



**T.C.**  
**DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



**BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI**  
**BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ ÖĞRETMENLİĞİ**  
**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**GÖRME YETERSİZLİĞİ OLAN ÖĞRENCİLERE YÖNELİK**  
**ÜÇ BOYUTLU DOKUNSAL KİTABIN GELİŞTİRİLMESİ: BİR**  
**TASARIM VE GELİŞTİRME ARAŞTIRMASI**

**MUHAMMED FATİH BİCAN**

**İzmir**  
**2022**

**DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI**  
**BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ ÖĞRETMENLİĞİ**  
**YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**  
**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**GÖRME YETERSİZLİĞİ OLAN ÖĞRENCİLERE YÖNELİK**  
**ÜÇ BOYUTLU DOKUNSA KİTABIN GELİŞTİRİLMESİ: BİR**  
**TASARIM VE GELİŞTİRME ARAŞTIRMASI**

**MUHAMMED FATİH BİCAN**

**DANIŞMAN**  
**DOÇ. DR. ELİF BUĞRA KUZU DEMİR**

BU ARAŞTIRMA DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ TARAFINDAN 2020.KB.EGT.004  
PROJE NUMARASI İLE DESTEKLENMİŞTİR. TEŞEKKÜRLERİMİ SUNARIM

**İzmir**

**2022**

## ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum “Görme Yetersizliği Olan Öğrencilere Yönelik Üç Boyutlu Dokunsal Kitabın Geliştirilmesi: Bir Tasarım ve Geliştirme Araştırması” adlı çalışmanın içerdiği fikri izinsiz başka bir yerden almadığımı; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında ve bölümlerinin yazımında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada kullanılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yaptığımı ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi, ayrıca bu çalışmanın Dokuz Eylül Üniversitesi tarafından kullanılan bilimsel intihal tespit programıyla tarandığını ve *intihal içermediğini* beyan ederim. Herhangi bir zamanda aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonuca razı olduğumu bildiririm.

04/02/2022

Muhammed Fatih BİCAN

# TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU



DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
YÜKSEK LİSANS/DOKTORA TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU



Tarih: 24/02/2022

## Tez Başlığı:

Görme Yetersizliği Olan Öğrencilere Yönelik Üç Boyutlu Dokunsal Kitabın Geliştirilmesi: Bir Tasarım ve Geliştirme Araştırması

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışmamın a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 143 sayfalık kısmına ilişkin, 24/02/2022 tarihinde **tez danışmanım tarafından** Dokuz Eylül Üniversitesi Kütüphane ve Dokümantasyon Daire Başkanlığı'nın sağladığı İntihal Tespit Programından (Turnitin-Tez İntihal Analiz Programı) aşağıda belirtilen **filtreleme tiplerinden biri** (uygun olanı işaretleyiniz) uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin **benzerlik oranı %10'dır**.

- <http://www.kutuphane.deu.edu.tr/turnitin-tez-intihal-analiz-programi/> adresindeki Tez İntihal Analiz Programı

Kullanım Kılavuzunu okudum ☒

Filtreleme Tipi 1(Maksimum %15) ☒

Filtreleme Tipi 2(Maksimum %30) ☐

- ☐ Kabul/Onay ve Bildirim sayfaları hariç,  
☐ Kaynakça hariç,  
☐ Alıntılar dâhil,  
☐ Altı (6) kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç.

- ☐ Kabul/Onay ve Bildirim sayfaları hariç,  
☐ Kaynakça dâhil,  
☐ Alıntılar dâhil.

EK 1- İntihal Tespit Programı Raporu İLK SAYFA Çıktısı. ☒

EK 2- İntihal Tespit Programı Raporu (Tümü) Cd İçinde. ☒

Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Uygulama Esasları'nı inceledim ve yukarıda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

Adı Soyadı : Muhammed Fatih BİCAN

Öğrenci No : 2018950243

Anabilim Dalı : Bilgisayar ve Öğretim Teknolojiler Eğitimi Anabilim Dalı

Programı : Bilgisayar ve Öğretim Teknolojiler Öğretmenliği Yüksek Lisans Programı

Statüsü : Yüksek Lisans ☒ Doktora ☐

## ÖĞRENCİ

Muhammed Fatih Bican  
24/02/2022

## DANIŞMAN

Doç.Dr. Elif Buğra KUZU DEMİR  
24/02/2022

## Açıklamalar

1: Bu formu teslim etmeden önce sizden istenen bilgileri uygun kutucuğu (☐) işaretleyerek doldurunuz.

Kullanıcı şifre vb. konusunda sorun yaşanması durumunda Üniversitemiz Merkez Kütüphanesinde bulunan Turnitin yetkilisine (Ali Taş Tel: +90 (232) 3018026 veya [ali.tas@deu.edu.tr](mailto:ali.tas@deu.edu.tr)) başvurunuz.

2: Yüksek Lisans/Doktora Tez Çalışması Orijinallik Raporu" formu tezin citlenmiş ve elektronik nüshalarının içerisinde ekler kısmında yer alır.

3: Tez savunmasında düzeltme alınması durumunda bu form güncellenerek yeniden hazırlanır.

4: Turnitin-Tez İntihal Analiz Programına yükleme yapılırken Dosya Başlığı (document title) olarak **tez başlığının tamamı**, Yazar Adı (author's first name) olarak **öğrencinin adı**, Yazar Soyadı (author's last name) olarak **öğrencinin soyadı** bilgisini yazınız.

## TEŞEKKÜR

Araştırma süreci boyunca bana yol gösteren, beni yüreklendiren, destek ve emeklerini esirgemeyen, deneyimleriyle ışık tutan, öğrencisi olmaktan gurur duyduğum tez danışmanım sayın Elif Buğra KUZU DEMİR'e teşekkürlerimi sunarım.

Süreç boyunca odak grup görüşmelerine katılan, her zorlandığım durumda rahatlıkla sorularımı iletebildiğim, uzmanlıkları, bilgi ve deneyimleriyle katkıda bulunan kıymetli hocalarım Tuncay CANBULAT'a,, Ali TÜRKEK'e, ve Ahmet Bilal ÖZBEK'e; görme engelliler okulunda bizi ağırlayan, sınıf ortamını ve öğrencilerin durumunu paylaştan, odak grup görüşmelerinde yer alan, her sorduğum soruya içtenlikle cevap veren görme engelliler öğretmeni sayın Ersin SOLMAZ'a; lisans ve yüksek lisans eğitimim boyunca çalışma azmini örnek aldığım, her türlü bilgi ve deneyimleriyle katkıda bulunan, üç boyutlu materyallerin baskı sürecinde destekte bulunan kıymetli hocam Kadir DEMİR'e, üç boyutlu materyallerin baskısı tamamlandıktan sonra sanatçı ruhunu ortaya koyarak günlerce materyallerin gerçeğe uygun bir şekilde boyama işlemini yaptığımız, bilgi ve deneyimleriyle her zaman yardımcı olan kıymetli hocam Yasemin KAHYAOĞLU ERDOĞMUŞ'a, dokunsal kitap geliştirme sürecinde fakülte laboratuvarını kullanma olanağını sağlayan kıymetli hocam Ercan AKPINAR'a ve üzerimde emeği olan tüm hocalarıma; Türkçe metinlerin seslendirilmesi için yardımcı olan, her konuda manevi destek sağlayan kıymetli arkadaşım Büşra AL'a, lisans ve yüksek lisans süreçlerini beraber geçtiğimiz, birbirimizi cesaretlendirdiğimiz ve yardımlaştığımız kıymetli arkadaşım Hüseyin NARİN'e, birbirimizden fikir alışverişinde bulunduğumuz arkadaşlarım Mehmet TELLİOĞLU ve İbrahim ALP'e teşekkür ederim.

Son olarak her anımda yanımda olan, maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen, bugünlere gelmemde en büyük paya sahip olan başta biricik annem Hatice BİCAN'a, kıymetli babam Mustafa BİCAN'a, ağabeyim Mehmet Akif BİCAN, kıymetli eşi Sevim BİCAN'a ve ailemizin yeni minik üyesi, neşe kaynağımız Muhsin Akif BİCAN'a ve diğer tüm aile bireylerimize teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Muhammed Fatih BİCAN

## İÇİNDEKİLER

|                                                                                         |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| ÖZET .....                                                                              | vii |
| ABSTRACT .....                                                                          | ix  |
| BÖLÜM I.....                                                                            | 1   |
| GİRİŞ .....                                                                             | 1   |
| 1.1. Problem Durumu .....                                                               | 1   |
| 1.2. Amaç ve Önem.....                                                                  | 2   |
| 1.3. Problem Cümlesi / Alt Problem Cümleleri .....                                      | 3   |
| 1.4. Sınırlılıklar .....                                                                | 4   |
| 1.5. Kısaltmalar .....                                                                  | 4   |
| BÖLÜM II .....                                                                          | 5   |
| KURAMSAL ÇERÇEVE / KAVRAMSAL ÇERÇEVE / İLGİLİ ARAŞTIRMALAR .....                        | 5   |
| 2.1. Görme Yetersizliği .....                                                           | 5   |
| 2.1.1. Görme Yetersizliğinin Nedenleri .....                                            | 7   |
| 2.1.2. Ülkemizde Görme Engelinin Yaygınlığı.....                                        | 7   |
| 2.1.3. Görme Yetersizliği Olan Öğrencilerin Gelişimsel Özellikleri .....                | 8   |
| 2.2. Görme Yetersizliği Olan Öğrencilerin Eğitsel Özellikleri .....                     | 10  |
| 2.2.1. Görme Yetersizliği Olan Öğrencilerde Okuma .....                                 | 12  |
| 2.2.1.1. Braille Alfabesi .....                                                         | 13  |
| 2.2.1.2. Dokunsal Diyagramlar .....                                                     | 15  |
| 2.2.2. Görme Yetersizliği Olan Öğrencilerde Okuduğunu Anlama .....                      | 15  |
| 2.3. Görme Yetersizliği Olan Öğrencilerin Eğitiminde Kullanılan Öğretim Teknolojileri17 |     |
| 2.3.1. Basılı Kaynaklar .....                                                           | 17  |
| 2.3.2. Sesli Kaynaklar .....                                                            | 17  |
| 2.3.3. Metin Okuma .....                                                                | 18  |
| 2.3.4. Büyütülmüş Kaynaklar.....                                                        | 18  |
| 2.3.5. Dokunsal Kitaplar .....                                                          | 18  |
| 2.3.6. Evrensel Tasarım.....                                                            | 19  |
| 2.3.7. Çoklu Ortam.....                                                                 | 21  |
| 2.4. Üç Boyutlu Yazdırma Teknolojileri.....                                             | 23  |
| 2.4.1. Üç Boyutlu Yazıcıların Eğitimdeki Yeri.....                                      | 24  |
| 2.4.2. Üç Boyutlu Yazdırma Teknolojisinin Sahip Olduğu Olanaklar ve Sınırlılıklar .     | 24  |
| 2.5. İlgili Araştırmalar .....                                                          | 26  |

|                                                                                                                                                                                 |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 2.5.1. Görme Yetersizliği olan öğrencilerin eğitiminde öğrenme materyalleri ile ilgili yapılmış çalışmalar.....                                                                 | 26  |
| BÖLÜM III .....                                                                                                                                                                 | 30  |
| YÖNTEM .....                                                                                                                                                                    | 30  |
| 3.1. Araştırmanın Modeli .....                                                                                                                                                  | 30  |
| 3.2. Evren / Örneklem / Çalışma Grubu / Katılımcılar .....                                                                                                                      | 33  |
| 3.3. Veri Toplama Süreci ve Araçları .....                                                                                                                                      | 37  |
| 3.4. Verilerin Analizi.....                                                                                                                                                     | 39  |
| 3.5. Araştırmanın Geçerliliği ve Güvenirliği.....                                                                                                                               | 39  |
| 3.6. Araştırmacının Rolü .....                                                                                                                                                  | 40  |
| BÖLÜM IV .....                                                                                                                                                                  | 42  |
| BULGULAR.....                                                                                                                                                                   | 42  |
| 4.1. Görme Yetersizliği Olan Öğrencilerin Eğitiminde Kullanılmak Üzere Tasarlanacak Üç Boyutlu Bir Dokunsal Kitaba Yönelik Görme Engelliler Öğretmenlerinin Önerileri.....      | 42  |
| 4.1.1. Görme Yetersizliği Olan Öğrencilere Yönelik Üç Boyutlu Dokunsal Kitap Tasarımına İlişkin Öğretmen Görüşlerine Ait Bulgular.....                                          | 42  |
| 4.2. Görme Yetersizliği Olan Öğrencilere Yönelik Üç Boyutlu Dokunsal Kitabın Tasarım ve Geliştirilme Süreci.....                                                                | 50  |
| 4.2.1 Görme Yetersizliği Olan Öğrencilere Yönelik Üç Boyutlu Dokunsal Kitabın İçeriğinin Belirlenmesi.....                                                                      | 50  |
| 4.2.1.1 Görme Yetersizliği Olan Öğrencilere Yönelik Üç Boyutlu Dokunsal Kitap Tasarımına İlişkin Alan Uzmanlarıyla Gerçekleştirilen 1. Odak Grup Görüşmesine Ait Bulgular ..... | 50  |
| 4.2.2. Storyboard Hazırlanması, Sahnelerin Üretimi ve Kitabın Genel Şablonunun Oluşturulması .....                                                                              | 55  |
| 4.2.2.1 Görme Yetersizliği Olan Öğrencilere Yönelik Üç Boyutlu Dokunsal Kitap Tasarımına İlişkin Alan Uzmanlarıyla Gerçekleştirilen 2. Odak Grup Görüşmesine Ait Bulgular ..... | 63  |
| 4.2.2.2 Görme Yetersizliği Olan Öğrencilere Yönelik Üç Boyutlu Dokunsal Kitap Tasarımına İlişkin Alan Uzmanlarıyla Gerçekleştirilen 3. Odak Grup Görüşmesine Ait Bulgular ..... | 77  |
| 4.3 Görme Yetersizliği Olan Öğrencilere yönelik Üç Boyutlu Dokunsal Kitabın Değerlendirilmesi.....                                                                              | 79  |
| 4.3.1 Görme Yetersizliği Olan Öğrencilere Yönelik Üç Boyutlu Dokunsal Kitabın Değerlendirilmesine Yönelik Yarı-Yapılandırılmış Görüşme Formuna Ait Bulgular..                   | 79  |
| BÖLÜM V .....                                                                                                                                                                   | 88  |
| TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER.....                                                                                                                                                | 88  |
| 5.1. Sonuç ve Tartışma.....                                                                                                                                                     | 88  |
| 5.2. Öneriler .....                                                                                                                                                             | 92  |
| KAYNAKÇA.....                                                                                                                                                                   | 94  |
| EK 1. ÖĞRENCİNİN AKADEMİK ÖZGEÇMİŞİ.....                                                                                                                                        | 106 |

|                                                                                                                            |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| EK 2. Uygulama İzinleri ve Etik İzin .....                                                                                 | 107 |
| EK 3. 3 Boyutlu Dokunsal Kitap Tasarımına İlişkin Öğretmen Görüşleri Yarı-Yapılandırılmış Görüşme Formu .....              | 108 |
| EK 4. Odak Grup Görüşmesi 1 .....                                                                                          | 109 |
| EK 5. Odak Grup Görüşmesi 2 .....                                                                                          | 110 |
| EK 6. Odak Grup Görüşmesi 3 .....                                                                                          | 111 |
| EK 7. Odak Grup Görüşmesi Üç Boyutlu Dokunsal Kitabın Değerlendirilmesine Yönelik Yarı-Yapılandırılmış Görüşme Formu ..... | 112 |
| EK 8. Görme Yetersizliği Olan Öğrencilere Yönelik Üç Boyutlu Dokunsal Kitap Storyboard Tasarımı .....                      | 113 |
| EK 9. Leylek ile Tilki Metni İçin Geliştirilen 3B Dokunsal Kitap.....                                                      | 114 |
| EK 10. Görme Yetersizliği Olan Öğrencilere Yönelik Üç Boyutlu Dokunsal Kitap Ebeveyn-Öğretmen Kılavuzu.....                | 124 |

## TABLOLAR LİSTESİ

|                                                                                                                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tablo 1 Görme Yetersizliği Olan Öğrencilere Yönelik Üç Boyutlu Dokunsal Kitap Tasarımına İlişkin Öğretmen Görüşlerine Ait Katılımcılar .....                     | 34 |
| Tablo 2 Odak Grup Görüşmesi Katılımcıları.....                                                                                                                   | 35 |
| Tablo 3 Görme Yetersizliği Olan Öğrencilere Yönelik Üç Boyutlu Dokunsal Kitabın Değerlendirilmesine Ait Katılımcılar.....                                        | 36 |
| Tablo 4 Araştırmanın Aşamaları ve Veri Toplama Araçları.....                                                                                                     | 37 |
| Tablo 5 Görme Engelli öğretmenlerin var olan üç boyutlu dokunsal kitap hakkındaki görüşlerine ait temaların frekansları .....                                    | 43 |
| Tablo 6 Görme engelli öğretmenlerin mevcut üç boyutlu dokunsal kitapları kullanırken karşılaştıkları sorunları ait temaların frekansları .....                   | 44 |
| Tablo 7 Görme engellilerin eğitimi için tasarlanacak üç boyutlu dokunsal kitaba yönelik önerilere ait temaların frekansları .....                                | 46 |
| Tablo 8 Geliştirilen üç boyutlu dokunsal kitabın öğrenme ve öğretme sürecine olası katkılarına ait temaların frekansları .....                                   | 65 |
| Tablo 9 Öğrencilerin geliştirilen üç boyutlu dokunsal kitabı kullanırken karşılaşılabilecekleri sorunlarına ait temaların frekansları .....                      | 66 |
| Tablo 10 Geliştirilen üç boyutlu dokunsal kitapta eksik bulduğunuz veya değiştirilmesi / geliştirilmesini önerdiğiniz özelliklere ait temaların frekansları..... | 66 |
| Tablo 11 Geliştirilen üç boyutlu dokunsal kitapta eksik bulduğunuz veya değiştirilmesi/geliştirilmesini önerdiğiniz özelliklere ait temaların frekansları.....   | 78 |
| Tablo 12 Geliştirilen üç boyutlu dokunsal kitabın genel özelliklerine ait temaların frekansları .....                                                            | 80 |
| Tablo 13 Geliştirilen üç boyutlu dokunsal kullanırken karşılaşılabilecekleri sorunlarına ait temaların frekansları .....                                         | 84 |
| Tablo 14 Dokunsal kitapta değiştirilmesi veya geliştirilmesini önerilen özelliklere ait temaların frekansları .....                                              | 85 |

## ŞEKİLLER LİSTESİ

|                                                                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 1. Ulusal Engelli Veri sisteminde kayıtlı ve hayatta olan engellilerin engel gruplarına göre dağılımları..... | 8  |
| Şekil 2. Braille Alfabesi (Tübitak Bilim Genç, 2021) .....                                                          | 14 |
| Şekil 3. ADDIE Modelinin ilk versiyonu .....                                                                        | 31 |
| Şekil 4. ADDIE modelinin geliştirilmiş versiyonu .....                                                              | 32 |
| Şekil 5. Araştırma aşamaları .....                                                                                  | 33 |
| Şekil 6. Alan uzmanları tarafından önerilen temalar .....                                                           | 52 |
| Şekil 7: Leylek ile Tilki Metni 1. Sayfa Tasarımı.....                                                              | 56 |
| Şekil 8: Müstecip Onbaşı Metni 3. Sayfa Tasarımı .....                                                              | 56 |
| Şekil 9: Sesini İsteyen Kurbağa Metni 2. Sayfa Tasarımı .....                                                       | 57 |
| Şekil 10: Arkadaşlık Metni 2. Sayfa Tasarımı .....                                                                  | 57 |
| Şekil 11. Ultimaker 3 ve Ender Pro .....                                                                            | 58 |
| Şekil 12. Baskı hatası örneği.....                                                                                  | 59 |
| Şekil 13. Baskı hatası örneği 2.....                                                                                | 59 |
| Şekil 14. Tek tıkla erişilebilirlik eklentisine ait görüntü.....                                                    | 60 |
| Şekil 15. Geliştirilen 3b.dokunsalkitap.com web sitesine ait ekran görüntüsü.....                                   | 61 |
| Şekil 16. Web sitenin “Tasarımlar” sayfası ekran görüntüsü .....                                                    | 62 |
| Şekil 17. Tilki karakterinin ilk hali .....                                                                         | 70 |
| Şekil 18. Tilki karakterinin ikinci hali .....                                                                      | 70 |
| Şekil 19. Sesini İsteyen Kurbağa Metninde Yer Alan Kurbağa.....                                                     | 71 |
| Şekil 20. Sesini İsteyen Kurbağa Metninde Yer Alan Ev.....                                                          | 71 |
| Şekil 21. Leylek ile Tilki metninde yer alan Leylek.....                                                            | 72 |
| Şekil 22. Leylek ile Tilki metninde yer alan piyano .....                                                           | 72 |
| Şekil 23. Müstecip Onbaşı Metninde Yer Alan Asker.....                                                              | 73 |
| Şekil 24. Müstecip Onbaşı Metninde Yer Alan Denizaltı.....                                                          | 73 |
| Şekil 25. Kitap kapağına ait görseller .....                                                                        | 74 |
| Şekil 26. Kitap sayfalarına ait görsel .....                                                                        | 75 |
| Şekil 27. Görme Yetersizliği Olan Öğrencilere Yönelik Üç Boyutlu Dokunsal Kitap Ebeveyn-Öğretmen Kılavuzu.....      | 76 |
| Şekil 28. 3B Dokunsal kitabın tanıtımını içeren video klibe ait görüntü.....                                        | 79 |
| Şekil 29. “Good Night Moon” adlı çocuk kitabına ait görseller .....                                                 | 90 |
| Şekil 30. Ramadan (2019) tarafından gerçekleştirilen dokunsal materyal çalışması.....                               | 91 |

## ÖZET

### **GÖRME YETERSİZLİĞİ OLAN ÖĞRENCİLERE YÖNELİK ÜÇ BOYUTLU DOKUNSA KİTABIN GELİŞTİRİLMESİ: BİR TASARIM VE GELİŞTİRME ARAŞTIRMASI**

Bu çalışmanın temel amacı görme yetersizliği olan ilköğretim 4. Sınıf öğrencilerine yönelik üç boyutlu (3B) dokunsal kitabın tasarım ve geliştirme araştırması yöntemi ile geliştirilmesidir. Bu genel amaca yönelik hem görme engelliler öğretmenlerinin hem de alan uzmanlarının 3B dokunsal kitapların eğitimde kullanımı konusundaki görüşleri alınmış, bu görüşler doğrultusunda prototip tasarlanmış ve tekrar alan uzmanları ile görme engelliler öğretmenlerine danışılmıştır. Son olarak nihai karara bağlanan prototip tasarlanarak 3B dokunsal kitabın değerlendirilmesine ilişkin öğretmen ve uzman görüşlerine başvurulmuştur.

Çalışma, tasarım ve geliştirme araştırması (TGA) yöntemi temel alınarak gerçekleştirilmiştir. TGA analiz, tasarım, geliştirme, uygulama ve değerlendirme aşamalarından oluşmaktadır. Katılımcılar araştırma aşamalarının ihtiyaçları doğrultusunda belirlenmiştir. 3B dokunsal kitaba ilişkin gereksinim analizi aşamasında katılımcılar, hâlihazırda görme engelliler okulunda görev yapmakta olan 20 öğretmenden oluşmaktadır. Tasarım ve geliştirilme aşamasında katılımcılar Türkçe Eğitimi, Sınıf Eğitimi, Özel Eğitim ve Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi alanlarında uzman dört akademisyenden ve Görme Engelliler ilköğretim okulunda görev yapan gönüllü bir öğretmenden oluşmaktadır. Her ne kadar geliştirilen 3B dokunsal kitabın uygulanması ve değerlendirilmesi aşamalarında katılımcıların ilköğretim 4. Sınıf öğrencilerinden oluşması planlanmışsa da Covid-19 pandemisi nedeniyle bu gerçekleştirilememiştir. Uygulama ve değerlendirme aşamalarında katılımcılar ise Özel Eğitim, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi bölümü alan uzmanı akademisyenlerden ve görme engelliler öğretmenliği yapmakta olan öğretmenlerden oluşmaktadır. Araştırmada veriler odak grup görüşmeleri ve yüzyüze/çevrimiçi senkron yarı-yapılandırılmış görüşmeler aracılığıyla toplanmıştır. Elde edilen nitel veriler, nitel veri analizi yöntemlerinden içerik analizi ile çözümlenmiştir.

Araştırmada elde edilen sonuçlara göre günümüzde görme engelli öğrencilerin kullandığı dokunsal materyallerin genellikle dokunsal tabanlı braille kitaplardan oluştuğu ve dokunsal materyallerin sayısının az olduğu gözlemlenmiştir. Buna karşılık görme engelliler öğretmenlerin geliştirilecek olan 3B dokunsal kitabın farklı duylara hitap etmesi gerektiğini ve kitabın materyalin tekrarlı kullanımlara uygun bir şekilde tasarlanması önermişlerdir.

Önerilenlerden hareketle alan uzmanları ile odak grup görüşmeleri gerçekleştirilerek 3B dokunsal kitabın tasarım ve geliştirme süreci tamamlanmıştır. Dokunsal kitabın detaylı anlatımının yer aldığı bir video çekimi gerçekleştirilmiştir. Pandemi şartları sebebiyle yarı yapılandırılmış görüşmeler sanal ortamda gerçekleştirilerek alan uzmanları ve görme engelliler öğretmenlerinden 3B dokunsal kitabın etkililiğinin değerlendirilmesine yönelik görüşler alınmıştır. Görüşme sonucunda katılımcılar 3B dokunsal kitabın kullanılabilir, sağlam ve öğrencilere bilişsel katkı sağlayabileceğini, öğrencilerin motivasyon ve ilgilerini yükseltebileceğini. Araştırma sonucunda gelecek çalışmalara yönelik önerilerde bulunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Görme engelli öğrenciler, üç boyutlu dokunsal kitap, tasarım ve geliştirme araştırması.

## **ABSTRACT**

### **DEVELOPMENT OF A THREE-DIMENSIONAL TACTILE BOOK FOR STUDENTS WITH VISUAL IMPAIRMENT: A DESIGN AND DEVELOPMENT RESEARCH**

The main purpose of this study is to develop a three-dimensional tactile book for primary school 4<sup>th</sup> grade students with visual impairment using the design and development research method. For this general purpose, the opinions of both teachers for visually impaired and the field experts about the use of three-dimensional tactile books in education were taken, and a prototype was to be designed in line with these opinions. After the final decision, the prototype was designed and the opinions of the teachers and the field experts were asked for the evaluation of the effectiveness of the tactile book.

The study was carried out on the basis of design and development research method. Design and development research consists of analysis, design, development, implementation and evaluation. Participants were determined in accordance with the needs of research phases. In the phase of requirement analysis for the 3D tactile book the participants consisted of 20 teachers who are currently working at the school for the visually impaired. In the design and development phase, the participants consisted of four academicians who are experts in Turkish Education, Class Education, Special Education and Computer and Instructional Technologies Education, and a volunteer teacher working at Primary School for the Visually Impaired. Even though it was planned that the participants would consist of 4<sup>th</sup> grade primary school students during the implementation and evaluation phases of the developed three-dimensional tactile book, this could not be realized due to the Covid-19 pandemic. In the implementation and evaluation phases, the participants consist of academicians who are domain experts in Special Education, Computer and Instructional Technologies Education and teachers for the visually impaired. Data were collected through focus group interviews and face-to-face/online synchronous semi-structured interviews. The obtained qualitative data were analyzed by content analysis, one of the qualitative data analysis methods.

According to the results obtained in the research, it has been observed that the tactile materials used by visually impaired students are generally composed of tactile-based braille books and the number of tactile materials is limited. On the other hand, teachers for the visually impaired suggested that the three-dimensional tactile book to be developed should appeal to different senses and that the material of the book should be designed in accordance with

repetitive uses. Based on the suggestions, focus group discussions were held with field experts and the design and development process of the three-dimensional tactile book was completed. A video including detailed explanation of the tactile book was shot. Due to the pandemic conditions, semi-structured interviews were conducted online and opinions were received from field experts and teachers for the visually impaired regarding the evaluation of the effectiveness of the three-dimensional tactile book. As a result of the interview, the participants stated that the 3D tactile book can be used, robust and can provide cognitive contribution to the students and also increase the motivation and interests of the students. At the end of the research, suggestions were made for future studies.

**Keywords:** Visually impaired students, three-dimensional tactile book, design and development research.

## BÖLÜM I

### GİRİŞ

#### 1.1. Problem Durumu

Bireylere istendik davranışların kazandırılması amacıyla eğitim ve öğretim hizmetleri yürütülmektedir. Eğitim ve öğretim hizmeti yalnızca tipik gelişim gösteren bireylere sunulmamaktadır. Çoğu eğitim kurumunda farklı tür ve özellikleri bulunan yetersizliklere sahip bireyler bulunmaktadır ve bu bireyler yetersizlikleri sebebiyle bazı özel düzenlemelere ihtiyaç duymaktadır. Özel eğitime gereksinim duyan bu bireylerin değişen özelliklerine ve yetersizliklerine göre eğitim gereksinimlerinin karşılanması adına özel olarak eğitilmiş görevliler rehberliğinde, bireyselleştirilmiş eğitim programları ve yöntemlerinin kullanılarak gerçekleştirildiği eğitime özel eğitim denir (Millî Eğitim Bakanlığı (MEB), 2007)). Özel eğitimin sistemli bir şekilde yürütüldüğü özel eğitim kurumlarında zihinsel,bedensel vb. olmak üzere farklı yetersizlikleri olan bireyler bulunmaktadır. Bu yetersizliklerden biri, küçük yaş gruplarından başlayan ve bireylerin hayatını eğitsel, sosyal olarak olumsuz etkileyen görme engeldir. Normal görme yetisine sahip bireylerin yaşam boyu edindikleri bilgilerinin %85'ini, görme yetisiyle birlikte elde ettikleri öngörülmektedir (Cavkaytar ve Diken, 2012). Bu nedenle görme yetisinin kısmen veya tamamen kaybı, öğrenmeyi olumsuz bir şekilde etkilemektedir. Bu durum da görme engeli olan bireylerin eğitimini normal görme yetisine sahip bireylerin eğitimine göre birçok açıdan farklılaştırmaktadır.

Görme engeli olan öğrenciler, engellerinden dolayı eğitim hayatları boyunca derslerde öğrenmeleri beklenen kavram ve bilgileri öğrenmede zorluk yaşamaktadır. Ancak sınıf ortamında kendilerinden akranlarıyla eşit düzeyde bilgi edinme ve beceri kazanmaları beklenmektedir. Oysaki herhangi bir zihinsel veya fiziksel yetersizliğe sahip olmayan akranlarının bile bilgi edinme yolları ayrı ayrıdır. Bu bakış açısıyla, bilgi edinme yollarında yaşanan zorlukların görme engeli olan bireyler için daha da yüksek düzeyde olabileceğini söylemek yanlış olmayacaktır (Cavkaytar ve Diken, 2012; Hatlen, 2010; Yazıcı ve Sözbilir, 2020). Nitekim, alanyazın incelendiğinde GY olan öğrencilerin eğitim yaşantılarında karşılaştıkları sorunları ve bu sorunların çözüm yollarını belirten çalışmaların olduğu görülmektedir. Çalışmalar, GY olan öğrencilerin birincil kaynaktan bilgi edindikleri yaşam deneyimleri kazanmalarının oldukça önemli olduğuna vurgu yapmaktadır. Bu deneyimlerin GY olan öğrencilerde kavram gelişimini en üst düzeyde desteklemesinin yolu görme duyusuna alternatif olarak işitme ve/veya dokunma duyusuna hitap eden materyallerin oluşturulmasına bağlıdır. Alanyazında da bahsi geçen dokunsal haritalar, üç boyutlu grafikler, kabartma

kitaplar ve benzeri dokunsal eğitim materyalleri, bu deneyimlerin oluşturulmasında önemli rol oynamaktadır. GY olan öğrencilerin farklı bir ders materyali olarak karşımıza çıkan bu dokunsal materyaller yardımıyla yeni karşılaştıkları birçok kavramı daha iyi anlamlandırmaları beklenmektedir. Bu sebeple okul öncesi dönemden itibaren 3B dokunsal materyallerin öğrencilerin kullanımına sunularak işlenildiği dersler ile öğrencilerin derslere daha aktif bir şekilde katılacakları ve konuyu daha iyi anlayacakları düşünülmektedir. Ancak GY olan öğrencilere yönelik dokunsal materyal olarak nitelendirilen bu materyallerin birçoğunun 3B nesnelerden değil 2.5 boyutlu olarak adlandırılan kabartma nesnelerden oluşturulduğu gözlemlenmiştir (Bara, Gentaz ve Valente; 2018; De Souza, Tederixe, Cicco, Castro, ve Lima, 2020; Ramadan; 2019; Stangl, Kim ve Yeh, 2014).

Alanyazın incelendiğinde 3B dokunsal kitapların GY olan öğrencilerin eğitiminde yararlanılabilecek etkili kaynaklar olduğu görülmektedir. Ancak 3B dokunsal kitapların etkililiğini ölçen ve farklı destek materyallerin kullanılarak dokunsal kitapların katkılarını belirten çalışmalara daha az rastlanılmıştır. Araştırmada 3B dokunsal materyal için geliştirilen web sitesinde metinlerin seslendirilmesi, ebeveyn-öğretmen kılavuzunun yer alması, geliştirilen 3B dokunsal kitapta hem Braille alfabesi hem de 3B nesnelerin yer almasının alanyazına katkıda bulunacağı düşünülmektedir. Böylece GY olan öğrencilerin, alan öğretmenlerinin ve ebeveynlerin geliştirilen materyallerden etkili bir şekilde faydalanması beklenilmektedir.

Bu bağlamda, günümüz açısından değerlendirildiğinde GY olan öğrencilerin eğitiminde teknolojiyi içerisinde barındıran çoklu ortam destekli dokunsal kitapların eksikliği araştırmanın problem durumunu oluşturmaktadır.

## **1.2. Amaç ve Önem**

Araştırmada temel olarak GY olan ilköğretim 4.sınıf öğrencilerine yönelik 3B dokunsal kitabın tasarım ve geliştirme araştırması yöntemi ile geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Bu temel amaç doğrultusunda ihtiyaç analizi için geliştirilecek 3B dokunsal kitap hakkında öğretmen ve uzman görüşlerine başvurulmuştur. İhtiyaç analizinde ortaya çıkan durum neticesinde 3B dokunsal kitaba ilişkin öğretmen ve uzman görüşlerine başvurularak ilk prototipin geliştirilmesi sağlanmıştır. Geliştirilen prototipe ilişkin alan uzmanlarının ve görme engelliler öğretmenlerinin görüşlerine başvurulmuştur. Uzmanların ve görme engelliler öğretmenlerinin görüşleri doğrultusunda 3B dokunsal kitabın tasarımına ilişkin son kararların alınması ve bu kararlar doğrultusunda ürünün geliştirilmesi sağlanılmıştır. Son olarak geliştirilen 3B dokunsal kitabın değerlendirilmesine ilişkin öğretmen ve uzman görüşlerine başvurulmuştur.

Eğitim kurumlarında yalnızca normal gelişim gösteren bireyler yer almamaktadır. Farklı tür ve özellikleri bulunan yetersizliklere sahip bireyler de kaynaştırma/bütünleştirme yoluyla eğitim-öğretim faaliyetlerinden yararlanabilmektedir. Görme yetisinin tamamen veya kısmen kaybı ile gerçekleşen görme engeli de bu yetersizliklerden biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Yaşam boyu edinilen bilgilerin çoğu görme yetisiyle elde edilmektedir. GY olan bireylerin eğitsel ve sosyal açıdan normal akranlarının kazandığı bilgi ve becerileri edinebilmesi için eğitim ortamlarında farklı öğretim materyallerinden yararlanılmaktadır. Bu materyallerin başlıcalarını braille alfabesi ile oluşturulmuş kitaplar oluşturmaktadır. Teknolojinin gelişimi ile birlikte GY olan öğrencilerin gerçek yaşama yakın öğrenme yaşantıları gerçekleştirebilmeleri adına 3B dokunsal kitaplar öne çıkmaktadır.

Alanyazında GY olan öğrencilerin yararlanabileceği dokunsal kitap çalışmalarının kısıtlı olduğu görülmektedir (Albouys-Perrois, Laviole, Briant, ve Brock, 2018; Kuzu Demir ve Bican, 2019; Marriott ve Butler, 2018; Shi, Lawson, Zhang ve Azenkot 2019). Ayrıca yapılan çalışmaların birçoğu 3B materyallerden çok 2.5 boyutlu materyaller üzerine yapıldığı görülmektedir. 2.5 Boyut, 2 boyutlu düz bir cisim ile 3 boyutlu bir cisim arasında olan, kabartmalı boyuta denmektedir (Cavazos Quero, Bartolomé ve Cho, 2021; Siu, Kim, Miele ve Follmer, 2019). Ülkemizde 3B dokunsal materyal eksikliği bulunmasından dolayı bu durum görme engelliler okullarında da destek materyallerinin az olmasına sebep olmaktadır. Araştırmanın sonucunda geliştirilecek olan 3B dokunsal kitabın güncel öğretim teknolojileri alanyazınına, GY olan öğrencilerin bilişsel, uzamsal, kavramsal gibi birçok farklı konuda destek almasına ve eğitim hayatlarına katkıda bulunacağı düşünülmektedir. Geliştirilen 3B dokunsal kitabın görme engelliler okulları için örnek teşkil etmesi ve bu okullarda öğretmenlerin yararlanabileceği bir öğretim materyali olması araştırmanın önemini ortaya koymaktadır.

### **1.3. Problem Cümlesi / Alt Problem Cümleleri**

Belirtilen amaçlar doğrultusunda araştırmada “GY olan öğrencilere yönelik TGA yöntemi ile üç boyutlu dokunsal kitabın geliştirilmesi ve değerlendirilmesi süreci nasıldır?” ana problem cümlesine yanıt aranacaktır. Araştırmanın ana problemini oluşturan bu amaç doğrultusunda şu alt problemler üzerinde durulacaktır:

1. GY olan öğrencilerin eğitiminde kullanılmak üzere tasarlanacak üç boyutlu bir dokunsal kitaba yönelik Görme Engelliler öğretmenlerinin önerileri nelerdir?
2. GY olan öğrencilerin eğitiminde kullanılacak üç boyutlu dokunsal kitabın tasarım ve geliştirme süreci nasıl gerçekleşmiştir?

3. Geliştirilen üç boyutlu dokunsal kitabın değerlendirilmesine ilişkin öğretmen ve uzman görüşleri nelerdir?

#### 1.4. Sınırlılıklar

Bu araştırma:

- 4. sınıf Türkçe ders kitabında yer alan “Çocuk Dünyası”, “Millî Mücadele ve Atatürk”, “Erdemler” ve “Millî Kültürümüz” adlı 4 zorunlu temadan seçilmiş metinlerle,
- Materyal geliştirme sürecinde odak grup görüşmesinde yer alan Sınıf Eğitimi, Özel Eğitim, Türkçe Eğitimi ve BÖTE alanından öğretim elemanları ve görme engelliler öğretmeninin görüşleri ile,
- Materyal geliştirme sürecinde kısıtlı olan 3B yazıcılar ve bu yazıcılardan alınan bazı modellemelerin baskılarında meydana gelen hatalarla,
- Geliştirilen materyale yönelik sınıf içi uygulamaların pandemi sebebiyle görme yetersizliği olan öğrencilere yapılamamasından dolayı uygulama aşamasında Görme Engelliler Eğitim ve BÖTE alanından öğretim elemanları ile görme engelliler öğretmeninin görüşleri ile sınırlıdır.

#### 1.5. Kısaltmalar

- 3B: Üç Boyutlu
- TGA: Tasarım ve Geliştirme Araştırması
- MEB: Millî Eğitim Bakanlığı
- K: Katılımcı
- U: Alan Uzmanı
- Ö: Öğretmen

## BÖLÜM II

### KURAMSAL ÇERÇEVE / KAVRAMSAL ÇERÇEVE / İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

#### 2.1. Görme Yetersizliği

Günümüzde toplumlar görme yeteneği üzerine inşa edilmiştir. Şehirler, ekonomiler, eğitim sistemleri, spor, medya ve çağdaş yaşamın diğer birçok yönü; görme yeteneği doğrultusunda şekillenmiştir. Günlük faaliyetlere ve yaşamın her aşamasında başarılı olmaya katkı sağlayan ve beş duyardan en baskın olan görme bu sebeple yaşamın her alanında kritik bir rol oynamaktadır. Görme, bilginin jest ve mimikler gibi sözel olmayan ipuçlarıyla iletildiği yüz yüze iletişimde de kişilerarası ve sosyal etkileşimlerin ayrılmaz bir parçasıdır (Desrosiers ve diğerleri, 2009; Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ), 2019; Heine ve Browning, 2002;).

Görme yeteneği, doğum anından itibaren çocuk gelişimi için kritik bir öneme sahiptir. Bebekler için ebeveynleri, aile üyelerini ve bakıcıları görsel olarak tanımak ve bunlara yanıt vermek, bilişsel ve sosyal gelişimi desteklemekte aynı zamanda motor becerilerin, koordinasyonun ve dengenin oluşmasını kolaylaştırmaktadır (Warren, 1994). Erken çocukluktan ergenliğe kadar görme yeteneği, eğitim materyallerine ulaşmaları açısından hazır erişim sağladığından dolayı eğitsel kazanım olarak oldukça önem taşımaktadır (Ethan ve Basch, 2008). Görme; arkadaşlık ilişkileri kurma, öz saygıyı güçlendirme ve refahı sürdürme gibi sosyal becerilerin gelişimini desteklemektedir (Rainey Elsmann, van Nispen, van Leeuwen ve van Rens., 2016; WHO, 2019). Bedensel gelişime, ruh ve beden sağlığına, kişisel kimlik ve sosyalleşme becerilerine katkıda bulunan spor ve sosyal faaliyetlere katılım için de görme yeteneği önem taşımaktadır (Oh, Öztürk ve Kozsub, 2004).

Yetişkinlikte ise görme; iş hayatına katılımı kolaylaştırmakta, ekonomik alanda ve kişinin kimlik duygusuna katkıda bulunmaktadır (DSÖ, 2019; Nyman, Gosney ve Victor, 2010). Aynı zamanda, spor veya kültürel faaliyetler gibi, genellikle görme yeteneği etrafında tasarlanan diğer birçok yaşam alanından keyif alınmasına da katkı sağlamaktadır. Yaşamın ilerleyen dönemlerinde görme, sosyal teması ve bağımsızlığı sürdürmeye yardımcı olmakta ve daha iyi sağlık koşullarında yaşamı sürdürmeyi kolaylaştırmaktadır (McLean, Guthrie, Mercer ve Smith 2014).

