



ANKARA
HACI BAYRAM VELİ ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

**MOBİL ARAYÜZ VE DENEYİM TASARIMINDA
TEMEL İLKELER**

Yunus Emre BAŞTABAK

Tez Danışmanı

**YÜKSEK LİSANS
MEDYA TASARIMI ANASANAT DALI
MEDYA TASARIMI BİLİM DALI**

OCAK 2023



MOBİL ARAYÜZ VE DENEYİM TASARIMINDA TEMEL İLKELER

Yunus Emre BAŞTABAK

YÜKSEK LİSANS

MEDYA TASARIMI ANASANAT DALI

MEDYA TASARIMI BİLİM DALI

ANKARA HACI BAYRAM VELİ ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

OCAK 2023

ETİK BEYAN

Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında; tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Yunus Emre BAŞTABAK

16.01.2023

MOBİL ARAYÜZ VE DENEYİM TASARIMINDA TEMEL İLKELER

(Yüksek Lisans Tezi)

Yunus Emre BAŞTABAK

ANKARA HACI BAYRAM VELİ ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

Ocak 2023

ÖZET

Mobil arayüz tasarımı beyinden, algılardan, insan davranışlarından, sosyolojiden ve psikolojiden bağımsız düşünmek mümkün değildir. Estetik kaygılardan önce beynin nasıl çalıştığını, gözün nasıl gördüğünü, insanın bilişsel yeteneklerini, insanların kültürel ve sosyolojik özelliklerini iyi analiz etmek gerekmektedir. Yani kısaca insanı iyi anlamak gerekmektedir. Bu sayede daha kullanılabilir, daha faydalı arayüz ve deneyim tasarımları yapılabilir. 2007’de Apple iPhone’un çıkışıyla kullanılabilirlik ve deneyimin bir kez daha önem kazandığı, 6 Milyardan fazla insanın kullandığı, 2021 yılında 187.5 Milyar Dolarlık sektöre sahip olan akıllı telefonlar için kullanıcı dostu arayüz ve deneyim tasarlamak sektörün en önemli unsuru haline gelmiştir. Alandaki araştırmalar da mobil kullanılabilirlik çalışmalarına artan bir odaklanmayı işaret etmektedir. Bu tür çalışmalar sektördeki uygulayıcılara kullanıcılar tarafından benimsenebilecek arayüzler tasarlanması için gerekli iç görüler sunmaktadır. Alpha jenerasyonunun belki de “tıklama” etkileşimini hiç tanımayıp sadece dokunarak veya daha yeni etkileşim şekilleriyle karşılaşacağı düşünüldüğünde bu alan için yeni ilkeler ve tasarım yöntemlerinin irdelenmesi gerekmektedir. Etkileşimli sistemlerde ve özellikle mobil arayüzlerde kullanılabilirlik ana kalite unsurlarındandır. Mobil arayüz tasarımı süreçlerinde geleneksel yöntemler, kullanılabilirlik değerlendirmeleri ve ilkeler bu cihazların doğasına tam olarak uymamaktadır. Geleneksel kullanılabilirlik ve tasarım ilkelerinin yeni şekillerde uyarlanması, mobil kullanımın bağlamının da daha derin incelenerek ilkelerle birlikte değerlendirilmesi de önem kazanmıştır. Bu çalışmanın ilk katkısı geleneksel ilkelerin mobil arayüz tasarım ve deneyimine uyarlanarak araştırılmasıdır. İkinci olarak da daha etkin, kullanılabilir mobil arayüzler için bir dizi tasarım ve süreci yöntemi araştırılmıştır. Bu yöntemler kullanılarak örnek bir mobil uygulama tasarımı yapılmıştır.

Bilim Kodu	: 40604
Anahtar Kelimeler	: Arayüz tasarımı, kullanıcı deneyimi, kullanıcı odaklı tasarım, hedef odaklı tasarım, insan-bilgisayar etkileşimi
Sayfa Adedi	: 91
Tez Danışmanı	: Doç. Dr. Pelin ÖZTÜRK GÖÇMEN

BASIC PRINCIPLES OF MOBILE USER INTERFACE & EXPERIENCE DESIGN

Master Thesis

Yunus Emre BASTABAK

ANKARA HACI BAYRAM VELİ UNIVERSITY

THE INSTITUTE OF GRADUATE STUDIES

January 2023

ABSTRACT

It is not possible to think about mobile interface design independently from the brain, senses, human behavior, sociology, and psychology. It is necessary to analyze well how the brain works, how the eye sees, human cognitive abilities, and cultural and sociological characteristics of humans, in other words, to understand humans well. In this way, more usable and useful interface and experience designs can be made. With the launch of the Apple iPhone in 2007, usability and experience once again gained importance, and designing user-friendly interfaces and experiences has become the most important factor in the industry of smartphones, which have a market worth of 187.5 billion dollars in 2021 and are used by more than 6 billion people. Research in the field also indicates an increasing focus on mobile usability studies. These studies provide the necessary insights for designers to create interfaces that can be adopted by users in the industry. When it is considered that the Alpha generation may not know the "click" interaction at all and will only encounter it through touch or newer interaction forms, it is necessary to examine new principles and design methods for this field. Usability is one of the main quality elements in interactive systems, and especially in mobile interfaces. Traditional methods, usability evaluations, and principles do not fully comply with the nature of these devices in mobile interface design processes. It has also become important to adapt traditional usability and design principles in new ways and to evaluate principles in the context of mobile use by more deeply examining the context of mobile use. The first contribution of this study is to examine traditional principles adapted to mobile interface design and experience. Secondly, a series of design and process methods for more effective and usable mobile interfaces have been investigated. A sample mobile application design has been made using these methods.

Science Code	: 40604
Key Words	: User Interface, User Experience, User Centered Design, Goal Directed Design, human-computer interaction
Page Number	: 91
Supervisor	: Doç. Dr. Pelin ÖZTÜRK GÖÇMEN

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim, çalışmalarım ve kariyerimle ilgili bana bir ışık olan sayın danışmanım Doç. Dr. Pelin ÖZTÜRK GÖÇMEN'e verdiği değerli bilgi, destekleri için teşekkürlerimi sunarım.

Bu güzel okula ve programa kaydolmama vesile olan sevgili arkadaşım Mehmet Kürşat DEĞER'e teşekkür ederim.

Her konuda yardımcı olan, destekleyen ve motivasyon sağlayan HAVELSAN'daki yöneticilerim ve takım arkadaşlarıma çok teşekkür ederim.

Varlıklarıyla bana her zaman ilham ve yol gösterici olan, bana olan inançlarıyla bugünlere gelmemi sağlayan sevgili annem Songül TORUNLAR ve sevgili babam Akif Şinasi BAŞTABAK'a her zaman yanımda oldukları için minnettarım.

Ve tanıştığımız günden bu yana her kararımdayanımda olan, bana olan inancı, desteği, sevgisiyle her günümü daha da güzelleştiren ve bize bir dünya veren eşim Dinara BAŞTABAK'a en içten teşekkür ve sevgilerimi sunarım. Sana minnettarım.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
TABLoların LİSTESİ.....	x
ŞEKİLLERİN LİSTESİ	xi
RESİMLERİN LİSTESİ	xii
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xiv
1. GİRİŞ	1
2. İNSAN-BİLGİSAYAR ETKİLEŞİMİ.....	3
2.1. İnsan-Bilgisayar Etkileşimi Tanımı	3
2.1.1. Bilgisayar İle Etkileşimin Kökenleri.....	5
2.1.2. İBE'nin Değişimleri ve Problemleri	7
2.2. Arayüzler ve Kökenleri	8
2.2.1. Sketchpad	9
2.2.2. NLS (Bilgisayar Sistemi)	10
2.2.3. İlk Sembolik İletişim ve Xerox PARC.....	10
2.3. Bilişsel Bilim, Bilgisayar ve İnsan.....	12
2.3.1. İnsan	14
2.3.1.1. Göz	14
2.3.1.2. Duyma	17
2.3.1.3. Dokunsal Algı.....	17
2.3.2. Bellek	18
2.3.3. Bilişsel Yük	18
2.3.4. Sağlıklar	19
2.3.4.1. Sağlık Karşılaştırmaları.....	22
3. KULLANICI DENEYİMİ, KULLANILABİLİRLİK VE KÖKENLERİ.....	25
3.1. Kullanıcı Deneyimi	25
3.2. Kullanılabilirlik	27
3.3. Arayüz Tasarımı ve Kullanılabilirliği Destekleyici Yöntemler.....	29
3.3.1. Standartlar	29

3.3.2. İlkeler.....	30
3.3.2.1. Nielsen'in 10 sezgisel değerlendirmesi ve kullanılabilirlik bileşenleri.....	30
3.3.2.2. Dix'in önerisi.....	32
3.3.2.3. Shneiderman'ın arayüz tasarımında 8 ilkesi.....	32
3.3.2.4. Tognazzi'nin etkileşim tasarımında temel ilkeleri	34
3.3.3. Jakob's İlkesi.....	35
3.3.4. Gestalt Teorisi ve Mobil Arayüz Tasarımındaki Karşılıkları.....	36
3.3.4.1. Yakınlık	37
3.3.4.2. Benzerlik.....	37
3.3.4.3. Tamamlama ve devamlılık	38
3.3.4.4. Şekil – Zemin İlkesi	39
3.3.5. Fitts Yasaları	40
3.3.6. Miller İlkesi	44
3.3.7. Von Restorff Efektı	44
3.4. Başarılı Bir Ürün Tasarımı İçin 3 Temel Öneri	47
3.5. Tasarım Kılavuzları.....	48
3.6. Tasarım Sistemleri.....	51
3.7. Kullanılabilirliği Etkileyen Faktörler ve Boyutlar	53
3.7.1. Dokunmatik Arayüzlerde Kullanılabilirlik Değerlendirmesi ve Bağlamın Önemi	53
4. MOBİL ARAYÜZ VE DENEYİM TASARLAMAK.....	57
4.1. Tasarım Süreci.....	57
4.1.1. Tasarımcının görev ve yetkinlikleri	59
4.1.2. Hedefe yönelik tasarım ve önemi	61
5. UYGULAMA: MOBİL ARAYÜZ TASARIMI SÜRECİ VE DENEYİMİ İYİLEŞTİRME ÖNERİSİ.....	63
5.1. Kullanıcı	63
5.1.1. Kullanıcı Zihinsel Modeli	64
5.1.2. Kullanıcı Analiz Çalışmaları	64
5.1.3. Hedef ve Görev Analizleri	65
5.1.4. Kullanıcı Haritaları.....	66
5.2. Navigasyon.....	67
5.2.1. Öğrenilebilir Olmak	68

5.2.1.1. Tahmin edilebilir	69
5.2.1.2. Sentezlenebilir	70
5.2.1.3. Benzerlik veya aşinalık.....	71
5.2.1.4. Tutarlılık	72
5.2.1.5. Geri bildirim	73
5.2.2. Esneklik	74
5.2.2.1. Önayak olma ve kısıtlama	75
5.2.2.2. Yedeklilik ve çoklu görev	77
5.2.2.3. Kullanıcı ile yazılım arasındaki görev dağılımı	78
5.2.2.4. Kişiselleştirilebilirlik	78
5.2.3. Gözlemlenebilirlik.....	79
5.2.4. Düzeltilebilirlik veya Kurtarılabilirlik	80
6. SONUÇ	83
KAYNAKÇA.....	85
ÖZGEÇMİŞ	91

TABLoların LİSTESİ

Tablo 2.1. İBE terimlerinin tanımı	4
Tablo 2.2. İBE alanına göre deneyim ve arayüz tasarım sürecine katkı sağlayacak yetkinlikler	5
Tablo 2.3. Dönemlere göre İBE'nin Kullanıcı Problemleri, Shackel'den (1997) uyarlanmıştır	8
Tablo 2.4. Norman, Gaver ve Hartson'ın sağlarlık karşılaştırmaları	23
Tablo 3.1. Nielsen'in 10 sezgiseli	31
Tablo 3.2. Dix'in kullanılabilirliği ve tasarımı destekleyici ilkeleri	32
Tablo 3.3. Şirket/Organizasyonların dokunma hedefi önerileri	42
Tablo 3.4. Kullanıcı Deneyimi Alanında Üç Temel “Kullanmak” kelimesi	48
Tablo 3.5. Mobil telefonun sınırları	55

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil 2.1.	Bellek türleri ve mobil arayüz kullamındaki karşılığı, Dix'ten (2003) uyarlanmıştır	18
Şekil 3.1.	Fayda - kullanılabilirlik tablosu	28
Şekil 3.2.	Fitts yasasını gösteren örnek	42
Şekil 4.1.	NN Group tarafından tanımlanan tasarım üretim süreci (Türkçe'ye çevirilmiştir) (NN/g, 2021)	58
Şekil 4.2.	Design Council tarafından belirlenen çift elmas metodu. (Design Council, 2019).....	59
Şekil 4.3.	Ürün geliştirme süreci	61
Şekil 4.4.	Hedefe yönelik tasarım süreci (Cooper, About Face: The Essentials of Interaction Design, 2014) ‘den uyarlanmıştır	62
Şekil 5.1.	Araştırmacı tarafından tasarlanan siber güvenlik sektörü için örnek kişilik analizi	65
Şekil 5.2.	Kullanıcı yeteneğine göre görev analizi örneği.....	66

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim 2.1.	Canfield'in araştırmasında yer alan Tepe ve Bariyer objelerinin imgeleri (Smith, 1975).....	11
Resim 2.2.	Xerox Star arayüzünde bulunan döküman ikonunun değişimi (DigiBarn, 2021). Alıntıdır	11
Resim 2.3.	Etkileşim döngüsü.....	13
Resim 2.4.	Slack uygulamasının renk körlüğü için tasarladığı erişilebilirlik temaları (2022, Kasım ayında erişilmiştir)	15
Resim 2.5.	Billigo uygulamasında Periferik görüş canlandırması.....	16
Resim 2.6.	Ponzo illüzyonu. İki yatay çizginin eşit uzunluğu durumu	16
Resim 2.7.	Fiziksel dünyadan sağlamlık örneği, Kaynak: Jeon Hwan Soo.....	20
Resim 2.8.	Grafik arayüzlerde sağlamlık örneği	21
Resim 2.9.	iOS 7'ye kadar kullanılan Skeuomorphic tasarım dili	22
Resim 3.1.	Kullanıcı deneyimi peteği (2004)	26
Resim 3.2.	Jakob's ilkesine uymayan bilişsel sürtüşme ve tasarım modeline uyumsuz bir örnek	36
Resim 3.3.	Bilinçli bilişsel sürtüşme tasarlamak	36
Resim 3.4.	Yakınlık ilkesi.....	37
Resim 3.5.	Benzerlik ilkesi	38
Resim 3.6.	Tamamlama ve devamlılık ilkeleri	39
Resim 3.6.	Şekil zemin ilkesi örnekleri	40
Resim 3.6.	HAVELSAN Harbiye Mobil uygulama örneği	41
Resim 3.9.	Craft uygulamasında Fitts yasasına uygun kullanıcı görev örneği	43
Resim 3.6.	Kullanıcının dikkatini çekmek ve yanlış seçeneği seçmemesi için semantik renk kullanımı örneği	46
Resim 3.6.	Semantik renge sahip marka renginde olumlu hedeflerin görünürlüğü örneği	47
Resim 3.6.	Apple Tasarım Kılavuzu başlık kullanımı örneği.....	50
Resim 3.6.	Google Material Design Tasarım Kılavuzu'nda tipografik ve renk kullanımı örneği.....	50
Resim 3.6.	IBM Carbon Tasarım Sistemi	51
Resim 3.6.	Beş adet atomdan oluşan bir molekül örneği.....	52
Resim 3.6.	Kullanılabilirliğin boyutları	53
Resim 5.1.	Billigo uygulamasında kullanıcıya hedefi ve navigasyona ait verilen bilgiler örneği.....	68
Resim 5.2.	Billigo uygulamasında öğrenilebilirlik örneği.....	69

Resim 5.3. Tahmin edilebilirlik örneği	70
Resim 5.4. Billigo uygulamasında sentezlenebilirlik örneği	71
Resim 5.5. Billigo uygulamasında aşinalık örneği	72
Resim 5.6. Billigo uygulamasında tutarlılık örneği	73
Resim 5.7. Billigo uygulamasında geri bildirim örneği.....	74
Resim 5.8. Billigo uygulamasında kullanıcıya önayak olma örneği.....	76
Resim 5.9. Billigo uygulamasında kullanıcıyı kısıtlama örneği	76
Resim 5.10. Billigo uygulamasında yedeklilik örneği.....	77
Resim 5.11. Billigo uygulamasında kullanıcı yazılım arasında görev dağılımı örneği	78
Resim 5.12. Billigo uygulamasında kişiselleştirme örneği.....	79
Resim 5.13. Billigo uygulamasında gözlemlenebilirlik örneği.....	80
Resim 5.14. Billigo uygulamasında düzeltilebilirlik örneği	81

KISALTMALAR LİSTESİ

Bu çalışmada kullanılmış kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Kısaltmalar	Açıklamalar
DARPA	A.B.D Savunma İleri Araştırma Projeleri Ajansı
ISO	Uluslararası Standartlar Örgütü
İBE	İnsan Bilgisayar Etkileşimi
PARC	Palo Alto Araştırma Merkezi

1. GİRİŞ

1963 yılında bilgisayar bilimcisi Ivan Sutherland'in Sketchpad'i ile insan-bilgisayar etkileşiminin ve insan-bilgisayar iş birliğinin ilk adımlarına şahit olunmuştur. 1968 yılında ise "Mother of All Demos" (Tüm Demoların Kaynağı) konferansı ile mühendis ve buluşçu Douglas Engelbart, modern bilgisayarlarda halen geçerli olan etkileşimleri içeren sistemi göstererek kişisel bilgisayarların ortaya çıkmasında ve kullanıcı arayüzü araştırmalarının yükselişinde kilit rol oynamıştır.

Bugün taşınabilirlik ve dokunma yeni normal olmuşken bu ürünler, masaüstü bilgisayarların yanı sıra geleneksel medya, film gibi sektörlerin de yerini almıştır. Özellikle X ve Y kuşakları bilgisayarı fare ile kontrol ederek etkileşime geçerken Z kuşağının son nesli ve yeni tanımlanan "Alpha" jenerasyonu ise fare ile tanışmadan bir çok dijital arayüzü dokunarak kontrol etmektedir. Bu da sadece taşınabilir arayüzlerin değil masaüstü arayüzlerin de deneyim ve tasarımının belirli temel ilkelere uyularak tasarlanması gerektiğini doğrulamaktadır.

Günümüzde eğitimden savunma sanayiine kadar hemen hemen tüm dijital etkileşimler dokunarak yapılmakta veya beklenmektedir. Taşınabilir ürünler farklı dilden, kültürden, ekonomiden insanlara ulaştıkça bu ürünlerinin deneyim tasarımının da önemi bir o kadar artmıştır. İnsanların motor yetenek yelpazesi, davranışları, günlük deneyimleri git gide çeşitlenmekte, bu çeşitliliğe masaüstü bilgisayarlar ve fare gibi girdiler ile kontrol edilen bilgisayarlarda kapsayıcı araştırmalar sayesinde erişilebilir arayüz ve deneyimler tasarlanabilmiştir. Bu durum henüz gelişme aşamasında olan dokunma ile etkileşime geçilen cihazların erişilebilirliği için geçerli değildir.

Deneyim tasarımı süreci içerisinde bir ürünü deneyimleyen insanların anlaşılması, beyin ve hafızalarının nasıl çalıştığı ile ürün üstünde görevlerini tamamlamak için nasıl karmaşık karar aldıklarını anlamak hedeflenir. Bu çalışma ideal bir mobil arayüz deneyimi tasarlama sürecini incelemiş, mobil arayüzlerle etkileşime geçen insanı iyi anlamanın yollarını araştırmıştır. Bu tez çalışmasında araştırılan süreçlerden yola çıkarak, arayüz ve deneyimi tasarlamak için bir kılavuz önermek amaçlanmıştır.

Kapsam ve Sınırlılıklar

Bu tez 01/2020-08 numaralı AHBVÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir. Tez kapsamında arayüz tasarım ve deneyimin temelleri ile ilgili araştırmacıların, alan uzmanlarının ortaya koydukları sonuç ve raporlardan yararlanılmıştır. Nicel araştırma yöntemi kullanılarak betimsel olarak ilgili konular derinlemesine irdelenmiştir. AHBVÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi desteği ile ortaya konulan araştırma yardımıyla gerçek mobil uygulama tasarımı ve prototipi üretilmiştir.

Sağlanan destek ile ortaya konulan mobil uygulama tasarımının Principle yazılımında detaylı olarak prototipi üretilecektir. Kullanılabilirlik değerlendirmesi, veri analizi ve araştırmasının makale olarak yayınlanması planlanmaktadır.

2. İNSAN-BİLGİSAYAR ETKİLEŞİMİ

Bu bölümde insan-makine iş birliğinden ve bilgisayarın tanımından bahsedilmiştir. İnsan-bilgisayar etkileşimi disiplinin kapsadığı alanlar kullanıcı deneyimi açısından irdelenmiş; deneyim ve tasarım süreçlerinden önce detaylı bir bilgi altyapısı oluşturulması amaçlanmıştır.

2.1. İnsan-Bilgisayar Etkileşimi Tanımı

İnsan-bilgisayar etkileşimi (İBE), hem bilgisayarlar ve kullanıcılar arasındaki etkileşime hem de bunlar arasındaki iletişimin daha verimli olmasını sağlayan arayüzlerin tasarımlarına ve deneyimine odaklanan disiplinlerarası araştırma ve uygulama alanıdır (Dix, 2003). İBE, etkileşime sahip her bir bilgisayar sisteminin nasıl tasarlanıp uygulanacağını, kullanıcı – bilgisayar arasındaki arayüzlerin kullanılabilirliğini ve verimliliğini en üst düzeye çıkarmayı inceler (Gürcan, vd., 2021). İnsanlar ürün üzerinde gerçekleştirmek istedikleri işleri kolaylıkla, nasıl yapacaklarını düşünmeden, etkili ve verimli şekilde kullanabilmelidir. İBE, geleneksel bilgisayarlar, her yerde bulunabilen bilgisayarlar ile somut ve soyut teknolojiler dahil olmak üzere insanların etkileşimde bulunduğu tüm teknolojik ürünlerle ilgilenen bir alandır. İBE akademik araştırma alanında, insan tarafını daha iyi anlamaya ve dolayısıyla daha iyi tasarlamaya yardımcı olmak için felsefe, fizyoloji, tıp, psikoloji, ergonomi, sosyoloji, dil bilimleri, bilişsel bilim gibi alanlardan yararlanır. Akademik araştırma alanında daha çok insanların teknolojiyle olan etkileşimini incelerken bu etkileşimi geliştirmenin ve iyi bir deneyim sunmanın yollarını arayan bir tasarım disiplini de olmuştur. Bu nedenle disiplinler arası bağlantıların yanı sıra teknolojik gelişmelerden etkilenen canlı ve sürekli gelişen bir alandır. Ancak İBE alanının halen bir bilim dalı mı çalışma alanı mı olup olmadığı tartışılmaktadır (Dix, 2017). Çünkü tasarım ve onu çevreleyen yeniliklerden sürekli öğrenmeye çalışan bir disiplindir. Bugün İBE denildiğinde sadece masaüstü bilgisayara sahip, tek bir kullanıcıyı tasvir etmek doğru olmayacaktır. Bu kelimeleri açmak ve tanımlamak önemlidir. Bu terimleri sadece temel anlamıyla değil, aşağıda Tablo 2.1’de yer alan şekilde tanımlamak daha açıklayıcı olacaktır.

Terim	Açıklama
İnsan	Bireysel kullanıcı, bir grup kullanıcı, birlikte üreten kullanıcılar veya her bir görevin ya da sürecin bir kısmı ile ilgilenen kişiler
Bilgisayar	Masaüstü bilgisayarlardan, büyük ölçekli ana bilgisayarlara, çamaşır makinelerinden gömülü sistemler
Etkileşim	Kullanıcı ile bilgisayar arasında geçen, doğrudan veya dolaylı her türlü iletişim

Tablo 2.1. İBE terimlerinin tanımı

Kısaca İBE’de insan bir teknolojiyi kullanarak işi bitirmeye çalışan kişi veya kişilerdir. Bugün bir kredi kartının da bilgisayar olduğu düşünülebilir. Çünkü her bir teknoloji etkileşimin bir parçasıdır. Etkileşim terimi ise doğrudan ve dolaylı olarak ikiye ayrılmaktadır. Doğrudan etkileşime, kullanıcıların gerçekleştirmek istedikleri görevleri süresince; kontroller, geri bildirimler ve diyalogları içeren arayüzlerle olan etkileşimler örnek olarak verilebilir. Dolaylı etkileşimler ise; toplu işlemler, çevreyi kontrol eden akıllı sensör verileri örnek olarak verilebilir. İBE açısından aslolan, kullanıcının bir şeyi başarmak veya bitirmek için bilgisayarla etkileşime girmesidir.

Günümüzde özellikle son kullanıcı pazarında bir ürünün başarısı her kullanıcının o ürünle ilgili deneyimine bağlıdır. Bir yazılımın sorunsuz ve fonksiyonel bir arkayüzü (*backend*) olsa bile iyi bir deneyim sunmayan bir arayüzü olduğu takdirde o ürün başarısız sayılmakta, tam tersi olarak iyi bir deneyim ve tasarım sunan ürünler ise arkayüzündeki zayıflıklara rağmen milyonlarca kullanıcı tarafından kullanılabilir. Kullanıcılar ürünü tek bir sistem olarak gördüğünden kullanıcının etkileşime girdiği “arayüz” tüm bu sürecin en önemli parçasıdır. İBE, kullanıcıların görev ve hedefleri bağlamında etkileşime sahip sistemlerin tasarımlarını, uyarlanmasını ve ölçümlemesini içerdiğinden ideal bir deneyim tasarımı aşağı Tablo 2.2’de yer alan uzmanlıklara sahip kişi veya kişiler tarafından tasarlanabilir.

Alan/Yetkinlik	Fayda
Psikoloji ve Bilişsel Bilim	Kullanıcının algısal, bilişsel ve problem çözme becerileri hakkında bilgi sahibi olmak
Sosyoloji	Tasarım ve etkileşimlerin insanlar tarafından daha geniş bağlamını anlayabilmek
Ergonomi	Kullanıcıların fiziksel yeteneklerini anlayabilmek
Bilgisayar Bilimi	Gerekli teknolojiyi bilmek ve oluşturabilmek
Grafik/Arayüz Tasarım	Gerekli arayüz tasarımlarını üretebilmek
Dil Bilimi	Arayüz tasarımında kullanılan metinleri üretebilmek

Tablo 2.2. İBE alanına göre deneyim ve arayüz tasarım sürecine katkı sağlayacak yetkinlikler

Bu alanların İBE disiplinine dahil olması, süreçler, tecrübeler ve ihtiyaçlara göre şekillenmiştir.

Antik Yunan'da insanların günlük çalışma alanlarını daha verimli, kullanılabilir ve az iş yüküyle tasarlama kaygıları (Marmaras vd., 1999) ile bugün İBE alanının kaygıları mobil arayüz ve deneyim tasarımının ideal ilkelerine katkı sağlamıştır.

2.1.1. Bilgisayar İle Etkileşimin Kökenleri

1980'ler sonrası bilgisayarların son tüketiciye ulaşarak yaygınlaşmasıyla, özellikle akademik araştırma alanında da popülerleşen İBE'nin kökenleri, endüstri devrimine kadar uzanmaktadır. 18. yüzyılda ortaya çıkan Endüstri Devrimi makineye dayalı üretimle birlikte yeni çalışma alanlarını da beraberinde getirmiştir. Çalışma alanlarından birisi de özellikle ileride bilgisayar ile etkileşimde de büyük öneme sahip olan işbilimi veya ergonomi olarak da tanımlanan bilim alanıdır. İşbilimi, Taylorculuk ile de bağlantılı olan Birinci Dünya Savaşı sırasında fabrikalarda çalışan insanların sorunlarının bilimsel olarak incelenmesiyle başlamıştır (Meister, 1999). İkinci Dünya Savaşı dönemi ise eskiye göre daha karmaşık askeri teçhizatların ve tasarımların çıkmasına neden olmuştur. Etkili silah sistemleri üretmek, insanlar ile makineler arasındaki etkileşimleri incelemek ve geliştirmek için itici güç olmuştur. Ancak bu sistemler beraberinde yeni problemler getirmiştir. Mesela karmaşık uçuş göstergeleri pilot hatalarına sebep olabilirken, bu gibi senaryolar, farklı felaketleri de beraberinde getirmeye devam etmiştir. ABD Savunma Bakanlığı'na bağlı bir kurum olan ve bilgisayarla ilgili bir çok yeniliğin öncüsü ARPA (Güncel adı DARPA) bu problemleri de göz önünde bulundurarak, özellikle akademide bir çok bilim insanını desteklemiştir. Bu yaklaşım mühendisler ile bilim insanlarının iş birliğini önemli

ölçüde arttırmıştır. Büyük ölçekli üniversite araştırmaları ve devlet fonlarını yöneten Vannevar Bush, günümüzde kullandığımız bilişim sistemlerinin neredeyse aynısı olan "Teorik Analog Bilgisayar (MEMEX: MEMory Extender)" fikrini "As We May Think" (Düşündüğümüz Gibi) isimli makalesinde yayımlamıştır (Bush, 1945). Bu makalede etkileyici olan konu ise, hiper metnin çalışma mantığını, daha o günlerde açıklamasıdır.

Ardından ENIAC, EDVAC gibi ilk programlanabilir bilgisayarlar ortaya çıkmış ve çeşitli hesaplamalar için Amerikan ordusuna hizmet etmiştir. Mainframe olarak tanımlanan bu bilgisayarlar, sadece sınırlı uzman kişiler tarafından kullanılabilmekteydi. İBE'de ilgili kişilerin kullanımını inceleyen akademik araştırma, tarihte ilk kez Shackel tarafından, 1959 yılında Design (Tasarım) dergisinde yayımlanmıştır (Shackel, Ergonomics for a Computer, 1959). Shackel'in araştırmasında bahsi geçen kullanılabilirlik kaygıları, günümüzdeki benzer problemlerden farklı değildir. Makalede yer alan görsel gruplama, hiyerarşi, renkler ile ayırım gibi bahsi geçen konular, tasarımda daha fazla yalınlaşmaya dikkat çekmektedir. Bununla beraber, deneysel testler de dahil olmak üzere, kullanılabilirlik çalışmalarının pratik ilkelerinin çoğu görülebilmektedir. Ancak İBE alanındaki ilk akademik araştırma, Shackel tarafından Design dergisinde yayınlanmıştır. Psikolog ve bilgisayar bilimcisi J.C.R.Licklider ise bilgisayarların kullanıcıların ihtiyaç ve yeteneklerini daha yakından yansıtmalarını öngören "Man-Computer Symbiosis" (İnsan Bilgisayar Simbiyozu) isimli makale yayınlamıştır. Bilgisayar devriminin en önemli ve en temel metinlerinden biri sayılan bu makale insanlar ve bilgisayarların etkileşim biçimini daha ileri taşıyan, yapay zeka ve bilgisayar ağlarını ön görmüştür. (Licklider, 1960). Licklider (1960:4) o yıllardan İBE'yi insanlarla elektronik bilgisayarlar arasındaki karşılıklı etkileşim ve işbirliğine dayalı, beklenen bir gelişme olarak tanımlamaktadır. Çalışma başlığı ve içeriğinde yer alan "simbiyoz" kelimeleri insan-bilgisayar etkileşimindeki "etkileşim" kelimesini tanımlamaktadır. Bugün özellikle kullanıcının arayüz ile kolay iletişime geçmesini sağlayan sembolik ve görsel etkileşimin gerekliliği bu çalışmada ortaya konmuştur.

