

## Sağlıkta İnsan – Bilgisayar Etkileşimi

Anıl Aktaş, Neşe Zayim, Osman Saka

Akdeniz Üniversitesi, Biyoistatistik ve Tıp Bilişimi 07059, Antalya  
anilaktas@akdeniz.edu.tr, nzayim@akdeniz.edu.tr, saka@akdeniz.edu.tr

**Özet:** İnsan-bilgisayar etkileşimi (HCI) , bilgi teknolojilerine dayalı sistemlerin daha kullanılabilir olması ve kullanıcının taleplerine daha uygun sistemler üretilmesi konusu ile ilgilenen multidisipliner bir alandır. İnsan bilgisayar etkileşiminin amacı, bilgisayarın kullanımını daha verimli hale getirmektir. Sağlık bakım çalışanları ve bilgisayarlar arasındaki etkileşimin niteliği, tıpta teknolojinin etkili kullanımının kalbini oluşturmaktadır. İnsan bilgisayar etkileşimi; insan ve bilgisayar birlikte çalıştığında yapılacak işlerin tasarımı, planlanması ve çalışması olarak ifade edilebilir. İnsan ve bilgisayar etkileşimi, ara yüzler aracılığı ile gerçekleşir. Bu ara yüzler, yazılımın bir fonksiyonu olabileceği gibi, çeşitli donanım bileşenleri (çevresel bileşenler) ile de etkileşim sağlanabilir. Bu çalışmada amaç, sağlık alanında insan-bilgisayar etkileşiminde ki teknolojik gelişmeleri açıklamaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Arayüz, kullanıcı, bilgisayar

### Human - Computer Interaction in Health Care

**Abstract:** Human – computer interaction is a multidisciplinary field which focuses on developing more user friendly information technology systems and satisfying the needs of users of these systems. The purpose of human - computer interaction is to ensure the efficient use of computers.

The quality of the interaction between health care workers and computer is at the hearth of the effective use of technology in medicine. Human- computer interaction is the study, planning and design of what happens when users and a computer work together. Human - computer interaction is provided with user interface. These interfaces can be a function of the software or provided by hardware. The purpose of this study is to review aspects of human- computer interaction in health care.

**Keywords:** Interface, user, computer

#### 1. Giriş

Günümüzde bilgi teknolojileri tıp ve sağlık bakımında gittikçe yaygınlaşmakta, sağlık bakımı giderek teknolojiye bağımlı hale gelmektedir. Sağlık bilgi sistemleri ve karar destek sistemleri son derece gelişmekte ve teknoloji performansı katlanarak artmaktadır. Ancak insan kavrayışının gelişimi aynı hızla gerçekleşmemektedir. Bu nedenle tıpta ve sağlık bakımında insan-bilgisayar arasındaki etkileşim ve iletişim giderek önem kazanmaktadır. Çünkü temel odağımız sağlık bakımı çalışanlarının günlük eylemleridir ve bu eylemler yeni tekno-

lojilerle desteklenmelidir. Charles Friedman'ın temel tıp bilişimi teorisine göre, insanın(sağlık çalışanı) bilgi teknolojileri/kaynakları ile çalıştığı, teknoloji ile desteklenmiş bir ortam, böyle bir desteğin olmadığı ortamlardan her zaman daha iyidir (Şekil-1) [1].



Şekil -1 İnsan –bilgisayar etkileşimi

Sağlık bakım çalışanları ve bilgisayarlar arasındaki etkileşimin niteliği, tıpta teknolojinin etki-

li kullanımının kalbini oluşturmaktadır. Sağlık bilgi sistemlerinin başarısı, doktor, hemşire ve diğer sağlık bakım çalışanları ile sağlık bakım kapsamındaki kişilerin farklı ihtiyaçlarını karşılayabilme becerisine bağlıdır [2].