Bir göz rahatsızlığının görme sistemini ya da bir veya daha fazla görme fonksiyonunu etkilemesi sonucunda görme bozukluğu ortaya çıkar (DSÖ, 2019). İşlevsellik, Yetiştirimi ve Sağlığın Uluslararası Sınıflandırması'na (ICF) göre herhangi bir sağlık durumundan dolayı bir kişinin vücudunun işlevinde veya yapısındaki bir sorunu tanımlamak amacıyla kullanılan

genel terim “bozulma” olarak adlandırılmaktadır. Bu tanımın Uluslararası Hastalık Sınıflandırması ile de uyumlu olduğu görülmektedir (DSÖ, 2019). Görme keskinliğinden hareketle ölçülen görme bozukluğu; hafif, orta veya şiddetli görme bozukluğu, yakın görme bozukluğu ve körlük olarak sınıflandırılmaktadır. Aynı zamanda klinik ortamda görme bozukluğu ölçülürken kişinin görüş alanı, kontrast duyarlılığı ve renk görüşü gibi diğer görsel işlevler de değerlendirilmektedir (DSÖ, 2019).

Son yıllarda görme bozukluğu kavramı ve tanımının çeşitlilik gösterdiği görülmektedir (DSÖ, 2019). Alanyazın incelendiğinde yapılan araştırmaların görme bozukluğunun var olup olmadığının anlaşılması adına görme keskinliği ölçümlerinden yararlanıldığını göstermektedir. Aynı zamanda gözlük ve kontakt lensle telafi edilen görme sorunlarının görme bozukluğu kapsamının dışında tutulduğu görülmektedir (WHO, 2019). Bu nedenle görme bozukluğu olan kişilerin toplam sayısına ilişkin küresel bir tahmin yapılamamaktadır.

Ülkemizde 2 Temmuz 2018 tarihli 30471 sayılı Resmî Gazete’de yayınlanan Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliğinde GY olan birey "görme gücünün kısmen ya da tamamen kaybından dolayı özel eğitim ve destek eğitim hizmetine ihtiyacı olan birey" olarak tanımlanmaktadır (Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliği, 2018). Alanyazın incelendiğinde görme engeli kavramının genel ve kapsayıcı bir ifade olduğu görülmektedir ve görme yetersizliğinin yasal ve eğitsel olmak üzere iki farklı tanımı yapılmaktadır:

**Yasal tanım:** Tüm düzeltmelerle birlikte gören gözün doğan görme gücünün 1/10 inç yani 20/200 feet (ayaklık) görme keskinliğine ya da daha azına sahip olan veya görme açısı 20 dereceyi aşmayan kişilere görme engelli ya da kör denilmektedir. 20/200’ün anlamı ise görme yetersizliği olan kişinin 20 ayaktan görebildiğini, normal görme gücüne sahip olan kişi 200 ayaktan görebilmektedir. Görme açısının dar olmasının anlamı ise, normal görme keskinliği olabilmesine rağmen görmesi sadece merkezdekilerle sınırlı olup, çevrede yer alan nesneleri görememesidir (MEB, 2017).

**Eğitsel tanım:** Eğitsel açıdan hiç görmeyenler, görme yetersizliğinden etkilenmiş olup, Braille alfabesiyle eğitim öğretim çalışmalarına devam eden bireydir. Eğitim çalışmalarında dokunsal ve işitsel faaliyetlerden yararlanabileceği düzenlemelerin olması gerekir. Birey okuma için kabartma alfabe ya da konuşan kitaplara ihtiyaç duyar. Eğitsel açıdan az gören, görme duyusunu öğrenme amacıyla kullanabilen kişidir. Az gören bireyler gözlük, büyüteç gibi araç gereçlere, büyük puntolu yazı, uygun aydınlatma, büyük resim gibi materyal ve çevre düzenlemelerine ihtiyaç duyarlar (MEB, 2017).

Görme düzeyi 1/10'dan az olan ve eğitim ve öğretimi sırasında görme yetisini kullanamayan, görüş açısı 20 dereceden aşağı olan birey total görme engelli, görme düzeyi 1/10 ile 3/10 arasında olan ve eğitim öğretimi sırasında özel araç ve gereçler kullanması gereken birey az gören, düzeltmelere rağmen eğitim performansı olumsuz yönde etkilenen az gören ve kör olan bireyler görme yetersizliği olanlar şeklinde kabul görmektedir (MEB, 2017; Arslan, 2018).

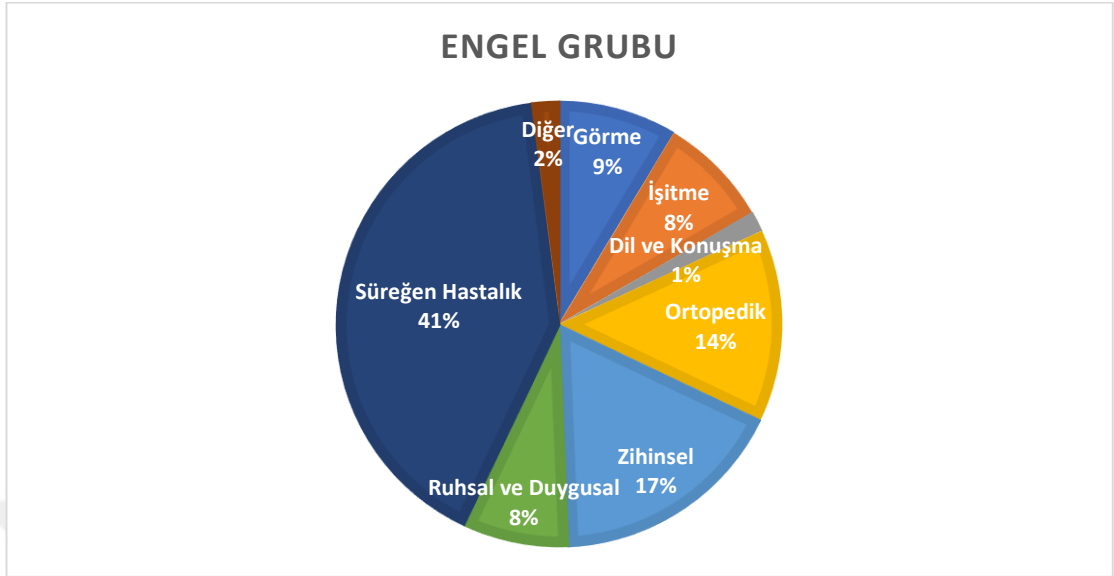
### **2.1.1. Görme Yetersizliğinin Nedenleri**

Görme yetersizliğinin nedenleri genetik, doğal ve kazaya bağlı nedenler olarak belli başlıklarda toplanabilir. Anne ve babanın genlerine bağlı olarak nesilden nesile geçen özellikler önemli bir etkidir. Görme yetersizliğinin doğal nedenleri kan uyuşmazlığı, akraba evliliği, annenin hamileliği sürecinde yaşadığı hastalıklar, doğal frengi, dengesiz beslenme, kızamıkçık, zararlı madde kullanımı ve B vitamini eksikliğidir. Diğer etmenler ise; patlayıcı cisimlerin yol açtığı kazalar, ateşli silahların göz ve sinirleri etkilemesi, trafik kazaları ve sivri cisimlerin göze batması gibi nedenlerdir. Bireyde bu nedenler ile körlük meydana gelebilmekte ya da birey görme yetersizliğinden belli bir ölçüde etkilenebilmektedir (Kara, 2011). Bunlara ek olarak katarakt, görme siniri büzüşmesi (küçülmesi) ve albinizm, körlüğü meydana getiren önemli sebeplerden olup farklı yaşlarda görülebilmektedir (Yazıcı, 2017).

Dünya Sağlık Örgütü raporuna göre (2021); görme engeli %80 oranında önlenabilir ve görme engelinin tedavisi mümkündür. Rapora göre görme bozukluğunun en sık rastlanan sebepleri arasında katarakt, glokom, düzeltilmemiş kırma kusurları, yaşa bağlı makula dejenerasyonu, diyabetik retinopati, trahom ve kornea opaklığı yer almaktadır. (DSÖ, 2021).

### **2.1.2. Ülkemizde Görme Engelinin Yaygınlığı**

Aile, Çalışma ve Sosyal Politikalar Bakanlığının bünyesinde yer alan Ulusal Engelli Veri Sistemi'ne (Şubat, 2021) kayıtlı toplam engelli sayısı 1.414.643'tür. Bu sayının 215.076'sı GY olan bireylerden oluşmaktadır. Ulusal Engelli Veri sisteminde kayıtlı ve hayatta olan engellilerin engel gruplarına göre dağılımları Şekil 1'de orantısal olarak verilmiştir. Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) 2019-2020 Örgün Eğitim İstatistiklerine göre Türkiye'de 18 adet Görme Engelliler İlkokulu bulunmaktadır (MEB, 2020). Görme Engelliler İlkokulunda 287 erkek, 208 kız olmak üzere toplam 495 öğrencinin ve 185 öğretmenin olduğu bilinmektedir.



*Şekil 1. Ulusal Engelli Veri sisteminde kayıtlı ve hayatta olan engellilerin engel gruplarına göre dağılımları*

### 2.1.3. Görme Yetersizliği Olan Öğrencilerin Gelişimsel Özellikleri

Görme engeline sahip bireyler eğitim ortamlarında birtakım sınırlılıklar ile karşılaşmaktadırlar.

Görme duyusu bireylere ışık, uzaklık, renk, nesnelerin uzaydaki konumları, büyüklük ve küçüklük gibi durumlar hakkında çeşitli ve güvenilir bilgiler sağlamaktadır. Yenidoğan dönemden itibaren bireyler bu bilgilere dayalı olarak çevrelerindeki nesneleri ve kişileri tanımladıkları gibi yine bu bilgiler doğrultusunda kendilerini düzenleyip yönetirler. Görme yetisi olmayan kör bebekler ise bu becerilerden yoksundur ve erken duyuşsal uyarılara gereksinim duyarlar (Top, 2007). Sözü edilen bu ek uyaran gereksinimleri bireyin sosyal ve kişilik gelişimi ile eğitim alanlarından yararlanma durumunu da olumsuz etkileyebilmektedir (Calp, 2009; Özsoy, Özyürek ve Eripek, 2001).

İçinde bulunduğumuz dijital çağ gerek günlük yaşam gerek eğitim durumlarında çoklu ortam öğelerinin kullanımının artması ile beraber görme yetisini daha da önemli kılmıştır. Görme engeli olan bireyler ise baskın olan görsel medyadaki bilgilere erişim sağlayamadıklarından dolayı, bilişsel ve duyuşsal alanda da duraksamalar yaşamaktadır. Ayrıca görme engeli yaşayan çocuklarda bu engele sahip olma yaşına, diğer sağlık problemlerine veya başka engellerin varlığına bağlı olarak gelişimlerinde yaşıtlarına göre çeşitli farklılıklar görülmektedir (Calp, 2009; Top, 2007).

GY olan bireylerin sosyal davranışları gözlemleme yönünde sınırlılıkları vardır (Polat, 2019). Bu sebeple GY olan bireyler, toplum içerisinde özgürce yaşamlarını sürdürebilmeleri

için bazı becerilerin öğrenilmesine ihtiyaç duyarlar. Bunlar; kendi hayatlarının sorumluluğunu üstlenme becerileri, bağımsız hayat becerileri, sosyal etkileşim becerileri, yönelim ve bağımsız hareket becerileri, tamamlayıcı beceriler ile erişim, boş zaman ve eğlence etkinlikleridir (Sapp ve Hatlen, 2010; Yalçın ve Altunay Arslantekin, 2019). Dinleme becerisi de bu becerilere ek olarak verilebilmektedir. Dinleme becerisi, direkt olarak tamamlayıcı akademik becerilerin konusu olsa da bağımsız hayat becerilerinin kazanılmasında, sergilenmesinde, yardımcı teknolojilerin kullanılmasında ve sosyal etkileşim becerilerinin gösterilmesinde de doğrudan kullanılır. Dinleme becerisi, GY olan bireylerin bebeklikten başlayarak en çok kullandıkları beceridir. Bebekler bu beceri sayesinde dünyayı keşfederek emekler, yürür ve çevresinde bulunan insanları tanır. Daha sonraki yaş dönemlerinde de oyun oynamak, arkadaşları ile iletişim kurmak için dinleme becerisini kullanırlar (Yalçın ve Altunay Arslantekin, 2019).

Görme engeline sahip bireyler yaşantı eksikliği, yetersiz uyaran ve görsel girdi sınırlılıklarına bağlı olarak bilişsel gelişim alanında sorunlar yaşamaktadır (Bailey ve Downing, 1994; Cavkaytar ve Diken, 2012; Celeste, 2005). Bilişsel gelişimde yaşanan sorun, dil ve sosyal gelişimi de olumsuz etkilemektedir. Dil gelişiminde yaşanan sorunlar anlamsal yetersizlikten kaynaklanmaktadır. Görme engeline sahip bireylerde dil gelişiminde meydana gelen aksaklıklar sürekli soru sorma, zamir kullanımında güçlük, söylenen sözcükleri taklit etme ve duyularıyla deneyim kazanmadığı kavramlar hakkında konuşma davranışları ile karşımıza çıkmaktadır (Karakoç ve Çelik, 2020).

Göksu ve Çevik (2004), yaptıkları araştırmada görme engeline sahip çocukların görme yetisine sahip akranlarına kıyasla soyut düşünmeyi gerektiren becerilerde daha başarısız olduklarını gözlemlemiştir. Bunun sebebi, görme engeline sahip çocukların bilgi edinirken kişilerin kendileri için yapmış oldukları tanımlamalardan yararlanmalarıdır (Calp, 2009).

Görme engeline sahip bireylerin bilişsel yetenek veya kavramlardaki eksiklikleri körlük veya doğuştan gelen nedenlerin aksine, uygun öğrenme yaşantılarının sınırlılığından meydana gelmektedir. Piaget'nin geliştirdiği korunum kavramında akranlarına göre geri oldukları bulunmuştur. Fakat az gören veya kör çocuklara öğrenme yaşantısı sunulduğunda performansları gören çocuklardaki gibi olabilmektedir. Bu bağlamda görme engeli olan öğrenciler için öğrenme yaşantılarının geliştirilmesi desteklenmelidir (Calp, 2009; Özsoy ve diğerleri, 2001).

GY olan bireylerin, deneyim ve fırsat eksikliğinden dolayı fiziksel gelişimleri gecikir ve GY olan bireylerde hemen yorulma, zayıf zihinsel uygunluk, obeziteye eğilim görülebilir. GY olan bireyler kendi ve başkalarının vücut bölümlerinin tanınması ve kullanılması, bu bölümlerin işlevlerinin anlamlandırmasında güçlükler yaşayabilirler. GY olan bireylerin

lokomotor beceriler, hareketlilik ve benzer davranışlarında fazlasıyla gerilikler görülür (Calp, 2009; Lieberman, O'Connell ve Petersen, 2006).

Görme engeli olan bebeklerin emekleme davranışına kulak ve el-kol koordinasyonu sağladıktan sonra başladığı görülmektedir. Görme yetisine sahip akranlarının ilk bağımsız hareketi yürümeyken, GY olan çocuğun ilk bağımsız hareketi sese yönelmesi ve erişmesidir (Polat, 2019; Üçüncü ve Kütükçü, 2014). Bu bağlamda görme engeli bebeklerin fazlaca sesli uyarana maruz kalmasını sağlayıp sesin geldiği yöne doğru yönelmesi ve erişmesi desteklenmelidir. Eğer desteklenmez ise GY olan bebeklerin emeklemelerinde ve yürümelerinde gecikme yaşanabilir (Polat, 2019).

GY olan bireyler, ileri ve geri sallanma, yüzünün önünde parmaklarını veya ellerini sallama, gözlerini ovuşturma gibi tekrarlı hareketler gösterebilirler. Çalışmalar, doğuştan tam engelli kişilerde sosyal olarak normal görülmeyen ve gerilimi simgeleyen bu davranışların daha yaygın olduğunu göstermektedir. Ayrıca bu davranışların GY olan bireylerin akranları ile kaynaşmasında engelleyici olduğuna vurgu yapılmaktadır (Özer, 2001; Top, 2007). Yaşa uygun oyuncaklar aracılığı ile veya herhangi bir iş ile oyalayacak fırsatlar verilerek GY olan bireylerde bu davranışlar azaltılabilir.

GY olan bireylerin insanlarla kurdukları iletişimlerde yüzlerinde anlamsız ve pasif bir ifadeye rastlanmaktadır. Bu ifadenin nedeni, GY olan bireylerin diğer insanların yüzleri ve eşyaların görüntüsünü zihinlerinde canlandıramamalarından kaynaklanmaktadır. Bu bağlamda GY olan bireylerin anlamlı bir yüz ifadesi ile bakmaları, konuşurken duraksamayı öğrenmeleri desteklenmeli ve gören diğer bireylerin de bu davranışları anlayıp kabullenmelerine yardımcı olunarak görme engelli bireylerin sosyalleşmelerine destek olunmalıdır (Özer, 2001; Top, 2007).

## **2.2. Görme Yetersizliği Olan Öğrencilerin Eğitsel Özellikleri**

Alanyazındaki eğitsel tanıma göre GY olan birey, eğitim ve öğretim sürecinde hem dokunsal hem de işitsel materyallere ihtiyaç duyan kişidir (Ataman, 2003; Cavkaytar ve Diken, 2005; MEB, 2017). Bu kişiler, okuma için Braille alfabesi veya sesli kitaplara ihtiyaç duymakta ve öğrenme için görme duyusundan faydalanamamaktadır. Eğitsel anlamda kısmen gören bireyler, görme yetisini sınırlı da olsa kullanarak öğrenmeyi gerçekleştirebilmektedir. Bu sebeple kısmen gören bireyler görme yetilerini üst seviyede kullanmak amacıyla gözlük ve büyüteç gibi araçlar ile aydınlatma, büyük puntolu yazı, zıtlık gibi çevre ve materyallerin düzenlenmesine ihtiyaç duyarlar (Horzum, 2013; MEB, 2017).

Okul döneminde yer alan GY olan öğrenciler daha çok dinleme becerisini kullanırlar. Bu beceriyi derslerinde takip amaçlı, ödev yapma, sınava hazırlanma gibi durumlarda

kullandıkları görülmektedir. Bu durumun başlıca nedenleri arasında, kabartma yöntemiyle oluşturulmuş veya büyük puntolu formatta oluşturulmuş materyallere erişim problemi, materyallerin büyük yer kaplaması, kabartma yöntemiyle oluşturulmuş ya da büyük puntolu formatta oluşturulmuş materyalleri okumanın uzun zaman alması ve teknolojik ilerlemeler yer almaktadır. Teknolojik ilerlemeler, görme yetersizliği olan bireyler için çok faydalıdır. Gelişen teknoloji sayesinde görme yetersizliği olan bireyler akranları ile yaklaşık olarak aynı düzeyde eğitim alabilmektedirler. Örneğin ekran okuma programları ile görme yetersizliği olan öğrenciler akranlarının okuduğu her metni dinleyebilmektedirler (Yalçın ve Altunay Arslantekin, 2019).

Görme yetersizliğine sahip öğrencinin öğrendiği bir bilgiyi zihninde anlamlandırması ve günlük yaşama aktarabilmesi oldukça önemlidir (Yazıcı, 2017). Görme engeline sahip bireylerde görme duyusu yerine dokunma ve işitme duyuları yer alır. Bu durum GY olan bireylerin yaşadığı çevreyi anlamlandırırken zorlanmalarına sebep olmaktadır. Normal görme yetisine sahip olan bir çocuk ile kıyaslandığında GY olan çocuğun gelişim süreci daha uzun bir süre alacaktır. Ancak bu durum zihinsel bir geriliğin varlığını ortaya çıkarmaz. Görme engeli olan bireye uygun eğitim araçları verilmesi ve uygun koşulların sağlanması ile görme engeli olan bireylerin bilişsel, duyuşsal, kültürel ve sosyal anlamda başarılı olabildikleri bilinmektedir (Kara, 2011).

GY olan çocuklar özellikle ortaöğretim kademesinde normal gelişim gösteren akranlarıyla beraber eğitim alırlar. Bu yolla eğitim öğretim hizmetlerinin yürütülmesine kaynaştırma yöntemiyle eğitim uygulamaları adı verilmektedir. Bu uygulama ile özel eğitim ihtiyacı olan bireylerin her tür ve kademedede normal gelişim gösteren diğer akranlarıyla etkileşimde olmaları ve eğitim faaliyetlerini en üst düzeyde gerçekleştirmeleri amaçlanmaktadır. Kaynaştırma yöntemiyle eğitim uygulamaları, bireylere destek eğitim hizmetleri de sunmaktadır (Karakoç ve Çelik, 2020). Kaynaştırma uygulamaları ise Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliği'ne göre (2018), “Özel eğitim ihtiyacı olan bireylerin her tür ve kademedede diğer bireylerle karşılıklı etkileşim içinde bulunmalarını ve eğitim amaçlarını en üst düzeyde gerçekleştirmelerini sağlamak amacıyla bu bireylere destek eğitim hizmetleri de sunulurken akranlarıyla birlikte tam zamanlı ya da özel eğitim sınıflarında yarı zamanlı olarak verilen eğitim” olarak tanımlanmaktadır.

Son yıllarda GY olan çocuklar için kaynaştırma uygulamaları daha çok tercih edilen bir eğitim hizmeti olarak karşımıza çıkmaktadır. Kaynaştırma uygulamalarında GY olan çocuklar ile normal gelişim gösteren akranlarının bir arada eğitim alması onların daha fazla sosyalleşme, etkileşime girme, iletişim kurma gibi becerileri gerçekleştirmelerini sağlaması

tercih edilme sebeplerinden başlıcalarıdır. Kaynaştırma eğitiminde gerçekleşen bu doğal iletişim sayesinde görme yetersizliği olan çocuklar ile gören akranları arasında arkadaşlık ve paylaşımlar için daha çok imkân bulunmakta ve bu becerileri geliştirmek daha kolay olmaktadır (Karakoç ve Çelik, 2020; Lourens ve Swartz, 2016).

Kaynaştırma uygulamalarında GY olan çocuklardan beklenenler ile normal akranlarından beklenenler paralellik göstermektedir. Görme engeli olan bu çocuklardan beklenen akademik performans çocuğu bir üst bilişsel seviyeye taşıyabilmektedir. Buradaki önemli nokta çocuğun görme düzeyine ve akademik özelliklerine göre düzenlemelerin yapılmasıdır (Miyauchi, 2020). Az gören bir çocuk için görme düzeyine göre punto büyütme, uygun öğretim materyali hazırlama gibi düzenlemeler çocuğun akademik performansını etkilemesi beklenmektedir. Hiç görmeyen bir çocuk için ise Braille alfabesiyle oluşturulmuş materyal kullanımı, notların elektronik ortamda sunulması gibi düzenlemeler yapılabilir. Kaynaştırma uygulamaları sayesinde ailelerin kendilerini ve çocuklarını daha az soyutlanmış hissetmeleri bu eğitimin aileler tarafından da tercih edilmesini sağlamaktadır. Böylece normal gelişim gösteren akranları gibi normal okula giden çocuk eğitim yaşantısında daha aktif katılacak ve ailelerin de kendilerini duygusal ve sosyal açıdan daha iyi hissetmesi sağlanmaktadır (Karakoç ve Çelik, 2020).

Ülkemizde 2005 yılında yürürlüğe giren 5378 sayılı kanuna göre özel eğitime ihtiyaç duyan bireylerin eğitim hakkı hiçbir sebeple engellenemeyeceği ifade edilmiştir (Engelliler Hakkında Kanun, 2005). Özel eğitime ihtiyaç duyan bireylerin zorunlu öğrenim çağı ise 36 aydan itibaren başlamaktadır. Okul öncesi dönemde eğitim süresi çocukların gelişim özellikleri göz önünde bulundurularak uzatılabilmektedir. Özel eğitime ihtiyaç duyan bireylerin zorunlu eğitim süresi boyunca bu eğitimlerini kaynaştırma aracılığıyla sürdürmeleri temeline alınırken bu bireylere ait açılan özel eğitim sınıfları ve özel eğitim okullarından da yararlanılmaktadır (Karakoç ve Çelik, 2020). Bu bağlamda GY olan öğrencilerin okumaları ve okuduklarını anlamlandırmaları büyük önem taşımaktadır.

### **2.2.1. Görme Yetersizliği Olan Öğrencilerde Okuma**

GY olan bireyler görsel okuma değil daha çok dokunsal okuma yaparlar. Görsel okuma ve dokunsal okuma birbirlerinden çok farklıdır. Dokunsal okuma, görsel okumaya göre daha yavaş, yorucu ve üst düzey bilişsel gayret gerektiren bir beceridir (Carreiras ve Alveres, 1999; Doğanay, 2014).

GY olan bireylerin yaşamlarında dokunma ve işitme duyuları önemli bir yere sahiptir. GY olan aldıkları eğitimler de bu duyuların gelişimi üzerine şekillenmiştir. GY olan bireylerin için geliştirilmiş belli kütüphanelerde birçok sesli kitap, gönüllü bireyler tarafından

CD'lere okunmakta ve kaydedilmektedir. GY olan bireylerin yararlanması için Braille alfabesi ile basılmış ders kitapları, okuma kitapları ve gazeteler vardır. GY olan bireylere, okul öncesi dönemden itibaren çeşitli alıştırmalar ve yan etkinliklerle dokunmaya ilişkin çalışmalar yapılmaktadır. Bunlardan özellikle kabartması yapılan çizimler, dokunsal diyagramlar günümüzde oldukça kullanılan araçların başında gelmektedir. Bu araçların yaygın kullanımındaki gelişim göz önünde bulundurulduğunda kabartma ve dokunsal diyagramların GY olan bireylere deneyim ve kolaylık yaşatacağı bir eğitim aracı hâline gelmesi beklenilmektedir (Kara, 2011).

GY olan öğrenciler içerisinde az görenler için okuyacakları materyalleri görme derecelerine bağlı olarak ve durumlarına göre büyük punto şeklinde ve görsel olarak, körler için ise Braille yazısı ile dokunsal olarak okumaları sağlanır (Doğanay, 2014). Dokunsal okumada eller, parmaklar ve kollar bir denge içerisinde çalışır. Ellerin hareketlerinin devamlılığı ve parmakların keşfetme hareketleri ile bilgi edinilir ve ellerin hareketsiz olma durumunda odaklanma gerçekleşmez (Doğanay, 2014; Kurt, 2008).

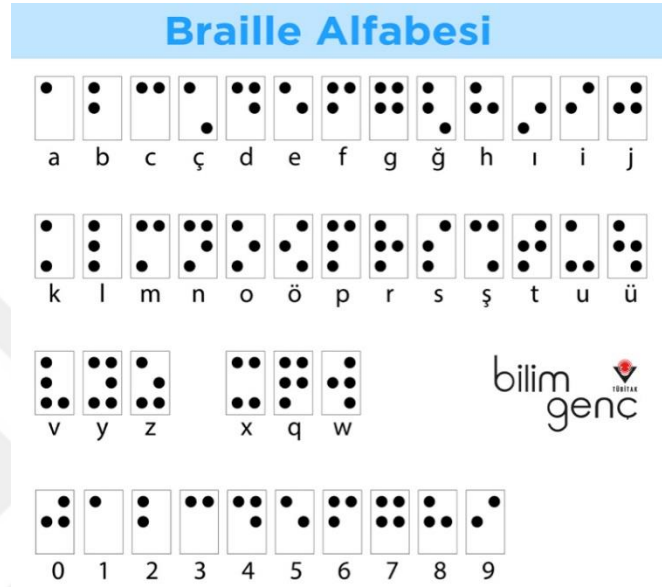
GY olan bireyler için Türkiye'de kütüphane hizmetleri Millî Kütüphane tarafından 1955 senesinde başlamıştır. 1986 senesinden itibaren sesli kitaplara yoğunlaşmıştır. 1991 senesinde kayıt stüdyosunun açılmasının ardından Millî Kütüphaneye Türkçe kitap okuma sesli bilgisayarı bağışlanmıştır. Bunun içerisinde dergiler, haritalar, Türkçe ve yabancı dillerde kitaplar ve notalardan meydana gelen 500 Braille eseri, 1100 sesli kaset kitap, 100 sesli CD kitap vardır. 2001 senesinde CD ve akıllı teyplerden, çalarlardan oluşan 8 kullanıcı sistem kurulmuştur. Sayısal ortamda arşivlenen kayıtlara Millî Kütüphane Dijital Arşiv projesi aracılığı ile kütüphane içerisinden ve internet yoluyla erişim sağlanılmaktadır (Aydın, 2011; Bakırcı, 2009) Kültür ve Turizm bakanlığının 2020 verilerine göre GY olan bireyler için hizmete sunulan konuşan kitaplık üye sayısı 2006 iken, sesli kitap sayısı 5634'e yükselmiştir (Kültür ve Turizm Bakanlığı, 2020).

GY olan bireylerin hayatlarında dokunma ve işitme duyuları büyük bir önem taşımaktadır. Bireylerin eğitimleri bu duyuların kullanımına göre şekillendirilmiştir. Bu bağlamda GY olan bireyler için geliştirilen dokunsal öğrenme araçları büyük önem taşımaktadır.

#### **2.2.1.1.Braille Alfabesi**

Braille alfabesi, 1829 yılında küçük yaşında görme engeli yaşayan Louis Braille tarafından bulunmuştur. Braille alfabesinin kullanımının tüm dünyada kabul edilmesi ise 1918 yılında gerçekleşmiştir. Braille alfabesi, dokunarak okumayı sağlayabilen, parmak ucu ile hissedilebilecek büyüklükte kabartılmış noktalardan meydana gelen bir alfabedir.

Standartlaştırılmış belirli nokta aralığı ve yükseklikten oluşan noktalar, bir dikdörtgeni meydana getirecek şekilde yukarıdan aşağıya üç sıra ve sağdan sola iki sıra şeklinde yerleştirilir. Kabartılmış olan bu noktalar soldan aşağıya 1,2,3 ve sağdan aşağıya 4,5,6. nokta olarak adlandırılır. Bu altı noktanın birleşimleri ile harfler, sayılar ve noktalama işaretleri meydana getirilmektedir (Kara, 2011).



Şekil 2. Braille Alfabeti (Tübitak Bilim Genç, 2021)

Braille alfabesinin öğretilmesine olabildiğince erken yaşlarda başlamak gerekir. Çünkü ilerleyen yaşlarda öğrenimde isteksizlik görülebilmektedir. Okul öncesi çocuklara bu alfabenin öğretiminde değişik alanlar yaratılmalıdır. Braille alfabesini öğrenen çoğu GY olan birey dakikada 300 kelimeden daha fazla okuma hızı becerisine sahip olabilmektedir. GY olan bireylerin yapacağı konuşmanın yazılı taslağını hazırlama, yabancı bir dilde geçen anlamını bilmediği herhangi bir kelimeyi yardım almadan sözlükten bulma, bilimsel bir konu hakkında kütüphaneden araştırma yapma, müzik aleti ile çalacağı bir eserin notalarını yazılı olan kaynaklardan bulup ezberleme gibi davranışları Braille yazısı sayesinde gerçekleştirebildikleri bilinmektedir (Kara, 2011). Bu noktada GY olan bireylerin braille okuryazarlığını arttırması gerekmektedir. Braille okuryazarlığı, braille alfabesinde yer alan dokunsal kabartma karakterlerin parmaklar aracılığıyla okuduğu anlamına gelmektedir (Başkurt, 2015). Braille alfabesi GY olan bireyler için hayata karışmanın anahtarı olarak görülürken dünya üzerinde yaklaşık 285.000.000, ülkemizde ise 1.000.000' dan fazla GY olan bireyin bu alfabeyi yeteri kadar önemsememesi sonucunda alfabenin unutulacağı görüşünü ortaya çıkarmıştır. Bunun sebebinin çevre ve bireyin kendisinin olduğu düşünülmektedir. Çevre faktörü olarak nitelikli ve yeterli olmayan kaynaklar, gerekli yeterliliğe sahip olmayan eğitimci, eğitimin

gerçekleştiği ortam ve kullanışsız ürünler örnek verilebilir. Birey bağlamında ise, metin okuma teknolojileri gibi farklı araçları kullanma, eğitime önem vermeme ve göz ardı etme gibi faktörler sıralanabilir. Ancak bu konuda çevrenin etkisinin daha fazla olduğu düşünülmektedir (Başkurt, 2015).

#### **2.2.1.2. Dokunsal Diyagramlar**

Dokunsal diyagramlar GY olan bireylerindünyalarını genişletmek için kullanılmaktadır. Bu diyagramlar görsel imgelerin net bir kopyası değildir, görsel imgenin şematik çevirisi, planı ya da haritasıdır. Mesela müzelerde, resim galerilerinde dokunsal diyagramlar tur için tamamlayıcı olarak görülmekte ve sözlü açıklamaları ile de anlatımı zenginleştirmektedir. Eğitimde öğretmenler ise dokunsal diyagramları sanat, tarih, coğrafya vb. alanlarda bilgilendirme amaçlı kullanmaktadır. Ülkemizde dokunsal diyagrama kabartma haritalar örnek olarak verilebilir (Kara, 2011).

Dokunsal diyagramların içerisindeki kavramlar ve açıklamalar yaş gruplarına göre ayrılmaktadır. Dokunsal diyagramların eğitim sistemindeki tümevarım ve kolaydan zora gitme ilkelerine göre tasarlanmaları, diyagramların engelli bireyler tarafından algılanmalarını kolaylaştırmaktadır. Çocukların el becerilerini geliştirmek amacı ile de basit dokunsal figürler kullanılmaktadır. İllüstrasyonlu kitaplarda ve ders kitaplarında da kullanılan dokunsal diyagramların metin ile uyumlu olması gerekir. Bu kitaplarda fazla detaydan kaçınılmalı ve diyagram ile metin birbirini bütünlemelidir. Anlam ve amaca uymayan kelimeler kitaptan çıkartılmalıdır (Dursin, 2013).

#### **2.2.2. Görme Yetersizliği Olan Öğrencilerde Okuduğunu Anlama**

Okuma, basılı ya da yazılı olan sembollerin çeşitli yöntemler ile çözümlenmesi ve bu çözümlene sonucunda bir anlamlandırmanın ortaya çıkması olarak ifade edilebilir (Güzel, 1998). GY olmayan öğrenciler ile GY olan öğrencilerin okuma ve okuduğunu anlama şekilleri, düzeyleri genel olarak farklılık göstermektedir. Görme yetersizliği olmayan öğrenciler metinlerde yer alan bilgileri görsel odaklanma ile okuyabilmektedir. Bunun yanı sıra her öğrenci odaklanma sırasında en az 15 karakter görmektedir. Bu sayede sözcüklerin ve sembollerin göze çarpması ve anlamlı hâle gelmesi süreci oluşmaktadır (Akoğlu ve Turan, 2012).

Görme problemi olan öğrencilerin ise sadece dokunsal odaklanma ile bir şeyleri okuyabilmeleri mümkündür. Görsel odaklanma ile dokunsal odaklanma arasında ciddi farklılıklar bulunmaktadır. Görsel odaklanmada tüm detaylar ile ilgili bir bilgi akışı bulunurken dokunsal odaklanmada ise tek bir şeyi algılama durumu söz konusudur. Dokunsal

okuma kavramı çok daha yavaş ve bireyler için yorucu bir durumdur. Bunun yanı sıra dokunsal okumada kişilerin çok daha fazla bilişsel çaba göstermesi gerekmektedir (Carreiras ve Alvares, 1999).

Dokunsal okumada öğrenciler okuyacakları materyali parmakları, kolları ve elleri ile koordineli bir şekilde okumaktadır. Braille alfabesi ile hazırlanan materyaller kullanılarak ellerin hareketinin devamlılığı ve parmakların keşfetme eylemi ile bilgiler elde edilebilmektedir. Ellerin hareketsiz olması durumunda ise odaklanmanın gerçekleşmesi mümkün değildir (Kurt, 2008). Daha önce de bahsedildiği gibi görme yetisinde bir problem olmayan öğrenciler göz hareketleri ile kısa bir süre içerisinde bazı kelimeleri atlayarak okuma eylemini gerçekleştirebilmektedir. Ancak görme yeteneği olmayan öğrencilerde bu durum söz konusu değildir. Parmakların her bir sembol üzerinde taranması gerekmektedir. Braille okuma hızı bu doğrultuda görsel okumaya göre çok daha yavaştır.

Braille alfabesi kullanan öğrencinin amacı, Braille veya diğer dokunsal sembolleri, görebilen insanların yazıları okudukları kadar kolay tanımaktır. Baskıya/ Braille'e erken maruz kalma öğrencilerin okuduğunu anlaması açısından önemlidir. Öğrenciler, kitaplarda ve çevrede çok çeşitli baskılara/Braille'e maruz kalmalıdır. Gelecekteki Braille okuyucuları, tamamen erişilebilir okuryazarlık açısından zengin bir ortamda her gün Braille alfabesine maruz kalmalıdır. Bu günlük maruz kalma (okulda ve evde), öğrencilerin yazılanla sözlü kelime arasında bağlantı kurmasına yardımcı olacaktır. Öğrencilere ders programlarını, günlük mesajları, kaset etiketlerini, tarifleri, menüleri ve öğretmenlerden notları okuma fırsatlarının sağlanması gerekmektedir. Ayrıca sınıf arkadaşlarının yazılarının transkripsiyonlarını ve Braille'e transkribe edilmiş çok çeşitli çocuk kitaplarını okumak için fırsatlar sağlanmalıdır (Özçelik, 2011).

Kişisel eşyaların etiketlenmesi (kilitli dolaplar, defterler, CD'ler vb.), telefon numaralarının kaydedilmesi, ev ödevlerinin veya alışveriş listelerinin yazılması gibi Braille alfabesinin işlevsel kullanımları, öğrencilerin okuduklarını anlama oranını artıracaktır. Braille hakkında daha az bilgi sahibi olanlar için, yalnızca kısaltılmamış Braille üretebilmesine rağmen, Braille etiketlerini yapmak için bir Braille etiketleyici kullanılabilir. Braille giysi etiketleri de günlük Braille alfabesine maruz kalma sağlayabilir. Braille kullanımını modellemek (öğrenciye yüksek sesle okurken olduğu gibi), mesaj göndermek ve diğer işlevsel amaçlar için Braille alfabesi kullanımı önemlidir (Özokçu, 2008).

Bireylerin okuduğunu anlama stratejileri son derece çeşitlidir. Beklenti oluşturma stratejisi, altını çizme stratejisi, şema oluşturma stratejisi, metnin kenarına not alma stratejisi, okunan metni takip etme stratejisi, tekrarlı okuma stratejisi, anlamlandırma stratejisi, hikâye

haritası gibi birçok stratejiden yararlanmak mümkündür. Bu bağlamda GY olan bireylerin de okuduğunu anlama stratejileri olduğunu ifade etmek mümkündür (Özokçu, 2008).

### **2.3. Görme Yetersizliği Olan Öğrencilerin Eğitiminde Kullanılan Öğretim Teknolojileri**

GY olan bireylerin bilgiye ulaşırken kullandıkları kaynakların başında basılı kaynaklar gelmektedir. Bunun yanı sıra GY olan bireyler, çeşitli ara yüzlerin yardımıyla dijital ortamlarda bazı yazılım ve donanım ürünlerinin aracılığı ile bilgisayar kullanabilmekte ya da internete erişebilmektedirler (Başkurt, 2015).

#### **2.3.1. Basılı Kaynaklar**

Basılı kaynaklar, özel geliştirilmiş alfabenin harflerinin kâğıt üzerine kabartılarak GY olan bireyler için okunabilir biçime getirilmesi ile sağlanmaktadır. En çok kullanılanlar, Braille ya da kabartma alfabe olarak adlandırılan formatlardır (Başkurt, 2015).

#### **2.3.2. Sesli Kaynaklar**

Thomas Edison'un 1877 senesinde fenografiyi geliştirmesi üzerine sesin kaydedilmesi mümkün olmuştur. Thomas Edison tarafından 'Fenografik Kitaplar', "olası bir güçlük olmadan körler için konuşacak kitaplar" şeklinde ifade edilmiş ve günümüzde sesli kitapların ilk orijinal uygulamaları olarak kabul edilmiştir (Başkurt, 2015; Rubbery, 2011). Bir yazılım veya kişi tarafından seslendirilerek oluşturulan sesli kaynaklar sayesinde GY olan bireylerin işitme duyuları harekete geçirilir. Bu seslendirmeler bir kişi aracılığı ile eş zamanlı ya da kayıt hâlinde okunabileceği gibi ekran okuyucu yazılımlar aracılığıyla da gerçekleştirilebilir. Sesli kitapların sesli kaynaklar içerisinde önemli bir yeri vardır. Çünkü sesli kitaplar Braille alfabesini bilmeyen GY olan bireyler için uzun yıllardır gönüllülerin yardımıyla kaydedilmekte ve ilgili kurumlarda bulundurulmaktadır. Bunlar da sesli kitapların GY olan bireyler tarafından en fazla tercih edilen kaynaklardan biri olmasının başlıca sebeplerindendir (Başkurt, 2015).

Gelişmekte olan sesli kitap teknolojisi, taşınabilir dinleme cihazları ve web site yazılımları ile birey herhangi bir yerde kitabını sesli olarak dinleme imkânına sahip olmuştur. Sesli kitapların dinlenmesini sağlayan bilgisayarlar, CD'ler, cep telefonları, akıllı telefonlar, tabletler, E-Kitap okuyucuları (Örn: Kindle oasis, Calibro Touch Lux, Kobo Glo...) günümüzde neredeyse herkesin ulaşabildiği cihazlardır. Özellikle mobil cihazların market bölümlerinden birçok sesli kitap yazılımları (Örn: Aldiko, Google Play Kitaplar, Podcast, Kobo, Kybook) mevcuttur. Bu sebeple bu cihazlar sayesinde kitapların okunması daha işlevsel ve kullanışlı hâle gelmektedir (Değirmenci, 2016; Mediatore, 2003).

### 2.3.3. Metin Okuma

Metin okuma, yazılı verinin dijital bir formata çevrilip yazılım tarafından bilgisayar ya da benzer donanım aracılığıyla seslendirilmesini sağlayan bir teknolojidir. Kullanım alanı oldukça geniş olan metin okuma, ilk olarak GY olan bireylerin kitap ya da yazı okuyabilmeleri için geliştirilen bir sistemde kullanılmıştır. Her ne kadar sistemde sesler mekanik olsa da Braille alfabesi ile oluşturulmuş yazılara veya gönüllü okuyuculara erişim olanağı kısıtlı olduğundan sistem, GY olan kullanıcıların beğenisini kazanmıştır (Başkurt, 2015; Taylor, 2009;). Dislektik bireyler ve zihinsel engelli bireyler de metin okuma yönteminden yararlanmaktadır (Başkurt, 2015). Günümüzde GY olan bireyler için yapılan hem bilgisayarda hem de mobil cihazlarda çalışan birçok metin okuma programı mevcuttur. Bilgisayar ortamında en çok JAWS, NVDA ve COBRA yazılımları kullanılmaktadır. Mobil cihazlarda ise en çok Be My Eyes – Helping the blind, Sullivan+ ve Türk bir yazılımcı tarafından geliştirilen DijiGoz yazılımları kullanılmaktadır.