1960'ların ortalarına kadar ilgili araştırmalar dağınık ve özellikle askeri sistemlerin kaygılarıyla ilgilenmiştir. Diğer alanlarda ise insan faktörü yerine daha çok donanımsal problemlere odaklanılmaktadır.

1960'ların ortalarında mikro çiplerin de gelişimiyle Mini Computer olarak tanımlanan görece küçük bilgisayarlar uzman olmayan kullanıcıların da ilgisini çekmeye başlamıştır. İBE'ye olan ilgi, bu kullanıcıların karşılaştıkları ergonomik problemler nedeniyle ivme kazanmıştır. Alandaki dönüm noktası ise 1969 yılında ilk defa "International Symposium on Man-Machine Systems" (Uluslararası İnsan Makine Sempozyumu) sempozyumu olarak kabul edilmektedir (Shackel , 1997). Bu sempozyumla birlikte ilk akademik süreli dergi yayınlanmaya başlamıştır. 1970'lerin başında Xerox Palo Alto Research Center (PARC) ve HUSAT isimli bilgisayar kullanılabilirliği üzerine araştırma grupları kurulmuştur. Yine bu yıllarda "kullanıcı dostu" kavramı ortaya atılmıştır (Çağıltay & Acartürk, 2006). 1976 yılında ise NATO "Man-Computer Interaction" (İnsan Bilgisayar Etkileşimi) konulu çalıştay düzenlenmiştir. Özellikle askeri bilişim sistemleri gibi ülkeler tarafından kritik öneme sahip alanlar İBE'nin tüm gelişmelerinden yararlanmaktadır. NATO'nun alanda yayınladığı organizasyonel ve bilişim alanındaki kullanılabilirlik kural ve dökümanları bugün ülkemizdeki HAVELSAN gibi kurumların stratejik yazılımlarında da uygulanmaktadır.

Bu yıllardan sonra alandaki en önemli çalışmalardan birisi olarak Card, Moran ve Newell temel alınmıştır . Bu çalışmada bilgisayar ile etkileşim halindeki kullanıcıların; algısal, motor beceri ve bellek yetenekleri tanımlanarak bilgisayarlar üzerinde iş tamamlama zamanları ölçülmüştür (Card, Moran, & Newell, 1983). Erken İBE'nin temel gelişimlerinden birisinin de grafik arayüzler ve doğrudan manipülasyonun yükselişi olduğu söylenebilir. Doğrudanlık kavramı burada kritik öneme sahiptir. Bu kavram, İBE ile ilgili en önemli çalışmalardan olan ve (Norman D. A., 1986) tarafından yazılan "User Centered System Design" isimli kitap ile derinlemesine incelenmiştir.

2.1.2. İBE'nin Değişimleri ve Problemleri

Bilgisayarların gelişimi ve tarihi incelendiğinde baskın kullanıcı tiplerini ve kullanıcı beklentilerini temelden değiştiren değişikliklerin gerçekleştiği görülebilir. Bilgisayar çağının başlangıcında bilgisayarları tasarlayanlar da kullanıcıları da aynı uzman kişilerdi. Bugünse kullanıcı dünyadaki herhangi bir birey olabilmektedir. Arayüz sayısı ve kullanıcı çeşitliliği arttıkça kullanılabilir arayüz tasarımına olan ihtiyaç da artmaktadır. Doğrudan etkileşime sahip ürünlerin kullanılabilirlik sorunları

henüz çözülmemişken dolaylı etkileşime sahip yeni arayüzler kullanıcıların iş bitirme hedeflerini daha da zorlaştırmaktadır. Ses komutlu arayüzler ve çevreyi kontrol edebilen akıllı sensörler bugün insanların hayatlarını kolaylaştırmayı vaatse de çeşitli kullanılabilirlik problemlerini de beraberinde getirmektedir. Shackel (1997)'de bilgisayarların gelişimini ve kullanıcı problemlerini beş maddede tanımlamıştır. Ancak günümüzdeki İBE gelişmeleri göz önüne alındığında iki madde eklenerek Tablo 2.3'teki şekliyle güncellenmesi önerilebilir.

Tip	Dönem	Kullanıcılar	Problemler
Araştırma Bilgisayarları	1950'ler	Matematikçiler, ordu	Makinelerin dayanıklılığı ve kullanıcı uzmanlığı
Ana Bilgisayarlar	1960 ve 1970'ler	Bilim insanları ve hizmet sektörü	Esneklik, bilgi eksikliği, masraflar
Mini Bilgisayarlar	1970'ler	Mühendisler ve akademi	Programlama öğrenme gerekliliği ve ilk kullanılabilirlik problemleri
Kişisel Bilgisayarlar	1980'ler	Hemen hemen herkes	Kullanılabilirlik
Taşınabilir Bilgisayarlar ve PDA'lar	1990'lar	Tüm kullanıcılar ve mobil durumdaki insanlar	Yeni doğrudan etkileşim model ve usülleri, öğrenilebilirlik
Akıllı Telefonlar	2000'ler	Mobil kullanıcılar	Kullanılabilirlik ve öğrenilebilirlik
Sensör tabanlı duyarlı ve her yerde bulunabilen bilgisayar sistemleri	2010 ve sonrası	Tüm kullanıcılar	Kullanılabilirlik, güvenilirlik ve gizlilik

Tablo 2.3. Dönemlere göre İBE'nin Kullanıcı Problemleri, Shackel'den (1997) uyarlanmıştır

2.2. Arayüzler ve Kökenleri

Bu bölümde İBE'nin günümüz deneyim ve kullanılabilirlik ilkelerinin temellerinin atıldığı araştırmalar irdelenmiştir. Faydalı bir deneyim ve arayüz tasarımı üretim süreci için arayüz tasarımı, kullanıcı araştırmaları ve deneyim tasarımının temel kökenleri araştırılmıştır.

Grafik arayüz tanımı 40 yıldan fazladır çeşitli akademisyen, uzman, danışman ve yazarlar tarafından mevcut arayüz kalıplarını keşfederek, analiz ederek tanımlanmıştır. Bu tanımlamalardan en yalını Uluslararası Standartlar Örgütü (ISO) tarafından yapılmıştır. ISO, etkileşimli sistemlerin (yazılım veya donanım) belirli

görevleri yerine getirmek için kullanıcıya bilgi ve kontroller sağlayan tüm bileşenler olarak tanımlamaktadır (2010). Bu bileşenler düğmeler, araç çubukları, onay kutuları, radyo düğmeleri, ikonlar, ilerleme çubukları gibi görsel metafor ve sağlarlıklar içeren nesneler olabilir. Tanımlamaya bilgisayar tarafından bakıldığında ise Myers arayüzü bu şekilde tanımlamaktadır. Myers'e göre bilgisayar yazılımının arayüzü ekrana gelen çıktıyı ve programı kullanan kişinin girdisini işleyen kısımdır (Myers, 1992).

Arayüz, bilgisayar ile kullanıcı arasında bir köprü görevi görür. Başka bir deyişle arayüzlerin, kullanıcı ile elektronik ürünler arasında görsel, işitsel, sezgisel bir aracı görevi üstlendiği söylenebilir. Yüksek kapasiteli stratejik öneme sahip kilometrelerce karelik nükleer santral bilgisayar ve ekrandan yönetilebilir. Bunu kullanan kullanıcılar bütün donanım, mimari yapı gibi unsurları bir kenara bırakarak etkileşimde olduğu arayüz sayesinde bu unsurları tek bir sistem olarak algılar. Bu da arayüz tasarımlarının sadece şirketler veya kâr amaçlı kuruluşlar için değil stratejik öneme sahip askeri veya devletlere ait için de ne kadar önemli olduğunu vurgulamaktadır.

Bugün yaş, fiziksel yeterlilik veya engele bağlı kalmadan kullanılan mobil arayüz tasarımlarının kökenleri 1990 başlarında denemeleri yapılan Personal Digital Assistant (PDA) olarak geçen el bilgisayarları dahil temelde Xerox PARC'da yapılan erken araştırmaların sonuçlarına dayanmaktadır. PARC'ın ortaya koyduğu grafik arayüz araştırmaları ve metodların yanı sıra akademik araştırmalar ve özellikle ARPA'nın fonladığı projeler gibi bir çok dönüm noktası mevcuttur.

2.2.1. Sketchpad

Bugün neredeyse her bilişim sisteminde bulunan ekrandaki görünür nesneler ile bir işaretleme aygıtıyla doğrudan manipüle edildiği arayüz Ivan Sutherland tarafından 1963 yılında gösterilmiştir (Sutherland, 1963). Bilgisayarlara daha etkili ve kullanılabilir arayüz deneyimi tasarlama fikri uzun bir geçmişe sahip olsa da 1963 yılında doktora projesi olarak geliştirilen Sketchpad, İBE alanında önemli bir yere sahiptir. Günümüz bilgisayar destekli tasarım yazılımlarının (CAD) ilk örneği, aynı zamanda bilgisayar grafiklerinin geliştirilmesinde, önemli bir adım olarak kabul edilmektedir. Sayısız önemli arayüz fikirleri bu doktora projesinde tanımlanmıştır. Sistem doğrudan ekran üstünde çizilen objeleri gösterme yeteneğine sahip olmakla beraber çeşitli fiziksel tuşlar yardımıyla çizilen objeler silinebilmekte, yakınlaşma

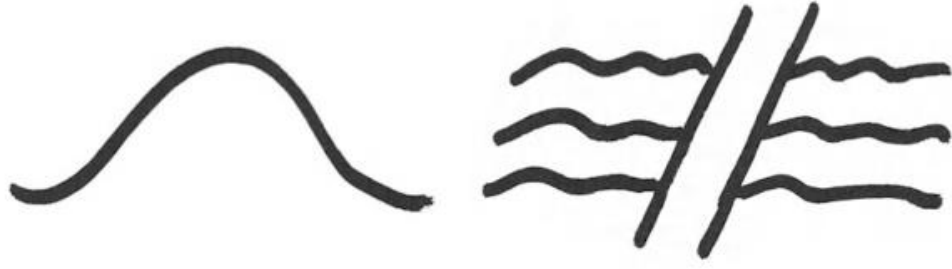
yapılabilmekte, taşınabilmekte ve çeşitli manüpilasyonlar yapılabilmekteydi. Yani kullanıcı bilgisayar tarihinde ilk defa ekran üzerindeki nesnelerle etkileşime girmiş, bilgisayarla yeni etkileşim yöntemlerini keşfetmişti.

2.2.2. NLS (Bilgisayar Sistemi)

Özellikle İBE'nin hem akademik hem de ticari gelişiminde büyük rol oynayan, bilişim sistemlerinde sayısız yeniliğin buluşcusu Engelbart'ın SRI'da (Stanford Research Institute) yaptığı çalışmalar günümüzün ve geleceğin bilgisayar kullanımını şekillendirmiştir (Engelbart, 1968). Engelbart 1968 yılındaki konferansı ile o güne kadar ortaya konmuş akademik öngörülerini ve teorileri gerçekleştirmiştir. Örneğin hiper metin teriminin mucidi Ted Nelson'un teorileri bu konferansta canlandırılmıştır (Nelson, 1965). Farenin buluşu ve kullanımı, WYSWIG (What You See Is What You Get), yazı düzenleme, ekran üzerinde çoklu pencere yönetimi, aynı anda birlikte çalışma, elektronik ortamda görüşme ortamları video konferans gibi yenilikler Engelbart'ın çalışmaları ile İBE alanına kazandırılmıştır. Bu konferans sonrası bilgisayarların kullanılabilirliği son tüketiciye daha yaklaşmıştır. Alandaki akademik çalışma ve prensiplere ön ayak olmuştur.

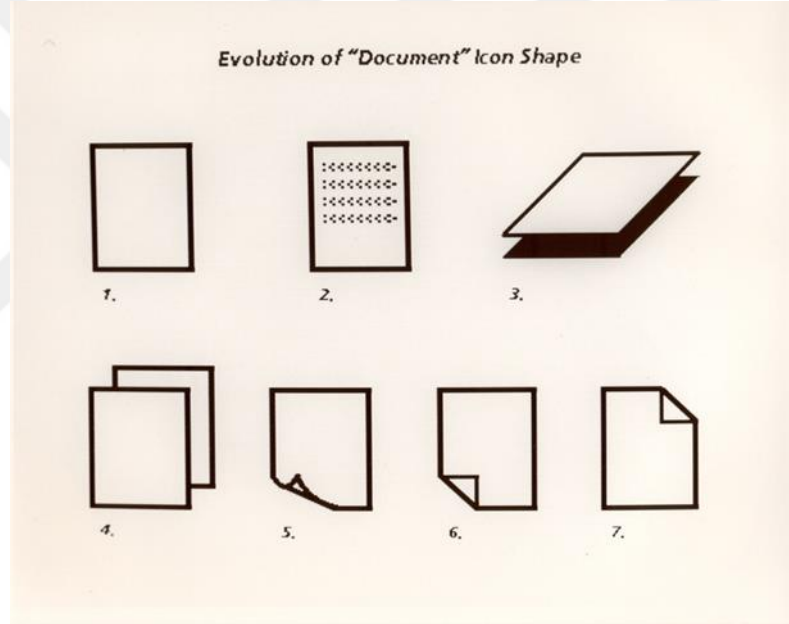
2.2.3. İlk Sembolik İletişim ve Xerox PARC

İnsanlar ile bilişim sistemlerinin iletişimde en büyük dönüm noktalarından biri ise ikonların icat edilmesidir. David Canfield Smith 1975 yılında hazırladığı doktora tezinde ikon terimini ortaya atmıştır (Smith, 1975). Yaptığı çalışmada komut satırlı arayüzlerin imgeler ile nasıl temsil edilebileceğini (Resim 2.1) tanımlamıştır. Çalışmasında sanat kuramcısı ve algı psikologu Arnheim'dan yararlanmıştır (Arnheim, Visual Thinking, 1971). Somut nesnelerin gerçek hali gibi görünmesine gerek kalmadan imge olarak da algılanabildiğini kanıtlamıştır. Canfield'in bu çalışması bugün milyarlarca insan tarafından kullanılan mobil arayüzlerin kolay algılanabilir, öğrenilebilir ve alışılabilir olmasına büyük fayda sağlamıştır.



Left: Mimetic Image of "Hill"; Right: Non-mimetic Image Stressing Dimension of "Barrier"

Resim 2.1. Canfield'in araştırmasında yer alan Tepe ve Bariyer objelerinin imgeleri (Smith, 1975)



Resim 2.2. Xerox Star arayüzünde bulunan döküman ikonunun değişimi (DigiBarn, 2021). Alıntıdır

Bilgisayar kullanılabilirliği biliminin gelişmesindeki gerçek ilerleme 1970'ler sonrası başlamıştır. Geleceğin ofisini yaratmak isteyen Xerox, özellikle bilgisayar kullanılabilirliği üzerine çalışan PARC adı altında bir çalışma grubu kurmuştur. Canfield'ın da aralarında bulunduğu Engelbart'ın çalışma grubundan ayrılan bir çok psikolog, bilgisayar bilimcisi ve çeşitli akademisyenler masaüstü arayüz metaforu üzerine çalışmış ve tarihin ilk grafik arayüzünü tanımlamışlardır. Kullanıcının kavramsal modeline uygun, kullanıcının ilk gördüğü andan itibaren tanıdık gelecek olan pencere ve dosya yönetimli, sembolik iletişim içeren işletim sistemi burada tasarlanmıştır. İlk kullanılabilirlik testleri PARC'da gerçekleşmiştir (Bewley, 1983).

İkon tasarımları, görsel elementler ve en önemlisi uygulama akışları kullanılabilirlik testleri sonrası ortaya çıkmıştır. Çeşitli test ve iterasyon sonucu karar verilen ikon örneği Resim 2.2’de verilmiştir. PARC bilgisayar alanının büyümesi ve alanın yapısı üzerine güçlü ve sürekli bir itki güç olmuştur. Kullanılabilirlik ve etkileşime yeni bir yaklaşım, anlayış getirirken geçmiş bulgulara büyük katkılar sağlamıştır. Aynı zamanda yapay zeka alanı da PARC’daki çalışmaların temel bir parçası olmuştur. Buradan çıkan araştırmalar iyi bilinen Apple Computer Lisa grafik arayüzünün ve onun ticari başarısına yardımcı olmuştur. Kişisel bilgisayar ve bilgisayarların istikrarlı gelişimi PARC’daki çalışmalar sayesinde gerçekleşirken yine burada yapılan çalışmalar ile PDA’ler, Ubiquitous Computers (her yerde bulunabilen bilgisayarlar) terimleri de alana kazandırılmıştır.

Shackel’ın ilk İBE araştırmasından Xerox PARC’da yer alan araştırmacıların tüm kaygıları insanların kullandıkları sistemleri verimli, en az hatayla, hatırlanabilir ve kolay kullanma üzerineydi. Daha sonra terim ve araştırma alanı olarak ortaya çıkacak olan kullanılabilirlik ve kullanıcı deneyimi araştırmaları, psikoloji ve bilişsel bilimler altında incelenmekteydi. Halen bu alanlar kullanıcı deneyiminin temelini oluştururken alanla ilgili gelişmeler, insan zihninde gerçekleşen süreçlerin daha iyi anlaşılması İBE alanı ve kullanıcı deneyimine katkılar sunmaya devam edecektir.

2.3. Bilişsel Bilim, Bilgisayar ve İnsan

Bu bölümde öncelikle bilişsel bilimin İBE’ye katkıları irdelenecektir. İnsanların bilişsel sınırları ve algılarından bahsedilerek mobil arayüz tasarımındaki önemi tartışılacaktır.

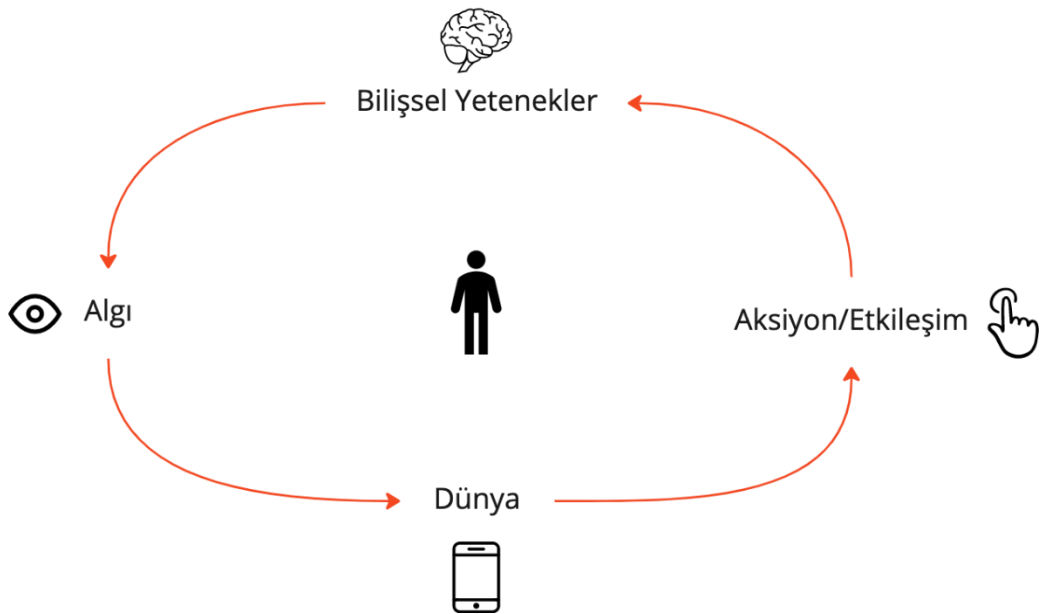
İyi bir deneyim ve arayüz tasarlamak insanı iyi anlamak ile başlamalıdır. 21. yüzyılda özellikle son kullanıcı pazarında bir ürünün başarısı her kullanıcının o ürünle ilgili olan deneyimine bağlıdır. Bu deneyimi de maksimize etmek bilişsel bilimin yardımlarıyla mümkündür. Bilişsel bilimdeki gelişmeler İBE alanına insan faktörlerinde sonra ikinci bir dalga getirmiştir (Harrison, Tatar, & Sengers, 2017). İnsanlara göre tasarlamak için onların yeteneklerini ve sınırlarını anlamak gereklidir. Bilişsel bilim ile insanların çevrelerindeki dünyayı nasıl algıladıkları, bilgileri nasıl depolayıp işledikleri, sorunları hangi hızda ve performans ile çözdükleri Card’ın çalışmalarıyla formüle edilmiştir (Card, Newell, & Moran, 1983). Bu çalışmalar halen geçerliliğini korumaktadır. Bilişsel bilim;

- Kullanıcı ile bilgisayar arasındaki bilgi iletişimi ve bilgi aktarımının doğruluğu,
- Kullanıcıların zihinsel modelleri
- Bilgisayar kullanımının verimliliği
- Kullanıcı görev ve hedefleri
- Arayüzlerin modellenmesi ve bilgi hiyerarşisi

konularına katkıda bulunmaktadır.

Chalmers'a göre birçok bilgisayar kullanıcısı, bir bilgisayar ekranında sunulan bilgileri öğrenmekte ve hatırlamakta güçlük çekmektedir (Chalmers, 2003). Örneğin şema kuramına göre kullanıcılar yeni edindikleri bilgileri uygulamanın bütünü düşünüşünde o bilginin nereye uyduğunu anlaması gerekmektedir. Bu nedenle şema kuramı, bilişsel yük kuramı gibi alanlar mobil arayüz tasarımında önemli role sahiptir.

Estetik tasarım, dikkat çekici animasyonlar ve etkileşimler önemlidir ancak kullanılabilirliği maksimize etmek için tasarımcılar, kullanıcıların bilişsel ve duygusal becerilerini anlayarak tasarım üretmelidir. Arayüz tasarımlarında bilişsel temelli çalışmalar insanların çeşitli durumlarda tepki verme hızlarını, düşünme, hafıza ve karar verme şekillerine fayda sağlamaktadır. Resim 2.3'te insanın mobil arayüz veya bilgisayarlar ile olan etkileşim döngüsü yalın halde gösterilmeye çalışılmıştır.



Resim 2.3. Etkileşim döngüsü

2.3.1. İnsan

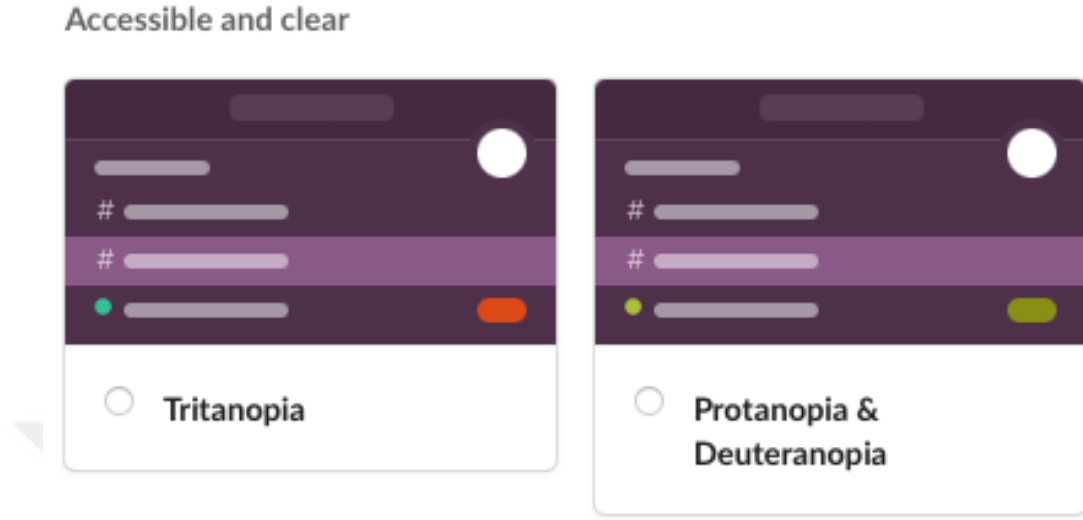
İnsanlar bilgiyi işlemede sınırlı kapasiteye sahiptir. Bilgi gelir, depolanır, işlenir ve dışarı aktarılabilir. Bu aşamalar Card'ın (1983) belirttiği üzere üç alt sistemden oluşmaktadır. Dış dünyadan gelen duyuşal uyarıları işleyen algısal sistem, eylemleri kontrol eden motor sistem ve iki sistemi birbirine bağlamak için gereken işlemeyi sağlayan bilişsel sistemdir.

Bir insanın dış dünya ile etkileşimi alınan (girdi) ve gönderilen bilgiler (çıkı) aracılığıyla gerçekleşir;. Örneğin mobil uygulama ile etkileşimde kullanıcı uygulamadan çıkan bilgileri alır ve uygulamaya girdi sağlayarak verir. Kullanıcının çıkı, bilgisayarın girdisi olur. Veya bunun tam tersi de geçerli olabilmektedir. İnsanlarda girdi esas olarak duyuşal yoluyla gerçekleşir. Beş ana duyuşal görme, duyma ve dokunma mobil arayüz tasarımında ve İBE'de en önemli olanlardır. Tatma ve koku alma henüz bu öneme sahip değillerdir.

2.3.1.1. Göz

İnsanların görsel sistemi hakkındaki kapsamlı bilgiler arayüz tasarımında önemli yer kaplamaktadır. İnsan gözü bir dizi fiziksel ve algısal sınırlamaları olan oldukça karmaşık bir duyuşal organıdır. Özel bir engelle sahip olmayan insanlar için birincil bilgi kaynağıdır. Görüş ve görsel algı mobil uygulama kullanımında duyuşal organları içerisinde ilk sırada yer almaktadır. WHO'ya (2022) göre dünyada 2,2 milyardan fazla insan yakın veya uzak görme bozukluğuna sahiptir. Ayrıca literatür, dünya popülasyonunun %8'den fazlasının da renk körlüğüne sahip olduğunu belirtmektedir (Lin HY, 2019). Bu veriler dünyada sayı olarak en çok kullanılan akıllı telefonları farklı sınırlılık ve yetersizliklere sahip insanların kullanabileceğini göstermektedir. Bu nedenle arayüz tasarlarken insanların görsel ve algısal sınırlarını anlamak gereklidir. Bazı uygulama ve işletim sistemleri görsel yetersizlikleri olan

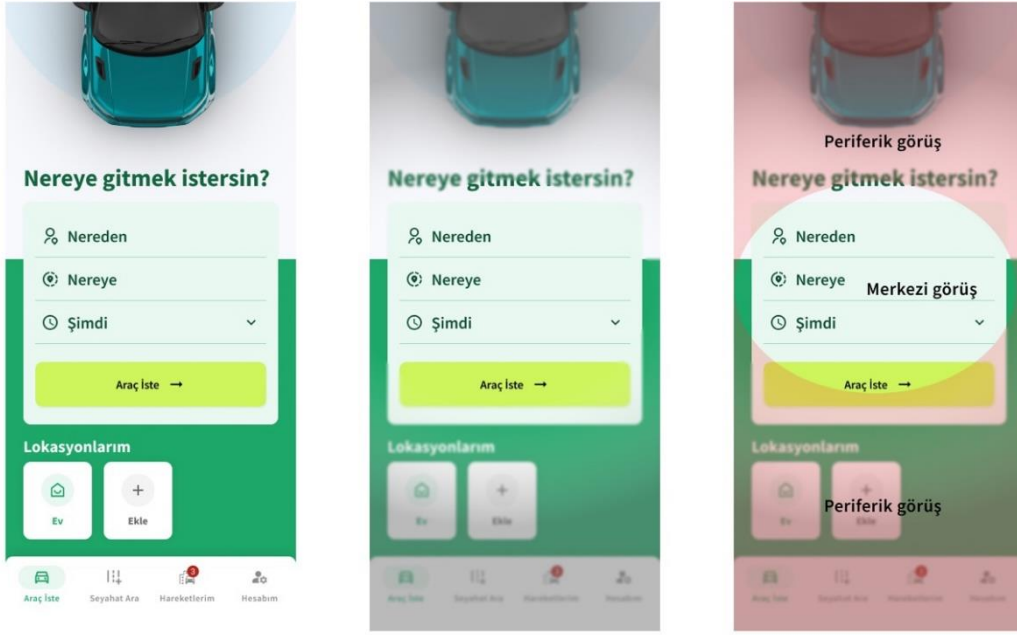
kullanıcılar için çeşitli kullanılabilirlik çözümleri üretmişlerdir. Resim 2.4'te yer alan uygulama görseli, renk körlüğü için tasarlanmış bir çözüm örneğidir.



Resim 2.4. Slack uygulamasının renk körlüğü için tasarladığı erişilebilirlik temaları (2022, Kasım ayında erişilmiştir)

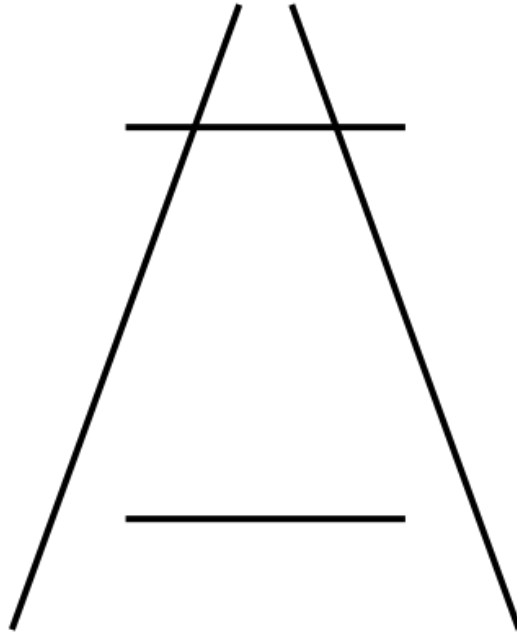
Görmeyle ilgili bir diğer sınırlayıcı durum ise merkezi görüş ve çevresel görüş sınırlarıdır. İnsanın görüş alanı, ayrıntıları ve çevreyi görmek için kullanılan farklı alanlardan oluşur. Merkezi görüş, nesneleri net ve keskin görmek için kullanıldığı, günlük faaliyetlerin bir çoğunu gerçekleştirmek için kullanılan yerdir ve bu görüş açısı yaklaşık 13 dereceden oluşur (Younis, Al-Nuaimy, Alomari, & Rowe, 2019). Periferik görüş veya çevresel görüş olarak da adlandırılan görüş alanı kontrast, renkler, hareket ve şekilleri algılayabilen 110 dereceye kadar uzanan görüştür. İnsan gözünün, 30 dereceye kadar şekilleri, 60 dereceye kadar da net olarak renkleri ayırtılabildiğini ortaya koyan çalışmalar yapılmıştır. Ancak bu yetenekler çeşitli demografi ve yaşa bağlı olarak gerileme sağlandığı da gözlemlenmiştir.

