



**DOĞRUDAN ÖĞRETİM MODELİYLE GERÇEKLEŞTİRİLEN  
BİLGİSAYAR DESTEKLİ KAVRAM ÖĞRETİMİNİN, AZ GÖREN  
ÖĞRENCİLERİN ÜÇ BOYUTLU GEOMETRİK ŞEKİLLERİ  
KAZANMALARINDA ETKİLİLİĞİ**

**Elif Durmuş**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
GÖRME ENGELLİLERİN EĞİTİMİ ANABİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**TEMMUZ, 2021**

## TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren yirmi dört (24) ay sonra tezden fotokopi çekilebilir.

### YAZARIN

Adı : Elif  
Soyadı : Durmuş  
Bölümü : Görme Engellilerin Eğitimi  
İmza :  
Teslim tarihi :

### TEZİN

Türkçe Adı: Doğrudan Öğretim Modeliyle Gerçekleştirilen Bilgisayar Destekli Kavram Öğretiminin, Az Gören Öğrencilerin Üç Boyutlu Geometrik Şekilleri Kazanmalarında Etkililiği

İngilizce Adı: The effectiveness of computer aided concept education performed by direct education model in helping students with low vision in understanding three-dimensional geometric shapes

## **ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI**

Tez yazma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynakçada belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu beyan ederim.

Yazar Adı Soyadı : Elif Durmuş

İmza:

## JÜRİ ONAY SAYFASI

Elif DURMUŞ tarafından hazırlanan “Doğrudan Öğretim Modeliyle Gerçekleştirilen Bilgisayar Destekli Kavram Öğretiminin, Az Gören Öğrencilerin Üç Boyutlu Geometrik Şekilleri Kazanmalarında Etkililiği” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Gazi Üniversitesi Özel Eğitim Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

**Danışman:** Doç. Dr. Banu ALTUNAY

Görme Engellilerin Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi .....

**Başkan:** Prof. Dr. Soner YILDIRIM

Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı, ODTÜ .....

**Üye:** Prof. Dr. Serçin KARATAŞ

Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı, .....

Gazi Üniversitesi

Tez Savunma Tarihi: 30/06/2021

Bu tezin Gazi Üniversitesi Özel Eğitim Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Prof. Dr. Yücel GELİŞLİ

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü .....

*Kuşlara, çiçeklere ve ocuklara.*

*Bir de canım Kopuz Dedeme...*

## TEŞEKKÜR

Liseden mezun olana kadar hayalini kurduğum Gazi Üniversitesi'nin, Özel Eğitim Bölümü'nde 2013 yılında başlayan öğrencilik serüvenimden bu yana; kendisine açtığım her fikrimde beni destekleyen, yanımda olan, cesaret ve güç veren canım hocam, sevgili danışmanım Doç. Dr. Banu ALTUNAY'a evrendeki bütün yıldızlar kadar teşekkür ediyorum. Mesleğime başladığım ilk yılı bitirirken bir öğrencime “Büyüyünce ne olmak istiyorsun?” diye sormuştum. O da “Senin gibi olmak istiyorum.” diyerek beni ağlatmıştı. ‘Bir öğretmene yapılabilecek en güzel teşekkür bu sanırım’ diye düşünmüştüm o zaman. Ben de sevgili Banu Hocamı izlerken “büyüyünce” hep onun gibi güzel ve güçlü olabilmeyi diliyorum.

Adımlarımı; izlerini takip ederek attığım, bana ilham olan, beni yetiştiren, gurur duyduğum ve aynı şekilde hep gururlandırmak istediğim Gazi Üniversitesi Özel Eğitim Bölümü'ndeki bütün sevgili hocalarıma teşekkürümü borç bilirim.

Tezimin son haline gelmesinde değerli eleştirileri, önerileri ve yönlendirmeleriyle yol gösteren sevgili tez jüri üyelerim Prof. Dr. Soner YILDIRIM ve Prof. Dr. Serçin KARATAŞ'a çok çok teşekkür ediyorum.

Geliştirdiği uygulamayı benimle paylaşan, araştırmaya başlarken heyecanıma ortak olan ve araştırma süresince her ihtiyacım olduğunda sorularımı ilgiyle yanıtlayan sevgili Dr. Mehtap TUFAN Hocama teşekkür ediyorum. Ayrıca çok kritik bir noktada yardıma koşan Arş. Gör. Dr. Cem ASLAN Hocama ve yine aynı şekilde kurtarıcı müdahaleler ile yardımda bulunan Arş. Gör. Ergün Cihat ÇORBACI Hocama teşekkür ediyorum.

Araştırma süresince ne zaman yorulsam, ne zaman ilerleyemeyeceğimi düşünsem “Bir saat de, bir saattir Elif!” diyerek beni ayağa kaldıran canım arkadaşım Ayşenur KAVAK'a, beni her daim motive eden, azim veren yoldaşım Dilara ULU'ya milyonlarca kez teşekkür ediyorum. Üniversite hayatım boyunca tüm bilinmez adımları beraber attığım, Tansu DUMAN'a teşekkür ediyorum. Ulaştığım bu nokta yine seninle birlikte attığım o bilinmeze giden adımlar sayesinde oldu. ‘Tez Zamanda’ ekibi, sizleri çok seviyorum.

Araştırmamın deney sürecinde bana kucak olan, yuva olan Gülümser BEDİR'e, yüreğimdeki bütün huzursuzluğu üfleyip uçuran kıymetli arkadaşım Arzu BEDİR'e ve eksiklerimi görmemi sağlayan abim Cihan BEDİR'e sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum. Samsun'a çıktığım gün, tezimi bitirdiğim gündür; sonrası değil!

Kitlendiğim her noktada bana anahtar olan, tavsiyeleri ile yol aldığım sevgili arkadaşım Ayşe ARSLAN DABAN'a ve araştırmamın son demlerinde çalışmamın daha iyi hale gelmesini sağlayan ablam Duygu Ayşe ASLAN AVCU'ya ve canım arkadaşım Ebrar KULAK'a çok çok teşekkür ediyorum. Ayrıca tez sürecimin gizli kahramanları Hatice Nur KÖSOĞLU'na, Özlem TÜRK'e, Dilek KAHRAMAN'a, Mehmet Murat ELLİGİRAM'a ve Yeşim EKİCİ KAPLAN'a dünyalar kadar teşekkür ediyorum.

Araştırmamın deney sürecinde zorlu koşullara rağmen bana evlerini açan annelerime, araştırmama katılan ve bana yaptığım işin ne kadar kıymetli olduğunu gösteren canım öğrencilerime ve öğretmenlerine teşekkürlerimi sunuyorum.

Son olarak bütün öğrencilik yaşamım boyunca bana sonsuz güven duyan ve her daim bunu hissettiren canım annem Aynur DURMUŞ'a ve canım babam Hasan DURMUŞ'a ve hep gurur duyduğum canımın içi kardeşlerim Alihan DURMUŞ'a ve Pınar DURMUŞ'a bütün kalbimle teşekkür ediyorum.

Elif DURMUŞ

**DOĞRUDAN ÖĞRETİM MODELİYLE GERÇEKLEŞTİRİLEN  
BİLGİSAYAR DESTEKLİ KAVRAM ÖĞRETİMİNİN, AZ GÖREN  
ÖĞRENCİLERİN ÜÇ BOYUTLU GEOMETRİK ŞEKİLLERİ  
KAZANMALARINDA ETKİLİLİĞİ  
(Yüksek Lisans Tezi)**

**Elif Durmuş  
GAZİ ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
Temmuz, 2021**

**ÖZ**

Bu çalışmanın amacı, Doğrudan Öğretim Modeli'yle gerçekleştirilen bilgisayar destekli kavram öğretiminin, az gören öğrencilerin üç boyutlu geometrik şekillerden küp, silindir ve koni kavramlarını kazanmalarında etkililiğinin incelenmesidir. Araştırmanın katılımcılarının belirlenmesinde bazı ön koşul beceriler belirlenmiştir. Bu ön koşul becerileri karşılayan ilkokul 1. ve 2. sınıfa devam etmekte olan iki az gören öğrenci ile araştırma gerçekleştirilmiştir. Araştırmada tek denekli deneysel desenlerden yoklama denemeli davranışlar arası çoklu yoklama modeli kullanılmıştır. Veri toplama sürecinde etkililik, güvenirlik ve sosyal geçerlik olmak üzere üç tür veri toplanmıştır. Elde edilen veriler grafiksel analiz yolu ile araştırmada sunulmuştur. Öğretim tamamlandıktan sonra 7., 14. ve 21. günlerde öğrencilerin öğrendikleri bu şekilleri sürdürebilmelerine ve farklı bağlamlara genelledebilmelerine katkısı incelenmiştir. Son olarak Doğrudan Öğretim Modeli'yle gerçekleştirilen bilgisayar destekli kavram öğretim materyalinin katılımcılar, ebeveynleri ve öğretmenleri ile sosyal geçerliği kontrol edilmiştir. Araştırma sonucunda Doğrudan Öğretim Modeli'yle gerçekleştirilen bilgisayar destekli kavram öğretiminin, az gören öğrencilerin üç boyutlu geometrik şekillerden küp, silindir ve koni kavramlarını kazanmalarında etkili olduğu görülmüştür. Öğretimden sonra öğrencilerin kazandıkları becerileri farklı bağlamlara genelleyeabildikleri ve öğretimden sonraki 7., 14. ve 21. günlerde öğretimin kalıcılığının devam ettiği ortaya çıkmıştır. Araştırmanın sosyal geçerlik verilerinden elde edilen bulgulara göre katılımcılar, ebeveynleri ve öğretmenlerinin öğretimden memnun oldukları görülmüş ve sosyal olarak geçerli bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler : Az gören öğrenciler, tamamlayıcı beceriler ve erişim, destekleyici teknoloji, doğrudan öğretim modeli, bilgisayar destekli materyal, geometrik şekil öğretimi, matematik kavramları

Sayfa Adedi : 121

Danışman : Doç. Dr. Banu ALTUNAY

**THE EFFECTIVENESS OF COMPUTER AIDED CONCEPT  
EDUCATION PERFORMED BY DIRECT EDUCATION MODEL IN  
HELPING STUDENTS WITH LOW VISION IN UNDERSTANDING  
THREE-DIMENSIONAL GEOMETRIC SHAPES  
(Master Thesis)**

**Elif Durmuş  
GAZI UNIVERSITY  
GRADUATE SCHOOL OF EDUCATION SCIENCES  
July, 2021**

**ABSTRACT**

The aim of this study is to examine the effectiveness of computer aided concept teaching with the Direct Instruction Model for students with low vision to acquire the concepts of cube, cylinder and cone from three-dimensional geometric shapes. Some prerequisite skills were chosen in the determination of the participants of the study. The research was conducted with two students with low vision attending the 1st and 2nd grades of primary school who met these prerequisite skills. In the research, multiple probe model across behaviors with probe trial, which is one of the single-subject experimental designs, was used. During the data collection process, three types of data were collected: effectiveness, reliability and social validity. The data obtained were presented in the research by means of graphical analysis. On the 7th, 14th and 21st days after the teaching was completed, it was examined whether the students maintain understanding these shapes they learned and generalize them to different contexts. Finally, the social validity of the computer-assisted concept teaching material applied with the Direct Instruction Model was checked with the participants, their parents and teachers. As a result of the research, it was seen that computer-aided concept teaching with the Direct Instruction Model was effective in acquiring the concepts of cube, cylinder and cone from three-dimensional geometric shapes for students with low vision. It was revealed that after the teaching, the students were able to generalize the skills they gained to different contexts and the permanence of the teaching continued on the 7th, 14th and 21st days after the teaching. According to the findings obtained from the social validity data of the research, it was seen that the

participants, their parents and teachers were satisfied with the teaching, and it was found to be socially valid.

Key Words : Students with low vision, complementary skills and access, assistive technology, direct instruction model, computer aided material, teaching geometric shapes, mathematics concepts

Page Number : 121

Supervisor : Doç. Dr. Banu ALTUNAY

## İÇİNDEKİLER

|                                              |      |
|----------------------------------------------|------|
| TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU ..... | i    |
| ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI.....           | ii   |
| JÜRİ ONAY SAYFASI.....                       | iii  |
| TEŞEKKÜR.....                                | v    |
| ÖZ .....                                     | vii  |
| ABSTRACT .....                               | ix   |
| İÇİNDEKİLER.....                             | xi   |
| TABLolar LİSTESİ.....                        | xvi  |
| ŞEKİLLER LİSTESİ.....                        | xvii |
| BÖLÜM I .....                                | 1    |
| GİRİŞ.....                                   | 1    |
| 1.1. Problem Durum.....                      | 1    |
| 1.2. Araştırmanın Amacı .....                | 8    |
| 1.2.1. Alt Amaçlar .....                     | 8    |
| 1.2.2. Sosyal Geçerlik Amaçları .....        | 9    |
| 1.3. Araştırmanın Önemi.....                 | 9    |
| 1.4. Varsayımlar .....                       | 11   |
| 1.5. Sınırlılıklar.....                      | 11   |
| 1.6. Tanımlar.....                           | 11   |

|                                                                         |           |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>BÖLÜM II.....</b>                                                    | <b>13</b> |
| <b>KURAMSAL ÇERÇEVE .....</b>                                           | <b>13</b> |
| 2.1. Görme Yetersizliği .....                                           | 13        |
| 2.1.1. Az Gören Bireyler .....                                          | 14        |
| 2.1.2. İşlevsel Görme .....                                             | 15        |
| 2.2. Az Görenlerin İhtiyaç Duyabileceği Uyarlamalar .....               | 17        |
| 2.3. Genişletilmiş (Tamamlayıcı) Çekirdek Müfredat .....                | 20        |
| 2.3.1. Tamamlayıcı Beceriler ve Erişim .....                            | 22        |
| 2.3.2. Destekleyici Teknolojilerin Kullanımı .....                      | 23        |
| 2.4. Matematik.....                                                     | 31        |
| 2.4.1. Geometri .....                                                   | 32        |
| 2.4.1.1. Üç Boyutlu Geometrik Cisimler .....                            | 32        |
| 2.5. Görme Yetersizliği ve Matematik.....                               | 33        |
| 2.6. Etkili Öğretim.....                                                | 37        |
| 2.7. Doğrudan Öğretim Modeli .....                                      | 37        |
| 2.7.1. Doğrudan Öğretim Modeli İle Öğretimi Desenleme.....              | 39        |
| 2.7.2. Doğrudan Öğretim Modelinde Öğretimin Düzenlenmesi .....          | 40        |
| 2.7.3. Doğrudan Öğretim Modeli'nde Öğretmen ve Öğrencinin Etkileşimleri | 41        |
| 2.7.4. Doğrudan Öğretim Modeli'nin Bilgi Biçimleri .....                | 42        |
| 2.7.5. Doğrudan Öğretim Modelinde Kavram Öğretimi .....                 | 43        |
| 2.7.6. İsimler .....                                                    | 44        |
| <b>BÖLÜM III .....</b>                                                  | <b>46</b> |
| <b>YÖNTEM.....</b>                                                      | <b>46</b> |
| 3.1. Araştırma Modeli .....                                             | 46        |
| 3.2. Bağımlı ve Bağımsız Değişkenler .....                              | 48        |
| 3.3. Katılımcılar ve Katılımcıların Seçimi.....                         | 48        |

|                                                                                               |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.4. Uygulamacı .....                                                                         | 49        |
| 3.5. Ortam .....                                                                              | 49        |
| 3.6. Materyal Uyarlamaları.....                                                               | 50        |
| 3.7. Güvenirlik .....                                                                         | 51        |
| 3.8. Veri Toplama Araçları .....                                                              | 51        |
| 3.8.1. Başlama Düzeyi Veri Toplama Araçları.....                                              | 52        |
| 3.8.2. Öğretim Oturumları ve Öğretim Sonu Değerlendirme Oturumları Veri Toplama Araçları..... | 52        |
| 3.8.3. Yoklama Oturumları Veri Toplama Araçları.....                                          | 53        |
| 3.8.4. İzleme Oturumları Veri Toplama Araçları .....                                          | 53        |
| 3.8.5. Genelleme Oturumları Veri Toplama Araçları .....                                       | 53        |
| 3.9. Uygulama Süreci .....                                                                    | 53        |
| 3.9.1. Başlama Düzeyi Oturumları .....                                                        | 53        |
| 3.9.2. Öğretim Oturumları .....                                                               | 55        |
| 3.9.3. Öğretim Sonu Değerlendirme Oturumları .....                                            | 65        |
| 3.9.4. Genelleme Oturumları.....                                                              | 65        |
| 3.9.4.1. Genişletme Oyunları .....                                                            | 66        |
| 3.9.5. İzleme Oturumları .....                                                                | 67        |
| 3.10. Verilerin Toplanması.....                                                               | 68        |
| 3.10.1. Etkililik Verilerinin Toplanması.....                                                 | 68        |
| 3.10.2. Güvenirlik Verilerinin Toplanması.....                                                | 68        |
| 3.10.2.1. Gözlemciler Arası güvenirlilik.....                                                 | 69        |
| 3.10.3. Sosyal Geçerlik Verilerinin Toplanması .....                                          | 69        |
| 3.11. Verilerin Analizi.....                                                                  | 69        |
| <b>BÖLÜM IV .....</b>                                                                         | <b>71</b> |
| <b>BULGULAR .....</b>                                                                         | <b>71</b> |

|                                                                                                                                                                                                                          |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>4.1. Doğrudan Öğretim Modeli'yle Gerçekleştirilen Bilgisayar Destekli Kavram Öğretiminin, Az Gören Öğrencilerin Üç Boyutlu Geometrik Şekilleri Kazanmalarında Etkililiğine İlişkin Bulgular .....</b>                 | <b>71</b> |
| 4.1.1. Poyraz'ın Üç Boyutlu Geometrik Şekilleri Kazanmasında Doğrudan Öğretim Modeli'yle Gerçekleştirilen Bilgisayar Destekli Kavram Öğretiminin Etkililiğine İlişkin Bulgular .....                                     | 72        |
| 4.1.2. Yağmur'un Üç Boyutlu Geometrik Şekilleri Kazanmasında Doğrudan Öğretim Modeli'yle Gerçekleştirilen Bilgisayar Destekli Kavram Öğretiminin Etkililiğine ve Sürdürülebilirliğine İlişkin Bulgular .....             | 76        |
| <b>4.2. Doğrudan Öğretim Modeliyle Gerçekleştirilen Bilgisayar Destekli Kavram Öğretiminin, Az Gören Öğrencilerin Üç Boyutlu Geometrik Şekilleri Genelleme Bulguları.....</b>                                            | <b>79</b> |
| 4.2.1. Poyraz'ın Genelleme Bulguları.....                                                                                                                                                                                | 80        |
| 4.2.2. Yağmur'un Genelleme Bulguları .....                                                                                                                                                                               | 81        |
| <b>4.3. Doğrudan Öğretim Modeli'yle Gerçekleştirilen Bilgisayar Destekli Kavram Öğretiminin, Az Gören Öğrencilerin Üç Boyutlu Geometrik Şekilleri Kazanmalarındaki İzleme Bulguları .....</b>                            | <b>82</b> |
| 4.3.1. Poyraz'ın İzleme Bulguları .....                                                                                                                                                                                  | 82        |
| 4.3.2. Yağmur'un İzleme Bulguları .....                                                                                                                                                                                  | 82        |
| <b>4.4. Doğrudan Öğretim Modeliyle Gerçekleştirilen Bilgisayar Destekli Kavram Öğretiminin, Az Gören Öğrencilerin Üç Boyutlu Geometrik Şekilleri Kazanmalarında Etkililiğine İlişkin Sosyal Geçerlik Bulguları .....</b> | <b>82</b> |
| 4.4.1. Katılımcılara Yönelik Sosyal Geçerlik Bulguları.....                                                                                                                                                              | 83        |
| 4.4.2. Ebeveynlere Yönelik Sosyal Geçerlik Bulguları .....                                                                                                                                                               | 84        |
| 4.4.3. Öğretmenlere Yönelik Sosyal Geçerlik Bulguları.....                                                                                                                                                               | 86        |
| <b>BÖLÜM V .....</b>                                                                                                                                                                                                     | <b>90</b> |
| <b>SONUÇ VE ÖNERİLER .....</b>                                                                                                                                                                                           | <b>90</b> |
| 5.1. Sonuç .....                                                                                                                                                                                                         | 90        |
| 5.2. Öneriler .....                                                                                                                                                                                                      | 96        |

|                                                     |            |
|-----------------------------------------------------|------------|
| 5.2.1. Uygulamaya Yönelik Öneriler .....            | 96         |
| 5.2.2. İleriki Araştırmalara Yönelik Öneriler ..... | 97         |
| <b>KAYNAKLAR.....</b>                               | <b>98</b>  |
| <b>EKLER.....</b>                                   | <b>109</b> |
| EK-1. Genel Bilgi Formu .....                       | 110        |
| EK-2. Veli Onay Formu.....                          | 112        |
| EK-3. Veri Kayıt Formu.....                         | 113        |
| EK-4. Öğretim Oturumları Veri Kayıt Formu .....     | 117        |
| EK-5. Öğrenci Sosyal Geçerlik Formu.....            | 118        |
| EK-6. Veli Sosyal Geçerlik Formu .....              | 119        |
| EK-7. Öğretmen Sosyal Geçerlik Formu .....          | 120        |
| EK-8. Gözlemciler arası Güvenirlik Formu .....      | 121        |

## TABLÖLAR LİSTESİ

|                                                                                              |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tablo 1. <i>Katılımcıların Özellikleri</i> .....                                             | 49 |
| Tablo 2. <i>Gözlemciler Arası Güvenirlik Verileri</i> .....                                  | 69 |
| Tablo 3. <i>Poyraz'ın Öğretim Oturumlarında Verdiği Doğru (D), Yanlış (Y) Tepkiler</i> ..... | 76 |
| Tablo 4. <i>Yağmur'un Öğretim Oturumlarında Verdiği Doğru (D), Yanlış (Y) Tepkiler</i> ..... | 79 |

## ŞEKİLLER LİSTESİ

|                                                                                                                                                                                                    |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 1. Başlangıç ekranı .....                                                                                                                                                                    | 55 |
| Şekil 2. Giriş ekranı .....                                                                                                                                                                        | 56 |
| Şekil 3. Yeni kullanıcı ekleme ekranı .....                                                                                                                                                        | 56 |
| Şekil 4. İsimle birlikte giriş ekranı .....                                                                                                                                                        | 57 |
| Şekil 5. Kullanıcı seçeneği ekranı .....                                                                                                                                                           | 57 |
| Şekil 6. Şekil Bul uygulaması öğretim ana ekranı .....                                                                                                                                             | 58 |
| Şekil 7. Küp şekli birinci öğretim ekranı .....                                                                                                                                                    | 58 |
| Şekil 8. Küp şekli birinci değerlendirme ekranı .....                                                                                                                                              | 59 |
| Şekil 9. Doğru cevapları pekiştirme ekranı .....                                                                                                                                                   | 60 |
| Şekil 10. Küp şekli ikinci öğretim ekranı .....                                                                                                                                                    | 61 |
| Şekil 11. Bir sonraki kavramın öğretimine geçmek için başlangıç ekranı .....                                                                                                                       | 62 |
| Şekil 12. Silindir şekli birinci öğretim ekranı .....                                                                                                                                              | 63 |
| Şekil 13. Koni şekli birinci öğretim ekranı .....                                                                                                                                                  | 63 |
| Şekil 14. Silindir şekli ikinci öğretim ekranı .....                                                                                                                                               | 63 |
| Şekil 15. Koni şekli ikinci öğretim ekranı .....                                                                                                                                                   | 63 |
| Şekil 16. Rapor ekranı .....                                                                                                                                                                       | 64 |
| Şekil 17. Küp şekli genişletme oyunu ekranı .....                                                                                                                                                  | 66 |
| Şekil 18. Koni şekli genişletme oyunu ekranı .....                                                                                                                                                 | 67 |
| Şekil 19. Poyraz'ın küp, silindir ve koni kavramlarına yönelik Başlama Düzeyi (B.D),<br>Öğretim Sonu Değerlendirme (Ö. S. D) ve İzleme Oturumlarında (İ) gösterdiği doğru tepki<br>yüzdeleri ..... | 74 |

|                                                                                                                                                                                                        |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <i>Şekil 20.</i> Yağmur'un küp, silindir ve koni kavramlarına yönelik Başlama Düzeyi (B. D.), Öğretim Sonu Değerlendirme (Ö. S. D.) ve İzleme Oturumlarında (İ.) gösterdiği doğru tepki yüzdeleri..... | 78 |
| <i>Şekil 21.</i> Poyraz'ın küp, silindir ve koni kavramlarına ilişkin genelleme ön test ve son test doğru tepki yüzdeleri .....                                                                        | 80 |
| <i>Şekil 22.</i> Yağmur'un küp, silindir ve koni kavramlarına ilişkin genelleme ön test ve son test doğru tepki yüzdeleri .....                                                                        | 81 |

# BÖLÜM I

## GİRİŞ

Araştırmanın bu bölümünde; araştırmanın problem durumu, amacı, önemi, varsayımları, sınırlılıkları ve araştırma ile ilgili tanımlara yer verilmiştir.

### 1.1. Problem Durum

Yaşamımızın her alanını etkileyen teknoloji geliştikçe, eğitimin de bundan nasibini alması elbette ki kaçınılmazdır. Değişen ve gelişen günümüz dünyasında bir ihtiyaç olarak; bilgiye en hızlı şekilde ulaşılabilmesi aynı şekilde paylaşılabilmesi, yetişmiş personel ihtiyacını doğurmuş ve eğitim ortamlarının modernleşmesini gerekli kılmıştır. Bu ihtiyaç karşısında ülkeler, ideal bilgi toplumlarını oluşturabilmek amacıyla teknolojiyi eğitime entegre etme zorunluluğu görmüşlerdir (İşman, Baytekin, Balkan, Horzum & Kıyıcı, 2002). Böylelikle teknoloji tabanlı eğitim çağın odak noktası olmuş ve birçok ülkede olduğu gibi ülkemizde de eğitimde teknoloji kullanımı giderek artmıştır (Akkoyunlu, 1995; Özhamam, 2007).

Teknolojinin eğitim ortamlarında öğrenme ve öğretme sürecine alternatif model ve yaklaşımlar sunması, onu önemli bir amaç haline getirmiştir (Pamuk, Çakır, Ergun, Yılmaz & Ayas, 2013). Aynı zamanda öğrenme ve öğretme için kullanılan model ve yaklaşımların, teknoloji aracılığıyla bireyin öğrenme ihtiyacına göre uyarlanabilmesi eğitim ortamlarını zenginleştirmektedir. Bu yönüyle teknoloji, eğitimi destekleyici bir unsur görevi üstlenerek kolay erişilebilir ve verimli eğitim ortamları oluşturmakta ve fırsat eşitsizliklerinin de en aza indirgenmesini sağlamaktadır (Pamuk vd., 2013; Sani-Bozkurt, 2017).

Teknolojinin eğitimde kullanılmasının bir başka nedeni ise öğrencilerin ilgi ve motivasyonunu arttırarak öğrenme sürecine olumlu yönde katkı sağlamasıdır (Gezgin, Uygun & Teke, 2018; İşman vd., 2002; Pamuk vd., 2013; Sani-Bozkurt, 2017). Bu da her

türlü teknoloji ürününün sürecin ihtiyaç duyulan bütün aşamalarına entegre edilmesi ile gerçekleştirilmektedir. Teknoloji destekli eğitim; öğretmene dersin işlenişi için zaman kazandırmaktadır (Sani-Bozkurt, 2017), öğrenciler ise daha fazla içeriğe göz atabilme fırsatı yakalamaktadırlar. Öğretmenler sınıf içinde işlenen konuya veya öğrencilerin sordukları sorulara dair araştırma yapabilmekte, kısa sürede görsel içerikli materyallere, eğitsel oyunlara ulaşabilmekte ve dolayısıyla onlara anında dönüt verebilmektedir (Doğan & Akdemir, 2015; Pamuk vd., 2013). Tekrar tekrar kullanılabilmeye elverişli olmasıyla da eğitim-öğretim sürecine hem maddi hem de kullanım yönünden bir ekonomiklik kazandırmaktadır. Ayrıca ses ve video içeren materyalleri öğrenciler ile birlikte deneyimleyerek zengin bir eğitim ortamı oluşturabilmektedirler (Akkoyunlu, 1995; Bindak & Çelik, 2006; Çakır & Yıldırım, 2009). Bu sayede dersin içeriği ilgi çekici kılınarak öğrencilerin de derse daha aktif katılımında bulunmalarını sağlamaktadır.

Eğitimde teknoloji denildiğinde günümüzde en çok kullanılan, dolayısıyla ilk düşünülen ve öğrenciler tarafından da benimsenen araç bilgisayarlardır (Çekbaş, Yakar, Yıldırım & Savran, 2003). Bilgisayar, elektronik bilgileri işleyen ve bu bilgileri belirli niteliklere göre organize eden, istenilen süre kadar bellekte depolayan, yine gerektiğinde bilgileri kişiye sunan, yeniden işleme alan ve sonuçları çıktı halinde dışarıya veren elektronik cihazlardır (İşman, 2001). Bilgi niceliğinin artması ve buna bağlı olarak bilgi içeriğinin daha karmaşık bir yapıya ulaşmasıyla bilgisayarlar; özellikle günümüz eğitim ortamlarında çok yönlü bir ders materyali ve öğrenme - öğretme süreci için ihtiyaç duyulan bir destekleyici teknoloji ürünü olarak yer almaktadır (Özhamam, 2007). Bununla birlikte eğitimin giderek bireysel farklılıklara odaklanması sonucunda oluşan kaynak ve öğretim materyali ihtiyacını öğretmenler, bilişim teknolojileri ile öğrencinin kendi bireysel öğrenme hızına uygun öğretim ortamının oluşmasını sağlayarak karşılayabilmektedir (Keser & Özdemir, 2018; Sani-Bozkurt, 2017). Özel gereksinimli bireylerin eğitim gereksinimlerinin de yetersizliklerinden kaynaklanan çeşitli sebeplerle kendilerine has farklılıklar gösterdiği göz önünde bulundurulursa, bilgisayar destekli eğitimin en önemli tüketicisinin yetersizlikten etkilenmiş öğrenciler olduğu söylenebilir (Özhamam, 2007).

Destekleyici teknolojiler bireyin günlük yaşamında gerçekleştirmesi gereken becerileri kendi başına yapmasına olanak sağlayacak satın alınabilen veya elde yapılabilen, bireyselleştirilebilen herhangi bir araç ya da üretilen sistem olabilir (Altunay-Aslantekin, 2012, s. 144; Sola-Özgüç, 2018, s. 392). Bir başka ifade ile insanların yaşadıkları zorlukları, güçlü yönlerini destekleyerek çözmelerine yardımcı olan herhangi bir cihaz,

yazılım veya ekipmandır (Assistive Technology Basics, 2020). “Low tech” adı verilen kolay ulaşılabilir ve ucuz olan düşük düzey teknoloji ürünleri, “mid tech” adı verilen orta düzey teknoloji ürünleri ve “high tech” yani daha gelişmiş materyaller içeren yüksek düzey teknoloji ürünleri olarak da üç grupta sınıflandırılmaktadırlar (Sani-Bozkurt, 2017).

Destekleyici teknolojiler bireyin etkinliklere katılımını sağlayabilmek ve yetersizliği dolayısıyla karşılaşılabileceği güçlükleri en aza indirmek için kullanılabilir (Pettersson & Fahlstrom, 2010). Dolayısıyla yetersizlikten etkilenmiş öğrencilerin bağımsız bir şekilde eğitim öğretim yaşamlarına katılımları destekleyici teknolojiler aracılığı ile sağlanabilir (Altunay-Arslantekin, 2012, s. 144). Aynı şekilde gelecek yaşamlarında akademik ve günlük yaşam becerilerini kullanabilmeleri, toplumda paylaşımcı ve bağımsız bir şekilde yer alabilmeleri için önemli bir yer tutmaktadır (Crossland, Thomas, Unwin, Bharani, Gothwal, Qartilho, Bunce & Dahlmann-Noor, 2017; Sola-Özgüç, 2018, s. 403).

Destekleyici teknolojiler yetersizlikten etkilenmiş bireylerin toplumla bütünleşmelerinde etkili bir rol oynamaktadır. Dolayısıyla bütünleştirici eğitimin temelini oluşturan nitelikli eğitim programlarına bütün öğrencilerin erişim sağlayabilmeleri (Cavkaytar, 2018) düşüncesini de desteklemektedir. O halde olağan gelişim gösteren öğrencilerin eğitim öğretim yaşamları boyunca bilgiye ulaşmak için yararlandıkları hak ve imkanlardan aynı şekilde yetersizlikten etkilenmiş bireylerin de yararlanmaları gerektiği anlaşılabacaktır (Altunay-Arslantekin, 2012, s. 141). Yetersizlikten etkilenmiş öğrenciler, öğrenim yaşamlarında karşılaştıkları güçlükleri en aza indirip başarılı olabilmeli ve genel eğitim müfredatından yararlanabilmelidirler (Sani-Bozkurt, 2017). Bu doğrultuda verilen eğitimler sonucunda yetersizlikten etkilenmiş öğrencilerin, olağan gelişim gösteren akranlarıyla birlikte, en az kısıtlayıcı eğitim ortamlarında öğrenimlerini gerçekleştirerek özel eğitimin temel amacı yerine getirilmiş olur (Kutlu, Schreglmann & Cinisli, 2018).

Özel gereksinimli öğrenciler için eğitim süreçleri boyunca yapılacak olan hem program hem de materyal uyarlamaları, görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerin de gören akranlarıyla aynı programı takip edebilmelerine ve dolayısıyla başarılı bir eğitim-öğretim hayatı sürdürmelerine olanak sağlayacaktır (Altunay-Arslantekin, 2018a, s. 158). Bu nedenle görme yetersizliğinin yarattığı sınırlılıkları en az indirip engel durumuna düşmemesi için olağan gelişim gösteren bireylerin görme duyusunu kullanarak ve yaşantıları ile edindikleri becerileri, görme yetersizliği olan bireylerin de kazanabilmeleri amacıyla yurt dışında Genişletilmiş (Tamamlayıcı) Çekirdek Müfredat (GÇM)

geliştirilmiştir. 1996 yılında Phill Hatlen tarafından ilk kez tanımlanan bu müfredat, görme yetersizliğinden etkilenen bireylerin okul, iş ve günlük yaşamlarında bağımsızlığa ulaşabilmeleri için ihtiyaç duydukları tüm becerileri kapsayan bir programdır (Yalçın & Altunay-Arslantekin, 2019). Görme yetersizliğinden etkilenen bireylerin yaşamında kritik ölçüde öneme sahip beceriler içinde Destekleyici Teknoloji Kullanımı, Kendi Yaşam Sorumluluğunu Alma Becerileri, Tamamlayıcı Beceriler, Sosyal Etkileşim Becerileri, Boş Zaman Değerlendirme Becerileri, Yönelim ve Bağımsız Hareket Becerileri, Bağımsız Yaşam Becerileri, Kariyer Eğitimi, Duyuları Etkili Olarak Kullanma'ya yönelik becerilerin öğretimi bulunmaktadır. Ülkemizde görme engelliler okullarında birinci kademedeki öğrenciler için 'Görmeyen ve Az Gören Öğrenciler İçin Oyun, Fiziki Etkinlikler ve Bağımsız Hareket Dersi' yer almakta, ikinci ve üçüncü kademedeki öğrenciler için ise, 'Görmeyen ve Az Gören Öğrenciler için Beden Eğitimi, Spor ve Bağımsız Hareket Dersi'nin yer aldığı görülmektedir (Yalçın & Altunay-Arslantekin, 2019). Geri kalan becerilerin geliştirilmesine yönelik bu öğrencilerin programlarında herhangi bir çalışma söz konusu değildir.

Görme yetersizliğinden etkilenen öğrenciler için eğitim ortamlarında dersler ağırlıklı olarak sözel olarak sürdürülmektedir. Ancak hem ders esnasında hem de dersten sonra işlenen konuların pekiştirilmesi için görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerin ihtiyaç duyduğu materyaller maliyetli ve zahmetli olmaktadır (Hebebe, 2017). Bu dezavantajdan kaçınmak adına elle geliştirilmeye çalışılan materyaller ise öğretmenlere dersin işleniş ve hedeflenen pekiştirme çalışmalarını yapabilmek için zaman kaybı yaratmakta ya da hedef becerilerin kazandırılmasında yetersiz kalmaktadır.

Geçmişten günümüze dokunsal ve az gören bireylere yaşamlarında fırsat sağlayabilmek amacıyla teknoloji kullanılmıştır (Kelly & Smith, 2011). Görme yetersizliğinden etkilenen öğrencinin eğitim ortamlarında ya da evlerinde bir başkasına ihtiyaç duymadan ödevlerini, ders tekrarlarını (Yumuşak & Aycan, 2002) ve araştırmalarını yapabilmesi çok önemlidir ve destekleyici teknolojiler, öğrenmelerini olduğu kadar günlük yaşamlarını da kolaylaştırmaktadır (Okur & Demir, 2019). Görme yetersizliğinden etkilenen bireylerin de bilgi çağı olarak nitelendirdiğimiz günümüz dünyası ve bireyi ön plana çıkararak ihtiyaçlarına cevap verebilmeyi amaçlayan yeni eğitim sistemlerinin koşullarında olağan gelişim gösteren bireyler gibi bilgiye erişimlerinin kolay ve işlevsel bir şekilde sağlanması gerekmektedir (Hebebe, 2017). Bu da eğitim ortamlarının görme yetersizliği olan öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına uygun olarak hazırlanması ile mümkün olur. Dünya

Sağlık Örgütü de görme yetersizliği olan çocukların eğitiminde yardımcı teknolojilerin kullanımını vurgulamış ve bir öncelik olarak belirlemiştir (World Health Organization, 1992).

Son yıllarda teknolojik araçların görme yetersizliği olan bireylerin ihtiyaçlarına en kısa süre içerisinde ve istenilen düzeyde cevap vermeyi hedeflemesi ve eğitim, iletişim, haberleşme alanlarında alternatifler sunması, sağladığı avantajların en önemlisidir (İyigün & Tortop, 2018). Görme yetersizliği olan dokunsal bireyler günümüzde yardımcı teknoloji olarak bilgisayarları sıkça tercih etmektedirler. Ders kitaplarını ekran okuyucu programlar yardımıyla bilgisayarlarında okuyabilmektedirler. Yine ekran okuyucu programlar aracılığı ile araştırma yapabilmekte, işlenen konu için yeteri kadar pratiği sağlayabilmektedir (Emiroğlu, 2008). Az gören bireyler ise görme işlevlerini en üst düzeyde kullanabilmek için gözlük, aydınlatma cihazları, büyük puntolu yazı materyalleri, büyüteçler ile birlikte çeşitli çevre düzenlemelerine ihtiyaç duyarlar ve görme duyusunu öğrenme amacı ile kullanabilirler (Ataman, 2012, s. 43). Ancak az gören bireyler ne yazık ki günümüzde hala özellikleri bilinmeyen bir gruba oluşturmaktadırlar. Gören ve dokunsal bireyler arasında kalan az gören bireylerin, farklı düzeylerdeki az görmelerinin beraberinde getirdiği çeşitli kalıp davranışları bulunmaktadır. Az gören bireyler bir dönem, toplum tarafından gören bireyler olarak kabul edilip ve gören bireyler gibi davranış göstermeleri beklenilmiştir (Özhamam, 2007). Yine benzer bir yaklaşım olarak hiç görme yeteneği olmayan çocuklar gibi muamele edilmesi gerektiği düşüncesi, onlar için uygun destekleyici teknoloji kullanımını bir süre engellemiş olabilir (Thomas, Barker, Rubin & Dahlmann-Noor, 2015). Ancak az gören öğrenciler artık çeşitli bilgisayar yazılımları aracılığı ile yazıları ihtiyaçlarına uygun büyüklükte okuyabilmekte, resim ve grafikleri yine ihtiyacına uygun ışık ve kontrastlık ayarını yaparak daha kolay algılayabilmekte, böylelikle kendi eğitim sürecine önemli katkılar sağlayabilmektedirler (Emiroğlu, 2008). Az gören çocukların genel eğitim müfredatına erişimini kolaylaştırabilmek için destekleyici teknoloji araçlarını bazen bir cihazla bazen de çeşitli kombinasyonlar şeklinde de kullanılabilirler. Bu bağlamda az gören bireyler için destekleyici teknoloji, bireylerin görsel performanslarını arttırmasını sağlayan herhangi bir cihaz olarak tanımlanabilir (Thomas vd., 2015).

Birçok öğrenci bilgisayar teknolojilerine eğitim ortamında ve evde bilgisayarlar, tabletler, cep telefonları, elektronik okuyucular (e- kitap okuyucu) şeklinde erişim sağlayabilir. Ancak görme yetersizliğine sahip öğrencilerin bilgiye erişimi için bu teknolojileri tek başına kullanmak yeterli değildir, yanlarına uyarlanabilir teknolojilerin de dahil edilmesi

gerekmektedir (Thomas vd., 2015). Teknoloji de yalnızca uygun öğrenme ve öğretme yöntemleri ile kullanıldığında özel gereksinimli bireylerin eğitimine katkı sağlayabilir; çünkü özel eğitim, özel çocuklar için, özel koşullar gerektirir (Tufan, 2018).

Alanyazın incelendiğinde yetersizlikten etkinleşmiş olan öğrencilerin eğitimlerine yönelik olarak destekleyici teknolojilerin kullanıldığı çeşitli araştırmalar bulunmaktadır; ancak ağırlıklı olarak Otizm Spektrum Bozukluğu (OSB) olan bireylerle yürütüldüğü görülmektedir. Yapılan çalışmalar incelendiğinde bilgisayar destekli eğitimin öğrenmelerine olumlu yönde katkı sağladığı ortaya koyulmuştur (Eliçin, Yıkılmış & Cavkaytar, 2015; Kizir & Yıkılmış, 2016; Odluyurt & Çattık, 2018; Pennington, Ault, Schuster & Sanders, 2011; Williams, Wright, Callaghan & Coughlan, 2002). Zihinsel yetersizliği olan bireyler için bilgisayar kullanımı ile yapılan çalışmalar az sayıdadır ve akademik becerilerin kazandırılması üzerinde yoğunlaşmaktadır. Çalışmalar bilgisayar destekli eğitimin zihin yetersizliğine sahip bireylerin öğrenmelerini olumlu yönde etkilediğini göstermektedir (Doğan & Akdemir 2015; Özak & Avcıoğlu, 2007; Podell, Tournaki-Rein & Lin, 1992; Tufan, 2018). İşitme yetersizliği olan öğrencilerle kelime bilgisini arttırma, okuduğunu anlama, derse katılımı ve ilgiyi arttırma gibi olumlu sonuçlara ulaşıldığı görülmektedir (Keser & Özdemir, 2018; Gezgın, Uygun & Teke, 2018).

Görme yetersizliği olan bireylerin yararlandıkları destek teknolojilere ilişkin 1965 yılı ile 2009 yılı arasındaki zamanı kapsayan bir alanyazın taraması yapan Kelly ve Smith (2011), inceledikleri 256 makale içerisinde sadece 2 tanesinin delile dayalı sonuçlar sunduğunu görmüşlerdir. Başka bir ifade ile görme yetersizliği olan bireyler için bilgisayar kullanımı veya bilgisayar programları üzerine alanyazın bulunduğu ancak görme yetersizliği olan bireyler için destekleyici teknoloji kullanımının etkililiğine yönelik somut araştırmaların neredeyse yok denecek kadar az olduğu görülmüştür. Kelly ve Smith'e göre görme yetersizliği olan öğrencilerin eğitim performanslarını arttıracak yüksek kaliteli yardımcı teknolojilerden yararlanabilmeleri için destekleyici teknolojilerin etkililiği konusunda somut araştırmalar yapılması gerekmektedir.