### 2.3.4. Büyütülmüş Kaynaklar

Görme engeline sahip bireyler büyütücüleri yaygın olarak kullanmaktadırlar. Büyütücüler görme yetisini kısmen kaybetmiş bireyler içindir. Büyütücü yardımı ile objeler büyütülerek obje üzerinde yer alan bilgilerin daha kolay okunabilir hâle getirilmesi sağlanmaktadır. Aynı zamanda basılı olan kaynaklar, video kamera aracılığıyla taranıp donanım özelliğinin 2 ile 60 kat oranında büyütülmesiyle dahili ve harici ekrana yansıtılabilmektedir. Büyütücüler kullanıcıya ayrıca yüksek kontrast ve renkleri ters çevirme gibi farklı modlar da sunmaktadır (Başkurt, 2015). Kısmen görme engeli olan bireyler ise, bilgisayar ve fotokopi aracılığıyla 14-16 punto boyutlarında basılı olan kaynakları da kullanabilmektedir (Aydın, 2011).

### 2.3.5. Dokunsal Kitaplar

Dokunsal kitaplar; resim, grafik, şekil ve sembollerden oluşan, el ve parmak uçları kullanılarak dokunup hissetmeye dayanan kitap türleridir. Bu kitaplar, içerisinde görselleri barındırdığından dolayı Braille kitaplarından ayrılmaktadır. Braille kitaplarında yalnızca Braille alfabesi ile oluşturulmuş metinler yer almaktadır.

GY olan bireylerin faydalanabilmesi için pek çok kitap, bilgisayar yazılımları aracılığıyla kolaylıkla Braille'e çevrilmektedir. Ancak dokunsal kitapların basım süreci daha zorlu ve maliyetlidir. Özellikle resimli çocuk kitapları GY olan bireylere uyarlanırken seri üretime elverişli olmayan farklı yöntem ve tekniklerin kullanılmasından dolayı süreç zorlu bir hâl almaktadır. Bu da dokunsal kitapların basım sayısını olumsuz etkilemektedir. Görme

engeli olmayan bireyler çocuk yaşta basılı pek çok materyale daha kolay ulaştığı için okuma alışkanlığını görme engeli olan bireylere göre daha erken kazanırlar. Bu da görme engeli olan çocukların dezavantajlı bir duruma düşmesine sebep olmaktadır (Stangl, Kim ve Yeh, 2014). Çevremizdeki her şey görselliğe dayanmaktadır. GY olan bireyler görselliği algılayamadıkları için dezavantajlı bir konumda yer alırlar. Bunun giderilmesi için dokunsal materyallerin çocuk yaşta GY olan bireylere ulaştırılması gerekmektedir. Bu doğrultuda öncelikle yapılması gereken çocuk kitaplarının GY olan çocukların gelişim özelliklerine göre yeniden düzenlenmesidir.

Günümüzde dokunsal kitapların türleri keçeden kabartma, iğneli, 2,5 boyutlu kabartmalar ve 3B materyallerden oluşmaktadır. Bu materyallerin GY olan öğrencilerin eğitiminde kullanılması öğrenmeyi kolaylaştırıldığı görülmüştür (Nuernberg, 2010). Dezavantajlı olan GY olan bireylerin verimli bir öğrenme süreci gerçekleştirebilmeleri için kısmen yaşantı deneyimini elde etmeleri gerekmektedir. 3B materyaller gerçekliğe en yakın prototiplerin minimal bir şekilde tasarlanmasına olanak sağlar. Bu da 3B materyalleri diğer türlerden daha avantajlı kılmaktadır. Bu avantaj sayesinde GY olan bireylerin hayal gücü gelişimlerine de katkı sağlamaktadır (Valente, 2010). Gelişen teknoloji GY olan bireylerine eğitiminde 3B yazdırma teknolojileri ile üretilmiş materyallerin kullanılmasını gerekli kılmaktadır. Bu bağlamda görme engeli olmayan öğrenciler ile GY olan öğrenciler arasındaki yaşantı ve eğitimden yararlanma farkının bu yolla en az seviyeye indirilmesi beklenmektedir.

### 2.3.6. Evrensel Tasarım

Günümüzde ülkelerin politika gündeminde önemli bir yere sahip kapsayıcı eğitim felsefesinin küresel bir harekete dönüştüğü görülmektedir (Kamalı Arslantaş, 2021). Bundan dolayı ülkemizde de kapsayıcı eğitime yönelik uygulamalar artmıştır. Kapsayıcı eğitim, herhangi bir yetersizlikten etkilenen ve tipik gelişim gösteren öğrencilerin eğitime aynı anda dahil eden ve onlara eğitim ortamlarında eşit imkânların yaratılabileceği görüşüne dayanmaktadır (Nilholm ve Göransson, 2017).

Dünya genelinde yaşanan gelişmeler ve değişimler eğitim ortamlarının da karmaşık ve bireysel farklılıkların arttığı bir yapıya dönüşmesine neden olmaktadır. Böylece eğitim sistemlerinde esnekliği ve bireyselliği vurgulamak adına yeni yaklaşımlara ihtiyaç duyulmaktadır. İlk kez mimari alanında ortaya atılan evrensel tasarım yaklaşımı bunlardan bir tanesidir. Evrensel tasarım yaklaşımı bütün insanları kapsayacak şekilde ürün ve çevre tasarımı yapılmasını öngörmektedir (Connell ve diğerleri, 1997).

Eğitim ortamlarında çağın gerektirdiği yeniliği ve dönüşümü sağlamak adına evrensel tasarım ilkelerinin uygulanması gerekmektedir. Evrensel tasarım ilkeleri Evrensel Tasarım Merkezi (The Center for Universal Design) tarafından belirlenen yedi ilkedен oluşmaktadır. Bu ilkeler mimarlık, iç mimarlık, peyzaj mimarlığı, kent planlama ve endüstri ürünleri tasarımı gibi tasarım gerektiren tüm gruplarda önemli bir rol oynamaktadır. Evrensel tasarım ilkeleri şunlardır:

- Eşitlikçi Kullanım İlkesi (Equitable Use)
- Kullanımda Esneklik İlkesi (Flexibility in Use)
- Basit ve Sezgisel Kullanım İlkesi (Simple and Intuitive Use)
- Algılanabilir Bilgi İlkesi (Perceptible Information)
- Hataya Tolerans (Risk Azaltımı) İlkesi (Tolerance for Error)
- Düşük Fiziksel Güç Gereksinimi İlkesi (Low Physical Effort)
- Yaklaşma ve Kullanım İçin Uygun Boyut Mekân İlkesi (Size and Space for Approach and Use)

Görme ve okuma bozukluğu (disleksi) sorununu birlikte yaşayan bir öğrencinin okumayla ilgili becerilerde sorun yaşamasının üzerine “Birlikte Başarı Projesi” kapsamında Bütünleştirme Kapsamında Eğitim Uygulamaları Öğretmen Kılavuz Kitabı (2013) hazırlanmıştır. Kitap, öğrencinin ihtiyacı göz önünde bulundurularak içeriğin anlaşılır hâle getirilmesini ve program materyallerinin de öğrencinin ihtiyaçları doğrultusunda tasarlanmış olmasını önermektedir. Bu bağlamda metinlerde bilişsel olarak anlamayı kolaylaştırmak adına bilinmeyen sözcükler için anlık erişim sağlanması gibi değişikliklerin yapılması gerektiğini belirtmiştir. Böylece yeni sözcüklerin anlaşılmasında evrensel tasarlanmış bir metin görsel ve bilişsel gereksinimlerin her ikisini birden karşılamaya yardımcı olabilecektir (MEB, 2013).

Eğitim öğretim sürecinde tüm öğrenciler için öğrenmenin gerçekleşmesi amacıyla fırsat eşitliğinin sağlanması adına birtakım önlemler alınmıştır. Bu önlemlerin başında eğitim öğretim etkinliklerini kolaylaştırmak amacıyla eğitim ortamlarında ve kullanılan araç gereçlerde düzenlemelerin yapılması gelmektedir. Yükseköğretim Fırsat Kanunu (2008) öğrenme için evrensel tasarım çerçevesinin avantajlarını şu şekilde sıralamaktadır (King-Sears ve diğerleri, 2015; aktaran Anderson ve Kurt, 2017, s. 121):

- Öğrenenlerin bilgi ve becerilerini gösterme ile öğrenmeye katılımlarında ve bilginin sunumunda esnek yollar sağlar.
- Öğretimdeki engelleri azaltır, engelli öğrenciler ve dil yetkinliği az olan öğrencilerde dahil olmak üzere tüm öğrenciler için yüksek başarı beklentileri belirler ve destekler.

### 2.3.7. Çoklu Ortam

Öğretim tasarımcılarının temel amacı, öğrenmenin etkili olmasını sağlamaktır (İşman, 2015). Bu amaç doğrultusunda öğretim tasarımcıları, öğretim faaliyetlerinin etkililiğini artırmak adına yeni yöntemler önermekte, bu yöntemleri hedef ve kazanımlara uygun biçimde tasarlamakta, süreci ve sonucu değerlendirdikten sonra öneriler getirmekte ya da hâlihazırda olan öğretim ortamlarının iyileştirilip geliştirilmesi için çalışmalar yapmaktadırlar. Öğrenme ve öğretme alanlarında yapılan çalışmalar öğretim faaliyetlerine bireyin daha çok duyu organının katılmasıyla daha etkili ve kalıcı öğrenmeler sağladığını göstermektedir (Mayer, 2003). Bu doğrultuda bilgi çağı ile birlikte teknolojinin eğitim hayatında vazgeçilmez bir unsur olmasıyla öğretim faaliyetlerine daha fazla duyu organını işe koşmak amacıyla çoklu ortam öğrenme anlayışı ortaya çıkmıştır.

Çoklu ortam öğrenme anlayışının temelinde resim, ses, grafik, canlandırma, müzik, yüksek çözünürlüklü grafikler, video, 3 boyutlu grafik ve ışılandırma gibi öğelerin bütünleştirilerek öğrenenlerin ilgi ve ihtiyaçları doğrultusunda çevrimiçi öğrenme ortamlarının oluşturulması ve bu ortamlarda bütünselik unsurların etkili bir şekilde sunulması fikri yer almaktadır (Brooks, 1997; Hepp, 1999; Horton, 2000; Kuzu, 2011; Mayer, 2009; Schwartz ve Beichner, 1999). Bu sayede bireylerin daha çok duyu organlarına hitap edilecek ve bireyler öğrenme sürecine aktif bir şekilde katılım göstererek içerik ile etkileşim içerisinde olabilecektir. Öğrenmeyi kolaylaştıran ve etkili hâle getiren unsurların başında etkileşim gelmektedir. Mayer'e (2001) göre aktif ve etkili bir öğrenme için öğrencilerin zihinsel aktivitede bulunması gerekir ve bunun gerçekleşmesi etkileşimden geçmektedir. İyi tasarlanmış bir çoklu ortam, bireylerin zihinsel aktivitesini dikkate almalıdır. Öğrenmenin kalıcı olması ve bilgilerin yeni durumlara transfer edilmesi bireylerin zihinsel olarak aktif olmasına bağlıdır. Etkileşimli öğrenme ortamlarında önceden belli bir sıra içerisinde kullanıcıların karşısına gelen görüntü ve sesler yoktur. Böylelikle bireylerin pasif bir şekilde karşısına gelenleri izleme zorunluluğu ortadan kalkmaktadır. Bireylerin sunumun akışını etkileyebilecek şekilde ortamı kontrol etme fırsatının olması etkileşimli çoklu öğrenme ortamlarının önemini göstermektedir (Akkoyunlu ve Yılmaz, 2005).

Çoklu ortam tasarımlarının etkili öğrenmeyi sağlaması adına birden fazla duyuyu işe koşması, içeriğin görsel ve sözel kodlamalara katkıda bulunması ve basitten karmaşığa ilkesi doğrultusunda düzenlenmesi gerekmektedir (Najjar, 1996). Çoklu ortam tasarımlarında sözel anlatım ile görsel anlatımın karşılıklı bir şekilde birbirlerini desteklemeleri esas olmalıdır (Mayer ve Sims, 1994). Mayer (2001) tarafından geliştirilen Çoklu Ortam Öğrenmede Bilişsel Kuram, etkili bir çoklu ortam öğrenme çevresinin düzenlenmesi için bilişsel yapının özellikle çalışma belleğinin özelliklerinin bilinmesi temeline dayanmaktadır. Bu kuramda öğrenmeye yönelik birçok ilke tasarım süreçlerine rehber olacak şekilde örgütlenerek deneysel kanıtlarıyla sunulmaktadır. Bu bağlamda çoklu ortam hazırlama sürecinin en iyi şekilde yürütülmeye çalışılması önem taşımaktadır.

Çoklu ortam hazırlama sürecinin en önemli aşaması tüm süreci etkilediğinden dolayı analiz aşamasıdır. Analiz aşaması çoklu ortam hazırlama sürecinin ilk aşamasıdır. Analiz aşaması gereksinim analizi ve gereksinim hakkında daha detaylı bilgiler edinilen ön-son analizinden oluşmaktadır. Bu aşamada özenli olunması çoklu ortam projesinin etkili olmasında büyük bir öneme sahiptir (Lee ve Owens, 2000, aktaran Kuzu, 2011). Analiz aşamasında ortaya çıkan durum sonrası bir sonraki aşama olan tasarım aşamasına geçilir.

Tasarım aşamasında, çoklu ortam projesinin etkinlik ve zaman planlaması yapılmakta, tasarım standartları ve takım üyeleri belirlenmektedir. Tasarım aşaması bir sonraki aşama olan geliştirme aşaması için de bir rehber niteliği taşımaktadır. Bu aşamada elde edilen standartlar ile alanyazında bulunan çoklu ortam ilkeleri ve modelleri temel alınarak bir tasarım çerçevesi oluşturulur (Kuzu, 2011). Ardından tasarım öğeleri geliştirilir ve prototipleme yapılır. Bu sayede süreç hakkında geri bildirimler alınarak ortaya çıkan ürün değerlendirilir ve gerekli düzeltmeler yapılır. Eğitim ihtiyaçlarına uygun tasarım çerçevesi geliştirilene dek bu prototipleme ve düzeltme işlemleri döngüsel olarak devam eder. Uygun çoklu ortam tasarımına karar verildikten sonra çoklu ortamın öğrenenlere sunulması aşaması uygulama aşaması olarak adlandırılmaktadır. Uygulama aşamasında öğrenenler ile çoklu ortam arasında etkileşim kurulması sağlanır (Kuzu, 2011).

Son aşama olan değerlendirme aşamasında amaç, hazırlanan çoklu ortam projesinin öğrenenler açısından etkililiğini belirlemektir. Bu aşamada öğrenenlerden

ve çoklu ortam projesinde yer alan proje takımının düşüncelerinden çeşitli verilere ulaşılır. Bu veriler, uygun istatistiksel yöntemler kullanılarak değerlendirilir. Böylece geliştirilen öğrenme sisteminin projenin başlangıcında belirlenen eğitim ihtiyaçlarını ne oranda karşıladığına bakılır (Kuzu, 2011).

#### 2.4. Üç Boyutlu Yazdırma Teknolojileri

Üretimin gerçekleştiği safhalar teknolojinin ilerlemesi ile doğru orantılı bir ilişkiye sahiptir. Organizasyon maliyetlerini en uygun seviyeye getirmek amacıyla teknik ve teknolojik gelişmeleri güncel olarak izlemek oldukça önemlidir (Şahin ve Turan, 2018). Toplumlar ise bu ilerlemelerden olumlu bir şekilde etki görmektedir. Kablosuz internet, bilgisayarlar, telefonlar ve online depolama gibi çoğu teknoloji hayatımızı daha basit bir hâle getirmiştir. Hayatımızı bu denli basit hâle getirme ve dönüştürme amacı taşıyan, günümüzde ise ismini duyurmaya devam eden teknolojiler arasında 3B yazıcılar da yer almaktadır (Demir ve diğerleri, 2016).

3D Printer ya da üç boyutlu yazıcı olarak adlandırılan yazıcılar, bilgisayarla iletişim kurabilen programlarla dijital olarak ortaya koyulan plastik, metal ve daha birçok malzemenin baskı sürecinde ergitip yardımıyla iki boyutlu bir ortamda katmanları üst üste koyacak şekilde ince katmanlar elde ederek 3B bir eşya ortaya koyulmasını sağlayan bir yazıcı türüdür (Sönmez, Kesen ve Dalgıç, 2018). Bu tanımdan yola çıkacak olursak 3B yazıcılar sayesinde hızlı bir şekilde ürün elde etmek ve ürünü pazara sürme sürecini kısaltmak günümüzde olası bir durum olarak karşımıza çıkmaktadır.

3B yazıcı serüvenin ortaya koyulması 1970'li yıllara dayansa dahi, ilk nesne elde ediminin 1982 senesinde Hide KODAMA aracılığıyla yapıldığı bilinmektedir. 3D Systems kurucusu olan Charles Hull ise 1984 senesinde ilk üç boyutlu yazıcıyı üretmiştir. Üç boyutlu yazıcı ilk üretildiği senelerde çok fazla maliyete sebep olmasından kaynaklı çoğunlukla prototip üretimi için tercih edilmiştir. Ardından 1988 senesinde ilk renkli baskı veren yazıcılar için çeşitli teknolojiler bulunmuştur. Bu teknolojiler; Selective Laser Sintering ve Fused Deposition Modelling olarak adlandırılmaktadır. 1995 senesinde üç boyutlu yazıcıların ilerlemesi tam anlamıyla başlamıştır. 3B yazıcı teknolojilerinin uzay ve havacılık, sağlık, otomotiv, askeri, heykeltçilik ve eğitim gibi çoğu alanda kendini gösterdiği görülmektedir (Sönmez, Kesen ve Dalgıç, 2018).

3B yazdırma teknolojilerinde kullanılan yazıcılar, 3B modelleme yazılımları, tarayıcılar ve filament kullanılan malzemelerdir. 3B yazıcıdan çıktısı alınacak madde bilgisayar ortamında yazılımlar desteği ile modellenir. 3B yazıcıda çıktı almamızı sağlayacak

tasarımlar Thinkercad, Autocad, SketchUp, 3DS MAX, Autodesk123D, Solid gibi yazılımlar kullanılarak elde edilmektedir. Yazılımlar kullanılarak tasarlanan dosyanın 3B yazıcıya aktarılması için dilimleme programları ile katmanlara ayrılarak dilimlenmesi gerçekleştirilir. Dilimleme programının verdiği çıktı dosyası ile modellerin baskısı çıkarılmak üzere 3B yazıcıya aktarılmaktadır. Flament olarak bilinen 3B yazıcı hammaddesi sayesinde bilgisayarda çizimi yapılan modellemeler 3B gerçek modellemelere çevrilir. Yazıcıların hammaddesini plastik, reçine, seramik, çimento, toz, gıda maddeleri, cam, metal alaşımlar gibi maddeler oluşturmaktadır. Genellikle yazdırma materyali olarak plastiğin kullanıldığı görülmektedir. Plastiğin sağlam ve sert olması tercih edilmesinde en önemli etkenlerdir (Sönmez, Kesen ve Dalgıç, 2018).

#### **2.4.1. Üç Boyutlu Yazıcıların Eğitimdeki Yeri**

Öğrencileri yalnızca ilerleyen süreçlerdeki kariyer hayatlarına alıştırmak ve onlara önemli yetenekleri kazandırmak yeterli değildir (Güleryüz, Dilber ve Erdoğan, 2019). 3B yazıcıların eğitime entegre edilmesiyle bu yeterli kalmama durumunun ortadan kaldırılmasına yardımcı olacağı düşünülmektedir. 3B yazıcıların eğitime entegre edilmesindeki faydalar şu şekilde sıralanmaktadır:

- 3B yazıcılar öğrencilerin nesneler üzerindeki mesajları daha açık görmelerine olanak verebilirler (Güleryüz, Dilber ve Erdoğan 2019).
- Öğrencilerin odaklanmasında; öğretmenlerin çoğu herhangi bir noktada dikkatlerini toplamaları gerektiğine dair mesajları 3B olarak aktarabilirler.
- Ders sırasında etkileşimin artması konusunda, 3B yazıcıyla birlikte daha aktif öğrenme sağlanabilir. İnsan vücudundaki kaslar veya kemikler, matematik sorularındaki geometrik cisimler elle tutulur nesneler hâline getirilebilir. Böylece öğrenciler derse daha istekli katılabilir (Güleryüz ve diğerleri, 2019).
- Karmaşık kavramsal konularda 3B yazıcılar yardımıyla hem görsel hem de duygusal açıdan dersin kavranması sağlanabilir. Örneğin sosyal bilgiler dersinde çeşitli kıtalar, kuleler, köprüler ve camiler çok kolay bir şekilde tasarlanabilir (Karaduman, 2018).

#### **2.4.2. Üç Boyutlu Yazdırma Teknolojisinin Sahip Olduğu Olanaklar ve Sınırlılıklar**

3B yazdırma teknolojisinin olanakları günlük hayatımızda kolaylıkla fark edebileceğimiz niteliktedir. Sağladığı olanakların başında zaman ve maliyet tasarrufu gelmektedir. Evrensel alanda ortaya koyulan yüzlerce parçanın bir araya gelmesini sağlayan geleneksel bir üretim aşaması, birden çok ve tekrarlı işlemlerin oluşması ile gerçekleşir. Bu sayede bir üretim aşamasında, tasarımda gerçekleştirilecek ufak bir farklılık bile üretimin

bitme süresini oldukça zora sokabilir. 3B yazıcılar ile üretim aşamasında belirlenen parçaların düzenlenmesi uzun bir süre gerektirmektedir. Böylece üretimi gerçekleştirilecek parçaların karmaşıklığı göz önünde bulundurulmadan üretim aşamasının tek bir işlemde bitmesi sağlanmaktadır. Aynı zamanda montaj ihtiyacı olmadan işlevsel parça üretiminin ortaya çıktığı bir süreç gerçekleşir. Sonuç olarak 3B yazıcıların bulundurduğu bu teknoloji, üretim aşamasını basit bir hâle getirmekte, zaman ve maliyet açısından kazanım oluşturmaktadır. Böylelikle az maliyet ile ürünlerin hızlı bir şekilde fazlalaşmasını, değişik boyutlara, stillere ve renklere sahip olmasını mümkün kılmaktadır (Campbell, Williams, Ivanova, ve Garrett 2011, aktaran Demir ve diğerleri, 2016).

3B yazıcılar gerçekleşen üretim aşamasında gravür ve temizleme solüsyonu gibi tehlikeli kimyasal maddelerin gereksinimini en az seviyeye indirmektedir. Ham maddenin erimesiyle birlikte elde edilen gazın sağlık açısından negatif bir etkisinin olmadığı bilinmektedir. Fakat yine de 3B yazıcı ile basım aşamasında 3B mürekkep olarak isimlendirilen ince tel birleştirilmesi ardından dikkatli davranılması, fazla ısıyla birlikte oluşabilecek zararlı gazların etkisinin minimum seviyeye gelmesi için alanın düzgünce havalandırılması gerekmektedir (Demir ve diğerleri, 2016).

Tüm bunların yanında 3B yazıcılar ihtiyaç duyduğu ham maddeler sebebiyle geri dönüşüme olanak vermektedir. Böylelikle 3B yazıcıların çevreye zarar vermediği bir teknoloji türü olduğu kanıtlanmıştır. 3B yazıcıların son olarak sağladığı olanak geometrik özgürlük olmaktadır. 3B yazıcıların bulundurduğu katmanlı üretim aşaması, kompleks geometrik bünyesinin üretimini basit bir hâle getirir. Bu özelliği eğitim konusunda soyut kavramlar ile somut öğrenme maddelerinin ilerlemesi açısından yeni olanakların elde edilmesine yardımcı olmaktadır (Demir ve diğerleri, 2016).

3B yazıcıların getirdiği olanakların yanında sınırlılıklar da mevcuttur. Ham madde seçme olanağında azlık, renk ve doku seçeneklerinde kısıtlama üç boyutlu yazıcıların başlıca sınırlılıklarındandır. 3B yazıcılarda çoğunlukla ham madde açısından ABS (Akrilonitril Butadin Stiren - Acylonitrile Butadiene Styrene) kullanılmaktadır. ABS'nin tercih edilmesinin temel sebebi ise; mekanik aygıt ve implant benzeri büyük olmayan ürünlerin üretiminde kolay bir şekilde kullanıma sunuluyor olmasıdır. Aynı zamanda az maliyete sahiptir. Fakat ABS plastik yalıtkan olmasından dolayı iletken materyallerin üretiminde kullanılmamaktadır. Bunun yanında geleneksel metotlar ile ortaya koyulan eş değerlerine göre güçsüz olmaktadır (Demir ve diğerleri, 2016).

İhtiyaca göre elde edilecek çıktının nitelikleri amaç tanımlandıktan sonra oluşturulur. Teknolojik sınırlamalar göz önünde bulundurulduğunda zaman ölçekli model oluşturma,

birebir baskı yerine tercih edilebilir ancak zaman ölçekli model oluşturma'nın da teknolojinin henüz çözülmemiş malzeme, renk ve yüzey özellikleri bakımından çeşitliliğin az olması, üretilen ojelerin nem, kırılabilirlik ve sıcaklık açısından dayanıklılığının az olması, çıktısı alınacak ürünün boyutunun artışına paralel olarak maliyetinin de artması, diğer üretim tekniklerine göre daha az duyarlılık göstermesi gibi sınırlılıkları bulunmaktadır (Şahin ve Turan, 2018) .

3B yazıcıların bilgisayar uyumlu tasarımlarının onay alınmadan kopyasının yapılma olasılığının fazla olması başka bir sınırlılık olarak karşımıza çıkmaktadır. Kişisel üretimin gerçekleşme imkânı arttıkça mülkiyet haklarında da ihlaller ortaya çıkmaktadır. Bu problemin oluşmaması açısından yasal düzenlemeler gerçekleştirilmelidir. İlk çıkmasından bu yana azalan fakat hâlâ devam eden maliyet konusu da 3B yazıcıların önemli sınırlılıklarından biri olmaya devam etmektedir (Demir ve diğerleri, 2016).

Bu bağlamda 3B yazdırma teknolojilerinin, günümüzde teknolojik ilerlemelere uyum sağlayarak geliştiği, eğitimdeki yerinin hızlı artması gerektiği alanyazında vurgulanmıştır. Ancak 3B yazdırma teknolojilerinin günümüz koşullarında maliyetlerinin artması sınırlılıklarının başında gelmektedir.

## **2.5. İlgili Araştırmalar**

### **2.5.1. Görme Yetersizliği olan öğrencilerin eğitiminde öğrenme materyalleri ile ilgili yapılmış çalışmalar**

Alanyazın incelendiğinde görme engeli olan öğrencilerin eğitim yaşantılarında karşılaştıkları sorunları ve çözüm yollarını belirten çalışmaların olduğu görülmektedir (Atıla, 2017; Ballesteros, Bardisa, Millar, ve Reales, 2005; Demir ve Şen, 2009; Ingraham ve Andrews, 2010; Lister, Leach, Ballinger ve Simpson, 1996; Micklos Lewis ve Bodner, 2013; Miles ve McLetchie, 2008; Pring, 2008; Puche Navarro ve Millan, 2007; Smothers ve Jenice Goldston, 2010; Sözbilir, Kızılaslan, ve Zorluoğlu, 2015; Sözbilir ve diğerleri, 2016; Şahin ve Yörek, 2009; Toroş ve Szubielska, 2011; Trief, Cascella, ve Bruce, 2013). Bu çalışmaların yanı sıra GY olan öğrencilerin eğitim yaşantılarını kolaylaştırmak amacıyla araştırmacılar tarafından dokunsal materyaller geliştirilmiştir (Bülbül ve diğerleri, 2012; Dursin, 2013; Hollaway, Marriott ve Butler, 2018; Jafri ve Ali, 2015; Sözbilir ve diğerleri, 2017; Teke, 2017; Zorluoğlu, S. L., ve Sözbilir, M., 2017).

Dursin (2013) yaptığı doktora çalışmasında Türkiye'de bir devlet üniversitesinde üniversite haritası, dokunsal haritalar tekniği ve Braille alfabesi kullanılarak dokunsal bir harita şeklinde tasarlanmıştır. Çalışmanın amacı GY olan öğrencilerin üniversite kampüsünü

daha iyi tanımaları ve dokunsal haritanın yönlendirmede yardımcı olmasıdır. Tasarlanan bu materyal üniversitenin çeşitli yerlerinde bulunmaktadır. Çıkan sonuçlarda görme engeli olan öğrencinin nereye ve nasıl gideceğini bildiğinden dolayı günlük yaşantılarında sağlıklı iletişim kurabilme olasılığının arttığı, özgüven hissinde olumlu gelişmeler yaşadığı, doğaya olan sevgisinin arttığı, düşme ve çarpma korkusunu yenmeye başladığı, aidiyet hissinin edindiği, dışlanmış hissinden kurtulmaya başlayıp daha kolay arkadaşlık kurmaya başladığı ve eğitim alma isteğinde olumlu ilerleme yaşadığı görülmüştür.

Bülbül, Cansu, Demirtaş ve Garip (2012), ülkemizde GY olan öğrencilerin matematik eğitimi için kullanılan küp taş kasa, Taylor kasa ve abaküs materyalleri ile araştırmacılar tarafından geliştirilen iğneli sayfa (İS) adlı materyali nicelik ve nitelik açısından karşılaştırmışlardır. Araştırmanın temel amacı, üzerine toplu iğnelerin bulunduğu bir düzlem ve o düzlem üzerinde matematiksel işlemlerinin yapılmasına izin veren diğer yardımcı elemanların olduğu iğneli sayfa adlı materyalin, kullanılan diğer materyallere göre hangi açılardan faydalı ya da tehlikeli olduğunun incelenmesidir. Araştırma için Taylor kasa, küp taş ve abaküs kullanılmış, Ankara ilindeki GY olan bireyler için eğitim veren bir ilköğretim okulundaki 4 öğretmen ve 2 öğrenci ile uygulamalı görüşmeler yapılmıştır. Araştırma sürecinde Taylor kasa, küp taş, abaküs ve iğneli sayfa kullanılarak matematik konuları çalışılmış hem öğretmen hem öğrencilerden bu materyallere ilişkin dönütler alınmıştır. Araştırma sonucunda iğneli sayfanın, ekonomik oluşu, taşınabilir oluşu, güvenli oluşu, anlaşılır oluşu, kullanışlı oluşu, kapsamlı oluşu, esnek kullanıma uygunluk ve düşük güç gerektirme gibi sekiz ölçüt açısından tüm ölçütlerde olumlu görüş bildirilen bir araç olduğu sonucuna varılmıştır.

Zorluoğlu ve Sözbilir, (2017) GY olan öğrencilere, birbiri içinde çözünmeyen sıvılarda yoğunluk kavramının etkili öğretimi yapılması amacıyla, öğrencilerin dokunma ve işitme duyularını aktif kılacak öğretim materyali geliştirmişlerdir. Bu amaca yönelik bir küp oyunu materyali geliştirilmiş, öğrencilerin küplerin üzerinde Braille yazılarla yoğunluğu fazla olan küpten başlamak üzere küpleri üst üste sıralamaları düşünülmüştür. Çalışmanın sonucuna bakıldığında öğretim materyalinin birbiri içinde çözünmeyen sıvılar konusundaki yoğunluk kavramının öğreniminde başarı sağladığı gözlemlenmiştir.

Sözbilir ve diğerleri (2017), GY olan 6. Sınıf öğrencileriyle yapmış olduğu çalışmada “Bitki ve Hayvanlarda Üreme, Büyüme ve Gelişme” ünitesini diğer duyuları işe koşması adına çeşitli materyalleri tasarlamış ve uygulamıştır. Uygulamanın sonunda tasarlanan bu materyallerin görme engeli olan öğrencilerin başarı düzeylerini arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

De Souza ve diğerleri (2020), GY olan öğrencilerin 3B dokunsal kitap kullanarak ağız sağlığının teşviki ve geliştirilmesine yönelik eğitim uygulamalarını araştırmıştır. Çalışmada, ağız sağlığı konusunda çürük temasını içeren 3B dokunsal bir kitap üretilmiştir. Katılımcılar 5 ile 8 yaşları arasında üç doğuştan GY olan öğrenciden oluşmaktadır. Geliştirilen dokunsal kitabın amacı ağız ve diş sağlığını üzerinden hikâyeye oluşturarak, bu hikâyeyi dokunsal kitap ile anlatmaktır. Araştırmanın sonucunda dokunsal kitabın öğrencilerin ağız ve diş hijyeni konusunda anlamlı öğrenmelerine katkı sağladığı gözlemlenmiştir.

Teke (2017) GY olan olan 10. Sınıfta öğrenim gören bir kaynaştırma öğrencisine kimya dersindeki “Endüstride ve Canlılarda Enerji” ünitesinin kavramlarının öğretimini gerçekleştirmek için öğrencinin bireysel ihtiyaçlarına yönelik öğretim materyalleri ve etkinlikleri tasarlamıştır. Araştırmanın sonucunda öğrencinin ünite ile ilgili kavramları öğrenmesinde materyallerin ve etkinliklerin etkili olduğu görülmüştür.

Jafri ve Ali (2015), 3B yazıcı teknolojilerinin hızla yayılmasıyla bu teknolojilerin engelli bireylerde nasıl kullanıldığının araştırmasını yapmıştır. Özellikle çeşitli dokusu ve tasarımı olan yerlerin, fiziksel olarak erişilemeyen yerlerin (binalar, gezegenler) dokunsal olarak kullanıldığı gözlemlenmiştir. Araştırmayla görme engeli olan bireylerin eğitiminde 3B dokunsal baskıların ekonomik maliyetlerde ve kolay erişilebilir olmasından dolayı bu materyallerin genişleyerek devam etmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmacıların GY olan öğrencilerin eğitim yaşantılarını kolaylaştırmak amacıyla birçok öğrenme materyali geliştirildiği gözlemlenmiştir. Geliştirilen öğrenme materyallerinin öğrencilerin eğitim yaşantılarına katkı sağladıkları gözlemlenmiştir. Araştırmalar GY olan öğrencilerin farklı ders ve ortamlarda kullanabilecekleri öğrenme materyallerinin daha fazla olması gerektiği sonucuna ulaşılmaktadır. Alanyazın tarama sürecine dayanarak bu çalışmalarda görme engeli seviyesi için farklı doyuma ulaşılmadığı ve yapılan çalışmaların sürdürülebilirliğinin az olduğu gözlemlenmiştir. Bununla birlikte takip çalışmalarının bulunmadığı gözlemlenmiştir.

### **2.5.2. Üç Boyutlu Dokunsal Kitap ile ilgili yapılmış çalışmalar**

Alanyazın incelendiğinde GY olan öğrencilerin eğitim yaşantılarını kolaylaştırmak amacıyla araştırmacılar tarafından 3B dokunsal kitaplar geliştirilmiştir.

Stangl, Kim ve Yeh (2014), GY olan küçük çocuklar için 3B dokunsal kitap geliştirmişlerdir. Öğretmen ve ebeveyn desteği ile kullanılacak olan bu kitap için Margaret Wise Brown'ın Clement Hurd tarafından resmedilen klasik “Good Night Moon” kitabı içerisinde yer alan kahramanların 3B çizimleri yapılmış ve kitabın içerisine yerleştirilmiştir.

Çalışmanın sonucuna baktığımızda görme engeli olan öğrencilerin 3B dokunsal kitaba ilgi duydukları ve 3B dokunsal kitabın motivasyonu arttırdıklarını ifade etmişlerdir.

Bara, Gentaz ve Valente (2018) tarafından yapılan bir çalışmada ise GY olan öğrencilere 3 ayrı öğretim materyali karşılaştırarak ders anlatılmıştır. 1. öğretim materyali resim olmayan sade bir kitap, 2. öğretim materyalinde yalnızca 2 boyutlu çizimlerin yer aldığı bir kitap ve 3. öğretim materyalinde ise 3B öğretim materyallerinden oluşan bir kitap ile öğretim gerçekleştirilmiştir. Bu üç öğretim materyalinin karşılaştırıldığı çalışmada GY olan öğrencilerin 3B öğretim materyali ile daha verimli bir ders geçirdikleri belirtilmektedir. Ayrıca çıkan sonuçlar öğrencilerin dersi daha iyi anladıklarını kanıtlar niteliktedir.

Ramadan (2019) yaptığı tez çalışmasında resimli kitapların çocukların zekâ ve beceri gelişiminde önemli olmasından dolayı GY olan öğrenciler için kitap içerisindeki resimlerde yer alan nesnelerin 2.5D ve 3B çıktılarını tasarlamış ve çıktılarını almıştır. Katar'daki 3B baskı hizmeti sağlayıcısının az olması ve erişilebilirlik alanında 3B baskı hizmetini kullanma konusundaki deneyim eksikliği, dokunsal kitap prototipinin geliştirilmesini olumsuz etkilediğini belirtmiştir. Tasarlanan kitabı GY olan öğrencilere uygulayan araştırmacı, öğrencilerin kavramları daha iyi öğrendikleri sonucuna varmıştır.

Wonjin, J. ve arkadaşları (2016) yaptıkları çalışmada 5.Sınıf GY olan öğrencilerin tarih ders kitabında yer alan konuları, 11 farklı tarihi harita ve 27 eseri kuş bakışıyla tarih derslerinde bir dönem boyunca kullanılmak üzere 3B malzemelere dönüştürerek tasarlamışlardır. Tasarlanan materyalde aynı zamanda Braille alfabesi de yer almaktadır. Çalışma sonucunda GY olan öğrencilerin tasarlanan materyal ile derslere daha aktif bir şekilde katıldığı ve konuyu daha rahat anladıkları gözlemlenmiştir.

Yapılan alanyazın taramasındaki çalışmalarda araştırmacılar dokunsal kitap içerisinde 2.5 boyutlu ve 3B materyalleri birlikte kullandıkları görülmektedir.

## BÖLÜM III

### YÖNTEM

Bu bölüm içerisinde; araştırma deseni, katılımcılar, öğrenme materyalleri, veri toplama araçları, veri toplama süreçleri ve veri analizi süreçleri açıklanmaktadır.

#### 3.1. Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada araştırma modeli olarak Tasarım ve Geliştirme Araştırması (TGA) kullanılmıştır. TGA’da sistematik bir şekilde öğretim modelleri, öğretim programları, öğretim araçları, öğretim süreçleri, öğretim ürünlerinin tasarımı, geliştirilmesi ve değerlendirilmesi ele alınmaktadır (Richey ve Klein, 2007).

TGA araştırmacılara öğretimsel ürünlerin geliştirilmesi sürecinde yardımcı olması nedeniyle öğretim teknolojileri alanında önemli bir araştırma yöntemi olarak karşımıza çıkmaktadır (Çağıltay ve Göktaş, 2013). Bu yöntem süresince araştırmacılar, alan uygulayıcıları ve kullanıcılar ile aktif bir şekilde istenilen yeterli sonuçları elde edene kadar ortaklaşa çalışabilmektedir (Reeves, 2006). TGA “iç tutarlılık ve etkinlik kriterlerini karşılaması gereken öğretim programlarının, süreçlerinin ve ürünlerinin tasarımı, geliştirilmesinin ve değerlendirilmesinin sistematik olarak yapıldığı çalışma” olarak tanımlanmaktadır (Seels ve Richey, 1994). Aynı zamanda, “Ders içi ve ders dışı ürünler, araçlar, yeni ya da geliştirilmiş modellerin yaratılması için deneysel bir temel kurmak amacı ile tasarım, geliştirme ve değerlendirme geliştirildiği ve geliştirilen ürünlerin denenerek uygulanabilirliğinin, etkililik ve verimliliğinin ortaya konulduğu araştırmalardır.” (Richey ve Klein, 2007). Richey, Klein ve Nelson (2004) tasarım ve geliştirme araştırmalarında bir işlemin gerçekleştirilmesi ve o süreç üzerine çalışılması şeklinde birbirinden farklılık gösteren aşağıdaki çalışmaların olması durumunda o çalışmaların birer tasarım ve geliştirme çalışması olabileceğini belirtmiştir. Eğer bir araştırma;

- Süreç ve özel öğretim tasarımı ve geliştirme çabalarının etkisini inceleyen bir çalışma ise,
- Öğretim tasarımı, geliştirme ve değerlendirme faaliyetleri gerçekleştiriliyor ve aynı zamanda süreç üzerine çalışıyor ise,
- Bir bütün olarak öğretim tasarımı, geliştirme ve değerlendirme süreci ya da belli bir sürecin bileşenlerinin çalışmaları ise TGA olarak tanımlanabilir.

TGA, sonuçların ortama özgü veya genellenebilir olma durumlarına göre ikiye ayrılır (Özden ve Durdu, 2016; Richey ve Klein, 2007). Ürün ve araç araştırmasında

araştırmacının amacı bir ürün veya araç geliştirmek ya da test etmektir. Model araştırmasında ise amaç yeni bir modelin üretimi, genel ilkelerinin belirlenmesi ve ortaya çıkarılması veya var olan modelin test edilip geçerliliğinin ispat edilmesidir (Mutlu, 2016).

Bu çalışmada TGA kapsamında yer alan ürün ve araç araştırmasından yararlanılmıştır. Ürün ve araç geliştirme süreçleri analiz, ürün geliştirme süreçlerinin detaylı açıklanması ve son ürünün değerlendirilmesi olmak üzere üç aşamadan meydana gelmektedir. Birinci aşamada ihtiyaç analizi, öğrenen analizi, içerik analizi ve ortam analizi gibi çeşitli analiz türleri kullanılmaktadır. Ürün geliştirme süreçleri aşamasında sürecin ayrıntılı bir şekilde açıklanması gerekmektedir. Ortaya çıkan tasarım ilkeleri ise açıkça raporlanmalıdır. Bu bilgiler yeni eğitim araştırmalarına rehberlik etmesi bakımından önemlidir. Son ürünün değerlendirilmesi aşamasında ise ürünün eğitsel olarak beklentileri gerçekleştirip gerçekleştirmediği test edilmektedir (Özden ve Durdu, 2016; Richey ve Klein, 2007).

Yeni bir ürünün geliştirilmesi aşamalarında elde edilen bilgi ve tecrübe ile ürünün hangi durum ve koşullarda etkili olduğunun sonucunun ortaya çıkması araştırma modelinin iki önemli çıktısını oluşturmaktadır. Araştırma modelinde farklı türde katılımcılar çalışmada yer alabilmektedir. Tasarımcılar, geliştiriciler, son kullanıcılar, konu alanı uzmanları, değerlendirme uzmanları, öğrenenler, öğretmenler, kurumlar bu bağlamda çalışmada katılımcı olarak bulunabilirler (Mutlu, 2016; Richey ve Klein, 2007).