İnsan gözü maksimum 13 derecelik bir açıya odaklanabiliyorken arayüzde merkezi görüş alanı dışında kalan element veya diğer etkileşimlerin kullanıcı tarafından algılanması güçtür. Resim 2.5'te periferik görüşün mobil arayüz üzerinde canlandırması yapılmıştır.



Resim 2.5. Billigo uygulamasında Periferik görüş canlandırması

Görme yetersizliklerinin yanı sıra kullanıcılar her zaman algısal olarak da doğru yargıya varamayabilirler. Örneğin Müller-Lyer yanılsaması veya Ponzo yanılsaması (Resim 2.6) gibi kullanıcıların algısal hatalar yapabileceğinin farkında olmak gereklidir.



Resim 2.6. Ponzo illüzyonu. İki yatay çizginin eşit uzunluğu durumu

Algısal problemler, arayüz tasarımındaki görsel hiyerarşi ve elementlerin önemi tezin üçüncü bölümünde Gestalt ilkeleri ve Sağlıklar başlıklarında vurgulanmıştır.

2.3.1.2. Duyma

Gözden sonra ikinci duyumuz olan duyma yeteneğimiz etkileşime girdiğimiz arayüzlerde dikkate değer miktarda bilgi iletebilir. Grafik arayüzlerin çıkışı ve bilgisayarların işlem gücü ile hafızaların artmasıyla ilk başlarda kullanıcının etkileşime girdiği tüm arayüz elementlerinde kullanılmıştır. 2007'den itibaren akıllı telefonlardaki sesin kullanımını incelediğimizde ise multimedya ve oyun uygulamaları dışında genellikle uyarı sesleri ve bildirimler ile sınırlıdır. Ses kullanımı her ne kadar arayüzdeki etkileşimlerin algılanmasına yardımcı olsa da çevredeki insanları rahatsız edebilecek olması, ses gücü veya zayıflığı sebebiyle kullanımına artık rastlanmamaktadır. Bu nedenle mobil arayüzlerde gözden sonra en önemli duyu organı çok dokunma veya dokunsal algıdır.

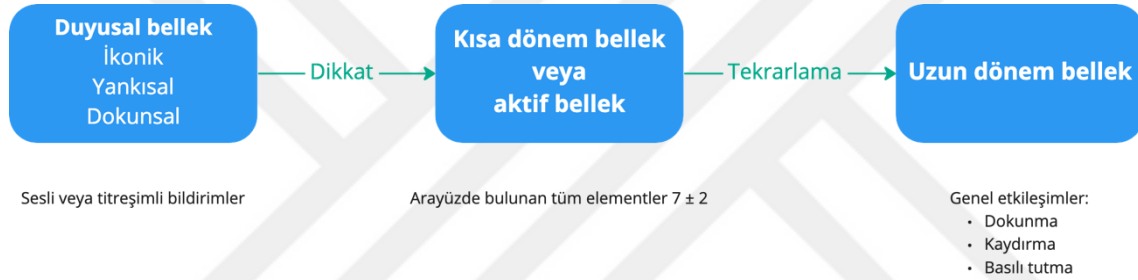
2.3.1.3. Dokunsal Algı

Bu duyu genellikle görme veya duymadan daha az önemli görülse de mobil arayüzlerde gözün yardımı ile tüm etkileşimleri tamamlamaya yardımcı olan duyu organıdır. Bu nedenle mobil arayüzlerde önemli bir geri bildirim aracıdır. Dokunma bize çevremiz hakkında bilgiyi sağlarken akıllı telefonlardaki tüm girişleri dokunma ile yapmaktayız. Mobil arayüzlerde dokunsal algı donanım katmanında ekran ve titreşim ile geri bildirilmektedir. Sağlıklı kişilerde dokunsal algı ikincil veya üçüncül bir bilgi kaynağı olmasına rağmen, tasarımcılar duyuları bozuk olan insanlar için hayati önem taşıyabileceğinin farkında olmalıdır. Dokunsal algı yardımıyla duyuları eksik olan insanlar için de erişilebilir bir tasarım ve deneyim yapılabilir. Mobil arayüzlerde dokunsal algıyı kullanarak çeşitli geri bildirimler verilebilmektedir. Örneğin liste uygulamasında liste maddelerinin yeri değiştirilirken kullanıcıya titreşim ile geri bildirim verilerek kullanıcının görevi gerçekleştirdiği algısı yaratılabilmektedir. Veya dokunmatik klavyede yazarken dokunulan tuşlara titreşim geri bildirimi atanarak kullanıcının işlemi yaptığı bilgisi verilebilmektedir.

2.3.2. Bellek

İnsan, belleğini farklı bilgi kaynakları ve faaliyetler arasında köprü kurmak için kullanır ancak insan belleği sınırlı ve seçicidir (Komlodi, 2006). İnsanların genel dünya anlayışının çoğu görme, duyma, dokunma, koklama ve tatma gibi duyular tarafından belleğe entegre edilmiştir. Bellek, eylemleri tekrar etmeye, geçmiş deneyimlerden gelen bilgileri yeni karşılaştığı problemleri çözmede kullanmaya yardımcı olmaktadır.

Yeni arayüz ve deneyim tasarımı oluşturulurken insan belleğinin yetenekleri ve sınırlarını anlamak gereklidir. Genel olarak üç tür bellek çeşidi olduğunda fikir birliği vardır. Duyusal bellek, kısa süreli yani aktif bellek, uzun süreli bellek (Dix, 2003). İBE açısından belleği Dix detaylıca tartışmıştır (Şekil 2.1).



Şekil 2.1. Bellek türleri ve mobil arayüz kullamındaki karşılığı, Dix'ten (2003) uyarlanmıştır

Mobil arayüzlerde insan belleğini desteklemek için çeşitli yöntemler olmaktadır. Arayüzde kullanılan buton pozisyonlarının tutarlılığı, kullanıcının nerede olduğunu, hedefini hatırlatan başlık veya görsel ipuçları bunlardan bazılarıdır. Aşağıdaki şekilde bellek türleri ve mobil arayüz kullanımındaki karşılıkları tanımlanmıştır.

Mobil arayüz tasarımında en çok odaklanılan bellek türü kısa dönem veya aktif bellek olarak adlandırılan bellek türüdür. Çünkü kullanıcılar etkileşime girdikleri arayüzlerden aldıkları bilgileri bu belleklerine yerleştirirler. Tezin üçüncü bölümünde bu konu derinlemesine ve örneklerle tartışılmıştır.

2.3.3. Bilişsel Yük

Bilişsel yük teorisi kişinin yeni bir şeyi veya uzun dönem belleğinde bulunmayan bir şeyi öğrenmesiyle alakalıdır. Sweller, öğrenen kişilerin anlamlı öğrenmenin başlamasından önce eşzamanlı olarak işlenmesi gereken etkileşimli bilgi

öğelerini ve karmaşık bilişsel görevlerin öğrenilmesi olarak tanımlamıştır (Sweller, 1988). Bilişsel yük, bir kullanıcının aktif belleğinde kullanılan toplam zihinsel çaba miktarını ifade eder. Kısaca açıklamak gerekirse, belirli bir görevi tamamlayabilmek için uygulanması gereken düşünce miktarıdır.

Bilişsel yük zihinsel model ile de bağlantılıdır (Cañas, Salmerón, Antolí, & Fajardo, 2003). Bilgisayar sistemlerinde bilişsel yük ve öğrenme, fiziksel dünyadakine göre farklılık gösterebilir. Bilgisayar sistemlerinde kullanıcı yeni karşılaştığı bir arayüzle bile olsa geçmişteki deneyimlerini aktarma eğilimindedir. Masaüstü işletim sistemine nazaran mobil uygulama kullanmak kullanıcıya daha fazla yük bindirebilmektedir. Mobil uygulama, ortam, lokasyon veya hareket farketmeksizin kullanılabilen bir donanıma bağlıdır. Bu yetenekler nedeniyle kullanıcı yürürken, yolculuk yaparken mobil uygulamayı kullanabilir. Bu da kullanıcıya daha fazla bilişsel yük getirmektedir. Kullanıcı uygulamayı hareket bağlamında kullanabilir, bu kullanıcının hem hareket etme hem de mobil uygulamadaki görevlerini tamamlama becerisini etkileyebilir. Mobil uygulamaların kullanılabilirliği incelenirken her iki boyutu da dikkate almak önemlidir.

2.3.4. Sağlarlıklar

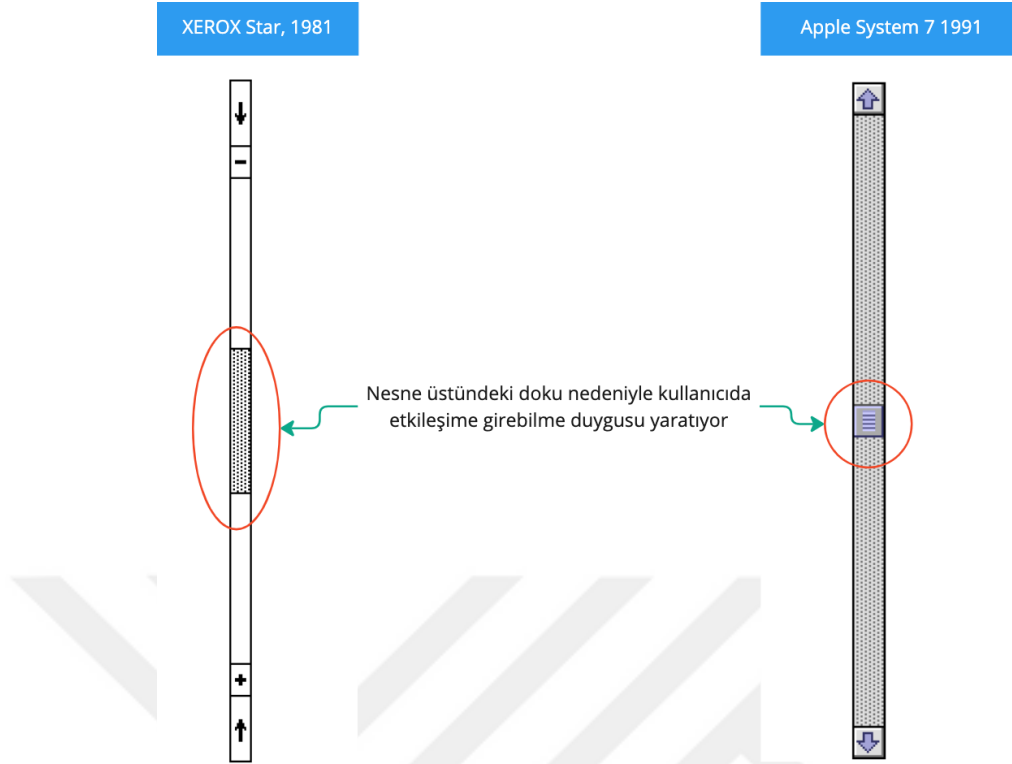
Arayüzde bulunan elementler kullanıcıya bilgi verirler. Bazıları pasif bazıları ise aktif olup onun için doldurulmasını (metin kutuları, formlar), dokunulmasını (butonlar, aç kapa seçenekleri gibi) bekler. Etkileşime girildikten sonra etkinin ne olacağı bir yana hangi öğelerin aktif olup olmadığı bile net olmayabilmektedir. Gibson, insanların çevresindeki şeylerle arasındaki ilişkiyi, niyetini, eyleme geçilebilir özelliklerini, çevredeki nesnelerden yararlanma becerilerini tanımlamak için İngilizce’de “affordance” olarak geçen sağlarlık terimini kullanmıştır (Gibson, 1979). Gibson görsel algıyı ekolojik yaklaşımı merkezine alarak nesneler üzerindeki algı ve eylem arasındaki bağlantıyı vurgulamıştır. Ona göre insan algısı büyük ölçüde amaç ve hedeflerimizden etkilenerek çevremizdeki şeylerle neler yapabileceğimizi belirlememize yardımcı olmaktadır. Sağlarlıkların insanların yaradılışlarından oluşmadığını kullanıcıların geçmiş deneyimlerine ve kültürlerine bağlı olduğu da araştırmacılar tarafından belirtilmektedir. Gibson’un bu yaklaşımına daha sonra teknolojik yaklaşım ve İBE’yi de içine alan günlük objelerin sağlarlıklarıyla ilgili katkılar sağlanmıştır (Gaver, 1991; Norman D. A., The Psychology of Everyday

Things, 1988). Fiziksel dünyada sağlarlıklara en yalın örnek kapı kolu cinslerinden verilebilir (Resim 2.7).



Resim 2.7. Fiziksel dünyadan sağlarlık örneği, Kaynak: Jeon Hwan Soo

Özellikle arayüz tasarımı sağlarlık cinsleri ve kullanımıyla çeşitli görüş ayrılıkları mevcuttur. Arayüz tasarımı sağlarlık görüş ayrılıklarıyla ilgili konuya çeşitli araştırmacılar karşılaştırmalı olarak değinmiştir (Masoudi, Fadel, Pagano, & Elena, 2019; Kaptelinin & Nardi, 2012). Norman sağlarlıkları arayüz tasarımı alanında tekrardan tanımlamış olsa da en güncel tanımlama ve sağlarlık çeşitleri Hartson tarafından tanımlanmıştır (Hartson, 2003). İBE’de sağlarlık tanımlamalarından önce de grafik arayüzlerde metafor kullanımından ötürü sağlarlıklar mevcut olduğunu belirtmek gerekir.



Resim 2.8. Grafik arayüzlerde sağlarlık örneği

Norman sağlarlıkları İBE alanında formüle etmiş, Hartson ise yeni bir bakış açısı getirmiştir. Yeni etkileşim öğeleri tasarlanırken sağlarlıklardan yararlanılabilir. Gerçek dünyadaki nesneler doğrudan taklit edilebilir veya bu nesnelerin kritik yönleri taklit edilebilir (Resim 2.8). Bunun en faydalı örneği 2007’de iPhone’un arayüzü ile tanımlanmıştır (Resim 2.9). İlgili arayüzle ilk defa karşılaşılın hem de yatkın kullanıcılar için tasarlanan arayüzlere Skeuomorphic arayüz denmektedir. Skeuomorphic kavramı henüz Türkçe’ye çevrilmemiştir. Skeuomorphic tasarımda tasarımcı, fiziksel nesneleri taklit eden renk tonları, gölgeler, perspektifler ve dokular kullanarak tasarlar (Coşkun & Ateşgöz, 2020). Bu yöntem gerçek dünyadaki göz aşinalığının arayüz tasarımında da devam etmesini sağlayarak öğrenilebilir, keşfedilebilir ve etkili bir arayüz tasarlamaya yardımcı olmuştur. Kullanıcıların bu alana alışmasıyla birlikte ve özellikle Skeuomorphic tasarımın geliştirme maliyetleriyle birlikte daha sade olan flat (düz) tasarım yaklaşımına geçilmiştir.

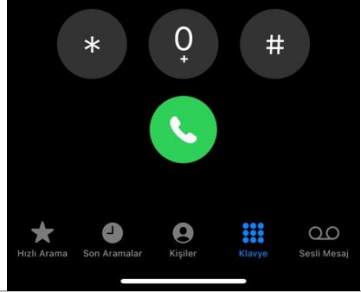
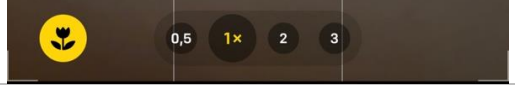


Resim 2.9. iOS 7'ye kadar kullanılan Skeuomorphic tasarım dili

Sağlarlıklar kullanıcı deneyimi ve kullanılabilirlikle yakından ilişkilidir. Kullanıcının hedef ve görevlerini destekleyici role sahip olan sağlarlıklar arayüz tasarımında en temel kavramlardan biridir. Üçüncü bölümde bahsedilen tasarım kılavuzları, kural ve prensipler de sağlarlıklar ile bağlantılıdır.

2.3.4.1. Sağlarlık Karşılaştırmaları

Sağlarlıklarla ilgili literatürde farklı yaklaşımlar olduğundan bu yaklaşımları karşılaştırma ve aslında benzerliklerini belirtme ihtiyacı doğmuştur. Gibson'ın daha çok gerçek dünya ile ilişkili olduğundan İBE üzerinden yaklaşan Norman, Gaver ve Hartson'ın yaklaşımları incelenmiştir (Tablo 2.4).

Norman (Norman D. A., 2013)	Gaver (Gaver, 1991)	Hartson (Hartson, 2003)	Örnek
Gerçek Sağlıklar	Algılanabilir Sağlıklar	Fiziksel Sağlıklar	Belirgin butonlar, ikonlar vb. 
Doğal İmleyenler	Gizli Sağlıklar	Bilişsel Sağlıklar	iOS ana ekran çubuğunun yukarıya doğru kayma animasyonu 
	Yanılıcı/Hatalı Sağlıklar		Etkin olmayan butonlar 
Algılanan Sağlıklar		Duyusal Sağlıklar	Kullanıcının duyuşal eylemlerine yardımcı olan tasarımlar 
		Fonksiyonel Sağlıklar	Yazılımın kullanıcıya görevlerini yapmasına yardımcı olan çözümler. Örneğin iPhone kamerası yakın nesnelere yaklaştığında otomatik olarak makro moduna geçmesi 
		Duygusal Sağlıklar	Estetik tasarım, kullanıcının keyif almasına yardımcı olan tasarım veya etkileşimler

Tablo 2.4. Norman, Gaver ve Hartson'ın sağlıklar karşılaştırmaları



3. KULLANICI DENEYİMİ, KULLANILABİLİRLİK VE KÖKENLERİ

Bu bölümde kullanılabilirlik ve kullanıcı deneyiminin kökenine değinilmiştir. Kullanıcı deneyiminin içinde bulundurduğu alanların önemi, kullanılabilirliğin akıllı telefonlara geçişteki etkisi tartışılacaktır.

3.1. Kullanıcı Deneyimi

Kullanılabilirlik ve kullanıcı deneyimi birbirine yakın terimler olsa da kullanılabilirlik, kullanıcı deneyiminin bir parçasıdır. ISO'ya göre kullanıcı deneyimi, kullanıcının bir sistem, ürün veya servisi kullanırken ortaya çıkan algı ve tepkilerini kapsayan geniş bir kavramdır (ISO, 2010). Kullanılabilirlik, kullanıcı ile ürün arasındaki etkileşimi nitelendirir.

İBE alanındaki araştırmacılar kullanıcı deneyimini geniş çapta inceleyerek farklı tanımlamalarda bulunmuşlardır. Terim ilk defa Norman tarafından Apple'daki İnsan Arayüz çalışmalarını tanımlarken kullanılmıştır. Norman; Apple'da yer alan insan arayüz araştırması ve uygulamalarını “kullanıcı deneyimi” olarak tercih ediyoruz diye ifade etmiştir (Norman, Miller, & Henderson, 1995).

Hem akademik hem de alandan çeşitli araştırmacılar tarafından yapılan tanımlama; kullanıcıların belirli ürün veya hizmetle etkileşimlerinin tüm yönlerden oluşan deneyimidir (DEWEY, 1980; McCarthy & Wright, 2005). Bu yönler bağlam, kültürel ve sosyal faktörler, ürün, kullanıcı ve fonksiyonlar olabilir (Forlizzi & Ford, 2000). Örneğin alışveriş mobil uygulaması kullanılabilir, estetik ve kullanması keyifli olabilir ancak uygulamanın kendisinden bağımsız olan çeşitli faktörler kullanıcı deneyimini tümünden etkileyebilir bu da uygulamanın kullanılabilirliğinin önüne geçebilir.

Kullanıcı deneyimi ve kullanılabilirlik kesinlikle birbirinden bağımsız değildir. Örneğin Tractinsky'e göre kullanılabilirlik bir ürün özelliği olmasa da işlevsellik düzeyi ve ürünün fiziksel özelliklerinin kullanılabilirlik üzerinde etkisi olabilir (Tractinsky, Katz, & Ikar, 2000). Hatta donanım estetiğinin gerçek kullanımdan önce algılanan kullanılabilirliği de etkileyebileceği öne sürülmüştür. Buna markaların pazarlama yetenekleri de dahil edilebilir. Özellikle tüketim toplumuna da ait bir davranış olan sahip olunan tüketim ürünleri aracılığıyla kendilerini ifade etme biçimi kullanıcının o ürününün deneyimiyle alakalı da olumlu hislere sahip olmasına neden

olabilmektedir. Kötü kullanılabilirlik veya fonksiyonallite de şüphesiz ki kullanıcı deneyimine olumsuz bir katkıda bulunarak ürünün daha fazla kullanılmasını, yayılmasını veya aynı kaynaktan başka bir ürün satın alma eğilimini azaltabilir.

Mobil arayüzler iyi bir kullanıcı deneyimi için hedef ve görevleri olan kişilerin onları günlük yaşamlarında sorunsuz şekilde kullanmak isteyeceği bir anlayışla tasarlanmalıdır. Sadece estetik bir arayüz sunmamalı, insanların gerçekten yapmak istedikleri görevleri desteklemeli, hatalarını affetmeli ve tutarlı olmalıdır. Tam da bu aşamada deneyim tasarımının da tasarım sürecinde önemli rol üstlendiğini dikkate almak gerekmektedir. Kullanıcı deneyimi incelendiğinde çok geniş bir araştırma alanı ve süreci kapsıyor olsa da bu disiplinler arası bağlantının en temel amacı kullanılabilirliği maksimize etmektir. (Morville, 2004) kullanıcı deneyimini etkileyen faktörleri bir petek grafiği ile tanımlamıştır (Resim 3.1). Morville'in petek tanımlaması hem dijital arayüze hem de servisin geneline vurgu yapmasından dolayı kullanıcı deneyiminin açıklanması anlamında halen geçerliliğini korumaktadır.



Resim 3.1. Kullanıcı deneyimi peteği (2004)

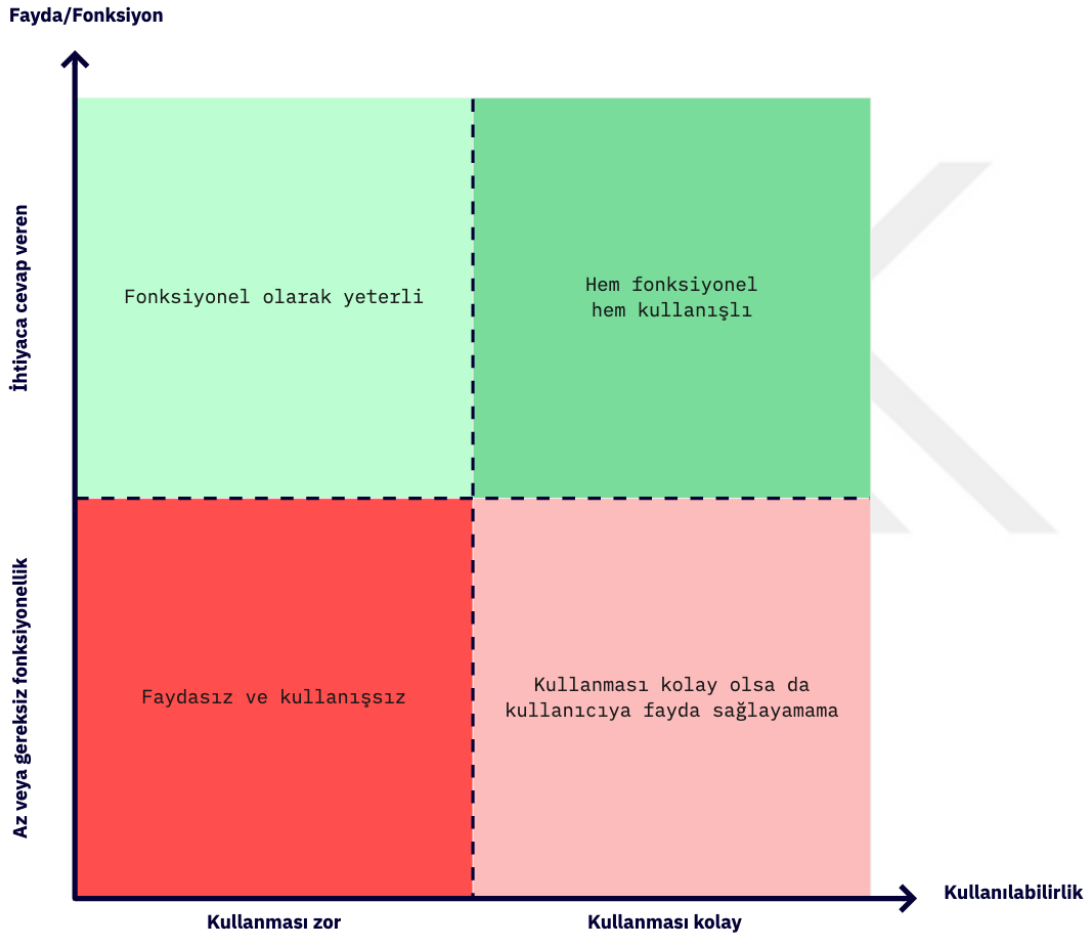
3.2. Kullanılabilirlik

Kullanılabilirlik İBE'nin en temel unsur ve amaçlarından biridir. Ancak bilgisayar teriminin tanımlanmasından önce de kelime olarak kullanıldığına rastlanmaktadır. Örneğin Lewis'a göre 1930'larda buzdolabı reklamlarında bir özellik olarak kullanılabilirlik kelime olarak geçmiş, "kullanımı daha kolay", "hızlı erişilebilir alanlar", "kısa adımlar ile iş tasarrufu" gibi kullanılabilirlik özelliklerini anlatmıştır (Lewis, 2014). Aynı İBE alanı gibi kullanılabilirlik de akademik alanda 1970'lere kadar kullanılmamıştır. Araştırma grupları, şirketler ve akademinin yayınladığı makalelerde ise kullanılabilirlik kelimeleri yerine psikoloji ve yazılım psikolojisi terimleri üzerinde durulmuştur. Kullanılabilirliğin ilk tanımının "kullanım kolaylığı" ölçüsü dikkate alınarak Miller tarafından denendiği söylenebilir (Miller R. B., 1971). Bu deneme de Bennet tarafından daha geliştirilerek etkileşimli sistemlerde kullanılabilirliği tanımlamıştır. (Bennett, 1979). Ayrıntılı ilk resmi tanımı ise (Shackel, 1981) tarafından yapılmıştır. Otuz yıldan fazladır kullanılabilirliğin tanımı bir çok yazar tarafından tekrardan tanımlanırken ISO gibi örgütler tarafından da yalın halde tanımlamaları yapılmıştır. ISO, "Bir ürünün belirli kullanıcılar tarafından belirli bir kullanım bağlamında etkinlik, verimlilik ve memnuniyet ile belirli hedeflere ulaşmak için kullanılabilmesinin derecesi" olarak tanımlamıştır (ISO, 2010). Ülkemizde de Çağıltay tarafından kullanılabilirlik, hedef kitledeki kullanıcıların verilen işleri yaparken gösterdikleri verimlilik, etkililik ve memnuniyetlerinin ölçüsü olarak tanımlanmıştır (Çağıltay & Acartürk, 2006). Bugüne kadar yapılan tanımlamalar ele alındığında etkileşimli sistemlerin verimli, etkili, güvenli, öğrenmesi ve hatırlaması kolay, kullanıcının memnuniyetle kullanabilmesi olarak özetlenebilir.

Kullanılabilirlik ve kullanıcı deneyimi terimleri zaman zaman İBE terimi yerine geçmektedir. Bu konuyla ilgili çeşitli görüş ayrılıkları ve eleştiriler literatürde yer almaktadır. Diaper 1989 yılındaki yayında İBE disiplini için beş hedef önermiştir; Güvenirlik, fayda, etkinlik, verimlilik ve kullanılabilirlik (Diaper, 1989). 1990'lı yıllarda ilgili akademik yayınlarda kullanılabilirlik terimi İBE'nin tüm faaliyetleriyle benzerlikler taşımaya başlamıştır (Long, 1986; Preece, 1993; Nielsen, Usability Engineering, 1992). Diaper, kullanılabilirlik araştırma alanının İBE'nin yerine geçmiş olması ve disiplinlerini kapsamamasını eleştirmiştir (Dan Diaper, 2006).

Vurgulanması gereken bir diğer konu da Shackel'in (1985) ve Nielsen'in (2012) ürün faydasının (utility) kullanılabilirlik kadar önemli olduğudur. İki araştırmacı da

kullanılabilirlik ve faydayı aynı öneme sahip olarak vurgulamıştır. Fayda, ürünün kullanıcıya sunduğu özellik ve yeteneklerdir. Bir mobil uygulamanın en başta faydası yoksa, onun kullanılabilirliğinin veya sunduğu deneyimin kullanıcı için önemi olmamaktadır. Dördüncü bölümde incelenecek olan kullanıcı analizleri kullanıcının zihinsel modelini, davranışlarını ve beklentilerine ortaya çıkarırken uygulamanın ana faydalarına da katkı sağlayan bir araştırma türü olduğunu belirtmek gerekir. Nielsen'in bu argümanı aşağıdaki Şekil 3.1 ile görselleştirilebilir.



Şekil 3.1. Fayda - kullanılabilirlik tablosu

Alandaki kullanılabilirlik tanımlamalarına göre kullanılabilirliği değerlendirirken üç faktörden söz edilebilir.

1. Kullanıcı: Ürünle etkileşime giren kişi veya bir grup kişiler
2. Hedef: Kullanıcı tarafından amaçlanan hedef
3. Bağlam: Kullanıcının kullandığı donanım, donanımı kullandığı fiziksel ve sosyal ortamlar bütünü

Bu faktörlerin her birinin mobil uygulamada genel tasarım üzerinde etkisi olabilir. Her biri kullanıcının uygulama ile nasıl etkileşime gireceğini de etkilemektedir. Mobil uygulamaların kullanılabilirliğini ölçmek ve değerlendirmek için çeşitli uzman ilkeleri ve kurallar ortaya konmuştur.

3.3. Arayüz Tasarımı ve Kullanılabilirliği Destekleyici Yöntemler

Nihai yazılım ürünün kullanılabilirliğini artırmak için tasarım ekiplerinin izleyebileceği tasarım ilkeleri, prensipleri ve hatta kurallarına ihtiyacı vardır. Bunlar psikolojik, bilişsel, ergonomik, sosyolojik, hesaplamalı ve ampirik kanıtlara dayanabilen teoriler ile desteklenebilir. Kurallar soyutlama düzeylerine göre farklılık gösterebilir. Bazıları tasarım çözümünün ayrıntılarından soyutlanırken bazıları oldukça spesifikdir. Bu nedenle kuralların kökenlerini belirlemek de önemlidir. Grafik arayüzlerin ortaya çıkışından bugüne her ne kadar standartlar vurgulansa da bunlar yüksek hükümlere sahiplerdir ve uygulama alanları sınırlı olan özel tasarım kurallarıdır. Aynı durum tasarım sistemleri için de geçerlidir. Tasarım sistemleri de belirli bir ürün veya servisin problemlerini çözse de farklı etkinlik alanı söz konusu olduğunda tasarımcı ve geliştiricileri yavaşlatabilen süreçlere sokabilmektedir. Çok büyük organizasyon ve şirketler her platforma uygun tasarım çözümleri sunabilmek ve ticari kaygılar sebebiyle tasarım sistemlerini kullanmayı tercih etmeye başlamışlardır. Oysa kılavuzlar (guideline) hüküm bakımından daha düşük ve uygulamada daha genel olma eğilimindedir. Bu nedenle kılavuzlar birbiriyle çelişme eğilimine girmez ve sürekli uygulanabilir olma yolundadır.

