

**T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
SANAT VE TASARIM ANASANAT DALI
SANAT VE TASARIM DOKTORA PROGRAMI**

DOKTORA TEZİ

**ÇOCUKLARA YÖNELİK MOBİL
UYGULAMALARIN GRAFİK ARAYÜZ
SORUNLARININ TESPİTİ VE ÇÖZÜM
ÖNERİLERİ**

**ERTAN TOY
13721004**

**TEZ DANIŞMANI
Yrd. Doç. Dr. MEHMET EMİN KAHRAMAN**

**İSTANBUL
2017**

T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
SANAT VE TASARIM ANASANAT DALI
SANAT VE TASARIM DOKTORA PROGRAMI

DOKTORA TEZİ

ÇOCUKLARA YÖNELİK MOBİL
UYGULAMALARIN GRAFİK ARAYÜZ
SORUNLARININ TESPİTİ VE ÇÖZÜM
ÖNERİLERİ

ERTAN TOY
13721004

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih: 30.11.2017
Tezin Savunulduğu Tarih: 25.12.2017
Tez Oy Birliği ile Başarılı Bulunmuştur

Unvan Ad Soyad

İmza

Tez Danışmanı
Jüri Üyeleri

: Yrd. Doç. Dr. Mehmet Emin KAHRAMAN
: Yrd. Doç. Dr. Hakan ÇİLOĞLU
Yrd. Doç. Dr. Mehmet NUHOĞLU
Yrd. Doç. Dr. Nuri SEZER
Yrd. Doç. Dr. İsmail Erim GÜLAÇTI



İSTANBUL
ARALIK 2017

ÖZ

ÇOCUKLARA YÖNELİK MOBİL UYGULAMALARIN GRAFİK ARAYÜZ SORUNLARININ TESPİTİ VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Ertan Toy
Aralık, 2017

Son yıllarda hızla gelişen dokunmatik tablet bilgisayarlar, taşıma kolaylıkları ve sunduğu interaktif içerikler nedeniyle pek çok ülkede eğitim müfredatına dahil edilmeye başlanmıştır. Fakat bu cihazlar için üretilen mobil eğitim uygulamalarının grafik arayüzleri çoğunlukla yetişkinler tarafından ve bu yetişkinlerin çocuklar hakkındaki varsayımlarıyla tasarlanmaktadır. Dolayısıyla çocukların gelişim süreçlerine uygun olmayan kullanıcı arayüz tasarımları ortaya çıkmaktadır. Bu durum, yetişkin tasarımcıların, çocukların algı ve beğenileri hakkında yeterli bilgiye sahip olmamalarına bağlanmaktadır. Tablet bilgisayarlar için üretilen mobil eğitim uygulamaları incelendiğinde, bu uygulamaların kullanıcı arayüzlerinde çocuk kullanıcıların algı sorunları yaşayabileceği düşünülen birçok tasarım unsuruna rastlanmıştır. Ayrıca çocuk merkezli bir kullanıcı arayüz tasarımının standart gereksinimleri hakkında yapılan literatür taramasında, Türkiye’de bu alanda yeterli sayıda bilimsel araştırma ve bilgi olmadığı tespit edilmiştir.

Bu tez çalışması, çocuklar için tasarlanan mevcut mobil eğitim uygulamalarının incelenmesi sonucunda tespit edilen bazı kullanıcı arayüz tasarımı sorunlarının detaylı analizlerini ve bu analizler sonucunda tasarım öğelerinin çocuk dostu hale getirilmesi için öngörülen çözüm önerilerini içermektedir. Araştırma kapsamında, eğitim uygulamalarının kullanıcı arayüz tasarımlarında en sık karşılaşılan tasarım sorunlarının, hatalı tipografi ve ikon kullanımları olduğu görülmüştür. Çocukların bu arayüz tasarımı öğelerini algılama biçimleri ve tercihleri hakkında veriler, anket ve test gibi bilimsel araştırma yöntemleri kullanılarak toplanmıştır. Veri toplama süreci 9-11 yaş aralığında olan beşinci sınıf düzeyinde eğitim gören öğrenciler arasından yansız olarak belirlenen katılımcılarla yürütülmüştür. Elde edilen veriler, SPSS programı aracılığıyla nicel veri analizi yöntemleri kullanılarak istatistiksel olarak analiz edilmiştir. Alan taraması esnasında belirlenen hipotezlerin büyük bir kısmı, elde edilen verilerle desteklenmiştir. Sonuç olarak bazı önemli bulgular elde edilmiştir; arayüzlerde kullanılan yazı karakterlerinin çocukların okuma performanslarını istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde etkiledikleri ve yine bu kullanıcı arayüzlerinde kullanılan farklı ikon biçimlerinin çocukların algı ve tercih düzeylerini etkileyebildiği sonuçlarına varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kullanıcı Arayüz Tasarımı, Çocuk-Bilgisayar Etkileşimi, İkon, Mobil Eğitim, Tipografi, Tablet Bilgisayar.

ABSTRACT

GRAPHICAL USER INTERFACE ISSUES OF MOBILE APPLICATIONS FOR CHILDREN AND SOLUTION SUGGESTIONS FOR THESE ISSUES

Ertan Toy

December, 2017

In recent years, rapidly developing touch screen tablet computers have begun to be included in education curricula in many countries due to their ease of transport and interactive content. However, the graphical interfaces of mobile education applications produced for these devices are mostly designed by adults and are based on their adult assumptions about children. Therefore, the user interface designs that are not suitable for children's development processes are emerging. The reason is that adult designers do not have enough knowledge about the perceptions and preferences of children. When examining the mobile education applications produced for tablets, many design elements in the user interface of these applications have encountered that can lead perception problems for children. In addition, when a study is conducted on the standard requirements for a child-centred user interface design, it has been determined that there is not enough scientific research and information on these topics in Turkey.

This thesis study includes detailed analysis of some user interface design problems identified as a result of investigation on mobile education applications designed for children, and includes solution suggestions to make the user interface design elements child friendly as a result of these analyses. Within the scope of the research, it has been seen that the most common design problems in the user interface of education applications are misused typography and icon elements. Data, which is about the way children perceive these interface design elements and their preferences, has been collected using scientific research methods such as questionnaires and tests. The data collection process was carried out with participants who were randomly selected from fifth grade students with an average age of 9-11 years. The data obtained are interpreted statistically using quantitative data analysis methods via SPSS program. The hypotheses determined at the beginning of the study have been commonly confirmed. As a result, some important findings were obtained; it has been found that the fonts used in the mobile application interfaces have affected the children's reading performance with a statistically significant result, and the different icon formats used in the user interfaces have affected the perception and preferences of the children.

Key Words: User Interface Design, Child-Computer Interaction, Icon, Typography, Mobile Education, Tablet Computer.

ÖN SÖZ

Bu tez çalışmasıyla daha önce görsel iletişim tasarım alanında aldığım eğitimimi, günümüzün en önemli çalışma alanları olan kullanıcı deneyimi ve insan-bilgisayar etkileşimi alanlarıyla sentezlemeyi hedefledim. Ülkemizde insan-bilgisayar etkileşimi ve görsel iletişim tasarımı alanında yapılan araştırmalar arasında bir kopukluk olduğu görülmektedir. Genel olarak tasarımcıların yazılım ve donanım gibi teknik konularda, insan-bilgisayar etkileşimi alanında çalışanların ise estetik ve sanat konularında yeterli uzmanlığa sahip olmadıkları gözlemlenmiştir. Eğer disiplinler arasındaki bu kopukluk giderilebilirse, oluşturulan farklı işbirlikleriyle daha kullanıcı dostu ürünlerin tasarlanabileceği ve kullanıcı deneyimi sorunlarının da en az indirgenebileceği düşünülmektedir.

Özellikle mobil eğitim teknolojileri günümüzde hızla eğitim sistemimize entegre edildiği bu süreçte işbirliklerine daha çok ihtiyaç duyulmaktadır. Bu tez çalışmasının hedefi gelişen eğitim programlarına dahil edilen yeni bilgi teknolojilerinin, çocuklarımız için en verimli hale getirilmesine destek olunmasıdır. Eğitim amaçlı mobil yazılımların kullanıcı arayüzlerinde çocuk merkezli bir tasarım anlayışı benimsenmesi, bu bilgi teknolojilerin daha verimli kullanılmasını sağlayacaktır.

Bu çalışma kapsamında yapılan araştırmalarda elde edilen verilerin, eğitim teknolojileri alanında üretim yapan kurum ya da kişilere katkı sağlayacağı ve ülkemizde çocuk merkezli bir tasarım anlayışı benimsenmesi konusunda farkındalık yaratabileceği düşünülmektedir.

Tez çalışmamın başından sonuna her aşamada değerli desteklerini esirgemeyen; başta danışmanım Yrd. Doç. Dr. Mehmet Emin KAHRAMAN olmak üzere değerli hocalarım Yrd. Doç. Hakan ÇİLOĞLU'na ve Yrd. Doç. Dr. Mehmet NUHOĞLU'na teşekkür ederim.

Ayrıca tez çalışmam süresince desteklerini esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. Doğan ARSLAN'a, Yrd. Doç. Dr. Özcan Erkan AKGÜN'e, Arş. Gör. İbrahim Hakkı BULUT'a ve özellikle tez çalışmamın her aşamasında önemli destekleri olan değerli arkadaşım Öğr. Gör. Fulya BETEŞ'e teşekkürü borç bilirim. Son olarak bu tezi iyi bir eğitim alabilmem için ellerinden geleni yapan sevgili babaanneme ve rahmetli anneme ithaf ediyorum.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No.

ÖZ.....	iii
ABSTRACT.....	iv
ÖN SÖZ	v
İÇİNDEKİLER	vi
TABLolar LİSTESİ	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ	xiv
KISALTMALAR	xvii

1. GİRİŞ	1
1.1. Gerekçe	1
1.2. Amaç	2
1.3. Hipotez	3
1.4. Önem.....	3
1.5. Kapsam	4
1.6. Varsayımlar	4
2. LİTERATÜR ÖZETİ	5
2.1. Çocuklar ve Eğitim	5
2.1.1. Çocuk Gelişimi	6
2.1.1.1. Bilişsel Gelişimi	7
2.1.1.2. Fiziksel Gelişimi	10
2.1.2. Mobil Öğrenme	11
2.1.2.1. Mobil Öğrenmede Oyun	14
2.2. Teknoloji	14
2.2.1. Tablet Bilgisayarlar	15
2.2.2. Mobil İşletim Sistemleri	23
2.2.3. Mobil Uygulamalar	29
2.2.3.1. Mobil Uygulama Çeşitleri	30
2.3. Kullanıcı Deneyimi	31
2.3.1. İnsan-Bilgisayar Etkileşim	34
2.3.2. Çocuk-Bilgisayar Etkileşimi	36

2.3.3. Kullanılabilirlik	37
2.3.3.1. Eason'ın Kullanılabilirlik Modeli	38
2.3.3.2. Shackel'in Kullanılabilirlik Modeli	38
2.3.3.3. Nielsen'in Kullanılabilirlik Modeli	38
2.3.3.4. ISO 9241 – 11	39
2.3.3.5. ISO/IEC 9126	39
2.3.4. Kullanıcı Araştırmaları	40
2.3.4.1. Anketler	44
2.3.4.2. Birebir Görüşmeler	45
2.3.4.3. Katılımcı Tasarım	46
2.3.4.4. Odak Grupları	47
2.3.4.5. Kullanılabilirlik Testleri	48
2.4. Tasarım	53
2.4.1. İnsan Merkezli Tasarım	54
2.4.1.1. Çocuk Merkezli Tasarım	56
2.4.2. Etkileşim Tasarımı	57
2.4.3. Kullanıcı Arayüz Tasarımı	58
2.4.4. Grafiksel Kullanıcı Arayüzü Tasarımı Unsurları	61
2.4.4.1. Bilgi Mimarisi ve Yönlendirme	63
2.4.4.2. Renk	64
2.4.4.3. Tipografi	65
2.4.4.4. İkon	71
2.4.4.5. Metafor	76
2.4.4.6. Animasyon	78
2.4.4.7. Sezgisellik	80
3. ARAŞTIRMA YÖNTEMİ	82
3.1. Araştırmanın Modeli	82
3.2. Evren ve Örneklem	83
3.3. Veri Toplama Araçları	85
3.3.1. Yazı Karakterlerinin Okunabilirlik Performansı Veri Toplama Araçları	85
3.3.2. Çocukların İkon Algısı ve Tercihi Veri Toplama Araçları	88
3.4. Veri Toplama Süreci	90
3.4.1. Yazı Karakterlerinin Okunabilirlik Performansı Veri Toplama Süreci ...	90
3.4.2. Çocukların İkon Algısı ve Tercihi Veri Toplama Süreci	91
3.5. Veri Analiz Yöntemi	92

4. BULGULAR VE YORUMLAR	93
4.1. Bulgular.....	93
4.1.1. Yazı Karakterlerinin Okunabilirliğine Ait Bulgular	93
4.1.2. Yazı Karakterlerinin Katılımcıların Okuma Hızlarına Olan Etkilerine Ait Bulgular	94
4.1.3. Yazı Karakterlerinin Katılımcıların Etkili Okuma Hızlarına Olan Etkilerine Ait Bulgular.....	95
4.1.4. Katılımcıların Farklı Yazı Karakterlerinin Kolay Okunabilmesi Hakkındaki Tercihlerine Ait Bulgular	96
4.1.5. Katılımcıların Farklı Yazı Karakterlerinin Hızlı Okunabilmesi Hakkındaki Tercihlerine Ait Bulgular	98
4.1.6. Katılımcıların Farklı Yazı Karakterlerinin Beğenme Düzeylerine Ait Bulgular	99
4.1.7. Katılımcıların Yazı Karakterinin Mobil Uygulamalarda Kullanılması Hakkındaki Tercihlerine Ait Bulgular	101
4.1.8. Katılımcıların “Ayarlara Git” İşlemini Temsil Eden İkonları Algılama Oranlarına Ait Bulgular	103
4.1.9. Katılımcıların “Boyama Yap” İşlemini Temsil Eden İkonları Algılama Oranlarına Ait Bulgular	106
4.1.10. Katılımcıların “Oynat” İşlemini Temsil Eden İkonları Algılama Oranlarına Ait Bulgular	109
4.1.11. Katılımcıların “Puan Tablosuna Git” İşlemini Temsil Eden İkonları Algılama Oranlarına Ait Bulgular	112
4.1.12. Katılımcıların “Fotoğraflara Git” İşlemini Temsil Eden İkonları Algılama Oranlarına Ait Bulgular	115
4.1.13. Katılımcıların “Ayarlara Git” İşlemini Temsil Eden İkonlar İçin Vermiş Oldukları Tercih Puanlarına Ait Bulgular.....	118
4.1.14. Katılımcıların “Boyama Yap” İşlemini Temsil Eden İkonlar İçin Vermiş Oldukları Tercih Puanlarına Ait Bulgular.....	119
4.1.15. Katılımcıların “Oynat” İşlemini Temsil Eden İkonlar İçin Vermiş Oldukları Tercih Puanlarına Ait Bulgular.....	121
4.1.16. Katılımcıların “Puan Tablosuna Git” İşlemini Temsil Eden İkonlar İçin Vermiş Oldukları Tercih Puanlarına Ait Bulgular.....	122
4.1.17. Katılımcıların “Fotoğraflara Git” İşlemini Temsil Eden İkonlar İçin Vermiş Oldukları Tercih Puanlarına Ait Bulgular.....	124
4.2. Yorumlar	125
4.2.1. Yazı Karakterlerinin Okunabilirliğine Ait Yorumlar.....	125
4.2.2. Yazı Karakterlerinin Katılımcıların Okuma Hızlarına Olan Etkilerine Ait Yorumlar	126
4.2.3. Yazı Karakterlerinin Katılımcıların Etkili Okuma Hızlarına Olan Etkilerine Ait Yorumlar	127

4.2.4. Katılımcıların Farklı Yazı Karakterlerinin Kolay Okunabilmesi Hakkındaki Tercihlerine Yorumlar.....	128
4.2.5. Katılımcıların Farklı Yazı Karakterlerinin Hızlı Okunabilmesi Hakkındaki Tercihlerine Ait Yorumlar.....	129
4.2.6. Katılımcıların Farklı Yazı Karakterlerinin Beğenme Düzeylerine Ait Yorumlar.....	129
4.2.7. Katılımcıların Yazı Karakterinin Mobil Uygulamalarda Kullanılması Hakkındaki Tercihlerine Ait Yorumlar.....	130
4.2.8. Yazı Karakterlerinin Genel Okunabilirlik Performanslarına Ait Yorumlar	131
4.2.9. Katılımcıların “Ayarlara Git” İşlemini Temsil Eden İkonları Algılama Oranlarına Ait Yorumlar.....	133
4.2.10. Katılımcıların “Boyama Yap” İşlemini Temsil Eden İkonları Algılama Oranlarına Ait Yorumlar.....	135
4.2.11. Katılımcıların “Oynat” İşlemini Temsil Eden İkonları Algılama Oranlarına Ait Yorumlar.....	136
4.2.12. Katılımcıların “Puan Tablosuna Git” İşlemini Temsil Eden İkonları Algılama Oranlarına Ait Yorumlar.....	137
4.2.13. Katılımcıların “Fotoğraflara Git” İşlemini Temsil Eden İkonları Algılama Oranlarına Ait Yorumlar.....	139
4.2.14. Katılımcıların “Ayarlara Git” İşlemini Temsil Eden İkonlar İçin Vermiş Oldukları Tercih Puanlarına Ait Yorumlar	140
4.2.15. Katılımcıların “Boyama Yap” İşlemini Temsil Eden İkonlar İçin Vermiş Oldukları Tercih Puanlarına Ait Yorumlar	141
4.2.16. Katılımcıların “Oynat” İşlemini Temsil Eden İkonlar İçin Vermiş Oldukları Tercih Puanlarına Ait Yorumlar	142
4.2.17. Katılımcıların “Puan Tablosuna Git” İşlemini Temsil Eden İkonlar İçin Vermiş Oldukları Tercih Puanlarına Ait Yorumlar	143
4.2.18. Katılımcıların “Fotoğraflara Git” İşlemini Temsil Eden İkonlar İçin Vermiş Oldukları Tercih Puanlarına Ait Yorumlar	144
4.2.19. İkonların Algı Performanslarına Ait Genel Yorumlar	144
4.2.20. İkonların Tercih Edilme Performanslarına Ait Genel Yorumlar	146
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	148
5.1. Sonuçlar	148
5.2. Öneriler	151
KAYNAKÇA.....	153
EKLER	164
Ek 1. Yazı Karakterlerine Göre Katılımcıların Okuma Performanslarının Ortalamaları	164
Ek 2. Yazı Karakterlerine Göre Katılımcıların Tercih Puanlarının Ortalamaları.....	165

Ek 3. Katılımcıların Farklı İkonları Algılama Puanlarının Ortalamaları	166
Ek 4. Katılımcıların Farklı İkonları Tercih Etme Puanlarıyla Ortaya Çıkan Sıralamalar	167
Ek 5. Simge Çeşitlerinin Algılanışı ve Tercihi Hakkında Değerlendirme Anketi	168
Ek 6. Simge Çeşitlerinin Algılanışı ve Tercihi Hakkında Değerlendirme Anketi Uzman Değerlendirme Formu	176
Ek 7. Okunabilirlik Algısı Anketinde Kullanılan Metinler	178
Ek 8. Okunabilirlik Algısı Anketleri	182
Ek 9. Okunabilirlik Performansı Testi Uygulayıcı Formu	186
Ek 10. Okunabilirlik Algısı Anketi Uzman Değerlendirme Formu	187
Ek 11. Okunabilirlik Performansı Testinde Kullanılan Yazı Karakterinde Bulunan Harfler	188
ÖZ GEÇMİŞ	192

TABLÖLAR LİSTESİ

Sayfa No.

Tablo 1:	Çocukların Yaşlarına Göre Kullanılabilecek Araştırma Yöntemleri.....	43
Tablo 2:	Okunabilirlik Algısı Anketi Yapılan beşinci Sınıf Öğrencilerinin Cinsiyet ve Yaşa Göre Dağılımları	83
Tablo 3:	Simge Algısı ve Tercihi Değerlendirme Anketi Yapılan beşinci Sınıf Öğrencilerinin Cinsiyet ve Yaşa Göre Dağılımları.....	84
Tablo 4:	Katılımcıların Evinizde Tablet Bilgisayar Kullanıyor Musunuz? Sorusuna Verdikleri Cevapların Oranları	84
Tablo 5:	Yazı Karakterlerinin Okunabilirlik Oranlarının Tek Yönlü Varyans Analizi (One-Way ANOVA) Sonuçları.....	94
Tablo 6:	Katılımcıların Okuma Hızlarının Tek Yönlü Varyans Analizi (One-Way ANOVA) Sonuçları	95
Tablo 7:	Katılımcıların Etkili Okuma Hızı Ortalamalarının Tek Yönlü Varyans Analizi (Kruskal-Wallis H) Sonuçları.....	96
Tablo 8:	Katılımcıların Farklı Yazı Karakterlerinin Kolay Okunabilmesi Hakkındaki Tercihlerinin Tek Yönlü Varyans Analizi (One-Way ANOVA) Sonuçları	97
Tablo 9:	Katılımcıların Yazı Karakterlerinin Hızlı Okunabilmesiyle İlgili Algı Düzeylerinin Tek Yönlü Varyans Analizi (One-Way ANOVA) Sonuçları	98
Tablo 10:	Katılımcıların Yazı Karakterlerini Beğenmesiyle İlgili Algı Düzeylerinin Tek Yönlü Varyans Analizi (One-Way ANOVA) Sonuçları	100
Tablo 11:	Katılımcıların Eğitim Uygulamalarında Kullanılmasını İstedikleri Yazı Karakteri Tercihlerinin Tek Yönlü Varyans Analizi (One-Way ANOVA) Sonuçları	102
Tablo 12:	A1 No'lu İkonun Hangi İşlemi İfade Ettiği Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Yüzdeleri	104
Tablo 13:	A2 No'lu İkonun Hangi İşlemi İfade Ettiği Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Yüzdeleri	104
Tablo 14:	A3 No'lu İkonun Hangi İşlemi İfade Ettiği Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Yüzdeleri	105

Tablo 15:	A4 No'lu İkonun Hangi İşlemi İfade Ettiği Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Yüzdeleri	105
Tablo 16:	B1 No'lu İkonun Hangi İşlemi İfade Ettiği Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Yüzdeleri	107
Tablo 17:	B2 No'lu İkonun Hangi İşlemi İfade Ettiği Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Yüzdeleri	107
Tablo 18:	B3 No'lu İkonun Hangi İşlemi İfade Ettiği Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Yüzdeleri	108
Tablo 19:	B4 No'lu İkonun Hangi İşlemi İfade Ettiği Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Yüzdeleri	108
Tablo 20:	C1 No'lu İkonun Hangi İşlemi İfade Ettiği Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Yüzdeleri	110
Tablo 21:	C2 No'lu İkonun Hangi İşlemi İfade Ettiği Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Yüzdeleri	110
Tablo 22:	C3 No'lu İkonun Hangi İşlemi İfade Ettiği Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Yüzdeleri	111
Tablo 23:	C4 No'lu İkonun Hangi İşlemi İfade Ettiği Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Yüzdeleri	111
Tablo 24:	D1 No'lu İkonun Hangi İşlemi İfade Ettiği Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Yüzdeleri	113
Tablo 25:	D2 No'lu İkonun Hangi İşlemi İfade Ettiği Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Yüzdeleri	113
Tablo 26:	D3 No'lu İkonun Hangi İşlemi İfade Ettiği Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Yüzdeleri	114
Tablo 27:	D4 No'lu İkonun Hangi İşlemi İfade Ettiği Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Yüzdeleri	114
Tablo 28:	E1 No'lu İkonun Hangi İşlemi İfade Ettiği Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Yüzdeleri	116
Tablo 29:	E2 No'lu İkonun Hangi İşlemi İfade Ettiği Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Yüzdeleri	116
Tablo 30:	E3 No'lu İkonun Hangi İşlemi İfade Ettiği Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Yüzdeleri	117
Tablo 31:	E4 No'lu İkonun Hangi İşlemi İfade Ettiği Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Yüzdeleri	117

Tablo 32: “Ayarlara Git” İşlemini Temsil Eden İkonların Tercih Puanı Ortalamalarının Tek Yönlü Varyans Analizi (Kruskal-Wallis) Sonuçları	118
Tablo 33: “Boyama Yap” İşlemini Temsil Eden İkonların Tercih Puanı Ortalamalarının Tek Yönlü Varyans Analizi (Kruskal-Wallis) Sonuçları	120
Tablo 34: “Oynat” İşlemini Temsil Eden İkonların Tercih Puanı Ortalamalarının Tek Yönlü Varyans Analizi (Kruskal-Wallis) Sonuçları	121
Tablo 35: ”Puan Tablosuna Git” İşlemini Temsil Eden İkonların Tercih Puanı Ortalamalarının Varyans Analizi (One-Way ANOVA) Sonuçları	123
Tablo 36: “Fotoğraflara Git” İşlemini Temsil Eden İkonların Tercih Puanı Ortalamalarının Tek Yönlü Varyans Analizi (Kruskal-Wallis) Sonuçları	124

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa No.

Şekil 1:	Alan Kay’ın “Dynabook” Konseptinin Eskiz Çalışması (Kay, 1972)....	16
Şekil 2:	İki Çocuğun Çimlerin Üstünde Oturmalarının ve “Dynabook” Kullanmalarının Betimlendiği Bir İllüstrasyon (Kay, 1972)	17
Şekil 3:	Apple Firmasının 1987 Yılında Tasarladığı “Knowledge Navigator“ Adlı Cihaz (Draude, 2017).....	17
Şekil 4:	Grid Firmasının 1989 Yılında Ürettiği Dünyanın İlk Tablet Bilgisayarlarından Birisi Olarak Kabul Edilen “GRiDPad” (CIO, 1992)	18
Şekil 5:	Apple Firmasının 1993 Yılında Ürettiği “Newton MessagePad” Adlı Cihaz (Gamon, 2016).....	19
Şekil 6:	Palm Firmasının 1996 Yılında Ürettiği “Palm Pilot” Adlı Cihaz (Hager ve Sascha, 2011)	20
Şekil 7:	Apple Firmasının 2010 Yılında Ürettiği “iPad” Adlı Tablet Bilgisayar (Marshall, 2010).....	22
Şekil 8:	Palm OS 1.0 adlı Mobil İşletim Sisteminin Kullanıcı Arayüzünden Bir Görüntü (Detwiler, 2006).....	23
Şekil 9:	RIM Firması Tarafından 1999 Yılında Üretilen, “Blackberry OS” Adlı Mobil İşletim Sisteminin Kullanıcı Arayüzünden Bir Görüntü (Matteson, 2012)	25
Şekil 10:	Microsoft Firması Tarafından 2000 Yılında Üretilen, Pocket PC Adlı Mobil İşletim Sisteminin Kullanıcı Arayüzünden Bir Görüntü (The Lowdown, 2016)	26
Şekil 11:	Apple Firması Tarafından 2007 Yılında Üretilen, iOS Adlı Mobil İşletim Sisteminin Kullanıcı Arayüzünden Bir Görüntü (Woolf ve Srinivas, 2014)	27
Şekil 12:	2008 Yılında Üretilen İlk Android Mobil İşletim Sistemine Sahip T-Mobile G1 Adlı Akıllı Telefonun Kullanıcı Arayüzünden Bir Görüntü (Complex, 2012)	28
Şekil 13:	Kullanıcı Deneyim Tasarımıyla İlişkili Alanlar.....	33
Şekil 14:	Ürün Yaşam Döngüsü Boyunca Kullanılabilirlik Testleri Rubin ve Chisnel’den (2008) Uyarlandı.....	49

Şekil 15:	İnsan Merkezli Tasarım Süreci (Usability.gov, 2015).....	55
Şekil 16:	Farklı Yazı Karakterlerinde Bulunan “a” ve “g” Harfleri.....	68
Şekil 17:	“Report” Adlı Yazı Karakterinde Bulunan Küçük “b”, “d”, “p” ve “q” Harfleri	69
Şekil 18:	“Sweater School” Adlı Yazı Karakterinde Bulunan Küçük “b”, “d”, “p” ve “q” Harfleri.....	69
Şekil 19:	Tırnaklı ve Tırnaksız Yazı Karakteri Örnekleri.....	70
Şekil 20:	Peirce’in Üçlü Metafor Modeli, Peirce (1985)’den Uyarlanmıştır	72
Şekil 21:	İşaretlerin Temsil Çeşitleri, Gatsou, Politis ve Zevgolis’den (2011) uyarlanmıştır	73
Şekil 22:	İkon Resimleme Biçimleri	74
Şekil 23:	Yazı Karakterlerinin Okunabilirlik Performansı Testinde Kullanılan Metinlerin Tablet Bilgisayarda Görünüşüne Bir Örnek.....	87
Şekil 24:	Simge Çeşitlerinin Algılanışı ve Tercihi Hakkında Değerlendirme Anketinde Kullanılan İkonlar.....	89
Şekil 25:	Katılımcıların Farklı Yazı Karakterlerinin Kolay Okunabilmesi Hakkındaki Tercihlerinin Ortalamaları.....	97
Şekil 26:	Katılımcıların Farklı Yazı Karakterlerinin Hızlı Okunabilmesi Hakkındaki Tercihlerinin Ortalamaları.....	99
Şekil 27:	Katılımcıların Yazı Karakterlerini Beğenme Tercihlerinin Ortalamaları	101
Şekil 28:	Katılımcıların Mobil Uygulamalarda Kullanılmasını İstedikleri Yazı Karakterlerinin Aldığı Puanların Ortalamaları	102
Şekil 29:	Katılımcıların “Ayarlara Git” İşlemini Temsil Eden İkon Çeşitlerini Algılama Oranları	103
Şekil 30:	Katılımcıların “Boyama Yap” İşlemini Temsil Eden İkon Çeşitlerini Algılama Oranları	106
Şekil 31:	Katılımcıların “Oynat” İşlemini Temsil Eden İkon Çeşitlerini Algılama Oranları	109
Şekil 32:	Katılımcıların “Puan Tablosuna Git” İşlemini Temsil Eden İkon Çeşitlerini Algılama Oranları.....	112
Şekil 33:	Katılımcıların “Fotoğraflara Git” İşlemini Temsil Eden İkon Çeşitlerini Algılama Oranları	115

Şekil 34:	Katılımcıların, “Ayarlara Git” İşlemini Temsil Eden İkon İçin Vermiş Oldukları Sıralama Puanlarının Ortalamaları	119
Şekil 35:	Katılımcıların, “Boyama Yap” İşlemini Temsil Eden İkon İçin Vermiş Oldukları Sıralama Puanlarının Ortalamaları	120
Şekil 36:	Katılımcıların, “Oynat” İşlemini Temsil Eden İkon İçin Vermiş Oldukları Sıralama Puanlarının Ortalamaları	122
Şekil 37:	Katılımcıların, “Puan Tablosuna Git” İşlemini Temsil Eden İkon İçin Vermiş Oldukları Sıralama Puanlarının Ortalamaları.....	123
Şekil 38:	Katılımcıların, “Fotoğraflara Git” İşlemini Temsil Eden İkon İçin Vermiş Oldukları Sıralama Puanlarının Ortalamaları	125

KISALTMALAR

İBE	: İnsan-Bilgisayar Etkileşimi
ÇBE	: Çocuk-Bilgisayar Etkileşimi
PDA	: Personal Digital Assistant
SPSS	: Statistical Package for the Social Sciences
GKA	: Grafiksel Kullanıcı Arayüzleri
DKA	: Doğal Kullanıcı Arayüzleri
LCD	: Liquid-Crystal Display
CPU	: Central Processing Unit
GPU	: Graphics Processing Unit
OS	: Operating System
Diğ.	: Diğerleri

1. GİRİŞ

1.1. Gerekçe

Hayatımızın her alanına yayılan teknolojik ürünler, eğitim alanında da sıkça karşımıza çıkar hale gelmektedir. Son yıllarda hızla gelişen mobil cihazlar, taşıma kolaylıkları nedeniyle hızla yaygınlaşmaktadır. 2017 yılında yayınlanan bir araştırmaya göre dünya genelinde 5 milyardan fazla kişi (dünya nüfusunun üçte ikisi) aralarında akıllı telefonlar, tablet bilgisayarlar ve cep telefonlarının olduğu mobil cihazları kullanmaktadır (GSMA Intelligence, 2017). Sadece son 4 yılda 1 milyar mobil cihaz kullanılmaya başlanmıştır. Bu mobil cihazların en önemlilerinden biri de dokunmatik tablet bilgisayarlardır. Dokunmatik Tablet bilgisayarlar hem iş alanında hem de sosyal hayatımızda önemli kolaylıklar sağlamaktadır. Bu bilgisayarlar boyutlarının küçük ve ağırlıklarının hafif olması nedeniyle birçok alanda şimdiden masaüstü bilgisayarların yerini almıştır. Günümüzde iş ve sosyal hayatın yanı sıra eğitim alanında da yaygın olarak kullanılmaya başlanılmışlardır.

Dokunmatik ekranlı tablet bilgisayarların yaygınlaşmasıyla birlikte, bu cihazlarda kullanılmak üzere tasarlanan mobil uygulamalarda da (mobil bilgisayar yazılımları) hızlı bir artış gözlemlenmektedir. Statista'nın (2017) verilerine göre mevcut mobil uygulamaların sayısı günümüzde altı milyonu geçmektedir. Tablet bilgisayarları üreten firmalar, sayıları her geçen gün artan bu mobil uygulamaların kullanıcı arayüz tasarımların için çeşitli tasarım kılavuzları yayınlamaktadır. Bu kılavuzlar genel kullanıcı olan yetişkinler için hazırlandığından dolayı çocuklar için ikinci planda kalabilmektedirler. Tablet bilgisayarların eğitim alanında kullanılmaya başlanmasıyla birlikte çocuklara yönelik mobil uygulamaların sayısının artacağı ve gelecekte ders kitapları yerine tablet bilgisayarların kullanılabileceği öngörülmektedir. Bu bağlamda çocuk teknoloji kullanıcılarının sayısında önemli bir artış olacağı düşünülmektedir. Çocukların bu teknolojileri ve mobil uygulamaları verimli olarak kullanabilmeleri için çocuk merkezli arayüz tasarımı standartlarının belirlenmesine ihtiyaç vardır.

Mevcut mobil eğitim uygulamaları incelendiğinde pek çok uygulamada çocukların bilişsel ve fiziksel gelişimlerine uygun olmayan tasarım unsurlarının kullanıldığı

görülmüştür. Dolayısıyla çocuk dostu mobil eğitim uygulamalarının tasarlanması için çocukların bilişsel ve motor becerilerine uygun tasarım kriterlerinin belirlenmesi gerekmektedir. Bu çalışma kapsamında alandaki mevcut boşluğun kapatılıp, çocuk dostu kullanıcı arayüz tasarımlarına sahip mobil eğitim uygulamaları oluşturulmasına destek olunması hedeflenmiştir.

1.2. Amaç

Tablet bilgisayarları üreten firmalar tarafından, mobil uygulama arayüzlerinde kullanılmak üzere belirlenen standart tasarım kılavuzlarının çocuk kullanıcılar için uygun olmadığı düşünülmektedir. Ayrıca çocuklar için tasarlanan eğitim amaçlı mobil uygulamalarda birçok kullanıcı arayüz tasarımı sorunu olduğu görülmektedir. Yapılan incelemelerde elde edilen veriler doğrultusunda ve ikinci bölümde yer alan araştırması kapsamında çocuk merkezli arayüz standartlarının belirlenmesi konusunda bir araştırma açığı olduğu gözlemlenmiştir. Bu bağlamda çalışma kapsamında mobil eğitim uygulamalarının arayüzleri için en önemli tasarım unsurları olduğu düşünülen, yazı karakterleri ve ikonlar üzerinden çocuk kullanıcıların algı ve tercihlerinin belirlenmesi hedeflenmiştir.

Bu çalışmanın amacı, beşinci sınıf düzeyindeki öğrencilerin kullanıcı arayüz tasarımı unsurlarını algılama biçimlerini ve tercihlerini ortaya çıkarmaktır. Araştırmanın değişkenleri; “dört farklı yazı karakteri” ve “yirmi farklı” simgedir. Bu değişkenler aracılığıyla katılımcıların tasarım öğeleri hakkındaki algı ve tercihlerinin tespit edilmesi hedeflenmiştir.

Bu amaç kapsamında bazı araştırma sorularına yanıtlar aranmıştır:

- Farklı yazı karakterlerinin, beşinci sınıf düzeyindeki öğrencilerin okuma performansları üzerindeki etkileri bağlamında anlamlı bir fark bulunmakta mıdır?
- Beşinci sınıf düzeyindeki öğrencilerin farklı yazı karakterlerini tercih etme puanları arasında anlamlı bir fark bulunmakta mıdır?
- Beşinci sınıf düzeyindeki öğrencilerin bilgisayar işlemlerini temsil eden farklı ikonları algılama oranları arasında anlamlı bir fark bulunmakta mıdır?
- Beşinci sınıf düzeyindeki öğrencilerin bilgisayar işlemlerini temsil eden farklı ikonları tercih etme puanları arasında anlamlı bir fark bulunmakta mıdır?

1.3. Hipotez

Veri toplama süreçlerinden önce yapılan alan araştırmaları kapsamında bazı hipotezler belirlenmiştir. Bu hipotezler şunlardır:

- Çocuklar için uygun olmayan harfler içeren yazı karakterleri beşinci sınıf düzeyindeki çocukların okuma performanslarını olumsuz yönde etkilemektedir.
- Beşinci sınıf düzeyindeki çocuklar, mobil uygulamalarda tırnaksız bir yapıya sahip ve aşına oldukları harfleri içeren yazı karakterlerinin kullanılmasını tercih ederler.
- Beşinci sınıf düzeyindeki çocuklar somut ve gerçekçi olarak tasarlanmış ikonları daha iyi algılamaktadırlar.
- Beşinci sınıf düzeyindeki çocuklar soyut ve çizgisel olarak tasarlanmış ikonları algılamakta zorlanmaktadırlar.
- Beşinci sınıf düzeyindeki çocuklar gerçek hayattan alınmış nesnelerin kullanıldığı ikonları daha iyi algılamaktadırlar.

Yapılan alan araştırmasında bu hipotezler hakkında farklı görüşler bulunmaktadır. Ancak kesin bir yargıya varabilmek için yeterli veri olmadığı kanısına varılmıştır. Bu nedenle bu hipotezlerin kanıtlanması için yapılacak testlerin sonuçları daha sağlıklı bilgilere ulaşmamızı sağlayacağı ve bu bilgiler sayesinde literatüre değerli katkılar yapılacağı öngörülmektedir.

1.4. Önem

Yapılan araştırmalarda çocukların bilişsel ve fiziksel özelliklerine uygun grafiksel kullanıcı arayüzü tasarım unsurlarının belirlendiği bir kılavuza rastlanmamıştır. Tablet bilgisayarın eğitimde kullanılmaya başlamasıyla birlikte, çocuk dostu kullanıcı arayüzlerine sahip uygulamalara olan ihtiyacın da artacağı öngörülmektedir. Mevcut kullanıcı arayüz tasarım standartlarının çocuklara uygun olmadığı düşünüldüğünde, tipografi ve ikon kullanımı gibi çocuklara uygun tasarım öğelerinin belirlenmesinin bu alana önemli bir katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.5. Kapsam

Bu çalışmanın genel kapsamı, dokunmatik ekranlı mobil cihazlarda kullanılan mobil uygulamaların grafiksel kullanıcı arayüz tasarımı bağlamında kullanılabilirlik hedeflerine ulaşılabilmesine destek olunmaktır. Detayda ise geniş bir kullanılabilirlik kavramı üzerine değil, sadece çocuklar için üretilen mobil eğitim uygulamalarının kullanılabilirlik hedeflerine ulaşılabilmesine katkı sağlanacaktır. Çalışmada mobil uygulamaların; etkileşim biçimleri, donanım çeşitleri ya da yazılım yöntemleri gibi teknik konular kapsam dışında bırakılmıştır. Araştırmanın sınırlılıkları mobil eğitim uygulamalarının grafiksel kullanıcı arayüz tasarımı unsurları olarak belirlenmiştir. Eğitim kategorisindeki mobil uygulama arayüzlerinde rastlanan en sık sorun olarak yazı karakteri ve ikon kullanımı olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla araştırmanın sınırlılıkları kapsamında, bu iki tasarım unsuru üzerine odaklanılmıştır.

1.6. Varsayımlar

Tez çalışması kapsamında toplanan veriler aşağıdaki varsayımlar üzerinden yapılmıştır:

- Araştırmalara katılan öğrenciler veri toplama araçlarına objektif olarak cevap vermiştir.
- Katılan bütün öğrencilerin zeka seviyeleri eşit olarak kabul edilmektedir.
- Çalışmada kullanılan veri toplama araçları uzmanlar tarafından onaylandığı için uygun olarak kabul edilmiştir.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

Bu çalışmanın temelini oluşturan üç temel araştırma alanı bulunmaktadır. Bunlar; insan bilgisayar etkileşimi, görsel iletişim tasarım ve psikolojidir. Çalışmanın ana konusu mobil teknolojilerin kullanıcı arayüz tasarımları olduğundan, görsel iletişim tasarım ve psikoloji alanları çalışmanın iskeletini oluşturmaya rağmen, araştırmanın sonucunda elde edilen veriler insan bilgisayar etkileşimi konusuna katkı sağlayacaktır. Çalışmanın ana konusunu oluşturan alan ise çocuk-bilgisayar etkileşimi (ÇBE) bağlamında görsel iletişim tasarımıdır. Ayrıca çocuklar için üretilen arayüz tasarımlarının kavramsal temelini oluşturan; mobil eğitim teknolojileri, bilişsel psikoloji ve gelişim psikolojisi konuları da alt başlık olarak incelenen diğer alanlardır. Mevcut teknolojiler, kullanıcı deneyimi alanında kullanılan standartlar, çocuk-bilgisayar etkileşimi üzerine yapılan mevcut araştırmalar, mobil öğrenme, çocukların bilişsel ve fiziksel gelişimleri hakkındaki bilgiler gibi konular, tez çalışmasının odak noktası olan çocuklar için tasarlanan mobil uygulamaların grafiksel arayüz tasarım unsurlarının belirlenmesine yardımcı olacaktır.

2.1. Çocuklar ve Eğitim

Eğitim, üzerinde yoğun tartışmaların gerçekleştiği ve sürekli değişim içinde olan bir konudur. Zaman ve hayat koşullarının değişimiyle doğru orantılı olarak ders müfredatlarının da değiştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Çünkü sürekli gelişen çocukların eğitiminde kullanılan konvansiyonel eğitim metotları yetersiz ve demode kalabilmektedir. Günümüzde hızla gelişen teknolojik cihazlar iş hayatına hızla adapte edilebilirken, bu süreç eğitim alanında çok yavaş ilerlemektedir. Mesela, tablet bilgisayarlar bazı eğitim kurumlarında denenmeye başlanmasına rağmen, bu cihazların yaygın olarak kullanılmaya başlanabilmesi için ders müfredatlarının güncellenmesi gerekmektedir. Fakat bu süreç çok yavaş ilerlemekte ve mevcut ders programları değişen çocuk profillerine uyum gösteremebilmektedir. Bu bağlamda özellikle mobil öğrenme yöntemlerinin çocukların eğitim süreçlerine hızla dahil edilmesi gerekmektedir. Ancak mevcut teknolojilerin eğitime adaptasyon süreci, çocukların gelişim

süreçlerine uygun içeriklerin yetersiz sayıda ve kalitede olmasından dolayı yavaş bir şekilde ilerlemektedir.

Bu bölümde çocuklara yönelik mobil içerikler üretmek isteyen her kişi ya da kurumun dikkat etmesi ve bilmesi gereken bazı çocuk gelişimi teorilerine yer verilmiştir. Aynı zamanda mobil öğrenmenin tanımı ve bu alandaki mevcut gelişmeler hakkındaki bilgilere yer verilmiştir. İlk olarak çocukların bilişsel ve fiziksel gelişim süreçleri üzerinde durulmuştur. Sonrasındaysa mobil öğrenme ve mobil öğrenmede oyunun önemi hakkındaki literatür bilgilerine yer verilmiştir.

2.1.1. Çocuk Gelişimi

Her kullanıcı deneyimi tasarımı öncelikle hedef kitle üzerine yapılan araştırmalar ile başlar. Çocuk dostu mobil eğitim uygulamalarının üretilebilmesi için atılması gereken ilk adım, onların psikolojik ve fiziksel gelişim üzerine detaylı bir araştırma yapılmasıdır. Mevcut teorilere göre, insan gelişimi sırasıyla bilgi, yetenekler ve beceriler şeklinde ortaya çıkmakta ve her biri bir önceki sürecin üzerine eklenerek yapılanmaktadır (Ormrod, 2011). Dolayısıyla ÇBE alanında yapılacak araştırmalar her yaş gurubu için farklılıklar gösterebilmektedir. Özellikle 0-12 yaş arasındaki çocukların; kişilik, bilişsel, fiziksel ve sosyal yeteneklerinin gelişiminde çok katmanlı bir yapı söz konusudur (Sabrina, 2013). Bu katmanlı yapının doğru biçimde analiz edilebilmesi için çocukların farklı dönemlerindeki gelişim süreçlerinin, yeteneklerinin ve sınırlılıklarının iyi bir şekilde bilinmesi gerekmektedir.

Mobil eğitim uygulamalarının kullanıcı arayüzlerinin incelenmesi sonucu ortaya çıkan tasarım sorunlarının birçoğu, çocukların bilişsel ve fiziksel gelişim süreçlerinin iyi analiz edilmemesinden kaynaklandığı görülmüştür. Bu sorunların önüne geçmek için yetişkin varsayımlarından kaçınılmalı ve kullanıcı araştırmalarına ağırlık verilmelidir. Çocuk dostu bir mobil eğitim uygulamasının oluşturulabilmesi için, tasarım unsurlarının hedeflenen yaş grubundaki kullanıcıların bilişsel ve fiziksel özellikleri dikkate alınarak belirlenmesi gerekmektedir. Bunu sağlamak için gerekli olan temel bilgilerden bazıları bu bölümde çocukların bilişsel ve fiziksel gelişimleri başlıkları altında sunulmuştur. Ayrıca çocukların gelişim süreçlerinin mobil uygulamaların arayüz tasarımlarını nasıl etkileyebileceği hakkında bilgilere yer verilmiştir

2.1.1.1. Bilişsel Gelişimi

Çocuklar hakkında yapılacak bütün kullanıcı araştırmalarında, çocukların bilişsel gelişimleriyle ilgili bilgi sahibi olmak oldukça önemlidir. Bu bilgi; kullanıcı araştırmasında kullanılacak yöntemlerin belirlenmesine, nasıl sorular hazırlanacağına ve bu sorulara verilen cevapların nasıl yorumlanacağına yardımcı olacaktır. Erken yaşlardaki çocuklar daha benmerkezci bir yapıya sahiptirler ve etrafındaki insanlarında dünyayı onlar gibi gördüğünü düşünmektedirler. Fakat yaşları ilerledikçe dünyaya farklı bir açıdan bakmayı öğrenirler, devamlı olarak farklı konulara yönelirler ve düşünce yapıları soyutlaşmaya başlar (Idler, 2013).

Gelişim teorileri ÇBE alanın üzerinde oldukça önemli bir etkiye sahiptir. ÇBE alanın etkileyen gelişim teorilerinden en önemlileri, Jean Piaget'in yapısalcılığı, Seymour Papert'in bu fikirlerden yola çıkarak ortaya koyduğu fikirler ve Lev Vygotsky'nin sosyo-kültürel gelişim fikirleridir. Bu iki yaklaşım günümüz gelişim teorilerinin temelini oluşturmaktadır.

Piaget (1970), çocukların bilgilerini inşa ettikleri öğrenme süreci için uyum (adaptasyon) terimini kullanır. Öğrenmenin çocukların çevrelerine uyum sağlama süreci boyunca gerçekleştiğini düşünmektedir. Bu uyum sürecini, çocukların dünyayı tecrübe edip onunla etkileşim kurarak bilgi birikimlerini oluşturdukları aktif bir süreç olarak görmektedir. Piaget, çocukların aktif olarak kendi deneyimleriyle bilgi birikimlerini oluşturmasını yapısalcılık başlığı altında irdeler. Piaget'e göre her çocuk farklı şekillerde gelişmektedir, zira her çocuk farklı bir sürece maruz kalmaktadır. Papert (1991), Piaget'in uyum fikrinden yola çıkarak, çocukların başkalarıyla paylaşabilecekleri şeyleri yapmasının, bilgi birikimlerini oluşturmalarına katkısı olduğu savını ortaya atmıştır. Papert, öğrenmenin sosyal ve motivasyonel yönlerinin altını çizmektedir. Aynı zamanda, çocukların deneyim süreçleri yerine, bulundukları ortamları değiştirmenin bilişsel gelişimleri için etkili olabileceğini öne sürerek, Piaget'in uyum konseptini genişletmiştir.

Piaget ve Inhelder (1969), çocukların bilişsel gelişim sürecini etkileyen dört ana faktör olduğunu düşünmektedir. Bunlar; olgunlaşma, deneyim, sosyal yönler ve duygulardır. Onlara göre; çocukların fiziksel olgunlaşması, ne öğreneceklerini sınırlamaktadır. Olgunlaşmanın öğrenmeyi garanti etmediğini, aksine çocukların yapabileceklerini sınırladığını öne sürmektedirler. Çocuklar büyüdükçe, öğrenme potansiyel-

leri de doğru orantılı bir şekilde artmaktadır. Dolayısıyla çocukların sınırlı bilişsel ve motor becerileri, teknolojik ürünlerle etkileşim kurma yeteneklerini de sınırlamaktadır. Deneyimlerse uyum sürecinde önemli bir rol oynayan ve çocukların bilgi yapılarını kurmaları için gerekli unsurlar olarak görülmektedir. Bir diğer faktör olan sosyal etkileşimin; bilginin bir nesilden diğerine geçmesini sağlayarak, bilişsel gelişimde önemli bir rol oynadığını düşünmektedirler. Piaget ve Inhelder (1969), çocukların öğrenme motivasyonlarını canlandıran şeylerin büyük bir kısmını; büyüme, sevmeye ya da sevilme ihtiyacı ve kendilerini koruma içgüdülerinin oluşturduğunu belirtmektedir.

Piaget'in bu temellerden yola çıkarak geliştirdiği bilişsel gelişim kuramı, en çok tartışılan ve dünya genelinde günümüzde de geçerliliğini koruyan bir kuramdır. Bu teoriye göre çocukların zihin gelişimleri dört evreden meydana gelmektedir. Piaget (1970) bu evreleri sırasıyla; Duyusal Motor (0-2 yaş arası), İşlem Öncesi Dönem (2-7 yaş arası), Somut İşlemler Dönemi (7-11 yaş arası) ve Soyut İşlemler Dönemi (11 yaş sonrası) olarak tanımlar. Duyusal motor dönemindeki bebekler dış dünyayı keşfetmede duyularını ve motor becerilerini kullanmaktadır. İşlem öncesi dönemdeki çocuklar ego merkezlidir, yani dünyayı kendi bakış açısıyla görmekte ve başkalarının bakış açısından görme konusunda büyük zorluk çekmektedirler. Somut işlemler döneminde, bir başkasının bakış açısını takdir etme eğilimi gösterirler; bu da takım halinde daha iyi çalışmalarına ve yetişkinlerle tasarım ortaklığı yapabilmelerine olanak sağlar. Yine bu dönemdeki çocuklar, aynı anda bir nesnenin yalnızca bir özelliğine odaklanabilirler, yani sınıflandırmaları anlamada zorlanabilmektedirler. Soyut işlemler döneminde çocuklar sınıflandırmaları anlayabilir ve kafalarındaki eylemleri tersine çevirebilirler. Piaget'e (1995) göre soyut işlemler dönemindeki çocuklar bu özellikleri sayesinde çok sayıda yazılımı ve teknolojiyi kullanabilme yeteneğine sahiptirler.

Bilişsel gelişim teorilerinden bir diğeryse Lev Vygotsky'e aittir. Vygotsky (1978) bilişsel gelişimin, çocukların kendi başlarına geçirdiği bir süreçten ziyade sosyal çevrelerinin ve yaşadıkları ortamın da dahil olduğu bütüncül bir süreç olduğunu savunmaktadır. Bu yaklaşıma göre çocukların bilişsel gelişimi iki yaşında kadar doğal bir süreçte devam etmektedir. Ancak daha sonra gelişim süreci, sosyo-kültürel çevrenin de etkisiyle değişime uğramaktadır. Vygotsky bir diğer teorisindeyse çocukların çevreleriyle işbirliği içerisinde olduklarında daha hızlı öğrenebildiklerini öne

sürmektedir. Vygotsky' göre (1978); çocuklar bir görevi kendi başlarına tamamlamamış, ancak başka bir kişiyle tamamlayabildiği durumlarda yakınsal gelişim alanına (zone of proximal development) girerler. Vygotsky çocukların verimli öğrenmeleri için en uygun zamanın ise bu yakınsal gelişim alanına girdikleri evrede olduğunu belirtmektedir. Ayrıca öğrenmede zorluk çeken çocukların, işbirliğiyle daha çok materyali daha hızlı öğrenebileceklerini de savunmaktadır. Vygotsky'nin bu fikirleri çocukların bilişsel gelişiminde, sosyal faktörlerin önemine vurgu yapmada oldukça etkili olmuştur.

Flavell, Miller ve Miller'a (2002) göre; bilişsel gelişimde sosyo-kültürel bağlamın incelenebileceği iki seviye bulunmaktadır. Birincisi, çocuğun ait olduğu genel toplum ve kültürdür. Yapılan araştırmalar, dünyanın farklı yerlerinde yaşayan çocukların farklı bilgi ve becerilere sahip olduğunu ortaya koymaktadır. İkinci seviyeyse çocuğun aile ve okul ortamlarındaki eğitim fırsatlarıdır. Farklı aile ve okul etkenleri, çocukların bilişsel gelişimlerini farklı biçimde etkileyebilmektedir.

Özetlemek gerekirse; ÇBE alanında oldukça etkili olan Piaget ve Vygotsky'nin fikirleri, çocuk gelişimi konusundaki güncel araştırmaların temelini oluşturmıştır. Piaget, adaptasyon kavramıyla, çocukların bilgi dağarcıklarının dünyayı tecrübe ettikçe oluştuğunu savunmaktadır. Çocuklar için bilgisayar teknolojisinin tasarımında öncü olan Papert, en iyi deneyim türünün çocukların ilgi alanlarına yönelik ortamların oluşturulmasıyla sağlanabileceğini öne sürmektedir. Vygotsky'nin fikirlerinden etkilenen sosyo-kültürel yaklaşımlar bilişsel gelişimde; toplumun, dilin ve sembollerin önemli etkileri olduğunu savunmaktadırlar. Günümüzde ortaya çıkan birçok gelişim teorisinin temelinde bu savlar yer almaktadır.

Araştırmanın hedef kitlesini oluşturan beşinci sınıfta eğitim gören öğrenciler, Piaget'in (1970) bilişsel gelişim kuramına göre, somut işlemleri döneminde kabul edilmektedir. Butterworth ve Harris (2009) somut işlemler döneminde çocukların yapabileceklerini şöyle sıralar; bilgisayarlarda veri girişine yarayan fareleri (mouse) kontrol ederler ve kullanır, daha kapsamlı ve kompleks metinleri okuyabilirler, akranlarıyla grup olarak etkileşime girerler, mantıklı düşünürler (fakat yine de somut kaynaklara güvenirler), uzay ve zaman konusunda kısıtlı duyuya sahiptirler, nesneleri düzenler ve sınıflandırır, kişisel bilgi ve deneyimlerini özel durumlarda kullanmaya ve bağdaştırmaya başlarlar.

Bu dönemde çocuklar mantıklı düşünebilmesine rağmen soyut düşünmede zorluklar yaşayabilmektedirler. Dolayısıyla mobil uygulamalarda karşılaşılabilecekleri soyut işlemleri ve fiziksel etkileşimleri anlamakta zorluk yaşayabilirler. Tasarlanacak mobil uygulamaların kullanıcı arayüzlerinde çocukların kolayca algılayabileceği karmaşık olmayan tasarım unsurlarının seçilmesi ve gerekli kullanım bilgilerinin verilmesi, bu uygulamaların kullanımlarını oldukça kolaylaştıracaktır. Fakat bu genellemeler her çocuk için aynı değildir. Zekâları, yetiştirildikleri ortam ve aldıkları eğitim gibi unsurlar çocukların bilişsel gelişimlerini etkileyebilmektedir. Han ve Northoff (2008, 653) tarafından yapılan bir araştırmada, farklı kültürden gelen ve farklı kültürel uyarıcılara maruz kalan insan gruplarının beyinsel aktivitelerinde farklılıklar gözlemlenmiştir. Bu da üretilecek mobil uygulamalarda, özellikle de eğitim uygulamalarda kültürel farklılıkların dikkate alınılmasını ve genellemelerden kaçınılmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır. Han ve Northoff 'a göre; bulunduğumuz sosyo-kültürel çevre beyin aktivitelerimizin önemli bir kısmını yapısal olarak şekillendirmektedir. Arayüz tasarımı bağlamında bu sonuçlar değerlendirildiğinde, hedeflenen çocukların yaş grubu özelliklerinin yanı sıra yetiştikleri ortam ve kültürel çevre gibi faktörlerin de tasarım unsurlarının seçiminde önemli olduğu söylenebilmektedir. Mesela kırmızı renk Asya'nın çoğu bölgesinde evlilik, zenginlik ve mutluluğu sembolize ederken, Afrika'nın fildişi sahillerinde ölümü ya da Hindistan'da askerleri sembolize etmektedir (Stone, Adams, ve Morioka, 2006). Dolayısıyla bir ülke için tasarlanan mobil uygulama arayüz tasarımındaki unsurlar, diğer bir ülkede farklı anlamlara gelebilmektedir. Bunun için eğitim amaçlı uygulamaların arayüz tasarımlarında genel kuralardan ziyade, yerelleştirilmiş ve hedef kitlenin özelliklerinin doğru analiz edildiği tasarımlar yapılmalıdır.

Bu bölümde çocukların bilişsel gelişimleri üzerinden onların kabiliyetleri, sınırlılıkları ve gelişimlerini etkileyen faktörler üzerinde durulmuştur. Bir sonraki başlık altında ise mobil uygulamaların kullanılabilirliğini önemli ölçüde etkileyebilecek olan çocukların fiziksel gelişimleri ve motor becerileri üzerinde durulacaktır.

2.1.1.2. Fiziksel Gelişimi

Gelişim sürecinde olan çocuklar her yaş aralığında bilişsel olduğu kadar, fiziksel olarak da farklılık göstermektedirler. Onlar için tasarlanacak ürünlerde de bu değişim ve fiziksel durumları dikkat edilmesi gereken konuların başında gelmektedir. Özel-

likle dokunmatik ekran teknolojisine sahip cihazlar için üretilen kullanıcı arayüzlerinde ve etkileşim tasarımlarında, çocukların el ve parmaklarının fiziki durumları ve gelişimleri hesaba katılmalıdır. Ayrıca çocukların kısıtlı el-göz koordinasyonu ve küçük kas becerileri, ürünlerle olan etkileşimlerini etkileyebilmektedir (Idler, 2013). Örneğin; dokunmatik tablet bilgisayarlar için tasarlanan bir mobil uygulamanın kullanıcı arayüzü cihazın kenar boşlukları dikkate alınmadan tasarlanırsa, çocuklar bu uygulamaları kullanıldığında kenarlara yakın bulunan tasarım unsurlarına yanlışlıkla dokunabilir ve bunun sonucunda kullanılabilirlik sorunları ortaya çıkabilir.

Okul çağına gelinmesinden itibaren çocuklar, ileri ince motor yeteneklerine sahip olmaktadır. İnce motor becerileri; kol, el ve parmaklarda bulunan küçük kasların, bir nesneyi veya aracı çalıştırması, kontrol edebilmesi ve düzgün olarak işletilmesi için kullanılabilmesi olarak tanımlanabilir (Owens, 2008). Bu yaşlardaki çocuklar; çizim yapabilme, yazma ve boyama gibi ince motor yeteneklerine sahiptirler. Ayrıca sağ ve sol el kullanımları da gelişmiştir. Çocuklar ince motor becerileri sayesinde el ve kollarıyla ilgili bütün fiziksel yeteneklerini kullanabilirler. Fakat bilgi işleme hızlarının düşüklüğü nedeniyle, ince motor becerilerini sınırlı olarak kullanabilmektedirler (Hourcade ve diğ., 2004).

Soyut işlemler döneminde (son çocukluk dönemi) olan çocukların fiziksel etkileşimleri henüz yetişkinler kadar gelişmemiş düzeydedir. Bu yüzden çocuklar için daha basit etkileşim yöntemlerinin tasarlanması ve kullanıcı arayüz unsurlarının kolayca kullanılabilecekleri büyüklükte olması gerekmektedir (Budiu ve Nielsen, 2010). Fakat bazı çocukların becerileri, sık teknoloji kullanımı ve deneyim gibi faktörler nedeniyle diğer çocuklara göre farklılık gösterebilmektedir.

Sonuçta araştırmamızın hedef kitlesi olan beşinci sınıf düzeyinde eğitim gören çocukların ince motor becerilerine sahip olduğu, fakat bilgi işleme hızlarından dolayı etkileşim becerilerinin sınırlı olabileceği söylenebilmektedir. Bu sebepten dolayı kolay anlaşılabilir arayüz tasarım öğelerinin ve etkileşim yöntemlerinin kullanılmasının, uygulamaların kullanılabilirliğini olumlu yönde etkileyeceği sonucuna varılabilmektedir.

2.1.2. Mobil Öğrenme

Mobil öğrenme; eğitimin her yerden ulaşılabilen mobil cihazlar, taşınabilir içerikler ve kaynaklar ya da hareket kabiliyetine sahip öğrenciler ile yapılması olarak tanım-

lanabilmektedir (Taylor, 2006). Mobil öğrenme, öğrencilere hareket kabiliyeti sağlamasının yanı sıra, istedikleri bilgiye ulaşmalarında da büyük kolaylıklar sağlamaktadır. Doğuştan meraklı olan çocuklar, mobil teknolojiler sayesinde neredeyse sınırsız sayıda bilgi kaynağına ulaşabilmektedir. Bu teknolojileri doğuştan kullanmaya başlayan çocuklar dijital yerliler olarak kabul edilmektedirler. Bu terim ilk olarak Mark Prensky'nin 2001 yılında yazdığı "Digital Natives, Digital Immigrants" (Dijital Yerliler, Dijital Göçmenler) adlı makalede kullanılmıştır. Teknolojik ürünler 20. yüzyılın sonlarında hayatlarımızı yoğun bir şekilde etkilemeye başlamıştır ve bu yıllarda doğanlar ise bu ürünlerle birlikte yetişen ilk nesildir.

