



**ÖZEL ÖĞRENME GÜÇLÜĞÜ OLAN ÖĞRENCİLERİN
EĞİTİMİNDE ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK TEKNOLOJİSİYLE
ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ İÇERİKLERİN KULLANIMI**

Duygu IŞIK

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ ANA
BİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

AĞUSTOS, 2019

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren tezden fotokopi çekilebilir.

YAZARIN

Adı : Duygu
Soyadı : IŞIK
Bölümü : Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi
İmza :
Teslim tarihi :

TEZİN

Türkçe Adı : Özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin eğitiminde artırılmış gerçeklik teknolojisiyle zenginleştirilmiş içeriklerin kullanımı
İngilizce Adı : The usage of the contents enriched by "Augmented Reality Technology" in the instruction of students with special learning disability

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: Duygu IŞIK

İmza:

JÜRİ ONAY SAYFASI

Duygu IŞIK tarafından hazırlanan “Özel Öğrenme Güçlüğü Olan Öğrencilerin Eğitiminde Artırılmış Gerçeklik Teknolojisiyle Zenginleştirilmiş İçeriklerin Kullanımı” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Gazi Üniversitesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Serçin KARATAŞ

Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi, Gazi Üniversitesi

Başkan: Doç. Dr. Çıgıl AYKUT

Zihin Engelliler Eğitimi, Gazi Üniversitesi

Üye: Doç. Dr. Demet H. SOMUNCUOĞLU ÖZERBAŞ

Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi, Gazi Üniversitesi

Tez Savunma Tarihi:/...../.....

Bu tezin Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Prof. Dr. Selma YEL

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Aileme

TEŞEKKÜR

“Özel Öğrenme Güçlüğü Olan Öğrencilerin Eğitiminde Artırılmış Gerçeklik Teknolojisiyle Zenginleştirilmiş İçeriklerin Kullanımı” adlı araştırmanın başlangıcından sonuna kadar geçen süreçte birçok kişinin desteği bulunmaktadır. Öncelikle araştırmanın her aşamasında yol gösteren, değerli bilgileri ile deneyimlerini paylaşarak bana ışık tutan ve bu süreçte desteğini esirgemeyen danışmanım Prof. Dr. Serçin KARATAŞ’a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Araştırma kapsamında özel öğrenme güçlüğü olan öğrenciler için içerik geliştirme de eleştiri ve katkılarıyla destek sağlayan Doç. Dr. Çıgıl AYKUT’a, kavram öğretim planı hazırlama ve değerlendirme gibi birçok süreçte yanımda olan Arş. Gör. Nilüfer ALTUN KÖNEZ’e, kaynak edinimi konusunda yardımcı olan Arş. Gör. Ufuk ÖZKUBAT’a teşekkür ederim. Kavram öğretimi için hazırlanan içeriklerin değerlendirilmesinde verdikleri görüşlerle araştırmanın net olarak şekillenmesine destek sağlayan ve gerekli düzenlemelerin gerçekleştirilmesine yardımcı olan Doç. Dr. Çelebi ULUYOL’a, Arş. Gör. Dr. Ekmel ÇETİN’e, Öğr. Gör. Dr. Ahmet ÇELİK’e ve Öğr. Gör. Dr. Hilal GÜLKILIK’a da teşekkürlerimi sunarım. Bunlarla birlikte araştırmaya katılan öğrencilere ve çalışma konusunda izin vererek öğrencilerin araştırmaya katılmasını kabul eden öğrencilerin velilerine de çok teşekkür ederim. Öte yandan düşüncelerini, desteğini ve yardımlarını esirgemeyen arkadaşlarım ile uygulamayı gerçekleştirdiğim okullarda bana yardımcı olan görevlilere de ayrıca sonsuz teşekkür ederim.

Son olarak yaşamım boyunca beni eğitimim konusunda destekleyen, benim her konuda en iyisini yapacağıma inanan, bana güç veren ve bana güvenen babam Sezgin IŞIK’a, annem Sayime IŞIK’a, kardeşim Doğan Can IŞIK’a ve araştırma sürecinde biran olsun yanımdan ayrılmayan bana araştırmayı tamamlamam için gereken manevi desteği en fazlasıyla veren kardeşim Erencan IŞIK’a sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum ve çalışmamı onlara armağan ediyorum.

ÖZEL ÖĞRENME GÜÇLÜĞÜ OLAN ÖĞRENCİLERİN EĞİTİMİNDE ARTIRILMIŞ GERÇEKLIK TEKNOLOJİSİYLE ZENGINLEŞTİRİLMİŞ İÇERİKLERİN KULLANIMI

(Yüksek Lisans Tezi)

Duygu IŞIK
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Ağustos 2019

ÖZ

Bu araştırmanın amacı, özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilere kare prizma konusunda geçen kavramın öğretiminde artırılmış gerçeklik teknolojisinin kullanımının etkisi olup olmadığı ve bu teknoloji kullanarak kazandırılan kavramın korunumunun öğretim bittikten sonra iki, dört ve altı hafta sonra devam edip etmediğinin irdelenmesidir. Bunlarla birlikte, özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin ve matematik öğretmenlerinin artırılmış gerçeklik teknolojisiyle zenginleştirilmiş içerikler ile ilgili görüşleri alınmıştır. Bu süreçte araştırmanın adımlarının ne zaman düzenleneceği önceden planlı olan tek denekli araştırma modellerinden yoklama evreli denekler arası çoklu yoklama modeli kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu ise özel öğrenme güçlüğü tanısı almış, beşinci sınıfa devam eden üç öğrenci oluşturmuş ve araştırmanın uygulama aşaması 2018-2019 eğitim-öğretim yılının ikinci döneminde Düzce ilinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın uygulama aşaması için artırılmış gerçeklik teknolojisi ile desteklenen içeriklerin ve içerikte geçen kavramların hazırlanması amacıyla Tripp ve Bichelmeyer tarafından geliştirilen ve bilgisayar tabanlı öğretim için uygun bir model olan “*Hızlı Prototipleme Modeli*” kullanılmıştır. Böylelikle, öğretim materyalleri ihtiyaçları belirleme, içerik analizi yapma, hedefleri belirleme,

prototip oluşturma, prototipi kullanma ve geliştirilen sistemi kurarak sürdürme adımları gerçekleştirilerek tasarlanmıştır. Bu süreçte tasarlanan, denenen ve uzman görüşleri ile düzenlenen öğrenme materyalleri belirlenen öğrencilere uygulanarak araştırmanın cevap aradığı soruların çözümlenmesi gerçekleştirilmiştir. Seçilen model doğrultusunda da öncelikle başlama düzeyi evresi gerçekleştirilerek öğrencilerin doğru ve yanlış tepkileri alınmıştır. Daha sonra üç öğrencide modelin aşamalarına uygun olarak ğretim (uygulama), yoklama, izleme ve genelleme oturumları gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda; özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilere kare prizma konusunda geçen kavramın ğretiminde artırılmış gerçeklik teknolojisinin kullanımının etkili olduğu ve artırılmış gerçeklik teknolojisi kullanarak kazandırılan kavramın korunumunun ğretim bittikten iki, dört ve altı hafta sonra devam ettiği grlmştır. Bunlarla birlikte, öğrencilerin performanslarını kişiler arası ve ortamlar arası genelledikleri ortaya konmuştur. Yapılan görüşmelerden elde edilen sonuçlar ise, artırılmış gerçeklik teknolojisine yönelik ğrenci ve ğretmen görüşlerinin olumlu olduğunu ve bu teknolojinin özel eğitimde kullanılabileceğini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler	: artırılmış gerçeklik, zel öğrenme glğ, kavram ğretimi
Sayfa Adedi	: xvi + 122
Danışman	: Prof. Dr. Serçin KARATAş

**THE USAGE OF THE CONTENTS ENRICHED BY "AUGMENTED
REALITY TECHNOLOGY" IN THE INSTRUCTION OF STUDENTS
WITH SPECIAL LEARNING DISABILITY**

(M.S. Thesis)

Duygu IŞIK

GAZI UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF EDUCATIONAL SCIENCES

August, 2019

ABSTRACT

The aim of this study is to investigate whether the use of augmented reality technology has an effect on the teaching of the concept about the square prism to students with special learning disabilities and whether the concept gained using this technology persists two, four and six weeks after the end of the education. In addition, opinions of students with special learning disability and mathematics teachers were taken the about content enriched with augmented reality technology. In this process, among the single-subject research models that were planned in advance when the steps of the study to be arranged, multiple polling model was used between subjects with polling stage. The study group of the research consisted of three students who were diagnosed with special learning disability, and were in the fifth grade and the implementation phase of the study was carried out in Düzce province in the second semester of 2018-2019 academic year. For the application phase of the research “Rapid Prototyping Model” that developed by Tripp and Bichelmeyer being used for the preparation of the content and concepts supported by augmented reality technology was used. Thus, instructional materials were designed by performing the steps of identifying needs, performing content analysis, setting targets, creating prototypes, using prototypes and maintaining the developed system. The questions that the research sought were answered were analyzed applying the learning materials designed, tested and organized with expert opinions in this process to designated students.

In line with the selected model, first and foremost stage of the beginning level was realized and the students' right and wrong responses were taken. Then, in accordance with the stages of the model, in teaching (practice), polling, monitoring and generalization sessions were participated in three students. As a result of the research; It is seen that the use of augmented reality technology is effective in teaching the concept about square prism to students with special learning disability and the persistence of the concept gained using augmented reality technology continues after two, four and six weeks after the end of the instruction. In addition, it has been demonstrated that students generalize their performance among people and among environments. The results obtained from the interviews showed that the views of the students and teachers about the augmented reality technology are positive and this technology can be used in special education.

Key Words : augmented reality, special learning disability, concept teaching
Page Number : xvi + 122
Supervisor : Prof. Dr. Serçin KARATAŞ

İÇİNDEKİLER

ÖZ	vi
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER.....	x
TABLolar LİSTESİ.....	xiv
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xv
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	xvi
BÖLÜM 1.....	1
GİRİŞ.....	1
Problem Durumu.....	1
Araştırmanın Amacı	6
Araştırmanın Önemi	7
Varsayımlar	7
Sınırlılıklar	7
Tanımlar.....	8
BÖLÜM 2.....	9
KURAMSAL ÇERÇEVE	9
Özel Öğrenme Güçlüğü	9
Özel Öğrenme Güçlüğü Tanımı	10
Özel Öğrenme Güçlüğü Kavramının Tarihi	11
Özel Öğrenme Güçlüğü'nün Sınıflandırılması	12
Özel Öğrenme Güçlüğü Olan Öğrencilerin Özellikleri ve Eğitimleri	14
<i>Özel Öğrenme Güçlüğü ve Kavram Öğretimi</i>	16
<i>Özel Öğrenme Güçlüğü Olan Öğrencilerin Eğitiminde Teknoloji</i>	18
Artırılmış Gerçeklik.....	20
Artırılmış Gerçeklik Tanımı.....	20

Gerçek ve Sanal Ortamlar Arasındaki Geçiş.....	21
Artırılmış Gerçeklik Tarihi ve Son Gelişmeler.....	22
Artırılmış Gerçeklik Teknolojisi	24
<i>Artırılmış Gerçeklik Görüntüleme Yöntemleri</i>	<i>24</i>
<i>Artırılmış Gerçeklik Yazılımlar</i>	<i>27</i>
Artırılmış Gerçeklik Uygulama Alanları	28
Artırılmış Gerçeklik Eğitimde Kullanımı	28
<i>AG Kitapları</i>	<i>31</i>
<i>Oyunlar.....</i>	<i>31</i>
<i>Keşif Tabanlı Öğrenme.....</i>	<i>32</i>
<i>Nesneleri Modelleme.....</i>	<i>32</i>
<i>Beceri Eğitimi.....</i>	<i>33</i>
İlgili Araştırmalar	33
Özel Öğrenme Güçlüğü Olan Öğrencilerin Bilişim Teknolojileri Kullanımına	
İlişkin Yapılan Araştırmalar	33
Kavram Öğretiminde Bilişim Teknolojilerinin Kullanımına İlişkin Yapılan	
Araştırmalar.....	35
Eğitim Alanında Artırılmış Gerçeklik Teknolojisinin Kullanımına İlişkin	
Yapılan Araştırmalar	38
Özel Eğitim Alanında Artırılmış Gerçeklik Teknolojisinin Kullanımına İlişkin	
Araştırmalar.....	43
BÖLÜM 3	47
YÖNTEM	47
Araştırmanın Modeli.....	47
Çalışma Grubu	49
Araştırmaya Katılan Öğrenciler İçin Gerekli Önkoşul Beceriler.....	50
Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Özellikleri.....	50
Uygulayıcı.....	54
Gözlemci.....	54
Ortam	55
Hızlı Prototipleme Öğretim Tasarımı Modeli	55
İhtiyaçları Belirle ve İçeriği Analiz Et.....	56

Hedefleri Belirle.....	57
Prototipi Oluştur (Tasarım)	57
Prototipi Kullan (Araştırma).....	57
Sistemi Kur ve Sürdür	59
Öğrenme Materyalleri ve Geliştirme Ortamları	59
Unity ve Vuforia.....	59
Uygulama Aşaması için Artırılmış Gerçeklik Destekli Öğrenme Materyalleri..	60
<i>Ön Deneme Olarak Dünya Kavramı Öğrenme Materyali</i>	60
<i>Uygulama Olarak Kare Prizma Kavram Öğrenme Materyali</i>	61
Artırılmış Gerçeklik Kitabı	63
Verilerin Toplanması	63
Uygulama Süreci	65
Pilot Çalışma	65
Başlama Düzeyi Oturumları.....	66
Öğretim Oturumları ve Yoklama Oturumları	66
İzleme Oturumları.....	67
Genelleme Oturumları	68
Güvenirlilik ve Geçerlik Önlemleri	68
Geçerlilik	68
Uygulama Güvenirliği	68
Gözlemciler Arası Güvenirlilik.....	69
Verilerin Analiz Edilmesi	69
BÖLÜM 4.....	71
BULGULAR VE YORUM	71
“Kare Prizma” Kavram Öğretim Sürecine İlişkin Bulgular	71
Başlama, Öğretim, Yoklama ve İzleme Oturumlarına İlişkin Bulgular	71
Genelleme Oturumlarına İlişkin Bulgular	74
“Kare Prizma” Kavram Öğretim Sürecine İlişkin Öğrenci Görüşleri	74
“Kare Prizma” Kavram Öğretim Sürecine İlişkin Öğretmen Görüşleri.....	76
Uygulama Güvenirliğine ve Gözlemciler Arası Güvenirliğe İlişkin Bulgular	78
BÖLÜM 5.....	79
SONUÇ VE ÖNERİLER	79

Sonuçlar.....	79
Öneriler	83
KAYNAKLAR.....	85
EKLER	95
EK 1. Ön Deneme Programı “Dünya Kavramı” Öğrenme Materyalinden	
Görüntüler	96
EK 2. Uygulama Programı “Kare Prizma” Öğrenme Materyali Görüntüleri	97
EK 3. Artırılmış Gerçeklik Destekli Kare Prizma Öğretim Kitabı.....	99
EK 4. Veli İzin Formu.....	102
EK 5. Öğretmen Ön Görüşme Formu	104
EK 6. Öğrenme Materyali Değerlendirme Formu	105
EK 7. Ölçüt Bağımlı Ölçü Aracı ve Veri Kayıt Formu.....	106
EK 8. Ölçüt Bağımlı Ölçü Aracı ve Veri Kayıt Formu.....	108
Ek 9. Öğretim Planı.....	110
EK 10. Öğretmen Sosyal Geçerlik Formu	116
EK 11. Öğrenci Sosyal Geçerlik Formu	118
EK 12. Kare Prizma Öğretim Süreci Uygulama Güvenirliği Formu.....	120
EK 13. Çalışma Ortamından Görüntüler	122

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. <i>Öğrecilerin Genel Bilgileri</i>	49
---	----

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Özel öğrenme güçlüğü tarihi gelişimi.	11
Şekil 2. Gerçeklik ve sanallık sürekliliği.....	21
Şekil 3. Artırılmış gerçekliğin tarihi.....	23
Şekil 4. Optik tabanlı artırılmış gerçeklik kavramsal şeması	25
Şekil 5. Video tabanlı artırılmış gerçeklik kavramsal şeması	25
Şekil 6. Konum/GPS tabanlı AG uygulama örneği.....	26
Şekil 7. Marker/resim tabanlı AG uygulama örneği.	27
Şekil 8. Hızlı prototipleme öğretim tasarım modeli	56
Şekil 9. Unity ve Vuforia ile hazırlanan programın yapım aşaması	59
Şekil 10. Ön deneme Dünya kavram öğretimi giriş sayfası	60
Şekil 11. Ön deneme Dünya kavram öğretimi konu anlatım sayfası	61
Şekil 12. Kare prizma kavram öğretimi giriş sayfası	61
Şekil 13. Kare prizma kavram öğretimi konu anlatım sayfası	62
Şekil 14. Kare prizma kavram öğretimi soru ve değerlendirme bölümlerine örnekler	62
Şekil 15. Kare prizma kavram öğretimi kitabı kapak sayfası.....	63
Şekil 16. Uygulama güvenilirliği hesaplama formülü.....	69
Şekil 17. Gözlemciler arası güvenilirlik hesaplama formülü.	69
Şekil 18. Doğru tepki yüzdesi hesaplama formülü.....	69
Şekil 19. Yoklama evreli çoklu yoklama modeline göre Mert, Ali ve Ege'nin “Kare Prizma” kavramı öğretimi başlama, öğretim (uygulama), yoklama ve izleme oturumları doğru tepki yüzdeleri	72
Şekil 20. Genelleme oturumları doğru tepki yüzdeleri	74

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
AG	Artırılmış Gerçeklik
3B	Üç Boyutlu

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın problem durumu, problem cümlesi, amacı, önemi, sınırlılıkları, varsayımları ve araştırmada yer alan kavramların tanımları yer almaktadır.

Problem Durumu

Geçmişten günümüze kadar eğitimde öğrenme süreci önemli bir konuma sahip olmuştur ve bu süreçte etkili öğrenme ortamları sunularak öğrencilerin kendisini geliştirmesi beklenmiştir. Buna rağmen bazı öğrenciler verilen eğitim düzeyine göre kendilerinden beklenen performansı, gelişmeyi, başarıyı, ilerlemeyi gösterememekte ve öğrenme sürecinde sorunlar yaşamaktadır. Bu öğrenciler, bazı özellikleri taşıması durumunda özel eğitim alanında “*Özel Öğrenme Güçlüğü Olan Birey*” olarak adlandırılmaktadır. Milli Eğitim Bakanlığı (MEB, 2008) özel öğrenme güçlüğü olan bu bireyleri; hem dinleme, okuma, yazma, konuşma, odaklanma, heceleme, matematik, akıl yürütme, motor ve organizasyon becerilerini olumsuz etkileyen yapısal bir sorunları olan hem de örgün eğitim programlarında zekâ düzeyine ve yaşıtlarına oranla düşük başarıları olan bir grup olarak tanımlamıştır.

Pekel (2010) araştırmasında belirttiği üzere “özel öğrenme güçlüğü, bireyin zihinsel kapasitelerinin yaşına göre normal veya normalin üstü olmasına ve herhangi bir duyusunda (görme, işitme vb.) yetersizliği olmamasına rağmen akademik süreçlerden birinde ya da birkaçındaki becerilerin kazanılmasında ve kullanılmasında önemli güçlükler yaşaması durumu olarak tanımlanmaktadır.” (s.3). Bu güçlükleri yaşayan bireylerin birbirlerinden farklı özellikleri olmasına rağmen sıklıkla görülen bazı özellikleri de bulunmaktadır. Bunların en önemli özellikleri okuma yazmada, matematik becerilerinde akranlarına ve bilişsel gelişim durumlarına göre düşük başarı göstermeleri ve dinleme, düşünme,

algılama, kendini ifade etme alanlarında problem yaşamaları olarak ifade edilebilir (Özen, 2011). Ayrıca dikkat, algılama, odaklanma, hafıza, bilgiyi işleme gibi alanlarda da problemlerle karşılaştıkları da belirtilmektedir (Doğan, 2012; Polat, 2013). Bender (2014) çalışmasında da bu öğrencilerin odaklanma problemlerine, üst seviye de dikkat dağınıklıklarına ve kişisel organizasyonda zorluk yaşamalarına değinmiştir(s.42). Ayrıca Kulaksızoğlu (2016) öğrenme güçlüğü çekenlerin tipik özelliklerini dili kullanmada gecikme, ilgileri az ve değişken olma, soyut kavramları zor öğrenme, genelleme yapamama, dikkat dağınıklığı gösterme, bilgi transferinde zorluklar yaşama, kolay yorulma, basit tepkiler gösterme, kolay unutma, kelime hazinelerinde basitlik, kurulan cümlelerde kısa olma, sınıf ilerledikçe elenme gibi birçok maddeyle ifade etmiştir (s.25).

Doğan'ın (2012) ifade ettiği üzere “eğitim ortamlarında özel öğrenme güçlüğü tanımlı öğrenciler fiziksel açıdan normal çocuklardan pek fazla farklılık göstermedikleri ve genelde normal çocuklar gibi davrandıkları için problemleri kolay fark edilememektedir.” (s.1). Öte yandan Demir'in (2005) belirttiği gibi ailelerin bir kısmı bu sorunları görmezden gelmekte, bir kısmı yeterli bilgi sahibi olmadığından yardım alacağı yerleri bilmemekte, bir kısmı da doktorlar ya da okul rehberlik servislerince yanlış yönlendirilmekte ve bu nedenlerle özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilere tanı konulmakta geç kalınma durumları oluşmaktadır(s.2). Bunlarla birlikte, öğrenciler çevreleri tarafından ileride zamanla düzelir düşüncesiyle eğitsel destek ortamları sunulmama ya da öğrenme sorunları yaşadıkları kabul edilmeme durumlarıyla da karşı karşıya kalabilmektedir. Bunların sonucunda bu öğrenciler bazen eğitim ortamlarında fark edilememekte bazen de yeterli düzeyde eğitim ortamlarından yararlanamamakta ve çevreleri tarafından “başarısız, dikkatsiz, yaramaz, sorumsuz, ilgisiz” gibi kelimelerle etiketlenabilmektedir.

Çakıroğlu (2015) çalışmasında vurguladığı üzere özel öğrenme güçlüğü olan öğrenciler, özel eğitim alanında görülme sıklığı fazla rastlanan yetersizlikler grubunda bulunmaktadır. Bu grupta yer alan öğrenciler onların ilerlemesini, gelişimlerini ve kendilerini ifade etmelerini destekleyici ortamlar sunulmadığı takdirde kendine güven sorunu yaşayarak olumsuz benlik algısına sahip olma, yalnız hissetme ve yanlış etiketlenme gibi farklı birçok durumla karşılaşabilir. Eğitim ortamlarında algılama, odaklanma ve bilgiyi işleme gibi birçok alanda sorunları olan bu öğrencileri görmezden gelmek yerine eğitimlerine destek sağlanmalıdır. Bundan dolayı özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerde olumsuz bu durumların engellenmesi ve gelişimlerinin desteklenmesi için eğitimlerinde dikkat, belek,

algı gibi etkinliklere yer verilmeye çalışılması (Doğan, 2012, s.143); farklı duyu alanlarında, motor becerilerinde, koordinasyonda, okuma-yazmada ve aritmetik becerilerde gelişimleri desteklenmesi ve ilerlemelerin kaydedilmesi (Cansöz, 2013, s.16); teknoloji destekli öğrenme ortamlarının tasarlanması (Polat, 2013, s.3); çok duyulu programların kullanılması (Kançeşme, 2015, s.25) eğitim ortamlarında gerçekleştirilmelidir. Bunlara ek olarak öğrencilerin bireysel farklılıkları göz önüne alınarak onların gelişimlerini destekleyici ortamlar sunulması ve bu ortamların teknoloji ile zenginleştirilmesi eğitimleri açısından yararlı olacaktır. Özellikle de eğitimde teknoloji boyutu, normal ya da normalin üstünde zekâya sahip olmasına rağmen algılama, dikkat ve odaklanma gibi alanlarda sorunlar yaşayan öğrencilerin ilgisini/dikkatini konuya yönlendirme, farklı duylara (işitsel, görsel vb.) hitap eden içerikleri geliştirme ve eğlenceli eğitim ortamı sunma gibi açılardan destek sağlayabilir.

Günümüzde teknolojiadaki hızlı gelişmeler birçok alanı etkilediği gibi eğitim alanını da etkilemiştir ve etkilemeye de devam etmektedir. Eğitim alanında öğrenenlerin başarısını arttırmak için farklı öğrenme ortamları sunulmakta ve bu öğrenme ortamlarında öğrenmeyi destekleyici birçok teknoloji kullanılmaktadır. Eğitim alanında bu teknolojilerin getirdiği yeniliklerden ve olanaklardan tipik gelişim gösteren öğrencilerin yanı sıra özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin de faydalanması sağlanarak öğrencilerin içeriklerle etkileşimi artırılmalıdır. Çeşitlenerek artan teknolojilerin özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin eğitimindeki potansiyelini ortaya çıkarmak ve öğrenme ortamlarına etkisini incelemek için araştırmalar yapılmaktadır. Araştırma yapılabilecek bu teknolojilerden birisi de son yıllarda birçok alanda kullanımı oldukça yaygınlaşan ve günümüzde öğrenme ortamında etkililiğini arttıran Artırılmış Gerçeklik (AG) teknolojisidir. AG, dijital içeriğin gerçek dünyadaki algılarımıza kesintisiz olarak yerleştirilmesini ve birbirine karıştırılmasını sağlayan bir ortam sunmaktadır (Yuen, Yaoyuneyong ve Johnson, 2011). Ayrıca, AG teknolojisi algıları arttırmak ve çevreyi zenginleştirilmiş bir şekilde görmek, duymak ve hissetmek için kullanıcılara yardımcı olan bir teknoloji olarak da görülmektedir (Krevelen ve Poelman, 2010). Bu teknoloji aynı zamanda “Gerçek ve sanal birleşim”, “Gerçek zamanlı etkileşim” ve “3 boyutlu (3B) kayıt” olmak üzere üç temel özellik taşımaktadır (Azuma, 1997). Böylelikle gerçek dünyaya bilgisayar grafiklerini bindirme yeteneği olarak adlandırılan AG, kullanıcıların gerçek dünyayı, gerçek konumlara ve nesnelere eklenmiş sanal nesneler ile aynı anda görmesine izin veren bir teknolojidir (Billinghurst, 2002). Ayrıca 3B sanal imgelerden oluşan zengin eğitsel içeriklerinin geliştirilmesini de

sağlamaktadır. Bu özelliklerinin sonucunda AG, eğitim ortamlarındaki içeriklerin geliştirilmesinde gelişen bir teknoloji ve öğrenenlerin içerik ile etkileşimi destekleyici bir ortam olarak karşımıza çıkmaktadır.

Ülkemizde yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının ön plana çıkması ve öğrenenlere problem çözme, etkili teknoloji kullanımı, üretkenlik gibi becerilerin kazandırılmasının hedeflenmesi eğitimde teknoloji kullanmanın önemini destekler niteliktedir. Eğitim alanında gelişen teknolojilerden biri olarak karşımıza çıkan AG ile ilgili olarak da diğer ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de gelişmeler yaşanmaya devam etmektedir ve eğitim alanı da bu gelişmelerden etkilenmektedir. Bu alanda ülkemizde gerçekleştirilen çalışmaların bazılarına baktığımızda ise İbili (2013), 6. sınıf matematik kitabının geometrik cisimler ünitesindeki 3B çizimleri AG teknolojisiyle zenginleştirilerek 3B geometrik kitabının yazılımını gerçekleştirmiştir ve bu teknolojinin öğrencilerin akademik başarılarına katkı sağladığını ifade etmiştir. Öte yandan Abdüsselam (2014), çalışmasında fizik öğretmenleri ve bu dersi alan öğrencilerin AG ortamının manyetizma konusunun öğretiminde kullanılmasına ilişkin görüşlerini ortaya koyarak içeriklerin görselleştirilme ve somutlaştırılma kısmında yararlı olduğu sonucuna ulaşmıştır. Yılmaz (2014) gerçekleştirdiği çalışmasında ise beşinci sınıf öğrencilerinin arkadaşlık temalı hikâye kurgulamalarını sağlayarak onların hikâye kurgulama becerilerini ve hikâyede yaratıcılığı kullanma becerilerini irdelemiştir ve AG teknolojisinin hem hikâye kurgulama becerisine hem de yaratıcılığa katkısının önemli olduğu belirtilmiştir. Bu alanda yapılan araştırmalara rağmen AG teknolojisinin eğitime entegre edilmesi kısmında sınırlı olduğu, daha çok nitel ve nicel verilere eğitim alanında daha çok ihtiyaç olduğu belirtilmiştir (Somyürek, 2014).

Ülkemizde özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin eğitiminde AG destekli içerik geliştirilmesine yönelik araştırma gerçekleşmediği görülmektedir. AG kullanımına yönelik yapılan araştırmalar, genel olarak bu teknolojinin eğitim alanında bireylere geleneksel (kalem ve kâğıt gibi) yöntemler yerine 3B nesneler sayesinde bilgiyi inşa edebilme ortamı sunma (Kaufmann, 2003); herhangi bir konunun daha renkli, daha ilginç, dikkat çekici ve etkileşimli öğrenilmesini sağlama (Pasaréti, Hajdú, Matuszka, Jámbori, Molnár ve Turcsányi-Szabó, 2011); öğrencilere özgürce araştırma, inceleme, keşfetme ve yaratma gibi ortamlar sunma (Orhan ve Karaman, 2011); bilgi ve becerilerin farklı duyu organlarının da işe katarak kazandırılması için eğitime bakışı yeniden şekillendirme (Özarslan, 2013, s.20); öğrencilerin ilgilerini/dikkatlerini çekerek etkili bir öğrenme ortamı

sağlama (Küçük, Yılmaz ve Göktaş, 2014) gibi birçok özelliği olduğu ifade edilmektedir. Bu özelliklere sahip bir teknoloji beceri eğitimi, eğitsel oyun, modelleme, bilgilendirme, kitap içeriği gibi farklı yöntemler kullanılarak özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin eğitiminde yarar sağlayabilir. Özellikle de yurtdışında özel eğitim alanında yapılan araştırmalar incelendiğinde bu alanda AG kullanımının öneminin vurgulandığı görülmektedir. Örneğin; Zainuddin, Zaman ve Ahmad (2010) çalışmalarında AG teknolojisinin işitme engelli öğrencilerin eğitimin de yeni ve alternatif bir yöntem olduğunu belirtirken Lin, Chao ve Wei (2010) ise öğrencilerin AG teknolojisini yardımcı bir araç olarak gördüğünü ve AG teknolojisinin farklı, yenilikçi öğrenme ortamı sunduğunu ifade etmiştir. Fecich (2014) çalışmasında da özellikle özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin kelime, kavram öğrenmeleri için AG teknolojisinin kullanılabileceğine değinmiştir. Bununla birlikte, Colpani ve Homem (2015) çalışmalarında AG teknoloji ile bazı kavramların, becerilerin oyunlaştırma yoluyla öğretilbileceğini belirterek bu durumu destekler nitelikte açıklamalarda bulunmuştur.

Çakıroğlu (2015) belirttiği gibi “özel eğitim alanında da ders kitapları eğitim hizmetlerinin vazgeçilmez araçları olarak insan kaynaklarının niteliğinin geliştirilmesinde, öğretmenler ve eğitim programları kadar önemli bir yere sahiptir”. Bu nedenle AG teknolojisi, özel öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin eğitim amaçlı kullandıkları kitapların içeriğinde yer olarak onların eğitim sürecinde öğrenme materyalleri olarak yerini alabilir. Ayrıca, AG teknolojisi ile desteklenen kitaplar özellikle de öğrencilere kavram öğretimi sürecinde destek sağlayabilir. Çünkü Özbek (2014) ifade ettiği üzere “bilişsel gelişim özellikleri sebebiyle özel öğrenme güçlüğü yaşayan bireyler kavram gelişimi, kavramsallaştırma, soyutlama ve soyut düzeyde düşünme, bellekte tutma, problem çözme ve sembolleştirme sorunlarıyla karşılaşabilirler” (s.14). Öte yandan Kançeşme’nin (2015) değindiği gibi “özel öğrenme güçlüğü öğrenmeyle ilgili bir sorun olarak algılanmak ve tanıtılmakla birlikte; gördüğümüz, duyduğumuz ya da dokunduğumuz, tanımaya çalıştığımız şeylerin algılanmasıyla ilgili ya da işlenmesiyle ilgili bir sorun olarak yaşanmaktadır” (s.2). Bu durumlar göstermektedir ki öğrencilerin algılama, bilgiyi işleme, kavram öğrenme süreçlerinde sorunlar, sınırlılıklar olabilir ve bunların giderilmesine yönelik çalışmaların gerçekleştirilmesi eğitimleri açısından gerekli ve önemlidir. Özellikle de kavram öğretim sürecinde öğrencilere öğretilecek kavramın ilişkili ve ilişkisiz niteliklerinin belirlenerek olumlu ve olumsuz örneklerin AG teknoloji ile hazırlanması gerçekleştirilebilir. Böylelikle kavram öğretim sürecinin zamansal ve mekânsal olarak bağımsız bir ortamda sunulması,

öğrenci ile içerik etkileşiminin artması ve kavramın öğretim sürecinin AG teknolojisi sayesinde tekrar etme olanağının gerçekleştirilmesi sağlanacaktır.

Konuyla ilgili araştırmalardan yola çıkarak AG teknolojinin özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilere kazandırabileceği birçok özelliği ve yararı olduğu görülmektedir. Bu araştırmayla da özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin kavram öğrenmesi için AG teknolojisi ile desteklenen içerikler geliştirilerek bu içeriklerin uygulaması ve bu uygulamanın sonuçlarının değerlendirilmesi hedeflenmiştir. Böylelikle özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilere yönelik AG teknolojisi ile desteklenen içerikler belirlenen öğretim tasarım modeli tasarlama, geliştirme ve değerlendirme aşamalarından geçtikten sonra hazırlanan içeriklerin uygulama sürecinin incelenmesi de gerçekleştirilebilir. Bundan dolayı bu çalışma özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin eğitimlerinde AG teknolojisiyle zenginleştirilmiş içeriklerin kullanımı konusu incelenerek AG teknolojinin öğrencilere kavram öğrenimi açısından etkisinin olup olmadığını, öğrenilen kavramın korunumunun devam edip etmediğini ve öğrenci ile öğretmen görüşlerinin hangi doğrultuda olduğunu ortaya çıkarmaya çalışmıştır. Bu bağlamda bu araştırmanın problem cümlesi:

Eğitimde artırılmış gerçeklik teknolojisiyle zenginleştirilmiş içerik kullanımının, özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin kavram öğrenmesine etkisini araştırmaktır.

Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, artırılmış gerçeklik teknolojisiyle zenginleştirilmiş içeriklerin kullanımının özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin eğitiminde etkisi olup olmadığını ortaya çıkarmaktır. Bu amaç doğrultusunda da aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

1. Özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilere “*Kare Prizma*” kavramının öğretiminde artırılmış gerçeklik teknolojinin kullanımı etkili midir?
2. Artırılmış gerçeklik teknolojisi kullanarak özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilere kazandırılan kavram öğretim bittikten iki, dört ve altı hafta sonra korunmakta mıdır?

Araştırmanın Önemi

Son zamanlarda bütün öğrenenlere yönelik nitelikli ve etkili öğretim sunmak için birçok yöntemin incelendiği ve giderek arttığı; bu sebeple de yeni öğretim yöntemlerinin geliştirildiğini, eskilerine yeni düzenlemelerin yapıldığı ve bu yöntemlerin etkililiklerini ve verimliliklerini irdeleyen çalışmaların gerçekleştirildiği belirtilmektedir (Tekin-İftar ve Kırcaali-İftar, 2016, s.69). Ülkemizde tipik gelişim gösteren öğrenciler gibi özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerinde eğitimleri önemlidir ve kendilerini geliştirmeleri için uygun öğretim ortamları, yöntemleri sunularak bu alandaki araştırmalar arttırılmalıdır. Bu araştırmada, özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin eğitiminde AG teknolojisi ile zenginleştirilmiş içeriklerin geliştirilmesini sağlayarak onların eğitimlerine katkı sağlamayı amaçladığı ve bu teknolojinin etkilerini özel öğrenme güçlüğü alanında ülkemizde sunacak ilk araştırma örneği olması açısından değerlidir. Öte yandan, özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin AG destekli kavram öğretimi sürecinde ilk defa öğrenme materyallerinin geliştirilmesi sürecini gerçekleştirmesi ve öğretilen kavramın korunumunu da göstermesi açısından bu araştırma önemlidir. Ayrıca, 3B nesneler/ortamlar sunarak içerikle etkileşim sağlama, kavramları 3B olarak modelleme, yaratıcılığı geliştirme, bilgilendirme, ilgi/dikkat çekme gibi özellikleri barındıran AG teknolojisi özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilere eğitim alanında farklı özellikler kazandırabilir ve farklı öğrenme deneyimi yaşatabilir. Bununla birlikte AG ile ilgili yapılan araştırmalar incelendiğinde bu teknolojinin eğitim alanında gelişme aşamasında olduğu ve bu alandaki araştırmaların sınırlı olduğu da görülmektedir. Bundan dolayı, bu araştırma eğitim alanında özellikle de özel eğitimde AG teknolojisinin kullanımı konusunda sınırlılıkların giderilmesi ve bu teknolojiyle ilgili bir araştırmanın alanyazına kazandırılması açısından da değerlidir. Sonuç olarak; AG teknolojisiyle zenginleştirilmiş içeriklerin geliştirilmesi, uygulanması ve değerlendirilmesi ile elde edilen veriler ışığında özel eğitim alanındaki sınırlı sayıdaki araştırmalardan biri olacağı, AG destekli kavram öğretim ortamı sunacağı ve yeni araştırmalara ışık tutacağı için önem arz etmektedir.

Varsayımlar

Araştırmaya katılan özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin aldıkları tanıya uygun olarak öğrenme güçlüğü taşıdıkları ve belirlenen ön koşul özellikleri karşıladıkları varsayılmıştır.

Sınırlılıklar

1. AG teknolojisi uygulama süreci, araştırmacı tarafından geliştirilen içeriklerin uygulanması ile sınırlandırılmıştır.
2. Özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin ve öğretmenlerinin AG teknolojisiyle zenginleştirilmiş içerikler ile ilgili görüşleri araştırmacı tarafından geliştirilen görüşme sorularıyla sınırlandırılmıştır.

Tanımlar

Artırılmış Gerçeklik: Gerçek ve sanal birleşim, gerçek zamanlı etkileşim ve 3B kayıt olmak üzere 3 temel özelliği üzerinde barındırarak gerçek ortama sanal nesnelerin eklenmesini sağlayan bir teknolojidir.

Özel Öğrenme Güçlüğü: Normal ya da normalin üstünde zekâyâ sahip olmasına rağmen sözlü ya da yazılı olarak dili anlama ve kullanabilme durumlarında gerekli olan bilgi alma süreçlerinin birinde veya daha fazlasında oluşan problemler ile birlikte dinleme, konuşma, okuma, yazma, heceleme, odaklanma, algılama ya da matematiksel/aritmetik hesaplamaları gerçekleştirmede sorunlar yaşayan bireylerdir.

Kavram: Paylaştıkları, taşıdıkları ortak özellikleri nedeniyle aynı küme, sınıf, cins ya da kategori içinde yer alan ölçütler takımı, genel tasarımlardır.

BÖLÜM 2

KURAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde çalışmanın kuramsal çerçevesi “*Özel Öğrenme Güçlüğü*”, “*Kavram Öğretimi*” ve “*Artırılmış Gerçeklik*” olmak üzere üç kısımda incelenmiştir ve bu kısımlar ile ilgili araştırmalar hakkında bilgi verilmiştir.