Ayrı tasarım kurallarının altında yatan teori, tasarımcının bazı kuralları izlemesi ve bazı kuralları göz ardı etmesiyle meydana gelir. Ancak kural olarak bahsedilen tasarım kuralları ne kadar genel olursa o kadar diğer kurallarla çelişme eğilimine girer. Yine de literatürde ve alanda yüzlerce bulunan kullanılabilirlik kılavuzları veya değerlendirmelerinin bir ölçü olarak ele alınabileceği belirtilmektedir (Bevan, Carter, Earthy, & Gels, 2016).

3.3.1. Standartlar

Standartlar, genellikle etkileşimli sistem tasarımları için büyük bir topluluk tarafından bir dizi tasarım kuralına uyulmasını sağlamak için ulusal ve uluslararası kuruluşlar tarafından belirlenmektedir. Standartlar etkileşimli sistemi oluşturmak için kullanılan donanım, ürüne veya yazılıma uygulanabilmektedir. Donanım standartları sonuçları daha keskin, sabit ve kolayca uyarlanabilen, kolay kolay değişmeyen ve insan

faktörlerinin anlaşılmasına dayanan standartlardır. Özellikle askeri alanlarda bu standartlar yıllardan beri uygulanmaktadır. MIL-STD-1472 bu standartlara örnek olarak verilebilir.

Yazılım standartları ise daha yüzeysel biçimlendirilmiş, hala gelişmekte olan, yazılım tasarımı dilinde yorumlanması kolay olmayan psikoloji ve bilişsel bilim teorilerine dayanmaktadır. Donanıma göre yazılımın değişimi, gelişimi daha kolay olduğundan yazılım standartları genellikle muğlak olarak ifade edilebilir. Türkiye Standartları Enstitüsünün de kabul ettiği ISO 9241 yazılım standartları arasında en bilinenidir. ISO 9241 kullanılabilirliğin temel unsurlarını etkililik, verimlilik ve memnuniyet olarak belirlemiştir. ISO'ya göre bu unsurlar kullanılabilirlik derecesini belirlemektedir.

1. Etkililik: Kullanıcının hedeflerine ulaşması veya ulaşamaması
2. Verimlilik: Kullanıcının hedeflerine ulaşmaları için geçen süre
3. Memnuniyet: Kullanıcının hedeflerine ulaşmaya çalışırken sahip oldukları rahatlık, beğenme düzeyi

3.3.2. İlkeler

Literatür ve ilgili kullanılabilirliği destekleyici içeriklerden bahsederken terim karmaşası yaşanabilmektedir. Bu tezde ilkeler uzman önermeleri olarak kullanılmaktadır. İlkeler daha çok tasarımın psikolojik, sosyolojik ve bilişsel yönüne odaklanmıştır. İnsanın anlaşılması için önerilmişlerdir..

3.3.2.1. Nielsen'in 10 sezgisel değerlendirmesi ve kullanılabilirlik bileşenleri

Düşük maliyetli, etkili ve nispeten hızlı olması nedeniyle iyi bilinen bir kullanılabilirlik değerlendirme yöntemi sezgisel değerlendirmedir (Novick & Hollingsed, 2007). Bu yöntemi Nielsen ve Molich (1990), kullanıcı arayüzlerini değerlendirmek için ortaya koymuştur. Yöntem küçük bir kullanılabilirlik uzman grubunun bir dizi temel ilkeyi kullanarak değerlendirmesini içermektedir. Her bir ilkeye karşılık gelen sorunlar not edilerek ölçümler yapılır. Bu yöntem ampirik testlerin yerine geçilmesi için önerilmiştir. Nielsen'in sezgisel değerlendirmeleri günümüzde de geçerliliğini korusa da bu sezgiseller ilk olarak yazıldığı yılların telekomünikasyon cihazlarındaki kullanılabilirlik sorunları tespit edilerek ortaya çıkarılmıştır. Bu nedenle günümüz bilgisayarlarının ve mobil uygulamalarının sorunlarını dikkate almaz. Özellikle mobil uygulamaların kullanıldığı bağlamın etkisi bu sezgisellerde yer almamaktadır. Aşağıda yer alan Tablo 3.1'de sezgiseller mobil uygulama bakış açısıyla açıklanmıştır.

Sezgiseller	Açıklama
Sistem durumunun görünürlüğü	Uygulama, kullanıcıyı tüm süreçler ve durum değişiklikleri hakkında bilgilendirmelidir.
Sistem ile gerçek dünya arasında eşleşme	Uygulama, teknik kavramlar yerine kullanıcının bildiği kavramlar ile kullanıcının dilini konuşmalıdır. Gerçek dünya gelenek ve fizik yasalarını takip etmelidir.
Kullanıcı kontrolü ve özgürlük tanıma	Uygulama kullanıcının gerçekleştirdiği eylemleri geri alma ve yeniden yapmasına izin vermeli, istenmeyen durumlarda “acil çıkışlar” sağlayabilmelidir.
Tutarlılık ve standartlar	Kullanıcılar farklı kelimelerin, durumların veya eylemlerin aynı şeyi ifade edip etmediğini düşünmemelidir. Tasarımda platform ve endüstri standartları takip edilmelidir.
Hata önleme	Sorunların oluşması en baştan önlenmelidir. Kullanıcılar eylemi gerçekleştirmeden önce bir onay seçeneği sunulmalıdır.
Hatırlatmak yerine tanınırılık	Kullanıcının hedefindeki eylemler görünür hale getirerek bellek yükü en aza indirgenmeli. Arayüz genelinde bilgileri hatırlamak zorunda kalmamalıdır.
Esneklik ve verimlilik	Tasarım hem yeni kullanıcılara hem de deneyimli kullanıcılara hitap edecek şekilde tasarlanmalıdır.
Estetik ve minimalist tasarım	Arayüz alaksız veya nadiren ihtiyaç duyulan bilgileri içermemelidir.
Kullanıcıların hataları tanınmasına ve geri almasına yardımcı olma	Hata mesajları sade bir dille ifade edilmeli, problem tam olarak belirtilmeli ve çözüm önerilmelidir
Yardım ve Dökümantasyon	En iyi tasarım yardım gerekmeyen tasarımıdır. Ancak kullanıcıların hedefleri bağlamında yardımcı tasarım öğeleri veya dökümantasyon sağlanmalıdır

Tablo 3.1. Nielsen'in 10 sezgiseli

Nielsen ayrıca kullanılabilirliğin kalite ölçümünü beş bileşen ile tanımlamaktadır.

- Öğrenilebilirlik:** Kullanıcı tasarımıyla ilk karşılaştığında görevlerini gerçekleştirme kolaylığı

2. **Verimlilik:** Kullanıcılar tasarımı öğrendikten sonra görevlerini ne kadar hızlı gerçekleştirdikleri
3. **Akılda kalıcılık:** Kullanıcılar tasarımı bir süre kullanmadıktan sonra tasarıma geri döndüklerinde yetkinliklerini ne kadar kolay geri kazandıkları
4. **Hatalar:** Kullanıcılar kaç hata yapıyor, bu hatalar ne kadar ciddi ve bunlardan ne kadar kolay geri dönebiliyorlar?
5. **Memnuniyet:** Tasarımı kullanmak ne kadar keyifli?

3.3.2.2. Dix'in önerisi

Dix ilkelerden bahsederken soyut tasarım ilkeleri olarak tanımlamış, ilkeleri üretmenin çok cesurca yaklaşım olduğundan bahsetmiştir (2003). İlkelerin sürekli olarak genişleyebileceğini de belirtmiştir. Dix'e göre ilkeler Tablo 3.2'deki gibi üç ana kategoriye ayrılmış ve alt kategorilere bölünmüşlerdir. Dix, ilgili kitabında bu kategorileri detaylıca incelemiş ve soyut önerilerde bulunmuştur.

Kategoriler	İlkeler
Öğrenilebilirlik	Tahmin edilebilirlik, sentezlenebilirlik, benzerlik, genellik ve tutarlılık
Esneklik	İnsiyatif, çoklu görev, görev paylaşımı, yedeklilik kişiselleştirilebilirlik
Sağlamlık	Gözlemlenebilirlik, kurtarılabirlik, hızlı cevap olabilme, görev duyarlılığı

Tablo 3.2. Dix'in kullanılabilirliği ve tasarımı destekleyici ilkeleri

3.3.2.3. Shneiderman'ın arayüz tasarımında 8 ilkesi

Shneiderman'ın sekiz altın kuralı, arayüz tasarımının temel ilkelerinin kullanışlı ve özlü özetini sunar (Shneiderman, 2016). Tasarım esnasında kullanılmaları amaçlanmıştır ancak Nielsen'in sezgisel yöntemleri gibi kullanılabilirlik değerlendirmesine de uygulanabilir. Yine Nielsen gibi Shneiderman de bu ilkelerden deneyimle türetilen ve rafine edilerek geliştirildiğini belirtir. Her ilke gibi bunların da geliştirmeye açık olduğunu belirtmekte fayda vardır.

1. **Tutarlılığa özen gösterilmesi:** Benzer durumlarda eylemlerin aynı kalıplar ile tasarlanması ve uygulanması. Menüler, butonlar vb. bileşenler için tutarlı bir tasarım sağlanması.
2. **Evrensel kullanılabilirliği amaçlamak:** Yeni kullanıcıdan, deneyimli kullanıcıya, tüm yaş aralıkları ve engellilerin ihtiyaçlarını karşılayacak tasarım çözümlerini dikkate almak. Evrensel kullanılabilirlik kurallarını takip etmek.
3. **Bilgilendirici geri bildirimler:** Aynı gerçek dünyada fiziksel etkileşime girdiğimiz her nesnedeki gibi her kullanıcı arayüzde girdiği etkileşimlerde de bir geri bildirim almalıdır.
4. **Eylemlerin sonlandırılması için kullanıcı ile iletişime dikkat edilmesi:** Bir akıştaki eylemler tamamlanırken kullanıcıya doğru geri bildirimde bulunulmalıdır. Örneğin yükleme ekranları gibi.
5. **Hataların önlenmesi:** Arayüzler olabildiğince kullanıcının hata yapmayacağı şekilde tasarlanmalı. Örneğin sadece sayısal giriş yapılacak yerlere alfabetik karakterlere izin verilmemesi gibi. Kullanıcı hata yaptığı takdirde arayüz basit ve yapıcı çözümler sunmalıdır.
6. **Eylemlerin kolayca tersine çevrilmesine izin verilmesi:** Mümkün olduğu kadar kullanıcıların yaptığı eylemler geri alınabilir olmalıdır.
7. **Kullanıcı – Arayüz kontrolü:** Deneyimli kullanıcılar etkileşime girdikleri arayüzün onları kontrol etmesini istemez. Kullanıcılara gerektiği kadar kişiselleştirme ve özgürlük tanınmalıdır. Ayrıca kullanıcılar alışılmamış davranışlar sergilenmesini istemezler, uzun ve sıkıcı veri girişlerinden rahatsız olurlar. Bu nedenle arayüz ve kullanıcı arasındaki görev dağılımı iyi planlanmalıdır.
8. **Aktif belleğin yükünü hafifletilmesi:** Kullanıcının hatırlaması gereken bilgilerin görevi boyunca hatırlatılması, uzun formlar yerine tek ekranda sığabilecek şekilde tasarlanması gibi kullanıcıyı olabildiğince az düşünmeye sevk edecek şekilde arayüzler tasarlanmalıdır.

3.3.2.4. Tognazzi'nin etkileşim tasarımında temel ilkeleri

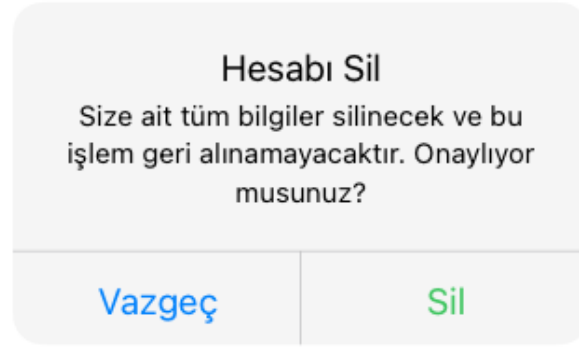
Alanda tasarım ve deneyimi iyileştirecek bir diğer ilkeler ise Tognazzi'ye aittir. Tognazzini her ilke için ayrıntılı gerekçeler sunmuş ve örnekler içeren açıklamalar yapmıştır (Tognazzini B. , 2014). Kısaca bakıldığında Shneiderman, Dix ve Tognazzi'nin tanımladığı temel ilkeler birbirlerine benzerlik taşımaktadır. Tognazzini diğerlerinin aksine renk konusuna da vurgu yapmıştır. Tognazzi'nin ilkeleri;

- Estetik
- Beklenti
- Otonomi veya Özerklik
- Renk
- Tutarlılık
- Varsayılanlar
- Keşfedilebilirlik (Etkileşimlerin gizlenmesi)
- Kullanıcı verimliliği
- Keşfedilebilir arayüzler
- Fitts ilkeleri
- Arayüz nesneleri
- Gecikme süresini azaltma
- Öğrenilebilirlik
- Metaforlar
- Kullanıcının çalışmalarını korumak
- Okunabilirlik
- Basitlik
- Kullanıcının görevini koruma, devam ettirme
- Görünür navigasyon

olarak tanımlamıştır.

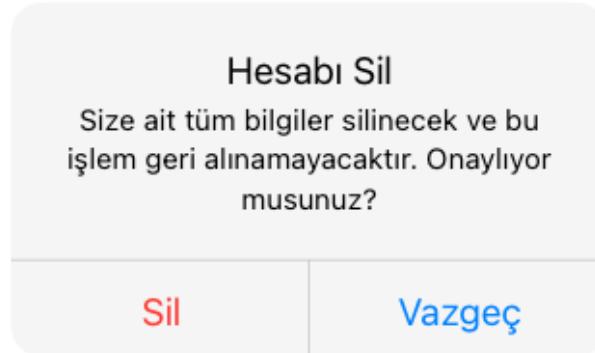
3.3.3. Jakob's İlkesi

Jakob Nielsen'in internet kullanıcı deneyimi üzerine tanımladığı Jakob ilkesi kullanıcıların diğer web sitelerinden edindikleri bilgi ve deneyimlere dayalı olarak tasarım beklentisi, zihinsel model geliştirme eğilimini tanımlamıştır (Nielsen, 2000). Mobil uygulamalar açısından bakıldığında kullanıcılar edindikleri deneyim ve modelleri yeni etkileşime girdikleri mobil uygulamalarda da uygulamak isterler. Bu beklentiler kullanıcının hedefi bağlamında navigasyonel, elementlerin yerleşimi ve renkler kapsamında olabilmektedir. Nielsen'in bu gözlemi tasarımcıların ortak tasarım geleneklerini takip etmeye teşvik ederek kullanıcıların bilgiye, görevlerine ve hedeflerine odaklanmasını sağlar. Tasarımcının amacı mümkün olduğunca bilişsel uyuşmazlığı (Cognitive Friction) ortadan kaldırmaktır. Tasarımcılar değer sağlamayan, hedefe hizmet etmeyen bilişsel uyuşmazlıkları ortadan kaldırmak veya bunlardan kaçınmak için bu ilkeye sadık kalmalıdır. Zaman zaman estetik nedenlerden çeşitli tercihler yapılsa da fayda daha önce gelmelidir. Bu ilkeye sadık kalmak için genel tasarım modelleri (design patterns), tasarım sistemleri, önde gelen işletim sistemleri çözümleri, çok tercih edilen mobil uygulamalar ve en önemlisi tasarım kılavuzları (design guidelines) takip edilebilir. Jakob's ilkesine yalın bir örnek vermek gerekirse Resim 3.2'de yer alan kullanıcının hesabı silme görevinde silme işlemi tasarım modellerinde olumlu görevlerle eşleştirilen yeşil ile tercih edilmiştir. Kullanıcının zihinsel modelinde olumlu görevlerle eşleşen bu renk tercihi kullanıcının hata yapmasına neden olabilir, yaşadığı kötü deneyim sebebiyle uygulamayı kullanmayı bırakabilir.



Resim 3.2. Jakob's ilkesine uymayan bilişsel sürtüşme ve tasarım modeline uyumsuz bir örnek

Her bilişsel sürtüşme kötü diye bir şey olmadığını da belirtmek faydalı olacaktır. Özellikle çok kritik işlemlerde kullanıcının alıştığı zihinsel modelin aksine tekrardan düşünmesini sağlayacak tasarım tercihleri yapılabilir. Yine silme görevi örneği üzerinden gitmek gerekirse; kullanıcının yapacağı işlem çok kritik veya stratejik bir öneme sahip olduğu düşünüldüğünde normalde sağda olması gereken kullanıcının hedefindeki butonun yeri değiştirilerek Resim 3.3'deki gibi kullanıcıda bilişsel sürtüşme yaratılabilir. Böylelikle kullanıcı hata ile silmekten kurtulmuş olur.



Resim 3.3. Bilinçli bilişsel sürtüşme tasarlamak

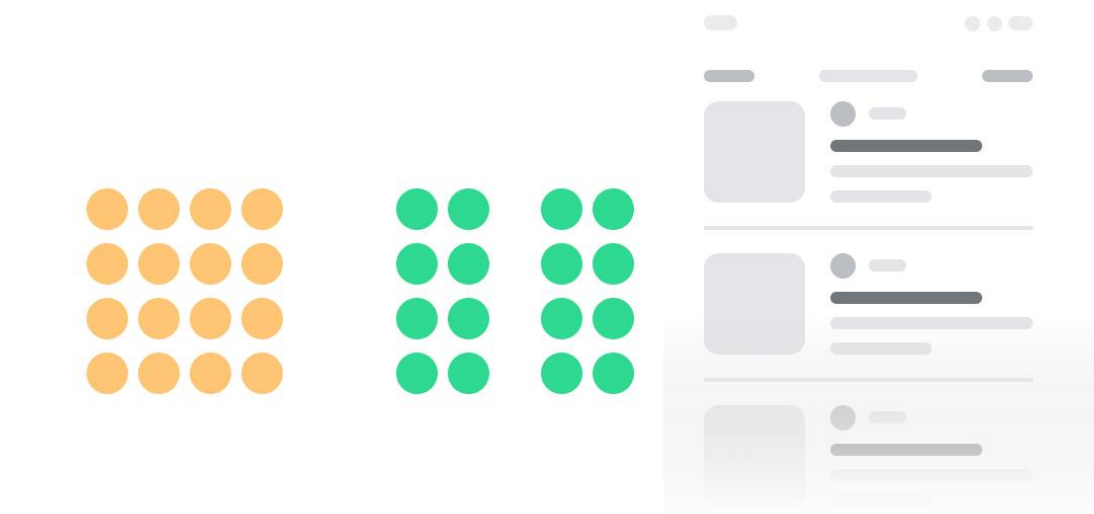
3.3.4. Gestalt Teorisi ve Mobil Arayüz Tasarımındaki Karşılıkları

İnsan beyni gördüklerini işlerken ve düzenlerken bir dizi yöntem ve kısayol kullanma eğilimindedir. Bu yöntemleri anlamak başarılı bir kullanıcı arayüzü tasarımı için çok önemli bir unsurdur. Gestalt ilkeleri zihnimizin bilgileri tutarlı veya tutarsız bir bütün halinde birleştirmek ve organize etmek için kullandığı algısal mekanizmalara verilen bir takım ilkelerdir. Görece küçük ekranlara göre sınırlı bir alanda tasarım

yaparken Gestalt ilkelerinden yararlanılabilmektedir. Beyin bilinçaltında, noktaları birleştirmeye, daha küçük öğelerden oluşan nesneleri bir bütün halinde görmeye çalışabilmektedir. Gestalt prensipleri bir önerme olarak kullanıldığı takdirde estetik tasarımın yanı sıra tasarımın kullanılabilirliğine de katkı sunmaktadır (Lim, Stolterman, Jung, & Donaldson, 2007). Gestalt ilkeleri bir çok ilkeyi içerisinde barındırır da mobil arayüz tasarımı sürecinde faydalı olabilecek ilkeler aşağıda ele alınmıştır.

3.3.4.1. Yakınlık

Yakın ilkesine göre birbirine yakın olarak yerleştirilen nesneler bir grup olarak anlaşılmaktadır. Nesneleri birbirinden uzağa yerleştirmek tamamen ayrı varlıklar olarak algılanmalarına yardımcı olmaktadır. Benzer ve birbirine bağlantılı olan bileşenleri gruplandırmak, hiyerarşiyi sağlamak için yakınlık kuralından yararlanılabilir. Boşluklar ve ayırıcı çizgiler ise farklı türlerin taranması ve anlaşılmasına yardımcı olabilir. Resim 3.4'te bir örneği görülmektedir.

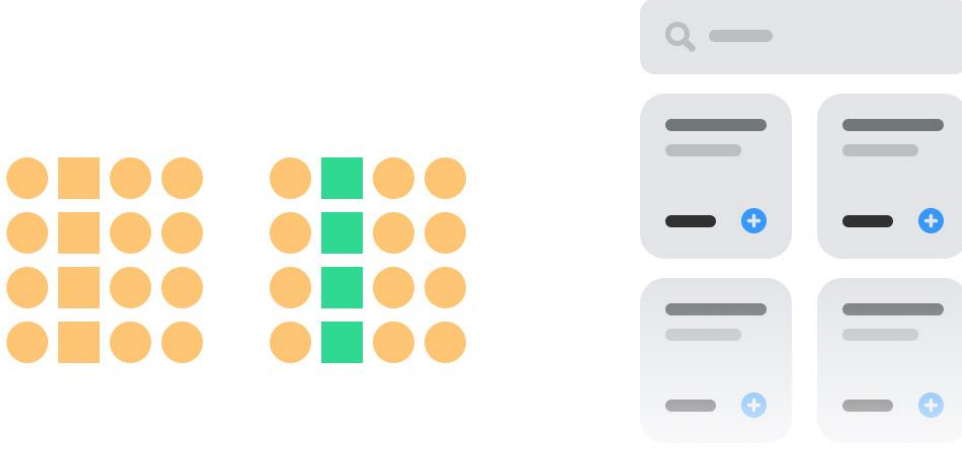


Resim 3.4. Yakınlık ilkesi

3.3.4.2. Benzerlik

Bu ilkesi ile kullanıcı görsel olarak benzer olan nesneleri gruplama veya aynı etkileşime sahip olduğunu algılama eğilimine sokabilmektedir. Bu ilke ile arayüz tasarımında renk, şekil, boyut, doku ve boşluğun tanımlayıcı özellik olduğu anlaşılabilir. İnsanlar bu özellikler arasından renk ve boyutu diğerlerinden daha hızlı algılayabilmektedirler. Resim 3.5'teki örnekte olduğu gibi arayüz tasarımında

özellikle aynı rengi paylaşan elementler ortak etkileşim özellikleri ve öneme sahip olabilirler.



Resim 3.5. Benzerlik ilkesi

3.3.4.3. Tamamlama ve devamlılık

Bu iki görsel algılama açısından benzer özelliklere sahip olduğundan tek bir başlıkta ele alınmıştır. Rudolf Arhneim da bu içeriği görmek ve görülebilir boşluklar başlığıyla Görsel Düşünme isimli kitabında bu konuyu tartışmıştır (Arnheim, 2004).

İnsan beyni, bir dizi birbirinden ayrı nesneden anlamlı bir şekil oluşturabilir. Beyin burada nesneyi algılamak için boşlukları doldurma eğilimindedir (Palmer & Rock, 1994). Arayüz tasarımında bu algısal yeteneği kullanmak için bir çok çözüm üretilebilir. Resim 3.6'da görüldüğü gibi kullanıcıya etkileşimin veya görevin devamı olduğunu belirtmek için bu ilkedен yararlanılabilir.



Resim 3.6. Tamamlama ve devamlılık ilkeleri

3.3.4.4. Şekil – Zemin İlkesi

Belirli bir derinlik, yakınlık ve anlam algısı yaratmak için bu ilkeden yararlanılabilir. Şekil, renk, gölge gibi elementler kullanılarak tasarlanan bir sayfada zeminden ayrılan şekil kullanıcının odaklanacağı bölüm olacaktır. Özellikle masaüstü işletim sistemlerinde karşılaştığımız pencere yapılarının tasarım özellikleri bu ilkeyi destekler niteliklere sahiptir. Resim 3.7’de bir örneği görüldüğü gibi kullanıcının odaklandığı uygulama penceresi diğer pencerelerin üzerinde durarak gölge yapmaktadır. Böylece kullanıcı etkileşime gireceği alanı rahatlıkla seçebilmektedir. Mobil arayüz tasarımı da kullanıcının odağını toplamak ve arka plandaki yoğun bilgiden koparmak için bu ilkeden yararlanılabilir.



Resim 3.7. Şekil zemin ilkesi örnekleri

Sonuç olarak Gestalt ilkelerine göre insanlar bir şeyi bireysel özellikler olarak değil, çevresiyle ilişki içerisinde birleşik bir bütün olarak algırlarlar. Her bir arayüz ve deneyim tasarımı bir bütün olarak ve dünyadaki bağlamı ışığında düşünülerek tasarlandığında kullanıcıların görevlerini daha verimli yapmalarına fayda sağlayacaktır. Bu ve benzeri yöntemli yaklaşımların gerekli bütüncül bakış açısını sağlamaya yardımcı olmaya devam edeceği düşünülmektedir.

3.3.5. Fitts Yasaları

Mobil arayüz tasarımında etkileşimler basit ve en az efor gerektiren özelliklere sahip olmalıdır. Kullanıcıların arayüzdeki etkileşime sahip bir element ile etkileşime geçmeleri için geçen süre kritik bir ölçümdür. Tasarımcıların etkileşimli nesneleri ekran üzerinde uygun şekilde boyutlandırmaları ve konumlandırmaları Fitts yasaları ile alakalıdır. Özellikle bu durum askeri arayüzlerde kritik önem arz etmektedir.



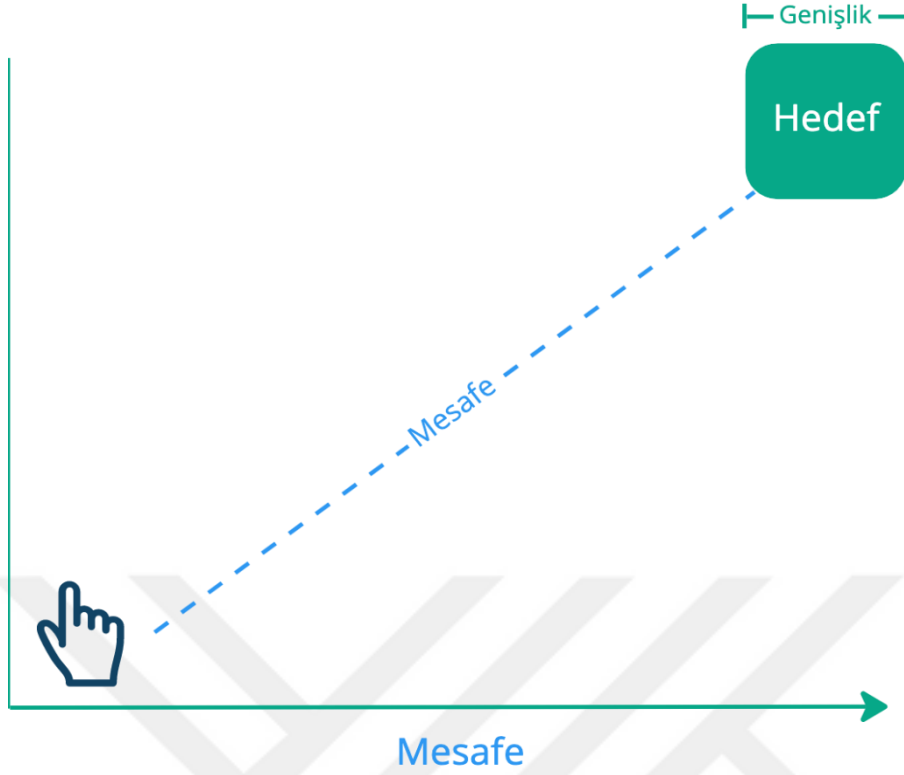
Resim 3.8. HAVELSAN Harbiye Mobil uygulama örneği

Kaynak: <https://www.havelsan.com.tr/sektorler/savunma-ve-guvenlik/kara/stratejik-c2is/havelsan-harbiye>

Erişim tarihi: 8 Aralık, 2022

Askerlerin bağlamı dikkate alınırsa; Resim 3.8’deki gibi bir durumda, baskı altında, çeşitli saha koşulları ve özel ağır donanımlar giydiklerinden kullandıkları arayüzlerde bulunan elementlerin ekranın kenarlarında hızlı erişilebilir pozisyonda olması da bu duruma örnek olarak verilebilir.

Arayüz tasarımında söz konusu durumu açıklamak için Fitts yasalarından yararlanılabilir. Paul Fitts, 1954 yılında insanların motor yeteneklerini matematiksel olarak formüle eden bir araştırma ortaya koymuştur (Fitts, 1954). Araştırmanın temelinde İBE olmasa da kullanılabilirlik araştırmalarında sıkça kullanılan teorilerdendir. Yasa, grafik arayüzlerin icadından önce insanların fiziksel hareketlerini anlamak için araştırılmıştır. Dijital arayüzlerdeki etkileşimlere de rahatlıkla uygulanmış, örneği Şekil 3.2’de gösterilmiştir. Kullanıcının ekran üzerindeki hareket hızı, süresi ve doğruluğu önemli etkindir. Fitts, hedef bölgeye hareket etmek için gereken sürenin, hedefe olan mesafe ve hedefin boyutuyla arasındaki oranını fonksiyonlaştırmıştır.

