

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**GÖRME ENGELLİ İLKOKUL ÖĞRENCİLERİ İÇİN YENİ ÜRÜN
GELİŞTİRME SÜRECİNDE TASARIM: YENİLENEBİLİR BRAILLE
EKRANLI ELEKTRONİK OKUYUCU ÖRNEĞİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bera BAŞKURT

Endüstri Ürünleri Tasarımı Anabilim Dalı

Endüstri Ürünleri Tasarımı Programı

MAYIS 2015

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**GÖRME ENGELLİ İLKOKUL ÖĞRENCİLERİ İÇİN YENİ ÜRÜN
GELİŞTİRME SÜRECİNDE TASARIM: YENİLENEBİLİR BRAILLE
EKRANLI ELEKTRONİK OKUYUCU ÖRNEĞİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bera BAŞKURT

(502121901)

Endüstri Ürünleri Tasarımı Anabilim Dalı

Endüstri Ürünleri Tasarımı Programı

Tez Danışmanı: Öğr. Gör. Dr. Layıka Ney Ece ARIBURUN KIRCA

MAYIS 2015

İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü'nün **502121901** numaralı Yüksek Lisans Öğrencisi **Bera BAŞKURT**, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı **“GÖRME ENGELLİ İLKOKUL ÖĞRENCİLERİ İÇİN YENİ ÜRÜN GELİŞTİRME SÜRECİNDE TASARIM: YENİLENEBİLİR BRAILLE EKSPANLI ELEKTRONİK OKUYUCU ÖRNEĞİ”** başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

Tez Danışmanı : **Dr. Layıka Ney Ece ARIBURUN KIRCA**

Jüri Üyeleri : _____

 _____

 _____

Teslim Tarihi : **4 Mayıs 2015**

Savunma Tarihi :

Engelleri nedeniyle sıkıntı yaşıyan herkese,

ÖNSÖZ

Bu çalışmanın ortaya çıkmasına değerli fikirleri, bilgileri, görüş ve yorumları ile katkıda bulunan, tereddüde düştüğüm zamanlarda tekrar çalışma azmi aşılayan konuşmaları ile her konuda desteğini hissettiğim saygıdeğer danışman hocam Dr. Layıka Ney Ece Arıburun'a,

Çalışma süresince çoğunlukla sıkıntılarımı anlattığım, çalışmanın gidişatını dinlemeleri veya gidişat ile ilgili yorum yapmaları için kendilerini zorladığım çok sevgili arkadaşlarıma,

Ürün geliştirme sürecinin hayata geçmesini sağlayan Teknogirişim Sermayesi Desteği Programı'nı düzenleyen ve bizi bu desteğe layık gören Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı ve yetkililerine,

Ürün geliştirme sürecini gece-gündüz, tatil, hafta sonu ayırt etmeden çalışarak katkıda bulunan çalışma arkadaşlarım Murat Hacıoğlu ve Hasan Ünlü'ye,

Sürece doğrudan veya dolaylı olarak katkıda bulunan, bizi destekleyen adını anamadığım arkadaşlarıma,

Son 18 ayımı alan ve kimi zaman oldukça zor ve yıpratıcı geçen bu süreçte aldığım kararlarda desteklerini her zaman hissettiğim aileme,

En önemlisi proje sürecine dahil olmalarını talep ettiğimde bu isteği büyük bir arzu ile karşılayarak çalışma boyunca yardımlarını esirgemeyen Türkan Sabancı Görme Engelliler İlkokulu Müdür Başyardımcısı'na, çeşitli branşlarda görevli öğretmenlere ve görme engelli arkadaşlarıma çok teşekkür ediyorum.

Mayıs 2015

Bera Başkurt
Ürün Tasarımcısı

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	vii
İÇİNDEKİLER	ix
KISALTMALAR	xi
ÇİZELGE LİSTESİ.....	xiii
ŞEKİL LİSTESİ.....	xv
ÖZET	xviii
SUMMARY	xxii
1. GİRİŞ	1
1.1 Araştırma Konusu	1
1.2 Araştırmanın Amacı.....	4
1.3 Araştırma Problemi ve Diğer Sorular	5
1.4 Araştırmanın Kapsamı ve Sınırları	5
1.5 Araştırma Yöntemi.....	7
2. GÖRME ENGELİ VE GÖRME ENGELLİLİK.....	9
2.1 Görme Engelliliğin Tanımı	10
2.2 Görme Engelli Bireylerin Eğitimi.....	11
2.3 Yardımcı Teknolojiler ve Uyarlamalı Teknolojiler	13
2.4 Eğitsel Teknoloji.....	14
2.5 Görme Engelli Bireylere Yönelik Bilgi Kaynakları	15
2.5.1 Büyütülmüş Kaynaklar	17
2.5.2 Sesli Kaynaklar	18
2.5.2.1 Metin okuma	19
2.5.3 Basılı Kaynaklar.....	20
2.5.3.1 Braille Alfabeti	20
2.5.3.2 Braille okuryazarlığı ve sorunlar	22
2.5.3.3 Metin okuma teknolojisi ve Braille alfabeti	26
3. ÜRÜN GELİŞTİRME	27
3.1 Ürün	27
3.2 Yeni Ürün Geliştirme.....	27
3.2.1 Ürün Geliştirme Süreci Aşamaları.....	30
3.2.2 Proje grubu.....	32
3.2.2.1 İletişim yapılarına göre proje grupları	34
3.2.2.2 Organizasyon yapılarına göre çalışma grupları	37
3.3 Yeni Ürün Geliştirmede Tasarım.....	41
4. ENGELLİLİK VE TASARIM	45
4.1 Kullanılabilirlik ve Erişilebilirlik.....	45
4.2 Katılımcı Tasarım ve Erişilebilirlik	46
4.2.1 Erişilebilir Tasarım Süreci	48
4.2.2 Görme Engelli Bireyler Özelinde Erişilebilir Tasarım Süreci.....	49
4.3 Katılımcı Tasarım Modelinin Sürece Uygulanması	50

4.3.1 Örnek Olay Çalışması ve Katılımcı Tasarım	51
4.3.2 Tasarım Sürecindeki Katılımcılar	52
5. ÖRNEK OLAY ÇALIŞMASI.....	53
5.1 Proje Ön Hazırlık Çalışmaları.....	54
5.1.1 Proje fikrinin ortaya çıkış nedenleri.....	54
5.1.2 Proje Hedef Kitlesinin Belirlenmesi	64
5.1.3 Proje fikrinin geliştirilmesi	67
5.2 Ön Ürün Geliştirme Süreci ve Tasarım Aşamaları	69
5.2.1 Birinci tasarım tekrarı	69
5.2.2 İkinci tasarım tekrarı	76
5.3 Teknogirişim Sermayesi Desteği Programı	79
5.3.1 Teknogirişim Desteği başvuru süreci.....	79
5.3.2 Çalışma Grubunun Oluşturulması.....	80
5.3.2.1 Çalışma grubunun iletişim yapısı.....	83
5.3.2.2 Çalışma grubunun organizasyon yapısı	85
5.4 Ana Ürün Geliştirme Süreci.....	86
5.4.1 Pazar Araştırması	86
5.4.2 Birinci Geliştirme Aşaması.....	89
5.4.2.1 Başlangıç Toplantısı.....	90
5.4.2.2 Geliştirme Süreci ve Takip Toplantıları	91
5.4.3 İkinci Geliştirme Aşaması.....	104
5.4.3.1 Geliştirme Süreci ve Takip Toplantıları	105
5.4.3.2 Üretim ve Kullanıcı Testler	109
5.5 Ürün Geliştirme Süreci Sonrası Öneriler	112
6. SONUÇ	115
KAYNAKLAR	121
EKLER	129
ÖZGEÇMİŞ	133

KISALTMALAR

AECT	: Association for Educational Communications and Technology
AFB	: The American Foundation for the Blind; Amerikan Körler Vakfı
CCTV	: Closed-circuit Television System; Kapalı devre televizyon sistemi
CD	: Compact Disc
DAISY	: Digital Audio Information System; Dijital Sesli Bilgi Sistemi
ICSID	: International Council of Societies of Industrial Design
IFLA	: The International Federation of Library Associations
ISO	: International Organization for Standardization
NFB	: National Federation of the Blind
NLS	: The National Library Service
PDMA	: Product Development and Management Association
SINTEF	: Stiftelsen for Industriell og Teknisk Forskning
USB	: Universal Serial Bus
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
UNESCO	: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
WCWB	: World Council for the Welfare of the Blind
WHO	: World Health Organization; Dünya Sağlık Örgütü

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 1.1 : Yaş grubu ve cinsiyete göre görmede zorluk yaşayan nüfus	2
Çizelge 1.2 : Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı görme engelliler ilköğretim okullarına ait bilgiler	5
Çizelge 2.1 : Dünya genelinde görme bozukluğu olan kişilere ait tahmini rakamlar ..	9
Çizelge 2.2 : İnsanlarda bulunan duyu organları ve bu organların işlevleri.....	16
Çizelge 5.1 : Braille harf hücreleri ve noktalarına ait ölçü ve mesafe standartları ...	58
Çizelge 5.2 : Engellilik türü ve eğitim durumuna göre nüfus	65
Çizelge 5.3 : Engellilik türü ve eğitim durumlarının yüzdelik oranları	66
Çizelge 5.4 : Engellilik türüne göre temel işgücü göstergeleri	67
Çizelge 5.5 : Eğitim durumuna göre temel işgücü göstergeleri, en az bir engeli olan nüfus	68
Çizelge 5.6 : Ürüne ait işlevler ve kullanılacak düğme çeşitleri	74
Çizelge 5.7 : Proje grubunda bulunan kişiler ve görevleri	84
Çizelge 5.8 : Takip toplantıları için planlanan zaman çizelgesi	85

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1 : Valentin Haüy’ün görme engelli öğrencilere okuma yazmayı öğrettiği araç. (Url-18).....	12
Şekil 2.2 : Lucas Type yazı tipi (Url-19).....	12
Şekil 2.3 : Yardımcı teknolojiler ve uyarlanabilir teknolojiler.....	14
Şekil 2.4 : Taşınabilir büyütücü örneği.	17
Şekil 2.5 : CCTV büyütücü örneği.	18
Şekil 2.6 : 6 noktalı Braille harflerini oluşturan noktaların kabarmamış ve kabarmış durumlarının temsili gösterimi.....	20
Şekil 2.7 : İngilizce Braille alfabesi ve bu dilde sık kullanılan bazı kısaltmalara ait yerleşimler (Url-21).	21
Şekil 3.1 : Ürün geliştirme süreci aşamaları, Ulrich ve Eppinger’den (2000) uyarlanmıştır.	31
Şekil 3.2 : Ürün geliştirme süreci, Cravens ve Piercy (2005) ile Ulrich ve Eppinger’den (2000) uyarlanmıştır.	32
Şekil 3.3 : Orta karmaşıklık düzeyinde bir ürün için oluşturulan yeni ürün geliştirme proje grubu yapısı (Ulrich ve Eppinger, 2000)	33
Şekil 3.4 : İşlevsel organizasyon ile oluşturulmuş çalışma grubu şeması.....	38
Şekil 3.5 : Proje bazlı oluşturulmuş çalışma grubu şeması.	40
Şekil 4.1 : Örnek olay çalışmasında uygulanmış işbirlikçi tasarım sarmalı, Brock’tan (2013) uyarlanmıştır.....	51
Şekil 5.1 : Braille harf hücreleri ve Helvetica yazı tipi kullanılarak karakterler arasındaki mesafelerin karşılaştırılması.	59
Şekil 5.2 : Tablet ve çivi kalem örneği (Url-22).	61
Şekil 5.3 : Çivi kalem ve tablet kullanan görme engelli bir öğrenci (Url-23).....	62
Şekil 5.4 : Braille daktilo örneği (© Bera Başkurt, 2015).....	63
Şekil 5.5 : Braille daktilosunda bulunan kağıt üzerinde kabartma oluşturma mekanizması (© Bera Başkurt, 2015)	63
Şekil 5.6 : Braille daktilosu kullanan görme engelli öğrenci (Url-24).....	63
Şekil 5.7 : Çizgisel harekete geçirici düzenek şeması.	68
Şekil 5.8 : Birinci tasarım tekrarı sonucu (© Bera Başkurt, 2013).	69
Şekil 5.9 : Tasarım ön eskiz çalışmaları (© Bera Başkurt, 2013).	70
Şekil 5.10 : Ürün formunu belirlemeye yönelik eskizler (© Bera Başkurt, 2013)....	70
Şekil 5.11 : Formun belirlenmesine yönelik eskizler (© Bera Başkurt, 2013).	70
Şekil 5.12 : Tuş yerleşimlerine yönelik eskiz çalışmaları (© Bera Başkurt, 2013). .	72
Şekil 5.13 : Ürün içerisinde bulunması öngörülen mekanizmaya ait görünüm	73
Şekil 5.14 : Birinci tasarım tekrarı ait final eskizi (© Bera Başkurt, 2013).	73
Şekil 5.15 : Birinci tasarım tekrarı sonrası çeşitli renk alternatiflerini gösteren görsel (© Bera Başkurt, 2013).	74
Şekil 5.16 : Ürünün temel ölçülerini gösteren görsel, ölçüler mm cinsinden verilmiştir (© Bera Başkurt, 2013).	74

Şekil 5.17 : Birinci tasarım tekrarı sonucunda modellenmiş ürünün patlamış perspektif görüntüsü (© Bera Başkurt, 2013).	75
Şekil 5.18 : Ürün – kullanıcı etkileşimini gösteren görsel (© Bera Başkurt, 2013).	75
Şekil 5.19 : İkinci tasarım tekrarı sonrası ürün (© Bera Başkurt, 2013).	76
Şekil 5.20 : Hoparlör ve bağlantı noktasını gösteren görsel.	77
Şekil 5.21 : Ürün adının bulunduğu arka yüzeyi gösteren görsel (© Bera Başkurt, 2013).	77
Şekil 5.22 : İkinci tasarım aşaması sonrası ürün – kullanıcı etkileşimini örneklendiren görsel (© Bera Başkurt, 2013).	78
Şekil 5.23 : İkinci tasarım tekrarı sonrası ürüne ait teknik çizim (© Bera Başkurt, 2013).	78
Şekil 5.24 : Ürün geliştirme sürecinde bulunması öngörülen alanlar, süreçteki ağırlıkları ve birbirleriyle ilişkileri.	81
Şekil 5.25 : Çalışma grubunun oluşturulması sürecini gösteren şema.	82
Şekil 5.26 : Kurgulanan çalışma grubu çekirdek ve geniş takım başlangıç yapısı.	83
Şekil 5.27 : Çalışma grubunun proje bazlı kurulum şeması.	85
Şekil 5.28 : Ana ürün geliştirme süreci zaman çizelgesi ve düzenlenen takip toplantıları.	86
Şekil 5.29 : Yenilenebilir Braille ekranına sahip okuyucu örneği (Url-29).	87
Şekil 5.30 : Giriş seviyesine yönelik okuyucu tablet örneği (Url-30).	87
Şekil 5.31 : Orta ve üst segmentte bulunan okuyucu tablet örnekleri (Url-31).	88
Şekil 5.32 : Orta segmente yönelik okuyucu tablet örneği (Url-32).	88
Şekil 5.33 : Üst segmentte bulunan okuyucu tablet örneği (Url-33).	88
Şekil 5.34 : Birinci geliştirme aşamasına ait katılımcı tasarım sürecini gösterir şema.	89
Şekil 5.35 : Birinci geliştirme süreci ürün geliştirme aktiviteleri ve tekrarlarını gösteren şema.	90
Şekil 5.36 : Piezoelektrik etki şeması.	92
Şekil 5.37 : Elektroaktif polimer bazlı yenilenebilir Braille hücresi.	92
Şekil 5.38 : P16 ve P20 model numaralı Braille hücreleri.	93
Şekil 5.39 : Okunmatik ürüne ait veri akış şeması.	94
Şekil 5.40 : Eskiz çalışmaları (© Bera Başkurt, 2014).	94
Şekil 5.41 : Ürün kabuğu için geliştirilen alternatifleri gösteren eskizler (© Bera Başkurt, 2014).	95
Şekil 5.42 : Grup içi resmi olmayan iletişim metotları kullanımını gösteren elektronik posta ekran görüntüsü.	96
Şekil 5.43 : Ürün kabuğu alternatif aşamaları (© Bera Başkurt, 2014).	96
Şekil 5.44 : Perkins marka daktilo örneği (© Bera Başkurt, 2015).	97
Şekil 5.45 : Perkins tipi tuş dizilimi ve Braille nokta kodlaması.	97
Şekil 5.46 : 8 noktalı Braille alfabesine göre düzenlenmiş Perkins tipi tuş dizilimi.	97
Şekil 5.47 : Tuşlar ve sistem üzerine eskizler (© Bera Başkurt, 2014).	98
Şekil 5.48 : 3 boyutlu modelleme programları ile oluşturulmuş tuş alternatifleri (© Bera Başkurt, 2014).	99
Şekil 5.49 : Grup içi resmi olmayan iletişim metotları kullanımını gösteren elektronik posta ekran görüntüsü.	99
Şekil 5.50 : Ürün altyapısı için üretilmiş devre (© Bera Başkurt, 2014).	100
Şekil 5.51 : Ürünün üstten görünüşüne dair geliştirilen alternatife ait eskiz (© Bera Başkurt, 2014).	100
Şekil 5.52 : Karar verilen tasarıma ait düzenlemeleri içeren eskiz çalışması (© Bera Başkurt, 2014).	101

Şekil 5.53 : Bilgisayar destekli hazırlanmış ürün görseli (© Bera Başkurt, 2014).	101
Şekil 5.54 : 3 boyutlu yazıcı ile üretilmiş ilk kabuk örneği (© Bera Başkurt, 2014)	102
Şekil 5.55 : Ürüne ait temel ölçüleri gösteren teknik çizim, ölçüler mm cinsinden verilmiştir (© Bera Başkurt, 2014).	103
Şekil 5.56 : İkinci geliştirme aşamasına ait katılımcı tasarım sürecini gösteren şema.	104
Şekil 5.57 : İkinci geliştirme süreci ürün geliştirme aktiviteleri ve tekrarlarını gösteren şema.	105
Şekil 5.58 : Üretilen tuşların yakın çekim görüntüsü.	106
Şekil 5.59 : Düğmelerin kilit sistemi (© Bera Başkurt, 2015).	107
Şekil 5.60 : Joystick alternatifleri (© Bera Başkurt, 2015).	107
Şekil 5.61 : Grup içi resmi olmayan iletişim metotları kullanımını gösteren elektronik posta ekran görüntüsü.	108
Şekil 5.62 : Bilgisayar destekli hazırlanmış ürün görseli (© Bera Başkurt, 2015).	109
Şekil 5.63 : Ürünün son tasarımına ait patlamış perspektif (© Bera Başkurt, 2015).	109
Şekil 5.64 : Üretilmiş prototype ait fotoğraf (© Bera Başkurt, 2015).	110
Şekil 5.65 : A1 öğrencisinin ürün prototipini test etmesi.	110
Şekil 5.66 : A2 öğrencisinin ürün prototipini test etmesi.	111
Şekil 5.67 : A3 öğrencisinin ürün prototipini test etmesi.	112
Şekil 6.1 : Ürün geliştirme süreci sonunda ilişkili alanların ağırlıkları ve bağlantıları.	118

GÖRME ENGELLİ İLKOKUL ÖĞRENCİLERİ İÇİN YENİ ÜRÜN GELİŞTİRME SÜRECİNDE TASARIM: YENİLENEBİLİR BRAILLE EKRANLI ELEKTRONİK OKUYUCU ÖRNEĞİ

ÖZET

İnsanların hayatlarında bilgi ve bilgiye erişim kavramları belki de tarih boyunca hiç olmadığı kadar büyük bir yer kaplar hale gelmiştir. Günümüzde insanlar çok çeşitli kaynaklar aracılığıyla bilgi edinebilmekte ve çeşitli araçlar kullanarak mevcut bilgi havuzuna katkıda bulunabilmektedir.

Okuryazarlık genel anlamıyla kişinin okuyup yazabilme eylemini gerçekleştirip gerçekleştirmediğini anlatmak için kullanılan bir kavram olsa da artık çok daha geniş bir bağlamda değerlendirilmektedir. Okuryazarlık yalnızca bir veriyi okuyabilme veya yazabilmeyi değil aynı zamanda dili kullanabilmeyi, sayıları, görselleri ve diğer kaynakları anlamlandırabilmeyi, bunları yorumlayabilmeyi ve daha etkili iletişim kurmayı da sağlamaktadır. Bu nedenle kişinin okuryazar olup olmaması onun sadece eğitsel durumuyla değil sosyal konumuyla da ilgili önemli veriler sağlayan bir gösterge durumundadır.

Bilgiye erişim ve okuryazarlık birbirine doğrudan bağlıdır. Okuryazar olmayan kişiler bilgiye erişimde kullanılan en önemli aracı olan yazıyı ve dolayısıyla yazılı verileri anlamlandıramamakta ve bunun sonucunda bilgiye erişememektedir.

Braille alfabesi görme engelli bireylerin dış dünyaya açılan en önemli kapılarından biri olarak görülmektedir ancak Braille okuryazarlık oranının özellikle son 60 senelik dönemde dünya genelinde ve ülkemizde hızlı bir şekilde düştüğü görülmektedir. Dünya üzerinde bulunan yaklaşık 285.000.000, ülkemizde bulunan 1.000.000’i aşkın görme engelli bireyin Braille alfabesine yeterince önem vermemesi durumunda alfabenin unutulmaya yüz tutacağı düşünülmektedir.

Görme engelli bireylerin Braille okuryazarlık oranının hızlı bir şekilde düşüyor olmasının çeşitli nedenleri bulunmaktadır. Bu nedenlerin bir sonucu olarak görme engelli bireyler arasındaki Braille okuryazarlık oranı %10 seviyesinin de aşağısına düşmüştür ve bu düşüşün devam edeceği öngörülmektedir.

Çalışma Braille okuryazarlığındaki düşüşü temel alarak ortaya çıkmıştır. Mevcut problemin çözümü için çeşitli öneriler getirilebilmesi adına durum detaylı bir şekilde incelenmiştir. Elde edilen veriler Braille okuryazarlığındaki düşüşün hem çevresel etmenlerden hem de görme engelli bireylerden kaynaklandığını göstermektedir. Okuryazarlık oranını etkileyen çevresel etmenler yetersiz ve niteliksiz eğitsel kaynaklar, öğretmenlerin gerekli donanıma sahip olmaması, elverişsiz eğitim ortamı, düşük kullanılabilirliğe sahip ürünler gibi çeşitli başlıklar halinde sıralanabilir. Düşüşü tetikleyen ve görme engelli bireylere doğrudan bağlı olan nedenler arasında ise

okuryazarlığın metin okuma teknolojisi gibi çeşitli diğer araçlarla ikame edilmeye çalışılması, Braille okuryazarlığının getirilerinden haberdar olunmadığı için eğitime önem verilmemesi ve eğitimin göz ardı edilmesi gibi faktörler bulunmaktadır. Ancak mevcut durumun yaşanmasında en büyük etkinin çevresel etmenlerden kaynaklandığı görülmüştür.

Braille okuryazarlığının önemi ve görme engelli bireylerin yaşamları üzerindeki etkilerini göstermek için çeşitli istatistiki veriler ve araştırmalardan yararlanılmıştır. Bu veriler göstermektedir ki Braille okuryazarı olan görme engelli bireyler, okuryazar olmayan görme engelli bireylere göre daha yüksek eğitim seviyesine sahiptir, işgücüne katılım oranları daha fazladır ve bunun sonucu olarak daha çok görme engelli birey ekonomik bağımsızlıklarına kavuşmuş durumdadır.

Mevcut durumdan hareketle daha çok görme engelli bireyin Braille alfabesini öğrenebilmesini sağlamak için çeşitli ürün önerileri getirilmiştir. Yapılan çalışma bu öneriler içerisinde bulunan elektronik Braille okuyucusu fikrinin ürün geliştirme süreci sonrasında prototipinin üretilmesi için gerçekleştirilen aşamaları ve bu sürecin altyapısını oluşturan teorik bilgileri içermektedir.

Çalışmanın üçüncü bölümü ürün geliştirme süreçleri ve bu süreçleri gerçekleştiren çalışma gruplarının yapılarını ele alır. Bu bölümde incelenen ürün geliştirme süreçleri ve süreçlere ait aşamalar ile araştırma kapsamında yapılmış örnek olay çalışmasında izlenen sürece dair altyapı oluşturulmuştur. Bölüm kapsamında ayrıca çalışma gruplarına, onların iletişimsel ve organizasyonel yapılarına da değinilmiştir. Çalışma gruplarının yapıları öngörülen ürün geliştirme süreci aşamalarını ve aktivitelerini doğrudan etkilemektedir. Sürecin verimli bir şekilde ilerleyebilmesi adına uygun yapının kurulması büyük önem taşımaktadır.

Çalışma kapsamında gerçekleştirilen ürün geliştirme süreci işbirlikçi tasarım açısından iki farklı bakış açısıyla değerlendirilmiştir. Bunlardan birincisi araştırmaya konu ürün geliştirme sürecinin farklı disiplinlerden üç kişinin bir araya getirilmesi ile oluşturulan çalışma grubu tarafından gerçekleştirilmesidir. Uygulanan işbirlikçi tasarım sarmalı ile tasarım ve tasarımcının süreçte diğer alanlarla ve bu alanlardan sorumlu kişilerle ilişkisi incelenmiş, söz konusu alanların birbirlerine göre konumları ve gerek ikili gerekse üçlü bağlantıları irdelenmiştir.

Bahsedilen süreç görme engelli bireylere yönelik yardımcı teknoloji barındıran bir ürün geliştirmek üzere gerçekleştirilmiştir. Bu nedenle görme engelli bireyler çalışmanın başlangıcından itibaren süreçte bulunmuş ve sürecin gidişatını büyük ölçüde etkilemiştir. Gerek mevcut durumun sağlıklı bir şekilde analiz edilmesi gerekse karşılaşılan sorunlara makul çözüm önerilerinin getirilmesi için görme engelli bireylerin süreçte bulunmaları önemli bir rol oynamaktadır.

Gerçekleştirilen vaka çalışması, mevcut problem için getirilen çözüm önerileri arasından seçilen bir fikrin ürün geliştirme aşamasına geçirilmesi ve sonucunda ürün prototipinin oluşturulması esnasında yapılan aktiviteleri içermektedir. Bu bölümde problemin belirlenmesinin ardından gerek tasarımcının gerçekleştirdiği kişisel

alışmalara gerekse Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'ndan alınan Teknogirişim Sermayesi Desteği'nin ardından oluşturulan çalışma grubu ile yapılan ürün geliştirme aktivitelerine değinilmektedir. Bu bölümde tüm süreç detaylarıyla ortaya konulmuş, böylece benzer bir çalışma için şablon oluşturulması hedeflenmiştir.

Çalışmanın son bölümünde elde edilen veriler değerlendirilmiş, özel bir hedef kitleye yönelik ürün geliştirme süreçlerinde tasarımın nasıl konumlandığı ve nasıl konumlandırılması gerektiği ile ilgili çeşitli yorum ve çıkarımlarda bulunulmuştur.

DESIGN IN NEW PRODUCT DEVELOPMENT PROCESS FOR VISUALLY IMPAIRED PRIMARY SCHOOL STUDENTS: EXAMPLE OF ELECTRONIC READER WITH REFRESHABLE BRAILLE DISPLAY

SUMMARY

We are living in an information age. People are surrounded with different types of information sources like television, computers, mobile phones, tablets, etc. Our lives are based on information and accessing information. They have become almost the most important things in our lives. It can be said that people's lives are directly linked to information and getting information in a way. Today there are tons of options to access information and also it is possible to enrich information repository easily.

Literacy means that one can or cannot read and write. It is the most basic definition of literacy but today it is used in a much wider context. Literacy not only means that one can read and write but also shows one can use language, understand what numbers, visuals or other information sources mean. By literacy, one can interpret the data he or she takes and make sense of it. Literacy is also key to communicate effectively. Thus, it can easily be said that being literate not only shows one's educational capability but also gives important clues about social status.

Accessing information and literacy is directly connected to each other. Those who are not literate are deprived of the ability to understand written sources and therefore they cannot access information.

Braille alphabet is seen to be the door to the outer world for the visually impaired. It allows them to feel and learn what is out there. But unfortunately Braille literacy is declining rapidly all around the world and in Turkey in last 60 years. There are almost 285.000.000 visually impaired in the world and over 1.000.000 in Turkey. It is thought that if visually impaired do not care about Braille alphabet enough it will probably be out of use and become extinct.

There are different reasons that trigger the decline of Braille literacy ratio. As a consequence of these reasons Braille literacy ratio is now under 10% among visually impaired and it seems this trend is still going on very powerfully.

This study is based on the decline of Braille literacy among visually impaired. To understand what causes that current situation is examined and inspected thoroughly. Obtained results shows that there are both internal and external factors that causes Braille literacy ratio to drop rapidly. These external factors can be listed as insufficient sources like books published in Braille, unqualified educators, inadequate learning environment, products with low usability, etc. Internal factors which can be defined as the reasons directly connected to visually impaired can be listed as replacing Braille

with non-equivalent technology like text-to-speech, not being aware or concerned about the advantages of Braille literacy, etc. Thus big portion of visually impaired does not care about Braille literacy anymore. But to compare external factors affect Braille literacy ratio much more than internal factors.

This study first focuses on the importance of Braille alphabet and Braille literacy. To understand and show what Braille means to visually impaired some research and statistical data are analyzed deeply. These data clearly show that visually impaired who are Braille literate have higher educational degree, are more likely to have a job thus they are much more economically independent.

As stated Braille literacy plays very important role in their life. Braille literacy is not only related to education but also directly affects their daily life. With respect of this knowledge it is thought that Braille literacy must be learned and used actively and widely again. In the context of this study different product ideas are generated with brainstorming and idea of developing an electronic Braille reader device is seemed modest and achievable goal. This study includes and explains the activities that are done in new product development process which start with idea generation and result in producing a working prototype.

In the third chapter of this study new product development processes are explained and analyzed thoroughly. In this part of the thesis, the study focuses on product development processes. First the terms “product” and “product development” are described. Then the factors that affect the efficiency of product development processes are explained. After that generic product development processes and their phases are analyzed and described thoroughly. The chapter goes on with project groups which carry out the development activities. Organizational and communicational structures of the project groups are defined in order to show what is important for creating a good atmosphere among group members to achieve pre-specified goals. Aim of this chapter is to create a sub-structure for the conducted case study.

In fourth chapter participatory design is described and compared with the terms “design for all” or “inclusive design”. Also it is explained what accessible design means and how it is related with participatory design. After that new product development process is explained with two perspectives of participatory design. One perspective is that project group is composed with 3 persons with different professions. Applied participatory design helix helps to define the position of both design and designer with other professions.

Other perspective focus on the role of visually impaired people in product development process. Case study includes a product development process for visually impaired to create an assistive technology. Thus visually impaired people play very important role in the process. They are included from the start of the process which is brainstorming and affected the path of process vastly. Visually impaired people and students not only helped to understand and analyze current situation but also gave different points of view to generate solutions to the problem.

Case study includes a new product development process which is carried out from concept idea to produce a prototype of the proposed product idea. In this chapter all activities which are done throughout the product development process are explained and presented chronologically. These phases include personal work of designer. Product development process is started after applying and being accepted to “Teknogirişim Sermayesi Desteği Programı”. This chapter clarifies application process and creating project group with respect to the third chapter of the study. Aim of this chapter is to create a template for those who are planning to work on similar subjects.

In the last chapter of the study findings are summarized and discussed with regard to the research questions.

Consequently, this study aims to locate where design and designer stands in participatory product development process and propose both product development and participatory design methods.

1. GİRİŞ

1.1 Araştırma Konusu

Okuryazarlık, geleneksel anlamıyla okuyup yazabilme eylemini gerçekleştirebilme durumudur. Günümüzde bu kavramın bağlamı oldukça genişlemiştir. Artık okuryazarlık yalnızca okuyup yazma eylemini değil; dili kullanabilme, sayılar, görseller ve diğer araçları anlamlandırma, yorumlama, bir araya getirme ve iletişim kurmayı ifade etmektedir.

Okuryazarlık bilgi edinebilmenin en önemli araçlarından biridir. Okuryazar olan kişi karşılaştığı bir bilgiyi bu sayede yorumlayıp anlamlandırabilir ve bilgiye erişebilir. Bu nedenle okuryazarlık bir bireyin yalnızca okul ve eğitim hayatında değil günlük yaşantısında da başarılı olabilmesinde anahtar rol oynamaktadır. Bireyin; kitaplardan gazetelere, dergilerden çizelgelere, haritalardan kullanım kılavuzlarına uzanan oldukça geniş bir yelpazede yer alan yazılı ve/veya görsel kaynakları anlamlandırmasına, bu sayede daha geniş bir algı kapasitesi ve bakış açısına sahip olmasına olanak sağlar. Okuryazarlık her ne kadar bireysel bir olgu olsa da etkileri toplumsal, ekonomik ve sosyokültürelidir. Kişinin okuryazarlık faaliyetlerini gerçekleştirmesi onun düşünme yetisini geliştirdiği gibi bireysel, kişilerarası ve grup çalışmalarındaki dinleme ve konuşma, yazma ve okuma yeterliliğini de arttırmaktadır.

Dünya Sağlık Örgütü engellilik oranını gelişmiş ülkeler için %10, gelişmekte olan ülkeler için %12 olarak kabul etmektedir. Bu orana göre dünya üzerinde yaklaşık 650.000.000 engelli bulunmaktadır. Türkiye'deki engelli birey sayısının 6 milyondan fazla olduğu belirtilmektedir (TÜİK, 2011). Dünyada bulunan 650.000.000 engellinin yaklaşık 285.389.000'u görme yetisini tamamen veya kısmen kaybetmiş bireylerden oluşmaktadır. 2011 yılında Türkiye İstatistik Kurumu tarafından yapılan Nüfus ve Konut Araştırması verilerine göre ülkemizdeki görme engelli birey sayısı 1.043.360 olarak belirlenmiştir. Bu sayıya göre ülkemiz nüfusunun %1,4'ü görme engeline sahiptir.

Çizelge 1.1 ülkemizde bulunan görme engelli bireylerin yaşa ve cinsiyete göre dağılımlarını göstermektedir. Bu verilere göre ülkemizde 0-24 yaş arası yaklaşık 144.000 görme engelli birey bulunmaktadır.

Çizelge 1.1 : Yaş grubu ve cinsiyete göre görmede zorluk yaşayan nüfus (TÜİK, 2011).

Yaş Aralığı	Toplam	Erkek	Kadın	Toplam	Erkek	Kadın
				Yüzde (%)		
Toplam	1039	478	561	1,4	1,3	1,5
0-9	32	18	14	0,3	0,3	0,2
10-14	32	17	14	0,5	0,5	0,5
15-19	38	20	18	0,6	0,6	0,6
20-24	42	26	16	0,7	0,8	0,5
25-29	35	21	14	0,6	0,6	0,5
30-34	39	22	17	0,6	0,7	0,5
35-39	41	22	19	0,7	0,8	0,7
40-44	46	24	22	1,0	1,0	1,0
45-49	70	34	35	1,4	1,4	1,5
50-54	70	33	37	1,9	1,8	2,0
55-59	83	37	46	2,4	2,2	2,7
60-64	83	35	48	3,3	2,9	3,7
65-69	84	36	48	4,6	4,2	4,9
70-74	94	39	55	6,5	6,1	6,9
75 +	251	94	156	11,6	10,8	12,1
	(x1000)	(x1000)	(x1000)			

Türkiye İstatistik Kurumu’nun bahsi geçen araştırmasına göre ülkemizde bulunan görme engellilerin %74,6’sı yalnızca ilkokul seviyesine kadar eğitim almıştır. Görme engelli bireylerin %23,1’i ise okuryazar dahi değildir. Okuma-yazma bilen ancak herhangi bir okul bitirmemiş olan bireylerin oranı ise %17,7’dir. Bu iki veriden hareketle görme engelli bireylerin %40,8’inin hiçbir resmi eğitim kurumundan eğitim

almadığı sonucuna varılabilir. Ülkemizde okuryazar olmayanların oranı ise %4,1'dir (TÜİK, 2011).

Bahsi geçen araştırmanın bir diğer sonucuna göre görme engelli bireylerin yalnızca %23,2'si bir iş sahibidir. Ülkemizdeki işsizlik oranı %8 seviyesindeyken görme engeline sahip bireyler arasında bu oran %10,2'ye kadar çıkmaktadır.

Yukarıdaki veriler ışığında görme engelli bireylerin eğitime katılma oranlarının azlığı nedeniyle okuryazar olmayan görme engelli sayısının giderek artacağı, bu nedenle sosyal hayata katılımlarının düşeceği ve işgücüne katkıda bulunamadıklarından dolayı ekonomik seviyelerinin düşük kalacağı öngörülebilir.

Günümüzde bilgi insanlar için en temel ihtiyaçlardan ve en önemli güçlerden biri haline gelmiştir. Bu durum yalnızca bilginin değil aynı zamanda bilgiye erişimin de öneminin artması sonucunu doğurmuştur. Toplumu oluşturan her bir fert bilgiye hızlı ve zamanında erişmeyi arzulamaktadır.

Bilgi, süje ile obje arasındaki ilişkiden doğan her türlü üründür. Bu ilişkinin ortaya çıkardığı ürünlerin süjeye aktarımı somut araçlar ile olabileceği gibi dijital kaynaklar ile de gerçekleşebilir. Gelişen iletişim teknolojileri sayesinde dijital verinin önemi giderek artmaktadır. Dijital verinin basılı kaynaklara göre çok daha kolay bir şekilde işlenebilir, güncellenebilir ve üretilebilir, maliyetinin düşük, verimliliğinin yüksek olması gibi etmenler nedeniyle bilgi, birçok alanda dijital olarak üretilmeye başlanmıştır. Üretilen dijital bilgi daha sonra yazılı/görsel ve/veya işitsel hale getirilmektedir. Bu durum neticesinde bilgiye erişimde maddesel ürünler kadar dijital ürünler de önemli bir yer tutmaktadır.

Eğitim hayatında edinilen ve geliştirilen okuma-yazma yeteneğinin günlük hayatta kullanıldığı en temel alan bilgiye erişimdir. Birey ancak okuryazarlık ile harflerden ve kelimelerden oluşan bir arayüzü anlamlandırabilir ve orada bulunan bilgiye erişebilir.

Görme engelli bireyler ile ilgili verilen istatistiki veriler, görme yetisini kısmen veya tamamen kaybetmiş kişilerin eğitim hayatlarının bu engel nedeniyle önemli ölçüde sekteye uğradığını göstermektedir. Birçok görme engelli birey bilgiye erişimlerinde temel aracı olan Braille alfabesinden bilinçli veya bilinçsiz bir şekilde uzaklaşmaktadır. Dolayısıyla bilgiye erişemeyen görme engelli bireylerin gerek sosyal hayatları gerekse yaşam standartları bu eksiklik nedeniyle dolaylı ve doğrudan zarar görmektedir. Görme engelli bireylerin en önemli iletişim araçlarından olan ve onların

dış dünya ile bilgi alışverişinde kullandıkları arayüzü öğrenebilmeleri yalnızca bireysel değil toplumsal açıdan da oldukça önemlidir.

1.2 Araştırmanın Amacı

Bilgi ve bilgiye erişim giderek insanların yaşamlarının odak noktalarında daha büyük bir alanı teşkil eder hale gelmektedir. Bu nedenle insanların beklentileri ve ihtiyaçları bu değişimden etkilenecek tekrardan şekillenmektedir. Bireyler bu ihtiyaçlarını gidermek üzere çeşitli ürün, servis veya hizmetlere yönelmiştir. Bu yönelim tasarım alanında çeşitli değişiklikler meydana getirmiş ve yeni ürünlerin oluşumuna aracılık eden faktörlerden olmuştur.

Araştırmanın çıkış noktalarından birini oluşturan görme engelli bireylerin bilgiye erişim konusunda en önemli aracı olarak görülen Braille alfabesinin kullanım oranının hızla düşmesinin nedenlerine ve bu nedenlerin muhtemel sonuçlarına değinilmesi araştırma kapsamında açıklanması planlanan önemli başlıklardandır.

Araştırma kapsamında bahsi geçen soruna yönelik çeşitli çözüm önerileri getirilmiştir. Bu teorik çözüm önerileri arasından seçilen bir fikir geliştirilmiş ve bu fikir disiplinler arası çalışma grubu kurularak yeni ürün geliştirme süreci sonunda çalışan prototip haline getirilmiştir. Böylece araştırma kapsamında gerçekleştirilen yeni ürün geliştirme sürecinde kullanılan işbirlikçi tasarım metodu ile endüstriyel tasarımın süreçteki konumunun ve rolünün belirlenmesi hedeflenmiştir. Ürün geliştirme sürecinde bulunması öngörülen diğer katılımcılar ve onların süreçteki rollerinin de incelenerek sürece uygulanan metoda katkı yapılması amaçlanmıştır.

Araştırmanın bir diğer hedefi özel ihtiyaçları bulunan özel bir kitleye yönelik yeni ürün geliştirme sürecinde gerçekleştirilen çalışma grubu kurulması ve organizasyonuna ait aktiviteler, grup içi iletişim metotları, gerçekleştirilen ürün geliştirme aşamaları ve tekrarları gibi bilgiler ortaya konarak benzer çalışma gerçekleştirecek girişimciler ve küçük çalışma grupları için yeni ürün geliştirme süreçlerine yönelik bir şablon oluşturmaktır.

1.3 Araştırma Problemi ve Diğer Sorular

Görme engelli ilkokul öğrencilerinin karşılaştığı ve sosyal hayatlarını doğrudan ve dolaylı olarak etkileyen eğitsel sorunlar araştırma probleminin ortaya çıkmasında önemli rol oynamıştır. Bu problem ışığında araştırma sorusu şu şekilde belirlenmiştir:

“İlkokul çağındaki görme engelli bireylerin eğitim alanında karşılaştığı fırsat eşitsizliğini önlemek üzere gerçekleştirilen yeni ürün geliştirme çalışmasında tasarım sürece katkısı açısından nasıl konumlanmaktadır?”

Araştırma kapsamında cevap aranan diğer sorular ise şöyledir:

“Görme engelli bireylerin eğitimlerinde karşılaştıkları problemler nelerdir ve bu problemler onların gündelik yaşantılarına nasıl etki etmektedir?”

“Braille alfabesinin önemi nedir ve ilkokul öğrencilerinde Braille okuryazarlığı oranının artırılması için ne gibi çözüm önerileri getirilebilir?”

“Görme engelli bireylere yönelik yeni ürün geliştirme sürecinde tasarım nasıl bir role sahiptir?”

“Görme engelli bireyler için yeni ürün geliştirme süreci nasıl kurgulanır ve gerçekleştirilir?”

“Görme engelli bireyler için yeni ürün geliştirme sürecinde işbirlikçi nasıl bir işbirlikçi tasarım metodu uygulanmalıdır ve katılımcılar bu sürece nasıl katkı sağlarlar?”

1.4 Araştırmanın Kapsamı ve Sınırları

Araştırmanın kapsamında İstanbul ilinde yer alan Türkan Sabancı Görme Engelliler İlköğretim Okulu’nda eğitim alan görme engelli öğrenciler ve öğretmenler bulunmaktadır. Çalışmanın evreni ise Türkiye sınırları içerisinde bulunan tüm görme engelli bireylerdir.

2014 yılı itibariyle ülkemiz sınırları içerisinde Milli Eğitim Bakanlığı’na bağlı 15 adet görme engelli okulu bulunduğu saptanmıştır. Bu okulların bulundukları illere ve öğrenci sayılarına göre dağılımı aşağıdaki çizelgede gösterilmiştir.

Çizelge 1.2 : Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı görme engelliler ilköğretim okullarına ait bilgiler.

Okul Adı	Adres	Öğretmen Sayısı	Derslik Sayısı	Öğrenci Kapasitesi
Veysel Vardar Görme Engelliler İlköğretim Okulu (Url-1)	Kale Caddesi Numara: 4, Kilyos Sarıyer / İstanbul	12	23	100
Türkan Sabancı Görme Engelliler İlköğretim Okulu (Url-2)	Barbaros Mahallesi Denizmen Sokak, Üsküdar / İstanbul	26	12	81
Oğuz Kağan Köksal Görme Engelliler İlköğretim Okulu (Url-3)	100. Yıl Mahallesi, Seyhan / Adana	21	11	65
Göreneller İlköğretim Okulu (Url-4)	Örnek Mahallesi 4. Sokak Numara 2, Altındağ / Ankara	13	23	82
Mitat Enç Görme Engelliler İlköğretim Okulu (Url-5)	Abant Sokak Numara: 13, Teknik Okullar - Yenimahalle / Ankara	6	19	51
Yahya Çavuş Görme Engelliler İlköğretim Okulu (Url-6)	Alaaddin Mahallesi Kore Kahramanları Caddesi Numara: 41, Gelibolu / Çanakkale	13	4	4
Merkez Görme Engelliler İlköğretim Okulu (Url-7)	Tedaş Yolu Barbaros Bulvarı / Denizli	6	12	50
Erzurum Görme Engelliler İlköğretim Okulu (Url-8)	Çat Yolu Görme Engelliler İlköğretim Okulu / Erzurum	6	7	29
GAP Görme Engelliler İlköğretim Okulu (Url-9)	Hürriyet Mahallesi Okullar Caddesi, Şehitkamil / Gaziantep	18	33	130
Aşık Veysel Görme Engelliler İlköğretim Okulu (Url-10)	Erzene Mahallesi 373/2 Sokak, Bornova / İzmir	16	15	61
Emel Tarman Görme Engelliler İlköğretim Okulu (Url-11)	Erkilet Bulvarı Polis Meslek Yüksek Okulu Karşısı, Kocasinan / Kayseri	11	17	57
Selçuklu Mediha-Hasan Tahsin Alaylı Görme Engelliler İlköğretim Okulu (Url-12)	İstanbul Yolu Üzeri Kampüs Karşısı, Selçuklu / Konya	8	16	49
Ertuğrulgazi Görme Engelliler İlköğretim Okulu (Url-13)	Fatihler Mahallesi Kadirpaşa Caddesi Numara: 5, Merkez / Kahramanmaraş	14	23	74
Cemil Meriç Görme Engelliler İlköğretim Okulu (Url-14)	Aşağı Kayabaşı Mahallesi Müze Caddesi / Niğde	2	2	3
Mehmet Akif Ersoy Görme Engelliler İlköğretim Okulu (Url-15)	24 Kasım Başöğretmen Atatürk Kampüsü / Tokat	8	13	32

1.5 Araştırma Yöntemi

Araştırma kapsamında gerçekleştirilen çalışmalarda; görme engelli bireylere yönelik ürün geliştirme sürecinde tasarımın konumlandırılabilmesi ve edinilen bulguların detaylı olarak aktarılabilmesi için birbirinden farklı çeşitli veriler (gözlem, istatistik, fotoğraf, eskiz vb.) nicel araştırma yöntemleri kullanılarak toplanmış ve yorumlanmıştır. Böylece çalışmanın bütünsel bir çerçevede içerisinde barındırılması hedeflenmiştir.

Araştırma probleminin belirlenmesinden itibaren çalışma süresince gerçekleştirilen tüm aşamalarda literatür taramasına başvurulmuştur. Görme engelinin ve görme engelli bireylerin mevcut durumunun anlaşılabilmesi ve bu durumun tasarım bakış açısıyla değerlendirilebilmesi adına alan dâhilinde bulunan çeşitli çalışmalar incelenmiştir.

Araştırma kapsamında gerçekleştirilecek örnek olay çalışmasında kullanılacak ürün geliştirme süreci ve görme engelli bireylere yönelik işbirlikçi tasarım şablonunun belirlenmesi adına bu alanlara yönelik literatür incelenmiş ve çeşitli yaklaşımlar değerlendirilmiştir.

Çalışma kapsamında gerek sürecin şekillenmesi gerek problemin netleştirilebilmesi için yapılan görüşmelerde yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılmıştır. Örnek olay çalışmasında gerçekleştirilen ürün geliştirme süreci ve işbirlikçi tasarım şablonunun test edilmesi için Türkan Sabancı Görme Engelliler İlkokulu öğrencileri arasından rastgele seçilen kişiler ile araştırmacının da bulunduğu yapılandırılmamış alan çalışmaları gerçekleştirilmiştir.