Bu neslin bütün hayatı; bilgisayar, video oyunları, dijital müzik oynatıcıları, video kameralar, mobil telefonlar gibi dijital çağın bütün araç ve oyuncakları tarafından kuşatılmıştır (Prensky, 2001). Dolayısıyla bütün hayatı bu teknolojiler içinde geçen bir neslin eğitiminde de bu teknolojilerin kullanılması, bu sürecin doğal bir sonucu olarak karşımıza çıkmaktadır. Prensky (2001) bu konuda; yeni nesil öğrencilerin tamamıyla değiştiğini, eskiden tasarlanan eğitim sistemlerinin onlara uygun olmadığını belirtmektedir. Bu bağlamda dijital yerli öğrenciler için yeni nesil eğitim yöntemleri oluşturulmasının bir ihtiyaç haline geldiği söylenebilmektedir.

Günümüzde birçok çocuğun kullandığı tablet bilgisayarların, bu yeni eğitim sisteminin oluşturulmasına yardımcı olacak önemli araçlardan biri olabileceği düşünülmektedir. Fleming ve Levie (1993) algılama biçimimizin; öğrenme, konsept oluşturma, problem çözme yeteneği ve eleştirel düşüncenin gelişimini etkilediğini belirtmektedir. Fleming ve Levie, içeriklerin görsel olarak farklı medyalar aracılığıyla sunulmasıyla eğitim mesajlarının çocuklara daha etkili ve verimli bir şekilde iletileceğini düşünmektedir. Dolayısıyla bilgilerinin görselleştirilerek sunulabileceği platformlar olan mobil cihazların eğitim kalitesini artırabileceği varsayılmaktadır.

Dahası mobil cihazlar, çocukların çok fazla kitap taşıması ve okullardaki yetersiz bilgisayar laboratuvarları gibi önemli sorunlara çözüm sağlamaktadır. Bu cihazların sağladığı multimedya ve teknolojik özellikleri sayesinde oluşan işbirliği ve iletişim olanakları eğitimde yeni fırsatlar yaratmakta ve okullardaki geleneksel eğitim sistemlerinin sınırlılıklarını büyük ölçüde azaltmadır. Shuler'e (2009) göre; çocuklar için özel olarak tasarlanmış medya destekli ortamların kullanıldığı mobil cihazlar ile birebir eğitim olanakları artmaktadır. Bu teknolojiler sayesinde çocuklar bir anda farklı

yerlere ve zamanlara taşınabilecek, böylelikle çocukların ilgi ve merak duyguları gelişecektir.

Son yıllarda dokunmatik tablet bilgisayarlar, ülkemizde ve dünyanın pek çok yerinde eğitim alanında kullanılmaya ya da denenmeye başlamıştır. Amerika Birleşik Devletleri (ABD) bu ülkelerin başında gelmektedir. Bunun nedeniyse bu teknolojileri ve uygulamaları üreten pek çok firmanın bu ülkede yer almasıdır. ABD yönetimi uzun süredir, tablet bilgisayarların eğitimde kullanımının etkilerini görmek için birçok K-12¹ okulunda pilot denemeler yapmaktadır (Wainwright, 2013). Bu denemelerin bir sonucu olarak, mobil cihazların kullanımı ve bu cihazlar için üretilen çoklu medya özelliklerine sahip eğitim uygulamalarını kullanımı önemli ölçüde artmıştır. Tablet bilgisayarların eğitim amaçlı kullanımıysa ülkemizde, T.C. Milli Eğitim Bakanlığı'nın bilişim teknolojisi araçlarının okullarda öğrenme ve öğretme sürecinin bir parçası haline getirmeyi amaçlayan "Fatih Projesi"yle birlikte yaygınlaşmıştır. Proje kapsamında ülkemizdeki her öğretmen ve öğrenciye tablet bilgisayar verilmesi ve bu sayede teknoloji desteğiyle daha interaktif bir eğitim sistemine geçilmesi planlanmaktadır (MEB, 2012). Dünya çapında bu ve benzeri projeler hayata geçirilmekte, ülkelerin eğitim sistemlerinde pek çok değişikliğe gidilmektedir.

Hatta bilim insanları tarafından yapılan araştırmalarda, bu cihazların eğitim programlarına dahil edildikten sonra öğrencilerde çeşitli gelişimler meydana geldiğine dair veriler elde edilmektedir. Örneğin; yakın zamanda yapılan bir araştırmada sınıflarda dokunmatik ekranlı cihazların kullanılmaya başlamasından sonra öğrencilerin matematik ve okuma becerilerinde önemli bir artış olduğu tespit edilmiştir (Chou, Block, ve Jesness, 2012). Tablet bilgisayarların sınıflarda kullanılmasının, öğrencilerin başarı oranlarını artırabileceği üzerine yapılan çalışmaların sayısı her geçen gün artmaktadır.

Ancak her ne kadar bazı araştırmalarda mobil teknoloji ürünlerinin eğitim ortamlarında başarılı sonuçlar verdiği vurgulansa da, bu teknolojilerin öğrencilerin başarısında kesin etkili olduğunu söylemek için yapılan araştırmaların yeterli olmadığı öngörülmektedir. Dahası teknolojik cihazlar tek başlarına öğrencilerin etkileşim ve üretkenliklerini arttırmakta yeterli olmayacaktır. Bu ürünlerin başarılı olabilmesi için

¹ Kanada, ABD ve Avusturalya'da ilk, orta ve lise dengi okulların genel ismidir.

zengin içeriklerin üretilmesi ve eğitimcilerin de bu içerikleri ders müfredatlarının içine katabilecek becerilere sahip olmaları gerekmektedir. Dolayısıyla mobil cihaz ve uygulamaların kullanımı konusunda önce eğitimciler bilgilendirilmelidir. Yeni eğitim müfredatlarıysa bu teknolojiler hakkında bilgi sahibi eğitimcilerle birlikte oluşturulmalıdır. Ancak bu sayede mobil teknolojiler daha verimli şekilde kullanılarak, öğrencilere fayda sağlanabilir.

2.1.2.1. Mobil Öğrenmede Oyun

Çocuk-bilgisayar etkileşimi alanında oyun önemli bir rol oynamaktadır. Oyun, öğrenme ve iletişim bu çalışma alanının odak noktasıdır (Read ve Bekker, 2011). Öğrenme ve oyun, çocuk-bilgisayar etkileşimi konularında çalışan kişiler için üzerinde dikkatle durmaları gereken alanlar arasındadır. Tablet bilgisayarlar gibi teknolojiler, oyun oynatarak öğretme konusunda oldukça faydalı araçlar haline gelmiştir. Çocuklar için üretilen mobil eğitim uygulamalarda oyun kullanımı, memnuniyeti ve verimi artıran faktörler arasındadır. Çocukların konsantrasyon sürelerinin yetişkinlerden çok daha düşük olması nedeniyle, sıkıcı ve tekdüze olan uygulamalardan kolayca sıkılabilmektedirler. Oyun unsurunun kullanıldığı yazılımlar öğrencilerin sıkılmalarının ve dikkat kaybı yaşamalarının önüne geçecektir. Çünkü oyun çocukların gelişim sürecinin bir parçasıdır. Cooper'a (2005) göre oyun; çocukların yeni materyallere ve kavramlara alışmalarını sağlaması nedeniyle önemlidir. Örneğin; mobil eğitim yazılımlarının içine entegre edilecek oyunlarla ustalık seviyesi, puan ve benzeri ödüller, öğrencilerin içeriği olan ilgisini artırabilmektedir. Dahası bu oyunlarda kazanılan bu ödüllerin paylaşılmasıyla öğrenciler arasındaki rekabet güçlenebilmekte ve öğrenmelerine olumlu bir katkı yapılabilir. Oyunlar, sıkıcı bir zorunluluk olarak algılanan eğitim süreçlerini daha eğlenceli ve ilginç hale getirebilmektedir (Idler, 2014). Dolayısıyla çocuklar konsantrasyon kaybına uğramadan ve sıkılmadan eğitim uygulamalarını kullanarak daha çok bilgi alabilirler.

2.2. Teknoloji

Günümüzde mobil teknoloji olarak tanımlayabileceğimiz birçok cihaz bulunmaktadır. Cep telefonları, akıllı telefonlar ve tablet bilgisayarlar en yaygın kullanıma sahip mobil cihazlardır. Özellikle *Apple* firması tarafından 2007 yılında piyasaya sürülen çoklu dokunma ekran teknolojisine sahip ilk seri akıllı telefonlar ile birlikte mobil

teknolojiye olan ilgi oldukça artmıştır (Cooper A. , 2014). Akıllı telefonların bir masaüstü bilgisayara yakın donanımına sahip olmasıyla birlikte ihtiyaç duyulan birçok işlem hareket halindeyken bile yapılabilir hale gelmiştir. Fakat bu akıllı telefonların hem küçük ekranlı olmaları hem de pil ömrünün kısıtlı olması nedeniyle daha farklı mobil teknolojik ürünlere ihtiyaç duyulmaya başlanmıştır. Kısa bir süre sonra ekranları bir dizüstü bilgisayar boyutuna yakın, donanımı daha güçlü ve pil ömrü daha uzun olan tablet bilgisayarlar ortaya çıkmıştır. Bu cihazların bir masaüstü bilgisayarın yapabileceği hemen hemen bütün işlemleri yapabilmesi, taşınabilir olmaları ve herhangi bir veri girişi (fare ve klavye gibi) aracına gerek duymayan çoklu dokunma teknolojili ekranları sayesinde her alanda hızla kullanılmaya başlanmıştır. Tablet bilgisayarlar, fiyatları daha uygun hale geldikçe birçok aile tarafından satın alınabilir hale gelmiştir ve çocuk kullanıcılara kadar geniş bir kitleye ulaşabilmiştir. Evlerinde bu teknolojilerle büyüyen çocuklar da doğal kullanıcılar olmuşlardır.

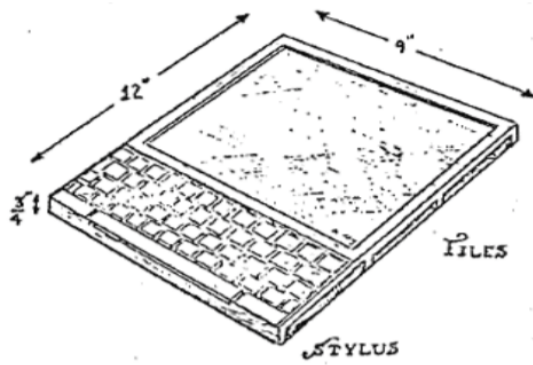
Aslında ilk olarak 1970’lerde düşünülen tablet bilgisayar fikri de çocukları kitap yükünden ve maliyetinden kurtarmayı amaçlamıştır (Kay, 1972). 2017 yılına gelindiğinde artık bu teknolojiler Alan Kay’ın hayal ettiği gibi okullarda kullanılmaya başlanmıştır. Fakat yıllardır yapılan araştırma ve çalışmalar genel olarak yetişkin kullanıcıları hedeflemekte olduğu için, çocuk kullanıcılar çoğunlukla ikinci planda kaldı. Bu teknoloji ürünlerinin çocuk kullanıcılara uygun hale getirilebilmesi için ÇBE alanında daha çok araştırma yapılmasına ihtiyaç vardır. Bu bölümde, tablet bilgisayarların, mobil işletim sistemlerin ve mobil uygulamaların gelişimleri detaylı olarak incelenmiş ve bu teknolojik cihazların mevcut durumları hakkında bilgilere yer verilmiştir.

2.2.1. Tablet Bilgisayarlar

Son yıllarda hızla gelişen ve hayatın her alanında kullanılmaya başlayan tablet bilgisayarların yaygınlaş süreci son birkaç yılda ivme kazanmıştır. Ancak bu alanda yapılan araştırmalar çok daha eski tarihlere dayanmaktadır. 1970’lerde ortaya çıkan tablet bilgisayar konseptleri teknik yetersizliklerden dolayı çok daha sonraları hayata geçebilmiştir. Bu süreçte farklı firmalar tarafından üretilen cihazlar olmuştur, ancak günümüzde kullanılan gelişmiş tablet bilgisayarların ilk örnekleri ancak 1990’larda ortaya çıkabilmiştir. Mevcut tablet bilgisayarlar gündelik ve iş hayatına hızla adapte

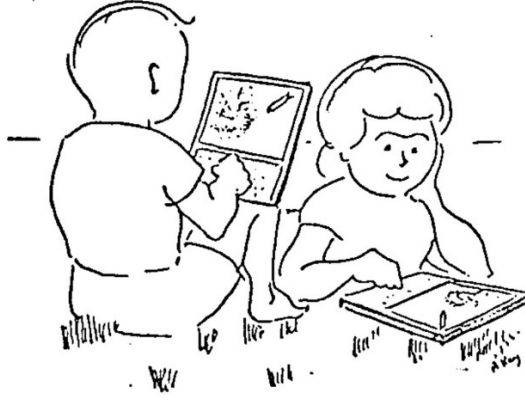
edilmiştir, ancak bu cihazların eğitim alanında kullanılmaya başlanması sadece son birkaç yıl içinde gerçekleşebilmiştir.

Tarihsel sürecine bakıldığında günümüzde kullandığımız tablet bilgisayarlara en yakın ilk konseptin “Dynabook” olduğu görülmüştür. Bu konsept 1960’ların sonu ve 1970’lerin başlarında, Xerox’un Palo Alto Araştırma Merkezi’nde çalışan Alan Kay tarafından tanıtılmıştır. Kay (1972), Dynabook’u harika bir kullanıma ve grafiksel arayüze sahip, donanımı güçlü fakat uygun fiyatlı bir cihaz olarak tanımlanmıştır. Dynabook’un (Şekil 1) ilk eskizlerinde bulunan ürün tasarımı entegre bir klavye ve bir ekrandan oluştuğu görülmektedir. Ölçüleri 30,48 cm x 22,86 cm x 1,91 cm olarak tasarlanmış ve fiyatının ortalama 500 USD olması düşünülmüştür. Cihazın ilk olarak çocukların eğitiminde kullanılması planlanmıştır.



Şekil 1: Alan Kay’ın “Dynabook” Konseptinin Eskiz Çalışması (Kay, 1972)

Kay’ın (1972) yayınladığı bir makalede çocukların bu cihazı nasıl kullanabileceği bile bir illüstrasyonla (Şekil 2) gösterilmiştir. Dönemin teknolojisinin yetersiz olmasından ötürü bu tablet bilgisayar fikri hayata geçirilememiştir (Hager ve Sascha, 2011). Yine de Kay’ın Dynabook konseptinin, günümüzde kullanılan tablet bilgisayar üreticisi olan firmalara ilham verdiği düşünülmektedir.



Şekil 2: İki Çocuğun Çimlerin Üstünde Oturmalarının ve “Dynabook” Kullanmalarının Betimlendiği Bir İllüstrasyon (Kay, 1972)

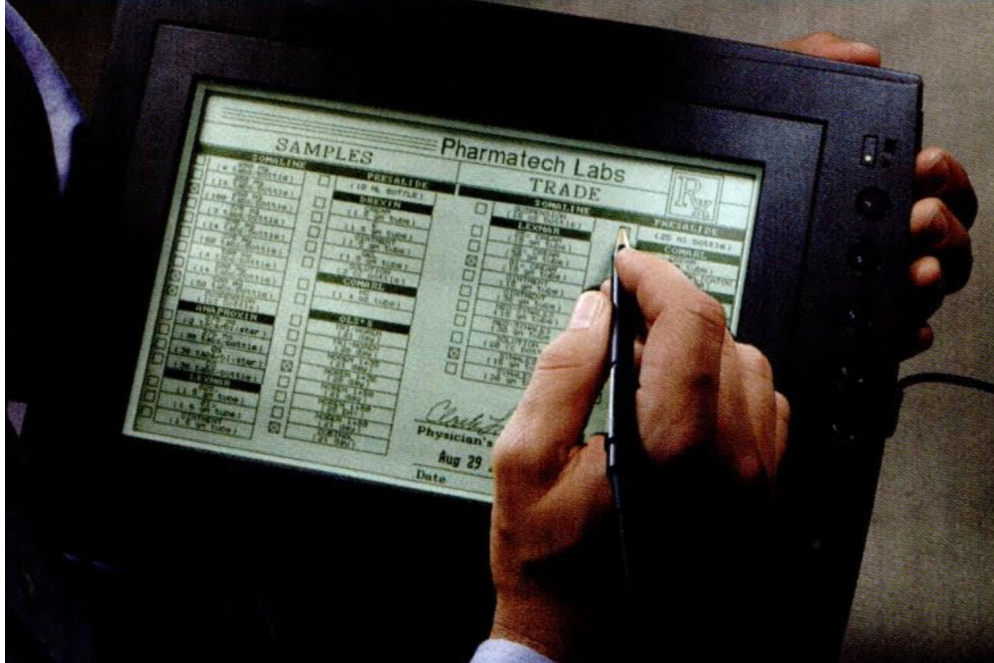


Şekil 3: Apple Firmasının 1987 Yılında Tasarladığı “Knowledge Navigator” Adlı Cihaz (Draude, 2017)

Alan Kay’ın tablet bilgisayar konseptini bir adım daha öteye taşıyan, tasarım fikriyse “Apple Knowledge Navigator” (Şekil 3) adıyla oluşturulmuştur. Bu tasarım konsepti ilk olarak Apple firmasının 1987 yılındaki başkanı John Sculley’ın sunumunda gösterilmiştir. Konsept sunumu için Hugh Dubberley ve Doris Mitch tarafından hazırla-

nan videoda, cihaz tasarımının hangi alanlarda kullanılabileceği üzerine bir kurgu oluşturulmuştur. Videonun içeriğinde; veri tabanına bağlı olması nedeniyle kullanıcının sorduğu sorulara cevap verebilen, bünyesinde video konferansların yapılabildiği, metinlerin okunabildiği ve geniş bir dokunmatik ekranı olan bir cihaz kurgulanmıştı (Buxton, 2007).

Günümüz tablet bilgisayar tasarımlarına en yakın cihazlardan biri olan “GRiDPad” (Şekil 4) 1989 yılında piyasaya çıkarılmıştır. Renksiz bir dokunmatik ekran ve kablo-lu bir kalemle oluşan cihaz, dönemin şartlarına göre güçlü bir donanıma sahiptir (Strickland, 2011). Fakat ağırlığından dolayı taşınması zor ve 3 saatlik kısa bir pil ömrü vardı. Cihaz ordu, üretim tesisleri gibi birçok alanda kullanılmıştır. Bu cihazın da ilk çıkış amacı -Alan Kay’ın Dynabook konseptinde olduğu gibi- kâğıt tüketimini azaltmak ve iş verimliliğini arttırmaktır (Hager ve Sascha, 2011). Günümüzde kullanılan tablet bilgisayarların gelişim sürecinde ilk örneklerinden biri olan GRiDPad’ın üretildiği dönemlerde, PDA² çalışmalarına da eş zamanlı olarak başlamıştı.



Şekil 4: Grid Firmasının 1989 Yılında Ürettiği Dünyanın İlk Tablet Bilgisayarlarından Birisi Olarak Kabul Edilen “GRiDPad” (CIO, 1992)

² PDA (Personal Digital Assistant): Türkçede “Avcıci Bilgisayar” olarak adlandırılan kişisel dijital asistanlar.

Modern tablet bilgisayarların öncülerinden olan PDA türü cihazlar İngiltere merkezli teknoloji firması *Psion* tarafından 1984 yılında tanıtılmıştır. Bu cihazların ebatları; 142 mm x 78 mm x 29,3 mm ve ağırlığı 225 gramdır. “Psion I” modeli; içinde arama özelliği olan bir veri tabanı, matematik özellikleri olan bir yardımcı yazılım, saat/takvim özelliği ve 16 karakterli LCD ekran bulunan bir PDA’dır. Bu cihazın; üst modelleri olan “Psion II” ve bilgisayarlardan bilgi transferi özelliği eklenen “Psion IIIa” modelleri takip etmiştir. Aynı dönemde *Sharp* firması da “Sharp Wizard” adlı küçük bir Q klavye ve LCD ekrandan oluşan PDA’yı tanıtmıştır, fakat beklediği ilgiyi görememiştir. Psion firmasının PDA marketindeki başarısı, diğer firmaları da harekete geçirmiştir. 1993 yılında Apple firması “Newton MessagePad”i (Şekil 5) piyasaya sürmüştür. Sadece LCD bir ekran ve kalemle oluşan cihazda; e-posta, faks, kişisel planlama uygulamaları (isimler, tarihler, notlar, yapılacaklar listesi) ve ekrana yazılan kelimeleri tahmin etme gibi özellikler bulunmaktaydı (Gamon, 2016).



Şekil 5: Apple Firmasının 1993 Yılında Ürettiği “Newton MessagePad” Adlı Cihaz (Gamon, 2016)

Birkaç yıl sonra *Palm Bilgisayar* adlı firma da Apple’dan etkilenecek “Palm Pilot” (Şekil 6) adlı PDA’yı 1996 yılında piyasaya sürmüştür. Palm-Pilot sadece bir LCD

ekran ve birkaç tuştan oluşmaktadır. İçerisinde birçok yardımcı uygulama bulunan Palm-Pilot'da, MessagePad gibi bir kalem aracılığıyla kullanılmaktaydı (Dhir, 2004). Mobil teknolojilerle kalem kullanımı, 1990'larda kalem bilgisayar teknolojileri adı altında benzer birçok ürüne ilham vermiştir. IBM, Microsoft ve Fujitsu gibi birçok kalem tabanlı tablet bilgisayarlar ve PDA'lar üretmiştir (Dhir, 2004). Tablet Bilgisayar kavramı ilk defa 2001 yılında Microsoft firmasının bir sunumunda kullanılmıştır. Microsoft'un kurucusu Bill Gates tanıttığı tablet bilgisayarın özelliklerini sayarken; masaüstü bilgisayarlar kadar güçlü bir donanıma sahip olduğunu ve taşınabilir bir cihaz olduğunu belirtmiştir (Dhir, 2004). Bir kalem aracılığıyla kullanılan bu cihazda masaüstü bilgisayarlarda kullanılan Windows işletim sisteminin benzeri kullanılmıştır. Bir nevi kalemle kullanılan PDA'ların devamı olan bu cihazla birlikte, tablet bilgisayar kavramı yaygın olarak kullanılmaya başlandı. Microsoft firmasının tanıttığı "Palm Pilot" (Şekil 6) döneminde devrim niteliğinde gösterilmesine rağmen, istediği başarıyı yakalayamamıştır.



**Şekil 6: Palm Firmasının 1996 Yılında Ürettiği "Palm Pilot" Adlı Cihaz
(Hager ve Sascha, 2011)**

2007 yılına gelindiğinde mobil cihaz algısını baştan aşağı değiştiren ürün olan “iPhone” adlı akıllı telefon, Apple firması tarafından tanıtılmıştır (Cooper A. , 2014). Bu cihaz aslında bir akıllı telefon olmasına rağmen, tablet bilgisayarların gelişimi konusunda oldukça önemli bir yere sahip olmuştur. Iphone’da kullanılan teknoloji, tanıtıldığı güne kadar hiçbir mobil cihazda kullanılmamıştır. Daha önce var olan cihazlar; ekrana bağlı minik klavyeleri bulunan, fare-klavye gibi donanımlara ihtiyaç duyan, özel kalemlere ihtiyaç duyulan ya da basit tekil dokunma özelliğine sahip küçük ekranları olan cihazlardır. Fakat iPhone ile birlikte dokunmatik ekran teknolojilerinde bambaşka bir döneme geçildi. Bu akıllı telefonda; büyük tuşları olmayan çoklu dokunma özelliğine sahip yüksek çözünürlüklü bir ekran kullanılmıştır (Apple Inc., 2007). Ekranın yeteri kadar büyük olması sayesinde, parmak hareketleri başarılı bir şekilde kullanılabilmekteydi (Cooper A. , 2014). Yüksek kalitedeki sensörleri ve mobil işletim sistemi sayesinde, yeni nesil mobil uygulamalara üstün özellikler eklenmiştir. Apple firması 2010 yılında tanıttığı “iPad” (Şekil 7) adlı dokunmatik tablet bilgisayarla da, iPhone’da yakaladığı başarıyı devam ettirmiştir. Iphone’da kullanılan teknolojiler geliştirilerek, bu yeni tablet bilgisayarda da kullanılmıştır. Mevcut özelliklere hem ekran boyutunun hem de ekran çözünürlüğünün yüksek olması da eklenince kullanımı son derece kolay ve işlevsel bir ürün ortaya çıkmıştır.



**Şekil 7: Apple Firmasının 2010 Yılında Ürettiği “iPad” Adlı Tablet Bilgisayar
(Marshall, 2010)**

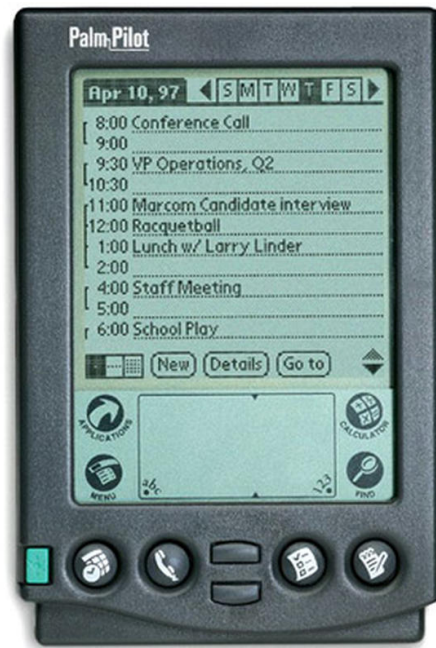
İpad’in sağladığı teknolojik olanaklarla eş zamanlı olarak artan mobil uygulama pazarı sayesinde, tablet bilgisayarlar hayatın her alanında kullanılabilir hale gelmiştir. Bu doğrultuda eğlence, eğitim ve ticaret gibi hayatın birçok alanına uygulanabilen mobil uygulamalar üretilmiş ve üretilmeye devam edilmektedir. Apple ve Microsoft gibi firmaların çoklu dokunma özelliğine sahip tabletler bilgisayarları, düşük özelliklere sahip dizüstü bilgisayarların satışlarını önemli ölçüde etkilemiştir (Cooper A. , 2014). Tablet bilgisayara olan ilgi ve kullanım alanları her geçen gün artmaya devam etmektedir.

Alan Kay’ın 1972 yılında ortaya koyduğu “Dynabook” adlı tablet bilgisayar konsepti, günümüzde sadece bir tasarım olmaktan çıkarak üretilmiş ve geniş bir kitle tarafından kullanılmaya başlanmıştır. Tablet bilgisayarlar, Kay’ın Dynabook’u tasarlama amacı olan eğitimde ise yavaş yavaş karşılık bulmaya başlamıştır. Tablet bilgisayarlar; Brezilya, Rusya, Türkiye ve İsviçre gibi birçok ülkede eğitim planlanmasının içinde bir araç olarak kullanılmaya başlanmıştır (Trucano, 2015). Tablet bilgisayarların, güncel araştırmaların etkisiyle, eğitimde kullanımının yakın zamanda hızla artacağı öngörülmektedir.

2.2.2. Mobil İşletim Sistemleri

İşletim sistemleri mobil cihazların özelliklerini ve kullanım yöntemlerini belirleyen en önemli unsurlar arasında yer almaktadır. Mobil işletim sistemlerinin (OS) tarihsel sürecine bakıldığında, donanımların gelişimleriyle paralel olarak geliştirildikleri görülmektedir. Fakat bu platformlar bir süre sonra sundukları imkanlar ve hizmetlerle donanımlardan daha önemli bir hale gelmişlerdir.

Erken dönem mobil işletim sistemleri, sadece insanların birbirleriyle iletişim kurmasını sağlayan limitli özelliklere sahip yazılımlardır. Mobil cihaz donanımlarının gelişimiyle birlikte daha kapsamlı işlem yapabilen işletim sistemlerine ihtiyaç duyulmuştur. Çoklu dokunma desteği, yüksek hızlı merkezi işlemciler (CPU) ve grafik işlemciler (GPU), çoklu işlem yapabilme, fotoğraf çekebilme ve yüksek veri depolama kapasitesi gibi özelliklerin akıllı telefonlara eklenmesiyle birlikte mobil işletim sistemleri de gelişmeye başlamıştır.



Şekil 8: Palm OS 1.0 adlı Mobil İşletim Sisteminin Kullanıcı Arayüzünden Bir Görüntü (Detwiler, 2006)

Palm firması tarafından PDA’larda kullanılmak üzere, 1996 yılında tasarlanan Linux tabanlı “Palm OS” (Şekil 8), mobil işletim sistemlerinin ilk örneklerindendir. Bu mobil işletim sistemi dokunmatik tabanlı grafiksel bir kullanıcı arayüzüne sahiptir ve kullanıcıların kişisel bilgilerini düzenlemesine yardımcı olan temel mobil uygulama-

ları bünyesinde barındırmaktadır (Nosrati, Karimi ve Hasanvand, 2012). Mobil cihazlara renkli ekran gibi yeni özellikler eklendikçe, işletim sistemi de geliştirilmeye devam ettirilmiştir. Ancak 2004 yılında çıkan “Palm OS Cobalt”tan sonra bu işletim sisteminin geliştirilmesi sonlandırılmıştır.

Akıllı telefonların piyasaya girmesiyle birlikte *Microsoft*, *Google*, *Apple* ve *Nokia* gibi firmalar da kendi mobil işletim sistemlerini üretmişlerdir. Mobil teknolojilerin kullanımı yaygınlaştıktan sonra büyük bir pazar haline gelmiştir. Günümüzde mobil yazılım sektöründe birçok platform bulunmaktadır. Bu platformlardan pazar paylarına göre en çok tercih edilenleri; *Android OS* (Open Handset Alliance), *iOS* (Apple), *Blackberry OS* (RIM) ve *Windows Mobile* (Microsoft) olarak sayılabilmektedir. Ancak günümüzde Android OS ve iOS mobil işletim sistemleri dünya genelindeki toplam %99,6’lık kullanım oranlarıyla lider durumdadırlar (Vincent, 2017). Bu mobil işletim sistemlerini çıkış tarihlerine göre aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

- Blackberry OS (1999)
- Windows Mobile OS (2000)
- iOS (2007)
- Android OS (2008)

“Blackberry OS” (Şekil 9) adlı mobil işletim sistemi, 1999 yılında Kanada merkezli teknoloji üreticisi olan *Research in Motion Ltd. (RIM)* tarafından üretilen BlackBerry markalı akıllı telefon ve tablet bilgisayarlarda kullanılmak üzere üretilmiştir. BlackBerry OS işletim sisteminin en önemli özelliği şirket e-postalarının kullanımına olanak sağlamasıdır. Bu işletim sistemini 2000’lerin başına çok ilgi görmesine rağmen, 2011 yılından beri bu işletim sistemlerinin kullanıldığı cihazlara olan ilgi giderek azalmıştır (Seth, 2015).



Şekil 9: RIM Firması Tarafından 1999 Yılında Üretilen, “Blackberry OS” Adlı Mobil İşletim Sisteminin Kullanıcı Arayüzünden Bir Görüntü (Matteson, 2012)

Microsoft firmasının ilk mobil işletim sistemi 2000 yılında Windows CE 3.0 tabanlı “Pocket PC 2000”dir (Şekil 10). Zaman içinde geliştirilen bu işletim sistemi; 2004 yılında “Windows Mobile” adıyla tüketicilere sunulmuş ve 2010 yılında ise “Windows Phone 7” adıyla anılmıştır. Günümüzde; Nokia, HTC, LG ve Samsung gibi birçok teknoloji üreticisi, Microsoft’un “Windows Phone” adlı mobil işletim sistemini kullanan ürünler geliştirmeye devam etmektedir. Bu mobil işletim sistemin en son versiyonu ise 2015 yılının son çeyreğinde duyurulan “Windows 10 Mobile”dir (Jowitt, 2016). Microsoft firması uzun yıllardır mobil işletim sisteminde olmasına rağmen yeterli başarıyı elde edememiştir. Vincent’in (2017) verilerine göre; Windows 10 Mobile’in 2016 yılının sonunda uluslararası market payı sadece %0,2’de kalmıştır. Microsoft’un üst düzey yöneticilerinden Joe Belfiore’in sosyal medya üzerinden yapmış olduğu açıklamayla, Windows Mobil’in 2017 yılından sonra geliştirilmeyeceği belirtilmiştir (Reilly, 2017).



Şekil 10: Microsoft Firması Tarafından 2000 Yılında Üretilen, Pocket PC Adlı Mobil İşletim Sisteminin Kullanıcı Arayüzünden Bir Görüntü (The Lowdown, 2016)

Apple firmasının ürettiği “iOS” 2007 yılında ilk olarak “iPhone OS” (Şekil 11) olarak tanıtılmıştır. Bu mobil işletim sistemi Apple tarafından üretilen “iPhone” adlı akıllı telefonların donanımlarıyla uyumlu olacak şekilde üretilmiştir (Apple Inc., 2007). IOS günümüzde; iPhone, iPad, iPod Touch ve Apple TV gibi cihazlarda kullanılmaktadır. Dünya genelinde Android OS’den sonra en çok tercih edilen mobil işletim sistemi olan iOS, kapalı kaynak ve mülkiyet hakkı korunan bir yapıya sahiptir. Bu nedenle iOS için geliştirilen mobil uygulamalar ancak, merkezi bir sistem tarafından kontrol edildikten sonra Apple’ın uygulama marketi olan “App Store”a yüklenmektedir. Çıktığı ilk günden beri popülerliğini koruyan iOS işletim sistemi, basit kullanımı nedeniyle günümüzde de en çok tercih edilen mobil işletim sistemleri arasında yer almaktadır. IOS, 2016 yılının sonundaki rakamlara göre %17,9’luk pazar payı ile dünya genelinde ikinci tercih edilen mobil işletim sistemi olmuştur (Vincent, 2017).



Şekil 11: Apple Firması Tarafından 2007 Yılında Üretilen, iOS Adlı Mobil İşletim Sisteminin Kullanıcı Arayüzünden Bir Görüntü (Woolf ve Srinivas, 2014)

Android OS; Google firmasının öncülüğünde, Open Handset Alliance tarafından geliştirilmiştir. Android işletim sistemi 2008 yılının Ekim ayında, *T-Mobile G1* (Şekil 12) model telefonla birlikte dağıtımına çıkarılmıştır. Android işletim sisteminin ana yapısı açık-kaynak olarak *Apache* Lisansı ile çıkmasına karşın, *Google Play Store*, *Google Play Services* ve *Google Music* gibi uygulama marketlerinde bulunan birçok uygulama lisanslı ve tescillidir (The Verge, 2011).



Şekil 12: 2008 Yılında Üretilen İlk Android Mobil İşletim Sistemine Sahip T-Mobile G1 Adlı Akıllı Telefonun Kullanıcı Arayüzünden Bir Görüntü
(Complex, 2012)

Android OS işletim sistemi için uygulamaların indirilebildiği, Google Play Store adlı mobil uygulama mağazasında, 2015 yılı itibariyle ortalama 1,6 milyon uygulama bulunmaktadır. Bu uygulama mağazasının kurulduğu günden beri, 50 milyardan fazla uygulama indirilmiştir. Android OS, 2016 yılının sonundaki rakamlara göre %81,7'lik pazar payı ile dünyanın en çok tercih edilen mobil işletim sistemidir (Vincent, 2017). Bu pazar payına bakıldığında Android işletim sistemine sahip cihazların diğer işletim sistemlerinden önde olduğu açıkça görülmektedir.

Vincent'in (2017) dünya genelindeki mobil işletim sistemi pazar payları hakkında vermiş olduğu bilgilere göre; 2016 yılının son çeyreğinde Android OS işletim sistemini kullanan cihazların market payı %81,7, iOS'un market payı %17,9'dur. Geri kalan %0,4'lük market payının ise diğer mobil işletim sistemleri tarafından paylaşıldığı görülmektedir. Bu bilgiler doğrultusunda Android OS işletiminin sisteminin açık ara farklı en çok tercih edilen işletim sistemi olduğu söylenebilir.

Android işletim sistemi her ne kadar dünya genelinde daha çok tercih edilse de, iOS işletim sisteminin çocuk kullanıcılar için daha iyi bir platform sağladığı düşünülmektedir. Bunun nedeniyse, Android işletim sisteminin açık kaynaklı bir yapıya sahip

olması ve bu platform için üretilen uygulamaların yeterince kontrol edilememesidir. Android işletim sisteminin aksine iOS kapalı kaynak yapısı sayesinde, mobil uygulamaların içeriklerinde tam kontrol ve güvenlik sağlayabilmektedir. Bu nedenle iOS işletim sistemi ve bu platform için üretilen mobil uygulamaların, çocukların eğitimi için daha güvenilir bir yapıya sahip olduğu öngörülmektedir. iOS işletim sistemine sahip tabletlerin kullanılabilirlik açısından diğer tabletlerden çok daha iyi olması ve daha az hata veriyor olması, eğitimde kullanımlarını kolaylaştırmaktadır. Ayrıca mobil uygulama marketlerinde bulunan eğitim amaçlı uygulama sayısının fazla olması da iOS mobil işletim sisteminin önemli bir artısıdır (Sessoms, 2014). Diğer yandan Android tabletlerin sağladığı en önemli avantaj ise fiyatlarının iOS tabletlere göre daha uygun olmasıdır. Fakat eğitime katacağı faydalar hesaba katıldığında iOS işletim sistemine sahip tabletlerin hem güvenlik hem de kullanılabilirlik konusunda sağladığı kolaylıklar nedeniyle eğitim için daha uygun olduğu düşünülmektedir.

2.2.3. Mobil Uygulamalar

Mobil uygulamalar; akıllı telefon ya da tablet bilgisayar gibi mobil cihazlarda kullanılmak için geliştirilen yazılımlardır (PC Mag, 2016). Bu uygulamalar cihaza önceden yüklenmiş olabilir veya farklı mobil uygulama platformları aracılığıyla indirilebilirler. *IBM* tarafından 1992 yılında üretilen ilk akıllı telefon olan “Simon” ile birlikte; takvim, adres defteri, hesap makinesi, e-posta, faks ve oyunlar gibi mobil uygulama örnekleri de üretilmiştir (Sager, 2012). Bu akıllı telefonun ardından *Nokia* firması 1996 yılında ve *Ericsson* firması ise 1997 yılında ilk akıllı telefonlarını üretmişlerdir (Cromar, 2010, 5). 2000’lere doğru gelindiğinde teknolojideki fiyat düşüşü sayesinde akıllı telefonlara birçok özellik eklenmeye başlamıştır. Bu gelişmelere paralel olarak birçok firma mobil işletim sistemleri üretmeye başlamıştır. Ve bu işletim sistemlerini kullanan birçok yeni akıllı telefon modeli piyasaya sürülmüştür. 1999 yılına gelindiğinde ilk kablosuz bağlantıya sahip mobil cihazlardan biri olan RIM 850 şimdiki adıyla Blackberry, RIM firması tarafından piyasaya sürülmüştür. Blackberry, mobil bağlantı, e-postaları kontrol etme ve mesaj atabilme gibi özellikleri sayesinde, iş dünyasında sıkça kullanılan bir cihaz haline gelmiştir (ZDNET, 2013).

Mobil cihazlar, iş dünyasında kullanılmaya başlamalarıyla birlikte hızlıca sosyal hayatın içine dahil olmaya başlamıştır. Mobil uygulamalara olan ihtiyaç da aynı oranda

artması nedeniyle mobil işletim sistemleri kaynak kodlarını yayınlamaya, üçüncü parti yazılım geliştiricilerinin mobil uygulama üretebilmelerine olanak sağlamışlardır. Daha önceki bölümlerde de bahsedildiği gibi 2007 yılında uluslararası bir teknoloji firması olan Apple, ilk dokunmatik ekranlı akıllı telefonunu iOS adlı mobil işletim sistemiyle birlikte piyasaya sürmüştür (Mukherjee, 2012). Bu akıllı telefonla birlikte farklı mobil uygulamaların bulunduğu çevrimiçi uygulama mağazası olan “App Store”u da toplamda beş yüz mobil uygulama ile birlikte devreye sokmuştur (Ricker, 2008). Apple’ın ardından Google ve Blackberry gibi farklı firmalarda çevrimiçi mobil uygulama mağazalarını açmışlardır.

Günümüzde çevrimiçi mobil uygulama mağazalarında bulunan uygulamaların sayısı milyonlara ulaşmış durumdadır. Statista’nın (2017) verilerine göre; 2017 yılının Mart ayında; Google Play uygulama mağazasında 2,8 milyon, App Store uygulama mağazasında 2,2 milyon, Windows Store uygulama mağazasında 669 bin ve BlackBerry World uygulama mağazasında 234 bin mobil uygulama bulunmaktadır. Ayrıca mobil uygulamaların kullanım oranlarında da ciddi bir artış olduğu gözlemlenmiştir. Miller’a (2017) göre; 2017 yılının üçüncü çeyreğinde Apple ve Google firmalarının mağazalarından indirilen mobil uygulama sayısı 26 milyara ulaşmıştır ve sadece son bir yılda mobil uygulama indirme oranları %8 oranında artmıştır. Son yıllardaki inanılmaz artış gözlemlendiğinde, mobil uygulamaların sayısının daha da artacağı öngörülmektedir.

2.2.3.1. Mobil Uygulama Çeşitleri

Çevrimiçi mağazalarda yer alan mobil uygulamalar tür olarak; doğal (native) uygulamalar, web uygulamalar ve melez uygulamalar olarak üç ana başlık altında incelenebilmektedir. Doğal uygulamalar; her marka için ayrı üretilen, cihazların kamera ve GPD gibi bütün özelliklerini kullanabilen ve cihazın bünyesinde çalışan uygulamalardır. Web uygulamalar; sadece internet üzerinden ulaşılabilen, aslında bir mobil uygulama izlenimi verilen internet siteleridir. Melez uygulamalar ise; doğal uygulamalar gibi uygulama marketlerinden indirilip kullanılabilen fakat içeriğin bir kısmına sadece internet üzerinden ulaşılabilen uygulamalardır. Melez uygulamalar ve web uygulamaların her ikisinde de html internet sayfaları işlenir, fakat melez uygulamadaki tek fark bu işlem için bünyelerindeki tarayıcıları kullanmalarıdır (Raluca, 2013). Eğitim alanında çoğunlukla doğal ve melez uygulamalar kullanılmaktadır. Doğal

uygulamalar internet olmadan kullanılabilirdikleri için önemli bir avantaja sahipken, melez uygulamalar da içeriklerinin bir kısmını internet üzerinden sunarak dosya boyutlarını düşük tutabilmektedir.

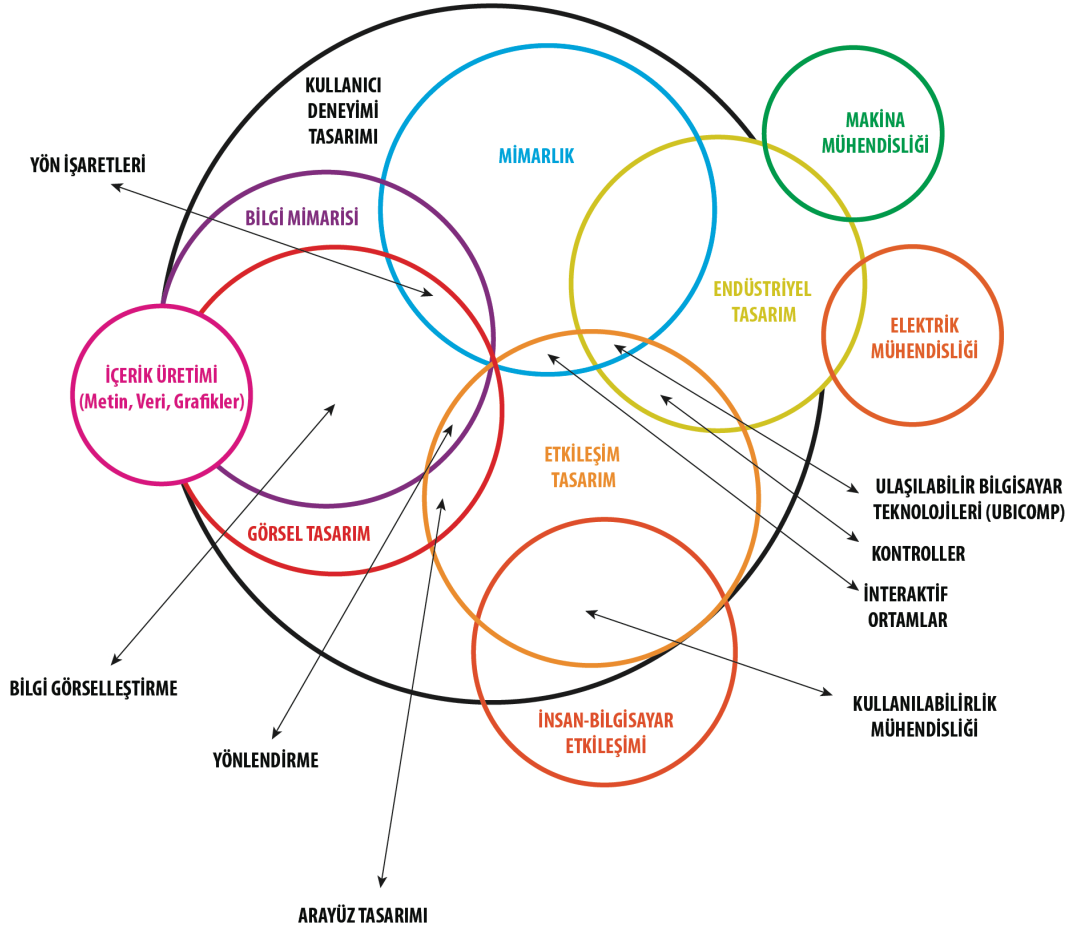
Mobil uygulamalar ayrıca içeriklerine göre de pek çok alt kategoriye ayrılmaktadır. Mobil uygulama mağazaları altında; oyun, eğlence, iletişim, iş, seyahat ve eğitim gibi pek çok alt kategori bulunmaktadır. Statista'nın (2017) verilerine göre; Apple firmasına ait olan App Store'da bulunan oyun uygulamaları (%25,06) kullanıcılar tarafından en çok tercih edilenler kategori olurken, alışveriş uygulamaları (%1,31) en az tercih edilen uygulamalar olmuştur. Eğitim uygulamalarıysa yine aynı mağazada %8,48 oranında tercih edilmiştir. Ancak tablet bilgisayarlar gibi mobil teknolojilerin eğitim müfredatına dahil edilmesiyle eğitim kategorisine olan ilginin artacağı öngörülmektedir. Çünkü eğitim uygulamaları öğrencileri işbirlikçi ve aktif öğrenmeye teşvik etmektedir. Research and Markets (2016) firmasının yayınlamış olduğu bir rapora göre; dünyanın dört bir yanındaki K-12 ve yüksek öğretim kurumları, eğitimin dijitalleştirilmesi çerçevesinde bu tür uygulamaları programlarına dahil etmeye çalışmaktadırlar. Yine aynı rapora göre; 2016-2020 döneminde ABD'deki eğitim uygulama pazarının %28.15'lik bir yıllık büyüme oranına ulaşacağı tahmin edilmektedir. Bahsedilen verilerden de kolayca anlaşılabileceği gibi eğitim uygulamalarına olan ihtiyaç yakın gelecekte hızlı bir şekilde artacaktır.

2.3. Kullanıcı Deneyimi

Son yıllarda sıkça gündeme gelen kullanıcı deneyimi çok geniş bir uygulama alanına sahiptir. İçerisinde bir ürün, hizmet, sistem ve kullanıcı barındıran her alanda kullanıcı deneyiminden bahsetmek mümkündür. ISO (2010) standartlarında kullanıcı deneyimi; “Bir kişinin bir ürünü, sistemi veya hizmeti kullanmasının ya da tahmin edilen kullanımının sonucu olarak ortaya çıkan algısı ve tepkilerdir.” olarak tanımlanmaktadır. Örneğin; bir müşterinin herhangi bir kafeye girip kahve alması da, telefonuyla bir arama yapması da kullanıcı deneyimi olarak tanımlanabilmektedir. Kullanıcı deneyimi tasarımıysa; kullanıcıların algı ve davranışlarını etkilemek amacıyla, belirli bir şirketle olan deneyimini etkileyen unsurların yaratılması ve senkronizasyonu olarak tanımlanabilmektedir (Unger ve Chandler, 2009). Konvansiyonel tasarım sürecinde kullanıcı deneyimleri ve davranışları çok fazla dikkate alınmamaktaydı. Ancak ürünler karmaşılaştıkça tasarımcıların düşündükleriyle kullanıcı davranış-

ları arasında önemli farklılıklar oluşmaya başlamıştır. Bunu çözmek için yapılan kullanıcı araştırmaları, araştırmalarda elde edilen verilerle yapılan tasarım güncellemeleri, kullanıcı testleri ve tasarımın bu testler sonucunda yeniden düzenlenmesi artık üretim sürecinin bir parçası haline gelmiştir.

Kullanıcı deneyimi tasarımı alanı tasarımdan psikolojiye, insan bilgisayar etkileşimine kadar uzanan alanların bir sentezidir. Şekil 13'te de görülebileceği gibi pek çok farklı alanı kapsayan ve disiplinler arası bir çalışma alanıdır. Bu şemaya bakıldığında bütün alanların iç içe girdiğini ve birbirlerini etkilediğini görmek mümkündür. Örneğin, bu tezin temelini oluşturan kullanıcı arayüz tasarımı alanı, görsel tasarım ve etkileşim tasarımı alanlarının ortak çalışmasıyla ortaya çıkmaktadır. Bir ürünün üretim aşamasındaki mühendislik çalışmalarından, arayüz tasarımına kadar geçirdiği bütün süreçlerin, ayrı ayrı bütün çıktıları kullanıcı deneyimini olumlu ya da olumsuz şekilde etkileyebilir. Bu nedenle ürünün kullanıcı deneyimini iyileştirmek için her aşamada kullanıcı merkezli bir yaklaşım benimsenmelidir.



Şekil 13: Kullanıcı Deneyim Tasarımıyla İlişkili Alanlar

Preece, Sharp ve Rogers'a göre (2015); kullanıcılara olumlu deneyimler kazandırmak için bir ürün ya da sisteme tatmin edici, eğlendirici, ilgi çekici, heyecan verici, motive edici, estetik açıdan hoşnut edici, yaratıcılıklarını destekleyici, bilişsel olarak teşvik eden, ödüllendirici, kışkırtıcı, şaşırtıcı, duygusal açıdan tamamlayıcı ve keyifli olmasını sağlayacak özellikler katılmalıdır. Ürünü sıkıcı yapabilecek ve kullanıcıların kafalarını karıştırabilecek özelliklerden kaçınılmalıdır. Her ne kadar eğlendirici ve heyecan verici gibi özellikler matematiksel işlemlerin yapıldığı bir yazılım için geçerli olmasa da, diğer pek çok teknoloji tabanlı ürüne uyarlanabilmektedir. Genel olarak hemen hemen her üründe, kullanıcı deneyimi hedeflerinin yerine getirilmesini destekleyen faktörler arasında dikkat, hız, etkileşim, katılım ve anlatım tarzı yer almaktadır.

Günümüzde şirketler bu alana oldukça ilgi göstermektedirler. Bunun nedeniye gelişen teknolojilere ayak uydurmaya çalışan bu şirketlerin yeni çıkan ürünlerinde karşılaştıkları kullanılabilirlik sorunlarıdır. Bir bankayı ele alalım, uzun yıllardır bankalar ve müşterileri arasındaki iletişim fiziksel şubeler üzerinden yapılmıştır. Daha sonra telefon ve internetin devreye girmesiyle, müşterileriyle etkileşime geçme yöntemlerine bu yeni platformlarda eklenmiştir. Son yıllardaki akıllı telefon ve tablet bilgisayar gibi teknolojiler de sürece eklenince, pek çok kullanıcı deneyimi sorunu ortaya çıkmıştır. Bu gelişmelerin sonucu olarak pek çok banka kullanıcı deneyimi departmanları oluşturmak zorunda kalmıştır. Benzer süreçlerin yakın gelecekte eğitim alanında da yaşanabileceği düşünülmektedir. Çünkü tablet bilgisayarlar gibi teknolojiler eğitim programlarına dahil edildikçe, kullanıcı sayıları artacak ve kullanıcı deneyimi sorunları da beraberinde gelecektir. Meydana gelebilecek sorunları önlemek için daha önce yaşanan deneyimlerden yola çıkılarak, eğitimde kullanılacak teknolojik ürünlerin kullanıcı deneyimi sorunlarının en aza indirgenmesi için gerekli adımların atılması gerekmektedir.

Çocuklar için teknoloji neredeyse her zaman eğlence ve öğrenmeye yöneliktir. MacFarlane, Sim ve Horton'un (2005) yapmış oldukları araştırmada; çocukların eğitsel yazılımları kullanırken yaşadıkları eğlence ve kullanılabilirlik deneyimleri arasında bir ilişki olduğunu tespit etmişlerdir. Kullanılabilirlik ve eğlence karmaşık kavramlardır ve tasarımcılar, deneyim ve kullanılabilirlik hedeflerini birleştirmenin sonuçlarının farkında olmalı ve kullanıcının ihtiyaçlarını karşılamalarını sağlamalıdır. Yetişkinler ve çocuklar sıkıcı veya heyecan verici olanla ilgili farklı fikirlere sahiptirler. Bu nedenle tasarımcılar kendi (yetişkin) fikirlerini kullanmak yerine, çocukların düşüncelerine odaklanmalı ve yaptıkları tasarımları bu düşünceler doğrultusunda yapmalıdır.

2.3.1. İnsan-Bilgisayar Etkileşim

Makineler ve insanların etkileşim süreci sanayi devrimine kadar uzanmaktadır. İnsanların makineleri en kolay şekilde kullanması üzerine doğan insan-makine etkileşimi alanı, bilgisayarların icadıyla birlikte yerini, insan-bilgisayar etkileşimine bırakmıştır. İnsan-bilgisayar etkileşimi (İBE), kullanıcıların bilgisayarları amaçları doğrultusunda en iyi şekilde kullanabilmeleri ve hedeflerine başarıyla ulaşabilmeleriyle ilgilenen bir bilim alanıdır. 1980'lerin başında ortaya çıkan bu araştırma ve uy-

gulama alanı, başlarda bilgisayar biliminde bir uzmanlaşma alanı iken, sonraları bilişsel bilim ve mühendislikte insan faktörü gibi konularında dahil olduğu geniş bir alana dönüşmüştür (Carroll, 2013). Çalışma alanının hedefi, bilgisayarların daha yetkin ve verimli kullanılmasını sağlamaktır. Bunu sağlamak için insan-bilgisayar etkileşimi alanı içerisinde; interaktif sistemlerin kullanıcıların ihtiyaçlarına uygun olarak tasarımı, değerlendirilmesi ve uygulanması konuları üzerinde çalışılmaktadır. İBE araştırmaları, kullanıcıların sorunsuz bir şekilde kullanabileceği başarılı sistemler tasarlayabilmeleri ve onlara nasıl yardım edebilecekleri hakkında bilgi edinmeleri konusunda tasarımcılara yardım etmektedir. Tasarımcıların, kullanıcıların teknolojik ürünlere neden ihtiyaç duyduklarını, bir işlem gerçekleştirmek için neler yapmaları gerektiğini, ürünle etkileşimi geçtikleri zaman yeterli bilgiye sahip olup olmadıklarını ve ürünün ihtiyaçlarını karşılayıp karşılamadığı gibi konuları iyi bir şekilde analiz etmeleri gerekmektedir. Bütün bu veriler İBE araştırmaları bünyesinde olan konulardır.

Dix ve diğ. (2004) göre; İBE sadece bir masaüstü bilgisayar ve kullanıcı arasındaki etkileşim olarak düşünülmemelidir. İnsan yani “kullanıcı”, bir görevle ya da bir işlemle uğraşan biri kişi olabileceği gibi, beraber çalışan bir grup kullanıcı topluluğu da olabilmektedir. Kısacası kullanıcı; bir işi tamamlamak için teknolojiyi kullanan herkese denebilmektedir. “Bilgisayar” kelimesiyse masaüstü bilgisayardan, geniş ölçekli bilgisayar sistemlerine ya da süreç kontrol sistemlerine kadar birçok teknoloji için kullanılmaktadır. “Etkileşim” terimi de bir kullanıcı ve bilgisayar arasındaki doğrudan ya da doğrudan olmayan iletişimi tanımlamaktadır. Doğrudan etkileşime; bir işlemi tamamlama sürecindeki kontrol ve geri dönüş ile iletişim dahil olurken, doğrudan olmayan etkileşime; toplu işlem ya da ortamı kontrol eden akıllı sensörler gibi unsurlar dahil edilebilmektedir (Dix ve diğ., 2004).

İnsan-bilgisayar etkileşimi alanı disiplinler arası bir yapıya sahiptir. Bilgisayar bilimi, psikoloji ve bilişsel bilim bu alanın temelini oluşturmaktadır (Dix ve diğ., 2004). İBE 1970’lerde bilişsel bilimlerin bir alt alanı olduğundan, ilk başlarda bu alanda bilişsel bilim metodlarının yazılım geliştirme alanında kullanılması hedeflenmiştir (Carroll, 2003). İnsanların algı, motor becerileri, sorun çözme yetenekleri, dil ve iletişim kurallarının bilgisayar alanına kılavuzluk yapabileceği fikrinden yola çıkılmıştır. İnsan algısı, bilginin işlenmesi ve hafıza gibi bilişsel psikoloji konuları, insanların kabiliyetleri ve limitleri gibi konular İBE alanında çalışan araştırmacılar için önemli

verilerdir. Fakat şimdiye kadar yapılan araştırmaların çoğu yetişkinler üzerine yapılmıştır. Son yıllarda teknoloji kullanıcısı çocukların sayısında önemli bir artış olması nedeniyle, İBE alanının altında yeni bir alt alan açılmasına ihtiyaç duyulmuş ve böylece çocuk-bilgisayar etkileşimi alanı oluşturulmuştur.

2.3.2. Çocuk-Bilgisayar Etkileşimi

İBE alanının tanımlarına bakıldığında kullanıcılar için özel bir ayırım yapılmamaktadır. Genellemeler üzerinden yapılan kullanıcı tanımlarının altında genelde yetişkin kullanıcılar bulunmaktadır. Yapılan araştırmaların büyük bir çoğunluğu yetişkin kişiler kullanılarak tamamlanmaktadır. Fakat çocukların önemli bir kullanıcı grubu haline gelmesiyle birlikte, İBE alanının altında çocuk-bilgisayar etkileşimi (ÇBE) olarak adlandırılan yeni bir alan oluşturulmuştur. Read ve Bekker'e (2011) göre; ÇBE, sık sık başkalarının (çoğunlukla yetişkinlerin) müdahale ettiği bir ortamda, bilgisayar teknolojileriyle kısıtlı olarak etkileşime girebilen çocukların; aktiviteleri, davranışları, ihtiyaçları ve yetenekleri üzerine çalışılan bir alan olarak varlık göstermektedir. Genel olarak bu alanda yapılan araştırmalar 5-12 yaş arası çocuklar üzerine yoğunlaşmasına rağmen, daha küçük yaştaki anaokulu çocukları (Marco ve diğ., 2009) ve daha büyük yaştaki ergenlik dönemindeki çocuklar (Iversen ve Smith, 2012) üzerine de yapılan çalışmalar bulunmaktadır.

Yetişkinlerin aksine çocuklar için üretilen ürünler daha farklı hedef ve amaçlara sahiptir. Çocuklar için üretilen ürünler eğlendirici ve eğitime teşvik edici bir deneyim sağlarken, yetişkinler için üretimi ve performansı artırabilecek ürün deneyimler tasarlanmaktadır. Bu iki grup arasındaki bir diğer önemli farklılık ise çocukların bilgi işleme becerilerindeki yavaşlığın motor becerilerini ve bunun bir sonucu olarak fare ve diğer bilgisayar giriş araçlarını kullanmalarını etkilemesidir (Hutchinson, Druin, ve Bederson, 2007).

ÇBE'nin, 2002 yılında ilk kez düzenlenen "Interaction Design and Children" (Etkileşim Tasarımı ve Çocuklar) adlı konferansla bir alan olarak literatüre girdiği kabul edilmektedir. Uzun süre geçmeden çocuklar; bilişsel psikologlar, eğitimciler ve pazar araştırmacıları tarafından interaktif teknoloji kullanıcıları olarak görölmeye başlamışlardır (Bekke, Markopoulos ve Kersten-Tsikalkina, 2002). Günümüzde birçok araştırmacı bu alana yoğunlaşarak, çocuklar için kullanıcı dostu ürünler üzerinde çalışmaktadır. Özellikle hükümetler çocuk merkezli teknoloji araştırmalarını destek-

lemekte ve sahip olunan bilgiler doğrultusunda çocukları karmaşık teknolojileri kullanabilmeleri için hazır hale getirmeyi planlamaktadır (Plowman ve Luckin, 2004). Ancak bu alandaki çalışmaların sayısının henüz yeterli sayıya ulaşmadığı düşünülmektedir. Ayrıca alan araştırmasında yapılan araştırmalarda çoğunlukla disiplinlerarası bir yaklaşımın benimsenmediği tespit edilmiştir. İncelenen araştırmalarda; eğitim bilimcilerin, bilgisayar mühendislerinin ya da tasarımcıların iş birliği içinde olmadığı görülmüştür. ÇBE alanında daha sağlıklı verilerin elde edilmesi için bütün bu alanların disiplinlerarası bir yaklaşımla çalışması gerektiği öngörülmektedir.

2.3.3. Kullanılabilirlik

Kullanılabilirlik tanımı ve standartları zaman için birçok kez değişime uğrayarak farklı şekillerde yorumlanmıştır. Kullanılabilirlik kısaca; kullanıcıların, ürünleri ya da arayüzlerini ne kadar kolay kullandığını belirleyen bir kalite ölçüsüdür. Preece ve diğerlerine (2015) göre kullanılabilirlik; genellikle sistemin öğrenim kolaylığıyla, ne kadar verimli kullanıldığıyla ve kullanıcıların memnuniyet oranlarıyla ilişkilidir. Bir sistemin kullanılabilirliğini artırmak, insanların bu sistemle olan etkileşimlerini optimize etmeyi içermektedir ve bu sayede insanların iş, okul ve günlük hayatlarında etkinliklerini gerçekleştirmelerine yardımcı olunmaktadır. Yüksek kullanılabilirliğe sahip ürün ya da sistemlerde; verim artışı olmakta, hatalar azaltılmakta, eğitim ve desteğe daha az ihtiyaç duyulmakta, kullanıcıların kabul etmesi kolaylaşmakta ve olumlu kullanıcı yorumlarıyla itibarda artış sağlanmaktadır.

Kullanılabilirlik aynı zamanda kelime anlamı olarak tasarım sürecinde kullanım kolaylığını artıran modellere de gönderme yapmaktadır (Nielsen J. , 2012). Kullanılabilirlik modellerinden bazı önemli olanları; Shackel'in (1986), Eason'un (1986) ve Nielsen'in (1993) oluşturduğu modeller en temel kullanılabilirlik modelleri olarak kabul edilmektedir. Uluslararası Standartlar Teşkilatı da zaman içinde çeşitli kullanılabilirlik tanımları geliştirmiştir. Bu tanımlardan en yaygın olarak kullanılanları; ISO 9241 (1998) ve ISO/IEC 9126 (2001) başlıklı standart kılavuzlarında tanımlanmıştır. Kullanılabilirlik alanında ürün ve yazılım temelli birçok model bulunmaktadır. Fakat bu araştırma kapsamında, sadece en önemli beş kullanılabilirlik modeli üzerinde durulmuştur.