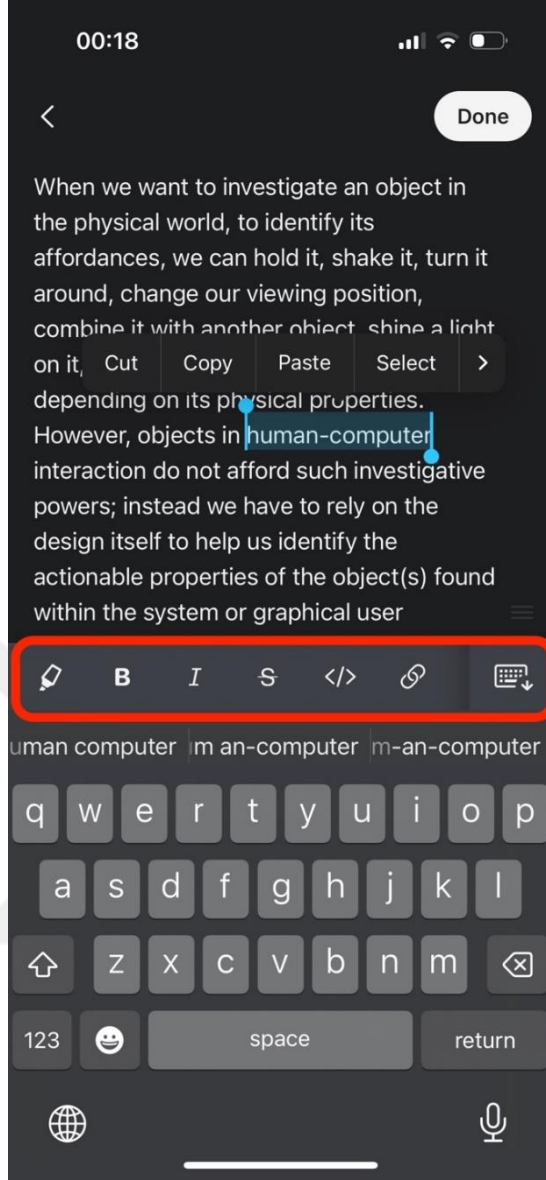


Şekil 3.2. Fitts yasasını gösteren örnek

Fitts yasasından üç temel husus çıkartılabilir. Dokunma hedefleri kullanıcıların kolayca ayırt edebileceği, doğru şekilde seçebileceği kadar büyüklükte olmalıdır. İkinci olarak dokunma hedefleri kolayca erişilebilecek şekilde konumlandırılmalı ve üçüncü olarak ise hedefler arasında yeteri kadar boşluk olmalıdır. Hedefler ne kadar küçülürse hata ve süre oranı da aynı şekilde artmaktadır. Dokunma hedefleriyle ilgili Apple, Google ve çeşitli araştırma şirketleri Tablo 3.3’de görülen önerilerde bulunmuştur.

Şirket / Organizasyon	Ölçü
Apple İnsan Arayüz Yönergeleri (Apple, 2022)	44x44pt
Google Materyal Tasarım Yönergeleri (Google, 2019)	48x48dp
Web İçeriği Erişebilirlik Yönergeleri(WCAG) (Accessibility Guidelines Working Group, 2022)	48x48px

Tablo 3.3. Şirket/Organizasyonların dokunma hedefi önerileri



Resim 3.9. Craft uygulamasında Fitts yasasına uygun kullanıcı görev örneği

Craft iOS uygulaması version: 2.4.1

Erişim tarihi: 11 Aralık, 2022

Örneğin Craft uygulamasında (Resim 3.9) kullanıcının metin düzenleme görevinde ilgili etkileşimler ekranın erişilebilir alanına yerleştirilmiştir. Böylece kullanıcının hedefindeki etkileşimler hem bulunabilir olmuş hem de kısa zamanda hedefine ulaşmış olacaktır .

Fitts yasası sayesinde tasarımcılar, insanların mobil arayüzleri kullanırken onların yeteneklerini arttırabilir, deneyimlerini iyileştirebilir ve dikkatlerini hedeflerine yönelik toparlayabilirler. Mobil arayüzler tasarlanırken mevcut sınırlı ekran alanı ve bağlamları nedeniyle Fitts yasasına karşı hassas olunmalıdır.

3.3.6. Miller İlkesi

Bilişsel psikolog Miller ortalama bir insanın aktif belleğinde tutabileceği nesnelerin sayısını 7 ± 2 olarak tanımlamıştır (Miller G. A., 1956). Mobil uygulamalar veya masaüstü arayüzleri incelendiğinde insanların daha fazla yoğun nesneye maruz kalmasına rağmen bu bilgiyle başa çıkabildiği de anlaşılmıştır. Günümüze kadar ilgili kuralın geçerliliğini yitirdiğini belirten araştırmalar da mevcuttur (LeCompte, 1999). Miller'ın argümanının tersini kanıtlayan araştırmalar olsa da kullanıcının etkileşime girdiği ekranlarda bilgi yoğunluğunun az olması kullanıcıya daha az bilişsel yük bindirecektir. Örneğin Miller kuralı bir alışveriş sayfasının ödeme ekranında hem kart bilgilerinin hem de adresinin istenmesi yerine bu görevleri adımlara bölerek uygulanabilir. Böyle bir tasarım kararı bir çok kural ve prensip tarafından da desteklenebilir. Yine de Miller kuralı farklı açılardan bakılarak tartışmaya açık bir konu olarak kalmalıdır.

3.3.7. Von Restorff Efekt

İnsanoğlunun binlerce yıllık gelişimi insanlara inanılmaz derece karmaşık görme ve bilişsel işleme sistemi sağlamıştır. İnsanlar, hareket eden veya etmeyen nesneleri saliseler içerisinde tanıyabilir ve diğer canlılara kıyasla üstün örüntü tespit etme yeteneklerini taşır (Mattson, 2014). Bu özellikler insanların dünyayı algılama biçimini ve bilişsel işleme yeteneklerini etkileyerek devam etmektedir. Kullanıcının odak noktası sadece hedefler tarafından belirlenmez, aynı zamanda iç güdüsel yetenekler tarafından da yönlendirilir. Nielsen'in de sezgisellerde bahsettiği gibi insan beyni hatırlamaya değil tanımaya öncelik verir. Gestalt ilkelerinde de yer aldığı gibi insanların doğal olarak zıt unsurlar dikkatini daha hızlı çekmektedir. Tasarımcıların da karşılaşılabileceği temel zorluklardan biri, kullanıcıları arayüzde neye odaklanacağını yönetirken hedeflerine ulaşmalarına yardımcı olmaktır. Görsel vurgular örneğin renklerle, boyutlarla veya tipografik özelliklerle kullanıcıların dikkatlerini çekerek hedefine doğru yönlendirmede kullanılabilecekken, çok fazla görsel vurgu noktası da bu bileşenlerin çelişmesine ve insanların ihtiyaç duydukları bilgileri bulmalarını zorlaştırmaktadır. Renk, şekil, boyut, konum ve hareket kullanıcının hedefine doğru yönlendirmede önemli faktörlerdendir ve arayüz tasarımı oluştururken bunların her biri dikkatlice irdelenmelidir.

Von Restorff efekti 1933 tarihli çalışmada katılımcılara kategorik olarak benzer öğelerden oluşan bir liste sunularak bunlardan belirgin şekilde olanların en iyi hatırlandıklarını keşfeden Alman psikiyatrist Hedwig von Restorff tarafından tanımlanmıştır (Hunt, 1995). Genel ve yalın olarak bakıldığında insanlar dikkat dağıtıcı bir çevrede yaşarlar. İnsanlar, her gün herhangi bir anda çok fazla sayıda duyuşsal bilgiye maruz bırakılırlar. Araba kullanırken, iş yerinde çalışırken, sosyal bir etkinlikte ve hatta ev için alışveriş yaparken insanların dikkatlerini çekmek için yarışan çok sayıda sinyal vardır. Dijital ve basılı reklamlar, mobil bildirimler, yüzlerce farklı ses ve konuşma bunlara örnektir. Duyu alanımızdaki nesneler her ne kadar görünür olsa da insanlar her zaman onlara dikkat etmez . Bunun nedeni çevredeki dünyayı algıladığımızda dikkatin temel rol oynamasıdır. Kullanıcı hedefindeki görevle ilgili veya önemli olan bilgilere odaklanmayı sürdürmek için farklı olan bilgiler filtrelemektedir. Bir başka deyişle insanın odaklanma yeteneği kapasite ve süre açısından çok sınırlı olabilir. Psikoloji alanında aktif belleğin dikkatle yakından ilişkili olduğu konusunda geniş bir fikir birliği vardır (Oberauer, 2019). Bunun mobil arayüzler ile yüksek oranda ilgisi olduğu söylenebilir . Mobil kullanım bağlamı, dikkat dağılmasına çok elverişlidir. Arayüz kullanıcının dikkatini yönlendirmeli, bunaltmasını önlemeli, ilgili bilgileri ve etkileşimleri bulmalarına yardımcı olmalıdır.

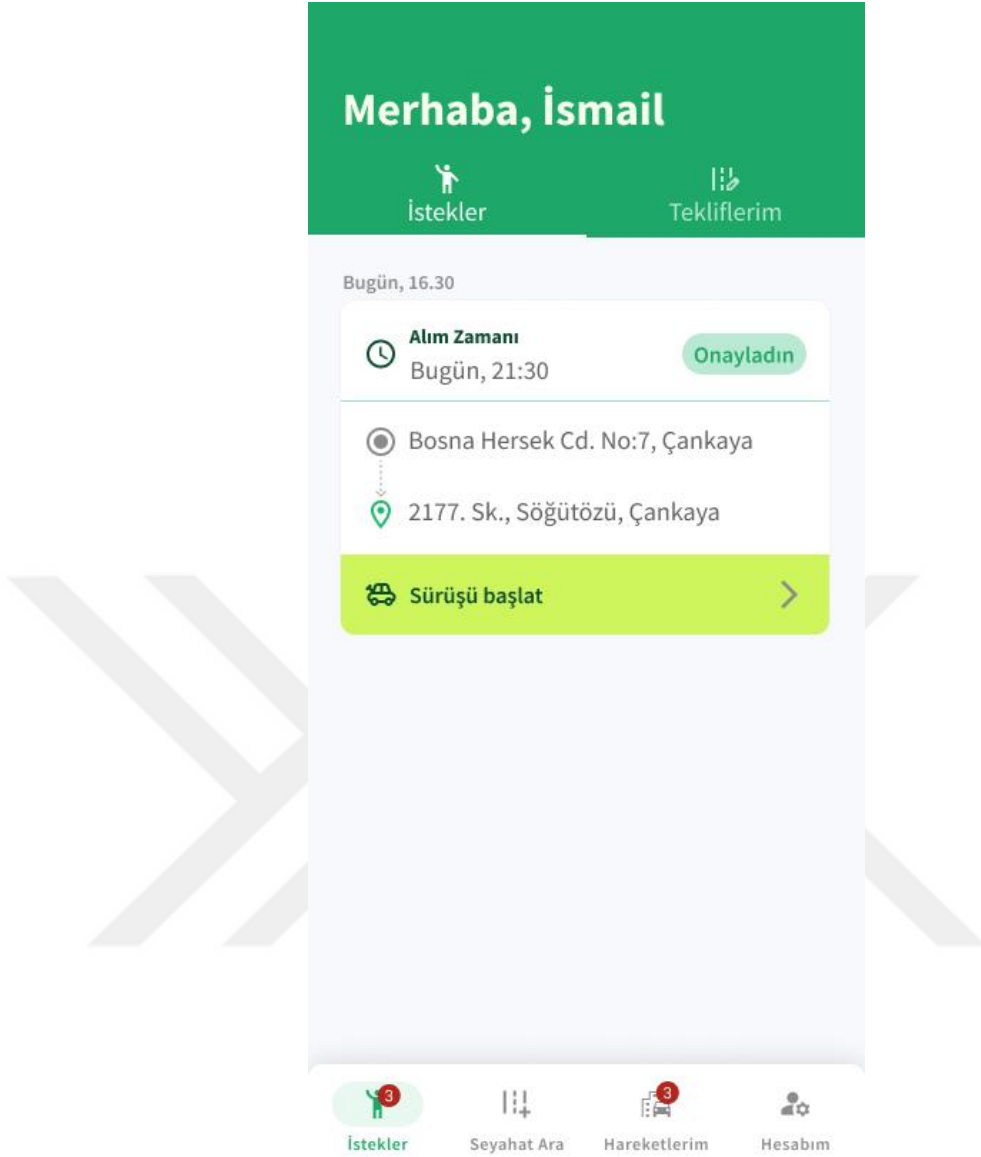
Bu görsel fenomenin örneği butonlar, bağlantılar ve benzeri etkileşimli öğelerin tasarımında bulunabilir. Mobil arayüzlerin avantajı ekran boyutları masaüstü işletim sistemli bilgisayarlara göre küçük olması nedeniyle kullanıcıları hedefine doğru götürecek butonları tam genişlikte ve diğer etkileşimli öğelerden ayırarak yapıldığı takdirde masaüstü işletim sistemlerine göre daha kolay tasarlanabilmektedir. Bu yöntemler kullanıcıların görevleri tamamlamalarına rehberlik eder ve istemedikleri eylemleri yapmalarını engeller. Resim 3.10'da sağ tarafta bulunan bileşende renk kullanımı kullanıcının hata yapmasına çok açıktır. Solda ise tasarım yıkıcı eylemi kontrast ve ilgili renk ile belirtilerek kullanıcıyı yönlendirmekte. Aynı zamanda yanlış seçeneği seçmekten kaçınmasına da yardımcı olacaktır.



Resim 3.10. Kullanıcının dikkatini çekmek ve yanlış seçeneği seçmemesi için semantik renk kullanımı örneği

Von Restorff etkisi insanların dikkatini en alakalı içeriğe yönlendirmek için kontrastın nasıl kullanılacağına dair güçlü bir kılavuzdur. Bu kılavuz kullanıcıların hedeflerine ulaşmak için neye ihtiyaç duyduklarını hızlı bir şekilde belirleyebilmelerine yardımcı olabilir. Çok fazla öğe görsel olarak birbiriyle rekabet ederse güçleri azalır ve diğer öğeler arasında öne çıkmazlar.

Bir başka örnek semantik renklerden yeşili marka rengi olarak kullanan uygulamanın de olumlu hedeflerden verilebilir. Resim 3.11’de araç çağırma uygulamasında yer alan kullanıcı hedefinde sürüşü başlatmak vardır. Marka rengi yeşil olmasına rağmen kullanıcının hedefindeki buton ekranda bulunan diğer elementlerden hem renk olarak hem de ikon kullanımıyla ayrılmıştır. Böylelikle kullanıcının dikkati dağılmadan hedefine ulaşmasına yol gösterilmektedir.



Resim 3.11. Semantik renge sahip marka renginde olumlu hedeflerin görünürlüğü örneği

Kontrast oluşturmak için kullanılan görsel özelliklerin özellikle renk körleri tarafından nasıl algılandığının ve kişileri nasıl etkileyeceğinin de farkında olmak önemlidir.

3.4. Başarılı Bir Ürün Tasarımı İçin 3 Temel Öneri

İBE uzman önerileri ve ilkeleri, kullanılabilirlik değerlendirmeleri ve tasarım yöntemleri için literatüre kazandırılmış olsa da bu ilkeleri kullanıcı deneyimi içerisinde de değerlendirmek mümkün olabilir. Bu ilkeler göz önüne alındığında bir

ürünün başarılı sayılabilmesi için “kullanmak” kelimesinden Tablo 3.4’deki şekliyle üç terim türetilir.

Kullanışlı	Kullanıcının beklentilerine cevap veren
	Etkili
	Fonksiyonel
	Faydalı
Kullanılabilir	Doğal
	Öğrenilebilir
	Görev odaklı
	Kolay
	Verimli
Kullanılmış (Alışılmış)	Hatayı önleyen veya hata yapılırsa bile kurtarıcı çözümler sunan
	Erişilebilir
	Bilinen
	İkna edici
	Ulaşılabilir

Tablo 3.4. Kullanıcı Deneyimi Alanında Üç Temel “Kullanmak” kelimesi

3.5. Tasarım Kılavuzları

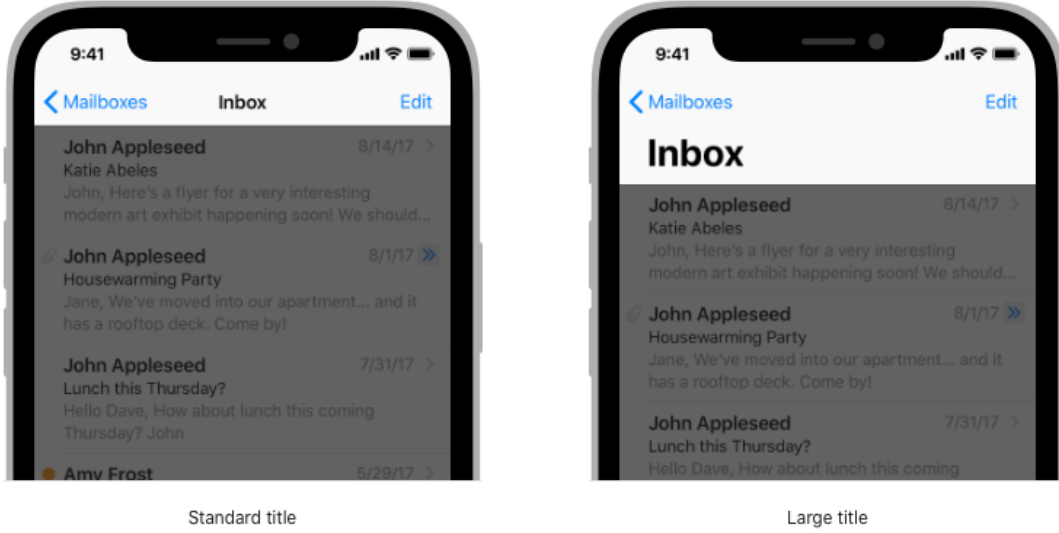
Bilgisayarların ilk zamanlarında bilgisayar programlarının nasıl geliştirildiğine dair program kılavuzları yazılmaya başlanmıştır. Tasarım için de grafik arayüzlerin çıkışından sonra kılavuzlar yazılmıştır. İnsan-arayüz tasarımcıları mevcut ve geleceğin tasarımcılarına rehberlik etmek için tasarım kılavuzları hazırlamışlardır. Tasarım kılavuzları özellikle şirketlerin son kullanıcılara sunduğu işletim sistemleri için uygulama geliştirme, tasarım ve deneyim tasarımına rehberlik etmeyi amaçlarlar. Kılavuz ne kadar soyutsa yukarıda belirttiğim ilkeler ile benzerlik gösterebilir. Ne kadar detaylı ise uygulanabilirliği de daha kolaylaşabilir hatta otomatikleşebilir. Ayrıntılı tasarım spefikasyonlarını gerçek uygulamaya dönüştürülmesi için doğrudan bir kılavuz sağlamış olurlar. Mobil işletim sistemi kılavuzlarına örnek olarak Apple verilebilir. Apple’ın uygulama mağazasının çeşitli, değerli ve tutarlı uygulamalara sahip olmasının en büyük nedeni ilk başta tasarımcılar ve geliştiriciler için sağladıkları tasarım kılavuzlarıdır. Tasarım kılavuzları genel uygulama davranışını, kuruluşun

sunduğu bileşenleri, genel tasarım pratiklerini, kullanıcıya sunulabilecek en iyi etkileşimi ve deneyim gibi yöntemleri sunarlar. Bileşenlerin nerede nasıl kullanılabileceğine dair öneriler sunabilirler. Tasarım kılavuzları genel olarak;

- Stil: Renk, ikon ve tipografik özellikler
- Düzen: Izgara yapısı, boşluklar
- Navigasyon: Kullanıcı akışlarıyla ilgili bileşenler ve öneriler
- Arayüz bileşenleri: Menüler, butonlar, yazı alanları vb.
- Etkileşim ve hareket: Arayüzde kullanıcının etkileşime girebileceği çeşitler ve animasyonlar
- Erişilebilirlik: Farklı becerilere sahip kullanıcıların arayüzde gezinmesine ve anlamasına yardımcı öneriler
- Tasarım kalıpları: Kullanıcı ile iletişimde kullanılan iletişim kutuları vb. konular hakkında öneriler ve bileşenler içerebilirler.

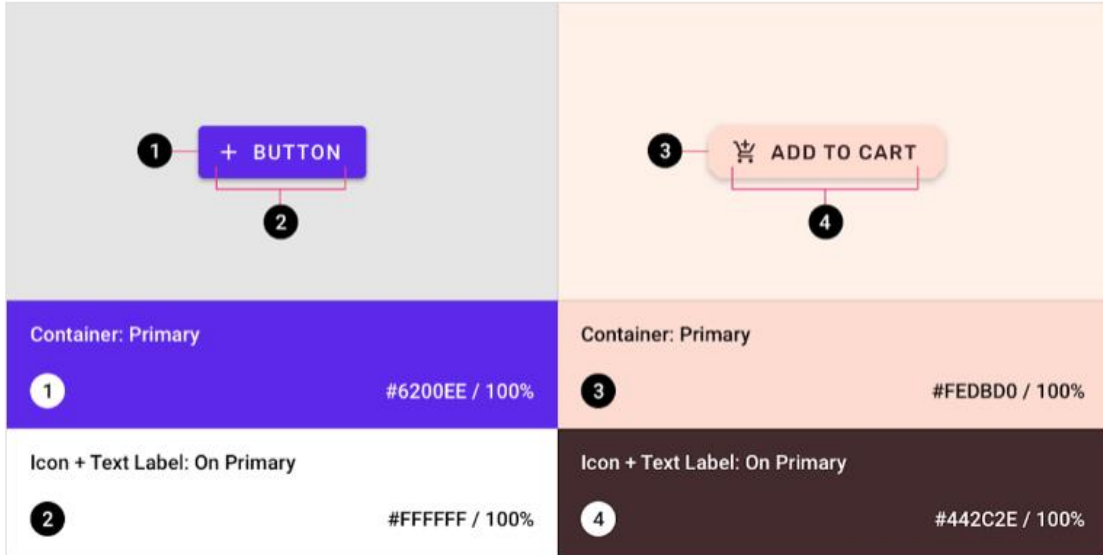
Tasarım kılavuzları tasarım ve deneyim üretme aşamasında tasarımcının bir çok problemine çözüm bulacağı kılavuzlardır. Apple ekosistemi için Apple İnsan Arayüzü Kılavuzu (Resim 3.12) ve Google Android platformu için Material Design Kılavuzu (Resim 3.13) kullanılabilir. Bu kılavuzlara uyumlu tasarım üretmek hedef kitledeki kullanıcıların alışkanlıklarının tasarlanan uygulamada da devam etmesine yardımcı olur, kullanıcının zihinsel modeline daha uygun tasarımlar üretmede yol gösterici olurlar.

Use a large title to help people stay oriented as they navigate and scroll. For example, Phone uses the large title to clarify the active tab, while Music uses large titles to differentiate content areas like albums, artists, playlists, and radio. By default, a large title transitions to a standard title as people begin scrolling the content, and transitions back to large when people scroll to the top, reminding them of their current location. For developer guidance, see [prefersLargeTitles](#).



Resim 3.12. Apple Tasarım Kılavuzu başlık kullanımı örneği

Color

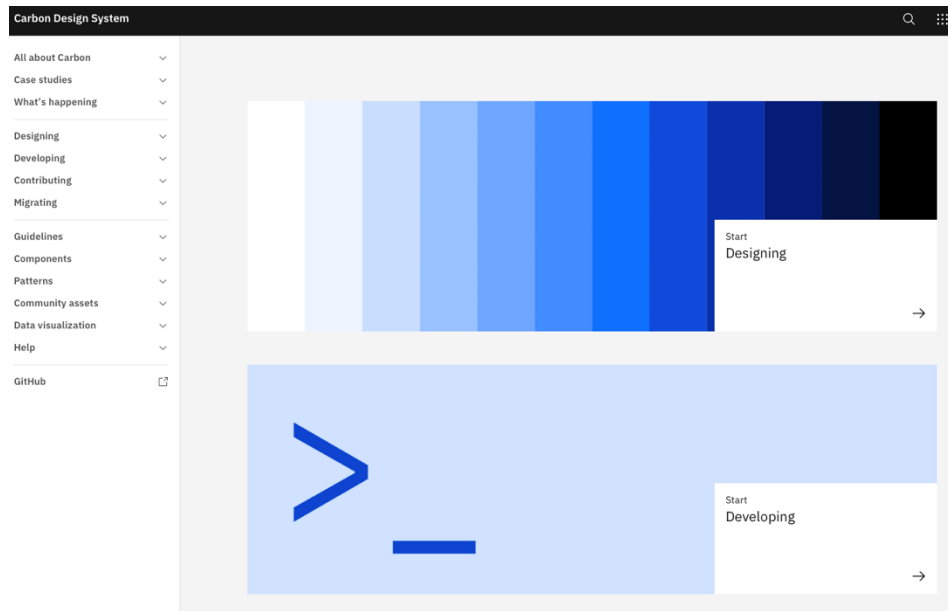


Resim 3.13. Google Material Design Tasarım Kılavuzu'nda tipografik ve renk kullanımı örneği

3.6. Tasarım Sistemleri

Tasarım sistemleri farklı ekosistemlerde yer alan ürünler için ortak bir dil ve görsel tutarlılık yaratmak için kullanılan, hem tasarım geliştirmeyi hem yazılım geliştirme süresini azaltan, içerisinde tasarım kılavuzlarına benzer yönerge ve kurallar da barındıran bir dizi standart havuzudur. Fessenden'e göre bir tasarım sistemi, yeniden kullanılabilir bileşenleri ve kalıpları kullanarak tasarımı ölçekte yönetmeyi amaçlayan eksiksiz bir standartlar setidir (Fessenden, 2021). Tasarım üretimine dair içerisinde bir çok kural barındırdığından bu sisteme uyarak tasarım yapmak zaman açısından ekiplere pozitif etki eder. Tasarım sisteminin, kodlama ve geleceğe dönük ürünlerin kesiştiği noktada yer alan güvenilir tasarım kılavuzunun yeni bir yorumu olduğu söylenebilir .

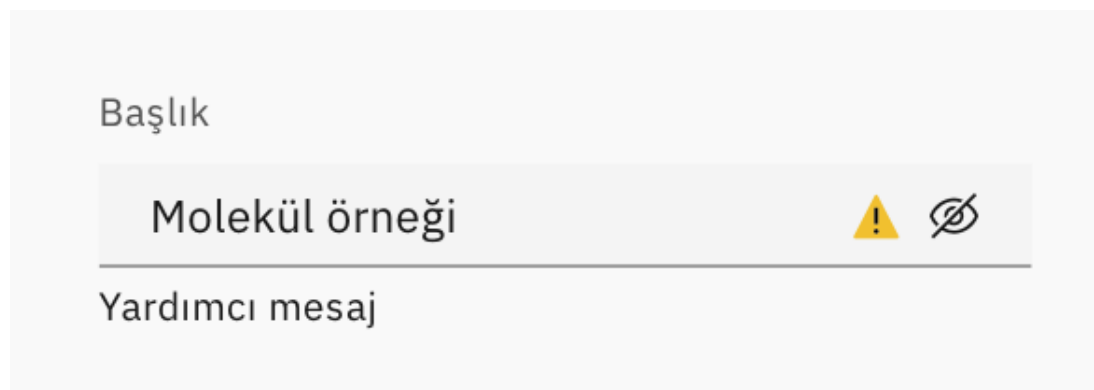
Büyük ölçekli kuruluşlar ve onların farklı sektörlere hizmet ettiği servisler tasarım sistemlerinin gelişiminde büyük rol oynamıştır. Farklı kültür ve ülkelerde çalışan tasarım ve geliştirme ekipleri ortak bir çerçeve benimsemekte zorlanırlar. Çalışanların sürekli değişebildiği, tasarımcıların tasarım üretmek yerine deneyime odaklandığı ortamda tasarım sistemleri çok faydalı olmaktadır. Hazır tasarım bileşenleri ve onların tekrardan kullanılabilen hazır kodları, bileşenlerin nasıl kullanılacağını dökümantasyonu ve tasarım kalıplarını içeren tasarım sistemleri büyük ölçekli kuruluşlar için fayda sağlamaktadır.



Resim 3.14. IBM Carbon Tasarım Sistemi

Tasarım sistemleri sürekli yaşayan, gelişen ve yer aldığı ekosisteme sürekli hizmet eden birer üründür. Böylece açık kaynağa sahip tasarım sistemleri markaya özel kişiselleştirilerek çeşitli ürünler oluşturulabilir. Tasarım sistemleri arayüz kütüphaneleri ile karıştırılmamalıdır. Arayüz kütüphaneleri sadece tasarım bileşenleri ve varsa eğer bileşenlerin hazır kodlarını içerir. Tasarım sisteminin aksine o bileşenlerin nasıl, nerede veya hangi şekilde kullanılacağı ile ilgili doküman sunmazlar. Kapsamlı ve doğru içeriğe sahip tasarım sistemlerine iyi örnek olarak IBM'in Carbon Tasarım Sistemi (Resim 3.14), Google'ın Materyal Tasarım Sistemi verilebilir. Bu tasarım sistemleri açık kaynak olması sebebiyle bir çok kişi veya kuruluşun da kullanımına açıktır. İzin verildiği ölçüde tüm bileşenler kişiselleştirilebilir böylece ürün geliştirme süreçlerinde tasarımın üretiminden çok deneyime odaklanılarak tutarlı arayüzler sağlanabilmektedir.

tasarım sistemini geliştirmek için sistemde kullanılan en küçük elementten, sayfa yapısına kadar düşünülmesi gerekir. Brad Frost atomik tasarım metodolojisini tanımlarken bir arayüzü parçalara bölerek ele almıştır (Frost, 2016). Arayüzde bulunan tasarım öğelerini atom, molekül, organizma, şablon ve sayfa olarak adlandırmıştır. Atomik tasarım metodolojisi tasarım sistemlerinin sistematik geliştirilmesine yardımcı olur. Örneğin Resim 3.15'te bulunan beş atom bir molekülü oluşturmuştur. Tasarım sistemleri henüz literatürde yer almamaktadır. Kullanılabilirlikleri ve doğrulukları hem tasarım üretimi hem de son tüketici seviyesinde araştırmaya açıktır.



Resim 3.15. Beş adet atomdan oluşan bir molekül örneği

3.7. Kullanılabilirliği Etkileyen Faktörler ve Boyutlar

Aşağıda yer alan görselde kullanılabilirliği etkileyen faktörler ve boyutları görselleştirilmiştir. İlkeler ve uzman önermeleri ışığında kullanılabilirliğin içerisinde yer alan boyutlar, bağlamı, donanımı ve hedefleri Resim 3.16'da tek bir görselde anlatılmaya çalışılmıştır. Kullanılabilirliğin boyutları tanımlanırken uzman önermeleri ve literatür taraması yapan makalelerinden yararlanılmıştır (Zhang & Adipat, 2005; Hinze-Hoare, 2007).



Resim 3.16. Kullanılabilirliğin boyutları

3.7.1. Dokunmatik Arayüzlerde Kullanılabilirlik Değerlendirmesi ve Bağlamın Önemi

Mobil kullanılabilirliğin değerlendirilmesine atıfta bulunurken bir çok etkenin söz konusu olduğunu belirtmek gerekir. 2007 sonrası mobil telefonların artık masaüstü işletim sistemine sahip bilgisayarlarda yapılan işlemlerin bir kısmını daha yapmasıyla kullanıcıların telefonu kullanım şekil ve amaçları değişmiştir. Bu cihazlar kullanıcıların günün tamamı olmasa bile uzun bir zaman diliminde onlara eşlik eder.

Cihazın kullanımı, mevcut kültürel normlar ve aynı anda yapılan bir çok faaliyete göre şekillenebilir. Kullanıcı hedefleri dikkat seviyeleriyle birlikte değişebilmekte ve mobil cihazlarda yapılacak görevlerin sayısı artmaya devam etmektedir.