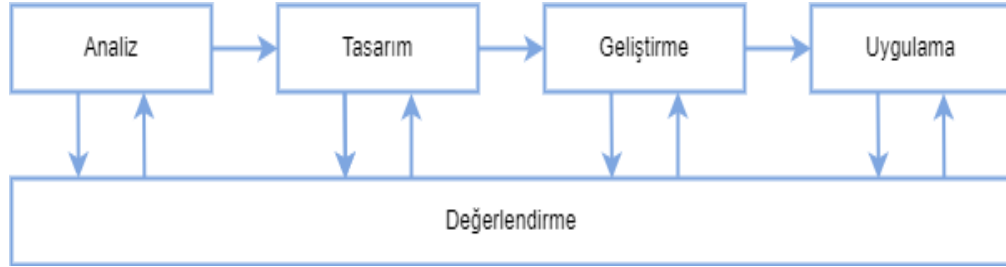
TGA çalışmalarında ürün ve süreç geliştirmek amacıyla en sık kullanılan ve temel öğretim tasarım modellerinden biri olan ADDIE modeli; analiz, tasarım, geliştirme, uygulama ve değerlendirme aşamalarından oluşmaktadır. Model ilk olarak 1975'te doğrusal bir biçimde ortaya çıktığı görülmektedir. Modelin ilk versiyonu şematik olarak Şekil 3'de verilmiştir.



*Şekil 3. ADDIE Modelinin ilk versiyonu*

ADDIE modeli, daha çok eğitim ürünleri ve farklı türde öğrenme yöntemleri geliştirmek amacıyla kullanılan etkili bir ürün geliştirme modelidir. Alanda yapılmış çalışmalara göre modelin yapısının kolay anlaşılması ve basit oluşu, uygulamadaki kolaylığı ve döngüsel bir yapısının olması ADDIE modelinin avantajları olarak karşımıza çıkmaktadır. (Malachowski, 2009). Öğretim tasarım aşamalarının nasıl yapılacağından çok tasarım sürecinin hangi aşamalardan oluştuğunu göstermesi modelin önemini ortaya koymaktadır

(Şimşek, 2009). ADDIE öğretim modeli beş temel basamaktan oluşmakta ve bu beş aşamanın günümüzde güncellenerek birbirleri ile ilişkili olduğu aşamalardan meydana geldiği Şekil 4’de verilmiştir (Branch, 2009).



Şekil 4. ADDIE modelinin geliştirilmiş versiyonu

**Analiz Aşaması:** Bu aşamada, tasarım ve geliştirme çalışmasının temelini oluşturacak olan problem durumu ortaya çıkartılır. Ardından bu durumla ilgili olabilecek kişi ve kaynaklardan veri toplanır.

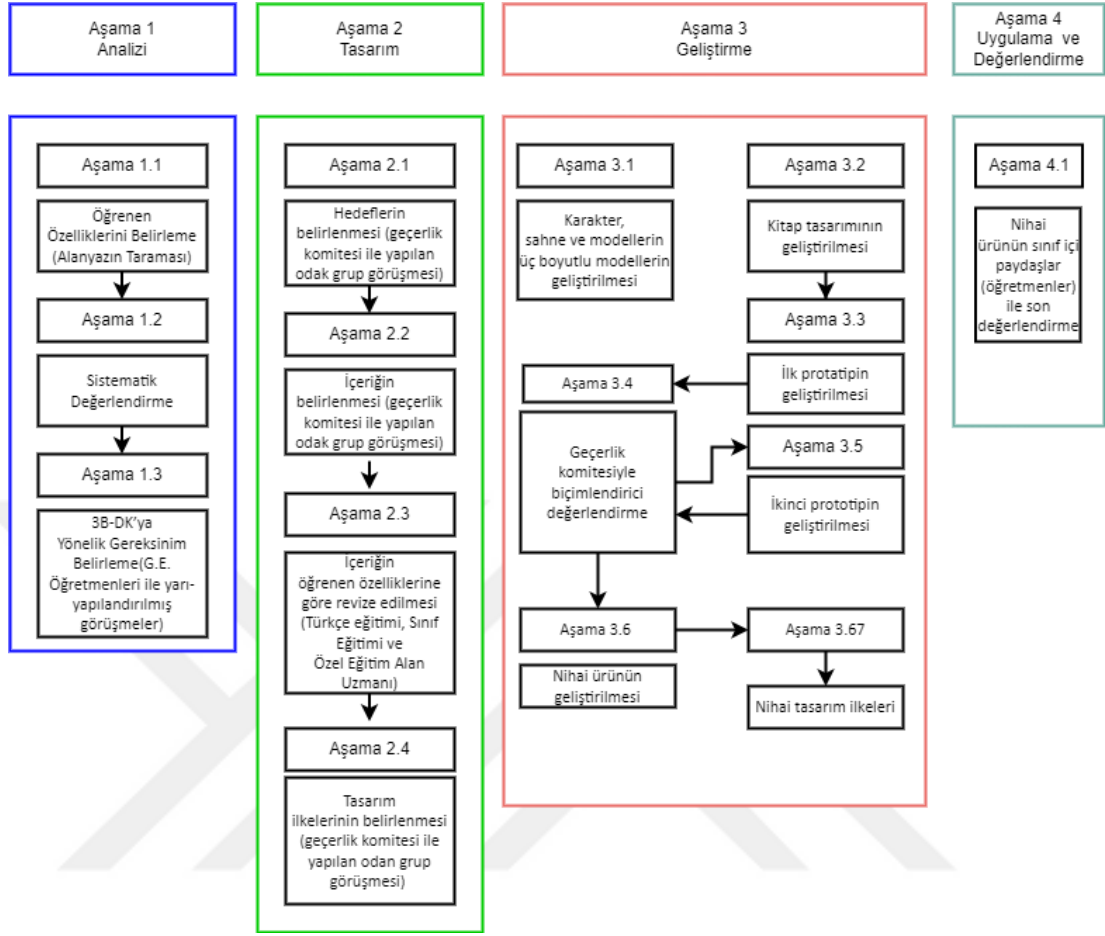
**Tasarım Aşaması:** Bu aşamada, literatür ve uzman görüşleri doğrultusunda, analizde ortaya çıkan soruna yönelik ne tür bir ürün, süreç ya da araç geliştirileceği belirlenir.

**Geliştirme Aşaması:** Bu aşamada bir önceki aşamada belirlenen tasarım, bir ürün olacak şekilde hazırlanır. Ancak bu ürünün tasarıma ve analize uygunluğu da alanyazındaki bilgi, yöntemler ve uzman görüşleri dikkate alınarak ölçülür ve değerlendirilir.

**Uygulama Aşaması:** Bu aşamada süreç ve sonunda ürünün etkisini belirlemek amacıyla ürün kullanılır ve veriler toplanır.

**Değerlendirme Aşaması:** Bu aşamada toplanan veriler bir araya getirilerek bulgularla birlikte yorumlanır ve araştırmanın etkisi, ürünün güçlü ve zayıf yönleri ortaya çıkartılır. Değerlendirme, araştırmanın diğer tüm aşamalarında da yer almaktadır.

Araştırma boyunca aynı zamanda bir sistem yaklaşımı da olan ADDIE öğretim tasarım modelinden aşamalarıyla birlikte yararlanılmıştır. Beş aşamanın her biri ayrı ayrı ele alındığı gibi bazı aşamalardaki adımların birbirine oldukça yakın olmasından kaynaklı aşamaların birlikte ve iç içe olduğu durumlar da söz konusudur. Araştırmanın aşamaları şekil 5’de verilmiştir.



Şekil 5. Araştırma aşamaları

### 3.2. Evren / Örneklem / Çalışma Grubu / Katılımcılar

Tasarım ve geliştirme araştırmalarında sürece dahil olan araştırmacılar, katılımcılar, alan uygulayıcıları ve kullanıcılar iş birliği içerisinde çalışmaktadırlar. Bu araştırmalarda katılımcılar, araştırmanın amacına göre çeşitlilik gözeterek seçilmektedir. Araştırmanın türü ve öğretim tasarımının aşamalarına uygun katılımcıların seçimi farklılık göstermektedir. (Reeves, 2006; Richey ve Klein, 2007). Araştırma yönteminin aşamalarının farklı aşamalardan gerçekleşmesi sebebiyle çalışma grubunun belirlenmesi de farklı aşamalardan meydana gelmektedir. Çalışmanın analiz aşamasında, geliştirilecek 3B dokunsal kitaba ilişkin öğrenen ve öğretmen gereksinimlerini belirlemek adına görme engelliler öğretmenliği ve özel eğitim mezunu olarak hâlihazırda görme engelliler okulunda görev yapmakta olan 20 öğretmenle birlikte yarı yapılandırılmış görüşme gerçekleştirilerek veri toplanmıştır. Bu süreçte örneklem yöntemi olarak amaçlı örneklem yöntemleri içerisinde kartopu örnekleme seçilmiştir. Kartopu örnekleme tekniği, evren hakkındaki bilgilerin (büyüklük vb.) eksik

olduğu veya evreni oluşturan birimlere erişmenin güç olduğu zamanlarda kullanılmaktadır (Patton, 2005). Yazıcıoğlu ve Erdoğan'a (2004) göre kartopu örneklemede süreç şu şekilde ilerlemektedir: İlk olarak belirlenen evrene ait birimlerden birisi ile iletişime geçilir. İletişime geçilen bireyin, konu hakkında bilgi vereceğine inandığı bir diğer bireye araştırmacıyı yönlendirmesi istenir. Bu yönlendirme yardımı ikinci bireye ulaşılır. İkinci bireyin yönlendirmesi ile de üçüncü bir bireye ulaşılır. Örnekleme süreci, doygun bir veriye ulaşılan kadar bu şekilde devam eder. Katılımcılar için, öncelikle İzmir'de bulunan bir Görme Engelliler İlkokulunda görev yapmakta olan görme engelliler öğretmenlerine ulaşılmış; burada çalışan öğretmenlerin yönlendirmesiyle bir sosyal ağ üzerinde yer alan görme engelliler öğretmenleri topluluğuna katılarak; toplulukta bulunan bir öğretmene erişilmesi ile beraber bu katılımcının önerdiği diğer öğretmenlere erişilmiş; erişilen öğretmenlerden de yeni birer katılımcı önermeleri istenmiştir. Katılımcıların özelliklerine ilişkin bilgiler Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1

*Görme Yetersizliği Olan Öğrencilere Yönelik Üç Boyutlu Dokunsal Kitap  
Tasarımına İlişkin Öğretmen Görüşlerine Ait Katılımcılar*

| Katılımcı | Cinsiyet | Üniversite / Bölüm              | Anabilim Dalı            | Öğrenim Durumu                                                                   |
|-----------|----------|---------------------------------|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Ö1        | K        | Gazi Üniversitesi / Özel Eğitim | Görme Engelliler Eğitimi | Lisans                                                                           |
| Ö2        | E        | Gazi Üniversitesi / Özel Eğitim | Görme Engelliler Eğitimi | Lisans                                                                           |
| Ö3        | K        | Gazi Üniversitesi / Özel Eğitim | Görme Engelliler Eğitimi | Yüksek Lisans:<br>Western Michigan Üniversitesi<br>Doktora: Arizona Üniversitesi |
| Ö4        | K        | Gazi Üniversitesi / Özel Eğitim | Görme Engelliler Eğitimi | Lisans                                                                           |
| Ö5        | K        | Gazi Üniversitesi / Özel Eğitim | Görme Engelliler Eğitimi | Lisans                                                                           |
| Ö6        | K        | Gazi Üniversitesi / Özel Eğitim | Görme Engelliler Eğitimi | Yüksek lisans                                                                    |
| Ö7        | E        | Gazi Üniversitesi / Özel Eğitim | Görme Engelliler Eğitimi | Lisans                                                                           |
| Ö8        | K        | Gazi Üniversitesi / Özel Eğitim | Görme Engelliler Eğitimi | Lisans                                                                           |
| Ö9        | K        | Gazi Üniversitesi / Özel Eğitim | Görme Engelliler Eğitimi | Lisans                                                                           |
| Ö10       | K        | Gazi Üniversitesi / Özel Eğitim | Görme Engelliler Eğitimi | Lisans                                                                           |
| Ö11       | K        | Gazi Üniversitesi / Özel Eğitim | Görme Engelliler Eğitimi | Yüksek lisans                                                                    |

|     |   |                                                |                                            |                                            |
|-----|---|------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Ö12 | E | Gazi Üniversitesi / Özel Eğitim                | Görme Engelliler Eğitimi                   | Yüksek lisans: Master Reading Üniversitesi |
| Ö13 | K | Gazi Üniversitesi / Özel Eğitim                | Görme Engelliler Eğitimi                   | Lisans                                     |
| Ö14 | K | Gazi Üniversitesi / Özel Eğitim                | Görme Engelliler Eğitimi                   | Lisans                                     |
| Ö15 | K | Gazi Üniversitesi / Özel Eğitim                | Görme Engelliler Eğitimi                   | Lisans                                     |
| Ö16 | E | Gazi Üniversitesi / Özel Eğitim                | Görme Engelliler Eğitimi                   | Lisans                                     |
| Ö17 | K | Gazi Üniversitesi / Özel Eğitim                | Görme Engelliler Eğitimi                   | Lisans                                     |
| Ö18 | E | Ondokuz Mayıs Üniversitesi / İlköğretim Bölümü | Sınıf öğretmenliği / Özel eğitim formatörü | Lisans                                     |
| Ö19 | E | Celal Bayar Üniversitesi / İlköğretim Bölümü   | Sınıf öğretmenliği                         | Lisans                                     |
| Ö20 | K | Gazi Üniversitesi / Özel Eğitim                | Görme Engelliler Eğitimi                   | Lisans                                     |

Bunun yanı sıra, tasarım aşamasında Türkçe Eğitimi, Özel Eğitim, Sınıf Eğitimi ve Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi alanlarında uzman altı akademisyen ile bir araya gelinerek 3B doküsal kitapta yer alacak okuma parçasına; metnin 4. sınıfta öğrenim görmekte olan GY olan öğrencilerine uygunluğuna ve kitabın tasarım ilkelerine ilişkin görüş toplamak amacıyla odak grup görüşmesi yapılmıştır.

Odak grup görüşmesi katılımcılarının seçiminde amaçlı örnekleme yöntemlerinden kolay ulaşılabilir durum örnekleme ile ölçüt örneklemesinden eş zamanlı olarak yararlanılmıştır. Ölçüt örnekleme önceden belirlenmiş bir dizi ölçütü karşılayan durumların belirlenmesidir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Örneklemi oluşturan bireylerin Türkçe Eğitimi, Özel Eğitim, Sınıf Eğitimi ve Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi alanlarında en az bilim uzmanı unvanına sahip olması şeklinde ölçütler belirlenmiştir.

Tasarım ve geliştirme aşamasında, analiz aşamasından elde edilen bulgular ışığında 3B doküsal kitaba ilişkin prototip tasarlanmış ve prototip alan uzmanlarının görüşleri doğrultusunda geliştirilmiştir. 3B doküsal kitabın geliştirilmesi sürecinde her yeni prototipin ortaya çıkması ile birlikte alan uzmanlarıyla odak grup görüşmesi planlanarak tasarımın nihai sonucuna ulaşılmıştır. Katılımcıların özelliklerine ilişkin bilgiler Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2

*Odak Grup Görüşmesi Katılımcıları*

| Katılımcı | Cinsiyet | Çalışmakta Olduğu Kurum  | Öğrenim Durumu | Uzmanlık Alanı |
|-----------|----------|--------------------------|----------------|----------------|
| U1        | E        | Dokuz Eylül Üniversitesi | Doktora        | BÖTE           |

|    |   |                          |         |                          |
|----|---|--------------------------|---------|--------------------------|
| U2 | K | Dokuz Eylül Üniversitesi | Doktora | BÖTE                     |
| U3 | K | Dokuz Eylül Üniversitesi | Doktora | BÖTE                     |
| U4 | E | Dokuz Eylül Üniversitesi | Doktora | Özel Eğitim              |
| U5 | E | Dokuz Eylül Üniversitesi | Doktora | Sınıf Eğitimi            |
| U6 | E | Dokuz Eylül Üniversitesi | Doktora | Türkçe Eğitimi           |
| U7 | E | MEB                      | Lisans  | Görme Engelliler Eğitimi |

Uygulama ve değerlendirme aşamasında, geliştirilen 3B dokunsal kitabın değerlendirilmesine amacıyla Özel Eğitim, Görme Engelliler Eğitimi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi alan uzmanları ve görme engelliler öğretmenleriyle görüşülmüştür. Katılımcılar kolay ulaşılabilir durum ve kartopu örnekleme ile seçilmiştir. Katılımcıların özelliklerine ilişkin bilgiler Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3

*Görme Yetersizliği Olan Öğrencilere Yönelik Üç Boyutlu Dokunsal Kitabın Değerlendirilmesine Ait Katılımcılar*

| Katılımcı | Cinsiyet | Çalışmakta Olduğu Kurum/Görev             | Öğrenim Durumu | Uzmanlık Alanı           |
|-----------|----------|-------------------------------------------|----------------|--------------------------|
| K1        | E        | Antalya AKEV Üniversitesi / Öğretim Üyesi | Doktora        | BÖTE                     |
| K2        | E        | Anadolu Üniversitesi / Öğretim Üyesi      | Yüksek Lisans  | BÖTE                     |
| K3        | K        | Ege Üniversitesi / Öğretim Üyesi          | Doktora        | BÖTE                     |
| K4        | E        | Gazi Üniversitesi / Araştırma Görevlisi   | Yüksek Lisans  | Görme Engelliler Eğitimi |
| K5        | E        | Gazi Üniversitesi / Araştırma Görevlisi   | Yüksek Lisans  | Görme Engelliler Eğitimi |
| K6        | E        | Gazi Üniversitesi / Araştırma Görevlisi   | Yüksek lisans  | Görme Engelliler Eğitimi |
| K7        | E        | MEB / Öğretmen                            | Lisans         | Görme Engelliler Eğitimi |
| K8        | K        | MEB / Öğretmen                            | Lisans         | Görme Engelliler Eğitimi |
| K9        | K        | University of Arizona                     | Yüksek Lisans  | Görme Engelliler Eğitimi |

|            |   |                |               |                          |
|------------|---|----------------|---------------|--------------------------|
| <b>K10</b> | K | MEB / Öğretmen | Lisans        | Görme Engelliler Eğitimi |
| <b>K11</b> | K | MEB / Öğretmen | Yüksek lisans | Görme Engelliler Eğitimi |
| <b>K12</b> | K | MEB / Öğretmen | Lisans        | Özel Eğitim              |
| <b>K13</b> | K | MEB / Öğretmen | Lisans        | Görme Engelliler Eğitimi |
| <b>K14</b> | K | MEB / Öğretmen | Lisans        | Özel Eğitim              |
| <b>K15</b> | K | MEB / Öğretmen | Lisans        | Görme Engelliler Eğitimi |
| <b>K16</b> | E | MEB / Öğretmen | Lisans        | Özel Eğitim              |
| <b>K17</b> | K | MEB / Öğretmen | Lisans        | Özel Eğitim              |
| <b>K18</b> | K | MEB / Öğretmen | Lisans        | Görme Engelliler Eğitimi |

### 3.3. Veri Toplama Süreci ve Araçları

GY olan öğrencilere yönelik 3B doküsal kitabın geliştirilmesi ve değerlendirilmesinin incelendiği bu çalışmada, veri toplama araçları olarak odak grup görüşmeleri ve yarı yapılandırılmış görüşmeler kullanılmıştır. Çalışmanın ilerleyen kısımlarında bu veri toplama araçlarına ilişkin detaylı bilgiler verilmektedir.

Çalışma, analiz, tasarım, geliştirme, uygulama ve değerlendirme adımlarını içermektedir. Her adımda ihtiyaca yönelik farklı alan uzmanlarının görüşleri alınmış ve adımlara yönelik farklı soruları içeren yarı-yapılandırılmış görüşme formları kullanılmıştır. Tablo 4’te araştırmanın aşamalarına ilişkin veri toplama araçları yer almaktadır.

Tablo 4

#### *Araştırmanın Aşamaları ve Veri Toplama Araçları*

| Araştırma Sorusu                                                                                                                                           | Katılımcılar | Verilerin Toplanması         | Verilerin Analizi |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------------|-------------------|
| 1. Görme engellilerin eğitiminde kullanılmak üzere tasarlanacak üç boyutlu bir doküsal kitaba yönelik görme engelliler öğretmenlerinin önerileri nelerdir? | 20 Öğretmen  | Yarı Yapılandırılmış Görüşme | İçerik analizi    |

|    |                                                                                                                            |                              |                              |                |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------|----------------|
| 2. | Görme engellilerin eğitiminde kullanılacak üç boyutlu dokunsal kitabın tasarım ve geliştirme süreci nasıl gerçekleşmiştir? | 6Alan Uzmanı<br>1 Öğretmen   | Odak Grup Görüşmesi          | İçerik analizi |
| 3. | Geliştirilen 3B dokunsal kitabın değerlendirilmesine ilişkin öğretmen ve uzman görüşleri nelerdir?                         | 8 Alan Uzmanı<br>10 Öğretmen | Yarı Yapılandırılmış Görüşme | İçerik analizi |

Çalışmanın analiz aşamasında, ihtiyaç analizi için geliştirilecek 3B dokunsal kitaba ilişkin öğrenen ve öğreten gereksinimlerini belirlemek adına öncelikle İzmir’de bulunan bir Görme Engelliler İlkokulunda görev yapmakta olan üç görme engelliler öğretmenine ulaşılmış; burada çalışan öğretmenlerin yönlendirmesiyle bir sosyal ağ üzerinde yer alan görme engelliler öğretmenleri topluluğuna katılmış; toplulukta bulunan bir öğretmene erişilmesi ile beraber bu katılımcının önerdiği diğer öğretmenlere erişilmiş; erişilen öğretmenlerden de yeni birer katılımcı önermeleri istenerek öğretmenlerle yarı yapılandırılmış görüşme gerçekleştirilmiştir. Bu süreçte örnekleme yöntemi olarak amaçlı örnekleme yöntemleri içerisinde kartopu örnekleme seçilmiştir. Nihai olarak, Görme Engelliler Öğretmenliği Bölümünden mezun 20 öğretmenden veri toplanmıştır.

Tasarım ve geliştirme aşamasında toplamda 3 odak grup görüşmesi gerçekleştirilmiştir. 1. Odak grup görüşmesinde 3B Dokunsal Kitap Tasarımına İlişkin Alan Uzmanlarının Görüşlerinin belirlenmesi adına Türkçe Eğitimi, Özel Eğitim, Sınıf Eğitimi ve Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi alanlarında uzman toplam altı akademisyen ile bir araya gelinerek 3B dokunsal kitapta yer alacak okuma parçasına; metnin 4. sınıfta öğrenim görmekte olan GY olan öğrencilerine uygunluğuna ve kitabın tasarım ilkelerine ilişkin görüş toplamak amacıyla odak grup görüşmesi gerçekleştirilmiştir. 2. Odak grup görüşmesinde 1. Odak grup görüşmesi sonucunda ortaya çıkan kararlar neticesinde dokunsal kitap prototipi gerçekleştirilmiş, kitap içerisinde yer alan nesne ve karakterlerin 3B çıktıları alınmıştır. Alan uzmanlarının geliştirilen 3B dokunsal kitap hakkında genel olarak nasıl bulduklarını, GY olan öğrenci özelliklerine uygunluğunu, kullanılabilirliğini, kitabın öğrenme ve öğretme sürecine olası katkılarını, kitabı kullanırken karşılaşılabilecekleri sorunları, eksik bulunan veya değiştirilmesi/geliştirilmesini gereken özelliklerini tespit etmek amacıyla görüşme gerçekleştirilmiştir. 2. Odak grup görüşmesine Türkçe Eğitimi, Özel Eğitim, Sınıf Eğitimi ve Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi alanlarında uzman altı akademisyen ve GY olan öğretmeni bir öğretmen ile bir araya gelinerek pandemi şartlarına ve fiziksel mesafeye uygun bir ortamda gerçekleştirilmiştir. 3. Odak grup görüşmesinde 2. Odak grup görüşmesinde alan uzmanlarının görüşleri ve verdikleri geri bildirimler sonucunda dokunsal kitap prototipi geliştirilmiştir. Alan uzmanlarının geliştirilen 3B dokunsal kitap hakkında genel olarak nasıl

bulduklarını, varsa tasarım açısından eksik bulunan veya değiştirilmesi/geliştirilmesini gereken özellikleri yoksa tasarımın nihai karara bağlanması adına onaylarının verilmesinin tespiti amacıyla 3. Odak grup görüşmesi gerçekleştirilmiştir. 3. Odak grup görüşmesi Türkçe Eğitimi, Özel Eğitim, Sınıf Eğitimi ve Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi alanlarında uzman altı akademisyen ve görme engelliler öğretmeni bir öğretmen ile pandemi şartlarından dolayı uzaktan bağlantı yöntemi ile gerçekleştirilmiştir.

Uygulama ve değerlendirme aşamasında son hâli verilen 3B doküman kitabın değerlendirilmesi amacıyla uzman görüşleri doğrultusunda hazırlanan 5 soruluk yarı-yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır.

### **3.4. Verilerin Analizi**

Araştırma süresince elde edilen nitel veriler, nitel verilerin analizi yöntemlerinden içerik analizi ile çözümlenmiştir. İçerik analizinde temelde uygulanan işlem, benzer verileri, kavramlar ve temalar çerçevesinde toplamak, bunları okuyucunun kavrayabileceği şekilde biçimlendirerek yorumlamaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Odak grup görüşmelerinden elde edilen ses kayıtları ve yarı- yapılandırılmış görüşme formlarından elde edilen metinler, herhangi bir değişiklik yapılmadan araştırmacı tarafından NVİVO 12 Plus paket programına aktarılmıştır. NVİVO paket programı ile araştırmacının kodları özel temalar altında toplanıp karşılaştırılmasına, kodlar ve araştırmacının notları arasında ilişki kurarak elde edilen verilerin görselleştirilip raporlaştırılmasına olanak veren bir programdır (Bacanak, 2013). Araştırmacı tarafından veriler öncelikle kodlanmış ve elde edilen kodlar temalara dönüştürülmüştür. İçerik analizi sürecinde araştırmacı ile birlikte içerik analizi konusunda deneyimli olan bir uzmandan yardım alınmıştır. Uzman, bağımsız olarak alt temaları ve kategorileri oluşturduktan sonra uzmanın alt temaları ve kategorileri ile araştırmacının alt tema ve temaları karşılaştırılmıştır. Bu süreç temalarda görüş birliği sağlanıncaya kadar devam etmiştir. Böylece verilerin güvenilirlikleri artırılmaya çalışılmıştır.

### **3.5. Araştırmanın Geçerliği ve Güvenirliği**

Araştırmanın geçerliği ve güvenirliği adına çeşitli nitel veri toplama ve analiz teknikleri kullanılmıştır. Geliştirilme ve uygulama öncesinde, sürecinde, sonrasına derinlemesine veriler toplanmıştır. Farklı alan uzmanları veri toplama ve analiz sürecine katılmış, ayrıntılı betimlemeler yapılmış, veri toplama sürecinde eş zamanlı olarak alan yazın taraması gerçekleştirilmiştir. Verilerin kendi içinde tutarlılığı dikkate alınmış, yansıtılabilir verilerle süreç şekillenmiştir. Araştırmacı hem kendini düzenli ve sistematik biçimde analiz etmiş hem de alan uzmanları tarafından denetlenerek geçerlik ve güvenirlilik sağlanmıştır.

Odak grup görüşmeleri ve yarı-yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen nitel veriler, içerik analizi kullanılarak çözümlenmiştir. İçerik analizi, bir metin veya metin grubu içerisinden elde edilen verileri açıklayabilecek kavramlara ve ilişkilere ulaşmayı amaçlayan bir nitel veri çözümleme yöntemidir (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Yarı-yapılandırılmış görüşmelerin ses kayıtları incelenerek hiçbir değişiklik yapılmadan araştırmacı tarafından yazıya aktarılmıştır. Tüm kayıtlara ilişkin metinler ve ses kayıtları eşleştirilerek kayıtların dökümler ile tutarlılığı değerlendirmiştir. Nitel verilerin çözümlemeye hazır bir biçimde düzenlenmesinin ardından araştırmacı, verilerin kodlanması ve temaların oluşturulması aşamalarına geçmiştir. Elde edilen tüm nitel verilerin içerik analizi sürecinde araştırmacı ile birlikte Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümünde görev yapmakta olan ve içerik analizi süreci konusunda deneyimli olan bağımsız bir alan uzmanından yardım alınmıştır. Uzman, bağımsız olarak alt temaları ve kategorileri oluşturduktan sonra araştırmacının alt tema ve temaları ile kendi alt temaları ve kategorilerini karşılaştırmıştır. Bu süreç temalarda görüş birliği sağlanıncaya kadar devam etmiştir. Böylece verilerin güvenilirlikleri arttırılmaya çalışılmıştır. Bağımsız kodlayıcılar arası güvenilirlik, “Güvenilirlik=Görüş Birliği/(Görüş Birliği+Görüş Ayrılığı) x 100” denklemiyle hesaplanmıştır (Miles ve Huberman, 1994). Bu denklemden elde edilen değer .70 olması birçok nitel veri analizi çalışmasına göre kabul edilebilir düzeydir (Miles ve Huberman, 1994). Bu çalışma kapsamında yapılan çözümlemelerde bağımsız kodlayıcılar arası güvenilirlik .70’den yüksek çıkmış ( $\kappa = .93$ ) ve kodlamalar güvenilir kabul edilmiştir. Bağımsız kodlayıcılar arası güvenilirliğe ek olarak inandırıcılığın sağlanması için katılımcı teyidinden yararlanılmıştır. Yapılan yüz yüze görüşmelerde katılımcılara, görüşmenin sonunda eklemek istedikleri bir noktanın bulunup bulunmadığı, daha önceden belirttikleri durumlar üzerinde herhangi bir değişiklik yapıp yapmayacakları ve görüşmelerin bu hâliyle veri çözümlemesinde kullanılmasının uygun olup olmadığının teyidi alınmıştır. Çevrimiçi görüşme formlarında ise katılımcılar, görüşme sorularına verdikleri yanıtları daha sonradan görüntüleme ve düzenleme olasılığına sahip olmuşlardır. Bunun yanında aktarılabilirliğin sağlanması adına da katılımcıların doğrudan alıntılara yer verilerek ve araştırmacının verinin birincil kaynağından elde edilen formuna sadık kalınarak sonuçları aktarması sağlanmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2018).

### 3.6. Araştırmacının Rolü

GY olan öğrencilere yönelik 3B dokunsal kitabın geliştirilmesi ve değerlendirilmesinin incelendiği bu çalışmada, araştırmacının birtakım rolleri mevcuttur. Araştırmanın ihtiyaç analizi bölümünde geliştirilecek 3B dokunsal kitaba ilişkin öğrenen ve

öğreten gereksinimlerini belirlemek adına gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmenin soruları, odak grup görüşme soruları ve 3B kitabın değerlendirilmesi amacıyla oluşturulan yarı yapılandırılmış görüşme soruları danışman ve araştırmacı tarafından birlikte oluşturulmuştur.

Araştırmanın tasarım ve geliştirme sürecinde 3B dokunsal kitabın tasarımları modelleme programları aracılığıyla araştırmacı tarafından tasarlanmış, 3B yazıcılara aktararak tasarımların çıktıları alınmıştır. Çıktıları alınan 3B modellemelerin boyama işlemleri üniversite bünyesinde görev yapan bir araştırma görevlisi ile araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir. 3B dokunsal kitap içerisinde yer alacak Braille metinlerin çıktılarını almak üzere Dokuz Eylül Üniversitesi kütüphanesinde yer alan Braille yazıcısından metinlerin çıktıları, araştırmacı ve görevli tarafından alınmıştır. Braille metinlerin baskıları alınmadan önce görme engelliler öğretmeni ile irtibata geçerek Braille metinlerin kısaltılmış versiyonları mı yoksa uzun versiyonları mı çıkartılması gerekmektedir diye sorulmuştur. Görme engelliler öğretmeni ise 4.sınıfta okuyan öğrencilerin kısaltılmış Braille alfabesini bildiklerini belirterek kısa metinlerin çıkartılmasının daha uygun olacağını belirtmiştir. Bunun üzerine braille çıktılar kısaltılmış olarak alınmıştır.

3B modellemeleri ve Braille metinleri kitap formatına dönüştürmek için İzmir'de bulunan bir baskı merkezi ile dört adet spiralli, her sayfası kalın ve sağlam özel bir kitap yaptırılması amacıyla araştırmacı tarafından görüşme sağlanmış ve kitap baskıları alınmıştır. 3B modellemeler ve Braille metinlerinin bir bütün hâline gelebilmesi için kitap üzerine yapılan yapıştırıcılar araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir. Ayrıca 3B dokunsal kitap içerisinde yer alan metinlerin seslendirilmesi amacıyla web sitesi araştırmacı tarafından tasarlanmış ve yayına alınmıştır.

## BÖLÜM IV

### BULGULAR

#### 4.1. Görme Yetersizliği Olan Öğrencilerin Eğitiminde Kullanılmak Üzere Tasarlanacak Üç Boyutlu Bir Dokunsal Kitaba Yönelik Görme Engelliler Öğretmenlerinin Önerileri

Bu bölümde GY olan öğrencilere yönelik 3B dokunsal kitaba ilişkin öğrenen ve öğreten gereksinimlerini belirlemek adına görme engelliler öğretmenliği bölümünden mezun 20 öğretmenle birlikte yarı yapılandırılmış görüşme gerçekleştirilerek veri toplanmıştır.

##### 4.1.1. Görme Yetersizliği Olan Öğrencilere Yönelik Üç Boyutlu Dokunsal Kitap Tasarımına İlişkin Öğretmen Görüşlerine Ait Bulgular

Öğretmenlere ilk olarak “Görme engelliler öğretmenleri hangi alanlarda kazanımları öğrencilere kazandırmakta güçlük çekmektedirler?” sorusu sorulmuştur. Öğretmenler bu soruyu öğretiminde güçlük çekilen alanlar ve dersler olmak üzere iki farklı şekilde yanıtlamışlardır. Görme engelliler öğretmenleri, GY olan öğrencilerin eğitiminde sırasıyla soyut kavramların (f=6), görsellik içeren alanların (f=2) ve bağımsız hayat becerilerinin (f=1) öğretiminde güçlük yaşadıklarını belirtmişlerdir.

Öğretmenlerin öğretiminde güçlük çekilen alanlarla ilgili görüşleri şu şekildedir:

Ö2: (Soyut Kavramların) “... *Soyut olan kavramları da somutlaştırmak gerekiyor*”

Ö6: (Bağımsız hayat becerileri) “*Bağımsız hayat becerileri.*”

Ö5: (Görsellik gerektiren alanlarda) “... *çok fazla görsel içerdiği için çocuklara anlatmak sıkıntılı oluyor. Şekiller özellikle.*”

Öğretmenler, GY olan öğrencilerin eğitiminde yukarıda belirtilen alanlarda konu içeriklerine sahip olan birçok derste zorluk çektiklerini belirtmiş ve bu dersleri Türkçe, Matematik, Fen Bilimleri, Coğrafya, Hayat Bilgisi, Beden Eğitimi, Görsel Sanatlar, Teknoloji Tasarım ve Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersleri olarak listelemişlerdir. Öğretmenler sözü edilen bu dersler arasında en fazla Türkçe dersinde (f=7) zorluk çektiklerini belirtmişlerdir.

Ö14: “... *Türkçe’de iyi betimlenmeyen hikayeler, dil bilgisi kuralları, resim dersinde dokunsal olmayan çalışmalar.*”

Ö19: “*Türkçe dersi sözel bir ders olduğu için önlerinde kabartma yazı olduğu sürece konu anlatmak sıkıntı olmuyor. Ancak bazen konuyu özetleyen bir tabloya ihtiyaç oluyor, bunu kabartma yazıyla sağlamak pek mümkün olmuyor. Hazır kabartma tablo şablonları olsa konunun bütününe görüp anlamalarına yardımcı olabilir.*”

Ö6: “*Matematik konuları uzamsal ilişkiler bölme, çarpma vb ders konuları*”

Ö16: “*... fen bilgisi dersinden sınıf sınıf ders kitapları incelenerek konuya uygun kabartma materyaller hazırlanıp ders kitaplarıyla birlikte dağıtım yapılabilir.*”

Ö5: “*Coğrafyada da aynı şekilde. Deniz, okyanus, vadi, plato gibi kavramlar çok havada kalıyor. Sözel dersleri daha iyi anlıyorlar.*”

Görme engelliler öğretmenlerine ikinci olarak “Görme engelliler öğretmenlerinin var olan 3B dokunsal kitapların kullanımına yönelik görüşleri nelerdir?” sorusu sorulmuştur. Öğretmenler dokunsal kitabın kullanımına yönelik daha fazla duyu organına hitap etme (f=5), somutlaştırma (f=4), kalıcılık (f=2), öğrenmeyi kolaylaştırma (f=2), braille okuryazarlık ile ilişkisi (f=1), total görme yetersizliğine destek (f=1), kullanışlılık (f=1), Birebir yaşantı oluşturma (f=1) temalarıyla görüş bildirmişlerdir.

Tablo 5

*Görme Engelli öğretmenlerin var olan üç boyutlu dokunsal kitap hakkındaki görüşlerine ait temaların frekansları*

| <i>Görme Engelli öğretmenlerin var olan üç boyutlu dokunsal kitap hakkındaki görüşleri</i> | <i>f</i> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Daha fazla duyu organına hitap etme                                                        | 5        |
| Somutlaştırma                                                                              | 4        |
| Öğrenmeyi kolaylaştırma                                                                    | 2        |
| Kalıcılık                                                                                  | 2        |
| Total görme yetersizliğine destek                                                          | 1        |
| Kullanışlılık                                                                              | 1        |
| Birebir yaşantı oluşturma                                                                  | 1        |

Görüşmeye katılan dört öğretmen 3B dokunsal kitapların soyut kavramları somutlaştırmaya yardımcı olduğunu belirtmişlerdir. Öğretmenlerin bazıları görüşlerini şu şekilde ifade etmişlerdir;

Ö2: “*... Soyut içerikleri somutlaştırmamıza yardımcı oluyor.*”

Görüşmeye katılan bir öğretmen 3B dokunsal kitapların kalıcılığını arttırdığını ve öğrenmeyi kolaylaştırdığını şu sözlerle ifade etmiştir;

Ö13: “*Görme engellilerin eğitimde kesinlikle dokunsal kitaplar olmalı. Bilgilerin daha fazla akılda kalıcı olması için öğrenmeyi kolaylaştırdığı için önemlidir.*”

Görüşmeye katılan beş öğretmen 3B dokunsal kitapların daha fazla duyu organına hitap ettiğini belirtmişlerdir. Öğretmenlerden biri görüşlerini şu şekilde ifade etmiştir;

Ö19: “Görme engelli öğrenciler derslerde daha çok dinleme (işitme) duyularını geliştirmek durumunda kalıyorlar. Ama kendi dokunarak okumak, anlamak isteyen de çok öğrenci oluyor. Betimlemelerimiz algılamalarında zayıf kaldığında onlara dokunarak hissettirmek onlar için daha keyifli oluyor. Bu yüzden dokunsal kitaplar faydalı oluyor.”

Görüşmeye katılan iki öğretmen 3B dokunsal kitapların öğrenmeyi kolaylaştığını belirtmiştir. Öğretmenlerden biri görüşlerini şu şekilde ifade etmiştir;

Ö10: “... Görme engellilerin eğitimde kesinlikle dokunsal kitaplar olmalı. Bilgilerin daha fazla akılda kalıcı olması için öğrenmeyi kolaylaştırdığı için önemlidir.”

Öğretmenler ayrıca total görme yetersizliğine destek, kullanışlılık ve birebir yaşantı oluşturma temaları altında birer görüş belirtmişlerdir.

Görme engelliler öğretmenlerine üçüncü olarak “Görme engellilerin eğitimi için mevcut 3B dokunsal kitapları kullanırken karşılaştığınız sorunlar nelerdir?” sorusu sorulmuştur. Öğretmenlerin mevcut dokunsal kitaplara yönelik sorunları kullanışlılık (f=9), sınırlı sayıda üretim (f=5), yetersiz çoklu ortam desteği (f=5), yetersiz ders içeriği (f=4), maliyet (f=2), niteliklilik (f=1), teknik yetersizlikler (f=1), zaman sıkıntısı (f=1) ve braille okuryazarlık düzeyinin düşük olması (f=1) temalarıyla ifade etmişlerdir.

Tablo 6

*Görme engelli öğretmenlerin mevcut üç boyutlu dokunsal kitapları kullanırken karşılaştıkları sorunları ait temaların frekansları*

| <b>Görme engelliler öğretmenlerin mevcut üç boyutlu dokunsal kitapları kullanırken karşılaştıkları sorunlar</b> | <b>f</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Kullanışlılık                                                                                                   | 9        |
| Sınırlı sayıda üretim                                                                                           | 5        |
| Yetersiz çoklu ortam desteği                                                                                    | 5        |
| Yetersiz ders içeriği                                                                                           | 4        |
| Maliyet                                                                                                         | 2        |
| Niteliklilik                                                                                                    | 1        |
| Teknik yetersizlikler                                                                                           | 1        |
| Zaman sıkıntısı                                                                                                 | 1        |
| Braille okuryazarlık düzeyinin düşük olması                                                                     | 1        |

Görüşmeye katılan dokuz öğretmen 3B dokunsal kitapların kullanışlılığı hakkında kitapların çok hantal olduğunu, çocuklar için taşımalarının zor olduğunu ve kolay yıprandığını belirtmişlerdir. Öğretmenlerin bazıları görüşlerini şu şekilde ifade etmişlerdir:

Ö2: “Ergonomik olmalı. Taşınması ve kullanımı kolay olmalı. İnsan sağlığını olumsuz etkilemeyecek şekilde olmalı. ... çok hantal ve çocuklar için taşınması oldukça zor. Ama ne var ki elimizde kullanabileceğimiz daha kullanışlı bir materyalimiz yok.”

Ö5: “Dokunsal kitaplar iyi fikir ancak bu tür materyallerin kolay yıpranmayan malzemeye yapılması çok önemli zira görme engelli çocuklar parmaklarıyla dokunarak okuduğundan... İncelediğinden... Bu materyaller üzerinde ister istemez bastırıyorlar. Buda yazının ya da kabartma fotoğrafın çabuk deforme olmasına silinmesine neden oluyor. Aynı kitap ikinci üçüncü kullanımda yıpranıyor.”

Beş öğretmen halihazırda var olan 3B dokunsal kitapların sayısının yeterli olmadığını belirtmiştir. Öğretmenlerin bazıları görüşlerini şu şekilde ifade etmişlerdir:

Ö8: “Piyasada gün geçtikçe bu kitapların ve bu kitapları üreten yazıcıların arttığını, buna rağmen yeterli olmadığını, daha fazla geliştirilebileceğini, piyasadaki dokunsal kitap sayısı ve niteliğinin yeterli olmadığını düşünüyorum.”

Ö2: “... Bunun yanı sıra Braille kitapların sınırlı sayıda üretimi var.”

Görüşmeye katılan beş öğretmen var olan dokunsal kitapların çoklu ortam desteği sunmada yetersiz olduğunu belirtmişlerdir. Öğretmenlerden biri görüşlerini şu şekilde ifade etmişlerdir:

Ö9: “... yeterli değil. Özellikle grafik tablo vb. Şekil içeren metinlerde zorluk yaşıyoruz. Etkinlikler görsel üzerine olduğu için normal kitaplardan faydalanmada zorluk çekiyoruz.”