2.3.3.1. Eason’ın Kullanılabilirlik Modeli

Eason’ın kullanılabilirlik modeli (1984); görev, kullanıcı ve sistem olmak üzere üç bölümden oluşmaktadır. Görev; sıklık ve açıklık alt başlıklarını içermektedir. Kullanıcı; bilgi, motivasyon ve önsezi özelliklerinden meydana gelmektedir. Sistem ise; öğrenme kolaylığı, kullanım kolaylığı ve görev eşleşmesi özelliklerine sahiptir. Eason’un modeline göre kullanılabilirlik kullanıcılar ve hedef görevleri olmadan değerlendirilemez. Bu model girdi ve çıktı olarak iki ana kısımdan oluşmaktadır. Girdi; kullanıcı, sistem, görev özelliği ve bağımsız değişken olarak tanımlanabilmektedir. Çıktı ise kullanıcı tepkisi ve bağımlı değişkendir. Eason modeli nedensel tipte bir modeldir. Bunun nedeniyse girdi bağımsız bir değişken iken, çıktının ya da sonucun bağımlı bir değişken olmasıdır. Bu kullanılabilirlik modeli nedensellik ilişkisi tahminleri yapan modeldir. Eason, kullanılabilirliği çoklu ya da birkaç değişkenin etkileşiminin bir sonucu olarak görmektedir.

2.3.3.2. Shackel’in Kullanılabilirlik Modeli

Shackel’e (1986) göre kullanılabilirlik; özel bir eğitim ve destek verilmiş farklı özelliklere sahip kullanıcıların, önceden belirlenmiş görevleri farklı çevresel senaryolarla kolayca ve etkin bir şekilde kullanabilme becerisidir. Bu modelin dört temel ögesi; geçerlilik, öğrenilebilirlik, esneklik ve tutum oluşturmaktadır. Shackel bu öğeleri önem sırasına koymamakta, her birinin öneminin projeye göre değişebileceğini savunmaktadır. Kullanılabilirlikte insan faktörlerinin ölçülmesinin, insan davranışına ve performansına bağlı olduğunu vurgulamaktadır. Shackel modelindeki temel unsurlar zamanla; kullanışlılık, etkinlik, öğrenilebilirlik (kullanım kolaylığı) ve tutum (hoşnutluk) olarak değiştirilmiş ve geliştirilmiştir. Shackel, tespit edilmesinin ve ölçümünün zor olduğunu düşünmesi nedeniyle esneklik ögesini bu geliştirilmiş modelden çıkartmıştır. Rubin ve Chisnell’e (2008) göre; Shackel’in modelindeki dört temel kullanılabilirlik ögesi genel olarak toplum tarafından kabul edilmiştir.

2.3.3.3. Nielsen’in Kullanılabilirlik Modeli

Nielsen’e (1993) göre kullanılabilirlik yalnızca kullanıcı arayüzlerinin tek boyutlu bir kavramı değildir. Kullanılabilirlik birden fazla bileşene sahiptir ve geleneksel olarak beş temel özelliğe dayanmaktadır;

- *Öğrenilebilirlik:* Sistemin öğrenilmesi kolay olmalıdır. Böylece kullanıcılar işlerini yapmaya hızlı bir şekilde başlayabilirler.
- *Verimlilik:* Sistem kullanışlı olmalıdır. Böylece sistemi bir kere öğrenen kullanıcılar, sonrasında sistemi en verimli şekilde kullanabilir.
- *Hatırlanabilirlik:* Sistem kolay hatırlanabilir olmalıdır. Bu sayede günlük kullanıcılar sistemi belirli bir süre geçtikten sonra bile, tekrar öğrenmeye ihtiyaç duymadan kullanabilirler.
- *Hatalar:* Sistem düşük hata oranına sahip olmalıdır. Bu sayede kullanıcılar sistemi kullanırken daha az hata yapar ve yaptıkları hataları kolayca düzeltebilirler. Dahası yıkıcı hatalar ortaya çıkmadan önlenabilir.
- *Memnuniyet:* Sistemin kullanımı keyifli olmalıdır. Böylece onu kullananlar öznel olarak memnun olur ve sisteme beğeni duyarlar.

2.3.3.4. ISO 9241 – 11

Bu tanıma göre kullanılabilirlik; belirlenmiş kullanıcıların bir ürünü belirlenen bir bağlamda, verilen hedeflere ulaşarak etkili, verimli ve memnun bir şekilde kullanabilmeleridir (ISO, 1998).

Bu tanımda geçen üç ana kullanılabilirlik ögesi şöyle açıklanmaktadır;

- *Etkililik:* Kullanıcıların belirlenen hedeflere eksiksiz ve doğru bir şekilde ulaşması.
- *Verimlilik:* Kullanıcıların hedeflerine ulaşması için kullanılan olanaklar.
- *Memnuniyet:* Rahatsızlıktan kurtulma ve ürünün kullanımına yönelik olumlu tutumlar (ISO, 1998).

ISO 9241-11 no'lu standart mobil yazılımların kullanılabilirliğini ölçmek için en sık başvuru modeller arasında yer almaktadır. Birçok kullanılabilirlik modeli, ISO 9241-11'de yer alan bu üç temel üzerine kurulmuştur (Kunjachan, 2010).

2.3.3.5. ISO/IEC 9126

ISO 9126; yazılım kalitesini ürün bakış açısıyla değerlendiren uluslararası bir standarttır. Orijinal model ürün odaklı bir kalite modeliydi ve 1991 yılında yayınlanmıştır. Aradan geçen 10 yıl süre içerisinde yazılım mühendisleri tarafından geliştirilmiş 2001 yılında yazılım kalitesi odaklı bir standarda dönüşmüştür. Bu model 5 kullanı-

labilirlik özelliğine vurgu yapmaktadır. Bu öğeler; anlaşılabilirlik, öğrenilebilirlik, işletilebilirlik, çekicilik ve uygunluktur. ISO 9126'nın avantajı ürün ve yazılım arasında bir köprü konumunda olmasıdır. Bu standart hem bir bilgisayar yazılımı hem de bir ürünün tasarımı için kullanılabilir. Fakat birçok araştırmacı tarafından bu model kullanılabilirlik bağlamında yetersiz kalmaktadır. Yen'e (2010) göre; bu modelin ölçüm mimarisindeki seviye detayları yapısı net değildir, kavramlar iç içe geçmiş, kalite standartları yetersizdir, ölçüm seçimleri yetersizdir ve ölçüm sonuçlarını değerlendirmek için yeterli bir rehberlik sağlanamamıştır. Bu örnekte de görüldüğü gibi bu model her ne kadar ürün ve yazılım kullanılabilirliği açısından bir köprü olarak görüle de, bazı araştırmacılara göre yüzeysel ve gerekli detaylardan yoksun olarak kabul edilmektedir.

Kullanılabilirlik alanında çalışan birçok araştırmacı için ISO 9241-11 modeli bir çıkış noktası olmuştur. Ve bu model günümüzde bile mobil uygulamaların kullanılabilirliği bağlamında başvurulacak önemli kaynaklar arasında yer almaktadır. Fakat bu ve yukarıda bahsedilen kullanılabilirlik modelleri ortalama kullanıcılar (çoğunlukla yetişkinler) için tasarlanmıştır. Her ne kadar bu metodlar çocuklar için tasarlanan sistemlerin kullanılabilirliğini ölçmekte kullanılabilse de, çocuklara özgü farklı unsurlar da düşünülmelidir. Mesela bir internet sitesi veya mobil uygulama içerisinde eğlence, ilginçlik ya da rekabet (yarışma ya da oyun) gibi unsurlar bulundurmuyorsa kısa zamanda çocukların sıkılmasına ve dikkatlerinin dağılmasına neden olabilir. Bu unsurlar eğitim amaçlı mobil uygulamaların kullanılabilirliği açısından, önemli kullanılabilirlik ölçütleri olabilir. Çocuklar genelde hedeflerine ulaşmak için yetişkinler kadar sabır gösterememektedirler. Aksine sistemde onları tetikleyecek unsurlar yoksa dikkatleri çabuk dağılır ve hemen sıkılırlar. Bu nedenle çocuklara yönelik eğitim uygulamalarının kullanılabilirlikleri ölçülürken bu etkenlerinde göz önüne alınmasının gelecek araştırmalar için faydalı olacağı öngörülmektedir.

2.3.4. Kullanıcı Araştırmaları

Herhangi bir tasarım, hem ürünün kullanan kişilerin hem de hizmetin verilmesini sağlayan kuruluşun ihtiyaçlarını ne kadar başarılı bir şekilde karşıladığına göre değerlendirilmelidir. Tasarımcı ne kadar becerili veya yaratıcı olursa olsun, tasarladığı ürünün kullanıcılarıyla ilgili net ve detaylı bilgiye sahip değilse, istenilen hedeflere ulaşamayacaktır. Bu konulara ilişkin bilgiler, pazar araştırmaları gibi nicel araştır-

malardan gelen sayıları ve grafikleri elemek suretiyle kolayca elde edilebilmektedir. Daha ziyade, bu tür davranışsal ve örgütsel bilgiler en iyi nitel araştırma teknikleri ile toplanabilmektedir. Niteliksel araştırmanın birçok türü vardır, bunlar içinden seçim yapılırken ürünün ve kullanıcıların özellikleri göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Örneğin; 4 yaşındaki bir çocukla soru cevap yöntemiyle bir görüşme yapılması sağlıklı sonuçlar vermeyecektir.

Kullanıcı araştırması, gözlem teknikleri, görev analizi ve diğer geri bildirim yöntemleri yoluyla kullanıcı davranışlarını, ihtiyaçlarını ve motivasyonlarını anlamaya odaklanmaktadır. Bu araştırmalar hem ürün üretilmeden önce kullanıcı davranışlarını tespit etmek için hem de kullanıcıların mevcut ürünler hakkındaki görüşlerini almak için kullanılabilmektedir. Tasarım aşamasından önce gerçekleştirilen anketler, odak grupları ve diğer kullanıcı araştırmaları, başarılı bir internet sitesi veya ürün oluşturmada önemli birer rol oynamaktadırlar.

Kuniavsky'e (2003) göre kullanıcı araştırması, tasarımın bir kitle üzerindeki etkisini anlamanın bir yoludur. Her kullanıcı araştırması öncelikle bir planla başlamaktadır. Yapacağınız veya yapılması gereken kullanıcı araştırması türleri; ürünün ya da kullanıcıların özelliklerine, geliştirdiğiniz sistem veya uygulamanın üretim çizelgesine ve çevrenizin durumuna bağlı olacaktır. Bir araştırma planı: araştırmanın neden yapıldığı (hedefler), araştırmanın ne zaman yapılacağı (zamanlama) ve araştırmada ne kadar harcanacağı (bütçe) olmak üzere üç ana bölümden oluşmaktadır. Bu bölümler daha sonra, rapor formatları ve çizelgeler gibi pratik parçalara bölünürler. Hedefler belirlenirken iki öncelik bulunmaktadır. Bunlardan birincisi, kurumsal öncelikleri ve onları karşılayabilecek araştırma hedeflerini belirlemektir. İkincisi, araştırma sonunda ortaya çıkacak ürünün geliştirme sürecinin tespit edilmesidir. Zamanlama ve bütçe kısımlarıysa ürünün üretim planına göre ayarlanmaktadır (Kuniavsky, 2003).

Her ne kadar genel kullanıcılar (yetişkinler) için yapılacak araştırmaların seçimi için ürün ve üretim süreci ön planda olsa da, çocuk kullanıcılar için bu durum biraz farklılık göstermektedir. Naranjo-Bock'a (2011) göre; çocuklar için interaktif deneyimler tasarlanmanın en zor yönleri içeriği, işlevselliği, etkileşimleri ve görsel tasarımı açısından yaşa uygun deneyimler yaratmaktır. Bunun nedeniyse çocukların bilişsel gelişimlerinin her yaşa göre değişim göstermesidir. Bu yüzden çocuklar üzerine yapılacak kullanıcı araştırmalarında üzerinde dikkatle durulması gereken konu hedef kitlenin yaşıdır.

Kullanıcı araştırmalarında bütçeye, zamanlamaya, içeriğe ve kullanıcılara bağlı olarak; Persona Tanımlama (Persona Identification), Odak Grup Çalışması (Focus Group Study), Birebir Görüşmeler (One on One Interview), Anket Çalışmaları (Survey Researches), Kart Gruplama (Card Sorting), Etnografik Araştırmalar (Ethnographic Researches) ve Müşteri Yolculuğu Haritası (Customer Journey Map) gibi pek çok yöntem kullanılmaktadır. Yapılan alan taramasında her araştırma tekniğinin çocuklar için uygun olmayacağı ve her yaştaki çocuk grubu için farklı bir teknik belirlenmesi gerektiği tespit edilmiştir. Çocuk kullanıcılara uygun araştırma tekniklerinden bazıları; gözlem, ebeveyn ya da kullanıcı görüşmeleri, kullanıcı testleri, orta veya küçük ölçekli odak grupları, çevrimiçi anketler ve katılımcı tasarım çalışmaları olarak sayılabilmektedir. Tablo 1’de çocukların yaşlarına göre verilen soruları cevaplama kabiliyetleri ve tasarımcıların kullanılabilecekleri araştırma tekniklerinden bazıları gösterilmektedir. Örneğin; anket çalışması 10 yaşındaki bir çocuk için uygun olabilirken, 7 yaşındaki bir çocuk için uygun olmayacaktır. Çocuk kullanıcılar için yapılan araştırmaların niteliksel ya da niceliksel olması da istenilen verilere göre değişebilmektedir. Odak grupları ve görüşme gibi niteliksel teknikler, kullanıcıların ürünü kullanırken neler yaptığđ konusunda fikir verirken, ürünü kullanan kişileri farklılaştıran özellikleri doğru bir şekilde özetleyememektedir. Oysa nicel yöntemlerle, kullanıcılardan kaç tanesinin genç olduğunu veya geliştirilmesi planlanan yeni özelliklerin arzu edilip edilmediği gibi kesin sonuçlar elde edilebilmektedir.

Tablo 1: Çocukların Yaşlarına Göre Kullanılabilecek Araştırma Yöntemleri

Yaş Grupları	Soruları Anlayabilmesi	Hafızasındaki Bilgilere Erişebilmesi	Cevapları Şekillendirebilmesi	Cevapları Değerlendirebilmesi	Cevabı Verebilmesi	Önerilen Araştırma Yöntemleri
0-2 Yaş	-	-	-	-	-	- Gözlem - Ebeveynlerle Görüşme
2-4 Yaş	+	-	+	-	+	- Gözlem - Ebeveynlerle Görüşme - Oyun İçerikli Kullanıcı Test - Küçük Odak Grupları
4-7 Yaş	+	+	++	-	+	- Nitel Görüşmeler - Kullanıcı Testi - Küçük Odak Grupları
7-11 Yaş	+	+	++	+	+	- Nitel Görüşmeler - Kullanıcı Testi - Küçük Odak Grupları - Kılavuzlu Anket
11-15 Yaş	++	++	++	+	+	- Nitel Görüşmeler - Kullanıcı Testi - Odak Grupları - Anketler

Sabina Idler, **The Question-Answer Process: Interviewing Kids**, <http://uxkids.com/blog/the-question-answer-process-interviewing-kids/> [10.01.2016]'dan uyarlandı. Notlar: “-“ çocukların sahip olmadığı beceriler, “+”çocukların sahip olduğu beceriler ve “++”çocukların ileri düzeyde sahip olduğu beceriler.

Çocuklara uygulanacak testlerde, yaşlarının ve bilişsel, iletişimsel ve sosyal becerilerinin farkında olduğundan emin olunmalıdır. Piaget'e göre (1970), yalnızca sekiz yaş ve üzeri çocuklar herhangi bir yardım almadan tüm soru-cevap sürecini geçirebilirler. Araştırmalarda kullanılacak araştırma teknikleri, hedef yaş grubunun yetenek ve motivasyonu ile eşleşecek şekilde belirlenmelidir. Ancak o zaman güvenilir veriler elde edildiğinden emin olunabilmektedir. Gelecek başlıklarda çocuklar için uygun olabilecek bazı kullanıcı araştırması türleri üzerinde durulacaktır.

Bu tez çalışmasında yer alan çocuklar ortalama 9-11 yaş aralığında olduklarından somut işlemler döneminde bulunmaktadır. Bu dönem boyunca; çocukların dilleri

gelişmekte ve okuma becerileri kazanmaktadırlar. Fakat kişiliksizleştirilmiş ve doğrudan olmayan sorular bu yaş aralığı için bile kritik olabilir. Daha iyi bir araştırma tasarımı oluşturmak için soru-cevap süreci dikkatli hazırlanmalı ve basit tutulmalıdır. Bu yaştaki çocuklar sorular üzerinde düşünerek cevapları seçmeden sezgisel olarak cevap vermektedirler. Motivasyon ve konsantrasyon çocuklarla yapılan araştırmalarda üzerinde durulması gereken konular arasındadır. Seçilen araştırma yöntemlerinin kısa, görsel ağırlıklı ve hepsinden önemlisi eğlenceli olması gerekmektedir. Somut düşünme dönemindeki çocuklar için; anketler, yarı yapılandırılmış ya da yapılandırılmış mülakatlar, odak grupları oluşturma gibi araştırma metotları kullanılabilir (Idler, 2013).

2.3.4.1. Anketler

Kullanıcıların kim olduklarını ve görüşlerinin ne olduğunu bulmak için en iyi araç ankettir. Anket, geniş bir grubun kendilerini, ilgi alanlarını ve tercihlerini tanımlamalarını isteyen yapısal bir yöntem oluşturan bir dizi sorun oluşturmaktadır. Veriler elde edildikten sonra, istatistiksel araçlar yardımıyla kitleyi incelemek, geniş özellikleri ortaya çıkarmak ve kullanıcılara ait alt gruplarını ortaya çıkarmak için kullanılabilir. Anketler doğru yapıldığında, herhangi bir nitel araştırma yönteminden daha yüksek derecede ve kesin analizler üretilebilmektedir (Kuniavsky, 2003).

Ancak, anketler kolaylıkla yanlış yönlendirebilmektedirler. Anketler dikkatli bir şekilde tasarlanmazlarsa, yanlış kişilere hatalı soruları sorulmakta, hatta doğruluktan uzak, eksik veya en kötü ihtimalle yanıltıcı sonuçlar üretebilmektedirler. Kuniavsky'e (2003) göre; özellikle internet tabanlı anketler katılımcılarla doğrudan bir iletişim kurulamadığı ve algıları tespit edilemediği için zayıftır, çünkü insanlar kendileri hakkında bilgi verirken isteksizdirler. Doğrudan iletişim olmadan, hangi hizmetleri gerçekte kullandıklarını veya kendilerinin doğru açıklayıp açıklamadıklarını söyleyemezler. Çevrimiçi anketler şirketlere çok az bir maliyetle geniş bir kitleden bilgi toplamak için bir yol sunduğu için günümüzde en çok tercih edilen tekniklerin arasında yer almaktadır. Ancak çevrimiçi anketlerin çocuklar için uygun olmadığı ve geleneksel yöntemlerle rehberler eşliğinde uygulanan anketlerin çocuk kullanıcılar için daha uygun olduğu düşünülmektedir.

2.3.4.2. Birebir Görüşmeler

Neredeyse tüm kullanıcı deneyimi araştırmalarının temel bir parçası olan kullanılabilirlik görüşmesi, araştırmacı bir gazetecinin veya muhtemel bir işverenin yapacağı röportaj türünden farklıdır. Daha resmi, daha standartlaşmış ve yönlendirilmemiş bir röportaj türü olan birebir görüşmelerde, sorular mülakatı yöneten kişinin bakış açısında olduğunca uzaklaştırılmaya çalışılmaktadır (Kuniavsky, 2003).

Genel olarak, geleneksel görüşme yöntemlerinin çocuklara uygulanması zor olabilir. Çocuklara soru sormak veya onların görüşlerini dinlemek isterseniz, iyi bir alternatif görüşme yöntemi olan ikili arkadaş grubunu kullanabilirsiniz. Bu yöntemi geliştiren Nielsen'in (2010) ikili arkadaş grubu görüşme süreci şöyledir; birbirini iyi tanıyan ve sizin tasarladığınız deneyime ilgi duyan iki çocuğu yan yana oturtup ve paylaştıkları bir deneyim hakkında kendi aralarında yorum yapılması sağlanmaktadır. Bu yöntem Nielsen ve ekibi tarafından 3 ila 11 yaş aralığındaki çocuklarla kullanıcı araştırması yapılırken kullanılmıştır.

Naranjo-Bock'a göre (2011) ikili arkadaş grubu yöntemiyle görüşme yapılırken dikkat edilmesi gereken bazı konular şunlardır:

- Aktif bir dinleyici olunmalı ve her oturum boyunca çocukları birbirleriyle konuşmaya teşvik edilmelidir.
- Çocuklar kendi aralarında belirli konularda konuşurken çok etkileyici değilse, tartışma ortamını teşvik etmek için onlara soru sorulmaya çalışılmalıdır.
- Eğer bir çocuk, şaşkın ya da yorum yapmaktan korkuyorsa, diğer çocuğun kendi sözleriyle tartışmanın konusunu açıklaması istenmelidir. Bu, çocukların bilişsel modellerinin ve etkileşimli deneyimlerinin daha iyi anlaşılmasına yardımcı olabilmektedir.

Birebir görüşmelerin de diğer araştırma teknikleri gibi bazı dezavantajları bulunmaktadır. Nielsen'e (2001) göre; görüşmelerde sorulan sorular ne kadar iyi hazırlanmış olursa olsun, kullanıcıların gerçekte yaptıklarıyla vermiş oldukları cevaplar farklılık gösterilebilmektedir. İnsanlar bazen hafıza sorunları yaşayabilmektedir ve ayrıntıları istedikleri gibi açıkça hatırlayamayabilmektedir. Ne yazık ki, insanlar hikâyelerini gerçekleştirdiği şekliyle değil, olduğunu düşündükleri şekilde anlatma eğilimindedirler. Dolayısıyla bu verilerin analizinde bireysel düşünceler yerine, farklı kullanıcıların

ortak noktada bulunduğu düşünceler bazında değerlendirmenin faydalı olacağı düşünülmektedir.

2.3.4.3. Katılımcı Tasarım

Bu araştırma yönteminde doğrudan bir soru cevap süreci bulunmamaktadır. Aksine kullanıcılar ürün tasarım süreçlerine doğrudan dahil edilmektedir. Bağlamsal Tasarım'ın aksine, kullanıcılar aktif olarak geliştirme aşamasındadırlar. Amaç tasarım ekibinin ortağı haline gelmeleri ve tasarımcılarla işbirliği içinde ürünü tasarlamalarıdır (Preece, Sharp ve Rogers, 2015). Bu tarz çalışmalarda ön hazırlık aşaması oldukça önemlidir. Her bir araştırma oturumu sırasında neler gerektiği net bir şekilde düşünülmeli ve kullanıcı türleri buna göre seçilmelidir. Katılımcı tasarım yöntemiyle sonuçları analiz etmek daha zor olsa da, bu yöntemle çocuklarla doğrudan etkileşime geçildiğinden ürün ya da sistem hakkındaki düşünceleri doğrudan öğrenilebilmektedir. Çocuklarla yapılacak katılımcı tasarımı oturumlarında şunlara dikkat edilmelidir:

- Öncelikle hedefler net olarak belirlenmelidir. Her oturum öncesinde ulaşmak istenen hedefler tespit edilerek, katılımcılar buna göre belirlenmelidir. Mesela, bir oyun tasarımı için katılımcıların daha önce o tarz oyunu oynamış olması ya da hiç deneyimi olmaması araştırmanıza farklı veriler sağlayacaktır.
- Katılımcılara rahat ve eğlenceli bir atmosfer sağlanmalıdır. Tasarım ortağı olarak çocuklarla işbirliği yapıldığı unutulmamalıdır. Her çocuğun öyküsünü paylaşması için, çocuklara güven hissi veren rahat bir ortamı sunmak önemlidir. Çocuklar asla aşağılanmamalıdır. Fikirlerini ayrıntılı bir şekilde öğrenmek için açık uçlu sorular sorulmaya çalışılmalıdır. En önemlisi, çocuklar sürecin bir parçası hissettirilmeli ve açık fikirli olunmalıdır. Örneğin, çocuklar uzman kullanıcılar ise, konuşmalar sırasında bazı noktalarda çocukların öncülük etmelerine izin verilmeli ve söyledikleri dikkatle dinlenmelidir.
- Bolca malzeme getirilmelidir. Çalışılan çocukların yaşı ne olursa olsun, daima kendilerini daha iyi ifade etmelerine yardımcı olabilecek çeşitli materyaller kullanılmalıdır. Bunlara renkli kalemler, kâğıt, yapışkan notlar, oyun hamuru, kil, kâğıt resimleri ve makas gibi malzemeler dahildir. Çocukların sadece konuşmaktan başka, çizim gibi yollarla kendilerini ifade etmelerine izin vermek, fikirlerinin anlaşılmasına yardımcı olur. Bu özellikle yedi yaşın al-

tındaki çocuklarla çalışırken daha da önem kazanmaktadır. Onaylanmaya ihtiyaç duyan bazı fikirler varsa, kâğıt çizimlerine veya elle çizilmiş eskizlere basılan çizimleri çocuklara göstermek en iyi yöntemdir. Bu yöntemle çocuklar gördükleri çalışmanın devam eden bir süreçte olduğunu anlayabilmektedir.

- Grup etkinlikleri yapılmalıdır. On bir yaşın üzerindeki çocuklarla çalışırken, birlikte yapılan faaliyetler sonucunda, hem araştırmacılar hem de çocuklar ve akranları arasındaki tartışmalardan yararlı veriler elde edilebilmektedir. Bu gruplar altı çocuğa kadar yönetilebilmektedir. Çocukların oturuma odaklanmalarının sağlanması için, oturum yalnızca bir saat olacak şekilde ayarlanmalıdır. Öte yandan, küçük çocuklarla çalışırken, grubun boyutunu küçültmek önemlidir. Araştırmacı başına en fazla üç çocuk düşmelidir. Bu, çocukların akranları ile görüşmeler yapmalarına olanak sağlamaktadır. Eğer katılımcılar birbiriyle iletişimi geçmiyorsa, oturumu yöneten kişinin onları tartışmaya yönlendirmesi daha baskın bir şekilde kontrolü elde tutması gerekmektedir.
- Gerektiğinde çocuklarla birlikte ebeveynleri veya öğretmenleri de oturumlara davet edilebilir. Özellikle küçük çocuklarla çalışıyorsa veya çocukların yetişkinler yardımıyla kullandıkları etkileşimli ürünler için araştırma yapıyorlarsa, ebeveynleri veya öğretmenleri sürece dahil etmek önemlidir. Çocukların tanıdık olduğu yetişkinler de altı yaşın altındaki çocuklarla iletişim kurmanıza yardımcı olabilmektedir. Ebeveynlerin ve öğretmenlerin çocukların gelişimiyle ilgili bilgi birikimlerinden faydalanılarak, çocukların üründen beklentileri ve düşüncelerinin anlaşılması açısından önem taşımaktadır.

Ancak katılımcı tasarım araştırmalarının geniş kullanıcı katılımı maliyetli olabilmektedir ve bu yöntem ürün uygulama sürelerini uzatabilmektedir. Ayrıca, önerileri reddedilen ya da görmezden gelinen katılımcılarla bazı sorunlar yaşanabilmektedir ve hatta tasarımcılar beceriksiz katılımcıları tatmin etmek için tasarımlarından ödün vermeye zorlanabilmektedir (Ives ve Olson, 1984).

2.3.4.4. Odak Grupları

Odak grupları, hedef kitlenin isteklerini, deneyimlerini ve önceliklerini, hızlı ve ucuz bir şekilde ortaya koyan yapılandırılmış grup mülakatlarıdır. Odak gruplarında, genellikle 5 ila 10 katılımcı bulunmaktadır. Odak grubu aracılığıyla, kullanıcıların tu-

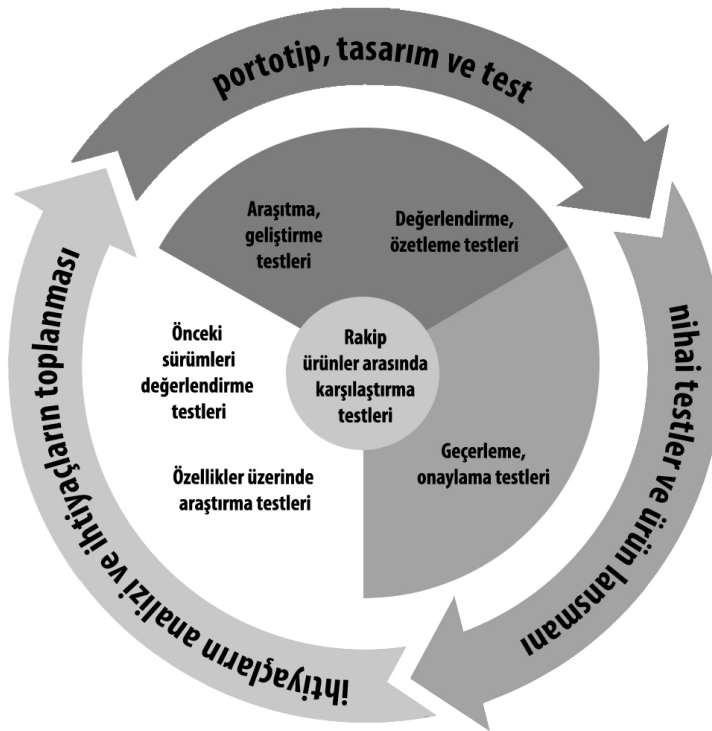
tumları, inançları, istekleri ve olaylara tepkileri hakkında bilgiler elde edilebilmektedir. Odak grupları geleneksel bir piyasa araştırma tekniğidir. Pazarlama departmanları, genellikle kullanılabilirlik testleri veya bire bir görüşmelerden çok, odak gruplarını tercih etmektedirler. Tipik bir odak grubunda çoğunlukla katılımcılar konuşmaktadır. Odak grubu kullanıcıların, deneyimlerini veya beklentilerini bildirmektedir. Ancak bu deneyimleri doğrulamak ya da gözlemlemek zorunda kalınmamaktadır. Sonuç olarak bu yöntemle kullanıcılar izlenebilmekte, dinlenebilmekte ve bunlardan çeşitli veriler elde edilebilmektedir. Aslında bire bir görüşmelere benzer bir yapıya sahiptirler. Aradaki fark bu araştırma yönteminde birden fazla katılımcı olması ve bir oturum başkanı tarafından yönetilmesidir (Kuniavsky, 2003).

Odak gruplarını başarıyla yönetmede en önemli şey, katılımcılar ve oturum başkanı arasında güven veren bir atmosfer yaratmaktır. Bu nedenle, ısınma soruları veya giriş senaryosu ile başlamak faydalı olabilir. Çocukların kendi isimliklerini yazabileceği ve kendileri hakkında bir şeyler söylemelerinin sağlandığı bir etkinlik, sıcak bir atmosfer ve bir güven duygusu oluşturabilmektedir. Tartışma başladıktan sonra, oturum yöneticisi katılımcıların özgürce konuşmalarına izin vermek için mümkün olduğunca geride kalmalıdır. Tartışma için sağlanan materyaller çocukların bilişsel yetenekleri ile eşleşmelidir. Etkili bir odak grubu oluşturulması için oturum başkanının; görüşme becerilerine, grup dinamikleri hakkında bilgiye, çocuklarla çalışma deneyimine ve çocukların gelişim süreçleri hakkında bilgiye sahip olmalıdır (LSE, 2015).

2.3.4.5. Kullanılabilirlik Testleri

Kullanılabilirlik testi terimi genel olarak, bir ürünü ya da sistemi değerlendirmek için kullanılan bütün tekniklere vurgu yapmaktadır (Rubin ve Chisnell, 2008). Bir ürünün veya sistemin kullanılabilirlik testleri genel olarak, ürünü kullanacak kişileri temsil eden bir grup kullanıcıya ya da sahada bulunan gerçek kullanıcılara, bir ürünün kullanımı için önceden verilen görevlerin uygulatılması yoluyla yapılmaktadır. Bu testler; tasarım için bilgi toplama, kâr arttırmak, tasarım sorunlarını ve karışıklıkları ortadan kaldırmak gibi nedenlerle yapılabilmektedir. Kullanılabilirlik testleri, ISO 9241-11 modeli temel alınarak ortaya çıkan ve genel olarak tüm dünya da kabul edilen altı adet ölçüt kullanılarak yapılmaktadır. Bunlar; “yararlılık”, “öğrenilebilirlik”, “yeterlilik”, “hatırlanabilirlik”, “hatalar” ve “memnuniyet”tir. Her bir ölçütü tespit etmek için farklı yöntemlere başvurulmaktadır. Örneğin; kullanıcıların ürün memnu-

niyeti hakkında veri toplamak için yapılacak bir anket yeterli olabilirken, ürünün yeterliliği konusunda bilgi toplamak için kullanıcılara verilen hedeflerin öncede belirlenen bir senaryo yardımıyla uygulanması gerekebilmektedir. Yapılacak testlerin seçimiye doğru sonuçlara ulaşabilmek için önemlidir. Rubin ve Chisnell (2008)'in ürün yaşam döngüsü (Şekil 14) adını verdiği tabloda, bir ürün üretiminin aşamaları ve bu aşamalarda kullanılabilecek test türlerine yer verilmektedir. Şekil 14'te yer alan testler konu başlıklarına göre sıralanmıştır. Burada yer alan araştırma, değerlendirme ve onaylama testleri gibi ana test gruplarının altında çok sayıda alt test türü de bulunmaktadır. Bunlardan bazıları; kâğıt prototip, katılımcı tasarım, deneyimsel ölçüm, karşılaştırmalı testler, odak grupları, anketler ve A/B testleri olarak sayılmaktadır.



Şekil 14: Ürün Yaşam Döngüsü Boyunca Kullanılabilirlik Testleri
Rubin ve Chisnell'den (2008) Uyarlandı

Kontrollü deney uygulamalarındaki yaklaşımlar kullanılabilirlik testlerinin de temelini oluşturmaktadır. Araştırmaların yürütülmesinde sıklıkla başvurulmuş bu yöntem-

de; belirli bir hipotez formüleştirmek ve sonrasında ayrıştırılmış ve yönlendirilmiş kontrollü değişkenler yardımıyla test edilmektedir. Sonrasında sebep-sonuç ilişkisi istatistik teknikleriyle dikkatlice analiz edilmekte ve hipotez doğrulanmakta ya da reddedilmektedir. Rubin ve Chisnell'e (2008) göre doğru bir deney tasarım için beş temel unsurun yerine getirilmesi gerekmektedir. Bunlar; hipotezin formüle edilmesi, rastgele seçilen katılımcıların deney şartlarında görevlendirilmesi, sıkı deneyimlerin yapılması, kontrol gruplarının oluşturulması ve gruplar arasındaki önemli istatistiksel değişimleri ölçebilmek için ölçeğin boyutunun yeterli biçimde ayarlanmasıdır. Bu şartlar sağlandığında deneyin başarıya ulaşması ve dolayısıyla istenen hedeflere ulaşılması büyük oranda sağlanabilmektedir. Fakat yine de elde edilen sonuçlar pek çok dış ya da iç etken tarafından etkilenecek yanlış sonuçlara ulaşılmasına neden olabilmektedir. Tullis ve Albert (2008) kullanılabilirlik testlerinde olumlu ya da olumsuz şekilde etkili olabilecek faktörleri; katılımcılar, görevler, yöntem, araç, çevre ve oturum yöneticileri olarak altı ana kategori altında incelemiştir. Tullis ve Albert'in (2008) oluşturduğu bu kategoriler şöyle özetlenebilir:

Katılımcılar; dikkat edilmesi gereken bir konudur. Her katılımcı belirli bir bilgi birikimine, teknik deneyime ve motivasyona sahiptir. Bu nedenle her katılımcının kişisel özellikleri testleri etkileyebilmektedir.

Görevler; istenilen verilerin elde edilmesinde önemli bir etkiye sahiptir. Bazı görevler net bir sonuç alabilecek şekilde tanımlanırken, bazıları da açık uçlu olabilmektedir. Özellikle karmaşık ürünlerde istenilen sonuçları elde etmede seçilen görevlerin uygun olması testin başarısını önemli ölçüde etkilemektedir.

Yöntem; seçilen değerlendirme yöntemi sonuçları etkileyebilecek faktörlerdendir. Test geleneksel bir laboratuvar testi ya da bir tür uzman incelemesi olabilir. Dahası oturumun süresinin ne kadar süreceği, katılımcının sesli mi sessiz mi düşünmesi gerektiği gibi konuların belirlenmesi testin sonuçlarını etkileyebilmektedir.

Araç; değerlendirmede prototip ya da ürünün kendisi kullanılabilir. Kâğıt prototip, işlevsel ya da işlevsel olmayan prototip gibi araçların etkileşimi farklılık gösterebileceği için elde edilecek sonuçları değiştirebilmektedir.

Çevre; oturumların yapıldığı fiziksel ortam da kullanıcı testleri etkileyebilir. Oturumun yapılacağı ortam, laboratuvar ya da kullanıcıların doğal ortamları olabilir.

Işık, oturulan koltuklar, tek taraflı aynalar ve video kameralar gibi unsurlar sonuçlarda etkili olabilmektedir.

Oturum yöneticileri; testleri yönetecek kişilerin seçimi ve bu kişilerin katılımcılarla olan etkileşimi sonuçlarda değişikliklere neden olabilmektedir.

Bütün bu bilgiler doğrultusunda kullanıcı testlerinin karmaşık bir yapıya sahip olduğu söylenilebilir. Seçilecek test türleri, katılımcılar, çevre ve uygulanacak senaryo gibi pek çok unsur kullanıcı testlerinin başarıya ulaşmasında önemlidir. Fakat her şeyden önemlisi bir ürün ya da sistemin kullanacak kişilerin yani son kullanıcıları hakkında detaylı bilgiye sahip olunmasıdır. Kullanılabilirlik testlerinin bu bilgiler yardımıyla hazırlanması, elde edilecek verilerin doğruluğu ve geçerliliği açısından önemlidir.

Kullanılabilirlik testleri hakkındaki bu bilgiler genel olarak hemen hemen her ürünü veya sistemi test etmek için geçerlidir. Ancak bilgisayar yazılımı ve mobil uygulamalar gibi detaylı alanlarda araştırma yapılmak istendiğinde, daha detaylı ve sadece test edilecek ürün için tasarlanmış ölçme yöntemlerine ve modellere ihtiyaç duyulmaktadır. Özellikle mobil uygulamaların kullanılabilirliğinde farklı zorluklarla karşılaşmaktadır. Bunlardan bazıları; mobil içerik üretme, bağlantı sorunları, küçük ekran ebatları, farklı ekran çözünürlükleri, sınırlı güç ve işlemci sorunlarıdır (Gong ve Tarasewich, 2004). Mobil uygulamalara özgü olan bu kullanılabilirlik öğeleri için uygun kılavuzlara başvurulup, testlerin bu özellikleri karşılayacak şekilde belirlenmesi oturumlarda daha sağlıklı sonuçlar elde edilmesini sağlayabilmektedir.

Kullanılabilirlik testlerinde hedef kitlenin çocuk olduğu durumlarda, yaşa göre değişebilen gelişim özelliklerinin hesaba katıldığı bir yaklaşıma ihtiyaç duyulabilmektedir. Örneğin; yetişkin gruplara sorunsuzca uygulanabilen uzun süre alan bir test, çocuklara uygulandığında konsantrasyon kayıplarına neden olabilmektedir. Ayrıca çocuklara yönelik kullanılabilirlik testlerinde uygulanacak materyallerinin içeriğinin de çocukların bilişsel gelişimlerine göre planlanmalıdır. Eğer test materyalleri çocuklara uygun olarak hazırlanmazsa, cevaplarını bilemeyecekleri sorular dikkatlerini dağıtıp konsantrasyonlarının düşmesine sebep olabilmektedir. Çocuklarla sağlıklı bir kullanılabilirlik testi uygulanabilmesi için deneklerin yaşları da önemli bir etkidir. Piaget'e (1970) göre sadece 8 yaş ve üzerindeki çocuklar yardım almadan, bütün soru cevap sürecinin başından sonuna kadar tamamlayabilirler. 8 yaşın altındaki çocuklarla yapılacak testlerde, farklı yöntemlere başvurmak gerekebilir.

Kullanıcı deneyimi araştırmalarında çocuklara özgü yöntemler geliştirilmelidir. Çocuklar, yetişkinlere göre daha deneyimsiz olduğundan kullanıcı araştırmalarına kolayca adapte olamazlar. Benzer kavramları yeni durumlara uygulama konusunda eğitilmiş değillerdir. Bu nedenle çocuklara konu hakkında yeterli bilgi verilmeli ve konu hakkında öncede bilgi sahibi oldukları düşünülmemelidir. Kısıtlı bilgi çocuklarda belirsizlik oluşmasına neden olmakta ve araştırmaya katılımlarını olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Çocuklar araştırmaya katılırken çok istekli ve mutlu olabilmektedir. Fakat yine de araştırma sonuçlanana kadar dikkatlerinin dağılmaması gerekmektedir. Idlre'e (2013) göre; çocuklar içlerinden geldikleri gibi davranırlar, konsantrasyon süreleri kısadır ve dikkatleri kolayca dağılabilmektedir. Çocukları araştırmaya bağlamak için ödöl verme gibi dış motivasyonların kullanılması faydalı olabilmektedir. Erikson'un (1977) psikolojik gelişim teorisine göre; çocuklar duygusal desteğe ve başarı duygusuna ihtiyaç duymaktadırlar. Testler sonucunda küçük de olsa bir sürpriz veya ödöl verilmesi, yapılan kullanıcı araştırmasının başarılı olmasına katkı sağlayabilmektedir. Fakat bazı durumlarda çocuklara para yerine oyuncak ya da oyunlar hediye edilmesi daha uygun olabilmektedir. Bu şekilde çocuklarla yapılan kullanılabilirlik testlerinde çıkabilecek bazı hukuki sorunlar önlenabilmektedir.

Kullanılabilirlik testlerinde doğru çocukları bulmak ve onları test oturumlarına getirmek zorlayıcı olabilmektedir. Bu nedenle kişisel kaynaklar, okullar, veli-öğretmen dernekleri kısacası yetişkinlerin içerisinde olduğı yerler başlangıç noktaları iyi bir başlangıç olabilmektedir. Bir diğeri önemli unsur ise çocuktan ve ailesinden ya da velisinden ne istendiğı konusunda net olunması ve bilgilendirilmesidir (Rubin ve Chisnell, 2008). Ürün hakkında gizlenmesi gereken bilgiler varsa bu konu hakkında bilgi verilmelidir. Her ne kadar kullanılabilirlik oturumları çocuklarla yapılsa da, oturuma katılmayan velilerin bile sürecin bir parçası oldukları unutulmamalıdır. Oturumlardan önce; sürecin işleyişi, oturumun kimler tarafından yürütüleceğı ve çocukların yapacağı aktiviteler gibi konularda velilere bilgi verilmesi onay sürecini kolaylaştıracaktır.

Oturumlardan çıkacak sonuçların sağlıklı olması, neyin test edilmek istediğinin net olarak belirlenmesine ve testlerin dikkatlice hazırlanmasına bağlıdır. Çocukların hedeflerinize daha kolay odaklanması için test tasarımının, ürünün, ya da odanın çocukların dikkatini dağıtmayacak şekilde düzenlenmesi gerekmektedir. Karmaşık durumlarda çocukların odaklanması zorlaşmakta ve dikkatleri hızlıca dağılmaktadır

(Rubin ve Chisnell, 2008). Bu nedenle test ortamındaki her şeyin mümkün olduğunca basit tasarlanması ve çocukların yapması gerekenler açıkça belirtilirse sonuçlar daha sağlıklı olabilmektedir

Kullanılabilirlik testlerinde sıkça tartışılan konulardan biri de denek sayısıdır. Bir ürünün ya da sistemin kullanılabilirlik testi için genel olarak kabul edilen denek sayısı beş olarak bilinmektedir. Bunun nedeniyse beş kişiden sonra sonuçların hemen hemen benzer çıkmasıdır. Nielsen'e (2000) göre; beşten fazla kişiyle yapılan testlerde kaynaklar boşa harcanmakta ve fazla kişiyle yapılan testler yerine minimum denek sayısı ile daha çok test yapmak daha faydalı olmaktadır. Rubin ve Chisnell'de (2008) bu konu hakkında; dört ya da beş çocukla yapılan kullanılabilirlik testlerinde %80 oranında bir başarıya ulaşılabileceğini belirtmektedir. Her ne kadar beş kişi bu testlerin için uygun olarak kabul edilse de bazı araştırmalarda çocukların kişisel gelişimlerinin farklı olabileceği ve bu sayının daha fazla olması gerektiği belirtilmiştir. Meloncon ve diğerlerinin (2010) eğitim amaçlı internet siteleri için genel bir kılavuz oluşturmak için yaptıkları araştırmada, çocukların farklı kişisel özelliklerini kontrol etmek için on ya da daha fazla denek kullanılmasının faydalı olabileceği belirtilmektedir. Literatürde bulunan bilgiler doğrultusunda farklı yaş aralığında çocukların kullanılacağı testlerde beşten fazla denek kullanılmasının, doğru sonuçların elde edilmesinde faydalı olacağı öngörülmektedir.

Testler için düşünülmesi gereken bir diğer unsur ise deneklerin cinsiyetidir. Çocuklarla yapılan bazı araştırmalarda, test sonuçlarının cinsiyete göre farklılık gösterebileceği ortaya çıkarılmıştır. Melancon ve diğerlerinin (2010) yaptığı araştırmada test edilen ikonlarda cinsiyete göre farklı sonuçla elde edilmiştir. Taslim, Adnan ve Bakar'ın (2009) yaptığı bir araştırmadaysa kız ve erkek çocukların internetteki içerik okumalarında farklılıklar gözlemlenmiştir. Bu araştırmalar çocuklarla yapılan kullanılabilirlik testlerinde cinsiyetinde sonuçları etkileyebilecek bir unsur olduğunu göstermektedir.

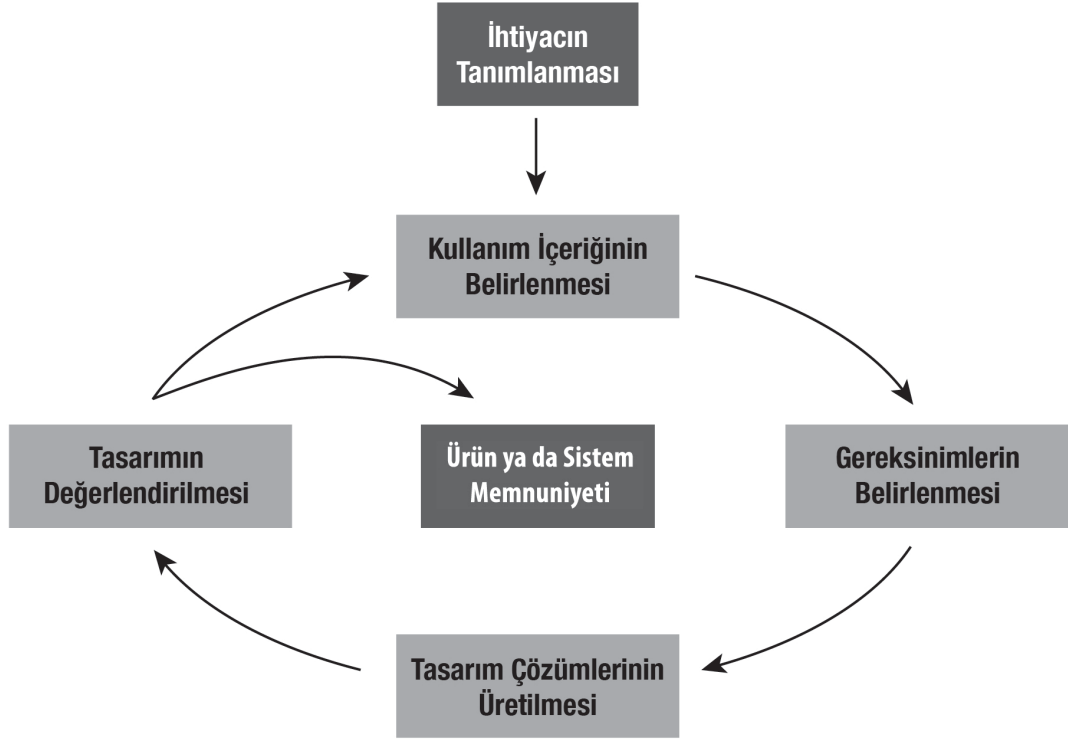
2.4. Tasarım

Tasarım; bilim, sanat ve becerinin birleşiminden oluşan bir alandır. Bir ürün, bina ya da bir logo tasarımının estetik değerlere sahip olması ve aynı zamanda işlevsel olması beklenmektedir. Dünya tarihine geçen birçok yapı teknik bakımdan mükemmel ve işlevsel olması yanında estetik kaygıları da bünyesinde barındırmaktadır. Tasarım

anlayışı insan-bilgisayar etkileşimi gibi alanların gelişmesiyle birlikte farklılaşarak, günümüzde evrensel normlar yerine kullanıcıları merkeze alan bir yaklaşım kabul görmeye başlamıştır. Giacomini (2014) genel tasarım yaklaşımlarını; teknoloji tabanlı tasarım, insan merkezli tasarım ve çevresel olarak sürdürülebilir tasarım olarak üç ana başlık altında toplamaktadır. Temelinde teknik yenilik, evrensel etki ya da insanı anlamak olan farklı tasarım yaklaşımları sonucunda ortaya çıkan ürün ya da sistemde dikkate değer farklılıklar gözlemlenebilmektedir. Araştırmamızın temelini insan merkezli tasarım anlayışı oluşturduğundan, diğer yaklaşımlar üzerinde durulmayacaktır. Dolayısıyla tasarım kavramı, genelde kullanıcı merkezli bir açıdan incelenirken, özelde ise insan-bilgisayar etkileşiminin en önemli unsurlarından biri olan kullanıcı arayüzü tasarımı üzerinde yoğunlaşmıştır. Mobil uygulamaların üretiminde başvurulmuş tasarım konuları; etkileşim tasarımı, insan merkezli tasarım ve grafiksel kullanıcı arayüz tasarımı gibi alt başlıklarda irdelenmiştir.

2.4.1. İnsan Merkezli Tasarım

İnsan merkezli tasarım kısaca tasarlanma süreçlerine kullanıcıların dahil edilerek ürün ya da servislerin daha kullanılabilir hale getirilmesi olarak tanımlanabilmektedir. Elmansy (2015) bu tasarım anlayışını şöyle özetlemektedir; insan merkezli tasarım, üretimin farklı aşamalarında ve tasarım planlanmasında insan ihtiyaçlarının ve limitlerinin diğer hedeflere kıyasla daha yüksek önceliğe yerleştiren bir süreç olarak tanımlanabilmektedir. Bu süreç boyunca, tasarımcı yalnızca var olan problemleri çözmek ve çözmekle kalmakta, aynı zamanda gerçek dünyada planlanan hedeflere ulaşmak için tasarlanmış ürünleri veya hizmeti test etmekte ve onaylamaktadır. Bir diğer tanım ise ISO 9241-210 (2010) no'lu uluslararası standartta, insan merkezli sistem etkileşimi başlığının altında yapılmaktadır. Bu tanıma göre kullanıcı merkezli tasarım; sistemin kullanımına ve insan faktörlerine/ergonomilerine odaklanılarak etkileşim sistemlerini daha kullanılabilir hale getirmeyi amaçlayan bir tasarlama ve geliştirme yaklaşımıdır (ISO, 2010). İnsan merkezli tasarım yaklaşımında, tasarımcıların veya şirketlerin istekleri, varsayımları ikinci plana atılarak, ürün ya da sistemi kullanacak kişilerin talep ve beğenileri birinci plana alınmaktadır. Dolayısıyla bu tasarım yaklaşımıyla ortaya çıkan ürün ya da sistemler daha kullanıcı dostu hale gelebilmektedir.



Şekil 15: İnsan Merkezli Tasarım Süreci (Usability.gov, 2015)

Bu yaklaşımda tasarım sürecinin (Şekil 15) en başında kullanıcılar hakkında detaylı bilgi toplanıp, ihtiyaçlar belirlenmektedir. Ürünü kullanacak insanlar belirlenip, bu ürünü hangi koşullarda ve hangi amaçla kullanacakları tespit edilmektedir. Ürünün başarıya ulaşması için gerekli kullanıcı hedefleri ve iş gereksinimleri tespit edilmektedir. Sonrasında tasarım önerileri oluşturulmaktadır. Bu süreç sonunda bitmiş bir ürün ya da kaba bir konsept ortaya çıkarılabilmektedir. Ortaya çıkan ürün tasarımı kullanıcılar ile gerçekleştirilecek kullanılabilirlik testleri ile değerlendirilmekte ve sonuçlar analiz edilmektedir. Gerekli düzenlemeler yapıldıktan sonra en iyi sonuç elde edilene kadar optimizasyon süreci yinelenmektedir (Usability.gov, 2015).

Bu tasarım anlayışı genellikle kullanıcı merkezli tasarım ile karıştırılmaktadır. Kullanıcı merkezli tasarım aslında insan merkezli tasarımın bir alt başlığı olarak düşünülebilmektedir. Yalanska'ya (2015) göre; insan merkezli tasarım genel insan psikolojisi ve algısının özelliklerini kullanarak oluşturulan şeyleri kapsarken, kullanıcı merkezli tasarım ise genel insan özelliklerinden çok hedef kitle üzerine daha detaylı analizlerin yapıldığı bir tasarım anlayışıdır. Söz konusu mobil uygulamalar olduğunda kullanıcı merkezli bir tasarım anlayışının kullanılması daha yararlı olacaktır. Bunun

nedeniyse mobil uygulamaların günümüzde makro ölçekteki detaylı alanlarda kullanılmasıdır. Genel bir yaklaşım izlenmesi yerine, uygulamayı kullanacak kişilere odaklanması uygulamanın kullanılabilirliği açısından önemlidir. Özellikle mobil uygulamaların çocukların eğitiminde kullanılmaya başlanması nedeniyle, bu alanda daha detaylı bir tasarım yaklaşımına ihtiyaç duyulabilmektedir. Çünkü çocukların gelişimleri, bir ya da iki yıllık yaş farklarında bile önemli değişimler gösterebilmektedir. Dolayısıyla mobil uygulama tasarımlarında sadece çocuk kullanıcılara odaklanmış bir yaklaşım izlenmesinin faydalı olacağı öngörülmektedir. Gelecek başlıkta kullanıcı merkezli tasarımı altında yer alan çıkan çocuk merkezli tasarım üzerinde durulacaktır.

2.4.1.1. Çocuk Merkezli Tasarım

İnsan merkezli tasarım anlayışı genel olarak yetişkinler baz alınarak yapılmaktadır. Hatta çocuklar için üretilen birçok ürün, çocuklar ve onların kabiliyetleri hakkında çok az bilgi sahibi olan tasarımcılar (yetişkinler) tarafından tasarlanmaktadır. Bu durum çocukların ürünü kullanırken zorlanmalarına neden olabilmektedir. Tasarımcılar çocukların yaşlarına, cinsiyetlerine ve öğrenme tercihlerine bağlı olarak çok farklı ilgi ve ihtiyaçları olduğunu fark edememektedir. Çocuk merkezli tasarım yaklaşımı, bu sorunların çözümüne yardımcı olabilmektedir. Ancak çıkan ürünlerin optimizasyonu için gerekli olan takımları kurmakta önemlidir. Branton (2003) başarılı bir çocuk merkezli tasarım sürecinin oluşması için dört aşama olduğunu belirtmektedir. Bu aşamalar şöyle özetlenebilir:

- Tasarımcılar ve geliştiriciler çocukların teknolojileri nasıl kullandığı hakkındaki düşüncelerinden kurtulup, çocukları tasarım sürecine dahil etmek için uygulanabilecek araştırma yöntemlerini kullanmalıdırlar.
- Üretim sürecinde hedef yaş grubundaki çocuklar için en uygun araştırma teknikleri kullanılmalıdır. Mesela, geleceğin bilgisayarını tasarlamak için 7 yaşındaki bir çocuğun fikirleri tasarımcılara ilham kaynağı olabilirken, 4 yaşındaki bir çocuğun fikirleri uygun olmayacaktır.
- Çeşitli araştırma yöntemleri aracılığıyla, hedef yaş grubunun çevrelerindeki dünyayı nasıl algıladıklarını, nasıl iletişim kurduklarını ve oyun yoluyla nasıl öğrendiklerini anlamak gerekmektedir. Yetişkin ve çocuk kullanıcılar arasındaki farklar az çok tahmin edilebilmektedir. Fakat çocukların ürünü oluşturma, geliş-

tirme ve test aşamalarında bu süreçlere dahil edilmesi nihai tasarımda çok büyük farklar yaratabilmektedir.

- İlk konseptler mümkün olduğunca çocuk perspektifinden türetilmelidir. Konseptler, tekrarlayan bir tasarım süreci kullanılarak çocuklar ile test edilmelidir. Test sonuçları bütün üretim süreci boyunca kullanılmalı, çocukların istekleriyle bir bağlantı kurulmalıdır. Böylece çocukların keyif alacağı ve etkileşimde bulunmak isteyeceği bir ürün ortaya çıkması sağlanabilmektedir (Branton, 2003).

Kısacası kullanıcısı çocuk olan bir ürünün yetişkinlerin öngörülerıyla tasarlanması başarısızlıkla sonuçlanabilmektedir. Bu sorunların olduğu mobil eğitim uygulamalarıysa, kullanılabilirlik hatalarının oluşmasına, çocuklarda dikkat kaybına ve hızla sıkılmalarına neden olabilmektedir. Tasarım sürecinin her aşamasına çocukların dahil edilmesi, ortaya çıkabilecek sorunları minimuma indirilerek, daha başarılı ve kullanılabilir ürünlerin ortaya çıkmasını sağlayabileceği öngörülmektedir.

2.4.2. Etkileşim Tasarımı

Gündelik hayatın her alanında bir ürün veya sistemle etkileşime geçilmektedir. İşte kullanılan bilgisayarlar, evde kullanılan mutfak aletleri ya da araba kullanılırken yaşanan deneyim gibi birçok alanda etkileşim tasarımdan bahsetmek mümkün olmaktadır. Preece ve diğ. (2015) etkileşim tasarımı; gündelik yaşamda ve iş hayatında insanların etkileşimini ve iletişimini kolaylaştıracak interaktif ürünlerin tasarlanması olarak tanımlamaktadırlar. Bir cep telefonunun kullanımından, basit bir limon sıkacağına kadar birçok alanda farklı etkileşim biçimlerini kullanmaktayız. Jones ve Marsden'in (2006) yapmış olduğu diğer bir tanıma göre; etkileşim tasarımı, ürün ve sistemlerin kullanıcıların tepkilerine karşı davranış biçimlerini tanımlayan bir disiplindir. Bilişsel psikolojinin bazı temel ilkeleri, etkileşim tasarımı için temel oluşturmaktadır. Etkileşim tasarımcıları kullanıcı hedefleri ve tecrübeye büyük önem vermektedir. Tasarımlar, kullanılabilirlik ve duygusal etkisi açısından değerlendirilmektedir. İyi bir etkileşim tasarımı kullanıcı merkezlidir ve hedefi karmaşıklıkların azaltılarak kullanıcı memnuniyetini ve verimliliğini arttırmaktır. Bunları yapabilmek içinse ürün ya da sistemlere göre değişkenlik gösteren birçok teknik kullanılmaktadır. Etkileşim tasarımcıların göreviyse doğru kullanıcı grubuna, doğru tasarım modelinin uygulanması gerektiğine karar verip, bu kararı hayata geçirmektir.

Etkileşim tasarımı alanının bilgisayar teknolojileriyle birlikte popülerlik kazanması nedeniyle, etkileşim tasarımı çoğu zaman insan-bilgisayar etkileşimi alanının altında bir başlık olarak düşünülmektedir. Fakat İBE alanı sadece bilgisayar sistemleriyle ilgilenmektedir. Etkileşim tasarım alanıysa teori, araştırma ve tasarım pratiği unsurlarının pek çok alana uygulayabilen geniş bir alandır (Preece, Sharp ve Rogers, 2015). Etkileşim tasarımı süreci dört aşamada gerçekleştirilmektedir. Bu aşamalar aşağıdaki şekildedir:

- İhtiyaçların belirlenmesi ve gereksinimlerin hazırlanması,
- Bu gereksinimleri karşılayacak farklı tasarımların geliştirilmesi,
- İletişim kurulabilmesi ve değerlendirilebilmesi için tasarımların etkileşime geçilebilen versiyonlarının üretilmesi,
- Bütün bu süreç boyunca üretilen çıktıların değerlendirilmesidir.

Buradaki en önemli faktörse ürün ya da sistemin kullanıcıları hakkında detaylı bilgiye sahip olunmasıdır. Kullanıcıların bilgi birikimi, becerisi ve yaşam biçimleri etkileşim tasarımını etkileyebilecek unsurlardandır. Örneğin; yaşlı insanların kullanımı için tasarlanan bir tablet uygulamasında, karmaşık parmak hareketlerinin kullanıldığı bir etkileşim tasarımı ürünü başarısız olacaktır. Özellikle kullanıcısı çocuk olan ürünlerde, öncelikle kullanıcı araştırmalarına önem verilmesi gerekmektedir. Onların fiziksel ve bilişsel yeterlilikleri etkileşim biçimlerini doğrudan etkileyeceği için, genel kullanıcılar için uygun olan etkileşimler çocuklar için uygun olmayabilmektedir.

2.4.3. Kullanıcı Arayüz Tasarımı

Yazılımlar kullanıcı arayüzleri aracılığıyla kullanılmaktadırlar. Bu arayüzler kimi zaman grafiksel bir tasarıma sahip olabileceği gibi, kimi zaman da sadece ses yoluyla etkileşime geçilebilen sistemler olabilmektedir. Galitz'e (2007) göre; insanların görebildiği, duyabildiği, dokunabildiği, konuşabildiği ya da farklı şekillerde anladığı veya yönettiği kullanıcı arayüzleri bilgisayarın ve yazılımının bir parçasıdır. Bu tanımdan da anlaşılabilceği gibi kullanıcı arayüzleri insanların farklı duyularına hitap edebilecek şekilde tasarlanabilmektedir. Günümüzde en çok kullanılan arayüzler; grafiksel bazlı ve ses bazlı kullanıcı arayüzleridir. Tablet bilgisayarlar da bu kullanıcı arayüzlerinin kullanıldığı teknolojilerdir. Kullanıcıların dokunarak etkileşime geçtiği bu arayüzlere, son yıllarda ses ile komuta edilen sistemlerinde entegre edilmeye başlandığı görülmektedir.