İnsan bilgisayar etkileşimi, bilgi teknolojilere dayalı sistemlerin daha kullanılabilir ve kullanıcının taleplerine daha uygun sistemler üretilmesi konusu ile ilgilenen multidisipliner bir alandır. İnsan bilgisayar etkileşimi insan ve bilgisayar birlikte çalıştığında yapılacak işlerin tasarımı, planlanması ve çalışması olarak ifade edilebilir [3,4]. Sağlık bakımında insan-bilgisayar etkileşimi çalışmaları, sağlık bakımı için kullanılabilir ve etkili bilgi sistemlerinin tasarlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi ile ilgilenir [5]. İnsan- Bilgisayar etkileşimi,

- Bilgisayar sistemlerinin insan tarafından kavranması
- Motivasyon ve uygulama
- Teknolojik olaylar ve ilerleme
- Sağlık bakımı için kullanıcı ara yüzlerin geliştirilmesi

gibi konuların anlaşılmasını gerektirir.

İnsan - bilgisayar etkileşiminin belirli özellikleri vardır. Bu özelliklerini aşağıdaki gibi 2 başlık altında toplayabiliriz.

- İyi bir insan-bilgisayar ara yüzünün olması, sağlık bakımında bulunan bilgisayar sistemlerinin kabul edilebilir olması ve rutin işlevler içermesi nedeniyle önemli bir engeldir.
- Kullanıcı ara yüzünün kullanılabilir ve yeterli olması, kolay öğrenilebilir olmada ve tüm sistemin özelliklerine kolay uyum sağlama da yardımcı olur.

Bu özelliklerin insan bilgisayar etkileşiminin de bilgi sisteminin işleyişinde sağlık bakım profesyonelleri açısından önemli bir yeri vardır. Sistem; profesyonellerin ihtiyaçlarına, yeteneklerine, bilgilerine cevap verebilmelidir.

## **2. Sağlıkta İnsan-Bilgisayar Ara Yüzüne Bakış**

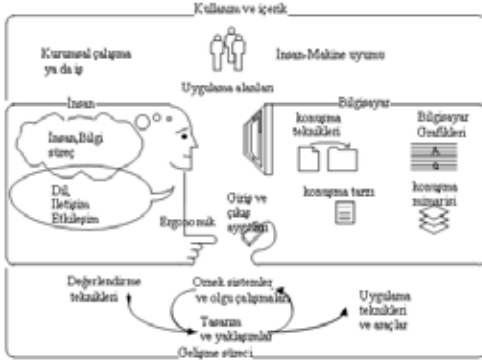
İnsan bilgisayar etkileşimi; insan, bilgisayar ve etkileşim olmak üzere üç faktörden oluşmaktadır (Şekil2)[4,6]. İnsan son kullanıcı ve kurumsal olarak bir değerlendirici konumundadır. Bilgisayar yazılım ve donanım içeriği ile etkilidir. Son faktörde etkileşim; kullanıcının bilgisayara ne yapmak istediğinin aktarılması ve bilgisayarın da sonuçları açıklaması olarak açıklanabilir [7,3]. İnsan bilgisayar etkileşimine bir bakış da insan-bilgisayar ara yüzünün tasarımı ile ilgilidir. İnsan bilgisayar ara yüzünde amaç, sağlık bakımında insan- bilgisayar ara yüzünü insanların kavramasını ve anlamasını sağlamaktır. Kullanıcı ara yüzü, bilgisayar ile iletişimi sağlayan kısımlardan biridir. Sağlık bilgi sistemlerinde kullanıcıların amacı, veriyi oluşturabilecek, veriyi saklayabilecek, veriyi düzenleyebilecek sistem oluşturmaktır. Bu konuda önemli bir olgu bilişsel psikolojidir. Bu olgu içinde dili anlama ve algılama, hafıza, problemlerin çözümü, kontrolün yanı sıra kullanıcıların ihtiyaçlarını belirleyecek, düzeylerine göre bilgi aktarımını sağlayabilecek tekniklerin geliştirilmesi de yer almaktadır. Bilişsel psikoloji;

- Kullanıcıların yapmayı umdukları ya da ummadıkları şeyler hakkında bilgi sağlar
- Kullanıcı problemlerinin nedenlerini ve doğasını açıklar
- Sağlık çalışanlarına karar-verme sürecinde ve problem çözümünde yardımcı olur
- Kullanıcıların kavrama ihtiyaçlarını belirler
- Kullanıcı etkileşiminin değerlendirilmesi için sistem gelişiminin tasarlanmasında yardımcı olur
- İnsan bilgisayar etkileşimi araştırmalarında ve uygulamalarında çatıyı oluşturur ve model üretir.