Alanyazında dokunsal ve az gören bireylerin eğitimlerinde destekleyici teknolojilerin kullanıldığı çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Bunlar; dokunsal bireylerin web tabanlı öğrenme ortamları için yapılan çalışmalar (Gül, Kamali-Arslantaş, Yasan, Yurdağül & Yıldırım, 2018; ) yine dokunsal bireyler için geliştirilen destekleyici teknoloji materyalinin kullanımı için öğretim yapıldığı (Crossland vd., 2017; Gothwal, vd., 2018; Gür, 2019) ve

buna benzer bilgisayar destekli Braille öğretme cihazlarının geliştirildiği (Çentik, 2009; Eldem, 2017), destekleyici teknoloji materyalinin etkililiğinin incelendiği (Crossland vd., 2017; Gothwal, vd., 2018; Mcleish, 2007; Özhamam, 2007), görme yetersizliği olan öğrencilerin eğitimi için bilgisayar teknolojilerinin kullanıldığı (Crossland vd. 2017; Gothwal, vd., 2018; Kamei-Hannan, 2008; Mcleish, 2007; Özhamam, 2007; Yalçın, 2020), az gören öğrencilerin kullandıkları okuma yazma araçlarının uygunluğunu belirleme (Tiryaki, 2010) ve öğretmenlerin sınıflarda destekleyici teknolojileri kullanma düzeylerine ilişkin (Alves, Monteiro, Rabello, Gasparetto & Carvalho, 2009; Kutlu vd., 2018; Özdamar, 2016) çalışmalar yapıldığı görülmektedir. Sonuç olarak bu araştırmalar destekleyici teknolojiler ile gerçekleştirilen öğretimlerin, az gören öğrencilerin öğrenmelerini olumlu yönde etkilediği ve bu konuda somut araştırmaların arttırılması gerektiğini göstermektedir. Bu amaçla araştırmada, az gören öğrencilerin eğitiminde, uygun öğretim yöntemi ile teknolojinin doğru kullanımının etkililiği incelenmek istenmektedir. Araştırmada çeşitli deneysel çalışmalarla etkililiği kanıtlanmış olan Doğrudan Öğretim Modeli'ne göre kavram öğretimine yer verilmiştir.

Engelmann ve arkadaşları tarafından geliştirilen Doğrudan Öğretim Modeli; özellikle bilişsel becerilerin öğretimine odaklanır ve öğretim programının tasarım ve uygulamasının bütün kollarını kontrol altında tutarak öğrencileri en kısa sürede ustalığa görmeyi amaçlar (Tuncer & Altunay, 2012; Vuran ve Çelik 2012). Öğretmen merkezli bir modeldir ve öğrencilerin; örneklerle bakılarak kavramları öğrenebilme, çeşitli olumlu örnekler ile kavramların genellemesini yapabilmek gibi kapasitelere sahip olduğunu varsaymaktadır (Tuncer & Altunay, 2012). Doğrudan Öğretim Modeli, fen bilimleri, sosyal bilimler, matematik gibi akademik becerilerin öğretimi için kullanılmaktadır.

Doğrudan Öğretim Modeli; sözel bilgiler, kavramlar, kural ilişkileri ve bilişsel stratejiler olmak üzere dört farklı bilgi biçimini içermektedir (Engelmann & Carnine, 1991). Bu bilgi biçimlerinden kavram bir nesnenin, bir olayın, bir durumun veya hareket sınıfının; bir veya birden fazla özelliğinin aynı olmasına bağlı olarak bir parçası olan nesne, olay, durum veya hareket şeklinde tanımlanmaktadır. Doğrudan Öğretim Modeli'ne göre öğrencinin bir kavramı ismi ile etiketleyebilmesi, o kavramı öğrendiğini göstermez; öğrencinin daha önce görmediği yeni örnekleri, öğretimden sonra farklı durumlarda da etiketleyebilirse kavramı öğrendiği düşünülmektedir (Tuncer & Altunay, 2012). Modelin, farklı yetersizlik gruplarındaki çocuklarla yapılan çalışmalarda kavram öğretiminde etkililiği kanıtlanmıştır (Carnine, 1980a; Carnine, 1980b; Granzin & Carnine, 1977; Sazak-Pınar & Kocabıyık,

2014). Ülkemizde Doğrudan Öğretim Modeli'nin görme yetersizliği olan çocuklara kavram öğretiminde de etkili olduğunu gösteren çeşitli çalışmalar bulunmaktadır (Altunay-Arslantekin, Boyraz & Şener-Akın, 2016; Altunay-Arslantekin & Şener-Akın, 2017; Kavak, 2020).

Ülkemizde bilgisayar destekli öğretim materyaliyle Doğrudan Öğretim Modeli'ne göre kavram öğretiminin gerçekleştirildiği bir çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmada Tufan (2018) Doğrudan Öğretim Modeli'ne göre geliştirdiği “Şekil Bul” adlı bilgisayar destekli kavram öğretim materyalinin, dört hafif düzeyde zihin yetersizliği olan öğrenciye; küp, silindir, koni üç boyutlu geometrik şekil kavramlarını kazanmalarına katkısını incelemiştir. Çalışma sonucunda Şekil Bul uygulamasının öğrencilerin küp, silindir ve koni şekillerini kazanmalarına ve sürdürmelerine katkıda bulunduğu ortaya koyulmuştur.

Yukarıda özetlenen durumlar ışığında alanyazın incelendiğinde Doğrudan Öğretim Modeli'yle gerçekleştirilen kavram öğretim çalışmalarının sınırlı sayıda olduğu görülmüştür ve az gören öğrenciler için bilgisayar destekli öğretim materyaliyle Doğrudan Öğretim Modeli'ne göre kavram öğretiminin gerçekleştirildiği yurt içi ve yurt dışı çalışmalar bulunmamaktadır. Dolayısıyla Doğrudan Öğretim Modeli'yle gerçekleştirilen bilgisayar destekli kavram öğretimi ve az gören öğrencilerin görme becerilerini artırma, akademik kazanım ve sürdürme ile ilgili araştırmalara ihtiyaç olduğu görülmüştür. Bu nedenle ilk defa gerçekleştirilmiş bu çalışmanın alanyazına katkı sağlaması amaçlanmıştır.

## **1.2. Araştırmanın Amacı**

Araştırmanın amacı Doğrudan Öğretim Modeli'yle gerçekleştirilen bilgisayar destekli kavram öğretiminin, az gören öğrencilerin üç boyutlu geometrik şekilleri kazanmalarında etkililiğinin incelenmesidir.

### **1.2.1. Alt Amaçlar**

1. Az gören öğrencilere Doğrudan Öğretim Modeli'ne göre geliştirilen bilgisayar destekli öğretim materyalinin, öğrencilerin 3 boyutlu küp, silindir ve koni geometrik şekillerini kazanmalarında etkili midir?
  - 1.1. Doğrudan Öğretim Modeli'ne göre geliştirilen bilgisayar destekli öğretim materyali, az gören öğrencilerin 3 boyutlu küp, silindir ve koni geometrik şekillerini etiketlemelerinde etkili midir?

- 1.2. Geliştirilen materyal, az gören öğrencilerin yeni öğrendikleri şekilleri farklı bağlamlara genellemelerinde etkili midir?
2. Geliştirilen materyal, yeni öğrenilen şekilleri, eğitimden 7., 14. ve 21. günlerde sürdürmelerinde etkili midir?

### **1.2.2. Sosyal Geçerlik Amaçları**

1. Az gören öğrencilerin Doğrudan Öğretim Modeli'ne göre geliştirilen bilgisayar destekli öğretim materyalinin kullanımı ile ilgili görüşleri nelerdir?
2. Az gören öğrencilerin ailelerinin Doğrudan Öğretim Modeli'ne göre geliştirilen bilgisayar destekli öğretim materyalinin kullanımı ile ilgili görüşleri nelerdir?
3. Az gören öğrencilerin öğretmenlerinin Doğrudan Öğretim Modeli'ne göre geliştirilen bilgisayar destekli öğretim materyalinin kullanımı ile ilgili görüşleri nelerdir?

### **1.3. Araştırmanın Önemi**

Özel gereksinimli öğrenciler, olağan gelişim gösteren akranlarından daha çok kendilerine özgü, uyarlanmış eğitim ortamlarına ve bu süreçte birebir eğitime gereksinim duyabilir (Özhamam, 2007). Eğitim süreçleri boyunca yapılacak olan hem program hem de materyal uyarlamaları, onların gören akranlarıyla aynı programı takip edebilmelerine ve dolayısıyla başarılı bir eğitim-öğretim hayatı sürdürmelerine olanak sağlayacaktır (Altunay-Arslantekin, 2018a, s. 158). Görme yetersizliğinin engel durumuna dönüşmemesi için olağan gelişim gösteren bireylerin görme duyusunu kullanarak ve yaşantıları ile edindikleri becerileri, görme yetersizliği olan bireylerin de kazanabilmeleri amacıyla yurt dışında Phill Hatlen tarafından Genişletilmiş (Tamamlayıcı) Çekirdek Müfredat adı verilen bir müfredat programı geliştirilmiştir. Bu müfredat görme yetersizliğinden etkilenen bireylerin yaşamında kritik ölçüde öneme sahip, Destekleyici Teknoloji Kullanımı, Kendi Yaşam Sorumluluğunu Alma Becerileri, Tamamlayıcı Beceriler, Sosyal Etkileşim Becerileri, Boş Zaman Değerlendirme Becerileri, Yönelim ve Bağımsız Hareket Becerileri, Bağımsız Yaşam Becerileri, Kariyer Eğitimi, Duyuları Etkili Olarak Kullanma'ya yönelik becerilerin öğretimini içermektedir. Görme yetersizliği olan bireylerin eğitim-öğretime doğrudan ihtiyaç duydukları bu beceri alanlarında sınırlılıklar yaşayabilirler. Ancak ülkemizde görme yetersizliği olan öğrencilere yönelik olarak 2019 yılında, sadece beden eğitimi ve bağımsız hareket becerilerinin öğretime yönelik bir program geliştirilmiştir. Diğer Kendi

Yaşam Sorumluluğunu Alma Becerileri, Tamamlayıcı Beceriler, Sosyal Etkileşim Becerileri, Boş Zaman Değerlendirme Becerileri, Bağımsız Yaşam Becerileri, Kariyer Eğitimi, Duyuları Etkili Olarak Kullanma becerileri ve son olarak Destekleyici Teknoloji Kullanımının geliştirilmesine yönelik herhangi bir çalışma söz konusu değildir. Bu sebeple az gören öğrencilerin eğitiminde bilgisayar teknolojilerinin kullanımı önemli görülmektedir. Bilgisayarlar, eğitim ortamlarını daha çağdaş bir konuma getirmek için eğitimin sunum aşamasının verimli bir şekilde gerçekleştirilmesini sağlayarak öğrencilere bireyselleştirilmiş öğrenme olanağı sağlayabilir (Tufan, 2018).

Görme yetersizliği olan öğrencilerin işledikleri konular üzerinde ekstra uygulama yapmaları zahmetli ve maliyetli olmaktadır. Kullandıkları büyük puntolu veya Braille alfabesi ile okuma ve ders materyallerin ulaşımı her zaman kolay bir şekilde sağlanamamakta ya da bu materyaller büyüklüğü ve ağırlığı sebebi ile çocuklar tarafından yanlarında kolay taşınamamaktadır. Bilgisayar teknolojileri, bu bireylerin eğitimlerinde zamanın daha verimli kullanılmasını ve öğrencilerin daha motive hissetmelerini sağlayacaktır (Hebececi, 2017). Ayrıca kullanılan destek eğitim teknolojileri az gören öğrenciler ile olağan gelişim gösteren akranları arasındaki eğitim farkının azalmasına yardımcı olabilir. FATİH projesi gibi eğitime entegre teknoloji projeleri incelendiğinde son kullanılan teknolojiler tablet bilgisayarlar ve akıllı tahtalardır. Bu materyaller az gören öğrencilerin eğitimi için de uyarlanabilir hale getirilebilir. Alanyazın incelendiğinde az gören öğrenciler için bilgisayar destekli eğitimin etkililiğine yönelik somut araştırmalara ihtiyaç olduğu görülmüştür.

Az gören bireyin görme kalıntısı ne düzeyde olursa olsun görerek öğrenme fırsatlarını kullanması gerekir (Howell, 1980). Görme yetersizliği olan bireylerin büyük bir çoğunluğunun az gören bireyler olduğu göz önünde bulundurulursa görme duyusunu birincil öğrenme kaynağı olarak kullanan öğrenciler için eğitiminde yapılacak çalışmaların önemi daha iyi anlaşılacaktır (Küçüközyiğit, 2014). Alanyazında az gören bireylerin görme becerilerini artırma, akademik kazanım ve sürdürme ile ilgili araştırmalara ihtiyaç olduğu görülmektedir. Bu bağlamda Tufan (2018) tarafından geliştirilen “Şekil Bul” uygulaması ile gerçekleştirilen bu çalışmanın literatürdeki bu boşluğa katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Aynı zamanda az gören öğrenciler için sadece okulda değil evde de bu teknolojiye yararlanarak eğitimlerinin daha verimli hale getirilmesini sağlayacağı öngörülmektedir.

#### 1.4. Varsayımlar

Çalışmaya başlamadan önce yapılan varsayımlar aşağıdaki gibidir:

1. Katılımcılar çalışmaya gönüllü olarak katılmıştır.
2. Tüm katılımcıların cevaplarının kaydedilmesi doğru bir şekilde yapılmıştır.
3. Çalışmanın verileri doğru bir şekilde kaydedilip, analiz edilmiştir.
4. Katılımcıların sağlık kurulu raporlarında engel türü ve derecesinin doğru bir şekilde yansıtıldığı varsayılmıştır.

#### 1.5. Sınırlılıklar

Her araştırmada olduğu gibi bu mevcut çalışmanın da bazı sınırlılıkları vardır. Bunlar aşağıda belirtildiği gibidir:

1. Samsun ve Rize illerinde ilkokula devam eden 2 az gören öğrenci ile sınırlıdır.
2. Araştırma Kovid 19 sürecinde gerçekleştirilmiş ve bu nedenle katılımcıların ev ortamı ile sınırlıdır.
3. Şekil Bul uygulamasının içeriğinde öğretimi yapılan üç boyutlu geometrik şekillerden küp, silindir ve koninin öğretimi ile sınırlıdır.

#### 1.6. Tanımlar

*Az Gören Birey (Yasal Tanım):* Yapılan bütün düzenlemelere rağmen bireyin sahip olduğu görme gücü 20/70 ile 20/200 arasında olan kişilerdir (Şafak, 2012, s. 51).

*Az Gören Birey (Eğitsel Tanım):* Görme duyusunu öğrenme amacıyla kullanabilen ve eğitimi için optik veya optik olmayan araçlara ve çevresel düzenlemelere ihtiyaç duyan kişilerdir (Altunay-Arslantekin, 2018a, s. 143).

*Dokunsal Birey (Yasal Tanım):* Bireyin ihtiyaç duyduğu düzenlemelerden sonra iyi gören gözünün sahip olduğu görme gücü 20/200 ya da daha az olan veya 20 derecelik açıyı aşmayan görme alanına sahip kişilerdir (Şafak, 2012, s. 51).

*Dokunsal Birey (Eğitsel Tanım):* Dokunma duyusunu öğrenme amacıyla kullanan ve eğitiminde işitsel ve dokunsal materyallere ihtiyaç duyan kişilerdir (Altunay-Arslantekin, 2018a, s. 142).

*Doğrudan Öğretim:* Öğrencinin başarısı için müfredatı temel alarak bilişsel becerilerin öğretimi amacıyla geliştirilen, yazılı öğretim süreçleri ve genellenebilir öğretim stratejilerinin yer aldığı öğretmen merkezli bir öğretim modelidir (Altunay, 2008).

*Destekleyici Teknoloji:* Destekleyici teknolojiler bireyin günlük yaşamında gerçekleştirmesi gereken becerileri kendi başına yapmasına olanak sağlayacak, satın alınabilen veya elde yapılabilen, bireyselleştirilebilen herhangi bir araç ya da üretilen sistem olabilir (Altunay-Arslantekin, 2012, s. 144).

*Kavram:* Bir nesnenin, bir olayın, bir durumun veya hareket sınıfının; bir ya da birden fazla özelliğinin aynı olmasına bağlı olarak bir parçası olan nesne, olay, durum veya harekettir (Tuncer & Altunay, 2012).

## BÖLÜM II

### KURAMSAL ÇERÇEVE

#### 2.1. Görme Yetersizliği

Özel eğitim gerektiren birey, Milli Eğitim Bakanlığı Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliği'nde (2018) “Bireysel ve gelişim özellikleri ile eğitim yeterlilikleri açısından akranlarından anlamlı düzeyde farklılık gösteren birey” olarak tanımlanmaktadır. Özel gereksinimli bireyler, standartların altında veya üstünde olabilecek düzeyde, özel bir eğitimi gerektirecek farklılıklar gösterebilirler (Ataman, 2012, s. 7). Bu bakımdan özel gereksinimli birey, çeşitli yetersizlik grubunu içinde barındıran kapsamlı bir terimdir. Burada bahsi geçen gruplardan biri de görme yetersizliğidir.

Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliği'nde (ÖEHY, 2018), görme yetersizliği “görme gücünün kısmen ya da tamamen kaybından dolayı özel eğitim ve destek eğitim hizmetine ihtiyacı olma” şeklinde tanımlanmaktadır. Görme yetersizliği, bireyi birbirinden farklı sebeplerle gözün yapısında oluşan zedelenme sonucu organın, görme işlevini yerine getirememesi olarak tanımlanır ve yetersizliğin düzeyi bireylerde farklı şekilde seyredebilmektedir (Şafak, 2012, s. 51). Görme yetersizliğinden etkilenen bireyler yetersizlikten etkilenme durumuna göre dokunsal veya az gören olarak tanımlanmaktadır (Altunay-Arslantekin, 2018a, s. 142).

Görme yetersizliğinden etkilenen bireylerin gerekli yasal imkânlardan yararlanıp yararlanamama durumlarına karar verebilmek adına yasal tanım kullanılır. Yasal tanımda, görme yetersizliğinden etkilenen bireyler, ihtiyaç duyduğu düzenlemelerden sonra iyi gören gözünün sahip olduğu görme gücü 20/200 ya da daha az olan veya 20 derecelik açıyı aşmayan görme alanına sahip kişiler dokunsal birey, yapılan bütün düzenlemelere rağmen bireyin sahip olduğu görme gücü 20/70 ile 20/200 arasında olan kişiler de az gören birey olarak nitelendirilmektedir (Şafak, 2012, s. 51). Görme yetersizliğinden etkilenen

bireylerin, yasal tanıma göre dokunsal olarak kabul edilenlerden sayıca çok az bir kesimi görme gücünün tamamından yoksundur (Ataman, 2012, s. 42). Bu sebeple dokunsal ve az gören öğrencilerin gerekli ihtiyaçları hakkında yasal tanım tam olarak bizlere bilgi verememektedir. Görme yetersizliğinden etkilenmiş bireylerin eğitimcilerinin, çocuklar hakkında gerekli bilgiye sahip olabilmeleri için eğitsel tanıma bakmaları gerekir. O halde eğitsel tanıma göre dokunsal bireyler, eğitimlerini Braille kabartma yazı, sesli kitaplar ve dokunsal materyallerle sürdürürler (Şafak, 2012, s. 51). Az gören bireyler ise görme işlevlerini en üst düzeyde kullanabilmek için gözlük, aydınlatma cihazları, büyük puntolu yazı materyalleri, büyüteçler ile birlikte çeşitli çevre düzenlemelerine ihtiyaç duyan ve görme duyusunu öğrenme amacı ile kullanabilen kişilerdir (Ataman, 2012, s. 43).

Eğitsel tanımdan anlaşılacağı üzere az gören çocuklar ihtiyaçları doğrultusunda kendilerine sunulan eğitsel uyarlamalarla görme duyularını etkili bir şekilde kullanabilmektedirler (Yalçın, 2020). Alanyazında az gören bireylerin görme becerilerini artırma, akademik kazanım ve sürdürme ile ilgili araştırmalara ihtiyaç olduğu görülmektedir. Görme yetersizliği olan bireylerin büyük bir çoğunluğunun az gören bireyler olduğu göz önünde bulundurulursa, görme duyusunu birincil öğrenme kaynağı olarak kullanan öğrenciler için eğitiminde yapılacak çalışmaların önemi daha iyi anlaşılacaktır (Küçüközyiğit, 2014). Dolayısıyla az gören bireylerin özelliklerini tanımakta yarar vardır.

### **2.1.1. Az Gören Bireyler**

Az gören bireyler, görme düzeyleri çeşitlilik gösterdiği ve buna bağlı olarak da birbirinden farklı davranış kalıplarına sahip olmalarından dolayı özellikleri bilinmeyen bir grubu oluşturmaktadırlar (Özhamam, 2007). Belirtildiği gibi yasal tanıma göre dokunsal birey olarak tanımlanan kişilerin büyük çoğunluğu belirli bir oranda görme gücüne sahip olabilirler (Abraham, 2004, s. 97; Ataman, 2012, s. 42). Bu kişilerin de bir uzmanı ziyaret ederek olan görmelerini en işlevsel şekilde nasıl kullanacaklarını keşfetmeleri önerilmektedir (Abraham, 2004, s. 97). Bir bebek gelişiminin ilk 8 ayı içerisinde öğrenmelerinin %85'ini görsel algı aracılığı ile edindiği ipuçlarından sağlar. Dolayısıyla görme yetersizliğinden etkilenen bireyler bu öğrenme motivasyonundan kısmen ya da tamamen yoksundurlar (Lenger, 2015). Görme yetersizliğinden etkilenen bebekler, görsel algılarında yaşadıkları sınırlılıklardan dolayı kritik dönemde edinmeleri gereken ön öğrenmeleri yerine getiremezler (Ataman, 2012, s. 43). Dolayısıyla bu bilgiler az gören

bireylerin olan görmelerini en işlevsel şekilde kullanabilmelerine dair alacakları eğitimin, öğrenmelerini ne düzeyde etkileyebileceğini göstermektedir.

Az gören bireyler eğitimlerinde veya günlük yaşamlarında büyük puntolu yazılara ya da büyüteçlere ihtiyaç duyabilirler. Kullandıkları materyallerde uygulanacak şekil - zemin renk ve zıtlık uyarlamaları görmelerini daha işlevsel kullanmalarına yardımcı olabilir. Bununla birlikte uygun aydınlatma koşulları ve çeşitli çevre düzenlemeleri ile görme gücünü en üst düzeyde kullanabilirler (Tuncer, 2003). Ayrıca az gören bireylerin bazıları hem basılı materyali (gören yazı) hem de Braille kabartma yazıyı okuyabilirler (Altunay-Arslantekin, 2018a, s. 143). Ancak az gören bireyin görme kalıntısı ne düzeyde olursa olsun, görerek öğrenme fırsatlarını kullanması gerekir (Howell, 1980). Bunun için az gören bireylerin işlevsel görme değerlendirmesinin yapılması gerekir. Bu nedenlerle aşağıda işlevsel görme ve işlevsel görme değerlendirmesi açıklamalarına yer verilmiştir.

### **2.1.2. İşlevsel Görme**

Az gören bireylerin aynı görme gücüne sahip olsalar dahi, hem günlük hem de akademik yaşamlarında görmeyi kullanma becerileri birbirlerinden farklı düzeyde seyreder (Altunay-Arslantekin, 2018a, s. 165; Tiryaki, 2012). Bu nedenle az gören öğrencilerin işlevsel görme becerilerini arttırabilecek programlar geliştirmek ve bu doğrultuda onlara uygun eğitim ortamları sunmak öğrenim yaşamları için oldukça önemli bir noktadır (Altunay-Arslantekin, 2018a, s. 207). Göz doktorları klinik değerlendirmeleri sonucunda sadece görme keskinliği ile ilgili bilgi verirler ancak bu bilgi az gören bireyin eğitimi için yeterli değildir (Tiryaki, 2012). Aynı şekilde bireyin görmesini günlük yaşamında nasıl kullandığına dair net bilgiler de edinilememektedir (Demiryürek, 2016). İşlevsel görme değerlendirmesinin yapılması, öğrencinin görme alanı ve görme keskinliği hakkında bilgi sağlayacak, sonrasında günlük yaşamında ihtiyaç duyduğu uyarlamalar yapılabilir ve uygun eğitim öğretim ortamını oluşturarak gerekli destek materyalleri sunmak daha kolay ve etkili olacaktır (Çakmak, Karakoç & Şafak, 2016a; Yalçın, 2020, s. 279). Böylelikle öğrencinin görme becerilerini en etkili şekilde kullanması sağlanacaktır (Demiryürek, 2016).

Az gören bireylerin görme becerilerini etkili kullanmaları işlevsel görme olarak adlandırılır ve yakın görme becerileri, uzak görme becerileri, görme alanı olmak üzere üç gruba ayrılmaktadır (Çakmak vd., 2016a). İşlevsel görme değerlendirmesi ile; az gören öğrencinin eğitsel değerlendirmesinin ilk adımı atılmış olur. Bu adım; öğrencinin görme

alanı, sahip olduğu görme gücünün ne kadarını kullanabildiği, ihtiyaç duyduğu çevresel düzenlemeler ve bu doğrultuda yine eğitiminde ihtiyacı olan destek teknoloji cihazının belirlenmesindeki temel bilgileri içermektedir (Tiryaki, 2012). Ancak öğrencinin eğitimi için işlevsel görme değerlendirmesi ile birlikte diğer duyu kanallarının da değerlendirilmesi gerekir.

Çakmak vd. (2016a), az gören tanısı almış öğrencilerin hem akademik hem de günlük yaşamlarında görme becerilerini kullanabilmelerine ilişkin farkındalık düzeylerini belirlemeyi amaçladıkları çalışmada, öğrencilerin az görmelerini nasıl kullandıklarını değerlendirmişlerdir. Araştırma bulguları, az gören öğrencilerin beyanları ile yapılan doğrudan gözlemler arasında belirgin düzeyde farklılıklar olduğu tespit edilmiş ve bu bulgulardan hareketle az gören öğrencilerin görsel farkındalık düzeylerinin düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bunun nedeni ise okullarda işlevsel görme değerlendirmesinin yapılmaması olarak belirtilmiştir. Sonuç olarak hem öğretmenin hem de öğrencinin sahip oldukları görme düzeylerini akademik ve günlük yaşamlarında ne kadar kullanabildikleri hakkında da fikir sahibi olamamaktadırlar. Elbette ki bu da eğitim yaşamlarını etkilemektedir. İşlevsel görme değerlendirmesinden sonra uygun eğitim ortamlarına yerleştirilen az gören öğrencilerin görme becerilerine göre eğitim almasının, görsel farkındalık düzeyini de arttıracak araştırma sonucunda ulaşılan görüşlerdendir. Ayrıca araştırma sonucu göstermektedir ki, az gören öğrenciler sahip oldukları görme düzeyine, görmelerini kullandıkları kadarıyla farkında olabilmektedir.

Yine Çakmak, Karakoç ve Şafak (2016b)'ın yaptıkları başka bir çalışmada kaynaştırma eğitimine devam eden az gören öğrencilerin, görme engelliler okullarına devam eden öğrencilere göre işlevsel görme becerilerini iyi düzeyde kullandıklarını tespit etmişlerdir. Ulaşılan bu bulgunun nedenleri arasında kaynaştırma eğitim ortamlarının gören dünyaya hitap etmesi, dolayısıyla az gören öğrencilerin daha fazla görsel uyaranlara ve görmeyi kullanmayı gerektiren durumlara maruz kalması olarak açıklanmaktadır. Anlaşılacağı üzere az gören öğrencilere eğitim ortamlarında sahip oldukları görmeyi kullanmaya yönelik teşvik ve destekleyici fırsatların sağlanması öğrencilerin görme becerilerini geliştirmesine katkı sağlayabilmektedir. Az gören öğrencilerin eğitimleri süresince görsel farkındalıklarını geliştirmeleri ve sürekli kullanabilmeleri için öğretimsel uygulamalara ihtiyaç vardır (Viisola, 1999). Aşağıda az gören bireylerin eğitimleri ve günlük yaşamları boyunca ihtiyaç duyabilecekleri uyarlamalar açıklanmıştır.

## 2.2. Az Görenlerin İhtiyaç Duyabileceği Uyarlamalar

Az gören öğrenciler işlevsel görme düzeyleri dikkate alınarak kendilerine özgü uyarlamalara ihtiyaç duyarlar. Görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerin, olağan gelişim gösteren akranları gibi bireysel özelliklerinin birbirinden farklı olacağı unutulmamalı ve yapılacak uyarlamalar bireysel özellikleri de gözeticilerle hazırlanmalıdır. Bütün yetersizlik türlerinde olduğu gibi görme yetersizliğinden etkilenen öğrenciler için de hem program ve materyal uyarlamaları hem de ortam düzenlemeleri yapmak, eğitim süreçleri boyunca etkili ve verimli bir öğretim yaşantısı sürdürmelerini sağlayacaktır (Altunay-Arslantekin, 2018a, s. 143). Şafak (2012b, s. 128), özel gereksinimli öğrenciler için yapılacak uyarlamaları “bireyin sınırlılıklar yaşamasını en aza indirmek için yapılacak her düzenleme etkili eğitim ortamı sağlamak kadar bireye, insana duyulan saygıyı da yansıtır” şeklinde açıklamaktadır. Az gören öğrencilerin, gören akranlarıyla aynı eğitim programlarını takip ederken; hayat bilgisi, fen bilimleri, sosyal bilgiler, matematik, oyun ve fiziki etkinlikler derslerinin her biri için materyal uyarlamaları yapılması gerekebilir (Altunay-Arslantekin, 2018a, s. 143). Yapılacak uyarlamalar az gören öğrencilerin genel eğitim müfredatında daha adil bir şekilde yeterlilik kazanmalarını sağlayacaktır (Lohmeier, 2009).

Az gören öğrencilerin daha önce de belirtildiği gibi görmeyi işlevsel kullanma becerileri birbirinden farklılık gösterebilmektedir. Bu nedenle öğrenciler için öğretimsel uyarlamalara başlanmadan önce işlevsel görme değerlendirilmesi ile neleri görebildiği, ne kadar görebildiği ve nasıl görebildiği belirlenmelidir. Değerlendirme sonucunda öğrencilerin sahip oldukları görme güçlerini en iyi şekilde kullanabilmelerini sağlayabilmek için gerekli materyal uyarlamaları ve ortam düzenlemeleri yapılmalıdır (Şafak & Uyar, 2020, s. 314). Aile, öğretmen ve destek eğitim personeli içeren bir takımda öğrenci için çok yönlü gözlemlerin yapılması ve farklı ortam koşullarında gerçekleştirilmesi öğrenci için en uygun ve etkili materyalin seçilebilmesini sağlayacaktır (Yalçın, 2020, s. 275).

Genel eğitim müfredatında derslerin ağırlıklı olarak görsel içerikli olması, ihtiyaç duyulan ders materyallerinin eksikliği öğretmenlerin de materyal uyarlamaları ile ilgili olarak yeterli bilgiye sahip olmamaları sebebiyle, görme yetersizliği olan öğrenciler, eğitim hayatları boyunca gerekli akademik becerileri kazanamamaktadırlar (Yalçın, 2020, s. 316). Yalçın (2015), yaptığı araştırmada branş öğretmenlerinin akademik derslerin içerik ve materyal bakımından görme yetersizliği olan öğrencilerin ihtiyacına yönelik uyarlamalar

yapamadığını, dolayısıyla öğrencilerin çoğunun akademik konuyu öğrenmeyi başaramadıklarını saptamıştır.

Bu bilgiler ışığında öncelikle az gören öğrenciler için eğitim öğretimine başlarken hangi alfabeyi kullanması gerektiğine karar vermek, derslerdeki başarısını ve gelecek yaşamını etkileyebileceği için kritik ölçüde önemlidir. Az gören öğrenciler, çok fazla uyarlamaya ihtiyaç duymuyorsa basılı materyalle okuyabilir ancak okuma hızı düşükse, çok fazla ışık ve destek materyale ihtiyaç duyuyorsa Braille kabartma yazı ile eğitimine devam etmesi daha uygun olacaktır (Altunay-Arslantekin, 2018a, s. 166). Az gören öğrenci; basılı materyalle eğitimine devam edebiliyorsa, eğitimlerini kitap ve defter üzerinde sürdürebilmektedirler. Okuma yazma sırasında kullandığı basılı materyalin eğimli bir levhaya (okuma standına) yerleştirilmesi az gören öğrencinin materyalin üzerine eğilmemesi ve dolayısıyla daha fazla ışıktan yararlanmasını, oluşabilecek fiziksel yorgunluğun önlenmesini sağlayabilir (Şafak & Uyar, 2020, s. 315). Bunun dışında az gören öğrencilerin ekran büyütme programları, ışıklı-ışısız büyüteçler, optik ve optik olmayan araçlar ve çeşitli materyal uyarlamalarıyla gören yazıyla okuma-yazmayı öğrenmeleri ve okuma hızlarını arttırmaları mümkündür (Altunay-Arslantekin, 2018a, s. 166). Büyük puntoda basılan okuma materyallerinin kullanılması da alternatif bir uyarlamadır. Böylelikle az gören öğrenci sahip olduğu görme gücünü kullanarak materyallerden faydalanabilir. Ancak öğrencinin görme alanına sığan kelime sayısının az olması, okuma hızlarının düşük olmasına neden olabilmektedir (Yalçın, 2020, s. 278). Ayrıca benzer görme keskinliğine sahip az gören bireyler, hem akademik hem de günlük yaşamında aynı düzeyde görme performansı gösteremeyebilirler (Tiryaki, 2012).

Az gören öğrencilerin kendi yazılarını rahatlıkla görebilmesi için öğretmenlerinin yapacakları gözlemler doğrultusunda kalın, koyu renkli veya keçeli kalem kullanabilirler (Altunay-Arslantekin, 2018a, s. 150). Bununla birlikte kontrastlık, ışık ve parlama da dikkat edilmesi gereken önemli unsurlardandır (Tiryaki, 2012). Az gören öğrenciler ihtiyaçlarına uygun uyarlamalar yapılamadığında ise dersi dinleyerek takip etmektedirler. Bu şekilde dersi takip etmede güçlük yaşadıklarında öğretmenler sınıf içerisinde dersi anlatırken ses kayıt cihazları ile kayıt tutup, öğrencilerin ders tekrarlarını yapmalarını sağlayabilirler (Şafak, 2012, s. 133).

Bilgisayarlar da görme yetersizliği olan bireylerin sıklıkla ve yaygın olarak kullandıkları bir araçtır. Bilgisayarlarda kullanılan Jaws ve GVZ gibi yazılım programlarıyla ekranda bulunan yazılar görme yetersizliği olan bir öğrenci için seslendirilebilir ya da tarayıcı ile

basılı materyallerin bilgisayara aktarımı sağlanarak yine seslendirilebilir (Altunay-Arslantekin, 2012, s. 145) ya da bazı programlar aracılığıyla büyütme işlemi yapılarak bilgiye erişimi sağlanabilir (Kelly, 2019). Az gören öğrencilerin ders takibi yapabilmeleri için bilgisayar veya tabletleri kullanmaları sınıf ortamında yapılabilecek öğretimsel uyarlamalara birer örnektir (Şafak & Uyar, 2020, s. 316). ZoomText gibi ekran büyütme programları ile bilgisayar ekranı ihtiyaç duyulan oranda 36 kata kadar büyütülebilir, yazı tipi, kalınlığı, kontrastlığı, harfler arasındaki boşluğu ayarlayabilme gibi uyarlamalar sağlamaktadır (Altunay-Arslantekin, 2012, s. 145). Erişilebilirlik ayarları ile telefon veya tabletlerinin kontrastlığını ayarlayabilme ya da ihtiyaçları kadar büyütme sağlayabilme, ayrıca taşınabilir olmalarından dolayı da yine günlük yaşamlarını kolaylaştırıcı bir rol üstlenmektedir. Daha da önemlisi hem yetersizlikten etkilenen öğrenciler için hem de olağan gelişim gösteren akranlar için kabul edilebilirliği yüksek araçlardır (Crossland vd., 2017).

Az gören öğrenciler için yapılabilecek ortam düzenlemeleri ise, materyal uyarlamalarında olduğu gibi derslere ve sınavlara katılımını erişilebilir kılmaktadır. Öğrencinin işlevsel görme değerlendirmesi yapılarak, sınıf ortamında ihtiyaç duyduğu ışık türü, yoğunluğu ve yönü tespit edilip oturma düzenine karar verilebilir (Yalçın, 2020, s. 282). Öğrencilerin sıralarına koyulabilecek açık veya koyu renkli bir örtü ile kullandıkları ders materyallerinin arasında yüksek kontrastlık sağlanabilir (Şafak, 2012, s. 133). Yine oyun ve fiziki etkinlikler dersinde az gören öğrenciler için şekil zemin zıtlığı sağlanması ve görmelerini kullanabilecekleri şekilde çevre düzenlemeleri yapılması, aktif bir şekilde derse katılımlarını destekleyebilir (Altunay-Arslantekin, 2018a, s. 169).

Tüm bu uyarlamaların sonuçları dikkate alındığında bilgisayar teknolojilerinin kullanımı, az gören öğrencilerin sahip oldukları görme gücünü daha işlevsel kullanabilmeleri için daha büyük avantaj sağlayabilir. Bilgisayar teknolojileri, öğrenci için yazı puntosu ve rengi, görsellerin ihtiyaca uygun büyütülmesi, materyalin uygun şekilde konumlandırılabilmesi ve gerekli ışık ihtiyacı gibi tercihleri beraberinde sunabilmektedir. Bununla birlikte az gören öğrencilerin kapsamlı bir eğitim programı ile bilgisayar teknolojileri kullanımı ve diğer beceri alanları doğrultusunda eğitim almaları; okul, iş ve günlük yaşamlarında bağımsızlığa ulaşabilmelerini sağlayabilir. Görme yetersizliğinin oluşturduğu sınırlılıkları en aza indirerek engel durumuna düşmemesi için geliştirilmiş bir eğitim programı olan Genişletilmiş Çekirdek Müfredat ve araştırmanın da içeriğini oluşturan beceri alanları, ilgili başlıklar altında incelenmiştir.

### 2.3. Genişletilmiş (Tamamlayıcı) ekirdek Müfredat

Görme yetersizliğinin birey üzerinde oluşturduğu en büyük dezavantaj bilgiye erişimdir. Görmenin ğrenme üzerindeki etkisi ve bilgiye erişimde görselliğe dayalı bir çağda yaşıyor olduğumuz dikkate alınırsa görme yetersizliğinin bireyin gelişimi üzerindeki etkisi de anlaşılabilir. Ancak uygun çevresel düzenlemelerle birlikte doğru müdahale yöntemleri uygulanırsa birey, görme yetersizliğinin oluşturduğu dezavantajları ardında bırakarak akranlarıyla yakın veya aynı seviyede gelişim gösterecek, bağımsız bir yaşam sürdürebilmesi için sahip olması gereken bilgi ve becerileri edinebilecektir (İşlek, 2020, s. 247).

Türkiye’de görme yetersizliği olan bireylerin ihtiyaçları doğrultusunda eğitim alabilmeleri için gerekli mevzuat oluşturulmuştur. Aynı şekilde pek çok ülkenin yasaları da bunu vurgulamaktadır (Yalçın & Altunay-Arslantekin, 2019). Ancak Türkiye’de takip edilen müfredat incelendiğinde görme yetersizliği olan öğrencilerin hem eğitim hem de günlük yaşamlarında ihtiyaç duydukları becerilerin ğretimi için verilen dersler sınırlı sayıda kalmaktadır (Yalçın, 2020b).

Görme yetersizliğinin yarattığı sınırlılıkları en az indirmek için olağan gelişim gösteren bireylerin görme duyusunu kullanarak ve yaşantıları ile edindikleri becerileri, görme yetersizliği olan bireylerin de kazanabilmeleri amacıyla yurt dışında Genişletilmiş (Tamamlayıcı) ekirdek Müfredat geliştirilmiştir (Altunay-Arslantekin, 2018a, s. 159; Douglas, McLinden, Farrell, Ware, McCall & Pavey, 2011). 1996 yılında Phill Hatlen tarafından ilk kez tanımlanan bu müfredat, görme yetersizliğinden etkilenen bireylerin okul, iş ve günlük yaşamlarında bağımsızlığa ulaşabilmeleri için ihtiyaç duydukları tüm becerileri kapsayan bir programdır (Gr, 2019; Sapp & Hatlen, 2010; Yalçın & Altunay-Arslantekin, 2019). Görme yetersizliğinden etkilenen bireylerin yaşamında kritik düzeyde öneme sahip beceriler içinde; Destekleyici Teknoloji Kullanımı, Kendi Yaşam Sorumluluğunu Alma Becerileri, Tamamlayıcı Beceriler ve Erişim, Sosyal ve İletişimsel Beceriler, Boş Zaman ve Eğlence Aktiviteleri, Yönelim ve Bağımsız Hareket Becerileri, Bağımsız Yaşam Becerileri, Kariyer (Meslek) Eğitimi, Duyuları Etkili Kullanma Becerisi’ne yönelik 9 becerinin ğretimi bulunmaktadır (İşlek, 2020, s. 252-261).

Batılı ülkelerce kabul edilmiş bir görüş olarak; görme yetersizliğinden etkilenen bireylere sadece akademik becerilerin öğretiminin yanında, bağımsız bir yaşama sahip olabilmeleri için ilave becerilerin öğretimine gereksinimleri vardır ve bu becerilerin okul müfredatına dahil edilmesi gerektiği savunulur (İşlek, 2020, s. 250; Lohmeier, 2009). Aynı zamanda

Genişletilmiş ekirdek Müfredat'ın içinde tanımlanan bu becerilerin az gören öğrenciler için hazırlanan Bireyselleştirilmiş Eğitim Planlarına da entegre edilmesi gerekmektedir (Lohmeier, 2009).

Yukarıda bahsi geçen beceri alanları birçok ülkede müfredatın bir parçasıyken ülkemizde görme engelliler okullarında birinci kademedeki öğrenciler için sadece 'Görmeyen ve Az Gören ğrenciler için Oyun, Fiziki Etkinlikler ve Bağımsız Hareket Dersi' yer almakta, ikinci ve üçüncü kademedeki öğrenciler için ise 'Görmeyen ve Az Gören ğrenciler için Beden Eğitimi, Spor ve Bağımsız Hareket Dersi' yer aldığı görülmektedir (Yalçın & Altunay-Arslantekin, 2019). Geri kalan becerilerin geliştirilmesine yönelik öğrencilerin programlarında herhangi bir çalışma söz konusu değildir. Akademik becerilerin edinilmesi önemlidir; ancak toplumda kendi yaşamını bağımsız bir şekilde idame ettirebilecek, yönelim ve bağımsız hareket becerilerine sahip, çağın getirdiği yeniliklere uyum sağlayabilen bireyler olarak yetişmelerine yardımcı olacak eğitim gereksinimlerini sağlamak, görme yetersizliği olan bireyler için çok daha kıymetlidir. Bu becerileri edinerek bağımsız yaşam sürdürebilen bireyin, toplum tarafından da tam kabul sağlanır (İşlek, 2020, s. 249).

İşlek (2017) yaptığı bir araştırmada, Türkiye'de görme yetersizliği olan öğrenciler için uygulanan eğitim müfredatını incelemiştir. Genişletilmiş ekirdek Müfredat'ın 9 beceri alanının görme yetersizliği olan öğrencilere hiç öğretilmediğini ya da çok az öğretildiğini ortaya koymuştur. Ayrıca araştırma sonucunda görme yetersizliği olan bireylerin bağımsız olmaya tam olarak hazır olmadıkları, başkalarına bağımlı kalma, soyutlanma ve günlük yaşamlarındaki psikolojik zorluklar şeklinde bir dizi engelle karşılaştıklarını ortaya koymuştur.

Genel eğitim müfredatı görme yetersizliği olan öğrencilerin ihtiyaçlarını tam anlamıyla karşılayamamaktadır. Öğrenciler bireysel ihtiyaçlarına yanıt verecek ek öğrenmelere gereksinim duymaktadır (Gr, 2019). Öğretmenler insiyatif kullanarak Genişletilmiş ekirdek Müfredatın içerdiği 9 beceri alanının öğretimine derslerinde yer vermek isteseler de ne yazık ki okul müfredatı, bu becerilerin öğretimini tam anlamıyla sağlayabilecek kadar esnek değildir. Dolayısıyla ğrenciler için becerilerin öğrenimi günümüz eğitim sisteminde mümkün olmamaktadır. Milli Eğitim Bakanlığı'nın müfredatta bu becerilere yer vermesi görme yetersizliği olan bireylerin hem okulda hem de toplumda başarılı ve bağımsız bireyler olarak yetişmelerini sağlayacaktır (İşlek, 2020, s. 262). Tamamlayıcı Beceriler ve Erişim ile Destekleyici Teknoloji Kullanımı; Genişletilmiş ekirdek

Müfredatın, görme yetersizliği olan öğrencilerin gerek bilgiye erişimlerini kolaylaştırmak gerekse gören akranları ile eşit eğitim fırsatlarından yararlanabilmelerine yönelik iki önemli beceri alanıdır (Yalçın, 2020b). Bu doğrultuda araştırmanın da içeriğini oluşturan iki beceri alanına ilişkin başlıklar, aşağıda açıklanmaktadır.