Kullanıcı arayüz tasarımı sadece buton ve menülerden ibaret değildir, aynı zamanda kullanıcıların cihaz ya da uygulamayla olan etkileşimiyle de ilgilidir. Bu manada kullanıcı arayüz tasarımlarının ürünün ya da cihazın nasıl görüldüğünden çok nasıl çalıştığıyla bağlantılı olduğu söylenebilmektedir. Kullanıcı arayüzlerinin tasarımı yapılırken sadece butonların ya da görsellerin yerleşiminden ziyade, doğru öğelerin doğru yerde kullanılması önemlidir. Fakat arayüz tasarımlarında beklenen en önemli özellik işlevsellik olmasına rağmen, sanatsal olarak da çekici olması kullanılabilirlik açısından önemlidir. En doğrusu işlevselliğin ve görselliğin dengeli bir şekilde kullanılmasıdır. Bu konuyu Dix ve diğerleri (2004) şunları ifade etmektedir; insan-bilgisayar etkileşiminde kullanılan güzel ve/veya yeni arayüzler sanatın ve bilimin evliliğinden ortaya çıkan başarılı bir bütündür, sanatsal olarak göze hoş gelmekte ve ihtiyaç duyulan görevleri yerine getirebilme yeteneğine sahip olmaktadır. Bu tanımdan da anlaşılacağı gibi arayüz tasarımı yapılırken görsel, işitsel ve teknik unsurlar uyumlu bir şekilde işlenmelidir. Arayüz tasarımı mobil bir uygulamanın ya da bir yazılımın kullanıcılarla etkileşime geçen bölümüdür. Bir mobil uygulamanın başarılı ve kullanışlı olmasındaki en önemli unsurlardan biriye arayüz tasarımıdır. Ürünün altyapısı ya da teknolojisi ne kadar ileri seviye olursa olsun, arayüz tasarımının yetersiz olması halinde ürünün başarısız olma ihtimali çok yüksektir. Çocuklar gibi yeterli bilgi birikimine ve deneyime sahip olmayan kullanıcı grupları için arayüz tasarımı büyük önem taşımaktadır. Eğitim gibi hassas alanlarda bu konuya daha da dikkat edilmesi gerekir. Fleming ve Levie'ye (1993) göre; iyi tasarlanmamış teknolojiler eğitim programlarına değer katamayacaktır. Ancak iyi tasarlanmış eğitim uygulamalarının, çocukların eğitim kalitesin artırma da önemli bir rol oynayabileceği düşünülmektedir. Mevcut araştırmalar; kullanılabilirlik ve arayüz tasarımına özen gösterilmesi durumunda daha iyi bir mobil öğrenme deneyimi sağlanabileceğini göstermiştir (Eshed, 2014). Kullanıcıların ürünle olan sağlıklı etkileşimi, hedeflenen amaçlara ulaşılmasında önemli bir rol oynamaktadır.

İyi bir arayüz tasarımının oluşturulması için bu alanda uzman kişiler tarafından bazı kurallar geliştirilmiştir. Arayüz tasarımı üzerine çalışan en önemli araştırmacılardan olan Shneiderman (1997), uzun yıllar süren çalışmaları sonucunda interaktif sistemleri tasarlayanlara rehberlik etmesi için bazı kullanıcı arayüzü tasarım kuralları oluşturmuştur. Bu kurallar literatürde “kullanıcı arayüz tasarımının sekiz altın kuralı” olarak adlandırılmaktadır (Shneiderman, 1997) . Bu kurallar, Dix ve diğ. (2004) ya

da Preece diğ. (2015) gibi insan-bilgisayar etkileşimi alanından çalışan önemli araştırmacıların çalışmalarıyla da bir şekilde örtüşmektedir. Shneiderman'ın (1997) tasarımcılara yönelik hazırladığı sekiz altın öğüt şöyledir:

- a) *Tutarlılık için uğraş*: Bu en sık ihlal edilen kurallardan birisidir. Tutarlılık pek çok formda olabilmektedir. Fakat burada bahsedilen; menü, mizanpaj, yazı tipi ve renk kullanımı gibi unsurların tüm sistemde aynı şekilde kullanılmasıdır. Fakat silme komutu onayı ya da şifre hatırlatma gibi unsurlar için ayrıcalık yapılabilir.
- b) *Evrensel kullanılabilirlik sağla*: Bir tasarımda her kesimden kullanıcıların da ihtiyacı düşünülmeli ve esnek bir tasarımla, kolayca değişebilen içerikler hazırlanmalıdır. Kullanıcıların, deneyimli ya da deneyimsiz olması, yaş aralıkları ve engellilik durumları gibi unsurlar dikkate alınarak çözümler üretilmelidir. Mesela; yeni başlayan kullanıcılar için açıklamalar ya da deneyimli olanlar için kullanımı hızlandırabilecek kısa yollar kullanıcı arayüz tasarımını zenginleştirip, sistem kalitesi hakkında algılar geliştirmektedir.
- c) *Bilgilendirici geri bildirim sağla*: Her kullanıcı hareketi için sistem geribildirimleri sağlanmalıdır. Geri bildirim uyarıları basit işlemler için gösterişsiz olabilmekte, ama daha önemli işlemler için dikkat çekici olmalıdır.
- d) *Kolay tamamlanabilir iletişim tasarla*: Sıralı işlemler başlangıç, orta ve bitiş şeklinde gruplanmalıdır. Tamamlanan her grup işlemten sonra kullanıcının bilgilendirilmesiyle güven hissi oluşturulmaktadır. Bu sayede kullanıcı işlemi tamamladığını bilerek, yeni işlem için hazır olmaktadır.
- e) *Hatalara engel ol*: Kullanıcıların büyük hatalar yapması olabildiğince engellenmeli ve kullanıcılar hata yaptığında ne şekilde telafi edebilecekleri hakkında bilgilendirilmeli. Kullanıcılar, bir hata yüzünden bütün işlemleri tekrarlamaya ihtiyaç duymadan, sadece yapılan yanlış düzelterek işlemine devam etmelidirler.
- f) *Eylemlerin kolay geri alınmasına izin ver*: İşlemler olabildiğince geri döndürülebilir olmalıdır. Hatayı geri alabileceğini öğrenen kullanıcılarda bir rahatlama oluşmakta ve alışık olmadığı seçenekleri deneyebilmesine imkân sağlanmaktadır. Geri alınabilme tek bir işlem için olabileceği gibi bir grup işlemi geri alabilme şeklinde olabilmektedir.

- g) *İçsel kontrol merkezini destekle:* Uzman kullanıcılar arayüzün hâkimiyetini elinde tutmak ve yaptıkları işlemlere karşı arayüzden geri dönüş aldıklarını hissetmeyi istemektedirler. Sürpriz arayüz geri dönüşleri, bıkırtıcı zincirleme bilgi girişleri, gerekli bilgiye ulaşamama ya da zor ulaşma ve istedikleri işlemleri yapamama kullanıcılar da strese ve tatminsizliğe neden olmaktadır.
- h) *Kısa dönem hafıza yükünü azalt:* İnsanların kısa zamanlı hafızalarından dolayı bilgi işleme becerileri sınırlıdır. Kullanıcıların kısa dönem hafıza yükünü azaltılması için; ekranların basit tutulması, çoklu sayfa ekranları birleştirilmesi, pencere hareket sıklığının azaltılması ve kullanıcılara karmaşık işlemleri öğrenebilmeleri için yeterli eğitim süresinin verilmesi gerekmektedir.

Shneiderman'ın kuralları her ne kadar ortalama bir kullanıcı (yetişkin) için belirlenmiş olsa da, bazı maddeler çocuklar için de geçerliliğini korumaktadır. Özellikle “c” ve “h” maddeleri çocuklar için tasarlanan arayüz tasarımları için oldukça önemlidir. Çocuklar karmaşık arayüzlerde kolayca kaybolabilmektedir. Dolayısıyla “c” maddesinde de bahsedilen bilgilendirici geri bildirimler, çocuk kullanıcıların aradıklarını bulmalarını kolaylaştıracaktır. Bir diğer önemli unsur ise hafızadır. Sekizinci maddede geçen kısa dönem hafızası, çocuklarda yetişkinlere göre daha zayıftır. Bu nedenle çocuk merkezli tasarımlarda özellikle bu kurallar dikkate alınmalıdır.

2.4.4. Grafiksel Kullanıcı Arayüzü Tasarımı Unsurları

Önceki bölümler de anlatıldığı gibi bir kullanıcı arayüzü, bir sistem ya da ürünle etkileşim kurmak için kullanılan bir mekanizmadır. Grafiksel kullanıcı arayüzde, ürünle kullanıcı arasında köprü görevi veren bir araçtır. Bu araçla iletişime geçmek için farklı araçlar kullanılabilir. Günümüzdeyse en çok kullanılan giriş birimi ise kullanıcıların eli ve parmaklarıdır. Kullanıcının arayüzler ile etkileşime girdiği unsurlar görülebilir, duyulabilir, dokunulabilir veya başka şekilde algılanabilirler. Bu unsurlar her zaman kullanıcı tarafından görülebilmekte ve görevleri yerine getirmek için kullanılabilir. Kullanıcılar farklı arayüz unsurları sayesinde, ürünlerin farklı fonksiyonlarını kullanabilmektedirler. Ürün fonksiyonları nesneleri işaretleme, seçme ve manipüle etme yoluyla sisteme erişmeyi ve çeşitli değişiklikler yapmayı içermektedir (Galitz, 2007).

Grafiksel kullanıcı arayüzleri (GKA) etkileşimli animasyonlar, multimedya, sanal ortamlar ve görselleştirme gibi unsurları içermektedir. Multimedyanın içeriğinde;

kullanıcının etkileşime girebileceği grafik, metin, video, ses veya animasyonlar olabilmektedir. Bu içerikler, birden fazla bilgi sunumuna hızlı erişimi desteklemekte ve eğitim-öğretim eğlenceli hale getirebilmektedir. Özellikle mobil eğitim uygulamalarında multimedya destekli bir grafiksel kullanıcı arayüz tasarlanması, çocukların ilgisini kolayca çekebileceği gibi uygulamayı kullanmalarını da teşvik edebilmektedir.

Araştırmamızın katılımcıları beşinci sınıf öğrencisi olan 9-11 yaş aralığındaki ve somut düşünme dönemindeki çocuklardır. Bu dönemdeki çocukların sahip oldukları bilgiyi yeni ortamlara aktarabilme yetenekleri, mantıksal işlem becerilerini güçlendirmekte ve bu sayede öğrenme imkânlarını arttırmaktadır. Dolayısıyla kullanıcı arayüzü iyi tasarlanmış ve eğitim içerikleri kuvvetli olan bir eğitim uygulaması, çocukların eğitimi açısından önemli katkılarda bulunabilmektedir. Cooper (2005)'a göre; gerçek hayatı taklit eden grafiklerin kullanıldığı arayüzler çocukların gelişimsel ihtiyaçlarını desteklemektedir. Mobil eğitim uygulamalarında çocukların mevcut bilgileriyle doğru orantılı olan tasarım öğelerinin kullanılması, çocuklar için kullanıcı dostu bir arayüz tasarımı oluşturulması açısından önemlidir. Örneğin, mobil uygulamaya entegre edilecek bir yazı yazma modülünü temsil etmek için kullanılacak bir ikonun tasarımı yapılırken, bu yaş grubunun gündelik hayatta kullandığı defterlerin ya da kalemlerin stilize edilerek kullanılması, çocukların bu işlemi daha kolay algılamalarını sağlayacaktır.

Bunun yanı sıra somut işlemler dönemindeki çocuklar için ilk izlenim çok önemlidir. Mobil uygulamalar tasarlanırken bu yaş grubunun sevebileceği; renk, tipografi, biçim gibi tasarım unsurlarına yer verilmelidir. Idler'e (2014) göre; eğer bir internet sitesi ya da mobil uygulama ilk bakışta çocukların ilgisini çekemezse, sonrasında çocukların dikkatlerinin çekilmesi zorlaşmaktadır. Bu bağlamda hedeflenen yaş grubundaki çocukların beğenileri, etkileşim biçimleri ve algıları detaylı olarak analiz edilmeli, tasarımda kullanılacak arayüz tasarımı öğeleri bu bilgiler ışığında belirlenmelidir.

Bu bilgilere ek olarak, mobil uygulamaların grafiksel kullanıcı arayüzleri tasarlanırken çocukların kullandığı mobil cihazların donanım özelliklerinin düşük olabileceği ya da internet bağlantıların yavaş olabileceği hesaba katılmalıdır. Yüksek çözünürlüklü görseller, ağır animasyonlar ya da yüksek kalitedeki videoların kullanımında temkinli olunmalıdır. Kullanıcıların karşılaşabileceği teknik kısıtlamaları düşünülerek, multimedya alternatifleri ve farklı seçenekler sunulabilmektedir. Özellikle kulla-

nıcılarının çocuklar olduğu mobil eğitim uygulamalarında teknik gereksinimleri minimumda tutmanın faydalı olacağı düşünülmektedir.

2.4.4.1. Bilgi Mimarisi ve Yönlendirme

Bilgi mimarisi İBE alanında üretilen her projenin başında oluşturulması gereken bir içerik gruplama sistemidir. Bu sistem içeriği etkili ve sürdürülebilir bir şekilde organize etme, yapılandırma ve etiketleme üzerine odaklanmaktadır. Spencer'a (2010) göre bilgi mimarisinin amacı; kullanıcıların istedikleri bilgileri bulmasına ve görevleri tamamlamalarına yardımcı olmaktır. Bunu yapmak için, parçaların birbirine nasıl uyacağını, daha büyük resmi oluşturmak için, öğelerin sistem içindeki birbirleriyle nasıl ilişkili olduğunu anlamamız gerekmektedir. Örneğin; çocuklar içeriğinde yüzlerce sayfalık bilginin olduğu bir eğitim uygulamasını kullanmaya başladığında konu başlıklarına kolayca ulaşamaz ya da hangi konuyu çalıştığını göremezse uygulama içinde kolayca kaybolabilirler ve bu yüzden sıkılarak uygulamayı kullanmayı bırakabilirler. Peter Morville'e (2012) göre bilgi mimarisinin amacı; bir kullanıcının nerede olduğunu, nerede bulunduğunu, etrafında ne olduğunu ve ne olacağını anlamasına yardımcı olmaktır. Sonuç olarak bilgi mimarisi, planlama ve prototip sürecinde kelime seçimleri yoluyla etkileşim tasarımını, arayüz tasarımını ve içerik oluşturma stratejilerini etkilemektedir.

Bilgi mimarisi tasarımlarında dikkat edilmesi gereken en önemli unsurlardan biri yönlendirme bağlantılarıdır. Bu linkler kullanıcıların sayfalar arasındaki geçişlerini, uygulama içinde hangi bölümde olduklarını ve menüler arasında dolaşmalarına imkân veren öğelerdir. Bu öğelere; ileri-geri butonları, hangi sayfada bulunduğunu gösteren ekmek kırıntısı (bread crumb) olarak bilinen menü sistemleri ve site haritaları gibi unsurlar örnek gösterilebilmektedir. Eğitim uygulamaları gibi geniş bir içeriğe sahip yazılımlarda, yönlendirme daha da önem kazanmaktadır. Dijital eğitim uzmanları olan Clark ve Mayer'e (2008) göre; birincil amacın eğitim olduğu içeriklerde öğrencilerin daha fazla kontrole sahip olmaları gerekir. İçeriğinde yüzlerce sayfa bulunabilen bu uygulamalarda yönlendirmenin yetersiz olması yüksek olasılıkla kullanım zorluklarına neden olabilmektedir. Çocuklar ilerlemiş uzamsal bilince sahip olmadığı için, açık ipuçlarının olmadığı arayüz tasarımlarında nereye gideceklerini bulamayıp, kolayca kaybolabilmektedirler (Meloncon ve diğ., 2010). Belirgin

olarak yerleştirilmiş gerçek simgelerin ve yönlerini gösteren imajların kullanılması, çocukların ana sayfaya veya önceki ekranlara geri dönmelerine yardımcı olacaktır.

Ayrıca çocukların bilgiyi işleme ve hafıza sınırlılıkları yetişkinlerden farklıdır. Onlar yetişkinlere göre daha az bilgiyi işleyip hafızalarına kaydedebilir (Kail, 2011). Bu nedenle kısa dönem hafızaları sınırlıdır. Arayüz tasarımında kullanılan yönlendirme ve bilgi mimarisi yeteri kadar sadeleştirilmezse çocuklar aradıkları bilgiye ulaşmaya çalışırken tekrara düşeceklerdir. İnternet siteleri üzerine yapılan araştırmalarda; çocukların arama yaparken, internet sayfalarını ziyaret ederken ve bağlantılara tıklar-ken yetişkinlerden daha sık tekrara düştükleri tespit edilmiştir (Gossen, Low ve Nürnberger, 2011). Dolayısıyla yönlendirme öğelerinin uygun olarak planlanmadığı eğitim uygulamalarını kullanan çocuklar sürekli aynı sayfaları açabilmekte ve bunun bir sonucu olarak uygulamayı kullanmayı bırakabilmektedirler.

2.4.4.2. Renk

Renk sadece estetik amaçlardan dolayı önemli değildir, aynı zamanda hayatımızın ve deneyimlerin bir parçasıdır. Renkler bilinç ve bilinç altını etkileyerek, duygulara yön vermektedir. İnsanlar renkleri algıladıkça, daha önceki deneyimlerinden ve önyargılarından faydalanmaktadır. Mahnke, Meerwein ve Rodeck'e (2007, 17) göre; renkleri algılamak demek onları deneyimlemek demektir ve sadece önceki bağlantılarla anlam kazanır. Algılamada çeşitli bilinçli ve bilinçaltı aktörler rol oynamaktadır. Dış dünyadan kaydedilen her nesnel renk uyarısı, iç dünyamızdaki öznel bir reaksiyona karşılık gelmektedir. Her insanın tecrübe ettiği şeyler farklı olduğundan rengin deneyimi, rengin etkisi ve insanların renklere verdikleri tepkileri genellemek zordur. Bu bilgilerden yola çıkarak renk algısı için genellemelerle yola çıkılmaması ve tasarımlarda kullanılacak her rengin uygulanacağı yere göre belirlenmesi gerektiği söylene-bilmektedir. Örneğin; Hindistan'da yetişen bir çocukla, Türkiye'de yetişen bir çocuğun deneyimleri, kültürel arka planları ve yaşadığı ortamlar birbirinden farklı olacaktır. Sadece farklı ülkelerde değil, aynı ülkede yaşayan bir çocuk ile bir yetişkin arasında bile renk algılamasının deneyim farkından dolayı değişebilmektedir. Sharpe'ye (1974) göre; insanların yetişkinlik ve çocukluk dönemleri karşılaştırıldığında, yaşamlarının farklı dönemlerinde renk ve biçimlere farklı tepkiler verdikleri görülebilmektedir. Yetişkinler için uygun olabilecek renkler, çocuklara anlamsız gelebilmekte ya da verilmek istenilen mesajın farklı bir şekilde anlaşılmasına neden olabilmektedir.

Bir mobil uygulama ya da internet sitesi için kullanıcılarının ilk izlenimi çok önemlidir. Nielsen (2010); hem çocukların hem de yetişkinlerin internet sitesi arayüzlerine çok hızlı tepki verdiklerini ve beğenmedikleri anda başka bir siteye geçtiklerini belirtmektedir. Daha önceki bölümlerde çocukların konsantrasyon sürelerinin yetişkinlere göre çok düşük olduğu belirtilmiştir. Bu nedenle çocukların konsantrasyon kaybı yaşamamaları için arayüz tasarımında kullanılan unsurlar, ilgilerini çekecek şekilde düzenlenmelidir. Bu unsurlardan en önemlilerinden birisi de renktir. Bazı arayüz tasarımcıları rengin tutumlu kullanılmasını ve sadece dikkat çekilmek istenen unsurların renklendirilmesini önermektedirler. Her ne kadar bu durum yetişkinler için uygun olsa da çocuklarda durum farklıdır. Parlak renkler çocukların dikkatini çekip odaklanmaları sağlayabilirken, pastel ve açık renkler kolayca sıkılmalarına neden olabilmektedir. Bir uygulamada kullanılan beyaz zemin yetişkinler için uygun olsa bile çocuklar için sıkıcı gelebilmektedir. Ya da tam tersi bir durumda çok fazla parlak rengin bulunduğu bir arayüz çocukların dikkatini çekip hoşlarına giderken, yetişkinler için çirkin olarak görülebilmektedir. Meloncon ve diğ. (2010) tarafından yapılan bir araştırmada; çocukların boş ve beyaz renkli arayüzleri beğenmeyip, canlı ve parlak renklerin arayüzleri tercih ettikleri tespit edilmiştir. Fakat parlak renklerin kullanılmasında da dikkatli olunması gerekmektedir. Renklerin fazla parlak ve canlı kullanılması yaşı büyük çocuklar tarafından olumsuz bir şekilde ya da bebeksi olarak algılanabilmektedir. Bu bağlamda hedef yaş gruplarının, arayüz tasarımlarının renk seçiminde önemli bir rol oynadığı bilinmeli ve renk paletinin seçiminden önce hedef yaş grubundaki çocukların beğenilerinin kullanıcı araştırması yöntemleri kullanılarak belirlenmesi gerekmektedir.

2.4.4.3. Tipografi

Çocuklar için tasarlanan mobil eğitim uygulamaları için en önemli öğenin tipografi olduğu düşünülmektedir. Bunun nedeniyse uygulamaların içeriklerinde yoğun miktarda yazı bulunmasının etkisiyle, tipografide yapılacak hatalar uygulamanın başarısını olumsuz olarak etkileyecektir. Tipografi en temel tanımıyla yazı düzenleme sanatı ve tekniğidir. Yazı karakteri seçimi, yazının boyutu ve yazı biçimlendirme gibi alt başlıkları bulunmaktadır. Uygulama arayüzlerindeki tipografi sorunları yetişkinler için çok büyük sorunlara yol açmasa da okumayı yeni öğrenen çocuklar için oldukça önemli bir konudur. Naranjo-Bock'a (2011) göre; çocukların okuma ve anlama hızları her yaşa göre farklılık göstermektedir. Tasarlanan bir mobil eğitim uygulaması-

nın kullanıcıları okumaya yeni başlamış olan çocuklar olabileceği gibi orta düzeyde okuma becerisine sahip çocuklarda olabilmektedir. Dolayısıyla tipografi kullanımının bu farklılıklar dikkate alınarak, her yaş grubu için özel bir şekilde ele alınması gerekmektedir. Bu durum içeriğinde az miktarda metin bulunan eğlence ve oyun amaçlı çocuk uygulamaları için çok önemli olmasa da, yüksek miktarda metin içeren eğitim amaçlı uygulamalar için hassas bir konudur. Örneğin; türkçeyi öğretmeyi amaçlayan bir mobil uygulamada yoğun miktarda metin olacaktır ve tipografide yapılacak hatalar çocukların okuma ya da öğrenme süreçlerini olumsuz olarak etkileyebilecektir. Bu uygulamalarda yazı karakterinin tipi, boyutu, satır ya da kelime aralıkları gibi konular detaylı bir şekilde irdelenmelidir.

Bu araştırmanın katılımcıları olan beşinci sınıf düzeyinde eğitim gören ortalama 9-11 yaş aralığındaki çocuklar orta düzeyde okuma becerisine sahip bir gruptur. Yazı boyutu, kelimeler ya da satırlar arasındaki boşlukları ve kullanılan yazı karakterleri gibi konular çocukların okuma hızlarını doğrudan etkileyebilmektedir. Uygulama arayüzlerinde bir hiyerarşi sağlanması için başlık, alt başlık ya da buton, link gibi interaktif unsurlarda devamlılık sağlanmalı ve bu unsurlar belirgin bir şekilde ayırt edilmelidir. Tasarımcılar bu ayrımı yapabilmek için genelde yazılarda yoğun efekt kullanmakta ve aşırı biçimlendirme yolunu izlemektedirler. Naranjo-Bock'a (2011) göre; aşırı biçimlendirmelerin görsel hiyerarşinin sağlanması, interaktif unsurlara vurgu yapılması ve aynı zamanda eğlenceli bir görünüm elde etmek için önemli olduğunu, ancak tasarımcıların yazılarda gölge, italik, altını çizme, ekstra kalın ya da ekstra ince gibi biçimlerini kullanırken dikkatli olması gerektiğini savunmaktadır. Yeni okumaya başlayan yahut ortalama okuma becerisine sahip çocuklar için üretilen uygulamaların arayüzlerinde kullanılan yazılarda aşırı biçimlendirme yapılmasının, bu kullanıcıların okuma zorlukları yaşamasına neden olabileceği öngörülmektedir.

Kullanılan yazılarda aşırı biçimlendirmeye sahip eğitim uygulamaları incelendiğinde, tespit edilen yaygın sorun, arayüzlerinin arka planlarında dokuların, resimlerin ya da yoğun renk geçişlerinin kullanılmasıdır. Bu yoğun zeminlerde yazılar zor okunduğundan, tasarımcıların metinlerde gölge, ekstra dış çizgi gibi aşırı biçimlendirmelere başvurdukları öngörülmektedir. Cousins'e (2013) göre; okuma sorunlarını ortadan kaldırmak için, metnin kendine özgü bir alanı olmalı ve yazının rengi zeminden kolaylıkla ayrıştırılabilecek şekilde olmalıdır. Metinlerin kendine has bir alanı olursa ve

yeterli renk kontrastlığı yakalanırsa, yazılar ile zemini kolaylıkla ayırdığı için okuma sorunları çözülebilmektedir.

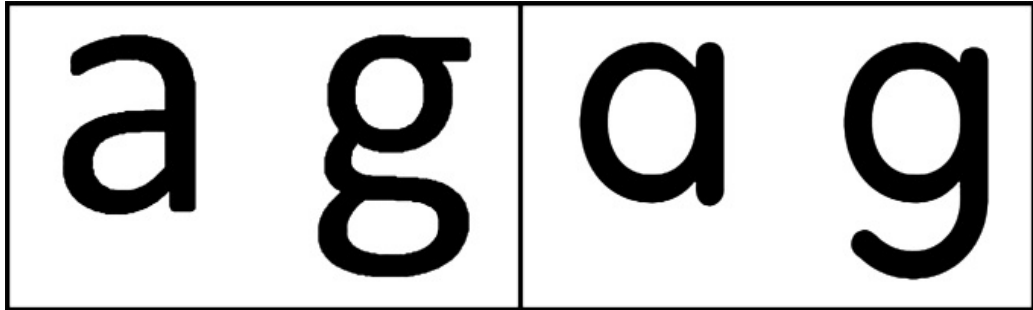
Diğer bir tipografi konusu olan harf ve kelime arasındaki boşluklar da çocukluk dönemi içinde farklılıklar gösterebilmektedirler. Reynolds ve Walker'ın (2004) yaptığı bir araştırmada; okumaya yeni başlayan çocukların kelime ve harf boşlukları arttıkça, metinleri daha rahat okuduğu tespit edilmiştir. Ancak Katzir, Hershko ve Halamish'in (2013) yapmış oldukları bir çalışmadaysa satır boşluklarını ve uzunluklarını değiştirmenin beşinci sınıf düzeyindeki çocuklar üzerinde önemli bir etkisi olmadığı belirtilmiştir. Bu araştırmalardan da görüleceği gibi harf, kelime, satır ya da paragraf arasındaki boşlukların arttırılması veya azaltılması farklı sonuçlara neden olabilmektedir. Dolayısıyla çocuklara daha iyi bir okuma deneyimi sağlayabilmek adına yazı biçimlendirmelerinde standart boşlukluların kullanılması ya da değişiklik yapılmak isteniyorsa da bu değişikliklerin kullanıcı testleriyle kontrol edilmesinin yararlı olacağı düşünülmektedir.

Yazı karakteri seçimi çocuklar için tasarlanan mobil uygulamaların okunabilirliğini doğrudan etkileyebilmektedir. Tipografinin sorunlu kullanımı yüksek çözünürlüklü ekranlarda sorun yaratmayabilir, ancak düşük çözünürlüklü ekranlarda ciddi kullanılabilirlik sorunlarına yol açabilmektedir. Her ne kadar piyasada yüksek çözünürlüklü ekranlara sahip tablet bilgisayarlar bulunsa da, fiyatlarının yüksek olması nedeniyle düşük gelir seviyesinde olan çocuklar bu tabletlere ulaşmakta zorlanabilmektedir. Fiyatı uygun olan hemen hemen her çocuğun ulaşabileceği tablet bilgisayarlar ise düşük ekran çözünürlüklerine sahiptirler. Tasarlanan eğitim uygulamalarının hem düşük çözünürlükte hem de yüksek çözünürlüklü ekranlarda okunabilir olması gerekmektedir. Bu bağlamda yazı karakteri seçiminin ve boyutunun okunabilirliği etkileyen faktörler arasında olduğu öngörülebilir bir çıkarımdır.

Kitaplarda ve internet sitelerinde kullanılan yazı boyutları konusunda literatürde çeşitli araştırmalar bulunmaktadır. Budiu ve Nielsen (2010), çocuklara yönelik internet sitelerinde kullanılan yazıların 14 punto olmasını önermektedir. Bernard, Chaparro, Mills ve Halcomb (2002) ise 9-11 yaş aralığındaki katılımcılarla 12 ve 14 punto yazı boyutlarındaki farklı yazı karakterlerini karşılaştırdıkları deneyde okunabilirlik açısından anlamlı bir fark bulamadıklarını, ancak 14 punto yazı büyüklüğünün biraz daha okunabilir olduğunu tespit etmişlerdir. Bu alanda çalışan araştırmacıların genel kanısı, küçük yaşta ve okumaya yeni başlayan çocuk kullanıcılar için tasarlanan ara-

yüzlerde 14 punto ve üzeri yazı ebatlarının kullanılması yönündedir. Fakat çocuk kullanıcıların yaşı ilerledikçe okuma becerileri gelişeceği ve eğitim uygulamalarında kullanılan metinlerde fazlalaşacağından, metinler için daha fazla alana ihtiyaç duyulacaktır. Katzir, Hershko ve Halamish'in (2013) yapmış oldukları bir çalışmada beşinci sınıf düzeyindeki çocukların, 13 puntodan %20 oranında küçük yazı boyutunda daha iyi performans aldıkları tespit edilmiştir. 14 punto büyüklüğündeki yazı karakterleri daha küçük yaştaki çocuklar için tasarlanan oyun bazlı uygulamalar için uygun olabilmektedir. Ancak yoğun metin içeren eğitim uygulama arayüzlerinde daha geniş metin alanları sağlayacağı için, yazı karakteri ebatlarının 12 punto olarak kullanılmasının daha uygun olacağı düşünülmektedir. Bunlara ek olarak bu tip uygulamalarda yazı ebatlarının minimum seviyede kullanımı, içerik için daha geniş alanlar oluşturulmasına yardımcı olacaktır.

Tipografi tasarımında yazı boyutu kadar yazı karakteri seçimi de oldukça önemlidir. Araştırma kapsamında incelenen pek çok mobil uygulama arayüzlerinde yetişkinler için tasarlanan harfleri içeren yazı karakterlerinin kullanıldığı görülmüştür. Ancak yetişkinlere yönelik yazı karakterindeki harflerin bir kısmı, çocukların öğrendikleri harf karakteri ile uyuşmamaktadır (Strizver, 2006). Örneğin, okumaya ve yazmaya yeni başlayan çocuklar Şekil 16'da sağda bulunan yazı karakterindeki harf biçimlerini öğrenmektedirler, ancak soldaki yazı karakterinde kullanılan küçük "a" ve "g" harfleri, çocukların öğrendikleri karakterle uyuşmamaktadırlar. Dolayısıyla çocukların alışkın olmadıkları bu tip harflerin kullanıldığı yazı karakteriyle yazılan metinleri okurken zorlanabilecekleri öngörülmektedir.

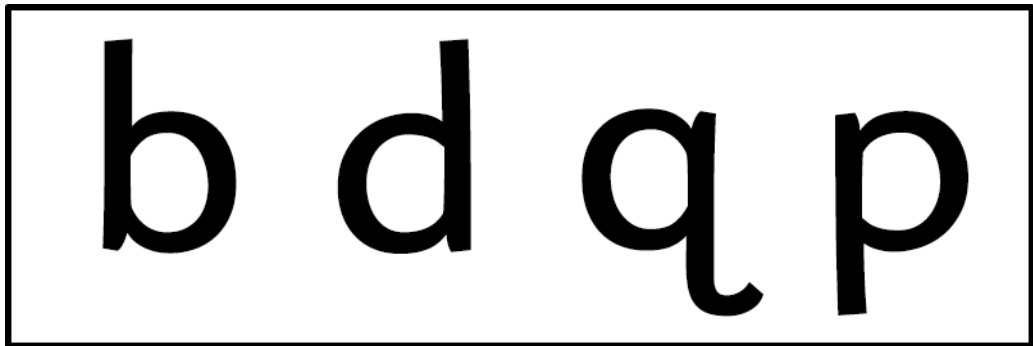


Şekil 16: Farklı Yazı Karakterlerinde Bulunan "a" ve "g" Harfleri

Bu harflerin yanı sıra birbirlerinin yansıması olan “b, d, q ve p” harflerini içeren yazı karakterleri de, çocukların okumasını zorlaştırabilmektedir. Buna örnek olarak, Şekil 17’de çocuklar için üretilmiş bir yazı karakteri olan Report’un harflerini gösterebiliriz. Şekilde görülen harfler aslında sadece “b” harfinin yansımalarıdır. Wilkins ve diğ. (2009, 409) çocukların benzer harfleri içeren yazı karakterlerini, diğerlerinden daha yavaş okuduğunu saptamışlardır. Bu yazı karakterlerini okumak doğuştan görme bozukluğu olan ya da öğrenme zorluğuna yol açan disleksi hastalığına sahip çocuklar için daha da zordur (Seeber, 2013). Dolayısıyla çocuklara yönelik mobil eğitim uygulama arayüzleri için seçilen yazı karakterlerinde kullanılan harflerin birbirinden kolay ayrılabilmesinin, uygulamanın kullanılabilirliğini olumlu yönde etkileyeceği düşünülmektedir. Bu konuda *Sweater School* (Şekil 18) adlı yazı karakterinde bulunan “b, d, q ve p” harfleri iyi örnekler olarak gösterilebilmektedir.

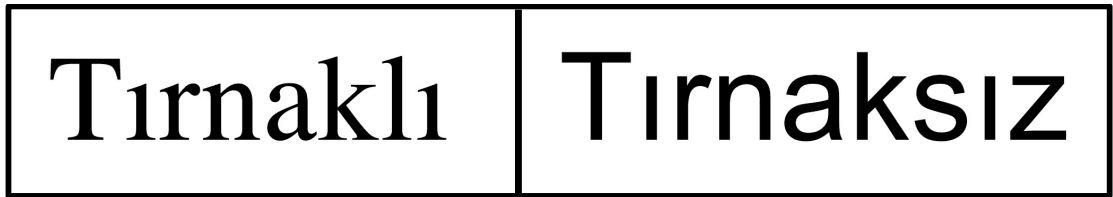


Şekil 17: “Report” Adlı Yazı Karakterinde Bulunan Küçük “b”, “d”, “p” ve “q” Harfleri



Şekil 18: “Sweater School” Adlı Yazı Karakterinde Bulunan Küçük “b”, “d”, “p” ve “q” Harfleri

Kullanıcı arayüz tasarımlarında kullanılan yazı karakterleri tasarım biçimlerine göre de kategorilere ayrılmaktadır, bu kategorilerden en yaygın olanları tırnaklı ve tırnaksız olanlardır (Şekil 19). Tırnaklı bir yazı karakterinin harf uçlarından uzanan uzantılar, çıkıntılar veya zarifçe yerleştirilmiş bitiş vuruşları bulunmaktadır (Strizver, 2006, 42). Tırnaksız yazı karakterlerinde bulunan harfler ise, düz bir yapıya sahiptir ve çıkıntıları bulunmamaktadır (Strizver, 2006, 44).



Şekil 19: Tırnaklı ve Tırnaksız Yazı Karakteri Örnekleri

En çok bilinen tırnaklı yazı karakterine “Times New Roman” (Şekil 19’da solda), tırnaksız yazı karakteriyse “Arial” (Şekil 19’da sağda), örnek olarak gösterilebilir. Bernard ve diğ. (2002) çocukların bilgisayar ekranlarındaki yazıları okuyabilme performansları ve tercihleri üzerine yaptıkları araştırmada, tırnaklı ve tırnaksız yazı karakterlerinin okunma hızların arasında önemli bir farka rastlamamıştır. Ancak tırnaklı bir yazı karakteri olan Times New Roman’ın, tırnaksız bir yazı karakteri olan Arial’e göre daha zor okunduğunu tespit etmişlerdir. Genel kanı olarak tırnaksız yazı karakterlerinin basit bir yapıya sahip olduğu ve küçük boyutlarda bile okunabildiği için dijital ekranlara daha uygun olduğu düşünülmektedir (Naranjo-Bock, 2011).

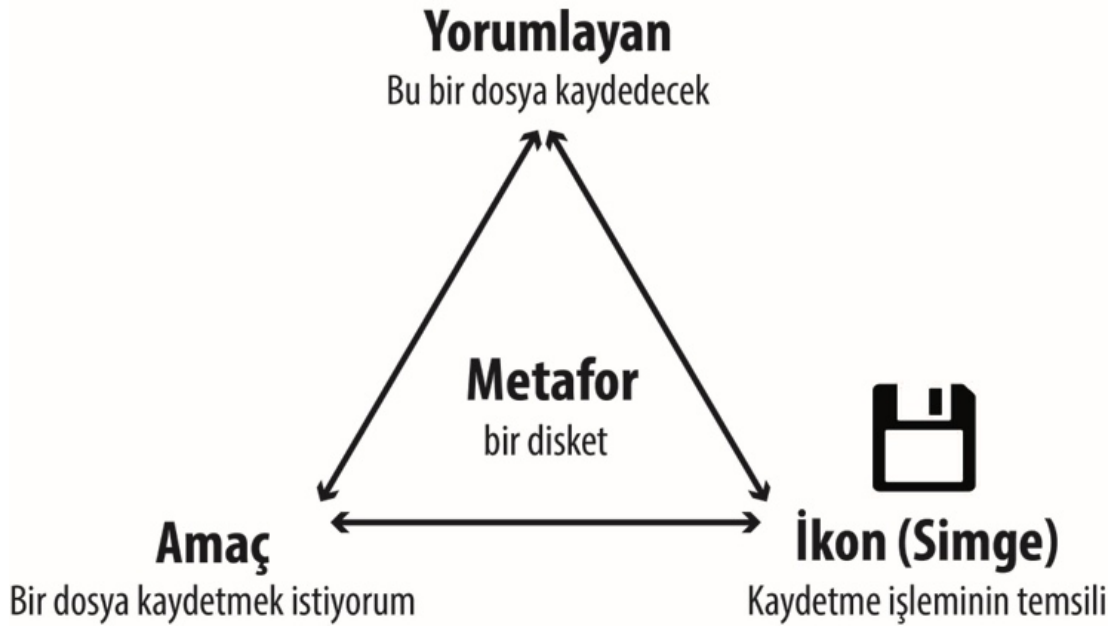
Yapılan alan taramasında yazı karakteri seçiminde dikkat edilmesi gereken bir diğer unsurun da x-yüksekliği olduğu tespit edilmiştir. X-yüksekliği; yazı karakterlerinin şekilsel olarak küçük ya da büyük görünmesini sağlayan faktörlerden biridir ve yazı karakterinde bulunan küçük “x” harfinin yüksekliğiyle belirlenir (Bernard ve diğ.,2002). Strizver’e (2006) göre çocuklar; daha büyük x-yüksekliklerine sahip yazı karakterleri genellikle kısa x-yüksekliklere kıyasla daha kolay okurlar. Mills ve Weldon (1987) ise bilgisayar ekranlarının matbaa baskısından daha düşük çözünürlük ile karakterize edildiğinden ötürü harflerin orta ile büyük x-yüksekliklerine sahip olmasının, bu yazı karakterlerinin kullanıcılar tarafından daha kolay algılanabilmesine ve ayırtılabilmesine olanak tanıdığını savunmaktadır. Bernard ve diğ. (2002)

tarafından 9-11 yaşındaki çocuk kullanıcılarla yapılan araştırmada x-yüksekliği uzun olan Arial ve Comic Sans yazı karakterlerinin, x-yüksekliği kısa olan Times New Roman ve Courier yazı karakterlerinde daha iyi bir performansa sahip olduğu tespit edilmiştir. Ancak x-yüksekliği fazla olan yazı karakterlerinin daha iyi olduğunu söylemek için literatürde yeterli sayıda araştırma bulunamamıştır.

Özetlemek gerekirse, mobil eğitim uygulamalarının içeriğinde yoğun olarak yazı kullanılmasından ötürü bu tasarım unsuru oldukça önemli bir yere sahiptir. Genel olarak rastlanan sorun yetişkinler için tasarlanan yazı karakterlerinin, çocuklara yönelik uygulamalarda kullanılmasıdır. Yazı karakterlerinin okuma performanslarının test edileceği bu araştırmanın sonuçları, tezin bulgular ve yorumlar kısmında detaylı olarak görülebilmektedir.

2.4.4.4. İkon

İkonlar, insanlara bilgi veren veya onları bir şeyler için uyaran imgeler veya işaretler olarak tanımlanabilmektedir. Arnheim'a göre (1969) imgeler; resim, sembol veya işaret olarak kullanılabilir. Bunlar yalnızca göndergesiyle bağlantılıdır ve birden çok işleme gönderme yapabilir. İmge veya işaretler hakkında benzer bir düşüncede Peirce tarafından belirtilmiştir. Peirce (1985) ikonların geniş işaret kategorilerinden biri olduğunu belirtmiştir. Peirce, ikonları (işaretleri) tanımlarken üçlü işaret metaforu yapısını kullanmıştır (Şekil 20). Bu metafor, ikonun temsil ettiği bir simge, amaç ve yorumlayandan oluşmaktadır. Şekil 20'de de görülebileceği gibi kaydetme eylemini temsil etmek için metafor olarak bir disket kullanılmıştır. Disket imgesi, bu ikonun tasarlandığı dönemde veri depolama aracı olarak kullanıldığı için kaydetme işlemini temsilen kullanılmıştır. Bu metaforu Pierce'in üçlü modeliyle çözümleyecek olursak: *amaç*, kaydetme eylemi; *ikon*, kaydetme eylemini temsil eden bir disket sembolü; ve *yorumlayıcı*, belgeyi kaydetmek için simgeyle etkileşime girmesi gereken kullanıcıdır. Bir ikon tasarımının başarılı olması, kullanıcıların ikonun temsil ettiği işlemi kolaylıkla algılayabilmesine bağlı olmaktadır.



Şekil 20: Peirce'in Üçlü Metafor Modeli, Peirce (1985)'den Uyarlanmıştır

Kullanıcı deneyim sorunlarının ortaya çıkmaması için, ikonda kullanılan simgenin ve metaforun gönderme yaptığı işlemi doğrudan anlatması gerekmektedir (Gatsou, Politis ve Zevgolis, 2011). Şekil 20'de görülen disket sembolü üretildiği dönemde kullanılan disketlere gönderme yaptığı için başarılı bir seçim olmasına karşın, günümüzde kullanılmayan bir teknoloji olduğu için güncelliğini yitirdiği kanısına varılmıştır. Bu ve benzeri ikonlar her ne kadar deneyimli bilgisayar kullanıcıları için tanıdık olsa da, yeni bilgisayar kullanmaya başlayan çocuklar, disketi bilmedikleri ve kullanmadıkları için bu ikonun hangi işleme gönderme yaptığını anlamakta zorlanabilmektedirler. Blackwell (2006) bu konuda; grafiksel kullanıcı arayüzlerinde gerçek objelerden alınan metaforların, ikonların sezgisel olarak algılanabilmesini sağlayacağını ve kullanıcıların bilgisayarların diğer işlemlerine odaklanabileceklerini belirtmektedir. İkon tasarımlarında, çocukların gündelik hayatta kullandıkları fiziksel objelerden ilham alınmasının faydalı olacağı öngörülmektedir.

Temsil Çeşitleri				
	Resimsel	Somut	↔	Soyut
Simgesel				
Dizinsel				
Sembolik				

Şekil 21: İşaretlerin Temsil Çeşitleri, Gatsou, Politis ve Zevgolis'den (2011) uyarlanmıştır

Peirce (1985) işaretleri gösterge bilimsel açıdan; simge (ikon), dizin ve sembol, olmak üzere üç kategoride incelemektedir. Simge; bu temsil tiplerinden en basitidir, çünkü fiziksel olarak ona benzeyen nesnelerin çizgi kalıbından oluşmaktadır. Simgeler, temsil ettikleri fiziksel objelere benzeyen özellikleri taşırlar. Dizin; temsil ettiği nesnelere dolaylı olarak ilişkilidir. Sembolün göndergesiyle olan ilişkisiyse geleneksel ya da rastlantısal olabilmektedir. Temsillerine göre ikon çeşitleri Şekil 21'de açıkça görülebilir. Bu şekilde fotoğraf çekme eylemi için kullanılacak imgelerin biçimlerine göre dağılımı gösterilmektedir. Simgesel tarzda bir ikon gerçek bir fotoğraf makinesi kullanılırken, dizinsel tarzda bir ikonda fotoğraf çekiminde kullanılan film veya fotoğraf kâğıdı tercih edilebilmektedir. Diğer bir tarz olan sembolik anlatımda ise fotoğraf kavramıyla uzaktan bağlantılı bir aksesuar olan bir üç ayağın, bir gözün ya da bir diyaframın kullanıldığı görülmektedir.



Şekil 22: İkon Resimleme Biçimleri

İkonlar arasında bir diğer ayrım ise resimleme biçimleri üzerinden yapılmaktadır. Blattner, Sumikawa ve Greenberg (1989) ikonları tasarım biçimlerine göre; resimsel, soyut ve yarı-soyut olarak üç kategoride incelemiştir. Resimsel ikonlar, genel olarak ilişkili nesnelerin veya işlemlerin basit resimlemeleridir. Bu tarz ikonlar tasviri kolay olan nesneler için çok kullanışlıdır ve kullanıcılar tarafından algılanmaları kolaydır. Şekil 22’de (solda) yer alan bilgisayardaki dosyaları silmek için kullanılan çöp kutusu metaforu bu biçim için verilebilecek örnekler arasındadır. Soyut ikonlar ise, bilgisayar işlemlerinin resimsel olarak temsil edilemediği durumlarda, geometrik işaretleri ve şekilleri birleştirerek oluşturulurlar. Soyut ikon biçimi genelde gerçek hayatta karşılığı olmayan işlemlerden kullanılmaktadır. Şekil 22’de (ortada) yer alan ikon bir sistemi ya da ürünü açma-kapatma işlemini temsil etmesine rağmen gerçek hayatta bir karşılığı bulunmamaktadır. Yarı-soyut simgeler ise bu iki biçimin birleşiminden oluşmaktadırlar. Şekil 22’de (sağda) yer alan imge internete dosya yüklemek için kullanılan bulut sistemlerini temsil etmektedir. Bulut dosya yüklenen sunucuları gösterirken, kullanılan yukarı ok işaretiyse dosya yüklemeyi ifade etmektedir. Bu ikonlar resimsel ve soyut ikonların karışımı olabileceği gibi resimsel ikonları en minimal şekilde çizgisel olarak kullanılması gibi de düşünülebilmektedir. Bu biçimler içerisinde günümüzde en çok kullanılan ikon biçimiye, dosya boyutlarının düşük olması ve farklı büyüklüklerde sorun çıkarmaması nedeniyle soyut ikonlardır.

Gerçek yaşam eylemlerini bilgisayar işlemlerine dönüştüren ikonlar çocukların etkilendirmelerini sezgisel olarak öğrenmelerini sağlayabilmektedirler. Kullanıcı arayüz

tasarımlarında ikon kullanımının iki önemli avantajı vardır. Bunlardan birincisi; kullanıcılar tarafından kolayca algılanabilmeleridir (Shneiderman ve Plaisant, 2005). İkincisiyse; kullanıcıların bilgisayar işlemlerini ezberlemelerini ve hatırlamalarını kolaylaştırmalarıdır (Siau, 2005). Bu avantajlar hesaba katıldığında, ikonların çocuklara sezgisel bir etkileşim imkânı sağlayabileceği sonucuna varılabilmektedir. Bu nedenle çocuk dostu bir kullanıcı arayüzü oluşturmada ikonların önemli bir rolü olduğu söylenebilmektedir.

Çocuklar dünyayı yetişkinlerden farklı olarak algılamaktadır. Bu nedenle sadece yetişkinlerin anlayabileceği karmaşık ikonlar, kullanılabilirlik sorunlarına yol açabilmektedir. Çocukların yetişkinler kadar deneyime ve bilgiye sahip olmadıkları düşünüldüğünde, alışkın olmadıkları ya da gündelik hayatta kullanmadıkları nesnelerin kullanıldığı ikonları algılamada zorluk çekebildikleri görülmektedir. Cooke ve Woolard (2006); küçük çocukların doğrudan deneyim sahibi oldukları ve kolaylıkla bağdaştırabilecekleri eylemleri içeren ikonların olduğu uygulamaları daha rahat anlayabileceklerini savunmaktadırlar. Örneğin; küçük çocuklar boya fırçasıyla boyama eylemini ilişkilendirebilirlerken, spreya ya da boya rulosunu bu eylemle ilişkilendiremeyebilirler. Çocuklar gerçek hayatta kullandıkları nesnelerin gerçekçi sunumlarını daha kolay algılayabilmektedirler. McKinght ve Read (2009) tarafından gerçekleştirilen bir araştırmada hem resimsel hem soyut olarak seçilen ikonlar 8-10 yaş arası 51 çocuğa gösterilmiş ve ikonları tanımlamaları istenmiştir. Bu deney sonucunda çocuklar, resimsel ya da soyut ikonların birçoğunu tanımlamışlardır. Ancak bütün çocuklar resimsel bir ikon olan yazıcı imgesini kolayca tanımlarken, soyut bir ikon olan kayıt butonunu hiçbir çocuk tanımlayamamıştır. Bu araştırma sonuçlarına bakılarak resimsel ikonların, soyut ikonlara göre daha kullanılabilir olduğu şeklinde bir yorum yapılabilmektedir.

Sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik gibi karmaşık teknolojilerin eğitim programlarına dahil edilmeye başlamasıyla birlikte ikonların daha da önem kazanacağı öngörülmektedir. Bu teknolojilerin, tablet bilgisayarlar gibi araçlara göre daha karmaşık olacağı ve çocukların kullanmakta zorlanabileceği öngörülebilir bir durumdur. Bugünün çocukları mevcut teknolojilerindeki basit etkileşimleri deneme yanılma yoluyla kullanabilmektedir. Fakat, eğitim teknolojileri daha karmaşık etkileşimler içermeye başladığı zaman, çocukların bu etkileşimleri kavrayabilmeleri zorlaşacaktır. Gelecekte çocukların yeni teknolojileri kolayca öğrenebilmeleri için, bu ürünlerin olabil-

diğince sezgisel olmaları gerekmektedir. Bunu sağlayabilmek için arayüz tasarımlarının daha çocuk dostu hale getirilmesi gerekecektir. Bu aşamada ikonlar gibi arayüz tasarım unsurları önemli bir rol oynayacaktır. Kullanıcı arayüz tasarım öğeleri çocukların gelişim özelliklerine uygun tasarlanırsa, karmaşık etkileşim biçimleri bile sezgisel olarak öğrenilebilir duruma gelecektir. Özellikle ikon tasarımlarında kullanılan biçimler çocukların algılayabileceği türde olmalıdır.

Uden ve Dix'e (2000) göre çocuklar için tasarlanan ikonlar şu özellikleri taşımalıdır:

- Metaforları tasvir etmek için kullanılan imgeler çocuğun bilişsel modeline uygun olmalıdır,
- İkonlarda çocukların ilişki kurabileceği ve bildikleri nesneler kullanılmalıdır,
- İkonlar ve temsil ettikleri işlevler arasındaki ilişkiler net olmalıdır. İkon tasarımı için kullanılan fiziksel nesne ile temsil ettiği işlev benzer olmalıdır.

İkon tasarımı seçilen metafor tarafından belirlenmektedir. Ancak kullanılan metafor arayüz ile doğrudan bir bağlantı içermiyorsa algı sorunlarına yol açabilmektedir. Çocuklar için tasarlanacak mobil uygulamalar için seçilen tasarım öğeleri, hedeflenen yaş grubunun deneyim ve bilgisiyle bağlantılı olmalı, hedeflenen yaş grubuna karmaşık gelebilecek öğelerin kullanımından kaçınılmalıdır.

2.4.4.5. Metafor

Metaforlar zeka modelleridir ve bir tür bilişsel model geliştirme yöntemleridir (Shedroff, 2001). Kullanıcıların bir ürünün içeriğini daha iyi anlayabilmesi için, gündelik hayatta kullanılan objelerin ve süreçlerin dijital dünyaya aktarılmasıdır. Bilgisayarlarda kullanılan, masaüstü, çöp kutusu ve klasörler dijital arayüzlerde yaygın olarak kullanılan ve kullanıcıların çoğunun bilişsel bir model olarak özümlediği metaforlara örnek olarak gösterilebilmektedir. Seçilen metaforların gündelik hayattan alınması, arayüzlerin sezgisel olarak kullanmasını ve işlemlerin kolayca öğrenebilmesini sağlamaktadır (Saffer, 2005). Doğru kullanılan metaforlar, hem tasarım sürecinde hem de ürünler üretim sürecinde güçlü birer araç olabilmektedirler. Metaforlar, tasarım problemlerini yeniden tanımlamaya ve bunları çözmeye yardım edebilmektedirler.

İnsan bilgisayar etkileşimi ve kullanıcı deneyimi tasarımındaki en ünlü metafor Alan Kay'ın “Masaüstü Metaforu”dur. Masaüstü metaforu kullanıcılar komut satırı komutlarından kurtararak, dijital olarak işlenmiş nesnelerle doğrudan manipüle etmeye yönlendirmiştir (Babich, 2017). Masaüstü metaforu, dijital arayüzlerde en sık kullanılan metafordur. Fiziksel bir masaüstünde bulunan unsurlarının dijital hale getirilmesiyle oluşturulan bu metafor, karmaşık bilgisayar sistemlerinin farklı işlevlerinin kullanıcılar tarafından anlaşılmasını sağlamaktadır. Fiziksel klasörleri kullananlar, dijital klasörlerin işlevlerini kolayca anlayabilmektedir. Geri dönüşüm kutusuysa doğrudan çöpe atma eylemiyle bağlantılıdır. Metaforlar, kullanıcılara ürünlerin işlevleri hakkında ipuçları verebilmektedirler. Kısaca metaforlar, etkileşim tasarımcıları kullanıcıların davranışlarını yönlendirmek için kullanılmaktadır. Metaforların en temel ve en fazla kullanılma nedenlerin başında, yeni kavramları kullanıcılara tanıtmak gelmektedir. Etkileşim tasarımının amacı sadece makine davranışını optimize etmek değil, aynı zamanda ürün kullanıcılarının davranışını etkilemek veya değiştirmektir. Metaforların kullanıcı davranışları üzerinden doğrudan bir bağlantısı olması nedeniyle, etkileşim biçimlerini olumlu ya da olumsuz etkileyebilecekleri söylene-bilmektedir.

Saffer'e (Saffer, 2005) göre; metaforların belirlenmesinde kültürel unsurlara ve metaforların seçimindeyse ürünün içeriğine dikkat edilmelidir. Farklı kültürlerin, özellikle zaman gibi soyut fikirler hakkında farklı kavramsal çerçeveleri bulunmaktadır. Birden fazla kültürü kapsayan metaforları seçerken farklılıkların iyice araştırılması gerekmektedir. Ayrıca metafor kullanıldığı içerikle bir bütün olarak anlam taşımaktadır. Bir araçta veya alanda işe yarayabilecek bir metafor diğeri için hiçbir anlam ifade etmeyebilir.

Her ne kadar metaforlar yeni konseptleri aktarma çok yararlı olsa da, dikkatsiz kullanımında bazı dezavantajları olabilmektedir. Bu dezavantajlar Saffer'e (2005) göre şöyle sıralanabilmektedir:

- Metafor olarak kullanılan fiziksel objeler ve tasarlanan soyut nesneler tam anlamıyla eşleşmeyebilmektedirler. Çünkü kullanıcılar fiziksel nesneyle yapabildikleri her şeyi, soyut nesne ile de yapabileceklerini düşünebilmektedir. Örneğin; fiziksel masaüstün bir el hareketiyle hızla temizlenebilirken, sanal masaüstü bu şekilde temizlenememektedir.

- Metaforun kullanıldığı soyut nesneler, somut nesnelerden daha fazla özelliğe sahiptirler. Kullanılan metaforlar fiziksel nesnelerle ilişkilendirildiğinden, soyut nesnelerin ekstra özellikleri ikinci planda kalabilmektedir. Örneğin; bir dijital dosya klasörü fiziksel olandan daha fazla özelliğe (kendini kopyalayabilir ya da birden fazla yerde olabilir) sahiptir.
- Metaforlar değişime kapalıdır. Sistemde kullanılan metaforlar ürünün mevcut özelliklerini temsil etse de, yeni eklenecek özellikleri tam olarak temsil etmeyebilmektedir.
- Metaforlar zamanla geçerliliklerini kaybedebilmektedirler. Örneğin; bilgisayarlarda kullanılan masaüstü metaforu son 20 yılda geçerliliğini yitirmiştir. Çünkü artık bilgisayarlara sadece masa üstlerinde kullanılmaktadır.
- Metaforlar bir tasarım aracı olarak aşırı kullanılmıştır. Bunlar deneyimsiz kullanıcılar için şuan bile geçerliliğini sürdürmesine rağmen, uzman kullanıcılar için engel teşkil edebilmektedirler.

Özellikle çocuk kullanıcılar için seçilen metaforlarda, hedef kitlenin yaş grubu özellikleri üzerinde hassasiyetle durulmalıdır. Çocuklar yetişkinler kadar hayat tecrübesine sahip olmadıklarından, yetişkinler için uygun olabilecek bir metafor, çocuklar tarafından anlaşılmayabilmektedir. Gossen, Nitsche, ve Nürnberg'e (2012) göre; kullanıcı arayüz tasarımlarında kullanılan metaforlar çocukların aşına olduğu ve fiziksel dünya ile bağlantı kurabilecekleri şekilde olmalıdır. Bu nedenle çocuklar için üretilen kullanıcı arayüzlerinde kullanılacak metaforlar belirlenmeden önceden ciddi bir kullanıcı araştırması yapılması gerekmektedir. Ve ancak elde edilen veriler analiz edildikten sonra kullanılacak metaforların belirlenmesinin, karşılaşılabilecek kullanılabilirlik sorunlarını minimuma indireceği öngörülmektedir.

2.4.4.6. Animasyon

Tasarım unsurlarının etkisini artıran animasyonlar kullanıcıları görsel olarak yönlendirilebilmektedir. İnsan gözü doğal olarak nesnelerin hareket etmesine dikkat etmektedir. Arayüzlerde kullanılan animasyonlar bu nedenle dikkat çekmektedir (Babich, 2017). Animasyon sadece görsellik için değil, başarılı bir etkileşimin sağlanmasına yardımcı olabilecek tasarım unsurların başında gelmektedir. Doğru zamanda ve doğru yerde bir araya getirildiklerinde kullanıcı deneyimini artırabilirler. Ancak bunu sağlamak için kullanılan animasyonların anlamlı ve işlevsel olması gerekmektedir.

Kullanıcı arayüz tasarımlarında yer alan animasyonlar, genelde kullanıcıların dikkatini belirli bir alana yönlendirmek için kullanılmaktadır. Özellikle çocuklar için üretilen arayüzlerde, animasyonlara sıklıkla yer verildiği görülmektedir. Fakat animasyonları aşırı kullanımı çocuk kullanıcıların dikkatini dağıtabilmektedir. Clark ve Mayer'e (2008) göre animasyon ve grafiklerin amaçsızca sadece görsellik açısında kullanımından kaçınılmalıdır, çünkü konu dışı olan veriler öğrenmeyi engelleyebilmekte ve süreci zorlaştırabilmektedir. Aslına bakıldığında gereksiz çerçeveler ve aşırı hareketli grafik kullanımı sadece çocukların değil her yaştan kullanıcının kafasını karıştırabilmektedir. Buna karşın animasyonların verimli kullanımı arayüz tasarımlarını olumlu yönde etkileyebilir. Nielsen'e (1995) göre animasyonun faydalı özellikleri:

- Geçişlerde devamlılığı sağlamaktadır: İki veya daha fazla durum arasındaki değişiklikler animasyonlar yardımıyla daha kolay anlaşılabilir.
- Geçişlere boyut kazandırmaktadır: İleri ve geri gibi yönlendirme bağlantılarında kullanılan animasyonlar, kullanıcıların uygulama ya da internet sitesinde dolaşımını kolaylaştırabilmektedir.
- Değişimi resimleyebilmektedir: Animasyon zamanla değişen bir görüntü olduğundan, bir süreci anlatmada kullanılabilir. Örneğin; yağmur ormanlarının ormansızlaşma süreci, başından sonuna bir harita üzerinde hareketli olarak gösterilebilir.
- Çok katmanlı bir yapısı bulunmaktadır: Birden çok bilgi aynı anda verilebilir. Örneğin, imleç ile bir animasyonun üzerine gelindiğinde farklı bilgiler ortaya çıkarılabilir.
- Grafiksel sunumları zenginleştirebilmektedir: Bazı bilgi türlerini hareketsiz görsellerden çok animasyonlarla görselleştirmek daha kolay hale gelmektedir.
- Üç boyutlu yapıları görselleştirebilmektedir: Animasyon, kullanıcının iki boyutlu ekranda üç boyutlu izlenimi sağlamasına yardımcı olabilmektedir. Bu, nesnenin otomatik olarak veya kullanıcının kontrolünde yavaşça hareket ettirilmesi veya döndürülmesi ile yapılabilir.
- Dikkat çekmektedir: Kullanıcıların ilgisini tek bir öğeye çekmek istiyorsanız (örneğin, kullanıcıyı uyarmak için) animasyon bunu yapmak için iyi bir yöntemdir. Ancak, kullanıcı animasyona bakmaya ya da ona bakmaya ihtiyaç duymazsa animasyonun devam etmemesi gerekmektedir.

Çocuklar açısından bakıldığında, animasyonların eğitimde kullanımı hakkında birçok farklı görüş bulunmaktadır. Bétrancourt ve Chassot (2008) ile Hussain ve diğ. (2011) tarafından yapılan benzer araştırmalarda çocukların hareketli görüntüleri, durağan görüntülerde daha çekici bulduğu tespit edilmiştir. Ayrıca Park ve Gittelman (1992) ile Large ve diğ. (1996) gibi araştırmacıların benzer verilerine göre çocukların eğitiminde hareketli grafiklerin kullanımının, durağan grafiklerin kullanımına göre daha etkili olduğu tespit edilmiştir. (Park ve Gittelman, 1992). Tversky'e (2002) göre de; animasyonların durağan grafiklerden daha detaylı bilgiler içerdiğini ve animasyonları diğerlerine göre daha yararlı olduğunu savunmaktadır.