Araştırma toplam 6 bölümden oluşmaktadır.

Birinci bölümde araştırma konusu, önemi, araştırmanın amacı, ana ve yan problemler, araştırmanın kapsamı ve yöntem ile ilgili bilgiler verilmektedir.

İkinci bölümde görme engeli ve engellilik tanımlanmış, görme engelli bireylerin bilgiye erişimde kullandıkları kaynaklar ve yaşadıkları sorunlara değinilerek araştırmanın temelini oluşturan problemin çerçevesi belirlenmiştir.

Araştırmanın üçüncü bölümü ürün geliştirme süreçlerini kapsamaktadır. Bu bölümde araştırma kapsamında gerçekleştirilmiş olan örnek olay çalışmasında kullanılan ürün

geliştirme şablonu ve oluşturulan çalışma grubunun yapısının belirlenmesine dair altyapı oluşturulmuştur.

Dördüncü bölüm görme engeli ve tasarım ilişkisini işbirlikçi tasarım anlayışıyla ele almaktadır. Böylece örnek olay çalışmasında kullanılan işbirlikçi tasarım yönteminin belirlenmesinde hangi etmenlerin göz önünde bulundurulduğuna dair bilgi verilmesi amaçlanmıştır.

Örnek olay çalışması daha önceki bölümlerde elde edilen verilerin görme engelli bireyler için yeni ürün geliştirme sürecine uygulanmasını ve yapılan aktiviteleri detaylı bir şekilde incelemektedir. Bu bölümde kurulan disiplinler arası çalışma grubunun gerçekleştirdiği yeni ürün geliştirme çalışmaları, işbirlikçi tasarım sürecine dahil olan katılımcılar ve sürece etkileri, yapılan gözlemler ve süreç sonunda geliştirilen prototip üzerinde yapılan testler yer almaktadır.

Çalışmanın son bölümünde araştırma ve örnek olay çalışması kapsamında elde edilen sonuçlar ve bu sonuçlar doğrultusunda sunulan çeşitli öneriler yer almaktadır.

2. GÖRME ENGELİ VE GÖRME ENGELLİLİK

Dünya Sağlık Örgütü, engelliliği kişinin günlük hayata katılmasını kısıtlayan doğuştan veya sonradan oluşan bedensel veya zihinsel engellilik hali olarak tanımlamaktadır (WHO, 2009b).

Dünya üzerinde gelişmekte olan ülkeler için kabul edilen engellilik oranı %12 iken gelişmiş ülkeler için %10 seviyesinde kabul edilmektedir. Bu oranlara göre dünya üzerinde yaklaşık 650.000.000 engellinin bulunduğu kabul edilmektedir. Dünya üzerindeki görme engelli bireylerin sayısı 285.389.000 olarak tahmin edilirken bu sayının 39.365.000’lik kısmını görme yetisini tamamen kaybetmiş bireyler tarafından oluşturulduğu varsayılmaktadır (Çizelge 2.1).

Çizelge 2.1 : Dünya genelinde görme bozukluğu olan kişilere ait tahmini rakamlar; yüzdeler oranlar parantez içerisinde belirtilmiştir (WHO, 2010).

Yaş (Yıllar Arası)	Nüfus	Görme Engelli Kişi Sayısı	Görme Kaybı Olan Kişi Sayısı	Görme Bozukluğu Olan Kişi Sayısı
0 – 15	1.848,50	1.421	17.518	18.939
15 – 49	3548.2	5.784	74.463	80.248
50 ve üzeri	1,340.80	32.16	154.043	186.203
Tüm Yaşlar	6,737.50	39.365 (0.58)	246.024 (3.65)	285.389 (4.24)

Günümüzde birçok ülke engelliler ile ilgili istatistiki veriye sahip değildir ve bu verileri hesaplamak üzere Dünya Sağlık Örgütü’nün tahmini oranlarını kullanmaktadır. Ülkemizde engelli bireylere ait verilerin ortaya çıkarılması adına çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Bu araştırmalar arasında bulunan en güncel çalışma 2011 senesinde Türkiye İstatistik Kurumu tarafından yapılan Nüfus ve Konut Araştırması’dır. Bu araştırmaya göre ülkemizde bulunan 5.142.273 kişi en az bir engele (görme; duyma; konuşma; yürüme; merdiven inme ve çıkma; bir şeyler taşıma-

tutma; yaşlılarına göre öğrenme-hatırlama gibi) sahiptir. En az bir engeli bulunan kişi sayısı toplam nüfus içerisinde %6,9'luk bir yer tutmaktadır. Aynı araştırmada yer alan verilere göre ülkemizde bulunan görme engelli birey sayısı 1.043.360 olarak belirlenmiştir. Ülkemizde bulunan her bin kişiden 14'ü görme engellidir. Görme engelli bireylerin %46'sı erkek, %54'ü ise kadındır.

Görme engeli veya kaybı, doğuştan olabildiği gibi kaza, yaşlılık, çeşitli hastalıklar gibi nedenlerle daha sonradan da oluşabilir.

2.1 Görme Engelliliğin Tanımı

'Görme bozukluğu' kavramı; gözün, gözlerin veya görme sisteminin yetersizliğe sebep olabilecek şekilde bir kayıp, hastalık veya engellilik dolayısıyla sınırlanması anlamında kullanılmaktadır. Görme bozukluğu, kişinin ihtiyaç duyduğu görme yeteneğinden daha düşük bir seviyede olması durumu olarak tanımlanabilir.

Görme bozuklukları literatürde birçok farklı şekilde sınıflandırılmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü kendi sınıflandırmasını yaparken görme keskinliği ve/veya görme alanı sınırlandırılmasını temel almaktadır. Görme keskinliğinin kaybı; okumayı, çalışmayı ve ayrıntıların seçilebilmesini zorlaştırırken görüş alanının sınırlanması bireyin tek başına hareket etme yeteneğini kısıtlamaktadır (Keener, 2004, s. 22).

Dünya Sağlık Örgütü, görme duyusu sınıflandırmasını 4 başlık üzerine yapmaktadır.

- Normal görüş
- Orta derecede görme kaybı
- Ciddi görme kaybı
- Körlük

Bu sınıflandırma içerisinde yer alan orta derecede görme kaybı ve ciddi görme kaybı, düşük görüş olarak adlandırılan bir grup içerisinde değerlendirilmektedir.

Körlük, kişinin mümkün olan tüm düzeltmelerle (ameliyat, mercek kullanımı gibi) birlikte olağan görme yeteneğinin 20/200'ü veya daha azına sahip olması durumudur.

Diğer bir ifadeyle görme yeteneğinde herhangi bir sorun olmayan bir kişinin 200 ayak¹ (yaklaşık 60 metre) uzaklıktan görebildiği bir nesneyi 20 ayak (yaklaşık 6 metre) ya da daha kısa bir mesafeden görebilen veya hiçbir uzaklıktan göremeyen kişi kör olarak tanımlanmaktadır. Normal görüş alanı, görme engeli olmayan kişilerde tek gözle 150 derece, iki gözle 180 derece iken körlerde bu değer 20 dereceden daha düşüktür (Keener, 2004, s. 22; Visual, 2009).

Orta veya ciddi derecede görme kaybı yaşayan bireylerde bu oran, mümkün olan tüm düzeltmelerin ardından 20/70 veya daha düşük olarak belirlenmektedir. Bu aralıkta yer alan birçok görme engelli birey düzeltici lensler kullansalar dahi standart basılmış bir dokümanı okuyamazlar veya insan yüzündeki ifadeleri ayırt edemezler (Keener, 2004, s. 23).

Ülkemizde görme yetersizliği için yasal ve eğitsel olmak üzere iki tanım kullanılmaktadır. Görme yetersizliği için kullanılan yasal tanım şu şekildedir: Gerekli tüm düzeltmelerden sonra iyi gören gözündeki görme keskinliği 20/200 ya da daha az ve görme alanı 20 dereceden az olan kişilere kör, görme keskinliği 20/70 ile 20/200 arasında olan kişilere az gören denilmektedir. Eğitsel açıdan kör ise eğitimde dokünsal ve işitsel materyallere ihtiyaç duyan kişi olarak tanımlanmıştır (Gökçe, 2010).

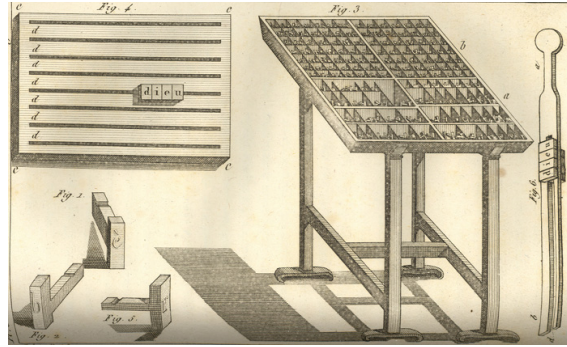
2.2 Görme Engelli Bireylerin Eğitimi

Görme yetisini kısmen veya tamamen kaybetmiş bireylerin eğitim hayatlarının devamının sağlanması için özel araçlar ve metotların kullanılması, ayrıca bireylere özel ihtimam gösterilmesini gerektirmektedir. Görme engelinin neden olduğu dezavantajları ortadan kaldırmak ve/veya etkilerini azaltmak üzere geçmişten bugüne birçok değişik çözüm önerisi getirilmiş, farklı ürün ve yöntemler geliştirilmiştir.

1785 yılında Fransız Valentin Haüy tarafından açılan okul, dünyanın ilk körler okulu olma özelliğini taşımaktadır (Url-16). Haüy, açtığı okulda görme engelli bireylerin okuyup yazabilmeleri adına yeni bir yöntem geliştirmek üzere çalışmış ve harflerin bilinen şekillerinin kabartılı olarak sayfa üzerinde yer aldığı kitapların basılmasına

¹ Feet. Metrik ölçü birimi. 1 foot=30.48 cm.

öncülük etmiştir (Url-17). Bu kitaplar, günümüzde kullanılan kabartma harfler ile basılan kitapların ilk örnekleri olarak değerlendirilebilir.



Şekil 2.1 : Valentin Haüy'ün görme engelli öğrencilere okuma yazmayı öğrettiği araç. (Url-18).

Louis Braille, 1819 yılında Haüy'ün açtığı okula katılmış ve orada eğitim almıştır. Aldığı eğitimin etkisinde kalan Braille, daha sonra görme engeli olanlar ve olmayanlar arasındaki boşluğu dolduracak bir sistem geliştirmek üzere çalışmalar yürütmüştür.

Haüy'ün açtığı okulun ardından görme engelli okulları dünyanın birçok yerinde açılmaya başlanmış, İngiltere, Avusturya ve Amerika Birleşik Devletleri gibi ülkelere yayılmıştır. Görme engelli bireylere odaklanan ilk eğitim kurumu 1835 yılında kurulan Yorkshire Körler Okulu'dur². Bu eğitim kurumunda, yalnızca okuma yazma değil aynı zamanda aritmetik gibi sayısal alanlarda da eğitim verilmiştir. Burada görevde bulunan eğitimci Thomas Lucas, Lucas Type adını verdiği ve kabartma harflerin bir diğer atası sayılabilecek bir yazı tipi geliştirmiştir (Şekil 2.2).



Şekil 2.2 : Lucas Type yazı tipi (Url-19).

² Yorkshire School for the Blind in England.

19. ve 20. yüzyılın devamında görme engelli bireylere yönelik okullar, tüm dünya üzerine yayılmıştır. Ayrıca UNESCO ve WCWB gibi uluslararası kuruluşlar gerek görme engelli bireylerle gerek onların aldığı eğitimle ilgili çalışmalar yapmaktadır (Kanık, 1994, s.15).

Ülkemizde görme engelli bireylere eğitim verilmesi ilk olarak İstanbul Ticaret Mektebi bünyesinde gerçekleşmiştir. 1889 yılında işitme engelli bireylere eğitim vermek üzere bir okul kurulmuş daha sonra bu okula görme engelli bireylerle ilgili bir bölüm daha eklenmiştir. Okul faaliyet verdiği 30 yılın ardından kapanmıştır (Güleroğlu ve Sümer, 1982).

1921 yılında Özel İzmir Sağırılar-Körler Okulu açılmış ve bu okul 1924 yılından 1950 yılına kadar Sağlık ve Sosyal Yardım Bakanlığı'na bağlı olarak özel eğitim hizmetlerini sürdürdükten sonra aynı yıl Millî Eğitim Bakanlığı'na devredilmiştir (Aydın, 2011).

Günümüzde yalnızca görme engelli bireylerin eğitim aldığı ilkokullar bulunduğu gibi çeşitli engellere sahip öğrencilerin birlikte eğitim aldığı devlet destekli okullar ve özel eğitim kuruluşları da bulunmaktadır. Görme engelli bireyler bu kurumlardan birini tercih edebildikleri gibi kaynaştırma eğitimi adı verilen ve görme engelli öğrencilerle herhangi bir engeli bulunmayan öğrencilerin bir arada eğitim aldıkları devlet okulları ve özel eğitim kurumlarında eğitim almayı tercih edebilmektedir.

Engelli bireylerin gerek eğitim hayatlarında gerekse gündelik yaşantılarındaki ihtiyaçlarını karşılamak üzere onlara yönelik çalışmaların temelinde önemli rol oynayan mevcut teknolojileri incelemek yerinde olacaktır.

2.3 Yardımcı Teknolojiler ve Uyarlamalı Teknolojiler

Yardımcı teknoloji³ ticari olarak üretilmiş, satışa hazır, değiştirilmiş, geliştirilmiş veya özelleştirilmiş, ve herhangi bir engeli bulunan kişinin işlevsel yeterliliğini yükselten, geliştiren veya devamını sağlayan nesne veya donanım veya ürün veya hizmetlerin bütünü olarak tanımlanmaktadır (Johnston ve diğ., 2007).

³ Assistive Technology.

Uyarlamalı teknoloji⁴ kavramının incelenebilmesi için ilişkili terimlerin tanımlanması gerekmektedir.

Uyarlamak; bir koşul veya durumu, üzerinde değişiklik yaparak bir başkasına çevirmek anlamına gelmektedir. Teknoloji; belirli bir amacı (örneğin eğitim olanaklarının iyileştirilmesi gibi) gerçekleştirmek üzere uygulanan yöntemi (bir ürün, hizmet veya sistem) belirtmektedir. Sistem kavramı, bu bağlam içerisinde yazılım, donanım ve bilgi aktarım araçlarının dahil olduğu bütünü temsil etmektedir. Uyarlamalı sistem, belirli bir kitlenin ihtiyaçlarına ayak uydurabilecek şekilde düzenlenebilen ve değiştirilebilen yapı anlamında kullanılmaktadır. Uyarlamalı teknoloji, bir hedefe ulaşabilmek adına uygulanan, bir sistem (yazılım, donanım vb.) tarafından kontrol edilen bütünüdür. (Shute ve Zapata-Rivera, 2007. s. 279)

Kısaca belirtmek gerekirse yardımcı teknolojiler herhangi bir engeli bulunan kişinin yeteneklerini sürdürebilme veya geliştirmesine yardım eden herhangi bir obje veya sisteme verilen ad iken uyarlanabilir teknolojiler özellikle engelli bireyler için tasarlanmış ve geliştirilmiş ve onların yeterliliklerini belirli bir seviyede tutan veya geliştiren nesne veya sistemlerin adıdır. Uyarlanabilir teknolojiler içerisinde yer alan tüm obje veya sistemler aynı zamanda yardımcı teknolojilerin sınırları içinde kalmaktadır ancak yardımcı teknolojiler, aynı zamanda uyarlanabilir teknoloji sınıfında bulunmak zorunda değildir.



Şekil 2.3 : Yardımcı teknolojiler ve uyarlanabilir teknolojiler.

2.4 Eğitsel Teknoloji

Eğitim alanında teknolojinin bir problem çözücü ve yardımcı olarak kullanılmaya başlanması 100 yıldan fazla bir geçmişe sahiptir. Bu çalışma alanının genel adı eğitsel teknolojidir (Şimşek, 2005). Eğitsel teknoloji teknolojinin gelişmesi ve yaygınlaşmasıyla birlikte eğitim alanında bulunan herkesin bir şekilde ilgi alanında

⁴ Adaptive Technology.

bulunmaktadır. Bu nedenle günümüzde eğitsel teknolojinin ne olduğu, neyle ilgilendiği, kapsamının sınırları ve neyi çözmeye çalıştığı ile ilgili birbiriyle ilişkilendirilmesi zor görünen birçok tanım bulunmaktadır. Gerek teknolojinin gelişmesi, gerek eğitim ve öğrenme tanımında meydana gelen değişimler zaman içerisinde bu tanımın büyük bir değişime uğramasına neden olmuştur (Seels ve Richey, 1994).

Eğitsel İletişim ve Teknoloji Kurumu eğitsel teknolojiyi uygun teknolojik kaynak ve süreçleri kullanarak, oluşturarak veya yöneterek öğrenmeyi kolaylaştırmak ve bireysel performansı gerçekleştirmek üzere yapılan çalışmalar ve uygulamalar olarak tanımlamaktadır (AECT, 2004). Eğitsel teknoloji içerisinde bulunan teknoloji kavramı; fotoğraftan, videoya, ses kayıtlarından diğer işitsel/görsel/dokunsal uyaranlara her türlü metodu kapsadığı halde bu araştırma bağlamında özellikle elektronik teknoloji ve bu teknolojiye ait ürün ve ara ürünleri temsil etmektedir.

Şimşek (2005) tarafından eğitim alanında çalışanlar ile yapılan araştırma göstermektedir ki bu kişiler eğitsel teknolojinin öncelikli hedefinin, öğrencinin öğrenmesini desteklemek olduğunu, ayrıca anlatılanın tesirinin; eğitsel kaynakların daha verimli kullanılması ile yükseltilmesi ve geliştirilmesinin de diğer ana hedefler arasında sıralanabileceğini belirtmektedir. Eğitsel teknolojinin amacının öğreticiye destek olması da diğer bulgular arasında yer almaktadır. Yukarıdaki veriler ışığında eğitsel teknolojinin öngörülen hedefleri şu şekilde sıralanabilir: öğrenmeyi destekleme, öğrenme ve öğretmenin verimliliğini arttırırken bu amaç için kullanılan kaynaklardan daha fazla yararlanabilmeyi sağlama ve üretkenliğini arttırma, ilgili teorik bilgilerin pratiğe dökülebilmesini sağlama ve öğreticiye yardımcı olma.

2.5 Görme Engelli Bireylere Yönelik Bilgi Kaynakları

İnsanlar, bilgi edinmek üzere 5 duyu organı ve bu organların işlevlerinden ayrı ayrı yararlanmaktadır. Bu duyu organlarımız ve işlevleri aşağıdaki gibidir.

Çizelge 2.2 : İnsanlarda bulunan duyu organları ve bu organların işlevleri.

Duyu Organı	Göz	Kulak	Burun	Dil	Deri
İşlev	Görme	İşitme	Koklama	Tatma	Hissetme/Dokunma

İnsanlar Çizelge 2.2’de belirtilen duyuları ve işlevleri kullanıyor olsa da görme duyusu bilgi edinmede diğer duyulara göre daha etkin bir şekilde kullanılmaktadır. Çentik (2009) gören insanların bilgilerinin %85’inin görme kanalıyla aldığını tahmin edildiğini belirtmektedir. Görme engeli nedeniyle bilgi edinmenin en önemli kanallarından biri kullanılamamış olmaktadır. Dolayısıyla görme engelli bireylerin bilgi edinebilmeleri için diğer duyu organları hedeflenmekte ve onların işlevlerinden yararlanılmaktadır. Özellikle işitme ve dokunma duyusunun görme engelli bireylerin bilgi edinmeleri için oldukça önemli iki aracı olduğu söylenebilir. Ayrıca görme yetisini kısmen kaybetmiş olan bireyler görme duyularından değişik oranlarda da olsa yararlanabilmektedirler.

Görme engellilerin bilgiye erişebilmeleri için geleneksel ve modern formatlar ve yöntemler bulunmaktadır. Geleneksel formatlardan en önemlileri Braille alfabesi ve sestir. Braille alfabesi görme engelli bireyin dokunma duyusuna hitap ederken ses ise işitme duyusunun sağladıkları ile bilgi aktarımının gerçekleşmesine yardımcı olmaktadır. Aynı zamanda gelişen sayısal teknolojiler ve yazılım programlarının da etkileriyle bilgiye erişimde elektronik metin, büyük baskılar, ekran büyütücü ve okuyucular gibi yöntemler de kullanılmaktadır.

Görme engelli bireyler yalnızca basılı kaynaklar ile bilgiye erişebildikleri gibi çeşitli arayüz aracılığıyla dijital olarak bulunan bilgiye de ulaşabilmektedirler. Geliştirilmiş olan kimi yazılım ve donanım ürünlerinin yardımıyla bilgisayar kullanabilmekte veya internete erişim sağlayabilmektedirler.

Duyusal eksikliklerin meydana getirdiği kişisel ve sosyal engellerin kaldırılabilmesi için bilgi edinimini sağlamak adına alternatif formatların sunulması ve bilgi teknolojilerinin kullanımı son derece önemli bir role sahiptir (Owen, 2007, s. 809). Bilgi edinme yöntemlerindeki alternatiflerin bilgi teknolojilerindeki gelişmeler ile birlikte çoğalması, engelli bireylere yönelik araçların sayısının artmasına olanak sağlamıştır. Engellerinden dolayı geleneksel yöntemlerle sunulan bilgiye erişmekte zorluk yaşayan engelli bireyler, yardımcı teknolojiler sayesinde erişemedikleri bilgi kaynaklarına erişebilmekte ve hizmetlerden yararlanabilmektedir. Görme engeli nedeniyle bilgisayar kullanamayan bir engelli birey, ekran okuyucu yazılımlar sayesinde günlük gazeteleri dinleyebilir, yemek tarifi alabilir veya istediği bir konuda araştırma yapabilir hale gelmiştir.

Görme engelli bireylerin gündelik yaşantılarında bilgiye erişmek üzere sıklıkla kullandıkları çeşitli araç ve kaynaklarının incelenmesi araştırmanın odaklandığı noktanın belirlenmesinde izlenen yolu ortaya koyması açısından isabetli olacaktır.

2.5.1 Büyütülmüş Kaynaklar

Görme engelli bireylerin bilgi edinmelerinde kullandıkları yaygın yardımcı teknolojik araçlardan biri büyütücülerdir. Büyütücüler, görme yetisini kısmen kaybetmiş bireylerin kullanımına yöneliktir. Bir görme engelli birey, büyütücü yardımıyla objeleri büyütebilir ve objelerin üzerinde yer alan bilgileri daha kolay okunur hale getirebilir.

Düşük görüş büyütücüleri⁵ taşınabilen, gözlüğe veya ekrana iliştirilerek kullanılan, kapalı devre televizyon sistemleri⁶ veya video büyütücüler ile büyütücü yazılım programları olarak çeşitli şekillerde bulunabilir (Şekil 2.4 ve Şekil 2.5)

Büyütücüler basılı kaynakları video kamera aracılığıyla tarar ve donanım özelliklerine göre 2 ila 60 kat arasında büyüterek dahili veya harici bir ekrana yansıtır. Bu sayede görme engelli birey, normal şartlar altında okumakta zorlanacağı veya okuyamayacağı verileri rahatlıkla okuyabilir. Büyütücüler diğer görme sorunlarının çözümü için kullanıcıya renkleri ters çevirme, yüksek kontrast gibi çeşitli modlar sunabilir.



Şekil 2.4 : Taşınabilir büyütücü örneği.

⁵ Low vision magnifiers.

⁶ Closed-circuit Television System.



Şekil 2.5 : CCTV büyütücü örneği.

Büyütücüler piyasada donanım olarak olabildikleri gibi yazılım halinde de bulunabilirler. Büyütücü yazılımlar bireyin kişisel bilgisayar ekranında bulunan verinin daha büyük görüntülenebilmesini sağlar. Büyütücü yazılımlar sayesinde karakter boyutunun, kontrastın ve renklerin değiştirilmesi de mümkündür.

Az gören kullanıcılar, büyük baskı olarak adlandırılan, fotokopi veya bilgisayar ile 14-16 punto arasında büyüklüğe sahip basılı kaynakları da kullanmaktadırlar (IFLA, 2005b, s. 56).

2.5.2 Sesli Kaynaklar

Görme engelli bireylere yönelik en önemli bilgi edinme araçlarından biri sesli kaynaklardır. Sesli kaynaklar, verinin bir kişi veya yazılım tarafından okunarak görme engelli bireyin işitme duyusunu hedeflemektedir. Veri bir kişi tarafından simultane veya kayıt olarak okunabildiği gibi ekran okuyucu yazılımlar ile de seslendirilebilir. Sesli kaynakların en önemlisi olan sesli kitaplar, uzun yıllar boyunca gönüllü okuyucular tarafından kaydedilmiş, kütüphane ve ilgili kurumlarda bulundurulmuş ve Braille okuryazarlığı olmayan görme engelli bireylerin tek seçeneği olmuştur. Sesli kaynaklar günümüzde görme engelli bireylerin en çok tercih ettiği kaynakların başında gelmektedir.

Sesin kaydedilmesi, Thomas Edison'un 1877 yılında fonografi geliştirmesi sayesinde mümkün olmuştur. "Fonografik Kitaplar", Thomas Edison tarafından "herhangi bir zorluk olmadan körlere konuşacak kitaplar" şeklinde tahayyül edilmiş günümüz sesli kitaplarının ilk orijinal uygulamalarındandır (Rubbery, 2011).

1800'lü yılların sonları ve 1900'lü yılların başlarında içlerinde sesli kayıtlar yer alan silindirler satılmıştır. 1931 yılında Amerikan Körler Vakfı ve Kongre Kütüphanesi

Yetişkin Körler için Kitaplar Projesi⁷ oluşturulmuştur. Bu proje Birinci Dünya Savaşı sırasında yaralanan eski askerler ve diğer görme engelli bireyler için okuma kaynağı oluşturmayı hedeflemiştir (Rubbery, 2011).

1970’li yıllarda, sesli kitaplar 1963 yılında icat edilen kasetler kullanılarak dağıtılmıştır (Blake, 1990). CD’lerin geliştirilmesi ile ses kalitesi, depolama kapasitesi ve kullanım süresi artmıştır. 1996 yılında sayısal teknolojiye dönüşüm başlamış ve DAISY formatı uluslararası bir standart olarak geliştirilmiştir (IFLA, 2005b, 49).

Sesli kaynakların popülerliğini arttıran en önemli araçlardan biri Raymond Kurzweil tarafından geliştirilen Kurzweil Okuma Makinesi’dir. 1976 senesinde piyasaya sürülen bu makine, Braille alfabesi veya herhangi bir okuyucu gereksinimi olmadan basılı metni okuyabilmektedir (Subaşıoğlu, 2008). Günümüzde metin okuma⁸ olarak adlandırılan teknolojinin öncüsü olan bu makine ile sesli kaynakların sayısında ve bu makinelere gösterilen ilgide büyük bir artış gerçekleşmiştir.

Donanımların yanı sıra günümüzde gelişmiş metin okuma yazılımları da sıklıkla kullanılmaktadır. Ekran okuyucu olarak da adlandırılan bu yazılımlar, kullanıcının bilgisayar veya telefonunda bulunabilmekte, kullanıcının ekranda bulunan yazılar arasında yönlendirmesiyle seçili metni okuyabilmektedir. Bu sayede görme engelli bir birey, internet sitelerinde gezinebilir veya dijital formatta bulunan veriyi dinleyebilir.

2.5.2.1 Metin okuma

Metin okuma, dijital formata çevrilmiş yazılı verinin, bir yazılım aracılığıyla bilgisayar veya benzeri bir donanım tarafından sesle okunmasını sağlayan teknolojinin adıdır. Metin okuma teknolojisi, seslerin yazılım tarafından sentezlenmesini sağladığı için sesli kaynak oluşturmak üzere önceden kayıt yapılma zorunluluğunu ortadan kaldırmaktadır. Metin okuma teknolojisi sayesinde, anlamlı veya herhangi bir anlamı bulunmayan dijital yazılı veri, anında ve herhangi bir ön çalışma gerektirmeksizin kullanıcı tarafından ulaşılabilir hale gelmektedir.

⁷ Library of Congress, Books for the Adult Blind Project.

⁸ Text-to-speech.

Metin okuma teknolojisinin kullanım alanı oldukça geniş olmakla birlikte ilk kullanım örnekleri, görme engelli bireyler için kitap veya yazı okuyabilecek bir sistem geliştirmek üzerine yapılmıştır. Her ne kadar bu sesler oldukça mekanik olsa da görme engelli bireylerin diğer seçeneklerinden olan gönüllü okuyucular veya Braille alfabesi her zaman erişilebilir olmadığı için görme engelli bireyler tarafından büyük bir ilgi ve memnuniyetle karşılanmıştır (Taylor, 2009). Dijital verinin ses dönüştürülmesi teknolojisi yalnızca görme engelli bireylerin değil aynı zamanda disleksi gibi zihinsel bozukluk ve engelli bireylerin eğitiminde kullanılmaktadır.

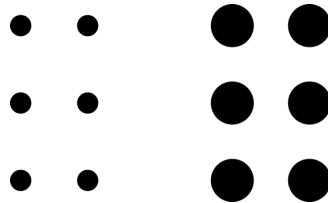
2.5.3 Basılı Kaynaklar

Basılı kaynaklar görme engelli bireyler için özel geliştirilmiş alfabeye ait harflerin kâğıt üzerinde kabartılarak görme engelli bireyler tarafından okunabilir hale getirilmesi ile elde edilmektedir. Görme engelli bireyler tarafından en çok kullanılan basılı kaynak formatı Braille veya kabartma alfabe olarak adlandırılan formattır.

2.5.3.1 Braille Alfabesi

Braille, görme yetisini tamamen veya kısmen kaybetmiş bireyler tarafından kullanılan dokunsal bir yazım sistemidir.

Braille karakterleri, hücre olarak adlandırılan 2x3 veya 2x4 matris üzerinde bulunan küçük dikdörtgenler üzerinde yer alan noktacıklardan oluşmaktadır. Bu noktaların çeşitli kombinasyonlara göre kabartılmaları, harfleri, sayıları veya işaretleri oluşturmaktadır. 6 noktalı Braille alfabesinde 64 farklı kabartı kombinasyonu bulunmakta, bu kombinasyonlar içerisinde harf ve sayıların yanı sıra müzik ve matematik sembolleri de bulunmaktadır.



Şekil 2.6 : 6 noktalı Braille harflerini oluşturan noktaların kabarmamış ve kabarmış durumlarının temsili gösterimi.

Braille alfabesinde yer alan bazı karakterlerin kombinasyonlar dilden dile değişiklik gösterebilmektedir. Kimi dillerde yer almayan “ç, ğ, ö, ş” gibi harfler için farklı dillerde farklı kabartı dizilimleri kullanılmaktadır.

Braille alfabesi; Charles Barbier'e ait olan ve aslında Napolyon'un askerlerin geceleri sessiz ve ışıksız bir şekilde iletişimini sağlayacak bir sistem geliştirilmesi isteği üzerine ortaya çıkan *Night Writing* isimli yazım tekniğinin görme engelli bireylere uygulanabilir olduğunu düşünmesi ve bu tekniği geliştirmesi üzerine ortaya çıkmıştır (Url-20). *Night Writing* tekniğin aksine Braille alfabesinde her bir harf için belirli bir şablon kullanılmış ve kabartılabilen nokta sayısı azaltılmıştır (Roy, t.y.). Braille alfabesi, hazırlanışının ilk zamanlarında Fransız yazı sisteminin birebir çevirisi iken daha sonraları kısaltmalar, daraltmalar ve hatta logogramların eklenmesi ile başlı başına bir stenografi halini almıştır (Daniels, 1996).

Braille alfabesi, Derece 1 ve Derece 2 olmak üzere iki farklı kodlama tekniğine sahiptir. Derece 1 Braille alfabesinde metin, harf harf Braille alfabesi karakterlerine dönüştürülürken Derece 2 Braille alfabesinde çeşitli kısaltmalar ve daraltmalar kullanılmaktadır. İngiliz Braille alfabesi, 189 kısaltılmış harf kombinasyonu ve 76 adet kısaltılmış kelime içermektedir. Bu sayede daha uzun metinlerin daha hızlı bir şekilde çevrilmesi, yazılabilmesi ve okunabilmesi amaçlanmıştır (Şekil 2.7).

Braille, evrensel olarak görme engelli bireylerin yazma ve okuma tekniği olarak kabul görmüştür. Bunun en önemli nedenlerinden biri Braille'in görme engelli bireylere okuma ve yazmada bağımsız olma fırsatı veren ve bu iki işlevi etkileşimli bir şekilde gerçekleştirebilmelerine olanak sağlayan tek sistem olmasıdır. Braille alfabesinin verimi ve etkisi sayesinde neredeyse her yazılı dil, bu alfabeyi kendine uyarlamıştır (NFB, 2009).

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
⠁	⠃	⠉	⠑	⠑	⠋	⠒	⠒	⠒	⠒
K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
⠋	⠋	⠋	⠋	⠋	⠋	⠋	⠋	⠋	⠋
U	V	X	Y	Z	and	for	of	the	with
⠋	⠋	⠋	⠋	⠋	⠋	⠋	⠋	⠋	⠋
ch	gh	sh	th	wh	ed	er	ou	ow	W
⠋	⠋	⠋	⠋	⠋	⠋	⠋	⠋	⠋	⠋

Şekil 2.7 : İngilizce Braille alfabesi ve bu dilde sık kullanılan bazı kısaltmalara ait yerleşimler (Url-21).

Ülkemizde 1953 yılında Gazi Eğitim Enstitüsü'nde kurulan özel eğitim bölümü öğrencilerinin işbirliği ile ders kitapları, roman, gazete ve dergiler taranarak dilimizde

en çok kullanılan üç yüz kelime ve hece belirlenmiş, 1954 yılında buna Türkçe Braille için 220 işaretli bir kısaltma sistemi geliştirilmiştir (Enç, 1972).

Henüz bilgisayarların ve yeterli teknolojinin bulunmadığı dönemlerde kabartma harfler, sivri uçlu özel kalem ve tabletler veya Braille daktilolar ile yazılmaktaydı. 1980’li yılların ardından özellikle bilgisayar ve yazıcı teknolojisinin gelişmesi ve yaygınlaşmasıyla birlikte kabartma harfli kitapların basılması ve kopyalanması kolaylaşmıştır.

2.5.3.2 Braille okuryazarlığı ve sorunlar

Herhangi bir bireyin Braille alfabesinde yer alan kabartma karakterleri parmakları aracılığıyla okuyabiliyor olması, onun Braille okuryazarı olduğu anlamına gelmektedir.

Amerika Körler Derneği tahminlerine göre Amerika Birleşik Devletleri’nde bulunan görme engelli bireylerin yüzde 10’undan daha azı Braille okuryazarıdır. Amerikan Körler Matbaası⁹ ise görme engelli çocuklar arasında Braille okuryazarlığı oranını yaklaşık yüzde 10 olarak tahmin etmektedir. Uzmanların belirttiğine göre Amerika Birleşik Devletleri’nde 1.300.000 görme engelli bulunmakta ve bu sayı her yıl yaklaşık 75.000 artmaktadır (NFB, 2009).

1950’li yıllardan bu yana Braille okuryazarlığı önemli bir düşüş geçirmektedir. Her ne kadar bu düşüşün nedenleri üzerinde bir anlaşma sağlanamamış olsa da birçok farklı faktörün üzerinde durulmaktadır. Bu faktörler arasında Braille okuryazarı olan öğretmen sayısının düşüklüğü ve öğretim metotları hakkında yetersizlikleri, Braille’e yönelik olumsuz yaklaşımlar, konuşma ve baskı büyütme teknolojisine daha fazla güven duyulması, okuma-yazma bilmeyen ve ayrıca engeli bulunan görme engelli çocuk sayısının artması bulunmaktadır (NFB, 2009). Dolayısıyla Braille okuryazarlığı oranlarının hızlı bir şekilde düşmeye devam edeceği yorumu getirilebilir.

Braille okuryazarlığının düşüşünde etkisi olduğu belirtilen bir diğer faktör eğitici eksikliği ve yetersizliğidir. Spungin (2003)’e göre Amerika Birleşik Devletleri’nde 2003 senesinde yaklaşık 6.700 tam zamanlı öğretmen, 93.600 görme engelliye hizmet

⁹ The American Printing House for the Blind.

vermekteyken bu sayının çok azını onaylanmış programlardan mezun olan öğretmenler oluşturmaktaydı. 2000 senesinde hazırlanan bir rapora göre üniversitelerin ilgili bölümlerinden mezun olan ve görme engeli veya kaybı olan öğrenciler ile çalışacak meslek sahiplerinin sayısının 7 sene boyunca yalnızca 375 ile 416 arasında olduğu belirlenmiştir (Mason ve diğ, 2000). Bu veriler ışığında görme engelli öğrencilere eğitim veren kişilerin gerekli yeterliliklere sahip olmadığı söylenebilir. Ülkemizdeki görme engelli öğrencilere eğitim veren öğretmen veya eğitimciler ile ilgili istatistiki veriye ulaşılammıştır.

Braille öğretiminin giderek düşmesinin nedenlerinin arasında Braille hakkında süregelen çeşitli önyargılar ve yanlış kanılar bulunmaktadır. Okuma-yazma bilmeme oranını arttıran en önemli etmenlerden biri kör ve/veya az gören öğrencilere yönelik eğitimsel yaklaşımdır (Spungin, 1996). Birçok görme engelli çocuk, kanunen kör statüsünde yer alsalar dahi görme yetileri tamamen kaybolmamıştır. Bu öğrenciler, çok düşük oranlarda görebiliyor olmaları sebebiyle basılı kaynakları büyütücü veya diğer araçlarla dahi okuyamazlar ancak buna yönlendirilmeleri sebebiyle göz yorgunluğu, baş ağrısı ve daha birçok önemli sorun yaşamakta ve düşük performans sergilemektedirler. Ayrıca görme engeli veya kaybına neden olan birçok sorun ilerleyicidir, bu da öğrencilerin zamanla basılı kaynakları okumakta çok daha fazla zorlanacakları anlamına gelmektedir (NFB, 2009).

Görme engelli bireylerin Braille alfabesiyle küçük yaşta tanıştırmalarının çeşitli sebeplerden dolayı daha iyi olacağı kabul görmektedir. Bu durumun geciktirilmesi, görme engelli bireyin öğrenme süresince yaşayacağı zorluk ve hayal kırıklığının etkisi, akranlarından farklı olmanın ve davranma zorunluluğunun getirdiği duygusal sorunlar ve görme engelli olmayı kabullenemeyiş gibi etmenlerle birleşerek Braille öğrenmeyi isteme motivasyonunda büyük düşüşe neden olmaktadır (NFB, 2009). Kayaman (2014) ile yapılan görüşmede ülkemizdeki eğitim kurumlarının da Braille alfabesine yeterli önemi vermedikleri, öğrenci velilerinin bu konuda yanlış yönlendirildiği ve dolayısıyla onların da Braille eğitimini gerekli görmediği gibi şikâyetler bulunduğu öğrenilmiştir.

Kayaman'a (2014) göre Braille hakkında bulunan bir diğer önemli önyargı ise Braille'in görme engelli öğrencileri diğer öğrencilerden ayırdığı ve izole ettiği düşüncesidir. Bu görüşü savunan eğitimciler ve ebeveynler, görme engeli veya kaybı bulunan öğrencileri Braille eğitiminden uzak tutarak onların engeli bulunmayan

öğrencilerden herhangi bir farkları veya özel ihtiyaçları olmadığını gösterme yolunu tercih etmektedir. Fakat Braille'den uzaklaşan veya uzaklaştırılan ve görme duyusunda problem bulunan öğrenciler, okuyabilmek için her daim büyütücü taşımak veya kulaklıkla kitabı dinlemek gibi diğer alternatif araç ve metotları kullanmak durumunda kalmakta, bu imkânı olmayanlar ise kitapları gözlerine çok yaklaştırarak okumaya çalışmaktadırlar. Bu görüş, görme engelli öğrencilerin uygulaması gereken yöntemler de herhangi bir engeli bulunmayan öğrencilere nazaran farklı davranmasını gerektirdiği için sağlıklı ve isabetli değildir.

Braille okuryazarlığı konusundaki neredeyse bütün önyargı ve yanlış düşüncelerin dayanağı, görme engeli bulunan öğrenciler için düşük beklentilere sahip olunmasıdır. Birçok eğitimci, kabul etse veya etmese de Braille veya diğer alternatif eğitim metotlarının görme engelli bireylerin sağlıklı ve başarılı bir hayat sürebileceklerini sağlayacağına inanmamaktadır (NFB, 2009). Konu hakkında görüş bildiren bir yorumcu Braille okuryazarlığında meydana gelen düşüşün asıl nedeninin yetersiz ve uygunsuz özel eğitim metotlarının işinin ehli ve konuya hakim olmayan, kendilerine Braille kullanımında güvenmeyen, aynı zamanda öğrencilerden eğitim veya sosyal hayatlarında rekabet etmelerinin beklenmemesi gerektiğini savunan kişiler olduğunu belirtmiştir (Ianuzzi, 1999).

Yeterli ve düzenli Braille eğitimi almayan görme engelli bireyler okuryazarlık hususunda geride kalmakta ve sonucunda onların hem özgüvenlerini hem özsaygılarını hem de sağlıklı, mutlu ve üretken bir hayat yaşayabileceklerine dair inançlarını kaybetmelerine neden olmaktadır. Fredric Schroeder (1996) Braille okuryazarlığının daha geniş bir çerçevede değerlendirilerek okuryazarlıktan farklı görülmemesi gerektiğini belirtmiştir. Schroeder'in kanunen kör sayılan yetişkin bireylerle yapmış olduğu araştırma röportajlarında elde ettiği verilere göre özsaygı, öz kimlik, engelli bir birey olmanın yarattığı hissiyat gibi konular bu bireylerin Braille kullanabilme ile ilgili hissettikleriyle iç içe geçmiş durumdadır. Bu araştırmaya göre çeşitli nedenlerden dolayı kör bireyler Braille okuryazarlığını yeterlilik, bağımsızlık ve eşitlik gibi kavramlarla eş tutuyor görünmektedir. Dolayısıyla Braille alfabesine hakim olmanın kendilerine güvenen, yeterli, bağımsız ve aynı zamanda eşit hisseden görme engelli bireyler yetiştirmede temel rol oynadığı çıkarımı yapılmıştır.

Bahsi geçen çalışma, aynı zamanda görme engelli bireylerdeki öz yeterlilik hakkında da veriler sağlamaktadır. Bu çalışmaya göre Braille kullanabilen görme engelli

bireyler daha yüksek güven derecesine sahip olmakta ve “normal” bireyler gibi olmaya çalışarak zaman ve enerji harcamamaktadır (Schroeder, 1996).

Braille okuryazarlığı ile süregelen önyargılardan bir diğeri Braille okuryazarlığının *baskı okuryazarlığına*¹⁰ kıyasla çok daha yavaş ve öğrenilmesinin zor olduğudur. Bu konu üzerine yapılan kimi çalışmalar Braille okuyabilmenin kısaltma ve diğer sembollere ait dizilimlerin öğrenilmesi nedeniyle oldukça zor olduğunu belirtse de 1979 yılında Emerson Foulke ve 1996 yılında Diane Wormsley tarafından yapılan araştırmalar durumun tam tersi olduğunu ortaya koymaktadır. Yapılan çalışmalar göstermektedir ki erken yaşta Braille öğrenen görme engelli bireyler dakikada 200 kelime okuyabilecek hıza ulaşabilmektedir (Danielsen, 2006).

Braille, görme engelli bireylere yönelik en etkili okuma-yazma sistemi olarak nitelendirilmektedir ancak birçok görme engelli, bu sistemin avantajlarından bilinçli veya bilinçsiz bir şekilde yararlanamayacak konuma getirilmiştir. Bu da görme engelli bireylerin yalnızca eğitim hayatlarında değil sosyal yaşantılarında da başarı oranlarının düşük olmasına sebebiyet vermektedir. Ryles tarafından Braille okuryazarlığının sosyal başarı üzerindeki etkilerini ölçmek üzere 1996 yılında yapılan bir araştırma kapsamında iki odak grup oluşturulmuştur. Bu gruplardan biri küçüklüğünden itibaren Braille eğitimi almış bireylerden kurulmuşken diğer grup *basılı yazıyı tercih eden görme engelli bireyler*¹¹ tarafından oluşturulmuştur. Bu karşılaştırma sonucunda Braille okuryazarı olan grubun eğitim seviyesinin diğer gruba nazaran daha yüksek, iş sahibi olma oranının ve ekonomik bağımsızlığa sahip birey sayısının fazla olduğu görülmüştür (Ryles, 1996).

Aynı çalışma, Braille okuryazarı olan gruptaki bireylerin %44’ünün iş sahibi olmadığını ancak bu oranın basılı yazıyı tercih eden bireyler arasında %77 seviyesinde olduğunu ortaya koymaktadır. Bu verilere ek olarak Braille okuryazarları tarafından oluşturulmuş gruptaki bireylerin, diğer gruba oranla daha kuvvetli okuma alışkanlıklarının bulunduğu, okumaya bir hafta içerisinde daha fazla saat ayırdıklarını, böylece daha çok kitap okuyup daha fazla dergi aboneliklerinin bulunduğu

¹⁰ Reading print.

¹¹ Print readers.

görülmüştür. Son olarak bu iki grupta yer alan kişilerin ekonomik durumları karşılaştırılmış, Braille okuryazarı olan gruptaki bireylerin yüksek gelir düzeyinde çok, düşük gelir düzeyinde az; basılı yazıyı tercih eden gruptaki bireylerin ise yüksek gelir düzeyinde az, düşük gelir düzeyinde çok kişiyi barındırdığı belirlenmiştir (Ryles, 1996).

2.5.3.3 Metin okuma teknolojisi ve Braille alfabesi

Braille okuryazarlığının gerekli olup olmadığı konusunda yürütülen tartışmalarda en sık dile getirilen yorumlardan biri metin okuma teknolojisinin Braille alfabesi ve okuryazarlığını ikame edebilecek eğitsel bir metot olarak kullanılabileceği düşüncesidir. Fakat bu düşünce, birbirinin yerini tutamayacak iki unsurdan birinin diğerini egale etmesi şeklinde olduğu için yanlış temellendirilmiştir. Okuryazarlık, okuma ve yazabilme işlevlerini gerçekleştirebilme durumudur. Her ne kadar yazılım tarafından sentezlenen ses çıkışı veya kaydedilmiş kitapları dinleme, öğrenciler için bilgi edinme yöntemlerinden biri olsa da onlara okuma-yazmayı öğretmemektedir. Ağırlıklı olarak işitsel duyuya yönelik yöntemleri kullanan görme engelli öğrencilerin heceleme ve imla kabiliyetleri oldukça düşüktür (NFB, 2009).

Bahsedildiği gibi metin okuma teknolojisinin Braille alfabesinin yerini alması düşüncesi, Braille okuryazarlığının normal okuryazarlık kavramından ayrı değerlendirmesi nedeniyle ortaya çıkmıştır ancak okuryazarlık kavramını bir bütün olarak ele almak gerekmektedir. Metin okuma teknolojisi, herhangi bir engeli olmayan bireyler için de eğitsel metot olarak kullanılabileceği halde böyle bir öneri ne eğitimcilerden ne öğrencilerden ne de velilerden gelmiştir. Teknolojik gelişmeler, bireylerin eğitim şartlarını iyileştirmek için kullanılmış ve kullanılmaktadır. Bu gelişmeler sayesinde basılı kaynaklar ve yazı, çok daha erişilebilir hale gelmiştir. Aynı bakış açısıyla değerlendirildiğinde metin okuma veya benzer bir teknoloji, Braille alfabesinin kullanımının ve öğretiminin yerini alacak değil aksine Braille okuryazarlığının gelişmesine ve yeniden yaygınlaşmasına destek olacak eğitim metotlarının uygulanması amacıyla kullanılmalıdır.

3. ÜRÜN GELİŞTİRME

3.1 Ürün

Ürün kavramının tanımı kullanıldığı alana göre değişiklik göstermektedir. Pazarlama alanı için ürün, bir ihtiyacı veya isteği karşılayabilecek herhangi bir nesneyi betimlemek için kullanılırken (Kotler ve diğ, 2006) üretim alanında ise ürün kavramı ham malzeme veya yarı mamul olarak alınıp yarı mamul veya mamul olarak çıktısı yapılan herhangi bir cisim anlamını taşıyabilir. Ulrich ve Eppinger'e (2000) göre ürün, bir şirket tarafından müşteriye satılan nesnedir.