Görüşmeye katılan dört öğretmen 3B dokunsal kitapların yetersiz ders içeriğine sahip olduğunu belirtmişlerdir. Öğretmenlerin bazıları görüşlerini şu şekilde ifade etmişlerdir:

Ö7: “Kullanışlı oluyor ama basımlar hep eski içerikler daha fazla örnekli ve geniş içeriğe sahip kitaplar kullanılmalı”

Ö10: “Çok az kullanım var ve kullanılabilecek konular çok sınırlı.”

Öğretmenler ayrıca dokunsal kitapların maliyetlerinin yüksek olmasından, nitelik ve teknik açıdan yetersiz olduğundan ve braille okuryazarlık düzeyinin düşük olması sebebiyle dokunsal kitapların kullanımında güçlük çekildiğinden bahsetmişlerdir.

Görme engelliler öğretmenlerine son olarak “Görme engellilerin eğitimi için tasarlanacak 3B bir dokunsal kitaba yönelik önerileriniz nelerdir?” sorusu sorulmuştur. Öğretmenler, “Çoklu Ortam Destekleme”, “İçerik Çeşitliliği”, “Materyal Tasarım İlkeleri”, “Öğrenen Özellikleri ve Uyaran Çeşitliliği” olmak üzere 5 ana tema, 29 alt temadan oluşan görüş bildirmişlerdir. Temalar Tablo 7’de yer almaktadır.

Tablo 7

*Görme engellilerin eğitimi için tasarlanacak üç boyutlu dokunsal kitaba yönelik önerilere ait temaların frekansları*

| <b><i>Görme engellilerin eğitimi için tasarlanacak üç boyutlu dokunsal kitaba yönelik öneriler</i></b> | <b><i>f</i></b> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Uyaran çeşitliliği                                                                                     | 19              |
| Dokunma duyusuna ek olarak işitme duyusu                                                               | 5               |
| Farklı duyu organlarına hitap etme                                                                     | 5               |
| Dokunma duyusuna ek olarak ses ve koku alma duyusu                                                     | 1               |
| Farklı dokunsal uyarlardan yararlanma                                                                  | 1               |
| Dokunma duyusunun zenginleştirilmesi                                                                   | 7               |
| Materyal tasarım ilkeleri                                                                              | 15              |
| Gerçeğe yakınlık                                                                                       | 6               |
| Anlaşılabilirlik                                                                                       | 3               |
| Sadelik                                                                                                | 3               |
| Soyut kavramları somutlaştırma                                                                         | 3               |
| Kullanışlılık                                                                                          | 9               |
| Dayanıklılık                                                                                           | 4               |
| Düşük maliyet                                                                                          | 1               |
| Ergonomiklik                                                                                           | 1               |
| Okunaklılık                                                                                            | 1               |
| Orijinal boyutlara sadık orantılama                                                                    | 1               |
| Taşıma kolaylığı                                                                                       | 1               |
| İçerik çeşitliliği                                                                                     | 7               |
| Ders kitaplarına yönelik içerik                                                                        | 4               |
| Dünya ve Türk klasiklerine yönelik içerik                                                              | 1               |
| Farklı alanlarda materyaller                                                                           | 1               |
| Hayvanların öğretilmesine yönelik içerik                                                               | 1               |
| Öğrenen özellikleri                                                                                    | 6               |
| Görme yetersizliği düzeyine göre materyal geliştirme                                                   | 3               |
| Farklı yaş gruplarına göre materyal kullanımı                                                          | 1               |
| Kaynaştırma öğrencilerinin gereksinimleri                                                              | 1               |
| Ön bilgilerine uygunluk                                                                                | 1               |

Öğretmenlerin büyük bir çoğunluğu ( $f=19$ ) geliştirilecek 3B dokunsal kitabın öğrenenlere uyaran çeşitliliği sağlaması gerektiği konusunda fikir beyan etmişlerdir. Öğretmenler ( $f=5$ ) geliştirilecek kitabın yalnızca tek bir duyu organını hedef alarak geliştirilmemesi gerektiğini en az iki duyu organı olmak üzere çoklu duyumsamayı hedeflemesi gerektiğini ifade etmişlerdir. Ö14 bu görüşü şu ifade ile açıklamaktadır: “... *Daha doğrusu burada (Geliştirilecek dokunsal kitabı kastederek) tek bir karşılığı olmamalı, multiple bir karşılığı olmalı bu materyallerde*”. Öğretmenler geliştirilecek dokunsal kitabın işitme ( $f=5$ ) ve koku ( $f=1$ ) gibi farklı duyularla da desteklenmesinin gerekliliğine aşağıdaki ifadeleri kullanarak vurgu yapmışlardır.

Ö2: “*Bu materyaller ses ve koku ile de desteklenebilir. Ne kadar çok duyuya hitap*

*ederse o kadar öğretici olur.”*

Ö14: “... fakat bunun sadece dokunsala indirgenmesini doğru bulmuyorum. Aktif bir şekilde sesinde kullanılması işi daha uygun hale getirebilir. ... Görmeye tek alternatif duyu dokunma değildir. İşitme duyusu da işin içine katılmalıdır.”

Bir öğretmen ise görme engelli öğrenenler için doku özelliğinin önemine dikkat çekerek geliştirilecek kitapta yer alan dokunsal materyallerin dokularında yapılacak çeşitlemelerin de uyaran zenginliği oluşturacağı yönünde görüş bildirerek şu ifadeleri kullanmıştır:

Ö7: “Daha fazla ayırım sağlayıcı yani daha anlaşılır nitelikte olması gerektiğini, daha farklı dokunsal uyaranlar kullanılabileceğini düşünüyorum”.

Bir tasarımda uyaran çeşitliliği sağlamanın somut karşılığı farklı duyu organlarına hitap eden çoklu ortam öğelerinden yararlanmaktır (Dursun ve Odabaşı, 2017). Bu sebeple öğretmenlerin tasarımda kullanılacak çoklu ortam öğesi ile ilgili yaptıkları bir yorum, uyaran çeşitliliğini de doğrudan etkilemektedir. Öğretmenler geliştirilecek 3B dokunsal kitapta 3B nesnelerin (f=4) ve braille metinlerin (f=2) kullanılmasını önermişlerdir. Bu noktada öğretmenlerin bu önerileri, dokunma duyusunun zenginleştirilmesi alt teması içerisinde ele alınmıştır.

Ö19: “... Konu ile ilgili bir görsel dokunsal hale getirilip altına braille ile açıklaması yazılabilir. Örneğin: arı ve kovan resmi altına "arılar kovanda bal üretiyorlar" gibi bir açıklama olabilir. Bizim kovana ve arıyı öğrenciye gerçekte dokundurmamız mümkün olmadığı için sembolleştirilmiş bir dokunsal görsel en azından zihinlerinde bir şekil oluşmasını sağlar.”

Ö18: “... az gören öğrenciler için renk kontrastı total öğrenciler için resmin eğer kabartma imkânı varsa kabartma yok ise resmin sözel olarak betimlenmiş hali olmalı,”

Öğretmenler, tasarlanacak 3B dokunsal kitabın materyal tasarım ilkeleri (f=15) gerçeğe yakınlık (f=6), ana temasındaki görüşlerini anlaşılabilirlik (f=3), sadelik (f=3), ve soyut kavramları somutlaştırma (f=3) olarak 4 farklı başlıkta belirtmişlerdir. Öğretmenler özellikle tasarlanacak dokunsal kitabın gerçeğe yakın olması gerektiğini belirterek şu ifadeleri kullanmışlardır:

Ö10: “İçindeki resimler ya da diğer 3 boyutlu olacak şeyler gerçeğe en yakın şekilde tasarlanabilirse en doğru eğitim vermiş olunur.”

Ö13: *“Dokunsal kitapta, anlatılan dersin konusuna uygun gerçekçi, karmaşık olmayan resimler olmalı, çok fazla yazıya boğmadan esas konu hakkında bilgi verici metinler olmalıdır.”*

Öğretmenler, 3B dokunsal kitabın karmaşık bir yapıda olmaması gerektiğini, çok fazla yazıya boğmadan esas konu hakkında bilgi verici metinlerden yararlanılması gerektiğini sadelik teması altında şu sözlerle ifade etmişlerdir:

Ö19: *“Karmaşık olmamalı, eğer ayrıntılar fazlaysa sayfa sayfa eklenmeli diye düşünüyorum.”*

Ö9: *“Dokunsal kitapta, anlatılan dersin konusuna uygun gerçekçi, karmaşık olmayan resimler olmalı, çok fazla yazıya boğmadan esas konu hakkında bilgi verici metinler olmalıdır.”*

Öğretmenler, geliştirilecek 3B dokunsal kitabın kullanılabilirlik (f=9) konusundaki görüşlerini dayanıklılık (f=4), düşük maliyet (f=1), ergonomiklik (f=1), okunabilirlik (f=1), orijinal boyutlara sadık orantılama (f=1) ve taşıma kolaylığı (f=1) olarak altı farklı başlıkta belirtmişlerdir. Öğretmenler özellikle tasarlanacak olan kitabın dayanıklı olması gerektiğini belirterek şu görüşleri iletilmişlerdir:

Ö14: *“... Kitap içinse tek önerim deforme olmayan yazı ve resim kabartmaları daha uzun süreli kullanım için etkili olacaktır diye düşünüyorum.”*

Ö16: *“Dayanıklı malzemeden olsun.”*

Bir öğretmen kullanılacak materyallerin dikkatli seçilmesine ve orijinal boyutlarına sadık kalınması gerektiğini şu sözlerle ifade etmiştir:

Ö4: *“Kullanılacak materyaller dikkatli seçilmeli, boyut verilmeye çalışılırken orijinaline sadık kalınmalı.”*

Bir öğretmen (Ö7) dokunsal kitabın ergonomik ve taşınması kolay olması gerektiğini şu sözlerle ifade etmiştir: *“Ergonomik olmalı. Taşınması ve kullanımı kolay olmalı.”*

Öğretmenler, tasarlanacak 3B dokunsal kitabın içerik çeşitliliği konusundaki görüşlerini ders kitaplarına yönelik içerik (f=4), Dünya ve Türk klasiklerine yönelik içerik (f=1), farklı alanlarda materyaller (f=1), hayvanların öğretilmesine yönelik içerik (f=1), olarak dört farklı başlıkta belirtmişlerdir.

Öğretmenler (f=4) geliştirilecek 3B dokunsal kitapların birincil olarak ders kitaplarına yönelik olması gerektiğini savunmuşlardır. Bu noktada iki öğretmen önceliğin, sıklıkla soyut düşünme becerisi gerektiren matematik ve fen bilimleri gibi derslerin ders kitaplarına verilmesi gerektiğini ifade etmişlerdir. Ders kitaplarına yönelik içerik temasına ait öğretmenlerin görüşlerine ilişkin doğrudan alıntılar şu şekildedir:

Ö4: “Ders kitaplarından başlayabilirsiniz çünkü çocuklar kaynaştırma sınıflarında akranlarıyla aynı bilgileri öğrenemiyorlar çünkü kitaplar çok soyut kalıyor görme engelliler için. Hem çok daha fazla katılımcıya ulaşabilirsiniz bu sayede.”

Ö13: “Matematik, fen bilimleri gibi derslerde anlatılan konuya göre anlaşılmayı kolaylaştırmak, konuyu somutlaştırmak adına dokunsal materyallerin az olması derslerin anlaşılabilirliğini zorlaştırır.”

Öğretmenler, tasarlanacak 3B dokunsal kitabın öğrenen özelliklerine (f=6) uygun olması gerektiğini belirterek görme yetersizliği düzeyine göre materyal geliştirme (f=3), farklı yaş gruplarına göre materyal kullanımı (f=1), kaynaştırma öğrencilerinin gereksinimleri (f=1) ve önbilgilerine uygunluk (f=1) temalarıyla 4 farklı başlıkta belirtmişlerdir. Öğretmenler özellikle tasarlanacak dokunsal kitabın görme yetersizliği düzeyine göre materyal kullanımının yapılmasının gerekliliğine dikkat çekerek şu ifadeleri kullanmışlardır:

Ö18: “az gören öğrenciler için renk kontrastı total öğrenciler için resmin eğer kabartma imkânı varsa kabartma yok ise resmin sözel olarak betimlenmiş hali olmalı,”

Ö15: “Az görenler için büyük puntolu yazılar kontrast renkler kullanılmalı total görme engelliler için braille yazılar kabartmalar”

Bu bölümde, 3B dokunsal kitabın tasarımına ilişkin görme engelliler öğretmenlerinin önerileri aşağıda sıralanmıştır:

- Materyal tasarım ilkeleri göz önünde bulundurularak tasarlanmalı.
  - Gerçek yaşama yakın şekilde tasarlanmalı.
  - Öğrenci düzeyine göre hazırlanmalı
  - Farklı yaş gruplarına hitap edebilir olmalı.
  - Kaynaştırma öğrencilerin kullanabileceği şekilde hazırlanmalı.
  - Ergonomik, dayanıklı, taşınması ve kullanımı kolay olmalı.
- Öğretimi güçlük çekilen alanlarda geçen soyut kavramlar somutlaştırılmalı.
- Uyaran çeşitliliği sağlanmalı.
- Farklı duylara hitap etmeli.
  - Geliştirilecek materyaller ses ve koku ile desteklenebilir olmalı.
  - Farklı çoklu ortam öğeleriyle desteklenmeli (İşitsel materyal)

- Dokunsal uyarılar olmalı.
- Metnin öğrenciye sunumunda 3B sahneler ve nesneler Braille metinlerle desteklenmeli.
- Geliştirilecek 3B dokunsal kitap içerisindeki materyallerin gerçeğe yakın tasarlanmalı.
- Ders kitaplarına yönelik içeriklerin seçilmesi gerekli.

## **4.2. Görme Yetersizliği Olan Öğrencilere Yönelik Üç Boyutlu Dokunsal Kitabın Tasarım ve Geliştirilme Süreci**

Bu bölümde ihtiyaç analizi için gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşme sonucunda ortaya çıkan tasarım önerileri neticesine bağlı olarak 3B dokunsal kitabın tasarım ve geliştirilme sürecinden bahsedilmektedir. Ayrıca araştırma soruları arasında yer alan “Görme engelli öğrencilerin eğitiminde kullanılacak 3B dokunsal kitabın tasarım ve geliştirme süreci nasıl gerçekleşmiştir?” sorusuna yanıt aranmıştır.

### **4.2.1 Görme Yetersizliği Olan Öğrencilere Yönelik Üç Boyutlu Dokunsal Kitabın İçeriğinin Belirlenmesi**

#### **4.2.1.1 Görme Yetersizliği Olan Öğrencilere Yönelik Üç Boyutlu Dokunsal Kitap Tasarımına İlişkin Alan Uzmanlarıyla Gerçekleştirilen 1. Odak Grup Görüşmesine Ait Bulgular**

Görme Engelli Öğrencilere Yönelik 3B Dokunsal Kitap Tasarımına İlişkin Alan Uzmanlarının Görüşlerinin belirlenmesi adına Türkçe Eğitimi, Özel Eğitim, Sınıf Eğitimi ve Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi alanlarında uzman altı akademisyen ile bir araya gelinerek 3B dokunsal kitapta yer alacak okuma parçasına, metnin 4. sınıfta öğrenim görmekte olan GY olan öğrencilere uygunluğuna ve kitabın tasarım ilkelerine ilişkin görüş toplamak amacıyla odak grup görüşmesi gerçekleştirilmiştir.

Alan uzmanlarına ilk olarak “Millî Eğitim Bakanlığının 4. sınıfta öğrenim görmekte olan öğrenciler için önerdiği ders kitabında yer alan okuma parçalarından hangisinin 3B dokunsal kitapta yer alması görme yetersizliği olan öğrenci özellikleri açısından daha uygundur?” sorusu yöneltilmiştir. Uzmanlar metinlerin ilkökul 4. sınıf kitabında yer alan zorunlu temalar (Çocuk Dünyası, Millî Mücadele ve Atatürk, Erdemler ve Millî Kültürümüz) içerisinde seçilmesini ve bu temalar içerisinde soyut kavramlar içeren metinlerin seçilmesini

önermişlerdir. Buna ek olarak geliştirilecek kitapta farklı metin türlerinin de yer alması gerektiğini belirterek şu ifadeleri kullanmışlardır:

U5: *“Saygı, sadakat, dayanışma. Bunların her birisi ayrı başlıklar. İki metin daha bulunarak diğer temalardan. Mesela birisinin muhakkak şey olması lazım. Millî mücadele. Biri de kültür olabilir. Zaten bu 3 tema zorunlu temalar.”*

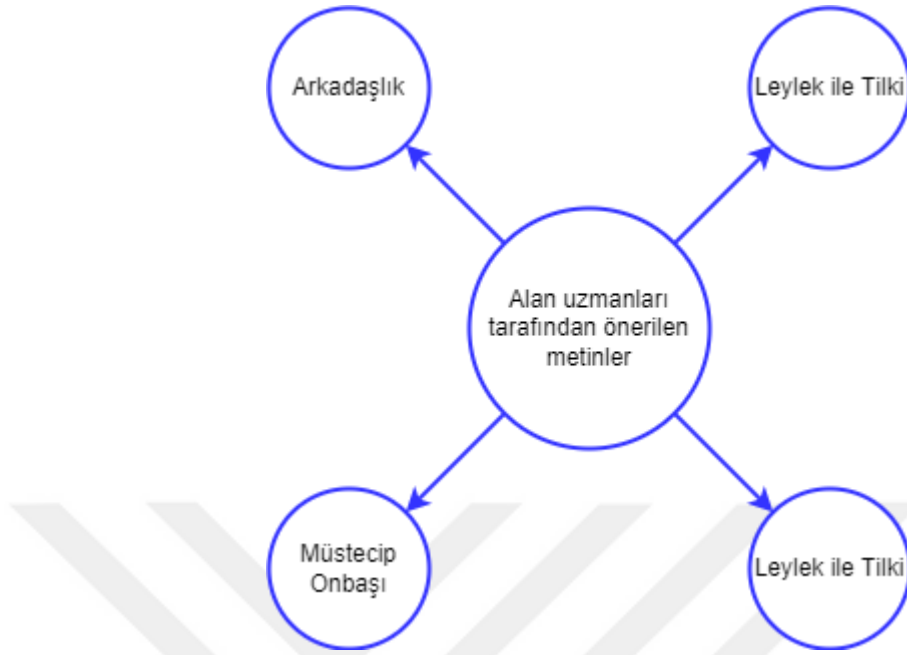
U5: *“Hem de her türle ilgili zaten 3 tür tanımlanmış. Her türle ilgili bir fikir edinmiş olur. Yani şiir işledim. O da tezin yürütülmesi bakımından farklı bakış açılarının olması bakımından güzel olabilir. Yani 1 bilgilendirici, 2 öyküleyici metin, 1 de şiir.”*

Buna ek olarak Türkçe Eğitimi ve Sınıf Eğitimi alan uzmanları tema ve türlere karar verdikten sonra seçilecek metinleri edebi niteliklerinin güçlülüğüne göre değerlendirmenin de önemli olduğunu belirtmişlerdir.

U6: *“Türkçe öğreticisi için metin, öğretimi gerçekleştirmek için bir araçtır. Ama bizim için bu araç çok, niteliği çok önemli olan bir araçtır. Yani nitelikli araç olması, niteliğinin yüksek düzeyde olması çok önemlidir.”*

U5: *“... 2019 programında yani buradaki kriterler ne diyor bakın. Ders kitaplarına alınacak metinlerin niteliği. Aslında kriter belirlenmiş.”*

Bu görüşler neticesinde alan uzmanları üç farklı metin türünden dört metni dokunsal kitapta yer alması için fikir birliğine varmışlardır. Bunlar Arkadaşlık (şiir), Leylek ile Tilki (Fabl), Müstecip Onbaşı (Anı) ve Sesini İsteyen Kurbağa (Hikâye) metinleridir. Metinlerin seçimi için görüşler aşağıda verilmiştir.



Şekil 6. Alan uzmanları tarafından önerilen temalar

#### **Arkadaşlık şiirine ait görüşler;**

U6: “Ben metinlerin içerisinde olabilecek en iyilerini seçebilirim. Ben mesela şiir demişken Aytül Akan’ın şiirini (Arkadaşlık şiirinden bahsediyor) öneririm.”

#### **Leylek ile Tilki metnine ait görüşler;**

U6: “Ben bu öyküyü (Leylek ile Tilki’den bahsediyor) gayet de iyi buldum. Gülsel Korat. Adını da bilmiyordum mesela. Kim kurgulamış bu öyküyü.”

#### **Müstecip Onbaşı metnine ait görüşler;**

U6: ““Müstecip Onbaşı”. ...tarihsel duyguyu vermek açısından tema açısından milli mücadeleye böyle bir metin konulabilir yine de.”

#### **Sesini İsteyen Kurbağa metnine ait görüşler;**

U6: “Şu Sesini İsteyen Kurbağa çok hoşuma gitti. Yani bu metni çok sevdim. Bir defa gördüm bunu ama hocanın dediği gibi bence kültürle ilgili, milli kültürle ilgili metin koymak lazım.”

Alan uzmanlarına ikinci olarak “Üç boyutlu dokunsal kitapta yer alması düşünülen okuma parçasının metni görme yetersizliği olan öğrenci özelliklerine göre nasıl düzenlenmelidir?” sorusu yöneltilmiştir. Özel eğitim alan uzmanı ve sınıf eğitimi alan uzmanı metinlerin özel gereksinimlere (f=3) ve gelişim özellikler (f=1) göre düzenlenmesi gerektiğine

ilişkin görüş bildirmişlerdir. Özel eğitim alan uzmanının öğrencilerin özel gereksinimlerine göre metnin yeniden düzenlenmesi ile ilgili görüşleri aşağıdaki gibidir:

U4: *“Bizim somutlaştırmaya ihtiyacımız var. Bir şeyleri somutlaştırarak çocuğun anlamasını arttırmayı hedefliyoruz. O yüzden somutlaştırmaya uygun kavram ve bağlamlara ihtiyacımız var. Hikayedeki o bağlam somutlaştırmaya uygun mu ona bakmak gerekiyor. ... Mesela konum kavramları olması, altında, üstünde, yanında, içine girmesi, içinden çıkması gibi şeyler. ... Nesneler arası ilişkileri çalışabiliriz ve metinlerde bir şekilde bunları yakalayabiliyorsak demek ki nesnesini basabileceğimiz kavramlarımız ortaya çıkıyor o zaman.”*

Sınıf eğitimi alan uzmanı da tasarlanacak olan dokunsal kitabın içerisindeki metnin öğrencilerin gelişim özellikleri dikkate alınarak hazırlanması gerektiğini şu sözlerle ifade etmiştir:

U5: *“Bir metinde özellikle bu yaş grubunda ve özel gereksinimleri de dikkate alındığında vereceğimiz bilginin ya da seçeceğimiz hikâyenin muhakkak öyküleyici bir metin olması gerekir diye düşünüyorum ve buradaki kriterlere uyup uymadığını da seçerken araştırmacıların dikkate alması gerekiyor.”*

Alan uzmanlarına son olarak “Üç boyutlu dokunsal kitabın geliştirilmesi sürecinde dikkat edilmesi gereken tasarım ilkeleri neler olmalıdır?” sorusu yöneltilmiştir. Uzmanlar tasarlanacak dokunsal kitabın malzeme kalitesinin sağlam olması gerektiğini, açıklayıcı yönergelerin braille olarak verilmesi, açık erişim desteğinin yer alması ve kitap boyutlarının günlük yaşamdaki boyutlar kadar olması gerektiğini belirtmişlerdir. Alan uzmanları 3B dokunsal kitabın malzeme kalitesinin sağlam olması gerektiğini şu sözlerle ifade etmişlerdir:

U5: *“Buradan şuna gelelim. Malzeme kalitesi biraz daha yumuşak olabilir mi diyecektim. Dokundukça gitti.”*

U3: *“Tabi hocalarda zaten çok ağır bir materyal istemediklerinden bahsetmişlerdi yani bir yere taşınabilsin. Gerektiğinde öğrenciye verilip mesela evine götürüp ailesiyle çalışabilsin bir materyal olsun.”*

Bir alan uzmanı 3B dokunsal kitapta materyallerin nasıl kullanılacağı ile ilgili yönergeler verilmesi gerektiğini şu sözlerle ifade etmiştir:

U4: *“Yani o yönergelerle birlikte yapacaklar ... bu kitabın işte mesela birinci sayfanın materyalleri şu kutunun içerisinde. Üçgen kutunun içerisinde. Çıkarabilirsin gibi.”*

Bir uzman dokunsal kitabı tanıtıcı bir web sitesinin olacağından, sitede geliştirilen materyallerin modellerinin paylaşılabileceğinden ve ülkemizde özgün materyal tasarımının az olmasını şu sözlerle aktarmıştır:

U1: “... sonunda bir web siteniz olacak ... projeyi tanıtıcı. Belki orda, burda üretilmiş modeller paylaşıp örneğin herhangi bir okuldaki öğretmene paylaşılabilir. Erişen, dosyaları indirip çok rahat bastırabilir. Çünkü bu şekilde özgün materyaller Türkiye’de çok az.”

Bir başka alan uzmanı ise geliştirilecek dokunsal kitabın boyutunun normal kitap boyutlarında olması gerektiğini şu sözlerle ifade etmiştir:

U5: “kitapların boyutları, oradaki kitap boyutu kadar mı olacak. Daha mı büyük? - Bence o kadar olmalı.”

Odak grup görüşmesi sonucunda 4. sınıf Türkçe ders kitabı içerisinde yer alan 4 farklı temadan 4 farklı metin türü seçilmiştir. 1. tema olan Çocuk Dünyası temasından Arkadaşlık, 2. tema olan Millî Mücadele ve Atatürk temasından Müstecip Onbaşı, 3. tema olan Erdemler temasından Leylek ile Tilki ve 4. tema olan Millî Kültürümüz temasından Sesini İsteyen Kurbağa metinleri seçilmiştir. Metinlerde yer alan materyallerin üç boyutlu tasarlanmasına, ardından bir kitap hâline getirilmesine karar verilmiştir.

Bu bölümde, 3B dokunsal kitabın geliştirilmesine ilişkin alan uzmanlarının aldığı kararlar aşağıda sıralanmıştır:

- 4. Sınıf Türkçe ders kitabı içerisinde yer alan zorunlu temalar içerisinde farklı metin türleri seçilmesi önerilmiştir.
  - Çocuk Dünyası, Millî Mücadele ve Atatürk, Erdemler ve Millî Kültürümüz içerisinde soyut kavramlar içeren metinlerin seçilmesini önerilmiştir.
  - Farklı metin türleri olarak Leylek ile Tilki (Fabl), Müstecip Onbaşı (Anı), Sesini İsteyen Kurbağa (Hikâye) ve Arkadaşlık (Şiir) metinleri önerilmiştir.
- Önerilen metinlerin braille çıktılarının alınarak kitap içerisinde konumlandırılması kararlaştırılmıştır.
- Öğrenciler için açıklayıcı yönergeler bulunması gerektiğini kararlaştırılmıştır.
- Geliştirilen 3B dokunsal kitaba ait dokunsal materyallerin bir web sitesi geliştirilerek bu platform üzerinden ulaşılabilir olması (açık erişim desteği) kararlaştırılmıştır.

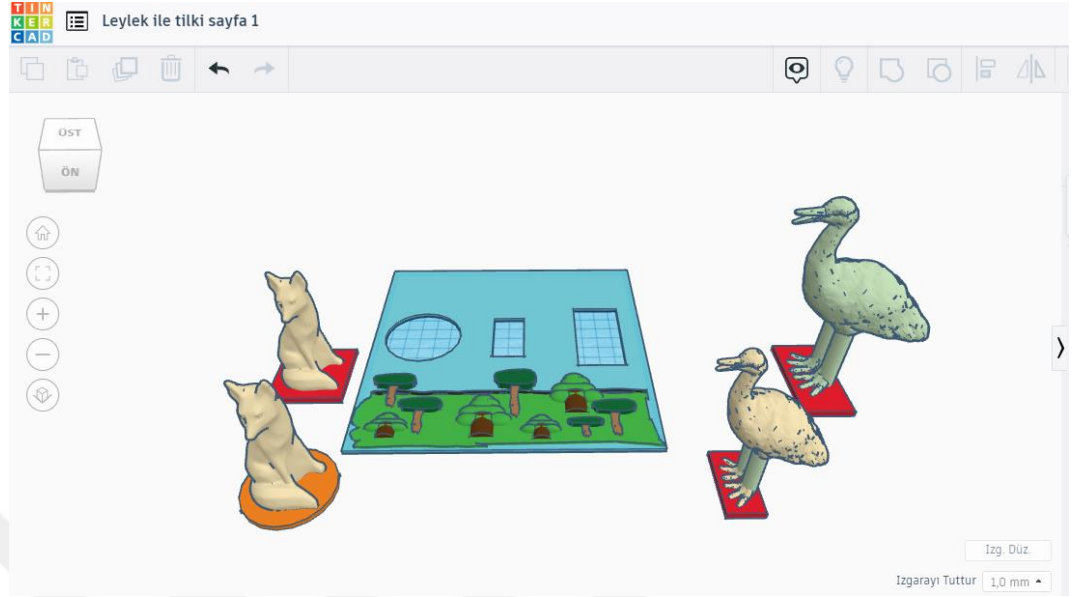
- Önerilen metinlerin öğrenci özelliklerine göre düzenlenebileceği kararlaştırılmıştır.
- Son olarak alan uzmanları geliştirilecek 3B dokunsal kitap içerisindeki materyallerin malzemelerin dayanıklı olması ve kolay taşınabilir olması gerektiğini ifade etmişlerdir.

Odak grup görüşmesinde bir alan uzmanının (U1) geliştirilen dokunsal materyallerinin açık erişim desteğiyle sunulabileceği görüşü üzerine odak grup görüşmesi sonrası danışman öğretim üyesi ile tasarlanan materyallerin paylaşılması için ve dokunsal kitap içerisinde yer alacak metinlerin seslendirilmesi adına bir web sitesi tasarlanması kararı verilmiştir. Bu karar doğrultusunda odak grup görüşmelerinde bulunan alan uzmanları ile birebir olarak görüşülerek kendilerine metinlerin seslendirilmesi için web sitesi tasarlanması yapılacağı iletilmiştir ve uygunluğunun onayı alınmıştır.

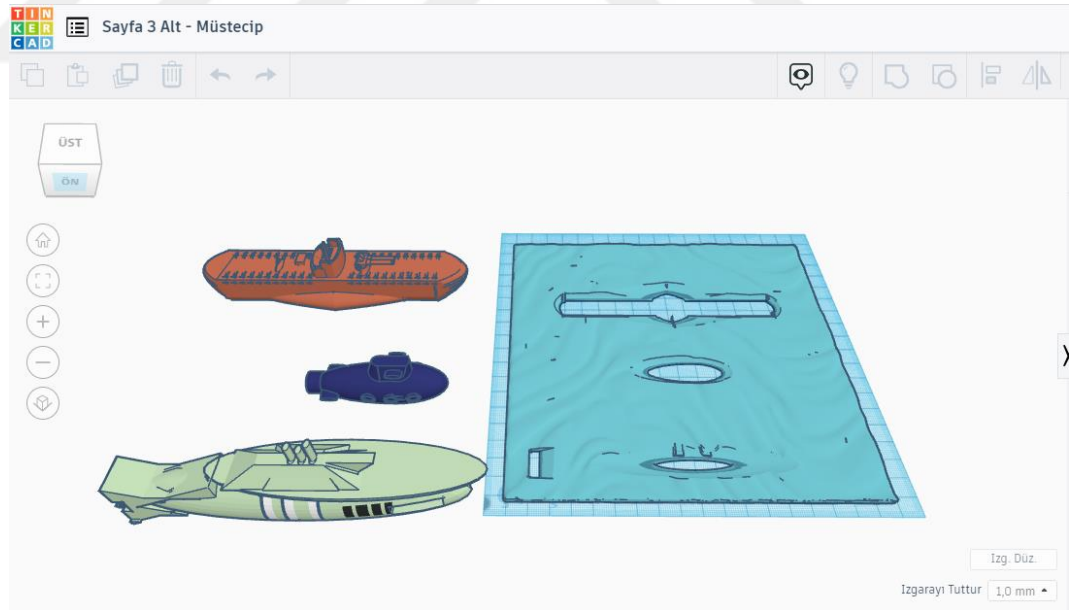
#### **4.2.2. Storyboard Hazırlanması, Sahnelerin Üretimi ve Kitabın Genel Şablonunun Oluşturulması**

Geliştirme aşamasında, analiz ve tasarım aşamasından elde edilen bulgular sonucunda 3B dokunsal kitaba ilişkin storyboard çizimi (Ek 8) yapılmış, prototip tasarlanmış (Şekil 7, Şekil 8, Şekil 9, Şekil 10) ve alan uzmanlarının görüşleri doğrultusunda geliştirilmiştir. 3B dokunsal kitabın geliştirilmesi sürecinde her yeni prototipin ortaya çıkması ile birlikte alan uzmanları ve sınıf içi uygulayıcı ile odak grup görüşmeleri planlanmıştır. Gerçekleştirilen her odak grup görüşmesi sonrasında elde edilen bulgular ışığında prototip yenilenmiş ve yeniden uzman görüşüne sunulmuştur. Tasarım ve Geliştirme aşamaları kapsamında yer aldığı gibi (Özden ve Durdu, 2016; Richey ve Klein, 2007;) birbirleriyle paralel olarak yürütülmüştür.

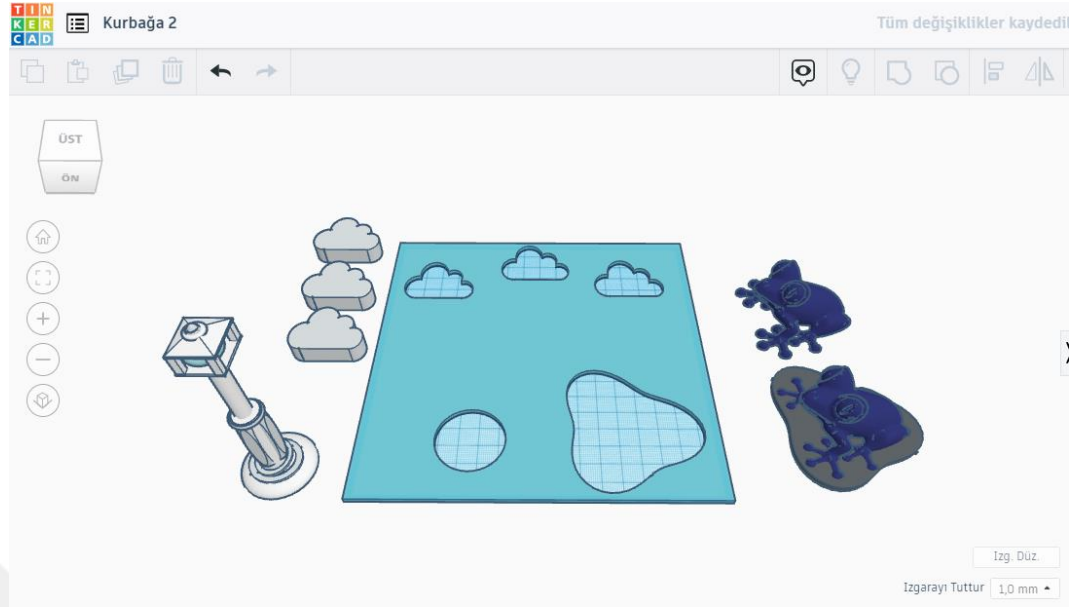
3B dokunsal kitabın tasarım süresince 3B modelleme programı olan Tinkercad ve Sketchup programları kullanılmıştır. Tasarımların büyük çoğunluğu Tinkercad üzerinden gerçekleştirilmiş olup ince detayların düzenlenmesi için Sketchup programı kullanılmıştır. Olay örgüsüne göre modellemelerin yapılması, kitap üzerinde nesneleri yerleştirilmesi adına boşlukların çizilmesi araştırmacı tarafından tasarlanmıştır. Metin içerisinde yer alan karakter ve nesneler Tinkercad kütüphanesi üzerinden araştırılarak modellemelerden yararlanılmıştır. Tinkercad kütüphanesi üzerinden “Leylek ile Tilki” metni için leylek, tilki, vazo, oturma masası, meyveler, kuş; “Arkadaşlık” metni için bulut ve yıldız; “Müstecip Onbaşı” metni için denizaltı; “Sesini İsteyen Kurbağa” metni için ise kurbağa, sokak lambası ve ev tasarımlarından yararlanılmıştır. Yararlanılan modellemeler üzerinde çalışılarak GY olan öğrencilerin 3B dokunsal kitap içerisine yerleştirmesini sağlamak amacıyla tasarımlarda boyut ve şekil yönünden değişiklikler yapılmıştır.



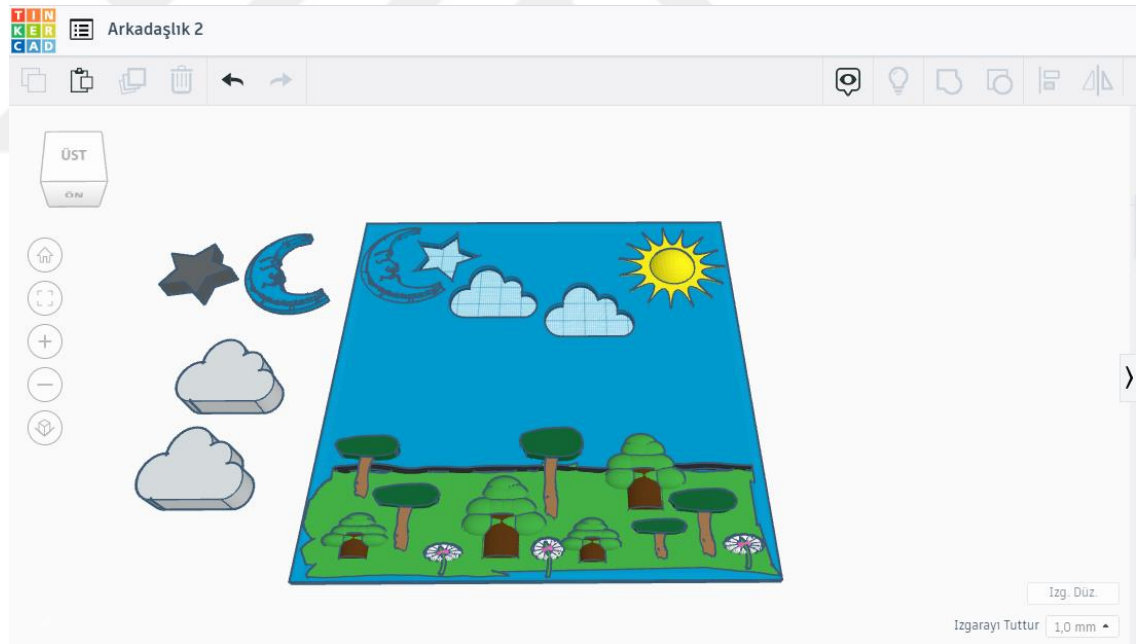
Şekil 7: Leylek ile Tilki Metni 1. Sayfa Tasarımı



Şekil 8: Müstecip Onbaşı Metni 3. Sayfa Tasarımı



Şekil 9: Sesini İsteyen Kurbağa Metni 2. Sayfa Tasarımı



Şekil 10: Arkadaşlık Metni 2. Sayfa Tasarımı

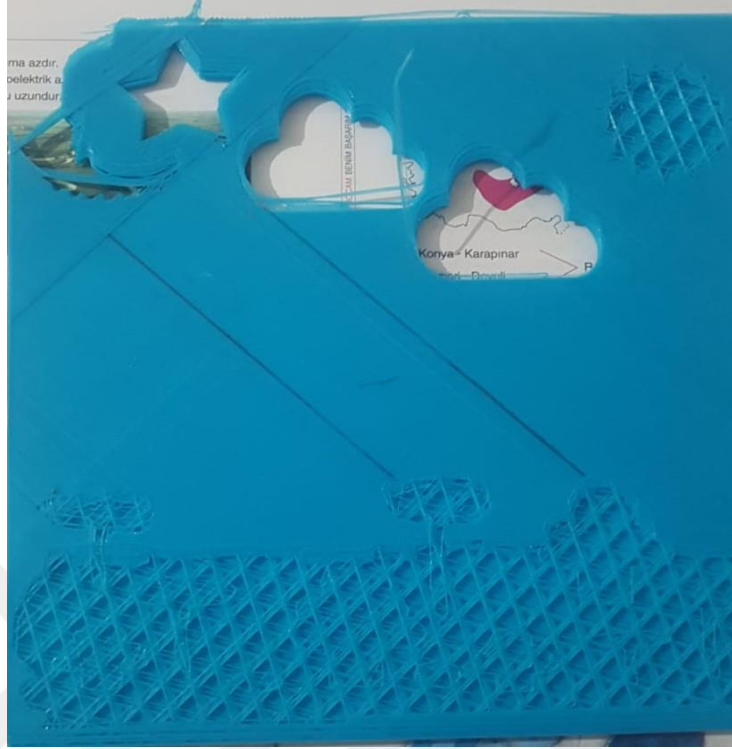
Geliştirilen modellerin Şekil 11’de verilen Ultimaker 3 ve Ender Pro markalı 3B yazıcılar (Şekil 11) ve Cura dilimleme yazılımı aracılığıyla PLA+ ve ABS filamentler kullanılarak baskıları alınmıştır Baskı süresince yaklaşık olarak 10 filament kullanılmıştır. Baskı süreleri, modellenen tasarımların boyut ve şekillerine göre farklılık göstermektedir. Örneğin alt taban için hazırlanan 2.5 Boyutlu tasarımlar yaklaşık olarak 18 saatte basılırken, 3

boyutlu leylek nesnesinin basımı ortalama 9 saatte tamamlanmıştır. Leylek ile Tilki metni için 23, Arkadaşlık metni için 10, Müstecip Onbaşı metni için 12 ve Sesini İsteyen Kurbağa metni için 10 adet baskı alınmıştır. Tüm baskıların düzgün bir biçimde çıktılarının alınması yaklaşık olarak Leylek ile Tilki metni için 1 ay, Arkadaşlık metni için 3 hafta, Müstecip Onbaşı metni için 3 hafta ve Sesini İsteyen Kurbağa için 3 hafta sürmüştür.



Şekil 11. Ultimaker 3 ve Ender Pro

Baskı sırasında birçok kez 3B yazıcılar tarafından filament sıkışmasından dolayı hatalı baskılar alınmıştır. Baskı hatasına örnek şekil 12 ve şekil 13’de verilmiştir.



