 başarı ile (etkililik) ve eski uygulamaya kıyasla %25 daha hızlı (verimlilik) ve eşit düzeyde memnuniyet değerleri ile gerçekleştirmelidir" ya da "Kullanıcıların %80'i, iki günlük bir eğitimin ardından rutin işlerin %90'ını %90'ın üzerinde bir başarı oranı ile ve eski uygulamayla aynı hızda fakat daha yüksek memnuniyet değerleri ile gerçekleştirmelidir".

### 3. ARAYÜZ TASARIMINDA YÖNTEMLER

İnsan Bilgisayar Etkileşimi uzmanları iyi bir arayüz tasarımı için üç yol önermektedir.

Birincisi, stil kılavuzlarını (style guidelines) kullanmaktır. Bu kılavuzlar genellikle arayüz geliştiren büyük firmalar tarafından firma içinde geliştirilen tasarımlarda uygulanmak üzere hazırlanır (Apple Macintosh Guidelines Java Programming Style Guidelines gibi). Bu kılavuzların temel amacı hazırlanan tasarımlarda tutarlılığı sağlamaktır, ancak uyumluluğun kullanılabilirlik ile aynı anlama gelmediğini ihmal etmemek gerekmektedir. Stil kılavuzlarını tasarlanması planlanan arayüzlerde kullanmak her zaman mümkün olmayabilir. Bunun yanında tasarımcıların kendi tasarımlarının kullanılabilirliği hakkında sağlıklı görüşler geliştiremediği gözönüne alınırsa [4] stil kılavuzlarının yorum ve uygulamayı tasarımcıya bırakması kullanılabilirlik açısından sakıncalar yaratabilmektedir.

İkinci yol, iyi tasarımın genel prensiplerini veren tasarım kılavuzlarının (design guidelines) kullanılmasıdır. Tasarım kılavuzları platform bağımsızdır ve kullanılabilirliği artırmaya yöneliktir. 1970'li yıllardan günümüze çok sayıda tasarım kılavuzu önerilmiştir. Günümüzde kullanıcı arayüz tasarımı için kullanılan en popüler tasarım kılavuzlarından birisi Nielsen tarafından verilmektedir (Nielsen's Ten Usability Heuristics) Nielsen'a göre kullanıcı arayüzlerinde aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir [11]:

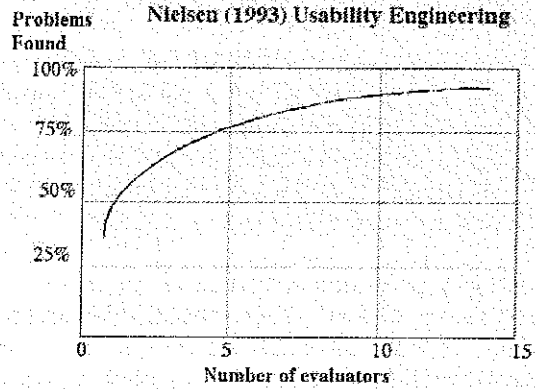
- Basit ve doğal diyalog kullanımı
- Kullanıcının diliyle konuşma
- Hafıza yükünün en aza indirilmesi
- Tutarlılık
- Geribildirim sağlanması
- Açıkça gösterilmiş çıkış ve işlem sonlandırma
- Kısayolların önerilmesi
- Uygun hata mesajlarının tasarlanması
- Hataların engellenmesi
- Yardım ve belgeleme sağlanması

Tasarım kılavuzları, arayüzlerin geliştirilmesinde yararlı rol oynayabilmekle birlikte çok genel olmaları yoruma açık hale gelmelerine neden olmaktadır. Örneğin tutarlılığın nasıl sağlanacağı, geribildirim nasıl verileceği, iyi bir hata mesajının ne gibi özellikleri olması gerektiği konusunda konusunda yeterli bilgi içermez.