Ürün kavramı bu araştırma içerisinde ham malzeme ve yarı mamullerin belirli bir süreç ve planlama içerisinde bir araya getirilerek oluşturulan, fiziksel ve elle tutulabilen nesneleri tanımlamak için kullanılmıştır.

3.2 Yeni Ürün Geliştirme

Kullanıcıların istek ve ihtiyaçları hızlı ve sürekli bir değişim halindedir. Firmalar onların bu isteklerini tanımlamak ve isteklerden doğan eksiklikleri gidererek onları tatmin edecek ve bütçelerine uygun ürünler sunmak zorundadır. Bu sorunun çözümü yalnızca pazarlama, tasarım veya üretim ile bulunamaz. Başarının sağlanabilmesi tüm bu başlıkları içinde barındıran bir ürün geliştirme sürecinin oluşturulması ile mümkündür (Ulrich ve Eppinger, 2000).

Yeni ürün geliştirme farklı şekillerde tanımlanmaktadır. PDMA'ya göre ürün geliştirme strateji, organizasyon, konsept geliştirme, ürün ve pazarlama planlaması ve planlamanın değerlendirilmesi ve yeni bir ürünün ticarileştirilmesini kapsayan işlemler bütünüdür (Nicholas, 2010). NPD Solutions ise yeni ürün geliştirmeyi şu şekilde tanımlamaktadır:

Yeni ürün geliştirme işletme için yeni yazılım, donanım ve servis ürünleri geliştirme işidir. Bu süreç bir ürün için fikir veya konsept geliştirme aşamasından ürünün geliştirildiği sürece ve bu süreçte yapılan işlemlere ve ürünün üretimi ve daha sonrasında markete sunulmasına kadar tüm aktiviteleri kapsar. (Nicholas, 2010, s. 25)

Wheelwright ve Clark (1992) yeni ürün geliştirmeyi geniş bir bağlamda ele almış ve bir grubun veya kuruluşun kısa geliştirme süreci ve dūřuk maliyetle pazara başarılı ürünler sunmasını sağlayan etkili yōnetim ve organizasyon aktiviteleri olarak tanımlamıştır. Benzer şekilde Loch ve Kavadias (2007) da ürün geliştirme süreçlerinin kapsamını geniş tutarak aşağıdaki şekilde tanımlamışlardır:

Yeni ürün geliştirme, bir firmanın zaman içerisinde pazara sunduğu birçok yeni veya geliştirilmiş ürün fikirlerinin akışını sağlayan aktivitelerden oluşmaktadır. Bu aktiviteler, üretilmiş fırsatlar içerisinden seçilerek ürünleştirilmiş ve mūřteriye sunulmuş insan yapımı maddeleri veya servisleri, ve yeni ürün geliştirme sürecinde yapılan kurumsallaştırma çalışmalarının bizzat kendisini içermektedir. (Loch ve Kavadias, 2007, s. 3)

Bu tanımlardan hareketle yeni ürün geliştirme sürecinin bir ürün geliştirilirken gerçekleştirilen planlama, yōnetim, icraatlar ve işlemler bütününi kapsayan geniş bir alanı tanımladığı ifade edilebilir. Yeni ürün geliştirme, yalnızca tek bir alanla veya bir alana ait yaklaşımla değerlendirilemeyecek kadar geniş ve detaylı bir süreçtir. Dolayısıyla yeni ürün geliştirme; üretim, mühendislik, tasarım, bilimsel araştırma ve geliştirme, pazarlama, hukuk ve/veya finans gibi farklı dalların bir arada uyum içerisinde üretilmiş fikirler içerisinden belirli bir amaç gözetilerek seçilmiş ürün fikrinin hayata geçirilebilmesi adına belirlenmiş görevler doğrultusunda gerçekleştirilen çalışmaların bütünü olarak tanımlanabilir.

Yeni ürün geliştirme çok aşamalı bir işlemler bütünüdür. Fikir geliştirme aşamasından başlayıp üretimin sonlanmasına kadar geçen süreç içerisinde birbiri üzerine oturan ve/veya birbirini takip eden onlarca aşama bulunabilir (şekil 3.1).

Her ne kadar yeni ürün geliştirme birçok farklı alanın uzmanlıklarının bulunması gereken disiplinler arası süreç olsa da Ulrich ve Eppinger (2000) ürün geliştirme süreçlerinin başarılı olabilmesi için 3 alanın öneminin diğerlerine nazaran çok daha büyük olduğunu savunmakta ve bu alanları aşağıdaki şekilde belirtmektedir:

- Pazarlama
- Tasarım
- İmalat

Başarılı yeni ürün geliştirme, pazarın ihtiyaçlarını başarılı teknik özümlemlerle buluşturarak gerçekleştirilir. Pazarlama, ürün geliştirme sürecini yürütenler ile mūřteri/kullanıcı arasında kurulması gereken bağı oluşturan aracıdır. Pazarlama

müşteri/kullanıcının düşünce ve görüşlerini süreci yürüten yapıya aktarırken araştırma ve geliştirme bölümü bu verilerden hareketle farklılaşarak avantaja sahip olan ürünler geliştirmeye çalışır (Fain ve diğ, 2011).

Kullanıcı ile ürünün birebir etkileşiminin gerçekleşmesinde en önemli rol tasarım alanına düşmektedir. Tasarım, mühendislik alanlarında bulunan tasarım çalışmalarını (elektronik devre tasarımı, geliştirilen yazılım ve arayüzü gibi) barındırmakla birlikte ergonomi, kullanıcı arayüzü, malzeme seçimi gibi başlıkların da bulunduğu endüstriyel tasarım alanını da içermektedir.

İmalat öncelikli olarak ürünün başarılı bir şekilde üretilebilmesi için üretim sisteminin tasarımı ve hayata geçirilmesi ile ilgilenmektedir. Bu işlemlerin gerçekleştirilebilmesi tedarik zinciri olarak da adlandırılan satın alma, dağıtım ve yerleştirme çalışmalarını da içerir (Ulrich ve Eppinger, 2000).

Yukarıda kısaca tanımlanmış alanlar içerisinde yer alan aktiviteler kendi içlerinde alt başlıklara ayrılabilirler. Pazarlama alanı içerisinde bulunan çalışmalar; pazar araştırması, hedef kitlenin belirlenmesi, reklam faaliyetleri gibi her biri özelleşmiş alanlar ve bu alanlarda uzmanlaşmış bireyler tarafından gerçekleştirilebilecek çeşitli aktiviteler içermektedir. Tasarım ve imalat alanları da kendi içlerinde malzeme bilimi, elektronik veya bilgisayar mühendisliği, grafik tasarım ve benzer birçok alanın bulunacağı çeşitli alt başlıklar ile değerlendirilebilir.

Hauser ve Dahan (2003) yeni ürün geliştirme süreçlerinin başarılı olmasının 4 ana faktöre bağlı olduğunu savunmaktadır. Bunlar müşteri, teknoloji, rakipler ve tedarikçilerdir. Buna göre:

Yeni ürün geliştirme ekibi kullanıcının ihtiyaçlarına, rakiplerinin durumuna, teknoloji ve tedarikçilere karşı duyarlı olmalıdır. Yeni ürün geliştirme müşterinin ve değişen ihtiyaçlarının tam olarak neler olduğu anlaşılmadan başarılı olamaz. (...) Müşteriden bağımsız olarak yeni ürün geliştirme ekibi teknolojideki ve rakiplerinin gerçekleştirdiği gelişmelerle başa baş olmalıdır. (...) Tedarikçiler de ürün geliştirme sürecine dikkatle dahil edilmesi gereken stratejik bir noktada yer almaktadır. Tedarikçiler fikir geliştirme aşamasından tasarım veya mühendisliğe kadar her aşamada değerli bilgiler sağlayabilir. Ayrıca tedarikçilerle yakın çalışmak süreçte ve final ürününde karşılaşılabilecek gereksiz masrafların düşürülebilmesini sağlayacak sonuçlar üretebilir. (Hauser ve Dahan, 2007, s. 6-8)

Araştırmanın bu bölümünde önce standart bir ürün geliştirme süreci ve sürecin alt aşamalarına değinilecek ardından yeni ürün geliştirme süreçlerinde kurulan proje

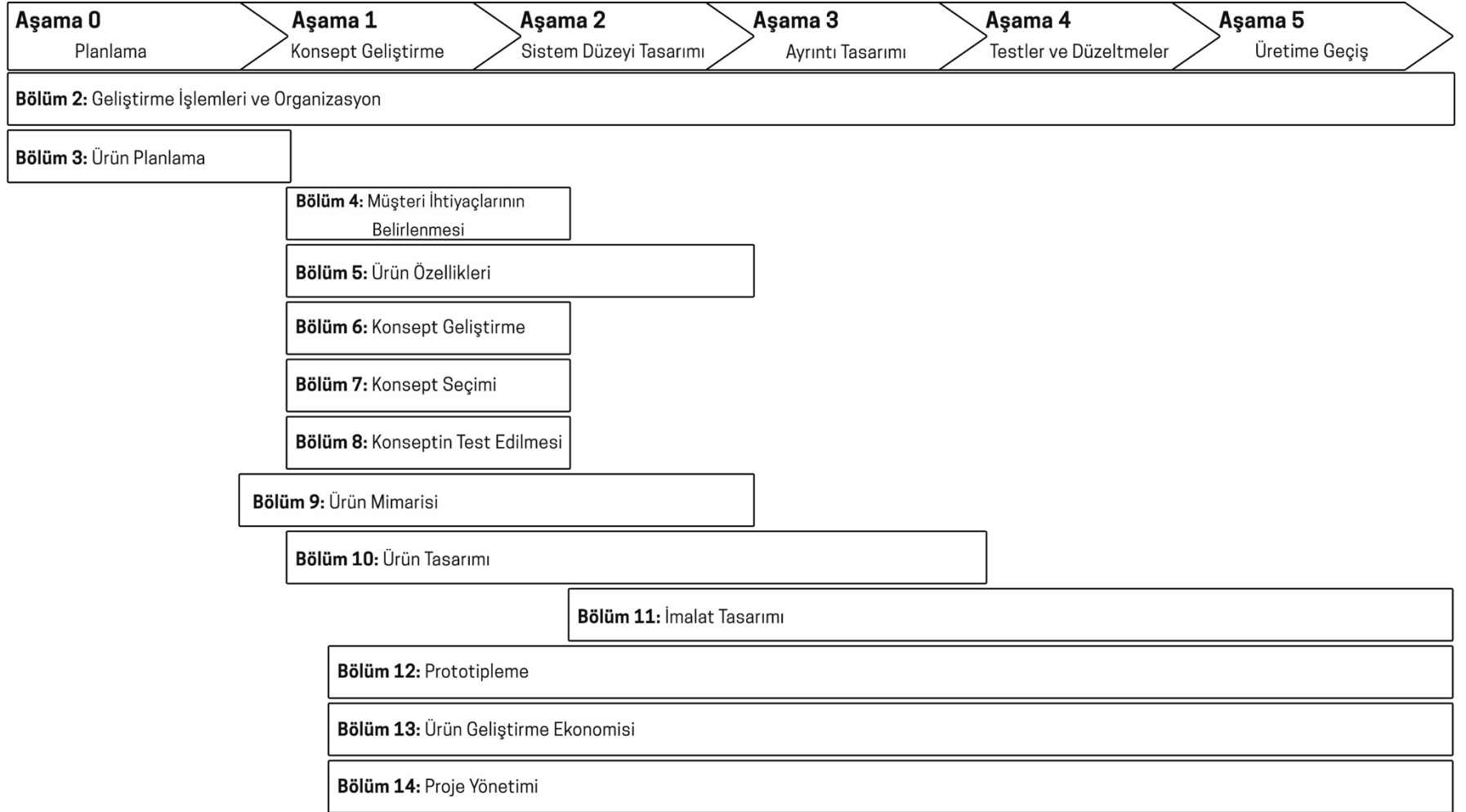
grupları ve bu grupların yapıları irdelenecektir. Bu bölümde oluşturulan altyapının araştırmanın örnek olay çalışması bölümünde gerçekleştirilen yeni ürün geliştirme sürecini tanımlaması hedeflenmektedir.

3.2.1 Ürün Geliştirme Süreci Aşamaları

Süreç, Türk Dil Kurumu'nun yayınlamış olduğu Güncel Türkçe Sözlük'te aralarında birlik olan veya belli bir düzen veya zaman içinde tekrarlanan, ilerleyen, gelişen olay ve hareketler dizisi olarak tanımlanmıştır. Bu araştırma kapsamında süreç malzeme, bilgi, parçalar gibi girdilerin bir amaç doğrultusunda belirlenmiş çıktılara dönüştürüldüğü, birbirine bağlı veya bağlantılı aşamalardan oluşan işlemler bütünü olarak kullanılmıştır. Geliştirme, pazarda bulunan bir fırsatın belirlenmesinin ardından ilgili pazara sunulmak üzere ürün fikri oluşturmak, somut hale getirmek, çıktıyı test etmek, geliştirmek, düzenlemek ve üretime hazır hale getirmek için yapılan işlemleri tanımlamaktadır (Nasr ve Kamrani, 2007). Ürün geliştirme süreci ise bir firmanın bir ürünü tasavvur ederek başlayıp ardından tasarladığı ve daha sonrasında da ticarileştirdiği aktivitelerin tamamıdır (Ulrich ve Eppinger, 2000).

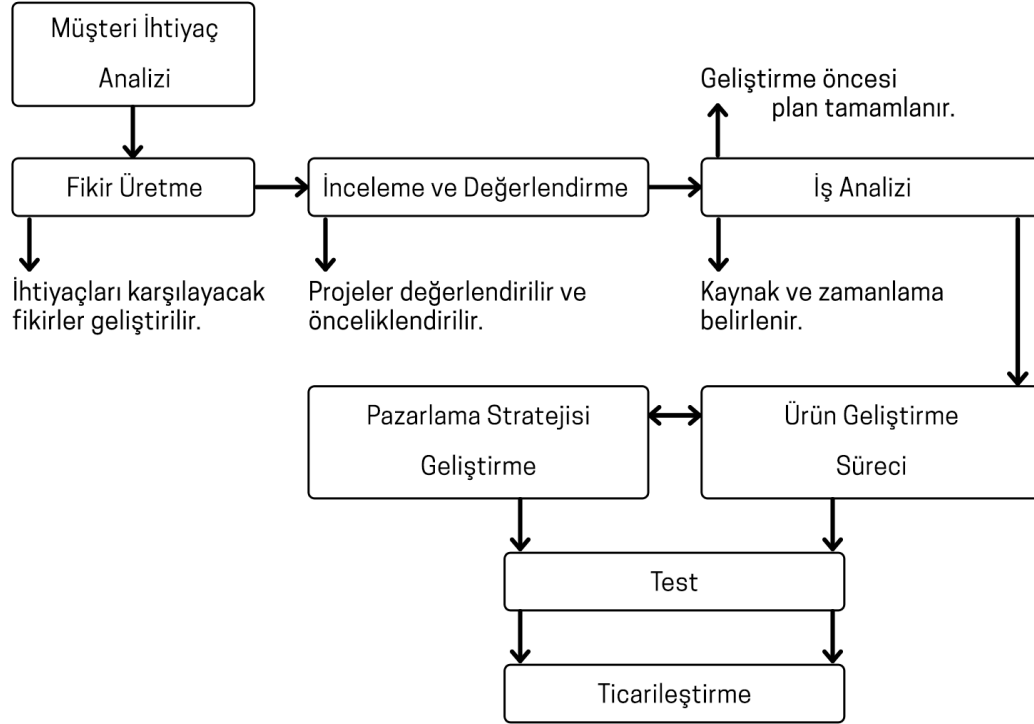
Ulrich ve Eppinger'e (2000) göre standart bir ürün geliştirme süreci, altı aşamadan oluşmaktadır (Şekil 3.1). Bu aşamalar geliştirilecek ürünün fikir aşamasından başlayarak üretimin tamamlanmasına kadar geçen tüm alt başlıkları kapsamaktadır. Buna göre standart bir ürün geliştirme sürecinde bulunan 6 başlık şu şekilde sıralanabilir:

- Aşama 0: Planlama
- Aşama 1: Konsept Geliştirme
- Aşama 2: Sistem Düzeyi Tasarımı
- Aşama 3: Ayrıntı Tasarımı
- Aşama 4: Testler ve Düzeltmeler
- Aşama 5: Üretime Geçiş



Şekil 3.1 : Ürün geliştirme süreci aşamaları, Ulrich ve Eppinger'den (2000) uyarlanmıştır.

Şekil 3.2, Cravens ve Piercy'ye (2005) göre yeni ürün geliştirme sürecinde bulunan ana aşamalar ile Ulrich ve Eppinger'in ortaya koyduğu 6 aşamalı süreçten uyarlanan ürün geliştirme aşamalarını göstermektedir (2000).



Şekil 3.2 : Ürün geliştirme süreci, Cravens ve Piercy (2005) ile Ulrich ve Eppinger'den (2000) uyarlanmıştır.

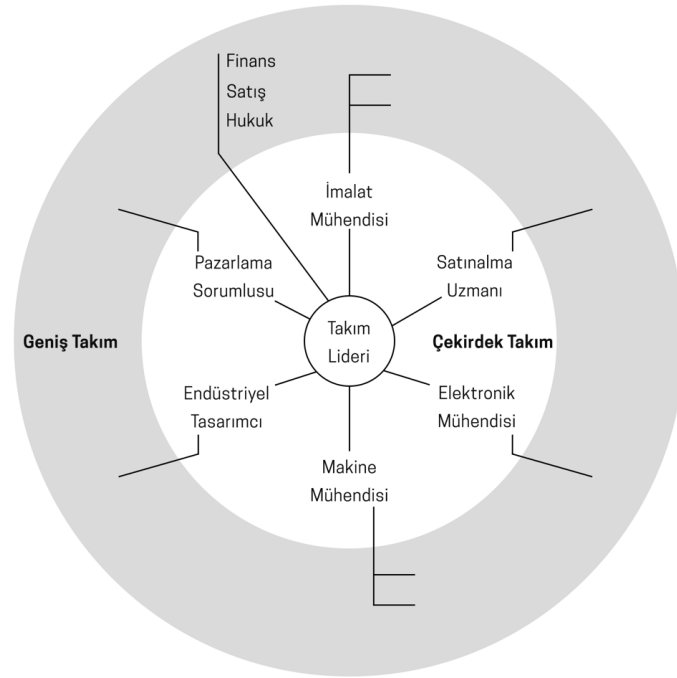
Ürün geliştirme sürecinin ilk aşaması müşteri ihtiyaçlarını belirlemek ve tanımlamaktır. Fikir üretme aşaması ihtiyaçların karşılanabilmesi için ümit vaat edebilecek fikirlerin bulunması için başlangıç noktasını oluşturur. Bir sonraki aşamada bu fikirlerden ümit verici olmayan fikirler elenir ve kalan fikirler tekrar değerlendirilerek geliştirme aşamasına geçilip geçilmeyeceği kararlaştırılır. Tercih edilen fikir için iş planı, takvim ve kaynak belirlenmesi gibi işlemler yapıldıktan sonra ürün geliştirme sürecine geçilir. Ürün geliştirme süreci ürün tasarımı aktivitelerini içermektedir. Bu süreç pazarlama alanıyla geri bildirimler ile iletişim sağlayarak güncel tutulur ve ardından test ve prototip üretimi gerçekleştirilir. Daha sonrasında ürün ticarileştirilir.

3.2.2 Proje grubu

Üretilen ürünlerin neredeyse hiçbiri tek bir kişinin çalışmasının sonucu meydana gelmemiştir. Ürün geliştirme süreçlerinin başarılı bir şekilde yürütülebilmesi için

belirli alanlarda uzmanlaşmış kişilerin bir araya gelmesiyle *proje grubu* veya *çalışma grubu* olarak adlandırılan bir ekip oluşturulması gerekmektedir. Çalışma grubu resmi ve/veya resmi olmayan bağlarla birbirine bağlanmış ve ortak hareket ederek belirli bir amacı gerçekleştirmek üzere bir araya toplanmış kişilerin oluşturduğu yapıya verilen addır (Mihm ve Sosa, 2007).

Çalışma grubunda bulunan herhangi bir alan içerisinde seçilen lider, sürecin planlanması ve yönetilmesinden sorumludur. Çekirdek takım; yeni ürün geliştirme için en önemli alanlar olarak görülen 3 ayak olan pazarlama, imalat ve tasarım alanlarındaki görevler ve aktiviteler hayata geçirilecek şekilde oluşturulur ve bunlara bağlantılı alt alanlardan kişiler ile geniş/genişletilmiş takım ortaya çıkar (Şekil 3.3).



Şekil 3.3 : Orta karmaşıklık düzeyinde bir ürün için oluşturulan yeni ürün geliştirme proje grubu yapısı (Ulrich ve Eppinger, 2000)

Yeni ürün geliştirme süreci farklı disiplinlerden bir araya gelen kişilerin çalışmalarından oluşan bir bütündür. Bu süreçte bulunan zaman planlaması, görev dağılımı, görevle ilgilenecek personelin ve çalışma alanlarının belirlenmesi, personellerin ana ve alt görevlere atanması ve durumlarının takibinin yapılması gibi aktiviteler proje/çalışma grubunun organizasyonel yapısından doğrudan etkilenmekle birlikte grubun ve sürecin başında bulunan lider veya proje yürütücüsü tarafından gerçekleştirilir.

Proje grupları temelde çekirdek ve genişletilmiş takım olmak üzere iki yapının bileşkesi olarak değerlendirilebilir. Çekirdek takımın, mümkün olduğu durumlarda, pazarlama, imalat ve tasarım alanlarındaki aktiviteleri bünyesinde gerçekleştirilebilecek bir şekilde oluşturulmasına çalışılır. Çekirdek takımın dışında kalan veya çekirdek takımda bulunan alanlara bağlı alt dallardaki kişi ve gruplar, genişletilmiş takım isimli ikincil yapıyı oluşturur. Bu iki yapının koordinasyonu ve takibinden proje lideri sorumludur.

Çalışma gruplarında liderlik, gerek sürecin gidişatı gerek grup içi iletişimin etkili ve verimli bir şekilde sağlanabilmesi için büyük önem taşımaktadır. Aronson ve diğ. (2006) yeni ürün geliştirme süreçlerini kapsayan araştırmalarında proje liderinin süreci ve grup üyelerinin performansını önemli ölçüde etkileyen merkezi bir figür olduğunu belirtmiştir. Charvat (2002) proje liderinin grup üyelerini destekleyerek, işbirlikçi bir iletişim kurmaya çalışması gerektiğini savunmaktadır. Böylece takım verimi ve proje işleyişi pozitif olarak etkilenecektir.

Yeni ürün geliştirme süreçleri disiplinler arası ve karmaşık katmanlardan oluşan yapılardır. Bu karmaşıklık, eğer üretilecek ürün oldukça basit değilse tek bir kişinin bu süreci tamamlamasını neredeyse imkânsız kılmaktadır. Geliştirilecek ürünün karmaşıklığı arttıkça kurulması gereken proje grubunda bulunacak kişi ve çalışma alanı sayısı da artmaktadır (Sosa ve Mihm, 2007). Bu noktada önemli olan husus, yeni ürün geliştirmede belirlenen hedef ve bu hedefe ulaşmak için gerçekleştirilmesi planlanan görev ve belirlenen alt başlıkların dağılım ve tanımlarının iyi yapılmasıdır. Bu durum, ürün geliştirme sürecinin başarısı ile doğrudan ilişkilidir. Aksi takdirde yeni ürün geliştirme süreci, beklenen başarıya ulaşamayabilir veya tamamen başarısızlıkla sonuçlanabilir.

Ürün geliştirme sürecinin tamamını doğrudan etkileyen etmenler arasında çalışma grubunun iletişim yapısı ve organizasyonel yapısı da yer almaktadır. Bu yapıların etkilerini göstermek ve örnek olay çalışması bölümünde ele alınan yeni ürün geliştirme sürecinde kurulan çalışma grubunun yapısını incelemek adına çalışma grupları iletişim yapıları ve organizasyonel yapılarına göre iki ana başlık altında incelenecektir.

3.2.2.1 İletişim yapılarına göre proje grupları

Farklı disiplinlerden bireylerin katılımları ile oluşturulan proje grupları, grup içerisinde kullanılan iletişim yöntemlerine göre iki farklı sınıfa ayrılabilir.

Resmi iletişim

Resmi iletişim, gruplar veya takımlar içerisinde kurulan iletişimin bir üst yapı tarafından resmi olarak onaylanmış ve yönetilen türüdür (Nguyen ve Rukavishnikova, 2013). Lundberg ve Seglert'e (2011) göre resmi iletişim iki ana yöntem kullanılarak gerçekleştirilir; toplantı ve belgelendirme.

Toplantılar resmi iletişim metotlarından biridir. Antvik ve Sjöholm (2007) verimli proje başlangıçları ve takımın erken oluşturulabilmesi için süreç başlamadan *başlangıç toplantıları*¹² gerçekleştirmenin büyük önem taşıdığını belirtmektedir. Başlangıç toplantısını düzenleme görevi proje liderinin üzerindedir (Nguyen ve Rukavishnikova, 2013). Larson ve Gray (2011) proje liderinin başlangıç toplantısında proje grubunun diğer elemanlarına proje hakkında genel bir bilgi vermesi gerektiğini belirtmekte, proje kapsamını, görevleri, zaman çizelgesi, metot ve izlenecek yöntem ile ilgili açıklamalarda bulunması gerektiğini belirtmektedir.

Başlangıç toplantılarının ardından belirli aralıklarla *takip toplantıları*¹³ düzenlenmesi, proje sürecinin sağlığı ve grup içi iletişimin canlı tutulabilmesi açısından oldukça önemlidir. Larson ve Gray (2011) ile birlikte Elearn (2007) tarafından yapılan çalışmalar etkili takip toplantılarının nasıl düzenlenmesi gerektiği ile ilgili bir taslak ortaya koymuştur:

Toplantılar öncesinde toplantı gündeminin hazırlanıp toplantıya katılacak tüm takım üyelerine iletilmesi gerekmektedir. Toplantıların gidişatının belirlenmesi ve grup üyelerinin katılımlarının sağlanabilmesi için gündem anahtar role sahiptir. Daha sonra toplantıya katılacak kişiler ve bu kişilerin yapacağı toplantıya yapacağı katkılar belirlenmelidir. Ardından tüm takım üyelerinin toplantıya katılımının sağlanabilmesi adına zaman ve konum kararlaştırılmalıdır. Gündem üzerinde hangi konuya ne kadar zaman ayrılacağı, yapıldıysa daha önceki toplantı tecrübelerinden de yararlanılarak, netleştirilmelidir. Toplantı sırasında tüm takım üyelerinin aktif bir şekilde katılım gerçekleştirmesi teşvik edilmeli, toplantı sonrasında alınan kararlar ve konuşulan konular özetlenerek ilgili birim ve kişilere aktarılmalıdır. (Nguyen ve Rukavishnikova, 2013)

¹² Kick-off meeting veya start-up meeting.

¹³ Follow-up meeting.

Belgelendirme, toplantılara ek olarak takım içerisinde bilgi akışının sağlanması için kullanılan bir diğer resmi iletişim yöntemidir. Lundberg ve Seglert (2011) grup üyelerinin çalışmalarının, neler yaptıklarının ve hangi sonuçlara eriştiklerinin düzenli bir şekilde belgelenmesi gerektiğini belirtmektedir. Bu sayede proje lideri süreci takip edebilir ve direkt veya dolaylı olarak ilişkili birim ve kişileri bilgilendirebilir. Ancak sürecin ilerlemesiyle birlikte bilgi miktarındaki artış görev takip programlarının kullanılmasını gerektirebilir (Nguyen ve Rukavishnikova, 2013). Böylece grup üyeleri ve proje liderinin verileri depolaması ve verilere ulaşabilmesi kolaylaşmış olur.

Resmi olmayan iletişim

Lunberg ve Seglert'e göre resmi olmayan iletişim grup içerisindeki iletişimin plan, katılım, katılımcıların rolü ve herhangi bir gündemin önceden belirlenmeden gerçekleşmesidir (2011). Bu yüzden resmi iletişim gibi herhangi bir idari birim tarafından planlanmaz veya direkt olarak yönetilmez. Resmi olmayan iletişim genellikle elektronik posta, proje destek araçları veya sohbetler aracılığıyla gerçekleşir (Nguyen ve Rukavishnikova, 2013).

Elektronik posta sıklıkla kullanılan resmi olmayan iletişim metotlarından biridir. Elektronik posta, iletişim kurulmasının yanı sıra veri depolama ve veriye tekrar erişim imkânı sağlaması açısından önemli bir araçtır. Uzaklık, alıcıların sayısı, verilen bilgi miktarı gibi kısıtlamaların bulunmaması ile avantajlı bir aracı olan elektronik posta, okuma ve yazmanın görece uzun zaman gerektirmesi, aktarılan bilgi miktarının gereğinden çok olması gibi nedenlerden dolayı takım performansını düşürebilecek şekilde etki gösterebilir (Nguyen ve Rukavishnikova, 2013). Lundberg ve Seglert (2011) elektronik postalarda aktarılan veri miktarının fazlalaşmasının alıcının postayı okurken dikkatinin dağılmasına ve önemli bilgilerin göz ardı edilmesi veya iletilmemesine neden olduğunu söylemektedir. Bu verilerden hareketle elektronik posta ile haberleşmenin belirli sınırlar içerisinde kalmak ve takım üyelerinin performansını göz ardı etmemek koşuluyla kullanılmasının süreç için olumlu etki yapacağı söylenebilir.

Bir diğer resmi olmayan iletişim yöntemi olan sohbetin diğer yöntemlere nazaran daha etkili olduğu söylenebilir. Sohbet sırasında bilgi akışı veya aktarımı yalnızca sözcükler veya sesle yapılmamakta aynı zamanda vücut dili, ses tonu ve çeşitli mimikler de kullanılarak insani etkileşim kuvvetlendirilmekte ve bilginin anlaşılmasını

kolaylaştırmaktadır. Sohbet, Nguyen ve Rukavishnikova tarafından görece karmaşık bilgiler veya pratiğe dayanan gözlem ve tecrübelerin aktarımı için daha uygun bir yöntem olarak gösterilmekle birlikte Patrashkova ve diğ. (2003) yüz yüze görüşmelerin yüksek sıklıkta yapılmasının belirlenen hedefe ulaşılamaması riskini arttırdığını belirtmiştir.

Resmi olmayan iletişim metotları için fiziksel yakınlık bulunması önemli bir öncül olarak nitelendirilmektedir. Takım üyeleri, yan yana bulunan masalarda otururken veya yürürken karşılaştıklarında konuşabilir ve bilgi aktarımında bulunabilirler (Whittaker ve diğ, 1994). Dolayısıyla grup üyelerinin birbirlerine yakın oldukları durumlarda resmi olmayan iletişim yöntemlerinin kullanılıyor olma ihtimali daha yüksektir.

3.2.2.2 Organizasyon yapılarına göre çalışma grupları

İnsanlar yapıları gereği belirli amaçları gerçekleştirmek, hedeflere ulaşmak, sorunları çözmek gibi nedenlerden dolayı bir araya gelme eğilimi göstermektedir. Günümüzde birçok ürün veya servis oldukça karmaşık yapılara sahiptir. Farklı ürünleri oluşturmak veya geliştirmek farklı alanların uzmanlıklarını gerektirmektedir. Birbirleriyle doğrudan ilintili görünmeyen alanların dahi verimli ve etkin bir birliktelik oluşturacak şekilde bir araya getirilmesi başarılı ürün geliştirme süreçlerinin yaşanması için önemli bir adım olabilir. Neredeyse bütün ürünlerin yazılım, donanım, veri ve insani melekelerin bir arada kullanıldığı süreçler ile oluşturulduğu göz önünde bulundurulursa ürün geliştirme sürecini yürütecek çalışma gruplarının organizasyonel yapılarının ne denli önemli olduğu çıkarımı yapılabilir.

Bu bölümde ürün geliştirme sürecinde sıklıkla tercih edilen iki tip organizasyon biçimine değinilmiş, bunların yapıları ve oluşumları incelenmiştir. Bu sayede örnek olay çalışması gerçekleştirilirken çalışma grubunun hangi etmenler göz önünde bulundurularak oluşturulduğuna dair altyapının oluşturulması hedeflenmiştir.

İşlevsel organizasyon

Organizasyonel terimler içerisinde işlev kavramı uzmanlaşmış eğitim, alıştırma ve tecrübe gerektiren çalışma alanını temsil etmektedir (Ulrich ve Eppinger, 2000). İşlevsel organizasyonda çalışma gruplarındaki bireyler sınırlı sayıda görev üzerinde çalışır ve bu görevlere teknik yeterliliklerine göre atanırlar. Böylelikle benzer teknik

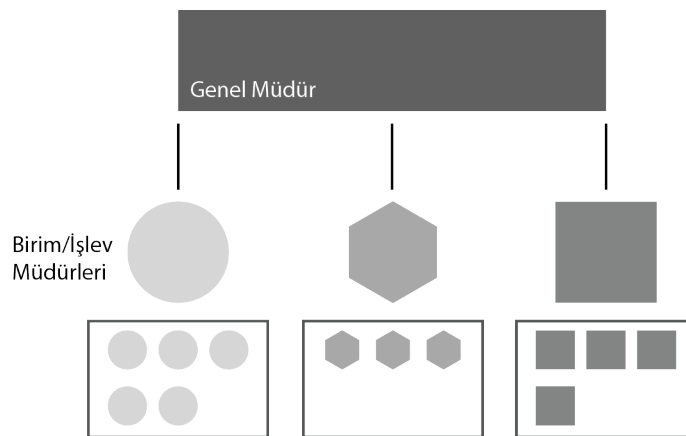
arkaplanına sahip bireyler formal bağa sahip alt çalışma grupları oluştururlar (Mihm ve Sosa, 2007).

Allen (1997) işlevsel organizasyonun gereken kritik teknik becerilerin kullanılması için ideal bir yöntem olduğunu çünkü bu durumda bireylerin teknik yeterliliklerine tek bir noktada odaklandıklarını belirtmektedir. Aynı zamanda işlevsel organizasyon ile benzer ya da aynı alanlardan bireylerin birbirleriyle aynı dili konuşabildikleri ve yaşanan gelişmeler ışığında birbirlerini daha iyi bilgilendirebildikleri gruplar oluşturulabildiğini, böylece işlevsel yapı ile temsil edilen diğer teknoloji geliştirme alanlarıyla daha iyi bir eşleşme yaşanacağını savunmaktadır (Allen, 2001).

Ulrich ve Eppinger (2000) işlevsel organizasyonla oluşturulmuş çalışma gruplarını aşağıdaki gibi örneklendirir:

İşlevsel organizasyon, benzer uzmanlığa ve tecrübeye sahip bir grup pazarlama profesyoneli barındırabilir. Bu kişiler, aynı proje liderine rapor verir. (...) Proje lideri, grup üyelerini değerlendirir. (...) Her grup kendi bütçesine sahip olur ve birbirlerine yakın konumlarda çalışır. (...) Benzer yapı tasarım veya üretim alanına da yansıtılabilir. (Ulrich ve Eppinger, 2000, s. 26)

İşlevsel organizasyona sahip yapılar için verilebilecek örneklerden biri üniversitelerdir. Üniversiteler belirli alanlarda özelleşmiş yapılar kurulmasını amaçlar (Mihm ve Sosa, 2007). Üniversitelerde proje grubunun başında yer alan genel müdürle benzerlik taşıyan üniversite rektörü bulunmaktadır. Proje lideri olarak nitelendirilebilecek rektöre bağlı olan dekanların pozisyonları ise proje gruplarında yer alan birim/işlev müdürlerinin konumları ile benzerlik göstermektedir. Birimlerin başında bulunan dekanların altında çalışan kişiler ile birlikte incelendiğinde bu yapının işlevsel organizasyona dayalı proje gruplarını çağrıştırdığı söylenebilir (Şekil 3.4).



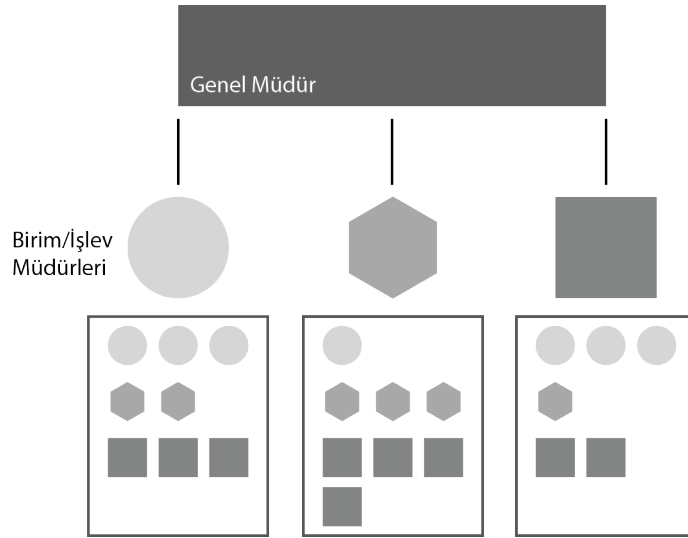
Şekil 3.4 : İşlevsel organizasyon ile oluşturulmuş çalışma grubu şeması.

İşlevsel organizasyonların avantajlarından biri benzer alanlardan gelmiş bireylerin bir arada bulunmaları ve çalışmalarıdır. Bu sayede benzer sorumluluklara sahip kişiler, uygun tesis ve ekipmanlarla beslenirse kaynaklar çok daha verimli bir şekilde kullanılabilir ve çok daha kaliteli çıktılar elde edilebilir (Shtub ve Karni, 2009). Ancak işlevsel organizasyon ile oluşturulmuş proje gruplarının en güçlü noktalarından biri olan işlevsel uyum ve bağlılık, aynı zamanda bu yapının en zayıf noktasını da oluşturmaktadır (Mihm ve Sosa, 2007). Farklı organizasyonlar arasındaki iletişim, farklı hedefler, farklı ilgi alanları ve arkaplanlar nedeniyle zor olabilmekte bu durum özel ürün veya servis geliştirme sürecinde sorunlara neden olabilmektedir (Shtub ve Karni, 2009).

Proje bazlı organizasyon

Yeni ürün geliştirmede proje, belirli bir ürünün geliştirilmesi için geçen süreçte yapılan aktiviteler bütünüdür. Bu aktiviteler kullanıcı ihtiyaçlarını belirlemek, ürün fikirlerinin oluşturulması gibi başlıkları içerir (Ulrich ve Eppinger, 2000). Proje bazlı organizasyon, farklı teknik uzmanlık alanlarından bireylerin bir ürün veya servis veya birbiriyle ilişkili ürün veya servis seti geliştirmek üzere gruplara ayrılmalarıdır (Mihm ve Sosa, 2007). Oluşturulan grup, bir başlangıç ve bitiş noktası bulunan projeyi kendilerine tanımlanmış zaman aralığında tamamlamak üzere çalışır. Proje gruplarında her bir üye, takım lideri veya proje lideri olarak adlandırılan kişiye karşı sorumludur. Proje liderleri ise genel müdüre bağlıdır (Şekil 3.5).

Sethi (2000) grubun farklı uzmanlık alanlarından bireyler tarafından meydana getirilmiş olmasına karşın bir grup kimliği oluşturduğunu belirtir. Grup içerisinde sağlanan uyum, hızlı karar alma süreçlerinin yaşanmasını sağlar. Grup içerisindeki iletişim zengin, sık ve görece resmiyetten uzaktır (Mihm ve Sosa, 2007).



Şekil 3.5 : Proje bazlı oluşturulmuş çalışma grubu şeması.

Proje bazlı organizasyonlar için Ulrich ve Eppinger (2000) aşağıdaki gibi örneklendirme yapmaktadır:

Proje bazlı organizasyonlar farklı alanlardan kişilerin oluşturduğu, her biri farklı ürün veya ürün hattı üzerinde çalışan gruplardan meydana gelir. Her bir grup, herhangi bir alandan seçilmiş tecrübeli bir proje liderine bağlıdır. Grup üyelerinin değerlendirmelerini ve süreci proje liderleri takip eder. Aynı proje içerisinde bulunan grup üyeleri yakın ofislerde bulunur ve mümkün olduğu sürece birlikte çalışır. Yeni girişim firmaları, proje bazlı organizasyonlar için önemli bir örnek teşkil eder çünkü böyle yapılarda her bir kişi işlev/görevinden bağımsız olarak tek bir proje ile birbirlerine bağlanır. (Ulrich ve Eppinger, 2000, s. 26)

Hobday'e (2000) göre proje bazlı organizasyon karmaşık ürünler geliştirmek, hızlı değişen markete ayak uydurmak, müşteri odaklı yenilikler yapmak için ideal bir yapılandırma. Ayrıca girişim firmaları, proje bazlı organizasyonlar için önemli örneklerdendir. Özellikle tek bir ürün üzerinde araştırma ve geliştirme çalışmaları yapan firmalar da çalışma gruplarını proje bazlı organizasyon ile oluşturmaya eğilimlidir.

Proje bazlı organizasyon çeşitli dezavantajlar barındırmaktadır. Allen (1977) proje bazlı organizasyonlarda grup içi iletişim önerildiği ve güçlü olduğu için organizasyonel sınırların dışındakiler ile, aynı teknik arka plana sahip olsalar dahi, iletişim kurulmasının güçleştiğini ve engellendiğini savunmaktadır. Bu durum aynı zamanda projeler arası uyum ve koordinasyonun da zayıf olmasına neden olabilmektedir.

3.3 Yeni Ürün Geliştirmede Tasarım

Endüstriyel tasarım her geçen gün daha çok üretici firma tarafından pazarda rekabet üstünlüğü elde etmek üzere ürün geliştirme süreçlerine dâhil edilmektedir (Berkowitz, 1987). Günümüzde endüstriyel tasarıma odaklanan firmalar geçmişten bu yana tasarım yoğun çalışan mobilya ve ışıklandırma sektörlerinden tüketici elektroniği gibi modern sektörlere geniş bir yelpazede bulunabilmektedir (Walsh ve diğ., 1992).

Yeni ürün geliştirme süreci kimi zaman birbirlerine uyum sağlamalarının zor olduğu düşünülen iki parçadan oluşmuş bir bütün gibi tanımlanır; bunlardan biri sürecin teknik tarafını diğeri ise sürecin ticari tarafını temsil eder (Marsh ve Stock, 2003; Rosenbloom, 1985). Önceki bölümlerde belirtildiği üzere yalnızca bir ürün geliştirmek için bile birçok farklı disiplin bir araya gelerek ortak çalışmalar yürütmektedir. Bu alanlardan bazıları, araştırma ve geliştirme, mühendislik gibi, sürecin öncelikle teknik noktalarına odaklanırken endüstriyel tasarım ve pazarlama gibi alanlar ise teknoloji ile sağlanan fonksiyonelliği bir katma değer oluşturarak bu değeri bitmiş ve kullanılabilir ürüne dönüştürmek üzerine yoğunlaşır.

ICSID tasarımı hedefi çok yönlü niteliğe sahip ürünler, süreçler, servisler ve bunlara ait sistemler geliştirmek olan yaratıcı aktiviteler bütünü olarak tanımlamakta; buradan hareketle tasarımın yenilikçi insanileştirmenin merkezi unsuru ve kültürel ve ekonomik değişimin mühim aktörlerinden biri olduğunu belirtmektedir (Veryzer ve de Mozota, 2005). Sürecin içerisine dâhil edildiği aşamaya bağlı olmakla birlikte endüstriyel tasarımcının rolü yenilikçi ürünler için fikirler üretmekten geliştirilmekte olan bir ürünün formunu belirleme veya malzeme seçimini gerçekleştirmeye kadar değişebilir.

Tasarımın görev tanımının sınırları oldukça geniş bir alanı kapsayabileceği gibi etki alanı da belirlenen tanıma göre büyük bir düzleme yayılabilir. Bu etkiler teknik olabileceği gibi sosyal veya ekonomik sonuçlar da doğurabilir. Örneğin Power'ın 2004 senesinde İsviçre, Danimarka, Finlandiya, Norveç ve İzlanda'da bulunan küçük ölçekteki firmalarla yaptığı araştırmadan elde ettiği sonuca göre bahsi geçen kuzey ülkelerindeki firmalar yenilikçilik seviyelerini tasarım ile arttırmış, karlılıklarını yükseltmiş ve rakipleri ile yarışabilmiştir.

Tasarım ürün geliştirme sürecine yalnızca form veya estetik kaygılar güden bir alan olarak katkıda bulunmaktan ziyade geliştirilecek ürünün yenilik derecesini arttıracak

şekilde etki edebilir. Windrum ve diğ. (t.y.) tasarımın ürün geliştirme sürecinde yeniliğe katkısını 4 ana başlık altında sınıflandırmıştır:

- Teknik
- Ergonomik
- Estetik
- Stratejik

Ürün geliştirme süreci teknik açıdan oldukça karmaşık sorunlar barındırabilir. Bu noktada tasarımcı sürece problem çözücü olarak katkı sağlayabilir. Örneğin tasarımcı alan bilgisini kullanarak üretime uygun malzeme seçimini gerçekleştirebilir, ürünün kullanıcı ile etkileşimini sağlayacak arayüzünü oluşturabilir, firmanın talebine göre standartlar ve mevzuatlara uygun değişim veya geliştirme adımlarını atabilir (Windrum ve diğ., t.y.).

Ürün geliştirme sürecinde gerçekleştirilen tasarım aktiviteleri ergonomik kriterler göz ardı edilerek gerçekleştirilemez. Ergonomi basit tanımıyla insanlar ve diğer sistemler arasındaki etkileşimi anlamaya çalışan ve teorik verileri, prensipleri ve metotları tasarıma uygulayarak kullanıcının iyiliğini ve tüm sistemin performansını arttırmayı hedefleyen bilim dalıdır (ISO 6385, 2004). Ergonominin amacı maksimum verim, insan sağlığı ve güvenliği sunan iş ortamları ve araçlar oluşturmaktır (SINTEF, 2011). Ergonominin sınırları içerisinde bir ürünün kullanım kolaylığının, ürün-kullanıcı etkileşiminin belirlenen seviyede olmasının sağlanması gibi görevler de bulunmaktadır. Ürün geliştirme sürecinde ergonomik kriterlerin sağlanabilmesi için ayrıntı tasarımı gibi çeşitli alt aşamalar birden çok kez baştan başlatılabilir, o ana kadar yapılan çalışmalar iptal edilebilir veya tamamen farklı bir yöne kaydırılabilir. Ürün-kullanıcı etkileşiminin tasarlanması ve oluşturulması ürünün formu, arayüzü veya yapısına bağlı olduğu gibi kullanıcının fiziksel ve duyuşsal karakteristik ve kısıtlamalarına da bağlıdır. Ergonomi çalışmaları barındırdığı önem neticesinde tasarım alanında kendi başına bir alt disiplin haline gelmiştir.

Estetik, tasarımcının ve tasarımın ürün geliştirmede yenilik kavramına katkı yapabileceği bir diğer alt başlıktır. Kelly (1998) estetiği sanat, doğa ve kültürün yansıması olarak nitelendirmiştir. Bu tanımdan hareketle geliştirilen ürünün fonksiyonelliğinin yanı sıra kullanıcı tarafından olumlu karşılanması ve göze hoş gelen görünümünün olmasının süreçte varılması istenen yenilik düzeyine olumlu etkisi

olduğu söylenebilir. Tasarım işlevsel olduğu kadar güzel görünen ürünler oluşmasını sağlamalıdır. Fakat estetiğin ve dolayısıyla tasarımın sınırlarını yalnızca insan yapımı cisimlerin görünümü ile sınırlandırmak uygun değildir. Miles ve Green'e (2008) göre tasarım ve estetik marka kimliği oluşturmak veya bulunan marka kimliğini sağlamlaştırmaktan ürün gamının planlanmasına veya var olan ürünlerin tekrar tasarlanmasına geniş bir düzlemde etki göstermektedir.