Bazı araştırmacıların verilerine göreyse durağan grafikler, hareketli grafiklerden daha fazla bilişsel ilgiye neden olmaktadır. Bunun nedeni olaraksa öğrencilerin durağan grafikleri anlamak için daha fazla çabaya ihtiyaç duyduğu görüşü savunulmaktadır. Kim ve diğ.'nin (2007) yaptıkları araştırmaya katılan çocukların sadece küçük bir kısmı animasyonları ilgi çekici bulduğunu belirtmiş ve animasyonların durağan grafiklerden daha etkili olmadığı sonucuna ulaşmıştır.

Bütün bu bilgiler doğrultusunda animasyonların öğrencilerin eğitimi üzerindeki etkileri konusunda yeterli araştırmanın olmadığı görülmektedir. Ancak Berney ve Bétrancourt'ın (2016) yapmış olduğu güncel bir araştırmada; durağan ve hareketli grafiklerin kıyaslandığı 50 yayın incelenmiş ve genel olarak animasyonların eğitim üzerinde olumlu etkileri olduğunu tespit edilmiştir.

2.4.4.7. Sezgisellik

Sezgisellik, kullanıcısı çocuk olan ürünlerde dikkat edilmesi gereken en önemli faktörlerden biridir. Sezgisel bir kullanıcı arayüzüne sahip olmak, yazılım projelerinin en önemli hedeflerinden birisidir. Bir mobil uygulama arayüz tasarımının sezgisel olabilmesi için kullanıcıların; herhangi bir yardıma, deneyimlemeye ya da özel eğitime ihtiyaç duymadan onu çözümleyerek kullanabilmesi gerekmektedir. Norman'a (1990) göre; ürünlerde insanların ve dünyanın doğal özellikleri kullanılmalıdır. İnsanların doğal ilişkileri ve kısıtlamaları üzerine yoğunlaşılmalıdır. Mümkün olduğunca talimatlar veya etiketler olmadan çalışmalıdır. Norman'ın tasarım üzerine yaptığı bu tespit her ne kadar kullanıcı merkezli tasarım için söylenmiş olsa da, aslında sezgisel tasarımın temelini oluşturmaktadır.

Sezgisel tasarım anlayışı uzun yıllardır, doğal kullanıcı arayüzü (DKA) araştırmaları için önemli bir kaynak olarak araştırılmaktadır. DKA; kullanıcı etkileşimlerinin gündelik hayattan ve doğadan alındığı, sezgisel olarak kullanılabilen kullanıcı arayüzleri olarak tanımlanabilmektedir. Örneğin; tablet bilgisayarlarda kullanılan dokunmatik arayüzler, masaüstü bilgisayarlarda kullandığımız imleç bazlı arayüzlerden daha doğal bir kullanıma sahiptir. Microsoft araştırma departmanı yöneticilerinden Bill Buxton (2010); DKA'nın, kullanıcıların bir ömür boyu edinmiş olduğumuz becerileri kullanarak, bilişsel yükü en aza indirdiğini ve bu nedenle dikkat dağılmasını en aza indirdiğini belirtmektedir. Ancak DKA'lar her zaman kullanım içeriği göz önüne alınarak tasarlanmalıdır. Herhangi bir DKA bütün kullanıcılar için uygun değildir. Özellikler çocuklar gibi özel kullanıcı gruplarına hitap eden DKA'larda, her yaştaki çocuğun becerileri iyi analiz edilmelidir. Her ne kadar el ve kol hareketleri, ses, dokunmak gibi bileşenler sezgisel bir arayüz tasarımı için önemli olsa da, bu arayüzler sadece kullanıcıların beceri seviyeleri ve içeriği kullanma kabiliyetleriyle örtüştüğü zaman sezgiseldir. Örneğin; sesle çalışan bir arayüz diksiyonu düzgün bir yetişkin için düzgün çalışırken, konuşmayı yeni öğrenen bir çocuk için kullanım sorunlarına yol açacaktır. Bu bağlamda doğal bir kullanıcı arayüzünün başarılı olabilmesi için kullanılacağı ortamın, içeriğinin ve hedef kitle özelliklerinin uyum içinde olması gerektiği söylenebilmektedir.

McKay'a (2013) göre; bir arayüz kullanıcılar tarafından; davranış, ezberleme, deneme, yardım veya eğitime gerek kalmadan kullanılabiliriyorsa, o arayüz sezgisel bir tasarıma sahip demektir. Kullanıcılar ilk denemede bir kullanıcı arayüzünün nasıl kullanılacağını kendi başlarına çözemezlerse ya da bu tasarım beklentilerini karşılamıyorsa, o arayüz sezgisel değildir. Eğer bir tasarım sezgisel ise kullanıcılar bir saniye bile beklemeden, yapmak istedikleri işe odaklanabilmektedir. Sezgisel tasarım insanların dikkatini önemli olan görevlere yönlendirmektedir. Örneğin; çocuklara yönelik bir eğitim uygulaması sezgisel olarak tasarlanırsa, çocuklar sistemin kullanılışını çözmek yerine öğrenmeye odaklanacaklardır. Bunu yapabilmek içinse kullanıcıların deneyimleri hakkında detaylı bilgiye sahip olunması gerekmektedir. Çocuklara yönelik yapılacak sezgisel bir tasarımda kullanılan unsurlar, çocukların sahip olduğu beceri seviyeleri ve deneyimler tespit edilerek belirlenmelidir.

3. ARAŞTIRMA YÖNTEMİ

Bu bölümde araştırmada kullanılan model, örneklem seçimi ve veri toplama süreçleri açıklanmıştır. Ayrıca elde edilen verilerin analiz yöntemi ve değerlendirilmesiyle ilgili bilgilere yer verilmiştir.

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırma için görgül (gözleme dayalı) yöntemler kullanılmıştır. Görgül araştırmalar bilimsel soruların yanıtlarının arandığı ya da doğrulanması gereken durumlarda, anket, test ve ölçek gibi çeşitli gözlem yoluyla elde edilen veriler istatistiksel olarak analiz edildiği ve yorumlandığı yöntemlerdir (Can, 2017). Çocukların arayüz tasarım öğelerini algılamaları pek çok farklı değişken tarafından değişebileceğinden, ilişkisel bir tarama tipine yer verilmiştir. Araştırma bünyesinde, öğrencilerin algılama ve tercih verileri toplanarak analiz edilmiştir. Kullanıcı arayüz tasarım unsurlarından ikon ve tipografi bu araştırmanın alt başlıklarını oluşturmaktadır. Bu bağlamda; yazı karakterleri için “Okunabilirlik Performansı Testi” ve ikonlar için “Simge Algısı ve Tercihi Değerlendirme Testi” kullanılmıştır.

Okunabilirlik performansı testi için kullanılan bağımlı değişken; *Times New Roman* (Tırnaklı), *Plantin Infant* (Tırnaklı), *Arial* (Tırnaksız) ve *Sweater School* (Tırnaksız) “yazı karakterleri”dir. Araştırma kapsamında ayrıca iki farklı bağımsız değişken kullanılmıştır. Bu bağımsız değişkenlerden ilki öğrencilerin farklı yazı karakteriyle hazırlanan metinleri okuma sürelerinin, metinlerdeki değiştirilen kelimeleri bulma oranlarına bölünmesiyle bulunan “etkili okuma hızı”dır. Diğeriyse, öğrencilerin farklı metinlerde kullanılan yazı karakterleri hakkındaki “tercihleri”dir.

Simge algısı ve tercihinin değerlendirildiği testte kullanılan bağımlı değişken ise “beş farklı bilgisayar işlemi için seçilen yirmi farklı ikon”dur. Bu araştırma kapsamında da iki farklı bağımsız değişken kullanılmıştır. Birincisi öğrencilerin verilen ikonları “tanıma oranları”, ikincisiyse öğrencilerin ikon tercihlerini tespit etmek için hazırlanan ve her işlem için verilen dörder ikon için yapmış oldukları “sıralamalar”dır. Ayrıca ihtiyaç halinde ilişkisel bir analiz yapabilmek için simge algısı ve

tercihi değerlendirme testinin ilk bölümünde öğrencilerin demografik bilgileri de toplanmıştır.

3.2. Evren ve Örneklem

Çalışmanın evreni İstanbul ilinin Avcılar ilçesinde 2016-2017 eğitim-öğretim yılının ikinci döneminde eğitim gören tüm beşinci sınıf öğrencileridir. Araştırmamızın örneklemiyse, bu ilçedeki okullar içinden rastgele ve yansız olarak belirlenen Cihangir Ortaokulu'nda eğitim gören öğrencileridir. Araştırma kapsamında, yazı karakterleri ve ikonlar olmak üzere iki farklı tasarım ögesi üzerine odaklanılmıştır. İkon araştırmasında yer alan denekler Cihangir Ortaokulu'nun beşinci sınıfında eğitim gören öğrenciler arasından yansız örneklem yoluyla seçilmiştir. Yazı karakteri araştırmasındaysa denekler yine aynı öğrenci grubu içerisinde, ancak bu sefer cinsiyet faktörünün etkilerini tespit etmek adına amaçlı örneklem yoluyla kız ve erkek oranları eşit olacak şekilde belirlenmiştir.

Yapılan çalışmalardan ilki yazı karakterleri (Okunabilirlik Algısı Anketi) üzerine olup, Cihangir Ortaokulu'nda beşinci sınıf düzeyinde eğitim gören 30 öğrenci (15 kız, 15 erkek) üzerinde uygulanmıştır. Bu testin uygulandığı çocukların; 2'si 10 yaşında, 26'sı 11 yaşında ve 2'si de 13 yaşındadır. Bu dağılım Tablo 2'de detaylı bir şekilde görülebilmektedir.

Tablo 2: Okunabilirlik Algısı Anketi Yapılan beşinci Sınıf Öğrencilerinin Cinsiyet ve Yaşa Göre Dağılımları

		Yaş			Toplam
		10	11	13	
Cinsiyet	Kız	1	13	1	15
	Erkek	1	13	1	15
Toplam		2	26	2	30

İkonlar üzerine yapılan araştırmaya ise (ikon çeşitlerinin algılanışı ve tercihi hakkında değerlendirme anketi) yine aynı okuldaki beşinci sınıfta eğitim gören 137 öğrenci dahil edilmiştir. Bu katılımcılar arasından toplamda 6 öğrencinin (bir öğrenci ankette cinsiyet belirtmediği için, üç kız ve iki erkek öğrenciyse yaşlarını belirtmedikleri için) verileri araştırma dışı bırakılmıştır. Sonuç olarak bu anketi uyguladığımız 132 öğrencinin (55'i kız, 77'si erkek) verileri araştırmaya dahil edilmiştir. Bu anketin uygulandığı öğrencilerin; 21'i 10 yaşında, 99'u 11 yaşında, 1'i 13 yaşında ve 2'si de 14 yaşındadır. Bu dağılım Tablo 3'te detaylı bir şekilde görülebilir.

Tablo 3: Simge Algısı ve Tercihi Değerlendirme Anketi Yapılan beşinci Sınıf Öğrencilerinin Cinsiyet ve Yaşa Göre Dağılımları

		Yaş					Toplam
		10	11	12	13	14	
Cinsiyet	Kız	9	44	0	1	1	55
	Erkek	12	55	9	0	1	77
Toplam		21	99	9	1	2	132

Araştırma kapsamında öğrencilere, evlerinde tablet bilgisayar kullanıp kullanmadıkları sorulmuştur. Tablo 4'te de görülebileceği gibi 132 katılımcıdan; 92'si (%69,7) evde tablet bilgisayar bulunduğunu ve 40'ıysa (30,3) tablet bilgisayarlarının olmadığını belirtmiştir. Ancak elde edilen veriler doğrultusunda tablet kullanım oranıyla ikonları algılama oranları arasında önemli bir farka rastlanmamıştır. Dolayısıyla tablet kullanım durumu veri analizi sürecinde araştırmaya dahil edilmemiştir.

Tablo 4: Katılımcıların Evinizde Tablet Bilgisayar Kullanıyor Musunuz? Sorusuna Verdikleri Cevapların Oranları

	f	%
Evet	92	69,7
Hayır	40	30,3
Toplam	132	100,00

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırma kapsamında kullanılan veri toplama araçları ve bu araçların içerikleri bu bölümde detaylı olarak sunulmuştur. Araştırma kapsamında okunabilirlik performansı testi için veri toplama aracı olarak bir tablet bilgisayar ve “Okunabilirlik Algısı Anketi” kullanılmıştır. Diğer bir ikon algısı ve tercihi testi için “Simge Çeşitlerinin Algılanışı ve Tercihi Hakkında Değerlendirme Anketi” kullanılmıştır.

3.3.1. Yazı Karakterlerinin Okunabilirlik Performansı Veri Toplama Araçları

Yazı karakterlerinin okuma performansı üzerindeki etkilerini belirlemek için farklı tekniklerin kullanılması düşünülmüştür. Okuduğunu anlama testi bunlardan biridir. Fakat katılımcıların soruları yanıtlamak için metni sadece tarayarak okuyabileceği veya sorulara verecekleri cevapların, zeka ve dikkat dağınıklığı gibi pek çok değişken tarafından etkilenebilme olasılığı nedeniyle uygun olmayacağı öngörülmüştür. Okuduğunu anlama testlerinin çocuklar için uygun olmadığı; Smith (2012), Oakhill ve Cain (1997) gibi araştırmacıların yazılarında da belirtilmiştir. Bir diğer yöntem katılımcılara okudukları metinlerdeki tipografi ya da hece hatalarının tespit ettirmektir. Ancak bu yöntemde de öğrencilerin sayısız değişken tarafından etkilenebileceği ve ayrıca yüzeysel okuma davranışına neden olabileceği, Creed, Dennis ve Newstead (1987); Gujar, Harrison ve Fishkin (1998) gibi araştırmacılar tarafından belirtilmiştir. Bütün bu değişkenler göz önüne alındığında öğrencilerin okuma performanslarını netleştirmek için metinde bulunan bazı kelimelerle, anlam bozukluğuna neden olacak kelimelerin yer değiştirilmesi üzerine kurgulanan bir tekniğin daha uygun olacağına karar verilmiştir. Böyle bir teknik daha önce Jorna ve Snyder (1991); Gujar, Harrison ve Fishkin (1998); Bernard ve diğ. (2002) gibi araştırmacılar tarafından kullanılmıştır. Bu teknik sayesinde öğrenciler değiştirilen kelimeleri bulmak için bütün metni okumak zorunda kalacağından dolayı daha doğru veriler elde edileceği öngörülmüştür. Ayrıca Jorna ve Snyder’e (1991) göre bu teknik yüzeysel okumanın önüne geçmek için, hece ve tipografi hatalarının kullanıldığı yöntemden daha verimlidir. Bunun nedeni olarak; kelime hatalarını tespit etmenin, hece ya da tipografi hatalarını tespit etmekten daha kolay olması gösterilmektedir.

Araştırmada kullanılan yöntem Bernard ve diğ. (2002) tarafından uygulanan yöntemin türkçeye uyarlanmış biçimidir. Bu yöntemde metnin içinde belirli bir sayıda kelime anlam bütünlüğünü bozacak şekilde kelimelerle yer değiştirmek üzerine kur-

gulanmıştır. Değiştirilen kelimeler öğrencilere ipucu vermek için aynı uzunlukta ve kafiyeli olarak seçilmiştir. Örneğin; “merak” kelimesi “tarak” kelimesiyle yer değiştirilmiştir. Her ne kadar katılımcılar anlam bütünlüğünü bozan bu kelimeleri bulmak için zaman kaybetse de, bu sayede yüzeysel okuma yapmalarına engel olunarak daha doğru okuma performans verilerine ulaşılması sağlanacaktır.

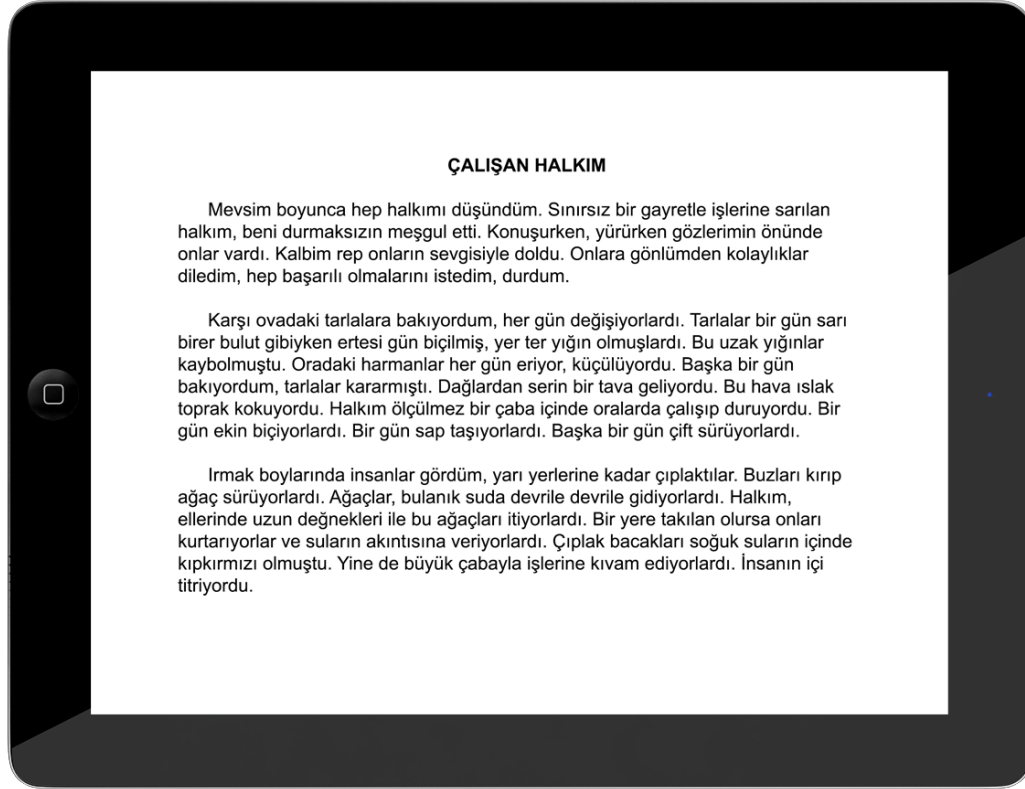
Kullanılan her metnin içine 8'er adet anlam bütünlüğünü bozan kelime eklenmiştir. Öğrencilere anlam bozukluğuna neden olan bu kelimeleri tespit ettiklerinde uygulama yapacak kişiye sesli olarak söylemeleri istenmiştir. Etkili okuma hızlarının tespitiye; öğrencilerin değiştirilen kelimeleri bulma oranlarının, metinleri okuma hızlarına bölünmesiyle ortaya çıkarılmaktadır. Örnek verecek olursak; okuma hızı 200 saniye olan bir öğrenci değiştirilen kelimelerin, %50'sini bulursa etkili okuma hızı puanı 400 olurken, bu kelimelerin %80'nini bulursa bu puan 250 olacaktır. Dolayısıyla puanı düşük olan öğrenciler, diğerlerine göre daha yüksek okuma performansına sahip olacaklardır.

Yazı karakterlerinin okunabilirlik performanslarının tespiti için dört farklı yazı karakteri belirlenmiştir. Bu yazı karakterlerinden ikisi tırnaklı yazı karakterleri olan; Times New Roman ve Plantin Infant'dır. Diğer ikisi de tırnaksız yazı karakteri olan Arial ve Sweater School'dur. Bu yazı karakterlerinin seçilmesinin nedeni yetişkinler için tasarlanan yazı karakterleriyle (Times New Roman ve Arial), çocuklar için özel olarak tasarlanan yazı karakterleri (Sweater School ve Plantin Infant) arasında bir karşılaştırma yapılmaya çalışılmasıdır. Seçilen yazı karakterlerinde bulunan harfler Ek 11'de detaylı olarak sunulmuştur.

Yazı karakterlerinin okunma performanslarını ölçmek için dört farklı hikâye kullanılmıştır. Bu hikâyeler T.C. Milli Eğitim Bakanlığı bünyesindeki Talim ve Terbiye Kurulu tarafından onaylanan beşinci sınıf öğrencilerine yönelik hazırlanan türkçe ders kitaplarından alınmıştır. Hikâyelerin her biri 286 kelime uzunluğuna getirilmek üzere yeniden düzenlenmiştir.

Adobe Photoshop yazılımı kullanılarak hazırlanan metinlerde; 2048 x 1536 px boyutları (Apple firmasının *iPad 3. Generation* adlı tablet bilgisayarının ekran çözünürlüğü) ve beyaz zemin üzerine siyah renkteki yazılar kullanılmıştır. 12 punto büyüklüğündeki yazılar sola dayalı bir şekilde ve tek satır aralığıyla kullanılmıştır (Şekil 23). Metinler tablet bilgisayarın ekranına göre ayarlandığı için ancak 2 sayfaya sığmıştır. Dolayısıyla toplamda 4 hikâye için 8 sayfa metin hazırlanmıştır. Hazırlanan metinler

“.jpeg” ve “RGB” renk formatında 264 dpi olarak kaydedilmiş ve test esnasında kullanılan tablet bilgisayara yüklenmiştir.



Şekil 23: Yazı Karakterlerinin Okunabilirlik Performansı Testinde Kullanılan Metinlerin Tablet Bilgisayarda Görünüşüne Bir Örnek

Öğrencilere ayrıca her metinden sonra “Okunabilirlik Algısı Anketi” uygulanmıştır. Bernard vd.nin (2002) hazırladığı orijinal dili İngilizce olan bu anket tez çalışması için türkçeye uyarlanmıştır. Bu uyarlama sürecinde orijinal metinler önce türkçeye çevrilmiş ve sonra kontrol amaçlı tekrar İngilizceye çevrilmiştir. Bu iki metin ingilizce ve türkçe eğitimi alanında uzman iki öğretim üyesine gönderilmiş ve çeviriler gelen yorumlara göre tekrar düzenlenmiştir. Daha sonra bu anketler ve metinler; bir Türk Dili ve Edebiyatı alanında uzman, iki Tasarım alanında uzman ve iki Eğitim Bilimleri alanında uzman öğretim üyeleri tarafından incelenmiş ve gelen yorumlar doğrultusunda “Okunabilirlik Algısı Anketi” son haline getirilmiştir. Ayrıca uyarlanan anket esas uygulamadan önce hedef grubun yaş seviyesindeki öğrencilerde denenmiş, çocuklar tarafından anlaşılmayan bazı unsurlar yeniden düzenlenmiştir. An-

kette toplam 5 ifade ve her bir ifade için 5’li likert (1= Kesinlikle Katılmıyorum, 5= Kesinlikle Katılıyorum) ölçeği bulunmaktadır. Bernard ve diğ. (2002) hazırlamış olduğu orijinal ankette 6’lı likert ölçeği kullanılmıştır. Fakat bu tip bir ölçeğin çocuklar için kafa karıştırıcı olabileceği düşünüldüğünden, daha basit bir ölçek olan 5’li likert kullanılmasına karar verilmiştir. Ölçeğin Cronbach Alfa iç tutarlılık katsayısı 0.805 olarak belirlenmiştir.

Bu anket ve metinlerin yanı sıra uygulamayı yapacak kişiler için; öğrencilerin cinsiyet ve yaş bilgilerini, okuma sürelerini ve tespit edilen kelimeleri yazabileceği bir “Okuma Performansı Testi Uygulayıcı Formu”da araştırma kapsamında hazırlanmıştır.

Yazı karakteri araştırması için toplamda 8 sayfa metin (her hikâye için ikişer sayfa) hazırlanarak, uygulama yapılacak Apple iPad (3. Generation) marka tablet bilgisayara yüklenmiş ve tablet bilgisayar anketi uygulayacak öğretmene teslim edilmiştir. Ayrıca test süresince her öğrenci için birer yaprak “Okuma Performansı Testi Uygulayıcı Formu” ve dörder yaprak “Okunabilirlik Algısı Anketi” kullanılmıştır.

3.3.2. Çocukların İkon Algısı ve Tercihi Veri Toplama Araçları

İkon algısı üzerine yapılan çalışmalarda, genel olarak anket katılımcılarına çeşitli simgeler gösterilmekte ve bu simgelerin katılımcılar için hangi işlemi temsil ettiği sorulmaktadır. Ancak böyle bir yaklaşımın çocuklar için uygun olmadığı düşünüldüğünden farklı bir yöntem geliştirilmiştir. Araştırma kapsamında hazırladığımız “Simge Çeşitlerinin Algılanışı ve Tercihi Hakkında Değerlendirme Anketi” iki bölümden oluşmaktadır. Anketin birinci bölümünde; öğrencilerin yaş, cinsiyet ve tablet kullanımları gibi bilgilerin alındığı ve 6 maddeden oluşan bir demografik bilgi anket bulunmaktadır. İkinci bölümdeyse öğrencilerin ikon algı ve tercihlerinin tespit edildiği anketimiz hazırlanmıştır.

İkon araştırmamızda kullanılan veri toplama aracımız, öğrencilerin hem ikon algılarını hem de ikon tercihlerini tespit etmek için tasarlanmıştır. İlk aşamada öğrencilere 4 şıklı (a, b, c ve d) çoktan seçmeli test şeklinde bir anket uygulanmıştır. Bu testte üç adet caydırıcı yanlış cevap ve bir adet de simgenin temsil ettiği uygun işlemin olduğu doğru cevap bulunmaktadır. Bu test için araştırma kapsamında kullanılan bütün ikonların her biri için 20 soru hazırlanmıştır. Burada öğrencilerin verdiği her doğru cevap, soruda kullanılan ikonun algılanma oranını yükselterek, ikonun algı performan-

sını ortaya çıkarmıştır. Ardından öğrencilerin ikon tercihlerini tespit etmek için kullanılan 5 sorudan oluşan bir sıralama anketi hazırlanmıştır. Bu anket çalışmasında seçilen her bir işlem için 4 farklı ikon biçimi sunularak, öğrencilerin bu ikonları en uygun sembolden en uygun olmayan sembole doğru 1’den 4’e kadar sıralaması istenmiştir. Burada öğrencilerin 1. sıraya koyduğu ikon en yüksek performans puanını alırken, 4. sıraya koydukları ikon en düşük puanı almıştır. Hazırlanan veri toplama aracı için; üç Tasarım alanında uzman öğretim üyesinin ve iki Eğitim Bilimleri alanında uzman öğretim üyesinin görüşleri alınmıştır. “Simge Çeşitlerinin Algılanışı ve Tercihi Hakkında Değerlendirme Anketi” (Ek 5) bu görüşler doğrultusunda düzenlenerek son haline getirilmiştir.

İkonların Temsil Ettiği İşlemler	SOYUT	←————→			SOMUT
Ayarlara Git İşlemini Temsil Eden İkonlar	A3	A4	A2	A1	
					
Boyama Yap İşlemini Temsil Eden İkonlar	B1	B2	B3	B4	
					
Oynat İşlemini Temsil Eden İkonlar	C4	C1	C3	C2	
					
Puan Tablosuna Git İşlemini Temsil Eden İkonlar	D2	D3	D4	D1	
					
Fotoğraflara Git İşlemini Temsil Eden İkonlar	E2	E4	E3	E1	
					

Şekil 24: Simge Çeşitlerinin Algılanışı ve Tercihi Hakkında Değerlendirme Anketinde Kullanılan İkonlar

Anket için ikon seçiminde soyuttan somuta doğru dört farklı tasarım biçimine yer verilmiştir (Şekil 24). Soyut ikonlar için siyah çizgisel tarzdaki simgelere yer verilir-

ken, somut ikonlar için üç boyutlu, renkli ve çocukların gündelik hayatta karşılaşabileceği simgelere yer verilmiştir. Seçilen ikonların birçoğu piyasada bulunan mobil eğitim uygulamalarından ve tablet bilgisayarların işletim sistemi kullanıcı arayüzlerinden alınmıştır. Ancak soyut ve somut ikon çeşitliliğini sağlamak için, seçilen işlemleri temsil eden bazı ikonlar internetteki hazır ikon sitelerinden alınarak çalışmaya dahil edilmiştir.

3.4. Veri Toplama Süreci

Araştırmalar iki farklı ortamda yürütülmüştür. Bunlardan ilki okunabilirlik performansı testinin uygulandığı sessiz bir oda, diğeryse ikon algı ve tercih testinin uygulandığı öğrencilerin doğal sınıf ortamıdır. Bu ortamlar hakkındaki bilgiler ve uygulama süreçleri bu bölümde detaylı olarak anlatılmıştır.

3.4.1. Yazı Karakterlerinin Okunabilirlik Performansı Veri Toplama Süreci

Okunabilirlik performansı testi, tarafsız bir veri elde etmek adına, okulda görev yapan rehber öğretmenler aracılığıyla yapılmıştır. Uygulayıcı öğretmenlere veri toplama araçları ve uygulamada kullanacakları *okuma performansı testi uygulayıcı formunu* nasıl kullanacakları hakkındaki bilgiler verilmiştir. Uygulamaya dahil olan öğrenciler uygulayıcı öğretmen tarafından, Cihangir Ortaokulu beşinci sınıfta eğitim gören öğrenciler arasından rastgele ve yansız olarak belirlenmiştir. Bu katılımcılar uygulayıcı öğretmen tarafından sessiz bir odaya alınmıştır. Veri toplama süreci bire bir oturumlar şeklinde gerçekleştirilmiştir. Her oturum ortalama 40 dakika sürmüştür. Katılımcılar okuma testinden önce uygun bir şekilde konumlandırılmış, tablet bilgisayarları standart kitap okuma mesafesinde tutmaları sağlanmıştır. Daha önce yapılan deneme testlerinde, çocukların veri toplama aracını ilk seferde algılayamadıkları ve ilk metindeki kelimeleri ararken zaman kaybettikleri belirlenmiştir. Bu nedenle esas veri toplama sürecine başlamadan önce, katılımcılara içerisinde iki adet değiştirilmiş kelime olan bir paragraflık örnek bir metin verilerek süreci anlamaları sağlanmıştır.

Veri toplama sürecinde ilk olarak uygulayıcı öğretmen, öğrencilere tablet bilgisayarları vererek örnek metin aracılığıyla süreci anlatmıştır. Sonrasında uygulayıcı öğretmen öğrencilere esas metinleri açarak okuma sürelerini tutmaya başlamıştır. Her metin 286 kelime uzunluğunda ve tablet bilgisayarın ekranına göre iki sayfa halinde

tasarlanmıştır. Öğrencilerden her metnin bitiminde yer alan “SON” kelimesini sesli olarak söylemeleri istenmiş ve bu kelime duyulduğunda uygulayıcı öğretmen zamanı durdurarak elde ettiği süreyi not etmiştir. Süreçte öğrenciler sessiz bir şekilde verilen metinleri okumuş ve anlam bütünlüğünü bozan kelimeleri tespit ettikleri zaman bu kelimeleri sesli olarak uygulayıcı öğretmene bildirmişlerdir. Öğretmen ise “okuma performansı testi uygulayıcı formu”nu kullanarak, öğrencilerin tespit ettiği bu kelimeleri not almıştır. Ve her metnin ardından öğrencilere “okunabilirlik algısı anketi” verilerek bu anketleri doldurmaları istenmiştir. Bu ankette bulunan 4 madde sırasıyla şöyledir; “Hikâyenin yazı tipi kolay okunuyordu.”; “Bu yazı tipi ile hızlı okuyabileceğimi düşünüyorum.”; “Hikâyenin yazı tipi güzel görünüyordu.” ve “Tablet bilgisayarlarda bulunan eğitim amaçlı uygulamalarda bu yazı tipinin kullanılmasını isterim.” Öğrencilerden bu maddelerin her biri için 1= “Kesinlikle Katılmıyorum” ve 5= “Kesinlikle Katılıyorum” ifadelerinin yer aldığı 5’li likert ölçeğinden puan vermeleri istenmiştir.

Her bir metnin okunmasıyla ilişkili yorgunluğun eşit olarak dağıtıp dağıtılmadığını incelemek adına, anketin sonuna “*Okumaktan gözlerim yoruldu.*” maddesi eklenmiş ve öğrencilerden 1 = “Kesinlikle Katılmıyorum” ile 5 = “Kesinlikle Katılıyorum” arasında bir puan vermeleri istenmiştir. Katılımcıların, herhangi bir metni okumakla bağlantılı yorulma düzeylerinde önemli bir fark [$F(2,066) = 0.109, p > 0.05$] bulunmamıştır. Dolayısıyla metinlerin okunmasında bağımsız değişken olan yorgunluk oranının araştırmaya bir etkisi görülmemiştir.

3.4.2. Çocukların İkon Algısı ve Tercihi Veri Toplama Süreci

Bu araştırma öğrencilerin ders gördükleri sınıflarda, tamamen doğal bir ortamda yapılmıştır. Önceden hazırlanan ve çıktıları alınan simge çeşitlerinin algılanışı ve tercihi hakkında değerlendirme anketleri uygulamayı yapacak olan öğretmenlere teslim edilmiştir. Bu anketler katılımcı öğrencilere kendi sınıflarında uygulanmıştır. Katılımcılardan önce anketin birinci bölümündeki demografik bilgilerin doldurulması, daha sonra da ikinci bölümde bulunan algı ve tercih testinin işaretlenmesi istenmiştir. Sınıflar rastgele seçilmiştir ve bu anketler cinsiyet ya da yaş ayrımı yapılmaksızın, sınıftaki bütün öğrencilere uygulanmıştır. Anketler toplamda 137 katılımcıya uygulanmıştır, ancak daha sonra 5 öğrencinin anketi doldururken eksik bilgi girmesi ne-

deniyle bu öğrencilerin doldurduğu anketleri veri analizi dışı bırakılmıştır. Sonuç olarak bu anket çalışmasında sadece 132 katılımcının verileri kullanılmıştır.

3.5. Veri Analiz Yöntemi

Araştırma süresince elde edilen bütün verilerin çözümlemesi SPSS (The Statistical Package for The Social Sciences) adlı yazılım aracılığıyla yapılmıştır. Araştırma kapsamında bütün verilere normallik testleri uygulanmıştır. Tabachnick ve Fidell'e (2013) göre; çarpıklık ve basıklık katsayıları $\pm 1,5$ sınırları içinde 0'a yakın olan veriler, normal bir dağılıma sahiptirler. Dolayısıyla normallik testi sonuçları bu sınırlar dahilinde olan veriler normal dağılımlı olarak değerlendirilmiştir. Normallik koşulunun sağlandığı ve homojen olduğu tespit edilen verilerin tek yönlü varyans analizi "One-Way ANOVA" testi ile yapıp aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark olan veriler "Tukey" çoklu karşılaştırma yöntemiyle analiz edilmiştir. Normallik koşulunun sağlandığı, ancak homojen olmadığı tespit edilen verilerin tek yönlü varyans analiziye "Kruskal-Wallis H" testi aracılığıyla yapılarak, aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark olan veriler içinse "Tamhane's T2" çoklu karşılaştırma yöntemi kullanılmıştır. Sadece "Simge Çeşitlerinin Algılanışı ve Tercihi Hakkında Değerlendirme Anketi"nde bulunan 20 soruluk 4 şıklı ikon algı testinin cevapları frekans ve ortalamaları karşılaştırılmıştır.

4. BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde tablet bilgisayarlar da kullanılan farklı yazı karakterlerinin çocukların okuma performansları üzerindeki etkileri ve katılımcıların farklı bilgisayar işlemlerini temsil eden ikon çeşitlerini ne şekilde algılandıkları hakkındaki bulgulara yer verilmiştir. Yine bu bölümde elde edilen bu bulgular detaylı bir şekilde yorumlanmıştır.

Yazı karakterlerinin okunabilirlik performanslarıyla ilgili bulgular da; çocukların okuma hızlarına, değiştirilen kelimeleri bulma oranlarına ve bu iki unsurun birbirine bölünmesiyle ortaya çıkan etkili okuma hızlarına yer verilmiştir. Ayrıca öğrencilerin yazı karakterleri hakkındaki düşüncelerinin ve tercihlerinin alındığı okunabilirlik algısı anketine ait bulgular ayrı başlıklar halinde verilmiş ve yorumlanmıştır.

İkonlar konusundaysa hem çocukların ikonları algılama düzeylerine hem de verilen işlemler için tercih ettikleri ikonlarla ilgili bulgulara yer verilmiştir. Araştırmada kullanılan tablet bilgisayar işlemi için seçilen yirmi farklı ikonun çocuklar tarafından algılanmasına ve tercih edilmesine ait bulgular da ayrı ayrı başlıklar halinde sunulmuş ve yorumlanmıştır.

4.1. Bulgular

4.1.1. Yazı Karakterlerinin Okunabilirliğine Ait Bulgular

Farklı yazı karakterlerinin çocukların okuma performanslarına bir etkisi olup olmadığını sınamak için, Cihangir Ortaokulu beşinci sınıfta eğitim gören 30 kişilik bir öğrenci grubuna dört farklı yazı karakteriyle yazılmış metinler okutulmuştur. Daha önceki bölümlerde (3.3.1) detaylı olarak açıklandığı üzere, bu metinlerin içerisinde bulunan sekiz kelime, anlam bütünlüğünü bozan kelimeler ile yer değiştirilmiştir. Katılımcıların bu kelimeleri tespit etme oranlarının (doğruluk oranı) ortalamaları ilişkisiz örneklem için tek yönlü varyans analiziyle (One-Way ANOVA) karşılaştırılmıştır. Yapılan analizlerde verilerin normal ve homojen bir dağılıma sahip olduğu tespit edilmiştir. Test sonunda; A metni için katılımcıların doğruluk düzeylerinin ortalamasının ($\bar{X}_A = 0,52$), B metninin ortalamasının ($\bar{X}_B = 0,7$), C metninin ortalamasının ($\bar{X}_C = 0,61$) ve D metninin ortalamasının ($\bar{X}_D = 0,53$), en az üçü arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlemlenmiştir [$F_{(3-116)} = 3,86, p < 0.05$]. Test sonucu elde edilen etki büyüklüğü ($\eta^2 = 0,09$) bu farkın orta düzeyde olduğunu gös-

termektedir. Gerçekleştirilen Tukey çoklu karşılaştırma analizi sonucunda, A, B ve D metinleri arasında anlamlı fark olduğu görülmüştür. ANOVA testinin sonuçları Tablo 5’te detaylı olarak verilmiştir.

Tablo 5: Yazı Karakterlerinin Okunabilirlik Oranlarının Tek Yönlü Varyans Analizi (One-Way ANOVA) Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	P	Anlamlı Fark
Gruplar Arası	6,276	3	2,092	3,862	0,011	A-B-D
Gruplar İçi	62,844	116	0,542			
Toplam	69,120	119				

4.1.2. Yazı Karakterlerinin Katılımcıların Okuma Hızlarına Olan Etkilerine Ait Bulgular

Farklı yazı karakterlerinin çocukların okuma performanslarına bir etkisi olup olmadığını sınamak için, katılımcılara dört farklı yazı karakteriyle yazılmış metinler okutulmuştur. Elde edilen sonuçlar üzerine yapılan analizlerde verilerin normal ve homojen dağılımları olduğu ortaya çıkarılmıştır. Katılımcıların metinleri okuma hızı ortalamaları ilişkisiz örneklemeler için tek yönlü varyans analiziyle (One-Way ANOVA) karşılaştırılmıştır. Test sonunda; A metni için katılımcıların okuma hızlarının ortalaması ($\bar{X}_A = 171,37$), B metni için katılımcıların okuma hızlarının ortalaması ($\bar{X}_B = 157,27$), C metni için katılımcıların okuma hızlarının ortalaması ($\bar{X}_C = 167,40$) ve D metni için katılımcıların okuma hızlarının ortalaması ($\bar{X}_D = 192,80$) olarak belirlenmiştir. Metinlerin okuma hızlarının arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlemlenmemiştir. Test analizinin sonuçları Tablo 6’da detaylı olarak verilmiştir.

Tablo 6: Katılımcıların Okuma Hızlarının Tek Yönlü Varyans Analizi (One-Way ANOVA) Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	P	Anlamlı Fark
Gruplar Arası	20132,958	3	6710,986	1,906	0,132	-
Gruplar İçi	408422,833	116	3520,886			
Toplam	428555,791	119				

Test sonucunda istatistiksel bir fark bulunmamasına rağmen, katılımcıların en hızlı okuduğu metin Sweater School yazı karakterinin kullanıldığı B metni olurken, en yavaş okunan metnin Arial yazı karakterinin kullanıldığı D metni olduğu görülmüştür.

4.1.3. Yazı Karakterlerinin Katılımcıların Etkili Okuma Hızlarına Olan Etkilerine Ait Bulgular

Farklı yazı karakterlerinin çocukların okuma performanslarına bir etkisi olup olmadığını sınamak için, katılımcılara dört farklı yazı karakteriyle yazılmış metinler okutulmuştur. Etkili okuma hızı puanlarının nasıl elde edildiği 3.3.1 no'lu başlıkta detaylı olarak anlatılmıştır. Yapılan analizlerde elde edilen verilerin normal ve homojen dağılımlara sahip olduğu tespit edilmiştir. Katılımcıların metinleri etkili okuma hızı ortalamaları normal ve homojen bir dağılıma sahip olmadığı için, ilişkisiz örneklemeler için tek yönlü varyans analiziyle (Kruskal-Wallis H) karşılaştırılmıştır. Katılımcıların etkili ortalama hızlarının ortalamaları Ek 1'de detaylı olarak görülebilir. Test sonunda; A metni için katılımcıların etkili okuma hızlarının ortalaması ($\bar{X}_A = 486,80$), B metni için katılımcıların etkili okuma hızlarının ortalaması ($\bar{X}_B = 255,43$), C metni için katılımcıların etkili okuma hızlarının ortalaması ($\bar{X}_C = 341,37$) ve D metni için katılımcıların etkili okuma hızlarının ortalamasının ($\bar{X}_D = 511,07$), en az ikisi arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlemlenmiştir [$X^2_{(3)} = 13,244$, $p < 0.05$]. Gerçekleştirilen “Tamhane's T2” çoklu karşılaştırma analizi sonucunda, B ve D metinleri arasında anlamlı fark olduğu görülmüştür. Kruskal-Wallis H testinin sonuçları Tablo 7'de detaylı olarak verilmiştir.

Tablo 7: Katılımcıların Etkili Okuma Hızı Ortalamalarının Tek Yönlü Varyans Analizi (Kruskal-Wallis H) Sonuçları

Metinler	N	Sıra Ortalaması	sd	X^2	p	Anlamlı Fark
A	30	67,13				
B	30	43,02	3	13,244	0,004	B - D
C	30	58,00				
D	30	73,85				

Etkili okuma hızları açısından anlamlı bir fark bulunan; Sweater School yazı karakterinin kullanıldığı B metni ($\bar{X}_B = 255,43$) en düşük etkili okuma hızı puanına sahip metin olurken, Arial yazı karakterinin kullanıldığı D metni ($\bar{X}_D = 511,07$) en yüksek etkili okuma hızı puanına sahip metin olarak belirlenmiştir. Etkili okuma hızı puanı düşük olan yazı karakterleri, en iyi okuma performansına ve en hızlı okuma süresine sahip olanlardır.

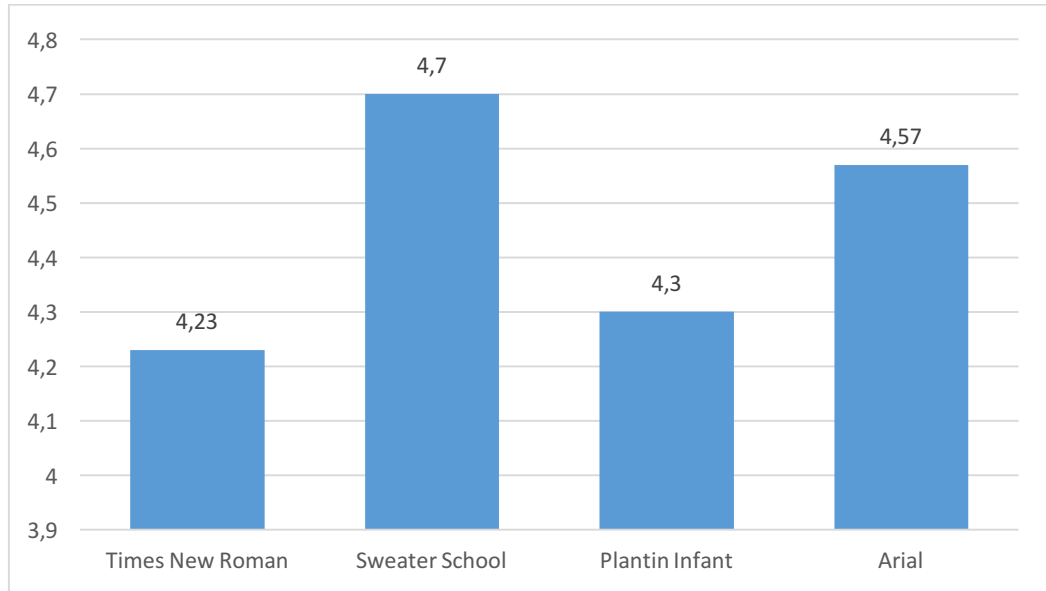
4.1.4. Katılımcıların Farklı Yazı Karakterlerinin Kolay Okunabilmesi Hakkındaki Tercihlerine Ait Bulgular

Katılımcılara her metni okuduktan sonra, 5'li likert ölçeğinin kullanıldığı ankette okudukları metinlerde bulunan yazı karakterlerinin kolay okunup okunmadığı hakkındaki düşünceleri sorulmuştur. Yapılan analizlerde elde edilen verilerin normal ve homojen dağılıma sahip olduğu tespit edilmiştir. Alınan cevaplarda metinler arasında anlamlı bir fark olup olmadığının sınanması için verilen puanların ortalamaları ilişkisiz örneklem için tek yönlü varyans analiziyle (One-Way ANOVA) karşılaştırılmıştır. Test sonunda; A metni için katılımcıların verdiği puanlarının ortalaması ($\bar{X}_A = 4,23$), B metni için katılımcıların verdiği puanlarının ortalaması ($\bar{X}_B = 4,70$), C metni için katılımcıların verdiği puanlarının ortalaması ($\bar{X}_C = 4,30$) ve D metni için katılımcıların verdiği puanlarının ortalaması ($\bar{X}_D = 4,57$) olarak belirlenmiştir. Metinlerin kolay okunabilme algıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlemlenmemiştir. ANOVA testinin sonuçları Tablo 8'de detaylı olarak bulunmaktadır.

Tablo 8: Katılımcıların Farklı Yazı Karakterlerinin Kolay Okunabilmesi Hakkındaki Tercihlerinin Tek Yönlü Varyans Analizi (One-Way ANOVA) Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	P	Anlamlı Fark
Gruplar Arası	4,367	3	1,456	2,753	0,046	-
Gruplar İçi	61,333	116	0,529			
Toplam	65,700	119				

Ancak Şekil 25’te de görülebileceği gibi yazı karakterleri arasında anlamlı bir fark bulunmamasına rağmen, katılımcıların vermiş olduğu puanların ortalamalarına göre Sweater School yazı karakterinin en yüksek puanı aldığı tespit edilmiştir. Yine aynı şekilde Times New Roman’ın ise katılımcıların en düşük puan verdiği yazı karakteri olduğu görülmektedir.



Şekil 25: Katılımcıların Farklı Yazı Karakterlerinin Kolay Okunabilmesi Hakkındaki Tercihlerinin Ortalamaları

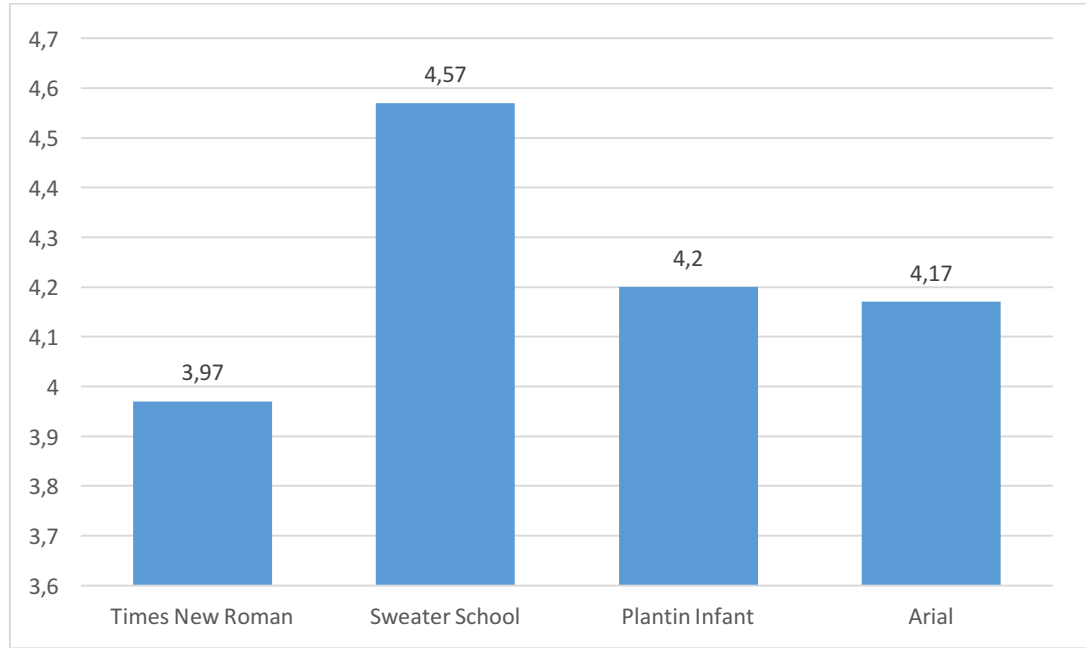
4.1.5. Katılımcıların Farklı Yazı Karakterlerinin Hızlı Okunabilmesi Hakkındaki Tercihlerine Ait Bulgular

Katılımcılara her metni okuduktan sonra, 5'li likert ölçeğinin kullanıldığı ankette okudukları metinlerde bulunan yazı karakterlerinin hızlı okunup okunmadığı hakkındaki düşünceleri sorulmuştur. Yapılan analizlerde elde edilen verilerin normal ve homojen dağılımları olduğu tespit edilmiştir. Alınan cevaplarda yazı karakterleri arasında anlamlı bir fark olup olmadığını sınamak için verdikleri puanların ortalamaları ilişkisiz örneklem için tek yönlü varyans analiziyle (One-Way ANOVA) karşılaştırılmıştır. Test sonunda; A metni için katılımcıların verdiği hızlı okunabilme tercihi puanlarının ortalaması ($\bar{X}_A = 3,97$), B metni için katılımcıların verdiği hızlı okunabilme tercihi puanlarının ortalaması ($\bar{X}_B = 4,57$), C metni için katılımcıların verdiği hızlı okunabilme tercihi puanlarının ortalaması ($\bar{X}_C = 4,20$) ve D metni için katılımcıların verdiği hızlı okunabilme tercihi puanlarının ortalamasının ($\bar{X}_D = 4,17$) en az ikisi arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlemlenmiştir [$F_{(3-116)} = 2,75$, $p < 0.05$]. Test sonucu elde edilen etki büyüklüğü ($\eta^2 = 0,07$) bu farkın orta düzeyde olduğunu göstermektedir. Gerçekleştirilen Tukey çoklu karşılaştırma analizi sonucunda, anlamlı farkın, A ve B metinlerinde bulunan yazı karakterlerinin puan ortalamaları arasında olduğu görülmüştür. ANOVA testinin sonuçları Tablo 9'da detaylı olarak verilmiştir.

Tablo 9: Katılımcıların Yazı Karakterlerinin Hızlı Okunabilmesiyle İlgili Algı Düzeylerinin Tek Yönlü Varyans Analizi (One-Way ANOVA) Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	P	Anlamlı Fark
Gruplar Arası	5,625	3	1,875	2,967	0,035	A - B
Gruplar İçi	73,300	116	0,632			
Toplam	78,925	119				

Katılımcılarının hızlı okuyabildiklerini düşündükleri yazı karakteri tercihlerinin ortalaması alındığında; Times New Roman yazı karakterinin kullanıldığı A metni ($\bar{X}_A = 3,97$) en düşük ortalamaya sahipken, Sweater School yazı karakterinin kullanıldığı B metni ($\bar{X}_B = 4,57$) en yüksek puanı almıştır. Yazı karakterlerinin bu konu hakkındaki verilerine ait ortalamalar Şekil 26’da görülebilir.



Şekil 26: Katılımcıların Farklı Yazı Karakterlerinin Hızlı Okunabilmesi Hakkındaki Tercihlerinin Ortalamaları

4.1.6. Katılımcıların Farklı Yazı Karakterlerinin Beğenme Düzeylerine Ait Bulgular

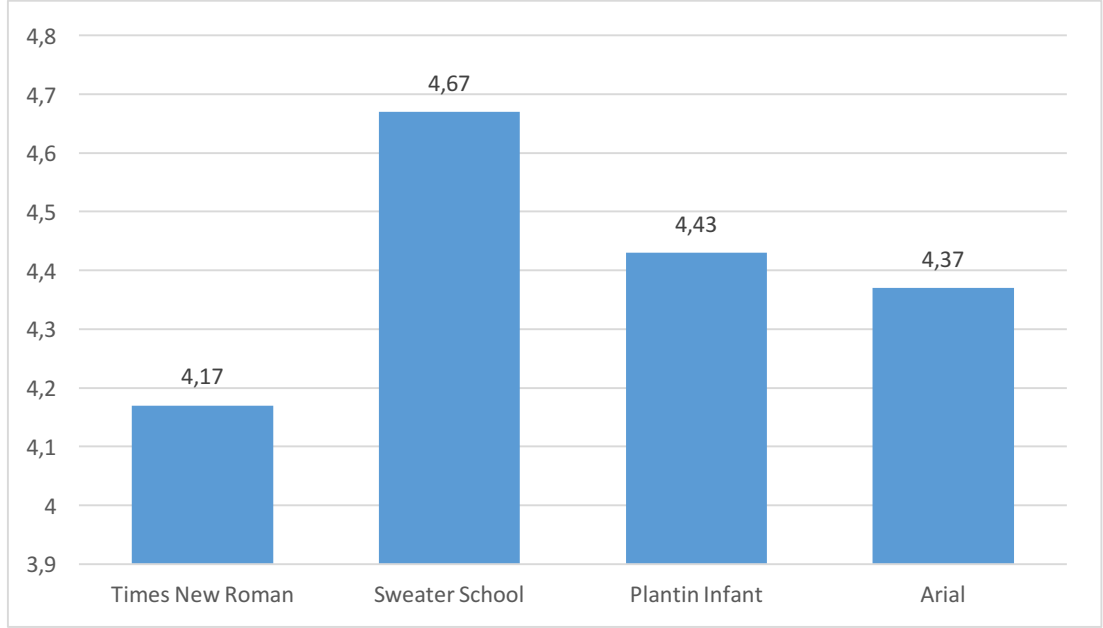
Katılımcılara her metni okuduktan sonra, 5’li likert ölçeğinin kullanıldığı ankette okudukları metinlerde bulunan yazı karakterlerini beğenip beğenmedikleri konusundaki düşünceleri sorulmuştur. Yapılan analizlerde elde edilen verilerin normal ve homojen dağılımları olduğu tespit edilmiştir. Alınan cevaplarda yazı karakterleri arasında anlamlı bir fark olup olmadığını sınamak için verdikleri puanların ortalamaları ilişkisiz örneklem için tek yönlü varyans analiziyle (One-Way ANOVA) karşılaştırılmıştır. Test sonunda; A metni için katılımcıların verdiği beğeni puanlarının ortalaması ($\bar{X}_A = 4,17$), B metninin puanlarının ortalaması ($\bar{X}_B = 4,67$), C metninin

puanlarının ortalaması ($\bar{X}_C = 4,43$) ve D metninin için puanlarının ortalaması ($\bar{X}_D = 4,37$) olarak belirlenmiştir. Yazı karakterlerinin beğenilme puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlemlenmemiştir. ANOVA testinin sonuçları Tablo 10'da detaylı olarak bulunmaktadır.

Tablo 10: Katılımcıların Yazı Karakterlerini Beğenmesiyle İlgili Algı Düzeylerinin Tek Yönlü Varyans Analizi (One-Way ANOVA) Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	P	Anlamlı Fark
Gruplar Arası	3,825	3	1,275	1,822	0,147	-
Gruplar İçi	81,167	116	0,700			
Toplam	84,992	119				

Katılımcıların verdiği puanlarının ortalamalarına göre; B metni için kullanılan Sweater School yazı karakterinin aldığı puanlarla ($\bar{X}_B = 4,67$) en beğenilen yazı karakteri olduğu, A metni için kullanılan Times New Roman yazı karakterinin aldığı puanlarla ($\bar{X}_A = 4,17$) en az beğenilen yazı karakteri olduğu tespit edilmiştir. Yazı karakterlerinin katılımcılar tarafından beğenilme düzeyleri hakkındaki verilere ait ortalamalar Şekil 27'de görülebilir.



Şekil 27: Katılımcıların Yazı Karakterlerini Beğenme Tercihlerinin Ortalamaları

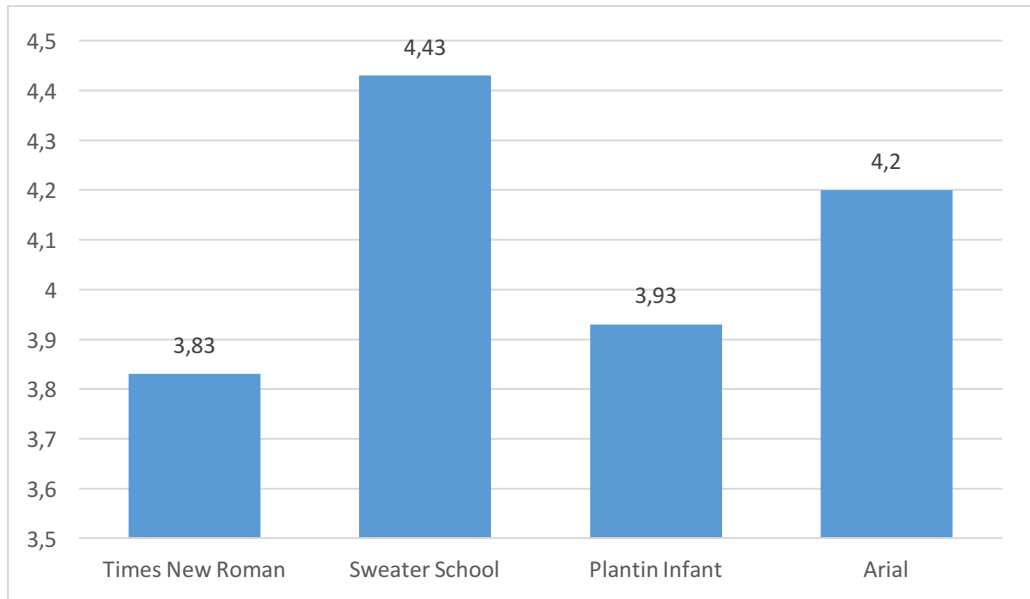
4.1.7. Katılımcıların Yazı Karakterinin Mobil Uygulamalarda Kullanılması Hakkındaki Tercihlerine Ait Bulgular

Katılımcılara her metni okuduktan sonra, 5'li likert ölçeğinin kullanıldığı ankette okudukları metinlerde bulunan yazı karakterlerinin, mobil uygulamalarda kullanılması konusundaki düşünceleri sorulmuştur. Yapılan analizlerde elde edilen verilerin normal ve homojen dağılımları olduğu tespit edilmiştir. Alınan cevaplarda yazı karakterleri arasında anlamlı bir fark olup olmadığını sınamak için verdikleri puanların ortalamaları ilişkisiz örneklem için tek yönlü varyans analiziyle (One-Way ANOVA) karşılaştırılmıştır. Test sonunda; A metni için katılımcıların yazı karakteri kullanılma tercihi puanlarının ortalaması ($\bar{X}_A = 3,83$), B metninin puanlarının ortalaması ($\bar{X}_B = 4,43$), C metninin puanlarının ortalaması ($\bar{X}_C = 3,93$) ve D metninin için puanlarının ortalaması ($\bar{X}_D = 4,20$) olarak belirlenmiştir. Yazı karakterlerinin beğenilme puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlemlenmemiştir. ANOVA testinin sonuçları Tablo 11'de detaylı olarak bulunmaktadır.

Tablo 11: Katılımcıların Eğitim Uygulamalarında Kullanılmasını İstedikleri Yazı Karakteri Tercihlerinin Tek Yönlü Varyans Analizi (One-Way ANOVA) Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	P	Anlamlı Fark
Gruplar Arası	6,600	3	2,200	1,634	0,185	-
Gruplar İçi	156,200	116	1,347			
Toplam	162,800	119				

Şekil 28’de yer alan verilere göre; A metninde kullanılan Times New Roman yazı karakteri en düşük puan ortalamasıyla ($\bar{X}_A = 3,83$) katılımcıların mobil uygulamalarda en az görmek istedikleri yazı karakteri olmuştur. B metninde kullanılan Sweater School’un ise en yüksek puan ortalamasıyla katılımcıların en çok tercih ettiği yazı karakteri olduğu görülmüştür.



Şekil 28: Katılımcıların Mobil Uygulamalarda Kullanılmasını İstedikleri Yazı Karakterlerinin Aldığı Puanların Ortalamaları

4.1.8. Katılımcıların “Ayarlara Git” İşlemini Temsil Eden İkonları Algılama Oranlarına Ait Bulgular

Katılımcılara, ikon algılama testi kapsamında tablet bilgisayarlarda kullanılan “Ayarlara Git” işlemini temsil eden dört çeşit ikon gösterilmiştir. Kullanılan ikonların hepsi 3.3.2 numaralı başlık altında bulunan Şekil 24’te detaylı olarak sunulmuştur. Her bir ikon için, dört şıklı (biri doğru, üçü yanlış işlem) çoktan seçmeli sorular hazırlanmıştır.

No	A1	A2	A3	A4
İkonlar				
%	64,4	84,8**	92,4*	72**
f	85	112	122	95

Şekil 29: Katılımcıların “Ayarlara Git” İşlemini Temsil Eden İkon Çeşitlerini Algılama Oranları

* En yüksek oranla tanımlanan ikonlar. ** ISO 3864 (2011) standartlarına (%66,7’de yüksek tanımlamaya sahip) göre kullanılabilirliğe sahip ikonlar.

Anket uygulanan yüz otuz iki katılımcının vermiş olduğu doğru cevaplara göre; A1 %64,4 (85 katılımcı) oranında, A2 %84,8 (112 katılımcı) oranında, A3 %92,4 (122 katılımcı) oranında ve A4 %72 (95 katılımcı) oranında doğru olarak algılandığı tespit edilmiştir. Şekil 29’da yer alan bu verilere göre; A2, A3 ve A4 ikonları ISO 3864 (2011) standartlarına göre kullanılabilirliğe sahipken, A1 yine aynı standartlara göre kullanılabilirlik seviyesinin altında kaldığı görülmektedir.

Tablo 12: A1 No’lu İkonun Hangi İşlemi İfade Ettiği Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Yüzdeleri

	Cevap Şıkları	f	%
	a) Dosya Sıkıştır	15	11,4
	b) Ayarlara Git	85	64,4
	c) Dosya Kopyala	4	3
	d) Düzenle	28	21,2
	Toplam	132	100,00

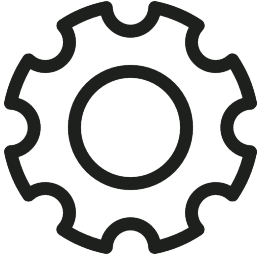
Tablo 12’de de görülebileceği gibi “A1 sembolü sizin için hangi işlemi ifade etmektedir” sorusuna ankete katılan yüz otuz iki katılımcıdan; 15’i (%11,4) “Dosya Sıkıştır”, 85’i (%64,4) “Ayarlara Git”, 4’ü (%3) “Dosya Kopyala” ve 28’i (%21,2) “Düzenle” cevabını vermiştir.