Akıllı telefonlardan önce telefonlar temel telefon işlemleri, multimedya işlemleri, temel fotoğraf ve video çekimleri ve günlük takvimleri takip etme gibi işlemlerdi. Bu nedenle bu bölümde literatürde özellikle 2007 sonrası mobil telefon kullanılabilirlik yayınları dikkate alınmıştır. Bundan dolayı akıllı telefonların kullanılabilirlik değerlendirmesini bu bağlamda değerlendirmek daha doğru verilere ulaşmayı sağlayacaktır.

Mobil uygulama kullanılabilirliğinin değerlendirmesi laboratuvar ortamı kullanılabilirlik testlerinden farklı olmalıdır. Kullanıcı her zaman farklı alanda, farklı ışık ortamları gibi her zaman farklı koşullarda bulunabilir. Örneğin Reichmuth'a göre kullanıcının bağlamı mobil uygulamaların kullanıldığı koşullar hızla değişebileceğinden kritik öneme sahiptir (Reichmuth & Möller, 2014). Şaşırtmayan biçimde kullanıcıların bulundukları ortama göre farklı uygulamalar kullandığı ortaya konmuştur. Bu kullanımlar kullanıcı otururken, yürürken, ayakta dururken bile uygulama kullanımında değişkenlik gösterdiği ortaya konmuştur.

4100 kişide yapılan bir araştırma da kullanıcıların bir uygulamada maksimum 72 saniye geçirdiğini ortaya koymuş hatta bağlam olarak rahat bir konumlarda yer aldıklarında ise bu sürenin daha az olduğu görülmüştür. Örneğin kullanıcılar 25 km/s'ten daha hızlı yolculuk yaptığı zamanlarda şaşırtıcı olmayan şekilde multimedya uygulamaları 2,26 kat daha fazla olduğu ölçülmüştür. Kullanıcılar yolculuk yaptıklarında seyahat kategorisindeki uygulamaları kullanma olasılıkları ise daha düşük çıkmıştır (Böhmer, Hecht, Schöning, & Krüger, 2011).

Literatür incelendiğinde mobil kullanılabilirlik zorlukları daha çok donanımın sınırları üzerinden yapılmıştır. Bağlantı problemleri, çeşitli ekran çözünürlükleri, kısıtlı ekran ve boyutlar, kısıtlı işlem kapasiteleri bunlardan bir kaçıdır (Zhang & Adipat, Challenges, Methodologies, and Issues in the Usability Testing of Mobile Applications, 2005). Mobil kullanılabilirlik değerlendirmeleri ise halen Nielsen'in 10 sezgisel değerlendirmesi üzerinden yapılmaktadır (Dourado & Canedo, 2018; Richardson, Campbell-Yeo, & Smit, 2021). Akıllı telefonların yetenekleri göz önüne alındığında kullanılabilirlik sezgisellerinden önce kullanıcının bağlamı büyük önem

kazanmaktadır. Savio'ya göre mobil kullanımda “bağlam her şeydir” (Savio & Braiterman, 2007). ISO 9241 kullanım bağlamını sadece çevresel olarak ele almayıp, kullanıcının mobil cihazı ve kullanıcının yaptığı görevi de içerdiğini belirtmektedir (2010). Kullanılabilirlik değerlendirmelerinde bağlamın değeri anlaşılabilirse bile çevik (Agile) ürün geliştirme ortamlarında mobil uygulamaların bağlamsal kullanılabilirlik değerlendirmeleri genellikle yapılamamaktadır (Raison & Schmidt, 2013). Mobil uygulama tasarlarken kullanıcının bağlamlarının daha iyi analiz edilmesi, ikinci olarak ise bağlamın kullanılabilirliğin üzerindeki etkisini anlamak gerekir.

Mobil telefonların karakteristiği ve farklı demografiden, ekonomik yeterlilikten insanlara ulaşabildiğinden dolayı kullanılabilirliğini değerlendirmek zorlu bir süreçtir. Mobil arayüz ve deneyimi tasarlarken, tasarlanan donanımın sınırlarını dikkate almak önemlidir. Mobil telefonların sınırlılıkları 2007 öncesine nazaran daha azalmıştır. Ancak telefonun yetenekleri artmasından dolayı bağlam önem kazanmıştır. Tablo 3.5’de mobil telefonun sınırları belirtilmiştir.

Sınırlar/Problemler	Açıklama
Mobil bağlam	Mobil uygulamalar kullanılırken kullanıcı tek bir lokasyona bağlı değildir. Dikkat dağıtıcı bir çok etken olabilmektedir.
Sınırlı ekran boyutu	Her ne kadar ekran boyutları eskiye nazaran büyümüş olsa da mobil arayüzler masaüstü arayüzlerine göre tek pencere üzerinden gitmektedir. Gösterilen bilgi de buna bağlı olarak sınırlıdır.
Giriş metodları (Dokunmatik ekran)	Her ne kadar bir çok avantajı olsa da dezavantajı da içerisinde barındırmaktadır. Fiziki klavye olmamasından dolayı kullanıcı form doldururken ekranın yarısında klavyenin yer alması, fare olmamasından dolayı sağlarlıkların gizlenmesi, dokunma hedeflerinin büyük olmasıyla birlikte ekranda gösterilecek bilgilerin sınırlı olması
Bildirimler	Bildirim yeteneği sayesinde kullanıcı hedefine tamamlamaya çalışırken bildirimler nedeniyle kolaylıkla dikkati dağılabilir

Tablo 3.5. Mobil telefonun sınırları



4. MOBİL ARAYÜZ VE DENEYİM TASARLAMAK

Taşınabilir, erişilebilir ve en önemlisi ekonomik açıdan ulaşılabilir olma sebepleriyle mobil telefonlar bugün 6,5 Milyar farklı karakter ve demografik özelliğe sahip insan tarafından kullanılmaktadır (Ericsson, 2021). Dokunmatik arayüze sahip akıllı telefon işletim sistemi alternatifi dörtten fazla iken bugün sadece Android ve iOS işletim sistemleri pazara hakimdir. Ekonomik erişilebilirlik ve pazarlama stratejileri bir kenara bırakıldığında bugün bu sayıya ulaşmasının en büyük nedenlerinden biri kullanılabilir olup iyi bir deneyim sunmalarıdır. Kullanıcıları ve hedeflerini doğru analiz ederek piyasaya çıkan bu sistemler milyonlarca kişi tarafından benimsenmiştir.

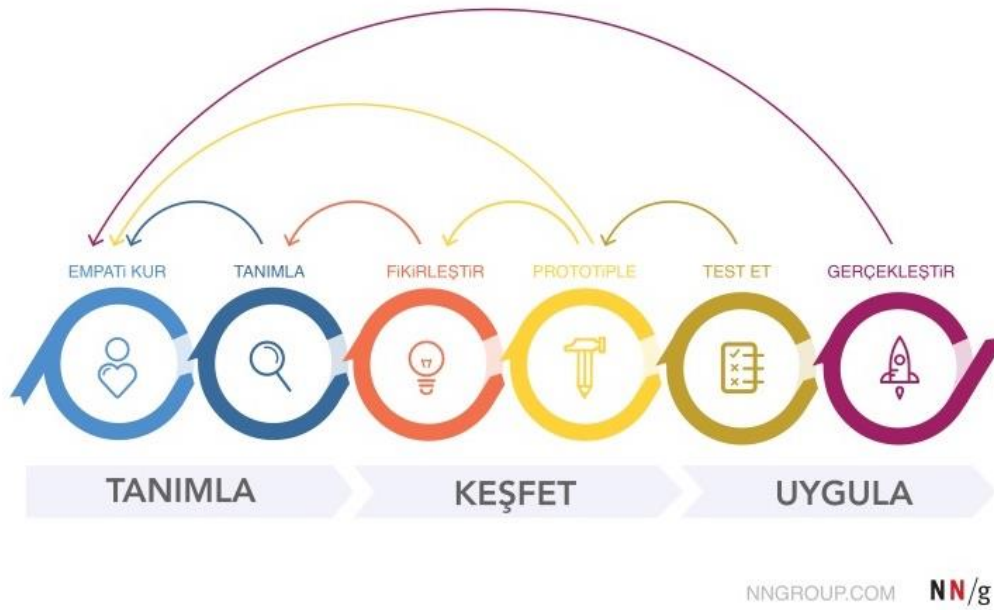
2020 yılında 218 milyar uygulama indirilmiş, bu uygulamalara 143 Milyar Dolar harcanmıştır. Kullanıcılar ise günün en az 4.2 saatini uygulamalarında geçirmiştir (data.ai, 2022). Böylesine rekabetçi bir ortamda kullanması kolay, öğrenilebilir bir kullanıcı arayüzü tasarlamayı garanti edecek hiçbir tasarım stratejisi yoktur. Tezin bu bölümünde önceki bölümde bahsedilen ilke ve prensiplerden yararlanılarak örnek tasarım süreçleri ele alınmış ve tartışılmıştır.

4.1. Tasarım Süreci

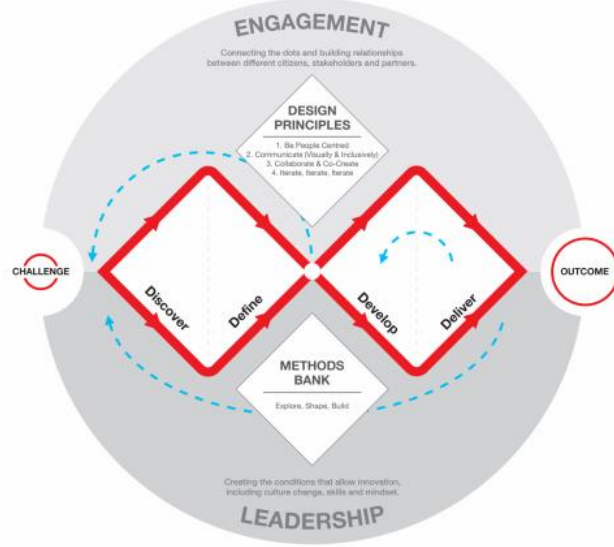
Arayüz tasarım süreçleri özellikle grafik arayüzlerin ortaya çıkmasından sonra farklı şekil ve metotlar ile tanımlanmıştır. Buxton'a göre "mevcut analitik araçlar ve sistem performansını yeterince tahmin edemememiz göz önüne alındığında, herhangi bir kullanıcı arayüzünün ilk implemantasyonun olması gerektiği kadar iyi çalışması pek olası değildir. Bu koşullar altında, tasarıma yinelemeli bir yaklaşım benimsemek ve doğru yapana kadar denemeye devam edilir" (Buxton, 1980). İlerleyen yıllarda yinelemeli tasarım süreçlerine katkıda bulunan bir çok akademik makale yayınlanmıştır. Nielsen de 1990'lı yıllarda nicel yöntemlerle hazırlanan büyük ölçekli projelerde yararlı olabilecek dört örnek çalışma içeren bir makale yayınlamıştır (Nielsen, Iterative user-interface design, 1993). Günümüzde Hotjar, Google Analytics, Optimizezy, Maze gibi kullanıcı testi ve analitik araçlarının gelişimiyle yinelemeli tasarımların testleri daha kolay hale gelmiştir. Karmaşık etkileşimli arayüzlerin, gerçekten etkili olup olmadıklarını belirlemek için kapsamlı ampirik testler ile yeniden tasarlamayı gerektirir. Bu metodolojiye yinelemeli tasarım (iterative design) denir. Xerox Star, Apple Lisa gibi ilk grafik arayüzler bu metodoloji ile tasarlanmıştır. Kullanılabilir olduğu düşünülen arayüzleri oluşturmak için tek güvenilir yöntem,

prototipleri gerçek son kullanıcılar ile test etmek, ortaya çıkan sonuçlar ve kullanıcı performanslarına göre geriye dönük tasarımları iyileştirmektir. Bu tasarım süreci sürekli yaşayan ve ürünle birlikte gelişen bir süreçtir. Bugün de bu araştırmaların sonucu olan belirli metodolojik tasarım süreçleri profesyonel ekipler tarafından uygulanmaktadır.

Yinelemeli tasarım metodu temelde benzer yaklaşımlarla da olsa günümüze kadar çeşitli yöntemlerle önerilmeye devam etmektedir. Bu metodlar sadece arayüz ve yazılım üretme sürecine değil tüm ürün geliştirme süreçlerine katkıda bulunacak şekilde belirli bir düzlemde ilerlemek yerine sürekli döngüsel ve tekrar modeline sahiptirler. Bugün İngiliz Tasarım Konseyi tarafından standartlaştırılan Çift Elmas Tasarım modeli (Şekil 4.2) veya kullanıcı deneyimi araştırma grubu NNGroup (Şekil 4.1) tarafından belirlenen tasarım süreç modelleri özellikle büyük ölçekli proje üreten şirketlerce benimsenmiştir.



Şekil 4.1. NN Group tarafından tanımlanan tasarım üretim süreci (Türkçe'ye çevirilmiştir) (NN/g, 2021)



© Design Council 2019

Şekil 4.2. Design Council tarafından belirlenen çift elmas metodu. (Design Council, 2019)

Bu tip süreçlerin en önemli odak noktası kullanıcı odaklı tasarım ilkesiyle başlayıp döngüsel bir süreç ile yönetilmesidir. Gerçek kullanıcı verileriyle başlayıp, hayali olmayan temellere oturtulan, ardından bu yapıtları gerçek kullanıcılarla test eden kullanıcı odaklı bir süreçtir. Süreç tüm paydaşların yer almasını sağlarken ortak bir dil ve katılım oluşturmaktadır. Aynı veya farklı sorunlara farklı yollar keşfetmeyi sağlayıp yinelemeyi teşvik etmektedir. Bu süreç de arayüzleri oluşturan kişi veya takımlar için daha hızlı sonuç almaya olanak sağlamaktadır. Göransson'a göre bu süreçler her kuruluşta yerel olarak belirlenebilir, uyarlanabilir ve uygulanabilir (Göransson & Gulliksen, 2003).

Bu nedenle tek başına hiçbir tasarım sürecinin, metodları, prensip veya ilkeler arayüzlerin ve deneyimin geliştirilmesinde kesin denebilecek sonuca varamayacağı söylenebilir.

4.1.1. Tasarımcının görev ve yetkinlikleri

Tasarımcılar her yeni tasarım üretim sürecinde ürünün nasıl görüneceği, ne hissettireceği ve işlevleri konusunda bilinçli veya bilinçsiz şekilde karar verebilirler. Tasarımcının görevi sadece elindeki bilgi hiyerarşisine göre görsel elementleri yerleştirmek değil tasarladığı donanımın ve insanın sınırlarını bilmektir. Fiziksel dünyada insanlar görevlerini yaparken onları sınırlayan bir üç boyutlu dünya yoktur. Ancak

özellikle mobil donanımlarda bağlı bulunduğu görece küçük sayılacak ekran ve aynı anda sadece bir tane kullanabileceği uygulama mevcuttur. Bu nedenle hem insanların bağlamı çerçevesinde hem de donanım çerçevesinde bakıldığında bazı kısıtlamalar söz konusudur. Tasarım Odaklı Düşünme yönteminde tasarım, problem çözmektir tanımı hakimdir. Ancak tasarım bundan daha fazlasıdır. Bu açıdan bakıldığında mobil tasarım nedir sorusuna şöyle cevap verilebilir; kısıtlamalar dahilinde hedeflere ulaştırmak. Ticari veya stratejik öneme sahip uygulamanın da amacı aynıdır. Kısa yoldan, hatasız bir şekilde hedefe ulaşmak hedeflenir. İnsanlığın dikkat dağılma süresi hızla artarken mobil durumdaki insanın dikkat dağınıklığı süresi ise sadece birkaç saniye olarak ölçümlenmiştir (Oulasvirta, 2005). Bu durumlar göz önünde bulundurulduğunda tasarım yapmadan önce ve tasarım yaparken tasarımcıların anlaması gereken iki şey yine insan ve tasarlayacakları bilgisayardır. Üçüncü olarak da işin üretildiği işletme veya kuruluştur. Tasarımcı;

- Mobil Telefonun: Kısıtlarını, donanımı, araçlarını, platformu
- İnsanın: Sınırlarını, psikolojisini, bağlamını, hatalarını, sosyal yönlerini
- İşletmenin veya kuruluşun: Teknik ve finansal sınırlar, gereksinimler ve etki alanı bilgisi,

Konularında bilgi sahibi olmalıdır. Biçim, içerik ve odak neyin tasarlandığına bağlı olarak değişse de bu tanımlamalar bir çok tasarım disiplini için yararlıdır. Tasarım uygun yöntemler kullanılarak uygulandığında teknolojik ürünlerde eksik olan insan bağlantısını sağlayabilir. Ancak güncel yaklaşımların tek başına yeterli olmayabildiği söylenebilir. Kullanıcı analizleri, kullanıcı odaklı veya hedef odaklı tasarım yöntemleri kullanılabilir tasarım üretmede önemli rol oynasa da bütün tasarım planlama ve süreci bu yöntemler üzerine kurulmamalıdır. Tasarım, tasarım alanındaki kısıtlamaları anlayarak, kullanıcı, görev ve donanıma ilişkin derin bilgilerle gelişir.

Tüm sistem tasarımının ilk başında, merkezinde ve sonunda kullanıcı ve hedeflerinin olduğu hatırlanarak tasarım üretilmelidir. Kullanılabilirliğin tasarlanması, test edilmesi tasarımların prototiplenmesinden sonra değil tüm sürecin en başından itibaren olmalıdır.

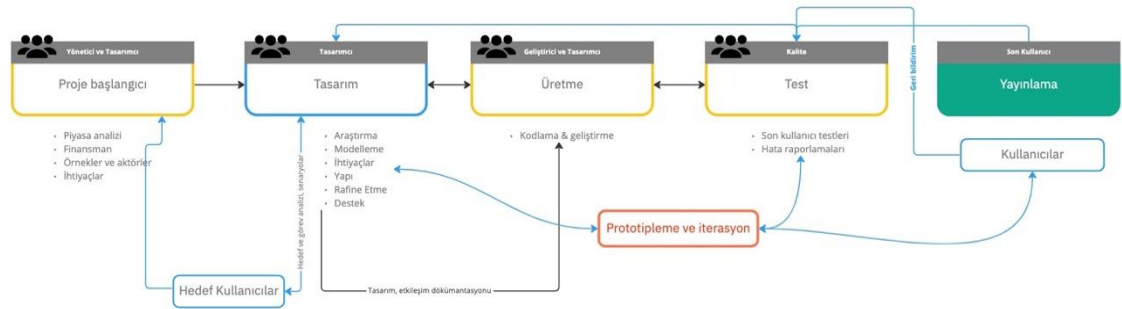
Yinelemeli tasarım üretim süreci içerisinde yer alması gereken farklı metodlar da olabilmektedir. Arayüz, kullanıcı amaç ve motivasyonlarına hitap etmesi gerektiğinden

Hedefe Yönelik Tasarım metodunun da tasarım sürecinde yer alması kaçınılmazdır (Ludolph, 1998).

4.1.2. Hedefe yönelik tasarım ve önemi

Hedefe yönelik tasarım tasarlanırken hedefleri kullanıcı görevlerinden ayırmak gerekir. Kullanıcı hedefleri teknolojiler değişse de binlerce yıldır aynı kalabilir. Hedefe yönelik tasarım metodu Alan Cooper tarafından 1983 yılında tanımlanmış, ilerleyen yıllarda da geliştirilmiştir (Williams, 2009). Örneğin bir kişi 500 yıl kadar önce a noktasından b noktasına güvenle ulaşmak için at, silah gibi ekipmanlara ihtiyaç duyacaktır. 21. Yüzyılda da a noktasından b noktasına ulaşmak için tren, uçak veya otomobili kullanıp ulaşabilir. Aradan yıllar geçse ve teknolojiler değişmiş olsa bile hedefler aynı iken kullanıcı görevleri farklılaşabilir. Bu nedenle hedefe yönelik tasarım metodlarını uygulamak insan bilişsel sistemi ve zihinsel modeline daha yakın sonuçlar çıkmasına yardımcı olabilir. Hedefler insanların görevlerini gerçekleştirirken motive edici olabilir. Hedefleri anlamak, kullanıcıların beklentilerini ve arzularını anlamaya olanak tanır. Bu da hangi etkinliklerin tasarımıyla alakalı olduğuna karar vermeye yardımcı olur.

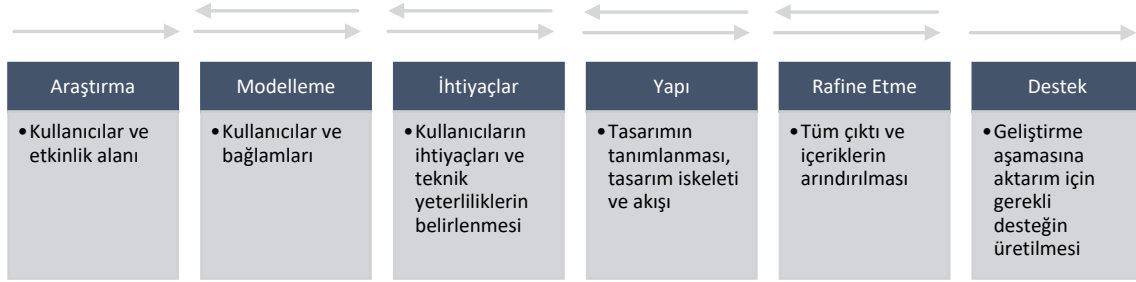
Kullanıcı görev ve etkinlik analizi, ayrıntı düzeyinde yararlıdır. Ancak bunlar öncesinde kullanıcı hedef analizi yapılmalıdır. Gerekli ekiplerin görevlerinde olduğu takdirde hedefe yönelik mobil uygulama ürünü geliştirme yaklaşımı aşağıdaki 4.3 şeklinde ifade edilmiştir.



Şekil 4.3. Ürün geliştirme süreci

Hedefe yönelik tasarım, etnografi tekniklerini, paydaş görüşmelerini, pazar araştırmasını, ayrıntılı kullanıcı modellerini, senaryo tabanlı tasarımı, temel etkileşim ilkeleri ve modellerini bir araya getirir. Kullanıcıların ihtiyaçlarını ve hedeflerini karşılayan çözümler sunarken aynı zamanda iş/kurumsal ve teknik zorunlulukları da ele alır. Hedef yönelimli tasarım sürecinde tasarımcının tüm süreçlere dahil olması beklenir.

Cooper'ın da belirttiği üzere bu süreç altı aşamaya ayrılabilir (Cooper, 2014). Cooper, bu süreci belirli düzlemde açıklamıştır. Ancak bu altı aşama arasında da yinelemeli tasarım metodunu uygulanması ve başta oluşturulan tasarım modelinin, kullanıcı hedeflerinin ve kullanılabilirliğin sağlam temellere oturtması düşünülmektedir (Şekil 4.4).



Şekil 4.4. Hedefe yönelik tasarım süreci (Cooper, About Face: The Essentials of Interaction Design, 2014) 'den uyarlanmıştır

Hedefe yönelik tasarım modelinde deneyim ve arayüz tasarımının oluşturulması yazılımın modellemesinden önce gelir. Bu örnek tarihte ilk ticari grafik arayüze de sahip olan Apple Lisa arayüzünde uygulanmıştır (Morgan, Williams, & Lenunons, 1983). Günümüzde pek çok ürün geliştirmesi önce fonksiyonların belirlenip yazılım mimarisinin oluşturulması ile başlar. Tüm sistemin tasarlanmasında mühendis yaklaşımı ön plandadır. Zaten daha önceden geliştirilmesi yapılmış yazılımın üstüne arayüz ve deneyim tasarlamak çeşitli kısıtlamalara neden olabilir. Bu da kullanıcı akışlarının, fonksiyon sıralarının ve aslında tasarlanacak her şeyin yazılım mimarisine göre tasarlanmasına neden olmaktadır. Bu nedenle yüksek bütçeli projeler için şirketlerin, mühendislerin yanı sıra tasarım ekiplerine de gerekli yatırım yapması önem kazanmaktadır. Ürünün test ve kalite sürecinde sadece test mühendislerinin yer alarak yaptığı testler yazılım içerisinde yer alan fonksiyon ve kullanıcı görevlerinin sadece çalışıp çalışmadığını test eder. Bu sürece de tasarımcıların dahil olması hedef odaklı tasarım metodunun ilkelerindendir. Ürünün baştan sonra hedef odaklı yürütülmesi kullanıcı hedef ve zihinsel modeline daha uygun tasarlanmasına yardımcı olacaktır.

5. UYGULAMA: MOBİL ARAYÜZ TASARIMI SÜRECİ VE DENEYİMİ İYİLEŞTİRME ÖNERİSİ

Bu bölümde örnek bir arayüz ve deneyim tasarımı süreci oluşturulmuştur. Tasarımın estetik yönünden önce faydasına, kullanıcı hedeflerine odaklanılmış, deneyimi ve kullanılabilirliği iyileştirici özellikler irdelenmiştir.

Deneyimi destekleyen ilkeler sürecinde Billigo isimli seyahat paylaşma ve şoförlük uygulaması tasarlanmıştır. Bu uygulamanın amacı yolcular için şehir içinde istediği yere uygun teklifi seçerek yolculuk yapmak ve ekonomik olarak şehirlerarası yolculuk yapmaktır. Aynı zamanda kullanıcılar şoför olarak yolcuları şehir içinde ve şehirlerarası yolculuklarda taşıyarak kazanç sağlayabilmektedirler.

Uygulamanın kullanıcı araştırma sürecinde sekiz kişilik odak grup belirlenerek nitel yöntem ile kullanıcıların davranışları ve alışkanlıkları incelenmiştir. Dört kişi yolcu odak grubunda dört kişi ise şoför odak grubunda yer almıştır. Aynı kullanıcılar ile belirlenen fikirler yazılı olarak doğrulanmıştır. Her iki odak grup için de bağlamsal görüşmeler esnasında kullanıcı kaygıları belirlenmiştir.

Kullanıcılardan alınan bilgi ve tezde yer alan araştırmalar ışığında 01/2020-08 numaralı AHBVÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi desteğiyle satın alınan arayüz prototip programı ile ilk prototipler yapılmıştır.

5.1. Kullanıcı

İBE'nin ve bilişsel bilimin temel odak noktası olan insanı anlamak tüm mobil arayüz süreçlerine katkı sağlamaktadır. Çağıltay'a göre kullanıcı, belirli bir hizmet/ürünü ya da sistemi kullanması beklenen hedef kitledir (Çağıltay, 2018).

Hansen, interaktif sistem tasarımlarını müziğe benzetmiştir. Etkileşimli sistemlerin verdiği his, müziğin verdiği izlenimler ile benzeşmektedir. Müziğin nasıl doğallığı ve akıcılığı varsa interaktif sistemlerde de ardışık eylemler mantıksal olarak kendi içinde tutarlı bir model izler. Böylece kullanıcı sistemi iyi daha önceden kullanmış (duymuş) gibi sorunsuz bir deneyim ile görevlerini tamamlayıp hedefine ulaşabilir. İnteraktif sistemlerde tasarım için “kullanıcını bil” sözü 1971 yılında Hansen tarafından tanımlanmıştır (Hansen, 1971). Tasarımcılar veya kullanıcı deneyimi araştırmacıları da kullanıcıları tanımak için belirli metotlar izleyebilirler.

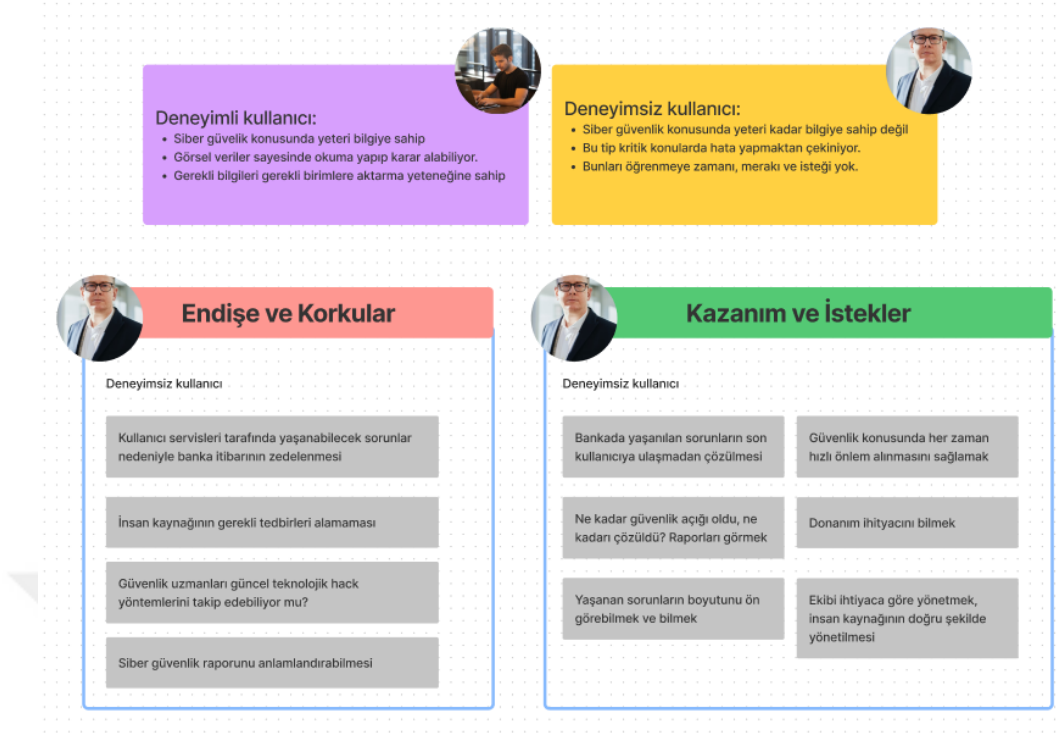
Geniş kitleye sahip kullanıcılar için tasarım yapmak teknik profesyoneller veya belirli gruba tasarlanan arayüzlere göre daha zordur. Alışveriş siteleri veya e-devlet gibi platformlar çeşitli kullanıcılar tarafından kullanılabilirken belirli ürünler sadece askeri veya sağlık kullanıcı grupları tarafından kullanılabilir. Kullanıcılar her yeni üründe uzmanlaşmak için zaman harcamaya hazır değildir. Bu çelişkilerin önüne geçebilmek için insan merkezli tasarım veya hedef odaklı tasarım metotlarında kullanıcı profilleri, örneklemeleri ve haritaları oluşturulur.

5.1.1. Kullanıcı Zihinsel Modeli

Arayüz tasarımında zihinsel modeller kullanıcıların uygulamayı kullanmadan önce sistem hakkında bildiklerini veya bildiğini düşündükleri bir modeldir (Nielsen, 2010). Kullanıcılar bir arayüzü kullanmadan önce onun nasıl çalıştığına dair tüm detayları düşünmez. Bunun yerine o ürünü kullanmak için bilişsel bir kestirme kullanma modeli yaratırlar. Bu modeller geçmiş deneyimlere, sezgisel algılara bağlı olabilir. Kullanıcının ürün üzerinde gerçekleştireceği eylemleri ve davranışları şekillendirmeye yardımcı olurlar. Karmaşık durumlarda kullanıcı davranışlarını etkilerken sorunlara nasıl yaklaşacaklarını tanımlarlar. Bu nedenle tasarım yaparken kullanıcıların geçmiş deneyimlerini dinlemek, görevleri nasıl gerçekleştirdiklerini öğrenmek tasarımcı ile kullanıcının mental modellerinin eşleşmesine yardımcı olur. Bu eşleşme kullanılabilirliği arttırdığı gibi ilk defa kullanan kullanıcılar veya uzun süre sonra uygulamaya geri dönen kullanıcılar için ön görülebilirliği de oluşturmuş olur.