Özel Öğrenme Güçlüğü

Güven’in (2016) belirttiği üzere özel eğitim “özel gereksinimleri olan bireylerin bireysel farklılıkları ve ihtiyaçları doğrultusunda eğitilmesine ilişkin uygulamaları ifade ederek bireyin okul ortamı ve sosyal ortamda olabilecek en üst düzeyde kendi kendine yetebilmesini, başarılı olmasını ve koşullar sağlandığında tipik sınıf ortamlarında eğitim almasını sağlamayı amaçlamaktadır” (s.45). Bu durum göstermektedir ki özel eğitime ihtiyacı olan bireylerin;

- a) Uygun koşullar oluşturularak çevreyle uyum ve iletişim içerisinde yetişmelerini,
- b) Topluluk içerisinde bağımsız yaşamalarını ve kendilerini geliştirmelerini,
- c) Her bireyin eğitim hakkı olduğu düşüncesiyle uygun eğitim programları ve öğrenme materyalleri sunulması sonucunda eğitimlerini gerçekleştirmelerini,
- d) İlgileri ve yetenekleri doğrultusunda meslek hayatına atılmalarını

sağlayan birçok ortam hazırlanmalıdır. Bunlarla birlikte unutulmamalıdır ki her bireyin eğitim hakkı vardır ve uygun eğitim koşullarının, ortamlarının bu amaçlar doğrultusunda bireylere sunulması önemlidir. Bu nedenle özel eğitim gruplarından olan özel öğrenme

güçlüğü olan öğrencilerin eğitimlerinin de bu doğrultuda gerçekleşmesi için “*Özel Öğrenme Güçlüğü*” alanının derinlemesine incelenerek uygun eğitim programlarının hazırlanması ve eğitici ortamların sunulması gerekmektedir. Bundan dolayı bu kısımda; özel öğrenme güçlüğü’nün tanımı, tarihi, içeriği ve öğretim ortamında kullanılan kavram öğretim süreci incelenerek bu tanıyı almış öğrencilerin eğitimleri hakkında bilgi verilmiştir.

Özel Öğrenme Güçlüğü Tanımı

“*Özel Öğrenme Güçlüğü*” kavramına baktığımızda karşımıza birçok tanım ve açıklama çıkmaktadır. Korkmazlar (2016) çalışmasında öğrenme güçlükleri teriminin ilk kez 1962’de Kirk tarafından kullanıldığını ve konuşma, dil, okuma, yazma, imlâ veya aritmetik alanlarından birinin veya birden fazlasının gelişmesinde gerilik, gecikme veya bozukluk olarak ifade edildiğini belirtmiştir (s.107). Cortiella (2006) ise Engelli Bireylerin Eğitim Yasasına göre özel öğrenme güçlüğü’nü sözlü veya yazılı dili anlama ve kullanma ile ilgili temel psikolojik süreçlerden birinde veya daha fazlasında bozulmayla dinleme, düşünme, okuma, yazma, heceleme ya da matematiksel hesaplamaları yapabilmede gibi alanlarda güçlükler olarak tanımlandığına değinmiştir (s.8). Tüm bunlarla birlikte araştırmalardaki bütün bilgilere dayanarak özel öğrenme güçlüğü kavramı Korkmazlar’ın (2016) çalışmasında belirttiği gibi tanımlanabilir.

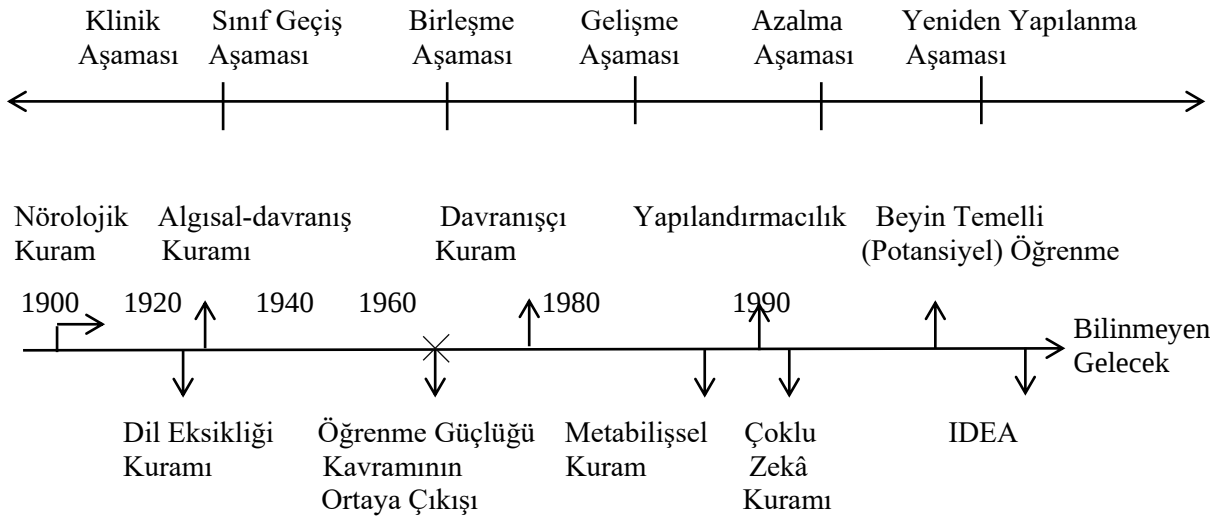
- Normal ya da normalin üzerinde zekâya sahip (Zekâ Katsayısı>85);
- Primer psişik bir hastalığı olmayan,
- Belirgin bir beyin patolojisi bulunmayan,
- Duyusal özürlü olmayan,
- Dinleme, konuşma, okuma, yazma, akıl yürütme ile matematik becerilerinin kazanılmasında ve kullanılmasında önemli güçlükleri olan,
- Kendini ifade etme, sosyal algılama ve etkileşim sorunları olan,
- Standart eğitime rağmen yaşına ve zekâsına uygun okul başarısı gösteremeyen bireylerdeki durumdur (Korkmazlar 2016, s.108).

Bu tanımlara ek olarak görsel ve işitsel işlem, duyuşsal motor becerileri, bilişsel yetenekler, çağrıştırma, kavramsallaştırma ve kendini ifade etme bir öğrencinin özel öğrenme güçlüğü ölçütleri altında özel eğitime uygun olup olmadığının belirlenmesinde karşılanması gereken diğer önemli kriterler olduğu ifade edilmiştir (Koppang, 2008). Tüm bunlar göstermektedir ki Topbaş’ın (1998) çalışmasında da belirttiği üzere “öğrenme güçlüğü

öğrenci, zihin engeli, görme ve işitme gibi duyu organları özürleri, duygusal ve davranış bozuklukları ve bedensel yetersizlikleri nedeniyle öğrenemeyen öğrenciler değildir” (s.60).

Özel Öğrenme Güçlüğü Kavramının Tarihi

İlk öğrenme bozukluğu vakası, 1896 yılında İngiliz hekim Morgan tarafından “*Konjenital Kelime Körlüğü*” tanısı ile yayınlanmış ve Morgan, 14 yaşındaki Percy adlı çocuğun yaşlıları kadar sağlıklı olmasına rağmen hiçbir kelimeyi doğru okuyamadığını ve hatasız yazamadığını bildirerek bu durumun görsel hafızada depolayamamaktan kaynaklı olduğunu ifade etmiştir (Korkmazlar, 2016, s.106). Bender (2014) ise bundan sonraki süreci öğrenme güçlüğü tarihinin anlayabilmek için hem klinik, sınıf geçiş, birleşme, gelişme, azalma ve yeniden yapılanma olmak üzere 6 ayırt edici aşamaya ayırmış hem de her bir aşamanın kuramsal açıdan farklılıklarına odaklanmıştır.



Şekil 1. Özel öğrenme güçlüğü tarihi gelişimi. Bender, W.N (2014). Öğrenme güçlüğü olan bireyler ve eğitimleri. H. Sarı (Ed.), *Özel öğrenme güçlüğü tarihinin değişen tanımları* (M.Yılmaz, Çev.) içinde (s. 1-37). Ankara: Nobel.

Bender (2014), klinik aşamada öğrenme güçlüğü tarihinin diğer güçlüklerden ayrıldığını ve tıbbi terimlerin eğitsel terimlere göre ön planda olduğunu; sınıf geçiş aşamasında sınıf uygulamalarına doğru yönelerek eğitsel fikirlerin oluştuğunu ve Kirk tarafından ilk öğrenme güçlüğü teriminin kullanıldığını; birleşme aşamasında öğrenme güçlüğü olan

fakat zekâ geriliği olamayan çocuklarla ilgilenildiğini; gelişme aşamasında öğrenme güçlüğü olan öğrencilere verilen hizmetler için devlet tarafından güvence verildiğini; azalma aşamasında yeterli bir tanım olmadığını ve tanılanan öğrenci sayısının artmasıyla hizmet sorunlarının arttığını; yeniden yapılanma aşamasında engelli bireylerin eğitimi konu alan yasa ile birçok açıdan değişimlerin yaşandığını belirtmiştir. Tüm bunlar göstermektedir ki bu alan ile ilgili gerçekleşen yöntemler, çalışmalar zaman içerisinde değişmiştir ve bu bireylere yönelik farklı bakış açıları oluşmuştur.

Ülkemizde özel öğrenme güçlüğü terimi, ilk defa 16 Şubat 1975 tarih ve 15151 sayılı resmi gazetede yayınlanan Özel Eğitime Muhtaç Çocuklar Hakkında Yönetmelikte yer almıştır ve öğrenme güçlüğü olan çocuklar grubunda kültürel yoksunluğu olanlar ile diğer öğrenme güçlüğü olanlar olarak iki kısımdan oluşturulduğu belirtilmiştir (Melekoğlu, 2015, s.27). 2008 yılına geldiğimizde ise MEB özel öğrenme güçlüğü olanların dili yazılı ya da sözlü anlama ve kullanabilme için gerekli olan bilgi alma süreçlerinin birinde veya daha fazlasında sorunlar yaşadığını ve bu durumların bireyin eğitimi, hayatını ve kendisine saygısını olumsuz yönde etkilediğini ifade etmiştir (MEB, 2008). Ayrıca öğrencilerin eğitimi farklı ilke, yöntem ve tekniklerinin uygulanması gerektiğine de değinerek bilgiyi işleme, matematiksel hesaplama gibi alanlarda destek eğitim programların hazırlanması gerektiğini vurgulamıştır (MEB, 2008). Ülkemizde tanımlama ve açıklama olarak gelişimler gözükmesine rağmen eğitimleri konusunda yeterli düzeyde ilerleme kaydedilmediği ve araştırmaların bu alanda yetersiz olduğu söylenebilir. Ayrıca öğrenme güçlüğü olan bireylerin potansiyellerini ortaya koyarak kendilerini tanımaları ve geliştirmeleri için onlara yardımcı olunmalıdır. Bunlarla birlikte ülkemizde öğrenme güçlüğü alanına yönelik uygun eğitim ortamlarının, öğrenme materyallerinin geliştirilerek bu alanı destekleyici tutum sergilenmesi gerekmektedir.

Özel Öğrenme Güçlüğü'nün Sınıflandırılması

Pekel'in (2010) belirttiği üzere “özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin önemli bir özelliği, her birinin öğrenme özelliğinin diğerlerinden farklı olması ve bu nedenle yaşanan problemlerin her çocukta kendine özgü olmasıdır” (s.6). Bundan dolayı bazı araştırmacılar yaşanan problemlerin farklı alanlarda (okuma becerisi, yazılı ifade etme, matematiksel akıl yürütme vb.) farklı düzeylerde, seviyelerde olabileceğini ifade ederek sınıflandırılmaması gerektiğini belirtmektedir. Ancak, özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerde problemler bir

veya daha fazla alanda kendini gösterebilmektedir. Bundan dolayı bu alanların belirlenip öğrenciye uygun eğitim ortamlarının sunulması için özel öğrenme güçlüğü'nün hangi alt grubunda öğrencinin yer aldığı'nın belirlenmesi de gerekebilir. Birçok araştırmacı da problem alanlarının belirlenmesinde özel öğrenme güçlüğü için farklı sınıflandırma, gruplama yöntemleri kullanmıştır.

Özel öğrenme güçlüğü'nü 1989 yılında iki gruba ayıran Gallagher ve Kirk gelişimsel öğrenme bozukluklarını çocuğun akademik alandaki başarısı için ihtiyaç duyulan dikkat, hafıza, algı gibi becerilerindeki bozukluklar olarak belirtirken akademik öğrenme bozukluklarını okuma, yazma, aritmetik, harfleme ve yazılı anlatım gibi okulda kazanılan becerileri içeren sorunlar olarak ifade etmiştir (Korkmazlar, 2016, s.109). Ayrıca, Korkmazlar (2016), çalışmasında özel öğrenme güçlüğü'nün DSM-V 2013'te okuma bozukluğu (disleksi), yazılı anlatım bozukluğu ve sayısal (matematik) bozukluk (diskalkuli) olarak üçe ayrıldığını belirtmiştir (s.108). Tuğrul Kalaç (2015) araştırmasında da bu durumu destekler nitelikte bilgi vermiş ve özel öğrenme güçlüğü'nün bu üç grupta belirtilebileceğini vurgulamıştır.

Amerikan Psikiyatri Derneği'nin DSM kriterlerine göre ise bireyin akademik becerilerinde genellikle 3 tip bozukluk tanımlanmaktadır:

- Disleksi: Sözcük okuma doğruluğu, okuma hızı akıcılığı ve okuduğunu anlama alanlarındaki güçlükler,
- Disgrafi: Yazma doğruluğu, dil bilgisi ve noktalama kuralı, yazılı anlatım anlaşılabilirliği ve düzeni alanlarındaki güçlükler
- Diskalkuli: Sayı algısı, aritmetik kuralları ezberlemesi, sayısal akıl yürütme, doğru ve akıcı olarak hesaplama alanlarındaki güçlüklerdir (Tuğrul Kalaç, 2015, s.123).

Görüldüğü üzere sınıflandırılmaması ya da sınıflandırılması konusunda farklı görüşler olduğu kadar sınıflandırma yöntemlerinde de farklı sonuçlar ortaya çıkmaktadır. Ayrıca, Pekel (2010), araştırmalarda özel öğrenme güçlüğü'nün sınıflandırılması yaklaşımında özel öğrenme güçlüğü'nü alt gruplara, sınıflara ayırmak için akademik alanlarda (okuma, matematik vb.) yaşanan sorunların temel alındığını belirtmiştir (s.14).

Ülkemizde özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin tanınması için kullanılan özel eğitim değerlendirme raporlarında da sınıflandırma olarak değil tanıya bağlı olarak belirlenen modülleri içeren eğitim programlarından yararlanmaları gerektiği ifade edilmektedir. Örneğin; matematik, sosyal beceriler, okuma yazma, yönerge takip becerileri gibi alanlar belirlenerek bu alanlara uygun olarak destek eğitimleri bu alandaki öğrencilere verilmektedir. Belirlenen destek eğitimlerindeki alanlara baktığımızda özel öğrenme

güçlüğü olan öğrenciler birçok sorun yaşamakta olduğu ve bu sorunlara çözüm için stratejiler üretilmesi gerektiği görülmektedir. Örneğin; Bender (2014) özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerde metinlerin okunmasında sorunlar yaşanabildiğini ve bu durumun akademik başarıyı olumsuz yönde etkilediğini belirterek öğrencilere yönelik eğitim veren öğretmenlerin destekleyici ve geliştirici stratejiler seçmeleri gerektiğini ifade etmiştir (s.212). Bir başka araştırmaya baktığımızda ise Çakıroğlu (2015), özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerde en sık karşılaşılan okuma sorunlarının sesli okuma, okuduğunu anlamlandırma, kelimeleri anlama ve okuma alışkanlıkları olduğunu ifade etmiştir (s.52). Ayrıca, öğrencilerin okudukları yazılar ile ilgili sorular sorulduğunda kelimelerin ya çok az bir kısmını bildikleri ya da kelimelerin hiçbirini bilemedikleri görülmüştür (Çakıroğlu, 2015, s.53). Tüm bunlar göstermektedir ki bu öğrencilerin destekleme alanlarına uygun olarak eğitim verilmesi ve uygun eğitim koşulların sağlanması özellikle de kelime, kavram öğretiminde gerekmektedir. Bu alandaki öğrencilere yönelik yeni kavramların öğretilmesinde de farklı, ilgi çekici yöntemlerin kullanılması eğitimleri açısından faydalı olacaktır. Araştırmalar da bu durumu destekler nitelikte ifadeler yer almaktadır. Örneğin; Balıkçı (2015), “akademik becerilere hazırlık becerilerine yönelik yapabilecek müdahale ve öğretim yöntemlerinden görsel etkinlikler: çocukların görsel ayırt etme, görsel hafıza ve görsel motor uyumunun (el-göz koordinasyonunda olduğu gibi) gelişmesine yardımcı olan resimler, şekiller ve harfler arasındaki benzerlikleri ve farklılıkları tanımayı kapsamalı gerekmektedir” ifadelerine yer vermiştir (s.85). Sonuç olarak, öğrencinin destekleneceği alanlar belirlenerek o alana uygun programlar, planlar hazırlanabilir ve öğrenme materyalleri geliştirilerek eğitim ortamında etkili ve verimli bir şekilde kullanılması gerçekleştirilebilir.

Özel Öğrenme Güçlüğü Olan Öğrencilerin Özellikleri ve Eğitimleri

Demir’in (2005) araştırmasında belirttiği üzere “öğrenme, insanın doğduğu günden ölünceye kadar devam eden, gelişim düzeyine ve bireysel özelliklerine göre gerçekleşen kapsamlı ve karmaşık süreçler zinciridir” (s.1). Bu süreçte sorun yaşayan öğrenciler, eğitim sürecinde akademik becerileri kazanma aşamasında yaşıtlarına göre sorunlar yaşamaktadır.

Erken çocukluk döneminde dil gelişiminde gecikme, kelimeleri doğru telaffuz etmekte güçlük, yetersiz sözcük dağarcığı, sözcük bulmada ve isimlendirmede güçlük, temel sözcükleri karıştırmak (koşmak, yemek, vermek gibi), sözcük, hece çevirmek (mavi yerine vami, sifon yerine fison gibi), harf-ses ilişkisini öğrenmede güçlük, kafiyeli sözcükleri kullanmada zorluklar görülmektedir (Doğan, 2012, s.32).

Tüm bunlarla birlikte; öğrenme güçlüğü öğrencilerdeki okul başarısızlığı okuma, yazma, matematik gibi akademik alanlarda gözükmekte ve öğrenmede güçlükler kendini göstermektedir (Topbaş, 1998, s.59). Bundan dolayı bu sorunlarla karşılaşan öğrencilerin erken dönemde tanımlanarak önlemlerin alınması, öğrenme güçlüğü özelliklerine uygun olarak hazırlanmış destek eğitimlerinin verilmesi onlar için faydalı olmaktadır (Doğan, 2012, s.3).

Çakıroğlu'nun (2015) vurguladığı üzere özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin özellikleri üzerine yapılan araştırmalar da öğrencilerin çoğunda bellek/hafıza sorunları görülmekte ve öğrencilerin yeni bilgileri edinmesini, depolamasını sağlayacak etkinliklerin hazırlanması gerekmektedir (s.62). Bununla birlikte, genellikle özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin işitsel ve görsel ayırt etme becerilerinde de sorunlar bulunmaktadır (Çakıroğlu, 2015, s.67). Öğrenme güçlüğü veya matematik güçlüğü yaşayan bireylerin görsel ve işitsel algı, bellek, motor, dil, bilişsel ve dikkat alanlarında sorunlar yaşadığı da belirtilmiştir (Tuğrul Kalaç, 2015, s.248). Öte yandan Topbaş (1998), çalışmasında bu öğrencilerin gelişim alanlarında gözlenen davranış özelliklerini dil konuşma güçlükleri, algısal-algısal motor güçlükler, bilişsel süreçte güçlükler ve davranışsal-toplumsal uyum güçlükleri olarak dört aşamada açıklamıştır (s.61). Ayrıca Çakıroğlu (2015) ve Doğan'ın (2012) çalışmaları incelendiğinde öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin en çok güçlük yaşadığı alanın okuma alanı olduğunun belirtildiği görülmektedir. Bu gibi sorunlar öğrencilerin kavramları anlamada, algılamada zorluk çektiğini kanıtlar niteliktedir. Bender'in (2014) ifade ettiği üzere de “yıllarca devam eden akademik başarısızlık 5. ve 6. sınıf düzeylerinde akademik bir durgunluğa sebep olmakta ve bu durum orta dereceli okullarda öğrencilerin birçok öğrenim görevine anlamlı katılmasına engel olmaktadır” (s.257). Eğitim bireylerin kendisini tanımasına ve birçok alanda geliştirmesine olanak sağlamaktadır. Bu nedenle özel öğrenme güçlüğü olan öğrenciler de eğitim sayesinde yaşadıkları bu sorunlara yönelik çözüm getiren yardımcı ortamlara ulaşabilir. Bu eğitim sürecinde özel öğrenme güçlüğü olan öğrencinin, ailesinin ve öğretmenlerinin işbirliği içerisinde hareket etmesi gerektiği de unutulmamalıdır. Bununla birlikte, özel öğrenme güçlüğü olan öğrenciler kendi özelliklerinin ve farklılıklarının farkında olarak eğitim sürecinde istekli olmaları ve eğitimlerine odaklanmaları gelişimleri açısından yararlı olacaktır. Bunlarla birlikte Doğan'ın (2012) çalışmasında belirttiği üzere “eğitimcilerin öğrenme sorunu olan çocuğu fark etmesi ve onun diğer çocuklardan daha farklı öğrenme stillerine sahip olduğu düşüncesini kabul

etmesi, öğrenme güçlüğü olan çocuk için, özel olarak hazırlanan bireyselleştirilmiş eğitim programı ve farklı değerlendirme stratejilerini de beraberinde getirecektir” (s.1).

Özel Öğrenme Güçlüğü ve Kavram Öğretimi

İnsanlar bildikleri kelimeler ve onların karşılığı olan kavramlar sayesinde düşünmekte ve Dünya’yı bildikleri kelimeler ve kavramlar ile anlamaktadır (Bilgin, 2018, s.12). Bu nedenle kavram öğrenimi ve öğretimi yaşamın her anında karşımıza çıkan bir durumdur. Kurt’un (2018) belirttiği üzere “her gün yeni bir bilgiyle karşılaşan bireyler bu bilgileri önceki bilgilerle karşılaştırarak ya yeni ve eski kavramları birleştirirler ya da yeni kavram oluştururlar” (s.8). Kavramlar, öğrenme sürecinde de önemli bir konuma, etkiye sahiptir ve öğrenme sürecinde bu durum sürekli devam etmektedir. Bu durumun daha iyi anlaşılabilmesi için öncelikle tanımına ve kavram öğretim sürecini irdelemek gerekir. Öncelikle Demirkıran’ın (2016) tanımına bakıldığında, kavram bir kategoriye nelerin alınacağını ya da çıkarılacağını belirleyen ölçütler takımı olarak belirtilmiş ve kavramın genel anlamda kullanılan bir kümeye, sınıfa ya da cinse ait algılar yardımıyla kazanılan ortak özelliklerin zihinde bir düşün şeklinde birleşmesi olduğunu vurgulamıştır (s.163). Bilgin (2018) ise daha önceki tanımlardan yola çıkarak adını taşıdığı varlığın ortak özelliklerini taşıyan ve onu diğer nesnelerden ayıran, insan zihninde yer alan soyut ve genel tasarımlar olarak genel bir açıklama yapmıştır (s.13). Kurt’un (2018) belirttiği üzere de “kavram, insan zihninde bulunan olguların ya da nesnelerin ortak diğer bir deyişle genel özelliklerini gösteren yapılar, tasarımlardır ve bu tasarımlar, insan zihninde şekillenmekte ve birikerek çoğalmaktadır” (s.7). Tüm bunlar göstermektedir ki kavramlar sayesinde birçok durum anlaşılmakta, çözümlenmekte ve zihinde canlandırılarak oluşturulmaktadır. Öte yandan kavramlar, soyut ve somut olarak iki gruba ayrılmaktadır. Somut kavramlar, duyu organlarının en az biri ile algılananları ifade ederken soyut kavramlar duyu organları ile algılanamayanları oluşturmaktadır. Hem soyut hem de somut kavramları öğrenme ortamlarında öğretilmesini sağlamak için gerekli koşulların sağlanması ve kavram öğretim sürecinin etkili bir şekilde yürütülmesi gerekmektedir.

Kurt’un (2018) tanımına göre “kavram öğretimi, bir kavramın ilişkili ya da ilişkisiz özellikleriyle beraber o kavramın taksonomik seviyesini belirlemeyi, bunun yanında kavramın olumlu olumsuz olan özelliklerinin verilmesini gerektiren bir süreçtir” (s.9). Bu süreç öğrencilerin konuları daha iyi öğrenebilmesi, içselleştirmesi için önem arz

etmektedir. Ancak, kavramların öğretilmesi süreci bazı öğrenciler için hem yavaş ilerlemekte hem de zor bir süreç haline gelmektedir. Bu öğrencilerin bir kısmını kavramları algılamada, öğrenmede zorluklar yaşayan özel öğrenme güçlüğü olan öğrenciler oluşturmaktadır. Kavram öğretiminde bu öğrencilerin edinilmesi istenen kavrama yönelik bilgi düzeyinin belirlenmesi ve bu düzeye uygun öğrenme materyallerinin tasarlanarak öğrenme ortamında sunulması gerekmektedir. Bu noktada da uygun öğretim planları da hazırlanarak öğrenci ile etkileşim içerisinde bu sürecin etkili bir şekilde yürütülmesine dikkat edilmelidir. Bu süreçte dikkat edilecek noktalardan biride kavramın ilişkili ve ilişkisiz niteliklerine yer vermektir. Demirkıran’a (2016) göre kavramın ilişkili nitelikleri, kavramı tanımlayarak onun benzer özelliklerini oluştururken ilişkisiz nitelikleri tanımlanmayan fakat kavramın yapısında var olan nitelikleri belirterek kavramın özelliklerin farklı olmasını sebep olmaktadır (s.165). Bundan dolayı, kavram öğretimi sürecinde başlangıçta, kavramın yapısında olan ve onu tanımlayan kavramların ilişkili nitelikleri; daha sonraki kısımda ise yine kavramın yapısında bulunan ancak kavramı tanımlamayan ilişkisiz nitelikleri belirlenmelidir (Kurt, 2018, s.9). Örneğin; “Üçgen” kavramının ilişkili niteliği onun biçimini (üç kenarlı olması) belirtirken ilişkisiz nitelikleri üçgeni belirten nesnenin yapısı (tahta, plastik vb.), büyüklüğü, rengi olabilmektedir. “Mavi” kavramını ele aldığımızda ise ilişkili niteliği rengini oluştururken ilişkisiz nitelikleri maviyi belirten nesnenin malzemesi, büyüklüğü, şekli olabilmektedir. Kavram öğretiminde ilişkili ve ilişkisiz niteliklerin belirlenmesi önemli olduğu kadar kavramın belirli bir sırada açık, net olarak sunulması olumlu ve olumsuz örneklere yer verilmesi de önemlidir. Bu süreçte kavram öğretim süreci, açık anlatım yöntemi ile gerçekleşebilir. Bu yöntemde öğrenciye olumlu ve olumsuz örnekler sunulmakta ve öğrencinin doğru tepkisi pekiştirilirken yanlış tepkisi görmezden gelinip tekrar sunum gerçekleştirilmektedir (Demirkıran, 2016, s.167). Örneğin; geometrik cisimlerden kare prizma öğretiminde aynı tipte (renk, büyüklük, malzeme) yapılmış mavi kare prizma ve mavi küre öğrencinin önüne konulmaktadır. Öncelikle mavi kare prizma gösterilerek “*Bu geometrik cisim kare prizma.*” daha sonra da mavi küre gösterilerek “*Bu geometrik cisim kare prizma değil.*” bildirimleri verilmekte ve sunumun sonunda öğrencinin kare prizma olanı göstermesi istenmektedir. Öğrenci kare prizmayı doğru gösterdiğinde pekiştirilirken doğru göstermediğinde ya da tepki vermediğinde sunum tekrar edilmektedir. Daha sonra hazırlanan öğretim süreci ve ölçüt bağımlı ölçü aracına göre bu süreç tamamlanmaktadır. Demirkıran (2016) ifade ettiği üzere “ölçüt bağımlı testler, öğretim öncesinde öğrencinin

bir kavramda performans düzeyini (başlama düzeyini) belirlemek, öğretim sırasında öğrencinin gösterdiği ilerlemeyi kaydetmek ve öğretim sonunda öğrencinin öğretim amaçlarını gerçekleştirme düzeyini belirlemek için kullanılır” (s.167). Bu araçlar, testler öğrencinin düzeyinin belirlenmesinde, kolaydan zora doğru kavramın sunulmasında yardımcı olmaktadır. Kavram öğretiminde ölçüt bağımlı ölçü araçlarının hazırlanmasının yanı sıra öğrenme sürecinin öğretim hedeflerinin, ortamının, kullanılacak materyallerinin, çalışmaya giriş kısmının, bu süreçte geçerli olacak kuralların, verilecek pekiştirenlerin, ödüllerin, uygulama aşamasının ve değerlendirme kısımlarının etkili bir şekilde planlanması da gerekmektedir. Bu süreç doğru şekilde ilerlediğinde ve uygulama tamamlandığında hedeflenen kavram öğretimi de gerçekleşmiş olacaktır.

Özel Öğrenme Güçlüğü Olan Öğrencilerin Eğitiminde Teknoloji

Özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin eğitiminde birçok yöntem kullanılmaktadır. Teknoloji kullanımı da bu yöntemlerden birisidir. Teknoloji, özel öğrenme güçlüğü olan öğrenciler için hem ilgi çekici hem eğitici ortamların hazırlanmasında bir araç olarak karşımıza çıkmaktadır. Böylelikle öğrenciler zorlandıkları kavramları, konuları öğrenmede teknoloji destekli ortamlardan yararlanabilmektedir. Her öğretmen de eğitim alanında gerçekleşen bilgisayar destekli yenilikçi uygulamalar sayesinde öğrenciler için eğitim programları geliştirmelidir (Bender, 2014, s.349). Aileler de çocukların öğrenmelerini daha da ilerletmek için teknolojiden, özellikle de bilgisayardan faydalanarak oyun benzeri bilgisayar programları sayesinde çocukların matematik becerilerini veya kelime dağarcıklarının gelişmesine destek sağlayabilir (Ağca İlker, 2015, s.315). Örneğin; Balıkcı (2015), okuma sırasında öğrencilerin okuduklarından anlayabilmesi ve kelimeleri anlama becerilerini olumlu yönde geliştirmesi için öğretmenlerin kelime öğretimine zaman ayırması gerektiğini belirtmiştir (s.185). Böylelikle kavram, kelime öğretimi noktasında da birçok teknoloji özel eğitim alanında öğrencilere destek sağlayabilir. Polat (2013) araştırmasında da ifade ettiği gibi özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin potansiyellerinin tamamını ortaya çıkarmalarına ve sorunlarının üstesinden gelmelerine olanak sağlayan yardımcı teknolojiler eğitimlerinde kullanılabilir (s.32).

Eğitim ortamlarında sadece kalem ve kâğıt kullanmak yerine görsel olarak düşünenler birçok alanda yaratıcılığı geliştiren bilgisayar uygulamalarını kullanabilir ve öğrenmelerini de ilerletebilir (Bender, 2014, s.345). Bender (2014) belirttiği üzere “geliştirilen bilgisayar

programı; bir metnin okunmasına ve metnin içerisinde geçen bazı teknik ya da bilinmeyen kelimelerin, harflerin vurgulanmasına imkân sağlayarak aynı zamanda terimlerin tanımı, yazım hatası veya büyük harf gibi ilaveler yapmaktadır“ (s.346). Bunlarla birlikte, Topbaş (1998), çalışmasında öğrencilere öğretilecek materyalin içerik boyutunun örgütlenmesini, görsel teknoloji kullanımıyla bilgiyi öğrenme becerisinin kazandırılmasını, akran ve grup etkileşimine dayalı olarak öğrenmenin kolaylaştırmasını ve bilgiyi hatırlamada farklı yöntemlerin kullanılmasını vurgulanmıştır (s.70). Bu öğrenciler için geliştirilen etkinlikler günümüzde bilgisayar uygulamaları kadar mobil uygulamalar olarak da karşımıza çıkabilir. Öte yandan, gelişen teknolojilerle birçok yeni kavram eğitim alanına girmiş ve bu kavramların özel eğitim alanında yeri araştırılarak özel eğitim alanındaki öğrencilere destek sağlanmaya çalışılmıştır. Örneğin; bu teknolojilerden AG teknolojisi özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin soyut düşünme becerilerini geliştirmede, öğrencilerin ilgilerini konuya yönlendirmede ve 3B olarak kavramları canlandırmada kullanılabilir. Böylelikle AG teknolojisi, öğrencilerin soyut kavramları somutlaştırılmasını ve 3B olarak canlandırılmasını sağlayarak kavramların öğrenilmesini de kolaylaştırmış olacaktır. Ayrıca Doğan'ın (2012) ifade ettiği gibi “ilköğretim döneminde okuma, yazma, imla, matematik, bilgiyi işleme, anlama ve ifade etme, işitsel hafıza dâhil bellek problemleri, bilgiyi kodlama konuşmada gecikme ince motor becerilerde yönergeleri anlamada öğrencilerde güçlükler görülür” (s.33). Bundan dolayı öğrencilerin bu güçlüklerini gidermeye yönelik AG teknolojisi ile desteklenen içerikler hazırlanabilir ve öğrencilerin eğitimini destekleyici öğrenme materyali olarak sunulabilir. Çakıroğlu (2015), çalışmasında ders kitaplarının başta öğrenmede sorun yaşayan öğrenciler ile birlikte akademik alanlarda sorun yaşayan özel eğitime ihtiyaç duyan öğrencilerin ihtiyaçlarının en üst seviyede karşılayabilecek şekilde düzenlenmesi gerektiğini dile getirmiştir. AG teknolojisiyle öğrenciler için farklı duyulara hitap eden eğitsel ortamların, kitapların tasarlanması sağlanarak eğitimde kavram öğretim süreci böylelikle desteklenebilir. AG teknolojinin bu alanda kullanım durumlarını, yöntemlerini ayrıntılı incelemek için bu teknolojinin anlamını ve sağladığı diğer olanakları anlamak gerekmektedir.

Artırılmış Gerçeklik

Günümüzde dünyamız teknoloji ile çevrelenmiş durumdadır ve bu durum teknolojinin birçok alanda kullanımını zorunlu kılmaktadır. Bu alanlardan biri olan eğitim alanı da birçok teknolojiyle şekillenmekte ve etkilenmektedir. Öte yandan, zaman içerisindeki teknolojideki gelişmelerde eğitim alanında kullanılan teknolojilerin (projeksiyonlar, tabletler, etkileşimli tahtalar, bilgisayarlar vb.) çeşitlenmesine neden olmuştur. Gelişmelerle beraber etkisi artan yeni teknolojilerden birisi de son dönemlerde eğitimde etkisi artan ve kullanım alanları gittikçe yaygınlaşan “*Artırılmış Gerçeklik*” teknolojisidir. Altınpulluk ve Kesim (2015), çalışmalarında bu teknolojisi ile ilgili doğru çıkarımlar yapabilmek için geçmişte neler yapıldığına, süreç içinde gerçekleşen uygulamalarda ne gibi değişimler, gelişmeler ve dönüşümler olduğuna bakmak gerektiğini vurgulamıştır. İncelenen çalışmalarda, terim olarak yakın bir zamanda ortaya çıkan bu teknolojinin aslında çok uzun bir geçmişe sahip olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, AG teknolojisinin uzun süre hareketli bir bölge olarak kalacağı da belirtilmektedir (Billinghurst, 2002). Bundan dolayı bu kısımda AG tanımı yapılarak tarihi, gelişimi, uygulama alanları, eğitimde kullanımı konularına değinilecektir. Böylelikle eğitim açısından potansiyeli ortaya konularak AG teknolojisinin eğitime entegre edilmesi ile ilgili yapılan çalışmalar kapsamlı bir şekilde irdelenmesi yararlı olacaktır.

Artırılmış Gerçeklik Tanımı

Eğitimi zengin bir deneyime dönüştürebilen AG kavramına baktığımızda karşımıza birçok tanım çıkmaktadır. Başlangıçta araştırmacılar, AG teknolojisini başa takılmış ekran gibi belirli cihazlar olarak tanımlamışlardır (Yuen vd. , 2011). Ancak, bu tür tanımların gelişen bu alan için çok basit ve yetersiz olduğu görülmüş ve farklı tanımlamalara ihtiyaç duyulmuştur. Bu alanda yapılan diğer çalışmaların bazıları AG teknolojisini gerçek dünyaya sanal nesneleri bindirme yeteneği (Billinghurst, 2002) bazıları ise gerçek ve sanal imgeleri birleştiren bir ortam (Orhan ve Karaman, 2011) olarak tanımlamaktadır. Bunlarla birlikte Azuma (1997), AG teknolojinin kullanıcının gerçek dünyaya bindirilmiş ya da birleştirilmiş sanal nesnelerle gerçek Dünya’yı görmesini sağladığını belirtirken Yuen vd. (2011) ise gerçek Dünya’nın belirli yerlere ya da etkinliklere bağlı bilgisayar tarafından üretilen içerikle geliştirildiği bir deneyim şeklinde ifade etmiştir.

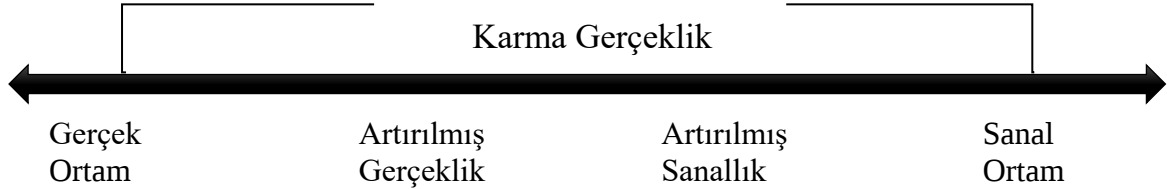
Tüm açıklamalara dayanarak, AG teknolojisinin sanal ve gerçek kavramları üzerinde şekillendiği ortaya çıkmaktadır. Ayrıca AG kavramı üç temel özelliği kapsayacak şekilde tanımlanmıştır. Bunlar;

1. Gerçek ve sanal birleşim,
2. Gerçek zamanlı etkileşim,
3. 3 boyutlu kayıt

olarak görülmektedir (Azuma, 1997).

Gerçek ve Sanal Ortamlar Arasındaki Geçiş

AG teknolojisi tanımlarına baktığımızda sanal ve gerçek kavramlarının karşımıza çıktığı görülmektedir. Bundan dolayı, AG teknolojisi bazen sanal gerçeklik teknolojisi ile karıştırılabilmektedir. Ancak, AG sanal gerçeklik kavramı ile aynı anlama gelmediği görülmektedir. Gerçek ve sanal ortam arasında kalan AG teknolojisinin, konumunu Milgram ve Kishino 1994 yılında açıklayarak bu kavram karmaşasını gidermiştir.



Şekil 2. Gerçeklik ve sanallık sürekliliği. Milgram, P. ve Kishino, F. (1994). A taxonomy of mixed reality visual displays. *IEICE Transactions on Information and Systems*, 77(12), 1321-1329.