Tablo 13: A2 No’lu İkonun Hangi İşlemi İfade Ettiği Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Yüzdeleri

	Cevap Şıkları	f	%
	a) Dosya Kopyala	8	6,1
	b) Düzenle	9	6,8
	c) Dosya Sıkıştır	3	2,3
	d) Ayarlara Git	112	84,8
	Toplam	132	100,00

Tablo 13’te de görülebileceği gibi “A2 sembolü sizin için hangi işlemi ifade etmektedir” sorusuna ankete katılan yüz otuz iki katılımcıdan; 3’ü (%2,3) “Dosya Sıkıştır”, 112’si (%84,8) “Ayarlara Git”, 8’i (%6,1) “Dosya Kopyala” ve 9’u (%6,8) “Düzenle” cevabını vermiştir.

Tablo 14: A3 No’lu İkonun Hangi İşlemi İfade Ettiği Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Yüzdeleri

	Cevap Şıkları	f	%
	a) Dosya Sıkıştır	2	1,5
	b) Ayarlara Git	122	92,4
	c) Düzenle	4	3
	d) Dosya Kopyala	4	3
	Toplam	132	100,00

Tablo 14’te de görülebileceği gibi “A3 sembolü sizin için hangi işlemi ifade etmektedir” sorusuna ankete katılan yüz otuz iki katılımcıdan; 2’si (%1,5) “Dosya Sıkıştır”, 122’si (%92,4) “Ayarlara Git”, 4’ü (%3) “Dosya Kopyala” ve 4’ü (%3) “Düzenle” cevabını vermiştir.

Tablo 15: A4 No’lu İkonun Hangi İşlemi İfade Ettiği Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Yüzdeleri

	Cevap Şıkları	f	%
	a) Dosya Sıkıştır	13	9,8
	b) Ayarlara Git	95	72
	c) Dosya Kopyala	1	0,8
	d) Düzenle	23	17,4
	Toplam	132	100,00

Tablo 15’te de görülebileceği gibi “A4 sembolü sizin için hangi işlemi ifade etmektedir” sorusuna ankete katılan yüz otuz iki katılımcıdan; 13’ü (%9,8) “Dosya Sıkıştır”, 95’i (%72) “Ayarlara Git”, 1’i (%0,8) “Dosya Kopyala” ve 23’ü (%17,4) “Düzenle” cevabını vermiştir.

4.1.9. Katılımcıların “Boyama Yap” İşlemini Temsil Eden İkonları Algılama Oranlarına Ait Bulgular

Katılımcılara, ikon algılama testi kapsamında tablet bilgisayarlarda kullanılan “Boyama Yap” işlemini temsil eden dört çeşit ikon gösterilmiştir. Kullanılan ikonların hepsi 3.3.2 numaralı başlık altında bulunan Şekil 24’te detaylı olarak sunulmuştur. Her bir ikon için, dört şıklı (biri doğru, üçü yanlış işlem) çoktan seçmeli sorular hazırlanmıştır.

No	B1	B2	B3	B4
İkonlar				
%	81,8**	68,9**	90,2*	54,5
f	108	91	119	72

Şekil 30: Katılımcıların “Boyama Yap” İşlemini Temsil Eden İkon Çeşitlerini Algılama Oranları

* En yüksek oranla tanımlanan ikonlar. ** ISO 3864 (2011) standartlarına (%66,7’de yüksek tanımlamaya sahip) göre kullanılabilirliğe sahip ikonlar.

Anket uygulanan yüz otuz iki katılımcının vermiş olduğu doğru cevaplara göre; B1 %81,8 (108 katılımcı) oranında, B2 %68,9 (91 katılımcı) oranında, B3 %90,2 (119 katılımcı) oranında ve B4 %54,5 (72 katılımcı) oranında doğru olarak algılandığı tespit edilmiştir. Şekil 30’da yer alan bu verilere göre; B1, B2 ve B3 ikonları ISO 3864 (2011) standartlarına göre kullanılabilirliğe sahipken, B4’ün yine aynı standartlara göre kullanılabilirlik seviyesinin altında kaldığı görülmektedir.

Tablo 16: B1 No’lu İkonun Hangi İşlemi İfade Ettiği Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Yüzdeleri

	Cevap Şıkları	f	%
	a) Çizim Yap	14	10,6
	b) Düzenle	5	3,8
	c) Yazı Yaz	5	3,8
	d) Boyama Yap	108	81,8
	Toplam	132	100,00

Tablo 16’da da görülebileceği gibi “B1 sembolü sizin için hangi işlemi ifade etmektedir” sorusuna ankete katılan yüz otuz iki katılımcıdan; 14’ü (%10,6) “Çizim Yap”, 5’i (%3,8) “Düzenle”, 5’i (%3,8) “Yazı Yaz” ve 108’i (%81,8) “Boyama Yap” cevabını vermiştir.

Tablo 17: B2 No’lu İkonun Hangi İşlemi İfade Ettiği Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Yüzdeleri

	Cevap Şıkları	f	%
	a) Boyama Yap	91	68,9
	b) Çizim Yap	37	28
	c) Yazı Yaz	3	2,3
	d) Düzenle	1	0,8
	Toplam	132	100,00

Tablo 17’de de görülebileceği gibi “B2 sembolü sizin için hangi işlemi ifade etmektedir” sorusuna ankete katılan yüz otuz iki katılımcıdan; 37’si (%28) “Çizim Yap”, 1’i (%0,8) “Düzenle”, 3’i (%2,3) “Yazı Yaz” ve 91’i (%68,9) “Boyama Yap” cevabını vermiştir.

Tablo 18: B3 No’lu İkonun Hangi İşlemi İfade Ettiği Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Yüzdeleri

	Cevap Şıkları	f	%
	a) Yazı Yaz	1	0,8
	b) Düzenle	11	8,3
	c) Boyama Yap	119	90,2
	d) Çizim Yap	1	0,8
	Toplam	132	100,00

Tablo 18’de de görülebileceği gibi “B3 sembolü sizin için hangi işlemi ifade etmektedir” sorusuna ankete katılan yüz otuz iki katılımcıdan; 1’i (%0,8) “Çizim Yap”, 11’i (%8,3) “Düzenle”, 1’i (%0,8) “Yazı Yaz” ve 119’u (%90,2) “Boyama Yap” cevabını vermiştir.

Tablo 19: B4 No’lu İkonun Hangi İşlemi İfade Ettiği Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Yüzdeleri

	Cevap Şıkları	f	%
	a) Çizim Yap	51	38,6
	b) Yazı Yaz	7	5,3
	c) Düzenle	2	1,5
	d) Boyama Yap	72	54,5
	Toplam	132	100,00

Tablo 19’da da görülebileceği gibi “B4 sembolü sizin için hangi işlemi ifade etmektedir” sorusuna ankete katılan yüz otuz iki katılımcıdan; 51’i (%38,6) “Çizim Yap”, 2’si (%1,5) “Düzenle”, 7’si (%5,3) “Yazı Yaz” ve 72’si (%54,5) “Boyama Yap” cevabını vermiştir.

4.1.10. Katılımcıların “Oynat” İşlemini Temsil Eden İkonları Algılama Oranlarına Ait Bulgular

Katılımcılara, İkon algılama testi kapsamında tablet bilgisayarlarda kullanılan “Oynat” işlemini temsil eden dört çeşit ikon gösterilmiştir. Kullanılan ikonların hepsi 3.3.2 numaralı başlık altında bulunan Şekil 24’te detaylı olarak sunulmuştur. Her bir ikon için, dört şıklı (biri doğru, üçü yanlış işlem) çoktan seçmeli sorular hazırlanmıştır.

No	C1	C2	C3	C4
İkonlar				
%	78**	85,6*	14,4	68,9**
f	103	113	18	91

Şekil 31: Katılımcıların “Oynat” İşlemini Temsil Eden İkon Çeşitlerini Algılama Oranları

* En yüksek oranla tanımlanan ikonlar. ** ISO 3864 (2011) standartlarına (%66,7’de yüksek tanımlamaya sahip) göre kullanılabilirliğe sahip ikonlar.

Anket uygulanan yüz otuz iki katılımcının vermiş olduğu doğru cevaplara göre; C1 %78 (103 katılımcı) oranında, C2 %85,6 (113 katılımcı), C3 %14,4 (18 katılımcı) oranında ve C4 %68,9 (91 katılımcı) oranında doğru olarak algılandığı tespit edilmiştir. Şekil 31’de yer alan bu verilere göre; C1, C2 ve C4 ikonları ISO 3864 (2011) standartlarına göre kullanılabilirliğe sahipken, C3’ün yine aynı standartlara göre kullanılabilirlik seviyesinin altında kaldığı görülmektedir.

Tablo 20: C1 No'lu İkonun Hangi İşlemi İfade Ettiği Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Yüzdeleri

	Cevap Şıkları	f	%
	a) Bir Sonraki Sayfaya Git	9	6,8
	b) İleri Sar	13	9,8
	c) Oynat	103	78
	d) Sağa Git	7	5,3
	Toplam	132	100,00

Tablo 20’de de görülebileceği gibi “C1 sembolü sizin için hangi işlemi ifade etmektedir” sorusuna ankete katılan yüz otuz iki katılımcıdan; 9’u (%6,8) “Bir Sonraki Sayfaya Git”, 13’ü (%9,8) “İleri Sar”, 103’ü (%78) “Oynat” ve 7’si (%5,3) “Sağa Git” cevabını vermiştir.

Tablo 21: C2 No'lu İkonun Hangi İşlemi İfade Ettiği Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Yüzdeleri

	Cevap Şıkları	f	%
	a) Sağa Git	2	1,5
	b) İleri Sar	10	7,6
	c) Bir Sonraki Sayfaya Git	7	5,3
	d) Oynat	113	85,6
	Toplam	132	100,00

Tablo 21’de de görülebileceği gibi “C2 sembolü sizin için hangi işlemi ifade etmektedir” sorusuna ankete katılan yüz otuz iki katılımcıdan; 7’si (%5,3) “Bir Sonraki Sayfaya Git”, 10’ü (%7,6) “İleri Sar”, 113’ü (%85,6) “Oynat” ve 2’si (%1,5) “Sağa Git” cevabını vermiştir.

Tablo 22: C3 No’lu İkonun Hangi İşlemi İfade Ettiği Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Yüzdeleri

	Cevap Şıkları	f	%
	a) Oynat	19	14,4
	b) Sağa Git	61	46,2
	c) İleri Sar	24	18,2
	d) Bir Sonraki Sayfaya Git	28	21,2
	Toplam	132	100,00

Tablo 22’de de görülebileceği gibi “C3 sembolü sizin için hangi işlemi ifade etmektedir” sorusuna ankete katılan yüz otuz iki katılımcıdan; 28’i (%21,2) “Bir Sonraki Sayfaya Git”, 24’ü (%18,2) “İleri Sar”, 19’u (%14,4) “Oynat” ve 61’i (%46,2) “Sağa Git” cevabını vermiştir.

Tablo 23: C4 No’lu İkonun Hangi İşlemi İfade Ettiği Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Yüzdeleri

	Cevap Şıkları	f	%
	a) Bir Sonraki Sayfaya Git	10	7,6
	b) İleri Sar	20	15,2
	c) Oynat	91	68,9
	d) Sağa Git	11	8,3
	Toplam	132	100,00

Tablo 23’de de görülebileceği gibi “C4 sembolü sizin için hangi işlemi ifade etmektedir” sorusuna ankete katılan yüz otuz iki katılımcıdan; 10’u (%7,6) “Bir Sonraki Sayfaya Git”, 20’si (%15,2) “İleri Sar”, 91’i (%68,9) “Oynat” ve 11’i (%8,3) “Sağa Git” cevabını vermiştir.

4.1.11. Katılımcıların “Puan Tablosuna Git” İşlemini Temsil Eden İkonları Algılama Oranlarına Ait Bulgular

Katılımcılara, İkon algılama testi kapsamında tablet bilgisayarlarda kullanılan “Puan Tablosuna Git” işlemini temsil eden dört çeşit ikon gösterilmiştir. Kullanılan ikonların hepsi 3.3.2 numaralı başlık altında bulunan Şekil 24’te detaylı olarak sunulmuştur. Her bir ikon için, dört şıklı (biri doğru, üçü yanlış işlem) çoktan seçmeli sorular hazırlanmıştır.

No	D1	D2	D3	D4
İkonlar				
%	84,1*	74,2**	43,2	21,2
f	111	98	57	28

Şekil 32: Katılımcıların “Puan Tablosuna Git” İşlemini Temsil Eden İkon Çeşitlerini Algılama Oranları

* En yüksek oranla tanımlanan ikonlar. ** ISO 3864 (2011) standartlarına (%66,7’de yüksek tanımlamaya sahip) göre kullanılabilirliğe sahip ikonlar.

Anket uygulanan yüz otuz iki katılımcının vermiş olduğu doğru cevaplara (Şekil 32) göre; D1 %84,1 (111 katılımcı) oranında, D2 %74,2 (98 katılımcı) oranında, D3 %43,2 (57 katılımcı) oranında ve D4 %21,2 (28 katılımcı) oranında doğru olarak algılandığı tespit edilmiştir. Şekil 32’de yer alan bu verilere göre; D1 ve D2 ikonları ISO 3864 (2011) standartlarına göre kullanılabilirliğe sahipken, D3 ve D4 ikonlarının yine aynı standartlara göre kullanılabilirlik seviyesinin altında kaldığı görülmektedir.

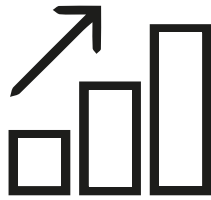
Tablo 24: D1 No'lu İkonun Hangi İşlemi İfade Ettiği Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Yüzdeleri



Cevap Şıkları	f	%
a) Favorilere Ekle	13	9,8
b) Beğen	6	4,5
c) Ana Sayfaya Git	2	1,5
d) Puan Tablosuna Git	111	84,1
Toplam	132	100,00

Tablo 24'te de görülebileceği gibi "D1 sembolü sizin için hangi işlemi ifade etmektedir" sorusuna ankete katılan yüz otuz iki katılımcıdan; 13'ü (%9,8) "Favorilere Ekle", 6'sı (%4,5) "Beğen", 2'si (%1,5) "Ana Sayfaya Git" ve 111'i (%84,1) "Puan Tablosuna Git" cevabını vermiştir.

Tablo 25: D2 No'lu İkonun Hangi İşlemi İfade Ettiği Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Yüzdeleri



Cevap Şıkları	f	%
a) Favorilere Ekle	22	16,7
b) Puan Tablosuna Git	98	74,2
c) Ana Sayfaya Git	7	5,3
d) Beğen	5	3,8
Toplam	132	100,00

Tablo 25'te de görülebileceği gibi "D2 sembolü sizin için hangi işlemi ifade etmektedir" sorusuna ankete katılan yüz otuz iki katılımcıdan; 22'si (%16,7) "Favorilere Ekle", 5'i (%3,8) "Beğen", 7'si (%5,3) "Ana Sayfaya Git" ve 98'i (%74,2) "Puan Tablosuna Git" cevabını vermiştir.

Tablo 26: D3 No'lu İkonun Hangi İşlemi İfade Ettiği Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Yüzdeleri

	Cevap Şıkları	f	%
	a) Ana Sayfaya Git	1	0,8
	b) Beğen	26	19,7
	c) Favorilere Ekle	48	36,4
	d) Puan Tablosuna Git	57	43,2
	Toplam	132	100,00

Tablo 26’da da görülebileceği gibi “D3 sembolü sizin için hangi işlemi ifade etmektedir” sorusuna ankete katılan yüz otuz iki katılımcıdan; 48’i (%36,4) “Favorilere Ekle”, 26’sı (%19,7) “Beğen”, 1’i (%0,8) “Ana Sayfaya Git” ve 57’si (%43,2) “Puan Tablosuna Git” cevabını vermiştir.

Tablo 27: D4 No'lu İkonun Hangi İşlemi İfade Ettiği Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Yüzdeleri

	Cevap Şıkları	f	%
	a) Ana Sayfaya Git	6	4,5
	b) Beğen	46	34,8
	c) Favorilere Ekle	52	39,4
	d) Puan Tablosuna Git	28	21,2
	Toplam	132	100,00

Tablo 27’de de görülebileceği gibi “D4 sembolü sizin için hangi işlemi ifade etmektedir” sorusuna ankete katılan yüz otuz iki katılımcıdan; 52’si (%39,4) “Favorilere Ekle”, 46’sı (%34,8) “Beğen”, 6’sı (%4,5) “Ana Sayfaya Git” ve 28’i (%21,2) “Puan Tablosuna Git” cevabını vermiştir.

4.1.12. Katılımcıların “Fotoğraflara Git” İşlemini Temsil Eden İkonları Algılama Oranlarına Ait Bulgular

Katılımcılara, ikon algılama testi kapsamında tablet bilgisayarlarda kullanılan “Fotoğraflara Git” işlemini temsil eden dört çeşit ikon gösterilmiştir. Kullanılan ikonların hepsi 3.3.2 numaralı başlık altında bulunan Şekil 24’te detaylı olarak sunulmuştur. Her bir ikon için, dört şıklı (biri doğru, üçü yanlış işlem) çoktan seçmeli sorular hazırlanmıştır.

No	E1	E2	E3	E4
İkonlar				
%	88,6**	49,2	89,4*	84,8**
f	117	65	118	112

Şekil 33: Katılımcıların “Fotoğraflara Git” İşlemini Temsil Eden İkon Çeşitlerini Algılama Oranları

* En yüksek oranla tanımlanan ikonlar. ** ISO 3864 (2011) standartlarına (%66,7’de yüksek tanımlamaya sahip) göre kullanılabilirliğe sahip ikonlar.

Anket uygulanan yüz otuz iki katılımcının vermiş olduğu doğru cevaplara göre; E1 %88,6 (117 katılımcı) oranında, E2 %49,2 (65 katılımcı), E3 %89,4 (118 katılımcı) oranında ve E4 %84,8 (112 katılımcı) oranında doğru olarak algılandığı tespit edilmiştir. Şekil 33’te yer alan bu verilere göre; E1, E3 ve E4 ikonları ISO 3864 (2011) standartlarına göre kullanılabilirliğe sahipken, E2’nin yine aynı standartlara göre kullanılabilirlik seviyesinin altında kaldığı görülmektedir.

Tablo 28: E1 No’lu İkonun Hangi İşlemi İfade Ettiği Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Yüzdeleri

	Cevap Şıkları	f	%
	a) Arama Yap	0	-
	b) Fotoğraf Çek	15	11,4
	c) Boyama Yap	0	-
	d) Fotoğraflara Git	117	88,6
	Toplam	132	100,00

Tablo 28’de de görülebileceği gibi “E1 sembolü sizin için hangi işlemi ifade etmektedir” sorusuna ankete katılan yüz otuz iki katılımcıdan; 15’i (%11,4) “Fotoğraf Çek” ve 117’si (%88,6) “Fotoğraflara Git” cevabını vermiştir.

Tablo 29: E2 No’lu İkonun Hangi İşlemi İfade Ettiği Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Yüzdeleri

	Cevap Şıkları	f	%
	a) Boyama Yap	8	6,1
	b) Fotoğraf Çek	56	42,4
	c) Fotoğraflara Git	65	49,2
	d) Arama Yap	3	2,3
	Toplam	132	100,00

Tablo 29’da da görülebileceği gibi “E2 sembolü sizin için hangi işlemi ifade etmektedir” sorusuna ankete katılan yüz otuz iki katılımcıdan; 56’sı (%42,4) “Fotoğraf Çek”, 65’i (%49,2) “Fotoğraflara Git”, 8’i (%6,1) “Boyama Yap” ve 3’ü (%2,3) “Arama Yap” cevabını vermiştir.

Tablo 30: E3 No’lu İkonun Hangi İşlemi İfade Ettiği Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Yüzdeleri

	Cevap Şıkları	f	%
	a) Fotoğraflara Git	118	89,4
	b) Fotoğraf Çek	9	6,8
	c) Arama Yap	4	3
	d) Boyama Yap	1	0,8
	Toplam	132	100,00

Tablo 30’da da görülebileceği gibi “E3 sembolü sizin için hangi işlemi ifade etmektedir” sorusuna ankete katılan yüz otuz iki katılımcıdan; 9’u (%6,8) “Fotoğraf Çek”, 118’i (%89,4) “Fotoğraflara Git”, 1’i (%0,8) “Boyama Yap” ve 4’ü (%3) “Arama Yap” cevabını vermiştir.

Tablo 31: E4 No’lu İkonun Hangi İşlemi İfade Ettiği Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Yüzdeleri

	Cevap Şıkları	f	%
	a) Arama Yap	2	1,5
	b) Fotoğraf Çek	16	12,1
	c) Fotoğraflara Git	112	84,8
	d) Boyama Yap	2	1,5
	Toplam	132	100,00

Tablo 31’de de görülebileceği gibi “E4 sembolü sizin için hangi işlemi ifade etmektedir” sorusuna ankete katılan yüz otuz iki katılımcıdan; 16’sı (%12,1) “Fotoğraf Çek”, 112’si (%84,8) “Fotoğraflara Git”, 2’si (%1,5) “Boyama Yap” ve 2’si (%1,5) “Arama Yap” cevabını vermiştir.

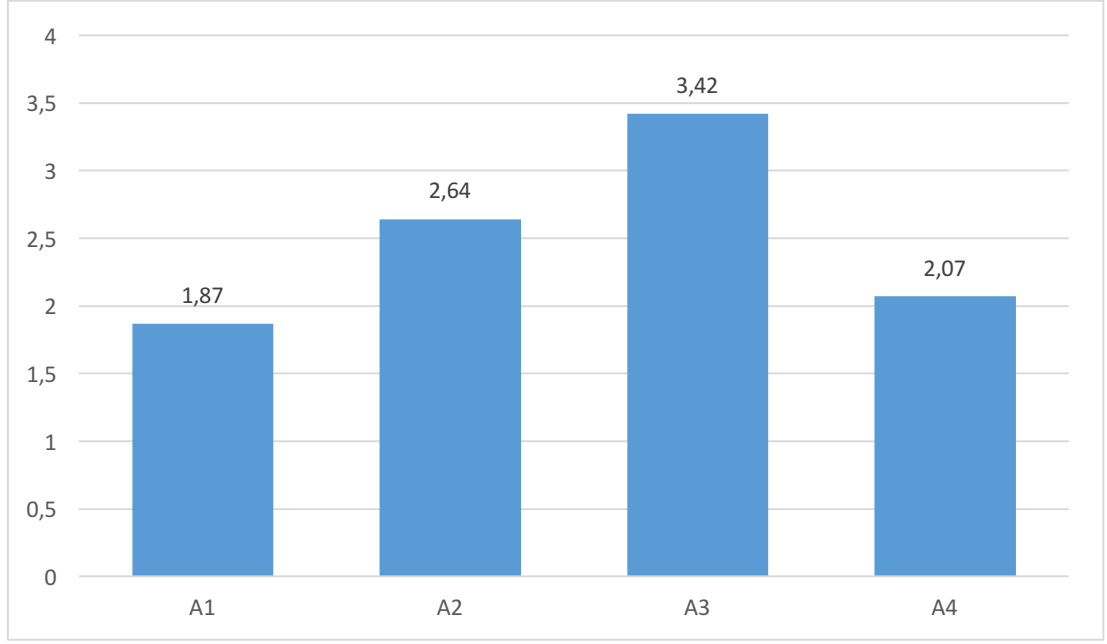
4.1.13. Katılımcıların “Ayarlara Git” İşlemini Temsil Eden İkonlar İçin Vermiş Oldukları Tercih Puanlarına Ait Bulgular

Katılımcılara tablet bilgisayarlar da kullanılan “Ayarlara Git” işlemini temsil eden dört farklı ikon çeşidi verilmiş ve onlar için en uygun olandan en uygun olmayana doğru 1’den 4’e kadar sıralaması istenmiştir. Cevapların dağılımının normal olduğu, ancak homojen olmadığı tespit edilmiştir. Alınan cevaplarda, katılımcıların ikon tercihleri arasında anlamlı bir fark olup olmadığını sınamak için yapılan Kruskal-Wallis H testine göre, ikon tercihleri arasında anlamlı fark gözlemlenmiştir [$X^2_{(3)} = 152,08$, $p < 0.05$]. Test sonunda; A1 için katılımcıların verdiği tercih puanlarının ortalaması ($\bar{X}_{A1} = 1,87$), A2’nin puanlarının ortalaması ($\bar{X}_{A2} = 2,64$), A3’ün puanlarının ortalaması ($\bar{X}_{A3} = 3,42$) ve A4’ün puanlarının ortalamasının ($\bar{X}_{A4} = 2,07$) tamamı arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlemlenmiştir. Gerçekleştirilen “Tamhane’s T2” çoklu karşılaştırma analizi sonucunda, anlamlı farkın, A1, A2, A3 ve A4 ikonlarının puan ortalamaları arasında olduğu görülmüştür. Test analizinin sonuçları Tablo 32’de detaylı olarak verilmiştir.

Tablo 32: “Ayarlara Git” İşlemini Temsil Eden İkonların Tercih Puanı Ortalamalarının Tek Yönlü Varyans Analizi (Kruskal-Wallis) Sonuçları

İkon No	N	Sıra Ortalaması	sd	X^2	p	Anlamlı Fark
A1	132	181,50				
A2	132	283,50				
A3	132	385,50	3	152,075	0	A1-A2-A3-A4
A4	132	207,50				

Katılımcıların ikon sıralama puanlarının ortalamalarına (Şekil 34) bakıldığında, “Ayarlara Git” işlemini temsil eden A3’ün en çok, A1’in ise en az tercih edilen ikon olduğu görülmektedir.



Şekil 34: Katılımcıların, “Ayarlara Git” İşlemini Temsil Eden İkon İçin Vermiş Oldukları Sıralama Puanlarının Ortalamaları

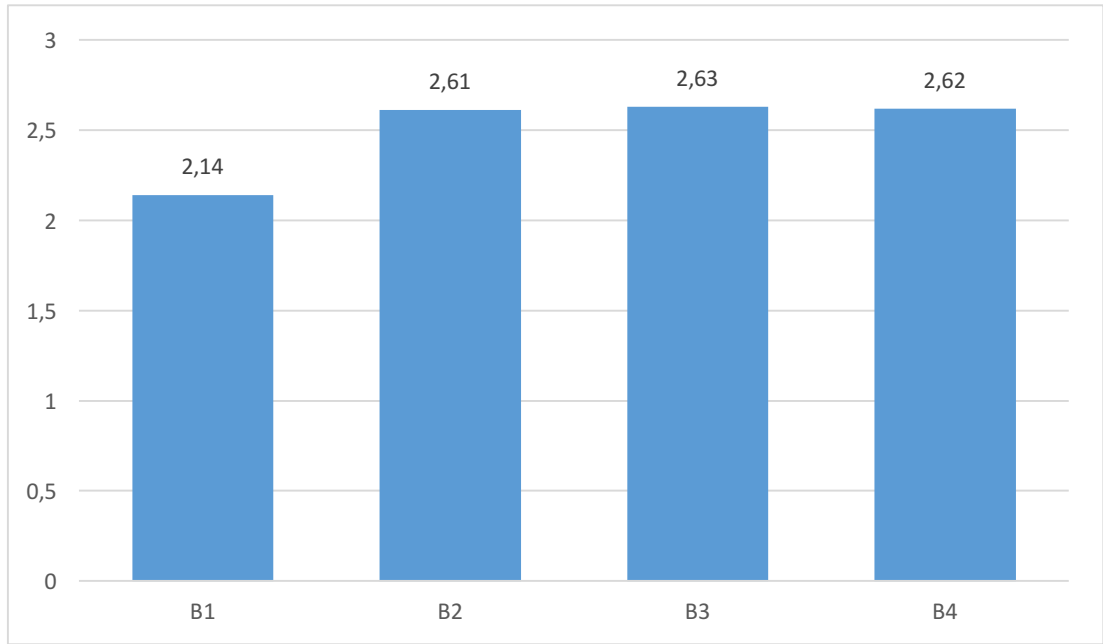
4.1.14. Katılımcıların “Boyama Yap” İşlemini Temsil Eden İkonlar İçin Vermiş Oldukları Tercih Puanlarına Ait Bulgular

Katılımcılara tablet bilgisayarlarda kullanılan “Boyama Yap” işlemini temsil eden dört farklı ikon çeşidi verilmiş ve kendileri için en uygun olandan en uygun olmaya-na doğru 1’den 4’e kadar bu ikonları sıralamaları istenmiştir. Cevapların dağılımının normal olduğu, ancak homojen olmadığı tespit edilmiştir. Bu nedenle alınan cevap-larda, katılımcıların ikon tercihleri arasında anlamlı bir fark olup olmadığını sınamak için yapılan Kruskal-Wallis H testine göre, ikon tercihleri arasında anlamlı fark göz-lemellenmiştir [$X^2_{(3)} = 18,595$, $p < 0.05$]. Test sonunda; B1 için katılımcıların verdiği tercih puanlarının ortalaması ($\bar{X}_{B1} = 2,17$), B2’nin puanlarının ortalaması ($\bar{X}_{B2} = 2,61$), B3’ün puanlarının ortalaması ($\bar{X}_{B3} = 2,63$) ve B4’ün puanlarının ortalamasının ($\bar{X}_{B4} = 2,62$) tamamı arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlemlenmiştir. Gerçekleştirilen “Tamhane’s T2” çoklu karşılaştırma analizi sonucunda, anlamlı farkın, B1, B2, B3 ve B4 ikonlarının puan ortalamaları arasında olduğu görülmüştür. Test analizinin sonuçları Tablo 33’de detaylı olarak verilmiştir.

Tablo 33: “Boyama Yap” İşlemini Temsil Eden İkonların Tercih Puanı Ortalamalarının Tek Yönlü Varyans Analizi (Kruskal-Wallis) Sonuçları

İkon No	N	Sıra Ortalaması	sd	X^2	p	Anlamlı Fark
B1	132	216,50	3	18,595	0	B1-B2-B3-B4
B2	132	279,50				
B3	132	281,50				
B4	132	280,50				

Katılımcıların ikon sıralama puanlarının ortalamalarına (Şekil 35) bakıldığında, “Boyama Yap” işlemini temsil eden B1’in en az tercih edildiği görülürken, B2, B3 ve B4’ün çok yakın puanlarla en çok tercih edilen ikonlar olduğu görülmektedir.



Şekil 35: Katılımcıların, “Boyama Yap” İşlemini Temsil Eden İkon İçin Vermiş Oldukları Sıralama Puanlarının Ortalamaları

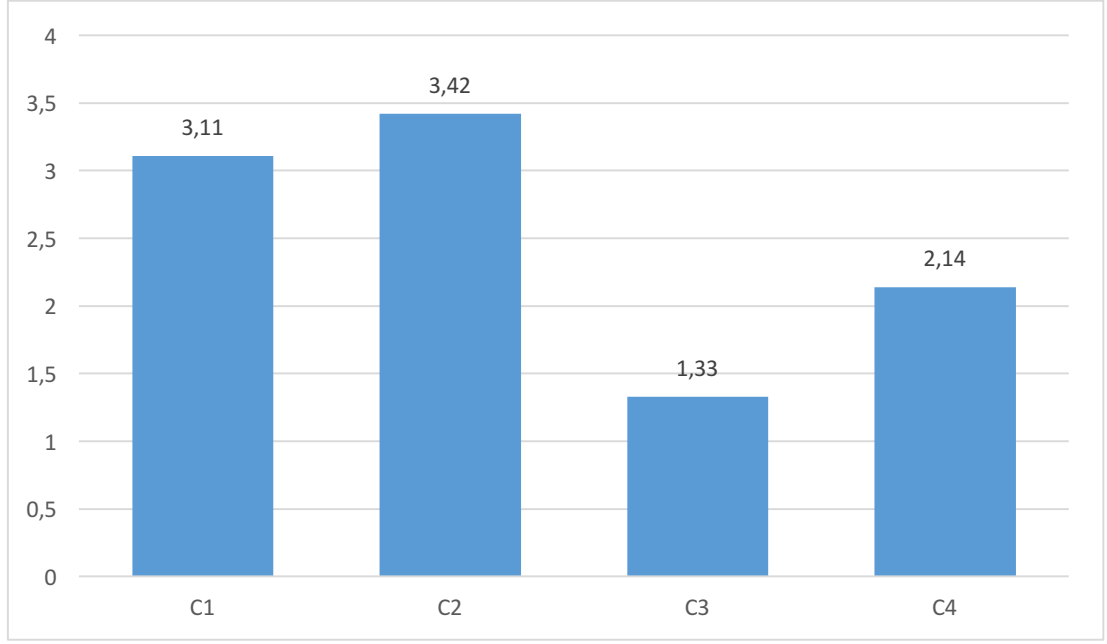
4.1.15. Katılımcıların “Oynat” İşlemini Temsil Eden İkonlar İçin Vermiş Oldukları Tercih Puanlarına Ait Bulgular

Katılımcılara tablet bilgisayarlar da kullanılan “Oynat” işlemini temsil eden dört farklı ikon çeşidi verilmiş ve bu ikonları kendileri için en uygun olandan en uygun olmaya doğru 1’den 4’e kadar sıralamaları istenmiştir. Cevapların dağılımının normal olduğu, ancak homojen olmadığı tespit edilmiştir. Bu nedenle alınan cevaplarda, katılımcıların ikon tercihleri arasında anlamlı bir fark olup olmadığını sınamak için yapılan Kruskal-Wallis H testine göre, ikon tercihleri arasında anlamlı farklar gözlemlenmiştir [$X^2_{(3)} = 284,103$, $p < 0.05$]. Test sonunda; C1 için katılımcıların verdiği tercih puanlarının ortalaması ($\bar{X}_{C1} = 3,11$), C2’nin puanlarının ortalaması ($\bar{X}_{C2} = 3,42$), C3’ün puanlarının ortalaması ($\bar{X}_{C3} = 1,33$) ve C4’ün puanlarının ortalamasının ($\bar{X}_{C4} = 2,14$) tamamı arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlemlenmiştir. Gerçekleştirilen “Tamhane’s T2” çoklu karşılaştırma analizi sonucunda, anlamlı farkın, C1, C2, C3 ve C4 ikonlarının puan ortalamaları arasında olduğu görülmüştür. Test analizinin sonuçları Tablo 34’te detaylı olarak verilmiştir.

Tablo 34: “Oynat” İşlemini Temsil Eden İkonların Tercih Puanı Ortalamalarının Tek Yönlü Varyans Analizi (Kruskal-Wallis) Sonuçları

İkon No	N	Sıra Ortalaması	sd	X^2	p	Anlamlı Fark
C1	132	344,50	3	284,103	0	C1-C2-C3-C4
C2	132	385,50				
C3	132	110,50				
C4	132	217,50				

Katılımcıların ikon sıralama puanlarının ortalamalarına (Şekil 36) bakıldığında, “Bö-yama Yap” işlemini temsil eden C2’nin en çok ve C3’ün en az tercih edilen ikon olduğu görülmektedir.



Şekil 36: Katılımcıların, “Oynat” İşlemini Temsil Eden İkon İçin Vermiş Oldukları Sıralama Puanlarının Ortalamaları

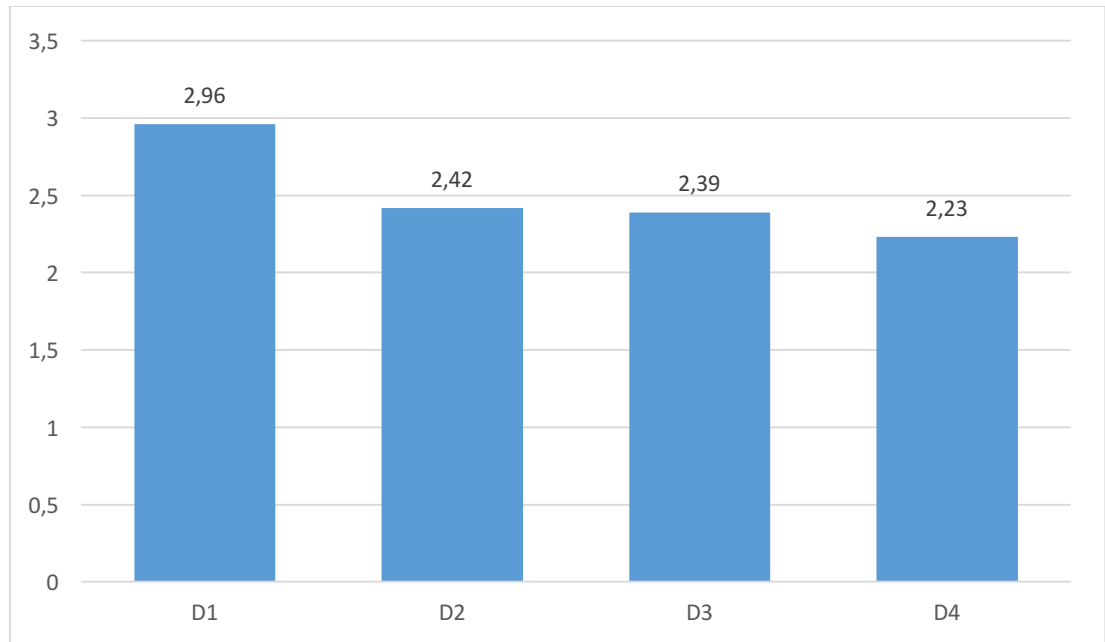
4.1.16. Katılımcıların “Puan Tablosuna Git” İşlemini Temsil Eden İkonlar İçin Vermiş Oldukları Tercih Puanlarına Ait Bulgular

Katılımcılara tablet bilgisayarlarda kullanılan “Puan Tablosuna Git” işlemini temsil eden dört farklı ikon çeşidi verilmiş ve bu ikonları kendileri için en uygun olandan en uygun olmayana doğru 1’den 4’e kadar sıralamaları istenmiştir. Alınan cevaplarda ikonlar arasında anlamlı bir fark olup olmadığını sınamak için verdikleri puanların ortalamaları ilişkisiz örneklemeler için tek yönlü varyans analiziyle (One-Way ANOVA) karşılaştırılmıştır. Test sonunda; D1 için katılımcıların verdiği kolay okunabilme tercihi puanlarının ortalaması ($\bar{X}_{D1} = 2,96$), D2 için katılımcıların verdiği kolay okunabilme tercihi puanlarının ortalaması ($\bar{X}_{D2} = 2,42$), D3 için katılımcıların verdiği kolay okunabilme tercihi puanlarının ortalaması ($\bar{X}_{D3} = 2,39$) ve D4 için katılımcıların verdiği kolay okunabilme tercihi puanlarının ortalaması ($\bar{X}_{D4} = 2,23$) olarak belirlenmiştir. İkonların puan ortalamalarının tamamı arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlemlenmiştir. Gerçekleştirilen “Tamhane’s T2” çoklu karşılaştırma analizi sonucunda, anlamlı farkın, D1, D2, D3 ve D4 ikonlarının puan ortalamaları arasında olduğu görülmüştür. ANOVA testinin sonuçları Tablo 35’te detaylı olarak bulunmaktadır.

Tablo 35: ”Puan Tablosuna Git” İşlemini Temsil Eden İkonların Tercih Puanı Ortalamalarının Varyans Analizi (One-Way ANOVA) Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	P	Anlamlı Fark
Gruplar Arası	40,409	3	13,470	11,392	0	D1-D2-D3-D4
Gruplar İçi	619,591	524	1,182			
Toplam	660,000	527				

Katılımcıların ikon sıralama puanlarının ortalamalarına (Şekil 37) bakıldığında, “Puan Tablosuna Git” işlemini temsil eden D1’in en çok tercih edildiği görülürken, D2, D3 ve D4’ün çok yakın puan ortalamalarıyla en az tercih edilen ikonlar oldukları görülmektedir.



Şekil 37: Katılımcıların, “Puan Tablosuna Git” İşlemini Temsil Eden İkon İçin Vermiş Oldukları Sıralama Puanlarının Ortalamaları

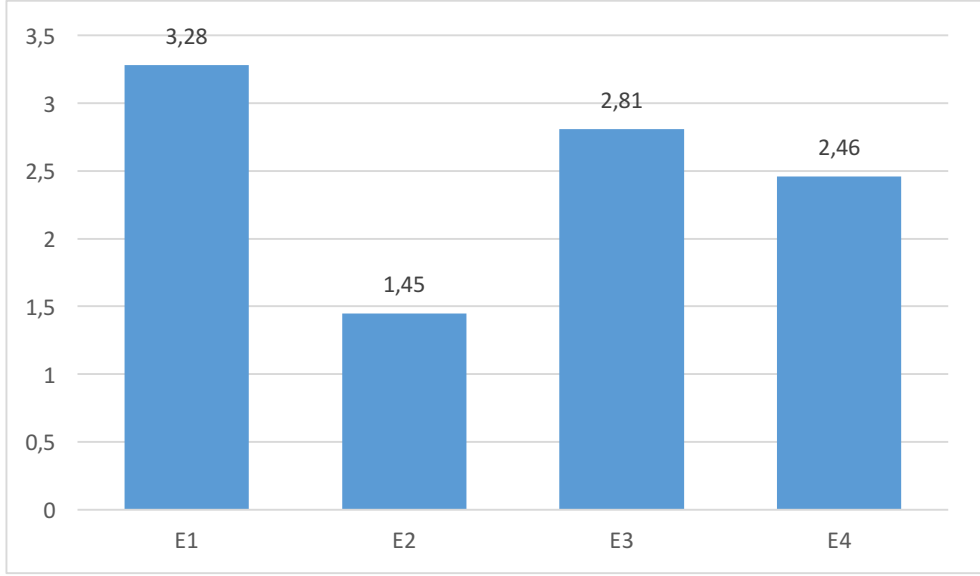
4.1.17. Katılımcıların “Fotoğraflara Git” İşlemini Temsil Eden İkonlar İçin Vermiş Oldukları Tercih Puanlarına Ait Bulgular

Katılımcılara tablet bilgisayarlarda kullanılan “Fotoğraflara Git” işlemini temsil eden dört farklı ikon çeşidi verilmiş ve bu ikonları kendileri için en uygun olandan en uygun olmayana doğru 1’den 4’e kadar sıralamaları istenmiştir. Cevapların dağılımının normal olduğu, ancak homojen olmadığı tespit edilmiştir. Alınan cevaplarda, katılımcıların ikon tercihleri arasında anlamlı bir fark olup olmadığını sınamak için yapılan Kruskal-Wallis H testine göre, ikon tercihleri arasında anlamlı fark gözlemlenmiştir [$X^2_{(3)} = 191,37$, $p < 0.05$]. Test sonunda; E1 için katılımcıların verdiği tercih puanlarının ortalamasının ($\bar{X}_{E1} = 3,28$), E2’nin puanlarının ortalamasının ($\bar{X}_{E2} = 1,45$), E3’ün puanlarının ortalamasının ($\bar{X}_{E3} = 2,81$) ve E4’ün puanlarının ortalamasının ($\bar{X}_{E4} = 2,46$) tamamı arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlemlenmiştir. Gerçekleştirilen “Tamhane’s T2” çoklu karşılaştırma analizi sonucunda, anlamlı farkın E1, E2, E3 ve E4 ikonlarının puan ortalamaları arasında olduğu görülmüştür. Test analizinin sonuçları Tablo 36’da detaylı olarak verilmiştir.

Tablo 36: “Fotoğraflara Git” İşlemini Temsil Eden İkonların Tercih Puanı Ortalamalarının Tek Yönlü Varyans Analizi (Kruskal-Wallis) Sonuçları

İkon No	N	Sıra Ortalaması	sd	X^2	p	Anlamlı Fark
E1	132	181,50				
E2	132	283,50	3	191,370	0	E1-E2-E3-E4
E3	132	385,50				
E4	132	207,50				

Katılımcıların ikon sıralama puanlarının ortalamalarına (Şekil 38) bakıldığında, “Ayarlara Git” işlemini temsil eden E1’in en çok, E2’nin en az tercih edilen ikon olduğu görülmektedir.



Şekil 38: Katılımcıların, “Fotoğraflara Git” İşlemini Temsil Eden İkon İçin Vermiş Oldukları Sıralama Puanlarının Ortalamaları

4.2. Yorumlar

4.2.1. Yazı Karakterlerinin Okunabilirliğine Ait Yorumlar

Farklı yazı karakterlerinin çocukların okuma performanslarına bir etkisi olup olmadığına sınamak için, katılımcılara dört farklı yazı karakteriyle yazılmış metinler okutulmuştur. Daha önceki bölümlerde (Bkz. 3.3.1 no’lu bölüm) detaylı olarak açıklanan, katılımcıların anlam bütünlüğünü bozan kelimeleri tespit etme oranları, metinde kullanılan yazı karakterinin okunabilirlik puanını belirlemiştir. 4.1.1 no’lu başlıkta yer alan okunabilirlik performans ortalamalarına göre; Sweater School, Times New Roman ve Arial’in arasında anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır. Sweater School yazı karakterini en okunabilir yazı karakteri olduğu tespit edilmiştir. Yine aynı verilere göre; Plantin Infant’ın ikinci, Arial’in üçüncü ve Times New Roman’ın ise dördüncü sırada olduğu tespit edilmiştir. Bu verilere göre çocuklar için özel olarak tasarlanan yazı karakterlerinin, test edilen diğer yazı karakterlerine göre daha iyi algılandığı görülmektedir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar ile Bernard ve diğ. (2002) tarafından yapılan araştırmadaki sonuçlar bir takım noktalarda benzeşse bile aralarında bazı farklılıklar bulunmaktadır. Bernard ve diğ. (2002) yapmış olduğu araştırmada, Arial yazı karakteri performans açısından ikinci olmasına rağmen, bu araştırmada oldukça

yüksek bir farkla üçüncü olmuştur. Bahsi geçen araştırmalarda kullanılan yazı karakterlerinin, çocuklar için özel olarak tasarlanan yazı karakterleriyle kıyaslanmadığından dolayı yanlış yönlendirilmiş sonuçların elde edilme olasılıklarının yüksek olduğu düşünülmektedir.

Araştırma öncesinde çocuklar için özel olarak tasarlanan ve tırnaksız bir yapısı olan Sweater School yazı karakterinin daha iyi bir okunabilirlik performansına sahip olacağı hali hazırda öngörülmüştür. Elde edilen veriler öngörülen sonuçları doğrulamıştır. Ancak alan taramasında tırnaksız yazı karakterlerinin bilgisayar ekranlarında daha iyi performans sağladığı bilgisi (Bernard ve diğ., 2002) tam olarak doğrulanamamıştır. Çünkü Sweater School gibi tırnaksız bir yazı karakteri olan Arial, okunabilirlik performansı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farkla en düşük puanı almıştır. Bunun yanı sıra tırnaklı bir yapıya sahip ve çocuklar için özel olarak tasarlanan bir yazı karakteri olan Plantin Infant'ın da, katılımcılar tarafından Arial'den daha iyi algılandığı görülmüştür. Elde edilen veriler doğrultusunda; çocuklar için özel olarak tasarlanan yazı karakterlerinin diğerlerinden daha iyi okunabildiği çıkarımı yapılmıştır.

4.2.2. Yazı Karakterlerinin Katılımcıların Okuma Hızlarına Olan Etkilerine Ait Yorumlar

Farklı yazı karakterlerinin çocukların okuma hızlarına bir etkisi olup olmadığını sınamak için, katılımcılara dört farklı yazı karakteriyle yazılmış metinler okutulmuştur. Bu testin sonucunda katılımcıların okuma hızlarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ancak Sweater School yazı karakterinin okuma hızı değerlendirmesinde de, diğer yazı karakterlerine göre daha iyi performans sağladığı görülmüştür. 4.1.2 no'lu bölümde yer alan katılımcıların okuma hızı ortalamalarına göre; Plantin Infant ikinci, Times New Roman üçüncü, Arial ise dördüncü okunma hızı performansına sahip yazı karakteri olduğu görülmüştür.

Bu veriler yorumlandığında; Sweater School yazı karakteri zaten beklendiği gibi başarılı bir sonuç alırken, Arial'in beklenmedik bir şekilde en düşük okunma hızına sahip yazı karakteri olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Bunun nedeniyse birçok uzman, çocuklara yönelik yazı karakteri seçiminde tırnaksız yazı karakterlerini önermesine rağmen Arial'in en düşük puan almasıdır.

Dahası Arial yazı karakterinin araştırmamızda kullanılan diğer yazı karakterleri içerisinde en fazla x-yüksekliğine sahip yazı karakteri olmasına rağmen sonuncu olması; Strizver (2006), Bernard ve diğ. (2002), Mills ve Weldon (1987) gibi araştırmacıların vermiş olduğu bilgilerle uyuşmamaktadır. Çünkü bu araştırmalarda x-yüksekliği fazla olan yazı karakterlerinin çocuklar için daha uygun olduğu belirtilmiştir. Özetleyecek olursak araştırma sonuçlarındaki verilere göre x-yüksekliğinin, çocukların okuma hızını etkilemediği görülmüştür. Bunun yanı sıra çocukların okuma hızını etkileyen en önemli faktörün yazı karakterlerinde bulunan harflerin tasarımı olduğu ve çocuklar için özel olarak tasarlanan yazı karakterlerinin çocuklar tarafından daha hızlı okunabildiği sonucuna varılmıştır.

4.2.3. Yazı Karakterlerinin Katılımcıların Etkili Okuma Hızlarına Olan Etkilerine Ait Yorumlar

Farklı yazı karakterlerinin çocukların etkili okuma hızlarını etkileyip etkilemediğini sınamak için, katılımcılara dört farklı yazı karakteriyle yazılmış metinler okutulmuş ve anlam bütünlüğünü bozan kelimeleri bulmaları istenmiştir. Bu iki süreç sonunda 3.3.1 no'lu bölümde detaylı olarak anlatılan yöntemle etkili okuma hızı puanları elde edilmiştir. Burada da okuma hızı sonuçlarına benzer bir tablo ortaya çıkmıştır. Ancak katılımcıların okuma hızı ortalamaları arasında anlamlı bir fark tespit edilmemesine rağmen, etkili okuma hızı ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu gözlemlenmiştir. Bu fark Sweater School ve Arial yazı karakterleri arasında ortaya çıkmıştır. Yapılan testler sonucunda; Sweater School yazı karakterinin etkili okuma hızı puanları açısından en iyi performansa sahip yazı karakteri olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca etkili okuma hız ortalamalarına göre; Plantin Infant'ın ikinci, Times New Roman'ın üçüncü ve Arial'in de sonuncu olduğu tespit edilmiştir.

Bu sonuçlar da daha önce Bernard ve diğ. (2002) tarafından yapılan araştırmayla oldukça farklılık göstermektedir. Bunun nedeniye bahsedilen araştırmada, Arial yazı karakteri en iyi etkili okuma hızı performansına sahipken, aynı yazı karakterinin bu araştırmada istatistiksel olarak anlamlı bir farkla sonuncu olmasıdır. Bu farkın; Bernard ve diğ. (2002) tarafından yapılan araştırmada çocuklar için özel olarak tasarlanan bir yazı karakterinin yapılan testte kullanılmaması nedeniyle ortaya çıktığı kanısına varılmıştır.

Bir önceki başlıkta da (Bkz. 4.2.2 no’lu bölüm) bahsedildiği gibi literatürde yer alan genel düşüncenin (Strizver, 2006) aksine yazı karakterlerinin tırnaklı ya da tırnaksız olmasının, çocukların okuma performansı üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı görülmüştür. Çocukların etkili okuma hızı performans sonuçları (Bkz. 4.1.3 no’lu bölüm) değerlendirildiğinde; mobil uygulama arayüzlerinde kullanılan yazı karakterlerinin harf yapılarının çocuklara uygun olmasının, tırnaklı ya da tırnaksız olmalarından daha önemli olduğu sonucuna varılmıştır.

4.2.4. Katılımcıların Farklı Yazı Karakterlerinin Kolay Okunabilmesi Hakkındaki Tercihlerine Yorumlar

Katılımcılara her metnin ardından, 5’li likert ölçeğinin kullanıldığı anket aracılığıyla okudukları hikâyelerde kullanılan yazı karakterleri hakkındaki düşünceleri sorulmuştur. Kullanılan anket maddelerinden ilki “Hikâyenin yazı tipi kolay okunuyordu” ifadesini içermektedir. Bu ifade çocukların yazı karakterlerinin kolay okunabilmeleri konusundaki düşüncelerini öğrenebilmek amacıyla kullanılmıştır. Katılımcıların yazı karakterlerinin okunabilirliği hakkındaki düşüncelerini belirtmek için vermiş oldukları puanların ortalamaları arasında anlamlı bir farka rastlanmamıştır. Sonuçların birbirine yakın olması, çocukların yazı karakterlerinin kolay okunmaları konusundaki görüşlerinin birbirine yakın olduğunu göstermektedir. 4.1.4 no’lu bölümde detaylı olarak sunulan veri analizlerine göre; Sweater School yazı karakterinin algı testlerinde olduğu gibi tercih edilme bağlamında da en iyi performansa sahip olduğu saptanmıştır. Katılımcıların diğer yazı karakterleri için vermiş oldukları puan ortalamalarının analizlerine göre; Arial ikinci, Plantin Infant üçüncü ve Times New Roman ise sonuncu olmuştur. Bernard ve diğ. (2002) tarafından yapılan araştırmanın sonuçları bu madde için benzerlik göstermekte ve Arial her iki araştırmada da ikinci sırada yer almaktadır. Ayrıca katılımcılarımızın tırnaksız yazı karakterleri olan Sweater School ve Arial’i kolay okunabilir bulması literatürle bağdaşmaktadır. Tullis, Boynton ve Hersh’te (1995) yapmış oldukları araştırmada tırnaksız yazı karakterlerinin tırnaklı yazı karakterlerinden daha iyi bir okunabilirlik performansına sahip olduklarını tespit etmişlerdir.

Tırnaksız yazı karakterlerinin yüksek puan almasındaki bir diğer sebep olarak, bu yazı karakterlerinin tırnaklı olanlara göre daha basit çıkıntısız bir yapıya ve modern bir görünüme sahip olmaları gösterilebilir. Ayrıca Arial’in x-yüksekliği en fazla olan

yazı karakteri olmasının katılımcıların tercihlerini etkilemiş olabileceği düşünülmektedir.

4.2.5. Katılımcıların Farklı Yazı Karakterlerinin Hızlı Okunabilmesi Hakkındaki Tercihlerine Ait Yorumlar

Katılımcılara her metnin ardından, 5’li likert ölçeğinin kullanıldığı anket aracılığıyla okudukları hikâyelerde kullanılan yazı karakterleri hakkındaki düşünceleri sorulmuştur. Kullanılan anket maddelerinden ikincisi “Bu yazı tipi ile hızlı okuyabileceğimi düşünüyorum” ifadesini içermektedir. Bu ifade çocukların yazı karakterlerinin hızlı okunabilmeleri konusundaki düşüncelerini elde etmek amacıyla kullanılmıştır. Çocukların yazı karakterlerinin hızlı okuyabilmeleri hakkındaki düşüncelerini belirtmek için vermiş oldukları puanların ortalamalarının analizi (Bkz. 4.1.5 no’lu bölüm) sonucunda aralarında anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Anlamlı farkın; en çok puan alan Sweater School ve en az puan alan Times New Roman yazı karakterleri arasında olduğu görülmüştür. Diğer yazı karakterleri arasında anlamlı bir fark olmasa da, aldıkları puanlarla Plantin Infant ikinci ve Arial yazı karakteri üçüncü olmuştur. Testler öncesinde, Sweater School yazı karakterinin hem çocuklar için tasarlanmış olması hem de tırnaksız bir yazı karakteri olması nedeniyle en iyi performansa sahip olacağı öngörülmüştür. Sonuncu olan Times New Roman ise daha çok yetişkinlere veya iyi düzeyde okuma becerilerine sahip kişilere uygun olabileceği, ancak çocuklar için uygun bir yazı karakteri olmadığı analizler sonucunda görülmüştür.

4.2.6. Katılımcıların Farklı Yazı Karakterlerinin Beğenme Düzeylerine Ait Yorumlar

Katılımcılara her metnin ardından, 5’li likert ölçeğinin kullanıldığı anket aracılığıyla okudukları hikâyelerde kullanılan yazı karakterlerini beğenip beğenmedikleri konusundaki düşünceleri sorulmuştur. Kullanılan anket maddelerinden üçüncüsü “Hikâyenin yazı tipi güzel görünüyordu” ifadesini içermektedir. Bu ifade öğrencilerin yazı karakterleri hakkındaki beğeni düzeylerini belirlemek amacıyla kullanılmıştır. Yazı karakterlerinin beğenilme puanları analiz edildiğinde, ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farka rastlanmamıştır. Katılımcılar tarafından verilen puanlara (Bkz. 4.1.6 no’lu bölüm) göre; en beğenilen yazı karakterinin Sweater School olduğu, en az beğenilen yazı karakterinin ise Times New Roman olduğu gö-

Çocuklar için özel olarak tasarlanan Sweater School ve Plantin Infant'ın en beğenilen yazı karakterleri olması beklenen bir sonuçtur. Çünkü bu yazı karakterleri çocuklar için tasarlanmış olup, içerlerinde çocukların algılamakta zorlanabilecekleri harfler bulunmamaktadır. Ayrıca yine aynı yazı karakterlerinde kullanılan harf yapılarının çocuklara okuma yazma öğretilirken kullanılan dik temel harflere benzer olması nedeniyle, çocuklar tarafından daha kolay algılandığı ve dolayısıyla da diğer yazı karakterlerinden daha çok beğenildiği elde edilen veriler doğrultusunda görülmektedir. Walker (2005) araştırmasında; yetişkinler için daha uygun olan “a” ve “g” (Bkz. Şekil 16) harflerinin bulunduğu yazı karakterleriyle, çocukların kolay algılayabileceği harflerin bulunduğu yazı karakterleri arasında okunabilirlik performansı farkı bulunmamıştır. Ancak bu çalışmada elde edilen verilerde, Walker'ın araştırmasının aksi bir sonuca ulaşılmıştır. Sonuç olarak araştırma öncesinde de beklendiği üzere çocukların kolay algılayabileceği harflerin bulunduğu yazı karakterlerinin, katılımcılar tarafından daha çok beğenildiği görülmüştür.

Katılımcılara her metin okutulduktan sonra, 5’li likert ölçeğinin kullanıldığı anket aracılığıyla okudukları hikâyelerde kullanılan yazı karakterlerin konusundaki düşünceleri sorulmuştur. Kullanılan anket maddelerinden dördüncüsü “Tablet bilgisayarlarda bulunan eğitim amaçlı uygulamalarda bu yazı tipinin kullanılmasını isterim” ifadesini içermektedir. Bu ifade öğrencilerin mobil uygulamalarda görmek istedikleri yazı karakterleri hakkındaki düşüncelerini almak amacıyla hazırlanmıştır. Elde edilen verilerin analizi sonucundaysa, katılımcıların yazı karakterleri için vermiş oldukları tercih puanları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

130

karakterleri olmuştur. Elde edilen bu sonuçlar bize; çocukların tırnaksız yazı karakterlerini daha çok beğendiklerini göstermektedir. Bu tez çalışmasında elde edilen bulgularla; Bernard ve diğ. (2002) ve Tullis, Boynton ve Hersh (1995) gibi araştırmacıların elde ettiği bulgularla benzerlik göstermektedir. Bu araştırmalarda da tırnaksız yazı karakterlerinin çocuklar tarafından daha çok tercih edildiği ortaya konmuştur.

Kısacası 4.1.7 no'lu bölüm altında detaylı olarak analiz edilen veriler doğrultusunda, çocukların mobil uygulamalarda tırnaksız yazı karakterlerini görmek istedikleri açıkça görülmektedir.

4.2.8. Yazı Karakterlerinin Genel Okunabilirlik Performanslarına Ait Yorumlar

Tez çalışması kapsamında, yazı karakterlerinin okunabilirlik performansları ve çocukların bu yazı karakterleri hakkındaki düşüncelerin olduğu veriler toplanmıştır. Bu bağlamda çocukların okuma hızları, doğru okuma oranları ve etkili okuma hızlarının ortalamalarıyla bir tablo (Bkz. Ek 1) oluşturulmuştur. Bir diğer tabloya (Bkz. Ek 2) öğrencilerin farklı yazı karakterleri hakkındaki tercih puanlarının ortalamaları alınarak oluşturulmuştur. Araştırmamızda kullanılan; Sweater School, Plantin Infant, Times New Roman ve Arial yazı karakterlerinin algı ve tercih puanları bu bölümde detaylı olarak yorumlanmıştır.

Ek 1'de bulunan tablo incelendiğinde; Sweater School'un okuma hızı, okunabilirlik oranı ve etkili okuma hızı testlerinin hepsinde katılımcıların en iyi okuma performansına sahip yazı karakteri olduğu açıkça görülmektedir. Elde edilen veriler doğrultusunda çocuklar için tasarlanan mobil eğitim uygulamalarında Sweater School yazı karakterinin kullanılmasının, öğrencilerin okuma verimini artırabileceği tespit edilmiştir. Bu yazı karakterinin tüm testlerde en iyi okunabilirlik performansına sahip olmasında; tırnaksız yazı karakterlerinin dijital ekranlarda daha iyi okunması, yazı karakterinde bulunan harflerin hepsinin yapısal olarak birbirinden farklı olması ve birbirinin kopyası olan harflere yer verilmemesinin etkileri görülmektedir. Ayrıca Sweater School'daki harflerin çocukların okuma ve yazma öğrenirken kullandıkları dik temel harflerle benzeşmesi bu yazı karakterinin başarısında etkili olmuştur.

Sweater School yazı karakterinin okunabilirlik performanslarındaki başarısının yanı sıra, katılımcıların tercihleri hakkında verilerin derlendiği tabloda da (Ek 2) en yük-

sek puanı aldığı görülmüştür. Katılımcıların büyük bir çoğunluğu bu yazı karakterini; hızlı ve kolay okuyabildiklerini, mobil eğitim uygulamalarında görmek istediklerini ve beğendiklerini belirtmiştir. Kısaca özetlemek gerekirse; yapılan çalışma dahilinde Sweater School bu araştırmada kullanılan yazı karakterleri arasında hem en iyi algılanan hem de en çok tercih edilen yazı karakteri olmuştur.