Tasarım ürün geliştirme sürecine stratejik olarak önemli katkı sağlayacak bir araç olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bazı tasarım ve iş yorumcuları tasarım merkezli firmalar olgusu üzerine fikir beyan etmektedirler. Her ne kadar bu kavram henüz gelişme aşamasında olsa da tasarımın stratejik planlama aşamalarına, ürünün pazarda konumlandırılmasına, talepleri anlama ve talep oluşturma, gizli ihtiyaçları tanımlama ve anlamlandırma gibi başlıklarda firmalara ve ürün geliştirme süreçlerine olumlu katkı yaptığı düşüncesi geniş bir kitle tarafından kabul görmektedir (Windrum ve diğ, t.y.). Hertenstein ve Platt (2002) yatırımların karşılığının en büyük şekilde alınabilmesinin tasarımcıların firmalara girmesi ve firmalarda yalnızca emtia tasarımına katkı sağlayacak değil üst düzeydeki düşünce yapısını etkileyecek şekilde konumlandırılması ile gerçekleşeceğini savunmaktadır.

Buradan hareketle tasarımın süreç içerisinde ayrı bir işlev olarak bulunmaması gerektiği yorumu yapılabilir. Aksine tasarım ürün geliştirme sürecinin her boyutu içerisinde yer almalı ve diğer alanlarla etkileşim içerisinde bulunarak süreçte aktif rol oynamalıdır. Böylece tasarım ile geliştirme sürecinde ürün ve yenilik seviyesi birçok farklı açıdan olumlu olarak etkilenebilir.

Gerçekleştirilen örnek olay çalışmasında da tasarım yalnızca estetik kaygılar güden değil aynı zamanda yenilik oluşturan ve bunu yaparken sürecin stratejik noktalarında karar alma mekanizmasını doğrudan etkileyen bir olgu olarak yer almıştır.

4. ENGELLİLİK VE TASARIM

Görme bozukluğu veya kaybı fiziksel bir engel türüdür. Dünya nüfusunun önemli bir bölümü bir veya daha fazla engele sahiptir. Engellerin neden olduğu kısıtlamaları kaldırmak ve engele sahip bireylerin hayat standartlarını bulundukları noktadan yukarı çekmek adına birçok farklı alan ve meslek dalı kapsamında çalışmalar yapılmış ve halen yapılmaktadır. Tasarım da bu alanlardan biridir.

Kullanıcılar her gün kötü tasarlanmış ve/veya üzerine yeterince düşünülmemiş onlarca ürünle etkileşime girmektedir. Birçok ürün bu sebeplerle kendi etkileşimsel çevreleri içerisinde günlük yaşantılarımıza ait sorunları çözmekten uzak kalmakta veya kullanımlarından dolayı yeni sorunlar oluşturmaktadır. Halbuki etkileşimde bulunduğumuz insan yapımı nesnelerin bireyleri güçlendirmeleri ve/veya onlara yardımcı olmaları beklenmelidir. Toplumlar günlük yaşantılarında bağımsızlıklarına sahip bireyler ile ekonomik, sosyal ve kültürel olarak güçlenmektedir. Tasarım bireylerin bu bağımsızlıklarını kazanmalarında ve devamlılığını sağlamada önemli bir rol oynayabilir.

4.1 Kullanılabilirlik ve Erişilebilirlik

Kullanılabilirlik insan-ürün ilişkisi içerisinde önemli bir yer kaplamaktadır. ISO kullanılabilirliği bir sistemin belirlenen kullanıcılar tarafından belirlenen hedeflere, belirlenen kullanım bağlamında verimli, etkili ve tatminkâr bir şekilde erişilebilir olma durumunu gösteren kavram olarak nitelendirmektedir (ISO, 2010). Buna göre kullanılabilirlik; kullanıcı, amaç ve bağlam ile doğrudan ilişkilidir (Petrie ve Bevan, 2009) ve ürünün salt kendisinin değil kullanıcı ile ürün arasındaki bağlantının ortaya çıkardığı bir sonuçtur.

Kullanılabilirlik kavramı özel ihtiyaçlara sahip insanlar için gerçekleştirilen ürün geliştirme süreçlerinde standart ürün geliştirme süreçlerine göre daha büyük önem kazanmaktadır. Erişilebilirlik bir ürünün, servisin, ortamın veya tesisin her türlü yeterliliğe sahip olan veya olmayan bireyler tarafından kullanılabilir olmasıdır (ISO, 2003). Aynı ISO standardı erişilebilirlik kavramında bahsi geçen yeterliliğin yalnızca

engelli bireyleri değil tüm kullanıcıları kapsadığını özellikle belirtmektedir. Değinildiği gibi her birey geçici bir engelli olmama durumu içerisinde bulunuyor olabilir ve geçici/kalıcı engelliliğe aday konumdadır. Bu nedenle erişilebilirlik kavramının tanımı her türlü engellilik veya engelli olmama durumunu kapsamaktadır.

4.2 Katılımcı Tasarım ve Erişilebilirlik

Kullanıcı merkezli tasarım, insan merkezli tasarım olarak da adlandırılmaktadır, teknik imkânlardan ziyade kullanıcının ihtiyaçlarına ve yüksek kullanılabilirliğe odaklanan tasarım sürecinin genel adıdır (ISO, 2010). Kullanıcı merkezli tasarımda kullanıcı, ürün geliştirme sürecinde rol alan katılımcılar için belirgin bir role sahiptir. Her ne kadar kullanıcı ürün geliştirme sürecine doğrudan dâhil edilmiyor olsa da tasarımcı veya araştırmacılar gibi süreç içerisinde aktif rol alanlar kullanıcıların ihtiyaçlarını yakından gözler ve süreci bu ihtiyaçlara göre şekillendirir. Katılımcı tasarım ise kullanıcı merkezli tasarım ilkelerini birkaç adım ileriye taşır. Buna göre katılımcı tasarımda kullanıcılar direkt ve proaktif olarak sürecin içerisinde yer alır (Sanders, 2002). Kullanıcı merkezli tasarım sistemin buluşsal yöntemler veya ilkelere göre hareket eden kullanılabilirlik uzmanları tarafından değerlendirildiği bir metot önermekteyken işbirlikçi tasarım sürecinde bu değerlendirme doğrudan kullanıcı tarafından gerçekleştirilir (Brock, 2013)

Kullanıcı merkezli tasarım ve katılımcı tasarım her ne kadar benzer gelişme aşamalarını içeriyor olsa da bu aşamalar üzerinde fikir birliğine varılmış değildir. ISO standartlarına göre tasarım süreci 4 aşamada gerçekleşmektedir:

- Kullanım bağlamının belirlenmesi ve anlamlandırılması.
- Kullanıcı ihtiyaçlarının belirlenmesi.
- Tasarım çözüm önerilerinin sunulması.
- Tasarımın değerlendirilmesi.

Mackay (2003) benzer bir tanımlama yaparak tasarım sürecini 4 aşamada tanımlamıştır:

- Kullanıcının gözlemlenmesi.
- Fikir üretimi.
- Prototip tasarımı.

- Sistemin değerlendirilmesi.

Mackay'ın tanımladığı tasarım süreci, ISO standartlarında iki ayrı aşama olarak bulunan bağlam ve ihtiyaçların belirlenmesi çalışmalarını tek başlık altında toplamıştır ve Mackay prototip tasarımı aşaması için kritik öneme sahip olduğunu belirttiği fikir üretimi aşamasını ayrı bir başlık olarak bu sınıflandırmaya eklemiştir. Henry (2007) 3 aşamalı bir süreç tanımlaması yaparken ISO standartlarında bulunan birinci ve ikinci aşamayı tek bir başlık içerisinde değerlendirmiştir. Mackay'ın tanımladığı süreç Petrie ve Bevan tarafından geliştirilmiş ve bu sürece tasarımın tatbik edilmesi olarak belirttikleri beşinci bir aşama eklemiştir. Bu eklemenin bitirilmiş, işlevsel bir prototipin talep edildiği süreçler için hayati öneme sahip olduğunu belirtmişlerdir (2009). Çeşitli örnekleri verilen tanımların her birinin içerisinde 3 ortak aşamayı barındırdığı görülmektedir:

- Kullanıcı ihtiyaçlarının ve bağlamın incelenmesini içeren aşama.
- Tasarım aşaması.
- Değerlendirme aşaması.

Bu tanımlar çeşitli farklılıklar barındırıyor olsa da kullanıcı merkezli ve katılımcı tasarım süreçlerinin tekrar bazlı olduğu söylenebilir. Bu tekrarlar her bir adım içerisinde yapılabileceği gibi aşamalar içerisinde mikro düzeyde veya sürecin tamamını ele alacak şekilde makro düzeyde gerçekleşebilir. Tasarım tekrarlarına süreç içerisinde elde edilen yeni bilgiler, yapılan çalışma sonunda elde edilen çıktının istenen durumu sağlayamaması gibi durumlar neticesinde ihtiyaç duyulabilir.

Katılımcı tasarım süreçlerinin gerçekleştirilebilmesi için çeşitli yöntem önerileri yapılmıştır. Her ne kadar bu yöntemlerin içerisinde bulunan adımların birçoğu görsel bilgi aktarımını barındırması nedeniyle görme engelli bireylerin katılım düzeyinin oldukça düşük seviyede seyretmesine sebep olsa da onların da sürece katılımları dokunsal veya işitsel arabirimler kullanılarak sağlanabilir. Zimmermann ve Vanderheiden bu durumun erişilebilirlik kavramının gerektirdiklerinin son ürüne bir yama şeklinde tutturularak değil ürün geliştirme sürecinin tamamına dâhil edilerek geliştirilebileceğini savunmaktadır (2007).

4.2.1 Erişilebilir Tasarım Süreci

Çeşitli özel ihtiyaçlara sahip yaşlı veya engelli bireylerin tasarım sürecine dâhil edilmesi işlemi evrensel tasarım, herkes için tasarım, kapsayıcı tasarım, evrensel erişim, herkes için kullanıcı arabirimleri, kullanıcı odaklı kapsayıcı tasarım veya erişilebilir tasarım gibi birçok terimle ifade edilmektedir (Newell ve Gregor, 2000). Bahsi geçen terimlerin tamamı tüm kullanıcıların ürün geliştirme süreci içerisinde yer alması gerektiğini belirtmektedir. Newell ve Gregor (2000) bunun sürece makineleşmiş bir şekilde “herkes için tasarım” ilkelerinin uygulanması şeklinde değil düşünsel bir yapı olarak sürecin içerisine yedirilmesi gerektiğini savunmaktadır. Belirtilen terimlerin kullanımları coğrafi konuma göre değişiklik göstermektedir. Erişilebilir tasarım süreçlerini tanımlamak için Güney Amerika’da “evrensel tasarım” kavramı sıklıkla tercih edilirken Avrupa ülkeleri ise “herkes için tasarım” terimini kullanmaktadır (Petrie ve Bevan, 2009). Bunun yanı sıra kimi araştırmacılar farklı terimler için farklı tanımlar getirmektedir. Örneğin Stephanidis (2009) evrensel tasarımı var olan bir teknolojiyi onarmak üzere değil yeni bir teknolojiyi şekillendirmek üzere konumlandırmış, Vanderheiden (2009) ise aynı terimin herkesin kullanabileceği ürünlerin geliştirilmesi süreci anlamına gelmediğini fakat mümkün olduğunca çok kullanıcı tarafından kullanılacak ürünlerin tasarlanması ve geliştirilmesi süreci olduğunu belirtmiştir. Newell ve Gregor ana akım tasarım (engelli olan bireyler hariç herkes için tasarım), yardımcı teknoloji (yalnızca engelli bireyler için) ve herkes için tasarım (engelli bireyler dâhil tüm kullanıcıları kapsamakta) terimlerini birbirinden ayırmıştır (2000). Newell ve Gregor’un yapmış olduğu sınıflandırma içerisinde bulunan herkes için tasarım teriminin gerekliliklerini yerine getirmek neredeyse imkânsız bir işlemler bütünüdür çünkü bir engele yönelik yapılan geliştirme veya tasarım çalışmaları herhangi bir engeli bulunmayan kişinin ürünü kullanmasını zorlaştırabilir veya tamamen imkânsız hale getirebilir. Vanderheiden engelli ve/veya yaşlı bireylerin ana akım tasarım süreci içerisinde barındırılması durumunda bile herhangi bir ürünün her kullanıcı için tasarlanmasının imkânsız olduğunu belirtmiştir (2012). Petrie ve Bevan (2009) evrensel tasarımdaki büyük zorluklardan birinin belirli bir sistemi kullanmak isteyebilecek kullanıcı kitlesinin belirlenmesi olarak görmüştür.

Tanımlardan hareketle engelli bireylerin ürün geliştirme sürecine dâhil edilmesinin çeşitli zorluklar meydana getirebileceği yorumu yapılabilir. Örneğin engelli bireyler

aynı sorun için birbirinden farklı ihtiyaçlara, az bilinen gereksinimlere veya çok özelleşmiş taleplere sahip olabilirler. Bunlara ek olarak yardımcı teknoloji veya herkes için tasarım teknolojisi geliştirme sürecinde işbirliği yapılması süreçteki tüm katılımcılar tarafından olumlu karşılanmayabilir (Brock, 2013). Newell ve Gregor geliştirme süreci başarılı sonuçlansa bile sürece dâhil olan katılımcıların çıktıdan yarar sağlayamama olasılığının bulunduğundan bahsetmekte; kullanıcıların sürece dâhil olmasının önemli olduğunu ancak karar mekanizmasını etkileyecek derecede baskın bir şekilde süreçte bulunmamaları gerektiğini söylemektedir (2000). Lévesque (2005) görme engelli bireylerin sürece dâhil edilmesinin olumlu olduğunu belirtmekle birlikte geliştirme sürecinin aktörleri olan tasarımcı veya araştırmacıların yenilik barındıran ürünler için kendilerine iletilecek olan geleneksel çözüm önerilerinin ötesine geçmesinin yenilikçi sonuçların elde edilmesinde anahtar rolde olduğu yorumunu yapmaktadır.

4.2.2 Görme Engelli Bireyler Özelinde Erişilebilir Tasarım Süreci

Araştırmanın bu bölümünde katılımcı tasarımın evrensel tasarım süreci ile nasıl ortaklaşa yürütülebileceği sorusuna cevap aranmıştır. Henry 2007 senesinde farklı engelleri bulunan kullanıcılar için erişilebilir analiz, tasarım ve değerlendirme metotları sunmuştur (Brock, 2013). Zimmermann ve Vanderheiden da erişilebilirlik ilkelerini var olan yazılım geliştirme araçlarıyla birleştirmeyi öngören bir erişilebilir tasarım süreci önerisi getirmiştir. Bu sürece göre var olan ürün geliştirme uygulamaları erişilebilirlik prensipleri ile desteklenmelidir (2007).

Ramloll ve diğerleri tarafından görme engelli bireyler için gerçekleştirilen örnek araştırma kapsamında kullanıcılar tasarım için fikir geliştirme aşamasında, prototip üretimi ve geliştirilmesi çalışmalarında ve test aşamalarında süreci doğrudan etkilemiştir (2000). Serpa, Oriola ve Hermet 2005 senesinde görme engelli bireyler için geliştirdikleri sesli randevu yönetici projesinde görme engelli bireyleri fikir geliştirme aşamasında yaptıkları beyin fırtınası aşamasına alarak sürece doğrudan dâhil etmişlerdir. Yine benzer bir çalışma gerçekleştiren Sanchez (2008) görme engelli bireyler için geliştirdiği oyunları kullanıcı merkezli tasarım süreci ile tamamlamıştır. Bu süreçte 67 görme engelli öğrenci, özel eğitim veren öğretmenler ve kullanılabilirlik uzmanları bulunmuştur. Bir diğer görme engelli bireyler için gerçekleştirilen katılımcı tasarım süreci yakın alan algılama elektronik komponenti geliştirmek üzere gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada yer alan danışmanlar herhangi bir engeli

bulunmayan ve görme engelli bireylerden seçilmiştir. Konseptin belirlenmesi, orta düzeyde prototiplerin oluşturulması ve kullanıcı deneyiminin değerlendirilmesi şeklinde gerçekleştirilen 3 aşama ile süreç tamamlanmıştır (Kim ve diğ, 2009). Wagner'in 2010 senesinde yaptığı çalışma erişilebilir tasarım süreci şeklinde gerçekleştirilmiştir. Eğitim alanında kullanılacak interaktif harita sistemi geliştiren Wagner bu süreç içerisinde yüz yüze görüşmeler yapmış, görme engelli öğrenciler, öğretmenler ve eğitimcilerle atölyeler düzenlemiş, prototip geliştirme sürecinde geri bildirim almıştır. Bir diğer benzer çalışma 9 görme engelli birey ve bir adet meteoroloji uzmanı ile interaktif hava tahmin haritası prototipi geliştirme sürecini içermektedir. Bu süreçte görüşmeler, anketler, kullanıcı senaryoları ve kullanıcı değerlendirmeleri yapılmıştır (Sizemore ve diğ, 2012).

Sonuç olarak görme engelli bireyler için erişilebilir işbirlikçi tasarım modelleri üzerinde çalışmalar yapılıyor olsa da halen yeterli metodoloji ve sistematik yapı oturmuş görünmemektedir. Araştırma kapsamında gerçekleştirilen örnek olay çalışması bahsi geçen örnekler incelenerek planlanmış ve kullanıcılar, geliştiriciler, eğitimciler, tasarımcılar gibi farklı unsurların barındığı işbirlikçi tasarım süreci ortaya konulmaya çalışılmıştır.

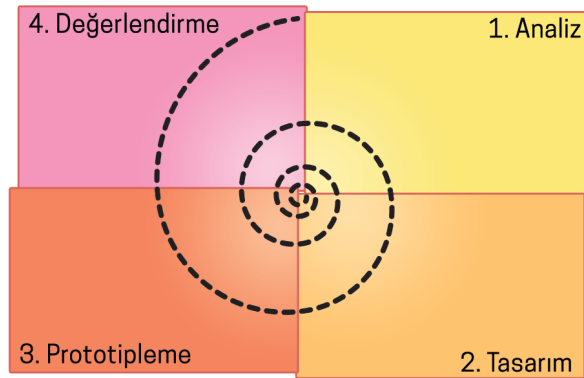
4.3 Katılımcı Tasarım Modelinin Sürece Uygulanması

Araştırma kapsamında gerçekleştirilen örnek olay çalışması görme engelli bireyler için katılımcı tasarım örneğidir. Araştırmanın soruları arasında yer alan bu sürecin nasıl ilerletilebileceği konusu ana hatlarıyla cevaplanmaya çalışılmıştır.

Yapılan örnek olay çalışması kapsamında gerçekleştirilen ürün geliştirme süreci iki ayrı şekilde değerlendirilebilir. Ürün geliştirme bölümünde değinilen konular, çalışmanın teknik olarak nasıl ele alınması gerektiği ile ilgili altyapı oluşturmuştur. Engellilik ve tasarım bölümü ise ise katılımcı tasarım anlayışının ürün geliştirme sürecine nasıl uygulanabileceğini incelemektedir.

Yapılan çalışma çeşitli tasarım ve geliştirme tekrarlarını içermekte ve temelde 4 aşamadan oluşmaktadır. Bu 4 aşamayı analiz, tasarım, prototipleme ve değerlendirme başlıkları oluşturmaktadır (Şekil 4.1). Analiz aşaması kullanıcı sorun ve ihtiyaçlarının belirlenmesi, teknik verilerin ve literatürün incelenmesi gibi çalışmaları içermektedir. Tasarım aşaması elde edilen verilerden yola çıkarak fikir geliştirme ve belirlenen fikir

üzerinde geliştirme çalışmalarının yapıldığı süreci temsil etmektedir. Prototipleme aşamasında çeşitli prototiplerin üretildiği ve test edildiği aşamayı tanımlar. Değerlendirme aşaması final prototipinin kullanıcı ve geliştiriciler tarafından incelenmesi, varsa geliştirme veya iyileştirme fikirlerinin alındığı aktiviteleri içerir. Her ne kadar süreç 4 ayrı başlık altına ayrılmış olsa da bu aşamaları birbirinden keskin hatlarla ayırmak mümkün değildir. Süreç çoğu durumda birbirini takip eden, birbiriyle üst üste gelen veya çakışan bir şekilde devam etmiştir. Örnek olay çalışması bölümünde bu başlıklar altında gerçekleştirilen aktiviteler detaylandırılacaktır.



Şekil 4.1 : Örnek olay çalışmasında uygulanmış işbirlikçi tasarım sarmalı, Brock’tan (2013) uyarlanmıştır.

4.3.1 Örnek Olay Çalışması ve Katılımcı Tasarım

Görme engeli veya kaybı olan bireyler için elektronik kitap okuyucu projesi katılımcı tasarım temelli bir çalışma ile gerçekleştirilmiştir. Şekil 4.1’de gösterildiği üzere 4 ana aşamadan oluşan bu süreç Mackay’ın önerdiği sistemle benzerlik taşımaktadır (2013).

İşbirlikçi tasarım tekrarlayan bir süreçtir (ISO, 2010). Gerçekleştirilen çalışma hem bölümler içerisinde mikro hem de sürecin tamamında makro düzeyde birçok tekrarı bünyesinde barındırmaktadır. Her aşamada görme engelli bireyler çeşitli düzeylerde sürece dâhil edilmiş ve süreci şekillendirmiştir. Yapılan çalışma yenilikçi bir teknolojinin belirli bir kitlenin duyduğu bir ihtiyacı karşılamak için ürüne dönüştürülmesi sürecidir. Bu nedenle öncelikle teknolojiye değil ihtiyacı karşılanacak kullanıcıya odaklanılmıştır. Süreç içerisinde teknoloji ile kullanıcı ihtiyaçlarının karşılanması arasında bir denge kurulmuştur. Bu dengenin kurulması için kullanıcıların ve teknolojiyi ürüne dönüştürecek olan profesyonellerin sürece dahil edilmesi büyük önem taşımıştır.

4.3.2 Tasarım Sürecindeki Katılımcılar

Katılımcı tasarım çeşitli bireylerle ve kullanıcılarla ilişki kurulmasını gerektirmektedir. Araştırma kapsamında gerçekleştirilen ürün geliştirme çalışması her ne kadar “herkes için tasarım” anlayışı ile yola çıkmamış olsa da görme engelli bireyler için yardımcı teknoloji geliştirilmesi olması nedeniyle bir erişilebilir tasarım süreci olarak değerlendirilmelidir. Sürecin hedeflediği kullanıcı kitlesinin belirlenmesi karşılaşılan önemli zorluklardan biridir. Önceki bölümlerde değinildiği gibi görme engelli bireyler kanuni veya eğitimsel açıdan farklı olarak sınıflandırılmaktadır. Bu araştırma eğitimsel açıdan görme engelli olarak tanımlanan bireyler üzerine odaklanmıştır.

Geliştirilen ürün belirli bir eğitim problemini çözmeyi amaçlamaktadır. Bu nedenle sürecin içerisinde daha önceden eğitimini tamamlamış görme engelli bireyler ve görme engelli bireylere eğitim veren kendileri de görme engelli olan ve olmayan çeşitli eğitimciler bulunmaktadır. Süreçte bulunan eğitimciler ve öğrenciler gerek kullanıcı ihtiyaçlarının ve sorunlarının belirlenmesi için gerçekleştirilen çalışmalarda gerek prototiplerin oluşturulması gerekse değerlendirilmesi aşamalarında aktif olarak rol almışlardır.

Ürün geliştirme süreci aynı zamanda bir teknoloji geliştirme süreci halinde ilerlemiştir. Katılımcı tasarım kapsamında teknolojik altyapıyı geliştirmek üzere ilgili alanlardan mühendisler doğrudan veya dolaylı olarak süreç içerisinde yer almış ve kritik roller oynamıştır.

Görme engelli bireylerin sürece katılımlarını sağlamak için kendileriyle yapılan görüşmelerde konuşma ile iletişim kurulmuş ve geribildirimleri alınmıştır. Sürecin ilerleyen aşamalarında geliştirilen prototipler gerek öğrencilere gerekse eğitimcilerle verilmiş ve kullanıcı-ürün ilişkisinin dokunsal yollarla kurulması sağlanmıştır. Öğrencilerin sürece dâhil edilmesi çalışmalarında en az bir eğitimci gözetmen konumunda bulunmuş ve iletişimin etkili bir şekilde sağlanmasına aracılık etmiştir.

5. ÖRNEK OLAY ÇALIŞMASI

Araştırma konusunun temelini oluşturan problem, görme engelli bireylerin eğitim alanında karşılaşıyor oldukları en ciddi sorunlardan biri olan yetersiz kaynak ve araştırmada bahsi geçen diğer nedenler dolayısıyla Braille okuryazarlık oranının hızlı bir şekilde düşüyor olmasıdır. Bu problem araştırmanın daha önceki bölümlerinde değinildiği gibi görme engelli bireylerin yalnızca gündelik hayatlarını değil aynı zamanda onların profesyonel yaşantılarını da etkilemekte ve gerek sosyoekonomik gerekse sosyokültürel olumsuz sonuçlar doğurmaktadır.

Örnek olay çalışması kapsamında, bahsedilen sorunların orta ve uzun vadede çözülebilmesi ve bu sorunlar nedeniyle ortaya çıkan olumsuz etkilerin azaltılabilmesi veya tamamen yok edilebilmesi için endüstriyel tasarım alanının bakış açısıyla ortaya çeşitli çözüm önerileri getirilmiştir. Bu çözüm önerileri arasından seçilen bir projenin teorik altyapısı oluşturulmuş ve bu altyapıyı oluşturan verilerin elde edildiği, tasniflendiği ve değerlendirildiği bir hazırlık süreci gerçekleştirilmiştir. Hazırlık sürecinin ardından proje fikri ürün geliştirme sürecine aktarılmıştır. Örnek olay çalışması bu süreçte gerçekleştirilen ön hazırlık, ürün geliştirme aktiviteleri ve süreç sonunda elde edilen çıktıları ele almaktadır.

Araştırma kapsamında gerçekleştirilen örnek olay çalışmasının teorik aşamadan pratik aktivitelere dökülmesi Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'ndan alınan Teknogirişim Sermayesi Desteği Programı ile mümkün olmuştur. Bu nedenle gerçekleştirilen aktiviteler Teknogirişim Sermayesi Desteği Programı öncesi ve sonrası olmak üzere iki ayrı süreçte değerlendirilmiştir.

Örnek olay çalışması, *Okunmatik Projesi* olarak adlandırılmış görme engeli veya kaybı olan bireyler için elektronik kitap okuyucu projesini gerçekleştirmek üzere yapılan ön hazırlıklar ile başlamıştır. Bu hazırlıklar görme engelli bireylerin içerisinde bulundukları, geçmişte bulunulan ve gelecekte bulunmaları muhtemel durumların incelenmesi süreçlerini içermektedir. Daha sonrasında elde edilen bu verilerin değerlendirilmesi ile şekillenen projenin ortaya çıkış nedenlerini ve getirilen çözüm önerilerini barındırmaktadır. Proje fikrinin ortaya çıkışının ardından hedef kitle

belirlenmiş ve daha sonrasında proje fikri geliştirilmiştir. Geliştirme aşamasında edinilen veriler ve varılan sonuçlar ışığında ön ürün geliştirme ve tasarım çalışmaları yapılmıştır.

Yapılan ön ürün geliştirme ve tasarım çalışmalarının tamamlanmasının ardından Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından düzenlenen Teknogirişim Sermayesi Desteği Programı'na başvurulmuş ve geçirilen başvuru süreci bölüm içerisinde kısaca ele alınmıştır. Bölümün devamında ise başvuru sonucunda hak kazanılan desteğin ardından gerçekleştirilecek ürün geliştirme sürecine, çalışma grubunun kurulmasına, grup yapısının kurgulanma çalışmalarına, grupta bulunan bireylerin ve mesleki alanların belirlenme kriterleri gibi organizasyonel yapıya dair bilgilere değinilmiştir.

Bir sonraki bölüm içerisinde Teknogirişim Desteği'nin ardından gerçekleştirilen ürün geliştirme sürecinde yapılan aktiviteler detaylı bir şekilde incelenmiştir. Bu aktiviteler ürün tasarım süreçlerini, geliştirme süreci kapsamında hedef kitleden kişiler ile yapılan yüz yüze görüşmeler sonucu elde edilen veriler, pazar araştırması, rakip firmalara ait benzer ürünlerin incelenmesi, prototip geliştirme aşamaları gibi çeşitli alt başlıklar içermektedir. Ürün geliştirme süreci her ne kadar Ulrich ve Eppinger'in (2000) ortaya koyduğu 6 aşamalık sürece ait şablonu (Şekil 3.1) baz alıyor olsa da araştırma genelinde bu örneğe sıkı sıkıya bağlı kalınmamıştır. Çalışma kapsamında kurulan yapı ve alınan desteğin sınırları nedeniyle bahsi geçen örnekte bulunan 6 aşamadan sonuncusu olan üretime geçiş süreci araştırmaya konu olan çalışmanın evreni dışarısında bırakılmıştır.

5.1 Proje Ön Hazırlık Çalışmaları

Örnek olay çalışması teorik verilerden yola çıkılan ve bu veriler ışığında gerçekleştirilen eylemleri içermektedir. Ön hazırlık çalışmaları sürecin teorik altyapısının oluşturulduğu tüm aktiviteleri içerir.

5.1.1 Proje fikrinin ortaya çıkış nedenleri

İstatistiki veriler, görme engeli veya kaybı olan bireylerin diğer birçok alanda olduğu gibi eğitim alanında da herhangi bir engeli bulunmayan bireylere kıyasla önemli dezavantajlar yaşadıklarını ve bu durumun sonuçlarının onların hayatlarının gerek sosyal gerek ekonomik standartlarını doğrudan ve dolaylı olarak etkilediğini ortaya koymaktadır. Birçok görme engelli birey, kendileri için özel olarak hazırlanmış

kaynak sayısının yetersiz olması, eğitim materyallerinin görme engelleri nedeniyle ortaya çıkan özel ihtiyaçlara cevap verememesi, kullanılan araç ve gereçlerin gerek maliyet gerek verimlilik hususlarında düşük performans göstermeleri gibi sorunlar nedeniyle özellikle ilkokul döneminden sonra eğitim almayı bırakmaktadır.

Braille okuryazarlığındaki düşüşün görme engelli bireyler üzerindeki etkileri eğitim alanında ve profesyonel yaşantılarında açık bir şekilde görünmektedir (Çizelge 5.1).

Çizelge 5.1 : Engellilik türüne göre temel işgücü göstergeleri, TÜİK (2011).

Engellilik türü	15 ve daha yukarı yaştaki nüfus	Toplam	İstihdam	İşsiz	İşgücüne dahil olmayan nüfus	İşgücüne katılım oranı	İstihdam Oranı	İşsizlik Oranı
	Görmede zorluk çekme durumu							
Zorluk çekmiyor	49.256	24.513	22.559	1.954	24.744	49,8	45,8	8
Biraz zorlanıyor	5.395	1.681	1.558	123	3.714	31,2	28,9	7,3
Çok zorlanıyor/hiç göremiyor	976	227	204	23	749	23,2	20,9	10,2
Bilinmeyen	12	0	0	0	12	0,5	0,4	4,1
	x1.000	x1.000	x1.000	x1.000	x1.000	%	%	%

Aynı araştırma görmede zorluk çekme durumuna göre incelenen işgücü göstergelerinin engel seviyesi arttıkça istihdam oranının düştüğünü ve işsizlik oranının arttığını göstermektedir.

Bahsi geçen çalışmada yer alan bir diğer bölümde en az bir engeli bulunan bireylerin eğitim durumları ve temel işgücü göstergeleri karşılaştırılmıştır (Çizelge 5.2). Verilere göre en az bir engeli bulunan kişilerde eğitim seviyesi arttıkça istihdam ve işgücüne katılım oranı da yükselmektedir. İstihdam oranı %41 ile yükseköğretim seviyesindeki nüfusta en yüksek noktada bulunmaktadır. Aynı oran ilkokul mezunlarında ise yalnızca %14,3'tür.

Çizelge 5.2 : Eğitim durumuna göre temel işgücü göstergeleri, en az bir engeli olan nüfus, TÜİK (2011).

Engellilik türü	En az bir engeli olan nüfus	Toplam	İstihdam	İşsiz	İşgücüne dahil olmayan nüfus	İşgücüne katılım oranı	İstihdam Oranı	İşsizlik Oranı
	Toplam							
Toplam	4.541	1.001	914	88	3.540	22,1	20,1	8,8
Okuma yazma bilmeyen	1.107	97	94	2	1.011	8,7	8,5	2,6
Okuma yazma bilen fakat bir okul bitirmeyen	695	104	100	5	591	15,0	14,3	4,5
İlkokul	1.724	400	374	26	1.324	23,2	21,7	6,4
İlköğretim veya dengi okul	580	226	192	34	355	38,9	33	15,0
Lise veya dengi okul	312	119	103	17	193	38,2	32,9	13,9
Yükseköğretim	122	55	50	5	67	44,9	41	8,7
Bilinmiyor	1	1	1	0	0	99,2	98,5	0,7
	x1.000	x1.000	x1.000	x1.000	x1.000	%	%	%

Çizelge 5.1 ve Çizelge 5.2’den hareketle görme engelli bireylerin çeşitli nedenlerden dolayı karşılaştıkları eğitim problemlerinin onların profesyonel yaşantılarını da olumsuz etkiledikleri yorumu yapılabilir.

Görme engelli bireylerin eğitim yaşantılarını olumsuz etkileyen sorunların arasında yer alan kaynak sayısının yetersizliğinin, diğer problemlere oranla daha büyük etkiye sahip olarak görünmektedir. The Guardian (2009) gazetesinde yayınlanan bir makaleden İngiltere’de bulunan eserlerin ancak %4’ünün kabartma alfabeye basıldığı öğrenilmiştir. Öğrenilen bu bilgiden hareketle ülkemizdeki durumun belirlenebilmesi için projenin geliştirilme sürecinde gerek eğitimini tamamlamış görme engelli bireylerle gerek görme engelli okullarında eğitim veren öğretmenlerle çeşitli görüşmelerde gerçekleştirilmiştir. Görme engelli öğrencilerin mevcut eğitim metotlarının ve süreçlerinin incelenmesi için Türkan Sabancı Görme Engelliler Okulu’nda rehber öğretmenlik görevinde bulunan Mahir Başbozkurt ile yapılan görüşmede ülkemizin kabartma alfabeye sahip kaynakların basımında Avrupa

lkelerinin çok gerisinde olduğu bilgisi edinilmiştir. Aynı görüşmeden edinilen bir diğer bilgiye göre ilkokul seviyesinde bulunan görme engelli öğrenciler için ders kitaplarının ancak birkaç sene öncesinde kabartma alfabe ile basılarak öğrencilere dağıtılmaya başlanmıştır. Yine proje geliştirme süreci içerisinde görüşülen Duygu Kayaman (2015) kendisinin eğitim aldığı dönemde ilkokulda ders kitaplarının bulunmasının dahi oldukça zor, birçok ğrenci için çok masraflı olduğunu, bu nedenle eğitim alırken kaynak yetersizliği nedeniyle kendisi ve arkadaşlarının büyük zorluklar yaşadıklarına değinmiştir.

Braille alfabesi ile basılmış kaynak sayısının az olmasının çeşitli nedenleri vardır. Bu nedenler arasında yer alan önemli bir etken kabartma harfler ile basım yapmanın maliyetinin oldukça yüksek olmasıdır.

Kabartma harfler ile basım yapmanın maliyetini arttıran faktörlerden biri kabartma harflerin basımının gerçekleştirilebilmesi için özel ekipmanların gerekli olmasıdır. Yazılı neşriyatta harflerin oluşturulması için kâğıt üzerine püskürtme vb. yöntemler ile mürekkep tatbik edilmektedir. Görme engelli bireyler için hazırlanan yayınlarda ise harflerin oluşturulabilmesi için “Braille yazıcılar” tarafından kâğıt üzerine pimler aracılığıyla kuvvet uygulanarak girinti veya çıkıntılar oluşturulur. Dolayısıyla standart yazıcılar ile Braille yazıcılar arasında farklı bir altyapı bulunduğu söylenebilir. Bu altyapı farklılığı Braille yazıcıların hem satın alma hem üretim hem de bakım maliyetlerinin standart yazıcılara oranla oldukça fazla olmasına yol açmaktadır. Fiyat farkı ticari yazıcılardan bireysel kullanım için tercih edilen yazıcılara doğru oransal olarak artmaktadır. Bu farklılık görme engelli bireyler için çok daha az sayıda kaynak hazırlanmasının nedenlerinden biri olarak gösterilebilir.

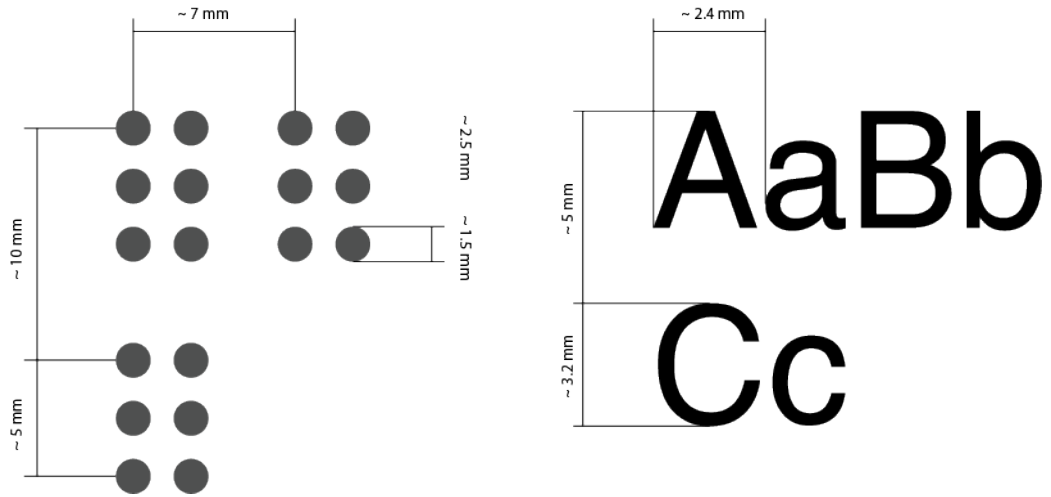
Maliyeti arttıran bir diğer önemli etmen ise kabartma kitap basılabilmesi için gereken malzeme ve doğal kaynak ile ilintilidir. Braille alfabesindeki harflerin kâğıt üzerinde oluşturulabilmesi için diğer yöntemlere nazaran çok daha fazla alana ihtiyaç duyulmakta ve dolayısıyla daha fazla doğal kaynak kullanılmaktadır. Bu bilgiyi kanıtlamak üzere standart yazı ile Braille harfleri arasında bir kıyaslama yapılmıştır.

Braille hücreleri ve noktalarının görme engelli bireyler tarafından rahatlıkla algılanabilmeleri için çeşitli alt ve üst mesafe değerleri bulunmaktadır (izelge 5.3).

Çizelge 5.3 : Braille harf hücreleri ve noktalarına ait ölçü ve mesafe standartları (NLS, 2008).

Değişken	Minimum	Ortalama	Maksimum	Genel Kullanım
Braille Nokta Ana Çapı	1.4 mm	1.5 mm	1.6 mm	1.5 mm
Nokta Yüksekliği (Noktalar üzerine herhangi bir kuvvet uygulanmadığı varsayılmaktadır)	0.48 mm	0.5 mm	0.9 mm	0.7 mm
Hücre Aralıkları				
Aynı Hücre İçerisinde Birbirine Dik Konumlarda Komşu Bulunan Noktalar Arasındaki Mesafe	2.3 mm	2.5 mm	2.6 mm	2.45 mm
Komşu Hücrelerde Aynı Konumda Bulunan Noktalar Arasındaki Mesafe	6.1 mm	6.35 mm	7 mm	6.42 mm
6 Nokta Braille Hücrelerinin Yüksekliği	10 mm	10.75 mm	11.15 mm	10.55 mm
8 Nokta Braille Hücrelerinin Yüksekliği	12.25 mm	13.25 mm	13.75 mm	13 mm

Yukarıdaki alt ve üst sınırlar içerisinde kalmak kaydı ile standart bir Braille metninin ilk iki karakteri ve birbirini takip eden satırların ilk karakterlerini gösteren bir şema hazırlanmıştır (Şekil 5.1). Karşılaştırma yapmak üzere hazırlanan şemada ise dijital yayıncılıkta sıklıkla kullanılan Helvetica fontu tercih edilmiştir. Helvetica fontu 12 punto, standart ağırlık, karakter ve satır aralıklarına sahip olacak şekilde kullanılmıştır. Şemada aynı satır üzerinde aralarında boşluk bulunmayan dört harf ve birbirini takip eden satırda iki harfin arasındaki mesafeler gösterilmiştir. Aynı ölçümler Braille alfabesi ile hazırlanan şema üzerinde de yapılmıştır. Daha sonra bu iki şema birbirleriyle karşılaştırılmış ve mesafeler arasındaki farklar hesaplanmıştır.



Şekil 5.1 : Braille harf hücreleri ve Helvetica yazı tipi kullanılarak karakterler arasındaki mesafelerin karşılaştırılması.

Birbirini takip eden komşu iki Braille harf hücresinde birbirlerinin eşleniği konumunda bulunan noktaların merkezleri arasındaki mesafe yaklaşık 7 mm olarak belirlenmiştir. Aynı mesafe Latin alfabesi kullanılarak hazırlanan şema üzerinde ölçüldüğünde yaklaşık 2,4 mm olarak hesaplanmıştır. Buna göre her bir Braille harfi Latin harfine göre 4,6 mm daha fazla aralığa ihtiyaç duymaktadır. Buradan hareketle Braille alfabesi kullanılarak yatay düzlemde oluşturulan 2 harflik bir alana yaklaşık 6 Latin harfinin yerleştirilebileceği hesaplanabilir.

Aynı şema üzerinde görülebileceği gibi Braille hücreleri ile oluşturulmuş satırlar arasındaki mesafe komşu satırlarda bulunan ve birbirlerinin eşleniği olan noktalar arasında yaklaşık 10 mm olarak belirlenmiştir. Bu mesafe Latin alfabesinden harfler kullanılarak oluşturulmuş ikinci örnekte yaklaşık 5 mm olarak belirlenmiştir. Aradaki fark göz önünde bulundurularak yapılan hesaplama göre Braille alfabesi kullanılarak basılan her 2 satıra belirtilen özellikler ile kullanılan yazı tipi ile basılan yaklaşık 3 satır denk gelmektedir.

Bu standartlar neticesinde Braille alfabesi ile kaynak oluşturmanın malzeme ve enerji gereksinimini arttırması nedeniyle maliyet sorununu tetiklediği söylenebilir. Verilen şema ve çizelgedeki bilgiler kullanılarak basım standartları da göz önünde bulundurularak örnek durumu detaylandırmak mümkündür. Görme engeli bulunmayan bireyler için hazırlanan kaynaklarda genellikle 80 ila 90 gr/m²'lik kâğıtlar kullanılmaktadır ve A4 standardında bir sayfaya kullanılan yazı tipi ve tercih edilen boyutla doğrudan ilişkili olmakla birlikte ortalama 1.800 ila 2.500 karakter sığmaktadır. Ayrıca kâğıt üzerinde fiziksel herhangi bir değişiklik meydana

getirilmediği için kâğıtlar arkalı önlü kullanılabilmekte dolayısıyla 1 yaprak üzerine 3.600 ila 5.000 karakter veya yaklaşık 600 kelime basılabilmektedir.

Braille alfabesi kullanılarak hazırlanacak bir kaynağın sayfaları kabartma harflerin oluşturulması kâğıt üzerinde fiziksel bir değişiklik gerektirdiği için tek taraflı olarak kullanılmak zorundadır. Ayrıca kabartıların oluşturulması amacıyla uygulanan kuvvete dayanabilmesi ve daha sonrasında kullanım esnasında kâğıdın yırtılıp parçalanmaması için minimum 160 g/m² ağırlığında kâğıtlar tercih edilmektedir. Bu durum kabartma kitapların basımında görme engeli bulunmayan bireyler için kullanılan standart kâğıdın yaklaşık 2 katı kalınlığa ve ağırlığa sahip kâğıtların kullanılmasını gerektirmektedir.

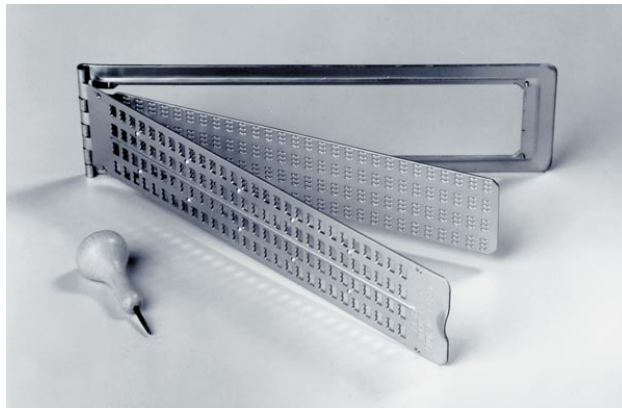
Bahsedildiği gibi A4 standardındaki bir kâğıda arkalı-önlü kullanılmak kaydıyla mürekkep kullanılarak ortalama 4.000 civarında karakter basılabilmektedir. Bu sayı Braille alfabesi ölçü standartları nedeniyle oldukça düşmektedir. 12 punto büyüklüğünde Helvetica fontu kullanılarak bir satıra boşluklarla beraber yaklaşık 80 karakter sığdırılabilirken Braille alfabesinde bir satıra sığdırılabilen karakter sayısı 30 ila 40 arasında değişmektedir. Kabartılar arasında bulunması gereken uzaklıklar bir sayfaya yazılabilen satır sayısını da düşürmektedir. Tercih edilen aralıklara bağlı olmakla birlikte satır sayısı 17 ila 25 arasında değişebilir. Yukarıdaki verilerden hareketle yapılan hesaplamalara göre Braille alfabesi ile basılan A4 boyutunda bir sayfa yaklaşık 1.000 karakter içerecektir. Öte yandan mürekkep kullanılarak basılmış bir sayfalık metin ise 4.000'e yakın karakter içerebilir. Bu veriler ışığında mürekkep ile basılmış 100 sayfalık bir metnin Braille alfabesi ile basılması için yaklaşık 400 sayfanın kullanılması gerekmektedir. 80 g/m²'lik bir A4 kâğıt ortalama 4,5 gramdır. 100 sayfalık bir metnin basılabilmesi için kullanılması gereken kâğıt miktarı yaklaşık 450 gram iken Braille alfabesi kullanılarak basılacak bir metinde bu miktar 3.600 gramı bulabilir. Bu durum maliyeti arttırırken erişilebilirliği azaltmakta ve sonuç olarak görme engelli bireylere yönelik kaynakların hazırlanmasını olumsuz olarak etkilemektedir.

Görme engelli bireyler yalnızca eğitim alanında değil aynı zamanda gündelik yaşantılarında da okuma ihtiyaçlarını giderebilecekleri çok az sayıda Braille alfabesi ile basılmış kaynağa sahiptir. Birçok roman, hikâye vb. tür yayın kabartma harflerle basılmamaktadır. Bunun yanı sıra görme engelli bireylerin özellikle süreli yayınlara kabartma harflerle erişim imkânı neredeyse hiç bulunmamaktadır (Duygu Kayaman,

kişisel görüşme, 2014). Dolayısıyla ortalama imkânlara sahip bir görme engellinin düzenli olarak haberlere, köşe yazılarına, makale ve fıkralara ulaşamıyor olduğu öngörülebilir. Günümüzde metin okuma teknolojisi kullanılarak geliştirilen bazı sistemler, telefon veya bilgisayar gibi elektronik teknolojilerin aracılığıyla görme engelli bireylerin süreli yayınlara erişebilmelerini amaçlamaktadır (Duygu Kayaman, kişisel görüşme, 2014).

Görme engelli bireyler engelleri dolayısıyla yalnızca eğitim alanında değil gündelik yaşantılarında da bu durumun olumsuz etkileriyle mücadele etmektedirler. Görme engelli bireylerin önemli bir bölümü okuma-yazma bilseler dahi bu aktiviteleri düzenli olarak tatbik edebilecekleri imkâna sahip değildir.