Şekil 1'e göre Milgram ve Kishino'nun sürekliliğinde bir ucunda gerçek ortam diğer ucunda sanal ortam bulunmaktadır. Burada *gerçek ortam* fiziksel gerçek ortamı ifade ederken *sanal ortam* yapay bir ortamı ifade etmektedir. *Karma gerçekliği* ise, Orhan ve Karaman (2011) çalışmasında belirttiği gibi AG teknolojisi (sanal öğelerin fiziksel ortamlara entegre edilmesi) ve artırılmış sanallık (fiziksel ortamların sanal gerçeklikler

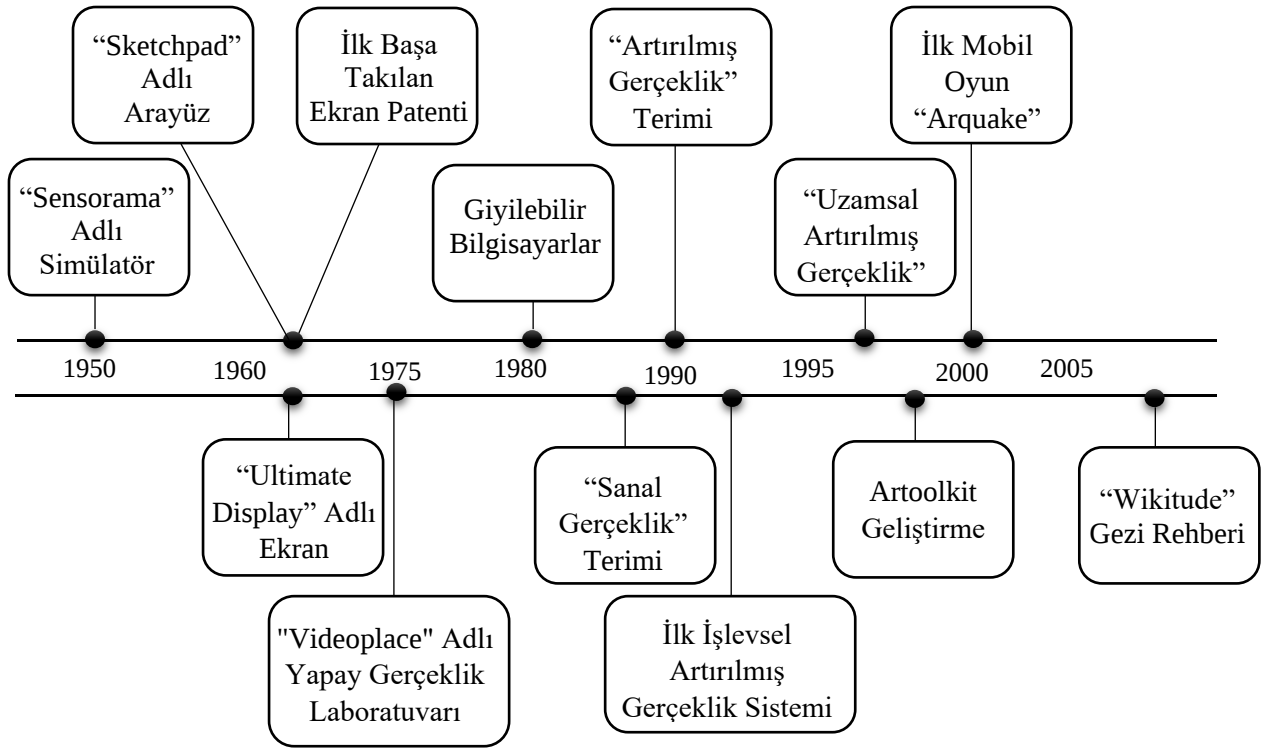
içine gömülmesi) olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır. Ayrıca, *sanal gerçeklik* kavramının gerçekliği sanal dünyaya taşımayı amaçladığı, *artırılmış gerçeklik* kavramının ise gerçekliği sanal nesnelerle zenginleştirdiği görülmektedir (Somyürek, 2014). Kerawalla, Luckin, Selijefot ve Woolard (2006) çalışmasında da AG teknolojisini sanal gerçeklikten ayıran ana farklılıklardan birinin sanal gerçekliğin kullanıcıyı çevrelerindeki gerçek ortamı göremeyecek şekilde daldırdığını; AG teknolojisinin ise kullanıcıyı sanal öğelerle desteklenen gerçek bir ortamı görme imkânı vererek aynı zamanda 3B, gerçek zamanlı etkileşim sunduğunu ifade etmiştir.

Sonuç olarak; sanal gerçeklik teknolojisi, bir kullanıcıyı tamamen yapay bir ortama daldırmakta ve kullanıcı ortamdaki gerçek kısmı görmemektedir (Kaufmann, 2003). AG teknolojisi ise sanal gerçek teknolojisinin aksine kullanıcıların gerçek ortamı, gerçek konumlara ve nesnelere eklenmiş sanal nesneler ile aynı anda görmelerine izin vermektedir (Billinghurst, 2002).

Artırılmış Gerçeklik Tarihi ve Son Gelişmeler

Terim olarak son zamanlarda daha çok belirtilen ve sanal nesnelerin 3B olarak sunulmasını sağlayan AG teknolojisi araştırıldığında aslında çok uzun bir geçmişe sahip olduğu tarihinin incelenmesi sonucunda ortaya çıkmaktadır.

Altınpulluk ve Kesim (2015) çalışmasına baktığımızda AG teknolojisi ile ilgili düşüncelerin ilk defa 1901’de yayınlanan “*Ana Anahtar (The Master Key)*” adlı eserde geçtiğinin vurgulandığının ve eserde geçen gözlüklerin AG teknolojisinin kullanımına ilişkin ilk fikirleri oluşturduğunun ortaya çıktığı görülmektedir. Görüldüğü üzere küçük bir fikirle ortaya çıktığı belirtilen AG zaman içerisinde gelişen, kullanım alanları yaygınlaşan ve üzerinde birçok alanda araştırmalar gerçekleşen bir teknoloji haline dönüşmüştür. Bu teknolojinin daha sonraki gelişim sürecini sunmak için Yuen vd.’nin (2011) gerçekleştirdiği çalışmasında 1950’lerden başlayarak günümüze doğru bir çizelge oluşturmuştur. Bu teknolojinin Yuen vd. (2011) tarafından sunulan kısa zaman çizelgesi “Sensorama” adlı simülatör ile başlayarak Şekil 3’te gösterilmiştir ve ayrıntılı olarak anlatılmıştır.



Şekil 3. Artırılmış gerçeğin tarihi. Yuen, S. , Yaoyuneyong, G. ve Johnson, E. (2011). Augmented reality: An overview and five directions for AR in education. *Journal of Educational Technology Development and Exchange*, 4(1), 119-140.

Şekil 3'te Yuen vd. (2011) tarafından sunulan görsel incelendiğinde 1950'de "Sensorama" adlı simülatörün (Morton Heilig tarafından) geliştirildiği; 1962'de "Sketchpad" adlı ilk bilgisayar grafik kullanıcı ara yüzünün (Ivan Sutherland tarafından) yapıldığı ve ilk başa takılan ekranın patentinin (Morton Heilig tarafından) alındığı; 1966'da "Ultimate Display" adlı katot ışınlı tüp ekranı kullanarak başa giyilebilir bir mekanizma (Ivan Sutherland tarafından) geliştirildiği; 1975'de "Videoplace" adlı yapay gerçeklik laboratuvarının (Myron Krueger tarafından) oluşturulduğu; 1980'de giyilebilir bilgisayarların (Steve Mann tarafından) geliştirildiği; 1989'da "Sanal Gerçeklik" teriminin (Jaron Lanier tarafından) ortaya çıktığı görülmektedir. Bunlarla birlikte Şekil 3'e göre 1990 yılında ise artık "Artırılmış Gerçeklik" teriminin (Tom Caudell tarafından) alana kazandırdığı görülmektedir. 1992'ye geldiğimizde ise "Virtual Fixtures" adlı ilk işlevsel AG sistemlerinden birinin (L.B. Rosenberg tarafından) oluşturulduğu; 1998'de "Uzamsal/Mekânsal Artırılmış gerçeklik" kavramının (Ramesh Raskar, Greg Welch ve Henry Funchs tarafından) sunulduğu; 1999'da AG yazılım kütüphanesi olan "ARToolKit"

(Hirokazu Kato tarafından) geliştirildiği; 2000’de “*ARQuake*” adlı ilk açık mobil AG oyununun (Bruce Thomas tarafından) yapıldığı; 2008’de “*Wikitude*” AG gezi rehberinin yayınlandığı görülmektedir. Tüm bunlarla birlikte, bu süreçte 2001’de “*Real World Wide Web (RWWW)*” tarayıcı oluşturarak ilk AG tarayıcısı fikrinin (Kooper ve MacIntyre tarafından) ortaya çıkarıldığı ve 2004’te mobil telefonlarda çalışan 3B AG teknolojisi uygulamasının (Möhring tarafından) gerçekleştirilerek işaretleyicilerle canlı video gösterimleri sunulduğu ifade edilmektedir (Karal ve Abdüsselam, 2015). Öte yandan AG teknolojisinin kullanım alanları 2000’li yıllardan sonra yaygınlaşmaya başlamıştır ve özellikle mobil cihazlara yönelik uygulamalar son zamanlarda artmıştır. Yuen vd. (2011) araştırmasında da son birkaç yılda AG teknolojisine dayalı uygulamalarının taşınabilir hale geldiğini ve mobil cihazlarda yaygın olarak kullanıldığını belirtmiştir. Bu araştırmayı destekler nitelikte sonraki yıllarda çalışmalar daha da artmıştır. Örneğin; 2012’de Google çalıştığı “*Glass*” adlı gözlüğünü; 2015’te ise Microsoft firması hologramların oluşturulmasını ve şekillendirilmesini sağlayan “*Hololens*” adlı gözlüğünü tanıttığı görülmektedir (Altınpulluk ve Kesim, 2015). Ayrıca mobil uygulamalar da bu alanda önemli bir konuma gelmiştir. Günümüzde de bu teknolojinin gelişme süreci artarak devam etmekte ve kullanım alanları da çeşitlenmektedir. Lee’nin (2012) de araştırmasında AG teknolojisinin bir görselleştirme teknolojisi olarak geleceğinin parlak görüldüğünü belirtmiştir. Altınpulluk ve Kesim’in (2015) vurguladığı üzere araştırmalarda yakın gelecekte AG teknolojisinin günlük hayatın normal bir parçası olacağı ileri sürülmektedir.

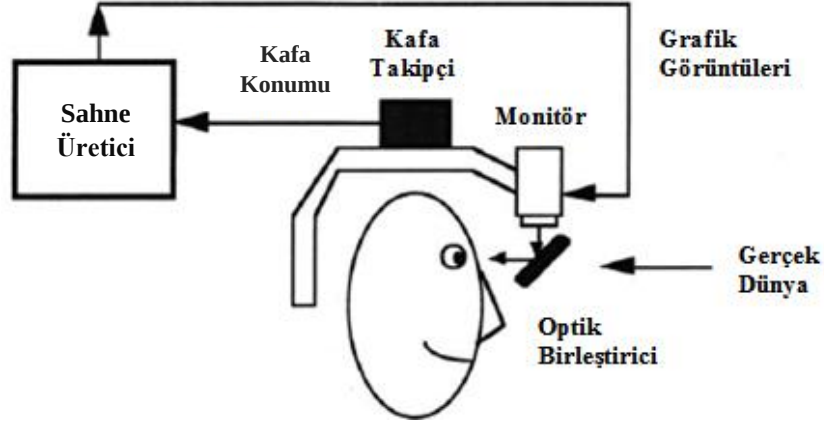
Artırılmış Gerçeklik Teknolojisi

AG teknolojisinin görüntüleme yöntemleri ve yazılımları bu kısımda iki başlık altında açıklanmıştır.

Artırılmış Gerçeklik Görüntüleme Yöntemleri

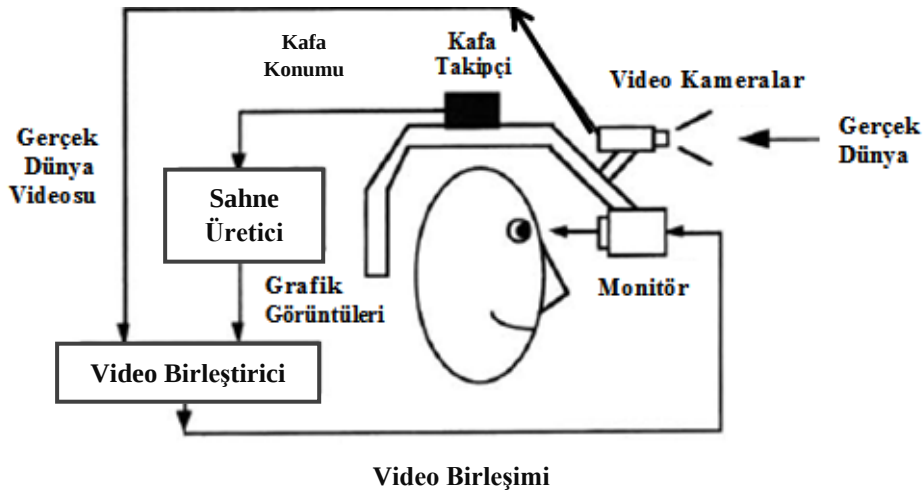
AG teknolojisinin görüntüleme ortamları açısından optik ve video teknolojiler olmak üzere iki yolla ortama katıldığı görülmektedir (Azuma, 1997). *Optik tabanlı sistemler*, kullanıcının başına yerleştirdiği ve gözlük şeklinde taktığı cihazlar aracılığıyla, kullanıcının gerçek ortamı sanal ortam ile birlikte görmesini sağlarken “*Video tabanlı*

sistemler”, gerçek ortamın görünümünü sanal ekranlara aktarmak için video kameralar kullanmaktadır (Somyürek, 2014).



Şekil 4. Optik tabanlı artırılmış gerçeklik kavramsal şeması. Azuma, R. T. (1997). A survey of Augmented Reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), 355-385.

Şekil 4’te görüldüğü üzere kullanıcının başındaki cihaz sayesinde gerçek ortama sanal nesneler eklenmektedir.

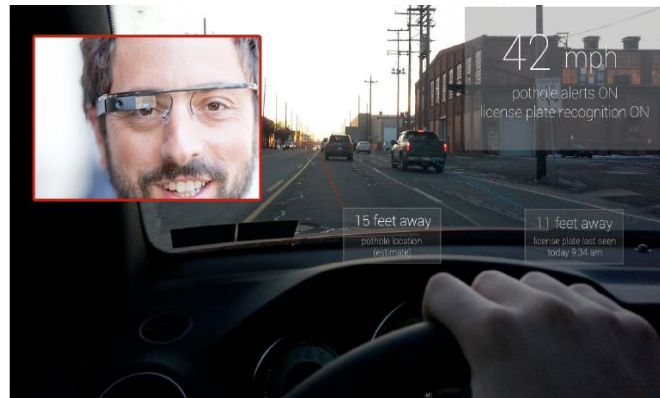


Şekil 5. Video tabanlı artırılmış gerçeklik kavramsal şeması. Azuma, R. T. (1997). A survey of Augmented Reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), 355-385.

Şekil 5’te görüldüğü üzere kullanıcının başındaki video kameralar sayesinde gerçek ortama sanal nesneler eklenmektedir.

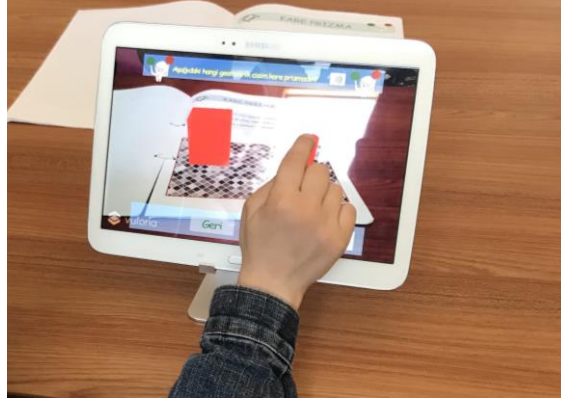
Karal ve Abdüsselam (2015) ise çalışmasında AG teknolojisini görüntüleme ortamları açısından uygulanma düzeyi basit, maliyeti düşük ve uyarlanabilen *ekran tabanlı sistemler* sayesinde mobil cihazlarla (akıllı cep telefonları vb.) uygulamalar gerçekleştirildiğini ifade etmiştir. Günümüzde de AG teknolojisi ile ilgili mobil uygulamaların ön plana çıktığı görülmektedir.

AG teknolojileri uygulamalar açısından marker tabanlı ve marker tabanlı olmayan uygulamalar şeklinde görülmektedir. *Marker tabanlı uygulamalar*, içerisinde işaretleyici olan bir kitap, bilgiyi dijital veriye dönüştüren bir aygıt ve dijital veriyi gösteren ekrandan oluşurken *marker tabanlı olmayanlar* GPS’in kullanıldığı izleme sistemleri, bir alan ve resim tanımlayıcı cihazlardan oluşmaktadır (Yılmaz, 2014).



Şekil 6. Konum/GPS tabanlı AG uygulama örneği. Somyürek, S. (2014). Öğrenme sürecinde z kuşağının dikkatini çekme: Artırılmış gerçeklik. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama Dergisi*, 4(1), 63-80.

Şekil 6 incelendiğinde Somyürek’in (2014) çalışmasında yer alan GPS ile çalışan yazılım örneği gösterilmektedir. Bu ortamda ek bilgilendirme ve yönlendirme imkânı AG teknolojisi ile sağlanmaktadır.



Şekil 7. Marker/resim tabanlı AG uygulama örneği

Şekil 7 incelendiğinde marker tabanlı uygulamalar sayesinde sanal nesnelerin kare kodlar ya da resimler aracılığıyla görüntüleme sağlandığı görülmektedir.

Artırılmış Gerçeklik Yazılımlar

AG teknolojisinde gelişmelere bağlı olarak yazılımlar çoğalmakta ve bu teknolojilerin tasarım alanları artmaktadır. AG kullanımı üzerinde yapılan çalışmalar incelendiğinde de daha çok tasarım, mühendislik boyutuna odaklanıldığı görülmektedir. Buna rağmen, AG tasarımı ile ilgili ülkemizde çalışmalar yeterli düzeyde değildir. Bunun sebebi bu çalışmalar için gerekli olan AG yazılımı konusunda yeterli bilgiye, uzmanlığa sahip bireylerin olmaması ve yeterli düzeyde öğrenme materyallerinin hazırlanmaması gösterilebilir. Bununla birlikte, Özarslan (2011), araştırmasında uygulamalarının farklı boyutlarını mühendislik düzeyinde gerçekleştirebilecek kişiler olsa da eğitim amaçlı kullanım için bu sürecin öğretim tasarımını gerçekleştirebilecek alan uzmanlarına ihtiyaç olduğunu belirtmiştir. Çalışmalar da AG tasarımında sistem hatalarının azaltarak dikkatli bir sistem oluşturmaya odaklanılması gerektiğini savunmaktadır (Krevelen ve Poelman, 2010). Böylelikle, geliştirilen AG destekli yazılıma ve yazılımın işlevselliğine odaklanılarak daha nitelikli sonuçlar elde edilebilir.

AG alanında kullanılan yazılımları incelediğimizde Yuen vd. (2011) ve Yılmaz (2014) çalışmaları incelendiğinde yazılımları gelişmiş, programlama bilgisi gerektiren (ARToolkit, Studierstube, Studierstube ES, ARToolkit for Symbian vb.) ve hiçbir bilgi, beceri gerektirmeyen (DART, Daqri, MixER, Python, FlashLite, ComposAR, BuildAR vb.)

olarak ayırdıkları görülmektedir. Ayrıca, bu alanda teknoloji ve uygulama geliştirici firmalar olarak karşımıza Junaio, Hoppala Wikitude ve Layar gibi birçok firma çıktığı belirtilmektedir (Köroğlu, 2012). Günümüzde bu firmalar ve yazılımlar giderek artmakta ve eğitim ortamlarında uygulama geliştirmede kullanılmaktadır.

Günümüzde mobil tabanlı uygulamaları destekleyen ve 3B uygulama hazırlama ortamı sunan Unity programı AG teknolojisini de desteklediği için bu alanda farklı uygulama programlarının geliştirilmesinde kullanılmaya başlanmıştır. Unity programında AG destekli içeriklerin geliştirilmesi için bazı adımların gerçekleştirilerek bazı eklentilerin programa dâhil edilmesi gerekmektedir. Bu sürecin dikkatli, aşamalı bir şekilde hazırlanması ve tasarım aşaması ile kodlama aşamasının bir bütün içerisinde yürütülmesi önemlidir. Bu şekilde bu süreç ilerletildiği takdirde nitelikli, dikkat çekici, öğrenmeyi destekleyen 3B canlandırma özelliğine sahip öğrenme materyalleri geliştirilebilir ve bu materyaller öğrencilere sunularak öğretim sürecine katkı sağlayabilir.

Artırılmış Gerçeklik Uygulama Alanları

AG teknolojisi, bir kullanıcının gerçek dünyayla ilgili algısını ve etkileşimini geliştirmektedir (Azuma, 1997). Bu gelişim sürecinde AG teknolojisi, birçok alanda kullanılmaya başlamıştır. Bunlar; reklamcılık/pazarlama, spor, sanat, tıp/sağlık, mimarlık/inşaat, mühendislik, eğlence, askeri, gezi, eğitim, bakım/onarım gibi birçok alan altında ifade edilmektedir. Bu alanlardan biri olan eğitim alanında da AG kullanımı gelişen bir potansiyele sahiptir.

Artırılmış Gerçeklik Eğitimde Kullanımı

Teknolojik gelişim eğitim ortamlarında bilgiye ulaşma, öğrenme ve öğretme gibi durumları etkilemektedir. Doğan (2016) araştırmasında belirttiği üzere öğrencilerin görsel, işitsel, kinetik gibi farklı öğrenme stilleri dikkate alındığında eğitim teknolojisi uzmanları tarafından öğrenme süreçlerini kolaylaştıran ve eğlenceli olmasını sağlayan yöntemler geliştirmelidir. Bu teknolojilerden AG teknolojisi günümüzde eğitimde etkisi gelişen bir potansiyele sahiptir ve öğrencileri öğrenme ortamlarında destekleyen bir teknoloji özelliği göstermektedir. Eğitimcilerin de bu teknolojinin özelliklerini en iyi şekilde bir okul ortamında nasıl uygulanabileceğini öğrenmeleri, keşfetmeleri için alandaki araştırmacılar

ile çalışmalarında yarar olduğu görülmektedir (Billinghurst, 2002). Ayrıca, AG teknolojisinin eğitimde birçok yarar sağladığı araştırmacılar tarafından ifade edilmektedir. Bunlar;

- Öğrenenler geleneksel (kalem ve kâğıt gibi) yöntemler yerine 3B nesneler sayesinde bilgiyi inşa edebilmektedir (Kaufmann, 2003).
- Herhangi bir konunun daha renkli, dikkat çekici, ilginç, farklı ve etkileşimli öğrenilmesini sağlamaktadır (Pasaréti vd. , 2011).
- Uygulamaları ile öğrencilere araştırma, keşfetme ve oluşturma ortamı sunmaktadır (Orhan ve Karaman, 2011).
- Bilgi ve becerilerin farklı duyu organlarının ile kazandırılması için eğitimi farklı bakış açısı ile düzenlemektedir (Özarslan, 2011).
- Öğrenen ve öğreticilerin eğitim etkinlikler için ulaşamadıkları ya da somutlaştıramadıkları birçok durumu uygun koşullarda, gerçek ortamda sunmakta ve etkileşimlerle eğitim süreci daha eğlenceli yapmaktadır (Özarslan, 2011).
- Öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal öğrenmelerini destekler niteliktedir (İbili ve Şahin, 2013).
- Teknolojiye dayalı öğrenme için gerçekçi bir benzetim ve deney ortamı sağlamaktadır (Abdüsselam, 2014).
- Öğrencilerin ilgilerini çekerek motivasyonlarını artırma ve etkili bir öğrenme ortamı sunma özellikleri vardır (Küçük, Yılmaz ve Göktaş, 2014).
- Sanal alan gezilerinin yapılması ya da farklı yerlerde eş zamanlı olarak ders işlenmesi gibi amaçlarla kullanılabilir (Erbaş ve Demirel, 2014).
- AG öğrencilerin başarıları, motivasyonları ve düşünme becerileri üzerinde olumlu bir etkiye sahip bir teknolojidir (Erbaş, 2016, s.17)
- AG içeriğin somut bir şekilde öğrencilere aktarılmasını sağlamak ve birçok bilişsel becerilerinin geliştirilmesini desteklemektedir (Güngördü, 2018, s.17).
- Metin, görüntü, video öğrencinin içinde bulunduğu gerçek ortama eklenebilme özelliğini içerisinde barındırmaktadır (Ateş, 2018, s.29)

AG teknolojisinin eğitimde yararları kadar sınırlılıkları da olduğu ifade edilmektedir. Krevelen ve Poelman (2010), AG teknolojisinin sınırlılıklarını taşınabilirlik/dış mekân kullanımı, izleme/kalibrasyon, derinlik algısı (farklı bakış noktaları için uyum olmaması durumu), aşırı yük/aşırı güven (sistem tasarımı yönergelerin kullanılmaması), sosyal kabul olarak kategori ederken teknik, maliyet, ağırlık ve güç kullanımı sorunları ile karşı karşıya kalılabileceğini ifade etmiştir. Bundan dolayı eğitim ve öğretimde AG teknolojisini entegre etmek, AG ortamları tasarlayarak uygulamaları geliştirmek ve görüntüleme gibi sorunları çözmek gerekmektedir. Bundan dolayı bu teknolojiye yönelik öğrenme ortamlarının tasarlanması ve bu alandaki çalışmaların desteklenmesi bu sınırlılıklarının giderilmesine katkı sağlayabilir. AG teknolojisi uygulamaları birçok kavrama uyarlanarak öğrenme ve öğretme ortamlarında kullanımı da desteklenebilir. Yuen vd. (2011) çalışmasında belirttiği gibi AG kullanımını kolaylaştırıcı araçlar gelişmeye devam ederken eğitimde de AG teknolojisi uygulamaları üzerine yapılan araştırma ve geliştirmede devam edecektir. Lee (2012) çalışmasında da eğitim ve öğretim gibi başka amaçlar için yeni AG araçlarının teknoloji ilerledikçe gelişmeye devam edeceğini ve her zamankinden gelişmiş hale geleceğini belirterek bu durumu destekler nitelikte ifadeler yer vermiştir. Somyürek (2014) ise çalışmasında AG teknolojisinin eğitim amacıyla kullanıldığı uygulama alanlarını aşağıda belirtildiği şekilde birçok maddede sıralamıştır. Bunlar;

- İki boyutlu kitaplara üçüncü bir boyut kazandırma,
- Bilişsel ve psikomotor bakım/onarım görevleri hakkında bilgi verme,
 - Uçak bakım işlemleri
 - Lazer Yazıcı tamiri
- Fizik, kimya, biyoloji gibi alanlarda kavramların üç boyutlu gösterimi ya da deneylerin gerçekleştirilmesinde,
 - Fizik alanında manyetizma kavramının öğretimi
 - Kimya alanında moleküler yapıları gösterme
 - Biyoloji alanında üç boyutlu olarak hücreleri gösterme
- Bilim müzelerinde çeşitli konulardaki olguları, videolar ya da görsellerden takip etme ve deney yapma,
- Matematik ve geometri dersinde kavramları ve uzamsal ilişkileri görselleştirme,
- Coğrafya eğitiminde kavramları görselleştirme,
- Sağlık eğitimi alanında çeşitli bilgi ve becerileri kazandırma, müdahaleleri kılavuzlama,
- Askeri personel eğitiminde anlamlı ve otantik görevler aracılığıyla deneyim kazandırma,
- Öğretmen eğitiminde sınıf yönetimi deneyimi kazanma,
- Mühendislik eğitiminde araçlar ve malzemeler hakkında bilgi/beceri kazandırma (Somyürek, 2014).

Tüm bunlar göstermektedir ki bu teknoloji eğitim alanında birçok amaç için kullanılabilir. Bu amaçlar; kısaca kavramsal ilişkilerin daha iyi öğrenilmesi, keşfedilmesi zor olabilecek durumların, kavramların 3B canlandırılarak gösterilmesi, bilgilerin farklı duygulara hitap edecek şekilde etkileşimli bir ortamda sunulması şeklinde

de belirtilebilir. Ayrıca AG, doğru zamanda ve doğru mekânda bilgi sağlaması, bilgisayar tarafından oluşturulan 3B görüntülerle zengin içerik sunması gerçekleştirerek öğrenme ve öğretim sürecinin verimliliğini artırma potansiyeli gösterebilir (Lee, 2012). Bu teknolojinin eğitim ortamlarını verimli ve etkili olmasını sağlayacak potansiyelinin ortaya çıkması için eğitimde kullanım yöntemlerinin bilinmesi önemlidir. Bu yöntemler; AG kitapları, oyunları, nesne modelleri ile öğretimin yanı sıra beceri eğitimi, keşif tabanlı öğretim olarak beş başlık altında incelenebilir (Yuen vd. , 2011).

AG Kitapları

Teknolojideki gelişmelere bağlı olarak öğrencilerinde bilgi edinme amaçlı kullandıkları yöntemler artmış ve çeşitlenmiştir. Buna rağmen günümüzde öğrenciler kitapları öğrenme ortamında öncelikli yöntem, kaynak olarak kullanmaya devam etmektedir. AG teknolojisi kullanan kitaplar, eğitim içeriğini sanal nesneler ile gerçek bir kitabın resimsel içeriğini birleştirerek ek görsel bilgilerle desteklemektedir (Pasaréti vd., 2011). Böylece bu teknoloji ile desteklenen kitapların içeriği ve içeriğindeki resimler 3B modelleme, seslendirme, hareket gibi özellikler sunarak öğrenenlerin dikkatini çekmekte ve konunun anlaşılabilirliğini kolaylaştırmaktadır. Bunlarla birlikte, öğrenme ortamları daha dikkat çekici, ilginç bir hale gelmekte ve öğrenilen konuda geçen soyut kavramların somut halde 3B olarak canlandırılması sağlanabilmektedir. Böylelikle de geleneksel kitaplar 3B nesneler ya da animasyonlar ile zenginleştirilerek AG teknolojisi ile tamamlanabilme özelliğine sahip olmaktadır (Pasaréti vd. , 2011). Örneğin; Yuen vd.'nin (2011) belirttiği üzere "The Future is Wild: The LivingBook" adlı AG kitabı Almanya'daki Meatio tarafından geliştirilmiş ve 2011 yılında Frankfurt Kitap Fuarı'nda sunulmuştur. Sonuç olarak standart bir kitaba 3B görselleştirme özelliği katılarak öğrenme aracı olan kitapların görsel ve işitsel değerinin artması da sağlanabilmektedir.

Oyunlar

Oyunlar, eğitim alanında öğrencilere eğitim içeriklerinin öğretim aşamasında destekleyici bir yöntem olarak kullanılabilir. Bakar, Tüzün ve Çağıltay (2008), çalışmalarında öğrenciler arasında iletişimi desteklemeleri, motivasyonlarını artırmaları, zaman ve mekân bağımsız eğitimi desteklemeleri gibi özellikleriyle de oyunların eğitsel amaçlı kullanabileceğini belirterek bu durumu desteklemektedir.

AG teknolojisiyle oyunlar desteklenerek öğrencilerin ilgisi konuya çekmekte ve gerçek dünyada yaparak/yaşayarak deneyim kazanmaları sağlanmaktadır. Böylelikle AG teknolojisi öğrencilere düşünme ve yaratıcılık gibi beceriler kazandırmada, gerçek ortamda sanal ortamlar ile etkileşim kurmada ve işbirliğine dayalı eğitsel oyun ortamların sunulmasında yardımcı bir teknoloji olma potansiyeli gösterebilmektedir. Örneğin; Çetinkaya ve Akçay (2013) değindiği üzere FETCH! Lunch Rush uygulaması 6-8 yaş aralığındaki çocukların aritmetik becerilerini geliştirme ve matematik problemlerini görselleştirme imkânı sağlamak için tasarlanan 3B bir oyundur.

Keşif Tabanlı Öğrenme

Keşif tabanlı öğrenmede amaç sadece iyi tanımlanmış bir içerik tanımını öğretmek değil keşif yaklaşım ile araştırma, soruşturma, inceleme becerilerini geliştirmektir (Cunningham ve Duffy, 1996). AG teknolojisi de öğrencilerin merkeze alındığı bağımsız bir öğrenme ortamı sunarak araştırma/sorgulama becerilerine destek sağlamaktadır. Özellikle de müze ortamlarında öğrenenlerin gerçek hayat tecrübeleri kazanmaları için onlara bilgi verme ve geçmişi canlandırma gibi özellikler sunarak bir keşif ortamı sağlamaktadır. Çetinkaya ve Akçay'ın (2013) çalışmalarında örnek gösterdiği Royal Ontario Müzesi, ziyaretçilerin dinazor sergisinde iPad'ler kullanarak dinozorları gerçek hayatta görmesini sağlamaktadır.

Nesneleri Modelleme

AG teknolojisi, nesneleri 3B olarak modelleyerek öğrencilerin içeriklere ilgisini arttırma, etkileşimini sağlama amaçlı kullanılmaktadır. Çetinkaya ve Akçay'ın (2013) çalışmalarında değindiği “cARe - *Augmented Reality in Ed*” adlı uygulama üniversitedeki hemşirelik öğrencilerini klinik ortamda yönlendirme ve uygulama olanağı sunmaktadır. Uygulamayı incelediğimizde vücudumuzun bölümlerini modelleyerek canlandırıldığı görülmektedir. Böylelikle bir konudaki içerikler modellenerek konudaki kavramların öğretimi sağlanabilmektedir. Kavram öğretiminde, 3B modeller sayesinde somut kavramların eğitim ortamında canlandırılması yapılırken soyut kavramlarında somutlaştırılarak sunulması gerçekleştirilmektedir.

Beceri Eğitimi

AG teknolojisi, öğrencilere farklı deneyim ortamları sunmada ve farklı alanlarda becerilerini geliştirmede bir öğrenme ortamı olarak kullanılmaktadır. Böylelikle, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına uygun olarak bireylerin bilgiyi kendi deneyimleriyle yapılandırmasına, inşa etmesine, içselleştirmesine ve özümsemesine olanak sağlayan ortamlar sunmaktadır. Ayrıca ayırt etme, eşleştirme, okuma gibi birçok alanda beceri eğitimine olanak sağlamaktadır. Çetinkaya ve Akçay'ın örnek gösterdiği AG uygulamalarından biri olan “*Letter Alive*” adlı program öğrencilerin okuma becerilerini geliştirmek amacıyla kullanılmaktadır.

İlgili Araştırmalar

İlgili araştırmalar belli başlıklar altında incelenmiştir. Bunlar;

- Özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin bilişim teknolojileri kullanımına ilişkin yapılan araştırmalar,
- Kavram öğretiminde bilişim teknolojilerinin kullanımına ilişkin yapılan araştırmalar,
- Eğitim alanında AG teknolojisinin kullanımına ilişkin yapılan araştırmalar,
- Özel eğitim alanında AG teknolojisinin kullanımına ilişkin araştırmalar

olmak üzere dört kısımdan oluşmaktadır.

Özel Öğrenme Güçlüğü Olan Öğrencilerin Bilişim Teknolojileri Kullanımına İlişkin Yapılan Araştırmalar

Polat Hopcan'ın (2017) araştırmasında öğrencilere yönelik geliştirilen kavranabilir mobil bir uygulama ile tasarım kurallarının belirlenmesi ve uygulamanın özel öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin öğrenmelerindeki etkisinin irdelenmesi amaçlamıştır. Bunun için tek denekli araştırma modellerinden denekler arası çoklu yoklama modeli kullanmıştır. Araştırma sonucunda, kavranabilir mobil uygulamanın etkili olduğu, öğretmenlerin uygulamanın kullanımını kolay bulduğu ve öğrencilerin uygulamayı kullanmaya istekli olduğu görülmüştür.

Mutlu (2016), bilgisayar destekli öğretim materyallerinin öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin sayı algılama becerileri üzerindeki etkilerini irdelemiştir. Araştırma, ön test-son testli tek denekli yarı deneysel desen ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda, katılımcıların yaklaşık, tam sayma becerilerinin geliştiği ve problem çözme hızlarında önemli artışların olduğu savunulmuştur.

Özbek (2014), araştırmasında öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin okuma akıcılığını geliştirmede tablet bilgisayar destekli sağıltım programının kullanılmasını incelemiştir ve bu programla ilgili öğrenci düşüncelerini almıştır. Araştırma sonucunda, bu teknolojinin öğrenmede olumlu ve etkili olduğu sonucuna ortaya çıkmıştır. Ancak, velilerin tabletle çalışmanın sadece eğlence aracı olarak algılanma kaygısı yaşadıkları görülmüştür.

Polat (2013), araştırmasında özel öğrenme güçlüğü ilköğretim birinci ve üçüncü sınıf öğrencileri için web destekli uyarlanabilir bir öğrenme sistemi hazırlamış ve bunu öğretim tasarımı süreçlerinde geçerek gerçekleştirmiştir. Araştırma, sonucunda özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin öğrenme ihtiyacının giderilmesinde teknolojilerin kullanılması gerektiği ifade ederek ürün geliştirmeye yönelik çalışmalara ihtiyaç olduğu vurgulanmıştır.

Hopcan (2013), araştırmasında özel öğrenme güçlüğü yaşayan öğrenciler için web destekli uyarlanabilir bir öğretim sistemi hazırlamış ve öğrenciler üzerinde denenerek etkililiği irdelemiştir. Araştırma da, tek grup ön test-son test deneme öncesi model kullanılmıştır. Araştırma sonucunda ise hazırlanan sistemin hem eğitsel açıdan hem de kullanılan teknoloji ve arayüz açısından yeterli olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak, geliştirilen sistemin özel öğrenme güçlüğü yaşayan bireyler tarafından da kullanılması önerilmiştir.

Ülkemizde gerçekleşen araştırmaların ayrıntılı olarak incelenmesi sonucunda, özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin eğitiminde bilişim teknolojilerin desteklendiği görülmektedir. Ayrıca FernáNdez-LóPez, RodríGuez-FóRtiz, RodríGuez-Almendros ve MartíNez-Segura (2013), özel eğitim alanındaki öğrencilerin bilgi düzeylerini geliştirme sürecinde zorluklar çektiklerini belirterek bu öğrencilere yönelik teknoloji destekli eğitim ortamlarının geliştirilmesi gerektiğini de ifade etmiştir. Ayrıca FernáNdez-LóPez vd. (2013), 39 öğrenciyle ön test-son test şeklinde gerçekleştirdiği araştırmasında öğrencilerin okuma, matematik gibi becerilerin geliştiğini gözlemlemiştir. Çalışmanın sonucunda; özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin eğitiminde mobil cihazların ve multimedya içeriklerinin kullanılmasının öğrenme ortamlarına karşı ilgiyi arttırdığını belirlemiştir. Mohd Syah, Hamzaid, Murphy ve Lim (2015) ise matematik alanında öğrenme güçlüğü olan

öğrencilerin eğitimlerinde geliştirilen bilgisayar oyununun etkisini incelemiştir. Geliştirilen bilgisayar oyunu, matematik konusunda düşük başarı gösteren 50 öğrencinin deney ve kontrol gruplara ayrılması şeklinde uygulanmıştır. Çalışma sonucunda; öğrencilerin sayı bozukluğunun ve aritmetik işlemleri karıştırma problemlerinin anlamlı derecede azaldığı görülmüştür. Öte yandan, bu alandaki diğer araştırmalarda incelendiğinde özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin eğitim süreçlerinde bilişim teknolojileri kullanımının desteklendiği ve öğrenme materyallerinin geliştirilmesi gerektiği belirtilmektedir (Vinumol, Chowdhury, Kambam ve Muralidharan, 2013; Bender, 2014; Fecich, 2014; Colpani ve Homem 2015; Lin vd. , 2016).

Sonuç olarak; özel öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin bilişim teknolojilerini kullanımına ilişkin araştırmaların daha çok son yıllarda gerçekleştiği görülmektedir. Ancak, bu alanda teknoloji kullanımı desteklenmesine rağmen bu araştırmaların sayısı yeterli düzeyde değildir. Bu duruma genel olarak teknoloji destekli öğrenme materyallerinin hazırlanmasının zaman alması, öğretim tasarımı gerçekleştirecek uzmanların yeterli olmaması, teknoloji ve özel eğitim alanı olmak üzere iki alanı birleştirecek çalışmaların gerçekleştirilmesi için yeterli araştırmaların olmaması gibi birçok sebep gösterilebilir. Bundan dolayı, özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin eğitiminde farklı teknolojiler irdelenebilir ve bu alana farklı öğrenme materyalleri kazandırılabilir.