Bu araştırmada kullanılan bir diğer yazı karakteri, çocuklar için özel olarak tasarlanan ve tırnaklı bir yapıya sahip olan Plantin Infant'dır. Ek 1'de bulunan performans tablosuna bakıldığında bu yazı karakterinin; okuma hızı, okunabilirlik oranı ve etkili okuma hızı testlerinin hepsinde en iyi ikinci okunma performansına sahip olduğu görülmektedir. Bu yazı karakterinin başarılı bir performansa sahip olacağı öngörülen bir sonuçtu. Yine bu yazı karakterinin de Sweater School'da olduğu gibi okuma deneyimi az olan çocukların gereksinimlerine uygun olarak tasarlanması nedeniyle başarılı olduğu düşünülmektedir. Yazı karakterinde kullanılan harflerin birbirine benzememesi ve yine bu yazı karakterinde de çocukların aşına olduğu harf yapılarının kullanılması bu yazı karakterinin başarılı olmasını sağlamıştır. Plantin Infant'ın Sweater School'dan daha düşük puan alması, bu yazı karakterinin tırnaklı yapıda olmasına bağlanmaktadır. Plantin Infant her ne kadar performans testlerinden yüksek puanlar alsada, Ek 2'de bulunan tercih tablosuna bakıldığında bu yazı karakterinin katılımcılar tarafından düşük puanlar aldığı görülmüştür.

Times New Roman Ek 1'de yer alan tablodaki verilere göre; okuma hızı ve etkili okuma hızı testlerinde üçüncü, doğruluk oranı (okunabilirlik) ortalamalarına göreyse sonuncu olduğu görülmektedir. Bu düşük sonuç; tırnaklı bir yapıya sahip olması ve çocukların algılamakta zorlanacağı harfleri içermesine bağlanmaktadır. Bu yazı her ne kadar uzun yıllardır gazete ve benzeri basılı materyallerde kullanılmasında iyi sonuçlar vermiş olsa da, dijital ekranlar için uygun bir yazı karakteri olmadığı araştırma öncesinde tahmin edilmiştir. Katılımcıların tercihlerinin ortalamaları incelendiğindeyse (Ek 2), Times New Roman'ın en az beğenilen yazı karakteri olduğu görülmektedir. Bu yazı karakterinin tırnaklı yapısı nedeniyle dijital ekranlardaki pikseli yapıya uygun olmadığı ve ayrıca çocuklar için uygun olmayan harf yapıları nedeniyle algı sorunlarına sebep olduğu sonucuna varılmıştır. Dolayısıyla da okurken algı sorunları yaşayan çocuk katılımcılar tarafından en az puanları aldığı görülmektedir.

Son olarak Ek 1'de bulunan tablodaki verilere göre Arial; okuma hızı ve etkili okuma hızı bağlamında sonuncu, doğruluk ortalamalarına göreyse üçüncü olduğu görülmek-

tedir. Katılımcıların doğruluk oranlarının ortalamaları açısından, sadece %0,01’lik bir farkla Times New Roman’ın önüne geçmiştir. Bu küçük fark dikkate alınmadığında iki yazı karakterinin hemen hemen aynı sonuçlara sahip olduğu söylenebilmektedir. Bu veriler; alan taramasında tespit edilen tırnaksız yazı karakterlerinin dijital ekranlarda daha iyi olduğu bulgusunun aksi bir sonuç ortaya çıkarmıştır.

Literatürden farklı olan bir diğer sonuçsa; Strizver (2006), Bernard ve diğ. (2002), Mills ve Weldon (1987) gibi araştırmacıların ortaya koyduğu x-yüksekliği fazla olan yazı karakterlerin daha iyi okunduğu savıdır. Elde edilen verilere göre bu savda doğrulanamamıştır. Çünkü Arial araştırma kapsamında kullanılan yazı karakterleri içerisinde, en fazla x-yüksekliğine sahip olmasına rağmen en düşük okunma performansına sahip olmuştur. Bu bağlamda özellikle çocuk kullanıcılar için x-yüksekliğinden çok, yazı karakterlerinde bulunan harflerin yapısının daha önemli olduğu sonucuna ulaşılabilmektedir. Ek 2’de yer alan tercih puanlarına göreyse, Arial yazı karakterinin daha yüksek puanlar aldığı görülmektedir. Tercih puanları bize tırnaksız yazı karakterlerinin öğrenciler tarafından daha çok tercih edildiğini göstermektedirler. Bu veriler Bernard ve diğerlerinin (2002) elde ettikleri katılımcı tercihleriyle de benzeşmektedir. Dolayısıyla tırnaksız bir yazı karakteri olan Arial, düşük okunabilirlik performansına sahip olmasına rağmen çocuklar tarafından beğenildiği sonucuna varılabilmektedir.

4.2.9. Katılımcıların “Ayarlara Git” İşlemini Temsil Eden İkonları Algılama Oranlarına Ait Yorumlar

Araştırma kapsamında katılımcıların ikon algılarını tespit etmek adına, “Ayarlara Git” işlemini temsil eden dört farklı ikon seçilmiştir. Bu bağlamda dört farklı soru oluşturulmuştur. Katılımcıların bu soruları verdikleri cevapların ortalamalarıyla hazırlanan Ek 3’deki tabloya göre; “Ayarlara Git” işlemini temsil eden dört ikondan üçü (A2, A3 ve A4 ikonları) ISO 3864 (2011) standartlarına göre kullanılabilirlik sınırının üstünde, 1’i (A1) de kullanılabilirlik sınırının altında kalmıştır. Puan ortalamalarına göre ikonların sıralaması; A3, A2, A4 ve A1 şeklinde olmuştur.

Elde edilen verilere göre A3 en yüksek algılanma oranına sahip ikon olmuştur. Bu ikonda “Ayarlara Git” işlemini temsilen dişli metaforu seçilmiş olup, tasarımı soyut ve çizgisel bir resimleme yapılmıştır. Yapılan alan taramasında soyut ikonların çocuklar için uygun olmadığı (McKnight ve Read, 2009) belirtilmesine rağmen,

soyut bir ikon olan A3 %92,4'lük bir algılanma oranına ulaşmıştır. Bunun yanı sıra literatürde yer alan ikon tasarımında çocukların aşına olduğu nesnelerin kullanılmasının faydalı olacağı (Cooke ve Woollard, 2006) bilgisi de, elde edilen sonuçlarla uyuşmamaktadır. A3 ikonunda kullanılan dişli metaforu çocukların aşına olamayacağı düşünülen bir nesne olmasına rağmen en iyi puanı almıştır. Elde edilen sonuçların literatürle uyuşmaması, bahsi geçen ikonun Android işletim sistemlerine sahip cihazlarda sıkça kullanılmasına ve katılımcıların bu ikonu daha önce kullanmış olabilmelerine dayandırılmaktadır. Sonuçta içinde bulunulan teknoloji çağında çocukların tablet bilgisayarları olmasa bile, ebeveynlerinin akıllı telefonlarını kullanarak bazı ikonlara aşına olmaları normal bir durum olarak görülmektedir.

Bir diğer yüksek puan alan ikon ise A2'dir. Bu ikonda da A3'te olduğu gibi dişli metaforu kullanılmıştır. Ancak bu ikonda çizgisel bir tasarım anlayışı yerine üç boyutlu derinliği olan bir tasarım biçiminin kullanıldığı görülmektedir. A2'de soyut bir yapısı olmasına ve çocukların aşına olmadığı bir ikon olmasına karşın, %84,8 gibi yüksek bir algılanma performansına sahip olmuştur. Yine bu ikonda A3 gibi akıllı telefon ve tablet bilgisayarda sıkça kullanılmaktadır. A2 özellikle iOS işletim sistemlerinin kullanıcı arayüzlerinde uzun zamandır kullanılmasından dolayı, katılımcılar tarafından daha önce görülmüş olabileceği ve bu nedenle algı testinde yüksek puan aldığı öngörülmektedir.

A4 ikonunun %72'lik bir oranla kullanılabilirlik standartlarının üstünde bir puan alması, daha önce öngörülmeleyen bir sonuç olmuştur. Çünkü bu ikonda hem soyut bir tasarım biçimi kullanılmış, hem de çocukların bilmekte zorlanabileceği somun anahtarı metaforuna yer verilmiştir. Burada da önemli bir sonuç karşımıza çıkmaktadır. Bu sonuç çocuk kullanıcıların, yetişkin varsayımlarından farklı algı ve bilgi düzeylerine sahip olabileceğidir. Bu nedenle çocuklar için tasarlanacak ürünler tasarlanırken yapılacak kullanıcı testleri, bu tarz varsayımlardan dolayı ortaya çıkabilecek sorunları en aza indirilmesine yardım olacaktır.

Son olarak Ek 3'deki veriler incelendiğinde, A1 ikonu kullanılabilirlik sınırının altında kaldığı görülmektedir. Bu ikonun düşük bir performansa sahip olması beklenmedik bir sonuçtur. Çünkü A1 gündelik hayattan alınan objelerin, gerçekçi bir biçimde resmedilmesiyle oluşturulmuş somut bir ikondur. Gerçekçi ve somut ikonların daha iyi algılandığı literatürde genel olarak kabul gören bir görüştür, ancak "Ayarlara Git" işlemini temsil eden A1'in almış olduğu puanın bu görüşle uyuşmadığı görül-

müştür. Çocukların gerçekçi bir tasarıma sahip olmasına rağmen A1 ikonunu tanıyamamaları, bu ikonda kullanılan tornavidayı ve somun anahtarını gerçek hayatta görmemiş olabileceği söylenebilir. Ayrıca bu ikonda birden fazla nesnenin kullanılmasının ve bu iki nesnenin üst üste bindirilmesinin algı sorunlarına neden olduğu kanısına varılmıştır. Bu bilgiler doğrultusunda, çocuklar için tasarlanan ikonlarda birden fazla imgenin kullanılmasının algı sorunlarına neden olabileceği sonucuna varılmıştır.

4.2.10. Katılımcıların “Boyama Yap” İşlemini Temsil Eden İkonları Algılama Oranlarına Ait Yorumlar

Araştırma kapsamında katılımcıların ikon algılarını tespit etmek adına, “Boyama Yap” işlemini temsil eden dört farklı ikon seçilmiştir. Bu bağlamda dört farklı soru oluşturulmuştur. Katılımcıların bu sorulara verdikleri cevapların ortalamalarıyla hazırlanan Ek 3’deki tabloya göre; “Boyama Yap” işlemini temsil eden dört ikondan 3’ü (B1, B2 ve B3 ikonları) ISO 3864 (2011) standartlarına göre kullanılabilirlik sınırının üstünde, 1’i de (B4) bu sınırın altında kalmıştır. Puan ortalamalarına göre ikonların sıralaması; B3, B1, B2 ve B4 şeklinde olmuştur.

En yüksek puan alan B3 bir boya rulosunun stilize edilmiş halidir ve iki boyutlu, renkli bir tasarıma sahiptir. Kullanılabilirlik seviyesinin altında kalan B4 ikonunda da üç boyutlu ve gerçekçi olarak resmedilmiş bir fırça bulunmaktadır. B3 katılımcıların çoğu tarafından “Boyama Yap” işlemiyle ilişkilendirilmiştir. Bu ikonun %90,2 gibi yüksek bir oranla algılanmasının, renkli bir tasarıma sahip olmasına ve gerçek nesneyle olan benzerliğinin korunmasına bağlanmaktadır.

Öte yandan B4’te somut bir ikondur ve ilişkilendirildiği nesneyle benzerliği ortadadır. Buna rağmen algılanma oranlarına göre standartların altında kalmıştır. Verilere detaylı olarak bakıldığında katılımcıların %54,5’i bu ikonu “Boyama Yap” işlemiyle bağdaştırırken, %38,6’sının ise bu ikonu “Çizim Yap” işlemiyle bağdaştırdığı görülmüştür. Analiz edilen veriler doğrultusunda B4’te kullanılan fırçanın, katılımcıların bir kısmı tarafından kalem olarak algılandığı bulgusuna ulaşılmıştır. B4 ikonu aslında alan taramasında bahsedilen bütün özellikleri taşımaktadır. Ancak tasarımının kalem ile olan benzerliği nedeniyle bu ikon çocukların büyük bir kısmı tarafından algılanamamıştır. Bu bağlamda çocuklara yönelik uygulama arayüzlerinde kullanıla-

cak ikonların birden fazla objeye benzemesinin algı sorunlarına yol açabileceği söylenebilmektedir.

İkinci yüksek puan alan B1, sprey boya kutusu ve bu kutudan püsküren boyanın soyutlanmış hali olmakla beraber, siyah-beyaz ve çizgisel bir yapıya sahiptir. B1'in katılımcılar tarafından kolaylıkla algılanması araştırma öncesinde belirlediğimiz hipotezlerle uyum göstermemektedir. Bunun nedeniyse bu ikonun soyut ve çizgisel bir forma sahip olmasıdır. Alan taramasında genel olarak bu tarz ikonların algı sorunlarına yol açabileceği belirtilmektedir (McKnight ve Read, 2009). Bunlara ek olarak, araştırma öncesinde yapılan ikon seçiminde beşinci sınıf düzeyindeki çocukların sprey boya gibi ileri düzey bir boyama aracını bilemeyecekleri öngörülmüştür. Bu ikonla ilgili sonuçlar; çocuklara yönelik yapılacak tasarımlarda yetişkin varsayımlarıyla yola çıkmanın hatalı sonuçlar ortaya çıkarabileceğini bir kez daha göstermektedir.

B2'de soyutlanmış ve tamamen siyah olan bir fırça ucu simgesi kullanılmıştır. Bu ikon soyut olmasına rağmen, fırça imgesinin özelliklerini kaybetmediği için çocuklar tarafından %68,9'luk bir oranla algılanabilmiştir. Dahası çok az bir farkla kullanılabilirlik standardının üstüne çıkabilmiştir.

4.2.11. Katılımcıların “Oynat” İşlemini Temsil Eden İkonları Algılama Oranlarına Ait Yorumlar

Araştırma kapsamında katılımcıların ikon algılarını tespit etmek amacıyla, “Oynat” işlemini temsil eden dört farklı ikon seçilmiştir. Bu bağlamda dört farklı soru oluşturulmuştur. Katılımcıların bu sorulara verdikleri cevapların ortalamalarıyla hazırlanan Ek 3'deki tabloya göre; “Oynat” işlemini temsil eden dört ikondan 3'ü (C1, C2 ve C4 ikonları) ISO 3864 (2011) standartlarına göre kullanılabilirlik sınırının üstünde, 1'i de (C3) bu sınırın altında kalmıştır. Puan ortalamalarına göre ikonların sıralaması; C2, C1, C4 ve C3 şeklinde olmuştur.

En yüksek puan alan C2 üç boyutlu etkileşime geçilebilecek bir buton görünümüne sahiptir. Üç boyutlu renkli bir buton görünümüne sahip olan C2, çocuklar tarafından %85,6 gibi yüksek bir oranla algılanmıştır. Bu sonuç mevcut alan araştırmalarından edinilen bilgilerle ve testler öncesinde belirlenen hipotezlerle benzerlik göstermektedir.

Ancak C4'ün kullanılabilirlik standartlarına uygun olabileceği, öngörülemeyen bir sonuç olmuştur. Bu ikonun çocuklar tarafından “Oynat” işlemiyle bağdaştırılabilmesinin, A3 ikonu gibi iOS ve Android OS gibi mobil işletim sistemlerinde bulunan birçok uygulama arayüzünde kullanılmasından ve çocukların bu ikonu daha önce kullanmalarından dolayı olabileceği kanısına varılmıştır.

C1 ise %78’lik bir algılanma oranıyla, “Oynat” işlemi temsil eden ikonlar içerisinde ikinci en iyi performansa sahip ikon olmuştur. C2’nin test sonuçlarına göre C4’ten daha yüksek bir oranla algılanması, koyu ve içi dolu ikonların çizgisel ikonlardan daha iyi algılandığını göstermektedir.

Kullanılabilirlik standartlarının altında kalan C3’ün ise başarısız olabileceği öngörülen bir sonuçtu. Çünkü C3, “Oynat” işleminden ziyade “İleri Git” , “Bir Sonraki Sayfaya Git” ya da “Sağa Git” gibi işlemleri temsil etmektedir. Zaten test sonuçlarında da katılımcıların C3 ikonunu daha çok “Sağa Git” işlemiyle bağdaştırdıkları görülmektedir. Bu ikonun hali hazırda piyasada bulunan bir mobil eğitim uygulamasının arayüzünde kullanılması da mevcut uygulamaların yetersizliğini göstermektedir.

Mobil eğitim uygulamalarının arayüzlerinde C3 gibi tasarım unsurlarının bilinçsizce kullanılmasının algı sorunlarına yol açtığı, test sonuçlarından açıkça görülmektedir. Dolayısıyla çocuk merkezli bir mobil eğitim uygulaması tasarlanmak isteniyorsa, kullanılan her tasarım öğesi dikkatle seçilmeli ve hepsi bir amaca hizmet etmelidir.

4.2.12. Katılımcıların “Puan Tablosuna Git” İşlemini Temsil Eden İkonları Algılama Oranlarına Ait Yorumlar

Araştırma kapsamında katılımcıların ikon algılarını tespit etmek adına, “Puan Tablosuna Git” işlemi temsil eden dört farklı ikon seçilmiştir. Bu bağlamda dört farklı soru hazırlanmıştır. Katılımcıların bu soruları verdikleri cevapların ortalamalarıyla hazırlanan Ek 3’deki tabloya göre; “Puan Tablosuna Git” işlemi temsil eden dört ikondan 2’si (D1 ve D2 ikonları) ISO 3864 (2011) standartlarına göre kullanılabilirlik sınırının üstünde, bu ikonlardan 2’si de (D3 ve D4 ikonları) bu sınırın altında kalmıştır. Puan ortalamalarına göre ikonların sıralaması; D1, D2, D3 ve D4 şeklinde olmuştur.

Katılımcılardan aldığı yüksek algılama oranına sahip D1’in kolay algılanması testler uygulamaları öncesinde belirlenen hipotezlerle uyum göstermektedir. Çünkü alan

araştırmasında zaten çocukların gerçek hayattan alınan metaforları daha iyi algıladıkları, Gossen, Nitsche, ve Nürnberg (2012) gibi araştırmacıların çalışmalarıyla doğrulanmıştır. Bu ikonda gerçek hayattaki yarışmalarda ödül verilirken kullanılan platformun stilize edilmiş hali kullanıldığından ve somut bir tasarıma sahip olduğundan dolayı kolay algılanabileceği önceden tahmin edilmiştir.

Diğer taraftan D2'nin fazla soyut ve çizgisel bir yapıya sahip olmasından dolayı, çocuklar tarafından zor algılanacağı düşünülmüştür. Ancak bu ikon %74,2'lik bir algılanma oranıyla kullanılabilirlik standartlarının üstünde başarı gösteren iki ikondan biri olmuştur. Bu bilgiler doğrultusunda ikonların temsil ettiği nesnelerin temel özelliklerini kaybetmeden soyutlanabileceği ve bu tip soyut ikonların da çocuklar tarafından algılanabileceği kanısına varılmıştır. Ayrıca yine bu verilere göre ikonların üç boyutlu ya da çizgisel olmasının çocukların algısı üzerinde önemli bir etki yaratmadığı söylenebilmektedir.

D3'ün kullanılabilirlik standartlarının altında kalmasının nedeni olarak, konuyla olan bağlantısını kaybetmiş olması gösterilebilmektedir. Sembolik bir anlatımda kupa imgesi rekabeti ya da yarışmayı çağrıştırabilmektedir. Fakat kupanın üzerinde bulunan yıldız, gereksiz bir ayrıntı olmuştur ve ikonun algılanmasını güçleştirmiştir. Sonuç olarak ikonun geneline bakıldığında “Puan Tablosuna Git” işlemiyle doğrudan bir ilişki içerisinde olmadığı kanısına varılmıştır. Tablo 26 detaylı olarak incelendiğinde, D3'ün katılımcıların %43,2'si tarafından “Puan Tablosuna Git” işlemiyle, %36,4'ü tarafından “Favorilere Ekle” işlemiyle, %19,7'si tarafından “Beğen” işlemiyle ve %0,8'i tarafından “Ana Sayfaya Git” işlemiyle bağdaştırıldığı görülmektedir. Elde edilen veriler çocukların bu ikonu algılamakta zorlandıklarını ve ikonun tam olarak neyi temsil ettiğini tam olarak anlaşılamadığını göstermektedir.

D4 de kullanılabilirlik standartları altında kalan bir diğer ikondur. D4'ün zor algılanması araştırma öncesinde belirlenen hipotezlerle uyum göstermektedir. Çünkü ikonun “Puan Tablosuna Git” işlemiyle doğrudan bir bağlantısı bulunmamaktadır. Aksine bu ikon birçok internet tarayıcısının kullanıcı arayüzünde kullanılan “Favorilere Ekle” işlemi temsil eden ikonlara benzemektedir. Buna ek olarak Tablo 27'de bulunan veriler incelendiğinde katılımcıların 39,4'ü bu ikonu “Favorilere Ekle” ve 34,8'i “Beğen” işlemleriyle bağdaştırırken, sadece %21,2'si “Puan Tablosuna Git” işlemiyle bağdaştırmıştır. Bu verilerin rehberliğinde iki önemli bulgu ortaya çıkmaktadır:

- Birincisi çocuklara yönelik kullanıcı arayüzleri için kullanılan ikonların benzerinin, farklı arayüzlerde başka işlemleri temsil etmemiş olmasına özen gösterilmesidir.
- İkincisi de çocuklara yönelik arayüzlerde kullanılacak ikonların temsil ettikleri işlemle doğrudan bir bağlantısının olmasının ve dolaylı anlatımların kullanıldığı ikonların kullanımında kaçınılması gerektiğidir.

4.2.13. Katılımcıların “Fotoğraflara Git” İşlemini Temsil Eden İkonları Algılama Oranlarına Ait Yorumlar

Araştırma kapsamında katılımcıların ikon algılarını tespit etmek adına, “Fotoğraflara Git” işlemini temsil eden dört farklı ikon seçilmiştir. Bu bağlamda dört farklı soru oluşturulmuştur. Katılımcıların bu soruları verdikleri cevapların ortalamalarıyla hazırlanan Ek 3’deki tabloya göre; “Fotoğraflara Git” işlemini temsil eden dört ikondan 3’ü (E1, E3 ve E4 ikonları) ISO 3864 (2011) standartlarına göre kullanılabilirlik sınırının üstünde, 1 tanesiye (E2) bu sınırın altında kalmıştır. Puan ortalamalarına göre ikonların sıralaması; E3, E1, E4 ve E2 şeklinde olmuştur.

Sonuçlara bakıldığında E3, E1 ve E4’ün benzer algı oranlarına sahip olduğu görülmektedir. Bu üç ikonda her ne kadar farklı biçimlerde tasarlansa da öğrenciler tarafından kolaylıkla algılanabilmiştir. Bunun nedeniyse bu üç ikonun da ilişkili oldukları nesneyle (basılmış fotoğraf) olan bağlantısını korumasıdır. Dolayısıyla daha önceki başlıklarda da bahsedildiği üzere, ikonların soyut ya da somut olmasının çocukların algı düzeylerini doğrudan etkilemediği bu bölümde de doğrulanmıştır.

E2’nin kullanılabilirlik standartlarının altında kalması literatürde bulunan bilgilerle uygunluk göstermektedir. Bu ikonda aşırı soyutlama yapıldığı ve bu ikonun temsil ettiği işlemle doğrudan bir bağlantı içinde olmadığı tespit edilmiştir. McKnight ve Read (2009) gibi araştırmacıların yapmış olduğu çalışmalarda da aşırı soyut ikonların algı sorunlarına yol açabileceği belirtilmektedir.

E1, E3 ve E4 ikonlarında fotoğrafların çıktı alınmış hallerine gönderme yapılırken, E2’de metafor olarak bir fotoğraf çerçevesi kullanılmıştır. Sonuç olarak E2 ikonu, katılımcıların sadece %49,2’si tarafından “Fotoğraflara Git” işlemiyle bağdaştırabilmiştir. Test sonuçlarında E2’nin düşük algı puanı alması, fotoğraf çerçevesi metaforunun “Fotoğraflara Git” işlemiyle doğrudan bir ilişki içerisinde olmamasına bağlanmaktadır. Diğer yandan E1, E3 ve E4 ikonlarının tasarımlarında kullanılan fotoğ-

raf çıktısı metaforu “Fotoğraflara Git” işlemiyle doğrudan bağlantılı olduğundan, bu ikonların yüksek oranlarla algılanmalarını sağlamıştır. Kısacası çocuklara yönelik kullanıcı arayüz tasarımlarında kullanılacak ikonların temsil ettikleri işlemle doğrudan bağlantılı olmasının, soyut ya da somut olmalarından daha önemli olduğu sonucuna varılmıştır.

4.2.14. Katılımcıların “Ayarlara Git” İşlemini Temsil Eden İkonlar İçin Vermiş Oldukları Tercih Puanlarına Ait Yorumlar

Araştırma kapsamında katılımcıların ikon tercihlerini tespit etmek adına, “Ayarlara Git” işlemi temsil eden dört farklı ikon seçilmiştir. Katılımcılara, “Yukarıdaki sembollerden en çok hangisi size göre ‘Ayarlara Git’ işlemi temsil etmektedir?” sorusu sorularak, en uygun ikondan en uygun olmayan ikona doğru 1’den 4’e kadar sıralama yapmaları istenmiştir. Katılımcıların vermiş oldukları sıralama puanlarının ortalamalarıyla hazırlanan Ek 4’deki tabloya göre; A3 birinci, A2 ikinci, A4 üçüncü ve A1 sonuncu olmuştur.

4.1.13 no’lu başlıkta yer alan tercih ortalamaların analizlerine göre, bütün ikonlar arasında anlamlı farklar olduğu tespit edilmiştir. A3 soyut, çizgisel ve dolaylı anlatıma sahip bir ikon olmasına rağmen, istatistiksel olarak anlamlı bir farkla en çok tercih edilen ikon olmuştur. Aynı tercih sıralamasında ikinci olan ikon ise A2’dir. Bu ikonda da A3 gibi dolaylı bir anlatım kullanılmıştır, ancak A2 ikonunda A3’ün aksine üç boyutlu bir tasarım anlayışı benimsenmiştir. Bu iki ikonda “Ayarlara Git” işlemiyle doğrudan bir bağlantıya sahip olmamasına rağmen, katılımcılar tarafından en çok tercih edilen ikonlar olmuştur. Her ne kadar bu ikonların tasarımında çocukların aşına olduğu nesnelerin kullanılması da, ikonların mobil işletim sistemlerinde sıkça kullanılması çocukların tercihlerini etkileyebilmiştir. Bunun nedeniyse çocukların kullandıkları mobil uygulamaların arayüzlerinde sıkça karşılaştıkları bu ikonları “Ayarlara Git” işlemiyle bağdaştırmış olmalarıdır. Bu durum 2.4.4.4 no’lu bölümde bahsettiğimiz disket metaforuna benzemektedir. “Disket” nesnesi günümüzde kullanılmamasına rağmen, kullanıcılar bu ikonu “Kaydet” işlemiyle bağdaştırdıkları için, bu ikon mevcut yazılımlarda bile kullanılmaktadır.

Öğrencilerin tercih ortalamaları incelendiğinde “Ayarlara Git” işlemi temsil eden ikonların algılanma oranlarıyla, tercih oranlarının birbiriyle uyduğu görülmüştür. Katılımcılar algılayamadıkları ikonları daha az tercih ederken, en iyi algıladıkları

ikonlarıysa daha çok tercih etmişlerdir. Bu doğrultuda öğrencilerin aşına oldukları ikonları daha iyi algıladıkları ve bu ikonları daha çok tercih ettikleri sonucuna ulaşılmıştır.

4.2.15. Katılımcıların “Boyama Yap” İşlemini Temsil Eden İkonlar İçin Vermiş Oldukları Tercih Puanlarına Ait Yorumlar

Araştırma kapsamında katılımcıların ikon tercihlerini tespit etmek adına, “Boyama Yap” işlemi temsil eden dört farklı ikon seçilmiştir. Katılımcılara “Yukarıdaki sembollerden en çok hangisi size göre ‘Boyama Yap’ işlemi temsil etmektedir?” sorusu sorularak, en uygun ikondan en uygun olmayan ikona doğru 1’den 4’e kadar sıralama yapmaları istenmiştir. Katılımcıların vermiş oldukları sıralama puanlarının ortalamalarıyla hazırlanan Ek 4’deki tabloya göre; B3 birinci, B4 ikinci, B2 üçüncü ve B1 ise sonuncu olmuştur.

4.1.14 no’lu başlıkta yer alan tercih ortalamalarının analizlerine göre; bütün ikonlar arasında anlamlı farklar olduğu tespit edilmiştir. B3 istatistiksel olarak anlamlı bir farkla en çok tercih edilen ikon olmuştur. Ayrıca bu ikon hem algı hem de tercih testlerinde, “Boyama Yap” işlemi temsil eden ikonlar içerisinde en yüksek puanı almıştır. Bir önceki bölümde de bahsedildiği gibi öğrencilerin gerçek hayatla bağlantı kurabildikleri ikonları daha iyi algıladıkları ve bu ikonları daha çok tercih ettikleri sonucuna ulaşılabilmektedir. Dolayısıyla çocukların B3 ikonunda kullanılan boya rulosu imgesiyle, “Boyama Yap” işlemi arasından doğrudan bir bağlantı kurabildikleri kanısına varılmıştır.

Ancak B4 ikonu algı testi sonucunda ISO 3864 (2011) standartlarına göre kullanılabilirlik sınırının altında kalmış olmasına rağmen, aldığı yüksek sıralama puanlarıyla tercih sıralamasında ikinci olmuştur. Bu veriye göre üç boyutlu ve renkli bir fırça imgesinin kullanıldığı bu ikon – kalem imgesine benzemesinden dolayı - algılama sorunlarına neden olsa da, tercih edilme bağlamında diğer ikonlara göre daha ilgi çekici olduğu görülmüştür. Bu durum, üç boyutlu ve gerçekçi ikonların çocuklara daha ilgi çekici geldiğini göstermektedir.

Bunun yanı sıra, B1’deyse tam tersi bir durum söz konusudur. Bu ikon algı testinde “Boyama Yap” işlemi temsil eden ikonlar içerisinde en iyi ikinci ortalamaya sahip olurken, tercih testinde aldığı puanların ortalamalarına göre sonuncu olmuştur. Soyut bir ikon olan B1, her ne kadar katılımcılar tarafından yüksek puanlarla algılansa da,

büyük bir çoğunluk tarafından ilgi çekici bulunmamış ve tercih edilmemiştir. Elde edilen verilere dayanarak, orijinaline sadık kalınarak soyutlanan nesnelerin kullanıldığı ikonların çocuklar tarafından kolayca algılanabildiği, ancak somut ve gerçekçi ikonların çocuklara daha ilgi çekici geldiği sonucuna varılabilmektedir.

B2 hem algı hem de sıralama puan ortalamalarına göre benzer sonuçlar elde etmiştir. Algı testinde kullanılabilirlik standartlarının üstünde bir performans elde etse bile, ancak üçüncü olabilmiştir. Aynı durum tercih puanlarında da geçerli olmuştur. Bu ikon için ne çok kötü ne de çok iyi bir ikon olduğu yorumu yapılabilmektedir. Sadece ortalama bir performansa sahip ve standart özellikleri taşıyan bir ikon olduğu söylenebilmektedir.

4.2.16. Katılımcıların “Oynat” İşlemini Temsil Eden İkonlar İçin Vermiş Oldukları Tercih Puanlarına Ait Yorumlar

Araştırma kapsamında katılımcıların ikon tercihlerini tespit etmek adına, “Oynat” işlemini temsil eden dört farklı ikon seçilmiştir ve katılımcılara “Yukarıdaki sembollerden en çok hangisi size göre ‘Oynat’ işlemini temsil etmektedir?” sorusu sorularak, en uygun ikondan en uygun olmayan ikona doğru 1’den 4’e kadar sıralama yapmaları istenmiştir. Katılımcıların vermiş oldukları sıralama puanlarının ortalamalarıyla hazırlanan Ek 4’deki tabloya göre; C2 birinci, C1 ikinci, C4 üçüncü ve C3 ise sonuncu olmuştur.

4.1.15 no’lu başlıkta yer alan tercih ortalamaların analizlerine göre; bütün ikonlar arasında anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. C2 istatistiksel olarak anlamlı bir farkla en çok tercih edilen ikon olmuştur. İkonun üç boyutlu ve renkli tasarımı nedeniyle testler öncesinde de hem algı hem de tercih edilmesi bakımında en iyi performansa sahip olacağı önceden tahmin edilmiştir. Zaten alan taramasında çıkan genel kanıda C2 gibi ikonların çocuklar tarafından daha iyi algılanacağı ve tercih edileceği yönündedir.

Öğrencilerin “Oynat” işlemini temsil eden ikonların için vermiş oldukları tercih puanlarının ortalamaları incelendiğinde, algılanma oranlarıyla tercih oranlarının birbiriyle uyduğu görülmüştür. Katılımcıların algılayamadıkları ikonları daha az tercih ederken, en iyi algıladıkları ikonlarıysa daha çok tercih ettikleri görülmüştür. 4.1.15 no’lu bölümdeki veriler doğrultusunda “Oynat” işlemini simgeleyen ikonların hem

algı hem de tercih edilme bağlamında benzer sonuçları elde ettiği söylenebilmektedir.

4.2.17. Katılımcıların “Puan Tablosuna Git” İşlemini Temsil Eden İkonlar İçin Vermiş Oldukları Tercih Puanlarına Ait Yorumlar

Araştırma kapsamında katılımcıların ikon tercihlerini tespit etmek adına, “Puan Tablosuna Git” işlemini temsil eden dört farklı ikon seçilmiştir. Katılımcılara “Yukarıdaki sembollerden en çok hangisi size göre ‘Puan Tablosuna Git’ işlemini temsil etmektedir?” sorusu sorularak, en uygun ikondan en uygun olmayan ikona doğru 1’den 4’e kadar sıralama yapmaları istenmiştir. Katılımcıların vermiş oldukları puan sıralama puanlarının ortalamalarıyla hazırlanan Ek 4’deki tabloya göre; D1 birinci, D2 ikinci, D3 üçüncü ve D4 ise sonuncu olmuştur.

4.1.16 no’lu başlıkta yer alan tercih ortalamalarının analizlerine göre; bütün ikonlar arasında anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. D1 istatistiksel olarak anlamlı bir farkla en çok tercih edilen ikon olmuştur. D1’in gerçek yarışmalarda kullanılan ödül verme platformunun bütün özelliklerini taşıması ve renkli bir tasarıma sahip olması nedeniyle, hem algı puanları hem de tercih puanları bakımında puanlara git işlemini en iyi temsil eden ikon olduğu tespit edilmiştir. Benzer durum D2 ikonu içinde geçerlidir. Bu ikon her ne kadar çizgisel ve sade bir tasarıma sahip olsa da temsil ettiği işlemle doğrudan bağlantılı olması nedeniyle, hem algı hem de tercih puanlarının analiz sonuçlarına göre ikinci olduğu tespit edilmiştir.

Algı testlerinde kullanılabilirlik standartlarının altında kalan D3 ve D4, tercih puanlarına göre de en düşük performansa sahip ikonlar oldukları belirlenmiştir. Bu ikonlar temsil ettikleri işlemle doğrudan bağlantılı olmadıkları ve birden fazla işlemi temsil ettikleri için katılımcılar tarafından tercih edilmemişlerdir.

Kısacası “Puan Tablosuna Git” işlemini temsil eden ikonların algı ve tercih düzeyleri arasında bir fark görülmemiştir. Kolay algılanan ikonların aynı zamanda en çok tercih edilen ikonlar oldukları görülmüştür. Bu sonuç 4.2.16 no’lu başlıkta elde edilen bulgularla uyusmaktadır..

4.2.18. Katılımcıların “Fotoğraflara Git” İşlemini Temsil Eden İkonlar İçin Vermiş Oldukları Tercih Puanlarına Ait Yorumlar

Araştırma kapsamında katılımcıların ikon tercihlerini tespit etmek adına, “Fotoğraflara Git” işlemini temsil eden dört farklı ikon seçilmiştir. Katılımcılara “Yukarıdaki sembollerden en çok hangisi size göre ‘Fotoğraflara Git’ işlemini temsil etmektedir?” sorusu sorularak, en uygun ikondan en uygun olmayan ikona doğru 1’den 4’e kadar sıralama yapmaları istenmiştir. Katılımcıların vermiş oldukları sıralama puanlarının ortalamalarıyla hazırlanan Ek 4’deki tabloya göre; E1 birinci, E3 ikinci, E4 üçüncü ve E2 ise sonuncu olmuştur.

4.1.17 no’lu başlıkta yer alan tercih ortalamalarının analizlerine göre; bütün ikonlar arasında istatistiksel anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. E1 istatistiksel olarak anlamlı bir farkla en çok tercih edilen ikon olmuştur. Bu ikon, katılımcıların algı puanlarına göre ikinci olurken, tercih puanlarına göre birinci olmuştur. Dağ ve güneş imgelerinin bulunduğu bir fotoğraf çıktısı kullanıldığı E1 ikonun yüksek puan alması, daha önceki başlıklarda da belirtildiği üzere çocukların gerçeğe tasarıma sahip olan ikonları daha çok tercih ettikleri bulgusunu doğrulamaktadır.

E1, E3 ve E4’ün algılanma puanları birbirine çok yakın olmasına karşın, tercih edilme puanlarının ortalamaları açısından E1 anlamlı bir farkla öne geçmiştir. Bu fark daha önce de elde ettiğimiz bulgulara benzer bir sonuç ortaya çıkarmıştır. Bu sonuç somut ve gerçekçi ikonların çocuklar tarafından daha çok tercih edildiğidir.

Son olarak E2 ise algı puanlarına benzer bir sonuçla, “Fotoğraflara Git” işlemini temsil eden ikonlar içerisinde en az tercih edilen ikon olmuştur. Katılımcıların bu ikonu algılamada sorun yaşamalarının, tercih puanlarını da etkilediği görülmektedir. Özetlemek gerekirse çocuklar algılamakta zorlandıkları ikonları ilgi çekici bulmadıkları kanısına varılmıştır. Bu tarz algı güçlüklerine yol açabilecek ikonların kullanıldığı arayüzlere sahip mobil eğitim uygulamalarında, kullanılabilirlik sorunlarının yaşanabileceği düşünülmektedir.

4.2.19. İkonların Algı Performanslarına Ait Genel Yorumlar

Katılımcıların ikon algı testine vermiş oldukları yanıtlar incelendiğinde, genel olarak temsil ettikleri işlemle doğrudan bağlantı kurulabilen ikonların daha iyi algılandığı sonucuna ulaşılmıştır. Sadece “Ayarlara Git” işlemini temsil eden ikonlar içerisinde

doğrudan bağlantıya sahip olmayan, A2 ve A3 ikonları daha yüksek algı performanslarına sahip olmuştur. Ancak bu istisnai durumun, bahsedilen ikonların mobil uygulama arayüzlerinde sıkça kullanılmasından ve katılımcıların bu ikonları daha önce kullanmış olabileceğinden dolayı meydana geldiği öngörülmektedir.

Elde edilen veriler doğrultusunda; “Ayarlara Git” işlemi temsil eden ikonlar içerisinde A3, “Boyama Yap” işlemi temsil eden ikonlar içerisinde B3, “Oynat” işlemi temsil eden ikonlar içerisinde C2, “Puan Tablosuna Git” işlemi temsil eden ikonlar içerisinde D1 ve “Fotoğraflara Git” işlemi temsil eden ikonlar içerisinde E3 en iyi algılanma performansına sahip ikonlar olmuşlardır. Algılanma açısından en iyi performansa sahip olan ikonlar içerisinde sadece A3 renksiz, çizgisel, sade ve dolaylı anlatıma sahip bir tasarıma sahiptir. B3, C2, D1 ve E3 ikonlarıysa renkli, gerçeğe yakın ve doğrudan bir anlatıma sahip ikonlardır. Algı testlerinde başarılı olan ikonların bir çoğu araştırma öncesinde iyi performansa sahip olabileceği tahmin edilen ikonlardır. Bu ikonların en belirleyici özelliği temsil ettikleri işlemle doğrudan bağlantılı olmalarıdır.

Yine aynı algı testinde kullanılabilir standartlarının altında kalan; A1, B4, C3, D3, D4 ve E2 ikonlarının sorunlarıysa, ya temsil ettikleri işlemlerle doğrudan bağlantılı olmamaları ya da görsel açıdan farklı imgelere benzemeleridir. Özellikle boya fırçası imgesinin kullanıldığı B4’ün algı testi analizi sonuçlarına göre katılımcılar tarafından kaleme benzetildiği görülmüştür. Bu da ikonun algılanmasını zorlaştırmış ve standartların altında kalmasına neden olmuştur. Bir diğer başarısız ikon A1’de hem iki objenin kullanılması hem de bu iki objenin üst üste bindirilmesinden dolayı algı sorunlarının olduğu düşünülmektedir. Bu bağlamda çocuklar için tasarlanacak ikonlarda mümkün olduğunca tek imge kullanılması önerilmektedir. C3, D3, D4 ve E2 ikonlarının düşük algı performanslarına sahip olmalarının, temsil ettikleri işlemle dolaylı yoldan bağlantılı olmalarından ötürü kaynaklandığı sonucuna ulaşılmıştır.

Dolayısıyla mobil eğitim uygulamalarının kullanıcı arayüz tasarımları için ikon seçiminde görünüşten çok içeriğin önemli olduğu belirtilebilir. Algı testi sonuçları, çocuklar için tasarlanan bir ikonun başarılı olabilmesi için dolaylı anlatımlardan kaçınılması gerektiğini göstermektedir. Hedef kitlesi çocuk kullanıcılar olan arayüzlerin tasarımında mümkün olduğunca doğrudan anlatıma sahip ikonlar kullanılmalıdır.

4.2.20. İkonların Tercih Edilme Performanslarına Ait Genel Yorumlar

Katılımcıların ikon tercihlerini öğrenmek için yapılan testlere vermiş oldukları yanıtlar incelendiğinde, genel olarak kolay algılanan ikonların çocuklar tarafından daha çok tercih edildiği görülmüştür. Sadece “Fotoğraflara Git” işlemini temsil eden ikonlardan E1 algı puanlarına göre ikinci olmasına rağmen, tercih puanlarına göre birinci olmuştur. Bu istisnai durumunsa E1 ikonun renkli ve gerçekçi bir tasarım sahip olmasına bağlanmaktadır. Çocukların genel ikon tercihlerine bakıldığında, renkli tasarıma sahip ve gerçekçi ikonların daha çok tercih edildiği görülmüştür. “Boyama Yap” işlemini temsil eden ikonlar içerisinde B4 algı testinde kullanılabilirlik standartlarının altında kalmasına rağmen, katılımcıların tercih puanlarına göre ikinci olması bu bulguyu destekleyen bir örnek olmuştur.

Elde edilen veriler doğrultusunda; “Ayarlara Git” işlemini temsil eden ikonlar içerisinde A3, “Boyama Yap” işlemini temsil eden ikonlar içerisinde B3, “Oynat” işlemini temsil eden ikonlar içerisinde C2, “Puan Tablosuna Git” işlemini temsil eden ikonlar içerisinde D1 ve “Fotoğraflara Git” işlemini temsil eden ikonlar içerisinde E1 en iyi tercih edilme performansına sahip ikonlar olmuşlardır. En çok tercih edilen ikonlar (A3, B3, C2, D1 ve E1) içerisinde sadece A3’ün çizgisel ve soyut tasarıma sahip olduğu görülmüştür. B3, C2, D1 ve E1 ikonlarıysa renkli, gerçeğe yakın ve doğrudan bir anlatıma sahip ikonlardır. Tercih testinde bulunan maddeler içerisinde sadece “Ayarlara Git” işlemini temsil eden ikonlarda öngörülenin aksi bir sonuç elde edilmiştir. Bu işlemi temsil eden ikonlar içerisinde somut, gerçekçi ve doğrudan anlatıma sahip ikonlar değil, soyut ve dolaylı anlatıma sahip ikonların tercih edildiği görülmüştür. Daha öncede belirtildiği üzere A3 ve A2 gibi ikonların mobil işletim sistemlerinin arayüzlerde sıkça kullanılması nedeniyle sonuçların olumsuz yönde etkilendiği düşünülmektedir. Bu iki ikon haricinde yapılmış olan tercih sıralamalarında renkli, somut ve gerçekçi tasarımlara sahip ikonların çocuklar tarafından daha çok beğenildiği sonucuna varılmıştır. Ayrıca soyut ve temsil ettikleri işlemle doğrudan bağlantıya sahip ikonlar algı testlerinde yüksek puan almış olsa bile, tercih testinde oldukça düşük puanlar almışlardır. Örneğin, “Boyama Yap” işlemini temsil eden B1 algı testinde %81,8 gibi yüksek bir oranla algılanmış olsa da, tercih testinde sonuncu olarak katılımcılar tarafından en az tercih edilen ikonlardan olmuştur (Bkz. Ek 3 ve Ek 4). Bu durum çocukların ikonları algılama kapasiteleri ve tercihleri arasında önemli farklar olabileceğini göstermektedir. Dolayısıyla mobil eğitim uygula-

maları için yapılacak kullanıcı testlerinde çocukların algı oranlarının ölçülmesinin yanı sıra, tercihlerinin de sorulması daha sağlıklı bulguların elde edilmesini sağlayacaktır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Bu tez çalışmasının başında mobil eğitim uygulamalarının kullanıcı arayüz tasarımı sorunları tespit edilmiş, daha sonra tespit edilen sorunların analiziyle devam edilmiştir. Araştırma kapsamında çocuklar için tasarlanan mobil eğitim uygulamalarının kullanıcı arayüz tasarımları ve bu alanla ilgili literatür araştırmaları detaylı olarak irdelenmiştir. Yapılan analizler sonucunda elde edilen kullanıcı arayüz tasarımı sorunları içerisinde, çocuklara yönelik eğitim uygulamaları için önemli olduğu düşünülen yazı karakteri ve ikon öğelerinin kullanım sorunları üzerinde durulmuştur. Bu bağlamda yazı karakterlerinin okunabilirlik performanslarını ölçmek adına “Okunabilirlik Algısı Anketi” türkçeye uyarlanmıştır. Çocukların farklı ikonları algılama ve tercih etme düzeylerini ölçmek içinse “Simge Çeşitlerinin Algılanışı ve Tercihi Hakkında Değerlendirme Anketi” geliştirilmiştir. Hazırlanan veri toplama araçları İstanbul ilinin Avcılar ilçesinde yer alan bir ortaokulun beşinci sınıf düzeyinde eğitim gören öğrencilere uygulanmıştır.

Bu uygulamalardan elde edilen veriler doğrultusunda, başta belirlenen araştırma sorularının cevapları aşağıdaki şekildedir:

- Farklı yazı karakterlerinin, beşinci sınıf düzeyindeki öğrencilerin okuma performans düzeyleri üzerindeki etkileri bağlamında anlamlı bir fark bulunmaktadır.
- Beşinci sınıf düzeyindeki öğrencilerin farklı yazı karakterlerini tercih etme puanları arasında anlamlı bir fark bulunmaktadır.
- Beşinci sınıf düzeyindeki öğrencilerin bilgisayar işlemlerini temsil eden farklı ikonları algılama oranları arasında anlamlı bir fark bulunmaktadır.
- Beşinci sınıf düzeyindeki öğrencilerin bilgisayar işlemlerini temsil eden farklı ikonları tercih etme puanları arasında anlamlı bir fark bulunmaktadır.

Yapılan araştırmalarda alana katkı sağlayabilecek önemli bulgulara da rastlanmıştır. Bu bulguların bir kısmı mevcut literatürle benzerlikler gösterirken, bazı bulgular ise

mevcut literatürle uyuşmamaktadır. Yazı karakterlerinin algılanma ve tercih düzeylerinin analiz edildiği okunabilirlik performanslarına ilişkin sonuçlar aşağıdaki şekildedir:

- Çocuklar, kendileri için tasarlanan yazı karakterlerini, yetişkinler için tasarlanan yazı karakterlerine göre daha iyi okuyabilmektedir.
- Literatürdeki bilgilerin aksine, yazı karakterlerindeki harflerin x-yüksekliğinin çocukların okuma hızını etkilemediği sonucuna ulaşılmıştır.
- Yazı karakteri tasarımının, çocukların okuma hızları üzerinde etkili olduğu ve çocuklar için özel olarak tasarlanan yazı karakterlerinin katılımcılar tarafından daha hızlı okunduğu tespit edilmiştir.
- Yazı karakterlerinin çocukların aşına olduğu harfleri içermesinin, yazı karakterinin tırnaklı ya da tırnaksız olmasından daha önemli olduğu sonucuna varılmıştır.
- Katılımcılar, çocuklar için özel olarak tasarlanan yazı karakterlerini, tırnaklı ya da tırnaksız ayrımı olmaksızın daha kolay okuyabileceklerini belirtmişlerdir.
- Katılımcılar, çocuklar için tasarlanan yazı karakterlerini tırnaklı ya da tırnaksız ayrımı olmaksızın daha hızlı okuyabileceklerini belirtmişlerdir.
- Katılımcılar, çocuklar için tasarlanan yazı karakterlerini daha çok beğenmişlerdir.
- Katılımcılar, mobil eğitim uygulamalarında tırnaksız yazı karakterlerinin kullanılmasını istediklerini belirtmişlerdir.

Yapılan analizler sonucunda çocuklar için özel olarak tasarlanan yazı karakterleri en iyi okunabilirlik performanslarına sahip olduğu tespit edilmiştir. Ancak tırnaksız yazı karakterleri katılımcılar tarafından daha çok tercih edilmiştir. Sonuç olarak, hem okunabilirlik açısından hem de tercih edilme bakımından tırnaksız ve çocuklar için özel olarak tasarlanan yazı karakteri araştırmamız kapsamında en iyi okunabilirlik performansına sahip olmuştur.

İkonların algılanması ve tercih düzeyleri hakkındaki verilerin analizleri sonucunda elde edilen sonuçlar ise şunlardır:

- Çocuklara yönelik mobil uygulama arayüzlerinde kullanılacak ikonların, birden fazla objeye benzemesinin algı sorunlarına yol açabileceği tespit edilmiştir.
- Uygulamaların içeriğine uygun olmayan ikonların kullanılmasının, çocuk kullanıcılar için algı sorunlarına yol açabileceği sonucuna varılmıştır.
- İkonların üç boyutlu ya da çizgisel olmasının çocukların algısı üzerinde önemli bir etki yaratmadığı saptanmıştır.
- Birden çok kullanıcı arayüzünde kullanılan farklı işlemleri temsil eden ikonların çocuklarda algı sorunlarına yol açtığı tespit edilmiştir.
- Çocuklara yönelik arayüzlerde kullanılacak ikonların temsil ettikleri işlemle doğrudan bir bağlantısının olması ve ikon tasarımında dolaylı anlatımlardan kaçınılması gerektiği sonucuna varılmıştır.
- Temsil ettikleri işlemleri doğrudan betimleyen metaforlar kullanıldığı sürece, ikon tasarımlarının soyut ya da somut olması arasında önemli bir fark olmadığı saptanmıştır.
- İkonların temsil ettikleri fiziksel nesnelerin temel özelliklerini kaybetmeden soyutlanmasında bir mahsur olmadığı ve bu tip soyut ikonların da çocuklar tarafından algılanabildiği sonucuna varılmıştır.
- Katılımcıların gerçek hayatla bağlantı kurabildikleri ikonları daha iyi algıladıkları ve bu ikonları daha çok tercih ettikleri sonucuna ulaşılmıştır.
- Katılımcıların üç boyutlu, renkli ve somut ikonları, diğerlerinden daha ilgi çekici buldukları görülmüştür.
- Çocuk kullanıcıların, yetişkinlerin düşüncelerinden farklı algı ve deneyim düzeylerine sahip olabileceği tespit edilmiştir.
- Çocuklar için tasarlanan ikonlarda birden fazla imgenin kullanılmasının, algı sorunlarına neden olabileceği sonucuna varılmıştır.

Kısaca ikonlar için başta belirlenen hipotezlerin büyük bir kısmı doğrulansa da, doğrulanmayan hipotezler de bulunmaktadır. Çocukların gerçek hayattan alınmış nesnelerin kullanıldığı, somut ve gerçekçi tasarıma sahip ikonları daha iyi algılayabileceği hipotezi doğrulanmıştır. Ancak çocuklar soyut ve çizgisel ikonları algılamakta zorlanırlar hipotezi doğrulanamamıştır.

5.2. Öneriler

Araştırma boyunca yapılan mobil eğitim uygulama analizleri ve yapılan alan taramaları, mevcut durumda çocuk-bilgisayar etkileşimi alanında gerçekleştirilen çalışmaların yetersiz olduğunu ortaya çıkarmıştır. Özellikle çocuklara yönelik tasarlanan mobil eğitim uygulamalarının kullanıcı arayüzleri, farklı disiplinlerden gelen uzmanların fikirleri alınarak yapılmalıdır. Çocuklara yönelik kullanıcı arayüz tasarımları sorunlarını tespit etmek için yapılan bu çalışmada bazı önemli bulgular tespit edilmiştir. Yapılan araştırmalar sonucunda elde edilen veriler doğrultusunda, çocuklara yönelik mobil uygulama tasarlayan kişi veya kurumlara katkı sağlamak adına bazı öneriler oluşturulmuştur. Özellikle çocuk merkezli bir kullanıcı arayüz tasarım oluşturulmasına katkı sağlayabilecek bu öneriler şunlardır:

- Çocuklara yönelik tasarlanan mobil eğitim uygulama arayüzlerinde yetişkinler için tasarlanan yazı karakterleri kullanılmamalıdır. Bu arayüzlerde çocukların aşına olduğu harfleri içeren ve birbirinden kolayca ayırt edilebilen yazı karakterlerinin kullanılması uygulamanın kullanılabilirliğini olumlu yönde etkileyecektir.
- Tablet bilgisayarlar gibi dijital ekranlara sahip platformlar için tasarlanacak arayüzlerde tırnaksız yazı karakterlerinin tercih edilmesi, çocukların okuma performanslarını artıracaktır.
- Çocuklar için tasarlanan mobil uygulama arayüzlerindeki işlemleri temsil edecek ikonlarda, fiziksel dünyadan alınan metaforların kullanılması çocukların uygulamaları sezgisel olarak kullanabilmelerine yardımcı olacaktır.
- İkon tasarımlarında dolaylı anlatımlardan kaçınılmalı ve ikonun kullanıcı arayüzünde temsil ettiği işlemle doğrudan bir ilişki kurulmalıdır.
- Mobil eğitim uygulamalarını sıkıcılıktan kurtarmak için, kullanıcı arayüzlerinde somut, renkli ve gerçekçi ikonların kullanılması faydalı olacaktır. Çünkü çocuklar bu tarz ikonları daha ilgi çekici bulmaktadırlar.
- Çocuklar için tasarlanan arayüzlerde kullanılacak öğelerin belirlenmesinden önce yapılacak kullanıcı testleri, yetişkin varsayımlardan dolayı ortaya çıkabilecek sorunların en aza indirilmesine yardım olacaktır.

- Çocukların tasarım öğeleri hakkındaki tercihleri ve algıları arasında farklılıklar oluşabilmektedir. Bu nedenle çocuklarla yapılacak kullanıcı araştırmalarında, hem tercihlerinin sorulması hem de kullanıcı testlerinin yapılması önerilmektedir.

Sonuç olarak eğitim amaçlı mobil uygulamaların çocukların sezgisel olarak kullanabileceği şekilde tasarlanması, uygulamanın başarılı olmasındaki en önemli faktörlerden biri olarak düşünülmektedir. Bunu sağlamak için yetişkinlerin varsayımları yerine, kullanıcıları araştırmalarının ön plana alındığı çocuk merkezli bir tasarım anlayışının benimsenmesi gerekmektedir. Bu bağlamda çocukların mobil eğitim uygulamalarının üretim süreçlerinin her aşamasına dahil edilmesi tavsiye edilmektedir. Özellikle eğitim gibi hassas bir alan için yapılacak üretimlerde alanında uzman kişilerden oluşan ekipler kurulmalı ve üretim öncesi hedeflenen yaş grubundaki çocuklar hakkında bilgiler toplanmalıdır. Çocuk-bilgisayar etkileşimi disiplini Türkiye’de daha çok yeni ve gelişmesi gereken bir araştırma alanıdır. Türkiye’nin geleceği olan çocuklara daha iyi bir eğitim ortamı sağlamak için, onların dünyayı nasıl algıladıklarının tespit edilmesi üzerine yapılan araştırmalara ağırlık verilmesi gerekmektedir. Ancak bu sayede çocuk merkezli bir tasarım anlayışı oluşturulabilecek ve çocukların eğitim teknolojilerinden en üst düzeyde verim almaları sağlanabilecektir.

KAYNAKÇA

- Arnheim, R. (1969). **Visual Thinking**. Berkeley: University of California Press.
- Apple Inc. (2007). Apple Reinvents the Phone with iPhone: <http://www.apple.com/pr/library/2007/01/09Apple-Reinvents-the-Phone-with-iPhone.html> [12.05.2017].
- Babich, N. (2017) How Functional Animation Helps Improve User Experience. <https://www.smashingmagazine.com/2017/01/how-functional-animation-helps-improve-user-experience/> [05.04.2017].
- (2017). Metaphors and Analogies in Product Design. <https://uxplanet.org/metaphors-and-analogies-in-product-design-b9af77c18dba> [28.07.2017].
- Bekke, T., Markopoulos, P., Kersten-Tsikalkina, M. (2002). Interaction Design and Children. **Interaction Design and Children : Proceedings of the International Workshop**. Maastricht: Shaker.
- Bernard, M. L., Chaparro, B. S., Mills, M. M., Halcomb, C. G. (2002). Examining Children's Reading Performance and Preference for Different Computer-Displayed Text. **Behaviour & Information Technology**. c. 21. s. 2:87-96.
- Berney, S., Bétrancourt, M. (2016). Does Animation Enhance Learning? A Meta-Analysis. **Computers & Education**. c.101: 150-167.
- Bétrancourt, M., Chassot, A. (2008). Making Sense of Animation: How Do Children Explore Multimedia Instruction?. **Learning with Animation**. ed. R. Lowe, W. Schnotz. Cambridge: Cambridge University Press: 141-164.
- Blackwell, A. F. (2006). The Reification of Metaphor as a Design Tool. **ACM Transactions on Computer-Human Interaction**. c. 13. s. 4: 490-530.
- Blattner, M. M., Sumikawa, D. A., Greenberg, R. M. (1989). Earcons and Icons: Their Structure and Common Design Principles. **Human-Computer Interaction**. c.4: 11-44.
- Branton, A. (2003). Developing A Child-Centred Design Process. <https://www.theguardian.com/education/2003/jun/13/elearning.technology> [06.10.2017].
- Budiu, R., Nielsen, J. (2010). **Children's Websites: Usability Issues in Designing for Kids**. Fremont: Nielsen Norman Group.

- (2010). **Usability of Websites for Children: Design Guidelines for Targeting Users Aged 3–12 Years**. Fremont: Nielsen Norman Group.
- Butterworth, G., Harris, M. (2009). **Principles of Developmental Psychology**. East Sussex: Psychology Press.
- Buxton, B. (2010). CES 2010: NUI with Bill Buxton. (L. Larsen, Röportaj Yapan) <https://channel9.msdn.com/Blogs/LarryLarsen/CES-2010-NUI-with-Bill-Buxton> [10.03.2016].
- (2007). **Sketching User Experiences**. San Francisco: Elsevier.
- Can, A. (2017). **SPSS ile Bilimsel Araştırma Sürecinde Nicel Veri Analizi**. 5. bs. Ankara: Pegem Akademi.
- Caroll, J. (2003). **HCI Models, Theories, and Frameworks**. San Francisco: Morgan Kaufmann.
- Carroll, J. M. (2013). Human Computer Interaction - Brief Intro. ed. M. Soegaard, R. F. Dam içinde, **The Encyclopedia of Human-Computer Interaction**. 2. bs. Aarhus: Interaction Design Foundation.
- Chou, C. C., Block, L., Jesness, R. (2012). A Case Study of Mobile Learning Pilot Project in K-12 Schools. **Journal of Educational Technology Development and Exchange**. c. 5. s. 2:11-26.
- CIO. (1992). You Hear a Lot of Promises About Pen Computing. But We Put Ours in Writing. **CIO**. s. 31.
- Clark, R. C., Mayer, R. E. (2008). **E-Learning and the Science of Instruction: Proven Guidelines for Consumers and Designers of Multimedia Learning**. 2. bs. San Francisco: Pfeiffer.
- Complex. (2012). The 100 Best Gadgets of the Complex Decade. <http://www.complex.com/pop-culture/2012/04/the-100-best-gadgets-of-the-complex-decade/2> [17.09.2015].
- Cooke, J., Woollard, J. (2006). Visual Literacy and Painting with Technology: Observations in The Early Year's Classroom. ed. M. Hayes, D. Whitebread. **Ict In The Early Years**. Maidenhead, England: Open University Press: 107-123.
- Cooper, A. (2014). **About Face**. 4. bs. Indianapolis: John Wiley & Sons.
- Cooper, L. Z. (2005). Developmentally Appropriate Digital Environments for Young Children. **Library Trends**. c. 54. s. 2: 286-302.
- Cousins, C. (2013). The Importance of Designing for Readability. <https://designshack.net/articles/mobile/the-importance-of-designing-for-readability/> [12.12.2015].

- Creed, A., Dennis, I., Newstead, S. (1987). Proof-Reading on VDUs. **Behaviour & Information Technology**. c. 6. s.1: 3-13.
- Cromar, S. (2010). **Smartphones in the U.S.: Market Analysis**. Champaign: The Illinois Digital Environment for Access to Learning and Scholarship.
- Detwiler, B. (2006). Photos: 10 Years of Palm Handhelds. <http://www.zdnet.com/pictures/photos-10-years-of-palm-handhelds/> [17.10.2016].
- Dhir, A. (2004). **The Digital Consumer Technology Handbook**. Burlington: Elsevier.
- Dix, A., Finlay, J., Abowd, G. D., Beale, R. (2004). **Human-Computer Interaction**. 3. bs. Essex: Pearson Education Limited.
- Draude, C. (2017). **Computing Bodies**. Wiesbaden: Springer.
- Eason, K. D. (1984). Towards the Experimental Study of Usability. **Behaviour & Information Technology**. c. 3. s. 2:133-143.
- Elmansy, R. (2015). Characteristics of Human Centered Design. <http://www.designorate.com/characteristics-of-human-centered-design/> [10.07.2016].
- Erikson, E. H. (1977). **Childhood and Society**. London: Paladin Grafton Books.
- Eshed, E. (2014). On Designing Mobile Education Apps. <http://www.citizentekk.com/designing-mobile-education-apps/> [27.03.2016].
- Flavell, J. H., Miller, P. H., Miller, S. A. (2002). **Cognitive Development**. 4. bs. Upper Saddle: Pearson.
- Fleming, M., Levie, W. H. (1993). **Instructional Message Design: Principles from the Behavioral and Cognitive Sciences**. Englewood Cliff: Educational Technology Publications.
- Galitz, W. O. (2007). **The Essential Guide to User Interface Design: An Introduction to GUI Design Principles and Techniques**. 3. bs. Indianapolis: Wiley Publishing.
- Gamon, L. (2016). The Importance of Being Humbly Confident: Learning to Own Your Mistakes in Your UX Career. <https://uxmastery.com/owning-mistakes-ux-career/> [09.07.2017].
- Gatsou, C., Politis, A., Zevgolits, D. (2011). From Icons Perception to Mobile Interaction. **Proceedings of the Federated Conference on Computer Science and Information Systems**. Szczecin: FEDCSIS: 705-710.
- Giacomin, J. (2014). What is Human Centred Design? **The Design Journal**. c. 17 s.4: 606-623.