Görme engelli bireyler yazı yazmak için çoğunlukla iki farklı araç kullanmaktadır. Bu araçlardan bir tanesi tablet adı verilen bir üründür (Şekil 5.2). Tabletler genellikle arka kapak, 6 noktalı Braille harflerine karşılık gelen boşluklu yüzey ve her bir hücrenin dış çerçevesinin bulunduğu üst kapak olmak üzere 3 katmandan oluşur. Kimi tabletlerde arka kapak ve orta katman birleştirilerek üründeki katman sayısı 2'ye düşürülmüştür. Görme engelli birey yazı yazmak için arka kapak ve boşluklu yüzeyi kapatır, daha sonrasında boşluklu yüzey ve üst kapak arasına kâğıt koyar. Üst kapak kapatıldıktan sonra çivi kalemi adı verilen yardımcı bir araç ile kâğıt üzerinde Braille harfleri oluşturulur (Şekil 5.3). Kabartılar kâğıdın ters tarafında olduğu için tablet ve çivi kalemi kullanılırken yazı sağdan sola doğru yazılır, soldan sağa doğru okunur. Görme engelli birey eğer yazım hatası yaparsa kâğıdı tablettan çıkardıktan sonra tırnağını veya keskin bir cismi kullanarak kabartıyı düzeltir ve kaldığı yerden devam eder (Duygu Kayaman, kişisel görüşme, 2014).



Şekil 5.2 : Tablet ve çivi kalem örneği (Url-22).



Şekil 5.3 :Çivi kalem ve tablet kullanan görme engelli bir öğrenci (Url-23).

Türkan Sabancı Görme Engelliler Okulu Özel Eğitim Öğretmeni Mahir Başbozkurt ile yapılan görüşmede tablet ve çivili kalem kullanmanın özellikle ilkokullarda halen yaygın olduğu ve bahsi geçen okulda öğrencilerin büyük bir çoğunluğun yazma aktivitelerini tablet ile gerçekleştirdiği öğrenilmiştir. Başbozkurt (kişisel görüşme, 2015) aynı görüşmede özellikle küçük yaştaki öğrencilerin çivi kalem kullanırken el ağrısı yaşadığına değinmiş, tabletlerin uzun süreli kullanıma uygun olmadığı düşüncesinde olduğunu belirtmiştir (Mahir Başbozkurt, kişisel görüşme, 2015).

Duygu Kayaman ile yapılan bir diğer görüşmede de benzer bulgular elde edilmiştir. Kayaman kendi aldığı eğitimden örnek verirken tablet ve çivili kalem kullanmanın hem zorluğundan bahsetmiş hem de yavaşlığının ilerleyen sınıflarda alınan eğitimi ve dersleri takip etmekte büyük zorluk çıkarttığına dikkat çekmiştir (Duygu Kayaman, kişisel görüşme, 2014).

Görme engelli bireyler tarafından yazı yazmak üzere kullanılan bir diğer cihaz ise Braille daktilolardır. Standart daktilolar gibi kâğıt besleme yöntemiyle çalışan Braille daktilolarda harfler, pimler yardımıyla kâğıtlara basılmaktadır (Şekil 5.4). Ancak Braille daktiloların engelli bireylerin kullanımı açısından çeşitli zorlukları bulunmaktadır. Cihazların ağırlığı 4 ila 5 kilogramı bulduğu için taşınabilirlikleri oldukça düşüktür. Ayrıca daktilolar kullanım süresinde oldukça yüksek ses çıkarmakta ve bu durum diğer öğrencilerin dersi takip edebilmelerini güçleştirmektedir (Mahir Başbozkurt, kişisel görüşme, 2015). Daktiloların belirli aralıklarla bakımdan geçirilmeleri gerekmektedir ve bu durum öğrenci ve ailesine ek maliyetler çıkarmaktadır (Mahir Başbozkurt, kişisel görüşme, 2015). Braille daktilolar görme engelli bireylere yalnızca yazı yazabilme imkânı vermekte, onların okuma gereksinimlerini karşılayamamaktadır.



Şekil 5.4 : Braille daktilo örneği (© Bera Başkurt, 2015).



Şekil 5.5 : Braille daktilosunda bulunan kağıt üzerinde kabartma oluşturma mekanizması (© Bera Başkurt, 2015)



Şekil 5.6 : Braille daktilosu kullanan görme engelli öğrenci (Url-24).

Bahsedilen nedenler neticesinde görme engelli bireylerin eğitim hayatlarında ve gündelik yaşantılarında insanların en temel ihtiyaçlarından biri olan okuma-yazma aktivitelerini gerçekleştirebilmeleri için olanaklarının kısıtlı olduğu çıkarımı yapılmıştır. Bu kısıt önemli problemler ve sorunlar doğurmaktadır. Bu veriler ışığında gerek problemlerin çözümü ve gerek görme engelli bireylerin bahsi geçen ihtiyaçlarının giderilebilmesi adına okuma ve/veya yazma aktivitelerini gerçekleştirebilecekleri bir ürün geliştirilmesi gerektiği yorumunda bulunulmuştur. Bu sayede orta ve uzun vadede Braille okuryazarlık oranının tekrardan artması, dolayısıyla eğitim seviyesinin yükselmesi, daha çok görme engelli bireyin sosyal ve ekonomik bağımsızlıklarını kazanabilmelerini sağlayacak yardımcı bir araç ortaya çıkarılması amaçlanmıştır.

5.1.2 Proje Hedef Kitlesinin Belirlenmesi

Okunmatik Projesi'nin hedef kitlesi görme yetisini tamamen kaybetmiş bireyler olarak tanımlanmakla birlikte görme duyusunda kısmi kayıp yaşayan ve yazılı/basılı kaynakları okumakta zorlanan Braille okuryazarlığına sahip kişileri de barındırmaktadır.

Braille alfabesi görme engelli bireylerin dış dünyaya açılan kapısı olarak nitelendirilebilir. 6 Nokta Körler Derneği, görme engelli bireylerin küçük yaşlardan itibaren Braille alfabesi öğrenmelerinin onların hayatları üzerinde çok büyük bir öneme ve etkiye sahip olduğunu belirtmektedir. Söz konusu dernek görme engelli bireylerin hayatlarını kendi başlarına idame ettirebilmeleri için Braille alfabesinin önemine vurgu yapmakta, yalnızca bu alfabe sayesinde bir görme engelli bireyin çevresinde bulunanları algılayabilme ve değerlendirebilme, istediği nesne, obje veya yere ulaşabilme, kişisel ihtiyaçlarını giderebilme gibi temel ihtiyaçlarını gerçekleştirebileceğini söylemektedir (Url-25).

Günümüzde Braille alfabesini bilen ve öğrenen görme engelli birey sayısı önemli ölçüde azalmıştır. Birçok görme engelli çeşitli nedenlerden dolayı bu alfabaya gereken önemi vermemektedir. Bu durum dünya genelinde etkisini göstermektedir. Amerika Birleşik Devletleri'nde kayıtlı bulunan 1.300.000 görme engellinin %10'undan daha azının Braille alfabesini bildiğini, bu alfabayı bilmeyenler arasında bulunan görme engelli çocukların da yalnızca %10'unun kabartma yazıyı öğrenmekte olduğu ortaya

konulmuştur. Aynı oranın 1950 senesi içerisinde %50 civarında seyretmekte olduğu belirtilmiştir (NFB, 2009).

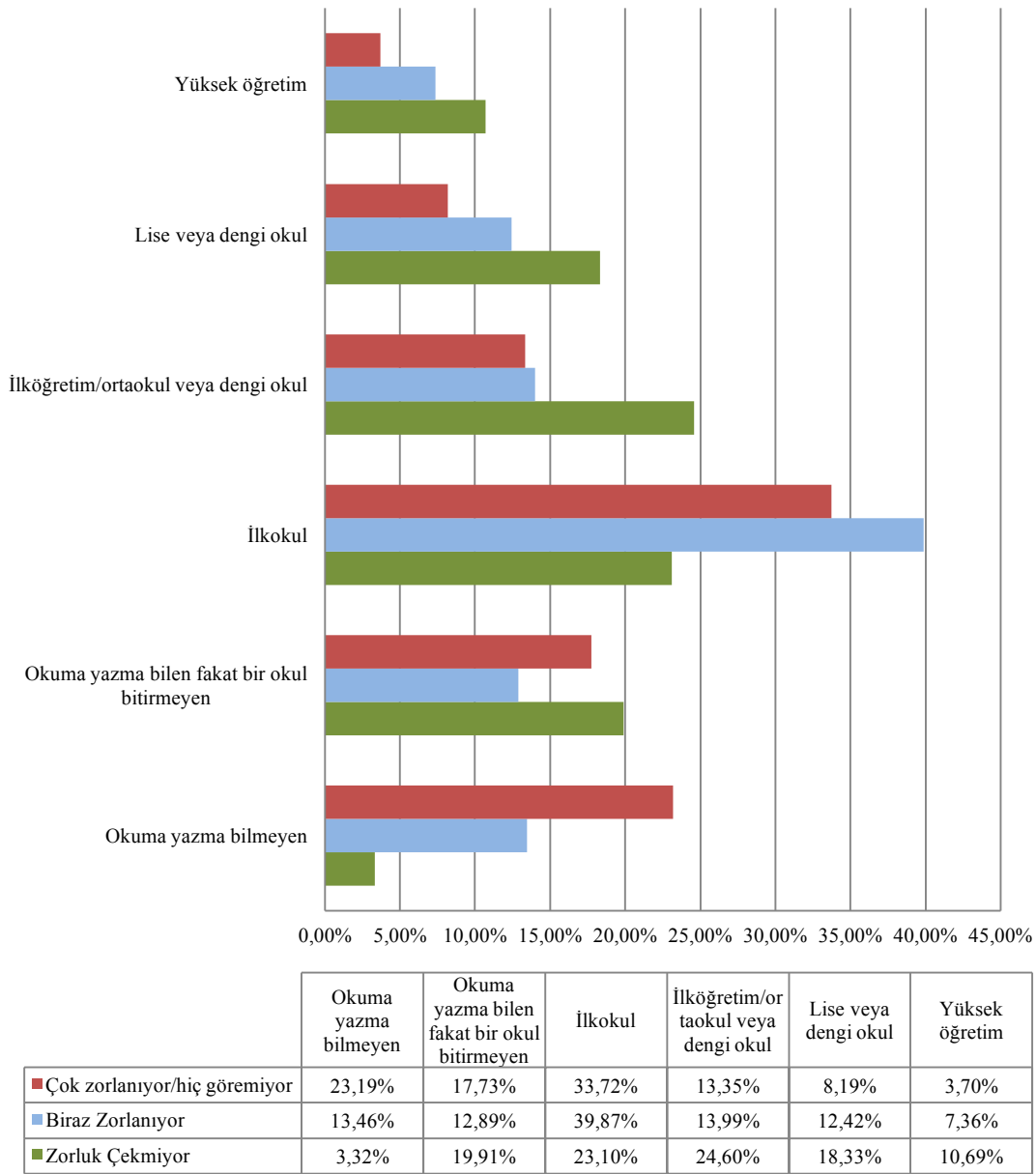
Türk İstatistik Kurumu'nun 2011 yılında yapmış olduğu Konut ve Nüfus Araştırması'na göre görme duyusunda kayıp yaşayan bireylerin eğitim durumları Çizelge 5.4'te gösterilmektedir.

Çizelge 5.4 : Engellilik türü ve eğitim durumuna göre nüfus, TÜİK (2011).

Engellilik türü	Toplam	Okuma yazma bilmeyen	Okuma yazma bilen fakat bir okul bitirmeyen	İlkokul	İlköğretim/orta-okul veya dengi okul	Lise veya dengi okul	Yüksek-öğretim	Bilinmeyen
	Görmede zorluk çekme durumu							
Zorluk çekmiyor	60.466	2.013	12.041	13.971	14.876	11.086	6.464	16
Biraz zorlanıyor	5.595	753	721	2.231	783	695	412	2
Çok zorlanıyor -hiç göremiyor	1.026	238	182	346	137	84	38	0
Bilinmeyen	12	10	0	0	0	2	0	0
(Bin)								

Görme engelinin artması eğitim seviyesinin azalmasına neden olmaktadır. Herhangi bir görme engeli bulunmayan bireyler arasında yükseköğretim seviyesinde bulunan kişilerin oranı %10,69 iken bu oran görme yetisini tamamen veya büyük ölçüde kaybetmiş bireyler arasında %3,70 seviyelerine düşmektedir. Okuma-yazma bilmeyenlerin oranı görme duyusunda herhangi bir kayıp olmayan bireylerde %3,32 iken görme engelli bireyler için %23,19 olarak belirlenmektedir (Çizelge 5.5).

Çizelge 5.5 : Engellilik Türü ve Eğitim Durumları Yüzdelik Oranları (TÜİK, 2011).



Görme engelli bireylerin eğitim hayatlarının bu engel nedeniyle önemli zararlar gördüğü söylenebilir. Birçok görme engelli birey eğitim dahi alamamakta, eğitim alanların önemli bir kısmı ise yalnızca ilköğretim seviyesine kadar okula gitmekte daha sonrasında ise istemli olarak veya zorunluluk nedeniyle eğitimlerini yarıda bırakmaktadır. Bu durum kendilerinin yalnızca eğitim hayatlarını değil yaşam standartlarını da etkilemektedir. Yeterli eğitim almayan ve dolayısıyla okuryazarlığı olmayan görme engelli bireyler iş hayatına atılamamakta, ekonomik özgürlüklerini kazanamamakta ve toplumdan izole bir yaşam sürmek zorunda kalmaktadır.

Okunmatik Projesi'nin hedef kitlesi bahsedilen nedenler ve sonuçlar göz önünde bulundurularak eğitim hayatına yeni başlamış, ilkokul çağındaki görme engeli veya kaybı olan bireyler olarak belirlenmiştir.

5.1.3 Proje fikrinin geliştirilmesi

Projenin ortaya çıkmasına neden olan veriler aynı zamanda ürün fikrinin netleşmesini sağlamıştır. Getirilen çözüm önerileri arasında bulunan görme engeli ve/veya kaybı olan bireyler için kabartma harflerin kullanıldığı bir elektronik kitap okuyucu ürün geliştirilmesi fikri görme engelli bireylere yapacağı katkılar ve sağlayacağı avantajlar nedeniyle ön plana çıkmış ve tercih edilmiştir.

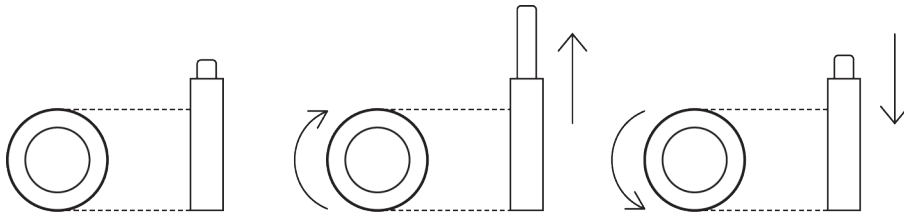
Projenin temel aldığı iki odak nokta bulunmaktadır. Bu noktalardan birincisi elektronik kitap teknolojisidir. Özellikle son 10 yıl içerisinde elektronik mürekkep¹⁴ teknolojisinin gelişmesiyle birlikte bu teknolojik altyapıyı kullanan kitap okuyucular piyasaya sürülmüş ve kısa sürede yaygınlaşmıştır. 2007 senesinde Amazon tarafından ilk kez piyasaya sürülen elektronik kitap okuyucu modeli Kindle serisine ait ürünlerden 2011 senesinde yaklaşık 13.440.000, 2012 senesinde yaklaşık 9.500.000 adet satılmıştır. Bu seriye ait ürünlerin 2013 senesine kadar toplam satış miktarının yaklaşık 43.700.000 olduğu tahmin edilmektedir (Url-26). Bahsi geçen teknolojinin yaygınlaşmasıyla yükselişe geçen elektronik kitap formatlarının, geliştirilmesi planlanan ürün ile görme engelli bireylerin de yararlanabileceği bir teknoloji haline gelmesi amaçlanmıştır. Bu sayede geliştirilecek ürünün dijital verileri işleyebilmesi dolayısıyla görme engelli bireylerin karşılaştıkları yetersiz kaynağa sahip olma sorununa çözüm getirmesi hedeflenmiştir. Bu yapının kurulmasının görme engelli bireylerin yaşadıkları bir diğer öncelikli problem olan bilgiye erişememe durumunun çözümünde de önemli rol oynayacağı düşünülmüştür.

Projenin odaklandığı bir diğer nokta ise Braille alfabesinin görme engelli bireylerin yaşamlarına sağladığı pozitif etkiler göz önünde bulundurularak görme engelli bireylerin Braille alfabesini okuyabilecek şekilde geliştirilmesi şeklinde belirlenmiştir. Bir görme engelli bireyin Braille okuryazarı olması, onun yalnızca eğitim alanında kullanabileceği bir melekeye sahip olması anlamına gelmemektedir. Braille alfabesi

¹⁴ e-ink.

görme engelli bireylerin diğer insanlara bağımlılığını azaltan, onların günlük yaşantılarını kolaylaştıran bir araçtır (Url-27). Braille okuryazarı olan bir kişi, görme engeli nedeniyle kısıtlı bir şekilde iletişim kurabildiği dış dünya ile bağlantısını Braille okuryazarı olmayan bir görme engelli bireye kıyasla çok daha geniş ve esnek bir şekilde kurabilir. Dolayısıyla geliştirilecek ürünün metin okuma veya eşleniği bir teknoloji yerine Braille okuryazarlık oranının artmasına yardımcı olacak bir altyapıya sahip olması gerektiğine karar verilmiştir.

Daha önceki bölümlerde bahsedildiği üzere Braille alfabesi kullanılarak oluşturulmuş kaynak sayısı oldukça yetersizdir. Talebin azlığı, maliyet, doğal kaynakların kullanımı gibi çeşitli nedenlerden dolayı yeni kaynakların oluşturulması için gerekli çaba gösterilmemektedir (Url-28). Bahsi geçen etmenler göz önünde bulundurularak geliştirilmesi planlanan ürünün kendini yenileyebilen Braille hücrelerine sahip olması gerektiği fikri üzerinde durulmuş ve bu teknolojik altyapının nasıl geliştirilebileceği ile ilgili bilgi almak üzere Elektronik Mühendisi Ali Karademir (İTÜ, 2011) ile yüz yüze görüşme yöntemi kullanılarak ön çalışma gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmalar neticesinde gerekli teknolojik altyapının çizgisel harekete geçiriciler¹⁵ kullanılarak oluşturulabileceği konusunda fikir edinilmiştir. Çizgisel harekete geçirici düzenekler, dairesel hareket üreten elektrik motorlardan aldıkları enerjinin doğrusal bir harekete çevrilmesini sağlayan mekanizmalardır. Elde edilen bilgiden yola çıkılarak Braille hücrelerindeki noktacıkların ana düzenek ile hareket ettirilebileceği ve sağlanan bu hareket ile birlikte harflerin oluşturulabileceği bir sistemin geliştirilmesi planlanmıştır (Şekil 5.7).



Şekil 5.7 : Çizgisel harekete geçirici düzenek şeması.

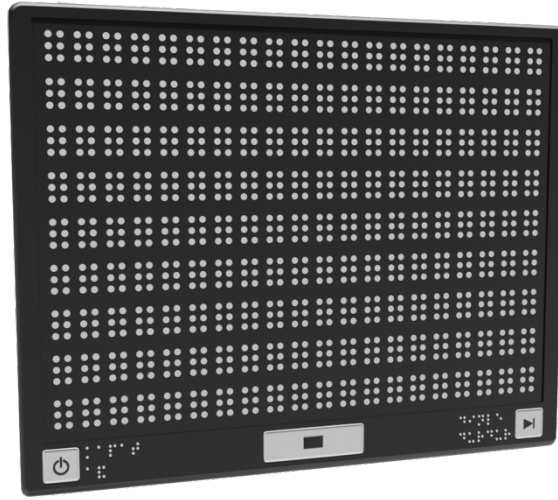
¹⁵Linear actuator – Doğrusal/çizgisel aktüatör.

5.2 Ön Ürün Geliştirme Süreci ve Tasarım Aşamaları

Proje fikri iki temel ürün geliştirme sürecinden geçirilmiştir. Ön ürün geliştirme sürecinde gerçekleştirilen aktiviteler büyük oranda ürün tasarımcısının kişisel çalışmalarına dayanmaktadır. Süreç içerisinde gereken noktalarda çeşitli meslek dallarında bulunan kişilerden yardım alınmış olsa da bu kişiler sürece doğrudan dahil olmamıştır.

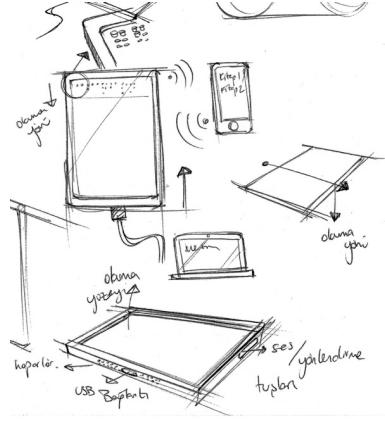
5.2.1 Birinci tasarım tekrarı

Görme engeli veya kaybı olan bireyler için elektronik kitap okuyucu projesine ait ilk çalışmalar 2013 senesinin Şubat, Mart ve Nisan ayları içerisinde gerçekleştirilmiştir. Ürüne ait ilk örnekler tasarlanırken mobil tabletler baz alınmıştır. Görme engelli bireylere benzer yapıda bir ürün sunularak onların aşına olduğu ve çok daha kısa sürede kullanımına alışabilecekleri, aynı zamanda rahatlıkla taşıyabilecekleri bir ürün sunulması hedeflenmiştir (Şekil 5.8).

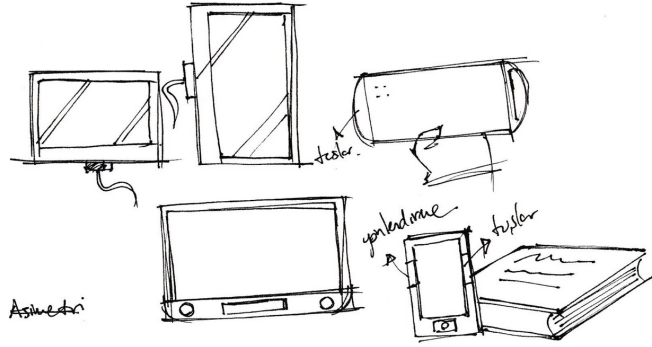


Şekil 5.8 : Birinci tasarım tekrarı sonucu (© Bera Başkurt, 2013).

Tasarım çalışmaları öncesinde edinilen bilgiler ve yapılan ön araştırmalara göre ürün planlaması yapılmış ve planlamada belirlenen özellik ve gereksinimlere göre taslak çizimler hazırlanmıştır (Şekil 5.9 ve Şekil 5.10).

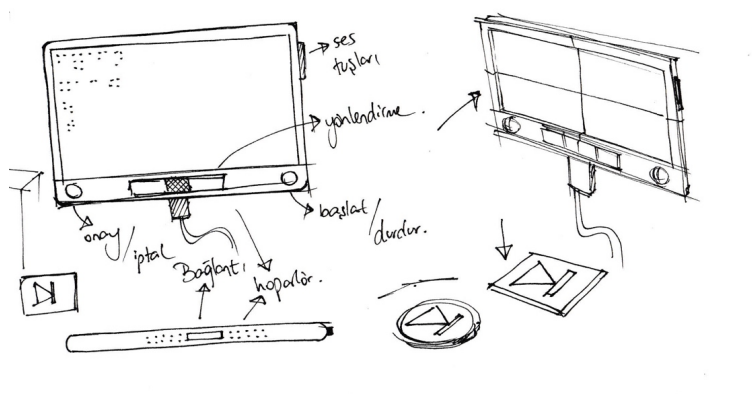


Şekil 5.9 : Tasarım ön eskiz çalışmaları (© Bera Başkurt, 2013).



Şekil 5.10 : Ürün formunu belirlemeye yönelik eskizler (© Bera Başkurt, 2013).

Braille ölçü standartları göz önünde bulundurularak kullanıcıya bir seferde daha fazla karakter okutabilmek adına ürünün yatay konumda kullanılmasına karar verilmiştir. Kullanıcının okuyucu tableti uygun pozisyonda tuttuğunu anlayabilmesini sağlamak için ürünün ön ve/veya arka yüzeyinde okuma doğrultusunda simetriyi bozan öğeler bulundurulması ve oranlar kullanılması tercih edilmiştir (Şekil 5.11).



Şekil 5.11 : Formun belirlenmesine yönelik eskizler (© Bera Başkurt, 2013).

Yapılan ön ürün planlamasında okuyucu tabletin üzerinde yatayda 15 ila 20 harf, dikeyde 8 ila 10 satır Braille hücresi bulunmasına öngörülmüştür. Böylece görme engelli kullanıcı tek seferde 120 ila 200 karakter okuyabilecek imkânâna sahip olacaktır. Braille hücrelerinin harf ve noktacık standartlarına göre yapılan hesaplamalar kullanılarak 15 sütun ve 8 satırda toplam 120 karakter barındıracak bir okuma yüzeyinin minimum ölçülerinin 93x79 mm olması gerektiği hesaplanmıştır. Bu ölçülendirme gerek en/boy oranının kareye yakın gerekse bir satır üzerinde yer alan harf sayısının arttırılmasının uygun görülmesi nedeniyle tercih edilmemiştir. Bu kararın alınmasındaki önemli faktörlerden biri görme engelli bireylerin aynı satır üzerindeki harfleri okumalarının bir sonraki satıra geçmelerinden daha hızlı olduğunun gözlenmesidir. Bu nedenle bir satırda bulunacak karakter sayısı 20 olarak belirlenmiş, satır sayısı da 9'a yükseltilmiştir.

Ürün planlaması yapılırken ürünün yalnızca okutma işlevine değil aynı zamanda görme engelli bireylerin gündelik yaşantılarını kolaylaştırabilecek ek özelliklere de sahip olması hedeflenmiş ve bazı fikirler üzerinde çalışılmıştır. Özellikle bir görme engelli kullanıcının bir noktadan diğerine kendi başına gidebilmesine yardımcı olmak için çeşitli konum bazlı web servisleri incelenmiş ve ürüne nasıl dahil edilebileceği üzerine çalışılmıştır. Örneğin ürün içerisinde bulunacak yazılım ile ürün kullanıcının mevcut yerini veya yakınındaki durağı algılayabilir, ona durağa yaklaşan otobüsün numarası veya bir sonraki otobüsün tahmini geliş saatini içeren bilgiyi gerçek zamanlı olarak iletebilir. Bu veya benzeri özelliklerin rahatlıkla kullanılabilmesi adına ürünün tek elle taşınabilecek boyutta olması tercih edilmiştir.

Ürünün Braille alfabesi okutabilmesinin yanı sıra kullanıcıya metin okuma özelliği sunarak her iki teknolojinin kendine özgü avantajlarından yararlanılması hedeflenmiştir. Bu sayede kullanıcı elverişli durumlarda herhangi bir veriye okuma yüzeyinde yer alan yenilenebilir Braille hücreleri sayesinde erişebilecek ve okuma işlevini yerine getirebilmesinin zor olduğu durumlarda metin okuma teknolojisini kullanma imkânına sahip olacaktır. Böylece bilgiye erişimini devam ettirebilecektir. Metin okuma teknolojisi dahili ses çıkışı ve/veya kulaklık girişine ihtiyaç duyduğu için ürün tasarımında bu gereksinimler de göz önünde bulundurulmuştur.

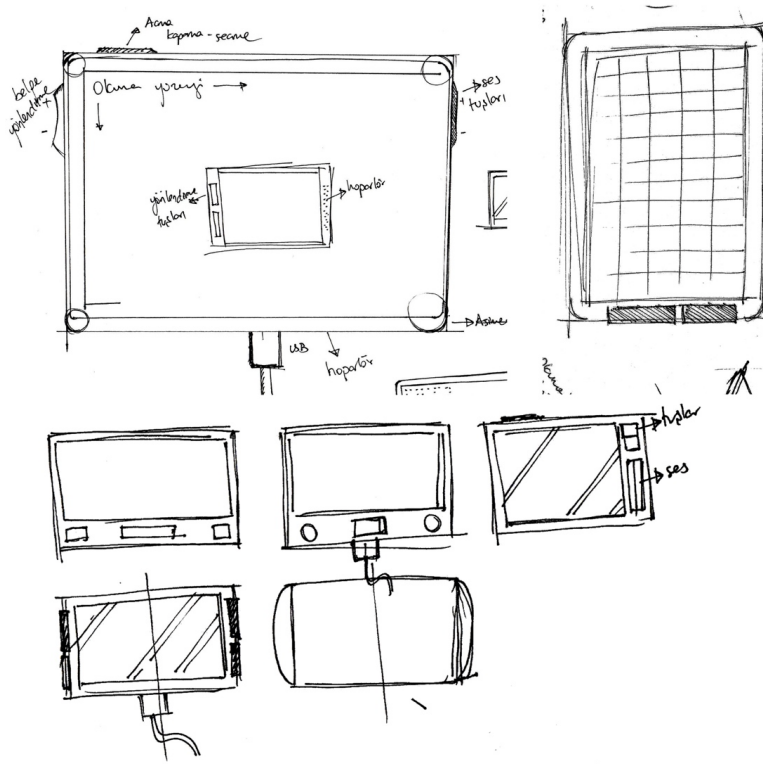
Oluşturulan kullanım senaryosuna göre kullanıcının ürün planlamasında yer alan çeşitli özellikler ve işlevler arasında geçiş yapabilmeli veya okuyucunun hafızasında bulunan dosyaların birden fazla olması durumunda dosyalar arasında seçim

yapabilmelidir. Bu aktivitelerin gerçekleştirilebilmesi için ürün üzerinde fiziksel tuşların bulunması gerektiğine karar verilmiştir.

Ürünün sahip olacağı planlanan temel işlevlerin sağlanabilmesi için ürün üzerinde bulunacak tuşlar ve görevleri belirlenmiştir (Çizelge 5.6).

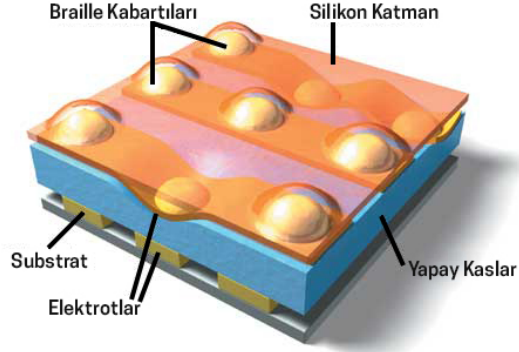
Çizelge 5.6 : Ürüne ait işlevler ve kullanılacak düğme çeşitleri.

İşlev	Açma/Kapama/İptal	Başlat/Duraklat/Durdur	Seçme	Yönlendirme
Tuş Tipi	Basılabilir Düğme	Basılabilir Düğme	Basılabilir Düğme	4 Yönlü Joystick



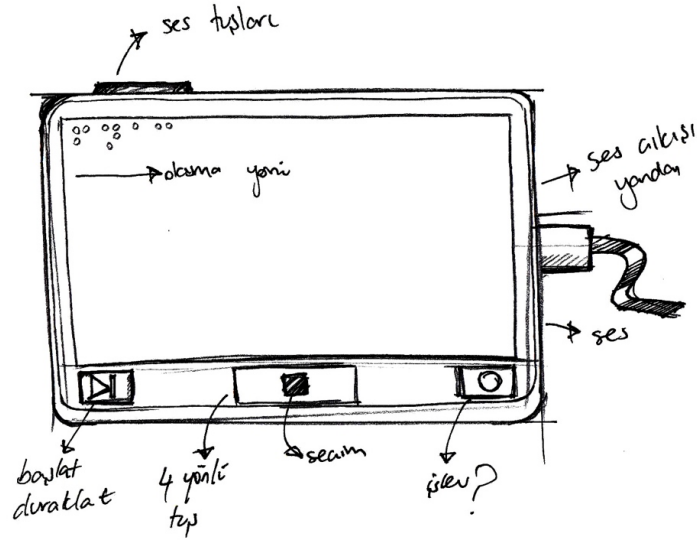
Şekil 5.12 : Tuş yerleşimlerine yönelik eskiz çalışmaları (© Bera Başkurt, 2013).

Yapılan ön çalışma neticesinde elde edilen verilerden yola çıkılarak ürünün elektronik altyapısının doğrusal harekete geçiriciler üzerinde yükseltilmesine karar verilmiştir. Buna göre okuma yüzeyinin alt katmanında bulunacak tek bir silikon bandın üzerinde yer alan birbirinden bağımsız pimler ana motor ve elektronik devre üzerinden sürülerek ürünün dahili hafızasında veya bağlı bulunduğu bilgisayarda yer alan dijital metinlerde bulunan harfleri Braille alfabesi olarak ürün üzerinde oluşturacağı varsayılmıştır (Şekil 5.13).

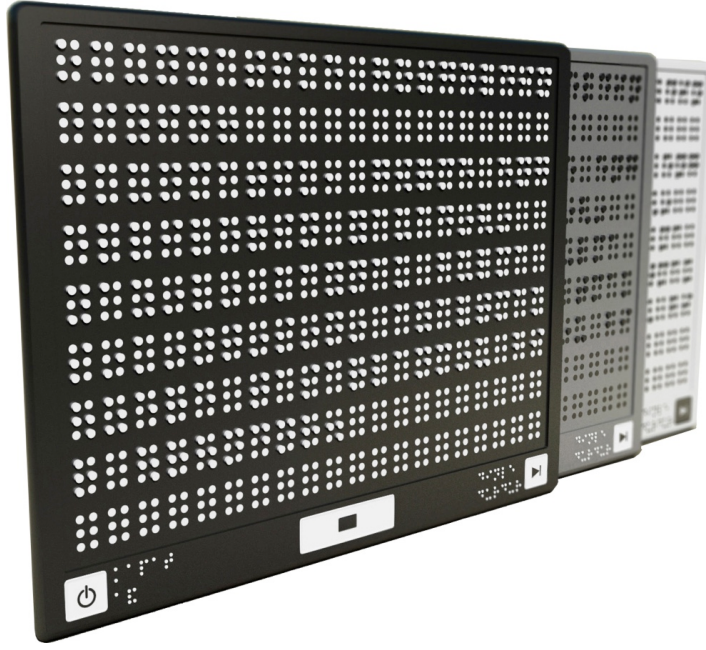


Şekil 5.13 : Ürün içerisinde bulunması öngörülen mekanizmaya ait görünüm

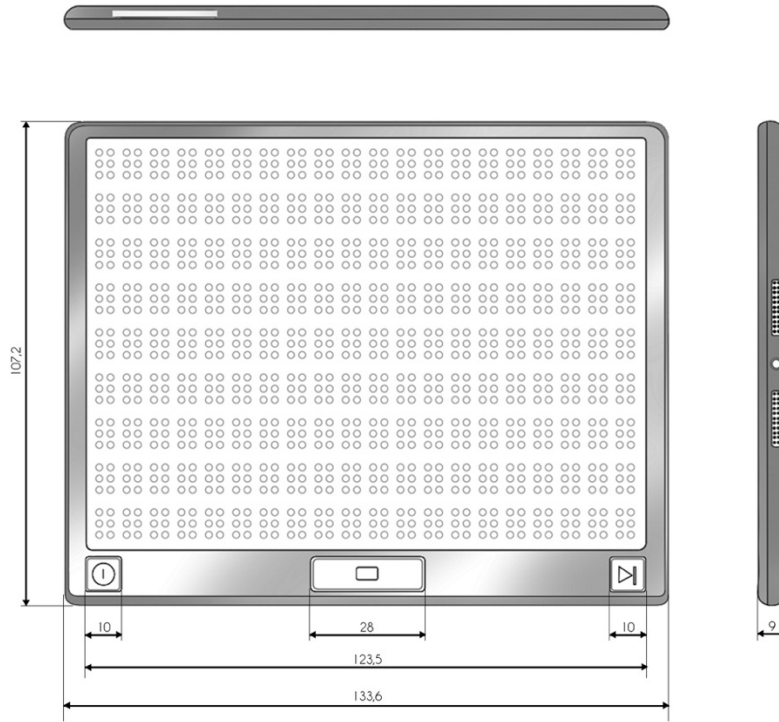
Ürüne ait birinci tasarım tekrarı yapılan eskizler, proje isterleri ve altyapıyı oluşturmak üzere kullanılacak teknolojinin gereksinimleri göz önünde bulundurularak sonlandırılmıştır (Şekil 5.14). Gerçekleştirilen tasarım çalışmaları konsept aşamasında bırakılmış ve bu tasarım tekrarından sonra herhangi bir ürün geliştirme aktivitesi yapılmamıştır.



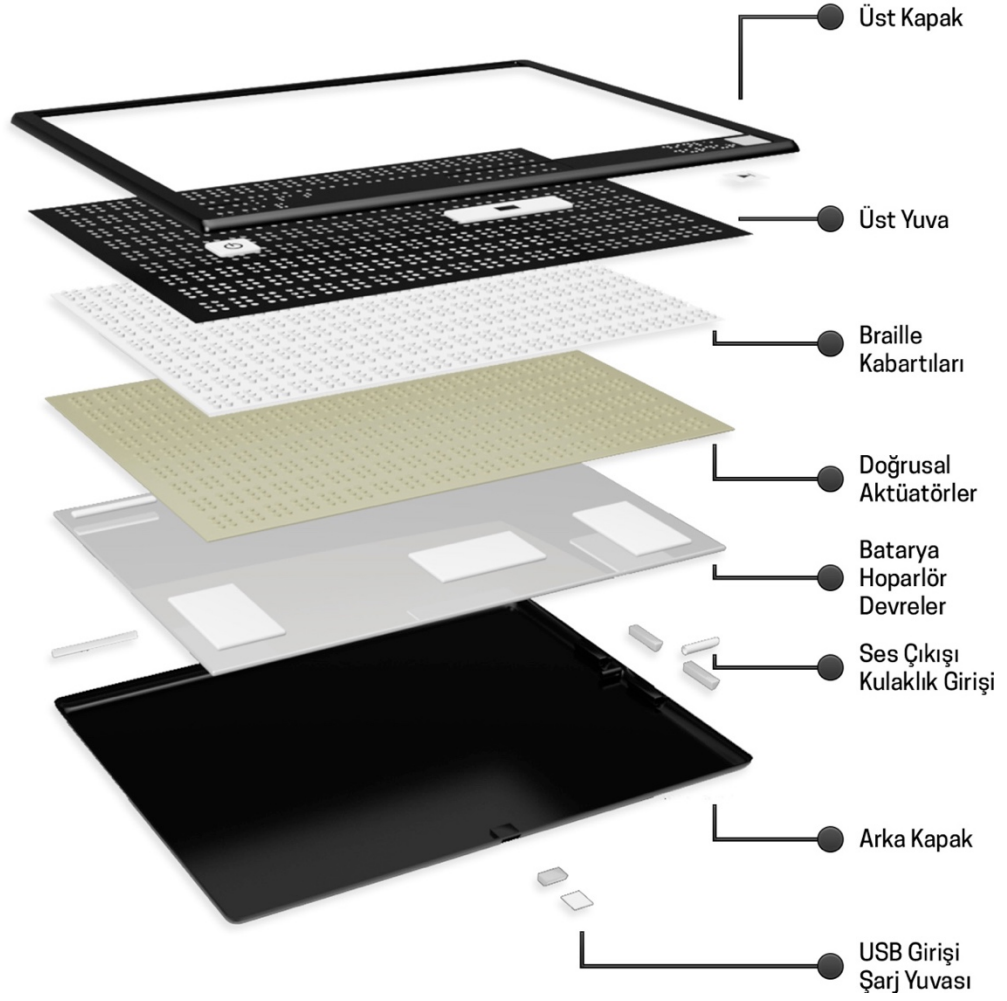
Şekil 5.14 : Birinci tasarım tekrarına ait final eskizi (© Bera Başkurt, 2013).



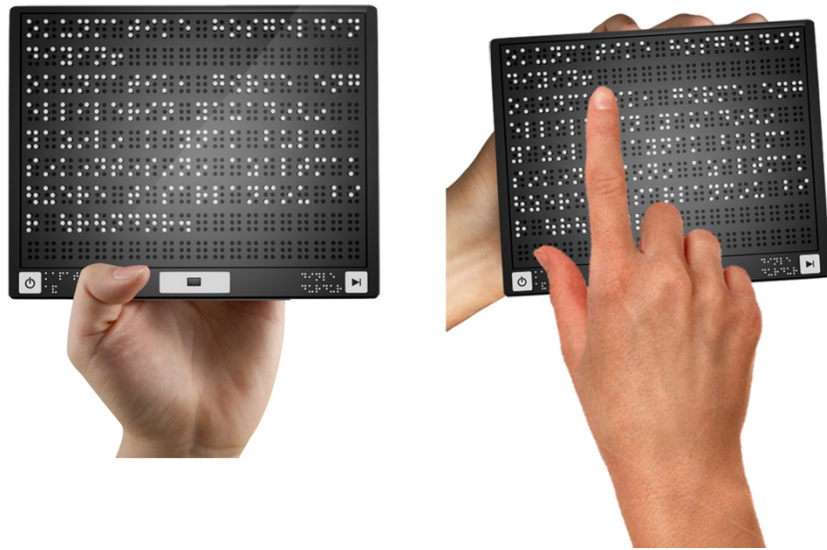
Şekil 5.15 : Birinci tasarım tekrarı sonrası çeşitli renk alternatiflerini gösteren görsel
(© Bera Başkurt, 2013).



Şekil 5.16 : Ürünün temel ölçülerini gösteren görsel, ölçüler mm cinsinden verilmiştir
(© Bera Başkurt, 2013).



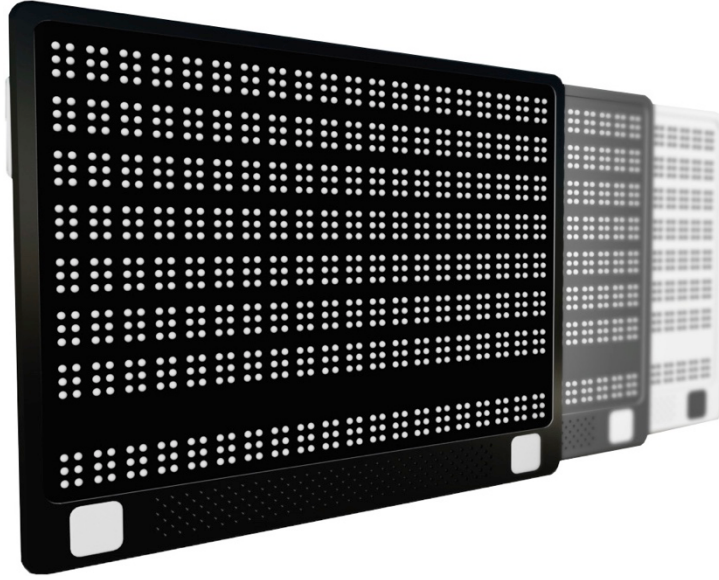
Şekil 5.17 : Birinci tasarım tekrarı sonucunda modellenmiş ürünün patlamış perspektif görüntüsü (© Bera Başkurt, 2013).



Şekil 5.18 : Ürün – kullanıcı etkileşimini gösteren görsel (© Bera Başkurt, 2013).

5.2.2 İkinci tasarım tekrarı

Bu aşamada yapılan çalışmalar, birinci tasarım tekrarı sonucunda ortaya çıkarılan ürün tasarımında görülen eksiklikleri gidermek adına yapılan çeşitli iyileştirme aktivitelerini içermektedir.



Şekil 5.19 : İkinci tasarım tekrarı sonrası ürün (© Bera Başkurt, 2013).

Bu aşamada yapılan en önemli geliştirmelerden biri okuma yüzeyinde yer alan Braille hücrelerinin işlevleri ve konumları ile ilgilidir. Önceki tasarım tekrarı sonucundan farklı olarak okuma yüzeyi 7 ve 1 satırlık iki gruba ayrılmıştır. 7 satırlık grup daha önceden olduğu gibi kullanıcının okuma ihtiyacını karşılayabileceği alanı tanımlamaktadır. Alttaki 1 satırlık alan ise komut alanı olarak belirlenmiştir. Okuma alanından bağımsız çalışacak bu alan yalnızca ürünün işlevlerini kullanıcıya iletecektir. Örneğin kullanıcı üründe birden fazla belgeye sahipse yönlendirme tuşlarını kullanarak belgeler arasında geçiş yapabilecek, seçeceği dosyanın adı komut alanında bulunacaktır veya önceki aşamada değinilen gerçek zamanlı bilgi iletimine dayanan özellikler bu satırdan kullanıcıya iletilecektir.

Kullanıcının öğrenim sürecini hızlandırmak ve daha az tuşla etkileşime girmesini sağlamak adına birinci tasarımda bulunan tuşlardan bazıları işlevleri başka tuşlara atanarak okuyucudan kaldırılmıştır. Örneğin bir önceki tasarımda metin okuma işlevini gerçekleştirmek üzere ön yüzeyde sağ altta bulunan Başlat/Duraklat/Durdur düğmesi, konumu değiştirilerek üst yüzeyin sola yakın bölümünden sol yan yüzeye alınan ses düğmelerinin ortasına yerleştirilmiştir. Belge içerisinde sayfa geçişlerini sağlamak üzere ses kontrol düğmelerine simetrik olacak şekilde ürünün sağ yan

yüzeyine ek bir düğme konulmuştur. Yeri değiştirilen metin okuma komutları düğmesinin yerine ise 4 yönlü joystick ve okuma yüzeyine dik olacak şekilde basılabilen seçim düğmesi konumlandırılmıştır.

Metinlerin okunması amacıyla önceki tasarım çalışması sırasında ürünün sağ yüzeyinde olması tercih edilen hoparlörler önyüzde birbirine simetrik olarak bulunan iki tuşun arasına taşınmıştır. Bu sayede sesin doğrudan görme engelli kullanıcıya iletilmesi ve kullanıcıların sesi daha rahat duyabilmesi hedeflenmiştir.

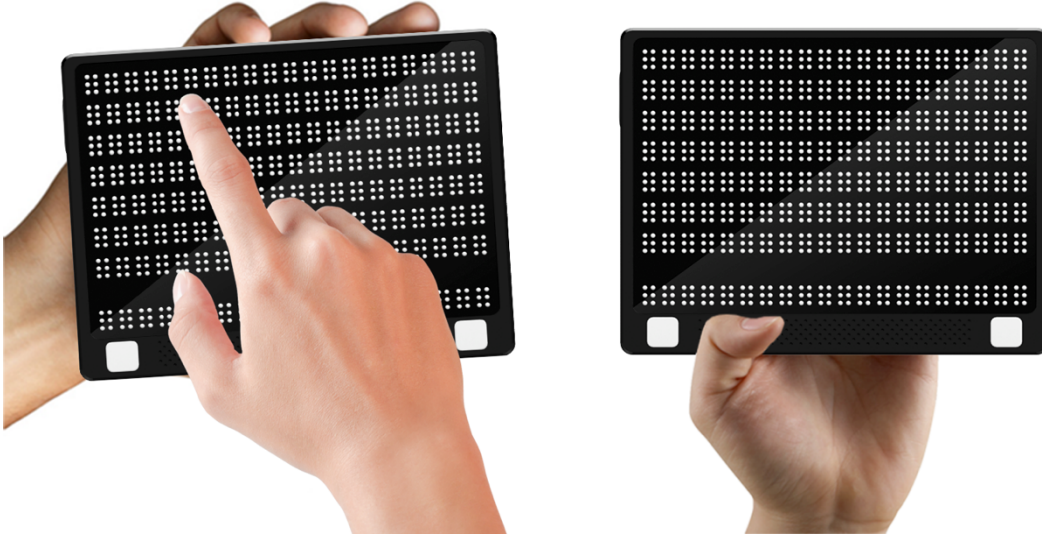


Şekil 5.20 : Hoparlör ve bağlantı noktasını gösteren görsel (© Bera Başkurt, 2013).