Kavram Öğretiminde Bilişim Teknolojilerinin Kullanımına İlişkin Yapılan Araştırmalar

Tufan (2018), doğrudan öğretim modeli ile kavram öğretimini sağlamaya yardımcı bir bilgisayar destekli teknoloji geliştirerek bu materyalin geometrik cisim kavramlarını hafif zihinsel engelli öğrencilerin kazanmalarına ve kalıcılığa katkısını incelemiştir. Bu araştırmada, 4 öğrenci ile tek denekli desenlerden davranışlar arası çoklu yoklama deseni kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak, zihinsel engelli öğrencilere cisimler ile ilgili kavramları öğretmede bilgisayar destekli içeriklerin yararlı olduğunu görülmüştür.

Kurt (2018), Türkçe dersi kapsamında yapılan kavram öğretiminde animasyon ve hikâye kullanımının 6. sınıf öğrencilerinin başarısına etkisini incelemiştir. Bu araştırma, 75 öğrenci ile karma yöntem yaklaşımında gömülü desen kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda, Türkçe derslerinde kavramların öğretimini daha etkili hâle getirmek amacıyla animasyon ve hikâyelerin kullanılması gerektiği vurgulanmıştır.

İlanbey (2018), araştırmasında zihinsel yetersizliği olan öğrencilere çok ve az kavramlarını kazandırmak amacıyla geliştirilmiş bilgisayar destekli öğretim materyalinin etkililiği irdelemiştir. İçerikleri, Articulate StoryLine 360 yazılımı kullanılarak geliştirilerek tek denekli araştırma modellerinden, denekler arası yoklama evreli çoklu yoklama modeli kullanılmıştır. 8-9 yaş arası orta düzeyde zihinsel yetersizliği olan toplam üç öğrenci ile gerçekleştirilen araştırma sonucunda, geliştirilmiş olan bilgisayar destekli öğrenme materyalinin zihinsel yetersizliği olan öğrencilere çok ve az kavramlarını kazandırmada etkili olduğu görülmüştür.

Kenan (2014), ilköğretim 6. sınıf “*Maddenin Tanecikli Yapısı*” ünitesine yönelik olarak geliştirilen zenginleştirilmiş bilgisayar destekli öğretim materyalinin öğrencilerin kavram öğrenimine ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığına etkisini incelemiştir. Araştırmada, yarı deneysel yöntem kapsamında bir deney ve bir kontrol grubu kullanılmış ve 6. sınıfta olan 82 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlar, kavramların öğretiminde animasyon, simülasyon içeren zenginleştirilmiş materyallerinin kullanılması önermektedir.

Çankaya (2012), okul öncesi öğrencilerine matematik kavramlarının kazandırılması sürecinde bilgisayar oyunlarının kullanılmasını incelemiştir. Kavramlar, deney grubuna bilgisayar oyunları ile kontrol grubuna ise geleneksel oyunlarla öğretim yapılmıştır. Araştırma sonucunda, bilgisayar oyunları ile desteklenenler son testlerde daha başarılı olmuştur ve öğrenilen kavramların kalıcılığın ileri zamanlarda devam ettiği görülmüştür.

Kol (2012), bilgisayar destekli öğretimin altı yaş grubu çocuklarına zaman ve mekân kavramlarını öğrenmesine etkisini incelemiştir. Araştırma, 60 öğrenci ile gerçekleştirilmiş ve araştırma, ön test-son test kontrol gruplu deneme modeli ile yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar, bilgisayar destekli öğretimin zaman ve mekân kavramlarının kazanımını anlamlı olarak etkilediği ve nitelikli öğrenmenin gerçekleştiği yönündedir.

Aydost (2011), araştırmasında fen ve teknoloji eğitiminde bilgisayar destekli öğretimin altıncı sınıf öğrencilerinin kavram bilgileri ve tutumları üzerine etkisini incelemiştir. Araştırmaya 55 öğrenci katılmış ve araştırma öntest- sontest kontrol gruplu deneysel model ile gerçekleştirilmiştir. Hazırlanan ortamların kullanımından elde edilen sonuçlar, teknoloji destekli yöntemin fen ve teknoloji dersinde kavram bilgi düzeylerine etkisinin olumlu yönde olduğu ancak tutuma ise etkisinin olmadığı yönündedir.

Fırat (2011), bilgisayar destekli eğitsel oyunlarla gerçekleştirilen matematik öğretiminin kavram öğrenmeye etkisini incelemiştir. Araştırmada, yarı deneysel araştırma modellerinden öntest-sontest kontrol gruplu desen kullanılmış ve 90 öğrenci ile yürütülmüştür. Uygulamada, Java programlama dili ve NetBeans ile tasarlanan iki oyun kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda, bilgisayar destekli eğitsel oyunlarla yapılan öğretimin öğrencilerin kavram öğrenmelerine katkıda bulunduğu görülmüştür.

Özünal (2010), bilgisayar destekli öğretim yöntemiyle “*Dünyanın Şekli ve Hareketleri*” ünitesi kavramların öğrenilmesine yönelik ders etkinlikleri tasarlanarak öğrencilerin kavrama düzeylerini artırma ve kavramları doğru öğretme amaçlamıştır. Araştırma, deneysel desen modeline göre gerçekleştirilmiştir. Araştırmada, veri toplama aracı olarak başarı testi uygulanmış ve dokuzuncu sınıf 48 öğrenciye uygulanmıştır. Araştırma sonucunda; kavramların öğrenilebilmesi kolaylaştığı, genel öğrenci başarısının arttığı ve teknolojinin geleneksel öğretim yönteminden daha etkili olduğu görülmüştür.

Atasayar (2008), kavram öğretimine yönelik içerik geliştirme sürecinin standartlaştırılmasında kullanılan bir ortam tasarlamıştır. Tasarlanan ortam, nesne tabanlı programlama dili olan Visual Basic.NET ile geliştirilerek analiz, tasarım, geliştirme, uygulama, değerlendirme süreçlerinden geçmiştir. Araştırma sonucunda, içerik geliştiriciler ve öğretmenler için tasarlanan ortamın yararlı ve kullanışlı bir içerik geliştirme, paketleme aracı olduğu vurgulanmıştır.

Ülkemizde gerçekleşen araştırmaların incelenmesi sonucunda, kavram öğretim sürecinde bilişim teknolojilerinin desteklendiği görülmektedir. Öte yandan, bu alandaki diğer araştırmalarda incelendiğinde kavram öğretim sürecinde bilişim teknolojileri ile desteklenen ortamların geliştirilmesi, sunulması ve irdelenmesi gerektiği belirtilmektedir (Dünser, Walker, Horner ve Bentall, 2012; Fecich 2014; Colpani ve Homem 2015). Özellikle de Colpani ve Homem (2015), çalışmasında kavramların öğrencilere kazandırma sürecinde teknoloji destekli ortamların sunulması gerektiğini vurgulamıştır. Sonuç olarak; öğrencilere kavram öğretimine yönelik yapılan araştırmaların teknoloji destekli ortamlarla sunulmaya çalıştığı görülmüştür. Ayrıca, bu araştırmaların son yıllarda arttığı ve teknoloji kullanımının kavram öğretiminde etkili olduğu yöndedir.

Eğitim Alanında Artırılmış Gerçeklik Teknolojisinin Kullanımına İlişkin Yapılan Araştırmalar

Kaenchan (2018), AG teknolojisini İngilizce okuma sınıflarına dâhil ederek öğrencilerin deneyimlerini ve algılarını incelemiştir. Araştırmada, 48 öğrenci ile anket yapılarak gözlem notları ve görüşmeler alınmıştır. Öğrencilerin çoğunun çalışmadan önce AG hakkında bilgisinin olmadığı ortaya konulmuştur. Ayrıca, öğrenciler derse katılımı teşvik etmede, motivasyonu arttırmada ve hafızayı geliştirmede AG teknolojisini avantajlı olarak bildirmiştir. Sonuç olarak öğrenciler verimlilik ve gelişim amacıyla gerekli kaynak, zaman ve erişim olduğunda AG teknolojisini kullanacaklarını belirtmişlerdir.

Güngördü (2018), AG uygulamalarının öğrencilerin başarı ve tutumlarına olan etkisini incelemektir. Ortaokulda öğrenim gören altı sınıftan toplam 205 öğrenci ile yürütülen çalışmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Öğrencilerin “*Atomun Yapısı ve Atom Modelleri*” konusundaki başarısını arttırmada geleneksel öğretim yöntemine göre daha başarılı bir yöntem olduğu görülmüştür. Öğrencilerin AG’yi kullanmaktan memnun oldukları, kullanma kaygısı taşımadıkları ve ileride farklı derslerde de kullanmak istedikleri belirlenmiştir.

Eroğlu (2018), astronomi kavramlarının öğretiminde AG uygulamalarının kullanılmasının öğrencilerin akademik başarılarına etkisiyle bu uygulamalarla ilgili öğrenci ve öğretmen görüşlerini incelemeyi amaçlamıştır. Karma araştırma yöntemlerinden açıklayıcı desen kullanılan araştırmada yedinci sınıf öğrencisi olarak 38 kişi yer almıştır. Sonuç olarak, akademik başarılarının arttığı ve AG yönelik olumlu görüşlerin olduğu görülmüştür.

Ateş (2018), araştırmasında “*Maddenin tanecikli Yapısı ve Saf Maddeler*” AG teknolojisi kullanılarak oluşturulan öğrenme materyalinin akademik başarıya etkisini incelemiştir. Ön test – son test kontrol gruplu yarı deneysel modelin kullanıldığı araştırmada yedinci sınıfta öğrenim gören 50 öğrenci yer almıştır. Sonuç olarak, AG ile ilgili öğrencilerin genel olarak olumlu düşüncelere sahip oldukları ve AG uygulamaları kullanılarak yapılan öğretimin geleneksel yöntemle yapılan öğretimden daha etkili olduğu görülmüştür.

Şahin’in (2017) araştırmasında, AG ile yapılan fen öğretiminin öğrencilerinin başarılarına ve derse karşı tutumlarını incelenmiştir. Araştırma, yüz öğrenci ile gerçekleşmiş ve nicel araştırma yöntemlerinden yarı deneysel desen kullanılmıştır. Uygulama sonucunda, AG’nin öğrencilerin başarılarına ve tutumlarına olumlu yönde etkisi olduğu belirlenmiştir.

Gecü Parmaksız (2017), AG uygulamalarının okul öncesi çocuklara geometrik şekillerin öğretilmesinde ve uzamsal becerilerin geliştirilmesinde geleneksel tekniklerle karşılaştırılmasını yapmıştır. Araştırmada, çocuklar rastgele olarak deney ve kontrol gruplarına ayrılmıştır. Sonuç olarak, AG uygulamalarının çocukların başarı puanları üzerinde olumlu etkisi görülmüştür. Yapılan görüşmeler sonucunda, yalnızca çocukların değil velilerin ve öğretmenlerin de sanal nesneler ile ilgili olumlu düşünceleri olduğu ortaya çıkmıştır.

Halıcı (2016), araştırmasında mobil AG ile işbirlikli tasarımın iletişimi ve etkileşimi nasıl etkilediği incelemiştir. Ayrıca, mobil AG tasarım ortamının fiziksel modelleme ortamı ile karşılaştırılması üzerine bir araştırma geliştirerek diğer araştırmalara farklı bir bakış açısı getirmiştir. Sonuç olarak ise mobil AG tasarım ortamının geliştirilmeye açık ve işbirlikli tasarım sürecinde kullanımı için uygun olduğu tespit edilmiştir.

Doğan (2016), AG teknolojisi ile desteklenmiş materyallerin kelime öğrenimi ve akılda kalıcılığı üzerine etkisini araştırmıştır. Kırk öğrenci ile gerçekleşen araştırmada, AG ile desteklenmiş materyallerin kelimelerin öğreniminde ve kelimelerin hatırlanmasında yararlı olduğu görülmüştür.

Erbaş (2016), ortaöğretim dokuzuncu sınıf Biyoloji dersi için tablet bilgisayarlar üzerinden gerçekleştirilen mobil AG etkinliklerini gerçekleştirmiştir. Araştırmada, nicel araştırma yöntemlerinden ön-test/son-test kontrol gruplu deneysel desen kullanarak öğrencilerin akademik başarı ve derse yönelik motivasyonlarına etkisi incelenmiştir. Sonuçlar ise AG teknolojisinin ders başarısını ve motivasyonu arttırmada etkili olduğunu göstermiştir.

Sırakaya (2015), AG öğrenme materyali kullanımının öğrencilerin başarıları, kavram yanılgıları ve derse katılımları üzerindeki etkisini test etmiştir. Karma desenlerden açıklayıcı desen kullanılarak yapılan araştırma yedinci sınıfta öğrenim görmekte olan 118 öğrenci ile gerçekleşmiştir. Yapılan araştırma sonucunda, AG teknolojisinin olumlu yönde etkisi olurken öğrenciler için AG öğrenme materyali olarak soyut konuları somutlaştırdığı, konuların anlaşılmasına yardımcı olduğu ve derse daha aktif katılımı sağladığı belirlenmiştir.

Baysan (2015), AG ile destekli eğitim ortamlarının öğrencilerin akademik başarısına etkisini inceleyen bir araştırma yapmıştır. 46 öğrencinin katılımıyla gerçekleşen ve öntest sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılan araştırmada iki grubun birbirlerine

göre öntestleri ve sontestleri arasında anlamlı bir fark bulunamazken her iki grubun kendi içerisinde öntestleri ile sontestleri arasında anlamlı fark görülmüştür. Sonuç olarak, AG gelecek vaat eden bir teknoloji olarak ifade edilmiş ve derslerde 3B uzamsal görselliği gerektiren alanlarda kullanılabileceği belirtilmiştir.

Küçük (2015), araştırmasında mobil AG ile anatomi öğreniminin tıp öğrencilerinin akademik başarıları ile bilişsel yüklerine etkisini ve öğrencilerin uygulamaya yönelik görüşlerini irdelenmiştir. Araştırma sürecinde, karma yöntemlerden açıklayıcı desen kullanılmış ve araştırmaya üniversite ikinci sınıfta öğrenim gören 70 öğrenci katılmıştır. Sonuç olarak, akademik başarı ve bilişsel yük açısından anlamlı bir farklılık olduğu ve öğrenci görüşlerinin olumlu yönde olduğu belirlenmiştir.

Abdüsselam (2014), fizik öğretmenleri ve bu dersi alan öğrencilerin AG ortamının manyetizma konusunun öğretiminde kullanılmasına ilişkin görüşlerini ortaya koymuştur. 3 fizik öğretmeni ve öğretmen lisesindeki 8 öğrenci ile özel durum çalışması yaparak yarı yapılandırılmış görüşmeyle veriler toplamıştır. AG ortamlarının fiziği öğretme açısından görselleştirilme ve somutlaştırılma kısmında kullanılabileceği ifade edilmiştir.

Rodgers (2014), AG teknolojisi ile desteklenen kitapların 4. sınıf öğrencilerinin okuma motivasyonunu artırıp artırmadığını incelemeye çalışmıştır. Çalışmaya katılanlara 3 haftalık kurs boyunca AG teknolojisi ile desteklenen kitapları okumaları ve sonucunda anket doldurmaları istenmiştir. Çalışmanın bulguları ise AG kitapları okuyanların okuma seviyesi ile okuma motivasyonu arasında bir ilişki olduğu yönündedir.

Yılmaz (2014), gerçekleştirdiği çalışmada beşinci sınıf öğrencilerinin AG teknolojiyle arkadaşlık temalı hikâye kurgulamalarını sağlayarak onların hikâye kurgulama becerilerini ve hikâyede yaratıcılığı kullanma becerilerini ortaya koymuştur. Araştırma, 100 öğrenci ile yapılmış ve nicel araştırma yöntemlerinden yarı-deneysel araştırma yöntemi kullanılmıştır. AG teknolojisinin hem hikâye kurgulama becerisine hem de yaratıcılığa katkısının olduğu ifade edilmiştir.

Küçük, Yılmaz ve Göktaş (2014), AG uygulamalarının İngilizce öğreniminde ortaokul öğrencilerinin başarı, tutum ve bilişsel yük düzeylerine etkisini incelemiştir. Araştırma, 122 öğrenci ile nedensel karşılaştırmalı ve ilişkisel yöntemler kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda, öğrencilerinin ortamdaki memnuniyet, kaygı düzeylerinin düştüğü ve bu tür uygulamaları ileride kullanmak istedikleri belirlenmiştir.

İbili (2013), 6. sınıf matematik kitabının geometrik cisimler ünitesindeki 3B çizimleri AG teknolojisiyle zenginleştirilerek 3B geometrik kitabının yazılımını hazırlamıştır. Araştırma, MEB'e bağlı iki farklı okuldaki 100 öğrenciyle gerçekleştirilerek görüşme soruları ve gözlem raporları aracılığıyla veriler toplanmıştır. Bunun sonucunda, AG uygulamalarının potansiyeli ve sınırlılıkları ortaya koyan bir araştırma gerçekleştirilerek AG destekli geometri öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına katkı sağladığı belirtilmiştir.

Özarslan (2013), araştırmasında AG ile desteklenen öğrenme materyallerinin kullanımının öğrencilerin başarıları ve memnuniyet düzeyine etkisini irdelemiştir. Araştırma, farklı alanlardan seçilen 63 lisans öğrencisine tek grup ön test-son test deseni uygulanarak gerçekleştirilmiştir. Araştırmada, AG teknolojinin dikkat çekici olduğu ve alanlar arası bazı farklılıkların görüldüğü belirtilmiştir.

Hsiao, Chen ve Huang (2012) , “*EARLS*” adlı AG öğrenme sistemi geliştirerek geleneksel yüz yüze öğretim yöntemleriyle karşılaştırma yapmıştır. Çalışmaya 1211 öğrenci katılmış ve bu öğrenciler gruplara ayrılmıştır. Çalışmada, öğrenme başarıları açısından gruplar arasında anlamlı fark olmadığı belirtilmiş ve bu teknoloji ekstra fiziksel egzersiz olanaklarına sahip bir öğrenme ortamına yardımcı araç olarak görülmüştür. Bunlarla birlikte, özellikle öğrencinin bulunduğu eğitim ortamlarında bu teknolojinin öğrenme başarılarını azaltmadan sağlık sorunlarını çözmede olası bir yol olabileceği vurgulanmıştır.

Dünser vd. (2012), AG destekli kitapların 3B ve animasyonlu olarak eğitim içeriklerini gösterdiğini belirterek öğrencilerin ilgi çekici bir öğrenme deneyiminde bu içeriklerle etkileşime girmelerini sağladığını vurgulamıştır. Bu doğrultuda, gerçek kitap sayfalarında sanal içeriği kaplayan AG kitapları oluşturmak için bir çerçeve sunmuştur. Bu çerçevede, elektromanyetizma kavramlarını öğreten 3 kitap oluşturulmuştur. Öğrencilerin öğrenmelerine yardımcı olmadaki etkililiğini değerlendirmek için 10 ortaokul öğrencisi ile çalışma yapılmıştır. Sonuç olarak, AG teknolojinin 3B kavramları öğretmede etkili olma potansiyeline sahip olduğunu görülmüştür.

Blum, Kleeberger, Bichlmeier ve Navab (2012), AG teknolojisiyle tıp fakültesi öğrencileri için anatomi öğretimini gerçekleştiren sihirli ayna sunmuştur. Sistem, büyük bir ekranın önünde duran bir kullanıcının vücuduna yönelik yapılar göstermektedir. Sonuç olarak, 3B modeller oluşturarak anatomi alanında ilgi çekici, yardımcı bir sistem oluşturmuştur.

Pasaréti vd. (2011), kimya alanında olan AG uygulamasının modüllerini ve nasıl kullanılabileceğini açıklamıştır. 9. ve 10. sınıf 184 öğrencinin katıldığı çalışmada AG

kullanan grubun öğretim sonucunda geliştiği gözlemlenmiştir. Sonuç olarak, AG teknolojisinin ders kitapları ve alıştırmalar için çok iyi, pratik bir uygulama alanı olabileceği ifade edilmiştir.

Sumadio ve Rambli (2010) çalışmasının amacı, AG uygulamasının öğrenme ortamındaki uygulamalarını gözlemlemek ve uygulamaların eğitimdeki yararını tespit etmektir. Öğrenci, öğretmen ve işletmecilerden oluşan 33 katılımcıya fizik dersine yönelik AG materyali uygulanmıştır. Sonuç olarak, katılımcıların çoğunun daha önce AG teknolojisini deneyimlemediği, ancak AG için eğitimde uygulama fikrini olumlu buldukları görülmüştür. Ayrıca, AG uygulamasının öğrenme ortamlarında daha da geliştirilmesi için bazı sorunların giderilmesi ve kullanıcı beklentilerinin tartışılması gerektiği vurgulanmıştır.

Chen (2006) çalışmasının amacı, öğrencilerin AG modellerle nasıl etkileşime girdiklerini araştırmak ve teknolojinin kimya öğrenimine etkisini değerlendirmektir. Çalışma, 4 katılımcı ile gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar, bazı öğrencilerin sanal nesnelerin farklı yönlerini görmek için AG teknolojisini kullanmak istediklerini göstermiştir. Bununla birlikte çalışma, AG teknolojisini kimya dersinde kullanma olasılığını ortaya koymuştur.

Kerawalla vd. (2006), küçük çocuklarda AG teknolojisinin öğretme ve öğrenmeyi destekleme potansiyeli hakkında araştırma gerçekleştirmiştir. 5. sınıfa giden 133 öğrencinin katıldığı araştırmada fen öğretiminde AG teknolojisinin yeri incelenmeye çalışılmıştır. Araştırmada sonuç olarak, AG teknolojisinin sınıf uygulamalarına adapte edilmesi için öğrencilerin ihtiyacına uygun esnek içeriklerin oluşturulması, rehberlik içeren çalışmaların sağlanması, belirli sürenin sunulması ve müfredatın gereksinimlerine dikkat edilmesi gerektiği vurgulanmıştır.

Kaufmann'ın (2003) AG teknolojisinin eğitimde kullanımının potansiyeli ve sınırlılıkları hakkında bilgi verdiği görülmektedir. Çalışma, matematik ve geometri eğitimi için özel olarak tasarlanan “Construct3D” adlı uygulamanın geliştirilmesi sırasındaki deneyimleri ortaya koymuştur. Lise ve üniversite öğrencileri için geliştirilen uygulama işbirlikçi öğrenme ortamlarını desteklemektedir. Ayrıca, çalışma sonucunda uygulamanın öğrenmeyi kolaylaştırdığı ifade edilerek AG teknolojisinin sağladığı özellikleri eğitim etkinliğine çevirmede dikkatli olunması gerektiği vurgulanmıştır.

AG uygulamalarının eğitimde birçok konunun öğretimi açısından kullanıldığı yapılan araştırmalar incelendiğinde görülmektedir. Araştırmalar; eğitimde Türkçe, matematik, İngilizce gibi birçok alanda içeriklerin geliştirildiğini ortaya çıkarmaktadır. Özellikle, 3B

canlandırma ve modelleme açısından fen alanında çalışmaların daha çok yapıldığı ve bu alanda çalışmaların ağırlık kazandığı yöndedir. Ülkemizde yapılan araştırmalarda bu çalışmaların daha çok fen alanında gerçekleştiğini destekler niteliktedir. Fen alanında çalışmaların devam edebileceği gibi diğer alanlarda bu teknolojinin etkisini inceleyen araştırmalar gerçekleşmelidir.

Sonuç olarak; ülkemizde eğitim alanında AG kullanımına ilişkin araştırmaları incelediğimizde araştırmaların, çalışmaların daha çok son yıllarda arttığı görülmektedir. Yurt dışında ise bu teknolojinin eğitim alanında etkililiğini inceleyen araştırmaların daha önceki yıllarda başladığı görülmektedir. Ayrıca 2018 yılında yukarıda yer alan araştırmalar haricinde fen, Türkçe, matematik alanlarında AG teknolojinin etkisini inceleyen araştırmalarda gerçekleşmiştir. Buna rağmen bu teknoloji ile ilgili araştırmalar nicel ve nitel olarak devam edebilir. Özellikle, eğitim alanında değerlendirebileceğimiz özel eğitimde ülkemizde bu teknolojinin etkililiğini içeren ve öğrenme materyallerinin oluşturulmasını sağlayan araştırma bulunmamaktadır. Bundan dolayı özel eğitim alanında yer alan farklı grupların eğitiminde bu teknolojinin etkileri incelenebilir ve bu gruplarda yer alan öğrencilerin bu teknoloji hakkında görüşleri alınabilir.

Özel Eğitim Alanında Artırılmış Gerçeklik Teknolojisinin Kullanımına İlişkin Araştırmalar

Wang ve Hsu (2018), çalışmalarında dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu olan 6 yaşın altındaki çocuklarda AG etkileşimini incelemiştir. 3-6 yaş arası dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu olan çocukların katıldığı çalışmada görüşme, deneme ve gözlem gibi yöntemler kullanılmıştır. Kontrol ve deney grupları incelendiğinde çocukların AG destekli oyun yoluyla hayvanların görünümünü, rengini anlayabilecekleri ve boyama yoluyla hayvanları tanıyabilecekleri belirtilmiştir.

Lin vd. (2016), AG teknolojisini engelli öğrenciler için eğitim etkinliklerine entegre etmenin bir yolunu araştırmıştır. Geometri öğrenmesini kolaylaştırmak için ücretsiz bir etkileşimli mobil AG uygulaması geliştirilmiş ve 21 ilkokul öğrencisine uygulanmıştır. Sonuçlar, engelli öğrencilerin öğretmen yardımından bağımsız olarak AG destekli etkinliklerini tamamlayabildikleri ve motivasyonlarının arttığı ortaya çıkarmıştır. Ayrıca,

AG teknolojisi özel eğitimde yardımcı bir köprü sistemi olarak görülerek bu alanda önemli potansiyele sahip olduğu belirtilmiştir.

Colpani ve Homem (2015), çalışmalarında genel olarak zihinsel engelli çocukların öğrenme sürecine yardımcı olmak için oyunlaştırmaya sahip bir AG çerçevesi önerisini sunmayı amaçlamıştır. Bundan dolayı bu süreç ayrıntılı olarak anlatılmış ve bu alanda öncü bir çalışma olduğu belirtilmiştir. Sonuç olarak, çalışma zihinsel engelli çocuklar için bazı kavramların, becerilerin oyunlaştırma yoluyla öğretilmesi konusunda AG ortamı sunulmuştur.

Fecich (2014), araştırmasında özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerle kelime hazinesi kazanmaları için AG teknolojisi destekli kitapların kullanımını incelemiştir. Çalışmaya 2 erkek ve 2 kız olmak üzere 4 öğrenci katılmıştır. Araştırmada, AG destekli kitapların tasarlanması ve oluşturulmasının zaman aldığı belirtilerek ileride bu sınırlılıkların ortadan kalkabileceği ifade edilmiştir. Bununla birlikte araştırma sonucunda öğrencilerin AG teknolojisine yönelik algıların olumlu yönde olduğu görülmüştür.

Vinumol vd. (2013), AG kullanımının öğrenme güçlüğü olan kişilerin eğitim ve öğretiminde yarattığı potansiyeli incelemiştir. Bunun için AG destekli hazırlanan kitabın irdelenmesi gerçekleştirilmiş ve kitabın öğrencilerin konuyu anlamalarını sağladığı belirtilerek öğrenme sürecini kolaylaştırdığı ifade edilmiştir. Ayrıca, öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin sınırlı dikkat süreleri nedeniyle dikkatlerinin dağıldığı belirtilerek ilgi alanlarına girebilecek AG teknolojisinin kullanılabileceği vurgulanmıştır. Ayrıca, öğrenme güçlüğü olan çocukların eğitime yardımcı olacak uygun teknolojilerin geliştirmesi gerektiği de ifade edilmiştir. Sonuç olarak, çocukların basit bir süreç ve kullanıcı dostu bir arayüzle hatırlamayı ve bilgi edinmeyi öğrenebileceği belirtilmiştir.

Zainuddin, Zaman, ve Ahmad (2010), çalışmalarında işitme engelli öğrenciler için geliştirilmiş AG kitabının tasarlanmasındaki belirleyici faktörler üzerinde durmuştur. 3 işitme engelli öğrenci ile yapılan çalışma nitel olarak yürütülmüş ve veri toplama yaklaşımı olarak gözlem ve anket tekniği kullanılmıştır. Tasarlanan sistem, işitme engelli öğrencilerin mikroorganizmalar konusunu öğrenmelerini geliştirmeyi amaçlamıştır. Araştırma sonucunda, öğrenciler metne kıyasla yeni yöntemi tercih etmişlerdir. Araştırmacılar da öğrencilerin görsel okuryazarlık kazanmaları için bu teknolojinin alternatif bir araç olarak olabileceğini belirtmiştir.

Chien Yu, Hsia, Yi ve Chia (2010), çalışmalarında özel eğitim için AG uygulamaları geliştirmeye odaklanmıştır. Çalışma, hazırlık ve deney olmak üzere iki aşamadan gerçekleşmiştir. Hazırlama bölümü bu çalışmadaki öğretmenlerin yetiştirilmesi, eğitilmesi için kullanılırken deney bölümü çalışmanın konusu olan engelli çocukların sistemi kullanması ve sonrasında geribildirim alınması için yapılmıştır. Sonuç olarak, AG öğretim materyallerinin tasarımı hem öğretmenlere hem de engelli çocuklara yeni bir öğrenme yöntemi sunmuştur.

Lin, Chao ve Wei (2010), AG teknolojisine dayanan sanal nesneleri gerçek sahnelere entegre etmeye çalışmaktadır. Bu çalışma alıştırma ve test adımlarına bölünmüştür. Alıştırma aşaması özel eğitime katılan araştırmacıların AG becerileri edinmelerini ve engelli bireyler için kurs geliştirmelerini sağlamıştır. Test aşamasında, engelli çocuklar AG uygulamasını yardımcı teknoloji olarak kabul etmiştir. Ayrıca, çocukların geri bildirimleri de gözlemlenmektedir. Bunlarla birlikte, bu çalışmanın katılımcıları anaokulundan 1. sınıfa kadar olan fiziksel engelli çocuklar oluşturmuştur. Çalışmanın sonuçları, AG teknolojisinin engelli çocuklar için oldukça etkili bir yardımcı teknoloji olduğunu, onlara ilginç ve yenilikçi bir eğitim ortamı sağladığını göstermektedir.

Richard, Billaudeau, Richard ve Gaudin (2007), çalışmalarında küçük çocukların iki boyutlu ve 3B bitki öğelerini basit ve sezgisel bir şekilde ele almalarını sağlayan eğitsel bir AG uygulaması tasarlanmıştır. Bu uygulama eşleme görevi içermiştir. Fransız ilköğretim okullarından 93 çocuk ön çalışmalara katılmıştır. Engelli çocukların, uygulamayı kullanırken çok hevesli oldukları ve diğer öğrencilerle kıyaslandığında yüksek bir motivasyon gösterdikleri gözlemlenmiştir. Bu bulgular, AG uygulamalarının zihinsel engelli çocukların eğitiminde kullanılmasını desteklemektedir.

Sonuç olarak; özel eğitim alanında AG kullanımına ilişkin araştırmaları incelediğimizde daha çok son yıllarda yapıldığı ve yeterli sayıda olmadığı görülmektedir. Özellikle de ülkemizde özel öğrenme güçlüğü alanında AG teknolojisinin kullanımına ve AG destekli içeriklerin geliştirilmesine yönelik araştırma bulunmamaktadır. Diğer ülkelerde yapılan araştırmalara baktığımızda ise özel eğitim alanında bireylerin çevreleriyle etkileşime girebilmek ve etkili bir öğrenme ortamı bulmak için yardımcı bir öğrenme materyali, teknoloji olarak AG teknolojisinin kullanabilecekleri ifade edilmektedir. Özellikle özel eğitim alanında kullanılan eşleme, kavram öğretimi gibi araştırmalar için 3B görüntü

sağlayarak soyut kavramları somutlaştırması, farklı duygulara hitap eden ortamlar sunması, dikkat çekmesi gibi özelliklerinden dolayı kullanılabileceği belirtilmiştir.

BÖLÜM 3

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, çalışma grubu, öğrenme materyalleri ve geliştirme ortamları, veri toplama araçları, pilot çalışma süreci, uygulama süreci (ortam, oturumlar, öğretim planı vb.), güvenirlik/geçerlik önlemleri ve verilerin nasıl toplanıp nasıl analiz edildiği yer almaktadır.

Araştırmanın Modeli

Araştırmada, artırılmış gerçeklik teknolojisiyle zenginleştirilmiş içeriklerin kullanımının özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin eğitiminde etkisi olup olmadığının ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Böylelikle eğitimde artırılmış gerçeklik teknolojisiyle zenginleştirilmiş içerik kullanımının özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin kavram öğrenmesine, öğrenilen kavramın korunmasına ve öğrenciler ile öğretmenlerin görüşlerine etkisinin irdelenmesi gerçekleştirilmiştir. Bu doğrultuda tek denekli araştırma yöntemlerinden denekler arası çoklu yoklama modeli kullanılarak çalışma gerçekleştirilmiştir.

Tek denekli araştırma, tek bir bireyin bazen de az sayıda bireyden oluşan bir grubun bir süre yoğun bir şekilde irdelenmesini ve üzerinde çalışmaların gerçekleşmesini sağlamaktadır (Büyüköztürk, Kılıç-Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2015, s.18). Bir öğretim ya da davranış değiştirme programının etkililiğini birden fazla durumda incelemeyi, değerlendirmeyi amaçlayan tek denekli araştırma yöntemlerinden çoklu yoklama modelleri, çoklu başlama modellerinin bir uyarlaması olarak görülmekte; ancak bu modelde sürekli başlama düzeyi verisi toplanmamaktadır (Tekin-İftar ve Kırcaali-İftar,

2016, s.127). Araştırmada, birden fazla denek kullanılacağı için yoklama modellerinden denekler arası çoklu yoklama modeli tercih edilmiştir. Denekler arası çoklu yoklama modeli, yoklama evreli ve yoklama denemeli olmak üzere iki biçimde gerçekleştirilebilmektedir. Bu çalışmada ise bu biçimlerden yoklama evreli tercih edilmiştir. Çünkü araştırmacının bu modelde yoklama evrelerini tam olarak ne zaman gerçekleştireceği araştırma öncesinde belirlenmiştir ve araştırmacının bu anlamda bir planlama yapmasına ihtiyaç bulunmamaktadır (Tekin-İftar, 2012, s.224). Böylelikle, araştırma adımları başlangıçta belli olduğundan bu durum araştırma sürecinin düzenli bir şekilde tamamlanmasını sağlamaktadır.

İlk olarak araştırmada, başlama düzeyi evresi gerçekleştirilmektedir. Öğrencilerin doğru ve yanlış tepkileri kayıt altına alınarak başlama düzeyleri belirlenmektedir. Başlama düzeyi evresi öğretim sırasında ya da sonrasında karşılaştırma yapabilmek amacıyla koşulların belirlenmesi için gerçekleştirilmektedir (Tekin-İftar, 2012, s.29). Başlama düzeyi evresinde birinci durumda kararlı veri elde edildikten sonra uygulama/öğretim oturumlarına geçilmesi gerekmektedir. Birinci durumda öğretimde ölçüte ulaşıldıktan sonra yoklama evresi gerçekleştirilmektedir. Daha sonra bu uygulama süreci devam etmekte ve aralarda yoklama evreleri düzenlenmektedir. Bu süreç tamamladıktan sonra izleme kısmına geçilmektedir. İzleme oturumlarında ise bağımsız değişkenin uygulanmasının geriye çekilmesi veya sonlandırılmasından bir zaman sonra bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkilerin devam edip etmediğinin belirlenmesi gerçekleşir (Tekin-İftar, 2012, s.33). Bütün bu adımların sonucunda ise genel bir değerlendirme yapmak için veri toplama amaçlı kullanılan araçlar incelenmiş ve elde edilen sonuçlar irdelenmiştir. Ayrıca bu araştırmada araştırmaya katılan öğrencilerin ve öğretmenlerin AG teknolojisi ile ilgili görüşlerine yer verilmiştir.

Araştırmanın *bağımsız değişkenini* özel öğrenme güçlüğü olan öğrenciler için tasarlanan AG destekli kare prizma öğretim materyali; *bağımlı değişkenini* ise özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin kavram öğrenim düzeyleri oluşturmaktadır. Bu doğrultuda, özel öğrenme güçlüğü tanısı almış üç öğrenciyle AG teknolojisiyle zenginleştirilen “*Kare Prizma*” kavramının öğretimi yapılarak uygulama gerçekleştirilmiştir. Böylelikle öğrencilerin bir kavrama ilişkin başlama düzeylerinin belirlenmesi, bu süreçteki ilerlemeyişinin gözlemlenmesi, sonunda gösterilen ilerlemenin sonucunun belirlenmesi ve uygulama sürecinin gelişiminin incelenmesi ve genelleme oturumlarının gerçekleştirilmesi

sağlanmıştır. Tüm bunlarla birlikte, süreç hakkında da genel değerlendirme yapmak amacıyla EK 10 ve EK 11 de yer alan sosyal geçerlilik formları hazırlanarak sonuçlar incelenmiştir.

Çalışma Grubu

Bu araştırmanın çalışma grubu, Düzce ilinde öğrenim gören özel öğrenme güçlüğü tanısı almış ve ön koşul becerileri gerçekleştirmiş olan 2008 doğumlu üç öğrenci oluşturmuştur. Tablo 1’de araştırmaya beşinci sınıfa devam eden belirli koşullara uyan (ön koşul becerileri ve benzer özelliklerin etkisini taşıyan) üç erkek öğrencinin katıldığı görülmektedir. Tekin-İftar ve Kırcaali-İftar (2016) belirttiği üzere seçilen durumların benzer ve birinden bağımsız olması için 3 erkek öğrenci birbirinden bağımsız olarak seçilmiştir. Bu öğrencilerin araştırmaya katılımı için öncelikle de velilere EK 4’te yer alan veli izin formu imzalatılmış ve araştırmacı tarafından bu formlar saklı tutulmuştur. Öte yandan, araştırmada öğrencilerin gerçek isimleri yerine araştırmacı tarafından verilen kod isimler kullanılmıştır.

Tablo 1.

Öğrencilerin Genel Bilgileri

Öğrenci	Kod adı	Cinsiyeti	Sınıf Düzeyi	Doğum Yılı
1. Öğrenci	Mert	Erkek	5. Sınıf	2008
2. Öğrenci	Ali	Erkek	5. Sınıf	2008
3. Öğrenci	Ege	Erkek	5. Sınıf	2008

Öğrenciler, bu araştırmaya belirlenen ön koşul becerilerine göre seçilmiştir. Öğrencilerin ön koşul becerilerini karşılayıp karşılamadığını belirlemek üzere öğrenciyle ve öğrencilerin öğretmenleriyle görüşme gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, bu süreçte öğretmenler ile gerçekleşen görüşmeler EK 5’te yer alan forma işlenerek öğrenci bilgileri bütün olarak değerlendirilmiş ve istenen özellikleri gösteren öğrenciler belirlenmiştir. Ayrıca

gözlemlere de yer verilerek öğrenme materyalinin kullanımına yönelik öğrencilerden beklenen özellikler hazırlanan deneme uygulaması ile geliştirilmiş ve kazandırılmıştır.

Araştırmaya Katılan Öğrenciler İçin Gerekli Önkoşul Beceriler

Araştırmaya katılan ve özel öğrenme güçlüğü tanısı almış olan öğrenciler için uzman görüşü de alınarak belirlenen önkoşul beceriler aşağıda yer almaktadır.

- Dinlediğini ya da okuduğunu anlama becerisine sahip olabilme,
- Verilen sözel yönergeleri takip edebilme,
- Birden fazla yönergeden oluşan kelimeleri anlayabilme,
- İnce motor becerilere sahip olabilme.