Tullis ve Kodimer'e göre stil ve tasarım kılavuzları, sezgi ve alışkanlık doğrultusunda yapılan arayüz tasarımları her zaman en etkili tasarımların oluşturulması için yeterli olmayabilmektedir [15].

Üçüncü yol kullanılabilirlik testlerinden elde edilen deneysel verileri kullanarak tasarımı geliştirmektir. Kullanılabilirlik testleri, kullanılabilirlik kriterlerinin belirlenmesinin ardından hedef kullanıcı kitlesine uygulanır ve sonuçlar, tasarımın yeniden değerlendirilmesi için girdi olarak kullanılır.

Kullanılabilirlik testleri için ihtiyaç duyulan en az denek sayısı beş olmalıdır. Nielsen kullanılabilirlik problemlerinin %75'inin beş denek ile yapılan testlerle ortaya çıkarılabileceğini belirtmiş, denek sayısı ve tespit edilen kullanılabilirlik problemlerinin yüzdesi ile ilgili aşağıdaki ilişkiyi vermiştir [10].

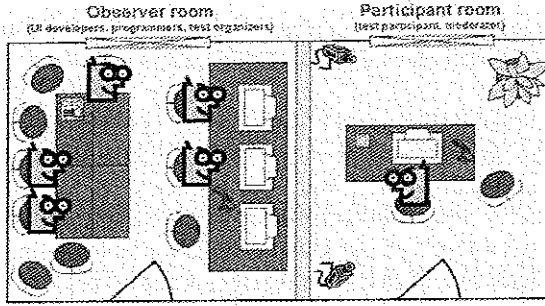


Şekil 1 Kullanılabilirlik problemleri ve denek sayısı

Kullanılabilirlik testleri için farklı yöntemler kullanılabilir. Kullanıcılar uygulamayı kullanırken sergilediği davranışlar -esneme, gerinme vb- değerlendirilebileceği gibi kullanıcıdan, uygulama sırasında nasıl bir yol izlediğini sesli olarak aktararak istenerek (verbal protokol) alınan görüntü ve ses kayıtları test sonrasında davranışlarla birlikte değerlendirilebilir. Göz-izleme (eye-tracking) cihazları kullanılarak elde edilen sonuçlar kullanılabilirlik açısından yorumlanabilir. Son bölümde bir kullanılabilirlik testi çalışması örneği verilecektir.

#### 4. İNSAN BİLGİSAYAR ETKİLEŞİMİ LABORATUVARLARI

Kullanılabilirlik testleri en uygun biçimde İnsan Bilgisayar Etkileşimi araştırmaları için kurulmuş olan laboratuvarlarda yapılabilir. İBE Laboratuvarları genellikle kullanıcıların bulunduğu test odası ve testi düzenleyenlerin bulunduğu operatör odası olmak üzere iki kısımdan oluşur. Kullanıcıların test sırasında gözlemcileri görmemesi için operatör odası ile test odası tek yönlü bir ayna ile ayrılır ve ışıklandırma dimmer kontrol üniteleri ayarlanabilir hale getirilerek uygun ışıklandırma ortamı sağlanır.



Şekil 2 İBE Laboratuvarı şematik konfigürasyonu (Kaynak: <http://www.cgg.cvut.cz/research/UsabilityLab/labscheme.gif>)

Testler sırasında kameralar, mikrofon ve hoparlörler aracılığıyla ses ve görüntü kaydı alınmakta, göz-izleme (eye-tracking) cihazı ile göz hareketleri ile ilgili bilgiler kaydedilmektedir. Kaydedilen veriler İnsan Bilgisayar Etkileşimi çalışmaları için hazırlanmış yazılımlarla değerlendirilmektedir.