Peki, insan bilgisayar etkileşimi için çatı nedir? İnsan bilgisayar etkileşimi de çatıyı oluşturan bilgi-süreç modeli, kullanıcının kavrama modelini geliştirebilecek düzeyde etkili bir yapı olmalıdır. Çatı teorik olarak; kullanıcı perfor-

mansı hakkında bir tahmin yaparak kullanıcı davranışının kavranmasını sağlamaktır. “İnsan modeli süreci “olarak adlandırılan modelde algısal, motor ve bilişsel şeklinde 3 etkileşim sistemi bulunmaktadır.

Bu model, bir iş performansının altında yatan bilişsel süreçleri karakterize etmede bir yol, araç sağlamaktadır [5, 8].



Şekil-2 İnsan bilgisayar etkileşimi haritası

## 2.1. İnsan bilgisayar etkileşimin hedefleri

İnsan bilgisayar etkileşiminin hedefleri güvenlik, yarar, etkinlik, verimlilik ve kullanılabilirliktir [7, 9]. Hedeflerden biri olan güvenlik, kullanıcı ve veri güvenliği olarak iki kısımda incelenmektedir. Yarar sistemle ilgili iken, etkinlik kullanıcının performansına bağlıdır. İnsan bilgisayar etkileşimi çalışmalarında, tasarlanan sistemlerin öğreniminin ve kullanımının kolay olması önemli bir adımdır. Kullanılabilirlik kavramı, bilgisayar sistemlerinin öğrenilebilir, ulaşılabilir, etkili, yeterli olması ve kullanıcıların isteklerine karşılık bulabilmesi olarak tanımlanabilir. Geliştirilen sistemlerin iyi derecede kullanılabilir olması; bilgisayarlar ve insanların birlikte etkili olabilmesi (psikolojik, sosyal ve ergonomik), sistemin gelişiminde yaratıcı aletlerin yardımı, ara yüzün tasarım sürecinde rehberlerin tanımlanması, geliştirilmesi ile sağlanır. Ayrıca kullanıcı, model ve sistem arasında bir eşleştirme sağlamak ve sistemin kullanılabilirliğinin değerlendirilmesi için etkili yöntemler geliştirilmesi de etkili bir yöntemdir [8-10, 4].

## 3. İnsan-Bilgisayar Ara Yüzünde Teknolojik Bakış

Teknoloji deki hızlı değişimler ve gelişmeler insan bilgisayar etkileşiminin yapısında da hızlı değişimlere neden olmaktadır. Son yıllarda bilgisayar yazılımlarında gelişmeler, işlemci hızında ve depolama kapasitesinde artış sağlamıştır. Ancak sağlık bakım profesyonelleri tarafından medikal sistemlerin kabulü için belirtilen en büyük problem, veri girişidir [5].

Bilgisayar kullanıcıların özellikle karşılaştığı zorluklardan biri de karakter-temelli ara yüzlerde ki dil sorunudur. Bu da bilgilerin ya da gelen hata mesajların yorumlanmasında farklılıklara neden olabilir. İnsan- bilgisayar ara yüzünün başarılı olması kullanıcılara gösterilen bilginin yorumu ve düzenlenmesine bağlıdır. Mantıklı ve anlamlı bir bilginin iyi düzenlenmiş olması, kullanılabilirlik düzeyini artırır. Grafik etkileşiminin kullanımı ise grafik kullanıcı ara yüzleri, insan bilgisayar etkileşimi için bilginin tanımlanması, kolayca yorumlanması, uygulamaların etkili olabilmesi açısından oldukça kullanışlıdır.

### 3.1. Bilgisayar-temelli bilginin düzenlenmesi

Farklı tiplerde bilgileri farklı pencerelerde göstermek iyi bir düzenleme göstergesidir. Veri formatı, kullanıcının ihtiyaçları ve kısa -öz olması bakımından bilgi yüklemesini en aza indirmektedir.

Standart bilgi gösterimi yorumlama ve anlaşılabilir olması açısından önemlidir. Bilginin kalitesi iletişim ve kullanıcı açısından ve grafiklerin kullanımı için gereklidir. Uygun grafikler karmaşık verilerin yorumlanmasını kolaylaştırabilir. Etkili giriş düzeninin gelişimi, sağlık alanında insan-bilgisayar ara yüzünün gelişiminde gerekli bir alandır. Veri girişi için projelerin kullanımı sezgisel olarak öğrenilerek, yapılan planların sağlık bakım profesyonellerinin ihtiyaçlarına karşılık gelecek şekilde eşleştirilmesi gerekir. Tıbbi veriler için 3 temel yapı bulunmaktadır. İlki, veri özgün formda

girilmelidir. Kullanıcının istekleri ne olursa olsun sisteme verinin girişi belirli bir formda yapılmalıdır. İkinci yapı yarı-yapısal yaklaşımdır. Bilgisayar destekli hasta kayıtları gibi bazı yaklaşımlarda giriş yapısı, özgün form dikkate alınarak belirlenmelidir. Üçüncü yapı, yapısal ve şifreli yaklaşımdır. Kullanıcı menüden ya da listeden uygun ifade ve kelimeleri seçerek bilgi içeriğini şifreli giriş yapabilir [5].

### **3.2. Tıbbi kullanıcı – bilgisayar arayüzünde teknolojik gelişmeler**

Tıbbi kullanıcı ve bilgisayar ara yüzünün kullanımı açısından bazı yöntemler geliştirilmiştir. Tıbbi verinin kullanımı önemlidir. Veri ve bilimsel bilgiler, grafik, çizim, histogramlar, ekranda gösterimler olarak ifade edilebilir. Eğitim alanında olduğu gibi tanı koyma alanlarında da 3 boyutlu görüntüleme ve canlandırma teknikleri oldukça hızlı ilerlemektedir. Tıbbi görüntüleme teknikleri ileri düzeydedir ve karmaşık tıbbi görüntüleme teknikleri de tıbbi kullanıcı ara yüzlerinde çeşitlilik nedeniyle işbirliği içerisinde.

Multimedya, bilgi teknolojilerinde en önemli gelişmelerden biridir. Optik disk teknolojileri, yüksek-kalite grafikleri ve görüntüleme, ağ gelişimi ve bilgisayar sürecinde ve depolamada fiyatların düşmesi bu gelişimi hızlandırmıştır. Multimedya teknolojileri ve uygulamalarında bazı çeşitlilikler bulunmaktadır. Beyin anatomisi ve interaktif video disk ve lazer disk gibi konuları içine alan eğitimsel video disk programları, yüksek düzeyde kullanıcı etkileşimlerinin artmasına neden olmaktadır. CD-ROM ve World Wide Web teknolojileri bu çeşitliliklerden biridir. CD-ROM diskleri ve web siteleri, dijital metin, grafikler, ses ve video görüntüleri ve çeşitli eğitim programları, tıpta bilimsel veri tabanlarının kullanım alanları da artmaktadır. İnsan bilgisayar etkileşimi içinde hypertext ve hypermedia gelişmekte olan sistemlerdir. Metin ya da grafik kullanımının artması, kullanıcıların aynı anda farklı grafiklere ya da metinlere ulaşmak istemesi, kullanıcıya yol gösterici olması bu tür sistemlere ilgiyi arttırmaktadır.

Multimedya ve hypermedia teknolojileri özellikle bilgisayar-temelli tıp eğitiminde önemli etkileri içinde bulundurur [5].

Hypermedya uygulamaları, kullanıcıların sistemleri kullanabilirliği ve sistemlerin uyumlu olması açısından sürekli gelişme içindedirler. İnsan- bilgisayar arayüzü, tıbbi bilgisayar sistemlerinde özellikle bilgisayar-temelli hasta kayıt sistemlerinde teknolojik olarak bir engel olarak görülmektedir. Sağlık bakım profesyonelleri için geliştirilen çizim, işaretleme gibi özellikleri barındıran elektronik araçlar geliştirilmiştir. Elde bulunabilen, taşınması kolay, rahat veri girişi sağlayan bilgisayar sistemlerine sürekli artan iş yoğunluğu, rahatlığı bakımından ilgi artmaktadır.

Diğer bir teknolojik gelişme de konuşma tanımlamalarında ilerlemedir. Ancak konuşma tanımlama sistemin içerdiği bazı sınırlamalar vardır. Bunları, belirli bir konuşmacıyı tanımlamak için sisteme “eğitim” gereksinimi, sürekli bir konuşmayı yorumlamanın yetersizliği, klinik ve acil odalar gibi gürültülü çevrelerde sistemin sınırlı kullanımı ile tanımlayabiliriz.

Diğer bir teknolojik gelişme ise internet için kullanıcı arayüzüdür. Kullanıcı arayüzü olarak kullanılan en ilginç gelişmelerden biri bilgisayar ağlarıdır. Tıbbi iletişim olarak da hızla artan bir kitleye sahiptir. İnternette tıbbi bilgi kaynaklarına ulaşılabilirlik ve ses, görüntü, hypertext gibi bağlantılar kullanarak videoların kullanılabilirliği oldukça yaygındır.

Diğer bir teknolojik gelişme uyarlanabilir kullanıcı ara yüzleridir. Tıbbi bilgisayar sistemlerin kullanıcı tarafından kabulü üzerine yapılan çalışmaların sayısı artmakta ve çalışmalar kullanıcıların sistemlerde kararlı bir tutum sergilediğini göstermektedir. Özellikle belirli içerikler için bilginin gösteriminin uyarlanabilir ve esnek olmasıdır. Uzman sistem kullanıcıları, acemi sistem kullanıcıları, menü kullanımı, grafikler buna örnek gösterilebilir.

### 3.3. Kullanıcı ara yüzlerin tasarlanması ve değerlendirilmesi için yöntemler

Kullanıcı ara yüzlerin geliştirilmesi için bazı durumlar belirtilmiştir. Kullanıcı ara yüzünün gelişiminde belirli adımlar bulunmaktadır. Bunlardan ilki kullanma içeriğinin ve ürünün tanımlanmasıdır. Ayrıca sistemi kullananlar, sistemin amacı, teknik özellikleri belirlenmelidir. İkinci adım, iş analizidir. Bu adım da kendi içinde ikiye ayrılır. Aşamalı iş analizi; bilgisayar sistemlerinin değerlendirilmesinde kullanıcıların işlerinin belirlenmesini ifade eder. Kavramsal iş analizi; kullanıcıların bilgilerini, becerilerini içeren işlerinin karakterize edilmesini sağlar [5]. Ara yüzlerin değerlendirilmesi için üçüncü adım, kullanıcı ara yüzünün belirtilmesidir. Ara yüzün kavramsal karmaşıklığını basitleştirmek için en uygun kullanıcı arayüzü seçilir. Dördüncü adım, kullanıcı ara yüzün tasarımı üzerinedir. Bu tasarım bazı kararlara uygun olmalıdır. Öyle ki, ara yüzün fonksiyonel olması, bilgisayar ekranı ve gösterimleri için sıra ve plan olması, kullanıcı girişi ve sistem cevaplarını içeren etkileşim modunun belirlenmesi, uygun program araçlarının seçimi, diğer yazılım sistemlerine ulaşabilme, arayüzü gelişimi için taslak ve plan düzenlenmesi gereklidir. Beşinci adım, kullanıcı ara yüzünün uygulanmasıdır. Kullanıcı ara yüzünün uygulanma hızı ve desteği için program dilleri ve araçların sayısı giderek artmaktadır. Özel grafik uygulamaları, Microsoft, Macintosh gibi yazılım kütüphaneleri geliştirilmektedir. Java, HTML gibi internette gelişen ara yüzler bulunmaktadır. Son adım, kullanıcı ara yüzün değerlendirilmesidir. Kullanıcı ara yüzlerin başarısının gelişiminde değerlendirme kritik bir karardır. Tasarım ve geliştirme süreci içinde bilginin geri bildirim için kullanıcı ara yüzlerin tasarımı ve geliştirme süreci içinde değerlendirilmesi çok önemlidir. Bu değerlendirme de ki yaklaşımlardan biri, hata oranları, iş süreci ve anket çalışmalarının incelenmesi diğer bir yaklaşım da anlaşılabilirlik, ulaşılabilirlik, yanlılık gibi ölçülere bakılmasıdır. Uygunluk değerlendirilmesinin yapılması da önemlidir [5].

### 4. Sonuç

Kullanılabilirlik, değişen sağlık bakımında teknolojik olarak önem taşımaktadır. Sağlık bakım kullanıcılarına ilişkin geliştirilen ara yüzün kullanılabilir olması için bazı özellikler bulunmaktadır. Kullanım kolaylığı, etkinlik, öğrenme kolaylığı, anlama kolaylığı, tahmin edilebilir olması, kullanıcı kontrolü, sağlamlık, farklı kullanıcı stiline ve düzeylerine uyarlanabilirlik, giriş rahatlığı, uygun çıkış miktarı, kullanıcı yardımının yeterliliği ve hata bulmada yardımcı olması, cevap zamanının yeterli olması (kısa sürede cevap vermesi) gibi özellikler ara yüzün tasarımı için gereklidir [4,10]. Sağlık bakım teknolojilerinde, tasarımda yenilenme sürekli bir durumdur. Öyle ki, multimedya ve internet gibi teknolojik gelişmeler geliştirme sürecinde önemli etkiler bırakmaktadır.

Sağlık bilgi sistemlerinin yaygınlaştırılmasının etkili ve verimli kullanımı için insan-bilgisayar etkileşimi çalışmaları önemli rol oynamaktadır ve gittikçe artan bir önem kazanmaktadır.

### 5. Kaynaklar

- [1] National Library of Medicine, "Training in Biomedical Informatics", [http://bmi.asu.edu/symposium/downloads/CharlesFriedman\\_presentation.pdf](http://bmi.asu.edu/symposium/downloads/CharlesFriedman_presentation.pdf), 02.01.2007
- [2] Zayim, N. (2005). Tıp Bilişimde Teknolojik Değişim Yönetimi: İnsan ve Organizasyona İlişkin Konular, 2. Ulusal Tıp Bilişimi Kongresi (Tıp Bilişimi'05). 17-20 Kasım. Belek/ANTALYA. Bildiriler Kitapçığı.s.73-77.
- [3] Wang X., "Lecture 5: Human-Computer Interaction in Website Design" <http://wwwpeople.arch.usyd.edu.au/~rob/DECO2102/DECO2102-Slides-05.pdf>, 27.11.2006
- [4] White R., Kules B., "LBSC795: Principles of Human-Computer Communication", <http://www.umiacs.umd.edu/~ryen/teaching/LBSC795/slides/ppt/Session1.ppt>, 28.12.2006

[5] Patel VL. “Human-computer İnteraction”. In: Handbook of Medical Informatics, Ed. by Bemmell JH, Musen MA. Bohn Stafleu Van Loghum, Houten, 1997, 473-494

[6] Greenberg S. “ Map of Human –Computer Interaction” [http://pages.cpsc.ucalgary.ca/~saul/hcitopics/powerpoint\\_presentations/hci\\_map.ppt](http://pages.cpsc.ucalgary.ca/~saul/hcitopics/powerpoint_presentations/hci_map.ppt), 26.12.2006

[7] Tallinn University of educational and Social Sciences, “Human-Computer Interaction”, <http://www.ceenet.org/workshops/lecture98/mart/hci.ppt>, 02.01.2007

[8] Department of Computer Science Columbia University , “COMS W4170 UI Theory 2”, <http://www1.cs.columbia.edu/graphics/courses/csw4170/classes/UITheory-06f-2.pdf>, 02.01.2007

[9] Troyer OD, “User Aspects of Software Systems”, <http://wise.vub.ac.be/downloads/courses/useraspects/chapter1.ppt>, 03.01.2007

[10] “ITI 230 Human- Computer Interaction Course Review”, [http://www.scils.rutgers.edu/~belkin/iti\\_230/iti-230\\_summary.ppt#262,8](http://www.scils.rutgers.edu/~belkin/iti_230/iti-230_summary.ppt#262,8), 02.01.2007