Yukarıda yer alan maddeler genel olarak sağlanmaya çalışılmıştır. Ayrıca uygulamanın tablet bilgisayarda gerçekleşmesinden kaynaklı bazı ön koşul beceriler de eklenerek bunların sağlanıp sağlanmadığını ölçmek amacıyla ön deneme yazılımı hazırlanmış ve bu uygulamanın süreci gözlemlenmiştir. Bu ön koşul beceriler ise;

- Tablet bilgisayarı açabilme,
- Tablet bilgisayardaki uygulamaları açabilme,
- Hazırlanan uygulamadaki yönergeleri takip edebilme,
- Hazırlanan uygulamadaki butonlara tıklayarak dinleme, ilerleme gibi işlemleri gerçekleştirebilme.
- Hazırlanan uygulamadaki 3B cisimleri inceleyebilme

olarak belirlenmiştir.

Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Özellikleri

Ön koşul becerileri karşılayan öğrenciler belirlendikten sonra ailelerine araştırma hakkında bilgi verilerek araştırmaya katılım için gerekli veli izinleri alınmıştır. Veli izin formunun bir örneği EK 4'te yer almaktadır. Daha önce belirtildiği üzere, formun orijinali, araştırmacı tarafından saklanmaktadır. Ayrıca öğrencilerin özellikleri ayrıntılı olarak incelenerek aşağıda açıklanmıştır.

Mert:

İlköğretim 5. sınıfa giden ve 11 yaşında olan Mert özel öğrenme güçlüğü tanısı almış bir öğrencidir. “*Düzce Rehberlik ve Araştırma Merkezi Müdürlüğü*” tarafından verilen “*Özel Eğitim Değerlendirme Kurulu Raporu*” sonucunda özel öğrenme güçlüğü tanısı alarak eğitim planında yer alan ihtiyaçlar doğrultusunda gerekli eğitimlerin verilmesine karar alınmıştır. Karar doğrultusunda, matematik alanında da destek eğitimi almaktadır. Öğrencinin ailesi de öğrencinin eğitimini destekleyecek her türlü çalışmaya destek vermektedir ve eğitimleri için gerekli ortamı öğrenciye sunmak için çabalamaktadır. Ayrıca, araştırmaya katılım aşamasında Mert’in ailesi çocuğunun her türlü gelişimi destekleyici çalışmalara katılmasını desteklediğini belirterek araştırmaya katılımı ilk anda onaylamıştır.

Yapılan gözlemler ve görüşmeler sonucunda; öğrencinin özelliklerine baktığımızda öz bakım becerileri, ince motor becerileri konusunda sorun bulunmamaktadır. Öğrenci hareketli, konuşkan, öz güvene sahip, çalışmayı ve araştırmayı seven, teknoloji destekli eğitim ortamlarına karşı ilgili özellikler göstermektedir. Ancak, dikkat dağınıklığı olduğu için kolay hatalar yapmakta ve odaklanma sorunu yaşamaktadır. Her şeyin hızlı bir şekilde olmasını istemekte ve bu durumdan kaynaklı kolay hatalar da yapmaktadır. Ayrıca sorulan sorulara öğrencinin verdiği cevaplar ve öğretmeniyle gerçekleşen görüşmeler doğrultusunda; dinlediğini ya da okuduğunu anlama becerisine sahip olduğu, sözel yönergeleri takip edebildiği, birden fazla yönergeden oluşan kelimeler kullanıldığında bunları yerine getirebildiği görülmektedir. Ancak, sıralama becerisinde de (günleri, sayıları sıralama vb.) sorunlar yaşadığı görülmektedir. Ayrıca öğrencinin okuma-yazma ve matematik becerileri konusunda yaşlarına göre destek eğitime ihtiyacı olduğu ve kendisini geliştirmesi gerektiği belirtilmiştir. Yavaş okuma ve yazma özellikleri görüldüğü ve yazarken bazı harfleri atlama durumları olduğu da belirtilmiştir.

Mert’in matematik öğretmenin belirtiğine göre matematik alanında temel becerilerde (toplama, çıkarma, bölme, çarpma), kesirler ondalık gibi konularda eğitim almakta ve bu konularda yeterli düzeyde ilerlemektedir. Ancak konuları unutma özelliği gösterdiği ve tekrar etmesi gerektiği de ifade edilmiştir. Ayrıca araştırma kapsamında öğretilen “*Kare Prizma*” kavramı konusunda da daha önceden eğitim almadığı vurgulanmıştır.

Öğrencinin teknoloji kullanımına baktığımızda teknolojiyi sevdiği ve eğitim amaçlı kullandığı görülmektedir. Mert de teknoloji destekli oyunları sevdiğini, tablet bilgisayar

kullanmak istediğini, etkileşimli tahtada yer alan etkinlikleri takip etmekten hoşlandığını ve teknoloji destekli ortamlarda olan dersleri daha dikkatli bir şekilde dinlediğini ifade etmiştir. Uygulamaya geçmeden önce ön deneme yazılımı ile öğrencinin tablet bilgisayarı açabilme ve tablet bilgisayardaki uygulamaları kullanma durumları incelenmiştir. Ön deneme yazılımı sayesinde hazırlanan uygulamadaki yönergeleri takip edebilme, hazırlanan uygulamadaki butonlara tıklayarak dinleme ve ilerleme gibi işlemleri gerçekleştirebilme, hazırlanan uygulamadaki 3B cisimleri inceleyebilme özellikleri öğrenciye kazandırılmıştır. Ayrıca, öğretmeni tarafından AG destekli içeriklerin öğrencinin eğitimde 3B olarak cisimleri canlandırma özelliği açısından kullanılması gerektiği belirtilmiştir.

Ege:

İlköğretim 5. sınıfa giden ve 11 yaşında olan Ege özel öğrenme güçlüğü tanısı almış bir öğrencidir. “*Düzce Rehberlik ve Araştırma Merkezi Müdürlüğü*” tarafından verilen “*Özel Eğitim Değerlendirme Kurulu Raporu*” sonucunda özel öğrenme güçlüğü tanısı alarak eğitim planında yer alan ihtiyaçlar doğrultusunda gerekli eğitimlerin verilmesine karar alınmıştır. Öğrencinin ailesi de öğrencinin eğitimini destekleyecek her türlü çalışmaya destek vermektedir ve eğitimleri için gerekli ortamı öğrenciye mevcut koşullar çerçevesinde sunmaya çalışmaktadır.

Yapılan gözlemler ve görüşmeler sonucunda; öğrencinin özelliklerine baktığımızda öz bakım becerileri, ince motor becerileri konusunda sorun yaşamamaktadır. Öğrenci hareketli, konuşkan, öz güvene sahip, teknolojik eğitim ortamlarına karşı ilgili özellikler göstermektedir. Ancak, dikkat dağınıklığı olduğu için basit hatalar yapmaktadır. Ayrıca sorulan sorulara öğrencinin verdiği cevaplar ve öğretmeniyle gerçekleşen görüşmeler doğrultusunda; dinlediğini ya da okuduğunu anlama becerisine sahip olduğu, sözel yönergeleri takip edebildiği, birden fazla yönergelerden oluşan kelimeler kullanıldığında bunları yerine getirebildiği görülmektedir. Ayrıca öğrencinin okuma-yazma ve matematik becerileri konusunda yaşıtlarına göre destek eğitime ihtiyacı olduğu gözlemlenmiştir. Ege’nin matematik öğretmenin belirtiği üzere de matematik alanında yeterli düzeyde ilerleyememekte ve eğitim alamamaktadır. Ayrıca araştırma kapsamında öğretilen “*Kare Prizma*” kavramı konusunda da daha önceden eğitim almamıştır.

Öğrencinin teknoloji kullanımına baktığımızda teknolojiyi oyun, film izleme ve eğlence amaçlı kullandığı görülmektedir. Öğrenci, teknoloji destekli oyunları sevdiğini, tablet bilgisayar kullanmak istediğini ve teknoloji destekli ortamlarda olan derslerin ilgisini çektiğini ifade etmiştir. Uygulamaya geçmeden önce ön deneme yazılımı ile öğrencinin tablet bilgisayarı açabilme ve tablet bilgisayardaki uygulamaları kullanma durumları incelenmiştir. Ön deneme yazılımı sayesinde hazırlanan uygulamadaki yönergeleri takip edebilme, hazırlanan uygulamadaki butonlara tıklayarak dinleme ve ilerleme gibi işlemleri gerçekleştirebilme, hazırlanan uygulamadaki 3B cisimleri inceleyebilme özellikleri öğrenciye kazandırılmıştır. Ayrıca öğretmeni tarafından AG destekli içeriklerin öğrencinin eğitimde ilgisini konuya çekme amaçlı desteklenmesi gerektiği belirtilmiştir.

Ali:

İlköğretim 5. sınıfa giden ve 11 yaşında olan Mert, özel öğrenme güçlüğü tanısı almış bir öğrencidir. “*Düzce Rehberlik ve Araştırma Merkezi Müdürlüğü*” tarafından verilen “*Özel Eğitim Değerlendirme Kurulu Raporu*” sonucunda özel öğrenme güçlüğü tanısı alarak eğitim planında yer alan ihtiyaçlar doğrultusunda gerekli eğitimlerin verilmesine karar alınmıştır. Karar doğrultusunda okulunda okul ders çıkışlarında destek eğitimi almaktadır. Öğrencinin ailesi de öğrencinin eğitimini destekleyecek her türlü çalışmaya destek vermektedir ve eğitimleri için gerekli ortamı mevcut şartlar altında (ekonomik durum, okul eğitim şartları vb.) öğrenciye sunmak için çabalamaktadır.

Yapılan gözlemler ve görüşmeler sonucunda; öğrencinin özelliklerine baktığımızda öz bakım becerileri, ince motor becerileri konusunda sorun bulunmamaktadır. Öğrenci hareketli, konuşkan, araştırmaya karşı ilgili, meraklı, teknolojik eğitim ortamlarına karşı istekli, animasyonları seven özellikler göstermektedir. Ancak, dikkat dağınıklığı ve odaklanma sorunları yaşamaktadır. Ayrıca sorulan sorulara öğrencinin verdiği cevaplar ve öğretmeniyle gerçekleşen görüşmeler doğrultusunda; dinlediğini ya da okuduğunu anlama becerisine sahip olduğu, sözel yönergeleri takip edebildiği ve birden fazla yönergelerden oluşan kelimeler kullanıldığında bunları yerine getirebildiği görülmektedir. Ayrıca öğrencinin okuma-yazma ve matematik becerileri konusunda yaşlarına göre destek eğitime ihtiyacı olduğu ve kendisini geliştirmesi gerektiği belirtilmiştir.

Ali'nin matematik öğretmenin belirtiği üzerinde matematik alanında doğal sayılar, toplama, çıkarma, çarpma, bölme gibi konularda eğitim almaktadır ve bu konularda eğitim

almaya devam etmesi gerekmektedir. Ayrıca, araştırma kapsamında öğretilen “*Kare Prizma*” kavramı konusunda da daha önceden eğitim almamıştır.

Öğrencinin teknoloji kullanımına baktığımızda teknolojiyi sevdiği ve eğitim amaçlı kullanmak istediği belirlenmiştir. Ancak, okul ortamından kaynaklı bilişim teknolojileri alanında yeterli düzeyde eğitim alamadığı görülmektedir. Örneğin; öğretmeni tarafından öğrencinin sınıfında etkileşimli tahta bulunmadığından dolayı konuların anlatımında teknoloji desteği olmadığı ifade edilmiştir. Öğrenci, teknoloji destekli oyunları sevdiğini, tablet bilgisayar kullanmak istediğini, etkileşimli tahta olmamasından kaynaklı “*Eğitim Bilişim Ağı*” sitesinde yer alan etkinlikleri merak ettiğini ve animasyonlara karşı ilgisinin olduğunu ifade etmiştir. Uygulamaya geçmeden önce ön deneme yazılımı ile öğrencinin tablet bilgisayarı açabilme ve tablet bilgisayardaki uygulamaları kullanma durumları incelenmiştir. Ön deneme yazılımı sayesinde hazırlanan uygulamadaki yönergeleri takip edebilme, hazırlanan uygulamadaki butonlara tıklayarak dinleme ve ilerleme gibi işlemleri gerçekleştirebilme, hazırlanan uygulamadaki 3B cisimleri inceleyebilme özellikleri öğrenciye kazandırılmıştır. Ayrıca öğretmeni tarafından AG destekli içeriklerin öğrencinin eğitimde farklı, görsel bir öğrenme ortamı sunması açısından kullanılması gerektiği belirtilmiştir.

Uygulayıcı

Uygulayıcı, Gazi Üniversitesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Programına devam etmektedir. Ayrıca, Bilişim Teknolojileri ve Yazılım öğretmenidir. Araştırmada yapılan tüm uygulamalar araştırmacı tarafından yürütülerek araştırmacının geliştirdiği öğrenme materyalleri tarafından gerçekleştirilmiştir.

Gözlemci

Araştırmanın gözlem süreci özel eğitim bölümünde uzman ve araştırmanın uygulayıcısı tarafından gerçekleşmiştir. Bu süreçte gözlemciler arası güvenirlik ve uygulama güvenirliği belirlenmiştir.

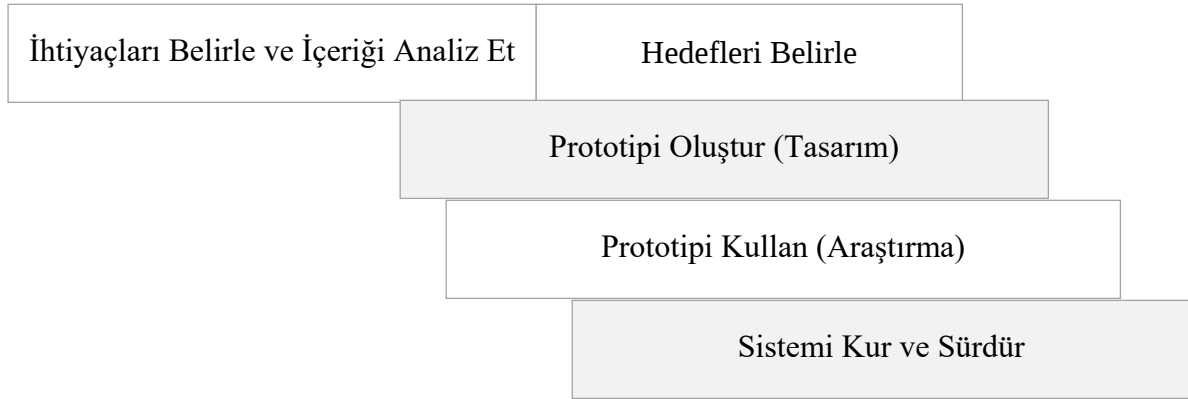
Ortam

Öğrencilerle gerçekleşen oturumlardan önce çalışma ortamı düzenlenmiştir. Çalışma ortamında öğrencilerin tablet bilgisayarı rahat kullanabileceği bir masa ve sandalye ayarlanmıştır. Ayrıca, araştırmacı öğrenciyi rahatça görebileceği ve yardımcı olabileceği konumlara geçmiştir. Bu konumlar, uygulama giriş kısmında öğrencinin karşısına, uygulama aşamasında tablet bilgisayarda gerçekleşen adımlara görebilmek için öğrencinin yanına şeklinde gerçekleşmiştir. Öte yandan, ortam dikkat dağıtıcı uyarılardan arındırılarak öğrencilere uygun şekilde düzenlenmiştir ve çalışmalar bu ortamda gerçekleşmiştir. Çalışma ortamı ve süreci ile ilgili görüntüler EK 13'te gösterilmektedir.

Hızlı Prototipleme Öğretim Tasarımı Modeli

Özel öğrenme güçlüğü yaşayan öğrenciler için öğrenme materyallerinin planlanması, tasarlanması, değerlendirilmesi sürecinde öğretim tasarım modellerinden 1990 yılında Tripp ve Bichelmeyer tarafından geliştirilen “*Hızlı Prototipleme Modeli*” kullanılmıştır. Tripp ve Bichelmeyer (1990) çalışmasında yazılım tasarımı ve öğretim tasarımı arasındaki benzerlikler göz önüne alındığında, hızlı prototipleme öğretim tasarımı için özellikle de bilgisayar tabanlı öğretim için uygun bir model olduğunu belirtmiştir. Bu durum özellikle yazılım içerikli öğrenme ortamlarında kullanılarak öğretim tasarımı sürecinde kontrollü bir şekilde öğrenme materyali geliştirmeye destek sağlayabileceğini göstermektedir.

Hızlı prototipleme öğretim tasarım modeli, öğretim süreçlerini hızla sentezlemeyi ve değiştirmeyi pratik bir şekilde gerçekleştiren bir tasarım ortamı öngörmektedir (Tripp ve Bichelmeyer,1990). Bu tasarım ortamında amaç hızlı bir şekilde ihtiyaçları belirlemek, içerik analizi yapmak, hedefleri belirlemek, prototip oluşturmak, prototipi kullanmak, geliştirilen sistemi kurarak sürdürmek ve öğretim tasarım sürecini tamamlamaktır. Bunlarla birlikte Tripp ve Bichelmeyer (1990), çalışmasında tasarım sürecine aktif öğrenci katılımını teşvik etme ve gerektirme, daha hızlı kullanıcı geri bildirimleriyle yaratıcılığı artırabilme ve prototip geliştirme döngüsünü hızlandırma gibi potansiyelleri olduğunu belirtmiştir. Tripp ve Bichelmeyer (1990) tarafından sunulan model Şekil 8’de gösterilmektedir.



Şekil 8. Hızlı prototipleme öğretim tasarım modeli. Tripp, S. D. ve Bichelmeyer, B. (1990). Rapid prototyping: An alternative instructional design strategy. *Educational Technology Research and Development*, 38(1), 31-44.

Şekil 8’de sunulan hızlı prototipleme öğretim tasarım modeli doğrultusunda öncelikle öğretim sürecinde kullanılacak öğrenme materyalinde bulunması istenen özellikler belirlenmiş ve prototip geliştirilmiştir. Geliştirilen prototip uzmanlar tarafından değerlendirilmiş ve pilot çalışma ile öğrencide denenerek gerekli görülen değişiklikler yapılmıştır. En son aşamada da hazırlanan öğrenme materyalleri öğretim süreci için son halini almıştır.

İhtiyaçları Belirle ve İçeriği Analiz Et

Öğretim sürecinin etkililiği için hedef kitle, hedef kitlenin öğrenme stilleri, seçilen konu, konu ile ilgili hedef kitlenin önbilgilerin olup olmadığı gibi bilgileri öğrenmek için ihtiyaçların belirlenmesi ve içerik analizi gerekmektedir. Bunun için araştırmanın problem durumuna uygun olarak ilk aşamada ihtiyaçları belirlemek için öğrencilerin seviyesine uygun kavram belirlenmiştir ve bu aşamada hem özel eğitim alanında üç uzman (biri doktoralını bitirmiş, ikisi araştırma görevlisi) hem de matematik alanında doktoralını bitirmiş bir uzman görüşü alınmıştır. Ayrıca, görüşmeler sonucunda belirlenen “*Kare Prizma*” konusunda içerik analizi gerçekleştirilerek 3B olarak kavram öğretiminin desteklenebileceği belirlenmiştir.

Hedefleri Belirle

Kavram öğretim planı için içerik analizinden sonra öğretim hedefleri belirlenmiştir ve bu hedefler doğrultusunda ölçüt bağımlı ölçü araçları (EK 7 ve EK 8) hazırlanmıştır. Daha sonra uzmanlar tarafından değerlendirilen öğretim hedefleri, kavram öğretim planı ve ölçüt bağımlı ölçü araçları onaylandıktan sonra prototip oluşturma aşamasına geçilmiştir.

Prototipi Oluştur (Tasarım)

Özel öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin kavram öğrenmeleri ve araştırmayı amaca uygun gerçekleştirmek için Unity programında hazırlanan içerikler kullanılmıştır. Bunun için de iki tane AG destekli öğrenme materyali hazırlanmıştır. Unity programı, öğrenme materyallerinin hazırlanması aşamasında 3B içeriklerin geliştirilmesini ve hazırlanan içerikleri ücretsiz deneme ortamı sunan Android işletim sistemine yüklenmesini sağlamıştır. Böylelikle uygulamanın gerçekleşmesi için bir platform olarak kullanılmıştır. Unity hakkında ayrıntılı bilgi *öğrenme materyalleri ve uygulama ortamları* başlığı altında yer almaktadır.

Birinci öğrenme materyalinde öğrencilerin uygulama aşamasına geçmeden önce benzer uygulamayı deneyerek akıcı bir şekilde ana öğrenme materyalinin yapısını kavramaları amaçlanmıştır. İkinci öğrenme materyali ise ana öğrenme materyali olarak hazırlanarak kare prizma kavramını AG teknolojisi ile destekli öğretim amaçlı olarak geliştirilmiştir. Bu süreç Unity programı ve programlama dilleri ile desteklenmiştir.

Prototipi Kullan (Araştırma)

Hazırlanan iki öğrenme materyali hakkında Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitiminde doktorasını bitirmiş üç uzman ile Özel Eğitim alanında üç uzman (biri doktorasını bitirmiş, ikisi araştırma görevlisi) olmak üzere toplam altı uzmandan öğrenme materyallerinin içeriği ve yapısı ile ilgili görüş alınmıştır. Ayrıca, Matematik Eğitimi alanında da doktorasını bitirmiş bir uzman görüşü de alınarak içeriğin kapsamı ve soru yapıları değerlendirilmiştir. Öte yandan iki matematik ve bir özel eğitim olmak üzere üç öğretmenin de görüşlerine başvurularak öğrencilerin düzeyine uygunluk, amaca uygunluk açısından değerlendirmeler istenmiştir. Daha sonra uygulama aşaması için öğrenme materyalleri tablet bilgisayarda uygulanabilir hale getirilmiştir.

Yalın (2010) tarafından sunulan ve EK 6’da yer alan materyal değerlendirme formu dikkate alınarak “iyi”, “orta”, “kötü” şeklinde “*Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi*” alanında, doktorasını bitirmiş ve öğretim teknolojileri alanında çalışmalar gerçekleştirmiş iki uzman tarafından değerlendirme yapılmıştır ve açıklamalarla öğrenme materyalin geliştirilmesine destek sağlanmıştır. Hazırlanan “*Kare Prizma*” öğrenme materyali tablet bilgisayardaki yazılım ve 3B canlandırmayı sağlamak için hazırlanan AG kitabı iki kısımdan oluşmuştur ve değerlendirmeler bu iki kısımda da gerçekleştirilmiştir.

Değerlendirmeler sonucunda “*Kare Prizma*” kavram öğretim materyali *hedefe uygunluk* konusunda yeterli ve başarılı bulunmuştur. AG teknolojisinin 3B özelliğinden kaynaklı *görselin gerçeklik / soyutluk derecesi* de “iyi” olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca, *ilgi çekme ve ilgiyi sürdürme* açısından hazırlanan kitapta en sonda motive edici geri bildirim eklenmesi görüşü ile yeterli görülmüştür. *Kavranabilirlik düzeyi*, iki uzman tarafından “orta” olarak değerlendirilmiştir. Bundan dolayı açıklamalar doğrultusunda hazırlanan kitapta yönergenin en başa getirilerek sayfalar arasında ilerlemenin yönergede ve kitapta yer alan ikonlarla belirtilmesi sağlanmıştır. *Teknik kalitesi* de yazılım ve kitabın aynı yazı fontu ile eş görüntü sunmasının yararlı olacağı ifade edilerek yeterli görülmüştür. *Kullanım kolaylığı* açısından kavranabilirlik düzeyi ile ilgili düzeltmelerin yapılması ve etkinliklerin kitapta sınıflandırılması gerektiği belirtilmiştir. Bu doğrultuda hatalar ve eksiklikler giderilmiştir. *Basitlik* açısından başlangıçta başlık kısımlarındaki çift renk karmaşasına değinilmiş ve gerekli düzeltme yapıldıktan sonra “iyi” olarak değerlendirme alınmıştır. Öte yandan aynı sayfada en çok üç-dört ve sade renkler kullanılmalı görüşü ile gerekli düzeltmeler sağlanarak *renklerin uygun kullanımı* da “iyi” sonucu almıştır. *İlişkili sözel bilgilerin uygunluğu* onaylanmış ancak uygulamada söylenen kelimelerle yazıları uyuşmadığı ifade edilmiştir. Örneğin; “*İlerleye tıkla*” sözel yönergesini vermesine rağmen “*ileri*” butonunun olması uyuşmazlık olarak görülmüştür. Ayrıca belirli bir renk ve düzen sistemi ile içeriğin hazırlanması gerektiği de belirtilmiştir. Bu hatalar ve eksikliklerde giderilerek öğrenme materyali düzenlenmiştir. Son olarak da *güncel olmayan öğeleri içermemesi* açısından da öğrenme materyali oldukça yeterli görülmüştür. Bu değerlendirme ve düzeltmeler sonucunda öğrenme materyaline son hali verilerek öğrencide denenmiş ve öğrenciden de gelen geri bildirimler sonucunda tekrar düzeltmeler yapılmıştır. Sonuç olarak; uzman, öğretmen ve öğrenci görüşlerinden yola çıkarak çalışmanın son aşamasında düzeltmeler yapılarak prototipin son hali oluşturulmuştur.

Sistemi Kur ve Sürdür

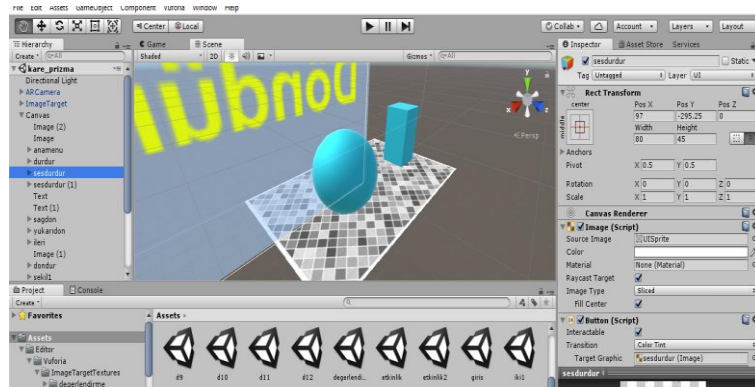
Görüldüğü üzere hızlı prototipleme öğretim tasarım modeline göre öğrenme materyalinin olabildiğince hızlı bir şekilde tamamlanması sağlanarak prototip üretilmiş, ardından bu prototipin denemesi gerçekleştirilmiş ve sonuçlara göre gerekli düzeltmeler yapılarak öğrenme materyalinin uygulamaya hazır hale getirilmesi sağlanmıştır. Tüm bunlarla birlikte sistem kurularak öğrencilerde kullanımı sürdürülmüştür.

Öğrenme Materyalleri ve Geliştirme Ortamları

Unity ve Vuforia

Uygulama aşaması için hazırlanan AG destekli öğrenme materyalleri için Unity 2017.3.0p3 programı kullanılmıştır. Unity programı, 2B ve 3B oyunlar oluşturmayı ve bunların IOS, Android gibi işletim sistemlerinde kullanılmasını sağlayan bir platform sunmaktadır. Ayrıca bu platform C#, JavaScript gibi dilleri de kullanarak 2B ve 3B modeller destekleyerek farklı ortamlar, içerikler tasarlamamızı sağlamaktadır. Unity programı, bu çalışmada ise kavram öğretimini sağlayan eğitsel içeriklerin 3B olarak tasarlanmasını sağlayan bir program olarak kullanılmıştır.

Araştırmada, AG uygulamasını gerçekleştirmek amacıyla Unity programı ile birlikte kullanılabilen ve AG uygulamalarının oluşturulmasını sağlayan yazılım paketini sunan Vuforia SDK kullanılmıştır. Böylelikle bu iki bileşen birleştirilerek uygulama için kare prizma ve ön deneme öğrenme materyalleri hazırlanmıştır. Hazırlanan öğretim materyallerinin yapım aşaması Şekil 9'da sunulmaktadır.



Şekil 9. Unity ve Vuforia ile hazırlanan programın yapım aşaması

Şekil 9 ‘da sunulduğu gibi bu süreçte kodlama kısmında C# programlama dili kullanılmış ve ortam 3B cisimlerle belirlenen tasarım dâhilinde düzenlenmiştir. AG uygulamalarında resimlerde canlandırma gerçekleştirmek için Vuforia ortamında tanıtımları gerçekleştirmiş ve Unity programına eklenmiştir. Böylelikle Vuforia, 3B nesnelerin tanımlanması için AG yazılım geliştirme ortamı sunmuştur.

Uygulama Aşaması için Artırılmış Gerçeklik Destekli Öğrenme Materyalleri

Özel öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerinin kavram öğrenmeleri için çalışmada hızlı prototipleme öğretim tasarımı modelinin aşamaları dikkate alınarak Unity programında iki öğrenme materyali hazırlanmıştır.

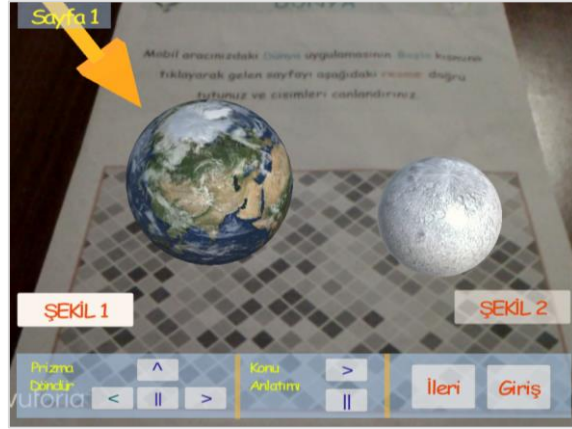
Ön Deneme Olarak Dünya Kavramı Öğrenme Materyali

Deneme materyali öğrencilerin uygulama aşamasında hazırlanan yazılımı rahat bir şekilde kullanması, ana öğrenme materyalinin yapısını görmeleri amacı ile hazırlanmıştır. Uygulamaya geçmeden önce öğrencilerin kullanması sağlanarak konu anlatım, soru ve değerlendirme sistemlerinin yapılarını öğrencilerin denemeleri sağlanarak uygulama aşamasına geçilmiştir. Şekil 10’da ön deneme dünya kavramı öğretimi materyalinin giriş sayfası ve Şekil 11’de konu anlatım sayfası örneklerine yer verilmiştir. Ayrıca, diğer örnek kısımları EK 1’de yer almaktadır.



Şekil 10. Ön deneme Dünya kavram öğretimi giriş sayfası

Şekil 10 incelendiğinde; programın arayüzü sayesinde uygulamanın başlangıcına ulaşım sağlandığı, değerlendirme kısmının bulunduğu ve sistemden çıkış kısmının sunulduğu görülmektedir.



Şekil 11. Ön deneme Dünya kavram öğretimi konu anlatım sayfası

Şekil 11'e göre öğretim materyalinin şekilleri belirtme, nesneleri hareket ettirme, sesli anlatım, ilerleme ve çıkış kısımlarının olduğu görülmektedir.

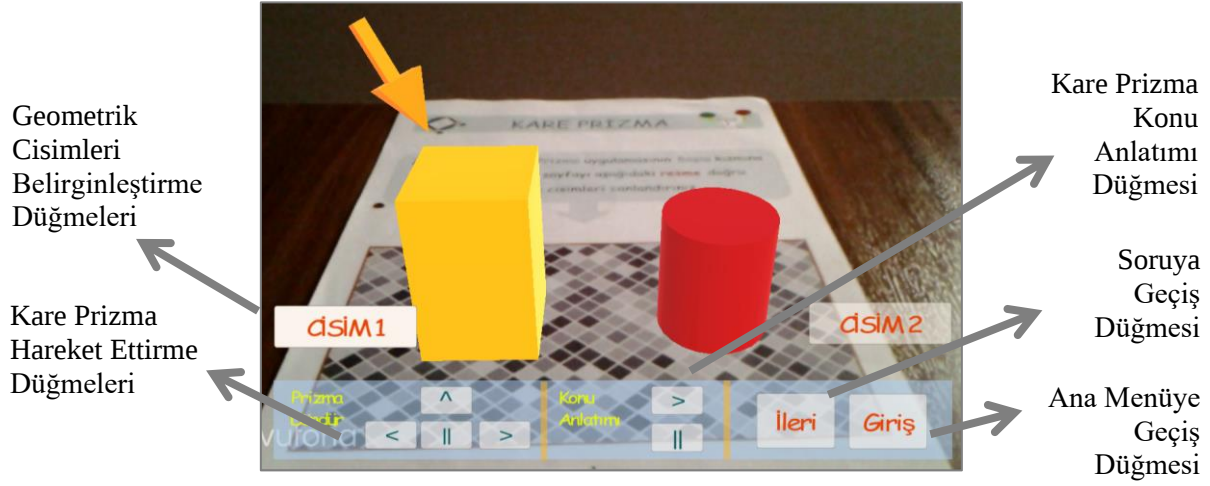
Uygulama Olarak Kare Prizma Kavram Öğrenme Materyali

Öğrenme materyali, uygulama aşamasında kullanılan ana yazılım olarak kavram öğretiminin aşamalarını kapsayacak şekilde düzenlenmiş ve uygulama aşamasına hazır hale getirilmiştir. Şekil 12'de giriş sayfası sunulmaktadır.



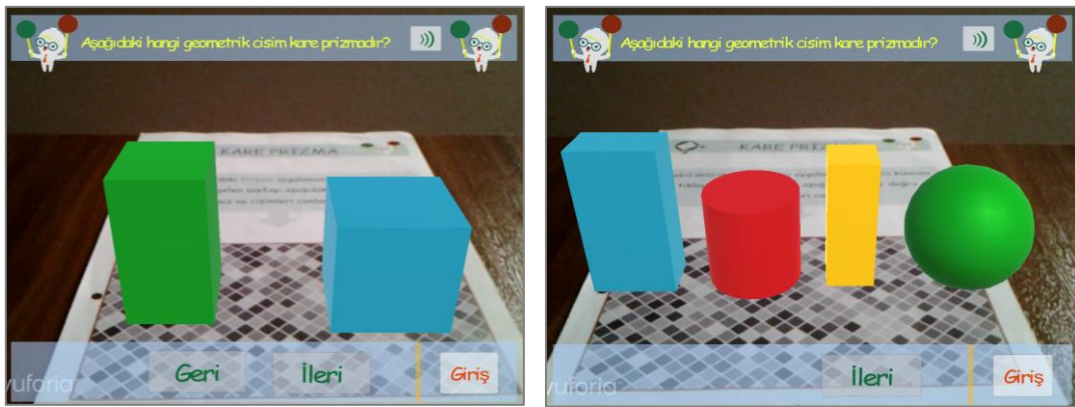
Şekil 12. Kare prizma kavram öğretimi giriş sayfası

Uygulama yazılımı olarak hazırlanan kare prizma kavram öğrenme materyalinin giriş, konu anlatım, soru ve değerlendirme sayfalarına ait diğer örnekler EK 2’de sunulmaktadır. Ayrıca, Şekil 13’te konu anlatım sayfası ayrıntılı olarak sunulmaktadır.



Şekil 13. Kare prizma kavram öğretimi konu anlatım sayfası

Şekil 13’te görüldüğü üzere öğrencinin kavram öğretim sürecinin desteklenmesi için cisimleri vurgulama, cisimleri hareket ettirme, sesli bilgilendirme ve ilerleme/çıkış düğmelerine uygun fonksiyonlar kazandırılmıştır. Ayrıca, Şekil 14’te soru ve değerlendirme bölümleri sunulmaktadır.



Şekil 14. Kare prizma kavram öğretimi soru ve değerlendirme bölümlerine örnekler

Şekil 14’te görüldüğü üzere öğrencinin kavram öğretim sürecinin değerlendirilmesi için olumlu ve olumsuz örnekler ile genel değerlendirme hazırlanmıştır.

Artırılmış Gerçeklik Kitabı

Uygulama için “*Kare prizma*” kavram öğretim kitabı ve ön deneme için “*Dünya*” kavram öğretim sayfası hazırlanmıştır. Hazırlanan AG destekli öğrenme materyalleri bu içeriklere doğru tablet bilgisayar aracılığı ile tutularak bu içeriklerin 3B olarak canlandırılması sağlanmıştır.



Şekil 15. Kare prizma kavram öğretimi kitabı kapak sayfası

Şekil 15’te hazırlanan kitabın kapak sayfası yer almaktadır. Ayrıca kitabın içeriği EK 3’te sunulmuştur. Öte yandan kare prizma kavram öğretimi için öğrenci ön bilgilerini ve son bilgilerini değerlendirme amaçlı etkinlik kısımları da kitabın içeriğine eklenmiştir.

Verilerin Toplanması

Tek denekli araştırmalarda veri toplamak için başarı testi uygulamak, görüşme gerçekleştirmek, uygulama sürecini değerlendirme yapmak gibi farklı yöntemler

kullanılmaktadır. Bu araştırma kapsamında da verilerin toplanması amacıyla farklı yöntemler belirlenerek maddeler halinde aşağıda açıklanmıştır.

1. Araştırmada çalışmaya katılacak öğrencilerin belirlenen ön koşul becerileri karşılayıp karşılamadıklarını belirlemek amacı ile EK 5’te bulunan öğretmen ön görüşme formu hazırlanmış ve uygulanmıştır. Formda öğretmene ait bilgiler, hakkında görüşülen öğrenci, görüşme tarihi, görüşme saati ve sorular yer almaktadır. Sorular da öğrencilerin matematik alanında aldığı destek eğitimler, kare prizma eğitimini alıp almadığı, dinlediğini/okuduğunu anlama durumları, birden fazla yönergeleri yerine getirip getirmeme durumları, teknoloji kullanımı hakkında bilgileri sorulmuş ve öğretmenin AG destekli eğitim konusu ile ilgili düşüncesi sorulmuştur. Ayrıca öğrencinin tablet bilgisayar kullanma durumları değerlendirilmiş ve öğrencilere bu süreçte ön deneme çalışmaları yapılmıştır.
2. Araştırma kapsamında veri toplama aracı olarak uygulayıcı tarafından sürecin doğru şekilde gerçekleşip gerçekleşmediğinin değerlendirilmesi için uygulama güvenilirliği formu oluşturulmuştur. Uygulama güvenilirliği formu EK 12’de sunulmuştur. Bu form oturumlarda yapılmış video kayıtları izlenerek doldurulmuş ve değerlendirilmiştir. Öte yandan uygulamacı tarafından toplanan verilerin doğruluğunu kontrol etmek ve sürecin güvenilirliğini ortaya koymak için gözlemciler arası güvenilirlik belirlenmiştir.
3. Hazırlanan öğrenme materyalinin değerlendirilmesi amacıyla Yalın (2010) tarafından hazırlanan materyal değerlendirme formu kullanılmıştır ve sonuçlar değerlendirilerek öğrenme materyalindeki eksiklikler giderilmiştir. Kullanılan değerlendirme formu EK 6’da yer almaktadır.
4. Özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin hem uygulama öncesinde konu ile ilgili bilgi düzeylerini ölçmek hem de uygulama sonrasında öğrenim durumlarını belirlemek ve değerlendirmek amacıyla öncelikle veri kayıt tablosu hazırlanarak 12 soru geliştirilmiştir. Veri toplamak amacıyla hazırlanan ölçüt bağımlı ölçü aracı ve veri kayıt formu EK 7’de yer almaktadır. Ayrıca hazırlanan sorular EK 3’te yer alan AG destekli kitap içerisinde olan etkinlikler kısmında gösterilmiştir. Sorular seçilen konuya, kavram öğretim sürecine, MEB tarafından hazırlanmış olan öğretim programı çerçevesine, özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin seviyesine ve değerlendirme amaçlı kullanılacak

ölçüt bağımlı aracına uygun olarak hazırlanmıştır. Ayrıca soruların kavram öğretimine ve konu içeriğine uygun olup olmadığı hem özel eğitim hem de matematik alanında uzmanlar tarafından değerlendirilmiştir. Bunlarla birlikte sonuçlar veri kayıt tablosuna işlenmiştir. Ayrıca uygulama sürecinde öğrencilerin gelişimlerini izlemek ve değerlendirmek amacıyla da ölçüt bağımlı ölçü araçları hazırlanarak veri kayıt tablosuna sonuçlar işlenmiştir. Öğrencilerin tepkide bulunmaması ya da yanlış tepkide bulunması durumunda (-), doğru tepkide bulunması durumunda kayıt çizelgesine (+) konulmuştur. Ölçüt bağımlı ölçü aracı ve veri kayıt tablosu EK 8’de sunulmuştur.