İnsan Bilgisayar Etkileşimi laboratuvarlarında ses ve görüntü kaydı tavana monte edilen dome tipi kameralar ve profil görüntüsü alan ayaklı kameralar ile gerçekleştirilebilmektedir. Ses ve görüntü kaydı için mevcut teknolojide kullanılacak, popüler olandan az kullanılan doğru sıralanmış biçimde üç alternatif bulunmaktadır: Kontrol ünitesi ile birlikte temin edilen dijital kayıt cihazları ve kameralar, IP tabanlı kameralar ile birlikte kullanılan görüntü kayıt kartları ve dijital ya da analog kameralar ile birlikte kullanılan DVR kartlar.

Test sırasında kullanıcının dikkatini dağıtabilecek unsurların en aza indirgenebilmesi amacıyla kameralar mümkün olduğunca gizlenir, mikrofonlar tavandan ses kaydı alabilecek düzeyde hassas modeller arasından seçilir ve ses kayıt çözünürlüğü amplifikatörler aracılığı ile yükseltilir. Operatör odası ile test odası arasında ses yalıtımı sağlanarak iki ünite arasındaki ses iletişimi engellenir. Sesli iletişim çift yönlü mikrofonlar ve hoparlörler aracılığıyla sağlanır. Ses

ve video kayıtlarının değerlendirilmesi aşamasında video ve ses mikserleri kullanılır.

#### 5. ODTÜ'DE YÜRÜTÜLEN ÇALIŞMALAR

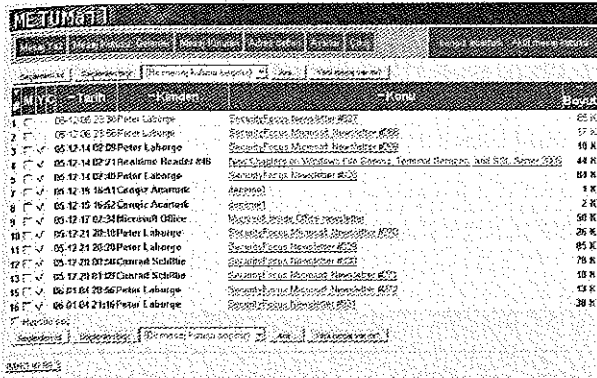
2002 yılında ODTÜ'de ilk İnsan Bilgisayar Etkileşimi dersi açılmış, 2005 yılında ODTÜ Bilgi İşlem Daire Başkanlığı bünyesinde İnsan Bilgisayar Etkileşimi Laboratuvarı kurulmasına karar verilmiş, laboratuvarın 2006 yılı Mart ayında hizmete sunulmuştur. Laboratuvarın amacı İnsan Bilgisayar Etkileşimi alanında çalışmalar yaparak daha kolay kullanılabilir bilgi sistemlerinin geliştirilmesi yanında bu alanda yürütülen akademik çalışmalara destek verilmesi, İBE alanında araştırmacı ve uzmanların yetişmesine katkı sağlanması, üretilen bilgi ve deneyimlerin diğer üniversiteler, bilişim sektöründe hizmet veren kurumlar ve kamu kuruluşları ile paylaşılmasıdır.

Bu yazıda başlangıç aşamasında bulunan iki pilot çalışma örnek olarak sunulacak, ikinci pilot çalışma detaylandırılacaktır. Birinci çalışma kısa vadede yerleşkedeki görme engelli öğrencilerin web sayfaları kullanımında yaşadığı sıkıntıların incelenmesi, web sayfalarının görme engelliler tarafından kullanılabilir hale getirilmesi için yapılması gerekenlerin belirlenerek standart haline getirilmesi, elde edilen bulguların diğer üniversiteler ile paylaşılmasını hedeflemektedir. Bu çalışmanın Akademik Bilişim 2006 Konferansı'nda farklı bir oturumda sunulmuştur [17]. İkinci çalışmada ODTÜ Bilgi İşlem Daire Başkanlığı tarafından 2005 yılı Kasım ayında servise sunulan Horde tabanlı yeni Webmail servisi arayüzü ile (Webmail2) 2000 yılı Aralık ayında servise sunulan IMHO tabanlı eski Webmail servisi arayüzünün (Webmail1) kullanılabilirlik açısından karşılaştırılması incelenmektedir.

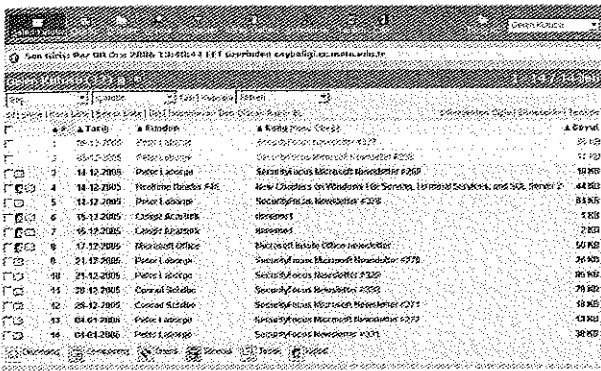
#### 6. BİR KULLANILABİLİRLİK ÇALIŞMASI ÖRNEĞİ: WEBMAIL SERVİSLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Webmail servislerinin arayüzlerinin karşılaştırılarak incelendiği kullanılabilirlik çalışmasında kullanıcılardan aynı görevleri Webmail1 ve Webmail2 kullanarak gerçekleştirilmesi ve test süresince kullanıcılardan sesli düşünceleri istenmiş, aynı zamanda göz-izleme (eye-tacking) cihazı kullanılarak kullanıcıların test süresince göz hareketleri, odaklanma lokasyonları, odaklanma sayıları ve süreleri kaydedilmiş, test sonunda düzenlenen memnuniyet anketi ile iki servis için memnuniyet düzeyi belirlenmiştir. Pilot olarak tasarlanan bu çalışmada beş kullanıcı ile test yapılmıştır. İki

Webmail uygulamasının arayüz örnekleri aşağıda verilmiştir.

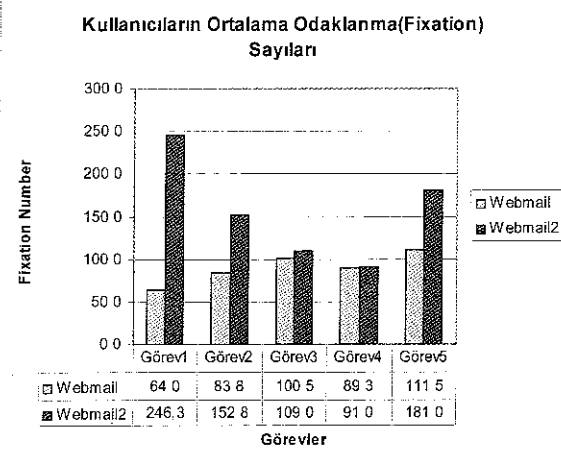


Şekil 3. Webmail 1 servisi arayüz örneği



Şekil 4. Webmail 2 servisi arayüz örneği

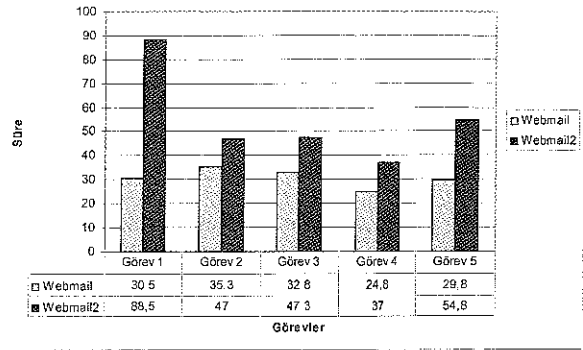
Yapılan testler, aynı işleri yaparken kullanıcıların ortalama odaklanma sayılarının yeni Webmail (Webmail2) servisinde eskisine göre (Webmail1) daha fazla olduğunu göstermiştir. Bu bulgu, kullanıcıların Webmail2 servisinde aynı görevleri yapmak için daha çok efor sarfettiklerine işaret etmektedir



Şekil 5. Ortalama odaklanma sayısı karşılaştırması

Bunun yanında yine aynı işler için kullanıcılar Webmail2’de daha çok zaman harcamışlardır.