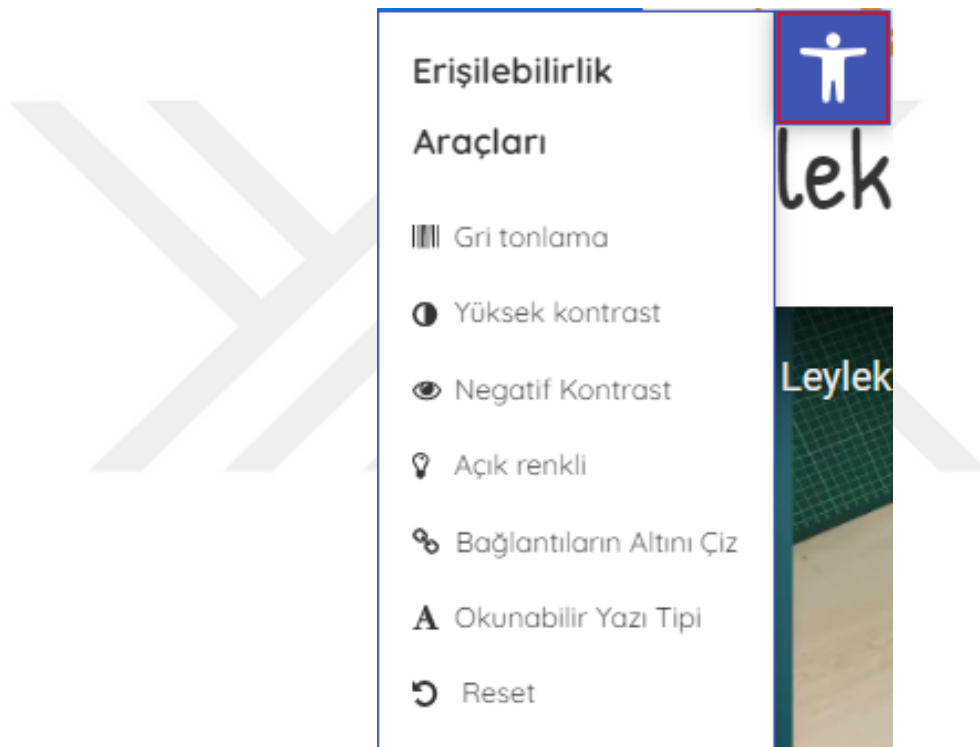
Şekil 12. Baskı hatası örneği



Şekil 13. Baskı hatası örneği 2

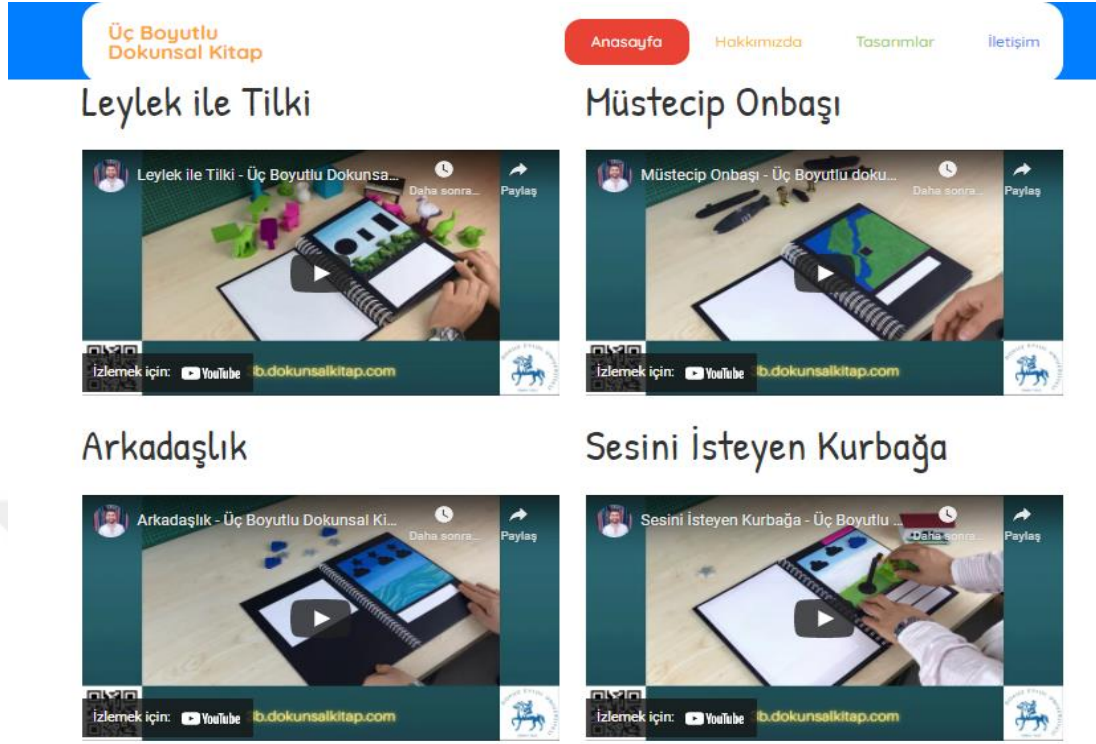
Kitap içerisinde yer alan metinlerin seslendirildikleri videoları ve tasarlanan modelleri yayınlamak amacıyla bir web sitesi geliştirilmiştir. Web sitesi PHP ve MySQL kullanılarak

yazılmış bir kişisel yayın sistemi olan Wordpress üzerinden araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Wordpress üzerinden “One Click Accessibility (Tek Tıkla Erişilebilirlik)” eklentisi kurarak farklı yetersizliklere sahip bireylerin yararlanabileceği bir eklentiden yararlanılmıştır. Eklentide bulunan “gri tonlama”, “yüksek kontrast”, “negatif kontrast”, “açık renkli”, “Bağlantının altını çiz” ve “Okunabilir yazı tipi” seçenekleriyle farklı yetersizliğe sahip bireylerin sayfa yapısını daha rahat görebilecekleri düşünülmektedir. Tek tıkla erişilebilirlik eklentisine ait görüntü şekil 14’de verilmiştir.



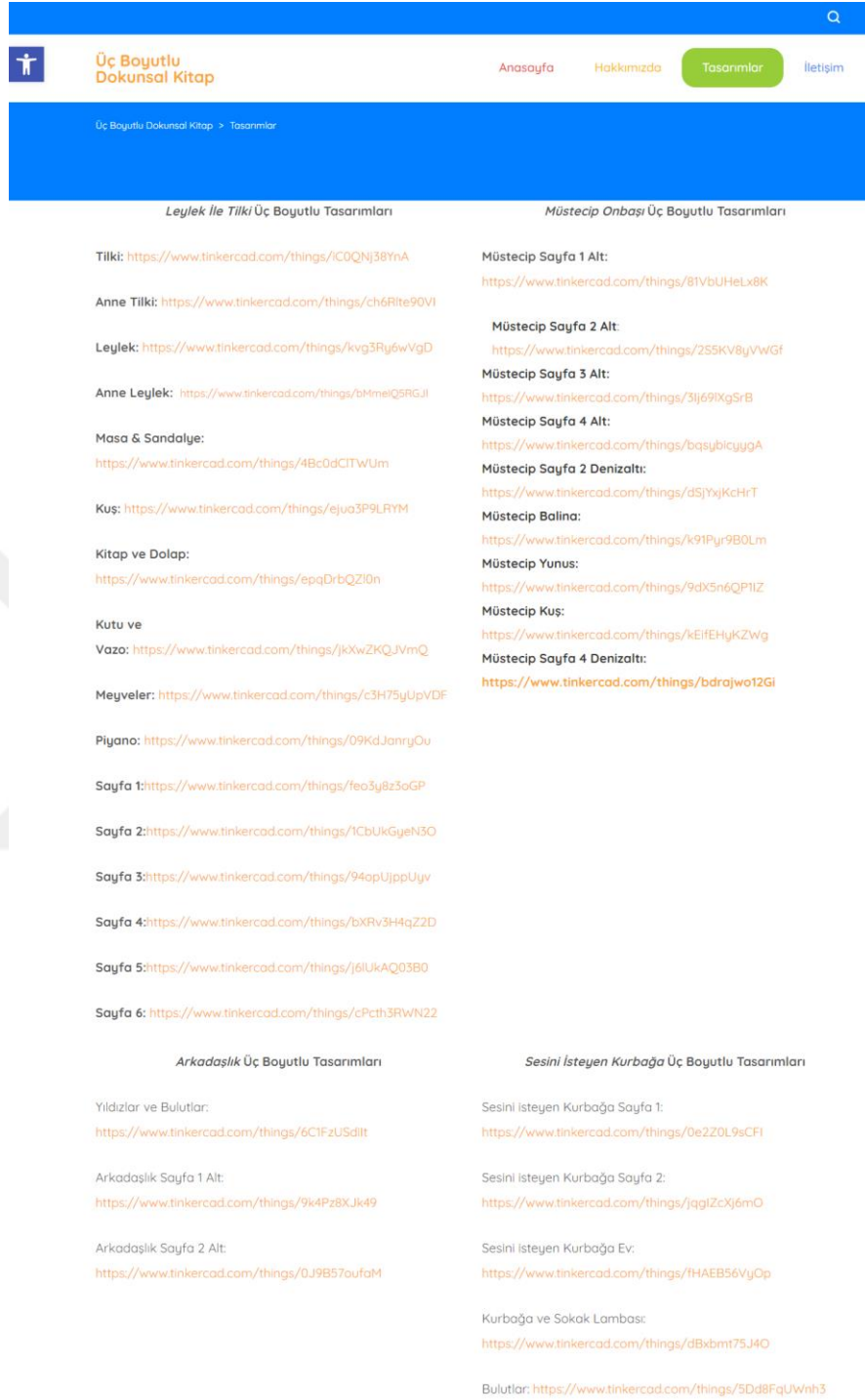
Şekil 14. Tek tıkla erişilebilirlik eklentisine ait görüntü

Site geliştirildikten sonra alan adı (domain) danışman ve araştırmacı tarafından seçilerek dokunsalkitap.com alan adı 2 yıllığına satın alınmıştır. Alan adı üzerinden alt alan adı (subdomain) kurularak 3b.dokunsalkitap.com olarak erişime açılmıştır. Web sitesine, kitap kapağında yer alan QR kodu herhangi bir teknolojik aletin (telefon, tablet) kamerası ile okutularak veya tarayıcılar üzerinden 3b.dokunsalkitap.com alan adına girilerek ulaşabilmektedir. Web sitesinin ana sayfasında 4 farklı metin türüne ait seslendirilmiş videolar yer almaktadır. Ebeveyn ve öğretmenlerin kontrolü altında GY olan öğrenciler seslendirilmiş metinlere kolaylıkla ulaşabilmektedir. Web sitesinin ana sayfasına ait görüntü Şekil 15’de verilmiştir.



Şekil 15. Geliştirilen 3b.dokunsalkitap.com web sitesine ait ekran görüntüsü

Web sitesinin "Tasarımlar" sayfasında ihtiyaç hâlinde kullanılması için kitap içerisinde yer alan olay örgüsüne ve materyallere ait 3B tasarımların uzantıları yer almaktadır. Kullanıcıların verilen uzantılara tıklayarak 3B dokunsal kitap içerisinde yer alan materyallere ulaşma imkânı verilmiştir. Tasarımlar sayfasına ait görüntü Şekil 16'da verilmiştir.



Şekil 16. Web sitenin “Tasarımlar” sayfası ekran görüntüsü

#### 4.2.2.1 Görme Yetersizliği Olan Öğrencilere Yönelik Üç Boyutlu Dokunsal Kitap Tasarımına İlişkin Alan Uzmanlarıyla Gerçekleştirilen 2. Odak Grup Görüşmesine Ait Bulgular

GY olan öğrencilere yönelik üç boyutlu dokunsal kitap tasarımına ilişkin alan uzmanlarının görüşlerinin belirlenmesi adına gerçekleştirilen 1. Odak grup görüşmesi sonucunda ortaya çıkan kararlar neticesinde dokunsal kitap tasarımı gerçekleştirilmiş, kitap içerisinde yer alan nesne ve karakterlerin 3B çıktıları alınmıştır. Alan uzmanlarının geliştirilen 3B dokunsal kitap hakkında genel olarak nasıl bulduklarını, GY olan öğrenci özelliklerine uygunluğunu, kullanılabilirliğini, kitabın öğrenme ve öğretme sürecine olası katkılarını, kitabı kullanırken karşılaşılabilecekleri sorunları, eksik bulunan veya değiştirilmesi/geliştirilmesini gereken özelliklerini tespit etmek amacıyla 2. Odak grup görüşmesi gerçekleştirilmiştir. Odak grup görüşmesi Türkçe Eğitimi, Özel Eğitim, Sınıf Eğitimi ve Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi alanlarında uzman altı akademisyen ve görme engelliler öğretmeni bir öğretmen ile bir araya gelinerek pandemi şartlarına ve fiziksel mesafeye uygun bir ortamda gerçekleştirilmiştir.

Alan uzmanlarına ilk olarak “Görme engelli öğrencileri için geliştirilen üç boyutlu dokunsal kitap hakkında genel olarak ne düşünüyorsunuz?” sorusu yöneltilmiştir. Uzmanlar geliştirilen 3B dokunsal kitap hakkında olumlu görüş bildirerek fikir birliğine varmışlardır. Geliştirilen dokunsal kitaba yönelik olumlu görüş bildiren alan uzmanlarına ait bazı görüşler şu şekildedir:

U6: “Bugünkü haliyle gayet başarılı buldum. Mevcut koşullarda ben oldukça başarılı olduğumu düşünüyorum.”

U7: “Fatih gayet güzel emek sarfetmiş, güzel de bir yöntem. Hani üç boyutlu nesneler var hem yazılı metin var hem de sesli, çocuk duyacak hikâyeyi. Çok güzel. Yani 3 Yönden çocuğun algılarına hitap etmeye çalışıyor.”

Alan uzmanlarına ikinci olarak “Geliştirilen üç boyutlu dokunsal kitabı GY olan öğrenci özelliklerine uygunluğu açısından nasıl değerlendirirsiniz?” sorusu yöneltilmiştir. Bu görüşme sorusuna ilişkin yanıtlar bilişsel (f=6), fiziksel (f=1), duyuşsal (f=1) ve eğitsel özellikleri (f=1) temalarıyla görüş ifade etmişlerdir.

Alan uzmanları dokunsal kitapta yer alan 3B sahne ve karakter tasarımlarının soyut kavramları somutlaştırmada önemli katkılar sağladığını vurgulayarak öğrencilerin bilişsel özelliklerine uygun olduğunu belirtmişlerdir (f=6).

U4: “Bilişsel olarak uygun. Hani zaten belli bir derse yararlanarak seçtik. Her kavramı zaten somutlaştırmak zaten mümkün değil. Görme engelli çocuklar için. Ana

*karakterler, ortam, nesneler, buradaki kabaklar, materyaller. Yapılacak çoğu şeyi somutlaştırdınız zaten. Bence gayet uygun şuan. ”*

Bir uzman (U7), öğrencinin dokunsal kitapta yer alan 3B nesnelerle etkileşimi sayesinde ince motor becerilerine de olumlu yönde katkısı olacağı görüşünü savunmuştur. U7 görüşünü şu sözlerle açıklamıştır: “... Bizim şimdi göz organımız çalıştığı için uyarıları çok fazla alabiliyoruz çevreden ama onların uyarıları sadece parmakları ve kulakları. Şimdi bu üç boyutlu cisimlerle çocuklar parmaklarını kullanabilecek...”. Bu görüşüne ek olarak U7, dokunsal kitaba destek olarak geliştirilen Web sitesinde yer alan işitsel materyallerin de öğrencilerin duyuşsal becerilerinin gelişimine de etkili olacağını ifade etmiştir: “... İnternette açtıkları parça ile duyuşsal becerilerine hitap edecek. ... ”.

Bir uzman, öğrencilerin dokunsal kitabı okurken hem braille metni parmaklarıyla takip etmesi hem de web sitesinde bulunan işitsel materyal aracılığıyla dinlemesini 4. sınıf öğrencileri eğitsel özelliklerini uygun olduğunu şu sözlerle açıklamıştır:

U7: “... aynı zamanda Braille alfabesi de dahil olursa oldu da kaçırdıysa kulağıyla parçayı ordan takip ederken parçayı, yazıyla da takip edecek. Bence uygunluğu anlamında çok uygun. Yani gayet güzel birçok açıdan çocuğa hitap edebilecek seviyede bir çalışma bence.”

Alan uzmanlarına üçüncü olarak “Geliştirilen üç boyutlu dokunsal kitabın görme engelli öğrenciler tarafından kullanılabilirliğini nasıl değerlendirirsiniz?” sorusu yöneltilmiştir. Uzmanlar dokunsal kitabın kullanılabilirliği konusunda taşınabilirlik (f=7), sağlamlık (f=3) ve hijyen (1) ana temalarıyla görüş ifade etmişlerdir.

Alan uzmanları geliştirilen 3B dokunsal kitabın taşınabilirliği konusunda (f=7) sınırlılıkların bulunduğunu ifade etmişlerdir. Taşınabilirlik konusundaki eleştirilerini şu şekilde açıklamışlardır:

U4: “... taşınma her zaman bi sıkıntı oluyor.”

U5: “Mevcut proje kapsamında tabi ki bunu taşıma, kutuda muhafaza etmek öğretmen için muhakkak zor yanları var...”

Bir alan uzmanı geliştirilen 3B dokunsal kitap içerisindeki 3B çıktıların sağlamlığının en üst düzeyde olması gerektiğini şu sözlerle ifade etmiştir:

U5: “Ama bu çalışma bağlamında bunun daha ilerisine gidilemeyeceği de aşikâr. O yüzden bunun kutulanması sırasında ya da ciltlenmesi sırasında en iyisinin yapılması gerektiğini düşünüyorum. ... Ama sağlamlığının maksimum düzeye çıkarmak için tedbir alınması gerektiğini düşünüyorum. Bir de bu okulda kullanılacaksa buna uygun dolap falan muhakkak sağlanmalıdır.”

Bir başka alan uzmanı ise (U1) günümüz pandemi şartları sebebiyle hijyen konusuna değinerek 3B dokunsal kitapta bulunan materyallerin kullanıldıktan sonra temizlenmesi gerektiğini şu sözlerle ifade etmiştir:

U1: “*Pandemi dönemi olduğu için hijyen ile ilgili. Hani bu materyallerin kullanıldıktan sonra temizlenmesi gibi gerekir. Hocam dedi çok fazla elle dokunuyorlar dedi.*”

Alan uzmanlarına dördüncü olarak “Geliştirilen üç boyutlu dokunsal kitabın öğrenme ve öğretme sürecine olası katkılarını nasıl değerlendirirsiniz?” sorusu yöneltilmiştir. Uzmanların dokunsal kitabın öğretme sürecine katkılarını değerlendirdikleri temalar Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8

*Geliştirilen üç boyutlu dokunsal kitabın öğrenme ve öğretme sürecine olası katkılarına ait temaların frekansları*

| <i>Geliştirilen üç boyutlu dokunsal kitabın öğrenme ve öğretme sürecine olası katkıları</i> | <i>f</i> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Beceri Öğretimi                                                                             | 4        |
| Kavram Öğretimi                                                                             | 4        |
| Değer Öğretimi                                                                              | 1        |

Alan uzmanları geliştirilen dokunsal kitabın öğrenme ve öğretme sürecine olası katkılarını belirttikleri görüşlerini MEB kazanımlarında yer alan bereci öğretimi, kavram öğretimi ve değer öğretimini temaları altında görüş bildirmişlerdir. Bir uzman, beceri geliştirme kazanımı doğrultusunda dokunsal kitabın farklı becerileri geliştirmesine katkı sunabileceğini şu sözlerle ifade etmiştir:

U4: “*Ürün fırsatlar sunuyor. Ben kendim nasıl kullanırım diye düşünüldüğünde öğretmenin biraz da o anlık doğaçlaması veya kafasındaki plana göre daha zengin, farklı farklı kavramları ve beceriler..., Dil becerisinde, özellikle soyut kavramlarda ... . Ben yararlı olacağını düşünüyorum ama hem beceri hem kavramda.*”

Uzmanlardan bazıları (f=4) dokunsal kitabın kavram öğretimine katkı sağlayabileceğini ifade etmişlerdir. Bir uzman (U6) öğrencilere kavram öğretimi konusunda sağlayacağı katkıyı şu sözlerle ifade etmiştir: “*... çocukların beceri gelişmesine, kavram öğrenimine.. Kavram öğrenimine katkısı olur.*”

Bir diğer uzman ise (U5) kavram, beceri ve değer öğretiminin tümünü kapsayacağını şu sözlerle ifade etmiştir: “*Tabi ki hem beceri hem kavram öğretimi hem değer öğretimi o da eklenebilir oraya. Bu üçüne de bunların katkı sağlayacağını düşünüyorum.*”

Alan uzmanlarına beşinci olarak “Görme engelli öğrencileri için geliştirilen üç boyutlu dokunsal kitabı kullanırken öğrencilerin karşılaşılabilecekleri sorunlar neler olabilir?” sorusu yöneltmiştir. Uzmanların, öğrencilerin dokunsal kitabı kullanırken karşılaşılabilecekleri sorunları değerlendirdikleri temalar Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9

*Öğrencilerin geliştirilen üç boyutlu dokunsal kitabı kullanırken karşılaşılabilecekleri sorunlarına ait temaların frekansları*

| <i>Öğrencilerin geliştirilen üç boyutlu dokunsal kitabı kullanırken karşılaşılabilecekleri sorunlar</i> | <i>f</i> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Kırılma                                                                                                 | 3        |
| Muhafaza Etme                                                                                           | 1        |

Uzmanlar birçok sayıda öğrencinin birden fazla kullanımı durumunda 3B nesnelerin kırılma veya mevcut formunda bozulma yaşanmasının muhtemel olduğunu ifade etmişlerdir ve kitabın uygun bir yerde muhafaza edilmesi gerektiğini ifade etmişlerdir.

U6: “Karşılaşılabilecekleri sorunlar konusunda öngörüm doğrusu yok ama büyük olasılıkla bunların bir kısmını kıracaklardır yani kaçınılmaz.”

U7: “Parmaklarıyla sürekli dokunurlar, basarlar çekerler, açarlar hani ne olduğunu algılamaya çalışırlar biraz daha çabuk bozar, daha çabuk kırar.”

Bir uzman (U5), dokunsal kitapların ve ilgili materyallerin muhafaza edilmesi konusunda da okul içerisinde sıkıntıların yaşanabileceğini öngörerek bu görüşünü şu sözleriyle açıklamıştır: “Bir de bu okulda kullanılacaksa buna uygun dolap falan muhakkak sağlanmalıdır. Ya da buna yönelik öneride bulunulmalıdır diye yine öneriyorum.”

Alan uzmanlarına son olarak “Geliştirilen üç boyutlu dokunsal kitapta eksik bulduğunuz veya değiştirilmesi/geliştirilmesini önerdiğiniz özellikler nelerdir?” sorusu yöneltmiştir. Uzmanların dokunsal kitapta eksik bulduğu veya değiştirilmesi/geliştirilmesini önerdiği temalar Tablo 10’da verilmiştir.

Tablo 10

*Geliştirilen üç boyutlu dokunsal kitapta eksik bulduğunuz veya değiştirilmesi/geliştirilmesini önerdiğiniz özelliklere ait temaların frekansları*

| <i>Geliştirilen üç boyutlu dokunsal kitapta eksik bulduğunuz veya değiştirilmesi/geliştirilmesini önerdiğiniz özellikler</i> | <i>f</i> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Betimleyici ipucu                                                                                                            | 8        |
| Çoklu ortam öğelerinin konumlandırılması                                                                                     | 4        |
| Dayanıklılık                                                                                                                 | 3        |
| Ebeveyn-Öğretmen kılavuzu                                                                                                    | 2        |
| Yedekleme                                                                                                                    | 2        |
| Muhafaza Etme                                                                                                                | 2        |

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| Kültüre Uyarlama              | 1 |
| Metin seslendirilmesinin hızı | 1 |

Alan uzmanları 3B dokunsal kitapta yer alan 3B modellemelerin üzerinde braille alfabeti ile modellemenin ne olduğuna dair bilgi verilip verilmemesi konusunda fikir alışverişinde bulunmuşlardır. Uzmanlar, materyallerin üzerinde braille ile ne olduğunu tanıtılması öğrenci üzerinde tembellik yaratabileceğini, materyali keşfetme yoluyla öğrenmesinin daha doğru olacağı konusunda hem fikir olmuşlardır. Bu konuda alan uzmanlarının görüşleri şu şekildedir:

U5: *“Altında yönerge olacağı için, bak o da var. Bi sayfada kaç tane olacak ki? Üç taneyi aldım. Yani özellikleri orda öğretmen tarif eder kurbağa şöyle daha küçük diye diğerine göre böyle. Bence yazılmaması gerekir.”*

U4: *“Yani öğretmenle beraberse öğretmen zaten hangisinin kurbağa olduğunu söyleyebilir. Yani tek başına olduğunda Braille ipucu verilebilir.”*

U1: *“Aslında bir yerde düşünmek için tembellik de getirir. Bu neymiş kurbağaymış. Algılama, dokunarak keşfetme güzel olur.”*

Alan uzmanları dokunsal kitapta yer alan çoklu ortam öğelerinin konumlandırılması konusunda bir fikir birliğine vararak çift sayfa düzeninde sol sayfada metinlerin yer almasını, sağ sayfanın üst tarafında 3B materyallerin, alt bölümünde ise yönergenin yer almasını kararlaştırmışlardır. Alan uzmanlarının dokunsal kitap içerisinde yer alan öğelerin konumlandırılması için yaptıkları görüşler şu şekildedir:

U4: *“Yönerge ve Braille okuması gereken noktaların altta kendine yakın yerde olması daha rahat olur.”*

U5: *“Buraya metin (sol tarafa)”*

U4: *“Yönerge ve Braille okuması gereken noktaların altta kendine yakın yerde olması daha rahat olur.”*

Alan uzmanları 3B dokunsal kitap içerisinde yer alan bazı materyallerin gelecek çalışmalarda esnek filament türü olan fleksi materyaller ile yapılabileceğini, böylece dayanıklılığını arttırabileceğini şu sözlerle ifade etmişlerdir:

U1: *“Fleksi denilen materyaller var hocam ... Filamentler de yurtdışından ithal ediliyor genelde. Fleksi materyaller kırılmaya çok dayanıklı. Çünkü bükülebilen materyaller. Belki o tarz materyallerle daha dayanıklı materyaller üretilir. Hani buda belirtilebilir çalışmada. Çalışma ögesi olarak.”*

U2: *“Belki gelecek çalışmalarda daha sağlam materyallerle çalışılabilir.”*

Bir alan uzmanı ise dokunsal kitap ciltlemesinin sert ve dayanıklı malzemelerden yapılması gerektiğini belirtmiştir.

İki alan uzmanı geliştirilen 3B dokunsal kitabın tanıtılması adına kılavuz geliştirilmesi gerektiğini ifade etmişlerdir. Kılavuz içerisinde kitap sayfaları içerisinde bulunan yönergelerin ve web sitesinin tanıtımını içeren, materyallerin nasıl korunacağına dair bilgiler veren kılavuzun yapılması gerektiğini şu sözlerle ifade etmişlerdir:

U5: *“Öğretmen kılavuzunun yine yani genel bir kılavuz şeklinde bu tip materyallerin nasıl korunacağı, nasıl saklanacağı ve nasıl kullanılacağıyla ilgili bir kılavuz da eklenebilir diye düşünüyorum. Yani çok uzun olmadan.”*

U6: *“Sonuçta bunu kullanacak olan öğretmen bunu daha etkili kullanabilir. Buna bence öğretmen kılavuzu olmalı. Öğretmen kılavuzunda öğretmene etkili yönergeler verilmeli, uyarılarda bulunulmalı, bu uyarıların belirlenmesi için uzmanlardan, görme engellilerle ilgili, işte öğretmenler diğer uzman arkadaşlardan yardım alınmalı gibi.”*

İki alan uzmanı 3B dokunsal kitap içerisinde yer alan materyallerin yedeklenmesi gerektiğini şu sözlerle ifade etmiştir:

U1: *“Daha öğrenciye götürmeden leyleğin bacakları kırılabilir bazen. O yüzden bu tarz hassas malzemelerin yedekli üretilmesi gerekiyor. Bir leylek değil iki ya da üç leylek üretilmesi gerektiğini.”*

U7: *“Diğer hocanın da dediği gibi yedekleri olursa eğer olası aksaklıklardan sonra yedekleriyle beraber bu da desteklenebilir.”*

İki alan uzmanı geliştirilen 3B dokunsal kitabın muhafaza edilmesinin önemli olduğunu, bu konuda kutu geliştirilmesi gerektiğini şu sözlerle ifade etmişlerdir:

U5: *“Mevcut proje kapsamında tabi ki bunu taşıma, kutuda muhafaza etmek öğretmen için muhakkak zor yanları var. Ama zaten bu iş böyle yani. Sınırlılığı olduğunu düşünüyorum bu anlamda. Bunların muhafaza edilmesi. Onun için tasarım sırasında çok iyi bir kutu mu geliştirilir? O kitaba uygun o materyallerin yerinin hazır olduğu bir şey mi olur onların düşünülmesi gerekir diye düşünüyorum.”*

U7: *“Evet kutulandırabilir mi? İmla gelmişti mesela onlar tahta kutu içerisinde gelmişti. Onları o şekilde muhafaza ediyorduk.”*

Bir alan uzmanı çıktısı alınan bazı materyallerin (örn: sesini isteyen kurbağa metninde yer alan sokak lambası) günümüzdeki kültürle bağdaşması gerektiğini ve yeniden tasarlanarak üç boyutlu çıktısının alınması gerektiğini şu sözlerle ifade etmiştir.

U5: *“Yani mesela orda lamba orda alışıldık bir türk lamba aydınlatma aracı değil.”*

Son olarak bir alan uzmanı web sitesinde bulunan metinlerin seslendirilme hızının yüksek olduğunu ve dikkat edilmesi gerektiğini şu sözlerle ifade etmiştir:

U5: *“Bir de okumaları yani geneli hızlı bulmuştum. Onlara da dikkat etmek gerekir bence.”*

Bu bölümde, 3B dokunsal kitabın geliştirilmesine ilişkin 2. Odak grup görüşmesinde alan uzmanlarının aldığı kararlar aşağıda sıralanmıştır:

- Kitabın taşınabilirlik konusunda sınırlılığının olduğu ve muhafaza edilmesi için yeni bir stratejinin belirlenmesi (örneğin kutu tasarımı),
- Materyallerin üzerinde braille ile ne olduğunu tanıtılması öğrenci üzerinde tembellik yaratabileceğini, materyali keşfetme yoluyla öğrenmesinin daha doğru olacağı,
- Kitabın sol yüzünde braille metinlerin, sağ üst bölüme olay örgüsüne göre çıkarılan materyallerin, sağ alt bölüme ise braille ile talimatların gelmesi,
- Kitap içerisinde yer alan materyallerin yedeklerinin alınması,
- Dokunsal kitap ciltlenmesinin sağlam ve dayanıklı malzemelerden yapılması,
- Çıktısı alınan 3B nesnelerin (örn: sesini isteyen kurbağa metninde yer alan sokak lambası) kültüre uygun olarak yeniden düzenlenerek çıktıları alınması,
- Kitabı tanıtıcı ebeveyn-öğretmen kılavuzu hazırlanması,
- Web sitesinde bulunan seslendirilmenin hızının yüksek olduğunu, yeniden yavaş bir şekilde seslendirilmesi kararları alınmıştır.

Bu bölümünde 2. Odak grup görüşmesinde alan uzmanlarının, 3B baskıları detaylı inceleyerek dönüt ve tavsiyeleri sonucunda gerçekleşen değişikliklerden bahsedilmiştir.

Alan uzmanlarının 2. Odak grup görüşmelerinde verdikleri dönüt ve tavsiyelere uyularak tasarımlarda değişiklikler yapılmış olup tasarımların çıktıları yeniden alınmıştır. Örneğin; Şekil 17’de bulunan fotoğraf, tilkinin ilk basılmış hâlidir. Odak grup görüşmelerinde yer alan sınıf eğitimi alan uzmanı öğrencilerin tilkiyi daha iyi kavrayabilmesi için tilkinin ayakta olduğu hâlinin olmasının daha uygun olduğunu belirtmiştir. Bu dönüt ile Tilki karakterinin ayakta olan bir modeli tasarlanmış ve 3B çıktısı alınmıştır. Çıktısı alınan model Şekil 18’de gösterilmiştir.



Şekil 17. Tilki karakterinin ilk hali



Şekil 18. Tilki karakterinin ikinci hali

Baskıları alınan modeller üniversite bünyesinde görev yapmakta olan araştırma görevlisi Dr. Yasemin Kahyaoğlu ile birlikte karakterlerin gerçeğe uygun hâline gelmesi için boyanmıştır. Boyanan materyallere ilişkin örnekler Şekil 19, Şekil 20, Şekil 21, Şekil 22, Şekil 23 ve Şekil 24’de verilmiştir.



*Şekil 19. Sesini İsteyen Kurbağa Metninde Yer Alan Kurbağa*



*Şekil 20. Sesini İsteyen Kurbağa Metninde Yer Alan Ev*



Şekil 21. Leylek ile Tilki metninde yer alan Leylek



Şekil 22. Leylek ile Tilki metninde yer alan piyano



Şekil 23. Müstecip Onbaşı Metninde Yer Alan Asker



Şekil 24. Müstecip Onbaşı Metninde Yer Alan Denizaltı

Kitap kapağının ortasında sade bir tasarımla metinlerin isimleri, altında metinlerin Braille alfabesi ile çıktıları verilmiştir. En alt kısımda ise kullanıcıların web sitesine daha kolay ulaşmaları adına QR kod verilmiştir. Kitap kapağına ait görsel, görseller Şekil 25’de verilmiştir.



Şekil 25. Kitap kapağına ait görseller

Kitap içerisinde yer alan Braille metinlerin çıktıları alınması için Dokuz Eylül Üniversitesi bünyesinde bulunan görme engelliler biriminden alınmıştır. Kitabın sol tarafında metinlerin Braille ile çıktıları, sağ tarafında ise kitabın olay örgüsüne göre tasarlanıp 3B yazıcı tarafından çıkarılan çıktılar bulunmaktadır. Bu çıktılardaki uygun boşluklar sayesinde materyallerin yerleştirilmesi istenecektir. Alt kısımda ise braille alfabesi ile öğrencilere yönergeler verilmiştir. Yönergelere örnek olarak; "Lütfen kurbağayı uygun boşluğa yerleştiriniz.", "Lütfen Leylek ile Tilki'yi konuşmaları için uygun boşluğa yerleştiriniz." tarzında yönergeler bulunmaktadır. Bir örnek olarak Leylek ile Tilki kitabının detaylı fotoğrafları Ek 9'da verilmiştir.



Şekil 26. Kitap sayfalarına ait görsel

2. Odak grup görüşmesinde, görüşmeye katılan bazı alan uzmanların geliştirilen 3B dokunsal kitabın ve web sitenin tanıtımını içeren bir ebeveyn-öğretmen kılavuzu oluşturulması talebinde bulunmuşlardır. Bunun üzerine özel eğitim alan uzmanı ile birlikte ebeveyn-öğretmen kılavuzu oluşturulmuştur. Bu kılavuz için web sitesine “Kılavuz” sayfası oluşturularak kullanıcıların .pdf formatında ulaştırılması sağlanmıştır. Hazırlanan kılavuzun kapak sayfası Şekil 27’de verilmiştir. Kılavuzun tümü Ek 10’da verilmiştir.



Şekil 27. Görme Yetersizliği Olan Öğrencilere Yönelik Üç Boyutlu Dokunsal Kitap Ebeveyn-Öğretmen Kılavuzu

#### 4.2.2.2 Görme Yetersizliği Olan Öğrencilere Yönelik Üç Boyutlu Dokunsal Kitap Tasarımına İlişkin Alan Uzmanlarıyla Gerçekleştirilen 3. Odak Grup Görüşmesine Ait Bulgular

GY olan öğrencilere yönelik 3B dokunsal kitap tasarımına ilişkin alan uzmanlarının görüşlerinin belirlenmesi adına gerçekleştirilen 2. Odak grup görüşmesi sonucunda alan uzmanlarının görüşleri ve verdikleri geri bildirimler neticesinde dokunsal kitap tasarımı tamamlanmıştır. Alan uzmanlarının geliştirilen 3B dokunsal kitap hakkında genel olarak nasıl bulduklarını, varsa tasarım açısından eksik bulunan veya değiştirilmesi/geliştirilmesini gereken özellikleri yoksa tasarımın nihai karara bağlanması adına onaylarının verilmesinin tespiti amacıyla 3. Odak grup görüşmesi gerçekleştirilmiştir. Odak grup görüşmesi Türkçe Eğitimi, Özel Eğitim, Sınıf Eğitimi ve Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi alanlarında uzman altı akademisyen ve görme engelliler öğretmeni bir öğretmen ile pandemi şartlarından dolayı uzaktan bağlantı yöntemi ile gerçekleştirilmiştir.

Alan uzmanlarına ilk olarak “Görme engelli öğrencilere yönelik geliştirilen 3B dokunsal kitabın genel tasarım hakkındaki düşünceleriniz nelerdir?” sorusu yöneltilmiştir. Uzmanlar, dokunsal kitabın mevcut koşullara göre başarılı olduğunu, tasarım ilkelerine uyularak tasarlandığını, tasarım ve geliştirme sürecinin iyi yönetildiğini, 2. odak grup görüşmesinde verilen geri bildirimlerin tamamlandığını belirterek olumlu (f=10) görüş ifade etmişlerdir.

Geliştirilen dokunsal kitaba yönelik olumlu görüş bildiren alan uzmanlarına ait bazı görüşler şu şekildedir:

U6: “Benim zaten çok beğendiğim bir fikirdi. Güzel icra edildi açıkçası. Süreçte de hocalarımız güzel tavsiyeleri ile çok daha iyi bir yere evrildi proje. İyi bir ürün ortaya çıktığını düşünüyorum ben. Çocuklarda kullanılabilir olduğunu düşünüyorum en önemli boyutu benim için.”

U2: “Bende çok beğendim. Siyah renk, kontrastlığı, okunabilirliği, renk uyumu, pek çok tasarım ilkesine uyulduğunu gördüm. Boyut olarak da çok uygun. Bende çok başarılı buldum bu son halini.”

U3: “Özellikle üç boyutlu yazdırma teknolojilerinde görme engellilere yönelik materyal üretiminde çok anlamlı bir ürün olduğunu düşünüyorum.”

U7: “Bu anlamda, genel tasarım anlamında bakacak olursak gayet güzel. Eksiklikler de daha önce konuştuğumuz şeyleri düzenli çalışmışsın. Ellerine sağlık bunları dikkate alıp üzerine yoğunlaşmışsın.”

Alan uzmanlarına ikinci olarak “Görme engelli öğrenciler için geliştirilen üç boyutlu dokunsal kitabın tasarım açısından eksik bulduğunuz, değiştirilmesini önerdiğiniz özellikleri var mıdır, varsa nelerdir?” sorusu yöneltilmiştir. Uzmanlar, 2. Odak grup görüşmesinde verilen geri bildirimlerin tamamlandığını, eldeki imkânlarla ve eldeki ürünlerle en iyisinin yapıldığını belirtmişlerdir. Uzmanların soruya verdiği cevapların teması tablo 11’de verilmiştir.

Tablo 11

*Geliştirilen üç boyutlu dokunsal kitapta eksik bulduğunuz veya değiştirilmesi/geliştirilmesini önerdiğiniz özelliklere ait temaların frekansları*

| <i>Geliştirilen üç boyutlu dokunsal kitapta eksik bulduğunuz veya değiştirilmesi/geliştirilmesini önerdiğiniz özellikler</i> | <i>f</i> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Öneri yok                                                                                                                    | 6        |
| Gelecek çalışmalar için öneri                                                                                                | 1        |

#### **Gelecek çalışmalar için öneri temasına ait görüşler;**

U3: “belki ileride yapılabilecek projelerde fleksi materyallerle, esnek materyallerle dokunsal olarak farklı duylara hitap edecek ürünler tasarlanabilir. Ama şuan için açıkçası bende teknik olarak öngörmüyorum.”

#### **Öneri yok temasına ait bazı görüşler;**

U3: “Eldeki imkanları bildiğim için daha öteye şimdilik bir şey yapılamaz diyorum.”

U7: “Eksiklikler de daha önce konuştuğumuz şeyleri düzenli çalışmışsın. Ellerine sağlık bunları dikkate alıp üzerine yoğunlaşmışsın.”

Alan uzmanlarına son olarak “Görme engelli öğrenciler için geliştirilen 3B dokunsal kitabın nihai tasarımını onaylıyor musunuz?” sorusu yöneltilmiştir. Uzmanlar geliştirilen dokunsal kitabı başarılı bulduklarını ve onayladıklarını (f=7) belirtmişlerdir. Uzmanlara ait bazı görüşler şu şekildedir:

U6: “Bende onaylıyorum yani şu an az önce de söyledim. Kullanılabilir şu an bence. Çocukların önüne koyulabilir noktaya geldi.”

U2: “Kesinlikle. Onay veriyorum. Başarılı bulduğumu söyledim bu aşamada. Renk uyumunu da çok beğendim. Ersin hocamın da katkılarıyla son hali verilebilir diye düşünüyorum.”

Bu bölümde, 3B dokunsal kitabın geliştirilmesine ilişkin 3. Odak grup görüşmesinde alan uzmanlarının aldığı kararlar aşağıda sıralanmıştır.

- 2. Odak grup görüşmesinde verilen dönütlerin hepsinin tamamlandığına,
- Geliştirilen 3B dokunsal kitapta eksik bulunan veya değiştirilmesi/geliştirilmesi gereken bir nokta bulunmadığına,
- Dokunsal kitaba ait mevcut prototipin nihai tasarım olmasına oy birliğiyle karar verilmiştir.

### 4.3 Görme Yetersizliği Olan Öğrencilere yönelik Üç Boyutlu Dokunsal Kitabın Değerlendirilmesi

#### 4.3.1 Görme Yetersizliği Olan Öğrencilere Yönelik Üç Boyutlu Dokunsal Kitabın Değerlendirilmesine Yönelik Yarı-Yapılandırılmış Görüşme Formuna Ait Bulgular

GY olan öğrencilere yönelik 3B dokunsal kitabın geliştirilmesi ve değerlendirilmesi adına görme engelliler öğretmenlerinin, görme engelliler eğitimi alan uzmanlarının ve bilgisayar ve öğretim teknolojileri eğitimi alan uzmanlarının katıldığı yarı yapılandırılmış görüşme gerçekleştirilmiştir. Pandemi şartları sebebi ile katılımcılar için kitabın tanıtımını içeren bir video klip hazırlanarak dokunsal kitap ve web sitesinin tanıtımı yapılmış, video izlendikten sonra Google forms aracılığıyla görüşler toplanmıştır. Kitabın tanıtımını içeren video klibe ait görüntü şekil 28’da verilmiştir.



Şekil 28. 3B Dokunsal kitabın tanıtımını içeren video klibe ait görüntü

Katılımcılara ilk olarak “Geliştirilen üç boyutlu dokunsal kitabın genel özelliklerini (tasarım, kullanılabilirlik vb.) nasıl değerlendirirsiniz?” sorusu yöneltilmiştir. Katılımcıların vermiş olduğu cevaplardan oluşan temalar tablo 12’de verilmiştir.