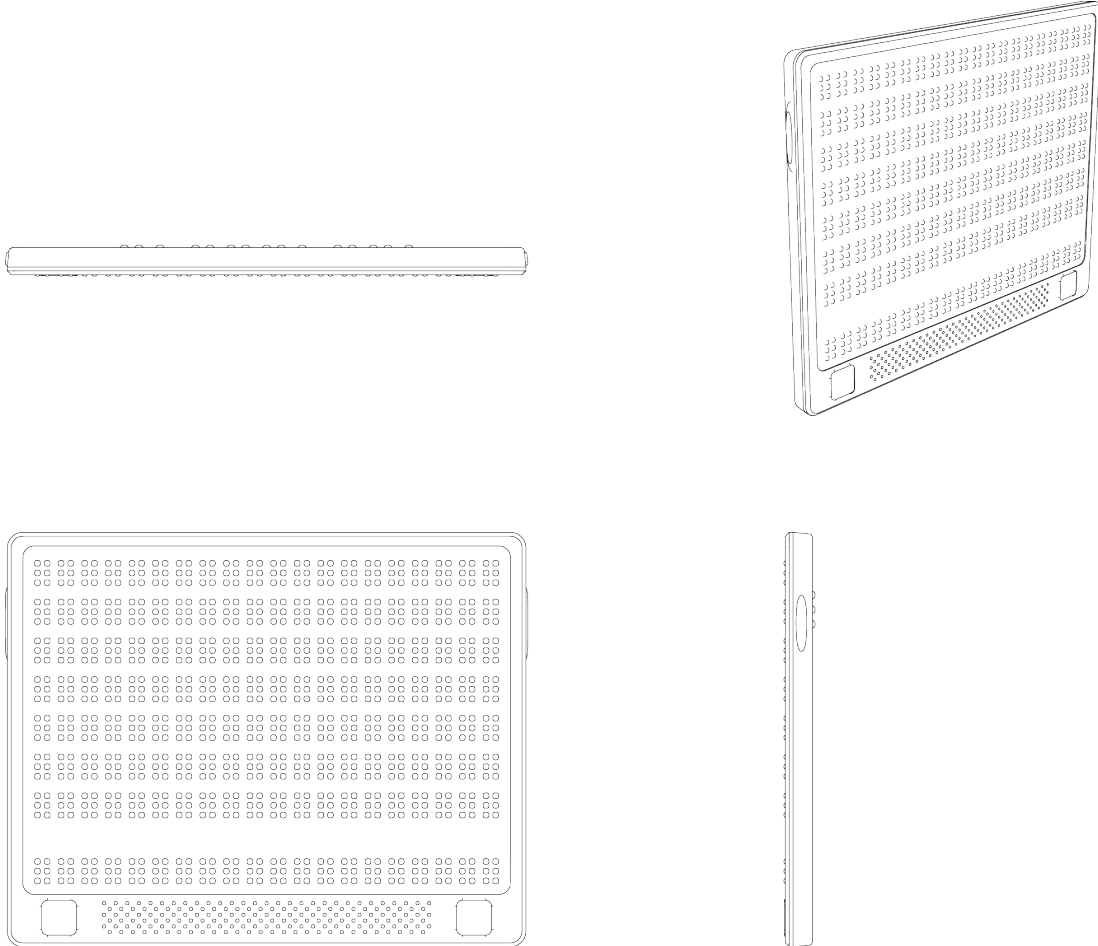
Veri aktarımını gerçekleştirmek için üründe bulunan bağlantı noktası sağ yüzeyden alınmış ve ürünün alt yüzeyine yerleştirilmiştir (Şekil 5.20).



Şekil 5.21 : Ürün adının bulunduğu arka yüzeyi gösteren görsel (© Bera Başkurt, 2013).



Şekil 5.22 : İkinci tasarım aşaması sonrası ürün – kullanıcı etkileşimini örneklendiren görsel (© Bera Başkurt, 2013).



Şekil 5.23 : İkinci tasarım tekrarı sonrası ürüne ait teknik çizim (© Bera Başkurt, 2013).

5.3 Teknogirişim Sermayesi Desteği Programı

Çalışma kapsamında ürün geliştirme süreci incelenen görme engeli veya kaybı olan bireyler için elektronik kitap okuyucu projesine ait araştırma ve geliştirme çalışmalarının gerçekleştirilebilmesi için Teknogirişim Sermayesi Desteği Programı'na başvurulmuştur. Başvurunun olumlu sonuçlanmasının ardından alınan destek ile ortaya konulan proje fikri ürün geliştirme sürecine dönüştürülmüştür.

Teknogirişim Sermayesi Desteği Programı; Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından düzenlenen destek programının adıdır. Bu destek programı ve amacı TÜBİTAK tarafından şu şekilde açıklanmıştır:

Teknogirişim Sermayesi Desteği Programı girişimcilerin, teknoloji ve yenilik odaklı iş fikirlerini, katma değer ve nitelikli istihdam yaratma potansiyeli yüksek teşebbüslere dönüştürebilmeleri için, fikir aşamasından pazara kadar olan faaliyetlerin desteklenmesi, böylece nitelikli girişimciliğin özendirilmesi ve uluslararası rekabet gücü olan, yenilikçi, teknoloji düzeyi yüksek ürün ve hizmetleri geliştirebilen başlangıç firmalarının oluşturulması amaçlanmıştır. (Url: 29)

Teknogirişim Sermayesi Desteği Programı bakanlık ve girişimcinin oluşturacağı tüzel kişilik ile sözleşme imzalanmasını takip eden ilk sene için geçerlidir. Destek miktarı maksimum 100.000 TL olmakla birlikte destek tutarından yapılan harcamalar sözleşme süresince bakanlık yetkilileri tarafından en az iki kere kontrol edilmektedir.

Teknogirişim Sermayesi Desteği Programı araştırmanın ilerleyen aşamalarında Teknogirişim Desteği olarak adlandırılacaktır.

5.3.1 Teknogirişim Desteği başvuru süreci

Okunmatik Projesi; Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı yetkilileri tarafından düzenlenen ve denetlenen 3 aşamalı bir başvuru sürecinden geçmiştir. 2013 senesinin Ekim ayında başlayan başvuru süreci, 15 Mart 2014 tarihinde olumlu olarak sonuçlanmıştır.

Teknogirişim Desteği'nin başvuru sürecinin 1. aşaması, 31 Ekim 2013 tarihinde sonlanmıştır. Bu aşamada Okunmatik projesinin çıkış nedenleri detaylı bir şekilde açıklanmış, proje ile kısa, orta ve uzun vadede elde edilmesi hedeflenen değişiklikler, donanım geliştirme, yazılım geliştirme ve ürün tasarımı başlıkları altında değerlendirilmiştir.

Başvuru sürecinin 2. Aşaması 2014 senesi Şubat ayı içerisinde tamamlanmıştır. Bu aşama ön kabul alan projenin araştırma ve geliştirme çalışmalarının nasıl yürütüleceğini, hangi alanlarda ne gibi yöntem ve metotların kullanılacağını iş paketleri üzerinden değerlendirmektedir. Okunmatik Projesi'nin ürün geliştirme süreci ile ilgili ön yapılandırma çalışmaları, bu aşamada gerçekleştirilmiştir. Projenin üç temel ayağını oluşturan ürün tasarımı, donanım geliştirme ve yazılım geliştirme süreçleri başvurunun bu aşaması içerisinde detaylandırılmış ve başvuruda ürünün hedef kitlesi, mevcut pazarın durumu, muhtemel üretim yöntemleri, tahmini maliyet gibi bilgilere yer verilmiştir.

Mart ayının ilk haftasında gerçekleşen başvuru sürecinin son aşamasında proje fikri Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı yetkilileri ve çeşitli üniversitelerde görev yapmakta olan akademisyenlerden oluşan bir jüri önünde detayları ile anlatılmıştır. Proje, mülakatın sonuçlanmasının ardından 15 Mart 2014 tarihinde desteklenmeye değer bulunmuştur.

Bakanlık tarafından verilen destek kararının ardından bakanlık ile sözleşme imzalanabilmesi adına şirket kurulumu gerçekleştirilmiştir. Sözleşme tarihi olan 15 Nisan 2014 tarihinden itibaren ürün geliştirme süreci 1 yıl devam edecek şekilde başlatılmıştır. Ürün geliştirme süreci kurulan tüzel kişilik bünyesinde gerçekleştirilmiştir.

5.3.2 Çalışma Grubunun Oluşturulması

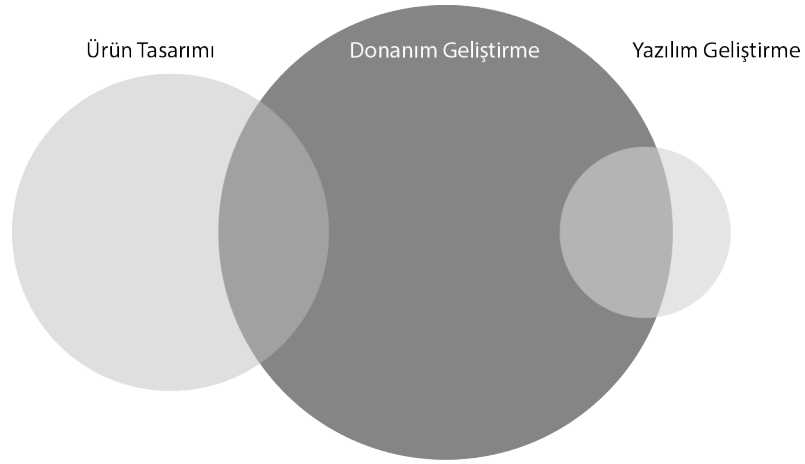
Proje fikrini geliştirmek üzere yapılan ön incelemeler ışığında çalışma grubunda donanım ve teknolojik altyapıyı geliştirmek üzere bir elektronik mühendisinin bulunması gerektiğine karar verilmiştir.

Elektronik mühendisinin ürün geliştirme sürecindeki çalışma ve sorumluluk alanlarının belirlenebilmesi adına Elektronik Mühendisi Ali Karademir (İTÜ, 2011) ile yüz yüze görüşme yöntemi kullanılarak bilgi edinilmiştir. Bu görüşme sonucunda yürütülecek süreç ile ilgili aşağıdaki temel çıktılar elde edilmiştir:

- Ön çalışma sonucunda yapılan tasarımın altyapı ile birlikte değerlendirilmesi gerekmektedir.
- Ürünün üzerinde yükseleceği ana düzlem elektronik altyapı olmalıdır.

- Elektronik altyapının geliştirilebilmesi için üçüncü taraf üretici ve geliştiriciler ile bağlantıların kurulması gerekmektedir.
- Elektronik altyapının; devreler, ürünün bağlanacağı cihazlar ve kullanıcı ile etkileşiminin sağlayabilmesi adına yazılım geliştirilmesi gerekmektedir.
- Geliştirilecek yazılım, veri girişine ve çıkışına olanak sağlamalıdır.

Yapılan görüşme neticesinde alınan çıktıların daha önceden gerçekleştirilmiş planlama çalışmalarıyla uyumlu sonuçlar göstermiştir. Buna göre ürün geliştirme süreci donanım geliştirme – yazılım geliştirme – ürün tasarımı olarak sınıflandırılabilir 3 alan ile gerçekleştirilecektir. Bahsi geçen bu alanlar ve alanlardan sorumlu grup üyelerinin ürün geliştirme sürecinde tekli, ikili ve üçlü ilişki içerisinde bulunacağı düşünülmüştür. Yapılan ön çalışmaların neticesinde donanım geliştirme çalışmalarının hem ürün tasarımı hem yazılım geliştirme çalışmaları ile birlikte hareket etmesi ve aynı zamanda diğer iki alanla ilişkide bulunmadan aktiviteler gerçekleştireceği gerekçeleriyle sürecin merkezinde olacağı öngörülmüştür (Şekil 5.24).

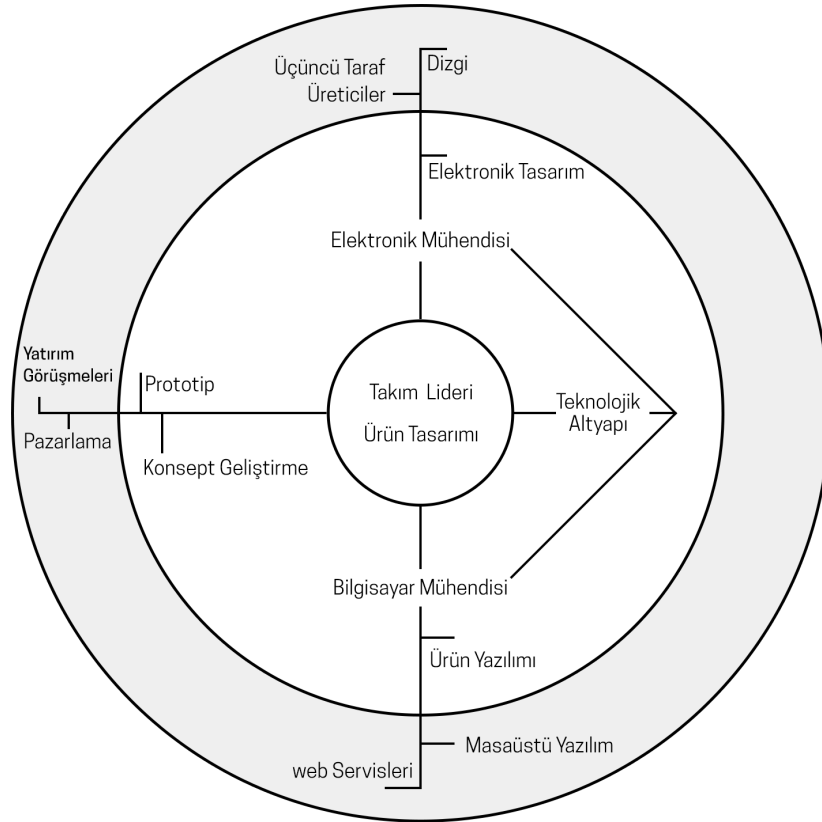


Şekil 5.24 : Ürün geliştirme sürecinde bulunması öngörülen alanlar, süreçteki ağırlıkları ve birbirleriyle ilişkileri.

Ürün geliştirme sürecinde bulunacak alanların ve ağırlıklarının belirlenmesinin ardından tekrar görüşme gerçekleştirilen Ali Karademir süreçte yer almak istemediğini belirtmiştir. Donanım geliştirme aktivitelerini gerçekleştirmesi için Elektronik Mühendisi Hasan Ünlü (İTÜ, 2011) ile anlaşılmış ve kendisi çalışma grubuna dahil edilmiştir. Yazılım geliştirme aktivitelerini gerçekleştirmek üzere bilgisayar mühendisi Murat Hacıoğlu ile ürün geliştirme sürecinde yer alması için anlaşma sağlanmıştır (Şekil 5.25). Bu anlaşmanın ardından çalışma grubunun çekirdek kadrosu

grubunda yer alan diğer iki kişinin de özel ihtiyaçları olan kitlelere yönelik yenilikçi ürün geliştirme sürecinde rol alacak yetkinlikte olduğu gözlemlenmiştir.

Projenin geliştirilmesi için çalışma grubunda yer alacak kişilerin ve çalışma alanlarının belirlenmesinin ardından çekirdek ve genişletilmiş takım yapısı belirlenmiştir (Şekil 5.26).



Şekil 5.26 : Kurgulanan çalışma grubu çekirdek ve geniş takım başlangıç yapısı.

5.3.2.1 Çalışma grubunun iletişim yapısı

Çalışma grubu farklı alanlardan bir araya gelen 3 kişiden oluşturulmuştur. Donanım, yazılım ve ürün tasarımı alanlarında aktiviteler gerçekleştirilecek çalışma grubunun resmi olmayan iletişim metotları ile birlikte resmi iletişim metotlarını kullanan hibrit bir yapıda olması, böylece çalışma grubu içerisinde daha samimi bir iletişim ortamı elde edilerek sürecin sağlıklı ve hızlı bir şekilde ilerlemesi planlanmıştır.

Çalışma grubunun iletişim yapısını oluşturan resmi iletişim metotları arasında 3 haftalık veya aylık periyotlarla düzenlenmesi planlanan *takip toplantıları* bulunmaktadır. Takip toplantıları proje sürecini takip etmek, toplantılar arasında bulunan süre içerisinde çalışma grubu üyelerine atanan görevler ve görevlerin

tamamlanma durumlarının kontrollerinin gerçekleştirilmesi, bir sonraki toplantı tarihine kadar grup üyelerine yeni görevlerin atanması ve projenin genel durumunun tartışılması gibi aktivitelerin gerçekleştirilmesi amacıyla düzenlenmesi öngörülmüştür. Proje takvimine göre süreç boyunca 12 ila 15 arasında takip toplantısı yapılması planlanmıştır. (Çizelge 5.8).

Çizelge 5.8 : Takip toplantıları için planlanan zaman çizelgesi.

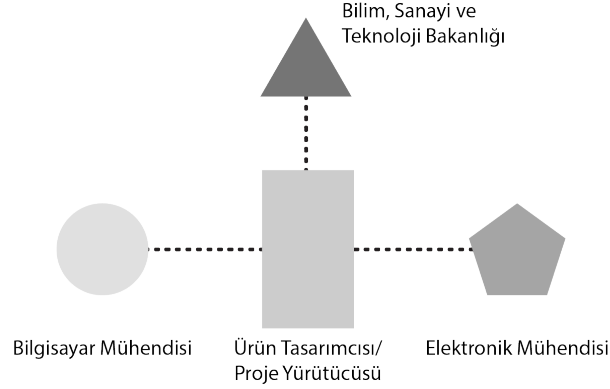
Takip Toplantıları	04-2014				05-2014				06-2014			
	07-2014				08-2014				09-2015			
	10-2014				11-2014				12-2014			
	01-2015				02-2015				03-2015			
	04-2015				Toplam							
					14							

Proje sürecinin veya grup üyelerine atanan görevlerin durumlarının anlık olarak kontrolünün gerçekleştirilmesi adına *görev yönetimi uygulamaları* kullanılmasına karar verilmiştir. Kullanılacak uygulama ile ilgili kişilerin kendilerine atanan görevler ile ilgili yorumları, geribildirimleri, görevlerin tamamlanma dereceleri gibi ek bilgilerin elde edilmesi ve istendiğinde tekrar gözden geçirilebilir olması hedeflenmiştir.

Çalışma grubunun resmi olmayan iletişim metotları arasında çoğunlukla elektronik posta kullanımının yer alacağı öngörülmüştür. Elektronik posta kullanılarak takip toplantılarında alınan karar ve görüşülen konuların dökümünün grup üyelerine iletilmesi, görevlerin durumları ile -orta yoğunlukta bilgi içermek kaydı ile- takım üyelerinin bilgilendirilmesi planlanmıştır. Ayrıca sürecin takibini sağlamak, karar alma mekanizmasını hızlı bir şekilde devreye sokmak ve karşılaşılan durumlara reaksiyon gösterebilmek için anlık mesajlaşma programlarının kullanılması için grup üyeleri ile fikir birliğine varılmıştır. Bunların yanı sıra takip toplantıları dışında bilgi akışının grup üyelerinin aynı ortamda çalışacağı zamanlarda sohbet/diyalog ile sağlanması öngörülmüştür.

5.3.2.2 Çalışma grubunun organizasyon yapısı

Ürün geliştirme sürecinin etkili bir şekilde yönetilebilmesi için grup yapısı, çalışmayı gerçekleştirecek bir girişim firması olduğu göz önünde bulundurularak, üyelerin sorumlu oldukları alanlar altında gerçekleştirilecek projelere göre dağılacak şekilde kurgulanmıştır. Bu yapıya göre 3 ana alan altında gerçekleştirilecek aktiviteleri yönetecek 3 kişi bulunacaktır. Ürün tasarımcısı, aynı zamanda projenin yürütücüsü konumunda yer alacak; bilgisayar ve elektronik mühendisleri gerçekleştirecekleri aktiviteler için proje yürütücüsüne karşı sorumlu olacaktır. Sürecin sağlıklı ilerleyebilmesi için ürün tasarımcısı, kendi alanı ile ilgili diğer grup üyelerine karşı sorumlu olması öngörülmüştür. Her üç alan birbirlerine yatayda bağlı olmakla birlikte proje yürütücüsü aracılığıyla tek bir üst yapı ile ilişkilendirilmiştir (Şekil 5.27).



Şekil 5.27 : Çalışma grubunun proje bazlı kurulum şeması.

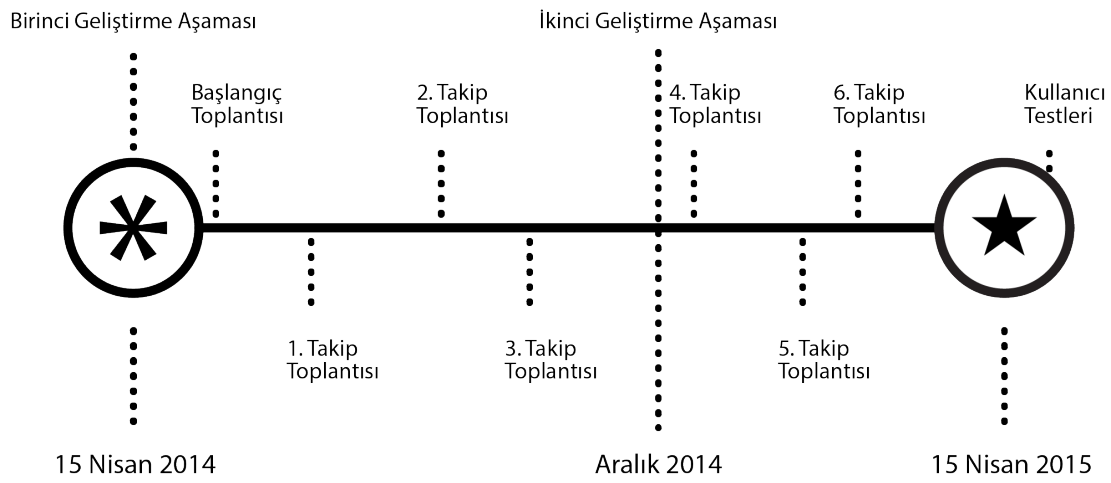
Çalışma grubunun liderliği, proje yürütücülüğü görevi ile birlikte ürün tasarımcısının görev tanımında bulunmaktadır. Aronson ve diğ. (2006) yeni ürün geliştirme süreçlerinde proje liderinin sürecin gidişatını ve grup üyelerinin performansını doğrudan etkileyen merkezi bir figür olarak görmektedir. Okunmatik Projesi özelinde çalışma grubu liderinin belirlenmesinde önemli birkaç nokta bulunmaktadır. Çalışma grubu liderinin daha önceden benzer çalışmalarda bulunmuş olması ve sürecin işleyişi ile ilgili bilgi ve tecrübeye sahip olması önemli bir kriter olarak görülmüştür. Ayrıca ürün tasarımcısının Okunmatik Projesi'nin fikir aşamasından ürün geliştirme sürecine kadar geçen süreç içerisinde yer alan tüm aktiviteler ürün tasarımcısı tarafından gerçekleştirilmiş ve bu durum projeye hâkimiyet açısından ürün tasarımcısını çalışma grubunda yer alan diğer kişilere göre ön plana çıkması ile sonuçlanmıştır. Yapılan görüşmeler esnasında bahsi geçen nedenlerin etkisiyle proje liderliğinin ürün

tasarımcısı tarafından gerçekleştirilecek şekilde *kendiliğinden* konumlandığı görülmüştür.

5.4 Ana Ürün Geliştirme Süreci

Ana ürün geliştirme süreci Teknogirişim Desteği'nin alınmasının ardından oluşturulan çalışma grubu tarafından yapılan araştırma ve geliştirme çalışmalarını içermektedir.

Ana ürün geliştirme süreci iki ayrı bölümde gerçekleştirilmiştir. Bu iki bölümde iki ana tasarım tekrarı gerçekleştirilmiş ve her bir bölüm içerisinde uygulanan tekrarlarla ürün geliştirme süreci ilerletilmiştir (Şekil 5.28).



Şekil 5.28 : Ana ürün geliştirme süreci zaman çizelgesi ve düzenlenen takip toplantıları.

Bu çalışmalar 15 Nisan 2014 tarihinde başlayıp 15 Nisan 2015 tarihinde sonlanmıştır. Süreçte çalışma grubunda bulunan ürün tasarımcısı Bera Başkurt, elektronik mühendisi Hasan Ünlü ve bilgisayar mühendisi Murat Hacıoğlu aktif görev almıştır.

5.4.1 Pazar Araştırması

Pazar araştırması Teknogirişim Desteği başvuru sürecinde başlamış, alınan destek sonrası geçilen birinci ana ürün geliştirme sürecinin ilk iki ayı içerisinde devam etmiştir. Yapılan araştırma piyasadaki mevcut durum hakkında bilgiler sağladığı gibi ürün planlamasının yeniden şekillendirilmesine katkıda bulunmuştur.

Piyasada *yenilenebilir Braille ekranı*¹⁶ olarak adlandırılan ve araştırma kapsamında yenilenebilir Braille hücresi olarak sunulan çözüm önerisine benzer teknolojiye sahip çeşitli ürünler bulunduğu görülmüştür (Şekil 5.29, Şekil 5.30, Şekil 5.31, Şekil 5.32 ve Şekil 5.33). 3'ü Amerika Birleşik Devletleri, 3'ü Almanya merkezli olan toplam 8 firma bu alan içerisinde ürünler geliştirmektedir.



Şekil 5.29 : Yenilenebilir Braille ekranına sahip okuyucu örneği (Url-29).



Şekil 5.30 : Giriş seviyesine yönelik okuyucu tablet örneği (Url-30).

Piyasadaki ürünler üç kategoride değerlendirilebilir; giriş, orta ve üst. Giriş segmentinde bulunan ürünler genellikle 12 – 40 yenilenebilir hücreye sahip olan ve yalnızca veri çıkışı sağlayan ürünlerdir. Orta segmentte bulunan ürünler ise 18 – 40 hücre barındırmakla birlikte kullanıcıya veri girişi imkânı sağlamaktadır. Üst segmentte bulunan ürünler 80'e kadar hücre barındırabilir, veri girişi ve çıkışı sağlamanın yanı sıra akıllı cihazlarla eşleşme alanında gelişmiş özellikler sunmaktadır (Şekil 5.32 ve Şekil 5.33).

¹⁶ Refreshable Braille display.



Şekil 5.31 : Orta ve üst segmentte bulunan okuyucu tablet örnekleri (Url-31).



Şekil 5.32 : Orta segmente yönelik okuyucu tablet örneği (Url-32).

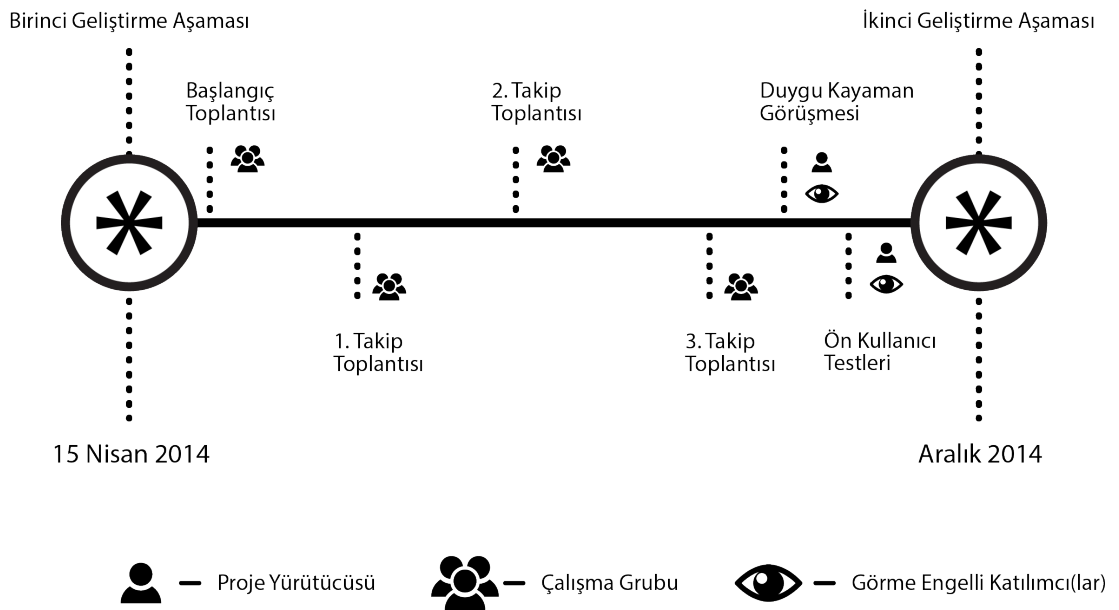


Şekil 5.33 : Üst segmentte bulunan okuyucu tablet örneği (Url-33).

Yapılan pazar araştırması piyasada bulunan ürünlerin ve kullanılan teknolojinin incelenmesi ile ürün geliştirme sürecine önemli katkı ve etkide bulunmuştur. Bu araştırmalar neticesinde elde edilen veriler ile ürünün piyasadaki konumu belirlenmiş, ürün planlaması elden geçirilmiş, ürün tasarımları incelenerek sunulan kullanıcı deneyiminin ve ergonominin geliştirme aşamalarında daha üst seviyeye taşınması için çözüm önerileri üzerine çalışılmıştır.

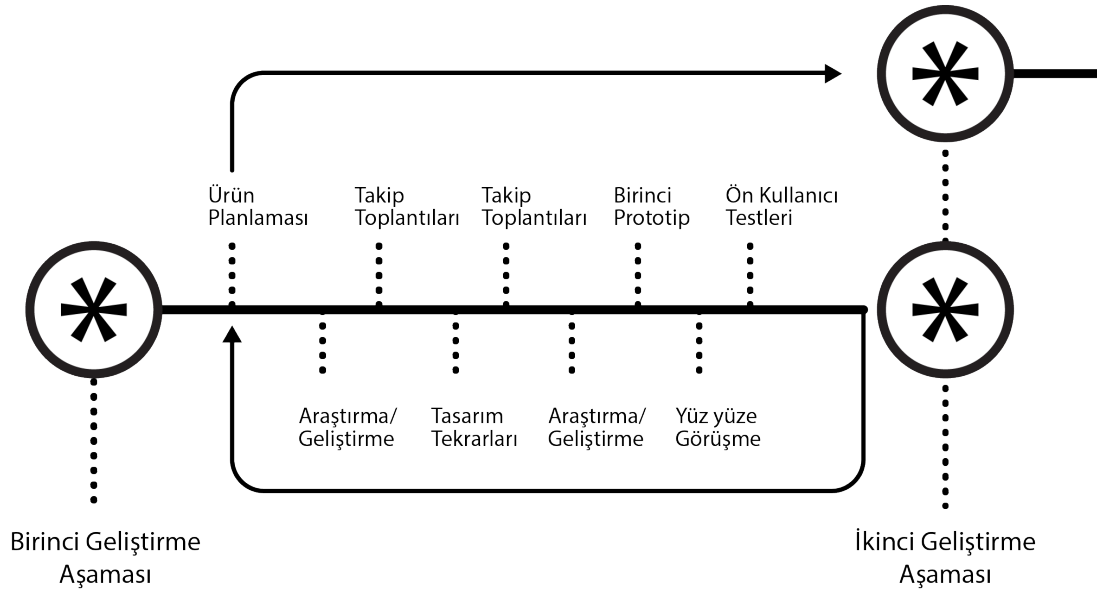
5.4.2 Birinci Geliştirme Aşaması

Birinci geliştirme aşaması Nisan 2014 – Aralık 2014 tarihleri arasında gerçekleşen araştırma ve geliştirme aktivitelerini içermektedir (Şekil 5.34). Bu aşamada yapılan çalışmalar yoğun olarak teknolojik altyapı geliştirmeye odaklanmıştır. Bu nedenle sürecin büyük bir kısmı çalışma grubunun katılımıyla gerçekleşmiştir. Aşamanın sonunda üretilen 1. prototip ile yapılan ön kullanıcı testleri ve Proje yürütücüsü tarafından gerçekleştirilen yüz yüze görüşmeler ile görme engelli bireylerin sürece dolaylı ve doğrudan katılımları sağlanmıştır.



Şekil 5.34 : Birinci geliştirme aşamasına ait katılımcı tasarım sürecini gösteren şema.

Birinci geliştirme aşaması içerisinde gerçekleştirilen aktiviteler katılımcı tasarım sarmalı göz önüne alınarak değerlendirildiğinde makro düzeyde gerçekleşen 1 ana tekrar içerisinde bulunan sayısız tasarım ve geliştirme tekrarını içermektedir. Bu tekrarlar kimi zaman ürünün planlaması kimi zaman ürün tasarımı kimi zaman ise yazılım ve/veya donanım araştırma-geliştirme çalışmalarıyla bağlantılı olarak meydana gelmiştir (Şekil 5.35).



Şekil 5.35 : Birinci geliştirme süreci ürün geliştirme aktiviteleri ve tekrarlarını gösteren şema.

5.4.2.1 Başlangıç Toplantısı

Çalışma grubunun kurulmasının ardından ürün geliştirme sürecinde izlenecek yol haritasını belirlemek adına çalışma grubunda bulunan ürün tasarımcısı, elektronik mühendisi ve bilgisayar mühendisinin katıldığı başlangıç toplantısı yapılmıştır. Toplantının gündemi ön tasarım ve geliştirme sürecinde gelinen nokta, edinilen bilgiler ve bu bilgilerin ürün geliştirme sürecine nasıl etki edeceği olarak belirlenmiştir. Ürün mimarisi, yazılım ve tasarım alanlarını doğrudan etkileyeceği için başlangıç toplantısında ağırlıklı olarak teknolojik altyapı üzerine odaklanılmıştır.

Başlangıç toplantısında öncelikle yenilenebilir Braille hücrelerinin çalışma prensipleri üzerinde durulmuştur. Ön ürün geliştirme çalışmalarının açıklandığı bölümlerde değinildiği üzere yenilenebilir Braille hücrelerinin doğrusal harekete geçiriciler kullanılarak oluşturulması düşünülmüş ve tasarım çalışmaları bu karar doğrultusunda gerçekleştirilmiştir. Başlangıç toplantısında bu teknolojinin ürün geliştirme sürecinde kullanılabilirliği incelenmiş ancak elektronik mühendisinin verdiği teknik bilgiler ve kısıtlamalar göz önünde bulundurularak doğrusal harekete geçiricilerin ürün geliştirme sürecinde kullanılmasının uygun olmadığı kararı oybirliği ile alınmıştır. Doğrusal harekete geçiricilerin kullanılmaması kararının alınmasında bahsi geçen teknoloji kullanılarak Braille harflerinin oluşturabilmesi için her bir hücrede bulunan noktaların yalnızca o noktanın hareketinden sorumlu motorlara sahip olması gerektiğinin

anlaşılması etkili olmuştur. Altyapının doğrusal harekete geçiriciler kullanılarak oluşturulmasının:

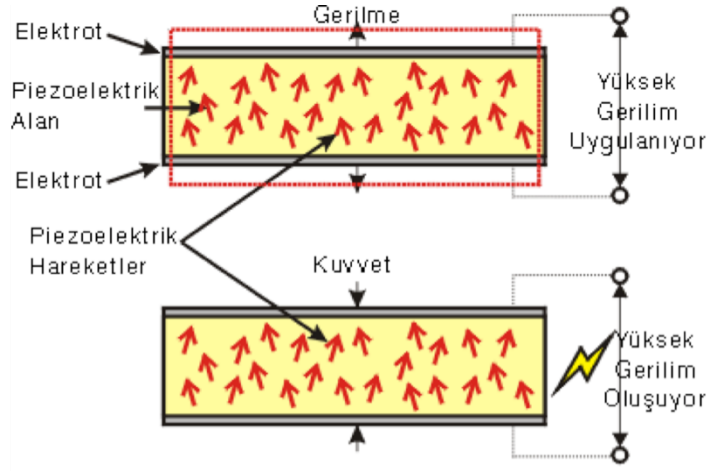
- Ürünün çalışması için gereken enerji miktarı artmasına,
- Henüz olgunlaşmamış bir teknoloji olması nedeniyle araştırma ve geliştirme maliyetinin yükselmesine,
- Teknolojik altyapının önceki aşamalarda hazırlanmış ürün planlamasına uyacak şekilde geliştirilememesi ve ergonomik kriterlerin sağlanamamasına,
- Ürünün taşınabilirliği doğrudan olumsuz olarak etkilenmesine,
- Ürün maliyeti yükselmesine neden olacağı belirlenmiştir.

Öngörülen muhtemel sonuçların ürün geliştirme sürecinin tamamını olumsuz etkileyeceği varsayılmış ve altyapının kurulması adına farklı bir teknolojinin belirlenmesi için araştırma yapılması kararı alınmıştır.

5.4.2.2 Geliştirme Süreci ve Takip Toplantıları

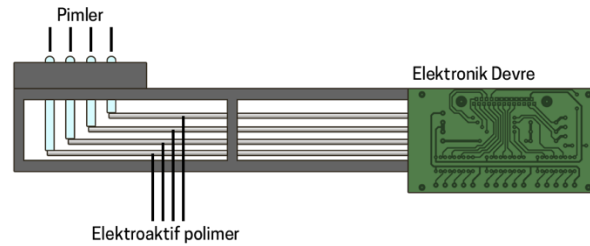
Başlangıç toplantısında alınan kararın ardından çalışmalar öncelikli olarak teknolojik altyapı araştırmalarına yoğunlaşmıştır. Bu konu üzerinde elektronik mühendisi Hasan Ünlü ve proje yürütücüsü/tasarımcı Bera Başkurt birlikte görev almıştır. Süreçle birlikte yürütülen pazar araştırması sonuçlarında elde edilen veriler tasnif edilmiş, ürünler ve altyapıları detaylıca incelenmiştir. Ürünlerde bulunan ve “Yenilenebilir Braille Ekranı” olarak adlandırılan yapı incelendikten sonra bu ürünlerde harf hücrelerinin yeniden oluşturulabilmesi için elektroaktif polimerlerin kullanıldığı öğrenilmiştir.

Elektroaktif malzemeler bir elektrik alan tarafından uyarıldıklarında şekil veya büyüklüklerinde değişiklik meydana gelen malzemelerdir. Bu reaksiyon tersinebilirdir, yani piezoelektrik özelliğe sahip malzeme üzerine kuvvet uygulanırsa malzeme elektrik alan oluşturur (Şekil 5.36).



Şekil 5.36 : Piezoelektrik etki şeması

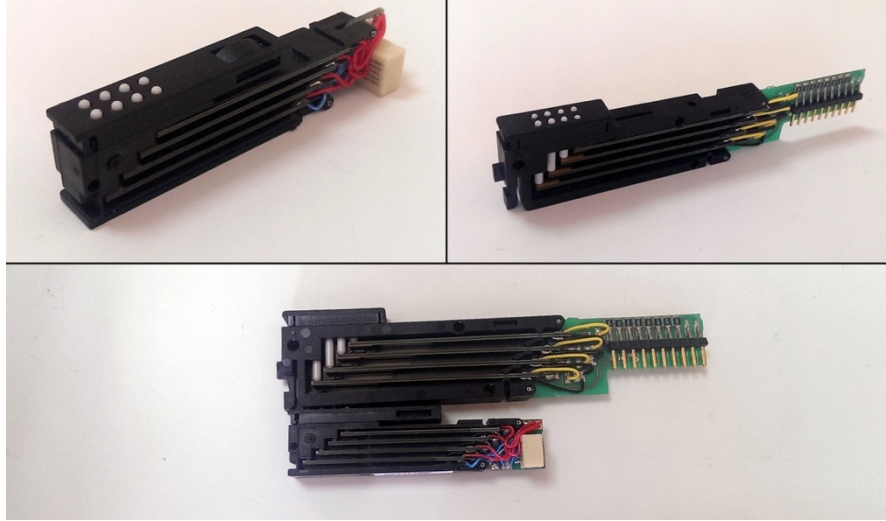
Yenilenebilir Braille ekranları, yenilenebilir Braille hücrelerinden oluşmaktadır. Bir Braille hücresi kullanılan Braille yapısına göre 2x3 veya 2x4 matris üzerinde bulunan 6 veya 8 noktadan oluşur. Bu noktalar tek eksenle serbest konumda bulunan pimlerden meydana getirilir. Pimlerin hareketi hücre üzerinde her biri için ayrı olarak bulunan elektroaktif polimerler tarafından kısıtlanmaktadır. Her Braille hücresinde yer alan elektroaktif polimerler hücreye ait devreye bağlı bulunmaktadır (Şekil 5.37). Hücreyi kontrol eden elektronik devre ana karta bağlanır ve onun üzerinden kontrol edilir. Ana kart üzerinde bulunan işlemci, ürünün hafızasında veya bağlı bulunduğu cihazdaki veriyi işler. İşlenen veri her hücreye dağıtılır ve böylece metin oluşturulur.



Şekil 5.37 : Elektroaktif polimer bazlı yenilenebilir Braille hücresi.

Elde edilen verilerin değerlendirilmesi gündemiyle yapılan takip toplantısında alınan karar ile geliştirilecek üründe yer alacak altyapıyı oluşturmak için elektroaktif polimer barındıran Braille hücrelerinin kullanılmasına karar verilmiştir. Ön ürün geliştirme aşamalarında yapılan çalışmalar ışığında hazırlanan ürün planlaması altyapının doğrusal harekete geçiriciler kullanılarak oluşturulmasını içerdiği için ürün planlamasının tekrardan ele alınması yönünde fikir birliğine varılmıştır.

Geliştirilecek ürünün planlaması yeniden hazırlanırken hem tasarım hem de altyapı çalışmalarına başlamak üzere yenilenebilir Braille hücresi üretimi yapan Almanya merkezli metec-AG firmasından P16 ve P20 model numaralarına sahip iki tip Braille hücresinden model sayılarına göre sırasıyla 20 ve 40 adet olmak üzere toplam 60 hücre sipariş edilmiştir (Şekil 5.38).

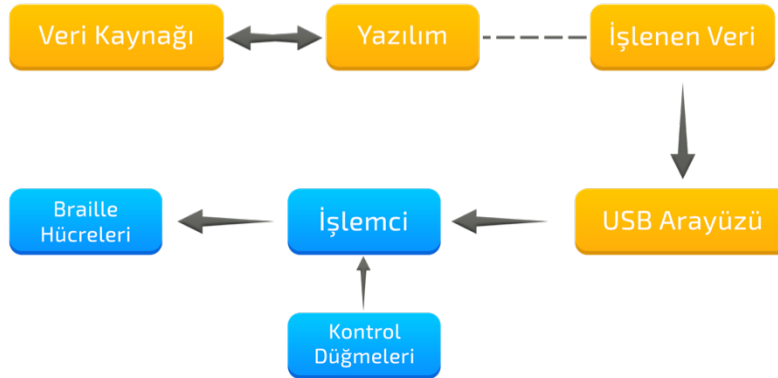


Şekil 5.38 : P16 ve P20 model numaralı Braille hücreleri.

metec-AG firmasına verilen siparişin ardından Braille hücrelerinin çalışma grubuna ulaşmasının ardından ürün planlaması şekillendirilmiştir. Üründe bulunacak yenilenebilir Braille ekranını oluşturmak için Braille hücrelerinin nasıl çalıştığı, bağlantı şemaları vb. veriler elektronik mühendisi tarafından incelenmiş ve çalışma grubuna iletilmiştir. Elektronik mühendisi tarafından sunulan rapora göre Braille hücreleri pimler, elektroaktif malzeme, gövde ve devreden oluşmaktadır. Hücreleri kontrol eden devreler her biri 8 bağlantı noktası içeren panellere bağlanmaktadır. Her panel bir diğeriyle seri bağlantı ile iletişim kurmakta, dizinin sonunda bulunan panel ise ana kart ile iletişim sağlamaktadır.

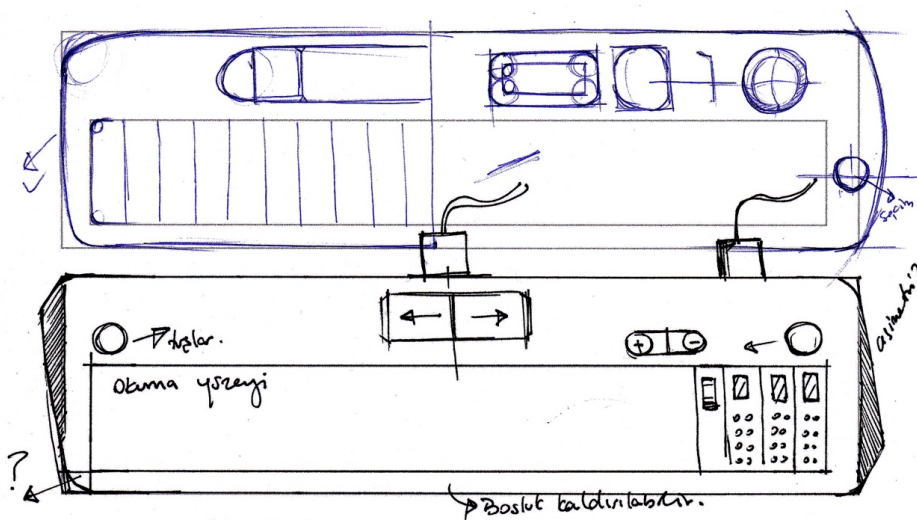
Gerçekleştirilen takip toplantısı ile ürün planlamasında öncelikle ürünün veriyi nasıl işleyeceği belirlenmiştir (Şekil 5.39). Buna göre ürün, bağlı bulunacağı kişisel bilgisayardaki yazılım sayesinde kaynaktaki veriyi işleyecek ve harfleri Latin alfabesinden Braille karakterlerine dönüştürecek. Dönüştürülen veri USB bağlantı noktası kullanarak üründeki işlemciye gönderilecek, işlemci aldığı veriyi hücrelere iletecek ve bu sayede harfler yenilenebilir Braille hücrelerinde oluşturulacaktır. Kullanıcı ürün üzerinde bulunacak kontrol düğmeleri aracılığıyla ileri, geri, sonraki

sayfa gibi komutlar verebilecek, bu komutlar işlemci üzerinden hücelere iletilerek çıktılar kullanıcıya ulaştırılacaktır.



Şekil 5.39 : Okunmatik ürününe ait veri akış şeması.

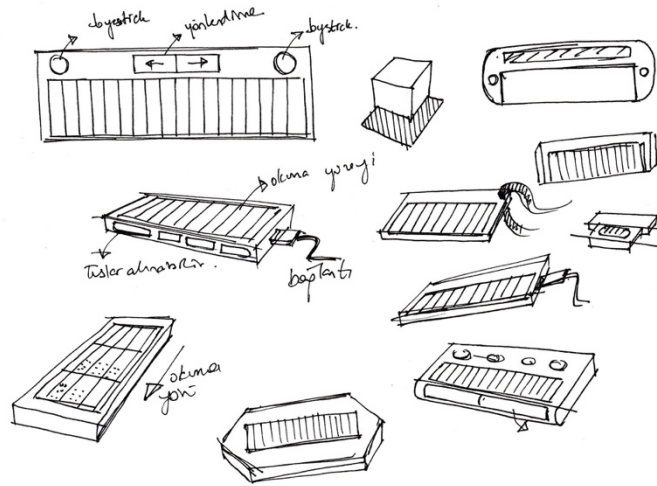
Aynı takip toplantısı içerisinde elektronik mühendisinin sunduğu raporda yer alan veriler ile üründe bulunacak yenilenebilir Braille ekranı yapısı belirlenmeye çalışılmıştır. Yapının oluşturulması için elektronik mühendisi ve tasarımcı birlikte görev almıştır. Elektronik mühendisinin sunduğu rapora göre Braille hücrelerinin bağlandığı paneller 8 bağlantı noktası içerdiği için üründeki yenilenebilir Braille ekranının 8 veya 8'in katı olan sayı kadar hücre içermesi gerektiği sonucuna varılmıştır. Ayrıca hücrelerin sahip oldukları kontrol devreleri nedeniyle ekranın yalnızca tek satır içerecek şekilde oluşturulabileceği görülmüştür. Toplantının devamında ürünün maliyet, tasarım süreci ve proje takvimi göz önünde bulundurularak giriş segmentinde yer alması kararlaştırılmış ve okuyucu üzerinde 32 Braille hücresinin bulunması uygun görülmüştür.



Şekil 5.40 : Eskiz çalışmaları (© Bera Başkurt, 2014).

Takip toplantısının ardından çalışma grubundaki görevliler toplantıda alınan kararlara göre kendi alanları ile ilgili çalışmalara yönelmiştir. Buna göre ürün tasarımcısı ürün tasarımını geliştirmek üzere eskiz çalışmaları yapacak, elektronik mühendisi devrelerin yapılarını çözecek, bilgisayar mühendisi ise gerekli yazılım için ön çalışmalara başlayacaktır.

Ürünün tasarımına yönelik eskiz çalışmalarına geçilebilmesi için ürün üzerinde bulunması kararı alınan 32 hücreli yenilenebilir Braille ekranının ölçüleri belirlenmiştir. Ayrıca ekranın ve hücrelerin kontrolünü sağlayacak devrelerin boyutları hesaplanmış ve böylece ürünün muhtemel minimum ve maksimum ölçüleri çıkarılmıştır. Daha sonrasında bu sınırlar içerisinde kalacak şekilde taşınabilirlik ön planda tutularak eskiz çalışmaları gerçekleştirilmiştir (Şekil 5.40).