### **2.3.1. Tamamlayıcı Beceriler ve Erişim**

Görme duyusunun kaybedilmesinden dolayı bireyin eğitiminde ve yaşamında karşılaşılabileceği zorlukların üstesinden gelebilmesi için öğretilmesi gereken becerileri kapsamaktadır. Yön bilgisi, ders çalışma bilgisi, alternatif iletişim araçları, iletişim amacıyla geliştirilen araçların kullanımı, Braille alfabe ve büyük puntolu yazı kullanımı, kavram öğretimi gibi becerilerin öğretimini içermektedir. Bunun yanında bireyin bilgiye erişimini bağımsız olarak sağlayabilmesi için materyallerin bireye uygun şekilde düzenlenerek kullanabilmesinin sağlanması, aynı şekilde yapılacak ortam ve öğretimsel düzenlemeler de Tamamlayıcı Beceriler ve Erişim alanında yer alır (İşlek, 2020, s. 252). Bu becerilerin öğretime erken yaşta başlanılmalı ve okul yaşamının her anında kullanması için bireyin teşvik edilmesi gerekmektedir. Çünkü her biri görme yetersizliği olan öğrencilerin genel eğitim müfredatının bütün alanlarına bağımsız bir şekilde erişebilmelerini sağlayacak becerilerdir (Sapp & Hatlen, 2010).

Görme yetersizliği olan bireyler birden fazla alternatif becerilere ihtiyaç duyabilir ve bunları birlikte kullanabilmektedir. Özellikle az gören bireylerin ihtiyaçları birbirinden farklılık gösterebileceği için birden fazla beceriyi de birlikte kullanması gerekecektir. Bir az gören öğrenci gören yazıyı kolaylıkla okuyup takip edebiliyorken farklı ışık koşullarında ışıklı büyüteç gibi destekleyici teknoloji aracı kullanmak isteyebilir. Bu nedenle öğrencilere tamamlayıcı becerilerin sistematik öğretiminin yapılması gerekir. Türkiye’de görme engelliler okulları ve kaynaştırma sınıfı incelendiğinde bu becerilerin öğretime yeterli şekilde yer verilmediği görülmektedir. Bu durumun branş öğretmenlerinin görme yetersizliği olan öğrencilerin eğitimleri hakkında sınırlı bilgiye sahip olmaları ve öğrencilerin ihtiyaçlarına uygun materyallere de sınırlı şekilde ulaşabilmeleri gibi nedenler sayılabilir (Yalçın, 2020a). Yine İşlek (2017)’in yaptığı çalışma sonucunda, ülkemizde görme yetersizliği olan öğrencilerin bu becerileri derslerde etkili bir şekilde kullanamadıkları, öğrenciler için hem materyal uyarlamalarının hem de öğretimsel düzenlemelerin sınırlı kaldığı görülmüştür. Öğrencilerin bu becerilerin öğretime ihtiyaç duydukları da çalışma sonucunda ortaya konan durumlardan birisidir.

### 2.3.2. Destekleyici Teknolojilerin Kullanımı

Destekleyici teknolojiler “low tech” adı verilen kolay ulaşılabilir ve ucuz olan düşük düzey teknoloji ürünleri, “mid tech” adı verilen orta düzey teknoloji ürünleri ve “high tech” ise daha gelişmiş materyaller içeren ileri teknoloji ürünleri olarak üç gruba ayrılmaktadır (Sani-Bozkurt, 2017). Düşük düzey teknoloji araçları bir kalem tutacağı, okuma fişleri, iletişimde yardımcı olması için kullanılabilecek basit resimli kartlar, okuma büyüteçleri örnek olarak verilebilir. Orta düzey teknoloji araçları elektronik ürünleri içerir, ancak yüksek düzey teknoloji araçlarına göre temin edilmesi daha kolay olan ve kullanımları için ciddi bir eğitim gerektirmeyen araçlardır. Bu araçlar arasında ses kayıt cihazları, konuşan hesap makinaları sayılabilir. Temin edilmesi maliyetli olan ve kullanımı düşük ve orta düzey teknoloji araçlarına göre daha karmaşık olduğu için bireye eğitim verilmesi gereken araçlar, yüksek düzey teknoloji araçlarıdır. Bilgisayarlar, tabletler, akıllı tahtalar, akıllı telefonlar, mobil uygulamalar ve çeşitli yazılımlar bu grupta sayılabilir (Sani-Bozkurt, 2017; Sola-Özgüç, 2018, s. 399). Yüksek teknoloji araçları diğer araç türlerine göre kullanım yönünden daha esnek ve kapsamlıdır. Akademik becerilerin öğrenimi için bir video izlenebileceği gibi eğitsel oyunlar da oynanabilmesi, yazı yazılabilmesi ve istenilen puntoda veya kontrastlıkta okuma yapılabilmesi kullanım yönüne örnek olarak verilebilir. Anlaşılabileceği üzere destekleyici teknolojiler bireyin günlük yaşamında gerçekleştirmesi gereken becerileri kendi başına yapmasına olanak sağlayacak, satın alınabilen veya elde yapılabilen, bireyselleştirilebilen herhangi bir araç ya da üretilen sistem olabilir (Altunay-Arslantekin, 2012, s. 144; Sola-Özgüç, 2018, s. 392).

Bilgi çağının getirdiği teknolojik yenilikler, görme yetersizliği olan bireylerin teknolojik cihazların kullanımında yaşadıkları fiziksel erişim sorunlarını ortadan kaldıracak gelişmeleri de beraberinde getirmiştir (Altunay-Arslantekin, 2012, s. 145). Destekleyici teknolojiler ile görme yetersizliğinden etkilenen bireyler, özellikle bilgiye erişim boyutunda, gören akranlarıyla neredeyse aynı seviyeye gelebilmiştir (İşlek, 2020, s. 259; Kamalı-Arslantaş vd., 2019; Sapp ve Hatlen, 2010). Ancak destekleyici teknolojilerin yetersizlikten etkilenmiş tüm bireylere temin edilmesi kadar bu araçların bireylere nasıl kullanılacağına öğretilmesi de son derece önemlidir. Çünkü tek başına bireyin başarılı olmasını garanti etmezler. Dolayısıyla destekleyici teknolojiler kavram olarak, destekleyici teknoloji hizmetlerini de kapsamaktadır (Sola-Özgüç, 2018, s. 392). Bireyin küçük yaşlardan itibaren ihtiyaç duyabileceği destekleyici teknoloji araçları ve bunları nasıl kullanacağı hem aile hem de okul ortamında öğretilmeli ve yine bu becerileri kullanması

için birey teşvik edilmelidir (İşlek, 2020, s. 260). Bu duruma örnek verilecek olursa görme yetersizliği olan bireyler destek teknolojileri gören akranları gibi kullanamamaktadırlar; bilgisayarını monitöre ve fareye ihtiyaç duymadan klavye komutları ile kullanabilmekte, akıllı telefonları Braille komutları veya sesli komutlarla kullanabilmektedirler. Elbette bu komutlar ile bilgisayar ve akıllı telefonları nasıl kullanacakları görme yetersizliği olan bireye öğretilirse cihazdan fayda sağlayabilir. Destekleyici teknolojilerin kullanımı az gören veya dokunsal ayrımı olmaksızın, görme yetersizliği olan bireylere küçük yaştan itibaren öğretilmesi; okul yaşamlarında bilgiye erişimlerini kolaylaştırarak başarılı bir öğrenim yaşamını sürdürmelerini, aynı şekilde iş ve sosyal yaşamlarında da daha etkin ve başarılı olmalarını sağlayacak hayati bir önem taşımaktadır (İşlek, 2020, s. 260). Ancak görme yetersizliği olan birey destekleyici teknoloji araçlarından birine sahip olsa dahi onu işlevsel bir şekilde kullanamadığı görülmektedir. Amerika Birleşik Devletleri'nde, Kelly (2009) yaptığı bir araştırmada öğrencilerin destekleyici teknolojileri kullanmada sınırlılıklar yaşadıklarını tespit etmiştir. Gelişen ve ilerleyen teknolojiye rağmen öğrenciler destek teknolojileri kullanmayı bilmemektedir. Sonuç olarak görme yetersizliği olan öğrencilerin elektronik bilgi paylaşımının faydalarını deneyimleyemedikleri ve akranlarının gerisinde kalmaya devam ettiklerini belirtmiştir. Bu doğrultuda yetersizlikten etkilenmiş öğrencilerin destekleyici teknoloji araçlarını etkili bir şekilde kullanabilmelerini sağlamak için çalışmalar yapılması gerekmektedir (Altunay-Arslantekin, 2012, s. 141; Yalçın & Altunay Arslantekin, 2019).

Alanyazında dokunsal ve az gören bireylerin eğitimlerinde destekleyici teknolojilerin kullanıldığı çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Bunlar; dokunsal bireylerin web tabanlı öğrenme ortamları için yapılan alışmalar (Gl, Kamali-Arslantaş, Yasan, Yurdagül & Yıldırım, 2018; Kamali-Arslantas vd., 2019) yine dokunsal bireyler için geliştirilen destekleyici teknoloji materyalinin kullanımı için ğretim yapıldığı (Crossland vd. 2017; Gothwal, vd., 2018; Gr, 2019) ve buna benzer bilgisayar destekli Braille ğretme cihazlarının geliştirildiği (entik, 2009; Eldem, 2017), destekleyici teknoloji materyalinin etkililiğinin incelendiği (Crossland vd. 2017; Gothwal, vd., 2018; Mcleish, 2007; zhamam, 2007), görme yetersizliği olan öğrencilerin eğitimi için bilgisayar teknolojilerinin kullanıldığı (Crossland vd. 2017; Gothwal, vd., 2018; Kamei-Hannan, 2008; Mcleish, 2007; zhamam, 2007; Yalçın, 2020), az gören öğrencilerin kullandıkları okuma yazma araçlarının uygunluğunu belirleme (Tiryaki, 2010) ve öğretmenlerin

sınıflarda destekleyici teknolojileri kullanma düzeylerine ilişkin (Alves vd., 2009; Kutlu vd., 2018; Özdamar, 2016) çalışmalar yapıldığı görülmektedir.

Kelly (2009) dokunsal veya az gören bireyler için destekleyici teknoloji uygulamaları üzerine yapılacak araştırmaların, görme yetersizliği olan bireyler için erişilebilirliği arttıracaklarını belirtmektedir. Nitekim Douglas, McLinden, McCal, Pvey, Ware ve Farrell (2011); "erişim" terimi için; "erişilebilir materyal sağlamak" ve "erişim becerilerini öğretmek" şeklinde bir ayrım yapmayı uygun görmüşlerdir. "Erişilebilir materyal sağlamak", bir çocuğun hayatının "o anına" odaklanması olarak düşünülebilir. Materyal hazırlama ve öğretme stratejileri, görme yetersizliği olan bireylerin bilgiye, müfredat materyallerine, değerlendirmeye, sosyal ve mekânsal ortamlara ve eğitim hayatının sayısız diğer yönlerine erişimini sağlamak için hayati öneme sahiptir. 'Erişim becerilerini öğretmek', eğitim müdahalesinin de kritik bir parçasıdır. Görme yetersizliği olan çocukların eğitime, kendileri için bilgi ve müfredat materyallerine erişebilmelerini ve bağımsız olarak sosyal ve mekânsal ortamlarda gezinmelerini sağlayacak becerileri öğretmek, uzun vadeli bir gelişimsel bakış açısı olarak düşünülebilir. Bu yaklaşım öğrencilere daha sonraki yaşamlarında bağımsız olarak çalışmak ve çalışmak için ihtiyaç duydukları becerileri de sağlayacaktır. Aynı zamanda bu ayrım hem toplumun bir şeyleri erişilebilir kılma sorumluluğunu hem de gençlere bağımsız olmayı öğretmede toplumun rolünü vurgulayan bir mantığa sahiptir (Douglas vd. 2011). Bu görüşü destekler nitelikte bir araştırma Crossland vd. (2017) tarafından az gören öğrenciler için elektronik yardımcı teknolojilerin öğretimi ve etkililiğini ölçme amacıyla gerçekleştirilmiştir. 2017'de uyguladıkları pilot çalışma ile tabletlere (Ipad) öğrencilerin ihtiyaç duyacağı gerekli yazımları yükleyerek, erişilebilir uyarlamalara gidilmiş, kullanımları öğretilmiş ve sonucunda görmelerini kullanma, okuma, eğitim ve yaşam kalitesi üzerindeki etkisini test etmek istemişlerdir. Klinik ve eğitimsel verileri birleştiren bir çalışma tasarımı olması nedeniyle öğrenciler ile ilgili değerli bilgiler sunacağını düşünmüşlerdir. Daha sonra 6 aylık çalışma süresi boyunca, 2018 yılında çalışmanın sonuçlarını toplayan Gothwal vd. (2018) öğrencilerin yarısından fazlası tarafından okulda sıklıkla kullanıldığı, kurulum yönünden diğer cihazlara (kapalı devre televizyon sistemleri gibi) göre daha kolay olması ve akranlara göre sıradan bir cihaz olması sebebiyle az gören öğrenciler tarafından kabulünün yüksek olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin tablete ders kitaplarını yükleyerek, kâğıt üzerinde yapılan çalışmaları fotoğraf çekip ekranı büyütürken müfredata erişim amacıyla kullandıkları gözlemlenmiştir. Öğrencilerin tahta üzerindeki çalışmalara

erişebilmek için tableti kullandıkları ve böylelikle akranlarıyla aynı anda dersi takip edebildikleri belirlenmiştir. İnternete erişim, okuma ve video izleme gibi birden fazla işlemi aynı materyalle yapabiliyor olmalarından dolayı az gören öğrenciler tableti kullanışlı bulmuşlardır.

Görme yetersizliği olan öğrencilerin başkalarına ihtiyaç duymadan bireysel bir şekilde ders çalışabilmeleri, gerekleri notları tutup ödevlerini yine bireysel yapabilmeleri önemlidir. Bu da karar verilen destekleyici teknoloji cihazını işlevsel bir şekilde kullanabilmeleriyle mümkün olur. Yurtiçi araştırmalar incelendiğinde Türkiye’de, görme yetersizliği olan dokusal bireylere bir destekleyici teknoloji cihazının kullanımını öğreten Gür (2019)’ün yaptığı çalışma bulunmaktadır. Gür, araştırmada 3 ortaöğretim öğrencisine eşzamanlı ipucu yöntemiyle Braille okuma ve not tutma cihazını kullanma becerisini öğrenmeleri üzerindeki etkililiğini incelemiştir. Araştırma sonucunda da eşzamanlı ipucuyla öğretim cihazı kullanmada etkili bulunmuştur. Öğrencilerin kısa sürede cihazı kullanmayı öğrendikleri ve farklı kişilere, ortamlarda da genelleyebildikleri görülmüştür. Öğrencilerin uygulama sonunda cihaz ile rahatlıkla not tutabilecekleri görüşünü belirttikleri kaydedilmiştir. Bu doğrultuda öğrencilerin destekleyici teknoloji aracı ile edindikleri becerinin akademik ve günlük yaşamlarını olumlu yönde etkileyebileceği düşünülmektedir. Benzer bir çalışma Eldem (2017) tarafından gerçekleştirilmiştir. Eldem, geliştirdiği “Üçüncü Gözüm” adlı Braille okuma cihazı ile görme yetersizliği olan dokusal bireylerin, öncelikli olarak okuma konusunda başkalarına olan bağımlılıklarının giderilmesini hedeflemiştir. Ayrıca görme yetersizliği olan bireyler için geliştirilen destekleyici teknoloji cihazlarının yurtdışından temin edilmesi sebebiyle pahalı olmasını göz önünde bulundurarak, geliştirdiği cihazın daha ulaşılabilir olmasını amaçlamıştır. Eldem, çalışma kapsamında Braille bilmeyen görme yetersizliği olan bireylere Braille öğretimi yapmış ve cihazın belgeleri tarayarak Braille kodlarına dönüştürmesini test etmiştir. Destekleyici teknoloji cihazı ile başkalarının yardımı olmadan kullanılıp bireye öğrenme sağlayabilmesi için yapılan bir başka çalışma da Çentik (2009) tarafından gerçekleştirilmiştir. Görme yetersizliği olan bireylerin Braille basılı kaynaklarının sınırlı olması, çeşitliliğinin az olması ve ulaşılabilirliğinde yaşadıkları sıkıntıları, dolayısıyla bilgiye erişimlerinde ve bu konuda eğitilmiş kişilerin yeterli olmaması durumunu göz önünde bulundurarak; görme yetersizliği olan bireylere kabartma yazıyı öğretmeyi amaçlamıştır. Ayrıca cihazın metin okuma bölümüyle de bireylerin bilgisayarda bulunan metin dosyalarını okuyabilmelerini amaçlamıştır. Bu doğrultuda teknik düzeyde Braille öğretme cihazı geliştirmiştir. Ancak

uygulamayı %95,2'si Braille yazıyı bilen, %4.8'i daha önce Braille okumayı bilmeyen kız ve erkek 21 görme yetersizliği olan öğrenci ile gerçekleştirerek; cihazın Braille öğrenme ve metin okuma için uygun olup olmadığını öğrencilerin deneyimleri sonrasında anket sorularına verdikleri yanıtlarla sınımlamıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin tamamı böyle bir cihazı ilk kez kullandıklarını, cihaz ile Braille okumayı kolayca öğrenebileceklerini belirtmişlerdir.

Destekleyici teknoloji cihazının görme yetersizliği olan bireylere öğretiminin yapıldığı ve etkililiğinin denendiği araştırmaların alanyazında sınırlı olduğu görülmektedir. Kelly ve Smith (2011), görme yetersizliği olan bireylerin yararlandıkları destekleyici teknolojilere ilişkin bir alan yazın taraması yapmışlardır. 1965 yılı ile 2009 yılı arasındaki zamanı kapsayan 256 makale, görme yetersizliği olan bireylerin eğitim performanslarına olumlu yönde etki eden destek teknolojileri içermektedir. Ancak araştırmacılar incelenen bu 256 makale içerisinde sadece 2 tanesinin delile dayalı sonuçlar sunduğunu görmüşlerdir. Araştırma sonunda görme yetersizliği olan bireyler için bilgisayar kullanımı veya bilgisayar programları üzerine alanyazın bulunduğu ancak görme yetersizliği olan bireyler için destek teknoloji kullanımının etkililiğine yönelik somut araştırmaların yetersiz, hatta neredeyse yok denecek kadar az olduğu görülmüştür. Kelly ve Smith'e göre, görme yetersizliği olan öğrencilerin eğitim performanslarını arttıracak yüksek kaliteli yardımcı teknolojilerden yararlanabilmeleri için destekleyici teknolojilerin etkililiği konusunda somut araştırmalar yapılması gerekmektedir.

Ülkemizde kaynaştırma uygulamalarındaki artış, geleneksel müfredat, öğretim yöntemleri ve materyalleri kullanan sınıf öğretmenleri için güçlükler oluşturmaktadır (Altunay-Arslantekin, 2012, s. 141). Bu durum yetersizlikten etkilenmiş öğrenciler için de engel oluşturmaktadır. Bilgiye erişimlerinin kolaylaştırılması için destekleyici teknolojilerin, ihtiyaçlarına uygun araç ve gereçlerin geliştirilmesi ve öğretilmesi, yazılı materyallerin erişilebilir olması gerekmektedir (Altunay-Arslantekin, 2012, s. 142). Destekleyici teknoloji araçları öğrencilere temin edilse de öğrencilere cihazları kullanmaya yönelik teşvik edici tutumlarda bulunulmamaktadır. Bu gibi durumlarda sınıf öğretmenlerinin olumlu sınıf ortamı oluşturması da hedeflenen yeni davranışları öğrencilere kazandırmak için önemlidir (Altunay-Arslantekin, 2018, s. 170). Adzei-Stonnes (2019) araştırmasında öğretmenlerin sınıflarında destek teknolojileri kullanmalarındaki özgüven eksikliğinin öğrencilerin de motivasyonlarını etkilediğini belirtmiştir. Dolayısıyla özel gereksinimli

bireylere destek teknolojilerin öğretilmesi için öğretmenlerin de destek teknolojilere hakim olması ve etkili bir biçimde kullanabilmeleri gerekmektedir.

Alves, Monteiro, Rabello, Gasparetto ve Carvalho (2009) ise az gören ve dokunsal görme yetersizliği olan öğrencilerle çalışan öğretmenlerin destekleyici teknolojileri eğitimde kullanma düzeylerini araştırmıştır. Araştırmaya katılan 134 öğretmenin genel görüşü destekleyici teknolojilerin görme yetersizliği olan öğrencilerin akademik yaşamları için önemli olduğunu ancak öğretmenlerin kendilerinin destek teknolojilerin öğretimi için alt yapı eksikliklerinin olduğu ve danışmanlara ihtiyaç duyduklarını belirtmişlerdir. Benzer bir çalışma olarak Türkiye’de Özdamar (2016) özel eğitim sınıflarında ve özel eğitim okullarında görev yapan 414 özel eğitim öğretmenin sınıflarında kullandıkları yardımcı teknolojilere ilişkin görüşlerini belirlemek istemiştir. Alves vd.’nin (2009) araştırmalarını destekler nitelikte, öğretmenlerin büyük çoğunluğunun görüşleri, destek teknolojileri kullanma konusunda kendilerini yeterli hissetmedikleri yönündedir. Araştırmanın sonucu bu yönü ile alanyazında önem arz etmektedir. Yine Türkiye’de benzer sonuçlara ulaşan Kutlu vd. (2018), özel eğitim alanında çalışan öğretmenlerin araç gereçleri kullanamamasının sebepleri arasında okullarda yeterli yardımcı teknoloji aracının bulunmaması ve kullanımı hakkında bilgi eksikliklerinin olduğunu tespit etmiştir. Araştırmalar öğretmenlerin destekleyici teknolojiler için olumlu tutum sergilemesinin yanında nasıl kullanılacakları hakkında da bilgi sahibi olmaları gerektiğini göstermektedir. Nitekim bireyin destekleyici teknolojileri kullanması, varolan görmesini kullanmasına ve görsel işlevinin korunmasına katkı sağlayacaktır (Alves vd., 2009). Türkiye’de bu görüşü destekler nitelikte Özhamam (2007) yaptığı bir araştırmada, az gören öğrencilerin algısal gelişimleri üzerinde bilgisayar destekli eğitimin etkisini incelemiştir. Frostig (1968) tarafından belirlenen beş görsel algı basamağına uygun olarak görsel algı gelişimini destekleyecek şekilde bilgisayar destekli eğitim materyali tasarlamıştır. Araştırmacı belirlenen beş alt görsel algı basamaklarından göz motor koordinasyonu alt testi sonuçlarında deney grubu lehinde bir fark bulmuştur. Az görenler için beş görsel algı becerisinden günlük yaşamı içerisinde en fazla gereksinim duyduğu göz-motor koordinasyonunun önemi üzerine dikkat çeken araştırmacı elde edilen bu farkı önemli kabul etmektedir.

Türkiye’de destekleyici teknolojilerle yapılan bu araştırmalardan farklı olarak Tiryaki (2012) az gören öğrencilerin kullandıkları okuma yazma araçlarının uygunluğunu belirlemek istemiştir. 4. sınıftan itibaren öğrencilerin artan okuma sorumluluğunu göz

önünde bulundurarak; bu doğrultuda devam eden 4. ve 5. sınıf 15 az gören öğrencinin eğitimlerine başlanırken okuma araçlarına nasıl karar verildiğini incelemiş, bu doğrultuda kullandıkları destek teknoloji araçlarını da incelemiştir. Ancak araştırmaya dahil olan öğrencilerin özellikleri incelendiğinde, öğrencilerden okuma yazma materyali olarak hiçbirinin bilgisayar kullanmadığı görülmektedir. Yine araştırma bulgularında 15 öğrenciden 8'ine klavye becerilerinin öğretilmediği görülmektedir. Ayrıca araştırmacı öğrencilerin optik, optik olmayan ve elektronik yardımcı araçları neredeyse kullanmadıklarını tespit etmiştir. Teknolojinin eğitim ile birlikte iç içe ilerleyişi göz önüne alındığında klavye becerilerinin öğretimi ve diğer yardımcı teknoloji araçlarının kullanımı gerekli görülmektedir.

Aktaş ve Argün (2021) çalışmalarında görme yetersizliği olan öğrencilerin öğrenme ihtiyaçlarına yönelik tasarlanacak bir destek eğitim materyalinin, kavram öğrenme süreçleri sonucunda zengin çıktılarına ulaşabileceğini belirtmişlerdir. Sani-Bozkurt (2017) akıllı tahta gibi, bilgisayarla öğretimin yetersizlikten etkilenmiş bireylere beceri ve kavram öğretimi için fayda sağlayabileceğini belirtmektedir. Ayrıca teknolojik destekli birçok program aracılığı ile yetersizlikten etkilenmiş öğrenciye akademik destek sağlanabileceğini aktarmaktadır.

Ülkemizde destekleyici teknolojilerin kullanımı için çalışmalar yapıldığı; ancak daha çok çalışmaya ihtiyaç duyulduğu görülmekte ve bunun sağlanabilmesi için özel eğitim ile bilgi ve iletişim teknolojileri uzmanlarının işbirliği içinde çalışmalarını arttırmaları gerekmektedir (Sola-Özgüç, 2018, s. 404). Göker ve Tekedere (2016), yaptıkları araştırmada yetersizlikten etkilenmiş bireylerin eğitiminde e-öğrenme ortamları konusunda yaptıkları içerik analizi çalışması sonucunda e-öğrenme ortamlarının kullanımı konusunda yapılan lisansüstü tez çalışmalarının bölümlere göre dağılımlarını incelemişlerdir. Özel eğitim bölümünün sadece %11,1'lik bir oranda olduğu görülmüştür. Konu ile ilgili yapılan çalışmaların bilişim teknolojileri alanında ağırlıklı olduğu ancak özel eğitim bölümünde sınırlı kalmasına dikkat çekmişlerdir. Yetersizlikten etkilenmiş bireyler için geliştirilen teknolojilerin kullanılması konusunda özel eğitim ile birlikte bilişim teknolojileri alanlarını içeren disiplinler arası bir iş birliği gerektiği sonucuna varmış, özel eğitim bölümlerinin konu ile ilgili çalışmaları arttıracak teşvik edici stratejiler belirlemeleri gerektiği belirtilmiştir.

Yetersizlikten etkilenen bireyler için geliştiren e-öğrenme ortamlarının bireylerin özelliklerine ve gereksinimlerine göre tasarlanması ve bireylerin bunları kullanmaları

hakkında da eğitimler alması gerekmektedir (Göker & Tekedere, 2016). Gül, Kamalı-Arslantaş, Yasan, Yurdagül ve Yıldırım (2018)'ın yaptıkları çalışma da bu görüşü destekler niteliktedir. Araştırma sonuçları görme yetersizliği olan dokunsal bireyler için tasarlanan web sayfası ve mobil uygulama ile erişilebilirlik düzeyinin yüksek olduğu bir ortamda, görme yetersizliği olan bireylerin öğrenme motivasyonlarının da yüksek olduğunu göstermişlerdir. Yine Kamalı-Arslantaş, Yıldırım ve Altunay-Arslantekin (2019), görme yetersizliği olan ortaokul öğrencileri için geliştirilen web tabanlı bir İngilizce kelime alıştırmaya programının öğretimsel etkililiğini tasarlamak, geliştirmek ve test etmek istemişlerdir. Çalışma sonucunda öğrencilerin kelime testlerinde önemli ilerleme gösterdiklerini ve çalışma sonrasında başarılarını sürdürdüklerini ortaya koymuştur. Araştırma bu yönüyle destek teknolojiler aracılığıyla görme yetersizliği olan öğrencilerin, bilgiye erişim konusunda akranlarıyla eşit fırsatlara sahip olduklarında başarılı olabileceklerini gösteren önemli çalışmadır.

Kamei-Hannan (2008), çalışmasında az gören ve dokunsal öğrencilerin çoktan seçmeli testlere bilgisayar aracılığıyla erişim düzeylerini incelemiştir. Hazırlanan sorulara az gören öğrencilerin büyütme programıyla birlikte ekranda renk, kontrastlık gibi çeşitli uyarlamalar aracılığıyla, dokunsal öğrencilerin ise Braille ekran aracılığıyla erişim sağlamaları amaçlanmıştır. Çalışma sonucunda az gören öğrencilerin testi bitirme sürelerinin büyütme oranına göre arttığı tespit edilmiştir. Ekran büyütme programı kullanıldığında, ekranda gösterilen bilgi miktarı büyütme arttıkça azalmaktadır. Bu nedenle daha yüksek büyütme oranları, öğrencilerin fareyi kullanarak metni takip etmek için daha iyi el-göz koordinasyonuna sahip olmaları ve görme becerilerini daha işlevsel kullanmaları gerekmiştir. Dolayısıyla çalışma sonucunda yüksek büyütme oranı kullanan öğrenciler, düşük büyütme kullanan ve büyütme kullanmayan öğrencilere göre daha uzun sürede testi bitirmişlerdir. Dokunsal öğrencilerde ise şekilli ve grafik içeren sorularda ve aynı zamanda altı çizili sorularda güçlük yaşadıkları kaydedilmiştir. Bu noktada araştırma Braille ekranlar için geliştirici çalışmalar yapılması gerektiğini göstermektedir.

Yalçın (2020) tarafından yapılan çalışmada, destekleyici teknolojiden yararlanıldığı görülmektedir. Çalışmada Uyarlanmış Çok Ögeli Bilişsel Strateji Öğretimi'nin görme yetersizliği olan dokunsal öğrencilerin dinlediğini anlama ve özetleme becerileri üzerinde etkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışma kapsamında 10 ortaokul öğrencisine ekran okuma programları aracılığıyla hem öğretim sırasında hem de veri toplama sürecinde bilgi veren metinler dinletilmiştir. Sonuç olarak Uyarlanmış Çok Ögeli Bilişsel Strateji Öğretimi

öğrencilerin dinlediğini anlama becerileri üzerinde etkili olmuş ve öğrenciler öğrendikleri stratejiyi okuduğunu anlama becerisine genelleyebilmişlerdir.

Alanyazındaki çalışmaların geneline bakıldığında öğrencilerin kalem, kağıt gibi diğer ders materyallerini nasıl kullanıyorlarsa aynı kolaylıkla destekleyici teknolojileri kullanabilmelerinin hedeflendiği görülmektedir. Bu doğrultuda destekleyici teknolojiler görme yetersizliği olan öğrencilerin, gören akranlarıyla aynı eğitim programlarını takip edebilmeleri için akademik becerilerin (hayat bilgisi, fen bilimleri, sosyal bilgiler, matematik, oyun ve fiziki etkinler) desteklenmesinde bir öğretim materyali olarak kullanılabilmektedir. Çalışmada akademik becerilerden, matematiğe yönelik geliştirilmiş bir öğretim materyali kullanılmıştır.

## **2.4. Matematik**

Matematik yaşamımızın her noktasında karşımıza çıkar. İş ve okul yaşamımızda, günlük yaşamımızda çokça başvurduğumuz becerileri içinde barındırır. Bu sebeple matematikte iyi olan bireyler karşılaştıkları sorunları matematiğe başvurarak kolaylıkla çözebilirler (Alptekin, 2020, s. 1; Tertemiz, 2017a, s. 1). Matematik; gideceği yere ne kadar mesafe kaldığını hesaplayabilme, pazarlık yapabilme, indirim takip edebilme, tuttuğu bir takımın kaç maçı kazanırsa şampiyon olabileceğini hesap edebilme, yemek yaparken koyacağı malzemenin doğru ölçüsünü tutturabilme, sınava hazırlanan bir öğrencinin günde kaç saat çalışırsa müfredatı tamamlayabileceği, beden ölçüsüne göre kıyafet alma, kullandığı ilacın saatini ya da dozunu ayarlayabilme, bir saksı bitkisine kaç günde bir su vereceğini takip edebilme gibi gizli, ancak görüldüğünden çok daha fazla yaşamımıza hâkim bir konumdadır. Bu yönüyle matematik öğretimi, bireyleri günlük yaşama hazırlayan elzem bir araç kabul edilebilir (Alptekin, 2020, s. 2). Öğrenme; geçmiş bilgilerle yeni bir bilgi inşa edebilmenin aktif bir süreci olarak nitelendirildiğinde, matematiğin düşünme ve aynı zamanda keşfetme yolu olduğu anlaşılabacaktır (Tertemiz, 2017a, s. 2).

Ülkemizde de Milli Eğitim Bakanlığı'nın hazırlamış olduğu matematik öğretim programı içerisinde, ilkokulda öğrencilere kazandırılması gereken beceriler için belirlenen öğrenme alanları; sayılar ve işlemler, geometri, ölçme ve veri işleme şeklindedir. Belirlenen bu öğrenme alanları her sınıf seviyesinde verilir ve sınıf seviyeleri arttıkça öğrenme alanlarındaki kazanımların da zorluk seviyesi artmaktadır (MEB, 2018). Bu becerilerin öğretiminde, bireysel farklılıklar gözetilmeksizin her öğrenciye fırsat eşitliği sağlanmalıdır. Bu da bütün öğrencilerin aynı eğitim ortamında, birebir aynı koşullarda eğitim alması

olarak anlaşılmamalıdır. Öğrencilerin öğrenme ortamlarını ve materyallerini uygun koşullarda oluşturarak başarıya erişimlerinin sağlanması gerekir. Öğrenme gereksinimleri farklı olan öğrencilerin de akranları gibi okulda başarılı olabilmek ve gelecek yaşama hazır olabilmek en temel haklarıdır (Alptekin, 2020, s. 4). Bir sınıftaki öğrencilerin tümünün matematikte kendi hızlarında ilerleme gösterebilecekleri beklentisi ile hareket edilmesi ve bunun için öğrencilere ihtiyaçları olan desteğin sağlanması gerekmektedir (Tertemiz, 2017a, s. 3).

#### **2.4.1. Geometri**

Yaşamımızda bulunan bütün nesneler birer geometrik şekildir. Dolayısıyla geometri, bireyin içinde bulunduğu dünyayı anlamasına yardımcı olur (Horzum, 2016). Çocuklarda uzamsal farkındalığın oluşması, gerçek dünyayı anlayabilmeleri için oldukça önemlidir. Bir problemi çözmek için öğrenci zorlandığı noktada hayal gücüne, modellere ya da çizimlere başvurabilir. Bu şekilde uzamsal araçların matematik öğretiminde kullanılması, hem öğrencilerin hem de öğretmenlerin yaşadıkları zorlukları ortadan kaldırmaya yardımcı olabilir. Geometri, matematiğin içerdiği konuları öğrenme ve öğretmede iyi bir araçtır (Tertemiz, 2017b, s. 42).

Geometrinin görsel bilgilere dayalı olması, dolayısıyla az gören öğrencinin ya da dokunsal öğrencilerin geometrik şekilleri öğrenmede gören akranlarına göre daha düşük performans göstereceği düşünülebilir. Ancak Horzum'un (2016) yaptığı araştırmanın bulguları bu düşüncenin aksini göstermektedir. Görme yetersizliği olan dokunsal öğrencilerin üçgen kavramına ilişkin kavram imajları ve kavram tanımlarını araştıran Horzum (2016), öğrencilerin kavram tanımında zorlansa da kavram imajlarını genellikle kullandıklarını tespit etmiştir.

##### **2.4.1.1. Üç Boyutlu Geometrik Cisimler**

Günlük yaşamımızda tam anlamıyla kusursuz bir kare, daire, üçgen gibi şekillere çok rastlamayız. Bu yönüyle ele alındığında aslında geometrik şekiller yapıları bakımından soyuttur ve birçok öğrenci geometri kavramlarını ve aralarında bulunan ilişkileri anlamada zorluk yaşamaktadır. Geometri öğrenilirken öğrencilerin, diğer matematiksel kavramlara nazaran geometri kavramlarını daha çok zihinde canlandırmaları gerekir (Tertemiz, 2017b, s. 44).

Öğrencilere iki boyutlu geometrik şekillerin öğretimi tamamlandıktan sonra üç boyutlu geometrik şekillerin öğretimi yapılabilir. Ancak öğrenciler ders kitaplarında da üç boyutlu geometrik cisimleri iki boyutlu çizimlerle görürler. Üç boyutlu geometrik cisimleri, ders kitaplarındaki resim ve çizimlerin gösterildiği açılarla iki boyutlu geometrik cisimlerden ayırt etmek zor olabilir. İki boyutlu dünyada şekilleri farklı açılardan göremedikleri için öğrenciler geometri öğrenmede güçlük yaşayabilirler. Yaşamımızı sürdürdüğümüz üç boyutlu dünyayı öğrencilere iyi boyutlu şekilde sunmak bile sürecin öğrenimini onlar için güçleştirebilmektedir. Öğrencilerin geometrik şekilleri anlayabilmeleri için resimlerine bakmaları, gerçek nesneleri incelemeleri veya doğru şekilde etiketleyebilmeleri yeterli değildir. Derslerde öğrencilere keşfedici bir üslupla şekillerin parçaları, ilişkili-ilişkisiz ve ters örnekleri bunun yanında en iyi ve farklı temsillerinin de tek örnekle sınırlı kalmayacak şekilde gösterilmesi gerekmektedir (Tertemiz, 2017b, s. 47). Öğrencilerin şekillerle olan deneyimleri görsel araçlar yardımıyla desteklenip, etkili öğretim yöntemleri ile birleştirilerek sunulursa anlaşılması kolaylaşacaktır. Yardımcı teknolojiler, görme yetersizliği olan öğrencilerin üç boyutlu bilgiye erişimlerini kolaylaştırabilir ve zaten öğrenme yeteneğine sahip oldukları matematik becerini kazanmalarını sağlayabilir (Kelly, 2019).

## **2.5. Görme Yetersizliği ve Matematik**

Görme yetersizliği olan öğrenciler görsel ve mekâna dayalı işlem veya problemlerde, görme yetersizliğinin beraberinde getirdiği sınırlılıklardan dolayı zorlanabilirler (Şafak & Uyar, 2020, s. 299). Ayrıca matematik dersi içerik bakımından birbirinin ön koşulu olabileceği için, öğretimin öğrencinin yapabildiklerine odaklanarak düzenlenmesi gerekmektedir. Öğrenci için uygun eğitim planının hazırlanması ve uygun öğretim yönteminin seçilmesiyle birlikte yine öğrenci için uygun bireyselleştirilmiş bir öğretim materyalinin hazırlanması, öğrencinin matematikte başarısızlığa uğramasını engelleyecektir. Bundan sonra yapılması gereken ise öğrencinin öğretim esnasında yapabildiklerini ve sonrasında nelerin öğretilmesi gerektiğinin kontrol listeleri ile kayıt edilerek belirlenmesidir (Şafak, 2007).

Günümüz eğitim sisteminde kalem, kâğıt ve kitaba dayalı olarak verilen matematik dersleri, olağan gelişim gösteren öğrencilerin görme ve işitme duyularını çokça kullandıklarını göstermektedir. Görme yetersizliği olan öğrencilerin buna rağmen matematik becerileri kazanabilecekleri göz ardı edilmemelidir. Öğrenciler dersin

kazanımlarını işitme, dokunma ve sınırlı da olsa görme becerilerini kullanarak öğrenebilmektedirler (Şafak & Uyar, 2020, s. 303). Ancak dokunsal bireyler için hem dokunsal hem de işitsel uyarlamalar, az gören öğrenciler için ise görsel uyarlamalar yapılması gerekmektedir (Şafak, 2007).

Türkiye’de görme yetersizliği olan az gören ve dokunsal öğrencilerin matematik öğretiminde ihtiyaçlarını ve yaşadıkları sorunları belirlemeyi amaçlayan Aktaş ve Argün tarafından (2021) gerçekleştirilen çalışmada, matematik öğretimi uygulamalarında öğretmenlerin herhangi bir uyarlamaya gitmemesi ve öğrencilere karşı tutumları dolayısıyla, öğrencilerin derse olan motivasyonlarının düştüğünü belirtmiştir. Tespit edilen diğer sorunlar arasında bireysel eğitim uygulamaları, destek eğitim araçlarının kullanımı, değerlendirme uygulamalarının tasarımı, matematik sembollerinin kabartma yazıya dökümü ve ders tekrarı yapamama gibi sorunlar dikkat çekmektedir. Araştırmacıların ortaya koydukları ihtiyaç analizleri Türkiye’de görme yetersizliği olan öğrencilerin eğitimleri için destek eğitim araçlarının geliştirilmesi ve yapılacak destek eğitim uygulamalarının tasarlanmasında ve ölçme-değerlendirme uygulamalarına katkı sağlayacağı düşüncesiyle de önemli bir çalışmadır. Görme yetersizliği olan öğrencilerin, öğretim uygulamalarıyla birlikte öğretim sürecinde çeşitli materyallere ihtiyaç duyduklarını ve bu ihtiyaçlara matematiğin soyut, sembol ve görsellerden oluşan doğasının zemin hazırladığını belirtmişlerdir. Öğrenciler için bahsi geçen içeriklerin erişilebilir hale getirilmemesi, matematikteki başarılarında sınırlılığa sebep olduğunu tespit etmişlerdir. Oysa görme yetersizliği olan öğrenciler ihtiyaçları doğrultusunda uyarlamalar yapıldığında matematik becerilerini edindikleri görülmektedir (Karakoç, 2002; Kavak, 2020; Küçüközyiğit, 2014; Tuncer, 2009; Şafak, 2007).

Türkiye’de eski dönemlerdeki öğretim programlarında görme yetersizliği olan öğrencilerin, kendileri için hazırlanan öğretim programlarında görsel ve soyut olarak nitelendirilen içeriklerden muaf tutulmadığı görülmektedir (Aktaş & Argün, 2021). Daha sonrasında Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliği’nde (2018) yapılan değişiklikte görme yetersizliği olan öğrencilerin ihtiyaçlarına uygun olarak destek eğitim araçlarıyla görsel ve soyut içeriklere yer verilmesi gerektiği belirtilmiştir. Ancak bu durumda görme yetersizliği olan öğrencilerin destekleyici teknolojiler olmadan görsel ve uzamsal matematik içeriklerine ulaşmada sorun yaşamaları kaçınılmazdır (Kelly, 2019). Dolayısıyla öğrenciler için matematik dersi içerisinde ortam, materyal ve öğretimsel uyarlamalara gidilmesi gerekmektedir.

Alanyazında görme yetersizliği olan öğrencilere matematik becerilerinin kazanımı için uyarlamalara gidilerek yapılmış çalışmalar içerisinde yer alan bir çalışmada Şafak (2016), az gören öğrencilerin yapabildiklerine odaklanarak hazırladığı bireyselleştirilmiş bir öğretim materyali ile öğrencilerin hedeflenen iki basamaklı sayı ile tek basamaklı sayıyı eldeli toplama becerisini edinebildiklerini izlemiştir. Bir başka araştırmada Küçüközyiğit (2014), 5. Sınıf az gören öğrencilerine kendini izleme tekniği ile çarpma işlemi akıcılığı kazandırmıştır. Yapılan çalışma, kendini izleme tekniği ile az gören öğrencilerin sahip olduğu görme kalıntısını aktif olarak kullanmalarını, dolayısıyla görsel algı ve görsel motor koordinasyon becerilerini geliştirmeyi düşünerek, bunu akademik becerilere yansıtmayı amaçlamasıyla önemli bir çalışmadır.

Matematik ve geometri derslerinde yapılabilecek materyal uyarlamalarına bakıldığında; az gören öğrencilerin kullanacağı kareli defterlerin, karelerinin belirgin olması gerekir. Bazı durumlarda az gören öğrencinin sahip olduğu görme gücü veya görme gücünü işlevsel bir şekilde kullanma düzeyine göre öğrenciye defterdeki kareler karmaşıklık oluşturabilir. Bu durumda çizgili defter uyarlamasına gidilmelidir. Ayrıca yazı yazarken koyu renkli kalem kullanması, öğrencinin kolayca kendi yazısını takip etmesini sağlayacaktır (Şafak & Uyar, 2020, s. 314).

Matematik derslerinde sınıf tahtası öğretmenler tarafından etkin bir şekilde kullanılmaktadır. Görme yetersizliğinin oluşturduğu sınırlılıklardan dolayı az gören öğrenciler tahtada yazılanları görmekte güçlük çekebilirler. Bu nedenle görme becerilerinin değerlendirilmesi ve bunun doğrultusunda tahtayı en iyi görebilecekleri, görme alanlarında kalacak şekilde ön sırada ve uygun konumda oturtulmalıdırlar (Şafak, 2012b, s. 134). Sınıf tahtası için ortam düzenlemelerinin sonuç vermediği durumlarda; tahtaya yazılacaklar veya çizilecekler ders öncesinde öğrencinin görme becerilerine uygun okuyabileceği büyüklükte, şekil-zemin-renk zıtlığına dikkat ederek, hazır bir şekilde az gören öğrenciye sunulmalıdır (Şafak & Uyar, 2020, s. 314). Ayrıca akıllı tahtalar aracılığıyla görseller ve yazılar öğrencinin kullandığı tabletle görüntü paylaşımı yapılarak da tahtayı takip etmesi sağlanabilir. Böyle bir düzenleme öğrencinin matematik dersinde hem yazıları hem de görselleri istediği boyutta büyütürken ders takibini yapmasını kolaylaştıracaktır. Nitekim Gothwal, vd. (2018) tarafından yapılan çalışmada, öğrencilerin tablete ders kitaplarını yükleyerek, kağıt üzerinde yapılan çalışmalarını fotoğraf çekip ekranı büyütürken müfredata erişim amacıyla kullandıklarını ve tahta üzerindeki çalışmalara erişebilmek için tableti

kullandıkları ve böylelikle akranlarıyla aynı anda dersi takip edebildiklerini gözlemlemişlerdir.

Güncel bir araştırma olarak McBride, 2020 yılında Amerika Birleşik Devletleri ve Kanada’ da Covid-19 salgını süresince görme yetersizliği olan öğrencilerin erişilebilirlik konusunda daha fazla sıkıntı çektiklerini tespit etmiştir. Uygulanan ankete verilen yanıtlar arasında ailelerin, çocuklarının eğitimleri için endişe ettiklerini; çünkü bütün çabalara rağmen evde eğitimi kolaylaştıracak zaman ve kaynaklarının olmadığı dikkat çekici bir sonuçtur. Salgın nedeniyle bir anda değişmek zorunda kalan eğitim ortamında (ev), ebeveynler genellikle büyük punto ve Braille materyallere, aynı zamanda gerekli yazılımlara ve matematik araçlarına yeterli erişime sahip olmadıklarını bildirmişlerdir. Elde edilen bulgular, okulların (kapanmasıyla öğrencilerin evde ders çalışması durumu) görme yetersizliği olan öğrenciler için evde bağımsız bir şekilde ders çalışabilecekleri uyarlamalara ve materyallere ihtiyaç olduğunu göstermiştir. Yine ankette öğrencilerin salgından önce en çok kullandıkları destek teknoloji aracının tabletler olduğu, evde eğitim gördükleri süre boyunca da en çok ihtiyaç duydukları materyalin büyük puntolu kitaplar, ekran okuyucu ve ekran büyütme yazılımları olduğu görülmektedir.

Matematik dersi için yapılabilecek bir başka uyarlama da matematik becerilerinin oyunlaştırılarak öğrencilere sunulmasıdır. Böylelikle matematiğe olan ilgileri de artacaktır. Öğrencilerin oyunlardaki matematik becerilerini kullanma girişimleri öğretmenler tarafından fark edilip desteklenirse öğretim fırsata çevrilmiş olacaktır (Şafak & Uyar, 2020, s. 302). Bu konuda Sánchez (2008), ise geliştirdiği sesli oyunlar ile görme yetersizliği olan öğrencilerin mekânsal yapıları, gezinme ve oryantasyon, bellek, dokunsal algı, matematik becerileri ve problem çözmenin bilişsel gelişimlerini arttırmayı amaçlamıştır. Araştırma bulguları sesli oyunların kullanımıyla, görme yetersizliği olan öğrencilerin öğrenme ve bilişte önemli gelişmeler gösterdiğini ortaya koymuştur. Sonuç olarak kullanıcıyı merkeze alarak, görme yetersizliği olan çocuklar için tasarlanan teknolojilerin, çocukların bilişsel gelişimlerine önemli ölçüde katkı sağlayabileceğini göstermektedir.

Bir az gören öğrenci için, görme özelliklerine bağlı olarak, bahsi geçen uyarlamalardan eğitimi süresince sadece biri kullanılabileceği gibi birden fazla uyarlama eş zamanlı olarak da kullanılabilir (Şafak & Uyar, 2020, s. 317). Tüm bu uyarlamalar az gören öğrencilerin derse katılımını arttıracak ve dolayısıyla öğrenmeye açık ve motive olacaklardır. Bu da öğrencilerin matematikteki başarılarını olumlu yönde etkileyecektir. Aktaş ve Argün

(2020) çalışmalarında görme yetersizliği olan öğrenciler için matematik eğitiminde uyarlamalara gidilmesi ve öğrenme ortamlarında gören akranlarıyla aynı seviyede matematiksel diyalog gerçekleştirmeleri gerektiğini belirtmişlerdir. Bülbül, Garip, Cansu ve Demirtaş'ın (2012) çalışmaları, bu görüşü destekler niteliktedir. Bülbül vd., görme yetersizliği olan öğrencilere yönelik temel matematik konularını öğrenebilmeleri için geliştirilebilecek materyalin nasıl olması gerektiği sorusu ışığında “iğneli sayfa” adlı materyali geliştirmişlerdir. Geliştirilen materyal ile grafik, alan ve hacim, birinci dereceden iki bilinmeyenli denklemler, kümeler ve son olarak kesirlerin öğretimini yapmışlardır. Benzer bir çalışma olarak Horzum ve Bülbül (2017) “Geometri Kafesi” adını verdikleri materyali geliştirmiş ve bu materyal ile çeşitli düzlemsel geometrik şekillerin ve çeşitli geometrik cisimlerin özelliklerini tanıma ve keşfetme fırsatını yakalayabileceklerini; ayrıca parça-bütün ilişkilerini görebilmelerini ve boyut kavramını sezmelerini sağlayabileceğini düşünmektedirler. Bütünleştirme ilkesi çerçevesinde hazırlanan bir materyal olması yönüyle “Geometri Kafesi” önemli bir tasarımdır. Öğrencilerle yapılan öğretimlerde, yapılacak ortam ve materyal uyarlamaları, destekleyici teknolojiler gibi unsurların yanı sıra etkili öğretim yöntemlerinin kullanılması son derece önemli bir rol oynamaktadır.

## **2.6. Etkili Öğretim**

Geometrik cisimlerin öğretiminin etkili ve iyi bir şekilde yapılabilmesi için fazlaca somut örnek ve model sunulması gerekir (Tertemiz, 2017b, s. 52). Özel gereksinimli öğrencinin ihtiyacına uygun öğretimsel uyarlamalar sağlanıp matematik becerilerinin kazanımı sağlandıktan sonra bu kazanımların akıcılık, genelleme ve kalıcılık boyutları üzerinde durulmalıdır. Öğretim bireyselleştirilmeli, öğrencilere günlük alıştırmalar sunulmalı ve belirli aralıklarla yoklamalar yapılarak uyarlamalar planlanmalıdır (Şafak & Uyar, 2020, s. 299). Kanıt temelli uygulamalar arasında yer alan öğretim yaklaşımlarından biri de Doğrudan Öğretim Modeli'dir. Etkililiği birçok disiplin alanında gösterilmiş olan Doğrudan Öğretim Modeli, Matematik becerilerinde de çokça kullanılan yöntemlerden birisidir (Sönmez, 2020, s. 333).

## **2.7. Doğrudan Öğretim Modeli**

Risk grubundaki çocukların eğitimi için geliştirilen yöntem ve tekniklerden biri de Doğrudan Öğretim Modeli'dir. Doğrudan Öğretim Modeli, bir sistematik öğretim yaklaşımıdır (Sönmez, 2020, s. 333). Engelmann ve arkadaşları tarafından geliştirilen bu

model; özellikle bilişsel becerilerin öğretime odaklanır ve öğretim programının tasarım ve uygulamasının bütün kollarını kontrol altında tutarak öğrencileri en kısa sürede ustalığa götürmeyi amaçlar (Tuncer & Altunay, 2012, s. 7; Vuran & Çelik 2012). Ayrıca model öğrencinin bir beceride ustalık kazanmasından sonra, sonraki beceriye geçilmesine olanak sağlamaktadır. Öğretmen merkezli bir modeldir ve öğretmenin gerçekleştirdiği öğretim sunumunu süreç içerisinde öğrencilere öğrenme sorumluluğu olarak vermektedir (Sönmez, 2020, s. 333). Doğrudan Öğretim Modeli'nde öğrencilerin; örneklerle bakarak kavramları öğrenebilme, çeşitli olumlu örnekler ile kavramların genellemesini yapabilmek gibi yeterliliklere sahip olduğu varsayılmaktadır (Tuncer & Altunay, 2012, s. 7). Modele göre; hedef becerinin ön koşullarına sahip olduğu sürece her öğrenci öğrenebilir.

Öğretmenin, öğretime başlamadan önce her aşamayı çok iyi planlaması ve öğretim sırasında da plana uygun olarak hareket etmesi gerekir. Bu yönüyle Doğrudan Öğretim Modeli oldukça yapılandırılmış bir modeldir. Öğretmen her aşamada ayrıntılı olarak nasıl ifadeler kullanacağına, öğrencilere nasıl model olacağına, öğrencilerin olası yanıtlarına nasıl dönüt sağlayacağına önceden yazarak karar verir. Öğretmenin sunum bölümünde izlenmesi gereken süreç aynıdır; ancak öğretilecek becerinin türüne ve özelliğine göre aşamaların uygulanışındaki yöntem ve teknikler değişmektedir (Sönmez, 2020, s. 334). Model en yalın olandan en karmaşık olana doğru; sözel bilgiler, kavramlar, kural ilişkileri ve bilişsel stratejiler olmak üzere dört farklı bilgi biçimini içermektedir (Engelmann & Carnine, 1991).

Doğrudan Öğretim Modeli yetersizliği olan 1. - 4. sınıf öğrencilerine; fen bilimleri, sosyal bilimler, matematik gibi akademik becerilerin ve kavramların öğretimi için kullanılmaktadır. Akademik becerilerin öğretiminde; içeriği küçük birimlere bölerek her aşamadan sonra yapılan alıştırma ile becerinin öğrencilere kazandırılmasını temel alır (Şahbaz, 2006). Matematik öğretiminin içerisinde bulunan becerilerin de her birinin Doğrudan Öğretim Modeli ile öğretimi yapılabilmektedir (Sönmez, 2020, s. 333). Görme yetersizliğinden etkilenen çocuklar için yapılan matematik öğretimi çalışmalarında Doğrudan Öğretim Modelinin Etkili olduğu görülmektedir (Altunay-Arslantekin & Şener-Akın, 2017; Kavak, 2020).

Öğrencilere hedef beceriyi kendi hızlarında öğrenme fırsatı sağladığı için öğretmenler de öğretimi bireyselleştirme imkânı sağlamaktadır. Böylelikle Doğrudan Öğretim Modeli öğrencinin özellikleri ne olursa olsun gerekli ön koşul becerilere sahip olduğunda ve

öğretim iyi desenlendiğinde her öğrencinin öğrenmesine olanak sağlamaktadır (Sönmez, 2020, s. 334).

Altunay (2008), Doğrudan Öğretim Modeli ile ilgili yaptığı araştırmada Doğrudan Öğretim Temelli Öğretmen Adayı Değerlendirme Programı'nın özel eğitim öğretmenlerinin değerlendirme ve dönüt verme becerilerine etkisini belirlemek istemiştir. Araştırmanın katılımcıları Özel Eğitim Bölümü, Görme Engellilerin Eğitimi Anabilim Dalı'nda lisans ve yüksek lisans eğitimlerini almış ve yine Ankara'da görme engelliler okullarında öğretmenlik yapan sınıf öğretmenlerden oluşmuştur. Sonuç olarak Doğrudan Öğretim Modeli temel alınarak oluşturulmuş kontrol listeleri, gözlem ve görüşmeler, yazılı ve sözel dönütlerden elde edilen veriler incelendiğinde, programın değerlendirme ve dönüt verme becerileri üzerinde etkili olduğu tespit edilmiştir.

Araştırmalar doğrultusunda etkililiği kanıtlanmış olan Doğrudan Öğretim Modeli'nin yukarıda bahsedilen yapılandırılmış tasarımını incelendiğinde, matematik öğretimi için bilgisayar destekli bir materyalle sunulmasının kolaylık getireceği düşünülebilir. Araştırmadaki öğretim süreçlerinin temelini oluşturan Doğrudan Öğretim Modeli'ne yönelik olarak, aşağıda ilgili başlıklar altında Doğrudan Öğretim Modeli ile öğretimi desenleme, öğretimin düzenlenmesi, öğretmen ve öğrenci etkileşimleri, bilgi biçimleri ve kavram öğretimi açıklanmıştır.

### **2.7.1. Doğrudan Öğretim Modeli İle Öğretimi Desenleme**

*İçerik Analizi:* Doğrudan Öğretim Modeli'nin birinci basamağını oluşturur. Hedef olarak, akademik beceriler, genellenebilir stratejiler gözetilerek öğretilir. Bu nedenle her disiplin alanının içeriği; etkin fikirler de dikkate alınarak, stratejiler, kurallar, etkin fikirler ve kavramlar bakımından analiz edilir. Bilginin, öğrenciye daha etkili ve geniş biçimiyle kazandırılmasını kolaylaştıran kavram ve ilkeler etkin fikirler olarak adlandırılır (Tuncer & Altunay, 2010, s. 10).

*Açık iletişim:* Hazırlanan bir öğretim oturumunda öğrencilerin örneklerle en fazla genellemeye ulaşabilmesi için sununun düzenlenmesi şeklinde tanımlanmaktadır. Kavramın ilişkili ve ilişkisiz niteliklerinin öğrenciler tarafından görülebilmesi için örneklerin seçimine ve sıralanışına dikkat edilir (Tuncer & Altunay, 2010, s. 10).

*Öğretim Formatı:* Öğretmen, öğretimini yapmayı planladığı bilgi biçimine karar verdikten sonra örnekleri nasıl sunacağına, yönelteceği sorulara ve öğrencilerin verdiği hatalı

tepkilere nasıl düzeltme sağlayacağına karar verir. Ayrıca öğretim formatını kısa ve açık bir şekilde desenlemeye dikkat eder (Vuran & Çelik, 2012, s. 23). Başlangıçta öğretmen desteği daha fazla iken öğretim süreci boyunca kademeli olarak öğretmen desteği azaltılarak öğrencinin bağımsızlığa ulaşması amaçlanır (Tuncer & Altunay, 2010, s. 11).

*Becerilerin Sıralanması:* Öğretim programı oluşturulurken öğrencinin başarıya ulaşmasını sağlayabilmek için becerilerin mantıklı bir sıraya koyularak sunulması gerekir. Bununla birlikte öğretimin yapılabilmesi için becerinin, öğrencinin başarısını etkileyebilecek gerekli alt beceri ve kavramların önce öğretilmesi gerekmektedir. Yine becerilerin sıralaması yapılırken kolaydan zora olacak şekilde bir yol izlenmelidir. Öğrencinin birbirine karıştırması muhtemel beceriler farklı zamanlarda öğretilmelidir (Tuncer & Altunay, 2010, s. 12).

*Müfredat İçeriğinin Organizasyonu:* Geleneksel müfredat farklılaşan Doğrudan Öğretim Modeli'nde içerik organize edilirken belirli bir zaman diliminde üniteler halinde hareket etmez. Bunun yerine sarmal model olarak tanımlanan bir yapıda her derste birden fazla becerinin öğretimi yapılabilecek şekilde bir organizasyona sahiptir. Böylelikle öğrenci öğrendiği kavram ve becerileri daha geniş bağlamda kullanabilir ve ayırt edici uygulamalar yapabilmektedirler (Tuncer & Altunay, 2010, s. 12).

### **2.7.2. Doğrudan Öğretim Modelinde Öğretimin Düzenlenmesi**

*Öğretimsel Gruplama:* Doğrudan Öğretim Modeli'nde öğrencinin bireysel gereksinimleri önemlidir. Bu nedenle öğrencinin yapabildiklerine bakılarak gruplanır. Gruplar sabit değil, değişkendir. Öğrenciler derslere, değişen eğitsel gereksinimlerine yani ilerlemelerine göre farklı gruplarda yer alabilir (Tuncer & Altunay, 2010, s. 14).

*Öğretim zamanı:* Öğretmenler önemli alanlara daha fazla öğretim zamanı ayıracak şekilde programını yaparlar (Vuran & Çelik, 2012, s. 24). Ayrıca öğretim için çalışılacak materyalleri hazır bulundurur, etkili öğretim rutinleri geliştirir ve dersler arası geçişleri düzenleyerek zamanı da etkili bir şekilde kullanmış olurlar (Watkins & Slocum, 2003).

*Yazılı Öğretim Süreçleri:* Öğrenciyi başarıya ulaştırabilmek için öğretmenin dikkatli bir planlama yapması ve planı eksiksiz olarak uygulaması gerekir. Bu nedenle öğretmenler kullanılacak örneklerin, dil ve açıklamaların ayrıntılı şekilde yazıldığı öğretim süreçleri geliştirir ve uygular (Watkins & Slocum, 2003).

*Sürekli Değerlendirme:* Doğrudan Öğretim Modeli'nde öğrencilerin ilerlemelerini sürekli olarak takip etmek önemlidir. Öğretmen değerlendirme sonuçlarına bakarak öğretimi yeniden düzenleme, öğrencilerin gruplarını değiştirme, ek öğretim ve eğitsel alıştırmalar hazırlama gibi önemli eğitsel karar verebilmektedir (Tuncer & Altunay, 2010, s. 15).

### **2.7.3. Doğrudan Öğretim Modeli'nde Öğretmen ve Öğrencinin Etkileşimleri**

Doğrudan Öğretim Modeli'nde yazılı öğretim süreçleri öğretmenin üzerindeki dersi desenleme yükünü hafiflettiği için öğretmen; dersini etkili, motive edici ve gereksinimlere uygun şekilde sunabilir (Watkins & Slocum, 2003). Model öğretmen ve öğrenci ilişkisine dair yedi öge barındırmaktadır.

*Etkin Katılım:* Öğretim süresince öğrenci materyal ile ne kadar etkileşim içinde kalırsa o ölçüde de dönüt alacaktır. Etkileşim ve dönüt seviyesinin yüksek olması da yine aynı ölçüde öğrenmenin gerçekleşmesini sağlar. Aynı zamanda derse olan ilgi artar ve sorunlu davranışların önüne geçilmiş olur (Tuncer & Altunay, 2012, s. 15).

*Grup Olarak Tepkide Bulunma:* Öğretmen sınıfa bir soru yönelttiğinde, bütün sınıftan aynı anda cevabı alır. Dolayısıyla öğretmen geleneksel öğretim yaklaşımlarında olduğu gibi tek tek birkaç öğrenciye soru sormak yerine daha çok soru ile daha fazla bilgi sunabilecektir. Ayrıca tüm grubun cevaplarını duyabileceği için grup üyelerinin tamamında öğrenmenin gerçekleşip gerçekleşmediğini kısa sürede anlayabilir ve gerekirse hata düzeltmelerini de buna göre yapabilir (Tuncer & Altunay, 2012, s. 15-16).

*İşaretler:* Öğrencilerden aynı anda kargaşaya mahal vermeden grup olarak tepki alabilmesi için öğretmenlerin öğretimi yapılacak beceriye göre kullandıkları görsel ya da işitsel işaret sistemleri vardır. İşaretler öğrencilere ne zaman cevap verecekleri hakkında bilgi verirken, bütün öğrencilerin cevap verebilmesine de fırsat sağlamış olur (Tuncer & Altunay, 2012, s. 16).

*Tempo:* Dersin hızlı tempoda ilerlemesi sunulan ilişkili bilgiler arasındaki zamanı azaltarak, öğrencilerin derse katılımına ve dikkatini arttırmasına yardım eder. Dolayısıyla öğrencilerin ders dışı etkinliklerle uğraşma oralarını da düşürür (Watkins & Slocum, 2003).

*Ustalaşma:* Doğrudan Öğretim Modeli'nde bir beceri için öğretim sonunda %100 ustalık düzeyinde başarı beklenir. Bu nedenle öğretmen, programını düzenlerken öğrencilerin yeni becerilere en iyi şekilde hazırlanmasını amaçlar (Tuncer & Altunay, 2012, s. 17).

*Hata Düzeltme Süreçleri:* Doğrudan Öğretim Modeli'nde öğretmenin, öğrenci hatalarını olduğu anda ve doğrudan düzeltmesi gerekir. Ancak bunu yaparken tek tek değil yine grup olarak gerçekleştirir. Hata yapan öğrenciler böylelikle sınıf içinde küçük düşmemiş olur ve diğer öğrencilere de fazladan alıştırma yapma fırsatı sağlanmış olur. En temel hata düzeltme süreci ise yeniden model olma ve tekrar değerlendirme şeklinde yapılır (Tuncer & Altunay, 2012, s. 17).

*Motivasyon:* Öğretmen öğrencinin performans düzeyini doğru bir şekilde belirledikten sonra öğrenmenin sağlanabilmesi için doğru bir desenleme ile öğrenciyi başarıya ulaştıracaktır. Başarılı yaşantıları olan öğrenci yeni öğrenmeler için de motive olacak ve motive olan öğrenci yine yeni öğrenmeleri için başarılı yaşantılara sahip olacaktır (Tuncer & Altunay, 2012, s. 17-18).

#### **2.7.4. Doğrudan Öğretim Modeli'nin Bilgi Biçimleri**

Doğrudan Öğretim Modeli; sözel bilgiler, kavramlar, kural ilişkileri ve bilişsel stratejiler olmak üzere dört farklı bilgi biçimini içermektedir (Engelmann & Carnine, 1991). Bilgi biçimlerinin her biri farklı öğretim aşamaları içermektedir. Ancak daha önce de belirtildiği gibi öğretmenin sunum bölümünde izlemesi gereken süreç aynıdır; ancak öğretilecek becerinin türüne ve özelliğine göre aşamaların uygulandığı yöntem ve teknikler değişmektedir (Sönmez, 2020, s. 334).

Sözel bilgilere örnek olarak, işlem işaretleri, doğal afetleri sayma, sayı sayma verilebilir. Basit olgular, sözel zincirler ve ayırt etme olmak üzere üç tipi bulunmaktadır. Kural ilişkileri ise kavramlar arasında bulunan bir ilişkiyi bildiren önerme ya da olguları birbirinden ayırt etmedir. “Kuvvet uygulanan cisim hızlanır”, “bağlaç olan ‘de’ ayrı yazılır” gibi önermeleri içerir. Bilişsel stratejiler ise basit olgular, sözel zincirler ve kavramların bir arada kullanılarak bir problemin çözülmesi sürecini içerir. Matematik dersinde dört işlem, Türkçe dersinde okuduğunu anlama sorularını yanıtlama bilişsel stratejilere örnek olarak verilebilir (Tuncer & Altunay, 2012, s. 9-10). Kavramlar ise bu çalışmadaki bilgi biçimi olması sebebiyle bir sonraki bölümde daha detaylı olarak anlatılacaktır.

### 2.7.5. Doğrudan Öğretim Modelinde Kavram Öğretimi

Kavram bir nesnenin, bir olayın, bir durumun veya hareket sınıfının; bir ya da birden fazla özelliğinin aynı olmasına bağlı olarak bir parçası olan nesne, olay, durum veya hareket şeklinde tanımlanmaktadır. Doğrudan Öğretim Modeli'ne göre öğrencinin bir kavramı ismi ile etiketleyebilmesi, o kavramı öğrendiğini göstermez; öğrenci daha önce görmediği yeni örnekleri, öğretimden sonra farklı durumlarda da etiketleyebilirse kavramı öğrendiği düşünülmektedir (Tuncer & Altunay, 2012).

Kavramlar; karşılaştırmalı olmayan kavramlar, karşılaştırmalı kavramlar ve isim olmak üzere üç ayrı grupta ele alınmaktadır. Karşılaştırmalı olmayan kavramlara; altında, üstünde, dik ve renkler örnek verilebilir. Karşılaştırmalı kavramlara; daha çok, daha uzun, daha yakın vb. örnekler verilebilir. İsimler grubunda ise küp, üçgen, kedi, çorap vb. kavramlar örnek olarak gösterilebilir (Altunay-Arslantekin, 2018a s. 155).

Kavram öğretiminde öğrencinin, öğrenilen kavramın ilişkili niteliğine odaklanabilmesi için sürekli çevrimle öğretim yapılması gerekmektedir. İlişkili nitelik, kavramı kavram yapan durum olarak adlandırılmaktadır. Sürekli çevrim ise, her bir öğretim oturumunda gösterilen örneğin yalnızca bir boyutunu değiştirerek yeni örneklerin oluşturulmasıdır (Tuncer & Altunay, 2012, s. 41). Böylelikle öğrenci bir örnek verildikten sonra yeni gelen örneğin bütün ayrıntılarına dikkat etmez, bunun yerine sadece örneğin değişen özelliğine odaklanması sağlanacaktır (Altunay-Arslantekin, 2018a, s. 155).

Örneklerin dizilişi, öğretimi yapılacak kavramın dahil olduğu gruba göre de değişiklik göstermektedir. Karşılaştırmalı olmayan ve karşılaştırmalı kavramlarda öğretimin sunum bölümü üç olumlu örnek ve iki olumsuz örnek yapılarak değerlendirilmeye geçildiğinde olumlu örnekle başlanır. İsim sunularında ise sunum aşamasında olumsuz örnek kullanılmaz. Öğrenciye üç olumlu örnek gösterildikten sonra değerlendirmeye, sunum aşamasında kullanılan iki olumlu örnek başlanır (Altunay-Arslantekin 2018a, s. 155). Sunuların düzenlenmesinde dikkat edilmesi gereken bazı ilkeler vardır. Bunlardan birincisi sözlü sunum ilkesidir. Kavram örnekleri öğrenciye sunulurken olabildiğince aynı cümleler kullanılır. Kavramın sunumu yapılırken kullanılacak örnek sayısını en aza indirmek kuruluş ilkesi olarak adlandırılmaktadır. Bu ilke doğrultusunda yapılacak örnek seçimi öğretimin kısa ve etkili olmasını sağlayacaktır. Bir diğer ilke farklılaşma ilkesidir. Olumlu ve olumsuz örnekler birbirlerinden ne kadar az farklılık gösterirse kavram için o kadar fazla bilgi verirler. Aynılışma ilkesi ise kavramın tüm örneklerinde sadece ilişkili niteliği vurgulamak adına, birbirinden çok farklı olan olumlu örneklerin sunulmasıdır. Son olarak

dikkat edilmesi gereken bir diğer ilke ise değerlendirme ilkesidir öğrenciye kavramla ilgili benzerlik ve farklılıklar sunulduktan sonra kavramı kazanıp kazanamadığını belirleyebilmek adına değerlendirme yapılır. Bu noktada sunulacak örnekler için de yine kuruluş ilkesinden yararlanılır. Öğrenci değerlendirmede başarılı olursa genişletme etkinlikleri yapılır. Görme yetersizliğinden etkilenen çocuklar için yapılan kavram öğretimi çalışmalarında Doğrudan Öğretim Modeli'nin etkili olduğu görülmektedir (Altunay-Arslantekin & Şener-Akın, 2017; Kavak, 2020).

Kavak (2020), ilkokula devam eden üç az gören öğrenciye Doğrudan Öğretim Modeli'ne göre stratejik bütünleştirme yaparak matematik becerileri üzerine öğretim gerçekleştirmiştir. Araştırmasında yer verdiği üçerli geriye doğru ritmik sayma, iki basamaklı sayılarla eldesiz çarpma işlemi, basit kesir ve doğru kavramı öğretimleri; sözel zincir, kavram, kural ilişkileri ve bilişsel stratejileri içermektedir. Araştırma sonucunda öğretim etkili bulunmuş ve becerileri farklı materyallere, durumlara ve kişilere genelleylebildikleri görülmüştür.

#### **2.7.6. İsimler**

Gemi, pantolon, ayakkabı, elma, ağaç, taşıt gibi nesne sınıflarının etiketleri isimdir. Karşılaştırmalı olmayan kavramlar tek bir boyuta sahipken “çanta, çiçek, meyve” gibi kavramların birden fazla özelliği yani ilişkili niteliği vardır. Bu nedenle isimlerin öğretiminin yapılabilmesi için ilişkili niteliklerinin her biri gereklidir (Tuncer & Altunay, 2012, s. 41).

İsimlerin öğretimi yapılırken verilen bir örnek ile diğer örnek arasında kesin farklar yoktur. Dolayısıyla örnekler arasındaki en az farklılığı göstermek mümkün olmaz. Bu farka öğrencinin dikkati çekilemeyeceği için öğretimi sürekli çevrimle planlamanın amacı da ortadan kalkar. İsimlerin öğretimi yapılırken öğrenciye sunulan olumsuz örnekler öğrencinin şu anda sahip olduğu isimlerle sınırlıdır ve etiketleyebildiği isimler arasından seçilir (Tuncer & Altunay, 2012, s. 41).

Uygulanan öğretim aşamaları; öğretmenin sunusu ve değerlendirme şeklinde planlanır. Öğretmen sunusuna üç olumlu örnek ile başlayarak kavram bilgisini öğrencilere verir. Daha sonra değerlendirme aşamasına geçilir. Değerlendirme aşamasına sunuda gösterilen iki olumlu örnek ile başlanır. Bunun nedeni öğrencinin olumlu örnekleri etiketlemesini garanti etmektir. Sonrasında olumlu ve olumsuz örneklerle devam edilir ancak olumlu örneklerin

sayısının olumsuz örneklerin sayısından fazla olması gerekir. Olumsuz örneklerin öğrencinin bilgi düzeyine uygun olarak olumlu örneklerden çok az farklılık göstermesine dikkat edilir. Öğrencinin değerlendirme aşamasında olumlu ve olumsuz örnekler arasında değerlendirme yapması beklenir (Tuncer & Altunay, 2012 s. 68-69).

Altunay-Arslantekin ve Şener-Akın (2017) tarafından gerçekleştirilen bir başka araştırmada görme yetersizliği olan öğrencilerle çalışılmıştır. Araştırmacılar tarafından geometrik şekil kavramlarının kazandırılmasında ve sürdürülmesinde Doğrudan Öğretim Modeli'nin etkililiği araştırılmıştır. Araştırma sonuçları, görme yetersizliği olan tüm öğrencilerin kavram ediniminde, sürdürülmesinde ve genelleylebilmesinde Doğrudan Öğretim Modeli'nin etkili olduğunu göstermiştir.

Görme yetersizliğinden farklı bir grupta Tufan (2018) tarafından geliştirilen “Şekil Bul” adlı teknoloji tabanlı eğitim materyalinin Doğrudan Öğretim Modeli'ne göre tasarlanmış ve hafif düzeyde zihin yetersizliği olan öğrencilere üç boyutlu geometrik şekil kavramlarını kazanmalarına katkısı incelenmiştir. Hazırlanan teknoloji tabanlı eğitim materyali, öğrencileri işitsel olarak ne yapmaları gerektiği hakkında yönlendirerek öğretim bölümüne ulaştırmaktadır. Öğretim oturumlarında ise Doğrudan Öğretim Modeli'nin ilkelerine uyumlu, işitsel ve görsel içeriği ile öğrencileri kısa sürede ustalığa götürmeyi hedeflemektedir. Araştırma sonucunda “Şekil Bul” uygulaması, zihin yetersizliği olan öğrencilerin kavram edinimlerinde etkili bulunmuştur. Ayrıca öğretimden sonraki 3. 4. ve 5. haftalarda kavramları akılda tutmalarına katkıda bulunduğu ve gerçek nesnelere genelleylebildikleri ortaya çıkmıştır.

Alanyazında görme yetersizliği olan öğrencilerle Doğrudan Öğretim Modeli'ne göre kavram öğretiminin gerçekleştirildiği sınırlı çalışmalar bulunmaktadır. Az gören çocuklarla teknoloji tabanlı eğitim materyalleriyle gerçekleştirilecek kavram öğretimi çalışmalarına alanyazında ihtiyaç bulunmaktadır.

## BÖLÜM III

### YÖNTEM

Araştırmada Doğrudan Öğretim Modeli'yle gerçekleştirilen bilgisayar destekli kavram öğretiminin, az gören öğrencilerin üç boyutlu geometrik şekilleri kazanmalarında etkililiğinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu araştırma amacı doğrultusunda bu bölümde; araştırmanın modeli, araştırmanın bağımlı ve bağımsız değişkeni, katılımcılar ve katılımcıların seçimi, uygulamacının rolü, güvenilirlik, ortam, materyal uyarlamaları, veri toplama araçları, uygulama süreci, verilerin toplanması ve verilerin analizi ile ilgili açıklamalar sunulmaktadır.

#### 3.1. Araştırma Modeli

Araştırmada Doğrudan Öğretim Modeli'yle Gerçekleştirilen bilgisayar destekli kavram öğretiminin, az gören öğrencilerin üç boyutlu geometrik şekilleri kazanmalarında etkililiğini belirleyebilmek amacıyla tek denekli deneysel desenlerden yoklama denemeli davranışlar arası çoklu yoklama modeli kullanılmıştır. Nicel araştırma yaklaşımı esasına göre geliştirilen tek denekli araştırmalar, bağımsız değişkenin kontrolünün tamamen araştırmacıya bırakılmasından dolayı deneysel araştırmalar içinde yer alır. Ancak katılımcıların yansız atama yoluyla belirlenememesinden dolayı da bazı kaynaklarda yarı deneysel araştırma modelleri arasında gösterilmektedir. Tek denekli araştırmalarda standart koşullar oluşturularak, yinelenen ölçümler yapılır. Ayrıca katılımcıların kendi kendisinin kontrolünü oluşturarak bir öğretim veya davranış değiştirme üzerine yapılan uygulamaların etkililiğini ortaya koyar (Tekin-İftar, 2012, s. 15-16). Çoklu yoklama modelleri davranışlar arası çoklu yoklama, denekler arası çoklu yoklama ve ortamlar arası çoklu yoklama olmak üzere üç farklı model şeklinde incelenir ve bu üç modelin her biri yoklama denemeli çoklu yoklama modeli veya yoklama evreli çoklu yoklama modeli biçiminde herhangi bir ölçüt aranmaksızın araştırmacının tercihine bırakılarak

tasarlanabilmektedir. Modelde yoklama oturumu olarak nitelendirilen evrede başlama düzeyi verileri toplanmaktadır (Tekin-İftar, 2012, s. 219).

Çoklu yoklama modelleri başlama düzeyi evresi ve uygulama evresi olmak üzere iki evreden oluşmaktadır. Başlama düzeyi evresinde her bir durumun bağımlı değişkeni için sürekli gözlem yapılarak, performans elde edilen verilere göre değerlendirilir. Birinci durumda kararlı veri elde edildikten sonra araştırmacı uygulama evresine geçer. Katılımcı uygulama evresinde belirlenen ölçüte yaklaştırmaya başladığında ikinci durumun başlama düzeyi verilerini toplamak için ard arda yoklama oturumları yapmaya başlar. Uygulama evresinde ise her bir durum için bağımlı değişkende ortaya çıkan değişiklikler gözlenerek bağımsız değişkeni uygular. Son olarak araştırmacı, bağımlı değişkende gözlenen değişiklikleri başlama düzeyi evresinde elde edilen verilerle karşılaştırarak, oluşan bu etkinin bağımsız değişkenden kaynaklı olup olmadığına dair tahmin yürütür. Başlama düzeyi evresinin ve uygulama evresinin diğer durumlarda da aynı şekilde uygulanarak doğrulama ve bağımsız değişkenin etkisinin yinelenmesinin sağlanması gerekmektedir (Tekin-İftar, 2012, s. 221).

Bu araştırmada kullanılan davranışlararası çoklu yoklama modelinde bir bağımsız değişkenin etkililiği, üç farklı davranış üzerinde incelenir. Bu modelin yoklama evresi ve en az üç davranışla tekrarlanan uygulama evresi olmak üzere iki temel evresi bulunmaktadır. Yoklama evresi ise yoklama denemeli ya da yoklama evreli şeklinde iki biçimde tasarlanabilmektedir (Tekin-İftar, 2012). Bu araştırma, araştırma koşulları dikkate alınarak yoklama denemeli biçiminde tasarlanmıştır.

Modelde iç geçerliliği tehdit eden dış etmenler ard-zamanlılık ilkesine göre gerçekleştirildiği için kolaylıkla kontrol altına alınabilir. Aynı zamanda modelde çok sayıda tekrarın olması ve katılımcıların özelliklerinin birbirinden farklı olması modelin dış geçerliliğini güçlendirmektedir. Model en az üç farklı davranışın araştırmaya dahil edilmesi ile gerçekleştirilmektedir. Birinci davranışın performans düzeyindeki değişiklik bağımsız değişken uygulandığı zamanda gerçekleşiyorsa ve bağımsız değişkenin uygulanmadığı diğer davranışlarda kayda değer bir değişiklik meydana gelmiyorsa ve bu etkinin aynı şekilde ard-zamanlı olarak diğer davranışlarda da tekrarlanmasıyla deneysel kontrol sağlanır (Tekin-İftar, 2012, s. 233).

Bu araştırmada yoklama denemeli davranışlar arası çoklu yoklama modeli şu şekilde uygulanmıştır. Küp, silindir ve koni şekillerinin başlama düzeyi evresi belirlenmiştir. Tüm bağımlı değişkenlerde birinci başlama düzeyi verisi toplanırken, her iki katılımcıdan

birinci şekil için sürekli kararlı veri elde edebilmek adına sürekli yoklama denemesi yapılmıştır. Birinci davranışta kararlı veri elde edildikten sonra bağımsız değişken iki katılımcıya da ayrı ayrı uygulanmıştır. Birinci davranışta ölçüt karşılanıp kararlı veri elde edilinceye değin veri toplanmıştır. Diğer davranışlardan da aynı zamanda ara ara yoklama verisi toplanmıştır. Birinci davranışta ölçüt karşılanmaya başlarken ikinci davranışın başlama düzeyi için sürekli kararlı veri elde edildikten sonra uygulama aşamasına geçilmiştir. İkinci davranışta da ölçüt karşılanmaya başlarken üçüncü davranıştan sürekli kararlı veri elde edilinceye kadar yoklama denemeleri düzenlenmiştir. Aynı şekilde üçüncü davranış için de başlama düzeyinde sürekli kararlı veri elde edildikten sonra uygulamaya geçilmiştir. Üçüncü davranışta da birinci ve ikinci davranışta olduğu gibi istendik yönde bir değişiklik görülürse bağımlı ve bağımsız değişken arasında işlevsel bir ilişki olduğu ifade edilebilmiştir.

### **3.2. Bağımlı ve Bağımsız Değişkenler**

Bu araştırmanın bağımlı değişkeni az gören öğrencilerin üç boyutlu geometrik şekillerden küp, silindir ve koni kavramlarına verdikleri doğru tepkiler olarak ifade edilebilir. Araştırmanın bağımsız değişkeni ise, üç boyutlu geometrik şekillerden küp, silindir ve koni kavramlarının kazandırılmasında kullanılan Doğrudan Öğretim Modeli'ne göre geliştirilen “Şekil Bul” adlı kavram öğretme uygulamasıdır.

### **3.3. Katılımcılar ve Katılımcıların Seçimi**

Katılımcıları seçmek amacıyla görme yetersizliği olan öğrencilere eğitim veren okul ve rehabilitasyonlarda çalışan öğretmenlerle görüşülerek ön koşul becerileri karşılayabilecek öğrenciler hakkında genel bilgi edinilmiştir. Bu görüşme doğrultusunda çalışmaya katılmak için gönüllü olan çocukların aileleri ile görüşülerek Genel Bilgi Formu (Ek 1) kullanılmış ve formda elde edilen bilgilerle birlikte, belirlenen ön koşul becerilere sahip ilkokula devam eden ve ek yetersizliği bulunmayan iki az gören öğrenci seçilmiştir. Seçilen az gören öğrencilerin işlevsel görme değerlendirmesi ile yakın görme becerileri değerlendirilmiş ve görme performansları hakkında bilgi edinilmiştir. Katılımcılar için belirlenen ön koşul beceriler aşağıdaki gibidir;

- Yasal tanıma uygun olarak az gören tanısı almış olması,
- Okuma ve yazma becerisine sahip olması,

- “Bu nedir?” sorusu yönlendirildiğinde kare, üçgen, daire ve dikdörtgen iki boyutlu geometrik şekilleri %100 düzeyinde etiketleyebilmesi ve örneklendirebilmesi,
- Küp, silindir, koni üç boyutlu geometrik şekillerine sahip olmaması,
- Yönergeleri yerine getirebilmesi,
- Tablet veya bilgisayar kullanabilmesi.

Çalışmanın, yapılması planlanan yerlerden izin alınması koşuluyla yapılmasında etik açıdan bir sakınca bulunmadığına dair Gazi Üniversitesi Etik Komisyonu tarafından oybirliği ile karar verilmiş ve 08.03.2021 tarih ve E.46420 sayılı etik kurul izni alınmıştır. Araştırmaya başlamadan önce, öğrencilerin ebeveynleri tarafından Veli Onay Formu (Ek 2), Genel Bilgi Formu (Ek 1) ve Gazi Üniversitesi Etik Komisyonu’nun “Ebeveynler İçin Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu”, imzalanması istenmiş ve araştırmaya katılmaları için gerekli izinler alınmıştır. Ayrıca katılımcıların gerçek isimleri değiştirilerek araştırmada takma isimleri ile yer verilmiştir.

Tablo 1

*Katılımcıların Özellikleri*

| Katılımcı | Cinsiyet | Yaş | Yetersizlik | Eğitim Bilgisi             | Sınıf | İl     |
|-----------|----------|-----|-------------|----------------------------|-------|--------|
| Poyraz    | Erkek    | 7   | Az Gören    | Tam Zamanlı<br>Kaynaştırma | 1     | Samsun |
| Yağmur    | Kız      | 10  | Az Gören    | Özel Eğitim Sınıfı         | 3     | Rize   |

### 3.4. Uygulamacı

Bu araştırmayı yürüten uygulamacı, araştırmacının kendisidir. Gazi Üniversitesi Görme Engelliler Öğretmenliği Lisans Programından mezun olmuş ve Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Görme Engellilerin Eğitimi Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Programı’na devam etmektedir. Ayrıca Milli Eğitim Bakanlığı’nda özel eğitim öğretmeni olarak görevine yeni başlamıştır.

### 3.5. Ortam

Bu araştırma Samsun ve Rize illerinde, katılımcıların evlerinde, oturma odalarında katılımcılarla birebir çalışılacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Oturumlar ebeveynlerin belirlediği saatlere uyularak yürütülmüştür. Katılımcıların işlevsel görme değerlendirmesinden sonra materyale olan uzaklığı ve materyalde sunulacak görsellerin

büyüklik oranına karar verilmiştir. Uygulamacı; katılımcılardan Poyraz ile masaya yerleştirilen dizüstü bilgisayar karşısında yan yana olacak şekilde, diğer katılımcı Yağmur ile ise dizüstü bilgisayarı televizyona bağlayarak yan yana olacak şekilde yerleşmişlerdir. Bir sonraki başlıkta her öğrenci için tek tek yapılan materyal uyarlamalarına yer verilmiştir.

### **3.6. Materyal Uyarlamaları**

Araştırmaya katılan iki az gören katılımcının görme performansları birbirinden farklı olması nedeniyle yapılan işlevsel görme değerlendirmeleri sonucunda her bir katılımcıya görme performanslarına uygun şekilde uyarlamalar yapılmıştır. Bu uyarlamalar aşağıda iki katılımcı için ayrı ayrı belirtilmiştir.

a) Poyraz'ın ihtiyaçları doğrultusunda yapılan uyarlamalar şu şekildedir;

Katılımcının işlevsel görme değerlendirmesi sonucu, yaklaşık 5 santimetrelik mesafeden 20 punto büyüklüğündeki, beyaz zemin üzerinde siyah renk yazıları okuyabildiği ve yaklaşık 15 ile 20 santimetre arasında değişen mesafeden şekilleri “Bu nedir?” diye sorulduğunda yanıtlayabildiği belirlenmiştir. Bu bilgiler dikkate alınarak Word belgesindeki yazılar tüm oturumlarda 12 puntoda ve Word üzerinde %120 yakınlaştırma ölçeğiyle ayarlanmış, dizüstü bilgisayar ihtiyacına uygun mesafede ekrandaki şekillere yaklaşılabileceği konumda masa üstüne yerleştirilmiştir. Şekil Bul uygulaması 800x600 ekran çözünürlüğünde ayarlanarak açılmış ve ekranda ortalanmıştır. Fare imleci, öğrencinin rahatça, kaçırmadan ekranda takip edebileceği ve şekilleri inceleyebileceği boyutta ayarlanmıştır. Dizüstü bilgisayar öğrencinin ekranda yazıları ve şekilleri yansıtmaya sebep olmayacak şekilde konumlandırılmıştır.

b) Yağmur'un ihtiyaçları doğrultusunda yapılan uyarlamalar şu şekildedir;

Yağmur eğitimini Braille alfabe ile almaktadır; ancak gören yazı eğitimine araştırma sırasında henüz yeni başlanmıştır. Bu nedenle yanıtları uygulama üzerinde, uygulamacı tarafından aynen yazılarak girilmiştir. Görme performansı iyi olmasına rağmen, görsel farkındalığı düşük olduğu için uzun süre fare imlecini takip edememektedir. Bu nedenle fare de uygulamacı tarafından kullanılmış ve Şekil Bul uygulamasının sunumunu yaptığı her geometrik şekil uygulamacı tarafından fare ile döndürülerek katılımcıya gösterilmiştir. Şekilleri yaklaşık 2 santimlik bir mesafeden inceleyen katılımcı için dizüstü bilgisayar oturma odasında bulunan televizyona bağlanarak öğrencinin rahatça ekrana yaklaşılabileceği

ve istediği şekilde ekranda gösterilenleri inceleyebileceği bir konuma sahip olması sağlanmıştır. Şekil Bul uygulaması 640x480 ekran çözünürlüğünde ayarlanarak açılmış ve ekranda ortalananmıştır. Katılımcının kullanacağı Word belgesindeki şekiller ise tüm oturumlarda Word programı üzerinden %50 yakınlaştırma ölçeğiyle, yine yansıtılan TV ekranında sunulmuştur. Gün ışığında TV ekranında yansımaların oluşmaması için pencere güneşlikleri örtülmüştür. Bu sayede öğrenci TV'deki ışıktan da daha fazla yararlanabilmiştir.

### **3.7. Güvenirlik**

Araştırmanın bağımlı değişkeni az gören öğrencilerin üç boyutlu geometrik şekillerden küp, silindir ve koni kavramlarına verdikleri doğru tepkiler ile bağımsız değişkeni üç boyutlu geometrik şekillerden küp, silindir ve koni kavramlarının kazandırılmasında kullanılan Doğrudan Öğretim Modeli'ne göre geliştirilen “Şekil Bul” adlı kavram öğretme uygulamasına ilişkin bütün işlemler uygulama tarafından yapıldığı için uygulama güvenilirliğine yer verilmemiştir. Uygulanma aşamalarının, uygulamacı tarafından planlandığı şekilde gerçekleştirilip gerçekleştirilmediğini belirlemek amacıyla gözlemciler arası güvenirlik verisi toplanmış ve Gözlemci Güvenirlik Formu'na (Ek 8) işlenmiştir. Ayrıca tüm süreç baştan sona kamera kaydına alınmıştır.

### **3.8. Veri Toplama Araçları**

Araştırmada üç boyutlu geometrik şekillerden küp, silindir, koni kavramlarını az gören öğrencilerin kazanmalarında; Tufan (2018), tarafından geliştirilen Doğrudan Öğretim Modeli ile kavram öğretimini sağlamaya yardımcı, teknoloji destekli bir öğretim materyali olan “Şekil Bul” uygulamasının etkililiğine ilişkin başlama düzeyi, uygulama, izleme ve genelleme verileri toplanmıştır.

Başlama düzeyi, yoklama, öğretim sonu değerlendirme, izleme ve genelleme oturumlarında her bağımlı değişken için ayrı ayrı setler halinde veri toplama araçları geliştirilmiştir. Araçların her biri araştırmanın amacına uygun olarak bilgisayar ekranında Word belgesi üzerinde sunulmuştur. Öğretim oturumu “Şekil Bul” uygulaması tarafından sunulmaktadır. Aşağıda her bir başlık altında hazırlanan veri toplama araçları anlatılmaktadır. Bununla birlikte öğrenci tepkilerini kayıt edebilmek amacıyla başlama düzeyi, yoklama, öğretim sonu değerlendirme, izleme ve genelleme verileri için “Başlama

Düzeyi, Yoklama, Öğretim Sonu Değerlendirme, Genelleme/Ön Test-Son Test ve İzleme Oturumları Veri Kayıt Formu” (Ek 3) hazırlanmış ve toplanan veriler bu formda ilgili bölümlere kaydedilmiştir. Öğretim oturumları ve 1. Katılımcı (Poyraz) için yapılan genişletme oyununa ilişkin veri kayıtları “Şekil Bul” uygulaması tarafından tutulmuştur. Ancak uygulamanın öğretim oturumunda arada bir verdiği beklenmedik hatalardan kaynaklı ve katılımcıların (Poyraz) şekilleri sözlü olarak doğru nitelendirmesine rağmen yazım sırasında harf hatası yapmasından dolayı uygulama doğru cevapları yanlış kabul etmiştir. Bu sebeple öğretim oturumları için uygulamacı tarafından katılımcıya ayrı bir “Öğretim Oturumları Veri Kayıt Formu” (Ek 4) hazırlanmış ve veriler kaydedilmiştir.

### **3.8.1. Başlama Düzeyi Veri Toplama Araçları**

Üç boyutlu geometrik şekillerden küp kavramı için üç ayrı oturumda başlama düzeyi verileri toplamak amacıyla; dört farklı olumlu örnekte oluşan, “Küp Kavramı Değerlendirme Soruları” (Ek 3) oluşturulmuştur. Silindir kavramı için yine üç ayrı oturumda başlama düzeyi verileri toplamak amacıyla; dört farklı olumlu örnekte oluşan, “Silindir Kavramı Değerlendirme Soruları” (Ek 3) oluşturulmuştur. Son olarak koni kavramı için üç ayrı oturumda başlama düzeyi verileri toplamak amacıyla; dört farklı olumlu örnekte oluşan, “Koni Kavramı Değerlendirme Soruları” (Ek 3) oluşturulmuştur.

### **3.8.2. Öğretim Oturumları ve Öğretim Sonu Değerlendirme Oturumları Veri Toplama Araçları**

Üç boyutlu geometrik şekillerden küp, silindir ve koni kavramlarının öğretim oturumları için veri toplama işlemi “Şekil Bul” adlı bilgisayar uygulaması tarafından gerçekleştirilmiştir. Uygulama; Doğrudan Öğretim Modeli ilkelerine uyarak küp kavramı için sırasıyla bir oturum aynı boyut fakat farklı renk örneklerden oluşan 1. öğretim oturumu ve sonrasında 1. Öğretim oturumu bittikten sonra farklı boyutlarda ve gerçek nesne örneklerinden oluşan 2. Öğretim oturumu şeklinde gerçekleştirmektedir. Uygulama bu süreci silindir ve koni kavramları ile aynı şekilde sürdürmektedir. Öğretim sonu değerlendirme oturumları her üç kavram için de üçer oturum gerçekleştirilmiştir.

### **3.8.3. Yoklama Oturumları Veri Toplama Araçları**

Küp kavramı öğretim aşamasında, diğer silindir ve koni kavramlarında bir öğrenme gerçekleşip gerçekleşmediğine dair silindir için dört olumlu örnekten oluşan bir oturum yoklama, koni kavramı için küp ve silindir kavramları öğretimi aşamasında alınmak üzere dörder olumlu örnekten oluşan iki oturum yoklama oturumu formu (Ek 3) hazırlanmıştır.

### **3.8.4. İzleme Oturumları Veri Toplama Araçları**

Uygulama sona erdikten sonraki 7., 14. ve 21. günlerde öğrenmenin kalıcılığı izleme oturumları ile kontrol edilmiştir. İzleme oturumları yine her şekil için sırasıyla 7. günde küp, silindir ve koni kavramlarının 1. başlama düzeyi oturumları, 14. günde küp, silindir ve koni kavramlarının 2. başlama düzeyi oturumları, 21. günde küp, silindir ve koni kavramlarının 3. başlama düzeyi oturumlarında bulunan örnekler yeniden sunulmuştur (Ek 3).

### **3.8.5. Genelleme Oturumları Veri Toplama Araçları**

Araştırmanın genelleme etkisi her iki katılımcı için küp, silindir ve koni kavramlarına ilişkin ayrı ayrı 10'ar soru içeren ön test ve son test şeklinde incelemesi yapılmıştır. Genelleme oturumları her bir şeklin öğretiminin başında ve sonunda toplanmış ve Veri Kayıt Formu'na (Ek 3) kaydedilmiştir.

## **3.9. Uygulama Süreci**

Araştırmanın uygulama süreci başlama düzeyi oturumları, yoklama oturumları, öğretim oturumları, öğretim sonu değerlendirme oturumları, genişletme etkinlikleri, genelleme oturumları ve izleme oturumlarından oluşmaktadır. İki katılımcı farklı şehirlerde bulunmakta ve uygulama önce birinci katılımcı ile sonra ikinci katılımcı ile gerçekleştirilmiştir. Uygulama süreci aşağıda ilgili başlıklar altında ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır.

### **3.9.1. Başlama Düzeyi Oturumları**

Uygulama sürecine başlamadan önce araştırmacı, iki katılımcıyla da oturma odalarında yan yana olacak şekilde oturmuşlardır. Birinci katılımcı (Poyraz) ile dizüstü bilgisayar

karşısında oturulurken, ikinci katılımcı (Yağmur) ile TV karşısında oturulmuş, cihazlar öğrencilerin görme performanslarını etkilemeyecek şekilde konumlandırmıştır.

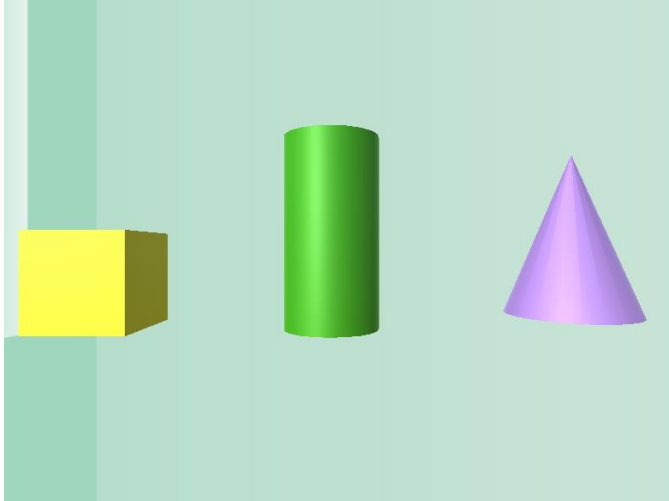
Birinci katılımcı Poyraz'dan öğretimi yapılacak ilk kavram küp için başlama düzeyi oturumu uygulanmadan önce ön test verisi toplanmıştır. Daha sonra başlama düzeyi oturumlarına geçilmiş, üç oturum kararlı veri elde edilecek şekilde uygulanmıştır. Başlama düzeyi oturumunda Poyraz'a "Şimdi sana bir çalışma kâğıdı açacağım. Kağıttaki soruyu okuyup soruları yanıtlayacaksın." şeklinde katılımcının çalışmaya dair dikkati çekilmiştir. Poyraz'dan "Hazır mısın?" sorusuna "Hazırım." yanıtı alındıktan sonra "Çok güzel. Haydi, başlayalım." diye söylenerek pekiştirilmiş ve bilgisayardan katılımcının görme performanslarına göre uyarlanmış Word belgesi açılmıştır. Poyraz sayfanın başındaki "Aşağıdakiler ne şeklinde?" sorusunu okuduktan sonra birinci davranışa ilişkin dörder olumlu örnek sırasıyla gösterilmiştir. Bu süreç iki ayrı başlama düzeyi oturumunda gerçekleştirilmiş ve kararlı veri elde edilinceye kadar sunulmuştur. Yoklama denemeli davranışlar arası çoklu yoklama modelinde birinci davranıştan kararlı veri elde edildikten sonra Doğrudan Öğretim Modeli'ne göre geliştirilen "Şekil Bul" uygulaması ile kavram öğretimine geçilmiştir. Katılımcılara öğretim oturumu gerçekleştirilirken diğer iki davranış (silindir ve koni) için birer oturum yoklama verisi alınmıştır. Birinci davranışta ölçüt karşılanıp kararlı veri elde edilince, ikinci davranıştan başlama düzeyi verisi toplanmaya başlanmış ve üçüncü davranış için bir oturum yoklama verisi alınmıştır. İkinci davranışta öğretim oturumu gerçekleştirilirken yine ölçüt karşılanıp kararlı veri elde edilince üçüncü davranış için başlama düzeyi verisi toplanmaya başlanmıştır.

Yukarıdaki süreç ikinci katılımcı (Yağmur) için de aynı şekilde gerçekleştirilmiştir. Ancak "Aşağıdakiler ne şeklinde?" sorusu Yağmur'a uygulamacı tarafından okunmuş ve her şekil sırasıyla gösterilirken yine katılımcıya "Bu ne şeklinde?" diye sorulmuştur.

Katılımcılara yönergelerle yanıt verebilmesi için beş saniye kadar süre tanınmıştır. Yanıtlar; hazırlanan veri kayıt formunda "doğru, yanlış ve tepki yok" şeklinde belirtilen ilgili alanlara, katılımcıların dikkatini dağıtmamak için daha sonra araştırmacı tarafından video kayıtları izlenerek işaretlenmiştir. Başlama düzeyi oturumlarının tamamı video kamera aracılığıyla kaydedilmiştir. Katılımcılara yanıtları hakkında bir fikir beyan edilmemiş, çalışmayı tamamladıkları için sözlü bir şekilde pekiştirilmişlerdir.

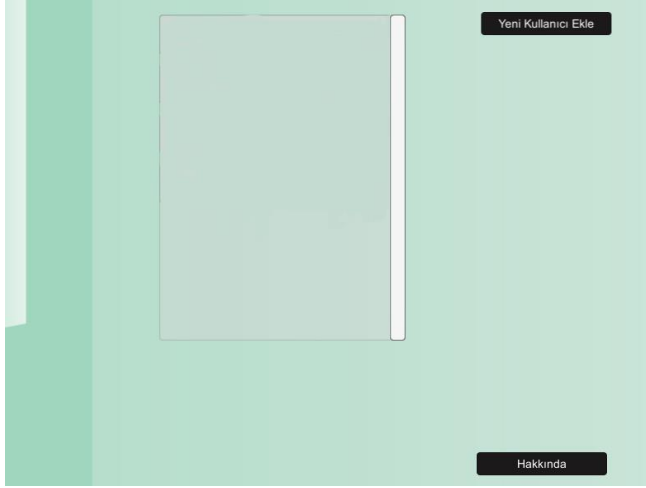
### 3.9.2. Öğretim Oturumları

Başlama düzeyi oturumlarında kararlı veri elde edildikten sonra tüm davranışlarda bağımsız değişken uygulanmaya başlanmıştır. “Şekil Bul” kavram öğretme uygulaması bilgisayarda açılmadan önce katılımcılara uygulamayı nasıl kullanacakları hakkında bilgi verilmiştir. Katılımcılara ekranda görecekları her şekli tıpkı ellerinde tuttıkları bir nesneyi inceler gibi fare ile döndürebilecekleri ve her yanına bakabilecekleri anlatılmıştır. Uygulamayı iyice dinlemeleri ve söylediği yönergeleri yerine getirmeleri gerektiği söylenmiş, eğer yanıtları doğru olursa ekranda beliren balonları fare ile (Yağmur’a elle) patlatabilecekleri anlatılmıştır. Tufan (2018) tarafından tasarlanan “Şekil Bul uygulaması” Windows tabanlı bir uygulama olduğu için araştırmanın öğretim oturumunun tablet aracılığıyla gerçekleştirilmesi amaçlansa da Android ve İos işletim sistemi ile çalışmadığı için bir bilgisayar kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Poyraz bilgisayarı etkin bir şekilde kullanabilmektedir. Yağmur’un ise bilgisayar ekranına olan uzaklığı görme performansını etkilemesinden dolayı, bilgisayar ekranı TV’ye yansıtılmış, kavramlar uygulama içinde görme alanından çıkmayacak şekilde katılımcıya sunulmuştur. Şekil Bul uygulaması kullanımı ve öğretim oturumu aşağıda detaylı bir şekilde açıklanmıştır.



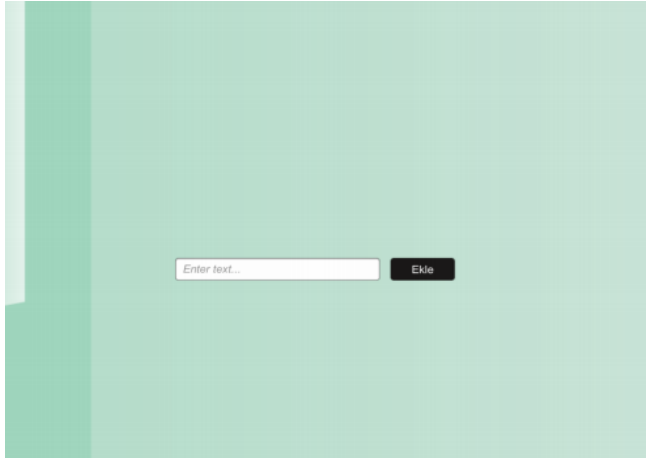
Şekil 1. Başlangıç ekranı

Uygulamanın açılış ekranında Şekil 1’de gösterildiği gibi öğretimi planlanan üç boyutlu geometrik şekillerden küp, silindir ve koni kavramları sunulmaktadır. Bu ekran on saniye kadar gösterildikten sonra Şekil 2’de gösterilen giriş ekranına geçilmektedir.



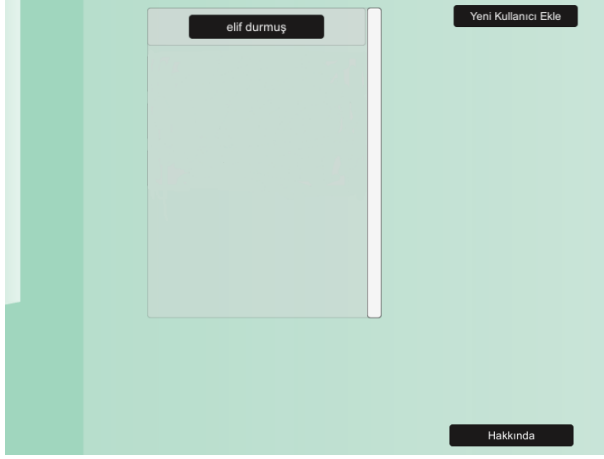
Şekil 2. Giriş ekranı

Giriş ekranında uygulama katılımcıya “Merhaba. Listedeki adını seç. Eğer adın listede yoksa, Yeni Kullanıcı Ekle’ye dokun ve adını soyadını yaz.” şeklinde seslenmektedir. Katılımcılar kendi isimlerinin bulunduğu düğmeyi seçince Şekil 4’teki kullanıcı seçeneği ekranına geçilmektedir ya da yeni kullanıcı ekle düğmesine basıp, Şekil 3’teki yeni kullanıcı ekleme ekranı açılmaktadır.



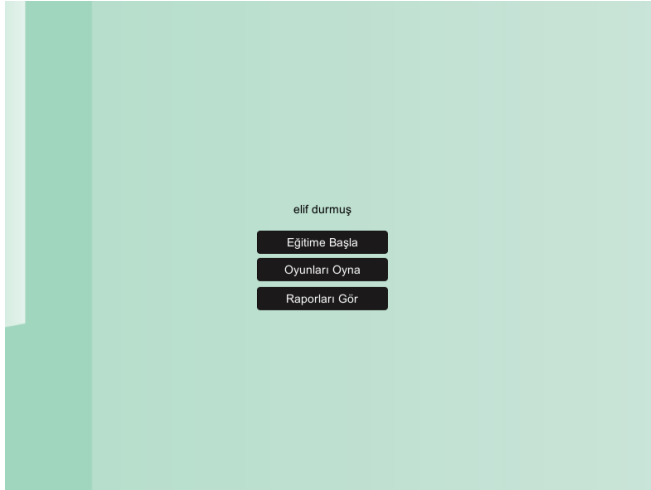
Şekil 3. Yeni kullanıcı ekleme ekranı

Yeni kullanıcı ekleme ekranında uygulama sesi “Adını ve soyadını boş alana yaz ve ekle düğmesine dokun.” şeklinde katılımcıya seslenir. Burada katılımcı ekranda bulunan beyaz boşluğa fare imleci ile dokunur ve adını soyadını yazıp “Ekle” düğmesine dokunduğunda Şekil 6’daki uygulama öğretim ana ekranına yönlendirilir.



Şekil 4. İsimle birlikte giriş ekranı

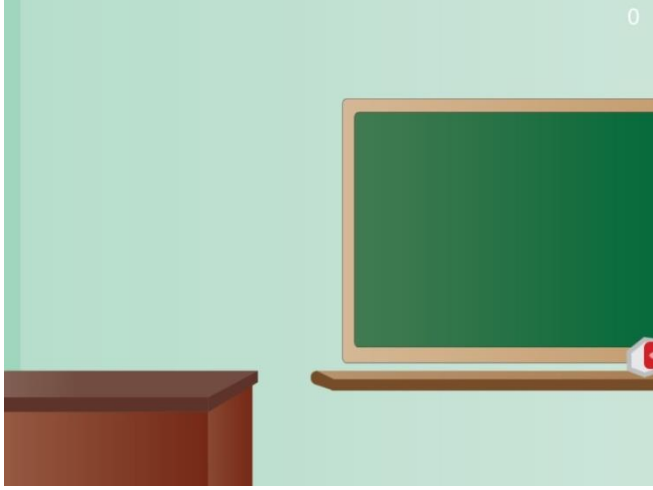
Katılımcının eğer listede adı ve soyadı bulunuyorsa veya bir öğretimi tamamlamış ve uygulama herhangi bir sebeple kapatıldıysa, katılımcının kaldığı yerden devam edebilmesi için Şekil 4’te gösterilen bu defa katılımcının adı ve soyadının bulunduğu giriş ekranındaki listeden adını ve soyadını seçerek Şekil 5’teki kullanıcı seçeneği ekranına geçer. Bu araştırmanın öğretim oturumunda katılımcıların isimleri uygulamada, uygulamacı tarafından kaydedilmiştir. Poyraz kendi ismini ekrandan bağımsız olarak seçmiş, Yağmur için seçimi uygulamacı yapmıştır.



Şekil 5. Kullanıcı seçeneği ekranı

Şekil 5’te gösterilen kullanıcı seçeneği ekranında katılımcılar “Eğitime Başla” seçeneğine dokunur ve öğretim oturumu başlar. Eğer öğretim bitmişse bu ekranda “Oyunları Oyna” düğmesinden üç boyutlu geometrik şekillerden küp, silindir ve koni ile ilgili oyunları oynamaya devam edebilir. “Raporları Gör” düğmesinde ise katılımcıların öğretim ve oyunlardaki yanıtları incelenebilir. Örnek verilecek olursa varsa kaç kez hata yaptığı veya

oyunlarda şekilleri yerleştirme süresinin ne olduğuna bakılabilir. Bu ekranda uygulama ses ile yönlendirme yapmadığı için uygulamacı Poyraz’a “eğitime başla” düğmesine tıklamasını istemiştir. Yağmur için bu seçim uygulamacı tarafından yapılmıştır.



Şekil 6. Şekil Bul uygulaması öğretim ana ekranı

Katılımcı adını soyadını Şekil 3’teki ekrana yazıp, ekle düğmesine bastıktan sonra uygulamanın öğretim oturumunu otomatik olarak başlatmış olur. Uygulama sesi bir önceki ekranlarda olduğu gibi bu ekranda da ne yapması gerektiğini katılımcıya şu şekilde açıklar: “Şimdi seninle birlikte üç boyutlu geometrik şekillerden küp şeklini öğreneceğiz. Önce ben sana küp şeklini göstereceğim. Sonra küp isminin nasıl yazıldığını göstereceğim. Daha sonra şekiller gösterip adını soracağım. Sen de gördüğün şeklin adını yazacaksın.”



Şekil 7. Küp şekli birinci öğretim ekranı

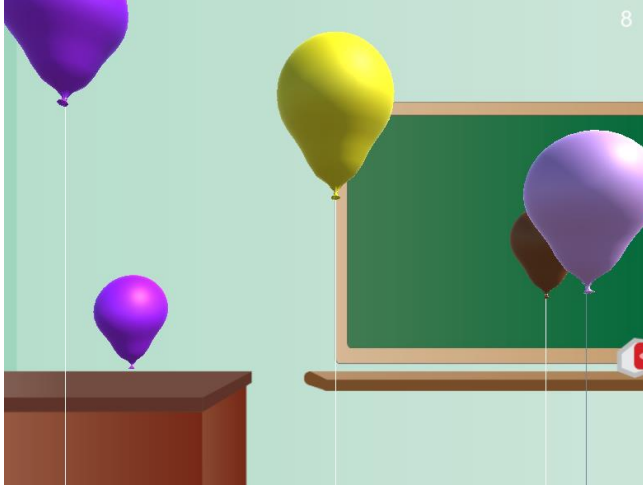
Uygulama sesi açıklamayı yaptıktan sonra uygulama ana öğretim bölümünü başlatır. Öğretim ekranı üç şekil (küp, silindir, koni) için de iki bölümden oluşmaktadır. Uygulama

birinci öğretim bölümünde Doğrudan Öğretim Modeli ilkelerine uygun olarak Şekil 7’de görüldüğü gibi üç olumlu örnekle başlar ve her defasında aynı boyut fakat farklı renklerde örnek sunar. Sunum aşamasında her örnek gösterdiğinde uygulama sesi şu şekilde söyler: “Küp şeklinde. Şekle dokun, etrafında döndür ve hangi şekil olduğuna bak.” Bu yönergeyi Poyraz bağımsız olarak kendisi gerçekleştirmiştir. Yağmur için yönerge uygulamacı tarafından yapılmış, şekilleri inceleyebilmesi için hareket ettirilmiştir. Üç örnek için de katılımcının küp şeklini inceleyebilmesi ve isminin yazılışına odaklanabilmesi için 15 saniye boyunca ekranda gösterilir.



Şekil 8. Küp şekli birinci değerlendirme ekranı

Küp şekli için birinci sunum bölümü bittikten sonra hemen ardından otomatik olarak Şekil 8’deki değerlendirme bölümü başlar. Uygulama sesi katılımcıyı şu şekilde yönlendirir: “Bu ne şeklinde? Tahtaya dokun ve şeklin adını yaz.” Katılımcı tahtaya dokunduktan sonra şeklin adını klavyede yazabilir. Bu işlemi Poyraz bağımsız olarak kendisi gerçekleştirmiştir. Yağmur için cevapları uygulamacı birebir belirttiği şekilde tahtaya yazmıştır. Ayrıca gelen şekli inceleyebilmesi için yine uygulamacı tarafından şekil hareket ettirilmiştir. Değerlendirme bölümünde katılımcılara yedi olumlu örnek ve üç olumsuz örnek olmak üzere toplamda on örnek sunulmuştur. Olumsuz örnek olarak kare, üçgen ve dikdörtgen iki boyutlu geometrik şekiller seçilmiştir.



Şekil 9. Doğru cevapları pekiştirme ekranı

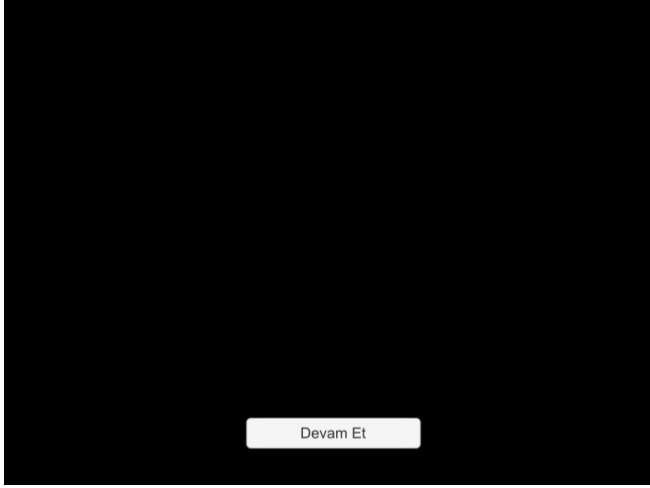
Katılımcılar sunulan her şeklin adını doğru bir şekilde girdikten sonra uygulama sesi; “Aferin sana!”, “Çok başarılısın!”, “Çok iyi gidiyorsun!”, “Süpersin!” şeklinde sözlü pekiştireçler sunar. Sonrasında ekranın alt köşesinden dağınık halde balonlar yükselmeye başlar ve onlarla birlikte uygulama sesi “Hadi balonlara dokun ve hepsini patlat!” şeklinde yönerge verir. Katılımcıların patlattığı her balon için, patlama sesi duyulur. Eğer hiçbirine dokunmazsa hiçbir şey olmadan balonlar ekranın üst tarafına doğru süzülerek yok olur. Balonların tamamı ekranda kaybolduğunda uygulama bir sonraki soruya geçer ve katılımcıların her doğru yanıtında pekiştirme ekranı gelmekte ve farklı ifadelerle uygulama sesi katılımcıları pekiştirmektedir. Pekiştirme ekranında balonları patlatma eylemini Poyraz bağımsız olarak kendisi gerçekleştirmiştir. Yağmur ise TV ekranında parmağı ile dokunarak yakaladığı her balonu uygulamacı bilgisayar ekranından takip ederek fare ile patlatmıştır.

Eğer katılımcılar küp kavramını hatalı yanıtlarsa, aynı şekli uygulama Şekil 7’de görüldüğü gibi kavramı yeniden gösterip “Bu küp şekli.” olarak ifade etmiştir. Sonrasında uygulama, kullanıcının anladığından emin olmak için aynı şekli yeniden sormuştur. Katılımcı şekli doğru yanıtlayana kadar aynı şekli sunup değerlendirme işlemini tekrar eder. Katılımcılar iki veya daha fazla hata yaparsa uygulama iki örnekle yeniden sunum yapıp beş sorudan oluşan bir öğretim bölümü daha (paralel kavram sunusu) ekler. Uygulama ayrıca değerlendirme bölümünde kullanıcının her hatalı yanıtı için bir soru daha sorar. Katılımcılar birinci öğretim bölümündeki tüm soruları yanıtladıktan sonra ikinci öğretim bölümüne geçilir.



Şekil 10. Küp şekli ikinci öğretim ekranı

Şekil 10’da görülen uygulamanın ikinci öğretim bölümü, birinci bölümün sunum ve değerlendirme tasarımı ile aynıdır. Ancak bu bölümde kavram, gerçek nesne şekilleri ve farklı boyutlarda örneklerle sunulmaktadır. Değerlendirme bölümünde sunulan olumsuz örneklerse yine kare, üçgen ve dikdörtgendir. Yedi olumlu örnekle birlikte toplamda bu bölümde de 10 soru sorulmuştur. Hatalar birinci bölümde olduğu gibi düzeltilmektedir. Şekil 10’da gösterilen ikinci öğretim bölümü uygulama sesinin “Şimdi seninle küp şeklini öğrenmeye devam edeceğiz.” demesiyle başlar. Burada anlatılan birinci ve ikinci öğretim bölümlerinde uygulanan yöntem Doğrudan Öğretim Modeli ilkelerine uyarak, öğretimi hedeflenen silindir ve koni kavramları için de birebir aynı şekilde uygular. Özetle; birinci bölüm farklı renk ve aynı boyuttaki şekillerle, ikinci bölüm ise gerçek ve farklı boyuttaki nesne resimleri ile sunulmaktadır. Bu bölüm tamamlandıktan sonra uygulama öğretimi tamamlanan her şekil için genişletme oyunları ekranını açar. Genişletme oyunları genelleme oturumları bölümünde daha detaylı anlatılmıştır.



Şekil 11. Bir sonraki kavramın öğretime geçmek için başlangıç ekranı

İki öğretim bölümü ve genişletme oyunundan sonra ekran karararak uygulama kullanıcının dinlenmesi için bir dakikalık mola verir. Beliren bu siyah ekran öğrencinin dikkatini dağıtmaması ve mola vermesi amacıyla belirlenen süre boyunca sadece geri sayım yapar ve başka bir içerik barındırmaz. Bu süre geçtikten sonra “Devam Et” düğmesi Şekil 11’de gösterildiği gibi ekranın alt bölümünde ortaya çıkar. “Devam Et” düğmesine bastıktan sonra uygulama silindir şeklinin birinci öğretim bölümüne geçer. Araştırmada her şeklin öğretim oturumu farklı günlerde gerçekleştirildiği için bu ekran öğretimi sonlandırmak için kullanılmıştır.

Uygulamacı ekranı kapatıp uygulamayı başka bir günde yeniden açtığında katılımcı Şekil 4’teki listeden adını seçip yeni şeklin birinci öğretim bölümü ile devam etmiştir. Aynı şekilde uygulamanın yanlışlıkla kapanması gibi durumlarda da kaldığı yerden devam eder ya da katılımcı ekranda başka bir yere dokunduğunda da uygulama ekranı donarak yeniden uygulamaya tıklandığında kaldığı yerden devam eder.

Küp kavramının öğretim oturumu tamamlandıktan sonra uygulamacı küp için öğretim sonu değerlendirme oturumunu gerçekleştirir. Son olarak da son test verisini alır. Yukarıda bahsedilen öğretim oturumu ve genişletme oyunu farklı günlerde ikişer öğretim oturumu halinde silindir ve koni kavramları için birebir aynı adımlarla gerçekleştirilmiştir. Şekil 12’de silindir şekli birinci öğretim ekranı, Şekil 14’te silindir şekli ikinci öğretim ekranı görülmektedir. Silindir şeklinin öğretim oturumları tamamlandıktan sonra Şekil 17’deki genişletme oyunu ekranı gelir. Oyun tamamlandıktan sonra Şekil 11’deki bir sonraki kavramın öğretime geçmek için başlangıç ekranı gelmiş ve uygulama kapatılmıştır. Şekil 13’te koni şekli birinci öğretim ekranı, Şekil 15’te ise koni şekli ikinci öğretim ekranı

görülmektedir. Koni şeklinin öğretim oturumları tamamlandıktan sonra Şekil 18'deki küp, silindir ve koninin birlikte yer aldığı genişletme oyunu ekranı açılmaktadır.



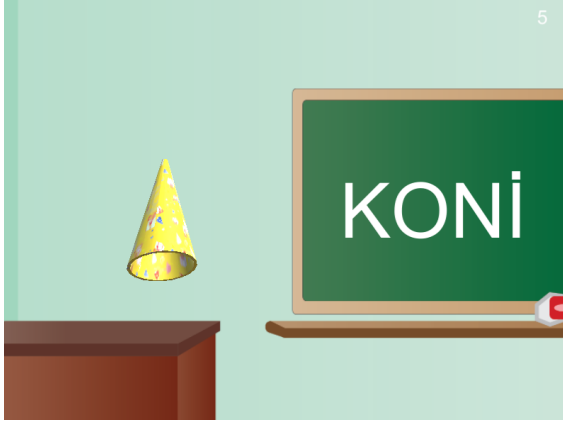
Şekil 12. Silindir şekli birinci öğretim ekranı



Şekil 13. Koni şekli birinci öğretim ekranı



Şekil 14. Silindir şekli ikinci öğretim ekranı



Şekil 15. Koni şekli ikinci öğretim ekranı

Katılımcıların bütün cevapları Şekil Bul uygulaması tarafından kaydedilmiştir. Böylece katılımcıların oturum sonunda doğru ve yanlış cevapları incelenebilmektedir. Poyraz sözlü olarak doğru yanıtlayıp yazma işlemini yaparken bazı şekillerde harf hatası yapmasından dolayı uygulama yanıtlarını yanlış olarak değerlendirmiştir. Bu sebeple Poyraz'ın öğretim oturumunda verdiği yanıtlar, uygulamacının Poyraz için hazırladığı başka bir öğretim oturumu veri kayıt formunda (Ek 4), video kayıtları izlenerek yeniden tutulmuştur.

elif durmuş

Kapat

|             |    |   |    |    |    |                           |   |    |     |    |  |                             |                           |
|-------------|----|---|----|----|----|---------------------------|---|----|-----|----|--|-----------------------------|---------------------------|
| cube1       |    |   |    |    |    |                           |   |    |     |    |  | 4/24/2020<br>2:56:04<br>PM  |                           |
| cube1P1     |    |   |    |    |    |                           |   |    |     |    |  |                             |                           |
| cube2       |    |   |    |    |    |                           |   |    |     |    |  | 11/9/2020<br>11:56:19<br>PM |                           |
| cube2P1     |    |   |    |    |    |                           |   |    |     |    |  |                             |                           |
| cylinder1   |    |   |    |    |    |                           |   |    |     |    |  |                             | 5/8/2021<br>2:54:03<br>PM |
| cylinder1P1 |    |   |    |    |    | 5/8/2021<br>3:02:13<br>PM |   |    |     |    |  |                             |                           |
| cylinder2   |    |   |    |    |    |                           |   |    |     |    |  | 5/8/2021<br>3:49:39<br>PM   |                           |
| cylinder2P1 |    |   |    |    |    |                           |   |    |     |    |  |                             |                           |
| cone1       |    |   |    |    |    |                           |   |    |     |    |  |                             | 5/8/2021<br>3:59:01<br>PM |
| cone1P1     |    |   |    |    |    |                           |   |    |     |    |  |                             |                           |
| cone2       |    |   |    |    |    |                           |   |    |     |    |  |                             | 5/8/2021<br>4:04:11<br>PM |
| cone2P1     |    |   |    |    |    |                           |   |    |     |    |  |                             |                           |
| game1       | 23 | 2 | 2  | 5  | 2  | 3                         | 3 | 2  | 5   | 1  |  | 1/13/2021<br>1:10:41<br>AM  |                           |
| game2       | 5  | 7 | 4  | 7  | 4  | 4                         | 3 | 2  | 2   | 4  |  | 5/8/2021<br>3:55:19<br>PM   |                           |
| game3       | 10 | 7 | 11 | 21 | 10 | 27                        | 8 | 18 | 209 | 10 |  | 5/8/2021<br>4:14:31<br>PM   |                           |

Şekil 16. Rapor ekranı

Katılımcılar için tüm adımlar tamamlandığında uygulama rapor ekranını otomatik olarak açmaktadır. Ayrıca istenirse tüm adımlar tamamlanmadan da rapor ekranında her şeklin öğretim oturumları tamamlandıkça incelenebilir. Şekil 16'de gösterilen örnek rapor ekranındaki gibi küp için birinci öğretim oturumunda (cube1) 11 soru sorulmuştur. Bunun nedeni katılımcının bir soru hatalı yanıt vermesinden kaynaklanır. Uygulama hatalı yanıt için bir kez yeniden model olup, aynı soruyu tekrar sorarak bir soru ekleme yaparak orijinal sunuyu sağlamlaştırmıştır. Silindir şeklinin birinci öğretim oturumuna (cylinder1) bakıldığında iki hatalı yanıt görülmektedir. Katılımcının iki veya daha fazla hatalı yanıtı

olursa uygulama paralel kavram sunusu ile sağlamlaştırma yapar. Burada uygulama 13 sorudan sonra 2 kez daha model olup 5 soru (cylinder1P1) daha sorarak paralel kavram sunusuyla sağlamlaştırma yapmıştır. Yanıtlar “cylinder1P1” satırında gösterilmiştir. Kp şeklinin ikinci ğretim oturumu yanıtları “cube2” olarak yazılan satırda gösterilmiştir. Her üç şekil için “1” birinci ğretim oturumunu, “2” ikinci ğretim oturumunu, “1P1” birinci ğretim oturumu paralel kavram sunusunu, “1P2” ise ikinci ğretim oturumu paralel kavram sunusu göstermektedir. “game1” kp şeklinin genişletme oyununu, “game2” silindir şeklinin genişletme oyununu, “game3” ise koni şeklinin genişletme etkinliğini ifade etmekte ve sonuçlarını göstermektedir.

### **3.9.3. Öğretim Sonu Değerlendirme Oturumları**

Kp kavramının birinci ve ikinci ğretim oturumu tamamlandıktan sonra bağımsız değişkenin, bağımlı değişken üzerindeki etkisinde tahminde bulunulabilmek için üç ayrı ğretim sonu değerlendirme oturumu gerçekleştirilmiştir. Bu oturumlarda her şeklin birinci başlama düzeyi oturumunun örnekleri kullanılmıştır. Aynı şekilde silindir ve koni kavramlarının birinci ve ikinci ğretim oturumları tamamlandıktan sonra da üçer ayrı ğretim sonu değerlendirme oturumları yapılmıştır.

### **3.9.4. Genelleme Oturumları**

Araştırmada katılımcıların ğretimi hedeflenen kavramları başka materyallerde genelleyip genellemediğini belirleyebilmek için genelleme oturumları yapılmıştır. Farklı ortam genellemelerine bakılmak istense de araştırma Kovid19 salgını sürecine denk geldiği için katılımcıların sınıflarında çalışma yapılamamış, ebeveynlerin müsaadesiyle oturumlar sadece katılımcıların evlerinde gerçekleştirilmiştir. Genelleme oturumları ön test – son test biçiminde gerçekleştirilmiştir. Kp, silindir ve koni için bir Word belgesinde sorular oluşturulmuştur. Her şekil için ön test on soru, aynı şekilde her şekil için son test on soru içermektedir. n test her şeklin kavram öğretimine başlamadan önce, son test de kavram ğretimi tamamlandıktan sonra katılımcılara sunulmuştur.

Genelleme değerlendirmelerinden sonra Poyraz’la şekil Bul uygulaması içindeki oyun oynanmıştır. Yağmur için işlevsel görme değerlendirmesi sonucunda bu oyunların görme performansına uygun olmadığına kanaat getirilerek uygulanmamıştır.

#### 3.9.4.1. Genişletme Oyunları

şekil Bul uygulamasının bu bölümü sadece Poyraz ile genelleme değerlendirmelerinden sonra eğlenmesi amacıyla oynanmıştır. Poyraz genişletme oyunlarını uygulamacı gözetiminde ancak bağımsız bir şekilde oynamıştır. Yağmur için ise görme performansına uygun olmadığı için oyun oynanmamış, sadece ön test – son test verisi toplanmıştır.



şekil 17. Küp şekli genişletme oyunu ekranı

Küp şekli için ikinci öğretim bölümü de tamamlandıktan sonra uygulama, küp şekli genişletme oyununu başlatır. Ancak genişletme oyunu ekranı, öğretim sırasında atlanarak genelleme değerlendirmelerinden sonra oynanmıştır. Ekran açıldığında uygulama sesi: “şimdi seninle küp ile ilgili oyun oynayacağız. Ben sana küpleri koyacağın yeri söyleyeceğim. Sen de şekle dokunup söylediğim yere koyacaksın.” der. Sonrasında şekil 17’de yerde görülene benzer şekilde nesneler ekranın üst bölümünden yere düşer. Üç nesneden sadece bir tanesi küp şeklindeydir. Diğer iki nesne kitap, kalem ve cetvel olabilir. Bu esnada uygulama sesi katılımcıya; “Küpü masanın üstüne koy.”, “Küpü masanın altına koy.”, “Küpü yeşil kitapların yanına koy.”, “Küpü kırmızı kitapların yanına koy.”, “Küpü tahtanın altına koy.”, “Küpü kutunun içine koy.” yönergelerinden birini söyler. Uygulama belirtilen yönergelerden rastgele 10 tanesini katılımcıdan yerine getirmesini ister. Bu esnada şekil Bul uygulaması da katılımcının belirtilen yönergeye göre şekli yerleştirdiği süreyi sayarak rapor bölümüne kaydeder. Eğer katılımcı farklı bir nesneyi seçip yerleştirmeye çalışırsa uygulama küp şeklini gösteren yeşil bir ok işareti ile ipucu verir. Bu ekran benzer şekilde silindir şekli öğretiminden sonra şekil Bul uygulaması tarafından tekrar gösterilir.



Şekil 18. Koni şekli genişletme oyunu ekranı

Bu ekran koni kavramının öğretimi tamamlandıktan sonra açılmaktadır. Diğer genişletme oyunundan farklı olarak Şekil 18’de görüldüğü gibi koni şekli genişletme oyunu öğretimi hedeflenen üç boyutlu geometrik şekillerden küp, silindir ve koninin karışık olarak yer aldığı bir eşleştirme oyunudur. Tahtada kavramların isimleri yazmaktadır ve katılımcı ekranın üst kısmından yere düşen üç şekli isimleri ile eşlemesini yapmıştır. Uygulama bu işlemi 10 defa katılımcıya yaptırmıştır ve her defasında küp, silindir, koni, kare, üçgen, daire kavramlarından üçer tane şekil ekranın üst bölümünden karışık olarak düşmektedir. Ekran açıldığında uygulama sesi katılımcıya şöyle seslenmiştir: “Şimdi seninle öğreneceğin şekiller ile ilgili bir oyun oynayacağız. Şekilleri isimleri ile eşleştireceksin. Gördüğün şekle dokun ve doğru isim ile eşleştir.” Katılımcı üç şekli de doğru bir şekilde eşleştirdikten sonra uygulama sesi; “Çok iyi gidiyorsun!”, “Harika”, “Çok başarılısın.”, “Aferin sana!” şeklinde katılımcıya pekiştireç vermiştir. Eğer hatalı bir eşleştirme olursa uygulama katılımcı hatayı düzeltene kadar herhangi bir uyarı vermeden beklemektedir. Böylelikle katılımcı hiçbir pekiştireç gelmediğinde bir hata olduğunu anlamış ve düzeltmelerini yapmıştır. Ayrıca uygulama bu oyunda da katılımcının kavramları doğru rafa yerleştirme süresini de kaydetmiştir.

### 3.9.5. İzleme Oturumları

Üç boyutlu geometrik şekillerden küp, silindir ve koni kavramlarının öğretim oturumları tamamlandıktan sonra uygulamacı, katılımcıların öğretim oturumlarındaki öğrenmelerini ne düzeyde koruduklarını belirleyebilmek adına izleme oturumları düzenlemiştir. Oturumlar, öğretim oturumlarının tamamlanmasının ardından 7., 14. ve 21. günlerde

gerçekleştirilmiştir. İzleme oturumlarının uygulanması başlama düzeyindeki uygulamalara benzer şekilde düzenlenmiştir. Oturumların hepsi tamamlandıktan sonra uygulamacı katılımcılara kendisiyle çalıştıkları için teşekkür etmiştir.

### **3.10. Verilerin Toplanması**

Araştırmada etkililik, gözlemciler arası güvenilirlik ve sosyal geçerlik olmak üzere üç tür veri toplanmıştır. Araştırmada gerçekleştirilen her oturum için veri kayıt formları oluşturulmuş ve yine bütün oturumlar kamera ile video kaydına alınmıştır. Bu bölümde verilerin toplanması ayrıntılı olarak anlatılmıştır.

#### **3.10.1. Etkililik Verilerinin Toplanması**

Araştırmada bağımsız değişkenin etkililik verilerinin hesaplanabilmesi için küp, silindir ve koni kavramlarına katılımcıların doğru ve hatalı tepkileri kaydedilerek doğru tepki yüzdeleri hesaplanmıştır. Geliştirilen veri kayıt formlarında katılımcıların doğru, yanlış ve tepkide bulunmama yanıtları ilgili yerlere “x” işareti ile işaretlenerek kayıt edilmiştir. Ayrıca katılımcıların öğretim oturumu doğru ve hatalı yanıtlarını “Şekil Bul” uygulaması kayıt altına almıştır ancak uygulama sürecinde bahsedilen sebeple Poyraz’ın “Şekil Bul” uygulamasındaki kayıtları yerine araştırmacının öğretim oturumu için hazırladığı veri kayıt formu kullanılmıştır. Bu formda katılımcının doğru ve hatalı yanıtları yine ilgili yerlere “x” işareti ile işaretlenerek kayıt edilmiştir. Katılımcıların küp, silindir ve koni şekillerini gördüklerinde; küp, silindir ve koni olarak etiketleyebilmeleri doğru yanıt olarak kabul edilmiştir. Doğru tepki yüzdesi, katılımcının doğru tepkide bulunma sayısı, toplam tepki sayısına bölünüp yüzle çarpılarak bulunup yüzde olarak grafiğe işlenmiştir.

#### **3.10.2. Güvenirlik Verilerinin Toplanması**

Araştırmada uygulanma aşamalarının, uygulamacı tarafından planlandığı şekilde gerçekleştirilip gerçekleştirilmediğini belirlemek amacıyla gözlemciler arası güvenilirlik verisi toplanmıştır. Güvenirlik verileri Gazi Üniversitesi Görme Engelliler Öğretmenliği Lisans Programından mezun olmuş ve Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Görme Engellilerin Eğitimi Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Programından mezun, MEB’de görevini devam ettiren bir özel eğitim öğretmeni tarafından alınmıştır. Araştırmanın bağımlı ve bağımsız değişkeni kendisine açıklanmış, başlama düzeyi, yoklama, öğretim,

genelleme ve izleme oturumlarının nasıl düzenlendiği ve Gözlemci Güvenirlilik Formu'nun (Ek 8) nasıl kullanılacağı hakkında bilgi verilmiştir.

### **3.10.2.1. Gözlemciler Arası güvenirlilik**

Araştırmanın gözlemciler arası güvenirlilik verileri; “Görüş birliği / (görüş ayrılığı + görüş birliği) x 100” formülü kullanılarak hesaplanmıştır. Gözlemci ve uygulamacı eş zamanlı olarak ve birbirinden bağımsız şekilde, yansız olarak seçilen oturumlar üzerinden gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın başlama düzeyi, öğretim, izleme ve genelleme oturumların %30’undan gözlenmiş ve analizi yapılmıştır. Katılımcıların gözlemciler arası güvenirlilik verileri Tablo 2’te sunulmuştur.

Tablo 2

*Gözlemciler Arası Güvenirlilik Verileri*

| Kavramlar | Başlama Düzeyi | Öğretim<br>Değerlendirme | Sonu | Genelleme | İzleme |
|-----------|----------------|--------------------------|------|-----------|--------|
| Küp       | %97.9          | %100                     |      | %97.9     | %100   |
| Silindir  | %100           | %100                     |      | %100      | %100   |
| Koni      | %100           | %95.8                    |      | %100      | %100   |

### **3.10.3. Sosyal Geçerlik Verilerinin Toplanması**

Araştırma kapsamında sosyal geçerlik verileri toplanacaktır. “Şekil Bul” uygulamasının eğitimi ve değerlendirme oturumlarının tamamı bittikten sonra araştırmacı tarafından her iki öğrenciye (Ek 5), ailelerine (Ek 6) ve öğretmenlerine (Ek 7) sosyal geçerlik formları hazırlanarak Şekil Bul uygulaması, çalışmanın yararları, önemi ile öğretimi yapılan becerilerin önemi hakkında düşüncelerini belirleyebilmek adına sosyal geçerlik soruları hazırlanıp, görüşme yapılmıştır. Gruplar için hazırlanan soruların bazıları birbirleri ile benzerdir ancak her soru gruplara özgü olacak şekilde sorulmuştur. Hazırlanan sorular açık uçludur. Tüm görüşmeler, görüşmecilerin izni alınarak sesli olarak kaydedilmiştir.

### **3.11. Verilerin Analizi**

Araştırmada Doğrudan Öğretim Modeli’yle gerçekleştirilen bilgisayar destekli kavram öğretiminin, az gören öğrencilerin üç boyutlu geometrik şekilleri kazanmalarında etkililiğini belirlemek amacıyla edinim ve genelleme düzeyleri analiz edilmiştir. Elde edilen veriler, veri kayıt formlarına araştırmacı tarafından işlenmiş ve yine araştırmacı tarafından analiz edilmiştir. Veriler grafiksel analiz yöntemi ile sunulmuştur. Başlama

düzeyi oturumları yoklama, öğretim sonu değerlendirme ve izleme oturumları çizgi grafiğinde sunulmuş ve niteliksel olarak yorumlanmıştır. Hazırlanan grafiğin yatay ekseninde gerçekleştirilen başlama düzeyi, yoklama, öğretim ve izleme oturumları; dikey ekseninde ise araştırmanın bağımlı değişkenleri olan küp, silindir ve koni kavramlarına katılımcıların gösterdiği doğru tepkiler niceliksel olarak yer almıştır. Ayrıca araştırmada toplanan genelleme verileri ise, ön test – son test uygulanarak, sütun grafiği üzerinde sunularak analiz edilmiştir. Son olarak katılımcılara, annelerine ve öğretmenlerine sosyal geçerlik için hazırlanan veri formlarında sorulara verdikleri yanıtlar analiz edilmiştir.

## **BÖLÜM IV**

### **BULGULAR**

Bu çalışmanın amacı, doğrudan öğretim modeliyle gerçekleştirilen bilgisayar destekli kavram öğretiminin, az gören öğrencilerin üç boyutlu geometrik şekilleri kazanmalarında etkililiğini belirlemek, öğrendikleri kavramları başka materyallere genelleyip genelleymediklerini araştırmak, 7., 14. ve 21. günlerde kazandıkları kavramları sürdürüp sürdüremedikleri, öğrencilerin, ebeveynlerin ve öğretmenlerin “Şekil Bul” uygulaması ve uygulama ile yapılan öğretime ilişkin görüşlerini ortaya koymaktır. Bu bölümde araştırmanın her bir amacına yönelik bulgular ve yorumlarına yer verilmiştir.

#### **4.1. Doğrudan Öğretim Modeli’yle Gerçekleştirilen Bilgisayar Destekli Kavram Öğretiminin, Az Gören Öğrencilerin Üç Boyutlu Geometrik Şekilleri Kazanmalarında Etkililiğine İlişkin Bulgular**

Doğrudan Öğretim Model’ine göre geliştirilen bir bilgisayar destekli materyal olan “Şekil Bul” uygulamasıyla yapılan kavram öğretiminin etkililiği üzerine elde edilen bulgular iki katılımcı için Şekil 18 ve Şekil 19’da gösterilmektedir. Veriler araştırmanın başlama düzeyi, öğretim sonu değerlendirme ve izleme oturumları olarak incelenmektedir.

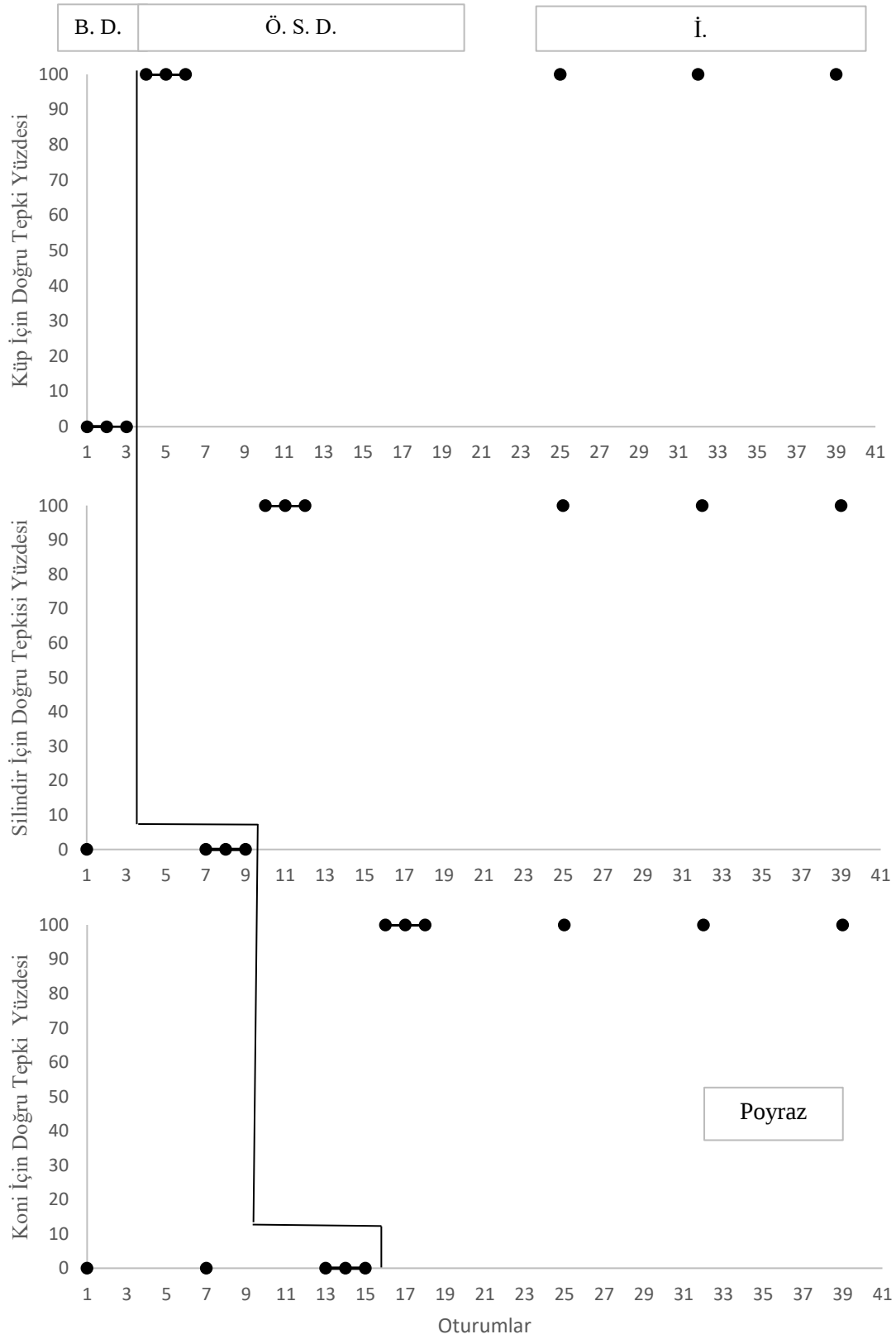
Grafiklerde yatay eksen oturum günlerini, dikey eksen ise gerçekleştirilen günlük yoklama oturumlarında katılımcıların gösterdikleri doğru tepki yüzdelerini ifade etmektedir. Başlama düzeyi verileri katılımcılarla öğretim öncesinde gerçekleştirilen oturumlardaki tepkilerinden, öğretim sonu değerlendirme sırasında katılımcıların gösterdikleri tepkilerden uygulama verilerini, öğretim oturumları tamamlandıktan sonra 7., 14. ve 21. günlerde her kavram için düzenlenen oturumlarda katılımcıların gösterdikleri tepkiler ise izleme verilerini oluşturmaktadır. Aşağıda iki katılımcı için bulgular ayrı ayrı başlıklarda açıklanmıştır.

#### **4.1.1. Poyraz'ın Üç Boyutlu Geometrik Şekilleri Kazanmasında Doğrudan Öğretim Modeli'yle Gerçekleştirilen Bilgisayar Destekli Kavram Öğretiminin Etkililiğine İlişkin Bulgular**

Doğrudan Öğretim Modeli'yle gerçekleştirilen bilgisayar destekli kavram öğretiminde, Poyraz'ın üç boyutlu geometrik şekillerden küp, silindir ve koni kavramlarını edinebilmeleri için öğretim oturumlarına başlamadan önce performans düzeylerini belirleyebilmek için üç oturum başlama düzeyi verisi alınmıştır. Şekil 18'deki grafikte görüldüğü gibi Poyraz birinci davranış olarak belirlenen küp kavramı için başlama düzeyi oturumlarının üçünde de art arda %0 düzeyinde performans göstererek kavram ile ilgili sunulan hiçbir soruya doğru yanıt verememiştir. Küp için başlama düzeyi verileri toplanırken bu esnada silindir ve koni kavramları için birer oturum yoklama verisi toplanmıştır. Toplanan ara yoklama verilerinde Poyraz %0 düzeyinde performans göstermiştir. Bu veri silindir ve koni kavramları hakkında Poyraz'ın herhangi bir bilgiye sahip olmadığını göstermektedir. Başlama düzeyi oturumlarında elde edilen veriler kararlılık gösterdikten sonra küp kavramı için uygulama aşamasına geçilmiştir. Poyraz Şekil Bul uygulaması ile yapılan iki öğretim oturumundan sonra gerçekleştirilen öğretim sonu değerlendirme oturumlarında küp kavramı için doğru tepkilerinin yüzdesi %100 düzeyine yükselmiştir. Elde edilen bulgulara göre öğretim sonu değerlendirmelerinde Poyraz'ın Doğrudan Öğretim Modeli'yle gerçekleştirilen bilgisayar destekli kavram öğretiminde küp kavramını öğrendiği görülmektedir.

Küp kavramının öğretiminde ölçüt karşılandıktan sonra silindir kavramı için başlama düzeyi verileri toplanmaya başlamıştır. Poyraz üç oturum art arda %0 düzeyinde performans göstererek kavram ile ilgili sunulan hiçbir soruya doğru yanıt verememiştir. Silindir için başlama düzeyi verileri toplanırken bu esnada koni kavramı için de bir oturum yoklama verisi toplanmıştır. Toplanan ara yoklama verisinde Poyraz %0 düzeyinde performans göstermiştir. Bu koni kavramı hakkında Poyraz'ın hala herhangi bir bilgiye sahip olmadığını göstermektedir. Silindir kavramı için başlama düzeyi oturumlarında elde edilen veriler kararlılık gösterdikten sonra uygulama aşamasına geçilmiştir. Poyraz'ın Şekil Bul uygulaması ile yapılan iki öğretim oturumundan sonra gerçekleştirilen öğretim sonu değerlendirme oturumlarında silindir kavramı için doğru tepkilerinin yüzdesi %100 düzeyine yükselmiştir. Elde edilen bulgulara göre öğretim sonu değerlendirmelerinde Poyraz'ın Doğrudan Öğretim Modeli'yle gerçekleştirilen bilgisayar destekli kavram öğretiminde silindir kavramını öğrendiği görülmektedir.

Silindir kavramının öğretiminde ölçüt karşılandıktan sonra koni kavramı için başlama düzeyi verileri toplanmaya başlamıştır. Üç oturum art arda %0 düzeyinde performans göstererek kavram ile ilgili sunulan hiçbir soruya doğru yanıt verememiştir. Koni kavramı için başlama düzeyi oturumlarında elde edilen veriler kararlılık gösterdikten sonra uygulama aşamasına geçilmiştir. Poyraz'ın Şekil Bul uygulaması ile yapılan iki öğretim oturumundan sonra gerçekleştirilen öğretim sonu değerlendirme oturumlarında koni kavramı için doğru tepkilerinin yüzdesi %100 düzeyine yükselmiştir. Elde edilen bulgulara göre öğretim sonu değerlendirmelerinde Poyraz'ın Doğrudan Öğretim Modeli'yle gerçekleştirilen bilgisayar destekli kavram öğretiminde koni kavramını öğrendiği görülmektedir. Yukarıdaki bulgular temel alındığında Doğrudan Öğretim Modeli'yle gerçekleştirilen bilgisayar destekli kavram öğretiminin, birinci katılımcı Poyraz'ın küp, silindir ve koni üç boyutlu geometrik şekil kavramlarını kazanmasına katkıda bulunduğunu göstermiştir.



Şekil 19. Poyraz'ın küp, silindir ve koni kavramlarına yönelik Başlama Düzeyi (B.D), Öğretim Sonu Değerlendirme (Ö. S. D) ve İzleme Oturumlarında (İ) gösterdiği doğru tepki yüzdeleri.

Poyraz  ğretim oturumları sırasında yanıtları “Şekil Bul” uygulaması üzerinde, klavye ile yanıtlarken bazı yazım hataları yapmıştır. Örneğın “Silindir” kavramını yazarken, “Silinidr veya Silindr” şeklinde yanıtlamıştır. Şekil Bul uygulaması bu yanıtları yanlış olarak değerdendirdiğı için ek soruları vermiş ikiden fazla hata olduğunda paralel kavram sunusuna geçip beş soru daha sormuştur. Ancak Poyraz yanıtlarını yazarken sözlü bir şekilde kavramı doğru yanıtladığı için uygulamacı Şekil Bul uygulamasının rapor bölümünden hariç bir kayıt formu daha oluşturup katılımcının yanıtlarını kayıt etmiş ve uygulamanın yanlış olarak kabul ettiğı ancak doğru ifade edilen yanıtları kayıt formunda doğru tepki olarak işaretlemiştir. Poyraz’ın Öğretim Oturumları sırasında gösterdiği doğru ve yanlış tepkiler ise aşağıda, Tablo 3’te gösterilmektedir.

Tablo 3

*Poyraz'ın Öğretim Oturumlarında Verdiği Doğru (D), Yanlış (Y) Tepkiler*

| Bildirim:<br>Bu Ne Şeklinde? | Cevaplar           |   |                    |   |                    |   |                    |   |                    |   |                    |   |
|------------------------------|--------------------|---|--------------------|---|--------------------|---|--------------------|---|--------------------|---|--------------------|---|
|                              | Küp                |   |                    |   | Silindir           |   |                    |   | Koni               |   |                    |   |
|                              | 1.                 |   | 2.                 |   | 1.                 |   | 2.                 |   | 1.                 |   | 2.                 |   |
|                              | Öğretim<br>Oturumu |   | Öğretim<br>Oturumu |   | Öğretim<br>Oturumu |   | Öğretim<br>Oturumu |   | Öğretim<br>Oturumu |   | Öğretim<br>Oturumu |   |
|                              | D                  | Y | D                  | Y | D                  | Y | D                  | Y | D                  | Y | D                  | Y |
| 1. Şekil                     | X                  |   | X                  |   | X                  |   | X                  |   | X                  |   | X                  |   |
| 2. Şekil                     | X                  |   | X                  |   | X                  |   | X                  |   | X                  |   | X                  |   |
| 3. Şekil                     | X                  |   | X                  |   | X                  |   | X                  |   | X                  |   | X                  |   |
| 4. Şekil                     | X                  |   | X                  |   | X                  |   | X                  |   | X                  |   | X                  |   |
| 5. Şekil                     |                    | X | X                  |   | X                  |   | X                  |   | X                  |   | X                  |   |
| 6. Şekil                     | X                  |   |                    | X | X                  |   | X                  |   | X                  |   |                    | X |
| 7. Şekil                     | X                  |   | X                  |   | X                  |   | X                  |   | X                  |   | X                  |   |
| 8. Şekil                     | X                  |   | X                  |   |                    | X | X                  |   | X                  |   |                    | X |
| 9. Şekil                     |                    | X | X                  |   | X                  |   | X                  |   | X                  |   | X                  |   |
| 10. Şekil                    | X                  |   | X                  |   |                    | X | X                  |   | X                  |   |                    | X |
| 11. Şekil                    | X                  |   |                    |   | X                  |   |                    |   |                    |   | X                  |   |
| 12. Şekil                    |                    |   |                    |   | X                  |   |                    |   |                    |   | X                  |   |
| 13. Şekil                    | X                  |   |                    |   | X                  |   |                    |   |                    |   | X                  |   |
| 14. Şekil                    | X                  |   |                    |   | X                  |   |                    |   |                    |   | X                  |   |
| 15. Şekil                    | X                  |   |                    |   | X                  |   |                    |   |                    |   | X                  |   |
| 16. Şekil                    | X                  |   |                    |   | X                  |   |                    |   |                    |   | X                  |   |
| 17. Şekil                    | X                  |   |                    |   | X                  |   |                    |   |                    |   | X                  |   |
| 18. Şekil                    | X                  |   |                    |   | X                  |   |                    |   |                    |   | X                  |   |

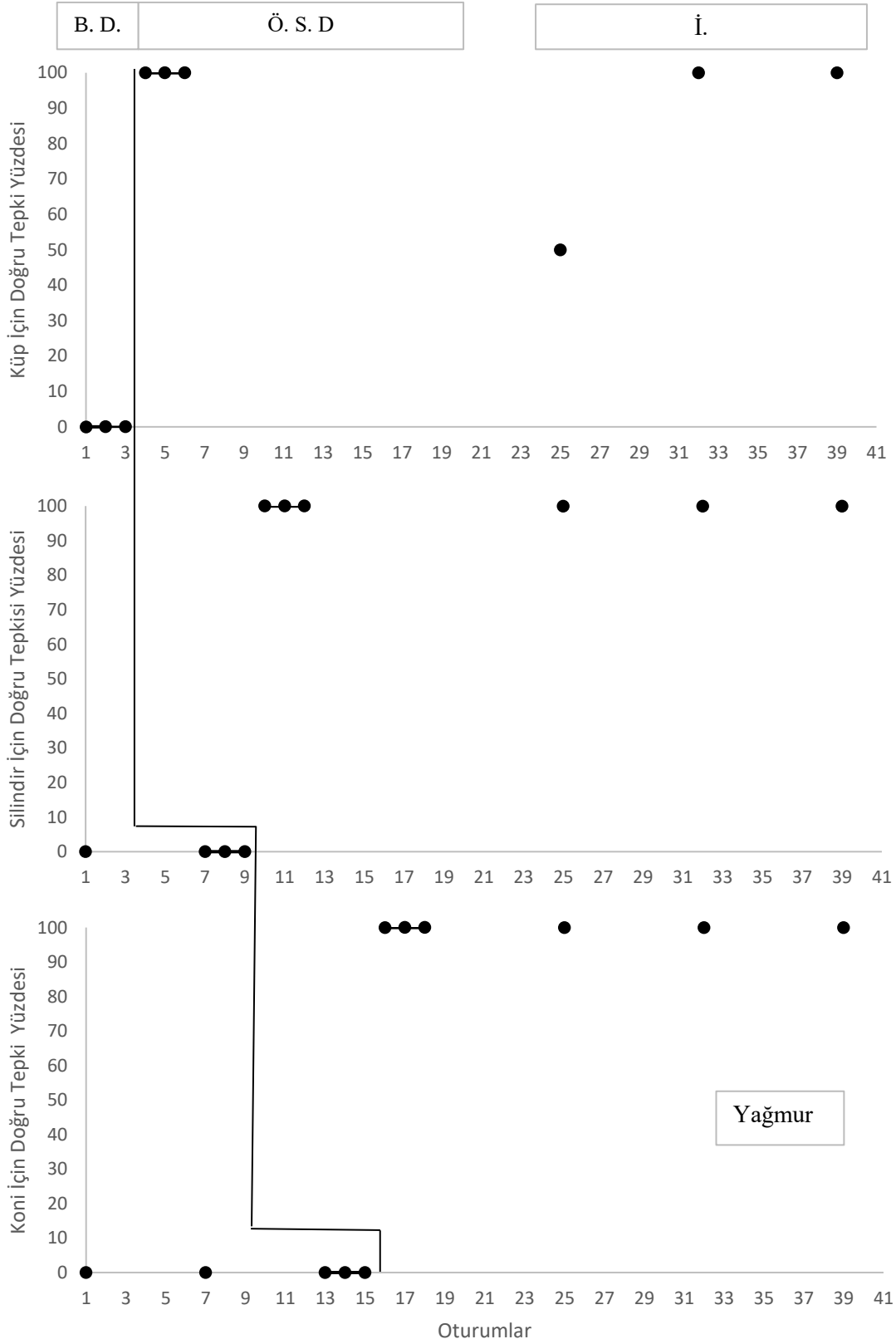
#### 4.1.2. Yağmur'un Üç Boyutlu Geometrik Şekilleri Kazanmasında Doğrudan Öğretim Modeli'yle Gerçekleştirilen Bilgisayar Destekli Kavram Öğretiminin Etkililiğine ve Sürdürülebilirliğine İlişkin Bulgular

Doğrudan Öğretim Modeli'yle gerçekleştirilen bilgisayar destekli kavram öğretiminde, ikinci katılımcı Yağmur'un üç boyutlu geometrik şekillerden küp, silindir ve koni kavramlarını edinebilmeleri için öğretim oturumlarına başlamadan önce performans düzeylerini belirleyebilmek için üç oturum başlama düzeyi verisi alınmıştır. Şekil 19'daki grafikte görüldüğü gibi Yağmur birinci davranış olarak belirlenen küp kavramı için başlama düzeyi oturumlarının üçünde de art arda %0 düzeyinde performans göstererek kavram ile ilgili sunulan hiçbir soruya doğru yanıt verememiştir. Küp için başlama düzeyi verileri toplanırken bu esnada silindir ve koni kavramları için birer oturum yoklama verisi toplanmıştır. Toplanan ara yoklama verilerinde Yağmur %0 düzeyinde performans göstermiştir. Bu veri silindir ve koni kavramları hakkında Yağmur'un herhangi bir bilgiye

sahip olmadığını göstermektedir. Başlama düzeyi oturumlarında elde edilen veriler kararlılık gösterdikten sonra küp kavramı için uygulama aşamasına geçilmiştir. Yağmur'un Şekil Bul uygulaması ile yapılan birinci öğretim oturumundan sonra küp kavramı için doğru tepkileri %100 düzeyine yükselmiştir. İkinci öğretim oturumundan sonra da doğru tepkileri %100 düzeyinde olmuştur. Elde edilen bulgulara göre öğretim sonu değerlendirmelerinde Yağmur'un Doğrudan Öğretim Modeli'yle gerçekleştirilen bilgisayar destekli kavram öğretiminde küp kavramını öğrendiği görülmektedir.

Küp kavramının öğretiminde ölçüt karşılandıktan sonra silindir kavramı için başlama düzeyi verileri toplanmaya başlamıştır. Üç oturum art arda %0 düzeyinde performans göstererek kavram ile ilgili sunulan hiçbir soruya doğru yanıt verememiştir. Silindir için başlama düzeyi verileri toplanırken bu esnada koni kavramı için de bir oturum yoklama verisi toplanmıştır. Toplanan ara yoklama verisinde Poyraz %0 düzeyinde performans göstermiştir. Bu koni kavramı hakkında Yağmur'un hala herhangi bir bilgiye sahip olmadığını göstermektedir. Silindir kavramı için başlama düzeyi oturumlarında elde edilen veriler kararlılık gösterdikten sonra uygulama aşamasına geçilmiştir. Yağmur'un Şekil Bul uygulaması ile yapılan birinci öğretim oturumundan sonra silindir kavramı için doğru tepkilerinin %100'e yükselmiştir. İkinci öğretim oturumundan sonra da doğru tepkileri %100 düzeyinde olmuştur. Elde edilen bulgulara göre öğretim sonu değerlendirmelerinde Yağmur'un Doğrudan Öğretim Modeli'yle gerçekleştirilen bilgisayar destekli kavram öğretiminde silindir kavramını öğrendiği görülmektedir.

Silindir kavramının öğretiminde ölçüt karşılandıktan sonra koni kavramı için başlama düzeyi verileri toplanmaya başlamıştır. Yağmur, üç oturum art arda %0 düzeyinde performans göstererek kavram ile ilgili sunulan hiçbir soruya doğru yanıt verememiştir. Koni kavramı için başlama düzeyi oturumlarında elde edilen veriler kararlılık gösterdikten sonra uygulama aşamasına geçilmiştir. Yağmur'un Şekil Bul uygulaması ile yapılan birinci öğretim oturumundan sonra koni kavramı için doğru tepkilerinin yüzdesi %100 düzeyine yükselmiştir. İkinci öğretim oturumundan sonra da doğru tepkilerinin yüzdesi %100 düzeyinde olmuştur. Elde edilen bulgulara göre öğretim sonu değerlendirmelerinde Yağmur'un Doğrudan Öğretim Modeli'yle gerçekleştirilen bilgisayar destekli kavram öğretiminde koni kavramını öğrendiği görülmektedir. Yukarıdaki bulgular temel alındığında Doğrudan Öğretim Modeli'yle Gerçekleştirilen Bilgisayar Destekli Kavram Öğretiminin, birinci katılımcı Yağmur'un küp, silindir ve koni üç boyutlu geometrik şekil kavramlarını kazanmasına katkıda bulunduğunu göstermiştir.



Şekil 20. Yağmur'un küp, silindir ve koni kavramlarına yönelik Başlama Düzeyi (B. D.), Öğretim Sonu Değerlendirme (Ö. S. D.) ve İzleme Oturumlarında (İ.) gösterdiği doğru tepki yüzdeleri.

Yağmur'un Öğretim Oturumları sırasında gösterdiği doğru ve yanlış tepkiler ise aşağıda, Tablo 4'te gösterilmektedir.

Tablo 4

*Yağmur'un Öğretim Oturumlarında Verdiği Doğru (D), Yanlış (Y) Tepkiler*

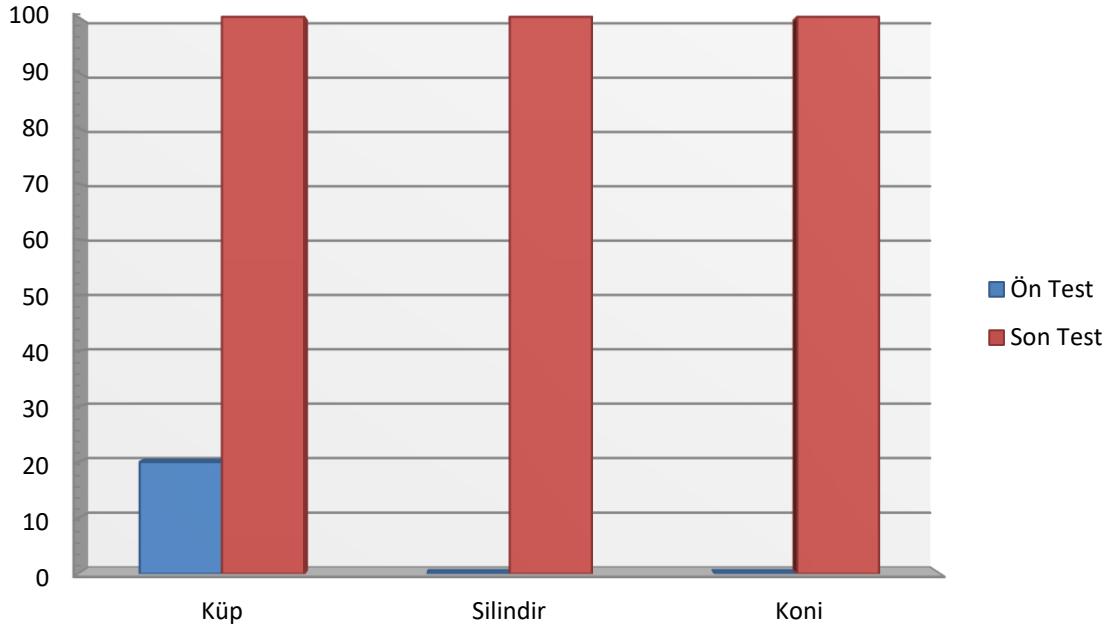
| Bildirim:<br>Bu Ne Şeklinde? | Cevaplar           |   |                    |   |                    |   |                    |   |                    |   |                    |   |
|------------------------------|--------------------|---|--------------------|---|--------------------|---|--------------------|---|--------------------|---|--------------------|---|
|                              | Küp                |   |                    |   | Silindir           |   |                    |   | Koni               |   |                    |   |
|                              | 1. Öğretim Oturumu |   | 2. Öğretim Oturumu |   | 1. Öğretim Oturumu |   | 2. Öğretim Oturumu |   | 1. Öğretim Oturumu |   | 2. Öğretim Oturumu |   |
|                              | D                  | Y | D                  | Y | D                  | Y | D                  | Y | D                  | Y | D                  | Y |
| 1. Şekil                     |                    | X | X                  |   | X                  |   | X                  |   | X                  |   | X                  |   |
| 2. Şekil                     |                    | X | X                  |   | X                  |   |                    | X | X                  |   | X                  |   |
| 3. Şekil                     |                    | X | X                  |   | X                  |   | X                  |   | X                  |   | X                  |   |
| 4. Şekil                     |                    | X | X                  |   | X                  |   | X                  |   | X                  |   | X                  |   |
| 5. Şekil                     |                    | X | X                  |   |                    | X | X                  |   |                    | X |                    | X |
| 6. Şekil                     |                    | X | X                  |   | X                  |   | X                  |   | X                  |   | X                  |   |
| 7. Şekil                     | X                  |   | X                  |   | X                  |   |                    | X |                    | X | X                  |   |
| 8. Şekil                     | X                  |   | X                  |   | X                  |   | X                  |   | X                  |   | X                  |   |
| 9. Şekil                     | X                  |   | X                  |   | X                  |   |                    | X |                    | X | X                  |   |
| 10. Şekil                    | X                  |   | X                  |   |                    | X | X                  |   | X                  |   | X                  |   |
| 11. Şekil                    | X                  |   |                    |   | X                  |   | X                  |   | X                  |   | X                  |   |
| 12. Şekil                    | X                  |   |                    |   | X                  |   | X                  |   | X                  |   |                    |   |
| 13. Şekil                    | X                  |   |                    |   | X                  |   | X                  |   | X                  |   |                    |   |
| 14. Şekil                    | X                  |   |                    |   | X                  |   | X                  |   | X                  |   |                    |   |
| 15. Şekil                    | X                  |   |                    |   | X                  |   | X                  |   | X                  |   |                    |   |
| 16. Şekil                    | X                  |   |                    |   | X                  |   | X                  |   | X                  |   |                    |   |
| 17. Şekil                    | X                  |   |                    |   | X                  |   | X                  |   | X                  |   |                    |   |
| 18. Şekil                    | X                  |   |                    |   |                    |   | X                  |   | X                  |   |                    |   |

#### 4.2. Doğrudan Öğretim Modeliyle Gerçekleştirilen Bilgisayar Destekli Kavram Öğretiminin, Az Gören Öğrencilerin Üç Boyutlu Geometrik Şekilleri Genelleme Bulguları

Bu bölümde az gören öğrencilerin Doğrudan Öğretim Modeli'yle gerçekleştirilen bilgisayar destekli kavram öğretimi sonucunda kazandıkları, üç boyutlu geometrik şekillerden küp silindir ve koni kavramlarını farklı materyal ve soru tiplerine de sergileyip sergileyemediklerine dair genelleme bulgularına yer verilmiştir.

#### 4.2.1. Poyraz'ın Genelleme Bulguları

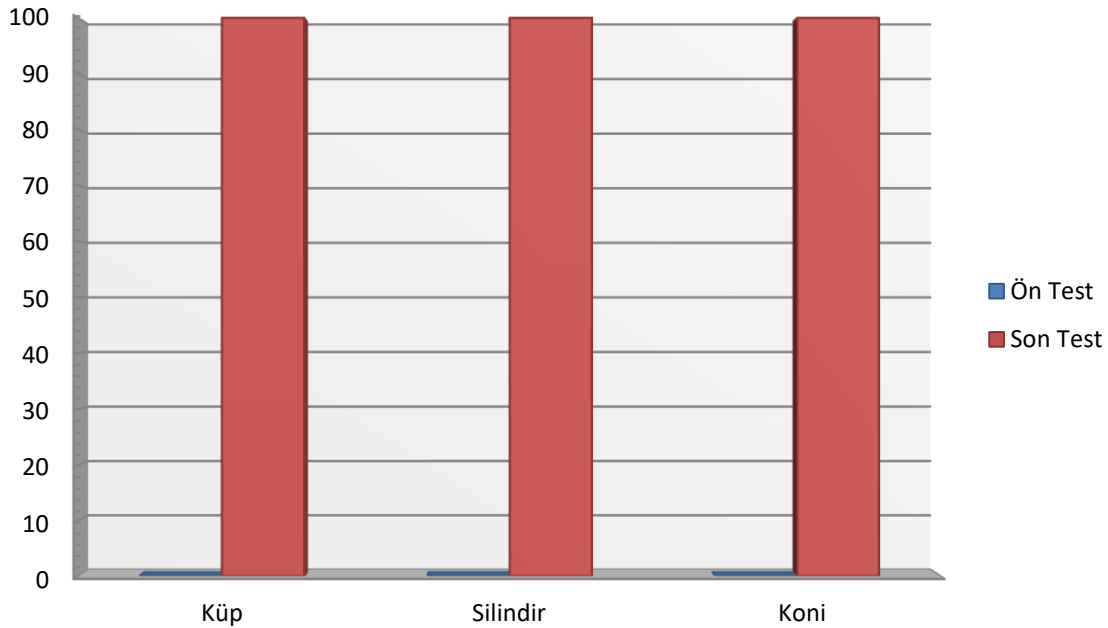
Poyraz'ın Doğrudan Öğretim Modeli'yle gerçekleştirilen bilgisayar destekli kavram öğretimi sonucunda kazandığı, küp silindir ve koni kavramlarını farklı materyal ve soru tiplerine de sergileyip sergileyemediklerine dair genelleme bulgularına Şekil 20'de yer verilmiştir. Grafik incelendiğinde; Poyraz, küp kavramı için genelleme ön test oturumunda doğru tepki yüzdesi %20 iken, Şekil Bul uygulamasıyla öğretim oturumları tamamlandıktan sonra genelleme son test oturumunda doğru tepki yüzdesi %100'e ulaşarak küp kavramını farklı materyale genelleyebilmiştir. İkinci davranış olarak belirlenen silindir kavramı için genelleme ön test oturumunda doğru tepki yüzdesi %0 olarak görülmektedir. Şekil Bul uygulaması ile öğretim oturumları tamamlandıktan sonra genelleme son test oturumunda doğru tepki yüzdesi %100'e ulaşarak silindir kavramını farklı materyale genelleyebilmiştir. Üçüncü davranış olarak belirlenen koni kavramı için ise yine genelleme ön test oturumunda doğru tepki yüzdesi %0 olarak görülmektedir. Şekil Bul uygulaması ile öğretim oturumları tamamlandıktan sonra genelleme son test oturumunda doğru tepki yüzdesi %100'e ulaşarak koni kavramını farklı materyale genelleyebilmiştir.



Şekil 21. Poyraz'ın küp, silindir ve koni kavramlarına ilişkin genelleme ön test ve son test doğru tepki yüzdeleri

#### 4.2.2. Yağmur'un Genelleme Bulguları

Yağmur'un Doğrudan Öğretim Modeli'yle gerçekleştirilen bilgisayar destekli kavram öğretimi sonucunda kazandığı küp, silindir ve koni kavramlarını farklı materyallere de sergileyip sergileyemediklerine dair genelleme bulgularına Şekil 21'de yer verilmiştir. Grafik incelendiğinde; Yağmur, küp kavramı için genelleme ön test oturumunda doğru tepki yüzdesi %0 iken, Şekil Bul uygulamasıyla öğretim oturumları tamamlandıktan sonra genelleme son test oturumunda doğru tepki yüzdesi %100'e ulaşarak küp kavramını farklı materyale genelleyebilmiştir. İkinci davranış olarak belirlenen silindir kavramı için genelleme ön test oturumunda doğru tepki yüzdesi %0 olarak görülmektedir. Şekil Bul uygulaması ile öğretim oturumları tamamlandıktan sonra genelleme son test oturumunda doğru tepki yüzdesi %100'e ulaşarak silindir kavramını farklı materyale genelleyebilmiştir. Üçüncü davranış olarak belirlenen koni kavramı için ise yine genelleme ön test oturumunda doğru tepki yüzdesi %0 olarak görülmektedir. Şekil Bul uygulaması ile öğretim oturumları tamamlandıktan sonra genelleme son test oturumunda doğru tepki yüzdesi %100'e ulaşarak koni kavramını farklı materyale genelleyebilmiştir.



Şekil 22. Yağmur'un küp, silindir ve koni kavramlarına ilişkin genelleme ön test ve son test doğru tepki yüzdeleri

### **4.3. Doğrudan Öğretim Modeli'yle Gerçekleştirilen Bilgisayar Destekli Kavram Öğretiminin, Az Gören Öğrencilerin Üç Boyutlu Geometrik Şekilleri Kazanmalarındaki İzleme Bulguları**

Araştırmada Poyraz ve Yağmur'dan Doğrudan Öğretim Modeli'yle gerçekleştirilen bilgisayar destekli kavram öğretimi sonucunda kazandıkları, küp silindir ve koni kavramlarını 7., 14. ve 21. günlerde hangi düzeyde koruyabildiklerini tespit edebilmek amacıyla araştırmacı tarafından izleme oturumları gerçekleştirilmiştir. Katılımcılara ait izleme bulgularına Şekil 19 ve Şekil 20'deki grafiklerde yer verilmiştir.

#### **4.3.1. Poyraz'ın İzleme Bulguları**

Şekil 19'deki grafik incelendiğinde Poyraz'ın küp, silindir ve koni kavramlarına öğretim oturumları tamamlandıktan sonraki 7., 14. ve 21. günlerde gerçekleştirilen izleme oturumlarında %100 düzeyinde doğru tepki verdiği görülmektedir. Bu sonuçlara göre Poyraz; Doğrudan Öğretim Modeli'yle gerçekleştirilen bilgisayar destekli kavram öğretimi sonucunda kazandığı, küp silindir ve koni kavramlarını 7., 14. ve 21. günlerde de %100 düzeyinde koruduğu görülmektedir.

#### **4.3.2. Yağmur'un İzleme Bulguları**

Şekil 20'deki grafik incelendiğinde Yağmur'un küp, silindir ve koni kavramlarına öğretim oturumları tamamlandıktan sonraki 7., 14. ve 21. günlerde gerçekleştirilen izleme oturumlarında %100 düzeyinde doğru tepki verdiği görülmektedir. Yağmur sadece küp kavramı için ilk izleme oturumunda (7. gün) %50 oranında doğru tepki göstermiştir. Bu sonuçlara göre Yağmur; Doğrudan Öğretim Modeli'yle gerçekleştirilen bilgisayar destekli kavram öğretimi sonucunda kazandığı, küp silindir ve koni kavramlarını 7., 14. ve 21. günlerde de %100 düzeyinde koruduğu görülmektedir.

### **4.4. Doğrudan Öğretim Modeliyle Gerçekleştirilen Bilgisayar Destekli Kavram Öğretiminin, Az Gören Öğrencilerin Üç Boyutlu Geometrik Şekilleri Kazanmalarında Etkililiğine İlişkin Sosyal Geçerlik Bulguları**

Araştırmada Doğrudan Öğretim Modeli'yle gerçekleştirilen bilgisayar destekli kavram öğretimi sonucunda öğrencilerden, ebeveynlerinden ve öğretmenlerinden; öğretim sürecine ilişkin düşüncelerini, “Şekil Bul” uygulaması ile yapılan öğretimin öğrencilerin,

ebeveynlerin ve öğretmenlerinin ihtiyaçlarının ne kadarını karşıladığını yine “Şekil Bul” uygulaması ile yapılan öğretimden memnun kalıp kalmadıklarını belirleyebilmek adına sosyal geçerlik formları (Ek 5, Ek 6, Ek 7) oluşturulmuştur. Araştırmanın sosyal geçerlik verileri; Öğrenci Sosyal Geçerlik Formu (Ek 5), Veli Sosyal Geçerlik Formu (Ek 6), Öğretmenler İçin Sosyal Geçerlik Formu (Ek 7) ilgili kişilere araştırmacı tarafından uygulanarak toplanmıştır.

#### **4.4.1. Katılımcılara Yönelik Sosyal Geçerlik Bulguları**

Katılımcılara uygulanan sosyal geçerlik formunun tamamı açık uçlu sorulardan oluşmaktadır. Formda toplamda sekiz soru bulunmaktadır. Katılımcıların sorulara verdikleri yanıtlar aşağıdaki gibidir.

İlk soruda “Dersi bilgisayarı kullanarak yapmaktan hoşlandın mı?” sorusu sorulmuştur. Araştırmaya katılan iki katılımcı da “Evet.” şeklinde yanıtlayarak hoşlandıklarını belirtmişlerdir.

İkinci olarak “Bilgisayarı kullanarak küp, silindir ve koni şekillerini öğrenmekten hoşlandın mı?” sorusuna; katılımcılardan Poyraz “Birazcık.” şeklinde yanıt vermiştir. İkinci katılımcı Yağmur ise “Hoşlandım tabi ki.” şeklinde yanıtlamıştır.

Formun üçüncü “Küp, silindir ve koniyi öğrenirken neleri beğendin?” sorusu Poyraz tarafından “Yani bunlar, bu dünyadaki nesnelere benziyordu. Bu yüzden sevdim hepsini.” şeklinde yanıtlanmıştır. Yağmur tarafından ise “Balon. Balon patlatma.” şeklinde yanıtlanarak her doğru yanıtın sonra ekranda pekiştireç amaçlı beliren balonlardan hoşlandığını belirtmiştir.

Dördüncü “Küp, silindir ve koniyi öğrenirken neleri beğenmedin?” sorusu Poyraz tarafından “Balonlar çok yavaş gitseydi patlatabilirdim. Eşyaları koyma oyununda bir kere bassaydık (fareye) güzel olurdu.” şeklinde yanıtlanmıştır. Yağmur ise beğenmediği bir şey olmadığını belirtmiştir.

Beşinci “Bilgisayar ile arkadaşlarının da küp, silindir ve koniyi öğrenmesini ister misin?” sorusunu Poyraz; “Evet” şeklinde yanıtlamıştır. Yağmur ise soruyu “Tabi ki!” şeklinde yanıtlamıştır.

Altıncı “Bilgisayar ile başka neleri öğrenmek istersin?” sorusuna Poyraz; “Hayatın ne olduğunu.” yanıtını vermiştir. Yağmur ise “Dikdörtgeni.” şeklinde yanıtlayarak başka şekilleri de öğrenmek istediğini belirtmiştir.

Yedinci “Bilgisayarı başka derslerde de kullanmak ister misin?” sorusuna Poyraz “Evet. Kullanmak isterim” yanıtını vermiştir. Yağmur ise “Evet. Tabi ki kullanırım.” şeklinde yanıtlamıştır.

Son olarak sekizinci “Bilgisayarı evde ders çalışırken kullanmak ister misin?” sorusuna Poyraz “Hiç istemem. Evi hiç sevmiyorum çünkü. Okulu seviyorum.” Yanıtını vermiştir. Poyraz’ın bu yanıtı yine Kovid 19 salgını sebebiyle evde öğrenim görmekten sıkıldığı ve okulunu özlemesinden kaynaklı olduğu düşünülmektedir. Bu sebeple araştırmacı Poyraz’a “Peki hem okulda hem evde bilgisayarla ders çalışmak ister misin?” şeklinde bir soru daha yöneltmiştir. Poyraz “Evet. Zaten bilgisayarım var benim.” şeklinde yanıt vermiştir. Yağmur ise soruyu “Tabi ki, kullanmak istiyorum.” şeklinde yanıtlamıştır.

#### **4.4.2. Ebeveynlere Yönelik Sosyal Geçerlik Bulguları**

Ebeveynler için hazırlanan sosyal geçerlik formunda toplamda yedi soru bulunmaktadır. Her soru katılımcıların annelerine açık uçlu olarak yöneltilmiştir. Annelerin sorulara verdikleri yanıtlar aşağıdaki gibidir.

İlk olarak birinci soru “Çocuğunuza üç boyutlu geometrik şekillerin öğretilmesi çocuğunuzun başarısı için önemli midir?” yöneltilmiştir. Poyrazın annesi “Çok önemli. Çünkü hem görme engelli bir çocuk olarak hem de ilkokul eğitim hayatına başlama seviyesi olarak, ben önemli olduğunu düşünüyorum. Çünkü üç boyutlu denildiğinde her boyut anlamında öğretmenle birlikte bunu öğrenmesi benim için ek olarak bir payda. Bunu sevdim.” şeklinde yanıtlamıştır. Yağmur’un annesi ise “Bence önemliydi. Hem de çok önemli.” şeklinde yanıtlamıştır.

Formun ikinci “Çocuğunuzla çalıştığımız süre boyunca üç boyutlu geometrik şekillerin öğretimi için geliştirilmiş bu uygulamanın, üç boyutlu geometrik şekilleri kazanmasında etkili olduğunu düşünüyor musunuz?” sorusuna Poyraz’ın annesi; “Evet. Hayatımızın her yönünde bu şekiller var ve bu şekilleri sizinle birlikte bilip bunun üç boyutlu hale gelmesinde evet aslında dünyamızın, çünkü öyle bir soruları oluyor benim çocuğumun. ‘Anne bir boyutsal anlamdadır ama yuvarlak, yuvarlak mıdır?’ Mesela onun daire olduğunu, üçgenin aslında üçgen ama koniye çevrildiğini ya da birçok alanda onu

tamamen kendi dünyasında hem odaklandırıp hem de sizinle bir destek alması bence bu anlamda da çok iyi oldu, bunu da beğeniyorum.” şeklinde yanıtlayarak etkili bulunduğunu belirtmiştir. Yağmur’un annesi “Çok etkili.” Şeklinde ifade ederek uygulamayı yararlı bulmuştur.

Üçüncü “Benzer bilgisayar uygulamalarının eğitimde kullanılması çocuğunuzun akademik yaşantısına katkı sağlayacağını düşünüyor musunuz?” sorusunu Poyraz’ın annesi “Tabi. İlerde bu çocuk mesleğini seçeceği zaman bunun alt yapısını şu anda oluşturduğumuzda, bence faydalı yani. Nasıl diyeyim? Poyraz mesela çok uzaya, evrene meraklı bir çocuk. Ama şu anda mesela bir şekil gördüğünde, özellikle mesela uzayı incelediğinde bana güneşin şekillerini, işte marsın ne şekilde olduğunu onlarla birlikte bunu da desteklediğimde ben ona da yardımcı olabileceğim. Siz bu eğitimi verirken aynı zamanda ben de dinlediğimde bu da bana ek bir bilgi oldu aslında. Evet, çocuğum üç boyutlu geometriyi de öğrendi deyip cebimde oluyor. Normal çocuklara nazaran az gören çocukların bu şekilde eğitimsel olarak yoluna devam etmesi, bence çok çok iyi. Dilerim bütün görme engelli çocuklar bundan faydalanır.” şeklinde yanıtlamıştır. Yağmur’un annesi “Sağlar bence, katkılı olur.” Şeklinde yanıtlayarak bilgisayar uygulamalarının eğitimde yararlı olabileceğini onaylamıştır.

Formun dördüncü sorusu “Bu çalışmanın beğendiğiniz yönleri oldu mu?” sorusuna Poyraz’ın annesi; “ Yedi yaşında bir çocuğun, klasikleşmiş deneyimin dışında normal bir yaşantıya sahip olmadan normal bir yaşantı varmış gibi devam etmelerinin getirisinde, bunun eğitimsel olarak devam etmesi bence çok iyi. Çünkü görme engelli dendiğinde hele ki az gören dendiğinde çok eksiklerimiz var. Bunu üç boyutlu hale getirip sizinle birlikteyken inceledi. ‘aaa bu sürekli olarak şekil değiştiriyor, dönüyor. Yanlarını da görüyorum. Önünü de görüyorum. Arkasını da görüyorum.’ dedi. Bence merak uyandırdı.” Şeklinde yanıtlamıştır. Yağmur’un annesi ise “Tabi ki. Yani hem evde gelip eğitim yapılıyor. Güzel yani. O balon oyunu eğlenceli olduğu için Yağmur’u daha çok heyecanlandırdı. İki boyutlu zaten sabit görünümlü kare, onu çevirdiğinde o karenin küp şekline dönmesi ilgisini çekiyor. Güzel oluyor.” şeklinde yanıtlamıştır.

Beşinci “Bu çalışmanın beğenmediğiniz yönleri oldu mu?” sorusunu Poyraz’ın annesi; “Beğenmediğim yönü diyemem; mesela oyun içerisindeki o balonlar falan ‘hadi hadi’ deyip o da bir zevki hale geldi ama hırs giriyor bu yaştaki çocuklarda. Çok hızlı ilerlediğinde ‘uf patlatamadım’ dediği oldu. Programın başka bir açığını görmedim

açıkçası.” şeklinde yanıtlamıştır. Yağmur’un annesi ise “Yo. Gayet güzeldi.” şeklinde yanıtlayarak memnuniyetini ifade etmiştir.

Altıncı “Bu çalışmayı başka görme yetersizliğine sahip öğrencilerin ailelerine tavsiye eder misiniz?” sorusunu Poyraz’ın annesi “Kesinlikle. Dilerim bu tarz araştırmalar hep devam eder. Biz ilk duyduğumuzda da çok mutlu olduk. Bunun için de çok teşekkür ediyoruz. Az görme diyerek devam ettiği bu yolda sonucunun ne olacağını bilmediğimizde bizim için öğrenilen her şey cepte. Yani bir kazanç. Eğitimin büyüğü küçüğü olmaz. Bir nokta bile olsaydı bizim için Poyraz’ın öğrenmesi gereken bu bizim için faydalıdır. Sonuç, yani her şey matematik üzerine kurulu. Ve Poyraz’ın bunda alt yapıyı sağladığını düşünüyorum. Teşekkür ediyorum.” Yağmur’un annesi ise “Muhakkak.” şeklinde yanıtlamıştır.

Son olarak yedinci soruya “Çalışma sonucunda çocuğunuzda görmüş olduğunuz değişiklikler nelerdir?” Poyraz’ın annesi; “Biz oyuncaklarımızın kare mi, işte şekillerimizin daire mi, koninin ne olduğunu bir anne olarak ben bilmezken, o bana koninin şeklini anlattı. Kalem tutma becerisini, sizden sonra biz yazı çalışması yaptığımızda üçgeni, koniyi, onu üç boyutlu hale getirerek çalışmayı deneyeceğiz mesela. Üç boyutluyu çünkü her yönüyle bilgisayar ortamında gördü. Biz bu sefer kalem çalışmasına gireceğiz. Hem el becerisini hem görme becerisini hem de duyu becerisi kazanmış olacağız bu şekilde. Öğrenmediğimiz şeyi öğrendik. Poyraz’la birlikte öğrendik bir nevi.” Şeklinde yanıtlamıştır. Yağmur’un annesi ise “Heyecanlanıyor. Yeni şekiller öğreniyor. Yeni şeyler öğreniyor. Sabırsızlanıyor. Bu şeyleri öğrenmek istiyor. Yavaş yavaş görmesini kullanma yönünde de ilerliyor bence.” şeklinde yanıtlamıştır.

#### **4.4.3. Öğretmenlere Yönelik Sosyal Geçerlik Bulguları**

Öğretmenler için hazırlanan sosyal geçerlik formunda toplamda dokuz soru bulunmaktadır. Her soru katılımcıların öğretmenlerine açık uçlu olarak yöneltilmiştir. Öğretmenlerin sorulara verdikleri yanıtlar aşağıdaki gibidir.

Formun birinci sorusu olan “Derslerinizde üç boyutlu geometrik şekilleri nasıl öğretiyorsunuz?” sorusuna Poyraz’ın öğretmeni “Öncelikle öğrencimin günlük hayatında, sadece sınıf içinde değil evde de karşılaşabileceği materyalleri kullanmaya çalışıyorum. Gerçek nesneleri daha çok. Eğer hani yoksa gerçekten yapmak zaman kaybı olabiliyor ama sınıf ortamında gerçek nesnelerden ne varsa uygulanabilirliği en yüksek düzeyde olanı kullanıyorum genelde.” şeklinde yanıtlamıştır. Yağmur’un öğretmeni “Sınıfta bulunan

mevcut materyalleri kullanıyorum. Ama diyelim ki gerçekten istediğim gibi bir materyal yoksa çocuğa hitap eden ya da çocuğa kolaylıkla gösterebileceğim bir materyal yoksa kendim hazırlıyorum tabi ki. Ya da bu konuda akıllı tahta çok yardımcı oluyor. Arkasının aydınlık olması şekillerin renkli olması çocuğun hem dikkatini çekiyor hem de daha verimli bir öğretim oluyor. Akıllı tahtayı kullanıyorum.” şeklinde yanıtlamıştır.

İkinci “Derslerde teknoloji temelli materyal kullanılması hakkında ne düşünüyorsunuz?” sorusuna Poyraz’ın öğretmeni “Bir kere çağımızın da getirisi olarak ben teknoloji kullanımını destekliyorum sınıflarda. Çocukların ilgisini çekebilecek her şey başarılıdır benim için. O yüzden olabildiğince kullanmaya çalışıyorum.” Şeklinde yanıtlamıştır. Yağmur’un öğretmeni ise bu soruya “Kesinlikle faydalı olduğunu düşünüyorum. Çünkü hem çocukların ilgisini çekiyor hem daha çok dikkatlerini veriyorlar. Bir de onlara böyle farklı geliyor bu materyaller. Mesela akıllı tahta üzerinde bir şey yapıldığı zaman çocuk kendi bir şeyleri yapmaya çalışıyor ve böyle renkli çizgiler, şekiller gördüğünde çok daha mutlu oluyor görme yetersizliği olan çocuklar. Yani öğretimi de bence hızlandırıyor ve daha kolay öğrenmelerine katkı sağlıyor diye düşünüyorum.” şeklinde cevap vermiştir.

Üçüncü “Doğrudan Öğretim Modeli derslerinizde kullandığınız bir öğretim modeli mi?” sorusuna Poyraz’ın öğretmeni “Kavram öğretiminde genelde kullanıyorum.” şeklinde yanıt vermiştir. Yağmur’un öğretmeni ise “Evet. Doğrudan Öğretim Modelini kullanıyorum. Derslere göre değişiyor tabi ki, çocuğun akademik başarısına göre de değişiyor tabi ki ama kullanıyorum.” şeklinde yanıtlamıştır.

Dördüncü “Doğrudan Öğretim Modeli ile üç boyutlu geometrik şekillerin öğretimi için geliştirilen bilgisayar uygulaması hakkında ne düşünüyorsunuz?” sorusuna Poyraz’ın öğretmeni “Kesinlikle ilgi çekici ve başarılı. Öğrencilerin devamını beklediği bir uygulama her zaman başarılıdır benim için.” Yağmur’un öğretmeni, “Öğrencinin dikkatini çeken ve daha kolay öğrenmesini sağlayan bir uygulama olduğunu düşünüyorum. Bir de şöyle bu tarz çalışmalar hep sınıf ortamındadır. Elimize aldığımız bu tarz materyallerle yapıyordu bu zamana kadar ama bu tarz uygulamalar birazcık sıra dışı oluyor. Aslında olmaması lazım hep kullanılması lazım ama sıra dışı olduğu için hep bir farklılık oluşturuyor çocukların üzerinde. O yüzden öğrenmelerini sağlıyor, dikkatlerini çekiyor. Belki günlük yaşamda uyarladığımız zaman ona ait öğrendiği bir şekli günlük yaşamda fark ettiği zaman hemen tepki veriyor. Bu o şekildir, eşleştirme yapıyor. Genelleme yapıyor başka ortamlarda. O şekli tanıdığı için bunu günlük hayatına aktarabiliyor çocuk. Aslında akıcılık tarafı da var bu uygulamaların diye düşünüyorum.”

Beşinci “Üç boyutlu geometrik şekillerin öğretimi için uygulamanın kullanılması ile öğretim sırasında ve sonrasında öğrencilerinizin derse karşı tutumlarında değişiklikler oldu mu?” sorusuna Poyraz’ın öğretmeni “Derse ilgisi yönünde olumlu bir gelişim tabi ki oldu. Çünkü merak duygusunu geliştirdi. Muhakkak sonunu bekledi. Sonunda ne olacağını ilgiyle takip ettiler. O yüzden olumlu yönde katkısı olduğunu söyleyebilirim. Yağmur’un öğretmeni “Oldu. Az önce söylediğim gibi. Mesela tanıdığı için o materyali sınıf içerisinde ona benzer materyali gördüğünde hemen etiketleme yapıyor çocuk. ‘bu o materyal’ diyor... Bazen ben hiçbir şey söylemeden öğrencim kendi bir şeylerin tanımını yapıyor mesela. Bu koniye benziyor diyor mesela.”

Altıncı “Sizce benzer bir bilgisayar uygulaması ile diğer matematik becerileri de az gören öğrencilere kazandırılabilir mi?” sorusuna Poyraz’ın öğretmeni “Neden olmasın?” şeklinde yanıtlamıştır. Yağmur’un öğretmeni ise “Tabi ki kazandırılabilir. Az gören öğrencinin ne kadar fark ettiği önemli ama her çocuğa göre uyarlanabilmesi önemli. Her çocuğun performansına göre ve ihtiyacına göre uyarlanabilir matematik anlamında da aynı şekilde. Matematik işlemleri mesela bu şekilde böyle bir ortama aktarılabilir. Çocuk kendini daha önemli hissediyor. Tek başına bir şey yapabildiğini fark ettiği için önemli hissediyor. Hem de sanki kendi motivasyonunu kendi arttırıyor diye düşünüyorum.” şeklinde yanıtlamıştır.

Altıncı “Benzer bir bilgisayar uygulamasının diğer derslerde de kullanılması çocukların akademik başarısına katkı sağlar mı?” sorusuna Poyraz’ın öğretmeni bu soruya “Kesinlikle katılıyorum buna.” şeklinde yanıt vermiştir. Yağmur’un öğretmeni ise şu şekilde yanıt vermiştir; “Katkı sağlar tabi ki. Çocuğun performansına göre hazırlanmış bir teknolojik çalışma, derslerine de yansıtacağını düşünüyorum. Bir şeyi anlatmak çocuğun dinlemesiyle çocuğun kendisinin yaparak öğrenmesi arasında fark oluyor. Mesela bir fen bilgisi dersinde bir deney, bir anlatım da olabiliyor. Mesela mevsimler konusu, bunu bir akıllı tahta üzerinde anlatmak, renklendirmek belki seslendirmek çocuğun daha fazla dikkatini çekecek. Tamam, bir anlatmak var. Bir de çocuğu birebir derse katmak var.”

Son olarak öğretmenlere formun yedinci sorusu “Bu çalışmanın beğenmediğiniz yönleri oldu mu?” sorulmuştur. Poyraz’ın öğretmeni “Hayır, olumsuz sayabileceğim bir yanı olmadı. En başta söylediğim gibi; ilgisini kaybetmediği, ilgisini uzun süre devam ettirebildiği bir uygulama olduğu için olumlu tarafı çok daha baskın. Olumsuz herhangi bir şey düşündürmedi bana.” şeklinde yanıt vermiştir. Yağmur’un öğretmeni “Yani beğenmediğim yönleri olmadı. Çocukları gözlemlediğimde söylemek istediğim bir şey var. Çocuklar bu çalışmada aktif olarak yer aldılar. Tamamen çocuğa odaklı bir çalışma.

Çocuğun kendi performansını gösterdiği bir çalışma ve tamamen çocuğun duyularına hitap eden bir çalışma. Görme duyusuna, dokunma duyusuna... Seslendirmeler var, işitsel duyusuna... Çocuk üzerinde bir eksiğini görmedim. Faydalı olacağını düşünüyorum.” şeklinde yanıtlamıştır.

## BÖLÜM V

### SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmanın bu bölümünde sırasıyla araştırmanın sonucuna, uygulama ve araştırmaya yönelik önerilere yer verilmiştir.

#### 5.1. Sonuç

Bu araştırmada Doğrudan Öğretim Modeli'yle gerçekleştirilen bilgisayar destekli kavram öğretiminin, az gören öğrencilerin üç boyutlu geometrik şekilleri kazanmalarında etkililiği araştırılmış, öğrencilerin öğrendikleri şekilleri farklı bağlamlarda genelleyip genelleylemedikleri ve eğitimden sonraki 7., 14. ve 21. günlerde sürdürüp sürdüremedikleri incelenmiş, son olarak “Şekil Bul” uygulaması ve öğretim ile ilgili öğrenci, ebeveyn ve öğretmen görüşleri belirlenmiştir. Araştırmanın katılımcılarını; ilkokul birinci ve dördüncü sınıfa devam etmekte olan biri kız diğeri erkek, ek yetersizliği bulunmayan ve yasal tanıma göre az gören iki öğrenci oluşturmuştur.

Araştırma sonucunda Doğrudan Öğretim Modeli'yle gerçekleştirilen bilgisayar destekli kavram öğretiminin, az gören öğrencilerin üç boyutlu geometrik şekillerden küp, silindir ve koni kavramlarını kazanmalarında etkili olduğu bulunmuştur. Araştırma bulgularından elde edilen sonuçlar Doğrudan Öğretim Modeli'yle gerçekleştirilen diğer araştırmalardan Altunay (2008), Altunay-Arslantekin ve Şener-Akın (2017), Kavak (2020) ve Tufan'ın (2018) araştırma sonuçlarını destekler niteliktedir. Altunay (2008), özel eğitim öğretmenlerinin değerlendirme ve dönüt verme becerilerinde Doğrudan Öğretim Modeli'ni kullanmış ve etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Altunay-Arslantekin ve Şener-Akın (2017), görme yetersizliği olan tüm öğrencilerin kavram ediniminde Doğrudan Öğretim Modeli'nin etkili olduğunu bulmuşlardır. Kavak (2020), Doğrudan Öğretim Modeli'ne

göre stratejik bütünleştirme yaparak matematik becerileri üzerinde gerçekleştirdiği öğretimde etkili bulunmuştur.

Araştırmanın bulgularında; az gören iki öğrencinin, destekleyici teknoloji materyali aracılığıyla kavramları edindikleri görülmektedir. Bu sonuç, araştırmanın da temelini oluşturan Tufan'ın (2018) destekleyici teknoloji materyalinin kullanıldığı araştırmanın sonuçlarını destekler niteliktedir. Doğrudan Öğretim Modeli'ne göre geliştirdiği “Şekil Bul” adlı teknoloji tabanlı eğitim materyalini, hafif düzeyde zihin engelli öğrencilere üç boyutlu geometrik şekil kavramlarını kazanmalarına katkısını incelemiş ve araştırma sonucunda öğrencilerin kavram ediniminde etkili olduğu bulunmuştur. Eldem (2017), geliştirdiği “Üçüncü Gözüm” adlı Braille okuma cihazı ile görme yetersizliği olan dokunsal bireylerin, öncelikli olarak okuma konusunda başkalarına olan bağımlılıklarının giderilmesini hedefleyerek öğrencilere Braille öğretimi yapmış ve çalışma sonucunda katılımcılar Braille okuma becerisini edinmişlerdir. Gür (2019) ise Braille okuma ve not tutma cihazı ile yaptığı öğretim sonucunda görme yetersizliği olan öğrencilerin not tutma becerisini rahatlıkla edindikleri görülmektedir. Kamalı-Arslantas, Yıldırım ve Altunay-Arslantekin (2019), görme yetersizliği olan ortaokul öğrencileri için geliştirilen web tabanlı bir İngilizce kelime alıştırma programının öğretimsel etkililiğini araştırdıkları çalışma sonucunda öğrencilerin kelime testlerinde önemli ilerleme gösterdiklerini ortaya koymuştur. Yalçın (2020) tarafından yapılan çalışmada ekran okuma programları aracılığıyla Uyarlanmış Çok Ögeli Bilişsel Strateji Öğretimi'nin görme yetersizliği olan dokunsal öğrencilerin dinlediğini anlama ve özetleme becerileri üzerinde etkili olduğunu ortaya koymuştur. Bu araştırmanın sonucu, alanda yapılan diğer araştırmaların sonuçlarıyla desteklenmektedir.

Görme yetersizliği olan bireyler için matematik öğretiminde ihtiyaçları doğrultusunda uyarlamalar yapılarak gerçekleştirilen araştırmalar incelendiğinde (Karakoç, 2002; Kavak, 2020; Küçüközyiğit, 2014; Tuncer, 2009; Şafak, 2007) matematik becerilerini edindikleri ve matematik öğretiminde yapılan öğretim, materyal ve ortam uyarlamalarının hayli önemli olduğu görülmektedir. Aktaş ve Argün (2021) çalışmalarında matematik öğretimi uygulamalarında öğretmenlerin herhangi bir uyarlamaya gitmemesi ve öğrencilere karşı tutumları dolayısıyla, öğrencilerin derse karşı motivasyonlarının düştüğünü belirtmiştir. Dolayısıyla bu araştırma sonucunda elde edilen bulgulara göre az gören öğrencilerin ihtiyaçlarına uygun uyarlamalar yapılarak gerçekleştirilen öğretim ile öğrenme motivasyonlarının artacağı ve matematik kavramlarını kazanabilecekleri ortaya çıkmıştır.

Araştırmanın genelleme bulgularına bakıldığında iki katılımcının da öğrendikleri şekilleri farklı bağlamlarda genelleyebildikleri görülmektedir. Her iki katılımcı da öğretim öncesinde uygulanan testlerde %0 düzeyinde performans gösterirken öğretim sonunda alınan son test bulgularında %100 düzeyine yükselmiştir. Bu bilgiler ele alındığında araştırmanın genelleme sonuçları Tufan'ın (2018) araştırmasında ulaştığı genelleme sonuçlarıyla benzerlik göstermiştir.

Araştırmanın izleme bulgularına bakıldığında iki katılımcının da küp, silindir ve koni kavramlarını öğretimleri tamamlandıktan sonraki yedinci, on dördüncü ve yirmi birinci günlerde de sürdürdüğü ve %100 düzeyinde doğru tepki verdikleri görülmektedir. Sadece ikinci katılımcı Yağmur, yedinci günde gerçekleştiren ilk izleme oturumunda %50 başarı göstermiş. Yağmur odaklanmadığında, şekli tam olarak görmeden rastlantısal cevap verebilmektedir. Buradaki başarı yüzdesinin düşmesinin nedenin rastlantısal yanıtı olduğu düşünülmektedir. ancak diğer iki izleme oturumunda %100 başarı göstermiştir. Bu bilgi ışığında araştırmanın izleme bulguları Doğrudan Öğretim Modeli ile yapılan diğer araştırmalardan Altunay-Arslantekin ve Şener-Akın (2017), Sazak-Pınar ve Kocabıyık (2014), Şafak (2007) ve Tufan'ın (2018) araştırma sonuçlarıyla benzerlik gösterdiği görülmektedir.

Araştırmanın sosyal geçerlik bulgularında ise her iki katılımcı da bir matematik dersi konusunu bilgisayar destekli materyal ile öğrenmekten hoşlanmışlardır. Diğer derslerde de kullanmak istediklerini ve arkadaşlarının da uygulamayı kullanmalarını tavsiye etmişlerdir. Bu sonuçlar Tufan'ın (2018) katılımcılarına ait sosyal geçerlik bulguları ile benzerlik göstermektedir. Şekil Bul uygulamasının görsel ve işitsel içeriği zihin yetersizliği olan öğrencilerde olduğu gibi az gören öğrencilerin de dikkatlerini çekmeye yardımcı olmuştur. Katılımcılara yönelik sosyal geçerlik bulgularında dikkat edilmesi gereken bir başka husus da Kovid 19 salgını süresince katılımcıların eğitimlerini uzaktan eğitimle ve uzun zaman bilgisayar aracılığıyla yapmaları duygu ve birikimlerini bu çalışmaya da yansıtmalarına sebep olmuştur. Bu durum özellikle Poyraz'ın çekimser yanıtlarında gözlenmektedir. Kovid 19 salgını süresince derslerini uzun süre bilgisayar aracılığıyla yaptığı ve sınıfını özlediği için bu şekilde çekimser yanıtlar verdiği, annesinin çalışma sonunda ilettiği bilgilerden ve Poyrazın formun son sorusuna verdiği cevaptan anlaşılmaktadır.

Katılımcıların ebeveynleri, sosyoekonomik ve eğitim düzeyleri bakımından birbirinden farklıdır. Bununla birlikte Poyraz'ın annesi az gören eğitimi konusunda bilgili, yeniliğe açık ve çocuğunun görerek öğrenme fırsatlarını değerlendiren ve takip eden bir annedir.

Yağmur'un annesi ise maddi güçlük ve yaşadıkları çevreden kaynaklı arzu ettikleri eğitime ulaşamamış ve bu durumdan dolayı az gören eğitimi konusunda yeterli bilgiye sahip olamamıştır; ancak yine de ulaştığı fırsatları çocuğu için değerlendirmektedir. Bu farklılıklar göz önünde bulundurulduğunda iki ebeveyn de öğretimi önemli bulduklarını ve hoşnut kaldıklarını belirtmişlerdir. Şekil Bul uygulamasını öğretim için etkili bulmuş ve benzer uygulamaların çocukların akademik yaşantılarına katkı sağlayacağı görüşünü onaylamışlardır. Ayrıca ebeveynler Doğrudan Öğretim Modeli'yle gerçekleştirilen bilgisayar destekli kavram öğretimini çocukları için motive edici bulmuşlardır. Şekil Bul uygulaması içinde her doğru yanıtın sonra gelen “doğru cevapları pekiştirme ekranı” üzerinde balonları patlatmak başarı duygularını pekiştirmiş ve bir sonraki soruyu hatta öğrenecekleri yeni şekli daha istekli beklemişlerdir. Bu da Doğrudan Öğretim Modeli'nde öğretmen ve öğrenci etkileşiminin bir ögesi olan motivasyonun, başarı ile arasındaki doğru orantıyı göstermektedir. Öğrencilerin başarılı performansı, yeni öğrenmeleri için motivasyonlarını da arttırmıştır (Tuncer & Altunay, 2012).

Araştırma öğrencilerin erişilebilirliğin yüksek olduğu bir ortamda, öğrenme motivasyonlarının da yüksek olduğunu ortaya koymuştur. Öğrencilerin sunulan örnekleri rahatlıkla görebilmeleri ve inceleyebilmeleri için Doğrudan Öğretim Modeli'ne uygun olacak şekilde ve öğrencilerin yapabildiklerine odaklanılarak bilgisayar üzerinde yapılan uyarlamalar (fare imlecini büyütme, yazı puntosunu büyütme, bilgisayarı TV'ye bağlayarak daha yakından bakabilmesini sağlama) çalışma süresince öğrenme motivasyonlarını yüksek tutmuş, aynı şekilde öğrenme çıktılarına da olumlu yönde etkilemiştir. Araştırmanın bu sonucu Gül vd. (2018)'nin araştırma sonuçlarını desteklemektedir. Gül vd. (2018) tarafından gerçekleştirilen araştırma sonuçları da görme yetersizliği olan dokunsal bireyler için tasarlanan web sayfası ve mobil uygulama ile erişilebilirlik düzeyinin yüksek olduğu bir ortamda, görme yetersizliği olan bireylerin öğrenme motivasyonlarının yüksek olduğunu göstermişlerdir.

Bireyin destekleyici teknolojileri kullanılması, var olan görmesini kullanmasına ve görsel işlevinin korunmasına katkı sağlayacaktır (Alves vd., 2009). Araştırma sonucunda ebeveynler çocuğunun görme becerilerini daha çok kullanma yönünde ilerleme gösterdiğini belirtmiştir. Bu görüş araştırmanın bilgisayar destekli materyaller için işlevsel görme becerilerine de katkı sağlayacağı düşüncesini desteklemesi yönüyle önemli bir sonuçtur. Araştırmanın sonuçları, Özhamam'ın (2007) az gören öğrencilerin algısal gelişimleri üzerinde bilgisayar destekli eğitimin etkisini incelediği araştırmasının

sonuçlarını desteklemektedir. Araştırmacı belirlenen beş alt görsel algı basamaklarından göz motor koordinasyonu alt testi sonuçlarında, deney grubu lehinde bir fark bulmuştur. Az görenler için günlük yaşamı içerisinde en fazla gereksinim duyduğu göz-motor koordinasyonunda edindikleri gelişme bilgisayar destekli eğitimin öğrencilerin görme performansının gelişmesine katkı sağladığı görülmektedir. Şekil Bul uygulaması ile verilen eğitimin sonucunda; ebeveynlerin çocuklarının görme becerilerini kullanmalarına yönelik ifade ettikleri bu ilerleme; az gören öğrencilere eğitim ortamlarında, sahip oldukları görmeyi kullanmalarına yönelik teşvik ve destekleyici fırsatların sağlanması, öğrencilerin görme becerilerinin geliştirilmesine katkı sağlanabileceğini göstermektedir. Çakmak vd. (2016b)'nin araştırma sonuçları da bu bulguyu destekler niteliktedir. Araştırmacılar kaynaştırma eğitime devam eden az gören öğrencilerin, görme engelliler okullarına devam eden öğrencilere göre işlevsel görme becerilerini daha iyi düzeyde kullandıklarını tespit etmişlerdir. Ulaşılan bu bulgunun nedenleri arasında kaynaştırma eğitim ortamlarının gören dünyaya hitap etmesi, dolayısıyla az gören öğrencilerin daha fazla görsel uyaranlara ve görmeyi kullanmayı gerektiren durumlara maruz kalmaları olarak açıklanmaktadır.

Katılımcıların öğretmenleri teknoloji temelli materyallerin derslerde kullanılmasını yararlı bulduklarını ve Şekil Bul uygulaması ile yapılan öğretimi öğrenciler için ilgi çekici, etkili ve başarılı bulduklarını dile getirmişlerdir. Bu sonuç Crossland vd.'nin (2017) pilot çalışmasını başlattığı Gothwal vd.'nin (2018) sonuçlarını topladığı araştırma bulgularını destekler niteliktedir. Öğrencilerin yarısından fazlası tarafından tabletlerin okulda sıklıkla kullanıldığı, akranlara göre sıradan bir cihaz olması sebebiyle az gören öğrenciler tarafından kabulünün yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Öğrencilerin araştırma boyunca tablete ders kitaplarını yükleyerek, kâğıt üzerinde yapılan çalışmaları fotoğraf çekip ekranı büyütürken müfredata erişim amacıyla kullandıkları gözlemlenmiştir. Gothwal vd.'nin (2018) ulaştıkları bu sonuçlar; araştırmada katılımcıların, ebeveynlerinin ve öğretmenlerinin ilk defa deneyimledikleri Şekil Bul uygulamasına gösterdikleri hızlı adaptasyonu da anlamlandırmaktadır. Katılımcılar ve ebeveynleri akıllı telefonlarda benzer öğretim uygulamalarını daha önce deneyimlemiş ve bilgiye erişimi teknoloji destekli olarak sağlamışlardır. Öğretmenler ise ihtiyaç duyduklarında, derslerinde akıllı tahtalar aracılığıyla bilgisayar destekli eğitime yer vermişlerdir. Dolayısıyla katılımcıların, ebeveynlerin ve öğretmenlerinin önceki deneyimleri doğrultusunda edindikleri bilgi birikiminin, materyalin kabulünü kolaylaştırdığı ve adaptasyon süreçlerini hızlandırdığı düşünülmektedir. İhtiyaçların karşılanmasını sağlaması, çözülemeyen sorunlara yanıt

olması, bir ürün ve hizmetin daha kullanışlı ve daha çok kişinin faydalanmasını sağlayacak şekilde sunulması yenilikçiliğin amaçlarından biridir (Yavuz-Konokman, Yokuş & Yanpar-Yelken, 2016). Öğretmenlerin Kovid 19 süreci boyunca uzaktan eğitimle sürdürmek durumunda kaldıkları matematik dersi için; gerçek yaşamı dikkate alan bir materyal olması, ihtiyaca yönelik çözüm sunması ve kullanıcı için kolay adaptasyon sağlaması açısından da az gören bireylerin eğitiminde kullanışlı ve matematik öğretimi için uygun bir materyal olduğu düşünülmektedir.

Katılımcıların öğretmenleri, sosyal geçerlik bulgularında üç boyutlu geometrik şekillerin öğretimini yaparken genellikle gerçek nesneleri kullandıklarını; ancak gerçek nesnelere ulaşamadıklarında, zaman kaybı yaratsa da materyalleri elle hazırlamak durumunda kaldıklarını belirtmişlerdir. Az gören öğrenciler için hazırlanan materyallerin öğrencilerin işlevsel görme düzeylerine göre hazırlanması önemlidir. Materyallerin farklı öğrencilerde kullanışsız kalabilme ihtimali olduğu gibi her öğrenci için ayrı ayrı materyallerin hazırlanması öğrenme-öğretme sürecinde zaman kaybına neden olabilir. Şekil Bul uygulaması tekrar tekrar kullanılabilmesi, farklı görme performansına sahip iki az gören öğrencide de bilgisayar destekli olarak uyarlamalara gidilebilmesi, ayrıca sınıfta ve ev ortamında çalışmaya elverişli olmasıyla da sürece hem maddi hem de kullanım yönünden bir ekonomiklik kazandırmaktadır.

Son olarak katılımcıların öğretmenleri, öğrencilerin öğretimden sonra sınıf ortamında “aa bu .... şekline benziyor” şeklinde genelleme yapabildiklerini belirtmişlerdir. Ayrıca benzer bir materyalin farklı matematik becerilerinin kazandırılmasında ve diğer dersler için de kullanılmasının öğrencilerin akademik becerilerine katkı sağlayacağını belirtmişlerdir. Doğrudan Öğretim Modeli’ni kavram öğretiminde kullandıkları ve öğretimin oyunlaştırılarak sunulmasının öğrencilerin ilgilerini uzun süre sürdürdüğünü belirtmişlerdir. Tufan’ın (2018) araştırma bulgularında da benzer şekilde katılımcıların dikkatlerini daha uzun süre koruduğu görülmektedir. Ayrıca öğretmenlerin bu görüşü Sánchez (2008)’in araştırma sonucunu destekler niteliktedir. Araştırmacı geliştirdiği sesli oyunların kullanımıyla, görme yetersizliği olan öğrencilerin öğrenme ve bilişte önemli gelişmeler gösterdiğini ortaya koymuştur. Kullanıcıyı merkeze alarak, görme yetersizliği olan çocuklar için tasarlanan teknolojiler, bilişsel gelişimlerine önemli ölçüde katkı sağlayabileceğini göstermektedir (Sánchez, 2008).

Bilgisayar ve bilgisayar teknolojileri günümüzde görme yetersizliği olan bireylerin yaygın olarak kullandıkları bir destekleyici teknoloji aracıdır. Bilgisayar destekli materyaller

görmeyi kullanmayı gerektiren durumlara maruz bırakacak fırsatlar oluşturmasıyla az gören öğrencilerin görsel farkındalık düzeylerini arttırabilir. Ayrıca işlevsel görme değerlendirmeleri sonucunda bilgisayar destekli materyaller her öğrenci için özelleştirilebilir ve sonuç olarak kullanılabilirliği artar. Doğrudan Öğretim Modeli ise oldukça yapılandırılmış bir tasarıma sahip olduğu için bilgisayar destekli olarak sunulması, modelin etkililiğini arttıracaktır. Şekil Bul bilgisayar destekli kavram öğretme materyali araştırma sonucunda az gören öğrencilerin üç boyutlu geometrik şekilleri öğrenmelerinde etkili bulunmuştur. Materyalin Doğrudan Öğretim Modeli'ne göre geliştirilerek tasarlanması ise öğretimin etkililiğini arttırdığı düşünülmektedir.

## **5.2. Öneriler**

Bu bölümde araştırma bulguları temel alınarak uygulamaya ve ileriki araştırmalara yönelik önerilerde bulunulmuştur.

### **5.2.1. Uygulamaya Yönelik Öneriler**

1. Alanda çalışan öğretmenlere, az gören öğrencilere üç boyutlu geometrik şekillerin öğretimi yapılırken Şekil Bul uygulamasını kullanmaları önerilebilir.
2. Alanda çalışan öğretmenlere, az gören öğrencilere üç boyutlu geometrik şekillerin öğretimi bir bilgisayar programı ile yapılırken ihtiyaçlarına uygun uyarlamalara gidilerek öğretimi gerçekleştirmeleri önerilebilir.
3. Öğretmen yetiştirme modeline müdahale edilmesi gerekmekte ve öğretmenlerin bilgisayar destekli materyalleri kullanmada, tasarlamada ve geliştirmede yeterli beceriye sahip olmalarına yönelik eğitimlerin verilmesi önerilebilir.
4. Üniversitelerde Özel Eğitim'in yan dallarından birisinin Öğretim Teknolojileri olması önerilebilir.
5. Az gören öğrencilerin akademik yaşamlarında destekleyici teknolojilerin ve kullanımlarının önemi dikkate alınmalı ve öğretmenler tarafından teşvik edici uygulamalarla öğrencilere kazandırmaları önerilebilir.
6. Alanda çalışan öğretmenlere geometrik şekillerin öğretiminde Doğrudan Öğretim Modeli'ni kullanmaları önerilebilir.
7. Araştırmanın izleme verileri daha uzun aralıklarla toplanarak incelenebilir.

8. Öğrencilerin öğretim sürecinin bilgisayarla gerçekleştirilmesi sonucunda derse karşı motivasyonlarının yüksek olduğu görülmüştür, dolayısıyla öğretmenlere derslerinde destekleyici teknoloji ürünü olarak bilgisayar kullanmaları önerilebilir.
9. Öğrencilerin ailelerine evde ders çalışma sürecinde motivasyon sağlayabilmek için destekleyici teknolojileri kullanmaları önerilebilir.

### **5.2.2. İleriki Araştırmalara Yönelik Öneriler**

1. Doğrudan Öğretim Modeli'yle gerçekleştirilen bilgisayar destekli kavram öğretiminin, az gören öğrencilerin iki boyutlu geometrik şekilleri kazanmalarında etkililiği araştırılabilir.
2. Doğrudan Öğretim Modeli'yle gerçekleştirilen bilgisayar destekli kavram öğretiminin, az gören öğrencilerin diğer matematik kavramlarını kazanmalarında etkililiği araştırılabilir.
3. Doğrudan Öğretim Modeli'yle gerçekleştirilen bilgisayar destekli kavram öğretiminin, diğer yetersizlik grubundaki öğrenciler ile üç boyutlu geometrik şekilleri kazanmalarında etkililiği araştırılabilir.
4. Doğrudan Öğretim Modeli'yle gerçekleştirilen bilgisayar destekli kavram öğretiminin, az gören öğrencilerin diğer akademik becerileri (fen, Türkçe, matematik dersleri için) kazanmalarında etkililiği araştırılabilir.
5. Kovid 19 salgını boyunca eğitim-öğretim sürecinin uzaktan eğitimle gerçekleştirilmesi Şekil Bul uygulaması gibi bilgisayar destekli materyallere daha çok ihtiyaç olabileceğini göstermektedir. Bu nedenle farklı akademik becerilerin öğretimi için daha fazla bilgisayar destekli materyallerin geliştirilmesi ve etkililiğinin araştırılması önerilebilir.
6. Şekil Bul uygulamasının, az gören öğrencilerle tablet üzerinde gerçekleştirildiği araştırmalar desenlenebilir.
7. Bu araştırmada kavram öğretimi Doğrudan Öğretim Modeline göre gerçekleştirilmiştir. Farklı bir öğretim modeli ile kavram öğretim uygulaması tasarlanarak her iki yöntemin verimlilikleri karşılaştırılabilir.

## KAYNAKLAR

- Abraham, G. (2004). Handbook of Inclusive Education for Educatorc, Adminictratorc, and Plannerc. Puri, M. & Abraham, G. (Eds.), in *Vision Impairment* (pp. 85-93). New Delhi, Thousand Oaks, London: SAGE.
- Adzei-Stonnes, P. (2019). *Exploring the perceptions and experiences of special education teachers of visually impaired students in using assistive technology in teaching: An interpretive phenomenological study* (Order No. 13903303). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (2284702799).
- Akkoyunlu, B. (1995). Bilgi teknolojilerinin okullarda kullanımı ve öğretmenlerin rolü. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 105-109.
- Aktaş, F. N. & Argün, Z. (2020). Görme engelli bireylerin matematiksel iletişim süreçlerinde matematiksel dil kullanımlarının incelenmesi: Kabartma yazının rolü. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 11(1), 128-156.
- Aktaş, F. N., & Argün, Z. (2021). Görme engelli bireylerin matematik eğitiminde ihtiyaçları ve sorunları: Cebir kavramları bağlamında. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, Erken Görünüm. <https://doi.org/10.21565/ozelegitimdergisi.750682>
- Alptekin, S. (2020). Özel eğitimde matematik. S. Alptekin (Ed.), *Etkili öğretim için matematiği planlama* içinde (s. 1-22). Ankara: Eğiten.
- Altunay Arslantekin, B. (2018b). Özel eğitim. A. Cavkaytar (Ed.), *Görmeyen ve görme kaybı olan öğrenciler* içinde (4. Baskı, s. 207-234). Ankara: Vize.
- Altunay, B. (2008). *Doğrudan öğretim temelli öğretmen adayı değerlendirme programının, özel eğitim öğretmenlerinin değerlendirme ve dönüt verme becerilerine etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Altunay-Arslantekin, B. & Şener-Akın, U. (2017). Görme engelli öğrenciler için geometrik şekil kavramlarının kazanılması ve sürdürülmesinde Doğrudan Öğretim Modelinin Etkisi. *The Online Journal of New Horizons in Education*, 7(1), 77.
- Altunay-Arslantekin, B. (2012). Temel eğitim öğretmenleri için kaynaştırma uygulamaları ve özel eğitim. A. Ataman (Ed.), *Engel türüne göre materyal uyarlama, hazırlama ve kullanımı* içinde (s. 141-176). Ankara: Vize.
- Altunay-Arslantekin, B. (2018a). Özel eğitim ve kaynaştırma. A. Cavkaytar (Ed.), *Görme yetersizliği olan öğrenciler* içinde (s. 141-179). Ankara: Eğiten.
- Altunay-Arslantekin, B., Boyraz, G. & Şener-Akın, U. (2016). Görme yetersizliği olan öğrencilerin, anneleri aracılığıyla Doğrudan Öğretim Modeli'ne göre sunulan kavramları kazanmalarında ve sürdürmelerindeki etkililiği. 3. *International Eurasian Educational Research Congress*, 1667.
- Alves, C. C. D. F., Monteiro, G. B. M., Rabello, S., Gasparetto, M. E. R. F., & Carvalho, K. M. D. (2009). Assistive technology applied to education of students with visual impairment. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 26, 148-152.
- Aslan, C. (2018). Özel eğitim öğretmenlerinin yardımcı teknolojilere yönelik tutumları. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 8(1), 102-120.
- Assistive Technology Basics. (2020). Assistive Technology for Learning: What You Need to Know. [https://www.understood.org/en/school-learning/assistive-technology/assistive-technologies-basics/assistive-technology-what-it-is-and-how-it-works?\\_ul=1\\*ljtqz\\*domain\\_userid\\*YW1wLWlRXzkxcGt1Sk1xQ2FlM2N5eE1MUVE](https://www.understood.org/en/school-learning/assistive-technology/assistive-technologies-basics/assistive-technology-what-it-is-and-how-it-works?_ul=1*ljtqz*domain_userid*YW1wLWlRXzkxcGt1Sk1xQ2FlM2N5eE1MUVE). 4 Kasım 2020 tarihinde erişilmiştir.
- Ataman, A. (2012). Temel eğitim öğretmenleri için kaynaştırma uygulamaları ve özel eğitim. A. Ataman (Ed.), *Özel gereksinimli çocuk* içinde (s. 25-54). Ankara: Vize.
- Aydemir-Doğanay, Ç. (2014). *Görme engelli çocuklarda öykü anlama becerilerini kazanmada doğrudan öğretim yöntemiyle sunulan hikâye haritasının etkililiği*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Bindak, R. & Çelik, H. C. (2006). Öğretmenler İçin Bilgisayar Tutum Ölçeğinin Güvenirlik ve Geçerlik Çalışması. *Eurasian Journal of Educational Research*, 22, 38-47.

- Bülbül, M. Ş., Garip, B., Cansu, Ü., & Demirtaş, D. (2012). Mathematics instructional materials designed for visually impaired students: Needle page. *Elementary Education Online*, 11(4), 1-9.
- Carnine, D. W. (1980a). Relationships between stimulus variation and the formation of misconceptions. *Journal of Educational Research*, 74(2), 106-110.
- Carnine, D. W. (1980a). Three procedures for presenting minimally different positive and negative instances. *Journal of Educational Psychology*, 72(4), 452-456.
- Cavkaytar, A. (2018a). Özel eğitim ve kaynaştırma. A. Cavkaytar (Ed.), Özel eğitim alını içinde (s. 141-179). Ankara: Eğiten.
- Crossland, M. D., Thomas, R., Unwin, H., Bharani, S., Gothwal, V. K., Quartilho, A., & Dahlmann-Noor, A. (2017). Tablet computers versus optical aids to support education and learning in children and young people with low vision: protocol for a pilot randomised controlled trial, CREATE (Children Reading with Electronic Assistance To Educate). *BMJ open*, 7(6).
- Çakır, R., & Yıldırım, S. (2009). Bilgisayar öğretmenleri okullardaki teknoloji entegrasyonu hakkında ne düşünürler?. *Ilkogretim Online*, 8(3), 953-964.
- Çakmak, S., Karakoç, T., & Şafak, P. (2016a) Az gören öğrencilerin görme becerileri ile ilgili farkındalık düzeylerinin belirlenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(4), 1687-1705.
- Çakmak, S., Karakoç, T., & Şafak, P. (2016b). Görme engelliler okullarındaki ve kaynaştırma eğitim ortamlarındaki az gören öğrencilerin işlevsel görme becerilerinin karşılaştırılması. *Eğitim ve Bilim*, 41(187), 165-179.
- Çekbaş, Y., Yakar, H., Yıldırım, B., & Savran, A. (2003). Bilgisayar destekli eğitimin öğrenciler üzerine etkisi. *The Turkish Online Journal of Educational Technology (TOJET)*, 2(4), 76-85.
- Çentik, G. (2009). *Görme engellilere Braille alfabesini öğretmek için bilgisayar destekli yeni bir eğitim setinin tasarımı ve uygulaması*. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne.
- Demiryürek, P. (2016). *Okul öncesi dönemdeki az gören çocuğun odaklanma becerilerinin gelişiminde işlevsel görme etkinlik programının (igep) etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Doğan, İ., & Akdemir, Ö. (2015). Özel eğitimde bilgisayar destekli öğretim: Üç durum çalışması. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, 5(2), 165-177, doi:10.5961/jhes.2015.119.
- Douglas, G., McLinden, M., Farrell, A. M., Ware, J., McCall, S., & Pavey, S. (2011). Access to print literacy for children and young people with visual impairment: implications for policy and practice. *European Journal of Special Needs Education*, 26(1), 39-46.
- Eldem, A. (2017). *İnsan-bilgisayar etkileşimli dinamik Braille sisteminin tasarımı*. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Eliçin, Ö., Yıkmış, A., & Cavkaytar, A. (2015). Otizm spektrum bozukluğu olan çocuklara işlevsel okuma becerilerinin kazandırılmasında tablet bilgisayar aracılığı ile sunulan programın etkililiği. *Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi (ODÜSOBİAD)*, 5(13), 255-279.
- Emiroğlu, B. G. (2008). Üniversitelerde görme engelli öğrenciler için bilişim. *Akademik Bilişim Konferansı*, (30 Ocak-1 Şubat, 2008), Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale.
- Gezgin, D. Uygun, Y. & Teke, A. (2018). İşitme engelli öğrencilerin Türkçe eğitiminde kullanılması için tasarlanan bir eğitsel yazılım ve yazılımın değerlendirilmesi. *Journal of Instructional Technologies and Teacher Education*, 7(1), 36-45. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/jitte/issue/36776/347937>
- Gothwal, V. K., Thomas, R. , Crossland, M. , Bharani, S. , Sharma, S. , Unwin, H. , Xing, W., Khabra, K. & Dahlmann-Noor, A. (2018). Randomized trial of tablet computers for education and learning in children and young people with low vision. *Optometry and Vision Science*, 95(9), 873–882. doi: 10.1097/OPX.0000000000001270.
- Granzin, A., & Carnine, D. W. (1977). Child performance on discrimination tasks: Effects of amount of stimulus variation. *Journal of Experimental Child Psychology*, 24, 332-342.

- Gül, M. Kamali Aslantaş, T., Yasan, N. Yurdağül, C. & Yıldırım, Z. (2018). Görme engelli bireylerin yabancı dil kelime bilgilerinin geliştirilmesi: tasarım tabanlı araştırma yaklaşımı. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(4), 2071-2090.
- Gür, R. (2019). *Görme engelli öğrencilere braille okuma ve not alma cihazını kullanma becerisinin öğretiminde eşzamanlı ipucuyla öğretimin etkililiği*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Hebebe, M. T. (2017). Görme engelli ve az gören bireyler için geliştirilen donanım ve yazılımlar. *Bilim, Eğitim, Sanat ve Teknoloji Dergisi (BEST Dergi)*, 1(2), 52-62.
- Horzum, T. & Bülbül, M. Ş. (2017). Görme engelliler için bir geometri öğretim materyali: Geometri kafesi. *Sürdürülebilir ve Engelsiz Bilim Eğitimi*, 3(1), 1-15. Retrieved from <http://fizikli.com/journal>
- Horzum, T. (2016). Total Görme Engelli Öğrencilerin Perspektifinden Üçgen Kavramı. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 12(2), 275-295.
- Howell, J. L. (1980). *Evaluation and testing of a low vision aid training program: A plan for increasing functional vision efficiency of visually impaired elementary school students*. Utah: Brigham Young University.
- İşlek, Ö. (2020). İşitme yetersizliği ve görme yetersizliği olan çocuklar ve eğitimleri. P. Piştav-Akmeşe & B. Altunay (Ed.), *Görme yetersizliği olan öğrenciler için genişletilmiş çekirdek müfredat içinde*, (s. 247-270). Ankara: Nobel.
- İşman, A. (2001). Bilgisayar ve eğitim. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (2), 1-34.
- İşman, A., Baytekin, Ç., Balkan, F., Horzum, M. B. & Kıyıcı, M. (2002). Fen bilgisi eğitimi ve yapısalcı yaklaşım. *The Turkish Online Journal of Educational Technology (TOJET)*, 1(1), 41-47.
- İyigün, S. Ç., & Tortop H. S. (2018). Özel eğitimde yenilikçi uygulamalar görme engelli bireyler için inovatif ve yenilikçi teknolojik araç tasarımları ve yaşam doyumlarına etkisi. *Üstün Zekâlılar Eğitimi ve Yaratıcılık Dergisi*, 5(2), 31-43.

- Kamali-Arslantas, T., Yıldırım, S., & Altunay-Arslantekin, B. (2019). Educational affordances of a specific web-based assistive technology for students with visual impairment. *Interactive Learning Environments*, 1-18.
- Kamei-Hannan, C. (2008). Examining the accessibility of a computerized adapted test using assistive technology. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 102(5), 261-271.
- Karakoç, T. (2002). *Görme engelli öğrencilere matematikte sözlü problem çözümünün öğretiminde doğrudan öğretim yaklaşımına göre hazırlanan öğretim programının ekranlar aracılığıyla sunulmasının etkililiği*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Karmidi, S. M. (2017). *Influence of smartphone usage to mobility of visually impaired: Study in Jakarta*. Yüksek Lisans Tezi, Kadir Has Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Kavak, A. (2020). *Doğrudan Öğretim Modeli'ne göre stratejik bütünleştirmeye sunulan matematik öğretimlerinin, az gören öğrencilerin bilgi biçimlerindeki düzeyleri üzerine etkililiği*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kelly, S. M. & Smith, D. W. (2011). The impact of assistive technology on the educational performance of students with visual impairments: A synthesis of the research. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 105(2), 73-83, doi.org/10.1177/0145482X1110500205.
- Kelly, S. M. (2009). Use of assistive technology by students with visual impairments: Findings from a National Survey. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 103(8), 470-480.
- Keser, H., & Özdemir, O. (2018). İşitme yetersizliği olan öğrencilerin eğitimlerinde bilgisayar destekli kelime öğretim materyali kullanımının incelenmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 19(1), 29-53. doi: 10.21565/oelegitimdergisi.300290
- Kızır, M., & Yıkımsı, A. (2016). Otizm spektrum bozukluğu olan bireylere sosyal beceri öğretiminde bilgisayar destekli öğretim uygulamalarının gözden geçirilmesi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(2), 247-272.

- Kutlu, M., Schreglmann, S. & Cinisli, N. A. (2018). Özel eğitim alanında çalışan öğretmenlerin özel eğitimde yardımcı teknolojilerin kullanımına ilişkin görüşleri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1), 1540-1569.
- Küçüközyiğit, M. S. (2014). *Görme engelli öğrencilerde matematikte çarpma işlem akıcılığını arttırmada kendini izleme tekniğinin etkililiği*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Lenger, D. M. (2015). *Görme yetersizliğinden etkilenmiş okul öncesi dönem çocukların oyun davranışları ve görme yetersizliğinden etkilenmemiş akranları ile karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Lohmeier, K. L. (2009). Aligning State Standards and the Expanded Core Curriculum: Balancing the Impact of the No Child Left behind Act. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 103(1), 44–47.
- McBride, C. R. (2020). Critical issues in education for students with visual impairments: Access to mathematics and the impact of the covid-19 pandemic (Order No. 28023658). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (2445998948). Retrieved from <https://search.proquest.com/dissertations-theses/critical-issues-education-students-with-visual/docview/2445998948/se-2?accountid=11054>
- Milli Eğitim Bakanlığı (2018). Matematik dersi öğretim programı. 2 Şubat 2021 tarihinde, <https://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201813017165445-MATEMAT%C4%B0K%20%C3%96%C4%9ERET%C4%B0M%20PROGRAMI%202018v.pdf> adresinden erişilmiştir.
- Odluyurt, S., & Çattık, M. (2018). Otizm spektrum bozukluğu olan bireyler için teknoloji temelli müdahale yöntemleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 26(6), 1851-1861.
- Okur, M. R. & Demir, M. (2019). Görme engelli öğrenenlerin eğitim yaşantısında karşılaştıkları sorunların belirlenmesi, açık ve uzaktan öğrenme alanı için çözüm yolları geliştirilmesi. *Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırma Dergisi*, 5(2), 49-62.

- Özak, H., & Avcıoğlu, H. (2007). Zihinsel yetersizliği olan öğrencilere okuma becerilerinin öğretiminde bilgisayar aracılığıyla sunulan eş zamanlı ipucuyla öğretimin etkililiği. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33-50.
- Özdamar, O. (2016). *Öğretmenlerin özel eğitim sınıflarında yardımcı teknoloji kullanımına ilişkin görüşlerinin belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliği. (2018). *T.C. Resmi Gazete*, (30471), 7 Temmuz 2018, 22-77.
- Özhamam, E. (2007). *Az gören öğrencilerin eğitiminde bilgisayar destekli eğitim programının görsel algı becerilerinin gelişimine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Pamuk, S., Çakır, R., Ergün, M., Yılmaz, H. B., & Ayas, C. (2013). Öğretmen ve öğrenci bakış açısıyla tablet PC ve etkileşimli tahta kullanımı: FATİH projesi değerlendirmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13(3). doi:10.12738/estp.2013.3.1734.
- Pennington, R. C., Ault, M. J., Schuster, J. W., & Sanders, A. (2011). Using simultaneous prompting and computer-assisted instruction to teach story writing to students with autism. *Assistive Technology Outcomes and Benefits*, 7(1), 24-38.
- Pettersson, I., & Fahlström, G. (2010). Roles of assistive devices for home care staff in Sweden: a qualitative study. *Disability and rehabilitation: assistive technology*, 5(5), 295-304.
- Podell, D. M., Tournaki-Rein, N., & Lin, A. (1992). Automatization of mathematics skills via computer-assisted instruction among students with mild mental handicaps. *Education & Training in Mental Retardation*, 27(3), 200-206.
- Rovira, K., & Gapenne, O. (2009). Tactile classification of traditional and computerized media in three adolescents who are blind. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 103(7), 430-435.
- Sánchez, J., (2008). User-centered technologies for blind children. *An Interdisciplinary Journal on Humans in ICT Environments*, 4(2), 96–122.

- Sani-Bozkurt, S. (2017). Özel eğitimde dijital destek: Yardımcı teknolojiler. *Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 37-60.
- Sapp, W., & 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.
- Sazak-Pınar, E., & Kocabıyık, D. (2014). Orta düzeyde zihinsel yetersizliği olan öğrencilere örüntü oluşturma becerisinin öğretiminde Doğrudan Öğretim Modeli'nin etkililiği. *AİBÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14(3), 281-300.
- Sola-Özgüç, C. (2018). Özel eğitim. A. Cavkaytar (Ed.), *Özel eğitimde yardımcı teknolojiler içinde* (s. 391-407). Ankara: Vize.
- Sönmez, N. (2020). Özel eğitimde matematik. S. Alptekin (Ed.), *Doğrudan öğretim modeli ile matematik becerilerinin öğretimi içinde* (s. 299-332). Ankara: Eğiten.
- Şafak, P. & Uyar, D. (2020). Özel eğitimde matematik. S. Alptekin (Ed.), *Matematik öğretiminde farklı yetersizlik grupları için öğretimsel uyarlamalar içinde* (s. 299-332). Ankara: Eğiten.
- Şafak, P. (2007). Az gören öğrencilere eldeli toplama öğretiminde uyarlanmış basamaklı öğretim yönteminin etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(1), 27-46.
- Şafak, P. (2012a). *Ağır ve çoklu yetersizliği olan çocukların eğitimi*. Ankara: Vize.
- Şafak, P. (2012b). Temel eğitim öğretmenleri için kaynaştırma uygulamaları ve özel eğitim. A. Ataman (Ed.), *Özel gereksinimli öğrenciler için eğitim ortamlarının düzenlenmesi içinde* (s. 128-140). Ankara: Vize.
- Şahbaz, Ü. (2006). Zihin engelli öğrencilere çarpım tablosunun öğretiminde sabit bekleme süreli öğretimin hata düzeltmesiz ve hata düzeltmeli uygulamalarının karşılaştırması. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (12), 216-237.
- Tekinarslan, İ. Ç. (2012). Otizmli bireylere adı söylenen giysiyi gösterme becerisinin öğretiminde bilgisayar destekli eşzamanlı ipucuyla öğretimin etkililiği. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 11(4), 1058-1081.
- Tekin-İftar, E. (2012). Eğitim ve davranış bilimlerinde tek denekli araştırmalar. *Çoklu yoklama modelleri içinde* (s. 231-236). Ankara: Türk Psikologlar Derneği.

- Tertemiz, N. (2017a). Öğrenme güçlüğü sınıf içi destek seti. E. R. Özmen (Ed.), *Problem çözme, doğal sayılar, doğal sayılarla dört işlem içinde* (s. 1-90). Ankara: Eğiten.
- Tertemiz, N. (2017b). Öğrenme güçlüğü sınıf içi destek seti. E. R. Özmen (Ed.), *Kesir sayıları, ölçme, geometri, veri öğrenme alanları içinde* (s. 1-74). Ankara: Eğiten.
- Terzioğlu, N. K., & Yıkılmış, A. (2018). Otizm spektrum bozukluğu olan öğrencilere temel çıkarma işlemi öğretiminde nokta belirleme tekniğinin etkililiği. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 19(1), 1-27.
- Thomas, R., Barker, L., Rubin, G. & Dahlmann-Noor, A. (2015). Assistive technology for children and young people with low vision. *Cochrane Database Of Systematic Reviews*, 6. Art. No.:CD011350. doi:10.1002/14651858.CD011350.pub2.
- Tiryaki, D. (2012). *Az gören öğrencilerin kullandığı okuma yazma araçlarının uygunluğunun belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tufan, M. (2018). *The effects of computer aided concept teaching with direct instruction model on concept acquisition of students with intellectual disabilities*. Doctoral Thesis, The Graduate School of Natural and Applied Sciences of Middle East Technical University, Ankara.
- Tuncer, A. T. (2003). Görme yetersizliği olan çocuklar için okumaya hazırlık becerileri. Ü. Tüfekçiöğlu (Ed.), *İşitme, konuşma ve görme sorunu olan çocukların eğitimi içinde* (1. Baskı, ss. 315-332). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- Tuncer, A. T. (2009). Şemaya dayalı sözlü matematik problemi çözme stratejisinin görme yetersizliği olan öğrencilerin sözlü problem çözme performanslarına etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 34(153).
- Viisola, M. (1999). Statistics on Children with Visual Impairments. *ERIC: National Center for Vision and Child Development of Lighthouse International*, 1-24.
- Watkins, C., & Slocum, T. A. (2003). The components of direct instruction. *Journal of Direct Instruction*, 3(2), 75-110.
- Williams, C., Wright, B., Callaghan, G., & Coughlan, B. (2002). Do children with autism learn to read more readily by computer assisted instruction or traditional book methods? A pilot study. *Autism*, 6(1), 71-91.

- World Health Organization. (1992). *Management of low vision in children*. Report of a WHO consultation, Bangkok. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/61105>
- Yalçın, G. (2020a). İşitme yetersizliği ve görme yetersizliği olan çocuklar ve eğitimleri. P. Piştav-Akmeşe & B. Altunay (Ed.), *Görme yetersizliği olan öğrencilere yönelik ortam, materyal ve program/öğretimsel düzenlemeler içinde*, (s. 247-270). Ankara: Nobel.
- Yalçın, G. (2020b). *Uyarlanmış çok ögeli bilişsel strateji öğretiminin görme yetersizliği olan ortaokul öğrencilerinin dinlediğini anlama ve özetleme becerileri üzerine etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yalçın, G., & Arslantekin, B. A. (2019). Görme yetersizliği olan öğrenciler için genişletilmiş çekirdek müfredat ve dinleme becerileri. *Aksaray Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 3(2), 298-323.
- Yavuz-Konokman, G., Yokuş, G., & Yanpar-Yelken, T. (2016). Yenilikçi Materyal Tasarlamasının Sınıf Öğretmeni Adaylarının Yenilikçilik Düzeylerine Etkisi. *Bartın University Journal of Faculty of Education*, 5(3), 857-878.
- Yumuşak, A., & Aycan, Ş. (2002). Fen bilgisi eğitiminde bilgisayar destekli çalışmanın faydaları; Demirci (Manisa)'de bir örnek, *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 16, 197-204.

## **EKLER**

## **EK-1. Genel Bilgi Formu**

Tarih: .../.../202...

### **GENEL BİLGİ FORMU**

Bu çalışma, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Görme Engellilerin Eğitimi Yüksek Lisans öğrencisi Elif Durmuş tarafından, lisansüstü tezi için az gören öğrencilerin doğrudan öğretim modeliyle gerçekleştirilen bilgisayar destekli kavram öğretimi ile üç boyutlu geometrik şekilleri kazandırılması hakkında bilgi edinmek amacıyla gerçekleştirilmektedir. Çalışmaya katılım gönüllülük esastır. Görüşmeler kayıt altına alınacak olup cevaplarınız tamamıyla gizli tutulacak ve araştırmacı tarafından değerlendirilecektir. Görüşme esnasında herhangi bir nedenle rahatsızlık duyarsanız görüşmeyi sonlandırabilirsiniz.

Yukarıda belirtilen esaslar doğrultusunda çalışmaya gönüllü olarak katılıyorum. Verdiğim bilgilerin bilimsel amaçlı yayımlarda kullanılmasına izin veriyorum.

İmza

Adı Soyadı

**Formu Yanıtlayan Kişinin;**

Adı Soyadı:.....

Yakınlık Derecesi:.....

**Çalışmaya Katılan Öğrencinin;**

Adı Soyadı:.....

Cinsiyeti:.....

Doğum Tarihi:.....

Yetersizlik

Türü

ve

Seviyesi:.....

Ek Yetersizlik:.....

Öğrenim Gördüğü Okulun Adı:.....

Sınıf Seviyesi:.....

Öğrencinin bildiği iki boyutlu geometrik şekiller nelerdir?

.....

.....

.....

Öğrencinin bildiği üç boyutlu geometrik şekiller nelerdir?

.....

.....

.....

Aşağıda belirtilen kavramlardan öğrencinin bildiği kavramları işaretleyiniz.

( ) Tahta (Yazı Tahtası)

( ) Kutu

( ) Kırmızı

( ) Kalem

( ) Yanında

( ) Yeşil

( ) Cetvel

( ) Altında

( ) Kitap

( ) Üstünde

( ) Masa

( ) İçinde

## EK-2. Veli Onay Formu

### VELİ ONAY FORMU

Sayın Veli;

Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Görme Engellilerin Eğitimi Yüksek Lisans öğrencisi Elif DURMUŞ tarafından, Gazi Üniversitesi Öğretim Üyesi Doç. Dr. Banu ALTUNAY danışmanlığında yürütmekte olan lisansüstü tez çalışmasında çocuğunuza doğrudan öğretim modeliyle gerçekleştirilen bilgisayar destekli kavram öğretimi ile üç boyutlu geometrik şekilleri kazandırılması amaçlanmaktadır. Araştırma süresince gizlilik esastır ve çocuğunuzun isim ve soyismi hiçbir şekilde raporlarda yer almayacaktır. Çalışma süresince çocuğunuza araştırmanın amacına yönelik ek öğretim yapmamanız gerekmektedir. Çalışma esnasında çocuğunuzda ruhsal veya fiziksel bir risk oluştuğunu düşündüğünüz anda çocuğunuzu çalışmadan alabilirsiniz. Uygulamaya ait görüntüler ders, araştırma veya bilimsel amaç için kullanılacaktır.

Yukarıda belirtilen esaslar doğrultusunda çocuğumun araştırma sürecine katılmasında hiçbir sakıncanın bulunmadığını beyan ediyor ve çalışma süresi boyunca çocuğumun video ile kamera görüntülerinin alınmasına izin veriyorum.

Tarih:.../.../202...

İmza

Araştırmacı Adı Soyadı

İmza

Veli Adı Soyadı

### EK-3. Veri Kayıt Formu

## Başlama Düzeyi, Yoklama, Öğretim Sonu Değerlendirme, Genelleme/ Ön Test-Son Test ve İzleme Oturumları Veri Kayıt Formu

Öğrencinin Adı Soyadı:.....

*\*Doğru (D), Yanlış (Y), Tepki Yok (T)*

### Küp İçin Başlama Düzeyi Oturumu 1/2/3

| Bildirim: Bu ne şekilde? | Cevaplar |    |    |   |   |   |   |   |   |
|--------------------------|----------|----|----|---|---|---|---|---|---|
|                          | 1        |    |    | 2 |   |   | 3 |   |   |
|                          | D*       | Y* | T* | D | Y | T | D | Y | T |
| 1. Şekil                 |          |    |    |   |   |   |   |   |   |
| 2. Şekil                 |          |    |    |   |   |   |   |   |   |
| 3. Şekil                 |          |    |    |   |   |   |   |   |   |
| 4. Şekil                 |          |    |    |   |   |   |   |   |   |

### Küp İçin Ön Test-Son Test Oturumu:

| Bildirim: Bu ne<br>şeklinde? | Ön Test  |        |              | Son Test |        |              |
|------------------------------|----------|--------|--------------|----------|--------|--------------|
|                              | Cevaplar |        |              |          |        |              |
|                              | Doğru    | Yanlış | Tepki<br>Yok | Doğru    | Yanlış | Tepki<br>Yok |
| 1. Şekil                     |          |        |              |          |        |              |
| 2. Şekil                     |          |        |              |          |        |              |
| 3. Şekil                     |          |        |              |          |        |              |
| 4. Şekil                     |          |        |              |          |        |              |
| 5. Şekil                     |          |        |              |          |        |              |
| 6. Şekil                     |          |        |              |          |        |              |
| 7. Şekil                     |          |        |              |          |        |              |
| 8. Şekil                     |          |        |              |          |        |              |
| 9. Şekil                     |          |        |              |          |        |              |
| 10. Şekil                    |          |        |              |          |        |              |

### Küp İçin Öğretim Sonu Değerlendirme Oturumu 1/2/3

| Bildirim: Bu ne şekilde? | Cevaplar |   |   |   |   |   |   |   |   |
|--------------------------|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|
|                          | 1        |   |   | 2 |   |   | 3 |   |   |
|                          | D        | Y | T | D | Y | T | D | Y | T |
| 1. Şekil                 |          |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 2. Şekil                 |          |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 3. Şekil                 |          |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 4. Şekil                 |          |   |   |   |   |   |   |   |   |

**Silindir İçin Yoklama Oturumu 1:**

| Bildirim: Bu ne şeklinde? | Cevaplar |        |           |
|---------------------------|----------|--------|-----------|
|                           | Doğru    | Yanlış | Tepki Yok |
| 1. Şekil                  |          |        |           |
| 2. Şekil                  |          |        |           |
| 3. Şekil                  |          |        |           |
| 4. Şekil                  |          |        |           |

**Koni İçin Yoklama Oturumu 1:**

| Bildirim: Bu ne şeklinde? | Cevaplar |        |           |
|---------------------------|----------|--------|-----------|
|                           | Doğru    | Yanlış | Tepki Yok |
| 1. Şekil                  |          |        |           |
| 2. Şekil                  |          |        |           |
| 3. Şekil                  |          |        |           |
| 4. Şekil                  |          |        |           |

**Silindir İçin Başlama Düzeyi Oturumu 1/2/3**

| Bildirim: Bu ne şeklinde? | Cevaplar |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---------------------------|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|
|                           | 1        |   |   | 2 |   |   | 3 |   |   |
|                           | D        | Y | T | D | Y | T | D | Y | T |
| 1. Şekil                  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 2. Şekil                  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 3. Şekil                  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 4. Şekil                  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |

**Silindir İçin Ön Test-Son Test Oturumu:**

| Bildirim: Bu ne<br>şeklinde? | Ön Test  |        |              | Son Test |        |              |
|------------------------------|----------|--------|--------------|----------|--------|--------------|
|                              | Cevaplar |        |              |          |        |              |
|                              | Doğru    | Yanlış | Tepki<br>Yok | Doğru    | Yanlış | Tepki<br>Yok |
| 1. Şekil                     |          |        |              |          |        |              |
| 2. Şekil                     |          |        |              |          |        |              |
| 3. Şekil                     |          |        |              |          |        |              |
| 4. Şekil                     |          |        |              |          |        |              |
| 5. Şekil                     |          |        |              |          |        |              |
| 6. Şekil                     |          |        |              |          |        |              |
| 7. Şekil                     |          |        |              |          |        |              |
| 8. Şekil                     |          |        |              |          |        |              |
| 9. Şekil                     |          |        |              |          |        |              |
| 10. Şekil                    |          |        |              |          |        |              |

**Silindir için Öğretim Sonu Değerlendirme 1/2/3:**

| Bildirim: Bu ne şekilde? | Cevaplar |   |   |   |   |   |   |   |   |
|--------------------------|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|
|                          | 1        |   |   | 2 |   |   | 3 |   |   |
|                          | D        | Y | T | D | Y | T | D | Y | T |
| 1. Şekil                 |          |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 2. Şekil                 |          |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 3. Şekil                 |          |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 4. Şekil                 |          |   |   |   |   |   |   |   |   |

**Koni İçin Yoklama Oturumu 2:**

| Bildirim: Bu ne şekilde? | Cevaplar |        |           |
|--------------------------|----------|--------|-----------|
|                          | Doğru    | Yanlış | Tepki Yok |
| 1. Şekil                 |          |        |           |
| 2. Şekil                 |          |        |           |
| 3. Şekil                 |          |        |           |
| 4. Şekil                 |          |        |           |

**Koni İçin Başlama Düzeyi Oturumu 1/2/3:**

| Bildirim: Bu ne şekilde? | Cevaplar |   |   |   |   |   |   |   |   |
|--------------------------|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|
|                          | 1        |   |   | 2 |   |   | 3 |   |   |
|                          | D        | Y | T | D | Y | T | D | Y | T |
| 1. Şekil                 |          |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 2. Şekil                 |          |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 3. Şekil                 |          |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 4. Şekil                 |          |   |   |   |   |   |   |   |   |

**Koni için Ön Test-Son Test Oturumu:**

| Bildirim: Bu ne şekilde? | Ön Test  |        |           | Son Test |        |           |
|--------------------------|----------|--------|-----------|----------|--------|-----------|
|                          | Cevaplar |        |           |          |        |           |
|                          | Doğru    | Yanlış | Tepki Yok | Doğru    | Yanlış | Tepki Yok |
| 1. Şekil                 |          |        |           |          |        |           |
| 2. Şekil                 |          |        |           |          |        |           |
| 3. Şekil                 |          |        |           |          |        |           |
| 4. Şekil                 |          |        |           |          |        |           |
| 5. Şekil                 |          |        |           |          |        |           |
| 6. Şekil                 |          |        |           |          |        |           |
| 7. Şekil                 |          |        |           |          |        |           |
| 8. Şekil                 |          |        |           |          |        |           |
| 9. Şekil                 |          |        |           |          |        |           |
| 10. Şekil                |          |        |           |          |        |           |

**Koni için Öğretim Sonu Değerlendirme 1/2/3:**

| Bildirim:<br>Bu ne<br>şeklinde? | Cevaplar |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---------------------------------|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|
|                                 | 1        |   |   | 2 |   |   | 3 |   |   |
|                                 | D        | Y | T | D | Y | T | D | Y | T |
| 1. Şekil                        |          |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 2. Şekil                        |          |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 3. Şekil                        |          |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 4. Şekil                        |          |   |   |   |   |   |   |   |   |

**İzleme Oturumu 1. Hafta:**

| Bildirim:<br>Bu ne<br>şeklinde? | Küp      |        |              | Silindir |        |              | Koni     |        |              |
|---------------------------------|----------|--------|--------------|----------|--------|--------------|----------|--------|--------------|
|                                 | Cevaplar |        |              | Cevaplar |        |              | Cevaplar |        |              |
|                                 | Doğru    | Yanlış | Tepki<br>Yok | Doğru    | Yanlış | Tepki<br>Yok | Doğru    | Yanlış | Tepki<br>Yok |
| 1. Şekil                        |          |        |              |          |        |              |          |        |              |
| 2. Şekil                        |          |        |              |          |        |              |          |        |              |
| 3. Şekil                        |          |        |              |          |        |              |          |        |              |
| 4. Şekil                        |          |        |              |          |        |              |          |        |              |

**İzleme Oturumu 2. Hafta:**

| Bildirim:<br>Bu ne<br>şeklinde? | Küp      |        |              | Silindir |        |              | Koni     |        |              |
|---------------------------------|----------|--------|--------------|----------|--------|--------------|----------|--------|--------------|
|                                 | Cevaplar |        |              | Cevaplar |        |              | Cevaplar |        |              |
|                                 | Doğru    | Yanlış | Tepki<br>Yok | Doğru    | Yanlış | Tepki<br>Yok | Doğru    | Yanlış | Tepki<br>Yok |
| 1. Şekil                        |          |        |              |          |        |              |          |        |              |
| 2. Şekil                        |          |        |              |          |        |              |          |        |              |
| 3. Şekil                        |          |        |              |          |        |              |          |        |              |
| 4. Şekil                        |          |        |              |          |        |              |          |        |              |

**İzleme Oturumu 3. Hafta:**

| Bildirim:<br>Bu ne<br>şeklinde? | Küp      |        |              | Silindir |        |              | Koni     |        |              |
|---------------------------------|----------|--------|--------------|----------|--------|--------------|----------|--------|--------------|
|                                 | Cevaplar |        |              | Cevaplar |        |              | Cevaplar |        |              |
|                                 | Doğru    | Yanlış | Tepki<br>Yok | Doğru    | Yanlış | Tepki<br>Yok | Doğru    | Yanlış | Tepki<br>Yok |
| 1. Şekil                        |          |        |              |          |        |              |          |        |              |
| 2. Şekil                        |          |        |              |          |        |              |          |        |              |
| 3. Şekil                        |          |        |              |          |        |              |          |        |              |
| 4. Şekil                        |          |        |              |          |        |              |          |        |              |

#### EK-4. Öğretim Oturumları Veri Kayıt Formu

### ÖĞRETİM OTURUMLARI VERİ KAYIT FORMU

Öğrencinin Adı Soyadı:.....

Öğretimi Yapılan Kavram:.....

Birinci öğretim oturumu:

| Bildirim: Bu ne şeklinde? | Cevaplar |        |
|---------------------------|----------|--------|
|                           | Doğru    | Yanlış |
| 1. Şekil                  |          |        |
| 2. Şekil                  |          |        |
| 3. Şekil                  |          |        |
| 4. Şekil                  |          |        |
| 5. Şekil                  |          |        |
| 6. Şekil                  |          |        |
| 7. Şekil                  |          |        |
| 8. Şekil                  |          |        |
| 9. Şekil                  |          |        |
| 10. Şekil                 |          |        |
| 11. Şekil                 |          |        |
| 12. Şekil                 |          |        |
| 13. Şekil                 |          |        |
| 14. Şekil                 |          |        |
| 15. Şekil                 |          |        |
| 16. Şekil                 |          |        |
| 17. Şekil                 |          |        |
| 18. Şekil                 |          |        |

İkinci öğretim oturumu (gerçek nesne örnekleri ile):

| Bildirim: Bu ne şeklinde? | Cevaplar |        |
|---------------------------|----------|--------|
|                           | Doğru    | Yanlış |
| 1. Şekil                  |          |        |
| 2. Şekil                  |          |        |
| 3. Şekil                  |          |        |
| 4. Şekil                  |          |        |
| 5. Şekil                  |          |        |
| 6. Şekil                  |          |        |
| 7. Şekil                  |          |        |
| 8. Şekil                  |          |        |
| 9. Şekil                  |          |        |
| 10. Şekil                 |          |        |
| 11. Şekil                 |          |        |
| 12. Şekil                 |          |        |
| 13. Şekil                 |          |        |
| 14. Şekil                 |          |        |
| 15. Şekil                 |          |        |
| 16. Şekil                 |          |        |
| 17. Şekil                 |          |        |
| 18. Şekil                 |          |        |

## **EK-5. Öğrenci Sosyal Geçerlik Formu**

### **ÖĞRENCİ SOSYAL GEÇERLİK FORMU**

1. Dersi bilgisayarı kullanarak yapmaktan hoşlandın mı?
2. Bilgisayar kullanarak küp, silindir ve koni şekillerini öğrenmekten hoşlandın mı?
3. Küp, silindir ve koniyi öğrenirken neleri beğendin?
4. Küp, silindir ve koniyi öğrenirken neleri beğenmedin?
5. Bilgisayar ile arkadaşlarının da küp, silindir ve koniyi öğrenmesini ister misin?
6. Bilgisayar ile başka neler öğrenmek istersin?
7. Bilgisayarı başka derslerde de kullanmak ister misin?
8. Bilgisayarı evde ders çalışırken kullanmak ister misin?

## **EK-6. Veli Sosyal Geçerlik Formu**

### **VELİ SOSYAL GEÇERLİK FORMU**

1. Çocuğunuza üç boyutlu geometrik şekillerin öğretilmesi çocuğunuzun başarısı için önemli midir?
2. ocuğunuzla çalıştığımız süre boyunca üç boyutlu geometrik şekillerin ğretimi için geliştirilmiş bu uygulamanın, üç boyutlu geometrik şekilleri kazanmasında etkili olduğunu düşünüyor musunuz?
3. Benzer bilgisayar uygulamalarının eğitimde kullanılması çocuğunuzun akademik yaşantısına katkı sağlayacağını düşünüyor musunuz?
4. Bu çalışmanın beğendiğiniz yönleri oldu mu?
5. Bu çalışmanın beğenmediğiniz yönleri oldu mu?
6. Bu çalışmayı başka görme yetersizliğine sahip öğrencilerin ailelerine tavsiye eder misiniz?
7. Çalışma sonucunda çocuğunuzda görmüş olduğunuz değişiklikler nelerdir?

## EK-7. Öğretmen Sosyal Geçerlik Formu

### ÖĞRETMEN SOSYAL GEÇERLİK FORMU

1. Derslerinizde üç boyutlu geometrik şekilleri nasıl öğretiyorsunuz?
2. Derslerde teknoloji temelli materyal kullanılması hakkında ne düşünüyorsunuz?
3. Doğrudan Öğretim Modeli derslerinizde kullandığınız bir öğretim modeli mi?
4. Doğrudan Öğretim Modeli ile üç boyutlu geometrik şekillerin öğretimi için geliştirilen bilgisayar uygulaması hakkında ne düşünüyorsunuz?
5. Üç boyutlu geometrik şekillerin öğretimi için uygulamanın kullanılması ile öğretim sırasında ve sonrasında öğrencilerinizin derse karşı tutumlarında değişiklikler oldu mu?
6. Sizce benzer bir bilgisayar uygulaması ile diğer matematik becerileri de az gören öğrencilere kazandırılabilir mi?
7. Benzer bir bilgisayar uygulamasının diğer derslerde de kullanılması çocukların akademik başarısına katkı sağlar mı?
8. Bu çalışmanın beğenmediğiniz yönleri oldu mu?

## EK-8. Gözlemciler arası Güvenirlilik Formu

### Gözlemciler arası Güvenirlilik Formu

**Gözlemci:**

**Gözlem tarihi:**

**Kullanım Yönergesi:** Sayın gözlemci; uygulamaya başlamadan önce aşağıda uygulamacı için belirtilen bildirimleri okuyunuz. Uygulamacı ve öğrencinin çalışmalarının yer aldığı videoları izleyerek ilgili yerlere değerlendirmenizi yapınız.

*\*(+) yaptı / (-) yapmadı*

| ÖĞRETMEN                                                 | (+ / -)* |
|----------------------------------------------------------|----------|
| 1. Öğrenciye çalışmanın amacını açıkladı.                |          |
| 2. Araç gereçleri kontrol etti.                          |          |
| 3. Öğrenci dikkatini sağladı.                            |          |
| 4. Öğrenciye kuralları söyledi.                          |          |
| 5. Soruları uygun sırayla sordu.                         |          |
| 6. Öğrenci cevap vermediğinde soruyu tekrarladı.         |          |
| 7. Öğrenci cevaplarına tepkisiz (nötr) kaldı.            |          |
| 8. Kontrol listesine işaretlemeleri uygun şekilde yaptı. |          |



*GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR.*