5.1.2. Kullanıcı Analiz Çalışmaları

Kullanıcıları daha iyi tanımak veya tahmin edebilmek için belirli bir grubu temsil eden kişi analiz (Persona) çalışmaları yapılmaktadır. Veri toplama sürecinde bir grubu temsil eden kişi analiz çalışmaları yapılmaktadır. Örneğin kullanıcıları acemi, deneyimli gibi segmentasyonlara ayırmak da bu çalışmaların bir parçasıdır. Şekil 5.1’de bir siber güvenlik analitik mobil arayüzünün örnek kişi analizleri gösterilmiştir.



Şekil 5.1. Araştırmacı tarafından tasarlanan siber güvenlik sektörü için örnek kişilik analizi

5.1.3. Hedef ve Görev Analizleri

Kullanıcıların hedef ve görev analizleri hem ürünün fonksiyonlarının belirlenmesi hem de kullanıcının mobil uygulamada gerçekleştireceği etkileşimlerdeki zihinsel modeliyle eşleşmesine yardımcı olabilir. Dix'e göre görev analizleri insanların işlerini yapma şeklini analiz etme sürecidir; yaptıkları şeyler, bilmeleri gereken şeyler (Dix, 2003). Görev analizleri basitten zora, alt kırılımlara, sıraya göre analiz edilmektedir. Şekil 5.2'de siber güvenlik uygulamasının farklı kullanıcı tipine göre görevlerin tanımlanması gösterilmiştir.



Şekil 5.2. Kullanıcı yeteneğine göre görev analizi örneği

5.1.4. Kullanıcı Haritaları

Bir ürünün işlevselliği birçok müşteri grubuna uygun olarak genişletildiğinde, tüm kullanıcılar için bilişsel yükü ve gezinme yükü arttırılmış olur (Cooper, Reimann, & Cronin, 2007). Bazı kullanıcıları memnun edebilecek deneyim, muhtemelen diğerlerinin memnuniyetini engelleyecektir. Kullanıcı haritaları kullanıcının ihtiyaç ve davranışlarını anlamak için üretilen bir süreçtir. Bu haritalar kullanıcının hedefine ulaşmak için motivasyonunu, hislerini, düşüncelerini, acı noktaları gibi kullanıcıya ait bağlam ve bilgileri içerebilir. Kullanıcı haritaları farklı çeşitlerde kullanılabilmektedir. Empati haritaları kullanıcının düşünce yapısını anlamak için, kullanıcının bir ürünü kullanırken geçtiği yolları, karşılaşılabileceği problemleri tanımlamak için kullanıcı yol haritası, kullanıcının ürünle ilgili deneyimlerini anlamak içinse deneyim haritaları kullanılabilmektedir.

Kullanıcı haritaları tasarım süreçlerinde özellikle kullanıcıların zihinsel modelleri ile tasarım hipotezinin eşleşmesinde faydalı bir çıktı vermektedir. Böylece

tasarım ve deneyim üretimi boyunca her iterasyon, yeni özellik veya geri bildirimde bu haritalardan yararlanılarak tasarım geliştirmelerinde kullanılabilmektedir.

5.2. Navigasyon

Mobil arayüz tasarımında navigasyon en öncelikli boyutlardan biridir. Masaüstü işletim sistemini çalıştıran ekranların aksine küçük ekrana sahip olan mobil telefonlar tek bir seferde tek bir pencereyi gösterme sınırına sahiptirler. Bu nedenle kullanıcıyı hedefine doğru götüren akışta gerçekleştirdiği veya gerçekleştireceği görevleri bilmesi, bulması veya geri dönmesi kritik öneme sahiptir. Bir mobil uygulama navigasyonunu düşünürken başlanması gereken yer gerçek kullanım hakkında düşündürmektir.

- Uygulamayı kim kullanacak?
- İlk giriş yaptıklarında ve sonrakilerinde hedefleri ne/neler olacak?

Daha sonra düşünülmesi gereken konu ise kullanıcının tek olarak gördüğü yerel ekranın yapısı ve genel yapısıdır. Yerel yapıda o ekrana giriş ve çıkış olur. Genel yapıda ise tüm uygulamanın ekranlar arası navigasyonu vardır. Kullanıcının etkileşiminin çoğu hedef arama davranışı içerir. Kullanıcı uygulamayı açmadan önce önceki fiziksel dünya veya dijital dünya deneyimlerinden dolayı doğru/yanlış uygulamanın çalışma modeli bilgisine sahiptir. İdeal bir senaryoda kullanıcı deneyimli ise tüm doğru butonlara basarak hedefindeki en kısa yolu kolayca alabilir. Ancak deneyimsiz kullanıcıları da dikkate alarak hedeflerine giden yolda kullanıcıya;

- Nerede olduğunu
- Ne yapabildiğini
- Nereye gideceğini veya ne olacağını
- Nereden geldiği hatta neler gerçekleştirdi gibi bilgiler verilebilir.



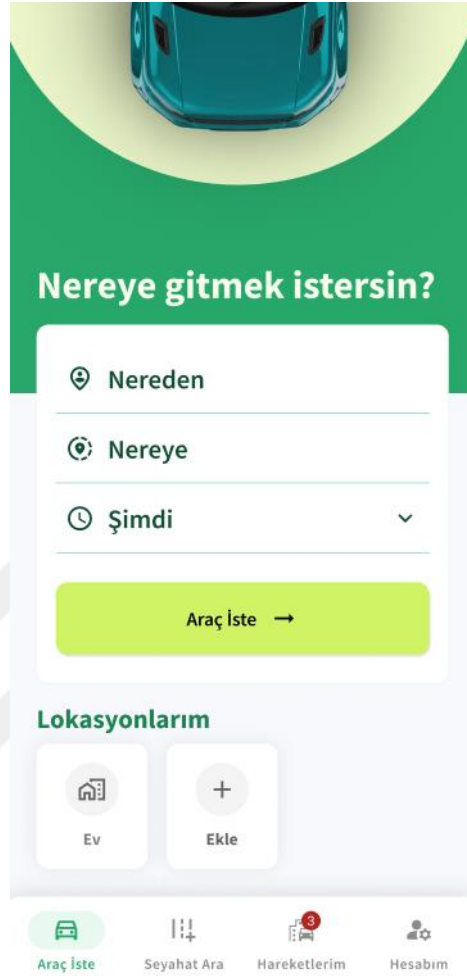
Resim 5.1. Billigo uygulamasında kullanıcıya hedefi ve navigasyona ait verilen bilgiler örneği

Yukarıdaki maddeleri destekleyen tasarım önerisi Resim 5.1’de gösterilmiştir.

5.2.1. Öğrenilebilir Olmak

Öğrenilebilirlik iki yönlü tanımlanabilir. İlk seferde öğrenilebilirlik bir kullanıcının yardım almadan veya dökümantasyona başvurmadan yeni karşılaştığı sistemle etkileşim kurabilme kolaylığını ifade eder (Weichbroth, 2020). Ayrıca kullanıcının uygulamayı kullandıkça deneyim kazanma kapasitesini de ifade etmektedir. Bu nedenle ekranlar tasarlanırken kullanıcıya görsel ipuçları, yardım metinleri gibi bileşenler gösterilerek kullanıcıya rehberlik edilir. Örneğin Resim 5.2’de kullanıcıyı ilk karşılayan ekran yalın ve sade olarak tasarlanmıştır. Kullanıcının ilk hedefindeki metinler daha dikkat çekici olacak şekilde diğer elemanlardan büyük

olarak konumlandırılmıştır. Böylece kullanıcı hedefine başlarken tüm aşamaları sırayla öğrenmektedir.



Resim 5.2. Billigo uygulamasında öğrenilebilirlik örneği

5.2.1.1. Tahmin edilebilir

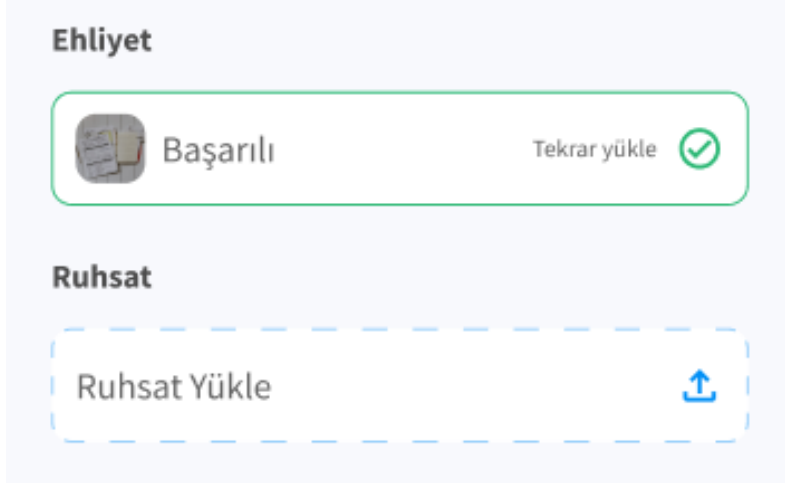
Tahmin edilebilirlik sadece öğrenilebilirlikle bağlantılı olmamakla birlikte uygulama navigasyonu da ilişkilidir. Kullanıcı bir sonraki adımını veya karşılaçağı ekranı aklında oluşturmuş olabilir. Tahmin edilebilirliğin tasarımıyla karşılanabileceğı bir çok yöntem vardır. Bilgi halihazırda bir bileşen ile gösterilebilir, böylece kullanıcının gerçekten başka bir şey bilmesine gerek kalmaz. Görsel ipucu veya adım bileşeni kullanarak da tahmin edilebilirlik arttırabilir. Resim 5.3’de kullanıcı tamamlayacağı görevi ve sonraki adımda ne olacağını tahmin edebiliyor.



Resim 5.3. Tahmin edilebilirlik örneği

5.2.1.2. Sentezlenebilir

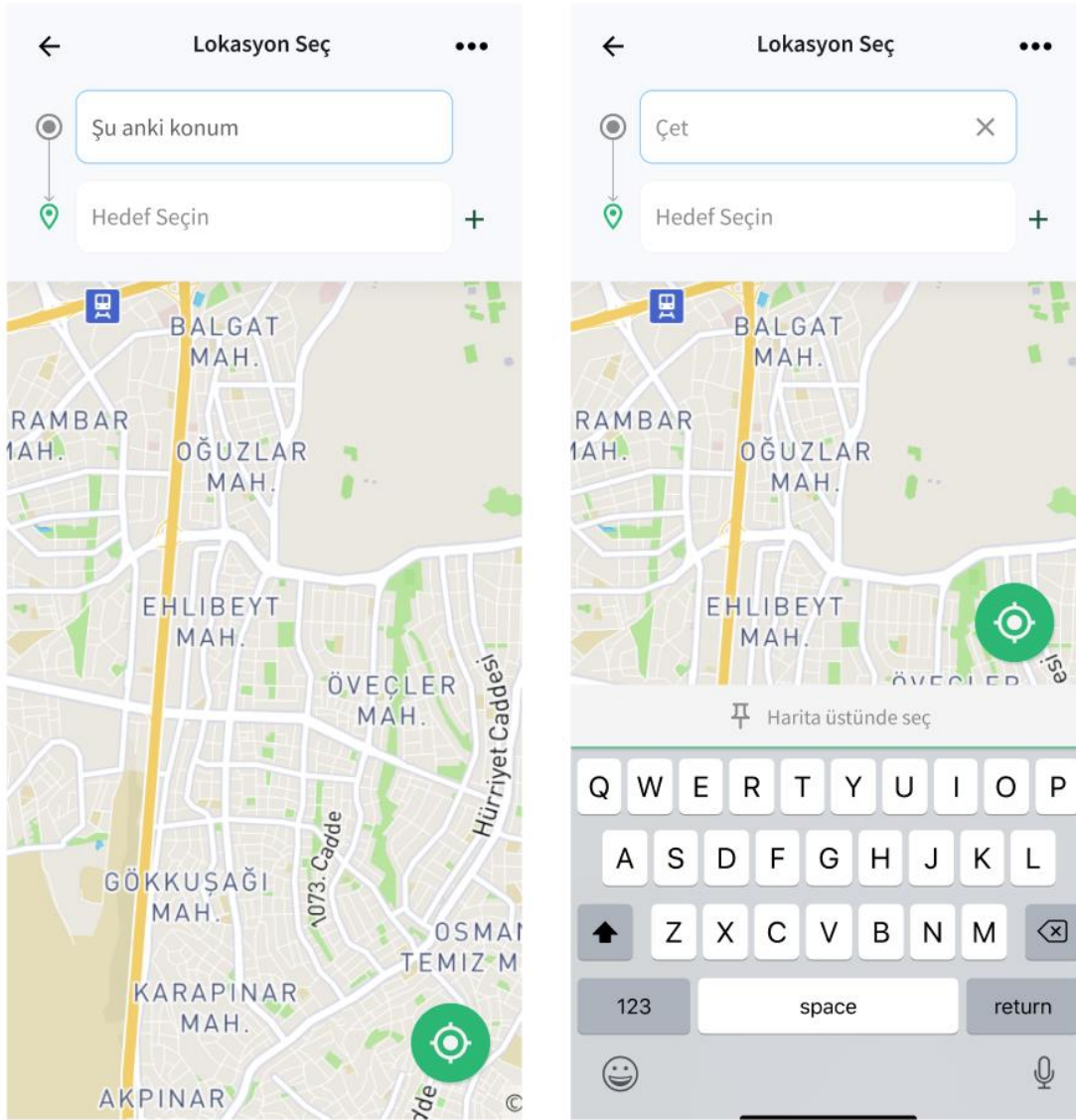
Sentezlenebilirlik, kullanıcı uygulamada bir adet veya bir dizi görevini yerine getirdikten sonra ne yaptığıнын kontrol edilebilir olmasıdır. Görsel geri bildirimle benzerlikler taşısa da yazılımın kalitesiyle de ilişkiler taşımaktadır. Resim 5.4’de kullanıcı gerekli belgeyi yükledikten sonra dosyanın yüklenip yüklenilmediğini bilebilmektedir.



Resim 5.4. Billigo uygulamasında sentezlenebilirlik örneği

5.2.1.3. Benzerlik veya aşinalık

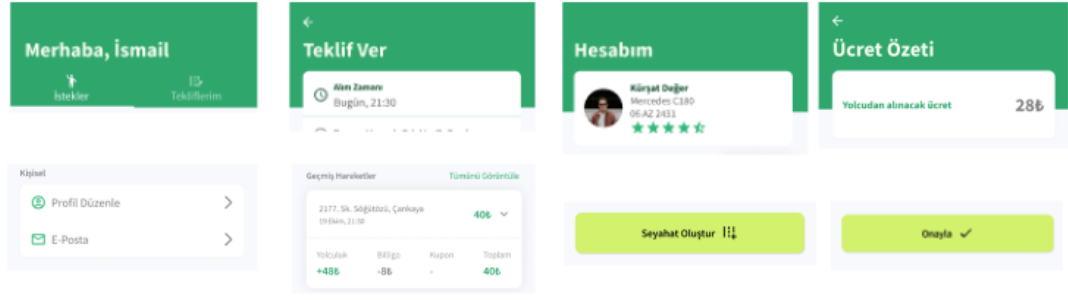
Yeni kullanıcılar uygulamalara yeni bir deneyim getirir. Bu deneyimler hem gerçek dünyadaki etkileşimler yoluyla hem de diğer bilgisayar sistemler yoluyla elde edilir. Aşinalık yeni kullanıcıların mevcut bilgisi ile etkileşim için gereken ilişkiyle alakalıdır. Arayüzler de bu konu dikkate alınarak tasarlanmalıdır. Hem diğer uygulamalardaki deneyim hem de gerçek dünyadaki deneyim düşünülerek tasarlanan arayüzlerin kullanıcılar için kullanması daha kolay olacaktır. Örneğin Resim 5.5’de yer alan Billigo uygulamasında haritadan konum seçimi diğer harita uygulamaları ile benzerlik göstermektedir. Bir çok kullanıcının yeni bir şey öğrenmesine gerek kalmadan hızlıca görevlerini tamamlanması beklenmektedir.



Resim 5.5. Billigo uygulamasında aşinalık örneği

5.2.1.4. Tutarlılık

Tutarlılık, benzer durumlardan veya benzer görev hedeflerinden kaynaklanan davranış benzerliği ile ilgilidir (Dix, 2003). Tutarlı tasarım her seferinde öğrenme gereksinimini azaltırken, aşinalık ve tanınırlığı artırır. Kullanıcının beklentilerini ve zihinsel modelini değiştirmeden arayüzde gezinmesine yardımcı olur. Tutarlılık renkler, ikonlar, uygulama genelindeki hiyerarşik yapı ve navigasyonla sağlanabilmektedir (Resim 5.6). Benzer etkileşimlerin aynı bileşenler ile tasarlanması, tipografik stillerin amacına göre her ekranda tutarlı bir şekilde kullanılması kullanıcının tanınırlığını artırarak görevlerini hızlı yapmasına yardımcı olur.



Resim 5.6. Billigo uygulamasında tutarlılık örneği

5.2.1.5. Geri bildirim

Üçüncü bölümde de bahsedildiği üzere kullanıcının yaptığı her etkileşimde, görev ve hedef sonlarında kullanıcıya bilgilendirici mesaj ve görsel geri bildirim vermek kullanıcıyı rahatlatır. Gerçek dünyada deneyimlediği bilgi arayüzde de devam ettiğinden etkileşime girdiği nesnelerde de görsel bir değişim olmasının beklentisine girer. Bir görevi tamamladığında da görevinin doğruluğunu sorgulayabilir. Etkileşim sonrası butonlarda animasyon veya tasarım sistemi/kılavuza uygun renk değişimi, görev tamamlanmalarında bilgilendirici mesajlar kullanılabilir. Örneğin Resim 5.7’de yer alan ekranda kullanıcının hedefini tamamlaması sonrası sadece ona odaklanabileceği bir geri bildirim ekranı karşılamaktadır. Kullanıcı parasal işlem yaptığı için gergin olabilir. İşleminin hızlıca tamamlanıp kontrolünü sağlamak isteyebilir. Böylelikle kullanıcının uygulamaya karşı güvenirliliği artar hem de hedefini tamamladığını doğrulanmış olur.



Resim 5.7. Billigo uygulamasında geri bildirim örneği

5.2.2. Esneklik

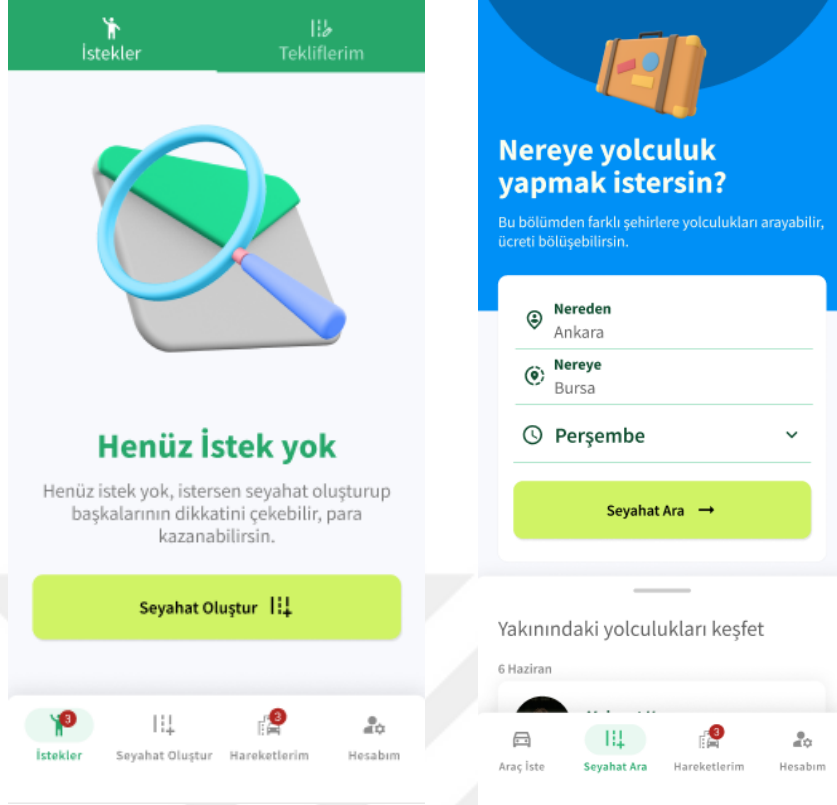
Tasarımda esneklikler sağlamak bir çok problemi çözebilir. Nielsen'in yedinci sezgiseli olarak tanımlanan ve Dix'in de vurguladığı esneklik ile bir çok farklı deneyime sahip kullanıcının problemleri çözülebilmektedir (Nielsen, 1992; Dix, 2003). Yeni ve deneyimli kullanıcıların farklı ihtiyaç ve beklentileri olabilmektedir. Sağlanan esneklik ile kullanıcının görevlerini gerçekleştirmek için birden çok yöntem

tasarlanabilir, kullanıcının yaptığı işlemlerde önayak olunarak görevlerini hızlı tamamlamalarına yardımcı olunabilmektedir.

5.2.2.1. Önayak olma ve kısıtlama

Mobil telefonların bağlamında bahsedildiği gibi kullanıcıların mobil durumdayken dikkatlerinin dağılması daha olasıdır. Kullanıcı belirli bir hedefi için mobil uygulamayı açtığında dikkati dağılarak yapacağı görevi unutabilir, farklı bir ekranda olabilir. Arayüzde görsel ipuçları ile kullanıcıya yapacağı görevi hatırlatarak kullanıcının hedefine önayak olunabilir. Örneğin Resim 5.8’de solda bulunan görselde kullanıcı farklı bir görev için orada bulunuyor olsa bile diğer görev için ekstra buton bulunmaktadır. Sağdaki görselde ise kullanıcı arama yapmadan aşağıdaki “keşfet” kipini yukarı doğru çekerek hedefini hatırlayabilir veya kendine yeni bir görev atayabilir.

Kullanıcıların gerçekleştirecekleri görevlerde fazla seçenek sunmak bilişsel yüklerini arttırabilir. Görevlerine yardımcı kısıtlamalar kullanılarak kullanıcının hata yapması önlenabilir, görevini hızlı tamamlamasına yardımcı olunabilmektedir. Resim 5.9’da kullanıcı telefon numarasını yanlış girmiş olabilir, telefonun çekim kalitesi veya teknik nedenden dolayı sms geç gelebilecek olabilir. Kullanıcının sürekli kod talep etmesini engellemek için kullanıcının görebileceği ancak az öneme sahip gecikmeli “tekrar kod gönder” göstereni eklenerek kullanıcının tüm yaptıklarını kontrol etmesi için zaman tanınmıştır. Böylece kullanıcı kısa bir süre kısıtlanarak gerçekleştirdiği etkileşimleri tekrar gözden geçirme zamanı tanınmış, hatasını düzeltme imkanı da verilmiştir.



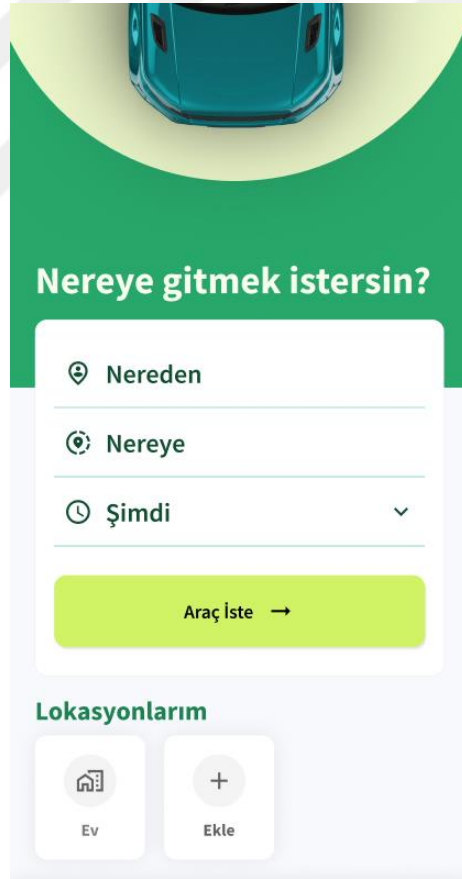
Resim 5.8. Billigo uygulamasında kullanıcıya önyak olma örneği



Resim 5.9. Billigo uygulamasında kullanıcıyı kısıtlama örneği

5.2.2.2. Yedeklilik ve çoklu görev

Yedeklilik kullanıcının kendi kişisel tercihinine göre bir değeri farklı şekillerde girmesi eylemidir (Dix, 2003). Örneğin bir uzunluğu hem santimetre hem de inç değerinden girme özgürlüğü tanınabilir. Yedeklilik aynı zamanda bir görev veya hedefi farklı şekilde gerçekleştirme yeteneği ile de ilgilidir. Arayüzde bir görev farklı yerlerden erişilebilir olduğu takdirde kullanıcının hedefini keşfetme olasılığı daha fazla artar. Hem yeni kullanıcılar için hem de deneyimli kullanıcılar için de çözüm sunulmuş olur. Kullanıcının bağlamı düşünüldüğünde bu tip çözümlerin kullanıcının arayüzü daha hızlı keşfetmesine yardımcı olacağı düşünülmektedir. Örneğin Resim 5.10'da kullanıcı evine gitmek isterse hem orta alandaki bileşenden seçebilir hem de aşağıda yer alan kayıtlı yerden seçme özgürlüğüne sahiptir. Böylece görevin yedek bir etkileşimi de arayüzde yer almış olur.



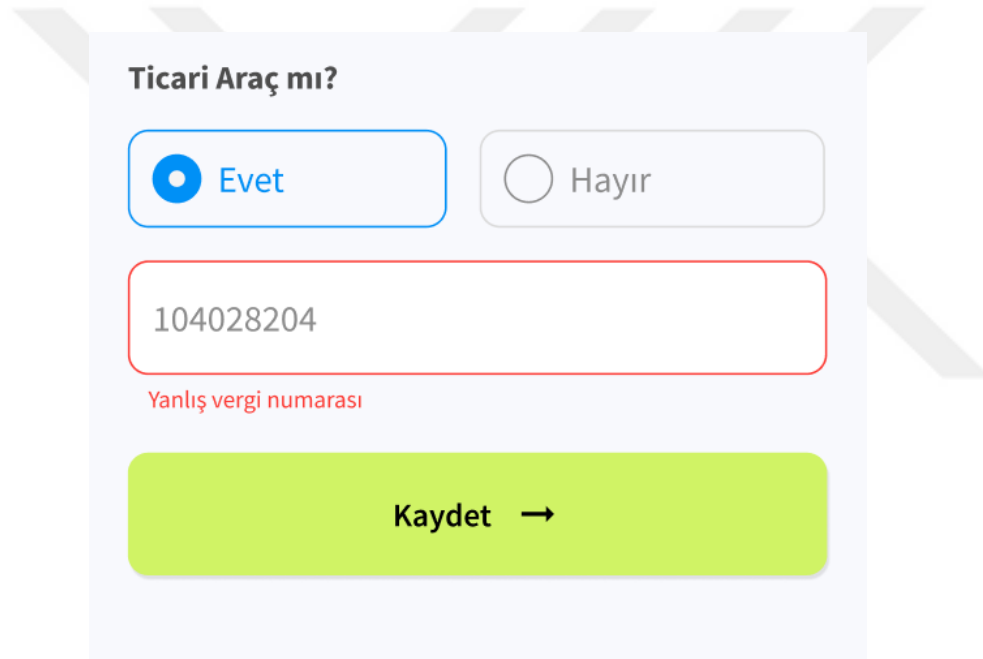
Resim 5.10. Billigo uygulamasında yedeklilik örneği

Çoklu görev tasarım çözümünde ise; kullanıcı hedefiyle ilgili bir görevi yarım bırakabilir veya sistem tarafından beklemede olabilir. Bu aşamada kullanıcı farklı bir hedefi veya görevi tamamlamak isteyebilir. Böylelikle kullanıcı uygulamada daha çok

vakit geçirerek diğerk hedeflerini de tamamlayabilir. Ancak uygulama içerisinde bekleyen veya tamamlanan görevlerin kullanıcıya görsel bir geri bildirim ile bildirilmesi kullanıcının uygulamaya olan güvenini artırır.

5.2.2.3. Kullanıcı ile yazılım arasındaki görev dağılımı

Bilgiyi işlemede insan beyni ile makinenin yeteneklerini Shneiderman (2016) kitabında tanımlamıştır. Örneğin kullanıcılar girdiği verilerin doğruluğunu anlık olarak doğrulayamayabilirler. Sistem kullanıcının doğru veya yanlış veri girdiğini görsel bildirimle kullanıcıya iletir ve kullanıcının hata yapması engellenebilir (Resim 5.11). Bu aynı zamanda Dix'in (2003) tanımladığı görev doğruluğu ilkesini de desteklemektedir.



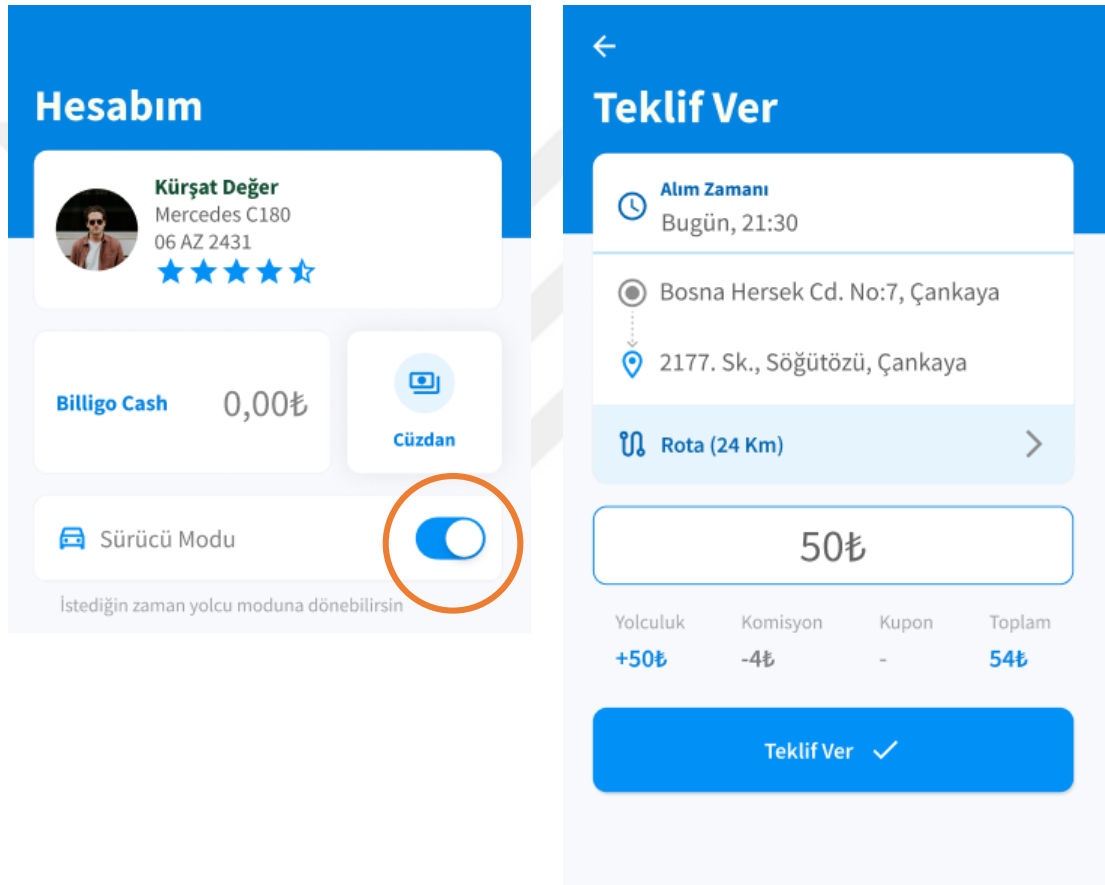
Resim 5.11. Billigo uygulamasında kullanıcı yazılım arasında görev dağılımı örneği

Görev dağılımında bir diğer örnek ise görev dağılımının performansını optimize ederek onu daha iyi yapabilecek varlığa (yazılım veya insan) taşıma yeteneği sağlanmasıdır. Kullanıcıya daha iyi bir deneyim sunmak, fayda sağlamak için uygulama görevleri onu en iyi yapabilecek varlığa teslim edilebilir.