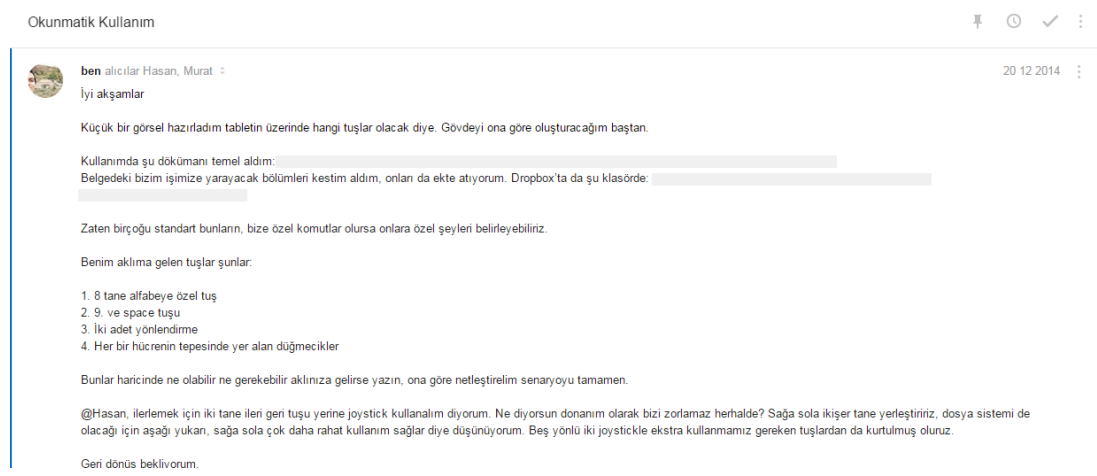


Şekil 5.41 : Ürün kabuğu için geliştirilen alternatifleri gösteren eskizler (© Bera Başkurt, 2014).

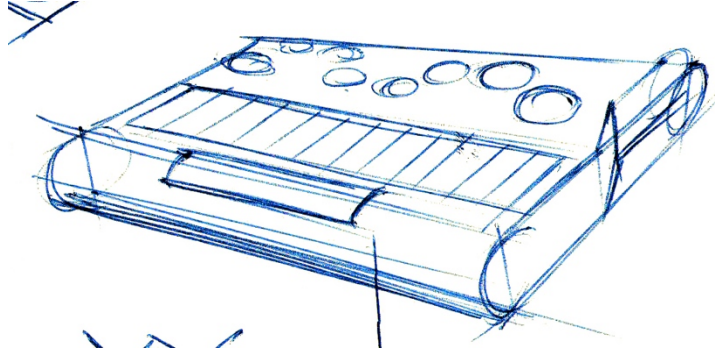
Yapılan ilk eskiz çalışmaları ürünün kullanıcıya yalnızca veri çıkışı sağlayacağı öngörülerek yapılmıştır. Buna göre üründe okuma yüzeyi, temel yönlendirme işlevleri için tuşlar ve bağlantı noktası bulunacaktır (Şekil 5.41).

Çalışma grubu üyeleriyle yapılan bir diğer takip toplantısında yapılan fikir alışverişi neticesinde ürünün kullanıcıya veri çıkışının yanı sıra veri girişine olanak sağlaması fikri üzerinde durulmuştur. Böylece ürün giriş segmentinden orta segmente kaydırılacak ve kullanıcıya not tutma, internet sitesine girme, elektronik posta yazma gibi ek özelliklerden yararlanabilme imkânı sağlanacaktır. Alınan karar sonrası tasarım ve altyapı çalışmaları bu fikir doğrultusunda gerçekleştirilmiştir.

Ürünün veri girişine olanak sağlaması ile takip toplantısında alınan kararlar daha sonra anlık mesajlaşma programları ve elektronik posta kullanılarak geliştirilmeye ve iyileştirilmeye çalışılmıştır (Şekil 5.42).



Şekil 5.42 : Grup içi resmi olmayan iletişim metotları kullanımını gösteren elektronik posta ekran görüntüsü.



Şekil 5.43 : Ürün kabuğu alternatif aşamaları (© Bera Başkurt, 2014).

Geliştirilecek ürünün veri girişine olanak sağlaması kararının ardından eskizler ile çeşitli tuş dizilimleri üzerine çalışılmıştır. Bu dizilimler yapılırken Perkins markasının ürettiği daktilolarda bulunan ve standart haline gelmiş tuşların dizilimleri temel alınmıştır.



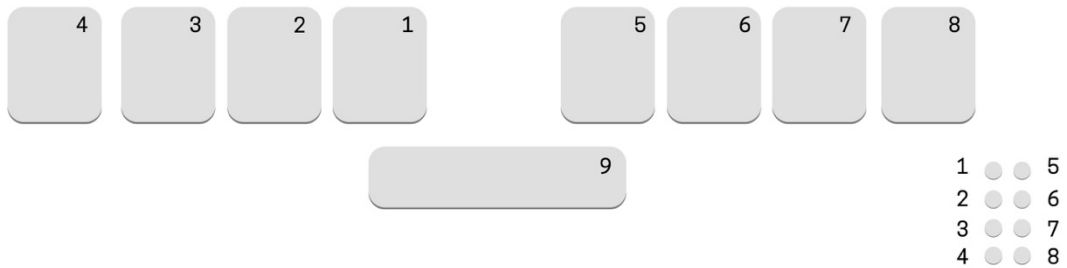
Şekil 5.44 : Perkins marka daktilo örneği (© Bera Başkurt, 2015).

Perkins tipi daktilolar genellikle 7 tuş bulundurur. Bu tuşlar 3 sol, 3 sağ, 1 adet ortada bulunacak şekilde konumlandırılır. Sağ ve solda bulunan tuşlar kullanıcının Braille alfabesi harflerini oluşturmasını sağlamaktadır. Ortada bulunan tuş ise boşluk bırakma işlevini yerine getirir (Şekil 5.45).



Şekil 5.45 : Perkins tipi tuş dizilimi ve Braille nokta kodlaması.

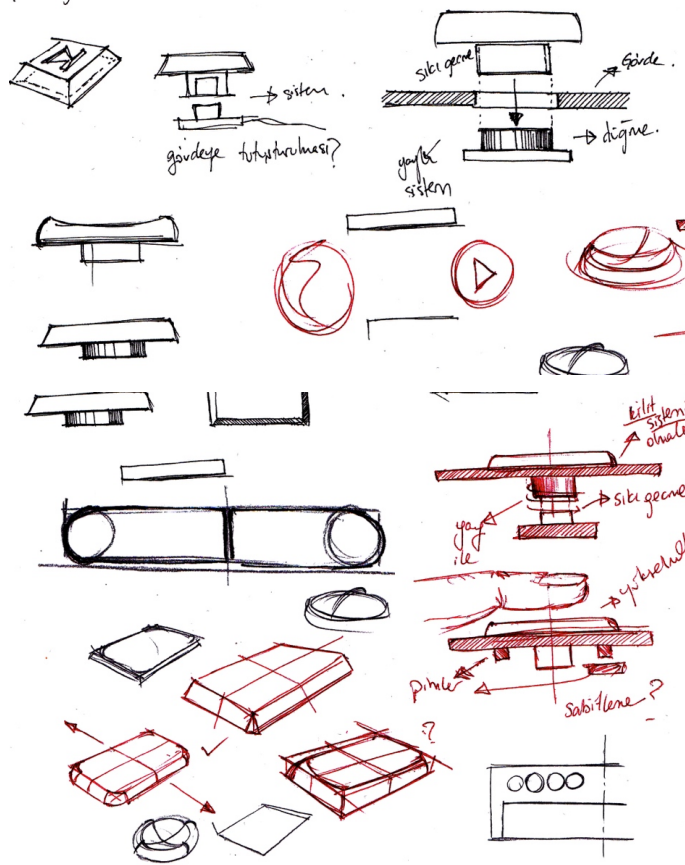
8 noktalı Braille alfabesi Perkins tipi tuş dizilimi kullanarak oluşturulabilir (Şekil 5.46). Ürün üzerinde kullanılacak Braille hücreleri 8 noktalı Braille alfabesine göre üretildiği için tuş dizilimi bu seçime uygun olacak şekilde düzenlenmiştir.



Şekil 5.46 : 8 noktalı Braille alfabesine göre düzenlenmiş Perkins tipi tuş dizilimi.

Ürün üzerinde kullanılacak tuşlar üzerinde özel olarak çalışılmış, tuşların formları için çeşitli alternatifler geliştirilmiştir. Bunun yanı sıra tuşların gövde üzerinde nasıl

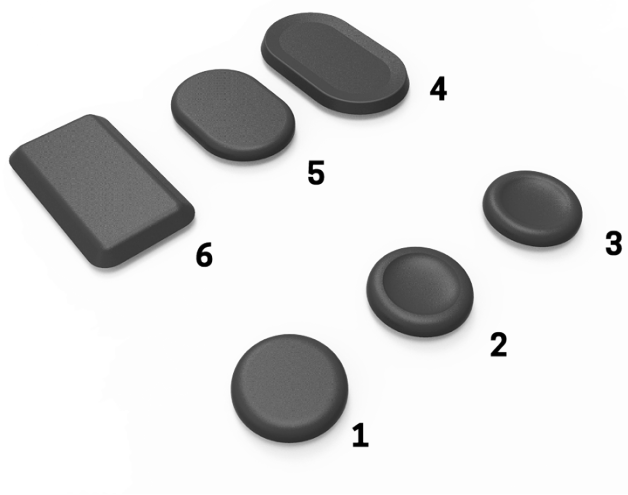
konumlanacakları, çalışma mekanizmaları, gövdeden ayrılmamalarını sağlamak adına kilit sistemleri için çeşitli eskizler yapılmıştır (Şekil 5.47). Ayrıca benzer örnekler incelenmiş ve 3 boyutlu modeller oluşturulmuştur. Ellerin kullanım sırasındaki pozisyonları dikkate alınarak sol 4'lü tuş grubu saat yönüne doğru, sağ 4'lü tuş grubu ise saat yönünün tersine yaklaşık 9 derecelik açı yapacak şekilde döndürülecek şekilde konumlandırılmıştır. Bu sayede tuşlar arası mesafelerin düşük tutulması hedeflenmiş ve tuşlar daha kısa bir mesafeye sığdırılmıştır. Tasarımsal bu aktiviteler ürünün donanımını doğrudan etkilediği için yapılan çalışmalar elektronik mühendisi ile her aşamada paylaşılmış ve araştırma-geliştirme çalışmaları ortak alınan kararlar doğrultusunda ilerletilmiştir.



Şekil 5.47 : Tuşlar ve sistem üzerine eskizler (© Bera Başkurt, 2014).

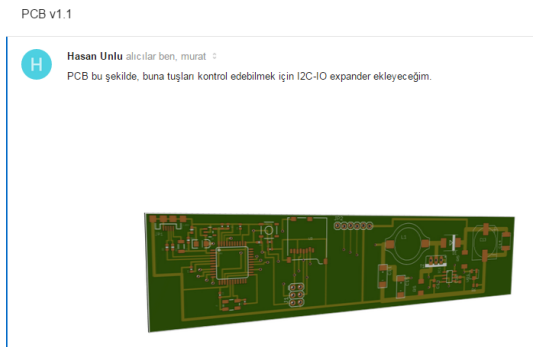
Yapılan eskizlerin ardından geliştirilen alternatiflerden bazıları 3 boyutlu modelleme programı kullanılarak modellenmiş ve bunlara yeni alternatifler eklenmiştir (Şekil 5.48). Tuşun formunun kullanıcıyı rahatsız etmemesinin yanı sıra hedef kitlede bulunan kullanıcıların parmak uçlarının küçük olacağı göz önünde bulundurularak düğmeye rahatça basabilmeleri için geniş basma yüzeyine sahip olması gerektiğine karar verilmiştir. 3 boyutlu modelleme ile oluşturulan alternatifler içerisinde 4

numaralı formun bahsi geçen kriterleri sağlayacağı düşünülerek seçilmiştir. Bu alternatifin seçilmesinde basma yüzeyinin içbükey olması nedeniyle kullanıcının parmaklarının istem dışı olarak düğme üzerinden kaymasının engellenmesi düşüncesi de yer almaktadır.

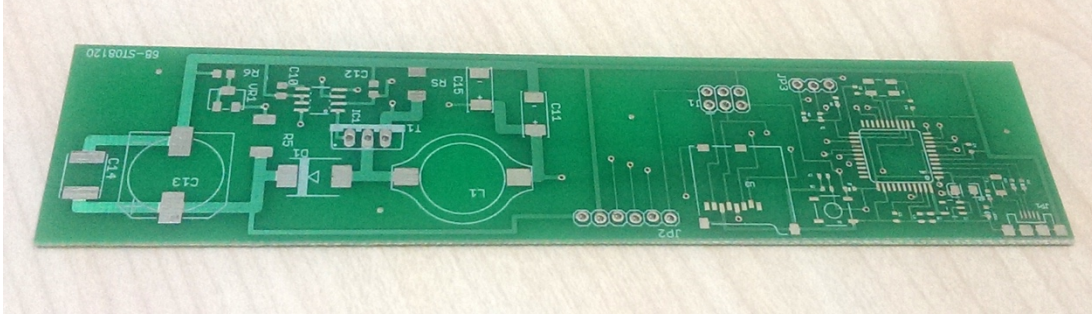


Şekil 5.48 : 3 boyutlu modelleme programları ile oluşturulmuş tuş alternatifleri (© Bera Başkurt, 2014).

Tasarım ve altyapı geliştirme aktiviteleri birbirlerini doğrudan etkiledikleri için çalışma grubunu oluşturan kişiler birbirleriyle yapılan toplantılar, elektronik posta ve anlık mesajlaşma programlarını kullanarak sıklıkla iletişim kurmuştur (Şekil 5.49). Bu aşamada elektronik tasarım sürecini yürüten elektronik mühendisinin ilettiği bilgiler neticesinde ürünün minimum ölçüleri tekrar belirlenmiştir. Bu ölçülerden hareketle şablon çıkarılmış ve eskizler bu şablon üzerinden geliştirilmiştir.

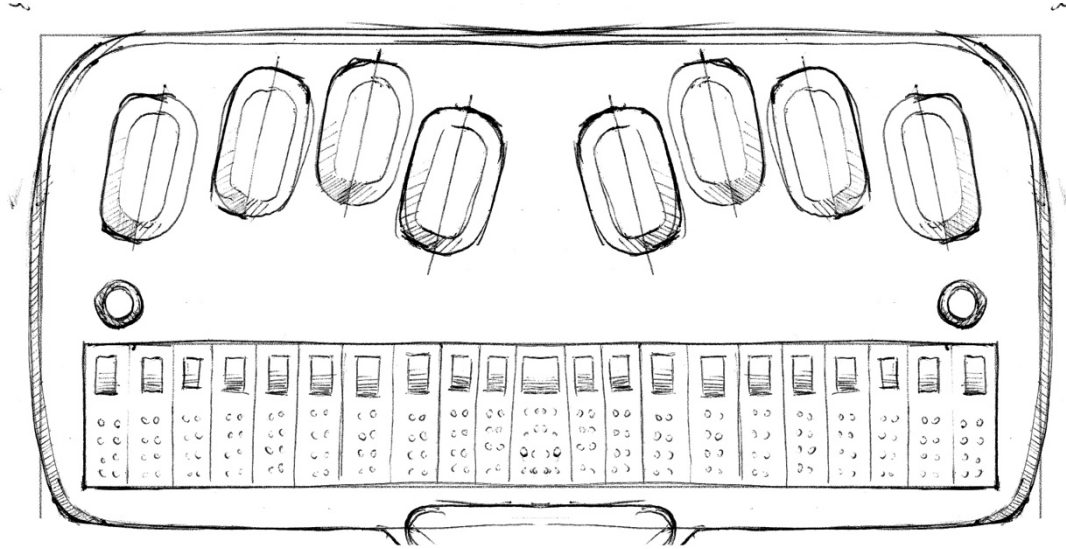


Şekil 5.49 : Grup içi resmi olmayan iletişim metotları kullanımını gösteren elektronik posta ekran görüntüsü.

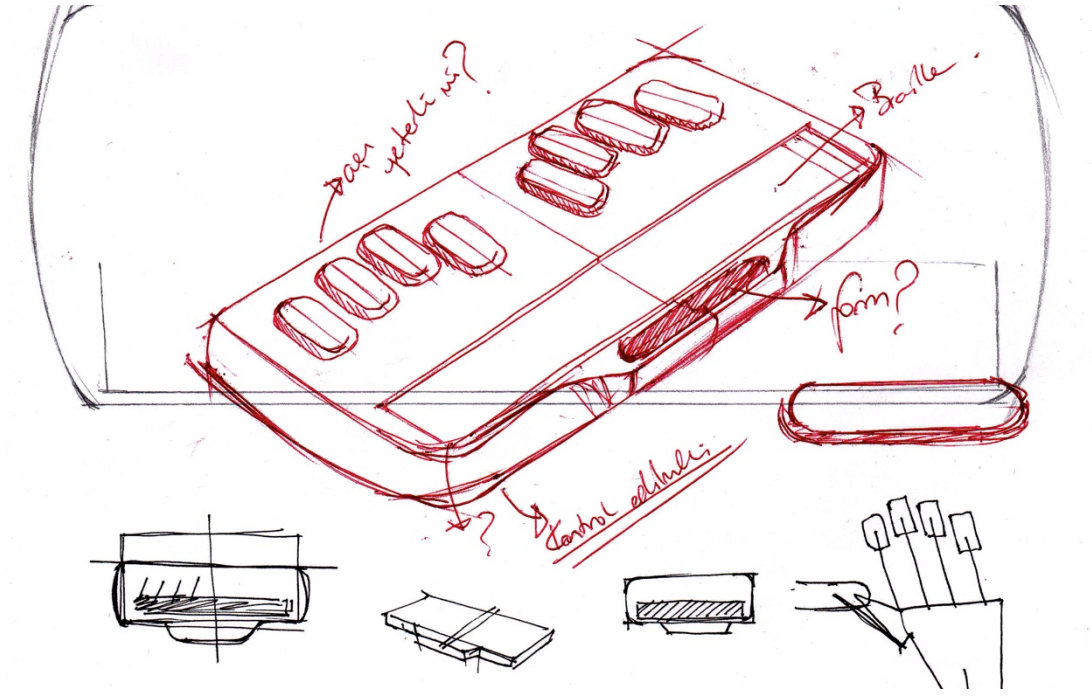


Şekil 5.50 : Ürün altyapısı için üretilmiş devre (© Bera Başkurt, 2014).

Ürün üzerinde yer alacak tuşların konumu Perkins tipi tuş diziliminden farklılaştırılmış ve 9 numaralı tuş okuma yüzeyinin aşağısına alınmıştır. Bu tercih kullanıcının ürünü açık el pozisyonunda kullanacağı varsayılarak ve böylece ilgili tuşa daha rahat erişeceği düşünülmüş yapılmıştır (Şekil 5.51).

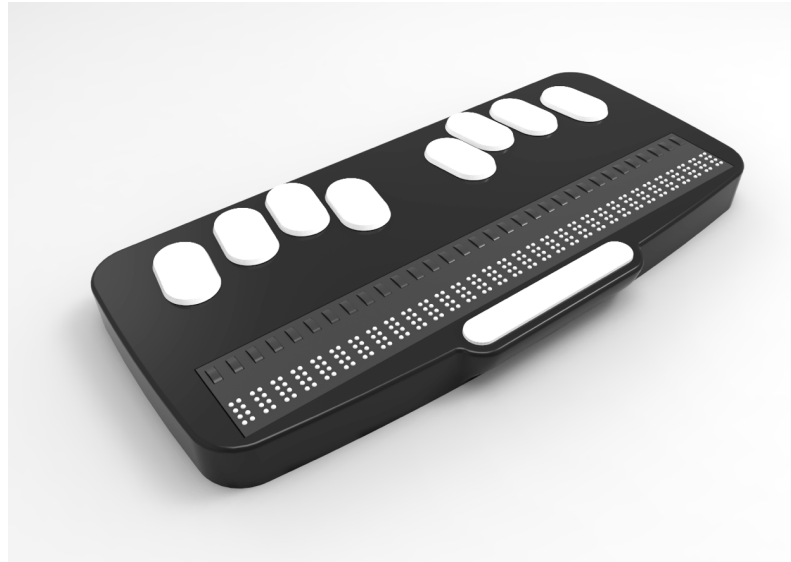


Şekil 5.51 : Ürünün üstten görünüşüne dair geliştirilen alternatife ait eskiz (© Bera Başkurt, 2014).



Şekil 5.52 : Karar verilen tasarıma ait düzenlemeleri içeren eskiz çalışması (© Bera Başkurt, 2014).

Gerçekleştirilen eskiz çalışmalarının ardından 3 boyutlu modelleme aşamasına geçilmiştir. Eskizler sonucu varılan tasarım baz alınarak oluşturulan 3 boyutlu model üzerinde tasarıma yönelik çeşitli geliştirme, düzeltme ve eklemeler yapılmıştır.



Şekil 5.53 : Bilgisayar destekli hazırlanmış ürün görseli (© Bera Başkurt, 2014).

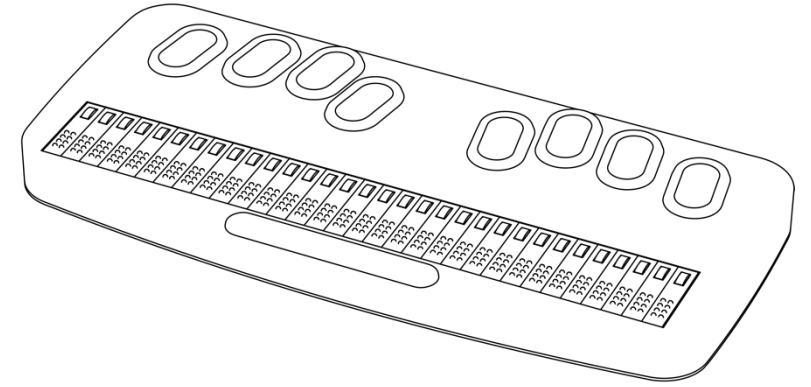
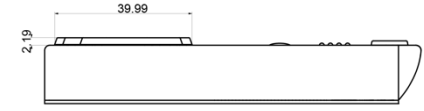
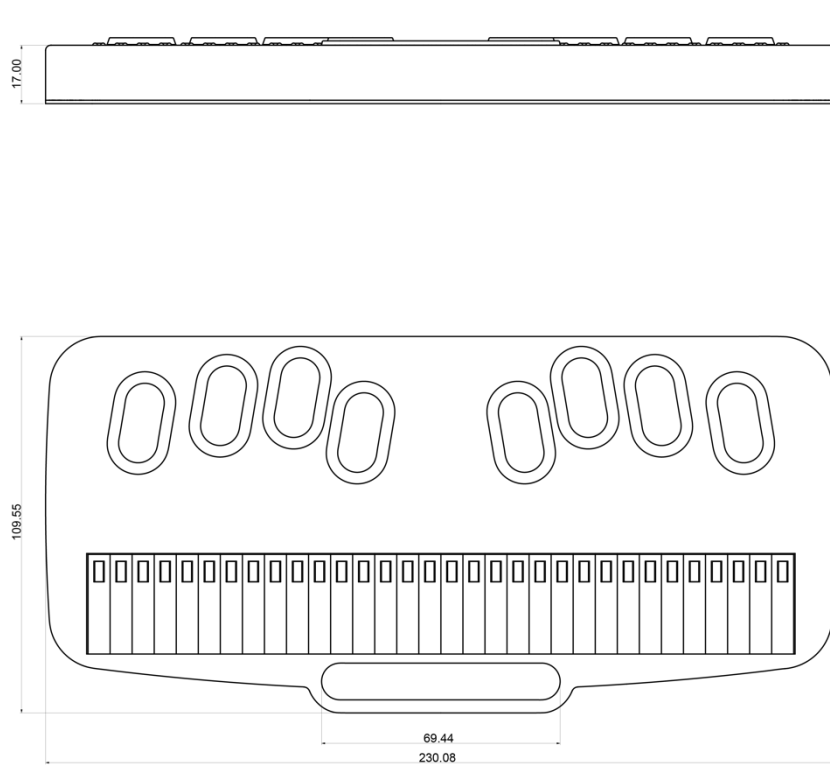
Üründe zıtlığı sağlaması ve görme kaybı olan bireyleri yönlendirmesi için gövde siyah renkte tuşlar ise beyaz renkte olacak şekilde ürün görseli hazırlanmıştır (Şekil 5.53).

3 boyutlu modelin oluşturulmasının ardından ürün gövdesi incelenmek ve bir sonraki tasarım aşamasında revize edilmek üzere 3 boyutlu yazıcı kullanılarak 100 mikron kalınlığında ve poliamit¹⁷ malzeme kullanılarak taslak amacıyla basılmıştır (Şekil 5.54). Gövdenin taslak amacıyla basılmasının nedenlerini tuşların konumlarının ve bağlantılarının incelenmesi, yenilenebilir Braille ekranı ve altyapıyı oluşturan elektronik devrelerin gövde içinde yerleşimlerinin test edilmesi gibi başlıklar oluşturmaktadır. Dolayısıyla üretilen gövde son kullanıcıya gösterilmemiş yalnızca çalışma grubu tarafından belirlenen test kullanıcılarına iletilmiştir.



Şekil 5.54 : 3 boyutlu yazıcı ile üretilmiş ilk kabuk örneği (© Bera Başkurt, 2014).

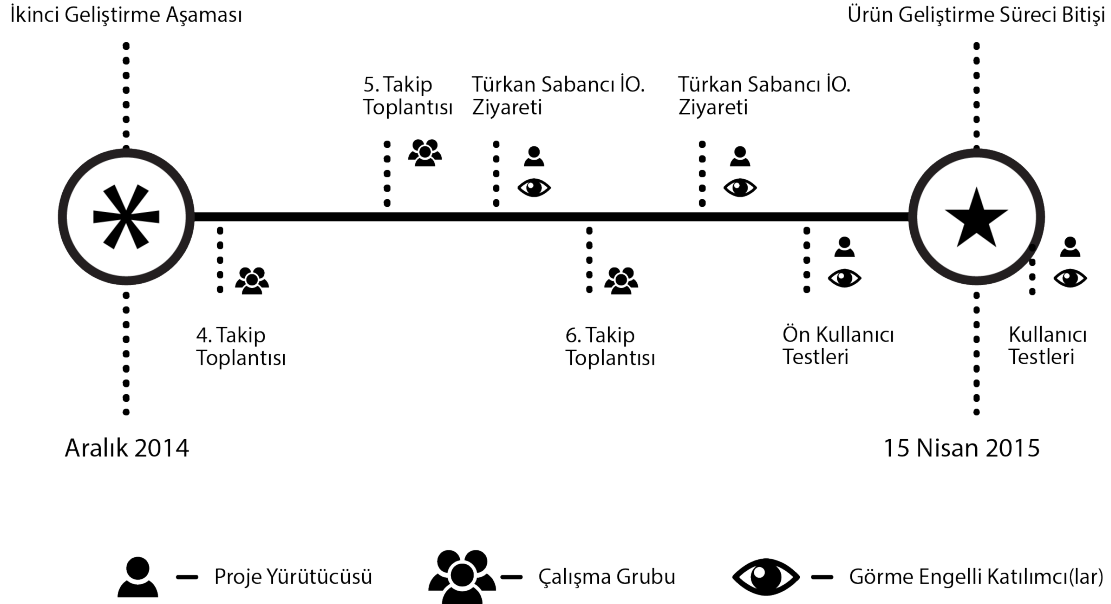
¹⁷ Polyamide.



Şekil 5.55 : Ürüne ait temel ölçüleri gösteren teknik çizim, ölçüler mm cinsinden verilmiştir (© Bera Başkurt, 2014).

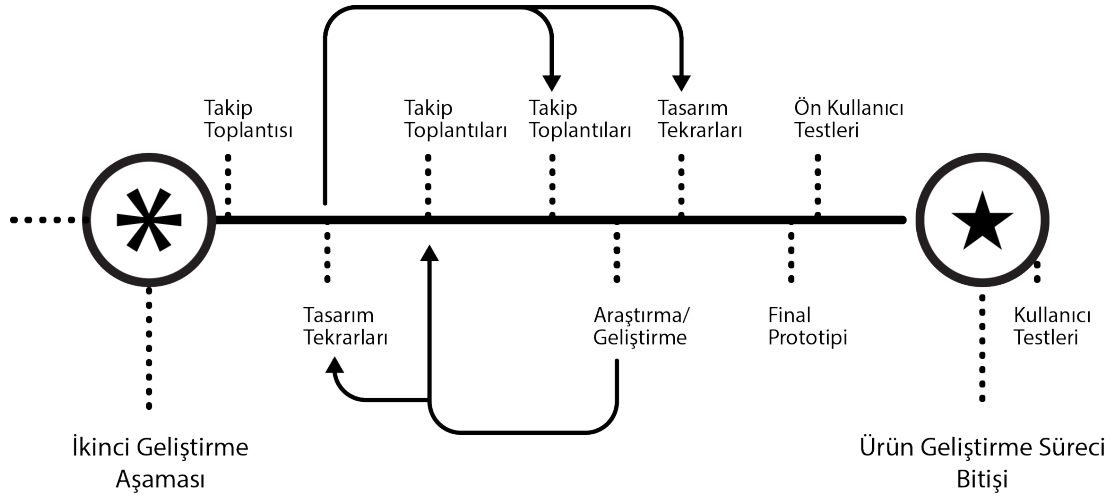
5.4.3 İkinci Geliştirme Aşaması

İkinci geliştirme aşaması, birinci geliştirme aşaması sonunda üretilen prototip ve geliştirilen altyapı eksikliklerini gidermek, ürün tasarımını geliştirmek gibi konular üzerine yoğunlaşılacak çalışmaları içermektedir. Bu aşama ürün geliştirme sürecinin son aşaması olması dolayısıyla görme engelli bireylerin daha aktif bir şekilde katkı sağladıkları aktiviteleri bünyesinde barındırır (Şekil 5.56).



Şekil 5.56 : İkinci geliştirme aşamasına ait katılımcı tasarım sürecini gösteren şema.

İkinci geliştirme aşaması içerisinde gerçekleştirilen aktiviteler, birinci geliştirme aşamasında elde edilen sonuçlar ve üretilen ilk prototip üzerinde gerek çalışma grubunun gerekse kullanıcıların yaptıkları değerlendirmeler ile ulaşılan veriler neticesinde başlamıştır. Bu aşama katılımcı tasarım sarmalı göz önüne alınarak değerlendirildiğinde mikro düzeyde gerçekleşen çeşitli tekrarları içermektedir (Şekil 5.57). Bu tekrarlar ağırlıklı olarak ürün-kullanıcı ilişkisi üzerine gerçekleşmiş, bunların yanı sıra teknolojik altyapıda karşılaşılan sorunların da giderilmesine çalışılmıştır.



Şekil 5.57 : İkinci geliştirme süreci ürün geliştirme aktiviteleri ve tekrarlarını gösteren şema.

5.4.3.1 Geliştirme Süreci ve Takip Toplantıları

Birinci ana ürün geliştirme süreci sonunda taslak olarak üretilen gövde çalışma grubu tarafından takip toplantısı ile detaylı bir şekilde incelenmiş ve gerek teknolojik altyapıyı gerek ürün tasarımını ilgilendiren sorunlarla karşılaşılmış ve çeşitli ayrıntı tasarımı çalışmaları gerçekleştirilmiştir.

Ürünün belirlenen kullanıcılar ile değerlendirilmesinde önemli bulgular elde edilmiştir. Ürün tasarımını ve ergonomisini doğrudan ilgilendiren önemli faktörleri barındıran tuş diziliminin hedeflenen kullanıcı memnuniyetini sağlayamadığı görülmüştür. Kullanıcıların birçoğunun ürün üzerinde yenilenebilir Braille ekranının altına konumlandırılmış 9 numaralı tuşa erişmekte zorluk yaşadığı gözlemlenmiştir. İlkokul öğrencileri olan kullanıcıların sol elleri 1-4, sağ elleri ise 5-8 numaralı tuşlar üzerindeyken 9 numaralı tuşa basmak istediklerinde bunu gerçekleştirmek için en az bir ellerini varsayılan konumlarından kaldırmaları gerektiği görülmüştür. Bu durum takip toplantısında çalışma grubu ile paylaşılmış ve kullanım zorluğu oluşturduğu görüşünde mutabık kalınmıştır.

Bahsi geçen dizilimin olumsuz etkileri yalnızca ürün-kullanıcı ilişkisinde değil ürün tasarımı ve elektronik altyapı üzerinde de gözlemlenmiştir. 9 numaralı tuşun konumlandırıldığı yüzeyin ürünün formunu bozduğu ürün tasarımcısı tarafından çalışma grubuna iletilmiştir.

Aynı konu hakkında elektronik mühendisinin çalışma grubu ile paylaştığı ara rapor 9 numaralı tuşun diğer tuş gruplarından ayrı konumlandırılmasının teknik sorunlara yol

açabileceği, bu tuş ile verilecek komutların anakarta iletilmesi için ek bir devre hazırlanması gerektiğini belirtmektedir.

Bahsedilen veriler göz önünde bulundurularak yapının ve tasarımın tekrar değerlendirilmesi kararı alınmıştır. Bu karar neticesinde tuş grubundan ayrı konumlandırılmış 9 numaralı tuş 8'li grubun olduğu bölüme kaydırılmıştır. Aynı kararın sonucunda ürünün formu tekrar ele alınmıştır.

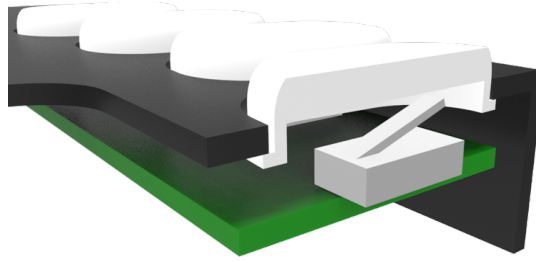
Görme engelli öğrenciler ile yapılan değerlendirmelerde görülen bir diğer sorun ise sağ ve sol olmak üzere iki adet 4'lü gruba ayrılmış 8 tuşun diziliminde gözlemlenmiştir. 4'lü grupta yer alan birbirine komşu tuşların merkezleri arasındaki mesafelerin fazlalığı nedeniyle sol 4'lü grupta yer alan 3 ve 4, sağ 4'lü grupta yer alan 7 ve 8 numaralı tuşlara birçok kullanıcının erişmekte zorlandığı gözlemlenmiştir. Tuşların üst yüzeylerinin içbükey olması ve tuş kenarlarına uygulanan pah mesafesinin fazla olması nedeniyle kullanıcıların yetişemedikleri tuşların kenarlarına basmak zorunda kaldıkları görülmüştür. Test kullanıcıları, pahın bittiği noktalarda bulunan keskin kenarlara temas etmek durumunda kaldıklarını ve bu durumdan rahatsız olduklarını proje yürütücüsü ve ürün tasarımcısına iletmişlerdir.



Şekil 5.58 : Üretilen tuşların yakın çekim görüntüsü.

Bahsedilen sorunun çözümü için ürün tasarımcısı konu üzerinde çalışarak tuşların formları için çeşitli alternatifler geliştirmiş ve belirli bir form üzerinde karar kılmıştır. Buna göre kullanıcının temas ettiği yüzey tekrar ele alınmış ve yüzeyin içbükey olması kararından vazgeçilmiştir. Yapılan eskiz çalışmaları ve modellemeler sonucunda tuşların keskin çizgilerden arındırılarak daha yuvarlak hatlara ancak düz bir temas yüzeyine sahip olacak şekilde tasarıma geçirilmesi uygun görülmüştür.

Bir önceki tasarım aşamasında üzerine çalışılan tuşların gövdeden ayrılmamaları için geliştirilen öneri çalışma grubu tarafından uygun görülmemiş ve ürün tasarımcısının konu üzerinde tekrar çalışması gerektiği kararı alınmıştır. Bir önceki tasarım aşamasında geliştirilen öneriye göre tuş ile mekanizma arasında sıkı geçme kullanılarak sürtünme kaynaklı bir kilit sisteminin oluşturulması düşünülmüştür. Fakat gövdenin üretilmesinin ardından bu durumun üretim ve tasarım açısından uygun olmadığı anlaşılmıştır. Benzer sistemlerin incelenmesinin ardından yapılan alternatif tasarım çalışmaları neticesinde tuşların alt yüzeylerinde çentikler oluşturulması, bu çentiklerin ürün kabuğunun iç yüzeyine temas etmesi ve ikincil kartın hareket eksenini kısıtlaması ile düğmelerin pozisyonlarında kalması sağlanmıştır.



Şekil 5.59 : Düğmelerin kilit sistemi (© Bera Başkurt, 2015).

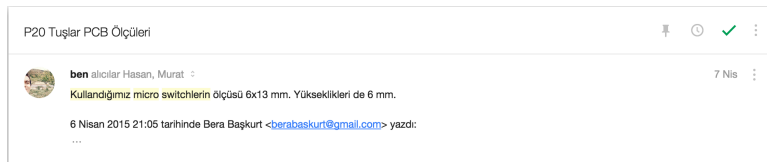
Üründe bulunan 9 tuşun yanı sıra belge ve dosya sistemi içerisinde yönlendirme ve seçme/iptal etme gibi çeşitli temel işlevleri gerçekleştirmek üzere birinci geliştirme aşamasında önerilen ancak araştırma geliştirme çalışmaları gerçekleştirilmeyen iki adet 5 yönlü joystick bulundurulması kararı tekrar gözden geçirilmiş ve ürün geliştirme sürecine dahil edilmesi karar verilmiştir. Okuma yüzeyinin sağ ve sol yanında konumlandırılmış joystickler için eskiz ve 3 boyutlu model çalışmaları gerçekleştirilmiştir (Şekil 5.60). Geliştirilen alternatiflerden kullanıcının ürünü rahatlıkla kontrol edebilmesi ve ulaşabilmesi için 3 numaralı modelin uygun olduğu ürün tasarımcısı tarafından belirlenmiş ve ürün tasarımına ilave edilmiştir.



Şekil 5.60 : Joystick alternatifleri (© Bera Başkurt, 2015).

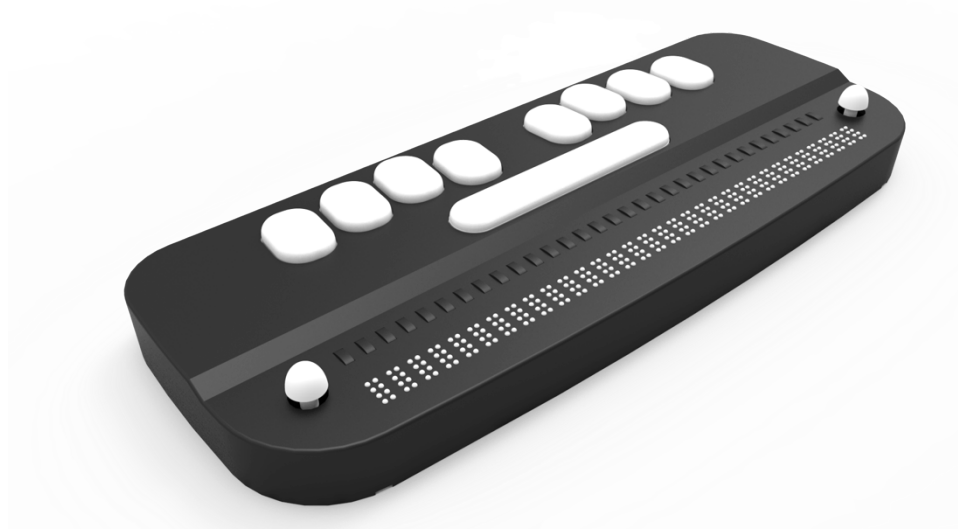
Düzenlenen bir diğer takip toplantısında elektronik mühendisi ve ürün tasarımcısının ürün planlaması için getirdiği öneri dikkate alınmış ve ürünün herhangi bir cihaza bağlı olmadan kullanılacak şekilde geliştirilmesi kararı alınmıştır. Buna göre üründe kart okuyucu olacak ve dahili yazılım karttaki verilere erişecek ve kullanıcıya iletecektir. Bu karar alınarak kullanıcının veri girişi yapabilmek için herhangi bir cihaza bağlanmadan depolama birimi üzerinde otomatik olarak dosya oluşturup not alabilmesi hedeflenmiştir. Dolayısıyla bu durumun ürünün taşınabilirliğine olumlu katkı yapacağı düşünülmüştür.

Teknolojik altyapının ürünün tasarımına etkisinin anlaşılabilmesi adına ürün altyapısının nasıl çalıştığına değinilmesi gerekmektedir. Ürün içerisinde iki adet devre bulunmaktadır. Bunlardan birincisi ürünü kontrol eden ve üzerinde işlemci, ram gibi komponentleri barındıran anakart, diğeri ise kullanıcının veri girişi yapmasını sağlayan ve aldığı verileri anakarta ileten ikincil karttır. Bu devreler gövde içerisinde iki katman halinde üst üste gelecek şekilde bulunmak durumundadır. Fakat 9. tuşun okuma yüzeyinin üstüne kaydırılması kararının ardından ikincil kartın işlevini sağlıklı bir şekilde yerine getirebilmesi için tüm tuşların okuma yüzeyinden uzaklaşacak şekilde kaydırılması ve dolayısıyla ürünün boyunun arttırılması gerektiği görülmüştür. Bu sorunu ürünün boyunu değiştirmeden çözmek için ürün yüksekliğinin arttırılması veya okuma yüzeyinin ürün yüksekliğinden düşük bir seviyeye taşınması gerektiği üzerinde karar birliğine varılmıştır (Şekil 5.61)



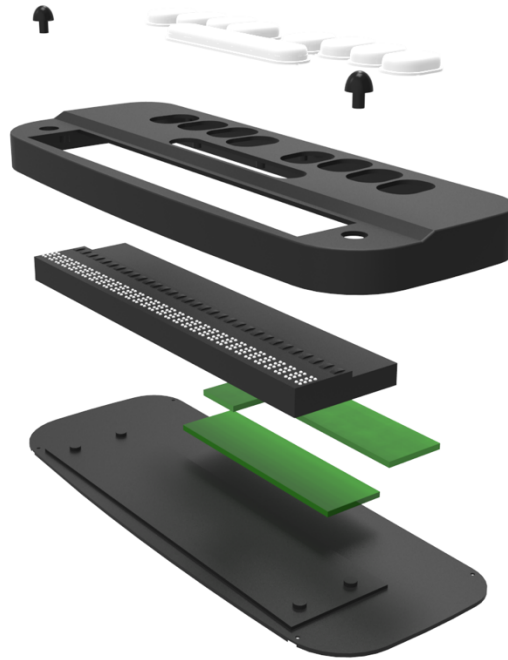
Şekil 5.61 : Grup içi resmi olmayan iletişim metotları kullanımını gösteren elektronik posta ekran görüntüsü.

Ürün üzerinde görülen eksiklere önerilen çözüm önerileri ve yapılan geliştirmeler sonrasında 3 boyutlu final modeli hazırlanmıştır.



Şekil 5.62 : Bilgisayar destekli hazırlanmış ürün görseli (© Bera Başkurt, 2015).

Hazırlanan 3 boyutlu model üzerinde ürünün altyapısı, altyapının barındırdığı komponentler ve devrelerin konumları, birbirleriyle ilişkileri test edilmiştir. Buna göre ürünün patlamış perspektif (Şekil 5.63) ve yerleşimler tekrardan gözden geçirilerek ürünün prototipinin hazırlanması için üretime verilmesi aşamasına geçilmiştir.



Şekil 5.63 : Ürünün son tasarımına ait patlamış perspektif (© Bera Başkurt, 2015).

5.4.3.2 Üretim ve Kullanıcı Testler

Prototip 3 boyutlu modelin tamamlanmasının ardından ürün 3 boyutlu yazıcı kullanılarak 60 mikron katman kalınlığı ve poliamit malzeme ile üretilmiştir (Şekil

5.64). Ürünün montajı çalışma grubundaki elektronik mühendisi ve ürün tasarımcısı tarafından yapılmıştır. Montajın tamamlanmasının ardından kullanıcı testlerine geçilmeden önce ürün çalışma grubu tarafından teknik yeterlilik testlerine sokulmuş, yazılım-donanım testleri yapılmış ve testler başarıyla sonuçlanmıştır.

Üretilen prototip Türkan Sabancı Görme Engelliler İlkokul öğrencileri ile test edilmiştir (Şekil 5.65, Şekil 5.66 ve Şekil 5.67). Test sonucunda alınan geribildirim ve elde edilen bulgular süreç sonrası öneriler bölümünde değerlendirilmiştir.



Şekil 5.64 : Üretilmiş prototype ait fotoğraf (© Bera Başkurt, 2015).

A1 Öğrencisi

A1 öğrencisi, ürünü ilk test eden kullanıcıdır. Ürün test edilmesi için öğrencinin sırası üzerine konulmuştur. Daha sonra gözetmen olarak testi izleyen eğitmenin yönlendirmesiyle kullanıcı ürünle ilk temasını gerçekleştirmiştir. A1 öğrencisi önce ürünün dış hatlarını algılamak için üst yüzeyi elleriyle taramış ve denk geldiği çıkıntı ve eğimli yüzeylerin neler olduğunu öğrenmek için proje yürütücüsüne sorular yöneltmiştir.



Şekil 5.65 : A1 öğrencisinin ürün prototipini test etmesi.

A1 öğrencisi ürünü tanıdıktan sonra proje yürütücüsü tarafından ürün ve işlevi hakkında bilgilendirilmiş, tuşların işlevleri ve ürünün temel işleyişi anlatılmıştır. A1 öğrencisinden elini okuma yüzeyinde ve tuşlarda konumlandırılması istenmiş ve varsa hissettiği eksiklikler veya sorunları iletmesi talep edilmiştir.

A1 öğrencisinin testin başında ürünü kontrol etmekte zorlandığı görülse de kendisine ayrılan sürenin devamında temel işlevleri rahatlıkla yerine getirdiği görülmüştür. Kullanıcı yaşadığı deneyimden genel olarak memnun kaldığını belirtmekle birlikte ürüne tam anlamıyla hakim olabilmesi için daha fazla zamana ve denemeye ihtiyacı olduğunu iletmiştir.

A2 Öğrencisi

A2 öğrencisi, teste başlamadan önce ürünün genel yapısı ile ilgili bilgi istemiş, ardından sırasının üzerinde duran ürünü elleri ile kontrol etmiştir. Ürünün yüzeyini elleri ile tararken tuşların işlevlerini soran A2 öğrencisi daktilo kullanmayı bilmediği için ürünün bu işlevini kullanamayacağını belirtmiştir. Daha sonra okuma işlevini test eden A2 öğrencisinin ürünün sağ tarafında bulunan yönlendirme joystickini rahatlıkla kullanamadığı gözlemlenmiştir.



Şekil 5.66 : A2 öğrencisinin ürün prototipini test etmesi.

A3 Öğrencisi

A3 öğrencisi kullanım süresine göre en başarılı ürün-kullanıcı ilişkisini yakalamış test kullanıcısıdır.

A3 öğrencisi önce ürünü iki eliyle kontrol etmiş ve ürünün uç noktalarını ve tuşların bu noktalara göre konumlarını öğrenmeye çalışmıştır. Daktilo kullanıcısı olan A3 öğrencisi ürün üzerinde bulunan tuşlara hakimiyet açısından diğer test kullanıcılarına

göre yüksek bir performans sergilemiş ancak kendisi de joystick kullanımı ile ilgili memnuniyetsizliğini proje yürütücüsüne iletmiştir.



Şekil 5.67 : A3 öğrencisinin ürün prototipini test etmesi.

5.5 Ürün Geliştirme Süreci Sonrası Öneriler

Prototipi üretilen ürüne ait geliştirme süreci Teknogirişim Programı 1 senelik takvimi kapsadığı için 15 Nisan 2015 tarihinde sonlandırılmıştır. Ancak geliştirilen bir ürün için teknolojik veya özellik açısından her zaman çeşitli geliştirmeler, iyileştirmeler veya düzenlemeler yapmak mümkündür (Khurana ve Rosenthal, 1997). Bu proje örneğinde de üretilen prototipin görme engelli ilkokul öğrencilerinin kullanımına sunularak teste sokulmasının ardından ürünün altyapısı ve tasarımı üzerinde çeşitli iyileştirmeler yapılarak kullanıcı deneyiminin daha üst bir seviyeye taşınabilmesinin olası olduğu görülmüştür.

Görme engelli bireylerin ürünün sağ ve sol tarafında bulunan iki adet joystick ile etkileşiminin hedeflenen memnuniyet düzeyinde olmadığı gözlemlenmiştir. Bu durumun iyileştirilebilmesi adına üründe bulunan joysticklerin formlarının ve konumlarının tekrardan değerlendirilmesinin ergonomik açıdan isabetli olacağı düşünülmektedir.

Ürün kabuğu içerisinde bulunan ve altyapının işlevini yerine getirmesini sağlayan elektronik devre ve komponentlerin konumlarının incelenmesi ve/veya elektronik tasarımın tekrar ele alınması ile ürün boyutlarının daha küçük hale getirilebilmesi imkân dâhilindedir. Böylece ürünün taşınabilirlik derecesi artırılabilir ve kullanıcı memnuniyeti üst seviyeye çıkarılabilir.

Geliştirilen ürün ile ilgili bir diğer öneri ise yazım sisteminin iyileştirilmesi üzerine getirilebilir. Yapılan testlerde kullanıcıların büyük bir çoğunluğunun tuşlara rahat bir şekilde bastığı gözlemlense de bulunduğu yaş grubunun standart fiziksel özelliklerinin

dışında kalan görme engelli öğrencilerin ürünü daha verimli kullanabilmelerini sağlamak için üründe bulunan tuşların formları, birbirlerine göre konumları ve yerleşme açıları üzerinde tekrar çalışılabilir.

Yapılan ürün planlamasında takvimin ve projenin gerekliliği neticesinde gerçekleştirilen aktivitelerin dışında bırakılan metin okuma teknolojisinin ürün geliştirme sürecinin sonraki aşamalarına eklenmesi ve ürüne eklenmesini kullanıcı memnuniyetini ve kullanıcının üründen elde edeceği faydayı arttırabileceği öngörülmektedir.

Çalışma kapsamında yapılan araştırmalar ve süreç boyunca gerçekleştirilen aktiviteler sayesinde görme engelli bireylerin karşılaştıkları sorunlar daha yakından incelenebilmiştir. Geliştirilen ürünün ve üründe bulunan teknolojilerin görme engelli bireylerin yaşadığı çeşitli problemlerin çözümünde rol oynayabilecek yeni ürün ve servislerin geliştirilmesine ön ayak olabilecek potansiyele sahip olduğu düşünülmektedir.

Yenilenebilir Braille ekranı teknolojisi görme engelli bireylerin eğitim hayatlarını kolaylaştırabilecek bir altyapı sunduğu gibi araştırma kapsamında geliştirilen ürünün bağlamından koparılıp farklı alanlarda kullanılarak görme engelli bireylerin yaşam standartlarını yükseltebilir. Örneğin otobüs duraklarına entegre edilebilecek yenilenebilir Braille ekranları sayesinde görme engelli bireylerin ulaşım olanakları çoğaltılabilir, restoranlar için geliştirilecek çözümler ile kullanıcılar menüyü inceleyebilir veya akıllı cihazlar ile daha etkili bir iletişim kurularak bu cihazların sağladığı avantajlar görme engelli bireyler tarafından erişilebilir hale getirilebilir.

Ürünün üzerinde yükseldiği teknolojik altyapının oluşmasında anahtar role sahip olan elektroaktif polimerler üzerine yapılacak araştırma ve geliştirilme çalışmaları yenilenebilir Braille hücrelerinin de bu çalışmalardan faydalanması anlamına gelecektir. Bu sayede yenilenebilir Braille ekranları ön ürün geliştirme ve tasarım aşamasında önerildiği gibi satır ve sütunlardan oluşan yüzeyler şeklinde oluşturulabilir ve/veya kullanıcıya metin içeren bilgilerin yanı sıra grafik, görsel veya 3 boyutlu veriler aktararak görme engelli bireylerin bilgiye erişim olanakları genişletilebilir.

Gerek ürünün kendisi gerek kullanılan teknolojiye türetilebilecek yeni ürün ve servis fikirlerinin kesiştiği en önemli nokta, bu sayede görme engelli bireylerin hayat standartlarının yükseltilebilmesinin mümkün hale getirilebilecek olmasıdır.

6. SONUÇ

Toplamları oluşturan bireylerin önemli bir kısmı bir veya daha fazla engele sahiptir. Fiziksel yeterliliğe sahip olmanın geçici bir durum olduğu ve bütün insanların hayatlarının bir döneminde geçici veya kalıcı engele sahip olabileceği gerçeği asla göz ardı edilmemelidir.

Foti ve diğ. (1996) insanların kendilerine ve topluma yeterli, mutlu bir yaşam geçirebilmelerinin başkalarının yardımına ihtiyaç duymadan kendi yetenek ve yeterliliklerine güvenerek yaşayabilmelerine bağlı olduğunu söylemektedir. Engelli bireylerin birçoğu engellerinin neden olduğu sorunlar nedeniyle kendilerini yeterli görmemekte ve dışarıdan yardım almak zorunda kalmaktadır. Bu nedenle her türlü engelin sebep olduğu bariyerleri ortadan kaldırmak insani olduğu kadar mesleki bir sorumluluk olarak görülmelidir.

Çalışma süresince yapılan araştırmalar, yüz yüze görüşmeler, incelenen istatistiki veriler ülkemizdeki görme engelli bireylerin büyük çoğunluğunun gereksinimlerinin karşılanmaktan oldukça uzakta olduğunu göstermektedir. Bu araştırma özelinde görme engelli bireylerin eğitim alanı ile ilişkileri yakından incelenebilmiştir ve eğitim alanının, görme engelli bireylerin kısmen kendilerinden daha çok ise dış etmenlerden kaynaklanan sorunlar neticesinde görme engelli bireylerden izole bir hale büründüğü görülmüştür. Yetersiz kaynak, elverişsiz ortam ve kullanılabilirliği düşük ürünler bu izolasyonun dış etmenlerini oluşturan başlıklardandır.

Görme engelli bireylerin eğitim hayatlarında kullandıkları çeşitli araç ve gereçlerin gelişen teknolojiye ayak uyduramadığı ve bu nedenle çağın gerisinde kaldığı gözlemlenmiştir. Örneğin görme engelli bireylerin yazı yazmak için kullandıkları tablet ve çivi kalemler yalnızca ergonomik veya kullanılabilirlik açısından değil eğitimsel açıdan da sorun çözücü olmaktan oldukça uzak görünmektedir. Benzer örnekleri çoğaltmak mümkündür. Bu örneklerin her biri görme engelli bireylerin bilgiye erişiminin ne kadar zorlu bir süreç olduğunu ortaya koymaktadır. Bilgi çağı olarak da adlandırılan içinde bulunduğumuz mevcut zaman dilimi görme engelli

bireylerin erişmekte zorlandığı hatta büyük bir kısmının erişebilmeyi dahi düşünemediği bir kavramı niteler hale gelmiş durumdadır.

Yapılan çalışma görme engelli bireyler arasında hızla düşen Braille okuryazarlığı oranının düşüş nedenlerini incelemiş ve bu sorunun orta ve uzun vadede çözümü için yenilikçi teknoloji barındıran bir ürün önerisinde bulunmuştur. Getirilen ürün önerisine ait araştırma ve geliştirme çalışmaları işbirlikçi tasarım anlayışı ile sürdürülen ürün geliştirme süreci aracılığıyla gerçekleştirilmiş ve prototip üretilmiştir.

Araştırmanın sonuçları üç farklı başlık altında değerlendirilebilir.

Bu başlıklardan ilki sonuçların işbirlikçi tasarım açısından ele alınmasıdır. Gerçekleştirilen ürün geliştirme süreci görme engelli bireylere yönelik işbirlikçi tasarım örneğidir. Ürün geliştirme sürecine ürünün kullanıcı kitlesini oluşturan görme engelli ilköğretim öğrencileriyle birlikte görme engeline sahip eğitimciler ve daha önceden eğitimini tamamlamış çeşitli meslek dallarında çalışan kişiler de dahil edilmiştir. Sürecin etkili ve sağlıklı bir şekilde tamamlanabilmesi için mühendisler ve bir ürün tasarımcısı gerçekleştirilen işbirlikçi tasarım sürecinin asıl aktörleri olarak süreçte yer almışlardır.

Araştırma kapsamında yapılan çalışmada kullanılan işbirlikçi tasarım modeli Mackay'ın 2003 senesinde yaptığı önerinin bir benzeri olacak şekilde kurgulanmıştır. Buna göre analiz, tasarım, prototipleme ve testler ve değerlendirme olmak üzere 4 ana başlıkta değerlendirilebilecek bu modelde her aşamada farklı alanlardan bireyler sürece dahil edilmiş, elde edilen verilerle birlikte tasarım tekrarları yapılmış ve bahsi geçen aşamaları içerisinde barındıran bir sarmal şeklinde örülmüş süreç tamamlanmıştır.

Araştırmanın işbirlikçi tasarım modeli 'herkes için tasarım' anlayışından ziyade görme engelli bireylere yönelik yardımcı teknoloji üzerine odaklanmış bir geliştirme sürecinin içerisinde barınmaktadır. Geliştirilen üründe bulunan teknolojik altyapının Türkiye'deki görme engelli bireyler için tamamen farklı bir sistemi barındırıyor olması, kullanıcılar ve teknik kadronun süreçteki ağırlıkları arasında bir dağılım yapılması gerekliliğini doğurmuştur. Bu sebeple geliştirme sürecinin özellikle ilk aylarında görme engelli bireyler sürece dolaylı olarak (teorik bilgiler, kullanıcı ihtiyaçlarının belirlenmesi gibi) katkı sağlayacak şekilde dahil edilmiştir. Bu zaman diliminde yapılan çalışmaların büyük çoğunluğu öncelikle altyapının oluşturulmasına

yöneliktir. Sürecin ilerleyen aşamalarında gerçekleştirilen ürün tasarımı çalışmaları esnasında görme engelli bireyler sürece doğrudan dahil edilmiş ve birçok tasarım tekrarı yapılarak kullanıcıların gereksinimleri karşılanmaya çalışılmıştır. Final prototipinin tamamlanmasının ardından görme engelli bireyler test ve değerlendirme aşamasına da dahil edilmiş ve daha sonraki çalışmalar için gerekli altyapıyı oluşturacak geribildirimlerde bulunmuştur.

Buna göre yenilik barındıran yardımcı teknoloji odaklı ürün geliştirme süreçleri temelde iki farklı yapıya ayrılabilir, bunlar kullanıcı ve teknik ekiptir. Başarılı ürün geliştirme süreçlerinin yaşanması için kullanıcıların sürece katkısının önemi yadsınamaz ancak bir ürünün kullanıcıya vaat ettiği işlevleri gerçekleştirebilmesi için öncelikle yenilikçi teknolojik altyapının sağlıklı bir şekilde kurulması gerekmektedir. Bu nedenle teknik ekibin süreçte sahip olduğu ağırlığın kullanıcıya oranla daha fazla olduğu görülmüştür. Çalışmanın sahip olduğu işbirlikçi tasarım sarmalında yer alan aşamalar altyapının oluşturulmasının ardından tekrarlanarak kullanıcıların süreçteki ağırlıklarının artması ve memnuniyet seviyesinin yükseltilebilmesi sağlanabilir.

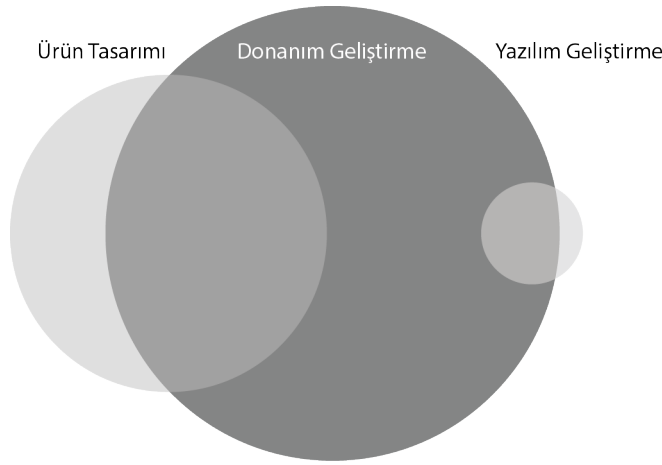
Bu süreçte tasarım ve tasarımcı teknik ekip ile kullanıcı arasındaki bağı oluşturan önemli araçlardan biri konumunda yer almaktadır. Ürün kullanıcıya erişmeden teknolojinin varlığı kullanıcı için pek bir anlam ifade etmeyebilir. Ürünü kullanıcının gözünde değerli kılan onun hayatına kattığı değer ve/veya kullanırken elde ettiği tatmin duygusudur. Günün sonunda kullanıcı yalnızca ürünün barındırdığı üstün veya nadir teknolojiyi değil yaşadığı memnun edici deneyimi hatırlayacaktır.

Özellikle küçük çalışma gruplarında kullanıcı-ürün ilişkisinin tanımlanmasında tasarımcının önemli bir rol oynadığı görülmüştür. Kısıtlı kaynakların bir sonucu olarak çalışma grubunda yer alan kişiler kendi alanlarının dışında çalışmalar gerçekleştirmek durumunda kalabilir. Tasarım sürecin yalnızca teknik değil aynı zamanda insani ve sosyolojik sonuçlarını göz önünde bulundurabilmesi ile ekibin sürece yönelik bakış açısının genişlemesini sağlayabilecek konumdadır. Grant ve Fox'un (1992) belirttiği gibi tasarımcılar ürün geliştirmedeki rollerinin toplumun refahı adına taşıdığı önemi kavramalıdır.

Araştırmanın sonuçları ürün geliştirme süreci açısından değerlendirildiğinde aşağıdaki bulgular elde edilmiştir. Gerçekleştirilen örnek olay çalışması için kurulan çalışma grubu yapısına göre ürün tasarımcısı çekirdek takımın lideri ve projenin yürütücüsü

konumundadır (Şekil 6.1). Sonuç olarak donanım ve yazılım geliştirmek üzere grupta yer alan çalışanlar ürün tasarımcısına bağlı olacak şekilde konumlandırılmıştır.

Bahsedildiği gibi gerçekleştirilen çalışma görme engeli veya kaybı olan bireyler için elektronik kitap okuyucu geliştirme sürecini konu almaktadır. Çalışmanın odak noktası üründe kullanılan yenilikçi altyapıdır. Bu nedenle süreçte atılan çeşitli adımlar donanım geliştirme sürecinin çıktılarından doğrudan etkilenmiş veya bu çıktılar neticesinde süreçte alınan bazı kararların revize edilmesi gerekmiştir. Donanım gereksinimleri ürün tasarımının şekillenmesinde de önemli rol oynamıştır. Buna göre Şekil 5.24'te belirtilen yapıda gösterilen ağırlıklar sürecin devamında kendiliğinden değişmiştir (Şekil 6.1).



Şekil 6.1 : Ürün geliştirme süreci sonunda ilişkili alanların ağırlıkları ve bağlantıları.

Ürün geliştirme sürecinde kurulan çalışma grubu işlevini iki ayrı başlık altında değerlendirmek mümkündür. Çalışma grubunun aldığı kararlar süreç içerisinde gerçekleştirilen aktivitelerle ilgili olabileceği gibi yönetsel de olabilir. Elde edilen veriler yönetsel kararları değil süreçte gerçekleştirilen aktiviteleri ilgilendirmektedir. Buna göre geliştirilen ürünün yapısıyla doğrudan bağlantılı olmakla birlikte teknolojik yenilik barındıran ürün geliştirme süreçlerinde tasarımın tek başına birincil konumda bulunmasının makul bir seçenek olmadığı gözlemlenmiştir. Sonuç olarak kurulan yapı içerisinde tasarım ve diğer alanların birbirlerini destekleyecek şekilde yatayda aynı seviyede konumlandırılmasının sürecin gidişatını olumlu etkilediği görülmüştür.

Çalışma grubunun iletişimsel yapısı sürecin ilerlemesinde önemli rol oynamaktadır. Kurulan grubun gerek resmi gerek resmi olmayan iletişim metotlarını kullanan hibrit bir iletişim metodu uygulayacağı öngörülmüş ve bu öngörü resmi olmayan iletişim

metotlarının daha fazla tercih edildiği görülmekle birlikte doğrulanmıştır. Özellikle anlık mesajlaşma programlarının ve elektronik posta ile yapılan haberleşmenin süreçte alınması gereken kararların hızlı bir şekilde hayata geçirilmesini sağladığı, bu sayede karşılaşılan olumsuz durumlara hızlıca reaksiyon verildiği gözlemlenmiştir. Sürecin başında yapılan tahmini planlamaya göre 14 takip toplantısı düzenlenmesi kararı alınmış ancak bu sayının resmi olmayan iletişim metotlarının sıklıkla kullanılması neticesinde 6'ya düştüğü görülmüştür. Küçük çalışma gruplarında resmi takip toplantılarının düzenlenmesinin grup üyeleri üzerinde motivasyon düşüşü, tamamlanamayan görevler neticesinde oluşan gerginlik ve bıkkınlık gibi olumsuz etkileri olduğu gözlenmiştir. Buradan hareketle özellikle küçük çalışma grupları için resmi olmayan iletişim metotlarının tercih edilmesinin sürece olumlu katkıda bulunduğu söylenebilir.

Yapılan araştırma süresince elde edilen veriler ülkemizde bulunan görme engelli bireylerin yeterli kullanılabilir ürüne sahip olmadığını göstermektedir. Araştırmanın kapsamı olan eğitim alanı bu eksikliğin en belirgin olduğu alanlardan biridir. Bu eksikliğin sonuçlarından biri olarak görme engelli bireylerin okuryazarlık oranı çok hızlı bir şekilde düşmekte ve bu durum sağlıklı bir sosyal yapının oluşmasına neden olmaktadır.

Görme engelli bireylerin kendilerini gerçekleştirebilmelerinde en önemli araçlardan biri olan Braille alfabesinin kullanım oranının düşmesi onların toplumdan izole bir hale bürünmesine neden olmaktadır. Görme engelli bireylerin günlük yaşantıdan çekilmesi onların problemlerinin göz ardı edilmesine neden olmaktadır. Dolayısıyla bu izolasyon problemlerin çözümü için yapılması gereken çalışmaları ortaya çıkaracak gerekli itici gücün oluşmasını engellemektedir. Bu durum tersinebilir. Daha çok izolasyon daha çok itici güç gereksinimi doğurur ve yeterli çalışma yapılmadığı için toplumdan soyutlanma daha ileri boyutlara taşınır.

Araştırma kapsamında tasarımın problem çözücü olması üzerinde sıklıkla durulmuş ve sağlıklı bir toplum yapısının oluşturulmasında tasarım ve tasarımcının rolünün önemine değinilmiştir. Tasarım var olan problemleri görmek, analiz etmek ve onlara uygun çözümler sunmak için gerekli altyapıyı kendinde barındırmaktadır. Gerçekleştirilen çalışma süresince bu durum incelenmiş ve tasarımcının ürün geliştirme süreçlerine yalnızca katkıda bulunan bir aktör olarak değil sürecin

başlamasını ve devamını sağlayacak aktif bir katılımcı olması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Bahsi geçen çalışma özel ihtiyaçları bulunan bir kitleye yönelik ürün geliştirme sürecini incelemektedir. Bu ürün geliştirme süreci konsept aşamasından prototip üretimine kadar devam etmiş ve öngörülen takvimin sona ermesiyle neticelendirilmiştir. Araştırmada detaylandırılan örnek olay çalışması ile girişimciler için ürün geliştirme süreçlerinin nasıl başlatılıp nasıl devam ettirilebileceği, çalışma gruplarının oluşturulması ve yapının kurgulanması, son yıllarda artan destek programlarının nasıl işlediğine dair bir şablon oluşturması hedeflenmiştir. Bu şablonda tasarım ve tasarımcının süreçte oynayabileceği rol ve yapabileceği katkı ortaya konmuş, böylece ülkemizde gerçekleşecek ürün geliştirme süreçlerinde tasarımın daha aktif bir konumda bulunmasının sağlanması amaçlanmıştır.

KAYNAKLAR

- AECT.** (2004). Educational Technology Research and Development. (E. J. Tristan & J. M. Spector, Editör).
- Allen, T.** (1977). Managing the Flow of Technology, MIT Press.
- Allen, T.** (2001). Organizing for Product Development.
- Antvik, S., & Sjöholm, H.** (2007). *Project Management and Methods*. Västerås: Projektkonsult Håkan Sjöholm AB.
- Aronson, Z. H., Reilly, R. R., & Lynn, G. S. (2008).** The role of leader personality in new product development success: An examination of teams developing radical and incremental innovations. *Int. J. Technology Management*.
- Aydın, E. N.** (2011). Görme Engelli Üniversite Öğrencilerinin Bilgiye Erişim Sorunları.
- Başbozkurt, M.** (2015). Kişisel görüşme.
- Berkowitz M.** (1987). Product shape as a design innovation strategy. Journal of Product Innovation Management.
- Blake, V. L. P.** (1990). Something New Has Been Added: Aural Literacy and Libraries. *Information Literacies for the Twenty-First Century*. G.K. Hall & Co. 203-218.
- Brock, A.** (2013). Interactive Maps for Visually Impaired People: Design, Usability and Spatial Cognition. *Human-Computer Interaction*.
- Charvat, J. P.** (2002). *TechRepublic*. Project communications: A plan for getting your message across
- Çentik, G.** (2009). Görme Engellilere Braille Alfabesini Öğretmek için Bilgisayar Destekli Yeni Bir Eğitim Setinin Tasarımı ve Uygulaması.
- Daniels, P.** (1996). "Analog and Digital Writing", in *The World's Writing Systems*.
- Danielsen, C.** (2006). "Who Says You Can't Go Home Again?: Reflections on the Twentieth Anniversary of the Louisiana Center for the Blind." *Braille Monitor* 49, no. 7. 459-464.
- Elearn.** (2007). *Effective Communications*. Pergamon Flexible Learning.
- Enç, M.** (1972). *Görme özürlüler: Gelişim, uyum ve eğitimleri*. Ankara: Ankara Üniversitesi Eğitim Fakültesi.
- Fain, N., Kline, M., ve Duhovnik, J.** (2011). Integrating R&D and Marketing in New Product Development. *Strojniški Vestnik – Journal of Mechanical Engineering*, 7-8(57), 599–609.

- Foti, D ve diğ.,** (1996). Activities of daily living, Occupational Therapy Practice Skills for Physical Dysfunction, St.Lois Mosby-Year Book, 463-506.
- Gökçe, M.** (2010). Kaynaştırma Eğitimine Katılan ve Katılmayan Görme Engelli İlköğretim Öğrencilerinin Benlik Saygısının İncelenmesi.
- Güleroğlu, S. ve Sümer, A.** (1982). *Görme özürlüler: Gelişim, uyum ve eğitimleri*. Ankara: Körler Ortaokulu (Ayyıldız Matbaası).
- Hauser, J. R. ve Dahan, E.** (2007). New Product Development. *Marketing Management: Essential Marketing Knowledge and Practice*. 6-8.
- Hertenstein, J. ve Platt, M.B.,** (2002) Developing strategic design culture, *Design Management Journal*, 8(2). 10-19.
- Henry, S. L.** (2007). *Just Ask: Integrating Accessibility Throughout Design*. 1-177.
- Hobday, M.** (2000). "The project-based organization: an ideal form for managing complex products and systems," *Research Policy*, 29(7-8): 871-893.
- Ianuzzi, Jody W.** (1999). "Braille Literacy in America: A Student's View." TravelVision.
- IFLA.** (2007). *IFLA Annual report 2005*. The Hague: IFLA.
- ISO.** (2010). ISO 9241-210:2010 : Ergonomics of human-system interaction - part 210: human-centered design for interactive systems. *Technical specification International Organisation for Standardisation*. Switzerland: ISO - International Organization for Standardization.
- Johnston, L., Beard, L. A., & Carpenter, L. B.** (2007). *Assistive technology: Access for all students*. Columbus, OH: Pearson Merrill Prentice Hall.
- Johnsen, S. O., Bjørkli, C., Steiro, T., Fartum, H., Haukenes, H., Ramberg, J., & Skriver, J.** (2011). CRIOP: A scenario method for Crisis Intervention and Operability analysis.
- Kanık, L.** (1994). *Görme engellilere yönelik kütüphane hizmetleri*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Kayaman, D.** (2014). Kişisel görüşme.
- Keener, J. M.** (2004). *Internet-based courses: observations of faculty developers/teacher and students with disabilities at 4-year public institutions in Tennessee*. Yayımlanmamış doktora tezi, East Tennessee State University, Johnson City.
- Kelly, M.** (1998). *Encyclopedia of aesthetics*. New York: Oxford University Press, USA.
- Kim, S.-J., Smith-Jackson, T., Carroll, K., Suh, M., Mi, N.** (2009). Implications of Participatory Design for a Wearable Near and Far Environment Awareness System (NaFEAS) for Users with Severe Visual Impairments. In C. Stephanidis (Ed.), *UAHCI 2009, LNCS Vol 5614* (Vol. 5614, pp. 86–95). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Kotler, P., Armstrong, G., Brown, L., and Adam, S.** (2006). *Marketing*, 7th Ed. Pearson Education Australia/Prentice Hall.

- Larson, E., & Gray, C.** (2011). *Project Management: The Managerial Process (International edition)*. Singapore: McGraw-Hill/ Irwin.
- Lévesque, V.** (2005). *Blindness, Technology and Haptics (TR-CIM-05.08)* (pp. 1–28). Montréal, Québec, Canada.
- Loch, C. ve Kavadias, S. [editörler].** (2007). *Handbook of New Product Development Management*. (C. H. Loch & S. Kavadias, Eds.). Amsterdam: Butterworth-Heinemann.
- Lundberg, E., & Seglert, C.** (2011). *Project Communication for Successful Product Development - Developing a Project Overview at ITT W&WW*. Doktora tezi, KTH Industrial Engineering and Management, Industrial Management/Machine Design, Stockholm.
- Mackay, W. E.** (2003). Educating Multi-disciplinary Design Teams. In *Proc. of Tales of the Disappearing Computer* (pp. 105–118). Santorini, Yunanistan.
- Marsh, Sarah J. and Stock, Gregory N.** (2003). Building Dynamic Capabilities in New Product Development through Intertemporal Integration. *Journal of Product Innovation Management* 20(2):136–148.
- Mason, C., Colleen, M., Donna M.** (2000). “Shortages of Personnel in the Low Incidence Area of Blindness: Working and Planning Together.” *Teaching Exceptional Children* 32, no. 5
- Mihm, J., & Sosa, M.** (2007). Organization design for new product development. S. Kavadias & C. Loch, *Handbook of New Product Development Management*. Amsterdam: Butterworth-Heinemann.
- Miles, I. and Green, L.,** (2008). *Hidden Innovation in the Creative Industries*, NESTA Report, NESTA: London.
- Nasr, E. A., & Kamrani, A. K.** (2007). *Computer Based Design and Manufacturing (Manufacturing Systems Engineering)*. New York: Springer Science+Business Media.
- Newell, A. F., & Gregor, P.** (2000). User sensitive inclusive design; in search of a new paradigm. In *CUU '00 Proceedings on the 2000 conference on Universal Usability* (pp. 39–44). Arlington, Virginia, United States: ACM.
- NFB.** (2009). The Braille Literacy Crisis in America.
- Nguyen, A. T., Rukavishnikova, A.** (2013). Communication in Cross- Functional New Product Development Teams.
- Nicholas, J.** (2010). *New Product Development*. Germany: VDM Verlag.
- NLS.** (2008). Specification 800: Braille Books and Pamphlets.
- Owen, D.** (2007). Sharing a vision to improve library services for visually impaired people in the United Kingdom. *Library Trends*, 55(4), 809-829.

- Patrashkova-Volzdoska, R. R., McComb, S. A., & Green, S. G. (2003).** Examining a Curvilinear Relationship Between Communication Frequency and Team Performance in Cross-Functional Project Teams. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 50 (3), 262-269.
- Petrie, H., & Bevan, N. (2009).** The evaluation of accessibility, usability and user experience. In C. Stephanidis (Ed.), *The Universal Access Handbook* (pp. 299–315). Boca Raton, Florida, USA: CRC Press.
- Piercy, N. F., & Cravens, D. W. (2005).** *Strategic Marketing (Mcgraw Hill/Irwin Series in Marketing)*. Boston (Mass.): McGraw-Hill Companies.
- Power, D. (2004).** *The Future in Design: The Competitiveness and Industrial Dynamics of the Nordic Design Industry*, Uppsala, Sweden: Centre for Research on Innovation and Industrial Dynamics.
- Ramloll, R., Yu, W., Brewster, S., Riedel, B., Burton, M., & Dimigen, G. (2000).** Constructing sonified haptic line graphs for the blind student: first steps. In *Proceedings of the fourth international ACM conference on Assistive technologies - Assets '00*. 17-25.
- Rosenbloom, Robert S. (1985).** Managing Technology for the Longer Term: A Managerial Perspective. In: *The Uneasy Alliance*. Kim B. Clark, Robert Hayes, and C. Lorenz (eds.). Boston: Harvard Business School Press.
- Roy, N. (2009).** "Louis Braille 1809–1852, a French genius", *Valentin Haiïy Association website*, retrieved 2015-03-03
- Rubery, M. (2011).** *Audiobooks, literature, and sound studies*. (M. Rubery, Ed.). New York: Routledge.
- Ryles, R. (1996).** "The Impact of Braille Reading Skills on Employment, Income, Education, and Reading Habits." *Journal of Visual Impairment & Blindness* 90, no. 3. 219-226.
- Sánchez, J. (2008).** User-centered Technologies For Blind Children. *Human Technology: An Interdisciplinary Journal on Humans in ICT Environments*, 4, 96–122.
- Sanders, E. B. (2002).** From user-centered to participatory design approaches. In J. Frascara (Ed.), *Design and the Social Sciences Making connections*. 1-8.
- Schroeder, F. K. (1996)** "Perceptions of Braille Usage by Legally Blind Adults." *Journal of Visual Impairment & Blindness* 90, no. 3. 210-218.
- Seels, B. B., & Richey, R. C. (1994)** *Instructional technology: The definition and domains of the field*, Washington, DC, USA: Association for Educational Communications and Technology.
- Sethi, R. (2000),** "New Product Quality and Product Development Teams," *Journal of Marketing*, 64 (April), 1-14.
- Serpa, A., Oriola, B., & Hermet, A. (2005).** VoCal: Un agenda vocal sur PDA pour non-voyants. *Proceedings of the 17th conference on 17ème Conférence Francophone sur l'Interaction Homme-Machine - IHM 2005*. 337-338.

- Shtub, A., & Karni, R. (2009).** *Enterprise Resource Planning (ERP): The Dynamics of Supply Chain and Process Management*. Boston, MA: Springer Science+Business Media, LLC.
- Shute, V. J., & Zapata-Rivera, D. (2007).** *Adaptive Technologies. ETS Research Report, RR-07-05*. Princeton, NJ: ETS. s. 279
- Şimsek, N. (2005).** Perceptions and Opinions of Educational Technologists Related to Educational Technology. *Educational Technology & Society*, 8 (4), 178-190.
- Weir, R., Sizemore, B., Henderson, H., Chakraborty, S., & Lazar, J. (2012).** Development and Evaluation of Sonified Weather Maps for Blind Users. In S. Keates, P. J. Clarkson, P. Langdon, & P. Robinson (Editör), *Proceedings of CWUAAT* (pp. 75–84). Cambridge, UK: Springer.
- Spungin, S. J. (1996).** “Braille and Beyond: Braille Literacy in a Larger Context.” *Journal of Visual Impairment & Blindness* 90, no. 3. 271-274.
- Stephanidis, C. (2009).** Universal Access and Design for All in the Evolving Information Society. In C. Stephanidis (Ed.), *The Universal Access Handbook* (CRC Press.). Boca Raton, Florida, USA: Taylor & Francis.
- Subaşıoğlu, F. (2008).** Üniversitelerin bilgi ve belge yönetimi bölümlerinin “engellilik farkındalığı” üzerine bir araştırma. *Bilgi Dünyası*, 9(2), 399-430.
- Taylor, P. (2009).** Text-to-Speech Synthesis.
- TÜİK. (2011).** Nüfus ve Konut Araştırması. Türkiye İstatistik Kurumu.
- Ulrich, K., & Eppinger, S. D. (2000).** *Product design and development* (2nd ed.). United States: Boston : Irwin/McGraw-Hill, 2000.
- Vanderheiden, G. C. (2009).** Accessible and Usable Design of Information and Communication Technologies. In C. Stephanidis (Ed.), *The universal access handbook* (pp. 31–56). CRC Press.
- Veryzer, R. W., & de Mozota, B. B. (2005).** The Impact of User-Oriented Design on New Product Development: An Examination of Fundamental Relationships*. *Journal of Product Innovation Management*.
- Wagner, A. B. (2010).** Collaboratively Generated Content on the Audio-Tactile Map. In Klaus Miesenberger, J. Klaus, W. Zagler, & A. Karshmer (Eds.), *Proceedings of ICCHP, LNCS Vol 6179* (pp. 78–80). Vienna, Austria: Springer-Verlag.
- Walsh V, Roy R, Bruce M, Potter S. (1992).** *Winning by design. Technology, product design, and international competitiveness*. Oxford (UK): Blackwell Business Publishing.
- Weir, R., Sizemore, B., Henderson, H., Chakraborty, S., & Lazar, J. (2012).** Development and Evaluation of Sonified Weather Maps for Blind Users. In S. Keates, P. J. Clarkson, P. Langdon, & P. Robinson (Eds.), *Proceedings of CWUAAT* (pp. 75–84). Cambridge, UK: Springer.

- Wheelwright, S. C., & Clark, K. B.** (1992). *Revolutionizing product development: quantum leaps in speed, efficiency, and quality*. New York: Simon & Schuster Adult Publishing Group.
- Whittaker, S., Frohlich, D., & Daly-Jones, O.** (1994). *Informal workplace communication: What is it like and how might we support it?* Human Factors in Computing Systems, 131-137.
- Windrum, P., Green, L., & Frenken, K.** (t.y.). The role of design in product innovation: a study of design and technical clusters in portable computers.
- Zimmermann, G., & Vanderheiden, G.** (2007). Accessible design and testing in the application development process: considerations for an integrated approach. *Universal Access in the Information Society*, 7, 117–128.
- IFLA.** (2005b). *Libraries for the blind in the information age: Guidelines for the development*. Alındığı tarih: 16.02.2015, adres: <http://archive.ifla.org/VII/s31/pub/Profrep86.pdf>
- Visual.** (2009). Alındığı tarih: 14.02.2015, adres: <http://www.webaim.org/articles/visual/>.
- WHO.** (2009b). Alındığı tarih: 15.03.2015, adres: <http://www.who.int/topics/disabilities/en/>
- WHO.** (2010). Global Data on Visual Impairments. World Health Organization.
- Url-1** <<http://www.veyselvardal.meb.k12.tr>>, alındığı tarih: 22.02.2015.
- Url-2** <<http://turkansabanciortaokulu.meb.tr>>, alındığı tarih: 22.02.2015.
- Url-3** <<http://okkgormeengellilerilkokulu.meb.k12.tr>>, alındığı tarih: 22.02.2015.
- Url-4** <http://mebk12.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/06/01/746681/>, alındığı tarih: 22.02.2015.
- Url-5** <http://mebk12.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/16/14/747706/>, alındığı tarih: 22.02.2015.
- Url-6** <http://mebk12.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/17/09/746912/>, alındığı tarih: 22.02.2015.
- Url-7** <http://mebk12.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/27/01/746746/>, alındığı tarih: 22.02.2015.
- Url-8** <<http://asikveyselgorengortaokulu.meb.k12.tr>>, alındığı tarih: 22.02.2015.
- Url-9** <>, alındığı tarih: 22.02.2015.
- Url-10** <mebk12.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/42/01/746948/index.html>, alındığı tarih: 22.02.2015.
- Url-11** <<http://emeltarmangormeengelliler.meb.k12.tr>>, alındığı tarih: 22.02.2015.
- Url-12** <http://mebk12.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/42/01/746780/>, alındığı tarih: 22.02.2015.
- Url-13** <http://mebk12.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/46/01/746950/>, alındığı tarih: 22.02.2015.
- Url-14** <<http://nigdecemilmericortaokulu.meb.k12.tr>>, alındığı tarih: 22.02.2015.

- Url-15** < <http://gormeengelliler60.meb.k12.tr> >, alındığı tarih: 22.02.2015.
- Url-16** < <http://www.afb.org/louisbraillemuseum/braillegallery.asp?GalleryID=46> >, alındığı tarih: 10.04.2015.
- Url-17** < <http://www.afb.org/louisbraillemuseum/braillegallery.asp?FrameID=179> >, alındığı tarih: 14.03.2015.
- Url-18** < <http://www.afb.org/louisbraillemuseum/braillegallery.asp?GalleryID=47> >, alındığı tarih: 14.04.2015.
- Url-19** <<http://chestofbooks.com/reference/American-Cyclopaedia-1/The-Blind.html>>, alındığı tarih: 10.02.2015.
- Url-20** < <http://www.afb.org/info/living-with-vision-loss/braille/what-is-braille/123> >, alındığı tarih: 03.02.2015.
- Url-21** < <https://shop.aph.org/webapp/wcs/stores/servlet/> >, alındığı tarih: 20.02.2015.
- Url-22** <<http://www.elet.polimi.it/>>, alındığı tarih: 25.02.2015.
- Url-23** < <http://beyazbaston.org.tr/BiziTaniyin/Gorme-Engellilerin-Kullandigi-Malzemeler.html> >, alındığı tarih: 25.02.2015.
- Url-24** < http://mebk12.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/38/15/746819/icerikler/braille-daktilolarimiz-tamir-ediliyor_756248.html >, alındığı tarih: 06.03.2015.
- Url-25** <<http://www.6nokta.org.tr/braille.html>>, alındığı tarih: 16.10.2013.
- Url-26** <<http://www.forbes.com/sites/greatspeculations/2014/04/02/estimating-kindle-e-book-sales-for-amazon/>>, alındığı tarih: 17.04.2015.
- Url-27** <<http://www.6nokta.org.tr/braille.html>>, alındığı tarih: 16.10.2013.
- Url-28** <<http://www.6nokta.org.tr/braille.html>>, alındığı tarih: 16.10.2013.
- Url-29** < <http://www.aph.org/tests/Refreshable-Braille-Displays.html> >, alındığı tarih: 15.04.2015.
- Url-30**
<<http://www.linuxjournal.com/files/linuxjournal.com/linuxjournal/articles/099/9978/9978f2.resized.jpg>>, alındığı tarih: 02.05.2015.
- Url-31** < http://www.aspire-consultancy.co.uk/0_html/products/braille_disp/eurobraille.htm/ >, alındığı tarih: 01.05.2015.
- Url-32** < http://www.blindfriendly.cz/at/srovnani-braillskych-radku/img/focus_40_blue.jpg >, alındığı tarih: 27.04.2015.
- Url-33** <<http://www.humanware.com>>, alındığı tarih: 28.04.2015.

EKLER

EK A: Duygu Kayaman görüşmesi.

EK B: Teknogirişim Sermayesi Desteği Kabul Yazısı.

EK A:

Bera Başkurt - Duygu Kayaman Görüşmesi (18 Aralık 2014)

Bera Başkurt: Kendinizden kısaca bahseder misiniz?

Duygu Kayaman: Yaklaşık 2 senedir Microsoft'ta Müşteri İlişkileri Yönetimi bölümünde çalışıyorum. Aynı zamanda 5 senedir Young Guru Academy (YGA) bünyesinde bulunuyor ve çeşitli projelerde görev alıyorum. Bu projelerden en önemli olanlardan biri 'Düşün, Oku, Paylaş' adındaki projemiz. Bu proje kapsamında 180 adet okulda kütüphaneler kurup oradaki öğrencilerle kişisel gelişim çalışmaları yapıyoruz. Onlarla kitaplar okuyup onların yorumlanması gibi etkinliklerimiz var. Ayrıca öncesinde Microsoft – Turkcell ortaklığıyla başlayıp YGA – Turkcell stratejik ortaklığıyla devam eden Hayal Ortağım projesini gerçekleştirdim. Bu projenin 4 ayağı bulunuyor, projedeki amacımız görme engeli bireylerin günlük haberlere, köşe yazılarına, kitap vb. diğer kaynaklara erişimini sağlayarak sosyal etkileşimlerini arttırmak. Bunlara ek olarak Parıltı Görmeyen Çocuklara Destek Derneği'nde başkan yardımcılığı görevini yürütüyorum. Bu dernekte görmeyen çocukların eğitimlerine bebekliklerinden son aşamalarına kadar destek oluyoruz.

B.B.: Bir görme engelli olarak görme engelli öğrencilerin aldığı eğitimden kısaca bahsedebilir misiniz?

D.K.: Görme engelli öğrencilere yönelik kabartma alfabe ile basılmış ders veya hikaye kitapları oldukça sınırlı. Bu sınırın aşılması için şimdilik şöyle bir yöntem izleniyor. Öncelikle kabartma harfe çevrilecek kitap bir tarayıcı vasıtasıyla taranıp bilgisayara aktarılıyor. Burada bir yazılım ile resim dosyaları yazı dosyaları haline geliyor ancak gerek Türkçe karakterlerde gerek noktalama işaretlerinde birçok sorun çıktığı için gören bir gönüllü kişi bilgisayar başına geçiyor ve yazı dosyasıyla kitabı karşılaştırarak eksikleri düzeltmeye uğraşıyor. Karşılaştırma tamamlandıktan sonra istenirse kabartma yazıcıdan bir kitap bastırılabilir ancak bu basım süreci oldukça meşakkatli ve basılan kitap sadece bir çocuğa veriliyor. *[Dediğiniz gibi Word belgesi taşınabilir bir belleğe aktarılıp bahsettiğiniz gibi bir ürüne aktarılırsa bütün öğrencilere kaynak sağlanabilir]*. Kabartma alfabe için kaynak sayısı oldukça önemli ve sıkıntı çok büyük. Birçok görme engelli yeterli kaynak olmadığı için bir süre sonra bu alfabeyi bırakıyor ve bu nedenle Braille alfabesi unutulmuş oluyor. Kabartma yazı çok pratik yapıldıkça okunabilen bir şey.

[Duygu Kayaman kabartma alfabeyi çok sevdiğinden bahsediyor]

B.B.: Kısaca kendi aldığınız eğitimden bahsedebilir misiniz?

D.K.: Ben eğitim aldığımda İstanbul'da yalnızca Veysel Vardal Görme Engelliler Okulu vardı ve orası da yatılı eğitim verdiği için ailem birkaç sene için özel eğitim almamı sağladı. Ardından Türkan Sabancı İlkokulu açıldı ve eğitimime orada devam ettim.

Eğer daktilo veya benzeri bir ürün kullanılmıyorsa Braille alfabesini öğrenmek için şöyle bir metot uygulanıyor. Kabartma harfleri temsil eden takozlarla harfler öğretiliyor. Daha sonrasında tablette yazı yazmayı öğretiliyor. Tablette yazı yazmak için ise oldukça büyük bir plakamız var. Bu plaka üzerinde yaklaşık 800 kutucuk bulunuyor, her bir kutunun içerisinde altı nokta var. Harfleri karşılık gelen kabartmaları oluşturmak için çivi benzeri bir kalemle kutular içerisindeki noktalardan kağıda bastırmak gerekiyor ancak bu yöntem hem yavaş hem de fiziksel olarak çok yorucu. 6. Sınıftan sonra bu yöntemle yazı yazmak neredeyse imkânsız hale geliyor çünkü dersler bu şekilde takip edilemeyecek kadar yoğunlaşıyor. *[Bu açıdan bakarsak dediğiniz gibi bir ürünün ilkokuldan itibaren çocuklarda olması onlar için çok iyi bir eğitim imkânı sağlar.]* 1. Sınıfın sonuna doğru öğrenci yazıyı okumaya başlıyor. Ancak kabartma alfabede yazıyı 'tamamen öğrendim' denilebilecek bir seviyeye gelmek oldukça uzun. Kabartma alfabeye yazılar oldukça uzun olduğu için çeşitli kısaltmalar kullanılıyor. Türkçe'de yaklaşık 500 kısaltma var, örneğin kitapta 'Cumhuriyet' kelimesi geçecekse 'cm' harfleriyle anlatılıyor.

Eskiye nazaran resmi ders kaynaklarına ulaşmak kolaylaştı çünkü son 3 – 4 seneden beri Milli Eğitim Bakanlığı sözel dersler için kabartma alfabeye kitaplar basmaya başladılar ancak matematik, geometri gibi kitaplar basılmıyor. Ayrıca öğretmenlerin istediği ek kaynak kitapları maalesef kabartma alfabeye basılmış olarak bulunmuyor.

Bu ve benzeri nedenlerden dolayı görme engelliler kabartma alfabeyi önemsememeye ve ondan uzaklaşmaya başladı. Haliyle Braille alfabesi unutuluyor. Kaynak eksikliği nedeniyle bir süre sonra öğrenciler veya eğitimini bitirmiş bireyler okuma yerine kasetlerden bir şeyler dinlemeye yöneliyor ve kabartma alfabeye ilgisi giderek düşüyor. 1. Sınıftan itibaren yukarıda bahsedilen zorlukları çözecek bir cihaz ellerinde olsa çok daha iştahlı bir şekilde Braille alfabesinin üzerine düşeceklerdir.

EK B:

T.C.
BİLİM, SANAYİ VE TEKNOLOJİ BAKANLIĞI
Bilim ve Teknoloji Genel Müdürlüğü

Sayı : [REDACTED] 25/04/2014
Konu : TGSD Sözleşmesi ve Bütçe Detay Formu

Sayın BERA BAŞKURT
[REDACTED]

Yüksek eğitilmiş ve nitelikli gençlerin teknoloji ve yenilik odaklı iş fikirlerini katma değer ve nitelikli istihdam yaratma potansiyeli yüksek teşebbüslere dönüştürebilmelerini teşvik etmek üzere 5746 sayılı "Araştırma ve Geliştirme Faaliyetlerinin Desteklenmesi Hakkında Kanun"un girişimcilere yönelik destek mekanizmalarından olan Teknogirişim Sermayesi Desteğinin 2014 yılı programı kapsamında Bakanlığımız ile imzaladığınız sözleşme ile iş fikri bütçe detay formu yazımız ekinde gönderilmiştir.

Bilgilerinizi rica ederim.

Doç. Dr. Cevahir UZKURT
Bakan a.
Genel Müdür

EK:
TGSD Sözleşmesi ve Bütçe Detay Formu (5 Sayfa)

Güvenli Elektronik
İmzalı Aslı ile Aynıdır.
28/04/2014
Hasan Hüseyin ÖZKAN
Mefnür

"Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır."
Mustafa Kemal Mahallesi Dumlupınar Bulvarı Eskişehir Yolu Bilgi İçin İrtibat: Alihan GÜZELDÜLGER-Sanayi ve Teknoloji
2151.Cadde No:154 06510 Çankaya /ANKARA Uzman Yardımcısı
Telefon : 03122015224 Faks :
e-posta : alihan.guzeldulger@sanayi.gov.tr Elektronik Ağ : www.sanayi.gov.tr
Evrak bilgisine www.sanayi.gov.tr adresindeki e-hizmetler bölümünden, "oowjxi5C3F66" DYS No ve evrak tarihi ile erişebilirsiniz.

1/1

Şekil B. 1: Teknogirişim Sermayesi Desteği sözleşme onay belgesi.

ÖZGEÇMİŞ

Ad Soyad: Bera Başkurt

Doğum Yeri ve Tarihi: Karlsruhe - 1990

E-Posta: berabaskurt@gmail.com

ÖĞRENİM DURUMU

Lisans: İTÜ, Mimarlık Fakültesi, Endüstri Ürünleri Tasarımı Bölümü

MESLEKİ DENEYİM VE ÖDÜLLER

- Nisan 2014 – Devam etmekte: Liva Endüstriyel Tasarım ve Üretim; Kurucu ve Tasarımcı
- Mart 2014: Bilimi, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından Teknogirişim Sermayesi Desteği Programı kapsamında desteklenmeye değer bulunan girişimci.
- Haziran 2013: II. Gemi Yat Tasarım Yarışması Finalisti.