Tablo 12

*Geliştirilen üç boyutlu dokunsal kitabın genel özelliklerine ait temaların frekansları*

| <b>Geliştirilen üç boyutlu dokunsal kitabın genel özellikleri</b> | <b>f</b> |
|-------------------------------------------------------------------|----------|
| Tasarım                                                           | 15       |
| Güzel                                                             | 6        |
| Boyut                                                             | 3        |
| Sağlamlık                                                         | 3        |
| Sadelik                                                           | 2        |
| Özenli                                                            | 1        |
| Kullanılabilirlik                                                 | 15       |
| Faydalı                                                           | 3        |
| İşlevsel                                                          | 3        |
| Kolay Erişim                                                      | 3        |
| Tekrar Kullanım                                                   | 2        |
| Etkileşim                                                         | 1        |
| Sınırlılık (Tak-Çıkar işlemi)                                     | 1        |
| Taşınabilirlik                                                    | 1        |
| Farklı duylara hitap etme                                         | 7        |
| Hedef kitleye uygunluk                                            | 2        |

Katılımcılar geliştirilen dokunsal kitabın hedef kitleye uygun bir kitap olduğunu şu sözlerle ifade etmişlerdir:

K13: “Hedef kitle olan 4.sınıf öğrencilerinin zorlanmadan kitabı kullanabileceğini düşünmekteyim.”

K18: “Kitabı genel olarak çok beğendim. Bu kitap sadece Total görme engelli yani halk tabiriyle körler için de ve görme yeterliliği derecesi az da olan az görenler için de uygun. Özellikle materyallerin kontrastlığı çok güzel olmuş.”

Katılımcılar geliştirilen 3B dokunsal kitabın farklı duylara hitap ettiğini şu sözlerle ifade etmişlerdir:

K2: “Kitabın, QR kod ile desteklenmesi ve seslendirmelerin eklenmesi; dokunma duyusu dışında işitme duyusu ile desteklenmesini sağlamaktadır. Bu da tasarımın artı yönlerinden biridir.”

K6: “Solda metnin Braille alfabesi ile yer alması, sağda metne ilişkin görsellerin 3b dizilişi uygun, metni tekrar okuyarak ve 3b nesneleri yerleştirerek konuyu daha iyi anlaması, düşünsel faaliyeti artacaktır. Görme duyusu eksikliğini diğer duyu

*organlarını (dokunsal, işitsel vb.) kullanarak aşabilecektir. Ebeveyn desteği olmadan Web sitesi üzerinden metni dinlemesi imkânı da çok iyi olmuş 3b nesnenin alt kısmını yön belirtebilmek amacıyla farklı şekilde oluşturulması (örn. Leyleğin tabanı dikdörtgen ve hem sağa dönük hem de sola dönük konumlandırılabilir) çok iyi olmuş.”*

Katılımcılar geliştirilen dokunsal kitabın genel özelliklerinden görüş bildirirken kullanılabilirlik (f=15) ana temasında yer alan işlevsel (f=3), faydalı (f=3), kolay erişim (f=3), tekrar kullanım (f=2), sınırlılık (f=1), etkileşim (f=1), tak-çıkar (f=1), taşınabilirlik (f=1), alt temaları hakkında görüş bildirmişlerdir.

Katılımcılar geliştirilen 3B dokunsal kitabın işlevsel olduğunu şu sözlerle ifade etmişlerdir:

K10: *“Çok beğendim... Kesinlikle işlevsel olduğunu düşünüyorum.”*

K11: *“Öğrencinin okuma istediğini arttıracaktır. Üç boyutlu nesne boyutları 4. sınıf öğrencisinin kullanımına oldukça uygun. Çok işlevsel bir ürün olduğunu düşünüyorum.”*

Katılımcılar 3B dokunsal kitabın öğrencilerin kolay erişmesine imkân sağladığını, braille alfabesinin eklenerek metnin takibini kolaylaştırdığını ve sesli dinleme olanağı sayesinde kitapta geçen metinleri daha iyi anlayabileceklerini ifade etmiştir. Katılımcıların görüşleri şu şekildedir:

K7: *“... öğrencinin sayfaları değiştirmesi, materyallere kolay erişimi ve yapması gereken etkinliğin kullanılabilir olması videoda izlediğim kadarıyla güzel görünüyor.”*

K13: *“Nitekim zorlanabilecekleri takdirde, yardımcı olması açısından kitaba gerek Braille alfabesi eklenerek metnin takibi kolaylaştırılmış gerekse de QR kod uygulaması ile aynı anda kitabı sesli dinleme olanağı sağlanarak kitapta geçen metinlerin daha iyi anlaşılabilmesi farklı duyu yolları aracılığıyla da desteklenmiş. ... Bu gibi kitapların çoğaltılması ve bu kitaplara erişimin kolay olması çocuklarda okuma düzeyini artırabilir.”*

Katılımcılar 3B dokunsal kitabın sağlam malzeme kullanılarak yapıldığını, bu sayede kitabın tekrar kullanımını arttırabileceğini şu sözlerle ifade etmiştir:

K2: *“Kitabın kalın sayfalarının bulunması ve yazıların bu sayfaların üzerine yapıştırılabilir özellikte olması tekrar tekrar kullanım özelliğini arttırmaktadır.... 3b yazıcıdan alınan materyaller de kalite olarak yıllar boyunca tekrar tekrar kullanılabilir.”*

K3: “3b yazıcıdan alınan materyaller de kalite olarak yıllar boyunca tekrar tekrar kullanılabilir.”

Bir katılımcı materyallerin tak-çıkart işleminin uzun sürebileceğinden, öğrencilerin bu konuda sınırlılık yaşayabileceğini düşünerek şu ifadeleri kullanmıştır:

K1: “Çocukların sınırlılık yaşayabileceğini düşündüğüm tek nokta tak-çıkart işlemlerinin gereğinden daha uzun sürebilecek olması. Öğrenci materyale aşinalık kazanması durumunda bu sınırlılığın en aza ineceğini tahmin ediyorum.”

Katılımcılar geliştirilen dokunsal kitabın genel özellikleri arasında tasarım (f=15) ana temasından, güzel (f=6), boyut (f=3), sağlamlık (f=3), sadelik (f=2), ve özenli (f=1) alt temalarından birçok görüş bildirmişlerdir.

Katılımcılar 3B dokunsal kitabı genel olarak güzel bulduklarını şu sözlerle ifade etmişlerdir:

K13: “Tasarım açısından gayet iyi düşünülmüş.”

K14: “Küçük sınıflar için kullanışlı tasarım açısından da geçerli bir kitap olmuş.”

Katılımcılardan bazıları dokunsal kitabın ve materyallerin boyutlarının çocukların kavrayabileceği şekilde olduğunu belirterek şu ifadeleri kullanmışlardır:

K2: “Üç boyutlu materyaller ise ellerin kavrayabileceği büyüklüktedir.”

K9: “...kullandığınız materyaller Boyutu çocuğun eliyle dokunabilecek ve kavrayabilecek büyüklükte olması çok önemli. Materyallerin büyüklüğü bu bakımdan uygundur.”

Katılımcılar dokunsal kitabı genel olarak sağlam bulduklarını şu sözlerle ifade etmişlerdir:

K2: “Kalın sayfalar deforme olmayı da azaltmaktadır.”

K7: “Sayfaların kopmaması ve kullanılan materyallerin sağlamlığı görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilerimiz için önemli.”

Katılımcılar 3B dokunsal kitabın tasarım açısından sade (f=2) ve özenli (f=1) bir şekilde hazırlandığını şu sözlerle ifade etmişlerdir:

K2: “Tasarım sade, çok fazla ayrıntı gerektirmeyecek bir şekilde düzenlenmiştir.”

K9: “Renk kontrastı olması ve sade olması az gören çocuklar için de ya da görme kalıntısı olan çocuklar için de kullanışlı olmasını sağlamış.”

K1: “Son derece özenle hazırlanmış bir materyal.”

Katılımcılara ikinci olarak “Geliştirilen üç boyutlu dokunsal kitabın eğitsel özelliklerini (öğrenci özellikleri, kazandırılması beklenen beceriler, motivasyon vb.) nasıl değerlendirirsiniz?” sorusu yöneltilmiştir. Katılımcılar, motivasyon-ilgi (f=8), bilişsel (f=4),

motor beceriler (f=3), eğitsel (f=2), akran öğrenme (f=1) ve öğrenmede kalıcılık (f=1) temaları altında görüş bildirmişlerdir.

Bir katılımcının akran öğrenme temasına ait görüşleri şu şekildedir:

K9: *“Bence aktif öğrenme için güzel bir çalışma olmuş. Grup çalışmaları ya da bir arkadaş ya da evde bir kardeşiyle çalışması için çok güzel bir imkân.”*

Katılımcılar, dokunsal kitabın öğrencilere bilişsel katkı sağlayabileceğini şu sözlerle ifade etmişlerdir:

K2: *“... kazandırılması beklenen beceriler hakkında çok fazla bilgin yok ama, öykü yazma, öykülerine çeşitlilik katma, sözcük dağarcığını geliştirme gibi bilişsel katkıları olabilir.”*

K15: *“Görme engelli öğrenciler dünyayı parmak uçlarıyla tanır fakat bazı şeyleri bütünsel olarak dokunup kavrayamazlar. Örneğin bir portakalı bütünsel olarak dokunup anlayabilir fakat bir evi bütünsel dokunamazlar bu yüzden geliştirilen üç boyutlu maketler sayesinde çoğu şeyi tanıma fırsatı yakalamış olurlar. Somut hikâye ve becerilerde avantajlı bir materyal.”*

Katılımcılar, dokunsal kitabın GY olan öğrencilerin motivasyon ve ilgilerini yükseltebileceğini şu sözlerle ifade etmişlerdir:

K1: *“Motivasyon ve dikkati sürdürme açısından son derece olumlu katkı sunacağını düşünüyorum.”*

K8: *“Normal gelişim gösteren öğrencilerde bile materyal kullanmak çok etkiliyken, görme engelli öğrencilerin eğitimlerinde materyalsiz bir eğitim düşünülemez. Bu anlamda motivasyonları ve derse ilgileri kesinlikle artacaktır.”*

Katılımcılar, dokunsal kitabın GY olan öğrencilerin motor becerilerini geliştirebileceğini şu sözlerle ifade etmişlerdir:

K9: *“Çocukları olumlu yönde etkileyeceğinden eminim. Motor becerileri, bilişsel becerileri gelişimi için çok büyük imkân. Öyküdeki okuduğu karakterlere dokunması çocuk için inanılmaz bir deneyim olacaktır.”*

K16: *“Öğrencilerin daha fazla ilgisini çekeceği ve kullanmak için merak uyandıracığı aşikâr. Ayrıca öğrencinin sadece okuma becerisi değil dokunsal farkındalığı ve ince motor becerileri destekleneceği düşünüldüğünde birden fazla kazanımı gerçekleştirmemiz mümkün olabilir.”*

Katılımcılara üçüncü olarak “Görme engelli öğrencileri için geliştirilen üç boyutlu dokunsal kitabı kullanırken karşılaşılabilecekleri sorunlar neler olabilir?” sorusu yöneltilmiştir. Katılımcıların verdiği cevaplardan oluşan ana tema ve alt temalar tablo 13’te verilmiştir.

Tablo 13

*Geliştirilen üç boyutlu dokunsal kullanırken karşılaşılabilecekleri sorunlarına ait temaların frekansları*

| <i>Geliştirilen üç boyutlu dokunsal kullanırken karşılaşılabilecekleri sorunlar</i> | <i>f</i> |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Dayanıklılık                                                                        | 3        |
| Braille metinlerin yapışması                                                        | 2        |
| Yıpranma                                                                            | 1        |
| Sağlık                                                                              | 3        |
| Materyallerin sert ve sivri olması                                                  | 1        |
| Nesnelere çarpma                                                                    | 2        |
| Taşınabilirlik sorunları                                                            | 1        |
| Ebeveyn - öğretmen desteği                                                          | 1        |
| Kitap sayısı                                                                        | 1        |
| Boyut                                                                               | 1        |

Bir katılımcı dokunsal kitap içerisinde yer alan Braille metinlerin yerinden çıkabileceğini şu sözlerle ifade etmiştir:

K2: *“Kitapla çalışırken içindeki Braille alfabeli sayfalar yerinden çıkabilir.”*

Bir başka katılımcı ise 3B dokunsal kitabın birden çok kullanımda yıpranabileceğini şu sözlerle ifade etmişlerdir:

K10: *“birçok kez kullanıldığında yıpranabilir. Braille yazılar silinebilir...”*

Katılımcılardan biri dokunsal kitabın ebeveyn-öğretmen destekli kullanılması gerektiğini şu sözlerle ifade etmiştir:

K18: *“Sadece kendileri okuyamazlar. Aile desteği de önemli diye düşünüyorum. Aile ve öğretmen bu konu hakkında bilgilendirilmesi.”*

Katılımcılardan ikisi dokunsal kitap içerisindeki materyallerin sabit kalması gerektiğini şu sözlerle ifade etmişlerdir:

K2: *“Masa üstünde çalıştığında 3b nesneleri bulmaya çalışırken elleri ile çarpıp düşürebilirler.”*

K9: *“Dediğim gibi materyalleri yerleştirdiği yerde sabit kalmadı gerekir ki çocuğun eli çarptığında bozulmasın.”*

Katılımcılardan birkaçı dokunsal kitap içerisindeki materyallerin öğrenci sağlığına zarar vermeyecek materyal olması gerektiğini şu sözlerle ifade etmişlerdir:

K5: *“Ayrıca kitabın öğrencilere zarar vermemesi gerekir.”*

K9: *“Çocuğun sağlığına zarar verecek maddelerden olmaması gerekir. Çocuğun bu malzemeleri ağızına götürme ihtimalleri de unutulmamalı... Materyaller kesici şekilde*

*sert ya da sivri olmamalı. Bu kitabı tasarlarken çok engelli bir görme engellinin de kullanma ihtimalini göz önünde bulundurursanız sert ve sivri uçlarının olmaması yumuşak dokuya sahip olması kullanılrlığını arttıracaktır.”*

Katılımcılara dördüncü olarak “Görme engelli öğrenciler için geliştirilen üç boyutlu dokunsal kitabı kullanırken karşılaşılabilecekleri sorunlara ilişkin çözüm önerileri neler olabilir?” sorusu yöneltilmiştir. Katılımcılar açıklayıcı bilgiler (f=1) ve kaliteli yapıştırmacı kullanımı (f=1) temalarını kullanarak cevap vermişlerdir.

Bir katılımcı etkinliğe başlamadan öğrencilere materyalleri dokunarak ne olduğunun tanıtılması gerektiğini şu sözlerle ifade etmiştir:

*K6: “Videoda 3b nesneler ve hayvanlar karışık bir şekilde kitabın üstünde görülmektedir. Etkinliğe başlamadan önce öğrencinin her birine dokunarak ne olduğunu algılaması ve nesneleri bir tarafa (örn. Piyano, masa, vazo vb. sağa), hayvanları bir tarafa (örn. Leylek, tilki vb. sola) toplaması iyi olur. Hem aradığını daha kolay bulabilir (az sayıda nesne içinden aradığını bulma olasılığı yükselecek, zaman kaybına da neden olmayacak, sıkılma vb. nedenlerle motivasyon düşüklüğüne yol açmayacaktır) hem de sınıflandırma yaparken nesne ve canlı varlıkların ilişkisini kurabilir, belki zihinsel olarak kendi farklı hikayelerini bile oluşturabilir.”*

Bir katılımcı kitap içerisinde Braille sayfaların yerinden çıkabileceğini, kaliteli bir sabitleyici kullanılması gerektiğini şu sözlerle ifade etmiştir:

*K2: “Kitapla çalışırken içindeki Braille alfabeli sayfalar yerinden çıkabilir. Güzel bir sabitleyici kullanılabilir, ele gelmeyecek bir malzeme seçilebilir.”*

Katılımcılara son olarak “Geliştirilen üç boyutlu dokunsal kitapta (varsa) değiştirilmesi veya geliştirilmesini önerdiğiniz özellikler nelerdir?” sorusu yöneltilmiştir. Katılımcıların verdiği cevaplardan oluşan temalar tablo 14’de verilmiştir.

Tablo 14

*Dokunsal kitapta değiştirilmesi veya geliştirilmesini önerilen özelliklere ait temaların frekansları*

| <i>Dokunsal kitapta değiştirilmesi veya geliştirilmesini önerilen özellikler</i> | <i>f</i> |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Tasarıma yönelik                                                                 | 4        |
| Orantısız                                                                        | 1        |
| Sabitlemek – miknatis                                                            | 2        |
| Kitap sayısı                                                                     | 1        |
| Betimleyici ipucu                                                                | 1        |

Katılımcılar en çok (f=4) tasarıma yönelik temasına ait cevaplar vermişlerdir. Katılımcılara ait cevap şu şekildedir:

K5: “Tasarıma yönelik şöyle bir önerim olabilir: az gören öğrencileri hedefleyecek şekilde kitabın tasarımının ele alınabilir. Yani aynı sayfada görmeyen öğrenciler için braille, az gören öğrenciler için büyük puntıyla oluşturulmuş metinler yer alabilir. Ancak tasarım ve geliştirme aşaması tamamlanmış anladığım kadarıyla. O yüzden sonuç raporunda bir tasarım ilkesi olarak buna yer verilebilir. Ayrıca az gören öğrenciler için renk seçimi, renk kontrastı (açık ve koyu renklerin kullanımı), çizim ve görsellerin belirginleştirilmesi gibi yapılabilecek çeşitli uyarlamalar var. Bunları, hem dokunsal hem az gören öğrenciler için aynı kitapta bir araya getirmek mümkün olmayabilir. Bu durumda kitabın az görenler için uyarlanmış ayrı bir versiyonu hazırlanabilir. Bunlara ek olarak dokunsal çeşitliliğin sağlanması, farklı yüzey ve dokuların kullanılması yararlı olacaktır. (Uyarlanabilirlik)”

K9: “Fakat üç boyutlu materyalleri yerleştirdikten sonra mıknatıs ya da cırt cırt yardımıyla sabitlemek kullanılabilirliğini arttıracaktır. Çocuk materyale dokunduğunda ya da eli çarptığında düşmemesi sabit olması çok önemli.”

Katılımcılar biri (K1) “Kitap sayısı arttırılabilir.” şeklinde cevap vermiştir.

Bir diğer katılımcı ise 3B materyallerin üzerine braille çıktısı eklenerek öğrencilerin materyali kendisi tanımasını sağlayabileceğini şu sözlerle ifade etmiştir:

K2: “Belki üç boyutlu materyaller üzerine QR kodlar eklenerek hangi nesne olduğu seslendirilebilir veya Braille çıktısı eklenerek 3b nesneleri kendi başına da tanıması sağlanabilir.”

Katılımcının görüşü dokunsal kitabın geliştirilmesi aşamasında odak grup görüşmelerinde alan uzmanları tarafından görüşülmüş, bu durum öğrenci üzerinde tembellik yaratabileceği ve hayal gücüne destek sağlayacaklarını belirterek braille olarak verilmemesi kararı alınmıştır.

Ayrıca katılımcılar gelecek çalışmalarda farklı derslerin olabileceğine, farklı yaş ve sınıf kademelerinde öğrencilere hitap edilen çalışmalar olabileceğine dair öneri sunmuşlardır. Bunlardan bazıları şu şekildedir:

K10: “Biz “Görme engelliler sınıf öğretmenlerinin” zorlandığı derslerden biri de matematik....geometrik şekiller, kesirler, ölçü birimleri, belki daha alt sınıflar için 4 işlemi oyunlaştırabilecek materyaller olabilir. Biz mevcut durumda kendi imkanlarımızla konulara göre materyaller hazırlıyoruz ama bunun için zaman ve araç gereç gerektiğinden çok kolay olmuyor. Öte yandan 4. sınıf sosyal Bilgiler dersi, Fen Bilimleri dersi için de benzer çalışmalar yapılabilir...”

K7: “Yapılan çalışma; okul öncesi, 1 ve 2. Kademe görme engelli öğrencilerle ve birden fazla yetersizliği olan tüm yaş grubu engelli öğrencilere, öğrencinin fiziksel ve akademik durumuna göre düzenlenebilir. Bu öğrencinin ihtiyacına göre daha da basitleştirilebilir. Yetersizlikten etkilenmiş öğrencilerimizin dikkatini ve ilgisini çekmek için kullanılan materyaller farklı yüzey, boyut, şekil, renk (az görenler için) kullanılabilir.”

Bu bölümde, 3B dokunsal kitabın değerlendirilmesine ilişkin yarı yapılandırılmış görüşmede katılımcıların verdikleri cevaplar özet şeklinde aşağıda sıralanmıştır.

Katılımcılar;

- 3B dokunsal kitabın hedef kitleye uygun bir kitap olduğunu,
- Kullanılabilirlik açısından faydalı, işlevsel, tekrar kullanıma uygun, etkileşim içeren, taşınabilir olduğunu,
- Tasarım açısından sade, özenli, sağlam ve güzel olduğunu,
- Akran öğrenmeyi destekleyebileceğini,
- Öğrencilere bilişsel katkı sağlayabileceklerini,
- Öğrencilerin motivasyon ve ilgilerini yükseltebileceklerini,
- Farklı becerilerini geliştirebileceklerini,
- Kitabın ebeveyn-öğretmen destekli kullanılması gerektiğini,
- Kitap içerisindeki braille metinlerin yerinden çıkabileceğini,
- Kitabın birçok kez kullanıldığında braille yazıların yıpranabileceğini,
- Materyallerin sabit kalması gerektiğini belirtmişlerdir.

## BÖLÜM V

### TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

#### 5.1. Sonuç ve Tartışma

Bu çalışmanın temel amacı GY olan ilkökul 4. sınıf öğrencilerine yönelik 3B dokunsal kitabın TGA modeli çerçevesinde geliştirilmesi ve geliştirilen bu materyalin değerlendirilmesidir. Bu amaca hizmet edebilmek adına 3B dokunsal kitap geliştirilerek alan uzmanları ve görme engelliler öğretmenleri tarafından değerlendirilmiştir.

Çalışmanın analiz aşamasında, ihtiyaç analizi için geliştirilecek 3B dokunsal kitaba ilişkin öğrenen ve öğretan gereksinimlerini belirlemek adına yarı yapılandırılmış görüşme gerçekleştirilmiştir. Görme engelliler öğretmenleri, GY olan öğrencilerin eğitiminde, çoğunlukla soyut kavramların, görsellik içeren alanların ve bağımsız hayat becerilerinin öğretiminde güçlük yaşadıklarını belirtmişlerdir. Türkçe, matematik, coğrafya ve fen bilimleri gibi temel derslerde zorluk çektiklerini belirten katılımcıların büyük bir çoğunluğu GY olan öğrencilerin eğitiminde 3B dokunsal kitapların birçok öğretimsel özellikleri (somutlaştırma, kalıcılığı sağlama, daha fazla duyu organına hitap etme, vb.) sebebiyle faydalı olduğunu belirtmişlerdir. Yalnızca bir katılımcı, dokunsal kitaplar yerine e-kitaplar geliştirilerek doğrudan işitsel kanala hitap edilmesi gerektiğini vurgulamıştır. Katılımcılar, 3B dokunsal kitapların faydalı olduklarını düşünmelerinin yanında bu materyallerin genellikle fazla çoklu ortam ögesi içermesi sebebiyle taşıma kolaylıklarının olmaması, birden çok kullanımda deforme olması gibi nedenlerle kullanışlı olmadığını belirtmişlerdir. Geliştirilecek olan 3B dokunsal kitaba ilişkin tasarım önerileri incelendiğinde, katılımcılar tarafından en önem verilen noktanın uyaran çeşitliliği olduğu görülmektedir. Katılımcılar dokunma özelliğine ek olarak işitme gibi duyuların işe koşulmasını ya da dokunma duyusunun farklı dokularla çeşitlendirilmesini önermişlerdir. Bunun yanı sıra sıklıkla belirtilen bir diğer özellik ise kitabın ya da kitaptaki öğelerin gerçeğe yakınlık düzeyinin çok yüksek tutulmasıdır. Farklı çoklu ortam öğeleri ile destekleme, dayanıklılık ve kullanışlılığını arttırma, farklılaşmış içeriklerde kitap üretme gibi alt temalar da katılımcılar tarafından sıklıkla belirtilen diğer alt temalardır.

Tasarım aşamasında Türkçe Eğitimi, Özel Eğitim, Sınıf Eğitimi ve Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi alanlarında uzman altı akademisyen ile bir araya gelinerek 3B dokunsal kitapta yer alacak okuma parçasına; metnin 4. sınıfta öğrenim görmekte olan GY olan öğrencilerine uygunluğuna ve kitabın tasarım ilkelerine ilişkin görüş toplamak amacıyla odak grup görüşmesi gerçekleştirilmiştir. Odak grup görüşmesi sonucunda katılımcılar 4. sınıf Türkçe ders kitabı içerisinde yer alan 4 farklı temadan 4 farklı metin türü seçmişlerdir. 1. tema

olan Çocuk Dünyası temasından Arkadaşlık, 2. tema olan Millî Mücadele ve Atatürk temasından Müstecip Onbaşı, 3. tema olan Erdemler temasından Leylek ile Tilki, 4. tema olan Milli Kültürümüz temasından Sesini İsteyen Kurbağa metinleri seçilmiştir. Metinlerde yer alan materyallerin 3B tasarlanmasına, bir kitap hâline getirilmesine, metinlerin seslendirilmesinin paylaşımı için web sitesinin tasarlanmasına karar verilmiştir.

Geliştirme süreci içerisinde yapılan odak grup görüşmelerinde alan uzmanları tarafından bazı tasarımlarda değişiklikler yapılmıştır. Geliştirme aşamasında, analiz ve tasarım aşamasından elde edilen bulgular sonucunda 3B dokunsal kitaba ilişkin storyboard çizimi yapılmış, prototip tasarlanmış ve alan uzmanlarının görüşleri doğrultusunda prototip geliştirilmiştir. 3B dokunsal kitabın geliştirilmesi sürecinde her yeni prototipin ortaya çıkması ile birlikte alan uzmanları ve sınıf içi uygulayıcı ile odak grup görüşmesi planlanarak tasarımın nihai sonucuna ulaşılmıştır. Geliştirme süreci içerisinde gerçekleştirilen 2. Odak grup görüşmesinde katılımcılar geliştirilen prototip tasarımında yer alan bazı materyallerin değiştirilmesine karar vermişlerdir. Tüm dönütlerin araştırmacı tarafından değiştirilmesi üzerine gerçekleştirilen 3. Odak grup görüşmesinde katılımcılar, 3B dokunsal kitabın eksik yönlerinin tamamlandığını belirterek kullanıma hazır bir kitap olduğunu belirtmişlerdir.

Uygulama sürecinde, geliştirilen 3B dokunsal kitabın değerlendirilmesi amacıyla yarı yapılandırılmış görüşme gerçekleştirilmiştir. Katılımcılar, geliştirilen dokunsal kitabın hedef kitleye uygun bir kitap olduğunu, kitabın web sitesi sayesinde zenginleştiğini belirtmişlerdir. Katılımcılardan bazıları dokunsal kitabın ve materyallerin boyutlarının çocukların kavrayabileceği şekilde olduğunu, kitap sayfalarının sağlam materyallerle yapıldığını ifade etmişlerdir. Aynı zamanda katılımcılar geliştirilen 3B dokunsal kitabın akran öğrenmeye destek sağlayabileceğini, öğrencilere bilişsel katkı sağlayabileceğini, öğrencilerin motivasyon ve ilgilerini yükseltebileceğini belirtmişlerdir.

Alanyazın incelendiğinde görme engeli olan öğrencilere yönelik yapılan çalışmaların GY olan öğrencilerin eğitim yaşantılarında karşılaştıkları sorunları ve çözüm yollarını belirten çalışmalar ile görme engeli olan öğrencilerin eğitim yaşantılarını kolaylaştırmak amacıyla geliştirilen dokunsal materyallere yönelik çalışmalar olduğu görülmektedir. Yapılan araştırmalarda 3B yazdırma teknolojileri kullanılarak oluşturulan materyallerle işlenen çeşitli derslerde öğrencilerin başarı ve motivasyonlarının arttığı, sosyal becerilerinin geliştiği gözlemlenmiştir (Bülbül, Cansu, Demirtaş ve Garip, 2012; Jafri ve Ali, 2015; Sözbilir ve diğerleri, 2017; Teke, 2017; Zorluoğlu ve Sözbilir 2017). Araştırmalarda genel olarak GY olan öğrencilere yönelik 3B dokunsal kitaptan ziyade 3B haritalar geliştirilmeye çalışıldığı gözlemlenmiştir (Albouys-Perrois ve diğerleri, 2018; Arif, Ramdani ve Budi; 2021; Giraud ve

diğerleri, 2017; Holloway, Marriott ve Butler, 2018; Shi ve diğerleri, 2019; Moustakas ve diğerleri, 2007; Urbas, Pivar ve Elesini, 2016).

Alanyazında çeşitli derslerde GY olan öğrencilerin eğitiminde kullanılmak üzere 3B dokunsal kitapların geliştirildiği ve değerlendirildiği çalışmaların çok kısıtlı olduğu tespit edilmiştir (Ramadan, 2019; Stangl, Kim ve Yeh, 2014; Wonjin, J. ve arkadaşları, 2016).

Stangl, Kim ve Yeh (2014) tarafından yapılan çalışmada GY olan küçük çocuklar için üç boyutlu, öğretmen ve ebeveyn desteği ile kullanılacak olan Margaret Wise Brown'ın Clement Hurd tarafından resmedilen klasik “Good Night Moon” kitabı içerisinde yer alan kahramanların 3B olarak çizimleri yapılmış ve kitabın içerisine yerleştirilmiştir. Çalışmanın sonucunda GY olan öğrencilerin 3B dokunsal kitaba ilgi duydukları ve motivasyonlarının arttığı gözlemlenmiştir. Çalışma için çıktısı alınan dokunsal kitabın 3B olarak ifade edilmesine rağmen alanyazına göre dokunsal kitabın 2.5 boyutlu olduğu tespit edilmiştir. Her ne kadar bu çalışma alanyazında 3B bir materyal olarak yer alsada aslında 2.5 boyutlu olduğu söylenebilir. Bu bağlamda bu çalışmadan farklılık göstermektedir. Çalışmamızda hem 2.5 boyutlu hem de 3B materyaller birlikte kullanılmıştır. Stangl, Kim ve Yeh tarafından yapılan çalışma GY olan öğrencilere uygulanabilmesi bakımından bu çalışmadan ayrılmaktadır. Bu çalışmada ise GY olan öğrencilere geliştirilen 3B dokunsal kitap pandemi sebebiyle uygulanamamış, alternatif olarak görme engelliler öğretmenlerine 3B dokunsal kitabı tanıtan bir video aracılığıyla uygulanmıştır. Sonuç olarak görme engelliler öğretmenleri Stangl, Kim ve Yeh tarafından yapılan çalışmaya paralel olarak geliştirilen 3B dokunsal kitabın öğrencilerin motivasyon ve ilgilerini arttıracığından bahsetmişlerdir. Stangl, Kim ve Yeh tarafından yapılan çalışmaya ait görüntü şekil 29’da verilmiştir.



Şekil 29. “Good Night Moon” adlı çocuk kitabına ait görseller

Ramadan (2019) yaptığı tez çalışmasında GY olan öğrencilere resimli bir kitap içerisinde yer alan nesnelerin 2.5 Boyutlu ve 3B çıktılarını tasarlamış ve çıktılarını almıştır.

Tasarlanan kitap, GY olan öğrencilere uygulanmış ve materyal sayesinde öğrencilerin kavramları daha iyi öğrendikleri sonucuna ulaşılmıştır. Çoklu zekâ kullanımına olanak sağlayan dokunsal kitapların etkililiği bu araştırmanın sonucuyla örtüşmektedir. Ramadan tarafından gerçekleştirilen dokunsal materyale ait görüntü şekil 30’da verilmiştir.



Şekil 30. Ramadan (2019) tarafından gerçekleştirilen dokunsal materyal çalışması

Wonjin ve arkadaşları (2016) yaptıkları çalışmada 5. sınıf GY olan öğrencilerin tarih dersi kitabında yer alan 11 farklı tarihi harita ve 27 eseri, kuş bakışı yöntemiyle 3B modelleyerek baskılarını almıştır. Tasarlanan materyalde aynı zamanda Braille alfabesi de yer almaktadır. Çalışma sonucunda tasarlanan materyal ile GY olan öğrencilerin derslere daha aktif bir şekilde katıldığı ve konuyu daha rahat anladıkları gözlemlenmiştir. Bu çalışmada ise görme engelliler öğretmenlerinin geliştirilen 3B dokunsal kitabın GY olan öğrencilerin dersteki motivasyonlarını artırarak derslere daha aktif bir şekilde katılacakları hakkında görüşleri mevcuttur.

Yukarıda verilen çalışmalarda, katılımcıların ilkokul öğrencilerinden başlayarak en büyük 32 yaşında olduğu ve yoğun olarak ilkokul öğrencileri üzerinde uygulandığı gözlemlenmiştir. Genel olarak tam görme engeline sahip öğrencilerin üzerine çalışıldığı bu çalışmalarda, tasarım tabanlı ve ürün geliştirme üzerine odaklanıldığı gözlemlenmiştir. Ayrıca incelenen çalışmaların hepsinde dokunsal kitapların öğrencilerin öğretiminde etkili materyaller olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yapılan araştırmanın sonucu da diğer araştırmaların sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

Geliştirilen 3B dokunsal kitabı diğer çalışmalardan ayıran özelliklerin başında dokunsal ve işitsel materyallerin aynı anda kullanılması gelmektedir. Bunun yanı sıra dokunsal kitap içerisinde yer alan ana karakter ve nesnelerin hepsi 3B bir şekilde tasarlanmıştır. 3B dokunsal kitap geliştirme sürecinde çoklu ortam ilkelerini benimseyerek çalışma yürütülmüştür. Resim, harita, grafik ve yazının kullanıldığı çoklu ortamlar ile oluşturulmuş öğrenme ortamının öğrenmeyi arttırdığı ve öğrenmelerin çoğunun görsel betimlemeler yoluyla

gerçekleştirildiği ifade edilmektedir (Ateş, 2006). Kitap içerisinde yer alan metinlerin ve tüm yönergelerin Braille alfabesi kullanılarak yazılmış olması, nesneleri kitaba öğrencilerin yerleştirmesi adına kitapta uygun boşlukların bırakılması ve 3B dokunsal kitap içerisinde yer alan metinlerin seslendirilmelerinin yayımlanması adına tasarlanıp geliştirilen web sitesi 3B dokunsal kitabı diğer çalışmalarda karşımıza çıkmayan ayırıcı özelliklerin başında gelmektedir. Kitap kapağında yer alan QR kod ile ebeveyn veya öğretmen web sitesine yönlendirilerek kitap içerisinde yer alan metinlerin seslendirmelerine ulaşabilmektedir. Ayrıca web sitesinde bulunan tasarımlar sayfasında kitap içerisinde yer alan herhangi bir materyalin kırılması durumunda yeni bir baskısının alınabileceği şekilde materyal tasarımları yer almaktadır.

## 5.2. Öneriler

Araştırma kapsamında ortaya çıkan sonuçlar doğrultusunda gelecekte yapılacak çalışmalara ve uygulamalara yönelik çeşitli önerilerde bulunulmuştur:

- Araştırmada model olarak TGA kullanılmıştır. Bu bağlamda gelecek araştırmaların farklı araştırma yöntemleri ile gerçekleştirilebilir.
- Araştırma ilköğretim 4. Sınıf öğrenci düzeyine göre yürütülmüştür. Bu çerçevede gelecek çalışmalarda farklı sınıf düzeyindeki öğrenciler ile çalışma gerçekleştirilebilir.
- Araştırmada öğretmenlerin en çok zorlandığı derslerden Türkçe, Matematik, Fen bilgisi ve Coğrafya derslerinden Türkçe dersi seçilmesi uygun görülmüştür. Gelecek çalışmalarda dokunsal kitap çalışmaları Matematik, Fen bilgisi ve Coğrafya derslerinden seçilerek çalışmalar gerçekleştirilebilir.
- Araştırmada Türkçe dersinde 4 zorunlu temadan 4 farklı metin türü seçilmiştir. 4 farklı metin türünde yer alan karakter ve nesnelerin 3B tasarım ve baskı süreci zaman açısından uzun sürmüştür. Bu bağlamda gelecek çalışmalar için kitap sayısının ve nesnelerin daha kısıtlı olduğu çalışmalar gerçekleştirilebilir.
- Araştırmada 3B dokunsal kitap içerisinde yer alan nesne ve karakterlerin 3B yazıcılarda ABS, PLA+ filamentleri kullanılarak çıktıları alınmıştır. Gelecek çalışmalarda Flex(Esnek) gibi dokunsal materyallerin daha yumuşak, yere düştüğünde zor kırılan, daha dayanıklı filamentler kullanılabilir.
- Araştırmada 3B dokunsal kitap içerisindeki metinlerin seslendirilmesi amacıyla web sitesi tasarlanmıştır. Sitede metinlerin yalnızca seslendirilmeleri yer almaktadır. Gelecek çalışmalarda az gören öğrenciler için metinlerin animasyonu yapılabilir.

- Araştırma Covid-19 pandemi dönemine denk geldiğinden GY olan öğrencilere uygulanamamıştır. Bu bağlamda pandemi olmayan koşullarda öğrencilere birebir uygulama yapılabilecek çalışmalar gerçekleştirilebilir.
- Geliştirilen 3B dokunsal kitap içerisinde braille metinler, braille yönlendirmeler ve 3B tasarımlar bulunmaktadır. Gelecek çalışmalarda bunlara ek olarak az gören öğrenciler düşünülerek metinlerin Türkçe çıktıları verilebilir.



## KAYNAKÇA

- Akdemir Doğanay, Ç. (2014). *Görme Engelli Çocuklarda Öykü Anlama Becerilerini Kazanmada Doğrudan Öğretim Yöntemiyle Sunulan Hikâye Haritasının Etkililiği*, (Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/> sayfasından erişilmiştir.
- Akkoyunlu, B., ve Yılmaz, M. (2005). Türetimci çoklu ortam öğrenme kuramı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(28), 9-18.
- Akoğlu, G. ve Turan, F. (2012). Eğitsel Müdahale Yaklaşımı Olarak Ses bilgisel Farkındalık: Zihinsel Engelli Çocuklarda Okuma Becerilerine Etkileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 42, 11- 22.
- Albouys-Perrois, J., Laviolle, J., Briant, C., ve Brock, A. M. (2018, April). Towards a multisensory augmented reality map for blind and low vision people: A participatory design approach. In *Proceedings of the 2018 CHI conference on human factors in computing systems* (ss. 1-14).
- Anderson, C. ve Kurt, A. A. (2017). *Öğrenme için evrensel tasarım ve engelli öğrenenler için teknoloji entegrasyonu*. F. Odabaşı (Ed.), Dijital Yaşamda Çocuk (pp. 116–143). Ankara: Pegem Akademi.
- Arif, M., Ramdani, F. ve Budi, A. S. (2021). Interactive Design of 3D-Tactile Map for Visual Impairment people. *Journal of Information Technology and Computer Science*, 6(2), 209-224.
- Arslan, A. (2018). *Görme Engelli Öğrencilerin Uzamsal Stratejilerinin Belirlenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/> sayfasından erişilmiştir.
- Ateş, S. (2006). İlköğretim dördüncü sınıf metinlerindeki görsellerin okuduğunu anlama ve özetlemeye etkisi (Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/> sayfasından erişilmiştir.

- Atila, G. (2017). *Ortaokul düzeyindeki görme engelli öğrencilerin Fen Bilimleri dersinde karşılaştıkları sorunlar* (Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/> sayfasından erişilmiştir.
- Aydın, Emet Aynur (2011). *Görme Engelli Üniversite Öğrencilerinin Bilgiye Erişim Sorunları*, (Yüksek Lisans Tezi), Ankara. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/> sayfasından erişilmiştir.
- Bailey, B. R., ve Downing, J. (1994). Using visual accents to enhance attending to communication symbols for students with severe multiple disabilities. *Rehabilitation and Education for Blindness and Visual Impairment*, 26(3), 101–118.
- Bakırcı, R. (2009). Milli Kütüphane’de görme engellilere sunulan hizmetler ve gelişmeler. *Bilgi Dünyası*, 10(1), 136-142.
- Ballesteros, S., Bardisa, D., Millar, S., ve Reales, J. M. (2005). The haptic test battery: A new instrument to test tactual abilities in blind and visually impaired and sighted children. *British Journal of Visual Impairment*, 23(1), 11-24.
- Bara, F., Gentaz, E., ve Valente, D. (2018). The effect of tactile illustrations on comprehension of storybooks by three children with visual impairments: An exploratory study. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 112(6), 759-765.
- Başkurt, B. (2015). *Görme Engelli İlkokul Öğrencileri İçin Yeni Ürün Geliştirme Sürecinde Tasarım: Yenilenebilir Braille Ekranlı Elektronik Okuyucu Örneği* (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Üniversitesi. İstanbul. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/> sayfasından erişilmiştir.
- Branch, R. M. (2009). *Instructional design: The ADDIE approach*. New York, NY: Springer
- Brooks, D. W. (1997). *Web teaching: A guide to designing interactive teaching for the World Wide Web*. New York, NY: Plenum.
- Bülbül, M. Ş., Garip, B., Cansu, Ü., ve Demirtaş, D. (2012). İğneli sayfa ile görme engellilerin kullandığı diğer matematik öğrenme setlerinin karşılaştırılması. *İlköğretim Online Dergisi*, 11(4), 1-9.
- Büyükoztürk, S., Kılıç Çakmak, E., Akgün, O. E., Karadeniz, S., ve Demirel, F. (2016). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.

- Calp, F.Ü. (2009) *Görme engelli öğrencilerin çoklu zeka alanlarının belirlenmesi ve matematik başarıları ile ilişkisi*. (Yüksek lisans tezi). Atatürk Üniversitesi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/> sayfasından erişilmiştir.
- Campbell, T., Williams, C., Ivanova, O. ve Garrett, B. (2011). *Could 3D printing change the world? Technologies, potential, and implications of additive manufacturing*. Washintgon, DC: Atlantic Council. 11 Ağustos 2021 tarihinde [https://www.atlanticcouncil.org/wp-content/uploads/2011/10/101711\\_ACUS\\_3DPrinting.PDF](https://www.atlanticcouncil.org/wp-content/uploads/2011/10/101711_ACUS_3DPrinting.PDF) sayfasından erişilmiştir.
- Carreiras, M. and Alvarez, C. J. (1999). Comprehension process in Braille reading. *The Journal of Visual Impairment & Blindness*, 93 (9), 589–595.
- Cavazos Quero, L., Bartolomé, J. I., ve Cho, J. (2021). Accessible Visual Artworks for Blind and Visually Impaired People: Comparing a Multimodal Approach with Tactile Graphics. *Electronics*, 10(3), 297.
- Cavkaytar, A. ve Diken, İ. H. (2012). *Özel eğitim: Özel eğitim ve özel eğitim gerektirenler* (1. bs.). Ankara: Vize Basın Yayın.
- Celeste, M. (2005). Impact of twin-to-twin transfusion syndrome, preterm birth and vision loss on development. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 99(9), 535-548.
- Connell, B. R., Jones, M., Mace, R., Mueller, J., Mullick, A., Ostroff, E. ve Vanderheiden, G. (1997). The Principles of universal design, 04.01.2022 tarihinde [https://www.ncsu.edu/ncsu/design/cud/about\\_ud/udprinciplestext.htm](https://www.ncsu.edu/ncsu/design/cud/about_ud/udprinciplestext.htm) adresinden erişilmiştir.
- Çağıltay, K., ve Göktaş, Y. (Eds.). (2013). *Öğretim teknolojilerinin temelleri: teoriler, araştırmalar, eğilimler*. Pegem Akademi.
- Danacı Polat, B. (2019). *Görme Engelli Öğrencilerin Sanatı Öğrenmesinde Müzelerin Katkısı* (Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/> sayfasından erişilmiştir.
- De Souza, C. S. R., Tederixe, L. C., de Cicco, N. N. T., Castro, H. C., ve Lima, N. R. W. (2020). Educational Practices for Oral Health Promotion of Blind Students Using Three-Dimensional Tactile Book. *Creative Education*, 11(03), 220-228.