5.2.2.4. Kişiselleştirilebilirlik

Açık uçlu yaklaşımlara izin verecek şekilde işlevselliği yapılandırmanın ötesinde, kullanıcılara görevleri nasıl gerçekleştirecekleri konusunda esneklikler sağlanabilmektedir. Özellikle daha deneyimli kullanıcılar için arayüzü onların

gereksinimlerine uyacak şekilde özelleştirmelerine olanak sağlanabilmektedir. Daha çok masaüstü arayüzlerinde uygulanabilen bu durum mobil arayüzlerde üretkenlik uygulamalarında da rastlanabilmektedir. Ancak kişiselleştirme belirli sınırlar içerisinde kalması genel deneyimi korumak açısından önemlidir. Billigo uygulamasında bu senaryoya uygun bir kullanıcı görevi olmasa da kullanıcı şoför moduna geçtiğinde uygulamanın birincil rengi değişerek kullanıcıya iki mod arasındaki tanınırlık hatırlatılmasının yanı sıra arayüz şoför olanlar için kişiselleşmiş de olmaktadır (Resim 5.12).

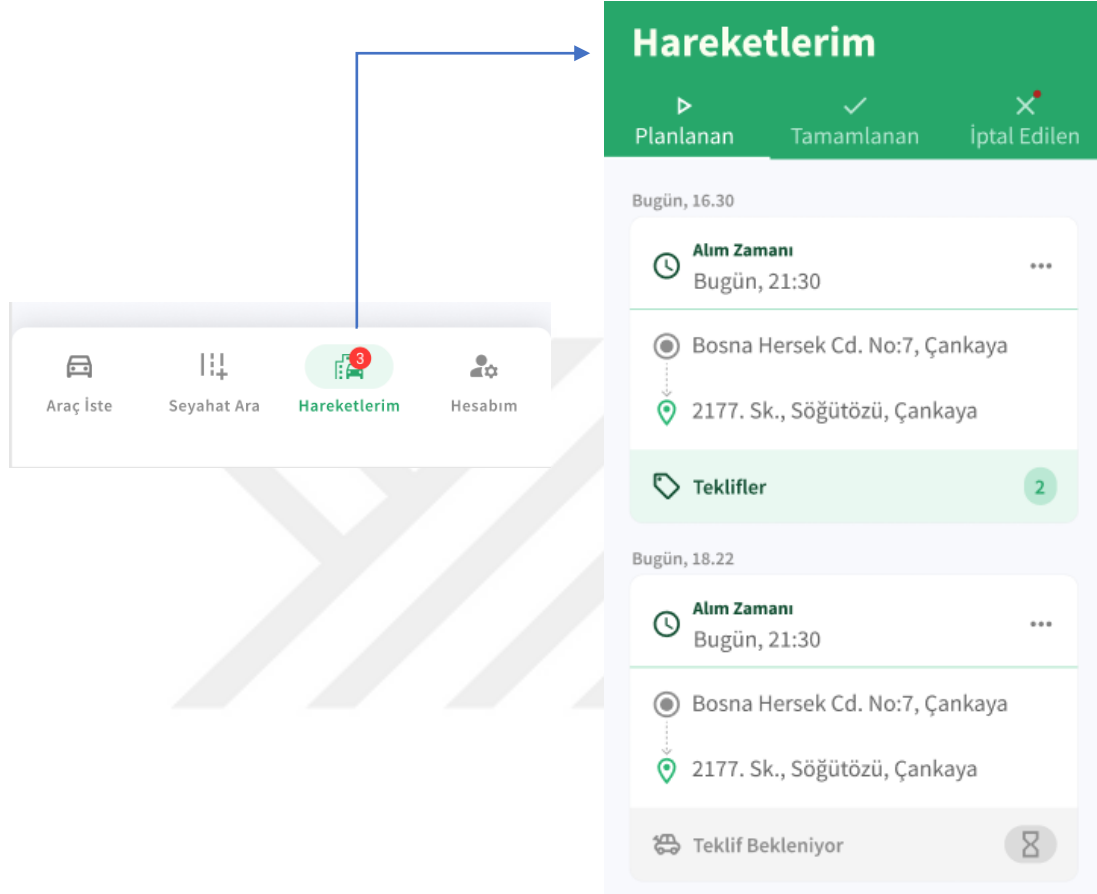


Resim 5.12. Billigo uygulamasında kişiselleştirme örneği

5.2.3. Gözlemlenebilirlik

Nielsen'in sistem görünürlüğü sezgiseli ile ilişkili olan gözlemlenebilirlik, kullanıcının yapmış olduğu görevi takip etmesi gibi işlemleri barındırabilen bir ilkedir. Kullanıcıya sistemin durumunu anlayabileceği algılanabilir temsiller sunulmalıdır. Böylece kullanıcının görevi ve sistemi değerlendirmesine olanak tanınmış olur. Bu ilkeyi mobil arayüzlerde ekran sınırlılığından dolayı kolay olmayabilir. Keşfedilebilirliği de kullanarak sistemin mevcut durumunu arayüzde sağlanan

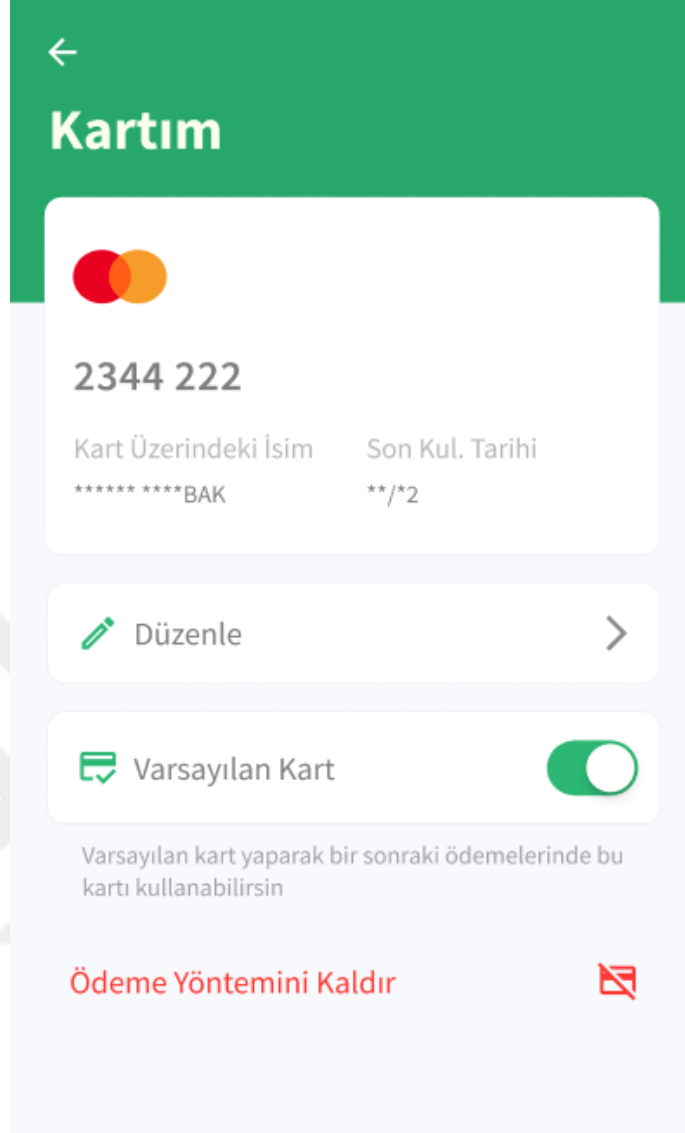
ekranlar aracılığıyla kullanıcıya gösterilebilir. Örneğin Resim 5.13’de kullanıcı farklı görev ve hedeflerle ilgilense bile ilgili ekranı keşfederek önceden tamamladığı görevlerin takibini yapabilmektedir. Bu senaryoda kullanıcı farklı işlemler yapsa bile şoförlerden gelen tekliflerin durumunu gözlemleyebilmektedir.



Resim 5.13. Billigo uygulamasında gözlemlenebilirlik örneği

5.2.4. Düzeltilebilirlik veya Kurtarılabirlik

Kullanıcılar geri almak isteyebilecekleri hatalar yapabilirler. Veya geri almak isteyebilecekleri kararlar da verebilirler. Düzeltilebilirlik önceki etkileşimden bazı hata veya değişimin talebinden sonra istenen bir hedefe ulaşma yeteneğidir. Düzeltme uygulama veya kullanıcı tarafından başlatılabilir. Sistem tarafından yapılan düzeltme veya kurtarmalar kullanıcıya algınlabilir bildirimlerle bildirilmelidir. Resim 5.14’de kullanıcının daha önceden vermiş olduğu kararı geri almasına yönelik tasarım önerisi sunulmuştur.



Resim 5.14. Billigo uygulamasında düzeltilebilirlik örneği



6. SONUÇ

İrdelenen konular kapsamında arayüz ve deneyim tasarımı üretim sürecinde belirli ve birbiriyle çelişmeyecek tasarım önermeleri ortaya konmuştur. Genel teoriler, ilkeler, uzman önermeleri ve yönergeler ışığında kullanılabilirliği ve kullanıcı deneyimini iyileştirecek yüksek hükme sahip olmayan önermeler olmasına dikkat edilmiştir.

Tasarımcının yetkinlik alanının sadece kullandığı tasarım aracında kalmayıp, insan faktörleri, psikoloji, bilişsel bilim, sosyoloji, temel düzeyde yazılım bilgisi alanlarda yetkinlik sahibi olması beklenmektedir. Böylece kullanıcıları tanıyıp yazılımın sınırlarını ve yapabileceklerini farkında olarak tasarlama imkanına sahip olur. Tasarımcının ürün üretme sürecinde sadece ön yüzdeki tasarım aşamasında değil proje başlangıcındaki yönetsel süreçlerden teste kadar giden aşamaların tümünde söz ve zaman zaman karar sahibi olması beklenmektedir.

Literatürde veya alanda bir mobil uygulama tasarımı yapmak için genellikle tek çeşit tasarım kuralı veya süreçten bahsedilmektedir. Tek çeşit süreç, kural ve kılavuzun doğru sonuca ulaştıramayacağı irdelenmiş, bu nedenle araştırmada tasarım kuralı veya prensibi yerine kullanılabilirliği iyileştirecek, ideal bir deneyim ve arayüz tasarımına fayda sağlayacak önermeler ortaya konmuştur. Bu önermeler, Shneiderman'ın (2016) 8 Altın Prensibi, Norman'ın (1990) 10 Sezgisel İlkesi, Tognazzini'nin (2014) Etkileşim Tasarımının Temel İlkeleri ve Dix'in (Dix, 2003) Kullanılabilirliği Destekleyici İlkeler'i göz önüne alınarak ortaya konmuş, özellikle genel kullanıcıların yanı sıra daha spesifik ve stratejik öneme sahip sistem tasarımlarında da uygulanabilecek önermeler yapılmaya çalışılmıştır.

Bu önermeleri destekleyen ilkeler (yasalar, kurallar), standartlar, ve kılavuzlar arasında başka bir kaba ayırım yapmakta da fayda vardır. İlkeler problem alanlarının psikolojik, hesaplmalı ve sosyolojik yönlerine ilişkin bilgilerinden türetilir ve büyük ölçüde teknolojiden bağımsızdır. İnsan unsurunun daha derin anlaşılmasında daha önemli bir role sahiptirler. Geniş çapta uygulanma ihtimalleri olsa da tasarım tavsiyeleri için farklı boyutlarda irdelenmelidir.

Yönergeler teknoloji odaklıdır ve daha az soyuttur. Tasarımcının ve geliştiricilerin ortaya çıkardığı ürünü özellikle ön yüzde bulunan bileşenler anlamında

kısıtlamazlar ve uzman önermelerine benzer öneriler içerirler. Ancak ana akış ve hedefleri belirli kalıplara sokarak kullanıcıların zihinsel modellerine tasarım kararlarının müdahale etmesine izin vermemeye çalışırlar.

Tasarım sistemleri ise tasarım standardı uygulamak için teoriye daha az ihtiyaç duyar. Ancak yüksek hüküm düzeyi taşıdığından tasarımın estetik yönü yanı sıra element veya bileşenler kapsamında da kısıtlarlar. Bunlar altında yatan teorilerin doğruluğu ve sağlamlığı incelemeye açık haldedir.

Kullanıcı veya hedef merkezli tasarım süreçlerinde çözülmesi gereken temel sorunlardan biri tasarımcıların aldığı veya alacakları kararların sonuçlarını belirleme yeteneğinin nasıl sağlanacağıdır. Bu problemler masaüstü uygulamaları, web siteleri ve mobil uygulamalara da uygulanabilen uzman önermeleri, tasarım kılavuzları, kullanılabilirlik test ve araçları ile bir yere kadar çözülebilse de gelecekte özellikle görünmez deneyimin, örneğin; insan-çevre etkileşimi, her yerde bulunabilen bilgisayarlara özel tasarım süreçlerini destekleyip destekleyemeyecekleri şimdilik tartışmaya açıktır.

KAYNAKÇA

- Dix, A. (2003). *Human-Computer Interaction*. Pearson Education.
- Gürçan, F., Çağıltay, N. E., & Çağıltay, K. (2021). Mapping Human-Computer Interaction Research Themes and Trends from Its Existence to Today: A Topic Modeling-Based Review of past 60 Years . *International Journal of Human-Computer Interaction*, 267-280.
- Dix, A. (2017). Human-Computer Interaction, Foundations and New Paradigms. *Journal of Visual Languages*, 122-134.
- Marmaras, N. P. (1999). Ergonomic Design in Ancient Greece. *Applied Ergonomics*.
- Bush, V. (1945, July). As We May Think. *Atlantic Monthly*, s. 101-108.
- Shackel, B. (1959). Ergonomics for a Computer. *Design*(120), s. 36-39.
- Licklider, J. (1960, March). Man-Computer Symbiosis. *Transactions on Human Factors in Electronics*, s. 4-11.
- Meister, D. (1999). *The History of Human Factors and Ergonomics*. CRC Press.
- Shackel , B. (1997, November). Human- Computer Interaction – Whence and Whither? *JOURNAL OF THE AMERICAN SOCIETY FOR INFORMATION SCIENCE*.
- Card, S. K., Moran, T. P., & Newell, A. (1983). *The Psychology of Human-Computer Interaction*.
- Tognazzini, B. T. (2014, Mart 5). Ask TOG. Mart 2022 tarihinde <https://asktog.com/atc/principles-of-interaction-design/> adresinden alındı
- Shneiderman, B. P. (2016). *Designing the User Interface*. Pearson.
- Myers, B. A. (1992). State of the Art in User Interface Software Tools. *Advances in Human-Computer Interaction*, 4.
- Sutherland, I. (1963). SketchPad: A Man- Machine Graphical Communication System. *Proceedings of AFIPS Spring Joint Computer Conference*, (s. 329-346).
- Engelbart, D. a. (1968). A Research Center for Augmenting Human Intellect. *AFIPS, Proceedings of the December 9-11, fall joint computer conference*. New York: Association for Computing Machinery.
- Nelson, T. (1965). A File Structure for the Com- plex, the Changing, and the Indeterminate. *Proceedings of ACM National Conference*, (s. 84-100).
- Smith, D. (1975). *Pygmalion: A Computer Program to Model and Stimulate Creative Thought*. Stuttgart: Birkhauser Verlag.
- Arnheim, R. (1971). *Visual Thinking*. Berkeley: University of California Press.
- Bewley, W. L. (1983). Human Factors Testing in the Design of Xerox’s 8010 “Star” Office Workstation. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (s. 72-77). Boston: Association for Computing Machinery.
- DigiBarn. (2021, 23 06). *Digibarn: Xerox Star 8010 Interfaces, high quality polaroids*. Digibarn Computer Museum: <https://www.digibarn.com/collections/screenshots/xerox-star-8010/index.html> adresinden alındı
- ISO. (2010). *ISO 9241-210:2010*. ISO.
- Lewis, J. R. (2014). Usability: Lessons Learned ... and Yet to Be Learned. *Human-Computer Interaction*.
- Bennett, J. L. (1979). The commercial impact of usability in interactive systems. *Infotech State of the Art Report: Man/Computer Communications*.
- Miller, R. B. (1971). *Human Ease of Use Criteria and Their Tradeoffs*. NY: IBM.

- Ericsson. (2021). *Mobile subscriptions*. Ericsson.
- Shackel, B. (1981). The Concept of Usability. *IBM Software and Information Usability Symposium*. NY.
- data.ai. (2022). *State of Mobile 2021*. data.ai: <http://data.ai> adresinden alındı
- Oulasvirta, A. a. (2005). Interaction in 4-Second Bursts: The Fragmented Nature of Attentional Resources in Mobile HCI. *Conference on Human Factors in Computing Systems*. NY, USA: Association for Computing Machinery.
- Buxton, W. &. (1980). Iteration in the Design of the Human-Computer Interface. *Proceedings of the 13th Annual Meeting, Human Factors Association of Canada*,.
- Nielsen, J. (1993). Iterative user-interface design. *Computer*, 32-41.
- NN/g. (2021, Ekim 16). *Design Thinking 101*. NN/g: <https://www.nngroup.com/articles/design-thinking/> adresinden alındı
- Ludolph, F. (1998). Model-Based User Interface Design: Successive Transformations of a Task/Object Model. L. E. Wood içinde, *User Interface Design* (s. 27). CRC Press.
- Williams, A. (2009). User-Centered Design, Activity-Centered Design, and Goal-Directed Design: A Review of Three Methods for Designing Web Applications. *Design of Communication*. New York: Association for Computing Machinery.
- Cooper, A. (2014). *About Face: The Essentials of Interaction Design*. John Wiley & Sons.
- Hansen, W. J. (1971). User Engineering Principles for Interactive Systems. *AFIPS Conference Proceedings*. AFIPS.
- Morgan, C., Williams, G., & Lenunons, P. (1983, 2). An Interview with Wayne Rosing, Bruce Daniels, and Larry Tesler. *Byte*.
- Chalmers, P. A. (2003). The role of cognitive theory in human-computer interface. *Computers in human behavior*, 19.
- Harrison, S., Tatar, D., & Sengers, P. (2017). The three paradigms of HCI. *Human Factors in Computing Systems*.
- Card, S., Newell, A., & Moran, T. (1983). *The Psychology of Human-Computer Interaction*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- WHO. (2022, Ekim 13). *Blindness and vision impairment*. World Health Organization: <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment> adresinden alındı
- Lin HY, C. L. (2019). Improving Discrimination in Color Vision Deficiency by Image Re-Coloring. *Sensors*.
- Younis, O., Al-Nuaimy, W., Alomari, M. H., & Rowe, F. (2019). A Hazard Detection and Tracking System for People with Peripheral Vision Loss using Smart Glasses and Augmented Reality. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 19(2).
- Çağıltay, K. (2018). *İnsan Bilgisayar Etkileşimi ve Kullanılabilirlik Mühendisliği*. Ankara: Seçkin.
- Cooper, A., Reimann, R., & Cronin, D. (2007). *About face 3: The Essentials of Interaction Design*. Indianapolis: Wiley Publishing.
- Nielsen, J. (2010, 10 17). *Mental Models*. 12 2022 tarihinde NN/g Nielsen Norman Group: <https://www.nngroup.com/articles/mental-models/> adresinden alındı
- Komlodi, A. S. (2006). Search Histories for User Support in User Interfaces. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*.

- Miller, G. A. (1956). The Magical Number Seven, Plus or Minus Two: Some Limits on our Capacity for Processing Information. *Psychological Review*.
- LeCompte, D. C. (1999). Seven, Plus or Minus Two, is too much to Bear: Three (or Fewer) is the Real Magic Number. *roceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, (s. 289–292).
- DEWEY, J. (1980). *Art as Experience*. New York: Perigee.
- McCarthy, J., & Wright, P. (2005). Putting ‘felt-life’ at the centre of human–computer interaction (HCI). *Cognition, Technology & Work*.
- Forlizzi, J., & Ford, S. (2000). The building blocks of experience: an early framework for interaction designers. *Designing Interactive Systems*. New York: Association for Computing Machinery.
- Tractinsky, N., Katz, A., & Ikar, D. (2000). What is beautiful is usable. *Interacting with Computers*.
- Design Council. (2019, Mayıs 17). *Framework for Innovation: Design Council's evolved Double Diamond*. Kasım 2022 tarihinde Design Council: <https://www.designcouncil.org.uk/our-work/skills-learning/tools-frameworks/framework-for-innovation-design-councils-evolved-double-diamond/> adresinden alındı
- Gibson, J. (1979). *The ecological approach to visual perception*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Gaver, W. W. (1991). Technology Affordances. *Human Factors in Computing Systems*. New Orleans.
- Norman, D. A. (1988). *The Psychology of Everyday Things*. New York: Doubleday.
- Hartson, H. R. (2003). Cognitive, physical, sensory and functional affordances in interaction design. *Behaviour and Information Technology*.
- Masoudi, N., Fadel, G., Pagano, C., & Elena, M. V. (2019). A Review of Affordances and Affordance-Based Design to Address Usability. *International Conference on Engineering Design*.
- Kaptelinin, V., & Nardi, B. (2012). Affordances in HCI: Toward a Mediated Action Perspective. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*.
- Coşkun, E., & Ateşgöz, K. (2020). KEUOMORFİK TASARIMIN KULLANICI DENEYİMİ BAĞLAMINDA MARKA ALGISININ TÜKETİCİLER TARAFINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ. *Dördüncü Kuvvet*.
- Norman, D. A. (2013). *The Design Of Everyday Things*. Basic Books.
- Lim, Y.-k., Stolterman, E., Jung, H., & Donaldson, J. (2007). Interaction gestalt and the design of aesthetic interactions. *Proceedings of the 2007 Conference on Designing Pleasurable Products and Interfaces: Association for Computing Machinery*.
- Arnheim, R. (2004). *Visual Thinking*. University of California Press.
- Palmer, S., & Rock, I. (1994). Rethinking perceptual organization: The role of uniform connectedness. *Psychonomic Bulletin & Review*.
- Fitts, P. M. (1954). The Information Capacity of the Human Motor System in Controlling the Amplitude of Movement. *Journal of Experimental Psychology*.
- Accessibility Guidelines Working Group. (2022, 12 1). *Understanding Success Criterion 2.5.5: Target Size*. 12 2022 tarihinde W3.org: <https://www.w3.org/WAI/WCAG21/Understanding/target-size> adresinden alındı

- Google. (2019, Mayıs). *System Icons*. 11 2022 tarihinde Material Design 2: <https://m2.material.io/design/iconography/system-icons.html> adresinden alındı
- Apple. (2022, Eylül). *Accessibility*. Kasım 2022 tarihinde Apple Design: <https://developer.apple.com/design/human-interface-guidelines/foundations/accessibility/> adresinden alındı
- Mattson, M. P. (2014). Superior Pattern Processing is the Essence of the Evolved Human Brain. *Frontiers in Neuroscience*.
- Hunt, R. R. (1995). The subtlety of distinctiveness: What von Restorff really did. *Psychonomic Bulletin & Review*.
- Oberauer, K. (2019). Working Memory and Attention—A Conceptual Analysis and Review,. *Journal of Cognition*.
- Nielsen, J. (2000, Temmuz 22). *End of Web Design*. NN/g Nielsen Norman Group: <https://www.nngroup.com/articles/end-of-web-design/> adresinden alındı
- Diaper, D. (1989). The discipline of human-computer interaction. *Interacting with Computers*.
- Dan Diaper, C. S. (2006). Tasks for and tasks in human-computer interaction. *Interacting with Computers*.
- Norman, D., Miller, J., & Henderson, A. (1995). What You See, Some of What's in the Future, And How We Go About Doing It: HI at Apple Computer. *Conference companion on Human factors in computing systems*. Denver: ACM Press.
- Long, J. B. (1986). People and computers: designing for usability. *Proceedings of the Second Conference of the British Computer Society, human computer interaction specialist group on People and computers*. Cambridge University Press.
- Preece, J. (1993). *A Guide to Usability: Human Factors in Computing*. Pearson.
- Nielsen, J. (1992). *Usability Engineering*. New York: Academic Press.
- Reichmuth, R., & Möller, S. (2014). Classification of the Context of Use for Smart Phones. *HCI 2014. Communications in Computer and Information Science*.
- Böhmer, M., Hecht, B., Schöning, J., & Krüger, A. (2011). Falling asleep with Angry Birds, Facebook and Kindle: A large scale study on mobile application usage. *Proceedings of the 13th Conference on Human-Computer Interaction with Mobile Devices and Services, Mobile HCI 2011*. Stockholm.
- Zhang, D., & Adipat, B. (2005). Challenges, Methodologies, and Issues in the Usability Testing of Mobile Applications. *INTERNATIONAL JOURNAL OF HUMAN-COMPUTER INTERACTION*, 293-308.
- Göransson, B., & Gulliksen, J. (2003). The Usability Design Process— Integrating User-Centred Systems Design in the Software Development Process . *Software Process: Improvement and Practice*.
- Nielsen, J. (2012, Ocak 3). *Usability 101: Introduction to Usability*. Aralık 10 tarihinde NN/g Nielsen Norman Group: <https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/> adresinden alındı
- Shackel, B. (1985). HUMAN FACTORS AND USABILITY - WHENCE AND WHITHER? *ACM German Chapter Conference Software-Ergonomie* (s. 19). Teubner.
- Sweller, J. (1988). Cognitive Load During Problem Solving: Effects on Learning. *Cognitive Science*, 257-285.

- Cañas, J. J., Salmerón, L., Antolí, A., & Fajardo, I. (2003). Differential Roles for Visuospatial and Verbal Working Memory in the Construction of Mental Models of Physical Systems. *Cognitive Psychology*.
- Morville, P. (2004, Temmuz 21). *User Experience Design*. Ekim 2022 tarihinde Semantic Studios: http://semanticstudios.com/user_experience_design/ adresinden alındı
- Bevan, N., Carter, J., Earthy, J., & Gels, T. (2016). New ISO Standards for Usability, Usability Reports and Usability Measures. *International Conference on Human-Computer Interaction*.
- Novick, D. G., & Hollingsed, T. (2007). Usability Inspection Methods after 15 Years of Research and Practice. *ACM International Conference on Design of Communication*.
- Nielsen, J., & Molich, R. (1990). Heuristic evaluation of user interfaces,. *Proceedings of the Conference on Human Factors in Computing Systems*. Seattle.
- Tognazzini, B. (2014, Mart 5). *First Principles of Interaction Design (Revised & Expanded)*. Aralık 2022 tarihinde AskTOG: <https://asktog.com/atc/principles-of-interaction-design/#visibleInterfaces> adresinden alındı
- Dourado, M. A., & Canedo, E. D. (2018). Usability Heuristics for Mobile Phone Applications: A Literature Review. *International Conference on Enterprise Information Systems*.
- Richardson, B., Campbell-Yeo, M., & Smit, M. (2021). Mobile Application User Experience Checklist: A Tool to Assess Attention to Core UX Principles. *International Journal of Human-Computer Interaction*.
- Fessenden, T. (2021, Nisan 11). *Design Systems 101*. Şubat 2022 tarihinde NN/g Nielsen Norman Group: <https://www.nngroup.com/articles/design-systems-101/> adresinden alındı
- Frost, B. (2016). *Atomic Design*.
- Zhang, D., & Adipat, B. (2005). Challenges, Methodologies, and Issues in the Usability Testing of Mobile Applications. *INTERNATIONAL JOURNAL OF HUMAN-COMPUTER INTERACTION*.
- Hinze-Hoare, V. (2007). The Review and Analysis of Human Computer Interaction (HCI) Principles. *ArXiv*.
- Savio, N., & Braiterman, J. (2007). Design Sketch: The Context of Mobile Interaction. *Mobile HCI*.
- Raison, C., & Schmidt, S. (2013). Keeping User Centred Design (UCD) Alive and Well in Your Organisation: Taking an Agile Approach. *Design, User Experience, and Usability. Design Philosophy, Methods, and Tools. DUXU*. Berlin: Springer.
- Weichbroth, P. (2020). Usability of Mobile Applications: A Systematic Literature Study. *IEEE Access* .
- Norman, D. A. (1986). *User Centered System Design: New Perspectives on Human-computer Interaction*. CRC Press.
- Çağıltay, K., & Acartürk, C. (2006). İNSAN BİLGİSAYAR ETKİLEŞİMİ VE ODTÜ'DE YÜRÜTÜLEN ÇALIŞMALAR. 1.
- Shackel, B. (1959a) . Ergonomics for a computer. *Design*, 120, 36 – 39



ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : Baştabak, Yunus Emre

Uyruğu : Türkiye Cumhuriyeti

Eğitim Derecesi

Okul Program

Mezuniyet Yılı

Yüksek Lisans

Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi

2023

Lisans

Ankara Üniversitesi

2018

İş Deneyimi

Çalıştığı Yer

Görevi

Yıl

HAVELSAN

Kullanıcı Deneyimi Uzmanı

2022 – devam ediyor

TARNET

Görsel Tasarımcı

01.07.2020 – 08.04.2022

Ankara Üniversitesi
Teknokent

İletişim Uzmanı

27.07.2018 – 30.06.2020

Doksanbir Reklam
Prodüksiyon

Arayüz Tasarımcı & Sanat
Yönetmeni

23.02.2017 – 01.03.2018

TRT Dış Yapım

Arayüz Tasarımcı

21.05.2015 – 31.07.2016

TRT Dış Yapım

Arayüz Tasarımcı

21.12.2013 – 24.08.2014

Halıcı Yazılım

Görsel Tasarımcı

01.07.2011- 21.11.2013

Yabancı Dili

İngilizce, Rusça