Kullanıcıların Görevleri Gerçekleştirme Süreleri Ortalaması



Şekil 6. Ortalama görev gerçekleştirme süresi karşılaştırması

Testler sonucunda düzenlenen kullanıcı anketinde Webmail1, Webmail2’ye kıyasla daha düşük seviyede (daha az tatmin edici) olarak değerlendirilmiştir

İlk bakışta, pilot çalışmadan elde edilen bulgular yeni Webmail servisinin kullanımında eskisine kıyasla bazı kullanılabilirlik güçlükleri olabileceğine işaret etmektedir. Bununla birlikte bu bulgular Webmail servislerinin karşılaştırılması için yapılan pilot çalışmanın bulgularıdır, nihai sonuçlarına ulaşılmış deneysel bulgular olarak alınmamalıdır. Aışkanlıkların tespiti, kullanıcıların analizi vb. faktörler değerlendirildiğinde farklı yorumlanma olasılıkları vardır. Bu aşamada çalışmanın daha çok denkle tekrarlanarak ve çevre faktörleri değerlendirilerek yinelenmesi gerekmektedir. Çalışma sonuçlarının ileride Webmail2 servisinin geliştirilmesi için kullanılması ve benzer çalışmaların düzenlenerek ODTÜ’de kullanılan bilgi sistemleri bileşenlerinin kullanılabilirlik açısından geliştirilmesi planlanmaktadır.

## 7. SONUÇLAR

Bilişim Teknolojileri iş hayatı ve sosyal yaşamdaki rolünü artırdıkça İnsan Bilgisayar Etkileşimi çalışmaları bilişim sektöründeki önemini artırmaktadır. Üniversitelerde kullanılan mevcut bilgi sistemleri bileşenlerinin kullanılabilirlik açısından değerlendirilerek geliştirilmesi ve İnsan Bilgisayar Etkileşimi çalışmalarının geliştirme süreçlerine doğrudan dahil edilmesi kaçınılmaz hale gelmektedir. ODTÜ diğer konularda olduğu gibi bu konuda da öncü görevini yerine getirmekte ve Türkiye’de Bilgi İşlem Merkezi bünyesinde ilk İBE ortamını oluşturan kurum olarak bir ilke imza atmaktadır. ODTÜ bu konuda edindiği deneyimi ve kurduğu altyapıyı İBE ile ilgilenen üniversiteler ve diğer kurumlar ile paylaşmaktan mutluluk duyacaktır.

Üniversitelerin, akademik düzeyde bir araştırma alanı ve bilgi işlem servisleri düzeyinde bir uygulama alanı olan İnsan Bilgisayar Etkileşimi çalışmalarını desteklemesi ve alanın Türkiye’de yaygınlaştırılması

için destek vermesi Türkiye'nin bilişim sektöründeki gelişimini hızlandıracaktır.

## KAYNAKLAR

[1] Acartürk, C. Üniversite Web Sayfalarında Kullanılabilirliğin Önemi ve Kullanılabilirlik Testleri Akademik Bilişim Konferansı, 11-13 Şubat 2004, Trabzon.

[2] Acartürk, C. Web Sayfalarında Kullanılabilirliğin Önemi ve Kullanılabilirlik Testleri - 1. CISN Computing & Information Services Newsletter 2004. <http://ciscn.odtu.edu.tr/2004-10/kullan1.php>

[3] Acartürk, C., Çağıltay, K., Calisir, İ. The Critical Role of Human Computer Interaction in Software Development Process Human Computer Interaction Studies at the Middle East Technical University Proceedings of 1st International Informatics Congress 10-12 June 2005, Eskisehir, Turkey

[4] Bailey, S. Iterative methodology and Designer Training in Human Computer Interface design. Proceedings of ACM INTERCHI'93 Conference on Human Factors in Computing Systems, 1993, pp 198-205.

[5] Booth, P. An Introduction to Human-Computer Interaction 1989, Hove, UK: Lawrence Erlbaum Associates.

[6] Çağıltay, K. E-dönüşümü Kullanabilmek? İnsan Bilgisayar Etkileşimi, Kullanılabilirlik ve e-Devlet Projeleri Bilişim, 91, 2005, pp 16-17

[7] Donald A Norman. Turn Signals Are the Facial Expressions of Automobiles. 1992, Addison-Wesley, Reading, MA.

[8] IS573 Human Computer Interaction ders notları, ODTÜ Enformatik Enstitüsü, Güz Dönemi, 2003-2004

[9] Licklider, J.C.R. Man-Computer Symbiosis IRE Transactions on Human Factors in Electronics, v.HFE-1. 1960, pp 4-11 Available at: <http://memex.org/licklider.html>

[10] Nielsen, J. Usability Engineering. 1993, Boston, MA: AP Professional.

[11] Nielsen, J. Ten Usability Heuristics, [http://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic\\_list.html](http://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic_list.html) Erişim tarihi 05.01.2006.

[12] Shackel, B. Ergonomics for a computer. Design, 120, 1959, pp 36-39

[13] Shneiderman, B. Software Psychology: Human Factors in Computer and Information Systems 1980, Cambridge, MA: Winthrop.

[14] Shneiderman, B. Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interactions, 3rd edition, Reading, 1998, MA: Addison-Wesley

[15] Tullis, T. S., and Kodimer, M. L. A Comparison of Direct-Manipulation, Selection, and Data-Entry Techniques

for Reordering Fields in a Table. Proceedings of the Human Factors Society Annual Meeting, Atlanta, GA, Oct 1992.

[16] Weinberg, G. M. The psychology of computer programming, 1971: Van Nostrand Reinhold.

[17] Yıldırım Yücel, C., Acartürk, C. Görme Engelliler İçin Web Sayfalarında Erişilebilirliğin Sağlanması Akademik Bilişim 2006 Konferansı makale önerisi Akademik Bilişim Konferansı, 9-11 Şubat 2006, Denizli

## WEB SAYFALARI

ACM's Special Interest Group on Computer-Human Interaction : <http://www.acm.org/sigchi/>

Apple Human Interface Guidelines : <http://developer.apple.com/documentation/mac/HIGuidelines/HIGuidelines-2.html>

Bad Human Factors Designs : <http://www.baddesigns.com>

HCI Bibliography, Human-Computer Interaction Resources : <http://www.heibib.org>

HCI Usability Lab at Indiana University : [http://www.slis.indiana.edu/technology/usability\\_lab.html](http://www.slis.indiana.edu/technology/usability_lab.html)

IBM Usability Lab : <http://www-10.lotus.com/ldd/use.nsf/0/c9f32d03f1bb5f9885256e1c004c45c1?OpenDocument>

Java Programming Style Guidelines : <http://geosoft.no/development/javastyle.html>

Memex, From Wikipedia, the free encyclopedia : <http://en.wikipedia.org/wiki/Memex> Erişim tarihi 05.01.2006

Microsoft Usability Home Page : <http://www.microsoft.com/usability/default.htm>

SUN Usability Labs : <http://www.sun.com/usability/>

University of Michigan Usability Lab : <http://www.ummu.umich.edu/usability/>

U.S. Department of Health and Human Services Usability Web Pages : <http://www.usability.gov>

Usability @ MIT : <http://web.mit.edu/ist/usability/>

Usability Lab at University of Maryland : <http://www.otal.umd.edu/guse/testing.html>

Usability Lab at The University of Texas at Austin : <http://www.utexas.edu/research/accessibility/about/lab.html>