5. Çalışmada özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin ve öğretmenlerin AG teknolojisi ile zenginleştirilmiş içerikler hakkındaki görüşlerini almak amacıyla sosyal geçerlik formları hazırlanmıştır. Hazırlanan formlar uzmanlara gösterilerek geri bildirimler alınmıştır. Geri bildirimler doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılarak özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilere ve öğretmenlere uygulanmıştır. Sonuç olarak uygulama sonucunda ortaya çıkan veriler değerlendirilmiştir. Sosyal geçerlik formları EK 10 ve EK 11’de yer almaktadır.

Uygulama Süreci

Araştırmada uygulama süreci; pilot uygulama, başlama düzeyi oturumları, öğretim oturumları, yoklama oturumları, izleme oturumları ve genelleme oturumlarından oluşmuştur. Öncelikle, pilot çalışma gerçekleşmiş ve bunun sonucunda ortaya çıkan durumlar belirlenerek düzenlemeye gidilmiştir. Ayrıca öğretim sürecinde uygulamacı ve uygulamacının hazırladığı öğretim materyalleri tarafından gerçekleşen süreçler için öğretim planı hazırlanarak EK 9’da gösterilmiştir. Öğretim planında öğretim hedefleri, öğretim ortamı, öğretim sırasında kullanılacak araçlar, uygulamaya giriş, uygulama süreci ve değerlendirme kısımları ayrıntılı olarak anlatılarak uygulama sürecinin öğretim aşamasında gerçekleştirilmiştir.

Pilot Çalışma

Araştırmada çalışmaya yönelik özel öğrenme güçlüğü tanısı almış bir öğrenci ile pilot çalışma gerçekleşmiştir ve ortaya çıkan sorunlar belirlenerek düzenlemelere gidilmiştir.

AG destekli kare prizma öğretiminin pilot uygulaması 2018-2019 eğitim-öğretim yılının ikinci döneminin mart ayının ilk haftasında Düzce ili Cumayeri ilçesinde olan Cumayeri Ortaokulunda başlatılmıştır. Uygulama için ortam düzenlenerek ilk olarak öğrenciye ön deneme öğrenme materyali kullanılmış ve ana yazılımın yapısına alışması sağlanmıştır. Daha sonra tablet bilgisayar ve kare prizma öğretim kitabı hakkında bilgi verilerek pilot uygulama gerçekleştirilmiştir. Pilot uygulama için seçilen öğrenci ile gerçekleştirilen oturumlarda ve oturumlar sonucunda programda düzenlemeler gerçekleştirilmiş, öğretim planı incelenmiş ve eksiklikler giderilmiştir. Ayrıca öğrencinin başlama düzeyi oturumlarındaki seviyesinin öğretim süreci sonucunda arttığı ortaya çıkmıştır.

Başlama Düzeyi Oturumları

Öğrencilere sırayla hazırlanan ölçüt bağımlı ölçü aracı doğrultusunda AG destekli kare prizma öğretim kitabının etkinlik kısmında yer alan 12 soru sorularak başlama düzeyi verisi toplanmıştır. Öğrencinin verdiği cevabı doğru ise doğru olarak yanlış cevabı vermesi ya da tepkisiz kalması/cevap vermemesi yanlış olarak kayıt edilmiştir. Ayrıca, bu süreçte gözlemlere yer verilmiştir. Öte yandan elde edilen performans değerlendirilerek veri kayıt tablosuna işlenmiştir ve başlangıç düzeyi verileri toplanmıştır. Başlama düzeyi oturumlarında kararlı veri elde edilince öğretim ve yoklama oturumlarına geçilmiştir.

Öğretim Oturumları ve Yoklama Oturumları

Öğretim oturumlarında öncelikle Mert ile 5. sınıf matematik dersi konularından Geometrik Cisimler ünitesinde yer alan “*Kare Prizma*” konusu ile ilgili öğretime AG destekli olarak başlanmıştır. Mert ile gerçekleşen öğretimin ilk oturumda AG destekli hazırlanan kare prizma öğrenme materyalinin kullanması sağlanmış ve değerlendirme soruları sorularak veri kayıt tablosuna sonuçlar işlenmiştir. İkinci ve üçüncü oturumda da kullanım gerçekleştirilerek sonuçlar kayıt altına alınmıştır. Öğrenciye hazırlanan 3B sorular sorularak doğru cevapları ve yanlış cevapları kayıt altına alınmaya devam edilmiştir. Mert ile kararlılığa ulaştıktan sonra uygulama evresi tamamlanarak toplu yoklama oturumları düzenlenmiştir. Üç toplu yoklama oturumu öğrencilerde kayıt altına alınmıştır. Toplu yoklama oturumları tamamlanınca Ege ile çalışılmaya başlanmıştır.

İlk toplu yoklama oturumundan sonra ikinci öğrenci olan Ege'ye 5. sınıf matematik dersi konularından Geometrik Cisimler ünitesinde yer alan “*Kare Prizma*” konusu ile ilgili öğretime AG destekli olarak başlanmıştır. Öğrenci ile gerçekleşen birinci oturumda AG destekli hazırlanan kare prizma öğrenme materyali kullanılmış ve ölçüt bağımlı ölçü aracı doğrultusunda hazırlanan değerlendirme soruları sorularak veri kayıt tablosuna işlenmiştir. İkinci, üçüncü oturumlarda da kullanım gerçekleştirilerek sonuçlar kayıt altına alınmıştır. Ege'de kararlılığa ulaştıktan sonra uygulama evresi tamamlanarak ikinci toplu yoklama oturumları düzenlenmiştir. Üç toplu yoklama oturumu öğrencilerde eş zamanlı olarak alınması halinde gerçekleştirilmiştir. Toplu yoklama oturumları tamamlandıktan sonra Ali'de çalışılmaya başlanmıştır.

İkinci toplu yoklama oturumundan sonra üçüncü öğrenci olan Ali'ye 5. sınıf matematik dersi konularından Geometrik Cisimler ünitesinde yer alan “*Kare Prizma*” konusu ile ilgili öğretime AG destekli olarak başlanmıştır. Öğrenci ile gerçekleşen birinci oturumda AG destekli hazırlanan kare prizma öğretim programı kullanılmış ve ölçüt bağımlı ölçü aracı doğrultusunda hazırlanan değerlendirme soruları sorularak veri kayıt tablosuna sonuçlar işlenmiştir. İkinci, üçüncü ve dördüncü oturumlarda da kullanım gerçekleştirilerek sonuçlar kayıt altına alınmıştır. Ali'de kararlılığa ulaştıktan sonra uygulama evresi tamamlanarak üçüncü toplu yoklama oturumları düzenlenmiştir. Üç toplu yoklama oturumu öğrencilerde eş zamanlı olarak alınması halinde gerçekleştirilmiştir. Toplu yoklama tamamlandıktan sonra izleme oturumlarına geçilmiştir. Bu süreçte araştırmaya katılan katılımcılarda uygulama süreci kurallar çerçevesinde gerçekleştirilerek gözlemciler arası güvenilirlik, uygulama güvenilirliği gibi yöntemlerle araştırma desteklenmiştir.

İzleme Oturumları

AG destekli öğretim süreci sona erdikten sonra öğrencilerin öğrendiklerini ne düzeyde devam ettirdiklerini belirlemek amacıyla izleme oturumları düzenlenmiştir. İzleme oturumları öğretimler sona erdikten iki, dört ve altı hafta sonra gerçekleştirilmiş ve sonuçlar veri kayıt tablosuna işlenmiştir. Bu süreçte öğrencilerin ve öğretmenlerin görüşleri de kayıt altına alınmıştır.

Genelleme Oturumları

Araştırmada genelleme oturumları, ön test-son test şeklinde olup ortamlar arası ve kişiler arası (farklı bir öğretmen) gerçekleştirilerek düzenlenmiştir.

Güvenirlik ve Geçerlik Önlemleri

Araştırmada güvenilirlik ve geçerlik önlemleri ayrıntılı olarak bu kısımda açıklanmıştır.

Geçerlilik

Tekin-İftar'ın (2012) belirttiği üzere “çoklu yoklama modellerinde iç geçerlilik modelin hem katılımcı içi hem de katılımcılar arasında çok sayıda yinelemeyi barındırması sebebi ile oldukça güçlü bir biçimde kontrol altına alınmaktadır” (s.227). Bununla birlikte, içerikte yer alan konularla ilgili daha önceden ve uygulama aşamasında başka benzer çalışma yapılmaması sağlanarak geçerlilik güçlendirilmiştir. Ayrıca, araştırmaya katılan öğrencilerin olgunlaşma durumlarının araştırmayı etkilememesi için araştırmanın uygun ve belirlenen zamanda tamamlanmasına dikkat edilmiştir. Öte yandan Tekin-İftar'ın (2012) vurguladığı üzere “çoklu yoklama modellerinde özellikle dış etmenler, olgunlaşma, ölçme gibi iç geçerliliği tehdit eden etmenler modelde uygulamanın ard-zamanlılık ilkesine göre gerçekleştirilmesi nedeniyle kolayca fark edilip kontrol altına alınmaktadır” (s.227).

Çoklu yoklama modellerinde dış geçerlilik açısından değerlendirildiğinde ise çok sayıda yinelemenin olması dış geçerliliği güçlendirmektedir (Tekin-İftar, 2012, s.227). Araştırmada sosyal geçerliliği belirlemek amacıyla da çalışma hakkında hazırlanan sorular katılımcı öğrencilere ve öğretmene uygulanarak analiz edilmiştir ve bulgular kısmında açıklanmıştır.

Uygulama Güvenirliği

Bu araştırmada uygulama güvenirliliği EK 12'de gösterilen uygulama güvenirliliği formu kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Uygulamacının belirlenen davranışları gösterip göstermediği forma kaydedilerek Şekil 16'daki formüle uygun olarak uygulama güvenirliliği katsayısı hesaplanmıştır.

$$\text{Uygulama Güvenirliği Katsayısı} = \text{Gözlenen Davranış Sayısı} / \text{Planlanan Davranış Sayısı} \times 100$$

Şekil 16. Uygulama güvenirliği hesaplama formülü. Erbaş, D. (2012). Eğitim ve davranış bilimlerinde tek denekli araştırmalar. E. Tekin-İftar (Ed.) , *Güvenirlik* içinde (s. 109-133). Ankara: Türk Psikologları.

Gözlemciler Arası Güvenirlik

Araştırma kapsamında, gözlemciler arası güvenirlik hesaplanmasında Şekil 17’de belirtilen formül esas alınmıştır. Ayrıca, gözlemcilere araştırma da kayıt altına alınan videolar izletilerek verileri kayıt formlarına kaydetmesi ile beraber gözlemciler arası güvenirlilik verileri hesaplanmıştır. Böylelikle, gözlemcilerin birbirinden bağımsız olarak gerçekleştirdikleri davranışların düzeyleri belirlenmiştir.

$$\text{Gözlemciler Arası Güvenirlik} = [\text{Görüş Birliği} / (\text{Görüş Birliği} + \text{Görüş Ayrılığı}) \times 100]$$

Şekil 17. Gözlemciler arası güvenirlik hesaplama formülü. Erbaş, D. (2012). Eğitim ve davranış bilimlerinde tek denekli araştırmalar. E. Tekin-İftar (Ed.) , *Güvenirlik* içinde (s. 109-133). Ankara: Türk Psikologları.

Verilerin Analiz Edilmesi

Verilerin analiz edilmesi süreci öncelikle grafiksel analiz yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Etkililik veri analizi için öğrencilerin doğru tepkileri, yanlış tepkileri veya tepki vermeme durumları kayıt altına alınmıştır. Sonuç olarak, Şekil 18’deki formül ile süreç analiz edilmiştir.

$$\text{Doğru Tepki Yüzdesi} = \text{Doğru Tepki Sayısı} / \text{Toplam Tepki Fırsatı} \times 100$$

Şekil 18. Doğru tepki yüzdesi hesaplama formülü. Erbaş, D. (2012). Eğitim ve davranış bilimlerinde tek denekli araştırmalar. E. Tekin-İftar (Ed.) , *Güvenirlik* içinde (s. 109-133). Ankara: Türk Psikologları.

Çalışma kapsamında oturumlarda elde edilen veriler grafiklere işlenerek grafiksel analiz gerçekleştirilmiş ve sonuç kısmına veriler işlenmiştir. Öte yandan araştırmanın sosyal geçerlik verileri ise sosyal geçerlilik formları ile elde edilmiştir ve içerikler analiz edilerek niteliksel analiz gerçekleştirilmiştir. Güvenirlik kapsamında ise Erbaş'ın (2012) çalışmasında da vurguladığı üzere % 80 ya da üzeri değerler gözlemciler arası güvenirlilik katsayısı kabul edilmiştir (s.117). Bunların sonucunda, gözlemciler arası güvenirlilik bulunarak sonuçları sonuçlar kısmına işlenmiştir. Son olarak da uygulama güvenirliliği için ise uygulama güvenirliliği formu hazırlanarak sunulmuştur. Sonuçlar ise bulgular kısmına eklenmiştir.

BÖLÜM 4

BULGULAR VE YORUM

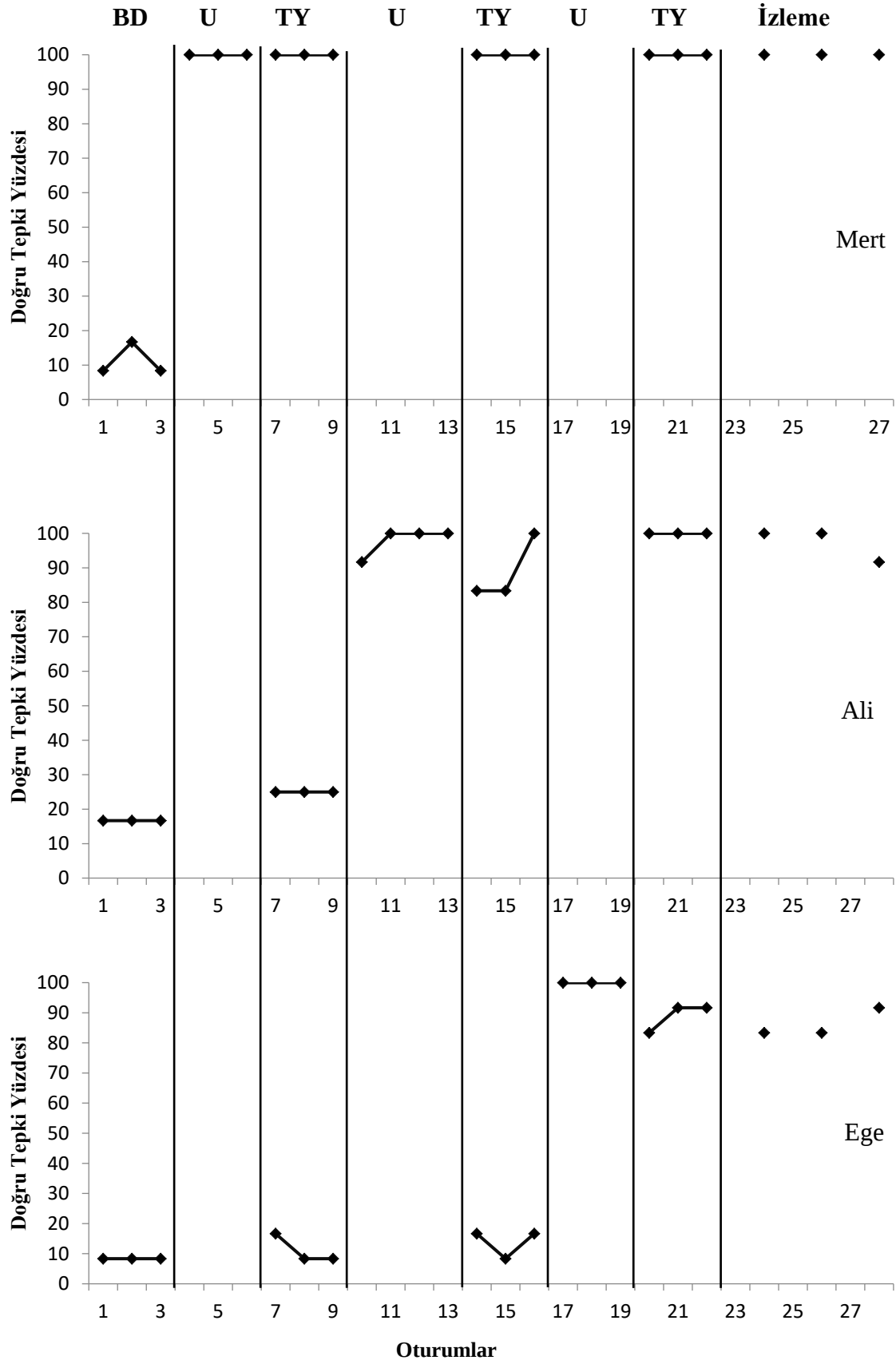
Bu bölümde araştırmaya yönelik bulgular ve yorumlar ele alınmıştır.

“Kare Prizma” Kavram Öğretim Sürecine İlişkin Bulgular

Bu kısımda özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin “*Kare Prizma*” konusunda geçen kavramın öğretiminde AG teknolojisinin kullanımı etkili olup olmadığına ilişkin bulgulara yer verilmektedir. Ayrıca AG teknolojisi kullanarak özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilere kazandırılan kavramın kalıcılığı öğretim bittikten iki, dört ve altı hafta sonra devam edip etmediği de belirlenmiştir.

Başlama, Öğretim, Yoklama ve İzleme Oturumlarına İlişkin Bulgular

Özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin “*Kare Prizma*” konusunda geçen kavramın öğretiminde AG teknolojisinin kullanımı etkili olup olmadığının belirlenmesi için öncelikle üç oturum başlama düzeyi verisi alınmıştır. Daha sonra Mert ile öğretime geçilerek ilk yoklama oturumu yapılmıştır. Bu süreç yoklama ve öğretim oturumları şeklinde gerçekleşirken son yoklama oturumu alındıktan iki hafta sonra izleme oturumlarına başlanmıştır. İzleme oturumları ise 15 gün ara ile öğretim süreci tamamlandıktan iki, dört ve altı hafta sonra gerçekleştirilmiştir.



Şekil 19. Yoklama evreli çoklu yoklama modeline göre Mert, Ali ve Ege'nin "Kare Prizma" kavramı öğretimi başlama, öğretim (uygulama), yoklama ve izleme oturumları doğru tepki yüzdeleri

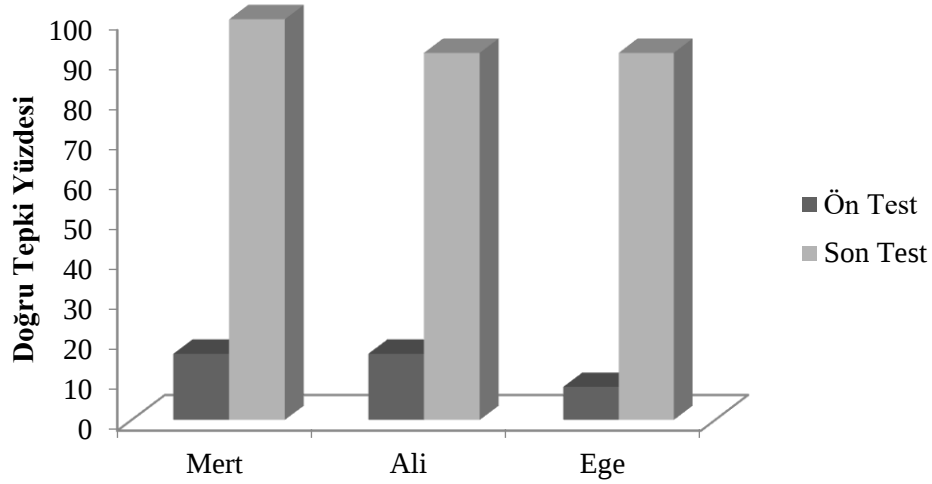
Araştırma kapsamında Şekil 19 incelendiğinde Mert'in başlama düzeyi belirlenirken doğru tepki yüzdeleri birinci oturumda %8,3 gösterirken ikinci oturumda %16,6 ve son oturumda %8,3 göstermiştir. Öğretim sürecinde bu yüzdeler %100'e ulaşırken yoklama ve izleme oturumlarında da %100 doğru tepki verme yüzdesi kararlılık göstermiştir. Mert'in öğretim sürecine geçmeden önceki başlama düzeyi verisi ile öğretim sonucu verileri arasında farklılık bulunmuştur. Ayrıca, öğrenme sürecinde Mert'in istekli olduğu, içerikleri ayrıntılı olarak incelediği ve dikkatini uygulamalara verdiği gözlemlenmiştir.

Ali'nin başlama düzeyi oturumlarında doğru tepki yüzdeleri üç oturumda da %16,6 göstermiştir. Öğretim sürecine baktığımızda ise başlangıçta %91,6 doğru tepki yüzdesi gösterirken öğretim süreci devam ettikçe yüzdesi %100 olmuştur. Öğretim öncesi ilk toplu oturumlarında doğru tepki yüzdeleri %25 iken öğretim sonrası ilk toplu yoklama oturumlarında %83,3; %83,3 ve %100 sonuç alınmıştır. Öğretim sonrası diğer toplu yoklama oturumlarında da %100 doğru tepkisi göstermeye devam etmiştir. İzleme oturumlarında ise %100, %100 ve %91,6 doğru tepki yüzdeleri alarak aldığı eğitimden öğrendiklerini devam ettirdiği görülmüştür. Ayrıca, Ali'nin öğrenme sürecine katılım aşamasında istekli olduğu ve süreç tamamlandığında eğitime devam etmek istediği gözlemlenmiştir. Ali, artırılmış gerçeklik ile ilgili diğer uygulamaları merak ettiğini ve incelemek istediğini de belirtmiştir.

Ege'nin başlama düzeyi oturumlarında doğru tepki yüzdeleri üç oturumda da %8,3 göstermiştir. Öğretim öncesi ilk toplu oturumlarında doğru tepki yüzdeleri birincisinde %16,6 iken ikinci ve üçüncü oturumlarda %8,3 olmuştur. Daha sonraki sonrası toplu yoklama oturumlarında birincisinde %16,6, ikincisinde %8,3 ve üçüncüsünde %16,3 sonuç alınmıştır. Öğretim sürecine baktığımızda ise öğretim süreci boyunca doğru tepki yüzdesi %100 olmuştur. Öğretim sonrası toplu yoklama oturumunda birincisinde %83,3 doğru tepkisi gösterirken ikinci ve üçüncü oturumlarda %91,6 sonuç göstermiştir. İzleme oturumlarında ise birinci ve ikincisinde %83,3 doğru tepki yüzdeleri alırken üçüncü oturumda %91,6 sonuç almıştır ve eğitimden öğrendiklerini devam ettirdiği görülmüştür. Ayrıca, Ege'nin öğretim sürecinde öğrenme materyalinin kullanım kısmına ve öğrenme süreci sonucunda verilen pekiştireçlere dikkatini daha çok verdiği gözlemlenmiştir.

Genelleme Oturumlarına İlişkin Bulgular

Genelleme oturumları ön test ve son test kullanılarak yürütülerek öğrencilerin öğretmenleri tarafından farklı bir ortamda yapılmıştır. Böylelikle kişiler arası ve ortamlar arası genelleme oturumları gerçekleştirilmiştir. Mert, Ali ve Ege'nin genelleme oturumlarına ilişkin verileri Şekil 22'de yer almaktadır.



Şekil 20. Genelleme oturumları doğru tepki yüzdeleri

Araştırma kapsamında gerçekleşen genelleme oturumları sonucunda elde edilen veriler ışığında Şekil 20 incelendiğinde Mert, Ali ve Ege'nin ön test verileri %20 altında sonuç gösterirken kavram öğretimi sonrası gerçekleşen son test verileri %90 üzeri sonuç göstermiştir. Bu durumda ön-test ve son-test verilerinde farklılıklar olduğu bulunmuştur. Sonuç olarak, genelleme oturumlarından elde edilen bulgular ışığında öğrencilerin kare prizma öğretiminde öğrendiklerini genelleyeabildikleri görülmüştür.

“Kare Prizma” Kavram Öğretim Sürecine İlişkin Öğrenci Görüşleri

Araştırmanın öğrenciler ile ilgili sosyal geçerlik bulgularını elde etmek üzere öğrenci görüşme formu (EK 11) oluşturulmuş ve üç öğrenciye uygulanmıştır. Görüşmeler, yazılı hale getirilerek analiz edilmiştir. Analiz sonucunda; özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilere sunulan teknolojiler, kullandıkları AG teknolojisiyle zenginleştirilmiş içerikler ve geçirdikleri öğrenme süreci ile ilgili görüşleri belli maddeler halinde incelenerek araştırma kapsamında sunulmuştur.

1. *“Tablet bilgisayar gibi teknolojileri eğitiminizde kullanmak ister misiniz?”* sorusuna cevap olarak Mert, Ege ve Ali teknolojileri eğitim ortamlarında kullanmak istediklerini belirtmiştir.
2. *“Aldığın eğitim sürecinde tablet bilgisayarda uygulama yapmak senin için kolay mıydı?”* sorusuna cevap olarak Mert, Ege ve Ali tablet bilgisayarı kullanmanın kolay olduğunu belirtmiştir. Ayrıca Ali tablet bilgisayardaki uygulamayı başlangıçta denediği için sonraki tablet bilgisayarı kullanmalarda daha rahat ettiğini ifade etmiştir.
3. *“Kare Prizma kavramını aldığın artırılmış gerçeklik destekli eğitimle öğrendiğini düşünüyor musun?”* sorusuna cevap olarak Mert, Ege ve Ali “evet” demiştir. Ayrıca, Mert başlangıçta kare prizmayı dikdörtgenler prizması ile karıştırdığını ve artık ayırt edebildiğini de eklemiştir.
4. *“Artırılmış gerçeklik materyali ile desteklenen kare prizma öğretimi konuya yönelik dikkatini arttırdığını düşünüyor musun?”* sorusuna cevap olarak Mert, Ege ve Ali “evet” demiştir.
5. *“Artırılmış gerçeklik materyali ile desteklenen kare prizma öğretimi konuda ki cisimleri 3 boyutlu olarak canlandırmanı sağladı mı?”* sorusuna cevap olarak Mert, Ege ve Ali “evet” demiştir.
6. *“Artırılmış gerçeklik materyali ile desteklenen eğitimler matematik dersine yönelik ilgini artırdığını düşünüyor musun?”* sorusuna cevap olarak Mert, Ege ve Ali “evet” demiştir.
7. *“Artırılmış gerçeklik materyali ile desteklenen eğitim süreciniz ile ilgili neler düşünüyorsunuz?”* sorusuna Mert, eğitim sürecinde öğrenme materyalin kullanımının normal olduğunu, eğitim amaçlı kullanmak istediğini belirtmiştir. Ancak belirli sürelerde teknolojileri kullanılması gerektiğini ifade ederek iyi bir eğitim, iyi bir amaç için kullanılmalı ifadelerine yer vermiştir. Ege ise bu öğrenme sürecinin eğlenceli olduğunu ve konuyu öğrendiğini belirtmiştir. Ali de bu teknolojiyi ilk defa gördüğünü ifade ederek iyi ve yararlı bir teknoloji olduğunu düşündüğünü söylemiştir.
8. *“Artırılmış gerçeklik materyalleri ile desteklenen kare prizma öğretimi artırılmış gerçeklik teknolojisine yönelik sizde ne gibi düşünceler (olumlu ya da olumsuz)*

oluşturdu?” sorusuna Mert ve Ali olumlu yönde görüş belirterek konuyu öğrenmede yararlı olduğunu düşündüklerini ifade etmiştir. Ege ise kâğıtlardakileri canlandırma yaptığı için eğlenceli olduğunu belirterek olumlu düşünceler içinde olduğunu söylemiştir.

9. *“Araştırma sona erdikten sonra artırılmış gerçeklik teknolojisi destekli eğitimler almayı ister misiniz? Cevabınızı nedenleri ile açıklayınız.”* sorusuna Mert, evet diyerek canlandırmayı arkadaşları ile birlikte başka konularda yapmak ve öğrenme için kullanmak istediğini belirtmiştir. Ayrıca, teknoloji şimdiden iyi kullanılırsa ileride bilgisayar mühendisi olunabileceğine değinmiştir. Ege de evet diyerek konuları bu teknoloji ile öğrenmeyi daha çok sevdiğini, teknolojinin aklını / zekâsını geliştirdiğini, görsel resimlerin dikkatini çektiğini ve bundan dolayı teknolojiyi kullanmaya devam etmek istediğini ifade etmiştir. Son olarak da Ali evet diyerek bu teknolojinin nasıl daha iyi kullanılacağını öğrenmek istediğini ve konuları öğrenirken başından kalkmak istemediğini belirtmiştir. Öte yandan 3B olarak cisimlerin gelmesinin daha heyecanlı olduğunu ve konuları öğrenmede daha iyi olduğunu ifade etmiştir.

Sonuç olarak öğrenciler tarafından AG teknolojisi destekli eğitime ilişkin görüşlerde bazı anahtar kelimeler kullanılmıştır. Bunlar;

- Konuları öğrenmede yardımcı,
- 3B canlandırma özelliği olan,
- Dikkat çekici,
- Eğlenceli,
- İleride kullanılmak istenen

bir teknoloji olarak ifade edilmiştir.

“Kare Prizma” Kavram Öğretim Sürecine İlişkin Öğretmen Görüşleri

Araştırmanın öğretmenler ile ilgili sosyal geçerlik bulgularını elde etmek üzere öğretmen görüşme formu (EK 10) oluşturulmuş ve üç matematik öğretmenine uygulanmıştır. Görüşmeler, yazılı hale getirilerek analiz edilmiştir. Analiz sonucunda; özel öğrenme gücü olan öğrencilere sunulan teknolojiler, kullanılan AG teknolojisiyle

zenginleştirilmiş içerikler ile ilgili görüşler belli maddeler halinde incelenerek araştırma kapsamında sunulmuştur.

1. “Öğrencinizin kare prizma konusuna ait kavramı artırılmış gerçeklik destekli eğitimden sonra öğrendiğini düşünüyor musunuz?” sorusuna cevap olarak Mert, Ege ve Ali’nin matematik öğretmenleri evet demişlerdir.
2. “Öğrencinizin kazanmamış olduğu kavramlarla ilgili benzer bir çalışmaya tekrar katılmasını ister misiniz?” sorusuna cevap olarak Mert, Ege ve Ali’nin matematik öğretmenleri evet demişlerdir.
3. “Artırılmış gerçeklik destekli içerikleri kullanmayı önerir misiniz?” sorusuna cevap olarak Mert, Ege ve Ali’nin matematik öğretmenleri evet demişlerdir.
4. “Artırılmış gerçeklik destekli içeriklerin eğitimde kullanılmasına yönelik olumlu görüşleriniz nedir?” sorusuna cevap olarak Mert’in matematik öğretmeni teknolojinin 3B canlandırma özelliği sayesinde konuları somut bir şekilde göstermede ve öğrencilerin dikkatini çekmede yararlı olduğunu belirtmiştir. Ege’nin matematik öğretmeni de teknolojinin görsel ve ilgi çekici olmasından kaynaklı olumlu düşüncelere sahip olduğunu ifade etmiştir. Ali’nin matematik öğretmeni ise teknolojinin öğrencilerin 3B düşünme becerisini geliştireceğini düşündüğünü belirtmiştir.
5. “Artırılmış gerçeklik destekli içeriklerin eğitimde kullanılmasına yönelik olumsuz görüşleriniz nedir?” sorusuna cevap olarak Mert, Ege ve Ali’nin matematik öğretmenleri benzer noktalara değinerek 3B canlandırma gerektiren konularda ve teknoloji bağımlılığının oluşmaması için belli aralıklarda kullanılması gerektiği belirtilmiştir.
6. “Artırılmış gerçeklik ile kare prizma öğretiminden sonra öğrencilerinizde gördüğünüz değişiklikleri açıklar mısınız?” sorusuna cevap olarak Mert’in matematik öğretmeni öğrencisinin teknolojiyi sevdiğini, Ege’nin matematik öğretmeni öğrencisinin teknolojinin görsel olmasından kaynaklı ilgisini çekerek öğrenmeye yönelttiğini ve Ali’nin matematik öğretmeni öğrencisinin teknolojiyi severek konuyu öğrenmesinin sağladığını ifade etmiştir.
7. “Araştırma sona erdikten sonra öğrencinize artırılmış gerçeklik teknolojisi kullanarak öğretim yapmayı düşünür müsünüz? cevabınızı nedenleri ile

açıklayınız.” sorusuna Mert’in matematik öğretmeni evet diyerek canlandırma amaçlı kullanabileceğini; özellikle de dikkat çekme ve görselleştirme açılarından 8. sınıf konularında da kullanılabileceğini belirtmiştir. Ege’nin matematik öğretmeni de evet diyerek konuları görsel amaçlı öğretmede kullanabileceğini ifade etmiştir. Son olarak da Ali’nin matematik öğretmeni de evet diyerek teknolojiyi imkânlar çerçevesinde eğitim amaçlı kullanmak istediğini belirtmiştir.

Sonuç olarak, matematik öğretmenleri tarafından AG teknolojisi destekli eğitime ilişkin görüşlerde bazı anahtar kelimeler kullanılmıştır. Bunlar;

- Konuları öğrenmeyi sağlayan,
- 3B canlandırma özelliği olan,
- Görselleştirme özelliği olan (Soyut kavramları somutlaştırma özelliği),
- Dikkat ve ilgi çekici,
- Uzun süre, aralıksız kullanımının zararlı olabilen (Teknoloji bağımlılığı)

bir teknoloji olarak ifade edilmiştir.

Uygulama Güvenirliğine ve Gözlemciler Arası Güvenirliğe İlişkin Bulgular

Uygulama güvenirligi verileri toplanmış ve analiz edilmiştir. Erbaş’ın (2012) çalışmasında belirttiği üzere alandan olmayan kişiler tarafından araştırma gerçekleştirilirse verilerin %30’unda uygulama güvenirligi analizi hedeflenebilir. Bu çalışmada da %30 olarak uygulama güvenirligi esas alınmış ve gözlenen davranış sayısı, planlanan davranış sayısına bölünerek 100 ile çarpılması yoluyla hesaplama gerçekleşmiştir. EK 12 de yer alan uygulama güvenirligi formu sonuçları değerlendirilerek tüm öğrencilerde uygulama güvenirligi %90 olarak hesaplanmıştır.

Araştırmada tüm aşamaları içerecek şekilde öğrencilerden örnekler alınarak en az % 30’unda da gözlemciler arası güvenirlilik hesaplanmıştır. Araştırmacı ve gözlemcinin görüş birliğinin, görüş birliği ve görüş ayrılığının toplamına bölünerek 100 ile çarpılması yoluyla hesaplama gerçekleşmiştir. Tüm süreçlerde tüm öğrencilerde gözlemciler arası güvenirlilik %100 olarak hesaplanmıştır. % 80 ya da üzeri değerler gözlemciler arası güvenirlilik katsayısı kabul edilme durumu da araştırma kapsamında sağlanmıştır.

BÖLÜM 5

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde öncelikle araştırma bulgularına bağlı olarak elde edilen sonuçlara yer verilmiştir. Daha sonraki kısımda ise sonuçlar değerlendirilerek artırılmış gerçeklik teknolojisinin kullanımı ile ilgili önerilerde bulunulmuştur.

Sonuçlar

Bu araştırmada eğitimde artırılmış gerçeklik teknolojisiyle zenginleştirilmiş içerik kullanımının özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin kavram öğrenmesinde etkili olup olmadığı, etkili olması durumunda kavramın uygulama sona erdikten iki, dört ve altı hafta sonra korunumunun devam edip etmediği belirlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca, araştırma kapsamında özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin artırılmış gerçeklik teknolojisi ile desteklenen kare prizma öğrenme materyalinin kavram öğretiminde kullanım durumları ortaya konulmaya çalışılmıştır. Bunun için özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilere yönelik artırılmış gerçeklik teknolojisi ile desteklenen içeriklerin ve içerikte geçen kavramların tasarlanması, geliştirilmesi, uygulanması ve değerlendirilmesi gerçekleştirilmiştir. Bu doğrultuda, Tripp ve Bichelmeyer tarafından geliştirilen “*Hızlı Prototipleme Modeli*” kullanılmıştır. Bilgisayar tabanlı öğretim için uygun bir model olan hızlı prototipleme modeli sayesinde hızlı bir sentezlemeyle ihtiyaçları belirleme, içerik analizi yapma, hedefleri belirleme, prototip oluşturma, prototipi kullanma ve geliştirilen sistemi kurarak sürdürme adımları gerçekleştirilerek “*kare prizma*” öğrenme materyali tasarlanmıştır. Ayrıca, bu süreçte öğrencilerin tablet bilgisayar kullanım becerilerini belirlemek ve “*kare prizma*” öğrenme materyalinin yapısını göstermek amacıyla ön deneme öğrenme materyali

hazırlanmıştır. Daha sonra Tasarlanan, denenen ve uzman görüşü alınan öğrenme materyalleri belirlenen öğrencilere uygulanarak araştırmanın cevap aradığı sorular çözümlenmiştir.

Araştırma bulguları incelendiğinde özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin “*Kare Prizma*” konusunda geçen kavramın öğretiminde artırılmış gerçeklik teknolojisinin kullanımının etkili olduğu görülmüştür. Etkililiği ortaya koymak için artırılmış gerçeklik teknolojisiyle hazırlanan kare prizma kavram öğrenme materyali ile gerçekleşen öğretim sonucunda, kare prizma kavramının öğrenciler tarafından kazanıldığı ortaya çıkmıştır. Ayrıca, geliştirilmiş olan öğrenme materyallerinin birden fazla duyu organına hitap ederek (işitsel, görsel, dokunsal) öğrenci ve içerik etkileşimini sağlaması bu sonuçların elde edilmesinde etkili olduğu söylenebilir. Öte yandan tüm öğrencilerin, kavram öğretim süreci sonunda kare prizma kavramına yönelik ölçütü karşılar düzeyde performans sergiledikleri ve gelişim gösterdikleri ancak, bu ölçüte ulaşmak için düzenlenen oturum sayılarının ve doğru tepki yüzdelerinin bazı öğrencilerde değiştiği görülmüştür. Bunlarla birlikte, araştırmaya katılan üç öğrencinin de çalışma sonunda kavram öğretim yöntemi ile kendilerine öğretilen kare prizma kavramına ilişkin performanslarının %80 ve üstü olduğu belirlenmiştir. Özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin öğrendikleri kavramı farklı ortamda farklı kişiye genelleyeabildikleri de ortaya çıkmıştır. Araştırmanın genelleme oturumları incelendiğinde de kare prizma kavramına yönelik artırılmış gerçeklik destekli öğrenme materyali ile yapılan oturumlar sonucunda öğrencilerin performanslarını sergilemeye devam ettikleri gözlemlenmiştir. Araştırmada artırılmış gerçeklik teknolojisi kullanarak özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilere kazandırılan kavramın korunumunun öğretim bittikten sonra iki, dört ve altı hafta sonra devam ettiği de belirlenmiştir. İzleme oturumları ile kontrol edilen bu süreç öğrencilerle gerçekleştirilen öğretim oturumları sona erdikten 15 gün sonra başlamıştır ve öğrencilerin öğrendikleri kavramı koruyabildikleri görülmüştür. Bunlarla birlikte, öğrencilerin tablet bilgisayar kullanma becerilerinin de arttığı gözlemlenmiştir.