- Gong, J., Tarasewich, P. (2004). Guidelines for Handheld Mobile Device Interface Design. **Proceedings of the 2004 DSI Annual Meeting**. Boston: Northeastern University: 3751-3756.
- Gossen, T., Low, T., Nürnberger, A. (2011). What are the Real Differences of Children's and Adults' Web Search. **SIGIR '11 Proceedings of the 34th International ACM SIGIR Conference on Research And Development In Information Retrieval**. New York: ACM: 1115-1116.
- Gossen, T., Nitsche, M., Nürnberger, A. (2012). Search User Interface Design for Children: Challenges and Solutions. **EuroHCIR2012 Proceedings**. Nijmegen: CEUR-WS: 59-62.
- GSMA Intelligence. (2017). Number of Unique Mobile Subscribers Worldwide Hits Five Billion. <https://www.gsmainelligence.com/research/2017/06/number-of-unique-mobile-subscribers-worldwide-hits-five-billion/624/> [04.09.2017].
- Gujar, A. U., Harrison, B. L., Fishkin, K. P. (1998). A Comparative Evaluation of Display Technologies for Reading. **Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting**. New Orleans: Human Factors & Ergonomics Society: 527-531.
- Hager, H., Sascha, B. (2011). A Historical Overview of Tablet Computing, GUIs and Hypertext. <https://pdfs.semanticscholar.org/d122/9905606363b4f1c536d12bd2b08fb42f06da.pdf> [03.12.2016].
- Han, S., Northoff, G. (2008). Culture-Sensitive Neural Substrates of Human Cognition: A Transcultural Neuroimaging Approach. **Nature Reviews Neuroscience**. c. 9. s. 8: 646-654.
- Hourcade, J. P., Bederson, B. B., Druin, A., Guimbretière, F. (2004). Differences In Pointing Task Performance Between Preschool Children and Adults Using Mice. **ACM Transactions on Computer-Human Interaction**. c. 11. s. 4: 357-386.
- Hussain, W., Sohaib, O., Ahmed, A., Khan, M. Q. (2011). Web Readability Factors Affecting Users of All Ages. **Australian Journal of Basic and Applied Sciences**. c. 5. s. 11: 972-977.
- Hutchinson, H., Druin, A., Bederson, B. B. (2007). Designing Searching and Browsing Software for Elementary-Age Children 13. ed. Lazar J. **Universal Usability: Designing Computer Interfaces for Diverse User Populations**. Chichester, England: John Wiley & Sons Ltd: 13-42.
- Idler, S. (2013). 5 Key Difference Between Kids and Adults. <http://uxkids.com/blog/5-key-difference-between-kids-and-adults/> [03.11.2015].
- (2013). The Challenge of Conducting User Research in Different Age Groups. <http://uxkids.com/blog/the-challenge-of-conducting-user-research-in-different-age-groups/> [05.10.2015].

- (2014). When Designing for Kids – Design for Extrinsic Motivation. <http://uxkids.com/blog/when-designing-for-kids-design-for-extrinsic-motivation/> [05.06.2016].
- ISO. (1998). 9241-11: Ergonomic Requirements for Office Work with Visual Display Terminals (VDTs). **Ergonomics of Human-System Interaction**. Genève: International Organization for Standardization.
- (2010). 9241-210: Human-Centred Design for Interactive Systems. **Ergonomics of Human-System Interaction**. Switzerland: International Organization for Standardization.
- (2011). **International Standards For Safety Symbols**. Genève: International Organization of Standards.
- Iversen, O. S., Smith, R. C. (2012). Scandinavian Participatory Design: Dialogic Curation with Teenagers. **IDC '12 Proceedings of the 11th International Conference on Interaction Design and Children**. New York: ACM: 106-115.
- Ives, B., Olson, M. H. (1984). User Involvement and MIS Success: A Review of Research. **Management Science**. c. 30. s. 5: 586-603.
- Jones, M., Marsden, G. (2006). **Mobile Interaction Design**. Chichester: John Wiley & Sons.
- Jorna, G. C., Snyder, H. L. (1991). Image Quality Determines Differences in Reading Performance and Perceived Image Quality with CRT and Hard-Copy Displays. **Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society**. c. 33. s. 4: 459-469.
- Jowitt, T. (2016). Tales in Tech History: Windows Mobile. <http://www.techweekeurope.co.uk/mobility/mobile-os/tales-tech-history-windows-mobile-200232> [12.01.2017].
- Kail, R. V. (2011). **Children and Their Development**. 6. bs. Upper Saddle River: Pearson.
- Katzir, T., Hershko, S., Halamish, V. (2013). The Effect of Font Size on Reading Comprehension on Second and Fifth Grade Children: Bigger is Not Always Better. **PLOS ONE**. c. 8. s. 9:5-6.
- Kay, A. (1972). A Personal Computer for Children of All Ages. **In Proceedings of the ACM National Conference**. c. 1. s. 1.
- Kim, S., Yoon, M., Whang, S.-M., Tversky, B., Morrison, J. (2007). The Effect of Animation on Comprehension and Interest. **Journal of Computer Assisted Learning**. c. 23: 260-270.
- Kuniavsky, M. (2003). **Observing the User Experience: A Practitioner's Guide to User Research**. San Francisco: Morgan Kaufmann.

- Kunjachan, M. A. (2010). Evaluation of Usability on Mobile User Interface. **Yüksek Lisans Tezi**. Bothell: University of Washington.
- Large, A., Beheshti, J., Breuleux, A., Renaud, A. (1996). The Effect of Animation in Enhancing Descriptive and Procedural Texts in A Multimedia Learning Environment. **Journal of the American Society for Information Science**. c. 47. s. 6: 437-448.
- LSE. (2015). What Are Good Approaches to Conducting Focus Groups with Children. <http://www.lse.ac.uk/media@lse/research/EUKidsOnline/BestPracticeGuide/FAQ/FAQ-34.pdf> [25.10.2017].
- MacFarlane, S., Sim, G., Horton, M. (2005). Assessing Usability and Fun in Educational Software. **Proceedings of the 2005 Conference on Interaction Design and Children**. Boulder: ACM: 103-109.
- Marco, J., Cerezo, E., Baldasarri, S., Mazzone, E., Read, J. C. (2009). User-Oriented Design and Tangible Interaction for Kindergarten Children. **IDC '09 Proceedings of the 8th International Conference on Interaction Design and Children**. New York: ACM: 190-193.
- Marshall, G. (2010). Could the Apple iPad cripple you? <http://www.techradar.com/news/computing/apple/could-the-apple-ipad-cripple-you-665161> [09.04.2015].
- Matteson, S. (2012). Choose Your Smartphone Wisely: iPhone or Android. <https://www.techrepublic.com/blog/google-in-the-enterprise/choose-your-smartphone-wisely-iphone-or-android/> [03.07.2015].
- McKay, E. N. (2013). **UI is Communication: How to Design Intuitive, User Centered Interfaces by Focusing on Effective Communication**. Waltham: Elsevier.
- McKnight, L., Read, J. C. (2009). Designing the 'Record' Button: Using Children's Understanding of Icons to Inform the Design of a Musical Interface. **Proceedings of the 8th International Conference on Interaction Design and Children**. Como: ACM New York: 258-261.
- MEB. (2012) Eğitimde FATİH Projesi Hakkında. <http://fatihprojesi.meb.gov.tr/proje-hakkinda/> [15.11.2015].
- Meerwein, G., Rodeck, B., Mahnke, F. (2007). **Color - Communication in Architectural Space**. Basel Boston: Birkhäuser Basel.
- Meloncon, L., Haynes, E., Varelmann, M., Groh, L. (2010). Building a Playground: General Guidelines for Creating Educational Web Sites for Children. **Technical Communication**. c. 57. s. 4: 398-416.
- Miller, M. (2017). Global App Downloads & Consumer Spend Hit Record Levels: Q3 2017 Recap. <https://www.appannie.com/en/insights/market-data/global-app-downloads-consumer-spend-hit-q3-2017-recap/> [15.11.2017].

- Mills, C. B., Weldon, L. (1987). Reading text from computer screens. **ACM Computing Surveys**. c. 19. s. 4:329-358.
- Morville, P. (2012). Understanding Information Architecture. <https://prezi.com/aafmvya6bk7t/understanding-information-architecture/?webgl=0> [02.03.2017].
- Mukherjee, S. (2012). Smartphone Evolution: From IBM Simon to Samsung Galaxy S3 <http://www.ibtimes.com/smartphone-evolution-ibm-simon-samsung-galaxy-s3-697340> [02.04.2016].
- Naranjo-Bock, C. (2011). Approaches to User Research When Designing for Children. <https://www.uxmatters.com/mt/archives/2011/03/approaches-to-user-research-when-designing-for-children.php> [08.01.2016].
- (2011). Effective Use of Typography in Applications for Children. <https://www.uxmatters.com/mt/archives/2011/06/effective-use-of-typography-in-applications-for-children-3.php> [19.08.2015].
- Nielsen, J. (1993). **Usability Engineering**. Boston: Morgan Kaufmann.
- (1995). Guidelines for Multimedia on the Web. <https://www.nngroup.com/articles/guidelines-for-multimedia-on-the-web/> [08.06.2016].
- (2000). Why You Only Need to Test with 5 Users. <https://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users/> [11.02.2016].
- (2001). First Rule of Usability? Don't Listen to Users. <https://www.nngroup.com/articles/first-rule-of-usability-dont-listen-to-users/> [22.10.2016].
- (2010). Children's Websites: Usability Issues in Designing for Young People. <https://www.nngroup.com/articles/childrens-websites-usability-issues/> [04.07.2016].
- (2012). Usability 101: Introduction to Usability. <https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/> [05.12.2015].
- Norman, D. A. (1990). **The Design of Everyday Things**. New York: Basic Books.
- Nosrati, M., Karimi, R., Hasanvand, H. A. (2012). Mobile Computing: Principles, Devices and Operating Systems. **World Applied Programming**. c.2 s.7: 399-408.
- Oakhill, J. V., Cain, K. (1997). Assessment of Comprehension in Reading. J. R. Beech, ed. Singleton C. **The Psychological Assessment of Reading**. London: Routledge: 176-203.
- Ormrod, J. E. (2011). **Human Learning**. 6. bs. Upper Saddle River: Pearson.

- Owens, A. (2008, Aralık 28). Supporting Children's Development: Fine Motor Skills. **Putting Children First**. Sydney: National Childcare Accreditation Council: 3-5.
- Papert, S., Harel, I. (1991). **Constructionism**. Norwood: Ablex.
- Park, O., Gittelman, S. (1992). Selective Use of Animation and Feedback in Computer-Based Instruction. **Educational Technology, Research, and Development**. c. 40. s. 4:27-38.
- PC Mag. (2016). PC Mag Encyclopedia: Definition of Mobile App. <http://www.pcmag.com/encyclopedia/term/60015/mobile-app> [20.04.2017].
- Peirce, C. S. (1985). Logic as Semiotic: The Theory of Signs. **SEMIOTICS: An Introductory Anthology**. ed. Innis R. E. Bloomington: Indiana University Press: 1-23.
- Piaget, J. (1970). **Science of Education and the Psychology of the Child**. New York: Orion Press.
- (1995). Logic and Psychology. **The Essential Piaget**. ed. H. Gruber, J. Voneche. London: Aronson: 445-477.
- Piaget, J., Inhelder, B. (1969). **The Psychology of the Child**. New York: Basic Books.
- Plowman, L., Luckin, R. (2004). Interactivity, Interfaces, and Smart Toys. **Computer Networks**. c. 37. s. 2:98-100.
- Preece, J., Sharp, H., Rogers, Y. (2015). **Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction**. 4. bs. Chichester: Wiley.
- Prensky, M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants. **On the Horizon**. c. 9. s. 5:1-6.
- Raluca, B. (2013). Mobile: Native Apps, Web Apps, and Hybrid Apps. <http://www.nngroup.com/articles/mobile-native-apps/> [10.11.2015].
- Read, J. C., Bekker, M. M. (2011). The Nature of Child Computer Interaction. **CS-HCI '11 Proceedings of the 25th BCS Conference on Human-Computer Interaction**. Swinton: British Computer Society: 163-170.
- Reilly, C. (2017). Windows 10 Mobile Gets Its Final Death Sentence. <https://www.cnet.com/news/windows-10-mobile-features-hardware-death-sentence-microsoft/> [04.11.2017].
- Research and Markets. (2016). **Education Apps Market in the US 2016-2020**. Dublin: Research and Markets.
- Reynolds, L., Walker, S. (2004). 'You Can't See What the Words Say': Word Spacing and Letter Spacing in Children's Reading Books. **Journal of Research in Reading**. c. 27. s. 1:87-98.

- Ricker, T. (2008). App Store Launching with 500 iPhone Applications, 25% free. <https://www.engadget.com/2008/07/10/jobs-app-store-launching-with-500-iphone-applications-25-free/> [05.03.2016].
- Rubin, J., Chisnell, D. (2008). **Handbook of Usability Testing: How to Plan, Design, and Conduct Effective Tests**. 2. bs. Indianapolis: Wiley.
- Sabrina, I. (2013). Child-Centered Design Is A Mindset, Not Rocket Science. <http://uxkids.com/blog/child-centered-design-is-a-mindset-not-rocket-science/> [10.08.2015].
- (2014). 8 Critical Risks of Ignoring Kids in Your Design Process. <http://uxkids.com/blog/8-critical-risks-of-ignoring-kids-in-your-design-process/> [14.10.2015].
- Saffer, D. (2005). **The Role of Metaphor in Interaction Design**. Pittsburgh: Carnegie Mellon University.
- Sager, I. (2012). Before iPhone and Android Came Simon, the First Smartphone. <http://www.bloomberg.com/news/articles/2012-06-29/before-iphone-and-android-came-simon-the-first-smartphone> [23.08.2016].
- Seeber, S. (2013). Reading Fonts for Children. <http://getshinythings.tumblr.com/post/42480431755/reading-fonts-for-children> [25.01.2016].
- Sessoms, D. (2014). Android Tablets vs. Ipads In The Classroom: Which Are Best For Schools?. <http://www.securedgenetworks.com/blog/Android-Tablets-vs-iPads-in-the-Classroom-Which-are-Best-for-Schools> [15.10.2016].
- Seth, S. (2015). BlackBerry: A Story of Constant Success & Failure. <http://www.investopedia.com/articles/investing/062315/blackberry-story-constant-success-failure.asp> [19.11.2016].
- Shackel, B. (1986). Ergonomics in Design for Usability. **Proceedings of the Second Conference of the British Computer Society**. Cambridge: Cambridge University Press: 44-64.
- Sharpe, D. T. (1974). **The Psychology of Color and Design**. Chicago: Nelson-Hall Company.
- Shedroff, N. (2001). **Experience Design**. Thousand Oaks: New Riders Publishing .
- Shneiderman, B. (1997). **Designing the User Interface**. 3. bs. Boston: Addison Wesley.
- Shuler, C. (2009). **Pockets of Potential: Using Mobile Technologies to Promote Children's Learning**. New York: The Joan Ganz Cooney Center.
- Siau, K. (2005). Human-Computer Interaction: The Effect of Application Domain Knowledge on Icon Visualization. **Journal of Computer Information Systems**. c. 45. s. 3:53-62.

- Smith, F. (2012). **Understanding Reading: A Psycholinguistic Analysis of Reading and Learning to Read**. New York: Routledge.
- Spencer, D. (2010). **A Practical Guide to Information Architecture**. Penarth: Five Simple Steps.
- Statista. (2017). Most popular Apple App Store Categories in October 2017, by Share of Available Apps. <https://www.statista.com/statistics/270291/popular-categories-in-the-app-store/> [06.09.2017].
- Statista. (2017). Number of apps available in leading app stores as of March 2017. <https://www.statista.com/statistics/276623/number-of-apps-available-in-leading-app-stores/> [05.08.2017].
- Stone, T. L., Adams, S., Morioka, N. (2006). **Color Design Workbook**. Beverly: Rockport.
- Strickland, J. (2011). How Tablets Work. <http://computer.howstuffworks.com/tablets/tablet.htm> [05.05.2015].
- Strizver, I. (2006). **Type Rules!: The Designer's Guide to Professional Typography**. Hoboken: John Wiley & Sons, Inc.
- Tabachnick, B., Fidell, L. S. (2013). **Using Multivariate Statistics**. 6. bs. Boston: Pearson.
- Taslim, J., Adnan, W. A., Bakar, N. A. (2009). Investigating Children Preferences of a User Interface Design. **Human-Computer Interaction: New Trends**. Berlin: Springer: 510-513.
- Taylor, J. (2006). **Evaluating Mobile Learning: What are Appropriate Methods for Evaluating Learning in Mobile Environments?**. Kaleidoscope Network of Excellence. Nottingham: University of Nottingham.
- The Lowdown. (2016). Happy Birthday Microsoft. <http://lowdown.carphonewarehouse.com/news/happy-birthday-microsoft/35268/> [23.06.2016].
- The Verge. (2011). Android: A Visual History. <https://www.theverge.com/2011/12/7/2585779/android-history> [20.01.2017].
- Trucano, M. (2015). Tablets in Education. <http://blogs.worldbank.org/edutech/tablets-education> [22.01.2016].
- Tullis, T. S., Boynton, J. L., Hersh, H. (1995). Readability of Fonts in the Windows Environment. **Proceedings of ACM CHI'95 Conference on Human Factors in Computing Systems**. Colorado: ACM New York:127-128.
- Tullis, T., Albert, B. (2008). **Measuring the User Experience: Collecting, Analyzing, and Presenting Usability Metrics**. Burlington: Morgan Kaufmann Publishers.

- Tversky, B., Morrison, J., Betrancourt, M. (2002). Animation: Can It Facilitate? **International Journal of Human- Computer Studies**. c. 57. s.4: 247-262.
- Uden, L., Dix, A. (2000). Iconic Interfaces For Kids On The Internet. **IFIP World Computer Congress**. Beijing: 279-286.
- Unger, R., Chandler, C. (2009). **A Project Guide to UX Design**. Berkeley: Peachpit Press.
- Usability.gov. (2015). User-Centered Design Basics. <https://www.usability.gov/what-and-why/user-centered-design.html> [22.05.2016].
- Vincent, J. (2017). 99.6 Percent of New Smartphones Run Android or iOS. <https://www.theverge.com/2017/2/16/14634656/android-ios-market-share-blackberry-2016> [07.09.2017].
- Vygotsky, L. S. (1978). **Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes**. Cambridge: Harvard University Press.
- Wainwright, A. (2013). 8 Studies Show Ipads in the Classroom Improve Education. <http://www.securedgenetworks.com/blog/8-Studies-Show-iPads-in-the-Classroom-Improve-Education> [11.12.2015].
- Walker, S. (2005, Eylül). Typography in Children's Books . **Books For Keeps**. s.154.
- Wilkins, A., Cleave, R., Grayson, N., Wilson, L. (2009). Typography for children may be inappropriately designed. **Journal of Research in Reading**. c. 32. s. 4: 402-412.
- Woolf, N., Srinivas, S. (2014). Does the new Apple iPad look familiar? That's not a coincidence. <https://www.theguardian.com/money/us-money-blog/2014/oct/16/apples-iphone-and-the-iconic-consumer-designs-that-never-change> [03.06.2016].
- Yalanska, M. (2015). FAQ Design Platform. Human-Centered vs User-Centered. Are the Terms Different? <http://tubikstudio.com/faq-design-platform-human-centered-vs-user-centered-are-the-terms-different/> [19.11.2016].
- Yen, P.-Y. (2010). Health Information Technology Usability Evaluation: Methods, Models, and Measures. Doktora Tezi. New York: Columbia University.
- ZDNET. (2013, Ocak 23). A History of BlackBerry in Nine Iconic Handsets. <http://www.zdnet.com/pictures/a-history-of-blackberry-in-nine-iconic-handsets-and-one-meh-tablet-photos/> [04.05.2016].

EKLER

Ek 1. Yazı Karakterlerine Göre Katılımcıların Okuma Performanslarının Ortalamaları

	Times New Roman (A)	Sweater School (B)	Plantin Infant (C)	Arial (D)
Doğruluk Oranı M (sd)	0,52 (0,23)*	0,7 (0,2)*	0,61 (0,23)	0,53 (0,26)*
Okuma Hızı M (sd)	171,37 (63,57)	157,27 (52,63)	167,40 (56,28)	192,80 (64,08)
Etkili Okuma Hızı M (sd)	486,80 (482,72)	255,43* (155,25)	341,37 (237,73)	511,07* (421,20)

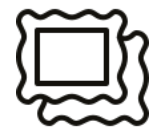
Notlar: Okuma performansı için ortalama (sd) puanları. Doğruluk oranı katılımcıların metinlerin için yerleştirdiğimiz anlam bütünlüğün bozan kelimeleri bulmalarıyla tespit edilmiştir. Okuma hızı katılımcıların metinleri okurken harcadıkları zamanın saniye cinsinden karşılığıdır. Etkili okuma hızı puanları (saniye cinsinden), katılımcıların okuma hızlarıyla (saniye cinsinden) değiştirilen kelimeleri bulma oranlarının bölünmesiyle elde edilmiştir. * ($p < 0.05$) istatistiksel olarak anlamlı fark gösteren veriler.

Ek 2. Yazı Karakterlerine Göre Katılımcıların Tercih Puanlarının Ortalamaları

	Times New Roman ($\bar{X}_A$)	Sweater School ($\bar{X}_B$)	Plantin Infant ($\bar{X}_C$)	Arial ($\bar{X}_D$)
Hikâyenin yazı tipi kolay okunuyordu.	4,23	4,70	4,30	4,57
Bu yazı tipi ile hızlı okuyabileceğimi düşünüyorum.	3,97*	4,57*	4,20	4,17
Hikâyenin yazı tipi güzel görünüyordu.	4,17	4,67	4,43	4,37
Tablet bilgisayarlarda bulunan eğitim amaçlı uygulamalarda bu yazı tipinin kullanılmasını isterim.	3,83	4,43	3,93	4,20

Notlar: Aritmetik ortalamalar katılımcıların vermiş olduğu puanlar üzerinden SPSS programıyla oluşturulmuştur. * ($p < 0.05$) istatistiksel olarak anlamlı fark gösteren ortalamalar.

Ek 3. Katılımcıların Farklı İkonları Algılama Puanlarının Ortalamaları

No	A1	A2	A3	A4
Ayarlara Git İşlemini Temsil Eden İkonlar				
%	64,4	84,8**	92,4*	72**
f	85	112	122	95
No	B1	B2	B3	B4
Boyama Yap İşlemini Temsil Eden İkonlar				
%	81,8**	68,9**	90,2*	54,5
f	108	91	119	72
No	C1	C2	C3	C4
Oynat İşlemini Temsil Eden İkonlar				
%	78**	85,6*	14,4	68,9**
f	103	113	18	91
No	D1	D2	D3	D4
Puan Tablosuna Git İşlemini Temsil Eden İkonlar				
%	84,1*	74,2**	43,2	21,2
f	111	98	57	28
No	E1	E2	E3	E4
Fotoğraflara Git İşlemini Temsil Eden İkonlar				
%	88,6**	49,2	89,4*	84,8**
f	117	65	118	112

* En yüksek oranla tanımlanan ikonlar. ** ISO standartlarına (en az %66,7 tanımlamaya sahip) göre kullanılabilirliğe sahip ikonlar.

Ek 4. Katılımcıların Farklı İkonları Tercih Etme Puanlarıyla Ortaya Çıkan Sıralamalar

No	A1	A2	A3	A4
Ayarlara Git İşlemini Temsil Eden İkonlar				
Katılımcıların Tercih Sıralaması	4.	2.	1.	3.
No	B1	B2	B3	B4
Boyama Yap İşlemini Temsil Eden İkonlar				
Katılımcıların Tercih Sıralaması	4.	3.	1.	2.
No	C1	C2	C3	C4
Oynat İşlemini Temsil Eden İkonlar				
Katılımcıların Tercih Sıralaması	2.	1.	4.	3.
No	D1	D2	D3	D4
Puan Tablosuna Git İşlemini Temsil Eden İkonlar				
Katılımcıların Tercih Sıralaması	1.	2.	3.	4.
No	E1	E2	E3	E4
Fotoğraflara Git İşlemini Temsil Eden İkonlar				
Katılımcıların Tercih Sıralaması	1.	4.	2.	3.

Not: İkon tercih sıralamaları 132 farklı katılımcının vermiş olduğu puanlarının ortalamaları alınarak belirlenmiştir.

Ek 5. Simge eşitlerinin Algılanışı ve Tercihi Hakkında Değerlendirme Anketi

Sevgili Öğrenciler,

Öğrencilerin tablet bilgisayarlar da bulunan mobil uygulama tasarımlarının iyileştirilmesi için gerekli bilgilerin elde edilmesi amaçlanmakta olan bir çalışma hazırlıyorum. Bu araştırma kapsamında sizlerden bazı bilgiler toplamak istiyorum. Ankette bulunan sorulara vereceğiniz cevaplar tarafımızca saklı tutulacak ve tamamen bilimsel amaçlı olarak kullanılacaktır.

Bu anket iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm kişisel bilgilerin elde edilmesi amacıyla hazırlanan sorulardan; ikinci bölüm ise tabletlerde kullanılan simgeler hakkındaki görüş ve düşüncelerinizi belirleme amacıyla hazırlanan sorulardan meydana gelmektedir.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyup cevaplayınız. Soruları cevaplamada zorluk yaşarsanız yardım isteyebilirsiniz. Vereceğiniz bilgilerin doğruluğu araştırmanın sağlıklı tamamlanması bakımından oldukça önemlidir. Bu konuda göstereceğiniz özen için teşekkür ediyorum.

Ertan TOY

BİRİNCİ BÖLÜM

Cinsiyetiniz : () Kız () Erkek Doğum Tarihiniz:

1. Evinizde bir tablet bilgisayar var mı?

- 1 () Evet
- 2 () Hayır

Not: Bu soruya cevabı hayır olanlar doğrudan ikinci bölüme geçebilir.

2. Tablet bilgisayarınızın markası ne? (Lütfen boşluğa yazınız)

.....

3. Kaç yıldır tablet bilgisayar kullanıyorsunuz?

- 1 () 1 yıl ve daha az
- 2 () 1-3 yıl arası
- 3 () 3-5 yıl arası
- 4 () 5 yıl ve daha fazla

4. Tablet bilgisayarınızı ne sıklıkla kullanıyorsunuz?

- 1 () Hergün
- 2 () Haftada birkaç gün
- 3 () Ayda birkaç gün
- 4 () Tatillerde

5. Tablet bilgisayarınızı ortalama günlük kullanım süreniz nedir?

- 1 () Ortalama bir saat veya daha az
- 2 () Ortalama bir saat ile 3 saat arası
- 3 () Üç saatten fazla

6. Tablet bilgisayarınızı hangi amaçlarla kullanıyorsunuz?

(Not: Bu soru için birden çok seçenek işaretleyebilirsiniz.)

- 1 () Ödev ve araştırma yapmak için
- 2 () Oyun oynamak için
- 3 () Eğlenmek için
- 4 () Sosyal medyaya girmek için (Facebook, Twitter, Instagram gibi)

İKİNCİ BÖLÜM

Bu bölümde tablet uygulamalarında kullanılan bazı simgelere ve bu simgelere dokununca yaptıkları işlemler hakkındaki algı ve tercihlerinizi öğrenmek amacıyla çeşitli sorular verilmiştir. Size göre doğru olan şıkkı işaretleyiniz. Not: Bazı sorularda cevaplar benzer olabilir.



1. Yukarıdaki sembol sizin için hangi işlemi ifade etmektedir.

- a) Dosya Sıkıştır
- b) Ayarlara Git
- c) Dosya Kopyala
- d) Düzenle



2. Yukarıdaki sembol sizin için hangi işlemi ifade etmektedir.

- a Çizim Yap
- b Düzenle
- c Yazı Yaz
- d Boyama Yap



3. Yukarıdaki sembol sizin için hangi işlemi ifade etmektedir.

- a Bir Sonraki Sayfaya Git
- b İleri Sar
- c Oynat
- d Sağa Git



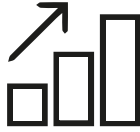
4. Yukarıdaki sembol sizin için hangi işlemi ifade etmektedir.

- a Favorilere Ekle
- b Beğen
- c Ana Sayfaya Git
- d Puan Tablosuna Git



5. Yukarıdaki sembol sizin için hangi işlemi ifade etmektedir.

- a Boyama Yap
- b Çizim Yap
- c Yazı Yaz
- d Düzenle



6. Yukarıdaki sembol sizin için hangi işlemi ifade etmektedir.

- a Favorilere Ekle
- b Puan Tablosuna Git
- c Ana Sayfaya Git
- d Beğen



7. Yukarıdaki sembol sizin için hangi işlemi ifade etmektedir.

- a Arama Yap
- b Fotoğraf Çek
- c Boyama Yap
- d Fotoğraflara Git



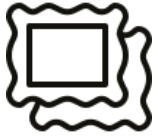
8. Yukarıdaki sembol sizin için hangi işlemi ifade etmektedir.

- a) Dosya Kopyala
- b) Düzenle
- c) Dosya Sıkıştır
- d) Ayarlara Git



9. Yukarıdaki sembol sizin için hangi işlemi ifade etmektedir.

- a Sağa Git
- b İleri Sar
- c Bir Sonraki Sayfaya Git
- d Oynat



10. Yukarıdaki sembol sizin için hangi işlemi ifade etmektedir.

- a Boyama Yap
- b Fotoğraf Çek
- c Fotoğraflara Git
- d Arama Yap



11. Yukarıdaki sembol sizin için hangi işlemi ifade etmektedir.

- a Yazı Yaz
- b Düzenle
- c Boyama Yap
- d Çizim Yap



12. Yukarıdaki sembol sizin için hangi işlemi ifade etmektedir.

- a Oynat
- b Sağa Git
- c İleri Sar
- d Bir Sonraki Sayfaya Git



13. Yukarıdaki sembol sizin için hangi işlemi ifade etmektedir.

- a) Dosya Sıkıştır
- b) Ayarlara Git
- c) Düzenle
- d) Dosya Kopyala



14. Yukarıdaki sembol sizin için hangi işlemi ifade etmektedir.

- a Ana Sayfaya Git
- b Beğen
- c Favorilere Ekle
- d Puan Tablosuna Git



15. Yukarıdaki sembol sizin için hangi işlemi ifade etmektedir.

- a Arama Yap
- b Fotoğraf Çek
- c Fotoğraflara Git
- d Boyama Yap



16. Yukarıdaki sembol sizin için hangi işlemi ifade etmektedir.

- a Çizim Yap
- b Yazı Yaz
- c Düzenle
- d Boyama Yap



17. Yukarıdaki sembol sizin için hangi işlemi ifade etmektedir.

- a Bir Sonraki Sayfaya Git
- b İleri Sar
- c Oynat
- d Sağa Git



18. Yukarıdaki sembol sizin için hangi işlemi ifade etmektedir.

- a Ana Sayfaya Git
- b Beğen
- c Favorilere Ekle
- d Puan Tablosuna Git



19. Yukarıdaki sembol sizin için hangi işlemi ifade etmektedir.

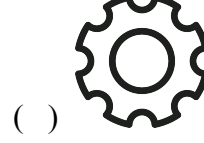
- a Fotoğraflara Git
- b Fotoğraf Çek
- c Arama Yap
- d Boyama Yap



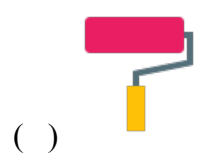
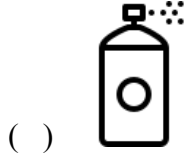
20. Yukarıdaki sembol sizin için hangi işlemi ifade etmektedir.

- a. Dosya Sıkıştır
- b. Ayarlara Git
- c. Dosya Kopyala
- d. Düzenle

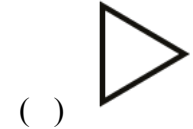
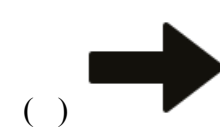
Bu bölümde verilen simgeleri soruları okuduktan sonra, en uygundan en uygun olmaya doğru 1’den 4’e kadar sıralayınız.



21. Yukarıdaki sembollerden en çok hangisi size göre “Ayarlara Git” işlemini temsil etmektedir? “Ayarlara Git” işlemi için en uygun sembolden en uygun olmayan sembole doğru 1’den 4’e kadar sıralayınız.



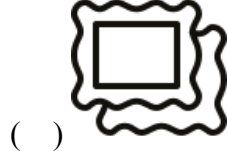
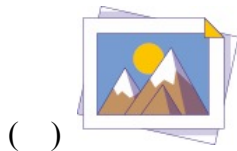
22. Yukarıdaki sembollerden en çok hangisi size göre “Boyama Yap” işlemini temsil etmektedir? “Boyama Yap” işlemi için en uygun sembolden en uygun olmayan sembole doğru 1’den 4’e kadar sıralayınız.



23. Yukarıdaki sembollerden en çok hangisi size göre “Oynat” işlemini temsil etmektedir? “Oynat” işlemi için en uygun sembolden en uygun olmayan sembole doğru 1’den 4’e kadar sıralayınız.



24. Yukarıdaki sembollerden en çok hangisi size göre “Puan Tablosuna Git” işlemini temsil etmektedir? “Puan Tablosuna Git” işlemi için en uygun sembolden en uygun olmayan sembole doğru 1’den 4’e kadar sıralayınız.



25. Yukarıdaki sembollerden en çok hangisi size göre “Fotoğraflara Git” işlemini temsil etmektedir? “Fotoğraflara Git” işlemi için en uygun sembolden en uygun olmayan sembole doğru 1’den 4’e kadar sıralayınız.

Ek 6. Simge Çeşitlerinin Algılanışı ve Tercihi Hakkında Değerlendirme Anketi
Uzman Değerlendirme Formu

Uzmanın;

Adı Soyadı (Ünvanı):

Çalışma Alanı:

Sayın Uzman,

Bu çalışmanın amacı, tablet bilgisayar uygulamalarının kullanıcı arayüz tasarımlarında kullanılan simgelerin, 5. Sınıf öğrencileri tarafından nasıl algılandığı konusunda bilgi toplamaktır. 25 maddeden oluşan ankette; tablet bilgisayar uygulamalarında kullanılan her bir işlem için 4 farklı simge seçilmiştir. Toplamda 5 mobil uygulama işlemiyle ilişkili 20 adet simge tasarımı teste tabi tutulacaktır. Araştırmada soyuttan somuta farklı simge tasarım biçimlerine yer verilmiştir.

Anket güvenilirlik ve geçerlik çalışmaları kapsamında değerli görüşlerinize ihtiyaç duyulmaktadır. Ankette bulunan 25 maddenin her biri için görüşlerinizi bir sonraki sayfada bulunan tabloda gerekli alanları işaretleyerek belirtebilirsiniz.

İlgi ve yardımlarınız için şimdiden teşekkür ederim.

Ertan TOY

	Gerekli (Kullanılabilir)	Düzeltildikten son- ra kullanılabilir	Gereksiz (Kullanılamaz)
1. Madde			
2. Madde			
3. Madde			
4. Madde			
5. Madde			
6. Madde			
7. Madde			
8. Madde			
9. Madde			
10. Madde			
11. Madde			
12. Madde			
13. Madde			
14. Madde			
15. Madde			
16. Madde			
17. Madde			
18. Madde			
19. Madde			
20. Madde			
21. Madde			
22. Madde			
23. Madde			
24. Madde			
25. Madde			

Not: Madde değerlendirmelerinde size uygun olan kutucuğu "X" ile işaretleyiniz

Ek 7. Okunabilirlik Algısı Anketinde Kullanılan Metinler

Arial Yazı Karakterinin Kullanıldığı Metin

ÇALIŞAN HALKIM

Mevsim boyunca hep halkımı düşündüm. Sınırsız bir gayretle işlerine sarılan halkım, beni durmaksızın meşgul etti. Konuşurken, yürürken gözlerimin önünde onlar vardı. Kalbim rep onların sevgisiyle doldu. Onlara gönlümden kolaylıklar diledim, hep başarılı olmalarını istedim, durdum.

Karşı ovadaki tarlalara bakıyordum, her gün değişiyorlardı. Tarlalar bir gün sarı birer bulut gibiyken ertesi gün biçilmiş, yer ter yığın olmuşlardı. Bu uzak yığınlar kaybolmuştu. Oradaki harmanlar her gün eriyor, küçülüyordu. Başka bir gün bakıyordum, tarlalar kararmıştı. Dağlardan serin bir tava geliyordu. Bu hava ıslak toprak kokuyordu. Halkım ölçülmez bir çaba içinde oralarda çalışıp duruyordu. Bir gün ekin biçiyorlardı. Bir gün sap taşıyorlardı. Başka bir gün çift sürüyorlardı.

Irmak boylarında insanlar gördüm, yarı yerlerine kadar çıplaktılar. Buzları kırıp ağaç sürüyorlardı. Ağaçlar, bulanık suda devrile devrile gidiyorlardı. Halkım, ellerinde uzun değnekleri ile bu ağaçları itiyorlardı. Bir yere takılan olursa onları kurtarıyorlar ve suların akıntısına veriyorlardı. Çıplak bacakları soğuk suların içinde kıpkırmızı olmuştu. Yine de büyük çabayla işlerine kıvam ediyorlardı. İnsanın içi titriyordu.

Bir köy yolunda kamyonla yolculuk yapmıştım. Yollar bozuktu, üstelik keskin dönüşler vardı. Şoför, o kocaman kamyonu küçük kabakulak direksiyonu ile nasıl da çevire çevire sürüyordu. Korkunç uçurumların kıyılarından dünyayı taşır gibi yürütüyordu. Gözleri, boyuna ilerdeydi. Dikkat kesilmişti. Sinirli alından gayret terleri akıyordu. Bu yüz, belleğime iyice işlendi. Bu şoförün gayretini muhabir zaman unutamıyorum.

Bir tütün tarlasını geçerken tütün kıran, yaprak dizen kadınlar görmüştüm. Dikkatleri bütün gün işlerindeydi. Başlarını kaldırmıyorlardı. Tarım araçları yapan bir atölye görmüştüm. Orada örsler ve çekiçler konuşuyordu. Ustalar ve çıraklar karşılıklı ter döküyorlardı. Tarım araçlarında matrak hasreti seziyordum. Şimdilik bekliyorlardı.

Bir gün bir ötme işçiye rastlamıştım. Üstlerinde aynı çeşit iş elbiseleri vardı. Bir fabrikada çalışmaktan dönüyorlardı. Yorgun ve mutluydular. O fabrika, bu yılki kampanyasında şeker yapım rekorunu kırmıştı. İşçilerin yüzlerinde çok çalışmışlığın, gayretin o, silinmez izi vardı.

SON

Plantin Infant Yazı Karakterinin Kullanıldığı Metin

AHŞAP EV

Kentler birbirine benzemez, sokaklar da... Hele evler... Her birinin ayrı ayrı yapılış biçimleri, renkleri, yaşamları vardır. Çünkü evler, içindeki insanlarla yaşar.

Size, çıkmaz sokaktaki bir ahşap evden ve orada yaşayanlardan köz etmek istiyorum. İstanbul'un, şans eseri, özgünlüğünü ve yeşilliğini yitirmemiş bir semtinde yaşıyor onlar. İstanbul Boğazı'nın kıyısında, Kuzguncuk'taki bir çıkmaz sokakta ...

Çıkmaz sokağın ne olduğunu biliyorsunuz tabii. Bu sokağın da öteki çıkmaz sokaklar gibi yalnız tek bir girişi var. Bir tek giriş dediysem bu, arabalar için. Sokağın öbür ucunda, insanların yararlanabileceği seksek merdivenli bir girişi daha var.

Bu sokağı öteki sokaklardan ayıran en tüzel yanı, ağaçların ve yeşilliğin bol olmasıdır. Sokağın bitiminde büyük bir mısır tarlası vardır. Ancak sokaktaki yeşilliğin ve ağaçların bu kadarlık olduğunu sanıyorsanız yanılıyorsunuz. Sokağa çıkan yokuşun sağ tarafında büyük bir destan vardır. Bostanda sebze ve meyve yetiştirilir. Bostanın çıkmaz sokağa bakan tarafında dut, incir ve erik ağaçlarının dalları dışarıya kadar taşar.

Bostan, meyve ağaçlarının ve sebzelerin yanı sıra öteki canlıların da yaşam alanıdır. İlk yazda, tava biraz ısınır ısınmaz kaplumbağalar ve kirpiler, bahçeden çıkıp yola kadar inerler. Karıncalar, böcekler, çiçekten çiçeğe uçan arılar, böğürtlenler arasında gezinen kelekler de bostandaki doğal yaşama katılırlar.

Yaz gecelerinde, bostanın kıyısındaki ağaçların altında, minik ısıltılar yanıp söner. Bunlar, lambalarını yakıp sürüler halinde uçuşan kreş böceklerinden başka bir şey değildir.

Çevrede yaşayanlar, yaz sabahları, bostandaki ağaçlara yuva yapan bülbüllerin sesiyle uyanırlar. Ancak güneş perdeleri aralayıp yatak odalarına sızdığına, duyulan yalnız kuş sesleri değildir. Çocuklar uyanmış ve cıvı cıvı sesleriyle sokakta oynamaya başlamışlardır. Bu sokakta yaşayan çocukların birçoğu, aileleriyle birlikte cukka kentlerden, kasabalardan gelmiştir buraya. Kendileri, arkadaşları ve aileleri bu sokakta doğmuş olanlar da vardır. Çıkmaz sokağın bitiminde, üç saplı ahşap bir ev vardır. Ahşap evin bodrumu ve birinci katı taştan, ikinci ve üçüncü katı da tahtadan yapılmıştır.

SON

KAR TANESİ

Bir zamanlar gökyüzünde küçük bir kar tanesi yaşardı. Ailesi ve diğer kar taneleri ile renkli bir hayatı vardı. Her şeye rağmen küçük onar tanesinin yüzünden hüznü ve mutsuzluk eksik olmuyordu. Kar taneleri gökyüzünden yeryüzüne inmek için uygun zamanı ve sıralarının gelmesini beklerlerdi. Küçük kar tanesi bu durumun farkındaydı. Ancak o biraz aceleliydi. Hiç sabrı yoktu. Onun bütün hayali yeryüzüne inmekti. Yeryüzünü ve insanları çok tarak ediyordu. Mutsuzluğunun nedeni de buydu. Annesi kar tanesine sabırlı olmasını, bir gün diğer kar taneleri gibi ona da sıra geleceğini söylerdi. Ancak annesinin tatlı sözleri dahi küçük kar tanesini rahatlatamazdı.

Yeryüzüne inme arzusu küçük kar tanesi için dayanılmaz bir hale geldi. Başka bir şey düşünemez olmuştu. Annesi de artık ona pergel olamayacağını hissediyordu. Küçük kar tanesinin, yeryüzüne inmek için kendisine yalvardığı bir gün ona,

"Benim küçük kar çenem, madem yeryüzüne inmek senin için bu kadar önemli, inebilirsin. Seni gökyüzünde daha fazla tutamayacağımı hissediyorum. Daha fazla üzülmeni de istemiyorum." dedi. Minik kar tanesinin sevinci görülmeye değerdi. Onu hiçbir şey bu kadar havlu edemezdi. O gün kar tanesinin içi içine sığmıyordu. Onun yeryüzüne inmesi için en uygun zamandı. Aniden kendisini bırakıverdi. Kayar gibi

ama tarif edilemez bir hafiflik duygusu içinde, dans edercesine aşağıya doğru iniyordu. Kuşlar gibi özgürdü. Etrafında yüzlerce, binlerce kar tanesi kendisi gibi nereye indiklerini umursamadan kol alıyordu. Bu güzel yolculuğun bitmesini hiç istemiyordu. Sonsuza dek gökyüzü ile yeryüzü arasında kayabilirdi.

Neden sonra aşağıdaki hareketliliği fark etti. Çocuklar çığlık çığlığa karların üstünde koşuyor bazıları gözlerini gökyüzüne dikmiş yağın karı seyrediyor bazıları ise zar topu yapıp arkadaşlarına fırlatıyordu. Artık çocuklara saha yakındı. Yolculuk sona ermişti. Kendisinden önce yere inmiş kar tanelerinin üstüne yumuşacık konuverdi. Konmasıyla, bir çift elin arasında havalanması bir oldu. Çocuk onu kar topu haline getirmek için pat pat vurdu.

SON

BABAMDAN ÖĞRENDİKLERİM

İçinde doğduğum ev usta elinden çıkmış basit, tahta bir evdi. Pembeye boyalıydı. Etrafı da açık mavi ve açık sarı tahta parmaklıklarla çevriliydi. Bu evin çok dizele olduğunu söylemeliyim. Ön kapı verandaya açılırdı. Etrafı saksılarla çevrili ev, sanki çiçek bahçesinin içinde yüzer gibiydi. Mevsimine göre bahçede sümbüller, yıldız çiçekleri, açelyalar ve daha isimlerini bilmediğim bir yürü egzotik çiçek açardı. Yoldan geçenler, sık sık durup mahalleyi güzelleştirdiği için babamı tebrik ederlerdi.

Babam, hafta sonlarında benim de yanında bulunmamı isterdi. Elinde bütçe makası ile solan yaprakları keser, budar, aşıları. Ben de arkasından bakımı yapılan çiçekleri sulardım. Bu sırada bana çiçekler hakkında bilgiler verirdi.

Arka bahçemiz de babamın egemenliği altındaydı. Rüzgarla, su çekmeyen killi toprakla, böceklerle savaşarak bir bahçe yapmıştı. Ama yine de zaman duman mücadeleye ettiği güçlere karşı yenik düşüyordu. Yıllar geçtikçe başarısı gözle görülmeye başladı. Kıvrıkcık marullar, turplar, soğanlar, havuçlar, lahanalar, patatesler ve sarımsaklar düzenli sıralar halinde belirmeye başladı. Fasulyeleri ve domatesleri ayakta tutmak için diktiği sırkalar, sebzelerin bolluğundan neredeyse küre yıkılacak hale gelirdi. Bahçede annemin kullandığı baharlı otlar da hiç eksik olmazdı. Fakat yılın en fazla ürün veren sebzesi kabaktı.

Bütün bunların yanı sıra bahçemizde meyve ağaçları, şeftali ağaçları, incir ağaçları her yıl bol bol meyve verirlerdi.

Cumartesi sabahları babamla erken sarkar, haftalık kontrolümüzü yapmak üzere bahçeye çıkardık. Böylece verdiğimiz el emeğinin semeresini kontrol ederdik. Babam, bahçesine tıpkı sevgiyle çocuğunu büyüten bir ana gibi bakardı. Hastalıklı bir bitkiyi, heyecanı veya sümüksü böceği bir sanatkar gibi incelerdi. Dallardaki ölü yaprakları toplarken tekrar tekrar "Şuna bak!" diye yeni filizleri gösterirdi. Çitleri, dalları aralayıp benim gözümde kaçan meyveleri veya çiçekleri gösterirdi. Ektiğimiz tohumların nasıl olgunlaşıp yenebilecek hale geldiklerini açıklardı. Sanki yalnızca ikimizin paylaştığı bir sır gibi şeftaliyi veya armudu koparıp birlikte yerdik. Hasat zamanı benim için eğlenceli bir olaydı...

SON

OKUNABİLİRLİK ALGISI ANKETİ (BABAMDAN ÖĞRENDİKLERİM)

	Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
Hikayenin yazı tipi kolay okunuyordu.	5	4	3	2	1
Bu yazı tipi ile hızlı okuyabileceğimi düşünüyorum.	5	4	3	2	1
Hikayenin yazı tipi güzel görünüyordu.	5	4	3	2	1
Tablet bilgisayarlarda bulunan eğitim amaçlı uygulamalarda bu yazı tipinin kullanılmasını isterim.	5	4	3	2	1
Okumaktan gözlerim yoruldu.	5	4	3	2	1

Not: Soruları 'Kesinlikle Katılıyorum', 'Katılıyorum', 'Kararsızım', 'Katılmıyorum' ya da 'Kesinlikle Katılmıyorum' seçeneklerinden birini seçerek yanıtlayın. Bu seçeneklerden hangisi size uygunsa, sorunun karşısındaki kutucuktaki puanı işaretleyin.
Her soru için sadece bir işaretleme yapın ve hiçbir soruyu boş bırakmayın.

OKUNABİLİRLİK ALGISI ANKETİ (KAR TANESİ)

	Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
Hikayenin yazı tipi kolay okunuyordu.	5	4	3	2	1
Bu yazı tipi ile hızlı okuyabileceğimi düşünüyorum.	5	4	3	2	1
Hikayenin yazı tipi güzel görünüyordu.	5	4	3	2	1
Tablet bilgisayarlarda bulunan eğitim amaçlı uygulamalarda bu yazı tipinin kullanılmasını isterim.	5	4	3	2	1
Okumaktan gözlerim yoruldu.	5	4	3	2	1

Not: Soruları 'Kesinlikle Katılıyorum', 'Katılıyorum', 'Kararsızım', 'Katılmıyorum' ya da 'Kesinlikle Katılmıyorum' seçeneklerinden birini seçerek yanıtlayın. Bu seçeneklerden hangisi size uygunsa, sorunun karşısındaki kutucuktaki puanı işaretleyin.
Her soru için sadece bir işaretleme yapın ve hiçbir soruyu boş bırakmayın.

OKUNABİLİRLİK ALGISI ANKETİ (AHSAP EV)

	Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
Hikayenin yazı tipi kolay okunuyordu.	5	4	3	2	1
Bu yazı tipi ile hızlı okuyabileceğimi düşünüyorum.	5	4	3	2	1
Hikayenin yazı tipi güzel görünüyordu.	5	4	3	2	1
Tablet bilgisayarlarda bulunan eğitim amaçlı uygulamalarda bu yazı tipinin kullanılmasını isterim.	5	4	3	2	1
Okumaktan gözlerim yoruldu.	5	4	3	2	1

Not: Soruları 'Kesinlikle Katılıyorum', 'Katılıyorum', 'Kararsızım', 'Katılmıyorum' ya da 'Kesinlikle Katılmıyorum' seçeneklerinden birini seçerek yanıtlayın. Bu seçeneklerden hangisi size uygunsa, sorunun karşısındaki kutucuktaki puanı işaretleyin.
Her soru için sadece bir işaretleme yapın ve hiçbir soruyu boş bırakmayın.

OKUNABİLİRLİK ALGISI ANKETİ (ÇALIŞAN HALKIM)

	Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
Hikayenin yazı tipi kolay okunuyordu.	5	4	3	2	1
Bu yazı tipi ile hızlı okuyabileceğimi düşünüyorum.	5	4	3	2	1
Hikayenin yazı tipi güzel görünüyordu.	5	4	3	2	1
Tablet bilgisayarlarda bulunan eğitim amaçlı uygulamalarda bu yazı tipinin kullanılması isterim.	5	4	3	2	1
Okumaktan gözlerim yoruldu.	5	4	3	2	1

Not: Soruları 'Kesinlikle Katılıyorum', 'Katılıyorum', 'Kararsızım', 'Katılmıyorum' ya da 'Kesinlikle Katılmıyorum' seçeneklerinden birini seçerek yanıtlayın. Bu seçeneklerden hangisi size uygunsa, sorunun karşısındaki kutucuktaki puanı işaretleyin.
Her soru için sadece bir işaretleme yapın ve hiçbir soruyu boş bırakmayın.

Ek 9. Okunabilirlik Performansı Testi Uygulayıcı Formu

OKUNABİLİRLİK PERFORMANSI TESTİ UYGULAYICI FORMU

Öğrencinin;
Cinsiyeti : () Kız () Erkek Doğum Tarihi:

BABAMDAN ÖĞRENDİKLERİM		KAR TANESİ		AĞŞAP EV		ÇALIŞAN HALKIM	
Okuma Süresi:		Okuma Süresi:		Okuma Süresi:		Okuma Süresi:	
dizel		onar		köz		rep	
yürü		tarak		sekssek		ter	
bütçe		pergel		tüzel		tava	
duman		çemen		destan		kıvam	
küre		havlu		tava		kabakulak	
sarkar		kol		kreş		muhabir	
heyecanı		zar		cukka		matrak	
lale		saha		saplı		ötme	

Ek 10. Okunabilirlik Algısı Anketi Uzman Değerlendirme Formu

OKUNABİLİRLİK ALGISI ANKETİ UZMAN DEĞERLENDİRME FORMU

Uzmanın;

Adı Soyadı (Ünvanı):

Çalışma Alanı:

Sayın Uzman,

Bu çalışmanın amacı, çocuklar için tasarlanan tablet uygulamalarında seçilen yazı karakterlerinin, 5. Sınıf öğrencilerinin okuma performansları üzerindeki etkilerini tespit etmek amaçlı kullanılacaktır.

Çalışma kapsamında 4 farklı yazı karakterinin kullanıldığı 4 farklı metin seçilmiştir. Bu metinler MEB onaylı 5. Sınıf Türkçe kitaplarından alınmıştır. Metinler aynı uzunlukta kullanılmıştır ve okunabilirlik formülü (Ateşman,1997) yardımıyla benzer zorlukta olduğu tespit edilmiştir. Metinlerin atlanmadan okunduğunun anlaşılması için her hikayede 8 tane anlamı bozan kelime eklenmiştir. Testin uygulanması sırasında öğrenciler bu kelimeleri gördüklerinde sesli olarak okuyacaklardır. Böylece okuma hızının yanı sıra okuma doğruluğu da ölçülmüş olacaktır. Her metinden sonra öğrencilere bir de anket uygulaması yapılarak, yazı karakteri hakkındaki görüşleri elde edilecektir.

İngilizceden dilimize uyarlanan ölçme aracının güvenilirlik ve geçerlik çalışmaları kapsamında değerli görüşlerinize ihtiyaç duyulmaktadır. Ölçme aracı bulanan 4 metni ve sonrasında uygulanacak 5 maddelik anket için görüşlerinizi aşağıda bulunan tabloda gerekli alanları işaretleyerek belirtebilirsiniz.

İlgi ve yardımlarınız için şimdiden teşekkür ederim.

Ertan TOY

	Gerekli (Kullanılabilir)	Düzeltildikten sonra kullanılabilir	Gereksiz (Kullanılamaz)
1. Metin			
2. Metin			
3. Metin			
4. Metin			
1. Anket Maddesi			
2. Anket Maddesi			
3. Anket Maddesi			
4. Anket Maddesi			
5. Anket Maddesi			

Not: Değerlendirmelerinde size uygun olan kutucuğu "X" ile işaretleyerek gerçekleştirebilirsiniz.

Ek 11. Okunabilirlik Performansı Testinde Kullanılan Yazı Karakterinde Bulunan Harfler

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
1234567890

Times New Roman Yazı Karakterinde Bulunan Harflerden Bazıları

ABCDEFGHIJKLM
NOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklm
nopqrstuvwxyz
1234567890

Plantin Infant Yazı Karakterinde Bulunan Harflerden Bazıları

ABCDEFGHIJKLM
NOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklm
nopqrstuvwxyz
1234567890

Arial Yazı Karakterinde Bulunan Harflerden Bazıları

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
1234567890

Sweater School Yazı Karakterinde Bulunan Harflerden Bazıları

ÖZ GEÇMİŞ

Adı Soyadı Ertan TOY
Doğum Tarihi 04.11.1984
Unvanı Araştırma Görevlisi

1. Öğrenim Durumu

- Doktora, Yıldız Teknik Üniversitesi, Sanat ve Tasarım, (2013 - 2017)
- Yüksek Lisans, University of Southampton, İletişim Tasarım, (2011-2012)
- Lisans, Süleyman Demirel Üniversitesi, Grafik Tasarım, (2004-2007)
- Önlisans, Kocaeli Üniversitesi, Fotoğrafçılık ve Kameramanlık, (2002-2004)

2. İş Deneyimi

- İstanbul Medeniyet Üniversitesi, Sanat, Tasarım ve Mimarlık Fakültesi, Görsel İletişim Tasarımı Bölümü, Araştırma Görevlisi (2013 -)
- Eskiz Reklam, Reklam ve Tanıtım Hizmetleri, Şirket Sahibi ve Sanat Yönetmeni, (2009-2010)
- CNNTÜRK, Produktör Yardımcılığı ve Kurgu Asistanlığı (2001-2003)

3. Projelerde Yaptığı Görevler

- T.C. Başbakanlık Yurtdışı Türkler ve Akraba Toplulukları Başkanlığı, “Ortak Dil Sanat Projesi”, Araştırmacı ve Danışman, 07/05/2016 - 03/07/2016 (Ulusal)
- İstanbul Bilimler Akademisi Vakfı, “Türkiye Burslusu Uluslararası Öğrencilerin Akademik ve Mesleki Eğitim Projesi”, Eğitimci, 31/01/2015 - 31/07/2015 (Ulusal)
- İstanbul Medeniyet Üniversitesi BAP Birimi, “Ortaçağ Türk Dönemi Kazıları ve Sanat Tarihi Araştırmaları Sempozyumu Projesi”, Araştırmacı, 24/10/2013 - 28/01/2015 (Ulusal)

4. Uluslararası Hakemli Dergilerde Yayınlanan Makaleler

- Arslan, Doğan ve Toy, Ertan (2015). “The Visual Problems of Infographics”. Global Journal on Humanites Social Sciences (1), 409-414.

5. Ulusal Hakemli Dergilerde Yayınlanan Makaleler

- Kahraman, Mehmet Emin ve Toy, Ertan (2017). Çocuk Merkezli Kullanıcı Arayüz Tasarımlarında İkon Kullanımı. Medeniyet Sanat, 3(1), 8-28.

6. Uluslararası Bilimsel Toplantılarda Sunulan ve Bildiri Kitabında Basılan Bildiriler

- Toy, Ertan (2016). “Sanal Gerçeklik ve Artırılmış Gerçeklik Ortamlarının Kullanıcı Arayüz Tasarımları Üzerine Bir İnceleme.” Yaratıcı Endüstriler Uluslararası Tasarım Sempozyumu.
- Toy, Ertan ve Kahraman, Mehmet Emin (2016). “An Analysis of Icons that are Used in Mobile Applications Designed for Children”. 5th World Conference on Design and Arts.
- Toy, Ertan (2015). “Günümüz İletişim Tasarımında Özgünlük Kavramı Üzerine Bir İnceleme.” Uluslararası Sanat Sempozyumu “Sanat, Gerçeklik ve Paradoks”, 567-578.
- Toy, E. (2014), "Çocuklar İçin Tasarlanan Tablet Uygulamalarındaki Tipografik Sorunlar", 210-216.

7. Sanat ve Tasarım Etkinlikleri

- Toy E., “Save the Date Posters on Politics”, Karma Sergi, İştirakçi, Kasım-2017. (Uluslararası)
- Toy E., “To Death with a Smile”, Karma Sergi, İştirakçi, Ekim-2017. (Uluslararası)
- Toy E., “Sing Me a Poster”, Karma Sergi, İştirakçi, Mart-2017. (Uluslararası)
- Toy E., “Post-Ecuador Poster Bienal”, Bienal, İştirakçi, Ocak-2017. (Uluslararası)
- Toy E., “15 Temmuz Milli İrade ve Demokrasi Afiş Yarışması Sergisi”, Karma Sergi, İştirakçi, Aralık-2016. (Ulusal)

- Toy E., “Global Biennale of Graphic Design”, Bienal Sergisi, İştirakçi, Ekim-2016. (Uluslararası)
- Toy E., “Ecuador Poster Biennial”, Bienal Sergisi, İştirakçi, Eylül-2016. (Uluslararası)
- Toy E., “5 Haziran Dünya Çevre Günü Afiş Sergisi”, Karma Sergi, İştirakçi, Haziran-2016. (Ulusal)
- Toy E., “Kent Estetiği Konulu Uluslararası Samsun Afiş Yarışması Sergisi”, Karma Sergi, İştirakçi, Mayıs-2016. (Ulusal)
- Toy E., “Selçuklu’dan Bugüne Geometri”, Karma Sergi, İştirakçi, Mayıs-2016. (Ulusal)
- Toy E., “International Design Biennale STRELKA”, Bienal Sergisi, İştirakçi, Nisan-2016. (Uluslararası)
- Toy E., "International Reggae Poster Contest", Karma Sergi, İştirakçi, Şubat-2016. (Uluslararası)
- Toy E., "CO2 Uluslararası Afiş Binalı", Bienal Sergisi, İştirakçi, Mart-2015. (Uluslararası)
- Toy E., "ISPB 2015 Uluslararası Afiş Bienali", Bienal Sergisi , İştirakçi, Aralık-2015. (Uluslararası)
- Toy E., "1. Posterland.org Uluslararası Afiş Yarışması Sergisi", Festival, İştirakçi, Nisan-2015. (Uluslararası)
- Toy E., "İstanbul Ekslibris Derneği Sergisi", Karma Sergi, İştirakçi, Haziran-2015. (Ulusal)
- Toy E., "100. Yılında Çanakkale Ruhu", Karma Sergi, İştirakçi, Mart-2015. (Ulusal)
- Toy E., "Türk Sineması'nın İmgelerle Yüz Yılı Kişisel Afiş Sergisi", Kişisel Sergi, Düzenleyici veya Organizatör, Ocak-2015. (Ulusal)
- Toy E., "Design for Human Rights Afiş Çalıştayı", Çalıştay, İştirakçi, Eylül-2015. (Uluslararası)
- Toy E., "World Without Violence Afiş Yarışması Sergisi”, Karma Sergi, İştirakçi, Şubat-2015. (Uluslararası)
- Toy E., "Teknofark Karma Afiş Sergisi", Karma Sergi, İştirakçi, Haziran-2015. (Ulusal)

- Toy E., "Farklı ve Birlikte 3", Karma Sergi, İştirakçi, Mayıs-2015. (Ulusal)
- Toy E., "100. Çanakkale Sempozyumu", Karma Sergi, İştirakçi, Mart-2015. (Ulusal)
- Toy E., "Ortak Dil Kardeşlik Afiş Yarışması Sergisi", Karma Sergi, İştirakçi, Kasım-2014. (Ulusal)
- Toy E., "Demokrasi Şöleni Uluslararası Sanat Çalıştayı ve Sergisi", Karma Sergi, İştirakçi, Nisan-2014. (Ulusal)
- Toy E., "Farklı ve Birlikte" Adlı Ulusal Jürili Karma Sergi", Karma Sergi, İştirakçi, Nisan-2014. (Ulusal)
- Toy E., "5. Uluslararası Sosyo-Politik Afiş Bienali", Bienal, Trianel, İştirakçi, Eylül-2014. (Uluslararası)
- Toy E., "Farklı ve Birlikte 2" Adlı Ulusal Jürili Karma Sergi", Karma Sergi, İştirakçi, Kasım-2014. (Ulusal)
- Toy E., "Kadın Gözüyle Erkek-Erkek Gözüyle Kadın" Jürili Karma Sergi, İştirakçi, Mart-2014. (Ulusal)
- Toy E., "Sarajevo 100 Projesi" Kapsamında Karma Afiş Sergisi, İştirakçi, Haziran-2014. (Uluslararası)

8. Ödüller

- Toy E., "Lautrec Today" Adlı Uluslararası Afiş Yarışması Başarı Ödülü, The Nizhny Novgorod Art School, Ekim 2014. (Uluslararası)