- Değirmenci, S. (2016). *Görme Engelliler İçin Sesli Kitaplarda Yeni Çözümler Ve Bir Toplumsal Farkındalık Projesi Örneği*. (Yüksek Lisans Tezi), Hacettepe Üniversitesi, Ankara. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/> sayfasından erişilmiştir.
- Demir, E. B. K., Çaka, C., Tuğtekin, U., Demir, K., İslamoğlu, H. ve Kuzu, A. (2016). Üç boyutlu yazdırma teknolojilerinin eğitim alanında kullanımı: Türkiye'deki uygulamalar. *Ege Eğitim Dergisi*, 2(17), 481-503.
- Demir, T., ve Şen, Ü. (2009). Görme Engelli Öğrencilerin Çeşitli Değişkenler Açısından Öğrenme Stilleri Üzerine Bir Araştırma. *Journal of International Social Research*, 2(8), 156-161.
- Desrosiers J, Wanet-Defalque MC, Temisjian K, Gresset J, Dubois MF, Renaud J, et al. Participation in daily activities and social roles of older adults with visual impairment. *Disability and Rehabilitation*. 31(15), 1227–1234
- Dursin, A. (2013). Hacettepe üniversitesi beytepe yerleşkesi için görme engellilere yönelik bilgilendirme tasarımı (Sanatta Yeterlilik Tezi). *Hacettepe Üniversitesi, Ankara*. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/> sayfasından erişilmiştir.
- Dursun, Ö. Ö., ve Odabaşı, H. F. (Eds.). (2017). *Çoklu ortam tasarımı*. PEGEM Akademi.
- Enç, M. (2005). *Görme Özürlüler, Gelişim, Uyum ve Eğitimleri*. Gündüz Eğitim ve Yayıncılık, Ankara.
- Engelliler Hakkında Kanun. (2005, 7 Temmuz) *Resmî Gazete* (Sayı: 25868). Erişim adresi: <http://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.5378.pdf>
- Ethan, D., ve Basch, C. E. (2008). Promoting healthy vision in students: progress and challenges in policy, programs, and research. *Journal of School Health*, 78(8), 411-416.
- Giraud, S., Brock, A. M., Macé, M. J. M., ve Jouffrais, C. (2017). Map learning with a 3D printed interactive small-scale model: Improvement of space and text memorization in visually impaired students. *Frontiers in psychology*, 8, 930.
- Göksu, İ. ve Çevik, T. (2004). *Özel eğitime giriş*, Adana.
- Güleryüz, H., Dilber, R., ve Erdoğan, İ. (2019). Stem Uygulamalarında Öğretmen Adaylarının 3d Yazıcı Kullanımı Hakkındaki Görüşleri. *Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(2), 1-8.

- Güzel, R. (1998). *Alt özel sınıflardaki öğrencilerin sesli okudukları öyküyü anlama becerilerini kazanmalarında doğrudan öğretim yöntemiyle sunulan bireyselleştirilmiş okuduğunu anlama materyalinin etkililiği*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara
- Hatlen, P. (2010). Historical perspectives. In M. C. Holbrook ve A. J. Koenig (Eds.), *Foundation of Education: History and theory of teaching children and youths with visual impairments 1* (2) 1-54. New York: American Foundation for the Blind (AFB) Press.
- Heine, C., ve Browning, C. J. (2002). Communication and psychosocial consequences of sensory loss in older adults: overview and rehabilitation directions. *Disability and rehabilitation*, 24(15), 763-773.
- Holloway, L., Marriott, K., ve Butler, M. (2018, April). Accessible maps for the blind: Comparing 3D printed models with tactile graphics. In *Proceedings of the 2018 chi conference on human factors in computing systems* (1-13).
- Horton, W. (2000). *Designing web-based training*. New York: John Wiley and Sons, Inc.
- Horzum, T. (2013). *Görme engelli öğrencilerin bazı matematiksel kavramlardaki kavram imajları ve temsilleri*. (Doktora Tezi) Gazi Üniversitesi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/> sayfasından erişilmiştir.
- Ingraham, C. L., ve Andrews, J. F. (2010). The hands and reading: What deafblind adult readers tell us. *British journal of visual impairment*, 28(2), 130-138.
- İşman, A. (2015). *Eğitim Teknolojisi ve Öğretim Tasarımı. Eğitim Teknolojileri Okumaları 2015*. (S. 1-23). (Ed: İşman, A., Odabaşı, F., Akkoyunlu, B). TOJET, Sakarya Üniversitesi.
- Jafri R., ve Ali S.A. (2015). *Utilizing 3D printing to assist the blind*. HIMS, 15, 55-61.
- Kamalı Arslantaş, T. (2021). Evrensel Tasarım. Kamalı Arslantaş, T. ve Yalçın G. (Ed.) *Görme Yetersizliği Olan Bireylerin Eğitiminde Yardımcı Teknolojiler ve Erişilebilirlik içinde* (43-62. ss.). Ankara; Nobel Akademik Yayıncılık.
- Kara, C. (2011). *Gören, Az Gören ve Görme Engelli Çocuklar İçin (Bakılabilen ve Dokunulabilen İllüstrasyonlu) Kitap Önerisi*. Sanatta Yeterlilik Eser Metni. İstanbul: Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü

- Karaduman, H. (2018). Soyuttan Somuta, Sanaldan Gerçeğe: Öğretmen Adaylarının Bakış Açısıyla Üç Boyutlu Yazıcılar. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 273-303.
- Karakoç, T., ve Çelik, S., (2020). *Görme Yetersizliği Olan Bireyler: "Aileler İçin Rehber Kitapçık"*. Ankara: Özel Eğitim ve Rehberlik Hizmetleri Genel Müdürlüğü/M.E.B.
- King-Sears, M., Johnson, T., Berkeley, S., Weiss, M., Peters-Burton, E., Evmenova, A., Menditto, A., & Hursh, J. (2015). An exploratory study of universal design for teaching chemistry to students with and without disabilities. *Learning Disability Quarterly*, 38(2), 84-96.
- Kurt, M. (2008). *Ders kitaplarında yer alan ve yeniden yapılandırılmış metinlerin az gören, kör ve görme yetersizliğinden etkilenmemiş öğrencilerin okuduğunu anlama düzeyleri üzerindeki farklılaşan etkililiği*. (Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/> sayfasından erişilmiştir.
- Kuzu, A. (2011). *Çoklu ortam uygulamalarının kuramsal temeli*. Ö. Ö. Dursun ve H. F. Odabaşı (Ed.), *Çoklu ortam tasarımı*, (ss. 2-35). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Kuzu, E.B. (2011). *Çoklu ortam projesi hazırlama*. Ö. Ö. Dursun ve H. F. Odabaşı (Ed.), *Çoklu ortam tasarımı*, (ss. 58-74). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Kuzu Demir, E. B. ve Bican, M. F. (2019). Görme Engelli Öğrencilere Yönelik Geliştirilen Öğretim Materyalleri Üzerine Alanyazın İncelenmesi. Uluslararası Bilim Eğitim Sanat ve Teknoloji Sempozyumu *tam metin bildiri kitabı* içinde (ss. 56-62) İzmir: Buca Eğitim Fakültesi.
- Kültür ve Turizm Bakanlığı (2020). Halk Kütüphaneleri 2020 Yılı İstatistikleri Bilgileri. Erişim Adresi: <https://kygm.ktb.gov.tr/TR-282007/2020-yili-istatistik-bilgileri.html>
- Lewis, A. L. M., ve Bodner, G. M. (2013). Chemical reactions: what understanding do students with blindness develop?. *Chemistry education research and practice*, 14(4), 625-636.
- Lieberman, L., O'Connell, M. ve Petersen, S., 2006. The use tactile modeling and physical guidance as instructional strategies in physical activity for children who are blind. Practice Report. *Journal of Visual Impairment ve Blindness*, August, 471-478.

- Lister, C., Leach, C., Ballinger, S., ve Simpson, L. U. C. Y. (1996). Extent of similarity in concept development for visually impaired and sighted children. *Early Child Development and Care*, 117(1), 21-28.
- Lourens, H., ve Swartz, L. (2016). Experiences of visually impaired students in higher education: bodily perspectives on inclusive education. *Disability & society*, 31(2), 240-251.
- Mayer, R. E. (2003). The promise of multimedia learning: using the same instructional design methods across different media. *Learning and instruction*, 13(2), 125-139.
- Mayer, R. E. (2001). *Multimedia learning*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Mayer, R. E., ve Sims, V. (1994). For whom is a picture worth a thousand words? extensions of a dual-coding theory of multimedia learning. *Journal of Educational Psychology*, 389-401.
- Mayer, R.E. (2009). *Multimedia Learning (2nd Edition)*. Cambridge University Press. England.
- McLean, G., Guthrie, B., Mercer, S. W., ve Smith, D. J. (2014). Visual impairment is associated with physical and mental comorbidities in older adults: a cross-sectional study. *BMC medicine*, 12(1), 1-8
- MEB, (2013). *Bütünleştirme Kapsamında Eğitim Uygulamaları Öğretmen Kılavuz Kitabı*. Ankara.
- MEB. (2020). Milli Eğitim İstatistikleri: Örgün Eğitim 2019/'20. Erişim: [http://sgb.meb.gov.tr/meb\\_iys\\_dosyalar/2020\\_09/04144812\\_meb\\_istatistikleri\\_orgun\\_egitim\\_2019\\_2020.pdf](http://sgb.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2020_09/04144812_meb_istatistikleri_orgun_egitim_2019_2020.pdf)
- Mediatore, K. (2003). *Reading with Your Ears: Readers' Advisory and Audio Books*. Reference / User Services Quarterly, Vol. 42, s.318-323.
- Miles, B., ve McLetchie, B. (2008). Developing Concepts with Children Who Are Deaf-Blind. *National Consortium on Deaf-Blindness*.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2017). *Çocuk gelişimi ve eğitimi Görme Yetersizliği*. Ankara: MEB Yayınevi.

- Miyauchi, H. (2020). A systematic review on Inclusive Education of students with visual impairment. *Education sciences*, 10(11), 346.
- Moustakas, K., Nikolakis, G., Kostopoulos, K., Tzovaras, D., & Strintzis, M. G. (2007). Haptic rendering of visual data for the visually impaired. *IEEE MultiMedia*, 14(1), 62-72.
- Mutlu, N. (2016). Tasarım ve geliştirme araştırma modeli, (Ed.) M. Yaşar Özden ve Levent Durdu). *Eğitimde Üretim Tabanlı Çalışmalar İçin Nitel Araştırma Yöntemleri*. Anı Yayıncılık, 1. Baskı, Ankara.
- Najjar, L. J. (1996). Multimedia information and learning. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 5, 129-150
- Nilholm, C., ve Göransson, K. (2017). What is meant by inclusion? An analysis of European and North American journal articles with high impact. *European Journal of Special Needs Education*, 32(3), 437-451.
- Nuernberg, A. H. (2010). Two-Dimensional Tactile Illustrations in Children's Books: Consider-Actions about Their Construction in the Context of the Education of Visually Impaired Children. *Revista de Educacao Especial*, 23, 131-144.
- Nyman, S. R., Gosney, M. A., ve Victor, C. R. (2010). Psychosocial impact of visual impairment in working-age adults. *British Journal of Ophthalmology*, 94(11), 1427-1431.
- Özçelik, D.A. (1987). Eğitim Programları ve Öğretim, Genel Öğretim Yöntemi. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları, 2
- Özçelik, E. G. (2011). *Okuduğunu anlama becerisinin başarıya etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi), Hacettepe Üniversitesi, Ankara. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/> sayfasından erişilmiştir.
- Özer, K. (2001). *Fiziksel uygunluk*. Nobel Yayın Dağıtım. Ankara
- Özokçu, O. Y. (2008). *Birlikte eğitim ortamlarındaki zihin engelli öğrencilere sosyal becerilerin kazandırılmasında doğrudan öğretim yönteminin etkililiğinin incelenmesi* (Doktora Tezi), Ankara Üniversitesi. Ankara. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/> sayfasından erişilmiştir.
- Özsoy, Y., Özyürek, M. ve Eripek, S., 2001. Özel Eğitime Giriş. Karatepe Yayınları, Ankara.

- Öztürk, M.A., Oh, H.K., Kozub, F.M. (2004). *Pyhsical activity and social engagement patterns during physical education of youth with visual impairments* 36(1), 39-48
- Patton, M. Q. (2005). *Qualitative Research*. New York: John Wiley & Sons, Ltd.
- Picot, J. C., ve Berg, W. (2015). Lions and promoi: Final Phase of Exile for Empedocles' daimones. *Phronesis*, 60(4), 380-409.
- Pring, L. (2008). Psychological characteristics of children with visual impairments: Learning memory and imagery. *British Journal of Visual Impairment*, 26, p. 159– 169.
- Puche-Navarro, R., ve Millán, R. (2007). Inferential functioning in visually impaired children. *Research in developmental disabilities*, 28(3), 249-265.
- Rainey, L., Elsman, E. B. M., van Nispen, R. M. A., van Leeuwen, L. M., ve van Rens, G. H. M. B. (2016). Comprehending the impact of low vision on the lives of children and adolescents: a qualitative approach. *Quality of Life Research*, 25(10), 2633-2643.
- Ramadan, D. (2019). *Transadaptation and Prototyping of an Audio-Tactile Book for Blind Children* (Doctoral dissertation, Hamad Bin Khalifa University (Qatar)).
- Reeves, D. B. (2006). *The learning leader: How to focus school improvement for better results*. ASCD.
- Resmî Gazete (2018). Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliği. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2018/07/20180707-8.htm> sayfasından erişilmiştir.
- Richey, R. C., Klein, J. D., ve Nelson, W. A. (2004) Developmental research: Studies of instructional design and development. In Jonassen, D. H. (Ed) *Handbook of Research on Educational Communications and Technology (2nd Ed)*, pp. 1099-1130.
- Richey, R. C., ve Klein, J. D. (2007). *Design and development research*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Richey, R. C., ve Klein, J. D. (2014). Design and development research. In *Handbook of research on educational communications and technology* (141-150). Springer, New York, NY.
- Rubery, M. (2011). Introduction: Talking Books. *Audiobooks, Literature, and the Sound Studies* (s. 1-21). içinde New York: Routledge

- Sapp, W., ve Hatlen, P. (2010). The expanded core curriculum: Where we have been, where we are going, and how we can get there. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 104(6), 338-348.
- Shi, L., Lawson, H., Zhang, Z., ve Azenkot, S. (2019). Designing interactive 3d printed models with teachers of the visually impaired. In *Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (1-14).
- Siu, A. F., Kim, S., Miele, J. A., ve Follmer, S. (2019). shapeCAD: An accessible 3D modelling workflow for the blind and visually-impaired via 2.5 D shape displays. In *The 21st International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility* (342-354).
- Smothers, S. M., ve Goldston, M. J. (2010). Atoms, elements, molecules, and matter: An investigation into the congenitally blind adolescents' conceptual frameworks on the nature of matter. *Science Education*, 94(3), 448-477.
- Sönmez, S., Kesen, U., ve Dalgıç, C. (2018). 3 Boyutlu Yazıcılar. *6th International Printing Technologies Symposium*, 471-481.,
- Stangl, A., Kim, J., ve Yeh, T. (2014). 3D printed tactile picture books for children with visual impairments: a design probe. In *Proceedings of the 2014 conference on Interaction design and children* 321-324.
- Schwartz, J. E., ve Beichner, R. J. (1999). *Essentials of educational technology*. Allyn ve Bacon.
- Şahin, K., ve Turan, B. O. (2018). Üç boyutlu yazıcı teknolojilerinin karşılaştırmalı analizi. *Stratejik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 2(2), 97-116.
- Şahin, M. ve Yorek, N. (2009). Teaching science to visually impaired students: A small-scale qualitative study. *US-China Education Review*, 6(4), 19-26.
- Taylor, P. (2009). Text-to-Speech Synthesis.
- Teke, D. (2017). Görme Yetersizliğinden Etkilenen Bir Kaynaştırma Öğrencisine Canlılarda Enerji Konusunun Öğretimi. (Yüksek Lisans Tezi). *Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum*. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/> sayfasından erişilmiştir.

- Top, C.E. (2007). *14 Haftalık Fiziksel Aktivite Programının 10-12 Yaş Görme Engelli Çocuklar Üzerindeki Etkileri*. (Yüksek Lisans Tezi). Akdeniz Üniversitesi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/> sayfasından erişilmiştir.
- Toraj, M., ve Szubielska, M. (2011). Prior visual experience, and perception and memory of shape in people with total blindness. *British Journal of Visual Impairment*, 29(1), 60-81.
- Trief, E., Cascella, P. W., ve Bruce, S. M. (2013). A field study of a standardized tangible symbol system for learners who are visually impaired and have multiple disabilities. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 107(3), 180-191.
- Tubitak Bilim Genç (2021), Braille Alfabeti Nasıl Ortaya Çıktı?. Erişim Adresi: <https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/braille-alfabeti-nasil-ortaya-cikti>
- Urbas, R., Pivar, M., ve Elesini, U. S. (2016). Development of tactile floor plan for the blind and the visually impaired by 3D printing technique. *Journal of graphic engineering and design*, 7(1), 19-26.
- Üçüncü, M., ve Kütükçü, Ş. (2014). *Özel eğitim ve özel eğitimde araç-materyal geliştirme*. Ankara: Vize Yayınevi
- Valente, D. (2010). The Different Devices for Making Images and Tactile Illustrations and the Possibilities of Producing Meaning in the Perceptual Context of Blind. *Revista Educacao Arte e Inclusao*, 2, 59-82.
- Warren, D.H. (1994). *Blindness and children. An individual differences approach*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Wonjin, J., Jang, H. I., Harianto, R. A., So, J. H., Lee, H., Lee, H. J., ve Moon, M. W. (2016). Introduction of 3D printing technology in the classroom for visually impaired students. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 110(2), 115-121.
- World Health Organization (WHO). (2021) Blindness and vision impairment. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment> adresinden 28 Aralık 2021'de alınmıştır. World Health Organization. (2019). World report on vision.

- Yalçın, G, Altunay Arslantekin, B. (2019). Görme Yetersizliği Olan Öğrenciler İçin Genişletilmiş Çekirdek Müfredat ve Dinleme Becerileri. *Aksaray Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 3 (2), 298-323.
- Yazıcı, F. (2017). 6. sınıf görme engelli öğrencilere " Vücudumuzdaki Sistemler " ünitesinde yer alan kavramların öğretimi (Doktora tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/> sayfasından erişilmiştir.
- Yazıcı, F., ve Sözbilir, M. (2020) 6. Sınıf Görme Engelli Öğrencilere Solunum Sistemi Kavramlarının Öğretimi. *Erciyes Journal of Education*, 4(2), 68-97.
- Yazıcıoğlu, Y., ve Erdoğan, S. (2004). SPSS Uygulamalı Bilimsel Araştırma Yöntemleri. *Ankara: Detay Yayıncılık*, 49-50.
- Yıldırım, A., ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri (6. Baskı)*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Zorluoğlu, S, Sözbilir, M. (2017). Birbiri İçinde Çözünmeyen Sıvılarda Yoğunluk Kavramının Görme Yetersizliğinden Etkilenen Öğrencilere Öğretimi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 13 (2), 211-231.
- Zorluoğlu, S. L., Kızılaslan, A., ve Sözbilir, M. (2021). Görme Yetersizliği olan Öğrencilerin Fen Kavramları Öğrenme Düzeyleri ve Öğretim İhtiyaçları: Madde ve Isı. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41(1), 25-52.
- Zorluoğlu, S. L., Kızılaslan, A., ve Sözbilir, M. (2021). Science for Students with Visual Impairment: An Analysis of Hands-on Activity. *Bartın University Journal of Faculty of Education*, (1), 51-68.

## EKLER

### EK 1. ÖĞRENCİNİN AKADEMİK ÖZGEÇMİŞİ

| Kişisel Bilgiler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                               |                                                  |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------|
| Adı ve Soyadı                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Muhammed Fatih Bican                                                                                                          |                                                  |      |
| Bildiği Yabancı Diller                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | İngilizce                                                                                                                     |                                                  |      |
| Uzmanlık Alanı                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Bilişim Teknolojileri                                                                                                         |                                                  |      |
| Öğrenim Bilgileri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                               |                                                  |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Üniversite                                                                                                                    | Bölüm                                            | Yıl  |
| Lisans                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Dokuz Eylül Üniversitesi                                                                                                      | Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği | 2018 |
| Tez Başlığı                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Görme Yetersizliği Olan Öğrencilere Yönelik Üç Boyutlu Dokunsal Kitabın Geliştirilmesi: Bir Tasarım ve Geliştirme Araştırması |                                                  |      |
| Tez Danışmanı                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Doç. Dr. Elif Buğra KUZU DEMİR                                                                                                |                                                  |      |
| Akademik Eserler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                               |                                                  |      |
| (Makale, kitap, kitap bölümü, bildiri, poster, sergi, konser vb. eserlerden kaynakça yazım kurallarına göre en fazla 10 eser yazılmalıdır.)<br>Tezden üretilen yayınlar * ile işaretlenmelidir.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                               |                                                  |      |
| <ul style="list-style-type: none"><li>*Kuzu Demir, E. B. ve Bican, M. F. (2019). Görme Engelli Öğrencilere Yönelik Geliştirilen Öğretim Materyalleri Üzerine Alanyazın İncelenmesi. <i>Tam Metin Bildiri Kitabı</i>, 46.</li><li>Akpınar, E., Narin, H., Bican, M. F., ve Tellioglu, Ş. M. (2019). 2023 Eğitim Vizyonu Hedeflerinin Bilişim Teknolojileri Açısından Ele Alınması ve Değerlendirilmesi. <i>Tam Metin Bildiri Kitabı</i>, 53.</li><li>Kuzu Demir, E. B. ve Bican, M. F. (2019). Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü Öğrencilerinin Güncellenen Öğretim Programına İlişkin Görüşlerinin İncelenmesi. <i>Tam Metin Bildiri Kitabı</i>, 131</li></ul> |                                                                                                                               |                                                  |      |
| Projeler ve Görevlendirmeler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                               |                                                  |      |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Tubitak 1003 – Kadınlar da Oradaydı! - Bursiyer</li><li>Uluslararası Bilim Eğitim Sanat ve Teknoloji Sempozyumu, 2019 – Organizasyon Kurulu üyesi</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                               |                                                  |      |

## EK 2. Uygulama İzinleri ve Etik İzin



T.C.  
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ  
HUKUK MÜŞAVİRLİĞİ

05 Ocak 2021

Sayı : 87347630/42104268/ 614  
Konu : Etik Kurul İzni Hak.

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 25.11.2020 tarih ve 67493393-302.08.01-E.111534 sayılı yazınız.

İlgide kayıtlı yazınıza istinaden Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma ve Yayın Etik Kurulunun 17.12.2020 tarihli toplantısında alınan 7 sayılı karar ile Enstitünüz Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği Yüksek Lisans Programı öğrencisi Muhammed Fatih BİCAN'ın "Görme Engelli Öğrencilere Yönelik Üç Boyutlu Dokunsal Kitabın Geliştirilmesi ve Etkililiğinin Değerlendirilmesi" adlı tez çalışmasında uygulayacağı anketin etik açıdan uygun olduğuna karar verilmiştir. Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Prof. Dr. Nükhet HOTAR  
Rektör

Bilgi verildi.

**EK 3. 3 Boyutlu Dokunsal Kitap Tasarımına İlişkin Öğretmen Görüşleri**  
**Yarı-Yapılandırılmış Görüşme Formu**

Değerli Öğretmenim,

Öncelikle bu görüşmeyi kabul ettiğiniz için teşekkür ederim. Verdiğiniz yanıtlar yalnızca bilimsel amaçlı kullanılacaktır. Görüşme formunda dört adet açık soru bulunmaktadır. Sizden genel olarak Görme Engellilerin Eğitiminde kullanılmak üzere Üç boyutlu dokunsal kitaba yönelik görüşleriniz istenmektedir. Verdiğiniz samimi yanıtlar için şimdiden teşekkür ederim.

Araştırmacılar

Dr. Öğr. Üyesi Elif Buğra KUZU DEMİR

Yüksek Lisans Öğrencisi Muhammed Fatih BİCAN

1. GE öğretmenleri hangi alanlarda kazanımları öğrencilere kazandırmakta güçlük çekmektedirler?
2. GE öğretmenlerinin var olan üç boyutlu dokunsal kitapların kullanımına yönelik görüşleri nelerdir?
3. GE öğretmenlerinin var olan üç boyutlu dokunsal kitapları kullanırken karşılaştığı sorunlar nelerdir?
4. GE eğitiminde kullanılmak üzere tasarlanacak üç boyutlu bir dokunsal kitaba yönelik GE öğretmenlerinin önerileri nelerdir?

**EK 4. Odak Grup Görüşmesi 1**

Değerli Uzmanlar,

Görme engelli 4. sınıf öğrencilerine yönelik geliştirilecek 3 boyutlu dokunsal kitap tasarımına ilişkin içerik, öğrenen özellikleri ve tasarım konularında uzmanlığınıza gereksinim duyulmaktadır. Bu bağlamda, Türkçe Eğitimi, Sınıf Eğitimi, Özel Eğitim ve Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi alanlarından gelen siz değerli uzmanların işbirliği içerisinde çalışarak kitabın tasarımına ilişkin görüşler vermesi önem arz etmektedir. Odak grup görüşmesi süresince sizlere dört ana soru sorulacaktır. Bu sorular açık uçlu sorulardır. Verdiğiniz yanıtlar yalnızca bilimsel amaçlı kullanılacaktır. Verdiğiniz samimi yanıtlar için şimdiden teşekkür ederiz.

1. Millî Eğitim Bakanlığı'nın 4. sınıfta öğrenim görmekte olan öğrenciler için önerdiği ders kitabında yer alan okuma parçalarından hangisinin 3B dokunsal kitapta yer alması GY olan öğrenci özellikleri açısından daha uygundur?
2. 3B dokunsal kitapta yer alması düşünülen okuma parçasının metni GY olan öğrenci özelliklerine göre nasıl düzenlenmelidir?
3. 3B dokunsal kitapta yer alması düşünülen okuma parçasının görsel senaryo taslağı (storyboard) GY öğrenci özelliklerine göre nasıl düzenlenmelidir?
4. 3B dokunsal kitabın geliştirilmesi sürecinde dikkat edilmesi gereken tasarım ilkeleri neler olmalıdır?

**EK 5. Odak Grup Görüşmesi 2**

Odak grup görüşmesinde uzmanlara yöneltilecek sorular şu şekildedir;

1. Geliştirilen 3B dokunsal kitapta eksik bulduğunuz veya değiştirilmesini istediğiniz materyaller nelerdir?
2. GY olan öğrencilerin geliştirilen 3B dokunsal kitabı kullanırken karşılaşılabilecekleri sorunlar neler olabilir?
3. GY olan öğrencilerin geliştirilen 3B dokunsal kitabı kullanırken karşılaşılabilecekleri sorunlara ilişkin çözüm önerileri neler olabilir?
4. Geliştirilen 3B dokunsal kitabı GY olan öğrenci özelliklerine uygunluğu açısından nasıl değerlendirirsiniz? (Öğrenci yaşına uygun mu? – Öğrencinin bilişsel düzeyine uygun mu?)
5. Geliştirilen 3B dokunsal kitabın GY olan öğrenciler tarafından kullanılabilirliğini nasıl değerlendirirsiniz? (Kitap kullanılabilirlik açısından uygun mu? Ne tür değişiklikler olabilir?)
6. Geliştirilen 3B dokunsal kitabın GY olan öğrencilerin öğrenmeleri üzerindeki etkililiğini nasıl değerlendirirsiniz? (Öğrenmeleri üzerinde ne tür katkı sağlayabilir? – Dokunsal kitap öğrencide hangi becerilerin geliştirmesine yardımcı olur?)

**EK 6. Odak Grup Görüşmesi 3**

Odak grup görüşmesinde uzmanlara yöneltilecek sorular şu şekildedir;

1. Görme engelli öğrencilere yönelik geliştirilen üç boyutlu dokunsal kitabın genel tasarım hakkındaki düşünceleriniz nelerdir?
2. Görme engelli öğrenciler için geliştirilen üç boyutlu dokunsal kitabın tasarım açısından eksik bulduğunuz, değiştirilmesini önerdiğiniz özellikleri var mıdır, varsa nelerdir?
3. Görme engelli öğrenciler için geliştirilen üç boyutlu dokunsal kitabın nihai tasarımını onaylıyor musunuz?

**EK 7. Odak Grup Görüşmesi Üç Boyutlu Dokunsal Kitabın  
Değerlendirilmesine Yönelik Yarı-Yapılandırılmış Görüşme Formu**

1. Geliştirilen üç boyutlu dokunsal kitabın genel özelliklerini (tasarım, kullanılabilirlik vb.) nasıl değerlendirirsiniz?
2. Geliştirilen üç boyutlu dokunsal kitabın eğitsel özelliklerini (öğrenci özellikleri, kazandırılması beklenen beceriler, motivasyon vb.) nasıl değerlendirirsiniz?
3. Görme engelli öğrencileri için geliştirilen üç boyutlu dokunsal kitabı kullanırken karşılaşılabilecekleri sorunlar neler olabilir?
4. Görme engelli öğrencileri için geliştirilen üç boyutlu dokunsal kitabı kullanırken karşılaşılabilecekleri sorunlara ilişkin çözüm önerileri neler olabilir?
5. Geliştirilen üç boyutlu dokunsal kitapta (varsa) değiştirilmesi veya geliştirilmesini önerdiğiniz özellikler nelerdir?

**EK 8. Görme Yetersizliği Olan Öğrencilere Yönelik Üç Boyutlu  
Dokunsal Kitap Storyboard Tasarımı**



**EK 9. Leylek ile Tilki Metni İçin Geliştirilen 3B Dokunsal Kitap**



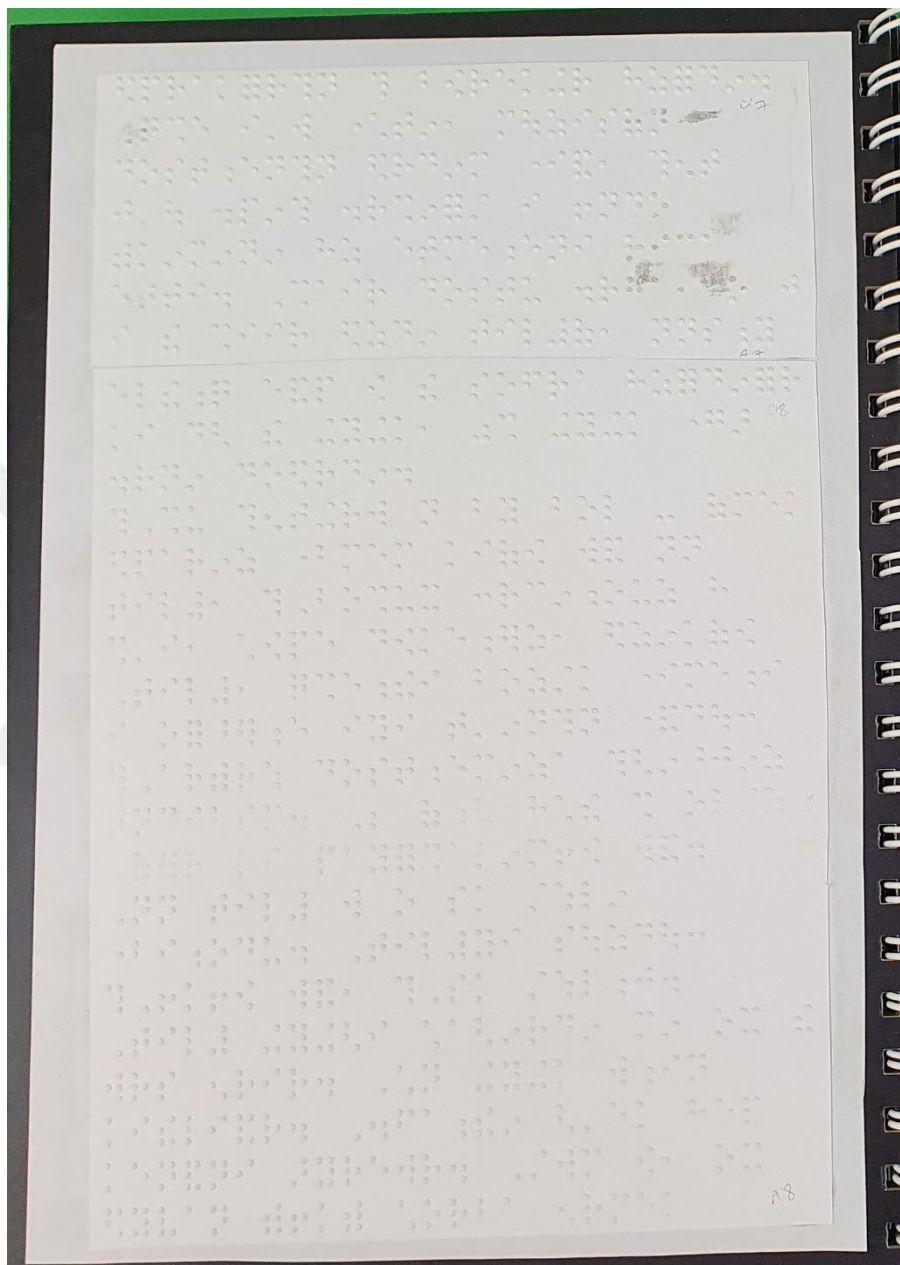


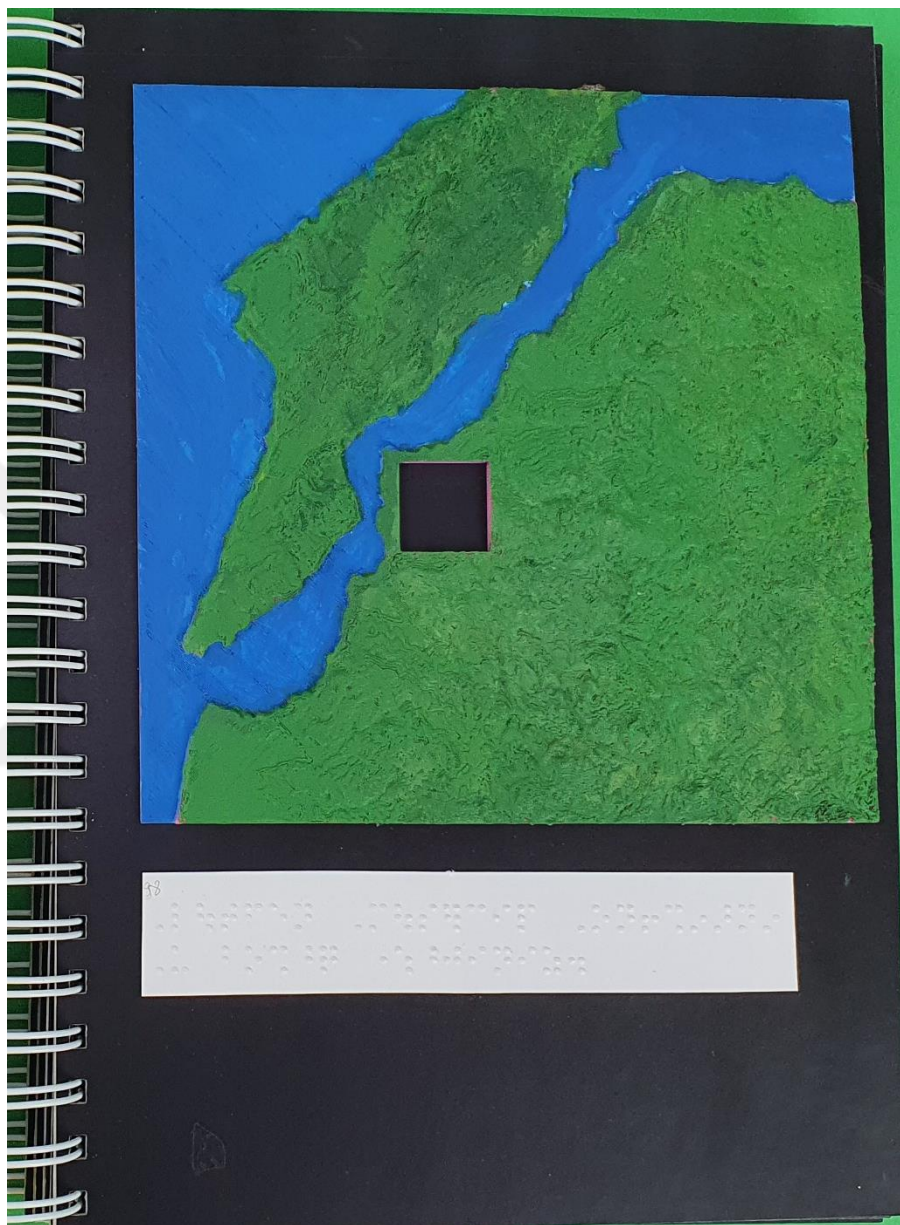












**EK 10. Görme Yetersizliği Olan Öğrencilere Yönelik Üç Boyutlu  
Dokunsal Kitap Ebeveyn-Öğretmen Kılavuzu**







## SAYFALAR

Kitabın sol tarafında yer alan  
metinlerin Braille alfabesi ile yazımı



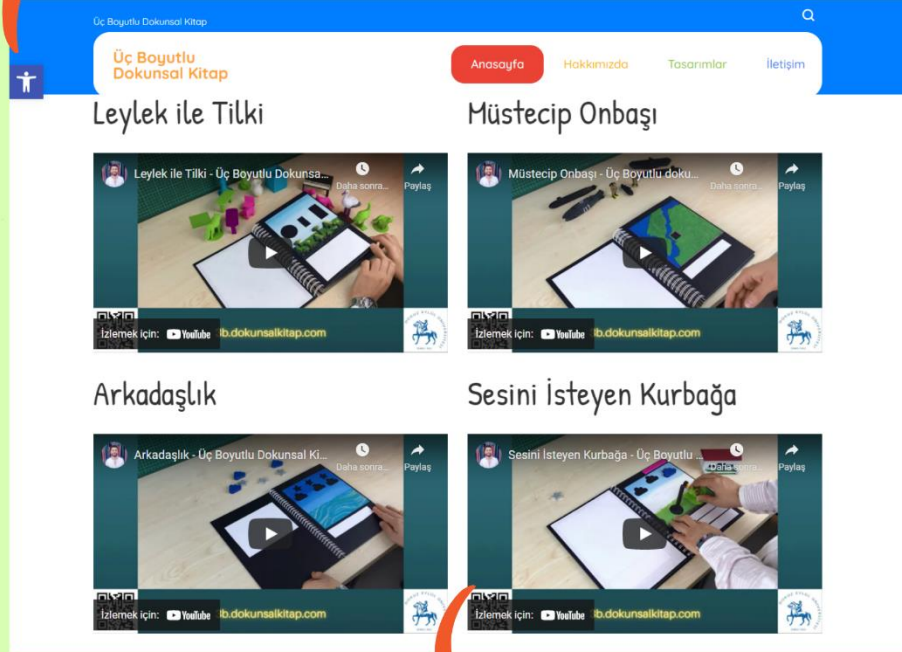
Metinlerin içerisinde yer alan üç  
boyutlu karakterin uygun boşluğa  
yerleştirilmesi için Braille alfabesi  
ile yazılmış talimatlar

Metinlerin içerisinde yer alan  
karakterin uygun boşluğa  
yerleşimi için olay örgüsüne  
göre hazırlanmış sahneler



## WEB SİTESİ - ANASAYFA

Web sitenin sol üst bölümünde engelliler için geliştirilmiş bir eklenti olan "Erişebilirlik Araçları" sekmesi

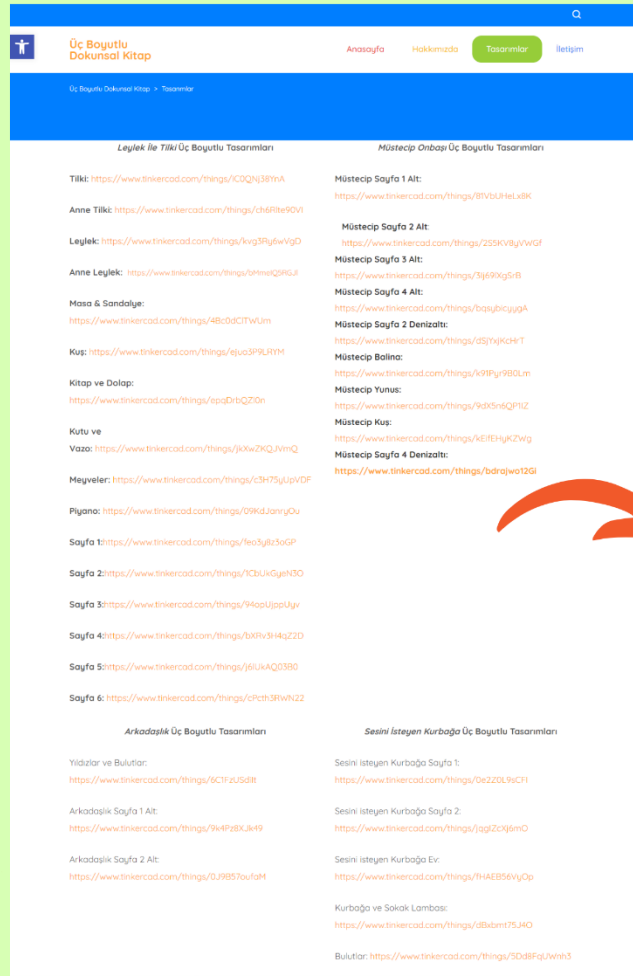


Web sitesinin anasayfasında 4 kitabın ayrı ayrı seslendirildiği bölüm

**3b.dokunsalkitap.com**



## WEB SİTESİ - TASARIMLAR



Web sitesinin "Tasarımlar" sayfasında ihtiyaç hâlinde kullanılması için kitap içerisinde yer alan olay örgüsüne ve materyallere ait üç boyutlu tasarımlar yer almaktadır

**3b.dokunsalkitap.com**



## KİTAP KUTUSU



Kutu kapağında tez başlığı, Web sitesine ulaşmak için oluşturulan QR kod yer almaktadır.



Kutunun içerisinde dokunsal kitapların ve 3B materyallerin yer aldığı bölmeler mevcuttur.

**3b.dokunsalkitap.com**