Özel öğrenme güçlüğü olan öğrenciler ile öğretmenlerinin artırılmış gerçeklik teknolojisiyle zenginleştirilmiş içeriklerle ilgili görüşleri genellikle olumlu yönde olmuştur. Gerçekleşen görüşmeler sonucunda; öğretim materyallerinin öğrenme içeriklerini somutlaştırması, 3 boyutlu canlandırma özelliği sunması, dikkat/ilgi çekmesi, eğlenceli öğrenme ortamı sunması ve konuların öğretimini sağlaması açısından tercih

edilebileceği belirtilmiştir. Ancak, teknolojinin uzun süreli kullanımının teknoloji bağımlılığına neden olabileceği ifade edilmiştir. Bu yüzden, öğretmenler tarafından teknolojilerin kullanım süresine dikkat edilmesi gerektiği vurgulanmıştır. Ayrıca, öğretim sürecine baktığımızda öğrencilerin artırılmış gerçeklik teknolojisi ile desteklenen içerikleri kullanım kısmında daha çok dikkatli, heyecanlı ve istekli oldukları gözlemlenmiştir.

Tüm bunlarla birlikte, araştırma süreci incelendiğinde hazırlanan öğrenme materyallerinin genel olarak özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerde olumlu bir etki oluşturduğu söylenebilir. Araştırma sonucuna göre artırılmış gerçeklik teknolojisi ile hazırlanan öğrenme materyalleri öğrenciler ve öğretmenler için kavram öğretim sürecini dikkat, ilgi çekici ve eğlenceli bir sürece çevirdiği ortaya çıkmıştır. Ayrıca, gerçek ortama 3 boyutlu görüntüler, ses ve video gibi özellikleri entegre edebilen artırılmış gerçeklik teknolojisinin kavramları öğretme sürecinde kullanılabileceği belirlenmiştir. Ancak, artırılmış gerçeklik teknoloji ile desteklenen öğrenme ortamlarının yararları olduğu kadar sınırlılıkların olduğu da ifade edilebilir. Özellikle, sistem tasarımı aşamasında kare kodların/resimlerin tanımlanarak 3 boyutlu cisimlerin canlandırılması kısmında algılama/tanımlama açısından teknik sorunlarının yaşanabileceği gözlemlenmiştir. Bundan dolayı, artırılmış gerçeklik destekli öğrenme materyalleri için hazırlanan kare kodların/resimlerin ayrıntılı ve dikkatli bir şekilde tasarlanması gerekmektedir. Eğitimde artırılmış gerçeklik teknoloji ile desteklenen uygulamaların son yıllarda tasarlanmasından ve araştırmaların artmasından dolayı bu tür ortamların hazırlanmasında kullanılan programların çoğalması ve mevcut platformların geliştirilmesi gerekmektedir. Özellikle, 3 boyutlu cisimleri hazır olarak sunan ortamların ya da tasarlanmasını sağlayan programların artması bu alanın zenginleşmesi açısından yararlı olacaktır. Hazırlanan 3 boyutlu cisimlerin ve öğrenme materyallerinin içerisindeki yönergelerin bütünleştirilmesi için programlama dillerinin de etkili bir şekilde kullanılması ve öğretim tasarım sürecinin tamamlanması gerektiği de unutulmamalıdır. Bu araştırmada, özel eğitim alanında öğrencilerin içerikle etkileşimini arttıran 3 boyutlu öğrenme ortamlarının hazırlanmasını ve değerlendirilmesini sağlamıştır.

Özel öğrenme güçlüğü olan öğrenciler ve matematik öğretmenleri açısından artırılmış gerçeklik destekli öğrenme materyallerinin ilgi/dikkat çekici, eğlenceli, 3 boyutlu öğrenme ortamı sunan ve motivasyonu artırıcı özelliklere sahip olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, öğrenme materyalinin kullanım sürecinde ve sonunda kullanılan pekiştireçlerin öğrencilerin öğrenme sürecinde katılımını ve dikkatlerini arttırdığı da gözlemlenmiştir.

Tüm bunlarla birlikte bu araştırmanın bazı sınırlılıkları olduğu da unutulmamalıdır. Araştırma, özel öğrenme güçlüğü tanısı almış olan ve belirlenen ön koşul özelliklere göre seçilen öğrenciler ve öğrencilerin öğretmenlerinin görüşleriyle gerçekleşmiştir. Aynı zamanda, araştırma hazırlanan öğrenme materyalleri ve belirlenen kare prizma kavramı ile gerçekleşmiştir. Bundan dolayı başka araştırmalar, artırılmış gerçeklik teknolojisiyle diğer geometrik cisimlerin kavram öğretimi sürecini inceleyebilir ve 3 boyutlu uygulamaların tasarlanması şeklinde planlanabilir.

Ülkemizde tipik gelişim gösteren öğrenciler gibi özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerinde eğitimleri önemli olduğu ve kendilerini geliştirmeleri için uygun öğretim ortamları, yöntemleri sunulması bu alandaki çalışmaların artırılması gerektiği de unutulmamalıdır. Polat (2013), Hopcan (2013), Özbek (2014), Mutlu (2016) ve Polat Hopcan'ın (2017) gerçekleştirdikleri araştırmalarda da bu durumu destekler niteliktedir. Aynı zamanda FernáNdez-LóPez, vd. (2013), bilgi edinme süreçlerinde bilişim teknolojilerinin kullanılmasının özel eğitim alanındaki öğrencilerin öğrenme ortamlarına karşı ilgisini arttırdığını vurgulamıştır. Vinumol vd. (2013), Bender (2014), Colpani ve Homem (2015), Lin vd. (2016) ve Mohd Syah vd.'nin (2015) araştırmaları da bilişim teknolojilerinin öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin birçok becerisini geliştirmede kullanılabileceğini göstermiştir. Ayrıca, Fecich (2014) ve Dünser vd.'in (2012) araştırmaları bilişim teknolojilerinin kavram öğretiminde de kullanılabileceğini ifade etmektedir.

Eğitimde etkililiğini arttıran teknolojilerinden biri olan artırılmış gerçeklik teknolojisinin eğitimde kullanılabilirliği durumu Pasaréti vd. (2011), Dünser vd. (2012), İbili (2013), Rodgers (2014), Yılmaz (2014), Küçük (2015), Doğan (2016), Şahin (2017), Eroğlu (2018) ve Kaenchan (2018) gibi birçok araştırmacı tarafından sunulmuştur ve bu teknolojinin eğitimde kullanılması gerektiği vurgulanmıştır. Aynı zamanda, artırılmış gerçeklik teknolojisinin sınırlılıklarının (algılama, tasarım vb.) giderilmesi için bu alanda daha çok öğretim tasarımlarının gerçekleştirilerek uygulamaların hazırlanması gerekmektedir. Özel eğitim alanında da artırılmış gerçeklik teknolojisinin kullanımına yönelik gerçekleşen Richard vd. (2007), Chien Yu vd. (2010), Vinumol vd. (2013) ve Fecich (2014) gibi araştırmalarda bu teknolojinin dikkat çekici olduğunu ve öğrencilere yenilikçi bir öğrenme ortamı sunduğunu göstermiştir. Bu araştırmada, 3 boyutlu canlandırma özelliği sunan artırılmış gerçeklik teknolojisi ile öğrencilerin kavram öğretim sürecine destek sağlayarak bu teknoloji ile desteklenen öğrenme materyali sunmuştur. Sonuç olarak; özel öğrenme

güçlüğü olan öğrenciler için hazırlanan öğrenme materyalin kare prizma kavramını kazandırmada etkili olduğu görülmüştür.

Öneriler

Araştırmadaki kavram öğretim süreci ve süreç sonunda ortaya çıkan sonuçlar incelendiğinde araştırma kapsamında bazı öneriler verilebilir. Bunlar;

- Öğrencilerin eğitim öğretim sürecinde artırılmış gerçeklik destekli içeriklere sahip eğitim uygulamaları özel eğitim alanına yönelik olarak farklı platformlar (Eğitim Bilişim Ağı Sitesi, Kitaplar vb.) için geliştirilerek sunulabilir. Aynı zamanda daha fazla kanıtlanmış, etkili öğrenme materyalleri tasarlanmasına ve geliştirilmesine yönelik çalışmalar gerçekleştirilerek özel eğitim alanına kazandırılabilir.
- 3 boyutlu ortamların oluşturulmasını sağlayan programlar kullanılarak, farklı akademik becerilerin, kavramların kazandırılmasına yönelik birçok çalışma yapılabilir. Ayrıca, program aracılığıyla hazırlanan mobil öğrenme materyalleri zaman ve mekândan bağımsız öğrenme ortamı oluşturması nedeniyle istenilen zamanda ve ortamda eğitim amaçlı olarak kişilerce kullanılabilir.
- Artırılmış gerçeklik teknolojisi ile desteklenen farklı konularda içerikler geliştirilerek farklı kavramların öğrenimine yönelik çalışmalar yapılabilir. Bu araştırmada hazırlanan kare prizma öğrenme materyali de öğretmenler ve alanda çalışan kişiler veya öğrenciler tarafından kullanılabilir.
- Benzer bir çalışma özel eğitim alanında farklı gruplara yönelik gerçekleştirilerek kavram öğretim süreci gözlemlenebilir. Böylelikle, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri eğitimi alanının özel eğitimde öğrenme materyalleri tasarlamadaki konumu irdelenebilir. Ayrıca, bu çalışma farklı yaş gruplarıyla sayıca daha fazla öğrenci ile yinelenerek sonuçları da gözlemlenebilir.
- Benzer bir çalışma Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri eğitimi alanında farklı gruplara yönelik gerçekleştirilerek kavram öğretim süreci gözlemlenebilir.

- Artırılmış gerçeklik teknolojisi kullanılırken yansıma, görüntüleme ve netlik gibi teknik sorunlar kullanılan cihazlardan ya da hazırlanan öğrenme materyallerinden kaynaklı yaşanabilir. Bundan dolayı, eğitim ortamlarına artırılmış gerçeklik teknolojisinin entegre edilmesi için daha çok öğretim tasarımları gerçekleştirilerek farklı uygulamalar geliştirme ve görüntüleme gibi teknik sorunları çözümüleme işlemleri gerçekleştirilmelidir.
- Artırılmış gerçeklik teknolojisi ile desteklenen içerikler geliştirirken kullanılan yazılım dikkatli şekilde seçilmelidir. Bu doğrultuda, içerikleri geliştirmeye başlamadan yazılımın denenerek yapısının ve sunduğu olanakların incelenmesi yapılmalıdır.
- Artırılmış gerçeklik teknolojisi ile canlanan nesnelerinin oluşturduğu uygulamaların mobil ortamlarda kullanılabilecek şekilde çeşitlendirilmesi alanın gelişimi açısından yararlı olabilir.
- Artırılmış gerçeklik teknolojisi destekli içeriklerin geliştirilmesinde görüntüleme, algılama, kodlama, konu içeriği vb. farklı açılardan bir bütün içerisinde öğretim tasarım sürecinin yürütülmesi gerekmektedir. Bu teknoloji ile ilgili teknik düzeyde özellikle de mühendislik alanında birçok çalışma yapılmaktadır. Ancak, eğitim boyutunda artırılmış gerçeklik destekli içeriklerin geliştirilmesi açısından yeterli düzeyde çalışma gerçekleşmediği görülmektedir. Özellikle de özel eğitim alanına yönelik öğretim tasarım süreçlerinden yararlanarak artırılmış gerçeklik teknolojisi ile desteklenen içerikler geliştirilebilir.
- Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri çerçevesinde eğitimde kullanılan yeni teknolojiler incelenerek özel eğitim alanında öğrenme sürecine entegre edilebilir.

KAYNAKLAR

- Abdüsselam, M. S. (2014). Fizik öğretiminde artırılmış gerçeklik ortamlarının kullanımlarına ilişkin öğretmen ve öğrenci görüşleri: 11. sınıf manyetizma konusu örneği. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 4(1), 59-74.
- Ağca İlker, Ö. (2015). Özel öğrenme güçlüğü olan çocuklar. M.A. Melekoğlu & O. Çakıroğlu (Ed.), *Öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin okulda başarının temelleri* içinde (s. 281-320). Ankara: Türk Psikologları Derneği.
- Altınpulluk, H. ve Kesim, M. (2015). *Geçmişten günümüze artırılmış gerçeklik uygulamalarında paradigma değişimleri*. Akademik Bilişim Kongresi'nde sunulmuş bildiri, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir. https://www.researchgate.net/publication/272164083_Gecmisten_Gunumuze_Artirilmis_Gerceklik_Uygulamalar_inda_Gerceklesen_Paradigma_Degisimleri sayfasından erişilmiştir.
- Atasayar, A. (2008). *Kavram öğretim sürecine yönelik içerik geliştirme aracının tasarlanması ve kullanışlılığı*. (Yüksek Lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Ateş, A. (2018). 7. sınıf fen ve teknoloji dersi “maddenin tanecikli yapısı ve saf maddeler” konusunda artırılmış gerçeklik teknolojileri kullanılarak oluşturulan öğrenme materyalinin akademik başarıya etkisi. (Yüksek Lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Aydost, Y. (2011). *Bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin kavram bilgilerine ve tutumlarına etkisi*. (Yüksek Lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Azuma, R. T. (1997). A survey of augmented reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), 355-385.
- Bakar, A., Tüzün, H. ve Çağıltay, K. (2008). Öğrencilerin eğitsel bilgisayar oyunu kullanımına ilişkin görüşleri: Sosyal bilgiler dersi örneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(35), 27-37.

- Balıkçı, Ö. S. (2015). Özel öğrenme güçlüğü olan çocuklar. M.A. Melekoğlu & O. Çakıroğlu (Ed.), *Öğrenme güçlüğü ve Okuma* içinde (s. 181-198). Ankara: Türk Psikologları Derneği.
- Baysan, E. (2015). *Artırılmış gerçeklik kitap (AG-Kitap) kullanımının öğrencilerin akademik başarısına etkisi ve ortamla ilgili öğrenci görüşleri*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Bender, W.N (2014). Öğrenme güçlüğü olan bireyler ve eğitimleri. H. Sarı (Ed.), *Özel öğrenme güçlüğüünün değişen tanımları* (M.Yılmaz, Çev.) içinde (s. 1-37). Ankara: Nobel.
- Bender, W.N (2014). Öğrenme güçlüğü olan bireyler ve eğitimleri. H. Sarı (Ed.), *Okuma ve dil sanatlarının öğrenme özellikleri* (B.Palut, Çev.) içinde (s. 100-121). Ankara: Nobel.
- Bender, W.N (2014). Öğrenme güçlüğü olan bireyler ve eğitimleri. H. Sarı (Ed.), *Sınıftaki öğrenme güçlüğü olan çocuklar* (Y. Barut, Çev.) içinde (s. 38-99). Ankara: Nobel.
- Bender, W.N (2014). Öğrenme güçlüğü olan bireyler ve eğitimleri. H. Sarı (Ed.), *Öğrenme güçlüğü olanlar için teknoloji* (Y. Barut, Çev.) içinde (s. 122-137). Ankara: Nobel.
- Bilgin, D. (2018). *Türkçe dersinde bulmaca ile kavram öğretiminin öğrenci başarısına ve derse karşı tutuma etkisi*. (Yüksel Lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Billingham, M. (2002). *Augmented reality in education*. Seattle WA: New Horizons for Learning - Technology in Education. Retrieved from <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.526.1919verep=rep1vetype=pdf>
- Blum, T., Kleeberger, V., Bichlmeier, C., ve Navab, N. (2012). *Miracle: an augmented reality magic mirror system for anatomy education*. 2012 IEEE Virtual Reality Conference. Retrieved from <https://ieeexplore.ieee.org/document/6180909>
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F. (2015). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem.
- Cansöz, F. (2013). *Keman eğitiminin özel öğrenme güçlüğü çeken çocuklarda davranış sorunlarına etkileri*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.

- Chen, Y. C. (2006). *A study of comparing the use of augmented reality and physical models in chemistry education*. In Proceedings of the 2006 ACM international conference on virtual reality continuum and its applications. Retrieved from <https://dl.acm.org/citation.cfm?id=1128990>
- Chien Yu, L., Hsia, H.P., Yİ, L.J., ve Chia, L.H. (2010). *Study on augmented reality as a teacher aid for handicapped children*. Key Engineering Materials. Retrieved from <https://www.scientific.net/KEM.439-440.1253>
- Chien-Yu, L., Chao, J. T., ve Wei, H. S. (2010). *Augmented reality-based assistive technology for handicapped children*. In 2010 International Symposium on Computer, Communication, Control and Automation. Retrieved from <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/5533735>
- Colpani, R. ve Homem, M.R.P. (2015). *An innovative augmented reality educational framework with gamification to assist the learning process of children with intellectual disabilities*. 2015 6th International Conference on. Retrieved from <https://ieeexplore.ieee.org/document/7387964/>
- Cunningham, D. ve Duffy, T. (1996). Constructivism: Implications for the design and delivery of instruction. *Handbook of research for educational communications and technology*, 170-198.
- Çakıroğlu, M. A. (2015). Özel öğrenme güçlüğü olan çocuklar. M.A. Melekoğlu & O. Çakıroğlu (Ed.) , *Özel öğrenme güçlüğüne olan çocukların özellikleri içinde* (s. 49-70). Ankara: Türk Psikologları Derneği.
- Çakıroğlu, O. (2015). İlkokul Türkçe ders kitaplarındaki metinlerin okunabilirlik düzeylerinin öğrenme güçlüğü olan öğrenciler açısından değerlendirilmesi. *İlköğretim Online*, 14(2), 671-681.
- Çankaya, Ö. (2012). *Bilgisayar oyunlarının okul öncesi eğitiminde kullanılmasının bazı matematiksel kavramların öğretimi üzerine etkisi* (Yüksek Lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Çetinkaya, H. H. ve Akçay, M. (2013). *Eğitim Ortamlarında Arttırılmış Gerçeklik Uygulamaları*. Akademik Bilişim Kongresi'nde sunulan bildiri, Akdeniz Üniversitesi, Antalya. http://ab.org.tr/ab13/kitap/cetinkaya_akcay_AB13.pdf sayfasından erişilmiştir.

- Demir, B. (2005). *Okul öncesi ve ilköğretim birinci sınıfa devam eden öğrencilerde özel öğrenme güçlüğüünün belirlenmesi*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Demirkıran, A. V. (2016). Öğrenme bozukluğu ve özel eğitim. A. Kulaksızoğlu (Ed.) , *Farklı gelişen çocuklar içinde* (s. 163-188). Ankara: Nobel.
- Doğan, H. (2012). *Özel öğrenme güçlüğü riski taşıyan 5-6 yaş çocukları için uygulanan erken müdahale eğitim programının etkisinin incelenmesi*. (Doktora tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Doğan, Ö. (2016). *Artırılmış gerçeklik teknolojisi ile desteklenmiş materyallerin kelime öğrenimi ve akılda kalıcılığı üzerine etkisi*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Dünser A., Walker L., Horner H., ve Bentall D. (2012). *Creating interactive physics education books with augmented reality*. Computer-Human Interaction Conference. Retrieved from <https://dl.acm.org/citation.cfm?id=2414554>.
- Erbaş, Ç. ve Demirer, V. (2014). Eğitimde artırılmış gerçeklik uygulamaları: Google Glass örneği. *Journal of Instructional Technologies and Teacher Education*, 3(2), 8-16.
- Erbaş, Ç. (2016). *Mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin akademik başarı ve motivasyonuna etkisi*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Erbaş, D. (2012). Eğitim ve davranış bilimlerinde tek denekli araştırmalar. E. Tekin-İftar (Ed.) , *Güvenirlik içinde* (s. 109-133). Ankara: Türk Psikologları Derneği.
- Eroğlu, B. (2018). *Ortaokul öğrencilerine astronomi kavramlarının artırılmış gerçeklik uygulamaları ile öğretiminin değerlendirilmesi*. (Yüksel Lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Fecich, S. J. (2014). *The use of augmented reality-enhanced reading books for vocabulary acquisition with students who are diagnosed with special needs*. . (Doctoral dissertation) Retrieved from <https://etda.libraries.psu.edu/catalog/21851>
- Fernández-López, Á., Rodríguez-Fórtiz, M. J., Rodríguez-Almendros, M. L., ve Martínez-Segura, M. J. (2013). *Mobile learning technology based on iOS devices*

- to support students with special education needs. Computers&Education. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131512002199>
- Fırat, S. (2011). *Bilgisayar destekli eğitsel oyunlarla gerçekleştirilen matematik öğretiminin kavramsal öğrenmeye etkisi* (Yüksel Lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Gecü-Parmaksız, Z. (2017). *Okul öncesi çocuklar için artırılmış gerçeklik etkinlikleri: geometrik şekilleri anlamamanın ve uzamsal becerileri geliştirmenin karşılaştırmalı analizi*. (Doktora tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Görgün, B. (2015). Özel öğrenme güçlüğü olan çocuklar. M.A. Melekoğlu ve O. Çakıroğlu (Ed.) , *Özel öğrenme güçlüğüünün değerlendirilmesi* içinde (s. 149-180). Ankara: Türk Psikologları Derneği.
- Güngördü, D. (2018). *Artırılmış gerçeklik uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin atom modelleri konusuna yönelik başarı ve tutumlarına etkisi*. (Yüksel lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Halıcı, S. M. (2016). *Mobil artırılmış gerçeklik ile işbirlikli tasarım üzerine bir çalışma*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Hopcan, S. (2013). *Öğrenme güçlüğü yaşayan 1.-3. sınıf öğrencileri için web destekli uyarlanabilir öğrenme sistemi geliştirilmesi, uygulanması ve değerlendirilmesi*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Hsiao, K.F., Chen, N.S., ve Huang, S.Y. (2012). *Learning while exercising for science education in augmented reality among adolescents*. Interactive Learning Environments. Retrieved from <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10494820.2010.4868>
- İbili, E. ve Şahin, S. (2013). Artırılmış Gerçeklik ile İnteraktif 3D Geometri kitabı yazılımının tasarımı ve geliştirilmesi: ARGE3D. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 13(1), 1-8.
- İbili, E. (2013). *Geometri dersi için artırılmış gerçeklik materyallerinin geliştirilmesi, uygulanması ve etkisinin değerlendirilmesi*. (Doktora tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- İlanbey, G. (2018). *Zihinsel yetersizliği olan öğrencilere çok ve az kavramlarının kazandırılmasında kullanılan bilgisayar destekli öğretim materyalinin etkililiği*

- (Yüksek Lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Kaenchan, P. (2018). *Examining thai students' experiences of augmented reality technology in a university language education classroom* (Doctoral dissertation). Retrieved from <https://search.proquest.com/docview/2125016129?accountid=1105>
- Kançeşme, C. (2015). *Özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilere sayıların ingilizce yazımının öğretiminde eşzamanlı ipucu ile kapat-kopyala-karşılaştıır öğretim yöntemlerinin etkililiklerinin karşılaştırılması*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Karal, H. ve Abdüsselam, M. S. (2015). Artırılmış gerçeklik. B. Akkoyunlu, A. İşman ve H. F. Odabaşı (Ed.), *Eğitim Teknolojileri Okumaları* içinde (s. 149-176). Ankara.
- Kaufmann, H. (2003). *Collaborative augmented reality in education*. In position paper for keynote speech at Inagina 2003 conference. Retrieved from <http://www.ita.mx/files/avisos-desplegados/ingles-tecnico/guias-estudio-abril-2012/articulo-informatic.pdf>
- Kenan, O. (2014). *“Maddenin tanecikli yapısı” ünitesine yönelik zenginleştirilmiş bilgisayar destekli öğretim materyalinin geliştirilmesi ve etkililiğinin araştırılması* (Doktora tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Kerawalla, L., Luckin, R., Selijefot, S., ve Woolard, A. (2006). *Making it real: Exploring the potential of augmented reality for teaching primary school science*. 2006 Virtual Reality. Retrieved from <https://link.springer.com/article/10.1007/s10055-006-0036-4>
- Kol, S. (2012). *Bilgisayar destekli öğretimin (BDÖ) altı yaş çocuklarına zaman ve mekân kavramlarını kazandırmaya etkisi* (Doktora tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Korkmazlar, Ü. (2016). Öğrenme bozukluğu ve özel eğitim. A. Kulaksızoğlu (Ed.) , *Farklı gelişen çocuklar* içinde (s. 105-122). Ankara: Nobel.
- Köroğlu, O. (2012). *En yaygın iletişim ortamında artırılmış gerçeklik uygulamaları*. XVII. Akademik Bilişim Konferansı'nda sunulmuş bildiri, Fatih Üniversitesi, İstanbul. <http://inet-tr.org.tr/inetconf17/bildiri/14.pdf> sayfasından erişilmiştir.
- Krevelen, D.W.F. ve Poelman, R. (2010). A survey of Augmented Reality technologies, applications and limitations. *The International Journal of Virtual Reality*, 9(2), 1-20.

- Kurt, E. (2018). *Altıncı sınıf türkçe dersi kavram öğretiminde animasyon ve hikâye kullanımının başarıya etkisi*. (Doktora tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Küçük, S. (2015). *Mobil artırılmış gerçeklikle anatomi öğreniminin tıp öğrencilerinin akademik başarıları ile bilişsel yüklerine etkisi ve öğrencilerin uygulamaya yönelik görüşleri*. (Doktora tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Küçük, S. , Yılmaz, R. ve Göktaş Y. (2014). İngilizce öğretiminde artırılmış gerçeklik: Öğrencilerin başarı, tutum ve bilişsel yük düzeyleri. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 39(176), 393- 404.
- Lee, K. (2012). The future of learning and training in augmented reality. *InSight: A Journal of Scholarly Teaching*, 7(1), 31-42.
- Lin, C. Y., Chai, H. C., Wang, J. Y., Chen, C. J., Liu, Y. H., Chen, C. W. ve Huang, Y. M. (2016). Augmented reality in educational activities for children with disabilities. *Displays*, 42(1), 51-54.
- Melekoğlu, M. A. (2015). Özel öğrenme güçlüğü olan çocuklar. M.A. Melekoğlu & O. Çakıroğlu (Ed.) , *Özel öğrenme güçlüğüne giriş* içinde (s. 15-48). Ankara: Türk Psikologları Derneği.
- Milgram, P. ve Kishino, F. (1994). A taxonomy of mixed reality visual displays. *IEICE Transactions on Information and Systems*, 77(12), 1321-1329.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2008). *Özel eğitim ve rehabilitasyon merkezi özel öğrenme güçlüğü destek eğitim programı*. https://orgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2013_09/04010347_zelrenmeegldestekeitimprogram.pdf sayfasından erişilmiştir.
- Mohd Syah, N. E., Hamzaid, N. A., Murphy, B. P., ve Lim, E. (2015). *Development of computer play pedagogy intervention for children with low conceptual understanding in basic mathematics operation using the dyscalculia feature approach*. Interactive Learning Environments. Retrieved from <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10494820.2015.1023205>
- Mutlu, Y. (2016), *Bilgisayar destekli öğretim materyallerinin matematik öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin sayı algılama becerileri üzerindeki etkilerinin incelenmesi*. (Doktora tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.

- Orhan, S. ve Karaman, M. K. (2011). *Eğitimde gerçekliğe yeni bir bakış: Harmanlanmış ve genişletilmiş gerçeklik*. INET-11 Konferansı'nda sunulmuş bildiri, Uşak Üniversitesi,Uşak. https://www.academia.edu/4671482/Eğitimde_Gerçekliğe_Yeni_Bir_Bakış_Harmanlanmış_ve_Genişletilmiş_Gerçeklik sayfasından erişilmiştir.
- Özarslan, Y. (2011). *Öğrenen içerik etkileşiminin genişletilmiş gerçeklik ile zenginleştirilmesi*. 5. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu'nda sunulmuş bildiri, Fırat Üniversitesi, Elazığ. <http://web.firat.edu.tr/ icits2011/papers/27827.pdf> sayfasından erişilmiştir.
- Özbek, A. B. (2014). *Öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin okuma akıcılığını geliştirmede tablet bilgisayar destekli sağıaltım programının etkililiğı*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Özen, K. (2011). *Özel öğrenme güçlüğü tanısı almış 7-9 yaş çocukların geliştirdikleri zihin kuramı yetenekleri ile sosyal gelişimleri arasındaki ilişkinin incelenmesi ve sağılıklı gelişim gösteren grup ile karşılaştırılması*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Özünal, S. (2010). *9. sınıf öğrencilerinin dünyanın şekli ve hareketleri konusundaki temel kavramları öğrenme düzeylerinin, bilgisayar destekli öğretim teknikleri kullanılarak tespit edilmesi*. (Yüksel Lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Pasaréti, O., Hajdú, H., Matuszka, T., Jámboiri, A. , Molnár, I. ve Turcsányi-Szabó, M. (2011). *Augmented reality in education*. INFODIDACT 2011 Informatika Szakmódszertani Konferencia. Retrieved from <http://people.inf.elte.hu/tomintt.pdf>
- Pekel, D. (2010). *Özel öğrenme güçlüğü olan ve olmayan çocukların üst bilişsel özelliklerinin karşılaştırılması*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Polat Hopcan, E. (2017). *Özel öğrenme güçlüğü yaşayan öğrenciler için kavranabilir bir mobil uygulama tasarımı, geliştirilmesi ve değeriendirilmesi*. (Doktora tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Polat, E. (2013). *Özel öğrenme güçlüğü yaşayan öğrenciler için web destekli uyarlanabilir öğretim sistemi tasarımı*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.

- Richard E., Billaudeau V., Richard P., ve Gaudin G. (2007). *Augmented reality for rehabilitation of cognitive disabled children: A preliminary study*. 2007 Virtual Rehabilitation. Retrieved from <https://ieeexplore.ieee.org/document/4362148>.
- Rodgers, C. (2014). *Augmented reality books and the reading motivation of fourth-grade students* (Doctoral dissertation). Retrieved from <https://search.proquest.com/docview/1609382017?accountid=11054>
- Sırakaya, M. (2015). *Artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin akademik başarıları, kavram yanlışları ve derse katılımlarına etkisi*. (Doktora tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Somyürek, S. (2014). Öğrenme sürecinde z kuşağının dikkatini çekme: Artırılmış gerçeklik. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama Dergisi*, 4(1), 63-80.
- Sumadio, D.D. ve Rambli, D.R.A. (2010). *Preliminary evaluation on user acceptance of the augmented reality use for education*. Proceedings of Second International Conference on Computer Engineering and Applications. Retrieved from <https://ieeexplore.ieee.org/document/5445691>
- Şahin, D. (2017). *Artırılmış gerçeklik teknolojisi ile yapılan fen öğretiminin ortaokul öğrencilerinin başarısına ve derse karşı tutumlarına etkisi*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Tekin-İftar, E. ve Kırcaali-İftar, G. (2016). *Özel eğitimde yanlışsız öğretim yöntemleri* (3. Baskı). Ankara: Nobel.
- Tekin-İftar, E. (2012). Eğitim ve davranış bilimlerinde tek denekli araştırmalar. E. Tekin-İftar (Ed.), *Tek denekli araştırmalar ve temel kavramlar* içinde (s. 15-41). Ankara: Türk Psikologları Derneği.
- Tekin-İftar, E. (2012). Eğitim ve davranış bilimlerinde tek denekli araştırmalar. E. Tekin-İftar (Ed.), *Çoklu yoklama modelleri* içinde (s. 217- 254). Ankara: Türk Psikologları Derneği.
- Topbaş, S. (1998). Özel eğitim. S. Eripek (Ed.), *Öğrenme güçlüğü gözlenenler* içinde (s. 54-74). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- Tripp, S. D. ve Bichelmeyer, B. (1990). Rapid prototyping: An alternative instructional design strategy. *Educational Technology Research and Development*, 38(1), 31-44.

- Tufan, M. (2018). *The effects of computer aided concept teaching with direct instruction model on concept acquisition of students with intellectual disabilities*. (Doktora tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Tuğrul Kalaç, E. (2015). Özel öğrenme güçlüğü olan çocuklar. M.A. Melekoğlu ve O. Çakıroğlu (Ed.), *Öğrenme güçlüğü tanılama süreci içinde* (s. 125-147). Ankara: Türk Psikologları Derneği.
- Tuğrul Kalaç, E. (2015). Özel öğrenme güçlüğü olan çocuklar. M.A. Melekoğlu ve O. Çakıroğlu (Ed.), *Öğrenme güçlüğü ve Matematik içinde* (s. 241-276). Ankara: Türk Psikologları Derneği.
- Vinumol, K. P., Chowdhury, A., Kambam, R. ve Muralidharan, V. (2013). *Augmented reality based interactive text book: an assistive technology for students with learning disability*. 2013 XV Symposium on Virtual and Augmented Reality. Retrieved from <https://ieeexplore.ieee.org/document/6655787>
- Wang, P. H. ve Hsu, T. (2018). *Application of amplified reality to the cognitive effect of children with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD)–An example of Italian Chicco-app interactive building blocks*. In 2018 1st IEEE International Conference on Knowledge Innovation and Invention. Retrieved from <https://ieeexplore.ieee.org/document/8569170>
- Yalın, H. İ. (2010). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme* (23. Baskı). Ankara: Nobel.
- Yılmaz, R. M. (2014). *Artırılmış gerçeklik teknolojisiyle 3 boyutlu hikâye canlandırmanın hikâye kurgulama becerisine ve yaratıcılığa etkisi*. (Doktora tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Yuen, S., Yaoyuneyong, G. ve Johnson, E. (2011). Augmented reality: An overview and five directions for AR in education. *Journal of Educational Technology Development and Exchange*, 4(1), 119-140.
- Zainuddin, N. M. M., Zaman, H. B. ve Ahmad, A. (2010). *Developing augmented reality book for deaf in science: the determining factors*. In 2010 International Symposium on Information Technology. Retrieved from <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/5561325>

EKLER

EK 1. Ön Deneme Programı “Dünya Kavramı” Öğrenme Materyalinden Görüntüler



GörSEL 1. Ön deneme öğrenme materyali giriş sayfası ve konu anlatım sayfası

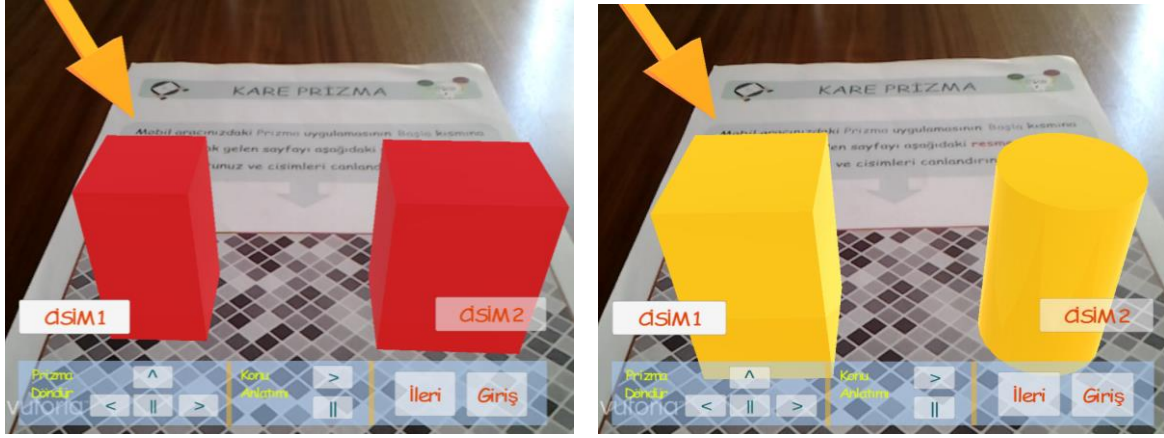


GörSEL 2. Ön deneme öğrenme materyali soru sayfa görüntüleri

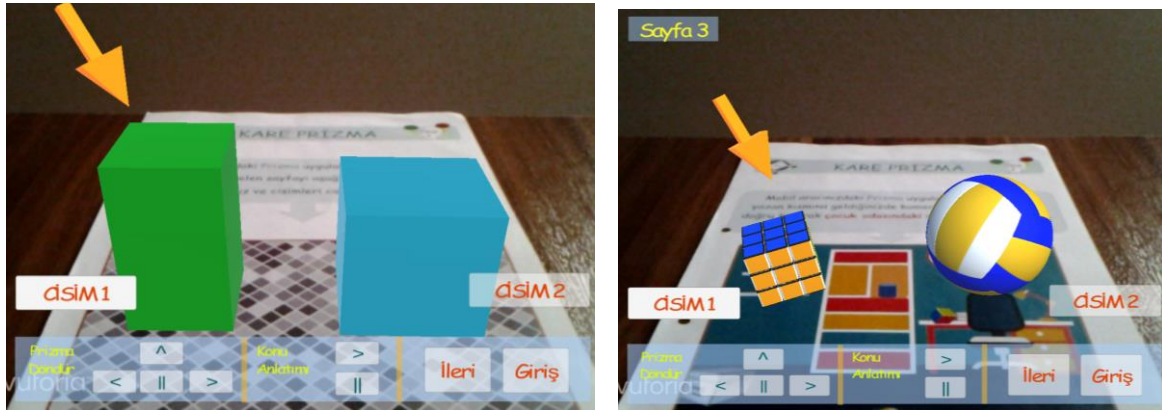


GörSEL 3. Ön deneme öğrenme materyali değerlendirme sayfa görüntüsü

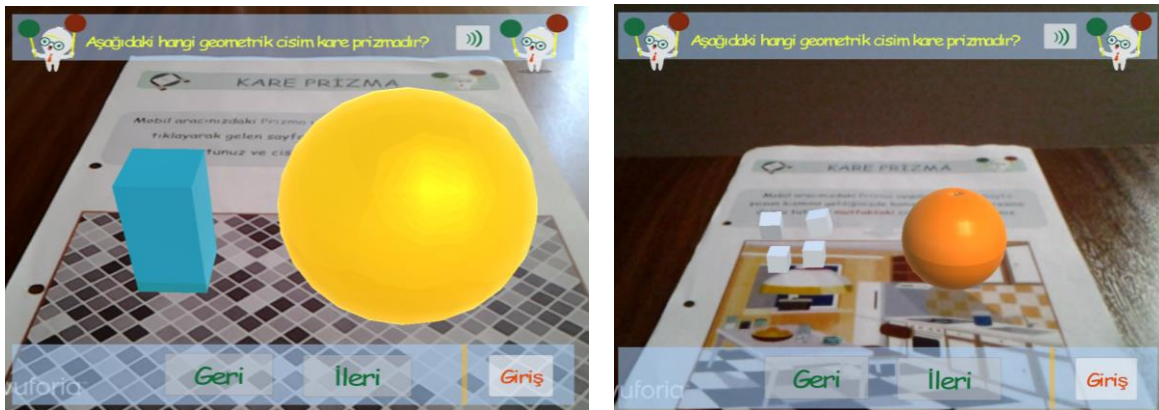
EK 2. Uygulama Programı “Kare Prizma” Öğrenme Materyali Görüntüleri



Görsel 1. Kare prizma aynı tipte geometrik cisimler konu anlatım sayfa örnekleri



Görsel 2. Farklı tipte ve gerçek nesne geometrik cisimler konu anlatım sayfa örnekleri



Görsel 3. Kare prizma sorular sayfa örnekleri



Görsel 4. Kare prizma geometrik cisimler değerlendirme sayfa örneği



Görsel 5. Kare prizma nesneleri canlandırma değerlendirme sayfa örneği

EK 3. Artırılmış Gerçeklik Destekli Kare Prizma Öğretim Kitabı



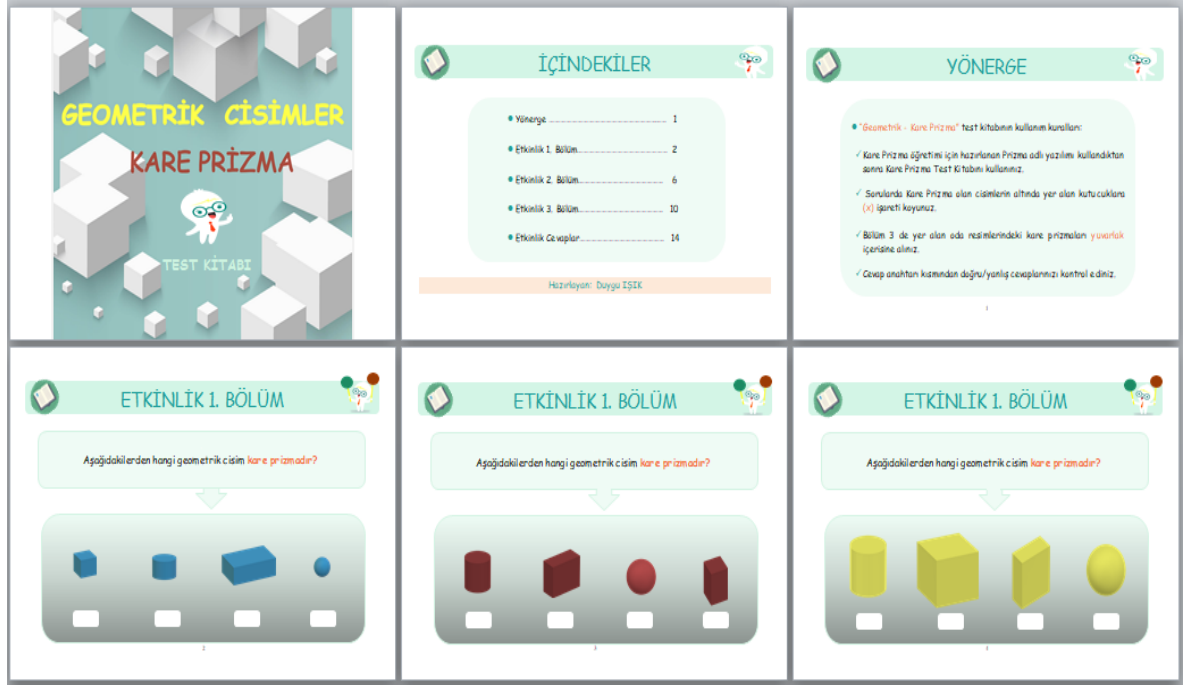
Görsel 1. Kare prizma öğretim kitabı içerikleri



Görsel 2. Kare prizma öğretim kitabı içerikleri



Görsel 3. Kare prizma öğretim kitabı içerikleri



Görsel 4. Kare prizma test kitabı içerikleri



Görsel 5. Kare prizma test kitabı içerikleri



Görsel 6. Kare prizma test kitabı içerikleri

EK 4. Veli İzin Formu

Sayın Veli;

Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma, “Özel Öğrenme Güçlüğü Olan Öğrencilerin Eğitiminde Artırılmış Gerçeklik Teknolojisiyle zenginleştirilmiş İçeriklerin Kullanımı” adıyla, 2018/2019 Eğitim-Öğretim yılının 2. Döneminde 18 Mart 2019 – 10 Haziran tarihleri arasında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: Artırılmış gerçeklik teknolojisiyle zenginleştirilmiş içeriklerin özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin eğitiminde etkisi olup olmadığını ortaya çıkarmaktır. Ayrıca bu araştırma ile özel öğrenme güçlüğü olan öğrenciler için artırılmış gerçeklik teknolojisi ile desteklenen içeriklerin ve içerikte geçen kavramların tasarlanması, geliştirilmesi, uygulanması ve değerlendirilmesi gerçekleştirilecektir.

Araştırma Uygulaması: Artırılmış gerçeklik destekli öğretim gerçekleştirilerek görüşme şeklinde olacaktır.

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı’nın ve okul yönetiminin de izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çocuğunuz çalışmaya katılıp katılmamakta özgürdür. Araştırma çocuğunuz için herhangi bir istenmeyen etki ya da risk taşımamaktadır. Çocuğunuzun katılımı **tamamen sizin isteğinize bağlıdır**, reddedebilir ya da herhangi bir aşamasında ayrılabilirsiniz. Araştırmaya katılmamama veya araştırmadan ayrılma durumunda öğrencilerin akademik başarıları, okul ve öğretmenleriyle olan ilişkileri etkilemeyecektir.

Çalışmada öğrencilerden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir.

Uygulamalar, genel olarak kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden çocuğunuz kendisini rahatsız hissederse cevaplama işini yarıda bırakıp çıkmakta özgürdür. Bu durumda rahatsızlığın giderilmesi için gereken yardım sağlanacaktır. Çocuğunuz çalışmaya katıldıktan sonra istediği an vazgeçebilir. Böyle bir durumda veri toplama aracını uygulayan kişiye, çalışmayı tamamlamayacağını söylemesi yeterli olacaktır. Anket çalışmasına katılmamak ya da katıldıktan sonra vazgeçmek çocuğunuza hiçbir sorumluluk getirmeyecektir.

Onay vermeden önce sormak istediğiniz herhangi bir konu varsa sormaktan çekinmeyiniz. Çalışma bittikten sonra bizlere telefon veya e-posta ile ulaşarak soru sorabilir, sonuçlar hakkında bilgi isteyebilirsiniz. Saygılarımızla,

ARAŞTIRMACI : DUYGU IŞIK
İLETİŞİM BİLGİLERİ :

Velisi bulunduğum sınıfı numaralı öğrencisi
.....

.....'in yukarıda açıklanan araştırmaya katılmasına izin veriyorum. (Lütfen formu imzaladıktan sonra çocuğunuzla okula geri gönderiniz*).

....../...../.....

İSİM-SOYİSİM İMZA:

VELİ ADI-SOYADI :

TELEFON NUMARASI:

EK 5. Öğretmen Ön Görüşme Formu

ÖĞRETMEN GÖRÜŞME FORMU

Amaç: Bu formun amacı, araştırmaya katılan öğrencilerin matematik destek eğitimine giren öğretmenlerinin “*Eğitimde Artırılmış Gerçeklik Teknolojisi Destekli İçeriklerin Kullanımı*” için yapılan çalışma için gerekli ön koşul becerileri karşılayıp karşılamadıklarını belirlemek için hazırlanmıştır.

Genel Bilgiler

Öğretmenin Branşı:

Hakkında Görüşülen Öğrencinin Kod Adı-Soyadı:

Görüşme Tarihi:

Görüşme Saati:

Önkoşul Becerilerin Belirlenmesine İlişkin Sorular

Öğrenciniz matematik alanında hangi konularda destek eğitimi almaktadır?

Öğrenciniz daha önceden kare prizma ile ilgili bir eğitim aldı mı?

Öğrenciniz dinlediğini ya da okuduğunu anlama becerisine sahip mi?

Öğrenciniz verdiğiniz sözel yönergeleri takip edebiliyor mu?

Birden fazla yönergeden oluşan kelimeler kullandığınızda bunları yerine getirebiliyor mu?

Öğrencinizin teknoloji kullanımına yönelik gözlemlerinizi nelerdir?

Öğrencinizin tablet bilgisayar kullanımı ile ilgili bilginiz var mıdır? Var ise nedir?

Öğrencinize artırılmış gerçeklik teknolojisi ile bir matematik kavramının öğretilmesini destekler misiniz?

EK 6. Öğrenme Materyali Değerlendirme Formu

ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK DESTEKLİ ÖĞRENME MATERYALİ DEĞERLENDİRME FORMU

-KONU: KARE PRİZMA-

Amaç: Bu form, “Eğitimde Artırılmış Gerçeklik Teknolojisi Destekli İçeriklerin Kullanımı” adlı tez çalışması kapsamında kare prizma konusunun öğretimi için hazırlanan artırılmış gerçeklik destekli öğrenme materyalinin uzmanlar tarafından değerlendirmesi amacı ile düzenlenmiştir.

Genel Bilgiler

Görüşülen Uzman Adı-Soyadı:
Alanı:
Tarih:

Materyal Değerlendirme

ÖLÇÜTLER		İYİ	ORTA	KÖTÜ	AÇIKLAMALAR
1	Hedefe Uygunluk	☐	☐	☐	
2	Görselin gerçeklik/soyutluk derecesi	☐	☐	☐	
3	İlgi çekme/ilgiyi sürdürme	☐	☐	☐	
4	Kavranabilirlik düzeyi	☐	☐	☐	
5	Teknik kalitesi	☐	☐	☐	
6	Kullanım kolaylığı	☐	☐	☐	
7	Basitlik (açıklık, tasarım bütünlüğü)	☐	☐	☐	
8	Renklerin uygun kullanımı	☐	☐	☐	
9	İlişkili sözel bilgilerin uygunluğu	☐	☐	☐	
10	Belirli bir zamana ait olmayan (Güncel olmayan öğeleri içermemesi)	☐	☐	☐	

EK 7. Ölçüt Bağımlı Ölçü Aracı ve Veri Kayıt Formu

ÖLÇÜT BAĞIMLI ÖLÇÜ ARACI VE VERİ KAYIT FORMU

BİLDİRİMLER	ÖLÇÜT	SORULAR	KAYIT		
			O1	O2	O3
1. Dört farklı şekilde, aynı tipte (renk, malzeme, büyüklük) yapılmış geometrik cisimler arasından “Kare prizma olanı göster.” denildiğinde <i>kare prizma</i> olanı gösterir.	$\frac{3}{4}$	1. Önündeki geometrik cisimlere bak, kare prizma olanı göster. a) 1 cm mavi kare prizma, 1 cm mavi dikdörtgen prizma, 1 cm mavi silindir, 1 cm mavi küre b) 2 cm kırmızı kare prizma, 2 cm kırmızı dikdörtgen prizma, 2 cm kırmızı silindir, 2 cm kırmızı küre c) 3 cm sarı kare prizma, 3 cm sarı dikdörtgen prizma, 3 cm sarı silindir, 3 cm sarı küre d) 4 cm yeşil kare prizma, 4 cm yeşil dikdörtgen prizma, 4 cm yeşil silindir, 4 cm yeşil küre			
2. Dört farklı şekilde, farklı tipte (renk, malzeme, büyüklük) yapılmış geometrik cisimler arasından “Kare Prizma olanı göster.” denildiğinde <i>kare prizma</i> olanı gösterir.	$\frac{3}{4}$	2. Önündeki geometrik cisimlere bak, kare prizma olanı göster. a) 1 cm mavi kare prizma, 2 cm kırmızı dikdörtgen prizma, 3 cm yeşil silindir, 4 cm sarı küre b) 2 cm kırmızı kare prizma, 1 cm yeşil dikdörtgen prizma, 3 cm sarı silindir, 4 cm mavi küre			

		c) 3 cm sarı kare prizma, 4 cm mavi dikdörtgen prizma, 1 cm kırmızı silindir, 2 cm yeşil küre d) 4 cm yeşil kare prizma, 2 cm mavi dikdörtgen prizma, 3 cm sarı silindir, 1 cm kırmızı küre			
3) Gösterilen resimlerdeki çeşitli geometrik cisimler arasından “<i>Kare Prizma</i> şeklinde olanı göster” denildiğinde <i>kare prizma</i> olanı gösterir.	$\frac{3}{4}$	3. Önündeki resimdeki nesnelere bak, kare prizma şeklinde olanı göster. a) Çocuk Odası Resmi (hediye kutusu, top, kitap, küp) b) Çalışma Odası Resmi (çekmece, kutular, saklama kabı, top) c) Mutfak Resmi (ışık, termos, buzdolabı, küp kekler) d) Oturma Odası Resmi (hediye paketi, yastık, top, çekmece)			

EK 8. Ölçüt Bağımlı Ölçü Aracı ve Veri Kayıt Formu

ÖLÇÜT BAĞIMLI ÖLÇÜ ARACI VE VERİ KAYIT FORMU

BİLDİRİMLER	ÖLÇÜT	SORULAR	KAYIT		
			Ö1	Ö2	Ö3
1. Dört farklı şekilde, aynı tipte (renk, malzeme, büyüklük) yapılmış geometrik cisimler arasından “Kare prizma olanı göster.” denildiğinde <i>kare prizma</i> olanı gösterir.	$\frac{3}{4}$	a) Önündeki geometrik cisimlere bak, kare prizma olanı göster. a) 0.010 Y mavi kare prizma, 0.010 Y mavi dikdörtgen prizma, 0.010 Y mavi silindir, 0.010 Y mavi küre b) 0.012 Y kırmızı kare prizma, 0.012 Y kırmızı dikdörtgen prizma, 0.012 Y kırmızı silindir, 0.012 Y kırmızı küre c) 0.014 Y sarı kare prizma, 0.014 Y sarı dikdörtgen prizma, 0.014 Y sarı silindir, 0.014 Y sarı küre d) 0.016 Y yeşil kare prizma, 0.016 Y yeşil dikdörtgen prizma, 0.016 Y yeşil silindir, 0.016 Y yeşil küre			
b) Dört farklı şekilde, farklı tipte (renk, malzeme, büyüklük) yapılmış geometrik cisimler arasından “Kare Prizma olanı göster.” denildiğinde	$\frac{3}{4}$	2. Önündeki geometrik cisimlere bak, kare prizma olanı göster. c) 0.010 Y mavi kare prizma, 0.012 Y kırmızı dikdörtgen prizma, 0.014 Y yeşil silindir, 0.016 Y sarı küre			

<i>kare prizma</i> olanı gösterir.		d) 0.012 Y kırmızı kare prizma, 0.010 Y yeşil dikdörtgen prizma, 0.014 Y sarı silindir, 0.016 Y mavi küre e) 0.014 Y sarı kare prizma, 0.016 Y mavi dikdörtgen prizma, 0.010 Y kırmızı silindir, 0.012 Y yeşil küre f) 0.016 Y yeşil kare prizma, 0.012 Y mavi dikdörtgen prizma, 0.016 Y sarı silindir, 0.010 Y kırmızı küre			
3) Gösterilen resimlerdeki çeşitli geometrik cisimler arasından “ <i>Kare Prizma</i> şeklinde olanı göster” denildiğinde <i>kare prizma</i> olanı gösterir.	$\frac{3}{4}$	a) Önündeki resimdeki nesnelere bak, kare prizma şeklinde olanı göster. a) Çocuk Odası Resmi (Top, Küp, Sandık, Kutu) b) Oturma Odası Resmi (Masa, Mum, Minder, Işık) c) Çalışma Odası Resmi (Hediye Paketi, Şişe, Kitap, Dünya) d) Mutfak Resmi (Portakal, Küp Şeker, Kap, Kavanoz)			

Ek 9. Öğretim Planı

MATEMATİK – KAVRAM ÖĞRETİMİ

KARE PRİZMA KAVRAMI ÖĞRETİM PLANI

ÖĞRETİMSEL AMAÇLAR

1. Ali iki farklı geometrik cisimden aynı tip (aynı renk, büyüklük ve malzemedede), aynı cins prizma arasından cisim bakımından *kare prizma* olanı göstermeleri istendiğinde *kare prizma* olanını 4’kezden 3’ünde gösterir.
2. Ali iki farklı geometrik cisimden farklı tip (aynı renk, büyüklük ve malzemedede) prizma arasından cisim bakımından *kare prizma* olanı göstermeleri istendiğinde *kare prizma* olanını 4’kezden 3’ünde gösterir.
3. Öğrenciler kendilerinden çevresindeki benzer geometrik cisimlerden oluşan resimlerin *kare prizma* olan cismi göstermeleri istendiğinde *kare prizma* olanını gösterir.

ORTAM

Sınıfı dikkat dağıtıcı uyaranlardan arındırırım. Öğrencilerin beni rahatça görebilecekleri bir şekilde öncelikle karşılırlarına geçerim ve uygulama esnasında ise gözlemlmek için yanlarına geçerim.

MATERYALLER

Artırılmış Gerçeklik teknolojisiyle desteklenen Unity programında hazırlanan uygulamada yer alan araç setleri aşağıda verilmiştir. (Y: Unity de yükseklik ifade etmektedir.)

1. Öğretimsel Amaç için Araç Setleri

- 0.010 Y Mavi Kare Prizma - 0.010 Y Mavi Küre
- 0.012 Y Kırmızı Kare Prizma - 0.012 Y Kırmızı Dikdörtgen Prizma
- 0.014 Y Sarı Kare Prizma - 0.014 Y Sarı Silindir
- 0.016 Y Yeşil Kare Prizma - 0.016 Y Yeşil Dikdörtgen Prizma

2. Öğretimsel Amaç için Araç Setleri

- 0.010 Y Mavi Kare Prizma - 0.016 Y Sarı Küre
- 0.012 Y Kırmızı Kare Prizma - 0.010 Y Yeşil Dikdörtgen Prizma
- 0.014 Y Sarı Kare Prizma - 0.010 Y Kırmızı Silindir

- 0.016 Y Yeşil Kare Prizma - 0.012 Mavi Dikdörtgen Prizma

3. Öğretimsel Amaç için Araç Setleri:

- Çocuk Odası Resmi (Küp – Top)
- Oturma Odası Resmi (Minder – Mum)
- Çalışma Odası Resmi (Hediye Paketi – Kitap)
- Mutfak Resmi (Küp Şeker – Portakal)

ÇALIŞMAYA GİRİŞ

Çalışmadaki öğrenciye “Merhaba, bugün nasılsın bakalım?” , “Bugün neler yaptın?” gibi sorularla konuya giriş yapmak amacıyla sohbet ederim. Ayrıca soruların yanında biraz da kendim hakkında bilgi vererek nasıl olduğumdan, neler yaptığımdan bahsederek öğrenci ile iletişime geçerim. Öğrenciye bugün güzel bir çalışma gerçekleştireceğimizi belirterek çalışmamaya geçmeden önce çalışma sırasında uyulması gereken bazı kurallar olduğunu söylerim. Bu kuralların; sırada ayaklarınız içeri, sırtın sıraya yaslı, ellerin masanın üstünde dik bir şekilde karşımda oturma ve çok dikkatli bir şekilde dinleyerek söylenenleri gerçekleştirme olduğunu iletirim. Eğer bu kurallara uyarsa dersimizin sonunda tablette ki bir uygulamayı gerçekleştirmesine izin vereceğimi söylerim.

“Şimdi çok güzel bir video izleyeceğiz. Videoda bizim bugün öğreneceğimiz konudan bahsediliyor” diyerek konuya geçiş yaparım (Dikkat işareti). “Bu yüzden tablet bilgisayara bakmalısın ve çok dikkatli bir şekilde videoyu izlemelisin” derim (işaretler ve ipuçları kullanmak). Videoyu izletirim (güdülenmeyi artırmak için farklı yollar denemek) ve daha sonra öğrencinin fikrini alırım. Fikrini aldıktan sonra “Bugün geometrik cisimlerden kare prizmayı öğreneceğiz. Siz geometrik cisimlerden kare prizma kavramını öğrendiğinizde, diğer geometrik cisimlerden kare prizmayı ayırmayı, çevrendeki nesnelerin hangilerinin geometrik cisim kare prizma şeklinde olduğunu öğreneceksin” derim (Öğrenme için amaç oluşturma). “Peki, acaba bu kavramı öğrenmek için, neler yapacağız? Öncelikle kullanacağımız uygulamaya benzer etkinliği tablet sayesinde deneyeceğiz, daha sonra uygulamamız sayesinde resimleri canlandırarak prizmaları göreceğiz, canlanan prizmalardaki soruları birlikte çözeceğiz ve böylelikle kare prizmayı öğrenmiş olacağız.” derim (Sunum planının farkına vardırma). “Kurallara uygun şekilde sessizce, dik bir şekilde oturup beni ne kadar da güzel dinliyorsun. Ne kadar da hazır görünüyorsun. Aferin, haydi başlıyoruz” (işaretler ve ipuçları kullanmak) derim. Öğretim sırasında öğrencinin kullanacağı materyale (tabletteki uygulamasına) benzer bir uygulamayı

denetirim ve bu materyali bir süre incelemelerine izin veririm. Öğrenci materyali incelemesi bittikten sonra ona kullanacağımız uygulama yazılımını göstererek ve kullanacağımız uygulama yazılımını da incelemesine izin vererek “*Birazdan bu uygulama yazılımıyla çalışacağız. Uygulamayı senin önüne koyacağım. Söylediğim uygulamadaki materyali göster dediğimde göstermeni istiyorum.*” diyerek derse giriş yaparım.

UYGULAMA AŞAMASI

1. Amaç: Öğrenciler kendilerinden iki farklı geometrik cisimden aynı tip (aynı renk, büyüklük ve malzemede), aynı cins prizma arasından cisim bakımından *kare prizma* olanı göstermeleri istendiğinde *kare prizma* olanını 4’kezden 3’ünde gösterir.

Uygulama yazılımındaki 1. araç setindeki *0.010 Y Mavi Kare Prizma - 0.010 Y Mavi Küre* uygulama kitabı açılarak tablet üzerine tutulur ve 3 boyutlu canlandırılırlar. 3 boyutlu canlanan şekiller gösterilerek “*Bak burada bazı cisimler var*” denir. Daha sonra birinci şekil gösterilerek “*bu geometrik cisme bak*”; ikinci şekil gösterilerek “*bu geometrik cisme bak*” denilerek şekillerin incelenmesi sağlanır. Öğrencinin incelemesinden sonra *kare prizma* yanındaki cisim1 butonu tıklanarak programdan öğrenciye “*bu geometrik cisim kare prizma*” denir ve kavramın sunumu konu anlatım kısmında yapılır. Sonra küre öğrenci cisim 2 ye tıklayarak “*bu geometrik cisim kare prizma değil*” bildirimini alır. (Uygulamada bu bildiri işlemi sesli olarak “*bu geometrik cisim kare prizma*” mesajı ve diğerlerine tıklandığında “*bu geometrik cisim kare prizma değil*” mesajı vermektedir. Ayrıca uygulamada *kare prizma* butonlara tıklanarak döndürülmekte ve öğrenci tarafından incelenebilmektedir.) Daha sonra “*Şimdi sana programın bir sorusu var hazır mısın?*” (dikkat işareti) denilerek programda sesli soru kısmına tıklanarak “*Şimdi önündeki geometrik cisimlere bak kare prizma olan geometrik cismi göster ve üzerine tıkla*” diye yönergesi alınır. Öğrenci doğru tepki verirse program/uygulama “*Aferin, bu geometrik cisim kare prizma. Şimdi ilerleye tıkla.*” tepkisi ile pekiştirir ve sonraki araç seti gelir. Yanlış tepki verirse “*Üzgünüm, bu geometrik cisim kare prizma değil. Şimdi tekrar için geriye tıkla.*” denilerek program/uygulama geri tuşunu aktif eder ve aynı araç setiyle yeniden sunum yapılır. Aynı araç seti ile tekrar öğretim yapılır ve bu sefer doğru tepki alınırsa sonraki araç seti gelir.

Uygulama yazılımındaki 1. araç setindeki *0.012 Y Kırmızı Kare Prizma - 0.012 Y Kırmızı Dikdörtgen Prizma* canlanır. Yukarıdaki süreç bu materyallerle de devam eder. Bu süreçte de öğrenci yanlış tepki verdiğinde geri tuşu aktif olur ve yeniden sunum yapılır. Yanlış tepki verirse, aynı setle doğru yanıt verinceye kadar öğretime devam edilir. Doğru tepki verdiğinde “*Aferin. bu geometrik cisim kare prizma. Şimdi ilerleye tıkla.*” denilerek diğer materyallere geçilir. Daha sonra *0.014 Y Sarı Kare Prizma - 0.014 Y Sarı Silindir* ve son olarak *0.016 Y Yeşil Kare Prizma - 0.016 Y Yeşil Dikdörtgen Prizma* 3 boyutlu olarak bu sefer canlanırlar ve bu süreçler devam eder. Öğrencinin doğru tepkileri bütün araç setindeki aşamalarda ölçütü karşılayıncaya dek öğretime devam edilir ve sonunda 2. araç setindeki materyallerde öğretime geçilmiş olunur.

2. Amaç: Öğrenciler kendilerinden iki farklı geometrik cisimden farklı tip (aynı renk, büyüklük ve malzemede), farklı cins prizma arasından cisim bakımından *kare prizma* olanı göstermeleri istendiğinde *kare prizma* olanını 4’kezden 3’ünde gösterir.

Uygulama yazılımındaki 2. araç setindeki *0.010 Y Mavi Kare Prizma - 0.016 Y Sarı Küre* uygulama kitabı açılarak tablet üzerine tutulur ve 3 boyutlu canlandırılırlar. 3 boyutlu canlanan şekiller gösterilerek “*Bak burada yine bazı cisimler var*” denir. Daha sonra birinci şekil gösterilerek “*bu geometrik cisme bak*”; ikinci şekil gösterilerek “*bu geometrik cisme bak*” denilerek şekillerin incelenmesi sağlanır. Öğrencinin incelemesinden sonra kare prizma yanındaki cisim 1 öğrenci tarafından tıklanarak “*bu geometrik cisim kare prizma*” bildirimi verilir ve kavramın anlatımı konu anlatım kısmından yapılır. Sonra küre yanındaki cisim 2 öğrenci tarafından tıklanarak “*bu geometrik cisim kare prizma değil*” bildirisi alınır. (Uygulamada bu bildiri işlemi sesli olarak “*bu geometrik cisim kare prizma*” mesajı ve diğerlerine tıklandığında “*bu geometrik cisim kare prizma değil*” mesajı vermektedir. Ayrıca uygulamada kare prizma butonlara tıklanarak döndürülmekte ve öğrenci tarafından incelenebilmektedir.) Daha sonra “*Şimdi sana programın bir sorusu var hazır mısın?*” (dikkat işareti) denilerek programın sesli soru kısmından “*Şimdi önündeki geometrik cisimlere bak kare prizma olan geometrik cismi göster ve üzerine tıkla*” diye yönergesi verilir. Öğrenci doğru tepki verirse program/uygulama “*Aferin, bu geometrik cisim kare prizma. Şimdi ilerleye tıkla.*” tepkisi ile pekiştirir ve sonraki materyaller gelir. Yanlış tepki verirse “*Üzgünüm, bu geometrik cisim kare prizma değil. Şimdi tekrar dinle geriye tıkla.*” denilerek program/uygulama geri tuşunu aktif eder ve aynı

materyallerle yeniden sunum yapılmaktadır. Aynı materyallerle tekrar öğretim yapılır ve bu sefer doğru tepki verilirse araç setindeki sonraki malzemeler gelir.

Uygulama yazılımındaki 2. araç setindeki *0.012 Y Kırmızı Kare Prizma - 0.010 Y Yeşil Dikdörtgen Prizma* canlanır. Yukarıdaki süreç bu materyallerle de devam eder. Bu süreçte de öğrenci yanlış tepki verdiğinde geri tuşu aktif olur ve yeniden sunum yapılır. Yanlış tepki verirse, aynı setle doğru yanıt verinceye kadar öğretime devam edilir. Doğru tepki verdiğinde “*Aferin. bu geometrik cisim kare prizma. Şimdi ilerleye tıkla.*” denilerek diğer materyallere geçilir. Daha sonra *0.014 Y Sarı Kare Prizma - 0.010 Kırmızı Silindir* ve son olarak *0.016 Y Yeşil Kare Prizma - 0.012 Mavi Dikdörtgen Prizma* 3 boyutlu olarak bu sefer canlanırlar ve bu süreçler devam eder. Öğrencinin doğru tepkileri bütün araç setindeki aşamalarda ölçütü karşılayıncaya dek öğretime devam edilir ve sonunda 3. Araç setinde geçilir.

3. Amaç: Öğrenciler kendilerinden çevresindeki benzer geometrik cisimlerden oluşan resimlerin *kare prizma* olan şeklini göstermeleri istendiğinde *kare prizma* olanını gösterir.

Uygulama yazılımındaki 3. araç setindeki *Çocuk odası resmi* olan uygulama kitabının sayfası açılarak tablet üzerine tutulur ve 3 boyutlu olarak resimdeki *küp ve top* kısımları canlandırılır. 3 boyutlu canlanan şekiller gösterilerek “*Bak burada bazı nesneler var*” denir. Daha sonra birinci şekil gösterilerek “*bu geometrik cisme bak*”; ikinci şekil gösterilerek “*bu geometrik cisme bak*” denilerek şekillerin incelenmesi sağlanır. Öğrencinin incelemesinden sonra cisim 1 butonuna öğrenci tıkladığında “*bu geometrik cisim kare prizma*” bildirimi verilir ve kavramın sunumu konu anlatım kısmından yapılır. Sonra cisim 2 tıkladığında canlanan top öğrenciye program tarafından gösterilerek “*bu geometrik cisim kare prizma değil*” denir. (Uygulamada bu bildiri işlemi sesli olarak “*bu geometrik cisim kare prizma*” mesajı ve diğerlerine tıkladığında “*bu geometrik cisim kare prizma değil*” mesajı vermektedir. Ayrıca uygulamada kare prizma butonlara tıklanarak döndürülmekte ve öğrenci tarafından incelenebilmektedir.) Daha sonra “*Şimdi sana programın bir sorusu var hazır mısın?*” (dikkat işareti) denilerek “*Şimdi önündeki geometrik cisimlere bak kare prizma olan geometrik cismi göster ve üzerine tıkla*” diye yönergesi program tarafından verilir. Öğrenci doğru tepki verirse program/uygulama “*Aferin, bu geometrik cisim kare prizma. Şimdi ilerleye tıkla.*” tepkisi ile pekiştirir ve sonraki materyaller gelir. Yanlış tepki verirse “*Üzgünüm, bu geometrik cisim kare prizma değil. Şimdi tekrar dinle geriye tıkla.*” denilerek program/uygulama geri tuşunu aktif olur

ve aynı materyallerle yeniden sunum yapılır. Aynı materyallerle tekrar öğretim yapıldıktan sonra bu sefer doğru tepki verilirse araç setindeki sonraki malzemeler gelir.

Uygulama yazılımındaki 3. araç setindeki *oturma odası* resmi açılarak resimdeki *Minder – Mum* canlanır. Yukarıdaki süreç araç setindeki bu materyallerle de devam eder. Bu süreçte de öğrenci yanlış tepki verdiğinde geri tuşu aktif olur ve yeniden sunum yapılır. Yanlış tepki verirse, aynı setle doğru yanıt verinceye kadar öğretime devam edilir. Doğru tepki verdiğinde “*Aferin. Bu geometrik cisim kare prizma. Şimdi ilerleye tıkla.*” denilerek diğer materyallere geçilir. Daha sonra *çalışma odası resmindeki hediye paketi-kitap* ve son olarak *mutfak resmindeki küp şeker- portakal* 3 boyutlu olarak bu sefer canlanırlar ve bu süreçler devam eder. Öğrencinin doğru tepkileri bütün araç setindeki aşamalarda ölçütü karşılayıncaya dek öğretime devam edilir ve sonunda öğretimsel amaçların 3 aşaması da tamamlanmış olur.

Not:

Bu süreçler Ege ve Mert adlı öğrencilerde de gerçekleştirilir ve süreç gözlemlenir.

Değerlendirme

Değerlendirme aşamasında ise öğrenciler için hazırlanan değerlendirme uygulaması kullanılır.

EK 10. Öğretmen Sosyal Geçerlik Formu

ÖĞRETMEN GÖRÜŞME FORMU

Amaç: Bu formun amacı, araştırmaya katılan öğrencilerin matematik destek eğitimine giren öğretmenlerinin “*Eğitimde Artırılmış Gerçeklik Teknolojisi Destekli İçeriklerin Kullanımı*” için yapılan çalışmaya yönelik görüşlerini belirlemektir.

Genel Bilgiler

Öğretmenin Branşı:

Hakkında Görüşülen Öğrencinin Kod Adı:

Görüşme Tarihi:

Görüşme Saati:

Görüşme Soruları

1. Öğrencinizin kare prizma konusuna ait kavramı aldığı artırılmış destekli eğitimden sonra öğrendiğini düşünüyor musunuz?

Evet ()

Hayır ()

Kararsızım ()

2. Öğrencinizin kazanmamış olduğu kavramlarla ilgili benzer bir çalışmaya tekrar katılmasını ister misiniz?

Evet ()

Hayır ()

Kararsızım ()

3. Öğrencinize artırılmış gerçeklik destekli içerikleri kullanmayı önerir misiniz?

Evet ()

Hayır ()

Kararsızım ()

4. Artırılmış gerçeklik destekli içeriklerin eğitimde kullanılmasına yönelik olumlu görüşleriniz nedir?
5. Artırılmış gerçeklik destekli içeriklerin eğitimde kullanılmasına yönelik olumsuz görüşleriniz nedir?
6. Artırılmış gerçeklik ile kare prizma öğretiminden sonra öğrencinizde gördüğünüz değişiklikleri açıklar mısınız?
7. Araştırma sona erdikten sonra öğrencilerinize artırılmış gerçeklik teknolojisini kullanarak öğretim yapmayı düşünüyor musunuz? Neden?

EK 11. Öğrenci Sosyal Geçerlilik Formu

ÖĞRENCİ GÖRÜŞME FORMU

Amaç: Bu formun amacı, araştırmaya katılan öğrencilerin “*Eğitimde Artırılmış Gerçeklik Teknolojisi Destekli İçeriklerin Kullanımı*” için yapılan çalışmaya yönelik görüşlerini belirlemektir.

Genel Bilgiler

Görüşülen Öğrencinin Kod Adı:

Görüşme Tarihi:

Görüşme Saati:

Görüşme Soruları

1. Tablet bilgisayar gibi teknolojileri eğitiminde kullanmak ister misin?

Evet ()

Hayır ()

Kararsızım ()

2. Aldığın eğitim sürecinde tablet bilgisayarda uygulama yapmak senin için kolay mıydı?

Evet ()

Hayır ()

Kararsızım ()

3. Kare prizma kavramını aldığın artırılmış gerçeklik destekli eğitimle öğrendiğini düşünüyor musun?

Evet ()

Hayır ()

Kararsızım ()

4. Artırılmış gerçeklik materyalleri ile desteklenen kare prizma öğretimi konuya yönelik dikkatini artırdığını düşünüyor musun?

Evet ()

Hayır ()

Kararsızım ()

5. Artırılmış gerçeklik materyalleri ile desteklenen kare prizma öğretimi konuda ki cisimleri 3 boyutlu olarak canlandırmanı sağladı mı?

Evet ()

Hayır ()

Kararsızım ()

6. Artırılmış gerçeklik materyalleri ile desteklenen eğitimler matematik dersine yönelik ilginizi artırdığı düşünüyor musun?

Evet ()

Hayır ()

Kararsızım ()

7. Artırılmış gerçeklik materyalleri ile desteklenen eğitim süreciniz ile ilgili neler düşünüyorsunuz? Açıklayınız.

8. Artırılmış gerçeklik materyalleri ile desteklenen kare prizma öğretimi artırılmış gerçeklik teknolojisine yönelik sizde ne gibi düşünceler (olumlu ya da olumsuz) oluşturdu?

9. Araştırma sona erdikten sonra artırılmış gerçeklik teknolojisi destekli eğitimler almayı ister misiniz? Cevabınızı nedenleri açıklayınız.

EK 12. Kare Prizma Öğretim Süreci Uygulama Güvenirliği Formu

UYGULAMA GÜVENİRLİĞİ FORMU

Amaç: Bu formun amacı, uygulamacının uygulamış olduğu öğretim planına ne ölçüde uygunluk gösterdiğini belirlemektir.

Kullanma yönergesi: Bu formda, uygulayıcının ve uygulayıcının hazırladığı programın gerçekleştirmesi beklenen davranışlar “Davranışlar” sütununda yer almaktadır. İki gözlemci, uygulamacının bu basamakları yerine getirip getirmediğini kamera kayından izleyerek, uygunsa “Evet” sütununa; uygun değilse “Hayır” sütununa çek atmak suretiyle belirleyeceklerdir.

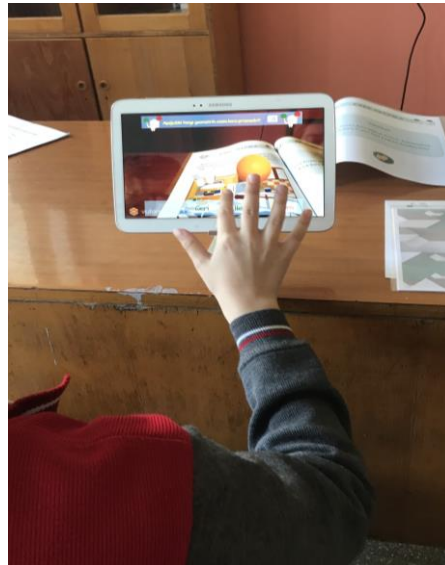
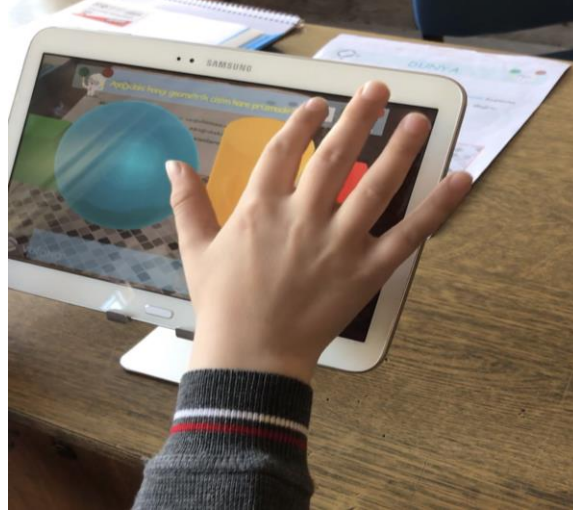
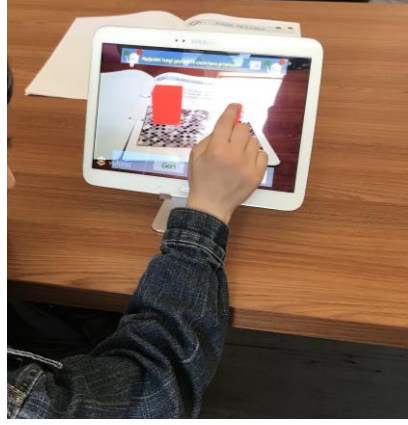
Gözlemci:

Tarih:

DAVRANIŞLAR		EVET	HAYIR
Öğrenme Ortamı ve Araç Gereçler	1. Ortamı dikkat dağıtıcı uyaranlardan arındırır.		
	2. Belirlenmiş olan öğretime uygun sayıda aracı ortamda bulundurur.		
	3. Araçlar (Artırılmış gerçeklik destekli kitap ve tablet bilgisayarda yer alan uygulama) öğrencinin göreceği şekilde yerleştirir.		
	4. Öğrenciyi görececek ve aynı zamanda tableti kontrol edecek şekilde öncelikle öğrencinin karşısında daha sonra uygulamada öğrencinin yanında durur.		
Uygulama Giriş	5. Öğrenciye çalışılacak olan konuyu söyler.		
	6. Öğretime başlarken öğrencinin uyması gereken kurallar hakkında öğrenciyi bilgilendirir.		
	7. Öğretim sonunda öğrencinin kazanacağı ödülü açıklar.		
	8. Öğretim sırasında kullanılacak araçları (3B cisimlerin canlanmasını sağlayan kitabın kullanım bilgilerini ve uygulama yazılımını) öğrenciye tanıtır.		
	9. Konu ile ilgili dikkat işareti ve ipuçları verir.		

	10. Öğretim sürecine geçmeden önce öğrenciye uygulama programının yapısına alışması için ön deneme programı sunar.		
Öğretim Süreci (Uygulama Yazılım Kullanım Süreci)	11. Öğretim sürecinde öğrencinin dikkatinin uygulama yazılımında olmasını sağlar.		
	12. Uygulama programı tablet bilgisayarın kitap üzerinde tutulduğunda geometrik cisimlerin canlandırılmasını sağlar.		
	13. Uygulama programı konu anlatımında canlanan geometrik cisimlerin sesli ve görsel olarak belirtilmesini sağlar.		
	14. Uygulama programı konu anlatımında kare prizmaların hareket ettirilerek incelenme özelliği sunar.		
	15. Uygulama programı öğrencinin tepki vermesini sağlayan yönergeleri (yazı, ses, görsel vb. yöntemlerle) sunar.		
	16. Uygulama programı öğrenci doğru tepki verdiğiğinde pekiştirir ve ileri uygulamaya yönlendirir.		
	17. Uygulama programı öğrenci yanlış tepki verdiğiğinde öğrenciyi bir önceki pozisyona getirir ve geri uygulamaya yönlendirir.		
	18. Uygulamanın tüm basamakları bitene kadar öğrencinin vermiş olduğu tepkilere uygun şekilde programın sorunsuz ilerlemesi sağlanır.		
Kayıt	19. Öğrencinin tepkisini kayıt formuna öğrenci doğru tepki veriyse +, yanlış tepki veriyse – olarak kayıt edilir.		
	20. Değerlendirme boyunca, uygulamacının kullandığı yönergeler öğrencinin düzeyine uygun olarak gerçekleşir.		

EK 13. Çalışma Ortamından Görüntüler





GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR...