



**SAĞLIKLI BESLENMEYE YÖNELİK ARTIRILMIŞ
GERÇEKLİK DESTEKLİ MOBİL UYGULAMANIN
GELİŞTİRİLMESİ VE KULLANILABİLİRLİĞİNİN
İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Zehra EMRE

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Gür Emre GÜRAKSIN

İkinci Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Fatih ÖZDİNÇ

BİLGİSAYAR ANABİLİM DALI

Şubat 2023

AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SAĞLIKLI BESLENMEYE YÖNELİK ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK
DESTEKLİ MOBİL UYGULAMANIN GELİŞTİRİLMESİ VE
KULLANILABİLİRLİĞİNİN İNCELENMESİ

Zehra EMRE

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Gür Emre GÜRAKSIN

İkinci Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Fatih ÖZDİNÇ

BİLGİSAYAR ANABİLİM DALI

Şubat 2023

TEZ ONAY SAYFASI

Zehra EMRE tarafından hazırlanan “Sağlıklı Beslenmeye Yönelik Artırılmış Gerçeklik Destekli Mobil Uygulamanın Geliştirilmesi Ve Kullanılabilirliğinin İncelenmesi” adlı tez çalışması lisansüstü eğitim ve öğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca 14/02/2023 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Bilgisayar Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Dr. Öğr. Üyesi Gür Emre GÜRAKSIN

İkinci Danışman : Dr. Öğr. Üyesi Fatih ÖZDİNÇ

İmza

Başkan : Doç. Dr. Emin İBİLİ

Afyon Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Sağlık Bilimleri
Fakültesi

Üye : Doç. Dr. Erhan ÜNAL

Afyon Kocatepe Üniversite, Mühendislik Fakültesi

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Gür Emre GÜRAKSIN

Afyon Kocatepe Üniversite, Mühendislik Fakültesi

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Fatih ÖZDİNÇ

Afyon Kocatepe Üniversite, İktisadi ve İdari Bilimler
Fakültesi

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Haşim YURTTAKAL

Afyon Kocatepe Üniversite, Mühendislik Fakültesi

Afyon Kocatepe Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu’nun

...../...../..... tarih ve

..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

.....

Prof. Dr. İbrahim EROL

Enstitü Müdürü

BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI
Afyon Kocatepe Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında;

- Tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- Atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

... / ... / 2023

Zehra EMRE

ÖZET
Yüksek Lisans Tezi

**SAĞLIKLI BESLENMEYE YÖNELİK ARTIRILMIŞ GERÇEKLIK DESTEKLİ
MOBİL UYGULAMANIN GELİŞTİRİLMESİ VE KULLANILABİLİRLİĞİNİN
İNCELENMESİ**

Zehra EMRE
Afyon Kocatepe Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bilgisayar Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Gür Emre GÜRAKSIN

İkinci Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Fatih ÖZDİNÇ

Bu çalışmanın amacı artırılmış gerçeklik destekli mobil uygulaması geliştirmek, bu uygulamanın kullanılabilirliğini ve öğrencilerin bu uygulamaya yönelik görüşlerini araştırmaktır. Çalışmada mobil artırılmış gerçeklik uygulamasının öğrenciler üzerine etkililiğini araştırmak için nitel ve nicel araştırma yöntemleri kullanılmıştır. Çalışma grubu, ilkokul ve ortaokul öğrencilerinden oluşan 30 öğrenciden oluşmaktadır. Bu bağlamda mobil artırılmış gerçeklik uygulamasının kullanılabilirliği ve öğrenci görüşleri incelenmiştir. Öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilen bilgiler ile tematik analiz yapılmıştır. Kullanılabilirlik ölçeğinin betimsel analizi ardından cinsiyetlere göre farklılıkları Mann-Whitney U testi ile analiz edilmiştir. Tez çalışmasının sonucunda elde edilen veriler doğrultusunda kullanılabilirlik ölçeğinde erkek ile kız çocuklar arasında anlamlı fark görülmüştür. Bu bulgular sonucunda ilkokul ve ortaokul öğrencilerine artırılmış gerçeklik teknolojisi ile verilen eğitimlerde dikkat edilmesi gereken hususlar ve eksiklikler hakkında gelecek çalışmalara yönelik araştırmacılara öneriler sunulmuştur.

2023, ix + 62 sayfa

Anahtar Kelimeler: Artırılmış gerçeklik, Sağlıklı beslenme, Fiziksel hareketlilik, Eğitim, Eğitim teknolojisi, Mobil uygulama.

ABSTRACT
M.Sc. Thesis

**DEVELOPMENT OF AN AUGMENTED REALITY-SUPPORTED MOBILE
APPLICATION FOR HEALTHY NUTRITION AND EXAMINATION OF ITS
USABILITY**

Zehra EMRE

Afyon Kocatepe University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Computer

Supervisor: Asst. Prof. Gür Emre GÜRAKSIN

Co-Supervisor: Asst. Prof. Fatih ÖZDİNÇ

The aim of this study is to develop an augmented reality supported mobile application, to investigate the usability of this application and the students' views on this application. In the study, qualitative and quantitative research methods were used to investigate the effectiveness of mobile augmented reality application on students. The study group consists of 30 primary and secondary school students. In this context, the usability of mobile augmented reality application student opinions were examined. Thematic analysis was carried out with the information obtained from the interviews with the students. After the descriptive analysis of the usability scale, the differences by gender were analyzed with Mann-Whitney U test. In line with the data obtained as a result of the study, a significant difference was observed between boys and girls in the usability scale. As a result of these findings, suggestions were presented to researchers for future studies about the issues and deficiencies in the education given to primary and secondary school students using augmented reality technology.

2023, ix + 62 pages

Keywords: Augmented reality, Healthy eating, Physical mobility, Education, Educational technology, Mobile application

TEŞEKKÜR

Çalışmanın planlanmasından sonuçlandırılmasına kadar ki süreçte tüm sıkıntılarımı ve yaşanan sorunları çözmek için mesleki bilgileri ve manevi açıdan her an destek sağlayan saygı değer danışmanlarım Sayın Dr. Öğr. Üyesi Gür Emre GÜRAKSIN'a ve Sayın Dr. Öğr. Üyesi Fatih ÖZDİNÇ'e çok teşekkür ederim.

Tez savunma jürimde bulunarak değerli görüş ve önerileri ile katkı sağlayan jüri üyelerine teşekkür ederim.

Mobil uygulamamda karakterlerin seslendirmesini yapan arkadaşım Gözde YARDIM'a, tez çalışmama destek olan öğrencilerime ve velilerime teşekkür ederim.

Hayatımın her anında yanımda olan koşulsuz sevgisi, ilgi ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, benimle üzüлp benimle sevinen sevgili aileme, annem Müjgan EMRE'ye, babam Osman Cemal EMRE'ye, ablam Ece SÖYLEYEN'e, kardeşim Berkay EMRE'ye, sevgisiyle ve yorumlarıyla destek veren canım yeğenim Defne SÖYLEYEN'e, her zaman beni destekleyen, teşvik eden ve sevgisini esirgemeyen sevgili nişanlım Eyüphan Laloğlu'na sonsuz teşekkür ederim.

Zehra EMRE
Afyonkarahisar 2023

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET.....	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER	iv
KISALTMALAR DİZİNİ	vi
TABLolar DİZİNİ	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
RESİMLER DİZİNİ.....	ix
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR BİLGİLERİ	4
2.1 Artırılmış Gerçeklik	4
2.2 Artırılmış Gerçeklik Tarihi	5
2.3 Artırılmış Gerçeklik Türleri	8
2.4 Sağlıklı Beslenme ve Obezite	9
2.5 Artırılmış Gerçeklik Kullanım Alanları	11
2.5.1 Eğitim Alanında Artırılmış Gerçeklik Çalışmaları	11
2.5.2 Sağlık Alanında Artırılmış Gerçeklik Çalışmaları	13
2.5.3 Sağlıklı Beslenme ve Fiziksel Aktivite Alanındaki Çalışmalar	14
3. MATERYAL ve METOT	18
3.1 Araştırma Deseni	18
3.2 Çalışma Grubu	18
3.3 Veri Toplama Araçları	19
3.3.1 Mobil Artırılmış Gerçeklik (MAG) Kullanılabilirlik Ölçeği	19
3.3.2 Öğrenci Görüş Formu	20
3.3.3 Öğrenci Gözlem Formu	20
3.4 Veri Toplama Süreci	21
3.5 Verilerin Analizi	21
3.6 Yazılım Geliştirme Döngüsü	22
3.6.1 Planlama ve Analiz	22
3.6.2 Tasarım.....	23
3.6.3 Uygulama	28

3.6.3.1 Yardım Menüsü	29
3.6.3.2 Besinleri Tanıyalım Menüsü.....	29
3.6.3.3 Egzersiz Zamanı Menüsü.....	30
3.6.3.4 Test Sayfası.....	30
3.6.4 Test.....	31
4. BULGULAR.....	34
4.1 MAG Uygulamasının Kullanılabilirlik Düzeyi.....	34
4.1.1 MAG Kullanılabilirlik Puanlarının Cinsiyet Değişkenine Göre Analiz Bulguları ...	34
4.2 Öğrencilerin Görüşleri	35
4.3 Gözlem Formundan Elde Edilen Verilere Dair Bulgular.....	41
5. TARTIŞMA ve SONUÇ	43
6. KAYNAKLAR	47
ÖZGEÇMİŞ	54
EKLER.....	55

KISALTMALAR DİZİNİ

Kısaltmalar

AG	Artırılmış gerçeklik
SG	Sanal gerçeklik
AS	Artırılmış sanallık
İTAG	İşaretçi tabanlı artırılmış gerçeklik
İTOAG	İşaretçi tabanlı olmayan artırılmış gerçeklik
TOAD	Türkiye ölçme araçları dizini
MAG	Mobil artırılmış gerçeklik



TABLÖLAR DİZİNİ

Sayfa

Tablo 3.1 Katılımcıların demografik bilgileri.....	18
Tablo 3.2 Uygulama etkinlik planı.....	31
Tablo 4.1 MAG kullanılabilirliğine ilişkin betimsel analiz sonuçları.....	34
Tablo 4.2 Ölçek Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk analiz tablosu.....	35
Tablo 4.3 MAG kullanılabilirlik düzeyinin cinsiyet değişkenine göre Mann Whitney U testi analizi sonuçları.....	35
Tablo 4.4 Memnuniyet.....	36
Tablo 4.5 Sınırlılıklar.....	38
Tablo 4.6 Öneriler.....	40

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 3.1	Veri toplama süreci.....	21
Şekil 3.2	Yazılım geliştirme döngüsü.	22



RESİMLER DİZİNİ

Sayfa

Resim 2.1 Miligram'ın gerçeklik sanallık sürekliliği (İçten 2017).	4
Resim 2.2 Sensorama (Martirosov ve Kopecek 2017).	5
Resim 2.3 Telesphere Mask (Zábovská ve Bučko 2019).	6
Resim 2.4 Sketchpad (Sutherland 1964).	7
Resim 2.5 The Ultimate Display (Martirosov ve Kopecek 2017).	7
Resim 2.6 EyeTab	7
Resim 3.1 Autodesk Maya'da oluşturulan kız karakter.	24
Resim 3.2 Autodesk Maya'da oluşturulan erkek karakter.	24
Resim 3.3 Tavşan (Dafne) karakteri.	25
Resim 3.4 Mixamo karakter iskeletlendirme.	26
Resim 3.5 Uygulamada kullanılan karakterler.	26
Resim 3.6 Uygulamanın ilk menü tasarımı.	27
Resim 3.7 Uygulama resimlerinin Adobe Photoshop'da hazırlanma süreci.	27
Resim 3.8 Vuforia Engine.	28
Resim 3.9 MAG uygulamasının ana sayfası.	29
Resim 3.10 Yardım menüsü.	29
Resim 3.11 Besinleri tanıyalım.	30
Resim 3.12 Egzersiz zamanı.	30
Resim 3.13 Test sayfası.	31
Resim 3.14 Uygulama test aşaması -1.	32
Resim 3.15 Uygulama test aşaması -2.	33

1. GİRİŞ

Beslenme, insanın büyümesi, gelişmesi, sağlıklı ve üretken bir hayat yaşaması için gerekli olan besinlerin tüketilmesidir (Yurt vd. 2016). Bireyin genel sağlığının korunmasında beslenme önemli bir faktördür. Beslenme şekli insan sağlığının en önemli ve değiştirilebilir yaşam biçimi belirleyicisidir. 6-15 yaş aralığı sağlıklı beslenme açısından önemli bir dönemdir. Çocukların yiyecek seçiminde psikososyal ve çevresel faktörler önemli bir yer tutar. Alışkanlıklar bu dönemde oluşmaya başlamaktadır. Bu yüzden ileri yaşlarda sağlıklı beslenme alışkanlığına sahip olmaları için önlemler alınmalıdır. Bu dönem fiziksel aktivitelerin ve sağlıklı beslenme alışkanlıklarının kazandırılacağı dönemdir (Karakaş ve Törnük 2016). Bu dönemdeki çocukların beslenme bozukluğu, obezite, büyüme geriliği, demir eksikliği, kalp rahatsızlığı ve akademik başarıyı olumsuz etkilemektedir (Sormaz 2013). Dünya sağlık örgütünün istatistiklerine göre dünyada 1,9 milyar çok kilolu, 650 milyon obez birey bulunmaktadır. 5 yaş altındaki obez ya da çok kilolu çocuk sayısı 41 milyondur. Ülkemizde 6-18 yaş arasında yapılan çalışmalarda ise aşırı kilolu olma oranı %8-14, obez olma oranı %3-31 arasında bulunmuştur (Akman vd. 2012).

Sağlıksız beslenme alışkanlığını kazandırabilmek için çocukların doğduğu andan ölene kadar ki süreçte doğru beslenme için yönlendirilmeleri gerekmektedir. Ebeveynler çocuklarına sağlıklı beslenme eğitimi dikkatli bir şekilde vermeli, okula başladıkları zamandan itibaren onları takip etmelidirler. Çünkü okul ortamında paketli gıdalara yönelim başlar (Rodrigo ve Aranceta 2003). Günümüzde de evlerde paketli ve hazır gıdalar tercih edilmeye başlanmıştır. Bu tarz yemekler ne kadar tüketildiği anlaşılamamakta ve içindeki bileşenlerin neler olduğunun belirlenmesinde zorluk çıkarmaktadır. Çocukların sağlıksız beslenmeden kaynaklı vücutlarında yağlanmalar gerçekleşmektedir. Bu yağlanmalar da kiloya sebep olmaktadır (Saygın 2003). Besin tüketirken şekerli, yağlı atıştırmalıklardan uzak durulmalı, unlu ürünler fazla tüketilmemeli, karbonhidrat yağ ve protein oranlarına dikkat edilmelidir. Örneğin; ara öğünlerde vitamin, mineral ve antioksidanlar açısından zengin besinler tüketilmeli, tatlı yenilmek istediğinde meyveli yoğurt, ev yapımı fıstık ezmesi, kek veya kurabiye tercih edilmelidir (İnt Kyn.1 2020, Ergül ve Kalkım 2011).

Çocuklara fiziksel aktiviteler özendirilmelidir. Aksi takdirde hareketsizlik nedeniyle insan psikolojik ve fiziksel olarak negatif etkilenmektedir. Bu da çeşitli hastalıkların ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Evde veya okulda uzun süre vakit geçirme ve okula araçla gitme

hareketsizliğe sebep olmaktadır. Çocuklarında normal büyüme ve gelişmesinde fiziksel aktivite, sağlıklı yaşamın önemli etkenlerinden biridir. Çocuklarda fiziksel aktivite, obeziteden korunmada büyük bir öneme sahiptir. Düzenli yapılan fiziksel aktiviteler kalp damar hastalıklarının riskini azaltır, koroner hastalıktan kaynaklı ölüm riskini azaltır, motivasyonu artırır, depresyon ve kaygı oranını düşürür (Saygın 2003). Nabız yüksekliği en fazla 125 ve 130 civarına çıkacak şekilde haftada 2-3 kez en az 25-30 dakika en fazla 50-60 dakika antrenman yapılmalı ve antrenman yapılırken vücudun tüm bölgelerini çalıştıran hareketler tercih edilmelidir (Karakaş ve Törnük 2016).

Günümüzde teknoloji giderek gelişmektedir. Buna paralel olarak eğitim alanında da teknoloji kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır. Teknoloji destekli eğitimlerde görseller ve çoklu ortam araçları ile desteklendiği için insanlarda uzun süreli bellekte daha fazla yer edinmektedir (Çoban 2012, Boz 2019). Çocuk eğitimlerinde, çocukların dikkatlerini çekebilmek için görsellerle desteklemek ve sürece onları dahil etmek dikkat süresini uzatmaktadır. Bir konuyu verirken sözlü olarak anlatmak yerine gerçek hayatla bağdaştırılmış örneklerle eğitim vermek hem ilgi düzeyini artırmakta hem de akılda kalıcılığı artırmaktadır (Varol 2020). Artırılmış gerçeklik (AG) teknolojisi tam da bu alanda eğitime destek olmaktadır.

Alternatif eğitim yöntemlerinden AG teknolojisi ile verilen eğitimler çocukların yaşayarak öğrenmesini sağlamaktadır. Artırılmış gerçeklik teknolojisi gerçekliğin üzerine sanal nesnelerin konulduğu bir sistemdir. Evde, sokakta, okul ya da doğa da her yerde sanal karakterler kullanılmaktadır. Anlatılması zor konular, tehlikeli deneyler ve yapılması gereken pratikler AG simülasyonları ile daha kolay verilmektedir (Yuen vd. 2011, Shelton ve Hedley 2002). İçeriğindeki metin, ses, görüntü, karakterler ile çocukların ilgilerini çekmektedir (Boz 2019). Gelişmekte olan AG teknolojisi eğitim alanında öğrenmeyi kolaylaştırmada önemli rol oynamaktadır (Korucu 2016). Günümüzde AG teknolojisi sağlık, eğitim, turizm ve spor gibi birçok alanda kullanılmaktadır. Örneğin, futbol maçlarında istatistiksel bilgiler veya reklamlar televizyon izleyicileri için sahaya sanal olarak yansıtılmıştır. Bu sistem günümüz futbol, voleybol ve basket bol gibi birçok maçlarda da kullanılmaya devam etmektedir (Köroğlu 2012). Başka örnekler verilecek olursa kitapları üç boyutlu hale getirmek, bilişsel ve psikomotor becerileri geliştirmek, fen bilimleri, matematik, coğrafya, ingilizce gibi derslerin eğitiminde, bilim müzelerinde, sağlık eğitiminde, askeri eğitimlerde AG uygulamaları kullanılmaktadır (Somyürek 2014).

Sağlıklı beslenme eğitimleri ile ilgili alan yazın incelendiğinde ise genel olarak sözlü eğitimler ya da besin kontrol sistemleri ile ilgili çalışmalar yapıldığı görülmüştür. AG teknoloji ile sağlıklı beslenme ile ilgili Calle-Bustos, Juan, García-García ve Abad (2017), besinlerin kalorisini gösteren AG uygulaması tasarlamıştır. Nemet (2017), fiziksel hareketliliği sağlamak için Pokemon Go uygulaması tasarlamıştır. Kim, Suk, Kang vd. (2014), kalorili besinlerin öğretilmesi ve fiziksel hareketlilik için Calory Battle AG uygulamasını geliştirmişlerdir. Domhardt vd. (2015), kalori kontrolü için BEAR uygulaması geliştirmişlerdir. Fakat sağlıklı beslenme ile ilgili yapılan tüm çalışmalarda sadece kalori ile ilgili bilgilendirmeler yapılmakta olup tam olarak besin bilgilerinin verildiği bir uygulama bulunmamaktadır.

Bu bağlamda sağlıklı beslenme alanında AG çalışmaları ile ilgili yapılan literatür taraması sonucunda besin bilgilendirmesi, besin kalorisini, tüketilme miktarı vb. özelliklerin hepsinin AG ile bir arada verildiği çalışmalar araştırılmış ve bu alanda yeterli düzeyde çalışma olmadığı görülmüştür. Bu çalışmada AG destekli mobil uygulama geliştirilmiştir. Geliştirilen mobil artırılmış gerçeklik (MAG) uygulamasının diğer mobil uygulamalardan farklı olarak öğrenci etkileşiminin yüksek olması ve her ortamda kullanılabilir olmasıdır. Bu çalışmanın amacı AG destekli mobil uygulaması geliştirmek, bu uygulamanın kullanılabilirliğini ve öğrencilerin bu uygulamaya yönelik görüşlerini araştırmaktır. Bu amaç doğrultusunda sağlıklı beslenme, sağlıklı beslenmede dikkat edilmesi gerekenler ve sağlıklı beslenme ile ilgili yapılan çalışmalar, AG, AG tasarlama, AG alanında yapılan çalışmalar ve AG teknolojisini etkili kullanma yolları gibi başlıklara yer verilmiştir.

Araştırmanın problemine yanıt bulabilmek için aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

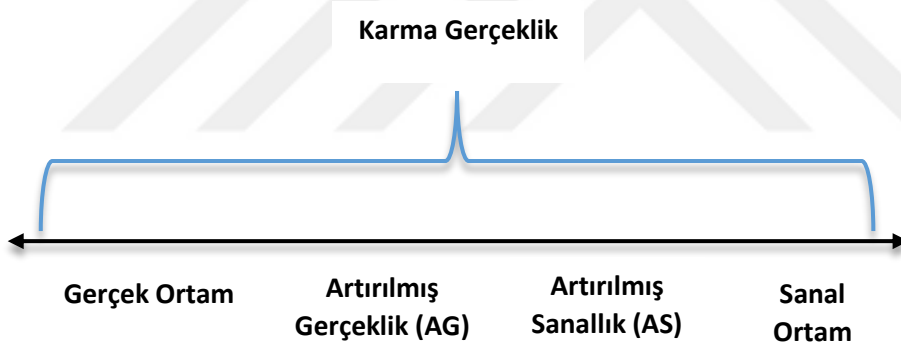
1. Sağlıklı beslenmeye yönelik mobil artırılmış gerçeklik uygulamasının kullanılabilirlik düzeyi nedir?
2. Sağlıklı beslenmeye yönelik mobil artırılmış gerçeklik uygulamasının kullanılabilirlik düzeyi cinsiyete göre anlamlı bir şekilde farklılaşmakta mıdır?
3. Sağlıklı beslenmeye yönelik mobil artırılmış gerçeklik uygulamasına ilişkin öğrenci görüşleri nedir?

2. LİTERATÜR BİLGİLERİ

Bu kısımda artırılmış gerçeklik kavramı, artırılmış gerçeklik türleri, eğitim ve sağlık alanında yapılan artırılmış gerçeklik çalışmalarından bahsedilmiştir.

2.1 Artırılmış Gerçeklik

AG, gerçek dünyanın sanal dünya ile gerçek zamanlı olarak bir araya geldiği ve aynı duysal alanda kullanıcıya ulaştığı ortamlardır (Erbaş ve Demirer 2014). AG, iki veya üç boyutlu nesneler gerçek ortam üzerine yansıtılır. Sanal gerçeklikte (SG) ise her şey sanal ortam üzerinde gerçekleşir (Ortam, karakter vb.). AG ile SG'nin ortak özellikleri etkileşim, gezinme ve süreleyiciliktir. Bu konuda çalışmalar yürüten Paul Milgram ve Fumio Kishino, AG ile SG sürekliliğini tanımlamışlardır (Arslan ve Elibol 2015). Milgram'ın tanımlamasına göre Resim 2.1 'de gösterildiği gibi soldan sağa gidildikçe sanallık artar gerçeklik azalır.



Resim 2.1 Milgram'ın gerçeklik sanallık sürekliliği (İçten 2017).

SG teknolojisi, sanal dünyadan oluşur, gerçek dünyaya ait hiçbir obje yoktur. Artırılmış sanallık (AS) teknolojisinde, sanal dünyaya gerçek dünyadan eklemeler yapılmaktadır. Karma gerçeklik teknolojisi ise sanal ile gerçek ortamının tamamını kapsayan ortamdır. Başka ifade ile kullanıcının doğal alanına sanal ortamı taşıyarak gerçek görünmesini sağlar ve bu iki ortam ile etkileşimi mümkün kılar. AG teknolojisi, kullanıcının gerçek ortam üzerine iki veya 3 boyutlu nesneler, metin, ses ve resim gibi sanal imgelerle destekleyerek gerçeklik hissi oluşturmaktadır. (İpek 2020). Tabi bunları gerçekleştirirken ArToolKit adlı kod kütüphanesi kullanılmaktadır. ArToolKit sanal grafiklerin gerçek ortam üzerine aktarılmasını sağlayan kütüphanedir. 1999 yılında Hirokazu Kato tarafından geliştirilmiştir (İçten 2017).

AG teknolojisi günümüzde tek kullanıcı olarak yaygın olsa da uzmanların hedefi çoklu kullanıcı bir ortam oluşturmaktır. Bir iş toplantısı, bir konferans ya da bir eğitim ortamında farklı ortamlardaki insanların giyilebilir teknolojilerle uzaktan iş birliği yapması hedeflenmektedir. Tabi ki de birebir yüz yüze olduğundaki gibi bir ortam olmazsa da kullanıcılarının hepsinin de rahatlıkla müdahale edebilecekleri bir ortam oluşturmak hedeflenmektedir (Billingshurst ve Kato 2002).

Teknoloji gelişmesi ile teknolojik cihazların yaygınlaşmasından dolayı AG uygulamalarının ulaşımı kolay hale gelmektedir. Sıfırdan bir uygulama yapmak istenildiğinde ise “ArToolKit”, “Vuforia” gibi bireysel kodlamaya açık kod kütüphanelerinden destek alarak “Unity” gibi programlarda uygulama geliştirilebilmektedir (Soylu 2019). Karakter geliştirmek için ise “3DMax”, “Autodesk Maya”, “Blender” gibi programlar kullanılmaktadır.

2.2 Artırılmış Gerçeklik Tarihi

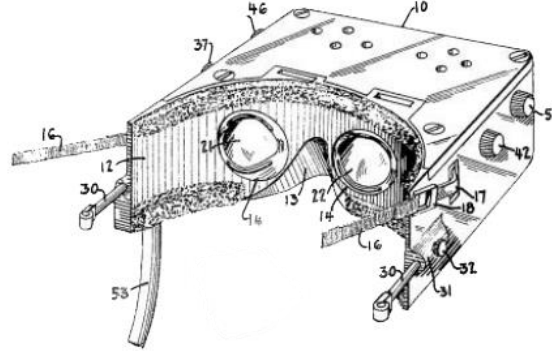
1950 yılında görüntü yönetmeni Morton Heilig tarafından çoklu duyuya hitap etmek için çalışmalara başlamıştır. 1962 yılında “Sensorama” adında bir motosiklet simülasyonu ile sanal gerçeklik ortaya çıkmıştır. Amacı, tüm hikayelerin duygularını izleyiciye aktarabilmektir (Jamali vd. 2013). Resim 2.2’de Sensorama verilmektedir.



Resim 2.2 Sensorama (Martirosov ve Kopecek 2017).

Morton Heilig, Sensorama’dan sonra Başa Monte Ekran (head mounted display- HMD) olan “Telesphere Mask”ı piyasaya sürmüştür. Resim 2.3’de gösterilen bu model ile nesnelerin 3

boyutlu modellerini göstermiştir. Aslında Telesphere Mask'ı Sensorama'dan önce oluşturmuştur. Sensorama ile aralarındaki fark Telesphere Mask başa takılır modeldir (Scheinerman 2009). Film ortam kullanımı için tasarlanan makina etkileşimi olmayan, kulaklık, stereoskopik 3D ve ses ile çalışabilir bir yapıya sahiptir (İçten 2019).



Resim 2.3 Telesphere Mask (Zábovská ve Bučko 2019).

Heilig ile aynı dönemde Philco Corporation'ın iki çalışanı Comeau ve Bryan, Headsight adlı bir HDM geliştirmiştir. Headsight, kapalı devre güvenlik sistemine sahip, tehlikeli durumları uzaktan görüntülemeyi sağlayan bir sistemdir (Scheinerman 2009).

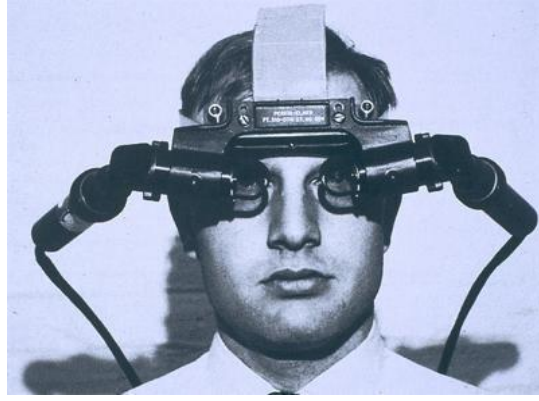
Kuzey Carolina Üniversitesi bilgisayarlarında kullanılmak üzere haptik teknolojiyi oluşturmuştur. Bu sistemle sanal dünyada herhangi bir şeye dokunma hissi sağlanmıştır. Bu çalışma 1967'den 1980'lerin başına kadar devam etmiştir (Scheinerman 2009).

1970'lerin sonlarında Connecticut Üniversitesi mühendisi Myron Krueger "Videoplace" sistemini oluşturmuştur. Bu sistem, kullanıcının video görüntüsünü videoda oluşan bir ortamla birleştirmekte, kullanıcının hareketlerine göre gerçek zamanlı tepki vermektedir. Bu sistemin oluşturulma amacı duyarlı ortam oluşturmaktır. (Scheinerman 2009).

1980'lerde ABD Hava Kuvvetleri Süper Kokpiti geliştirilmiştir. Bu teknolojiye görselleri, sesleri, dokunsal araçları ile uçuş hissi verilmesi amaçlanmıştır. Kullanıcılar göz, baş, el hareketleri ve konuşma ile etkileşime geçirilmiştir (Scheinerman 2009).

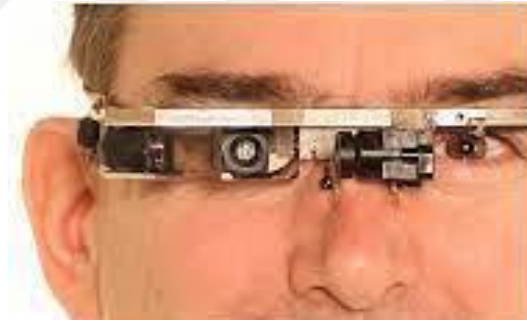


Resim 2.4 Sketchpad (Sutherland 1964).



Resim 2.5 The Ultimate Display (Martirosov ve Kopecek 2017)

1963 yılında Ivan Sutherland grafik arayüzlü “Sketchpad” adında ışık kalemi ile çizilip silinebilen etkileşimli eskiz defteri oluşturmuş ardından 1965’te “The Ultimate Display” adlı etkileşimli sanal ortamı oluşturmuştur. Resim 2.4’de Sketchpad ve Resim 2.5’de The Ultimate Display verilmektedir. Bu sayede kullanıcılara bilgileri üç boyutlu olarak vermeyi hedefleyen sistem geliştirmiştir. Bu sistem ile önceki sistemlerden farklı olarak kullanıcının nerede durduğuna bağlı olarak grafiklerin değişmesi amaçlanmıştır (Jamali vd. 2013, Larson 2019) .



Resim 2.6 EyeTab

1981’de Steve Mann tarafından EyeTap, WearComp gibi giyilebilir cihazlar icat edilmiştir. Resim 2.6’da verilen EyeTap gözün kendisinin bir kameraymış gibi çalışmasını sağlamak ve gözün kablosuz olarak dokunulmasına izin vererek, kullanıcının tam olarak ne izlediğini yakalamak için geliştirilmiştir (Mann 1999).

1992’de AG kavramını icat eden Boeing mühendisleri Tom Caudell ve David Mizell, bilgisayar tarafından oluşturulan bir diyagramı gerçek dünya ortamı üzerindeki belirli bir konuma yerleştirmeyi sağlamıştır. Uçak imalatı sürecinde uçağın planını, kabloların yerlerini ve dizaynını yapabilmek için bir yazılım geliştirmişlerdir. HUDset adı verilen bu

teknolojisinin başarılı bir şekilde gerçekleştirilmesi ile uçak imalatlarında maliyet düşürme, verimlilik ve iyileştirmeler sağlanmıştır (Scheinerman 2009, Jamali vd. 2013).

1994 yılında Robert Azuma ve Malibu'daki HRL Laboratuvarında çalışan şirket ile hem içerde hem dışarda çalışan AG sistemi geliştirmiştir. AG teknolojisi ile Azuma, kullanıcılara özgür hareket alanı sağlamayı hedeflemiştir. Bu sistemde hız jiroskopları, pusula ve eğim yönlendirme sensörleri kullanarak kullanıcının nerede olduğunu takip eden hibrit izleyici eklenmiştir (Azuma 2006).

Resim, sergi, afişlerde de AG çok kullanılmaktadır. Örneğin, eski çağlarda yaşamış dinazorların iskeletlerini gösterip dinozorun canlanmasını sağlamakta, onlarla ilgili bilgiler edinilmektedir. Ya da sergideki resimlere AG ile tablonun içine girme imkanı sağlanmıştır. Son dönemde Van Gogh'un eserleri üzerinde AG teknolojisi çok kullanılmaktadır (Atasoy 2018).

Steve Mann'ın geliştirdiği takılabilir gözlükler günümüzde daha çok geliştirilmiştir. Google Glass, Sony Smart Eye Glass gibi markalar gözlük ile alışveriş yapma, harita üzerinde yer gösterme, yaklaşma uzaklaşma gibi imkanlar sağlamaktadır (Atasoy 2018).

2.3 Artırılmış Gerçeklik Türleri

AG uygulaması geliştirirken, kullanıcıya verilmesi hedeflenen bilgi nedir, nasıl aktarılacak ve kullanıcının rolünü ne olacağının belirlenmesi gerekmektedir. Alan yazında, AG teknolojisini resim tabanlı (image-based) ve konum tabanlı (location-based) olmak üzere iki ana gruba ayrılmıştır. Konum Tabanlı AG'de, kullanıcının olduğu yer GPS vb. konum bulucular ile tespit edilerek o ortama sanal veriler yerleştirilmektedir. Örneğin; bilinmeyen bir yerdeyken, konum tabanlı AG uygulaması üzerinden etraftaki dükkânlar, sokaklar hakkında ekranda sanal bilgiler ve objeler çıkarak bilgilendirmektedir. Resim tabanlı da ise gerçek görüntü üzerine sanal objelerin yerleştirilmesi sağlanmaktadır. Örneğin boş bir odada, önceden tanımlanmış olan oda görüntüsü cihaza okutulur ve oda içerisine rastgele sanal nesneler yerleştirilebilmektedir. Resim Tabanlı AG üç boyutlu nesnenin görüntüleneceği yere göre kendi içinde İşaretçi Tabanlı AG (İTAG) ve İşaretçi Olmayan AG (İTOAG) olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. İTAG'da, üç boyutlu sanal nesnenin görüntüleneceği yer sabittir. İTOAG'da ise üç boyutlu sanal nesnenin görüntüleneceği yer sabit değildir. İTAG'da sanal

nesnelerin canlanması için sabit bir alan tanımlanırken İTOAG'da sanal nesneler kameranın gördüğü her ortamda canlanmaktadır (Sırakaya ve Seferoğlu 2016).

Gerçek görüntü üzerine sanal nesnelerin eklenmesi ile oluşan AG görüntüsünün gösterildiği yere göre de optik tabanlı ve video tabanlı olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Optik Tabanlı Sistemde, görüntü direkt olarak kullanıcının retinasında oluşturulur. Video Tabanlı Sistemde ise, kamera ile alınan görüntü bilgisayar ortamında sanal verilerin yerleştirilmesi ile oluşturulmaktadır (Sırakaya ve Seferoğlu 2016).

2.4 Sağlıklı Beslenme ve Obezite

Çocukların beslenme süreci anne karnında başlar. Doğduğu andan ölüme kadarki süreçte sağlıklı beslenme çok önemlidir. Beslenme, insanın büyümesi, gelişmesi, sağlıklı ve üretken bir hayat yaşaması için gerekli olan besinlerin tüketilmesidir (Yurt, Save ve Yıldız 2016). Bireyin genel sağlığının korunmasında beslenme önemli bir faktördür. Beslenme şekli insan sağlığının en önemli ve değiştirilebilir yaşam biçimi belirleyicisidir. Erken çocukluk döneminde tüketilen besinlerin miktarı kadar besin çeşitliliği önemlidir. Tek tür besin (sadece sebze, sadece et ürünleri vb.) tüketimine alıştırılan çocuklarda daha sonraki süreçte yeni gıdalara karşı önyargı ve isteksizlik olmaktadır. Besin değeri yüksek olan besinler tüketilmelidir. Enerji açısından yüksek besin değeri düşük besinler tüketmek yerine sağlıklı taze meyve ve sebze suları, ayran, süt gibi besinler tüketilmedir (Ergul ve Kalkım 2011).

1-3 yaş arası çocuklar ilgi alanları çevresel etkenlerden dolayı değişmektedir. Bu süreçte yemek yemeyi istemeyebilir ya da seçici olabilirler. Bu duruma karşı kendi başlarına karar verebilmeleri sağlanmalı ve yemesi yönünden ısrarcı olunmamalıdır. Yemek yemeleri için onlara sağlıklı yiyecekler ile seçenek sunulmalıdır. Hangisini yemek istediğini çocuk kendi seçmelidir. Sağlıklı diyerek birçok besin birbirine karıştırılıp çocuklara verilmemelidir. Çocukların yiyecekleri tanıyıp, hangi aşamalardan geçip önüne geldiğini anlatarak yiyeceklere karşı ilgileri çekilmelidir (Göbel 2016).

6-15 yaş aralığı sağlıklı beslenme açısından önemli bir dönemdir. Bu yaş aralığı çocukların yiyecek seçiminde psikososyal ve çevresel faktörler önemli bir yer tutar. Okul öncesi alışa gelen beslenme alışkanlığı okul sürecinde değişmeye başlamaktadır. Okul sürecinde çevresel faktörlerden kaynaklı çikolata, cips, şeker ve türevi birçok paketli gıdalara yönelim başlar

(Rodrigo ve Aranceta 2003). Bu yüzden ileri yaşlarda sağlıklı olmaları için önlemler alıp çocukların sağlıklı beslenmelerine katkı sağlanmalıdır. Sağlıklı beslenme alışkanlıklarının yanında fiziksel aktivite alışkanlıkları da kazandırılmalıdır (Yabancı 2011).

Evlerde geleneksel ev yemekleri yerine paketli, hazır gıdalar tercih edilmeye başlanmıştır. Bu tarz yemekler ne kadar besin tüketildiğini ve içindeki besin bileşenlerin neler olduğunu belirlemede zorluk çıkarmaktadır. Çocukların sağlıklı beslenmeden kaynaklı vücutlarında yağlanmalar gerçekleşmektedir. Bu yağlanmalar da kiloya sebep olmaktadır. Şekerli, yağlı atıştırmalıklardan uzak durulmalı, unlu ürünler fazla tüketilmemeli, karbonhidrat yağ ve protein oranlarına dikkat edilmelidir. Çocukların günde beş porsiyon sebze ve meyve tüketmeleri gerekmektedir. Ara öğünlerde vitamin mineral ve antioksidanlar açısından zengin besinler tüketilmelidir. Tatlı yenilmek istediğinde meyveli yoğurt, ev yapımı fıstık ezmesi, kek, kurabiye tercih edilmelidir (Saygın 2003).

Çocuklarda beslenme bozukluğu, obeziteye, büyüme geriliğine, demir eksikliğine, kalp rahatsızlığına ve okul başarısızlığına sebep olmaktadır (Sormaz, 2013). Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ)'nün istatistiklerine göre dünyada 1,9 milyar çok kilolu, 650 milyon obez bireyler bulunmaktadır. 5 yaş altındaki obez ya da çok kilolu çocuk sayısı 41 milyondur. Ülkemizde 6-18 yaş arasında yapılan çalışmalarda aşırı kilolu olma oranı %8-14, obez olma oranı %3-31 arasında bulunmuştur. Yapılan çalışmalarda ülkemizde her 4 çocuktan biri çok kilolu ya da obez olduğu görülmüştür (Akman, Tüzün ve Ünalın 2012).

DSÖ obeziteyi “Sağlığı Bozacak ölçüde vücutta anormal veya aşırı yağ birikmesi” olarak tanımlamaktadır. Obezite eskiden güç, refah ve sağlık göstergesi iken şimdi sağlık sorunu olarak kabul edilmektedir (Çelik ve Batık 2010). Obezite tembelliğin, hareketsizliğin sonucu olarak görülsede genetik sorununda etkili olduğu bir hastalıktır. Doğumdan sonraki ilk altı ay şişmanlık sık görülmektedir. Çocuk hareketlendikten sonra şişmanlık azalmaktadır. Ergenlik sürecinde kız çocuklarda ağırlık fazlalaşırken erkeklerde yağ dokuda azalma olmaktadır. Obeziteyi belirleyebilmek için beden kitle indeksi kullanılmaktadır. Beden kitle indeksi, vücut ağırlığının (kg) boy uzunluğuna bölünmesi ile elde edilen bir değerdir (Ergul ve Kalkım 2011).

Obezitenin önlenmesi çocukların psikolojisinin gelişimi açısından önemlidir. Kilo fazlalığı ergenlerin psikososyal gelişiminde olumsuz etki yaratır. Akran zorbalığı sebebi ile öz güven

eksikliği, üzüntü, depresyon, öfke sorunları, sigara veya alkol bağımlılığına sebep olabilir. Fazla kilolu bireyler toplum tarafından soyutlanabilmektedirler (Çelik ve Batık 2010).

Obezitenin önlenmesi için çocuklara günlük kalori alımı, sağlıklı beslenme ile ilgili eğitim verilmelidir. Yemek alışkanlıkları düzenlenmelidir. Hazır gıdalardan ve şişmanlatıcı gıdalardan uzak durulmalıdır. Abur cubur tüketimi yerine besin değeri yüksek meyve, sebzeler ve kurubaklagiller tüketilmelidir. Yemek yerken orta hızda yenmesine dikkat edilmelidir (Göbel 2016).

Obeziyi önlemek için sağlıklı beslenmenin yanında fiziksel olarak da hareketliliğe önem verilmelidir (Yabancı 2011). Günlük yürüyüşler aksatılmamalı, uzun süre hareketsiz kalınacak aktivitelerden uzak durulmalıdır. Okul yürünecek mesafede ise araçla gitmek yerine yürüyerek gidilmelidir. Spor aktivitelerine katılım sağlanmalıdır (Ergül ve Kalkım 2011).

2.5 Artırılmış Gerçeklik Kullanım Alanları

AG geçmişten günümüze kadar ki süreçte kavramları güçlendirmek, maliyeti ve zamanı azaltmak için birçok alanda kullanılmıştır. Kitapları üç boyutlu hale getirmek, bilişsel ve psikomotor becerileri geliştirilmesinde, fen bilimleri, matematik, coğrafya, ingilizce gibi derslerin eğitiminde, bilim müzelerinde, sağlık eğitiminde, askeri eğitimlerde artırılmış gerçeklik uygulamaları kullanılmaktadır (Somyürek 2014). Aşağıda AG kullanım alanlarına değinilmiştir.

2.5.1 Eğitim Alanında Artırılmış Gerçeklik Çalışmaları

Eğitim verilirken öğrencilerin anlayabileceği çeşitli yollardan bilgiyi sunmak gerekir. Bazı zamanlarda verilecek eğitimin klasik eğitim ortamında verilmesi uygun olmayabilir: süre sıkıntısı, maliyet yüksekliği ya da tehlikeli olabilir. Artırılmış gerçeklik teknolojisi ile bu gibi sorunların üstesinden gelinebilmektedir. Hazırlanan AG eğitim ortamı ile çocuklar hem eğitime dahil olmakta hem de eğlenerek öğrenebilmektedirler (Arslan ve Elibol 2015). AG, çocukların dikkatini çeker, soyut kavramları somutlaştırır, uzamsal becerileri destekler ve geliştirir. (Soylu 2015).

Eğitimde AG araştırmaları ilk yurt dışında yapılmaya başlanmıştır. Geleneksel öğrenme ortamlarına alternatif yöntem olarak AG kullanılmaya başlanmıştır. Anlatılması zor konular, tehlikeli deneyler, yapılması gereken pratikler AG simülasyonları ile daha kolay verilmektedir (Yuen vd. 2011, Shelton and Hedley 2002). AG öğrenci merkezli eğitim yaşayarak öğrenmeyi sağlamaktadır (Çankaya 2019). İki veya üç boyutlu görselleri, efektleri, sesleri ile öğrencinin dikkatini çeker. Eğlenerek öğrenmelerini sağlar (Kul 2019). Öğrencilerin işbirliği becerilerini geliştirir (Billinghurst 2002). Bireysel farklılıklara hitap eder (Yuen 2011). İstenilen yerden eğitime dahil olmayı sağlar.

Bu bağlamda yapılan çalışmalardan birisi de Billinghurst, Kato ve Poupyrev (2001), tarafından geliştirilen “Magic Book” adlı iki boyutlu kitaptır. Metinsel kitap üç boyutlu sanal objeler ile zenginleştirilerek artırılmış gerçeklikli kitabı hazırlamışlardır. Kullanıcılar kitabı hem normal hem de el cihazlarındaki kamerayı sayfalara tutarak çıkan üç boyutlu objelerle okuyabilmektedirler.

Diğer bir çalışmada ise Endüstriyel tasarım eğitiminde, tasarım temsil araçları çok önemli olduğundan AG teknolojisi ile desteklenmesi üzerine bir araştırma yapılmıştır. Öncelikle ürün özellikleri gereksinimleri tanımlanmış daha sonrasında AG’ye nasıl bütünleştirileceği belirlenmiştir. Öğrencilerin parçaların boyutunu, materyalini, rengini, tasarımını istenilen gibi tasarlayıp sunulmasında AG teknolojilerinin faydalı olduğu sonucuna varılmıştır (Karadoğaner 2020).

İbili ve şahin (2013) tarafından Geometri kitabındaki iki boyutlu şekilleri üç boyutlu gösteren uygulama geliştirilmiştir. Uygulamada işaretçi tanımlı küpler kullanılmıştır. Bu uygulamada bazı teknik sıkıntılar olsada öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal öğrenmelerine katkı sağlandığı sonucuna varılmıştır.

Abdüsselam ve Karal (2012), 11. Sınıf öğrencilerinin fizik dersindeki başarılarını ölçmek için Manyetizma konusu ele alınarak 3 deney gruplu bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. 1. Grup sınıf ortamında, 2. Grup fizik laboratuvarında 3. Grup ise AG grubudur. Ön test son test ile öğrencilerin eğitim öncesi ve sonrası bilgileri ölçölmüştür. Uygulamada Arduino kodlu mikro denetleyici kartları, oluşturulan manyetizma düzeneği üzerine yapıştırılan işaretçi etiketi ile bilgisayara bağlanmıştır. Arduino düzeneğine yaklaştırılan mıknatıs ile AG uygulamasının

ekranında manyetizma yönü gösterilmiştir. Bu şekilde öğrencilerin dikkati çekilerek öğrenme gerçekleşmiştir.

Pérez-López ve Contero (2013), AG ortamı ile sindirim ve dolaşım sistemlerinin tanıtılması amacıyla bir yazılım geliştirmişlerdir. Geliştirilen yazılımda ekrandaki üç boyutlu organlar tıklanarak organlar hakkında bilgi edinilerek, yakınlaşıp uzaklaşılabilir. Yapılan araştırma sonucunda AG'nin öğrenme sürecini kısalttığı belirlenmiştir.

İspanya'da bir ortaokulda zorunlu olarak öğretilen görsel sanatlar dersinde bir çalışma yapılmıştır. Çalışmada İtalyan Rönesans Sanatı iki oturumda konu olarak anlatılmıştır. İlk oturumda klasik sunum yapılmış, ikinci oturumda AG teknolojili sunum yapılmıştır. Çalışma sonucunda AG ile yapılan anlatımda öğrencilerin dikkatini ve ilgisini çektiği için daha verimli bir eğitim olduğu gözlemlenmiştir (Serio vd. 2012).

İncelenen çalışmalardan elde edilen bilgiye göre, artırılmış gerçeklik teknolojisi eğitimde kullanılırken zamandan, maliyetten tasarruf sağladığı, eğitimi daha eğlenceli hale getirdiği, eğitim sırasında soyut bilgileri somutlaştırdığı görülmüştür.

2.5.2 Sağlık Alanında Artırılmış Gerçeklik Çalışmaları

Artırılmış gerçeklik teknolojisi sağlık eğitimlerinde; ameliyat pratiği yapma, insan organlarını anlatma, hasta eğitimi gibi birçok alanda kullanılmaktadır. Hastalar arasında iletişimi geliştiren ve kişilerin yeme alışkanlıkları hakkında geri bildirim sağlayan ve fiziksel aktiviteler yaptıran birçok uygulamalar geliştirilmektedir (Butt ve Navarro 2016). Sağlıklı beslenme, kalori sayacı, yemek zamanlayıcı, su tüketimi, hasta takibi, fiziksel aktivite, kilo verme, düzenli uyku gibi mobil uygulamalar geliştirilmiştir (Kopmaz ve Arslanoğlu 2018).

AG teknolojisini medikal alanda da sıkça kullanıldığı görülmektedir. Bunlardan birinde laparoskopik işlemler için geliştirilen AG simülasyonudur. Bu işlemi yapabilmeleri için cerrahların yalnızca kapsamlı bir eğitim ile kazanılabilecekleri çok özel yetenekler gerektirmektedir. Bu becerileri geliştirmek için, stajyerin mekansal ilişki hakkında bir anlayış geliştirmesi ve üç boyutlu bir operasyon alanının iki boyutlu bir video görüntüsünde enstrümanları ve dokuyu manipüle etmek için gereken ilgili el manevraları geliştirmesi gerekir. Ameliyathaneye girmeden önce bu becerileri geliştirmek, ameliyathanede zamanı en

aza indiren ve hasta güvenliğini artıran daha odaklı ve verimli bir performans sağlar. Bu amaçla klinik ortamda gerçek cerrahi işlem yapılmadan önce laparoskopik becerileri geliştirmek için çoklu cerrahi simülasyon sistemleri mevcuttur. AG ile ameliyat sırasında gerekli olan tüm aletleri kullanma, dikiş atma gibi işlemleri defalarca tekrar edip kendilerini geliştirdikleri sonucuna varmışlardır (Botden ve Jakimowicz 2009).

Correa, Assis, Nascimento, & Lopes, (2015), müzik terapistleri tarafından serebral palsili çocukların motor ve bilişsel rehabilitasyonu için yapılan müdahalelerde geliştirdikleri AR uygulamasını kullanmışlardır. Yazılımda birçok müzik aletinin sesleri bulunmaktadır. Çeşitli müzik aletlerin resimleri kameraya gösterilerek ilgili müzik aletinin sesinin çalması sağlanmıştır. Aynı zamanda şekil, renk ve boyutlarla alakalı aşamaları bulunmaktadır. Mesleki terapistler tarafından, artırılmış gerçeklik ile hazırlanan bu uygulamanın Duchenne Musküler Distrofi hastası çocuklarla ve gençlerle yapılan motor rehabilitasyon müdahalelerinde, motivasyon ve memnuniyeti artırdığı sonucuna varılmıştır.

Lee vd. (2015), göz lazer cerrahisi için AG yardım platformu oluşturmuşlardır. Bu platform göz doktorlarına yardımcı olmak ve lazer cerrahisi sırasında rehberlik ve koruma sağlamaktadır. Önceden sisteme kaydedilen görüntü ile tehlikeli bölgeler gösterilip müdahale yapılması gereken bölgelere yönlendirilmektedir.

İncelenen çalışmalardan elde edilen bilgiye göre, AG teknolojisi ameliyathaneye girmeden önce becerileri geliştirmek ve ameliyathanede zamanı en aza indirmek için kullanılmaktadır. Ayrıca tecrübe edilmesi gereken konularda yeterli vakanın olmaması sebebi ile ve hasta güvenliğinden dolayı artırılmış gerçeklik teknolojisi ile oluşturulan simülasyon sayesinde pratik yapmayı da sağladığı görülmüştür.

2.5.3 Sağlıklı Beslenme ve Fiziksel Aktivite Alanındaki Çalışmalar

Sağlıklı beslenme ve fiziksel aktivite alanında yapılan çalışmalar incelendiğinde bu çalışmaların birinde Akman, Tüzün ve Ünalın (2012) adolesan dönemi çocukların sağlıklı beslenme ve hareket konusunda bilgilerini ölçme amaçlı anket çalışması gerçekleştirmişlerdir. Bu çalışmaya 1. sınıf düzeyinde 357 çocuk katılmıştır. Çocuklara besin piramidi, besin grupları ve öğünler hakkında sorular sorulmuştur. Araştırma sonucunda çocukların bilgi eksikleri olduğu buna göre program hazırlanması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Diğer bir çalışmada ise Wu, Yuan vd. (2020)'de beslenme indeksi oluşturmuşlardır. Hızlı büyüme ve gelişim gösteren çocuklarda dengeli beslenme sağlık için çok önemlidir. Çin halkı meyve sebze ve süt ürünlerini az tüketmekte, et, yağ, tuz gibi ürünleri çok tüketmektedir. Bu yüzden hem yetişkinlerde hem de çocuklarda obezite ve bulaşıcı hastalıklarda artış görülmüştür. Bu yüzden okul çağındaki çocuklar için sağlıklı beslenme hedeflenmiştir. Çin Hastalık Kontrol ve Önlem Merkezi'ne rastgele 1600 okul çağı çocuktan 3 günlük 24 saatlik diyet hatırlatma, ev gıda envanterleri anketi ve porsiyon büyüklük bilgisi toplanmıştır. Toplanan verilerle Okul Çağındaki Çocuklar için bir Çin Sağlıklı Beslenme İndeksi oluşturulmuştur. Oluşturulan indekse bakıldığında kentsel alanda yaşayan kişilerin kırsal ve yoksul alanda yaşayanlara göre daha sağlıklı beslendiği görülmüştür.

Peralta, Dubley ve Cotton (2016)'nın ilkokulda sağlıklı beslenmeyi öğrenmek için yaptığı makale incelemelerinde beslenme müfredatının oyunlarla ve ebeveyn katılımlarıyla verilmesinin fayda sağladığı sonucuna varılmıştır. Verilen eğitimler ile çocukların bilgilerini eyleme dökmeleri hedeflenmiştir.

Bergman vd. (2016)'nın yaptıkları çalışmada Ulusal Okul Yemeği Programı yemekleri (NSLP) ve evden getirilen öğle yemeklerinin (LBFH) yanında çocukların tükettikleri içecek seçimlerini incelenmiştir. Her öğle yemeği ardından çocukların tabaklarının resimleri çekilmiş ve daha sonra karşılaştırılmıştır. Yemeklerin yanında genellikle meyve suyu ve aromalı süt tüketilmiştir. Meyve suyunda şeker miktarının fazlalığından dolayı sade süte teşvik edilmesi önerilmiştir. Yemeklerde de besin çeşitliliği olması gerektiği gözlenmiştir. Sağlıklı beslenme gerçekleşmesi içinde çocukların, öğretmenlerin, personelin ve ailenin sağlıklı beslenme eğitimi almasının uygun olacağı görüşüne varılmıştır.

Rageliene vd. tarafından 2021 yılında Danimarka'da artan obezite oranlarından dolayı çocukların sağlıklı beslenmeleri için bir mobil uygulamayı geliştirilmiştir. 9-13 yaş grubu çocukların üç ay boyunca uygulamayı kullanmaları istenmiştir. Üç ay sonunda meyve ve sebze alımlarında anlamlı artış görülmüştür.

Sağlıklı beslenme ile ilgili AG çalışmaları da bulunmaktadır. Bunlardan biri Köseahmetoğlu (2016), çölyak hastalarının kapalı market ürünü alırken ürün içeriğini öğrenmek için AG

kullanarak barkod okuyuculu bir uygulama geliştirmiştir. Bu uygulama sayesinde ürünün gluten içerip içermediği hakkında bilgi verilmektedir.

Calle-Bustos, Juan, Garca-Garca ve Abad (2017), ocuklar için diyabette terapötik eğitimi desteklemek için bir AG oyunu geliştirmiştir. Çocukların oyunu oynayarak, yiyeceklerin karbonhidrat seçimleri hakkındaki bilgilerini artırmaları hedeflenmiştir. Uygulamada besinlerle alakalı resimler gösterilip telefonda sanal besinler canlanmakta ve kalorisi verilmektedir. Katılan ocukların uygulama öncesinde karbonhidrat bilgilerinin az olduğu uygulama sonrasında yiyeceklerin karbonhidrat bilgilerinin öğrenildiği sonucuna varılmıştır.

Nemet (2017), AG ile oluşturulan Pokemon Go uygulamasında; çocukların bulundukları konumu tanımlayıp, gerçek ortamda Pokemon yakalamak için mevki değiştirerek onların hareket etmesini sağlamıştır. Narumi v.d. (2012), doyunluk algısını değiştirmek için yiyeceklerin boyutlarının büyütüldüğü bir artırılmış gerçeklik uygulaması geliştirmiştir. Bu uygulama gözlük yardımı ile çalıştığı için kullanışlı olamamıştır. Butt ve Navarro (2016), insan vücuduna takılan sensörler ile çiğneme sesini algılayarak diyet izleme sistemi geliştirilmiştir. Fakat insanlar her zaman sensörlerle gezemeyeceği için çok kullanışlı olmamıştır.

Kim, Suk, Kang vd. (2014), Calory Battle AG uygulaması ile yüksek kalorili gıdaların öğretilmesi ve fiziksel hareketliliğin artmasını hedeflemişlerdir. Belli bölgelerde bulunan bombalar yiyecek seçimlerine göre imha edilmektedir. Ne kadar çok bomba imha edilirse o kadar puan kazanılmaktadır. Uygulamada eğlenerek öğrenme hedeflenmiştir.

Domhardt vd. (2015), diyabet tedavisinde karbonhidrat sayımı ve glisemik kontrol amaçlı BEAR uygulaması geliştirilmişlerdir. Bu uygulamada tanım tabanlı bir uygulamadır. Gerçek gıdalar telefona gösterilip, ekrana çizdirilmiştir. Çizilen besin BEAR kullanarak oluşturulan 3D formuna dayanarak karbonhidrat içeriği tahmin edilmiştir. Uygulama sonunda kullanıcı etkileşimi sorunlarına rağmen karbonhidrat tahmininde hata oranını azalmıştır.

Ingls-Camats vd. (2012)'de çocuklar ve ailelerini, kanser ve sağlıklı yaşam hakkında eğitmek için açık kaynak kodlu Cure4Kids uygulamasının Yummy Tricks oyununu oluşturmuşlardır. Her oyun hile veya ders öğrenmeyi içermektedir. Oyunlar ilgi çekici ve eğlencelidir. Bu oyun sayesinde kanser riskini azaltmak ve sağlıklı alışkanlık edindirmek

hedeflenmektedir. Hedef yaş grubu 7-10 yaştır. Oyun 2B sanal nesnelerini sürükleyerek oynanmaktadır. Oyunda besin bilgilendirmesi, farklı besin grupları, besin öğünleri, yeme miktarları hakkında bilgi vermektedir. Oyun iki mini oyundan oluşmaktadır. İlk bölüm besin piramidindeki besin gruplarını ayırt etmektir. Kullanıcı için zorluk aşamaları bulunmaktadır. Hedef en yüksek puanı almaktır. İkinci bölümde ise iki hedef bulunmaktadır. Hedefler; günde beş kez yemek yemenin faydası ve her öğün hangi besinlerin tüketilmesi gerektiğidir. Bu bölümde öğünler tünelden geçirilip aşağı doğru sürüklenmektedir. Sürüklerken duvarlara çarpılırsa öğün tekrar yukarı çıkmaktadır. Oyun beş öğün tamamlanana kadar devam etmektedir. Oyun oynayan çocukların hem eğlendikleri hem de öğrendikleri gözlemlenmiştir.

Cankül vd. (2018) tarafından restoranlarda kullanılmak üzere bir artırılmış gerçeklik uygulaması geliştirilmiştir. Restoranda müşterilerin ilgisini çekmek için teknolojik masalar ile o bölge hakkında bilgi ve müşterilerin zevkine göre masaları süsleme imkanı sağlanmıştır. Bunun dışında gelen yemekler ile ilgili bilgiler AG teknolojisi ile verilmektedir.

Özetle, eğitim alanında geliştirilen artırılmış gerçeklik teknolojisi üç boyutlu okuma kitabı, endüstriyel tasarım öğrencileri için tasarım geliştirme uygulaması, fizik ve geometri dersi uygulama, sindirim ve dolaşım sisteminin tanıtımı hakkında uygulama ve görsel sanatlar dersi için geliştirilen uygulamalar incelenmiştir. Eğitim amaçlı kullanımda daha çok artırılmış gerçeklik ile bilgi aktarımı yöntemi kullanıldığı ve sonuçlardan yola çıkarak genel olarak olumlu sonuçlar elde edildiği görülmüştür.

Yapılan literatür taraması sonucunda besin bilgilendirmesi, besin kalorisi, tüketilme miktarı vb. özelliklerin hepsinin AG ile bir arada verildiği çalışmalar araştırılmış ve bu alanda yeterli düzeyde çalışma olmadığı görülmüştür. Eğitimler genel olarak klasik yöntem ve mobil uygulamalar ile verilmiştir. AG teknolojisi ile eğitimin hem eğlenceli hem de görsel, ses vb. çoklu medya ile destekli bir şekilde yapılması öğrenmede kalıcılığı sağlamaktadır. Geliştirilen mobil artırılmış gerçeklik (MAG) uygulamasının diğer mobil uygulamalardan farklı olarak öğrenci etkileşiminin yüksek olması ve her ortamda kullanılabilir olması nedeniyle sağlıklı beslenme eğitiminin AG teknoloji ile verilmesi, verilen eğitiminin etkililiğini ve kullanılabilirliğinin araştırılması amaçlanmıştır.

3. MATERYAL ve METOT

3.1 Araştırma Deseni

Bu tez çalışmasında artırılmış gerçeklik teknolojisinin eğitimde verimli kullanabilmek ve beslenme konusunda çocukları bilinçlendirmek için AG ile sağlıklı beslenme eğitimi amaçlandığından nitel ve nicel araştırma yöntemleri kullanılmıştır. Nitel verilerin analizinde içerik analizi yapılırken, nicel verilerin analizinde betimsel analiz ve Mann-Whitney U testi uygulanmıştır.

3.2 Çalışma Grubu

Bu tez kapsamında öncelikle sağlıklı beslenme ile ilgili bilgiler toplanmış, toplanan bilgiler doğrultusunda artırılmış gerçeklik ile gerçekleştirilecek eğitim planlanmıştır. Planlamalar doğrultusunda tez kapsamında bir mobil uygulama tasarlanmıştır. Bu çalışmada hazırlanan mobil uygulama katılımcılara uygulatılmıştır. Çalışma grubu rastgele seçilmiştir. Tablo 3.1’de katılımcıların demografik bilgileri verilmiştir.

Tablo 3.1 Katılımcıların demografik bilgileri.

	1.sınıf	3.Sınıf	4.Sınıf	5.Sınıf	8.Sınıf	Toplam
Kız	0	1	0	9	1	11
Erkek	2	1	2	9	5	19
Toplam	2	2	2	18	6	30

Bu tez çalışması Tablo 3.1’de görüldüğü üzere 6-15 yaş aralığı çocuklardan oluşmaktadır. Uygulamanın çalışma grubu Eskişehir merkez ve ilçelerinden 11 kız ve 19 erkek öğrenciden oluşan toplam 30 çocuktan oluşmaktadır. Uygulama yapılmasına dair etik kurulu raporu ve her çocuk için EK 1’deki gönüllü onam formu alınmıştır. Her çocukla yapılan uygulama süresi 15-30 dakika arasında değişmektedir. Araştırma etiği sebebi ile çocukların adları, kimlik bilgileri ve okul bilgileri gizli tutulmuştur.

3.3 Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada MAG kullanılabilirlik ölçeği, gözlem ve görüşme ile veriler toplanmıştır. Veri toplama araçları yapılandırılmış ve yarı yapılandırılmış formlar ile elde edilmiştir. Bu araştırma metodunda görüşme, bilgiye ulaşmada bir araç olarak görülmektedir. Dolayısıyla amaçlanan bilgiyi elde etmek için bütün nitel görüşme türleri kullanılabilir (Merriam 2019). Yarı yapılandırılmış görüşme tekniği, katılımcıya konu hakkında sorulmak istenilen soruları içerir. Bunun yanı sıra gözlem yolu ile de veri toplama yapılmıştır.

Araştırmada kullanılan veri toplama araçları problem durumu ve literatür verileri dikkate alınmıştır. Etik kuruluna sunulan sorular doğrultusunda sınırlandırılmıştır. Demografik bilgi ve veli izin formu, 33 maddeden oluşan mobil artırılmış gerçeklik kullanılabilirlik ölçeği, 8 sorudan oluşan görüşme formu ve 13 maddeden oluşan gözlem formu hazırlanmıştır. Oluşturulan veri toplama araçları ekler bölümünde verilmektedir.

Araştırmada kullanılan veri toplama araçlarının geliştirilmesi sürecinden önce konu ile ilgili Türkçe ve İngilizce literatür araştırması yapılmıştır. 6-15 yaş grubu öğrencilerin anlama düzeylerine göre ölçeklerin kavramsal yapısı ve çerçevesi belirlenmiştir. Konu ile ilgili birçok kez uzman görüşlerine başvurulmuştur. Oluşturulan ölçekler etik kurulunun onayı alınarak katılımcılara uygulanmıştır.

3.3.1 Mobil Artırılmış Gerçeklik (MAG) Kullanılabilirlik Ölçeği

Hazırlanan uygulamanın kullanılabilirliği hakkında bilgi toplamak için kullanılabilirlik ölçeği oluşturulması planlanmıştır. Mobil uygulama kullanılabilirliği ile ilgili bir ölçeğe ulaşılmıştır (Küçük, Kapakin ve Göktaş 2015). Daha sonrasında bu tez kapsamında geliştirilen mobil uygulamaya uyarlayabilmek için artırılmış gerçeklik ile ilgili ölçekler incelenmiştir.

MAG kullanılabilirlik ölçeği TOAD üzerinden yayınlanmış mobil kullanılabilirlik, kullanılabilirlik vb. başlıklar altında araştırılmıştır. Kullanılabilirlik ile ilgili birkaç makale ve tez incelenmiştir. Genel olarak kullanılabilirlik testi etkililik, faydalık, görsel tasarım ve memnuniyet faktörlerine göre 4 başlık altında değerlendirilmektedir. Bu başlıklardan yola çıkarak başlangıçta 60 maddelik bir ölçek oluşturulmuştur. Ölçeğin çocuklara uygulanacağı

göz önüne alarak maddeler 33 maddelik ölçek hazırlanmıştır. EK 2’de hazırlanan Mobil Artırılmış Gerçeklik Kullanılabilirlik Ölçeği verilmiştir.

Ölçek, 1 “Kesinlikle Katılmıyorum”, 2 “Katılmıyorum”, 3 “Kararsızım”, 4 “Katılıyorum”, 5 “Kesinlikle Katılıyorum” olmak üzere beşli likert tipindedir. MAG kullanılabilirlik ölçeği kullanıcılara kâğıt üzerinde uygulanmıştır. Etkililik faktöründen 13 adet, Faydalık faktöründen 7 adet, görsel tasarım hakkında 5 adet ve memnuniyet hakkında 8 adet sorudan oluşmaktadır.

3.3.2 Öğrenci Görüş Formu

Katılımcıların direkt görüşlerini öğrenebilmek için görüşme soruları hazırlanmıştır. Bu görüşme sorularından yola çıkılarak programın en beğenilen ve beğenilmeyen yönleri, geliştirilmesi gereken yerler hakkında önerileri, uygulamanın eksik ya da zayıf yanlarını, uygulama ve karakter hakkında memnuniyet durumlarını, programın zorluklarını ve daha sonraki süreçte kullanmak isteme durumlarını öğrenmek amaçlanmıştır.

Öğrenci görüşme soruları, “Uygulamayı kullanmaktan memnun kaldınız mı?”, “Uygulamada beğenmediğiniz yerler nereler?”, “Tekrar kullanmak ister misiniz?” sorulardan yola çıkılarak oluşturulmaya başlanılmıştır. Uzmanlar ile fikir alışverişi sonrasında EK 3’te verildiği şekilde 8 soruluk form elde edilmiştir. Katılımcılarla yapılan yüz yüze görüşmeler sonucunda bu form doldurulmuştur.

3.3.3 Öğrenci Gözlem Formu

Uygulama gerçekleştirildiği süreçte katılımcılar izlenerek bu gözlem formu doldurulurken uygulama sürecinde katılımcı uygulamayı kavrayabildi mi, kullanırken zorluk yaşadı mı, uygulamadan memnun kaldı mı, aldığı eğitim ilgisini çekti mi, uygulamayı yaparken eğlendi mi, test ve uygulama süreci yeterli geldi mi gibi konular üzerine dikkat edilmiştir. Hazırlanan öğrenci gözlem formu EK 4’de verilmiştir.

3.4 Veri Toplama Süreci

Veri toplama süreci, uygulama yapılmadan önceki bilgilendirme görüşmelerinden uygulama sonrasında gerçekleştirilecek veri toplama araçlarına kadarki süreci kapsamaktadır. Şekil 3.1’de veri toplama sürecindeki akış diyagramı verilmektedir.



Şekil 3.1 Veri toplama süreci.

Uygulamaya başlamadan önce katılımcıların velileri ile görüşüp uygulama ile ilgili çalışmanın amacı, içeriği hakkında bilgi verilmiştir. Çocukların uygulama yapılırken yüzleri görülmeden fotoğraflarının çekilmesi için izin alınmıştır. Velilerin soruları cevaplandıktan sonra onay formu doldurulmuştur. Daha sonrasında teker teker çocuklar ile uygulama yapılmıştır. Uygulamaya geçilmeden önce çocuklara uygulama ile ilgili bilgi verilmiştir. Uygulama sürecinde çocukların takıldıkları noktalarda yardımcı olunmuştur. Çocuklar uygulamayı gerçekleştirirken gözlem formu araştırmacı tarafından doldurulmuştur. Çocuklar test kısmına geldiğinde takip edilerek çocukların uygulamada verdikleri cevaplar kâğıda not edilmiştir. Uygulama süreci 15-30 dakika aralığında gerçekleştirilmiştir. Uygulama ile ilgili bölüm bittikten sonra kullanılabilirlik ölçeği uygulanmıştır. Ardından uygulama ile ilgili görüşlerini sözlü olarak alabilmek için sorular sorulmuştur. Verilerin toplanma süreci ortalama 15 dakika sürmüştür.

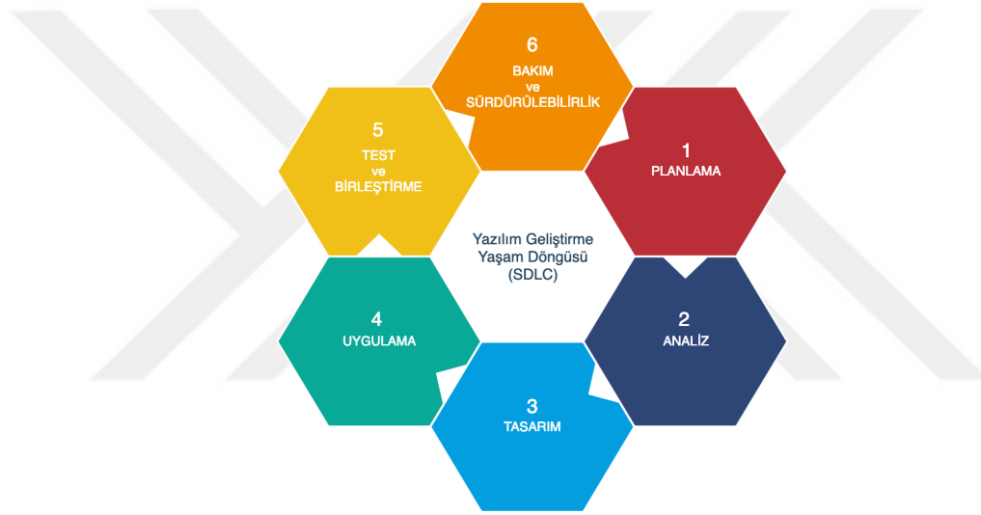
3.5 Verilerin Analizi

Araştırmada katılımcılardan elde edilen MAG Kullanılabilirlik Ölçeği, Görüşme Formu Ve Gözlem Formu araştırmacı tarafından bilgisayara aktarılmıştır. Aktarılan verilerin analizi için nitel veri ve nicel veri analizi ile yapılmaktadır. Nitel analizde içerik analizi yapılırken, nicel analizde betimsel analiz ve Mann-Whitney U analizi uygulanmaktadır. İçerik analizi kapsamında toplanan veriler düzenlenip, kodlanarak temalar ve alt temalar oluşturularak yorumlanmaktadır. Araştırmaya katılan öğrencilerin kimlikleri gizlendiği için görüşme

sırasına göre Ö1, Ö2, Ö3 vb. şekilde kodlanmıştır. Nicel veri analizi kapsamında MAG kullanılabilirlik düzeyini ölçmek için betimsel analiz, kullanılabilirlik düzeyinin cinsiyete göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek için ise Mann-Whitney U testi uygulanmıştır.

3.6 Yazılım Geliştirme Döngüsü

Yazılım geliştirme döngüsü, bilgisayar yazılımının eksiklerinden ve hatalarından iyileştirilmesine kadar ki süreçtir. Yazılım geliştirme süreci, zamanlama ve içerik oluşturma sürecinden oluşur. Bu çalışmada da yazılım geliştirme döngüsü kullanılmıştır. Yazılım geliştirme döngüsü Şekil 3.2’de verilmiştir.



Şekil 3.2 Yazılım geliştirme döngüsü.

Bu çalışmanın yazılım geliştirme süreci, yazılım geliştirme döngüsü kapsamında detayları ile alt kısımda verilmektedir.

3.6.1 Planlama ve Analiz

Tez kapsamında sağlıklı beslenme alanında AG çalışmaları ile ilgili yapılan literatür taraması sonucunda besin bilgilendirmesi, besin kalorisi, tüketilme miktarı vb. Özelliklerin hepsinin AG ile bir arada verildiği çalışmalar araştırılmış ve bu alanda yeterli düzeyde çalışma olmadığı görülmüştür. Geliştirilen mobil artırılmış gerçeklik (MAG) uygulamasının diğer mobil uygulamalardan farklı olarak öğrenci etkileşiminin yüksek olması ve her ortamda kullanılabilir olması nedeniyle sağlıklı beslenme eğitimini AG teknoloji ile verilmesi, verilen

eğitiminin etkililiğini ve kullanılabilirliğinin araştırılması amaçlanmıştır. Bu konu ile ilgili araştırmalar yapılmıştır. Afyon Sağlıklı Yaşam Merkezi'ndeki uzman diyetisyen ile görüşülüp içerikle ilgili gerekli bilgiler alınıp, uygulama için kullanılacak besinler belirlenmiştir. Daha sonrasında uygulama tasarımı ile ilgili danışmanlarla fikir alışverişi yapılarak planlama yapılmıştır. AG teknolojisinin kullanımı hususunda kullanılacak programlar araştırılmıştır.

3.6.2 Tasarım

Uygulama görüntü tabanlı tanımlama, ses ve metinsel bilgilerden oluşturulmaktadır. Tez çalışması kapsamında mobil AG uygulaması tasarlarken ihtiyaçlar belirlenip bu ihtiyaçlar doğrultusunda taslak uygulama hazırlanmıştır. Bu uygulamayı tasarlayabilecek programlar araştırılıp, kullanımı kolay ve hızlı sonuç elde edilebilecek programlar tercih edilmiştir. Unity 3D, Adobe Photoshop, Mixamo, Autodesk Maya programları tercih edilmiştir.

Unity 3D: Unity 2 ve 3 boyutlu ortamda oyun oluşturmayı sağlayan platformdur. En popüler oyun platformlarından biri olan Unity 3D ile akla gelen tüm oyunlar yapılabilmektedir. Kullanım açısından öğrenilebilir zorluktadır. Ücretsiz deneme imkanı sunmaktadır. Lisansla kullanmak için ise öğrenci versiyonu bulunmaktadır. 100.000\$ ve altı kazanımlar için ücretsizdir. C# dilini kullandığı için daha fazla tercih edilmektedir. Android, Mac OS, Windows, PS3, Xbox ve One gibi platformlar için uygulama geliştirilmektedir. Unity 3D'nin Asset Store adındaki mağazası üzerinden hem ücretli hem de ücretsiz olmak üzere karakterlere, eklentilere ulaşılabilmektedir. Standart mobil uygulamaların yanında VR, AG ve hologram oluşturma fırsatı sunmaktadır. Unity 3D ayarların ve dosyaların kolaylıkla ulaşıldığı bir arayüze sahiptir. Unity 3D ile AG eklentisi yani Vuforia eklentisi bu platformun tercih edilme sebeplerdendir. Vuforia Engine, artırılmış gerçeklik uygulamaları için geliştirilen platformdur. Oluşturulan uygulamada kullanılan nesne ve görüntülerin gerçek dünya ile etkileşimde olmasını sağlar. Bu platforma kullanıcı kaydı ile giriş yapılmaktadır. Buraya eklenen resimler indirilerek Unity 3D'e yüklenmektedir.

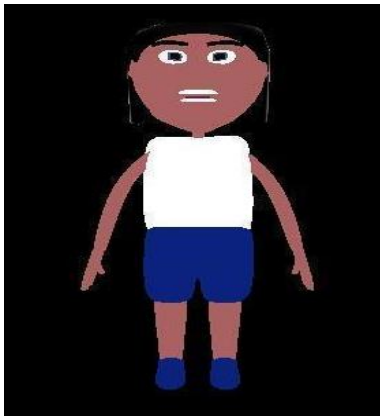
Adobe Photoshop: Adobe Photoshop, Windows ve Mac OS için geliştirilmiş piksel tabanlı fotoğraf düzenleme programıdır. Resim, metin, grafik ve 3D grafik düzenleme imkanı sağlamaktadır. Çalışmalar düzenleme esnasında photoshop document olarak kaydedilebilmektedir. İşlem bittikten sonra da birçok formatta kaydedilebilmektedir. Bu tez

alışmasında, uygulama aşamasında kullanılan resimlerin düzenlemesinde Adobe Photoshop CS6 kullanılmıştır.

Autodesk Maya: Autodesk Maya 3 boyutlu modelleme yazılımıdır. Modelleme, renklendirme, iskelet verme, hareket oluşturma, kayıt alma v.b. birçok özelliğe sahiptir. Maya ile karmaşık karakterler ve efektler oluşturulabilmektedir. Mobil uygulamada kullanılan karakterlerin hepsi Autodesk Maya ile oluşturulmuştur. 3d Max programına göre arayüzü ve kullanımı daha basit olduğu için bu tez çalışmasında autodesk maya tercih edilmiştir.

Adobe Mixamo: Adobe Mixamo, oyun, film ve daha fazla uygulama için 3D karakterleri harekete geçiren platformdur. Bu platforma Autodesk Maya'da oluşturulan karakterleri dışa aktarıp Mixamo'ya yüklenmektedir. Yükleme yapıırken .fbx, .obj ya da .zip formatında yüklenilmesine imkan sağlanmaktadır. Gerekli ayarları yaptıktan sonra karaktere iskeleti platform kendisi direkt eklemektedir. Bu tez çalışmasındaki tavşan karakterinin iskelet yapısı Mixamo üzerinden verilmiştir.

Uygulama tasarlanırken öncelikle karakter oluşturma üzerine çalışılmıştır. Karakterler tasarlanırken bazı zorlu aşamalardan geçilmiş ve sorunların çözümü için farklı alanda uzmanlara danışılmıştır. Karakter tasarım sürecinden geliştirilen deneme karakter Resim 3.1 'de verilmiştir.



Resim 3.1 Autodesk Maya'da oluşturulan kız karakter.



Resim 3.2 Autodesk Maya'da oluşturulan erkek karakter.

Başlangıçta karakter tasarımı üzerine birçok denemeler yapılmıştır. İlk oluşturulan karakterler keskin hatlara sahip ve estetik açıdan düzgün olmayan karakterler olmuştur. Karakter

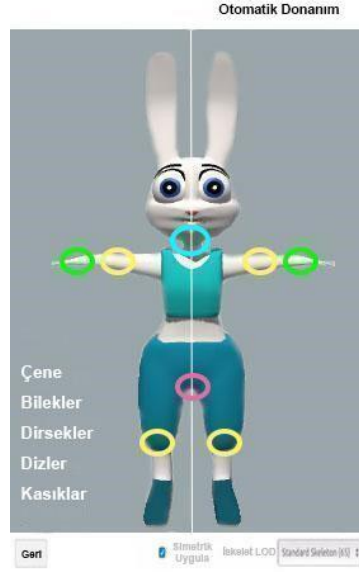
oluşturma sonrasında karaktere iskelet verilmiştir. Karakter tasarımınn düzgün olmaması iskelet yerleştirirken bazı görüntü bozukluklarına yol açmıştır. Tüm bu sorunların giderilmesi için AG üzerine çalışmış kişilerle görüşme yapılmıştır. Karakterlerin estetik görünmesi, iskeletin düzgün yerleşmesi ve fiziksel hareketler hakkında Anadolu Üniversitesi Teknopark'daki oyun şirketlerinden birinden danışmanlık alınmıştır. Daha sonrasında Resim 3.2'deki karakter oluşturulmuştur.

Her iki cinsiyetteki çocuklarında dikkatini çekmek ve göze daha sevimli gelmesi için Resim 8'deki karakterlerden vazgeçilip ana karakter için aynı zamanda çizgi film karakteri de olan hayvan karakteri seçilip, değiştirilmiştir. Resim 3.3'de oluşturulan tavşan karakteri verilmektedir.



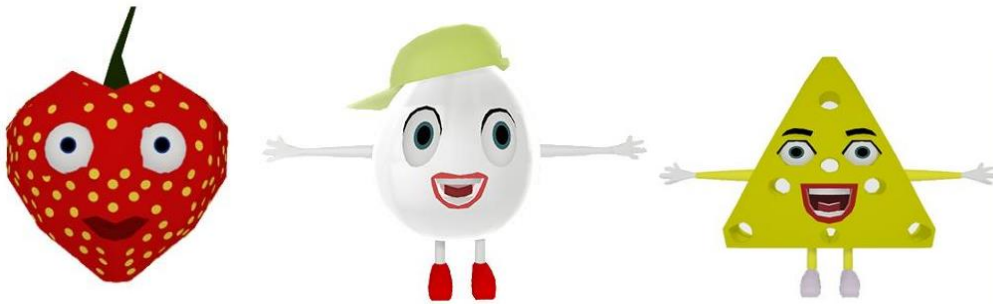
Resim 3.3 Tavşan (Dafne) karakteri.

Autodesk Maya'da oluşturulan karakterlere iskelet yapısı Adobe Mixamo uygulaması ile verilmiştir. Resim 3.4'de görüldüğü üzere karakterin çenesi, bilekleri, dirsekleri, dizleri ve ana yapısı seçilip iskelet karaktere yerleştirilmektedir.



Resim 3.4 Mixamo karakter iskeletlendirme.

Karaktere iskelet verildikten sonra Mixamo üzerinden tavşan karakterine spor animasyonları verilmiştir. Besin karakterlerinde ise bazı karakterler gerçekteki hallerine benzememiş olsa da çoğu besin karakterleri oluşturulmuştur. Mixamo da insan yapısına uygun iskeletleme olduğu için besin karakterleri için uygun iskeletlendirme yapılamamıştır. Maya programında da iskeletleme yapılabilmekte fakat sürekli hata alındığı için besin karakterlerine iskelet verilememiştir. İskelet verilemediği için animasyon da verilememiştir. Oluşturulan karakterlerden bazıları Resim 3.5’de verilmiştir.



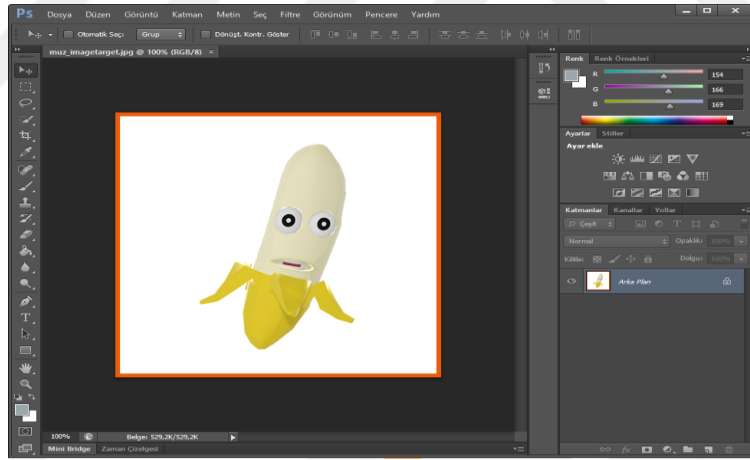
Resim 3.5 Uygulamada kullanılan karakterler.

Karakter tasarımı tamamlandıktan sonra Unity 3D programında uygulamanın ana yapısı oluşturulmuştur. Resim 3.6’da ilk oluşturulan menü tasarımı görülmektedir. Daha sonrasında menü tasarımı estetik ve kullanım açısından daha rahat olması için değiştirilmiştir. Resim 3.8’de menü tasarımının son hali verilmiştir.



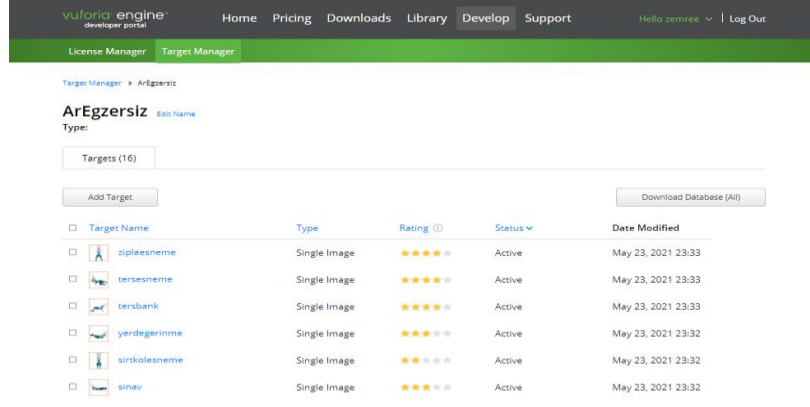
Resim 3.6 Uygulamanın ilk menü tasarımı.

Uygulamanın menüsü, yiyecekleri tanıyalım, egzersiz zamanı, test ve yardım olmak üzere dört bölümden oluşmaktadır. Uygulama görüntü tabanlı çalışacak şekilde düzenlenmiştir. Uygulamada kullanılan resimler oluşturulan karakterlerden alınmıştır. Resim 3.7’de resimlerin hazırlanma süreci verilmiştir. Karakter resimleri 10x10cm boyutlarında kare şeklinde 40 adet kart hazırlanmıştır.



Resim 3.7 Uygulama resimlerinin Adobe Photoshop'da hazırlanma süreci.

Görüntü tabanlı tanımlama ile çocuklar hazırlanmış olan meyve-sebze ve aktivite kâğıtlarındaki resimleri mobil cihazlarına gösterip karakterleri canlandırmaktadırlar. Canlanan karakterler besinleri tanıyalım sayfasında konuşarak kendileri hakkında bilgi verirken, egzersiz zamanı sayfasında ise fiziksel aktivite hareketleri ile çocukları spor yapmaya yönlendirmektedir. Son olarak, alınan bu eğitim sonunda çocukların bilgisini ölçmek için ise çoktan seçmeli bir test uygulanmaktadır.



Resim 3.8 Vuforia Engine.

Hazırlanan resimleri karakterler ile bağlamak için Vuforia Engine üzerinden veri tabanı oluşturulmuştur. Oluşturulan veri tabanı Unity 3D' ye aktarılmıştır. AR teknolojinin aktifleşmesi için Simple Core eklentisi eklenmiştir. Karakterlerin renkleri ve diğer özelliklerinin doğru çalışması için materyal ayarları yapılmıştır. Resim 3.8'de Vuforia Engine verilmektedir.

Uygulamada kullanılan sesler, telefon ses kayıt aracı ile kayıt edilmiştir. Bu sesler uygulamaya eklenirken başta başarısız olunmuş daha sonrasında yapılan araştırmalar sonrasında sorun çözülerek sesler karakterlere eklenmiştir. Her karakter ayrı ayrı seslendirilmiştir. Son olarak uygulamanın genel görünümü ve renklendirmesi üzerine çalışılmıştır.

3.6.3 Uygulama

Uygulama başlatıldığı andan itibaren kullanıcıyı Resim 3.9'daki ana sayfası karşılamaktadır. Menü sayfası tasarımı çocukların ilgisini çekmesi için resimli ve kullanımı basit hazırlanmıştır. Sayfada Besinleri Tanıyalım, Egzersiz Zamanı, Test ve Yardım butonları bulunmaktadır.



Resim 3.9 MAG uygulamasının ana sayfası.

3.6.3.1 Yardım Menüsü

Yardım menüsü içerisinde uygulamanın nasıl kullanılacağı anlatılmakta ve uygulamada kullanılacak resimler bulunmaktadır. Uygulamaya başlamadan önce resimlerin cihaza indirilip çıktıların alınması ya da başka bir cihaza yükleyip kullanılması gerekmektedir. Resim 3.10'da gösterildiği gibi bilgilendirme ekranı gelmektedir.



Resim 3.10 Yardım menüsü.

3.6.3.2 Besinleri Tanıyalım Menüsü

Besinleri tanıyalım sayfasında çocuklara besinler hakkında bilgiler verilmektedir. Yardım kısmından indirilen resimlerden besin ile alakalı olanları kullanılarak karakterler canlandırılmaktadır.

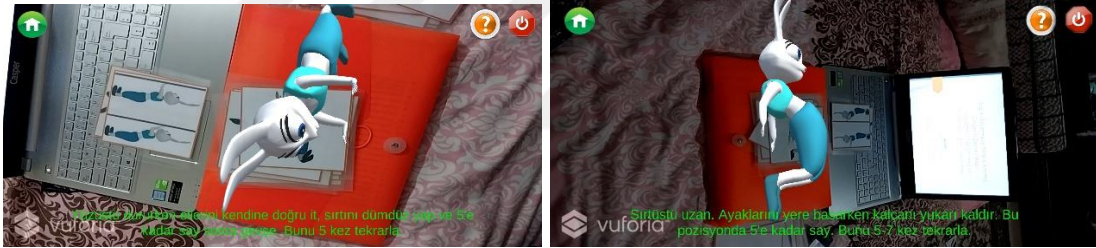


Resim 3.11 Besinleri tanıyalım.

Resim 3.11’de verildiği gibi cihazların kameralarını besin resimlerinin üstüne tutup karakterler canlanıp konuşmaya başlamaktadır

3.6.3.3 Egzersiz Zamanı Menüsü

Egzersiz zamanı sayfasında çocukların yapabileceği belli başlı hareketler bulunmaktadır. Yardım sayfasından indirilen tavşan karakterleri cihaz kamerasına gösterilerek karakterlerin hareketi sağlanmaktadır

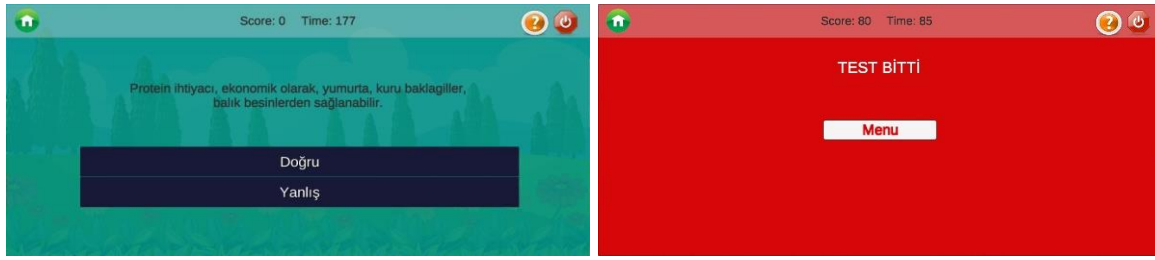


Resim 3.12 Egzersiz zamanı.

Resim 3.12’de gösterildiği gibi canlanan karakter ile birlikte ekranın alt kısmında hareketin nasıl ve ne kadar sürede yapılacağı da verilmektedir. Kullanıcı ekranda gördüğü hareketleri karakterle birlikte yapabilmektedir.

3.6.3.4 Test Sayfası

Test menüsünde ise Visual Studio programında C# dilinde gerekli kodlar yazılarak çoktan seçmeli bir test hazırlanmıştır. Test, besinler hakkında 22 sorudan oluşmaktadır. 180 saniyelik süre tanımlanmıştır. Doğru sorular +5 ve yanlış sorular ise 0 artış ile gösterilmiştir. Resim 3.13’de test sayfası verilmektedir.



Resim 3.13 Test sayfası.

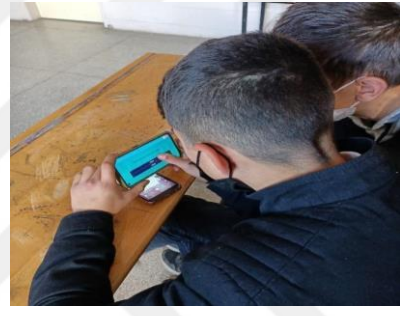
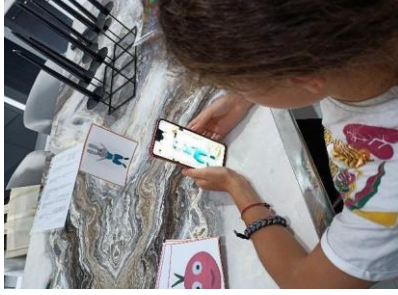
3.6.4 Test

Uygulama, AG teknolojisini ilk defa kullanan 6-15 yaş aralığı 30 öğrenci ile test edilmiştir. Uygulama kullanımı için android işletim sistemli mobil cihaz ve uygulamada kullanılacak resimlerin çıktısı temin edilmelidir. Uygulamaya başlamadan önce kullanıcılara oyun hakkında kısa bilgilendirme yapılmıştır. 6 yaş çocuklara uygulama yapılırken yazıları okumada yardımcı olunmuştur. Uygulama gerçekleştirilirken Tablo 3.2’deki etkinlik planı ele alınarak eğitim gerçekleştirilmiştir.

Tablo 3.2 Uygulama etkinlik planı.

Ünite	Süre/ Ders Saat	Konu adı	Kazanım	Materyaller
Sağlıklı Yaşam	5’	Sağlıklı Beslenme	Büyüme ve sağlıklı olma için beslenmenin önemini açıklar	• Etkinlik Kartları, • Android Mobil Cihaz
			Düzenli beslenme alışkanlığı edinir. Dengeli beslenmeye özen gösterir.	
			Büyüme ve sağlıklı olma için beslenmenin önemini açıklar.	
	15’	Besinleri Tanıyalım	Sebzelerin içerdiği besin içeriğini bilir ve açıklar.	
			Meyvelerin içerdiği besin içeriğini bilir ve açıklar.	
			Kurubaklagillerin içerdiği besin içeriğini bilir ve açıklar.	
	10’	Egzersiz Zamanı	Sağlıklı yaşam için egzersiz yapar.	

Öğrenciler uygulamaya başladıkları zaman sağlıklı beslenmenin önemine ilişkin Dafne karakterinden bilgi alınmıştır. Sonraki süreçte besinleri tanıyalım konusu altında besinlerle ilgili eğitimler sırası ile tamamlanmıştır. Son konu olan egzersiz zamanı ile de öğrenciler egzersiz yapmışlardır.



Resim 3.14 Uygulama test aşaması -1.

Resim 3.14 ve Resim 3.15'te görüldüğü gibi katılımcılar tüm resim kartlarını sırayla cihazlarına okutup eğitim dinletilmiştir. Uygulamayı gerçekleştirirken hem eğlenip hem de yeni bilgiler edinilmiştir. Resim 3.14 'de görüldüğü gibi uygulamayı yaparken resimleri arkadaşlarının başlarına tutup espiritüel bir bakış açıcı ile de uygulamayı gerçekleştirmişlerdir.



Resim 3.15 Uygulama test aşaması -2.

4. BULGULAR

Çalışmanın bu bölümünde geliştirilen MAG uygulamasının çocuklara uygulandıktan sonraki süreçte toplanan verilerin analizlerine ve elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

4.1 MAG Uygulamasının Kullanılabilirlik Düzeyi

MAG uygulamasının kullanılabilirlik düzeyini ölçmek için 33 maddelik beşli likert ölçeği kullanılmıştır. Likert ölçek dereceleri; 1= “Kesinlikle Katılmıyorum”, 2= “Katılmıyorum”, 3= “Kararsızım”, 4= “Katılıyorum”, 5= “Kesinlikle Katılıyorum” şeklindedir. Uygulamanın kullanılabilirlik düzeyi Tablo 4.1’de verilmektedir.

Tablo 4.1 MAG kullanılabilirliğine ilişkin betimsel analiz sonuçları.

	N	Minimum	Maksimum	$\bar{X}$	ss
Kullanılabilirlik Puanı	30	3.36	5.00	4.56	0.49

N: Kişi Sayısı $\bar{X}$: Ortalama Ss: Standart Sapma.

Tablo 4.1 incelendiğinde betimsel analizde 30 öğrencinin en düşük puanı 3.36 iken en yüksek puanı 5 olduğu görülmektedir. Uygulamanın kullanılabilirlik ortalaması 4.56, standart sapması 0.49 olarak hesaplanmaktadır. Kullanılabilirlik ölçeği beşli likert ölçeğidir. En düşük 1 en yüksek 5 puan bulunmaktadır. Bu sonuçlar doğrultusunda önerilen uygulamanın kullanılabilirlik düzeyinin yüksek olduğu görülmektedir.

4.1.1 MAG Kullanılabilirlik Puanlarının Cinsiyet Değişkenine Göre Analiz Bulguları

Uygulamaya katılan 30 öğrencinin cinsiyete göre kullanılabilirlik düzeyinin cinsiyetle ilişkisini incelendiğinde normallik dağılımları Tablo 4.2’deki gibidir.

Tablo 4.2 Ölçek Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk analiz tablosu.

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	df	p	İstatistik	df	p
Cinsiyete Göre Kullanılabilirlik Düzeyi	0.21	30	0.01	0.79	30	0.00

*p:Anlamlılık değeri

Grup büyüklüğünün 50'den küçük olması durumunda Shapiro-Wilk, büyük olması durumunda Kolmogorov-Smirnov (K-S) testi kullanılmaktadır (Büyüköztürk 2011). Çalışmaya katılan kişi sayısı 30 olduğu için Shapiro-Wilk testi incelenmiştir. Bulunan değerler doğrultusunda anlamlılık değeri 0.05'ten küçük çıktığı için daha sonrasında toplanan verilere bağımsız iki grup Mann-Whitney U testi uygulanmıştır. Uygulamaya 11 kız 19 erkek öğrenci katılmıştır. Tablo 4.3'de cinsiyete göre kullanılabilirlik puanları verilmiştir.

Tablo 4.3 MAG kullanılabilirlik düzeyinin cinsiyet değişkenine göre Mann Whitney U testi analizi sonuçları.

	Gruplar	N	$\bar{X}$	SS	Maksimum Değer	Z	U	p
Kullanılabilirlik	Kız	11	4.87	0.11	5			
Puanı	Erkek	19	4.38	0.54	5	-2.42	48.5	0.01

N: Kişi Sayısı $\bar{X}$: Ortalama Ss: Standart Sapma p: Gruplar arası fark.

Kullanılabilirlik testin ortalamaları cinsiyete göre gruplandırılmış ve bağımsız iki grup Mann Whitney U testi uygulanmıştır. Bu sonuçlar doğrultusunda cinsiyete göre kullanılabilirlik düzeyinin farklılaştığı görülmüştür ($p \leq 0.05$). 11 kız öğrencinin sıra ortalama puanı 4,87 iken 19 erkeğin sıra ortalama puanının 4,38 olduğu görülmektedir.

4.2 Öğrencilerin Görüşleri

Çalışmanın araştırma sorularından “Uygulamaya ilişkin öğrencilerin görüşleri nelerdir?” sorusu için görüşme formuna verdikleri cevaplardan yola çıkarak temalar oluşturulmuştur. Memnuniyet, Sınırlılıklar ve Öneriler olmak üzere 3 tema oluşturulmuştur. Bu temaların alt tema ve kodları Tablo 4.4 Tablo 4.5 ve Tablo 4.6'da verilmektedir.

Öğrencilerin uygulamaya yönelik görüşlerinden ilki memnuniyetlerine yöneliktir. Bu tema Kullanım memnuniyeti ve beğenilen özellikler alt temasından oluşmaktadır. Aşağıdaki verilen Tablo 4.4’de oluşturulan alt tema ve kodlar verilmektedir.

Tablo 4.4 Memnuniyet.

Tema	Alt Temalar	Kodlama	Frekans
Memnuniyet	Kullanım Memnuniyeti	Beğenme	9
		Memnun Olma	8
		Sevme	5
		Eğlenceli	3
		Zevkli	1
	Beğenilen Özellikler	Karakter Konuşması	10
		Karakter Canlanması	8
		Gerçek gibi olması	6
		Uygulamanın her yerde kullanılması	2
		Kullanımı Kolay	2
		Yönlendirme yapılması	2

Uygulamayı kullanan öğrencilerden alınan görüşlerle “Kullanım Memnuniyeti” alt temasında “Beğenme” kodu oluşturulmuştur. Bu koda ilişkin görüşler aşağıda verilmiştir.

Ö3: “Çok beğendim öğretmenim. Hangi program kullandınız? Yazılım benim çok ilgimi çekiyor”

Ö8: “Beğendim öğretmenim.”

Ö22: “Çok farklı öğretmenim çok beğendim”

Ö6: “Uygulamayı çok beğendim.” diyerek uygulamayı beğendiklerini ve nasıl yapıldığını merak ettiklerini belirtmişlerdir.

Uygulamayı kullanan öğrencilerden alınan görüşlerle “Kullanım Memnuniyeti” alt temasında “Memnun Olma” kodu oluşturulmuştur. Bu koda ilişkin görüşler aşağıda verilmiştir.

Ö12: “Memnunum öğretmenim” diyerek uygulamadan memnun olduğunu belirtmiştir.

Uygulamayı kullanan öğrencilerden alınan görüşlerle “Kullanım Memnuniyeti” alt temasında “Sevme” kodu oluşturulmuştur. Bu koda ilişkin görüşler aşağıda verilmiştir.

Ö25: “Evet uygulamayı sevdim.”

Ö11: “Çok sevdim hocam.”

Ö16: “İlk defa böyle bir şey gördüm. Nasıl canlanabiliyor? Bunu nasıl yaptınız? Çok sevdim.”

Ö20: “Uygulamayı çok sevdim” diyerek uygulamayı sevdiklerini belirtmişlerdir.

Uygulamayı kullanan öğrencilerden alınan görüşlerle “Kullanım Memnuniyeti” alt temasında “Eğlenceli” kodu oluşturulmuştur. Bu koda ilişkin görüşler aşağıda verilmiştir.

Ö1: “Uygulama çok eğlenceliydi. Çok beğendim öğretmenim.”

Ö9: “Eğlenceliydi.”

Ö17: “Çok güzel, çok eğlendim” diyerek uygulamayı kullanırken eğlendiklerini belirtmişlerdir.

Uygulamayı kullanan öğrencilerden alınan görüşlerle “Kullanım Memnuniyeti” alt temasında “Zevkli” kodu oluşturulmuştur. Bu koda ilişkin görüşler aşağıda verilmiştir.

Ö4: “Uygulama çok zevkliydi.” diyerek uygulamanın zevkli olduğunu belirtmiştir

Uygulamayı kullanan öğrencilerden alınan görüşlerle “Beğenilen Özellikler ” alt temasında “Karakter Konuşması” kodu oluşturulmuştur. Bu koda ilişkin görüşler aşağıda verilmiştir.

Ö26: “En çok karakterlerin konuşması ve hareket etmesini beğendim.”

Uygulamayı kullanan öğrencilerden alınan görüşlerle “Beğenilen Özellikler” alt temasında “Karakter Canlanması” kodu oluşturulmuştur. Bu koda ilişkin görüşler aşağıda verilmiştir.

Ö5: “İlk defa böyle bir şey gördüm. Nasıl canlana biliyor? Bunu nasıl yaptınız? Çok güzelmiş.”

Uygulamayı kullanan öğrencilerden alınan görüşlerle “Beğenilen Özellikler ” alt temasında “Gerçek Gibi Olması” kodu oluşturulmuştur. Bu koda ilişkin görüşler aşağıda verilmiştir.

Ö8: “Tavşanın gerçek gibi canlanması çok güzeldi.

Ö11: “Karakterler gerçek gibiydi öğretmenim.”

Uygulamayı kullanan öğrencilerden alınan görüşlerle “Beğenilen Özellikler ” alt temasında “Uygulamanın Her Yerde Kullanılabilir Olması” kodu oluşturulmuştur. Bu koda ilişkin görüşler aşağıda verilmiştir.

Ö7: “Şimdi biz bu uygulamayı istediğimiz her yerde kullanabilecek miyiz öğretmenim? Çok güzelmiş.”

Ö28: “Uygulamayı istediğim yerde kullanmak hoşuma gitti.”

Uygulamayı kullanan öğrencilerden alınan görüşlerle “Beğenilen Özellikler ” alt temasında “Kullanımı Kolay” kodu oluşturulmuştur. Bu koda ilişkin görüşler aşağıda verilmiştir.

Ö19: “Diğer uygulamaları kullanan kişiler bu uygulamayı da kolaylıkla kullanabilir.”

Ö26: “Kullanırken hiç zorlanmadım.”

Uygulamayı kullanan öğrencilerden alınan görüşlerle “Beğenilen Özellikler ” alt temasında “Yönlendirme Yapılması” kodu oluşturulmuştur. Bu koda ilişkin görüşler aşağıda verilmiştir.

Ö23: “Spor bölümünde hareketlerin nasıl ve ne kadar yapılacağını hem karakterle gösterilmesi hem de yazı ile yazılması hoşuma gitti öğretmenim.”

Ö12: “Uygulamada telefonu resme tutmamız gerektiğini falan söylemesi güzeldi.”

Öğrencilerin uygulamaya yönelik görüşlerinden ikincisi uygulamanın sınırlılıklarına yöneliktir. Bu tema karakter hareketsizliği, karakter titremesi, test bölümü, ses sorunu, karakter canlandırma sorunu ve karakter sayısı azlığı alt temalarından oluşmaktadır. Tablo 4.5’te bu alt temalar ve frekansları verilmektedir.

Tablo 4.5 Sınırlılıklar.

Tema	Alt Tema	Frekans
Sınırlılıklar	Karakter Titremesi	5
	Karakter Hareketsizliği	4
	Test Bölümü	3
	Ses Sorunu	2
	Karakter Canlandırma Sorunu	1
	Karakter Sayısı Azlığı	1

Uygulamayı kullanan öğrencilerden alınan görüşlerle “Sınırlılıklar” alt temasında “Karakter titremesi” kodu oluşturulmuştur. Bu koda ilişkin görüşler aşağıda verilmiştir.

Ö1: *“Karakterler titriyordu.”*

Ö2: *“Canlanan karakterlerde titreme var. Bu titremeler düzeltilmeli.”*

Ö11: *“Karakterlerin titremesi düzeltilebilir.”*

Uygulamayı kullanan öğrencilerden alınan görüşlerle “Sınırlılıklar” temasında “Karakter hareketsizliği” kodu oluşturulmuştur. Bu koda ilişkin görüşler aşağıda verilmiştir.

Ö3: *“Keşke besinler karakterleri de hareket ediyor olsaydı.”*

Ö4: *“Karakterlerin bazıları hareket etmiyordu onu beğenmedim.”*

Ö6: *“Besinlerin hareket etmemesini beğenmedim.”*

Uygulamayı kullanan öğrencilerden alınan görüşlerle “Sınırlılıklar” alt temasında “Test Bölümü” kodu oluşturulmuştur. Bu koda ilişkin görüşler aşağıda verilmiştir.

Ö15: *“Test kısmı olmasaydı keşke :).”*

Ö18: *“Test kısmını sevmedim. Biraz hızlıydı.”*

Ö19: *“Test kısmını sevmedim. Sınavda hissettim.”*

Uygulamayı kullanan öğrencilerden alınan görüşlerle “Sınırlılıklar” alt temasında “Ses Sorunu” kodu oluşturulmuştur. Bu koda ilişkin görüşler aşağıda verilmiştir.

Ö9: *“Sesi duymakta zorlandım.”*

Ö13: *“Sesler biraz kısık geldi öğretmenim. Biraz daha yüksek olsaydı güzel olurdu.”*

Uygulamayı kullanan öğrencilerden alınan görüşlerle “Sınırlılıklar” alt temasında “Karakter Canlandırma Sorunu” kodu oluşturulmuştur. Bu koda ilişkin görüşler aşağıda verilmiştir.

Ö14: *“Karakterleri canlandırmada biraz zorlandım.”*

Ö27: *“Besinler kısmında kullanılan iki besin resmini telefon okumadı. Bu düzeltilebilir.”*

Uygulamayı kullanan öğrencilerden alınan görüşlerle “Sınırlılıklar” temasında “Telefonun elde tutulması” kodu oluşturulmuştur. Bu koda ilişkin görüşler aşağıda verilmiştir.

Ö2: *“Spor yaparken telefonu sürekli elimde tutmak zordu.”*

Ö5: *“Egzersiz kısmında telefonu karaktere tuttuğumuz sürece karakterin ekranda durması yerine bir kere tutup bitene kadar ekranda kalması daha güzel olurdu.”*

Öğrencilerin uygulamaya yönelik görüşlerinden üçüncüsü öneriler temasını oluşturmuştur. Bu tema besin sayısı, sistem kaydı, karakter hareketi, ses seviyesi, telefonun elde tutulması, teste görsel ekleme ve test kısmında dönüt alt temasından oluşmaktadır. Tablo 4.6’da alt tema ve frekansları verilmektedir.

Tablo 4.6 Öneriler.

Tema	Alt Tema	Frekans
ÖNERİLER	Besin sayısı	2
	Sistem kaydı	2
	Karakter hareketi	2
	Ses seviyesi	2
	Telefonun elde tutulması	2
	Teste görsel ekleme	1
	Test kısmında dönüt	1

Uygulamayı kullanan öğrencilerden alınan görüşlerle “Öneriler” temasında “Besin sayısı” kodu oluşturulmuştur. Bu koda ilişkin görüşler aşağıda verilmiştir.

Ö17: “Daha çok sebze meyve eklenebilir.”

Ö20: “Daha fazla karakter eklenebilir.”

Ö29: “Daha fazla karakter olsaydı daha güzel olurdu.”

Uygulamayı kullanan öğrencilerden alınan görüşlerle “Öneriler” temasında “Sistem kaydı” kodu oluşturulmuştur. Bu koda ilişkin görüşler aşağıda verilmiştir.

Ö6: “Bizim yaptıklarımızı kaydedebilir.”

Ö24: “Oyuncu kaydı yapılabilirdi öğretmenim. Bizim bilgilerimizi tutardı.”

Uygulamayı kullanan öğrencilerden alınan görüşlerle “Öneriler” temasında “Karakterlerin hareketi” kodu oluşturulmuştur. Bu koda ilişkin görüşler aşağıda verilmiştir.

Ö14: “Karakterlerin hepsi hareketli olabilir”

Ö21: “Genel olarak güzeldi. Fakat besin karakterlerinin ağız ve kollarının hareket etmesi daha güzel olurdu”

Uygulamayı kullanan öğrencilerden alınan görüşlerle “Öneriler” temasında “Ses seviyesi” kodu oluşturulmuştur. Bu koda ilişkin görüşler aşağıda verilmiştir.

Ö3: “Sesler biraz kısık geldi öğretmenim. Biraz daha yüksek olsaydı güzel olurdu.”

Ö22: “Sesler yükseltilebilir.”

Uygulamayı kullanan öğrencilerden alınan görüşlerle “Öneriler” temasında “Telefonun elde tutulması” kodu oluşturulmuştur. Bu koda ilişkin görüşler aşağıda verilmiştir.

Ö2: “Spor yaparken telefonu sürekli elimde tutmak zordu.”

Ö5: “Egzersiz kısmında telefonu karaktere tuttuğumuz sürece karakterin ekranda durması yerine bir kere tutup bitene kadar ekranda kalması daha güzel olurdu.”

Uygulamayı kullanan öğrencilerden alınan görüşlerle “Öneriler” temasında “Teste görsel ekleme” kodu oluşturulmuştur. Bu koda ilişkin görüşler aşağıda verilmiştir.

Ö27: “Teste resim ekleyin hocam. “

Uygulamayı kullanan öğrencilerden alınan görüşlerle “Öneriler” temasında “Test kısmında dönüt” kodu oluşturulmuştur. Bu koda ilişkin görüşler aşağıda verilmiştir.

Ö29: “Test kısmında puana göre konuya dönüş yapılabilir.”

4.3 Gözlem Formundan Elde Edilen Verilere Dair Bulgular

Çalışma kapsamında hazırlanan MAG uygulamasının öğrenciler ile uygulama sonrasında bazı gözlem maddeleri ele alınarak gözlem yapılmıştır. 30 öğrencinin 29 tanesi uygulamayı çabuk kavramıştır. Karakteri canlandırma da 29 öğrenci rahat kullanmıştır. Karakterlerin konuşması 30 öğrencinin de ilgisini çekmiştir. Öğrenciler uygulamadaki karakterlerden ve animasyondan memnun kalmış fakat test kısmından memnun kalmamıştır. Uygulama sayesinde sağlıklı beslenme ve egzersiz farkındalık yaratılmıştır. Uygulamanın ortamına ve süresine bağlı olarak motivasyon sürecinde farklılık görülmüştür. Öğrenciler uygulamanın süresinin yeterli olduğunu belirtse de besin çeşitliliğinin fazla olması sebebi ile ilgi sürelerinin azaldığı gözlemlenmiştir.

Çalışmada elde edilen bilgiler doğrultusunda MAG uygulamasının testi sonrası öğrencilerden alınan MAG kullanılabilirlik ölçeği, öğrenci görüş ve gözlemlerden yola çıkarak uygulamanın kullanılabilirlik düzeyinin yüksek çıkmış olduğu ve cinsiyetler arası kullanılabilirlik

düzeyinde fark olduğu görölmüştür. Öğrencilerle yapılan görüşme sonrasında öğrencilerden uygulama ile ilgili memnuniyetleri, uygulamanın sınırlılıkları ve uygulama için önerileri alınmıştır. Test sırasında yapılan gözlem sonucunda görüşme ve kullanılabilirlik ölçeği ile orantılı sonuçlar elde edilmiştir.



5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Çalışmanın bu bölümünde, alan yazındaki çalışmanın bulgularından hareketle elde edilen sonuçlara ve bu sonuçlara yönelik tartışma ve önerilere yer verilmiştir. Bu çalışmanın amacı AG destekli mobil uygulaması geliştirmek, bu uygulamanın kullanılabilirliğini ve öğrencilerin bu uygulamaya yönelik görüşlerini araştırmaktır. Hazırlanan AG uygulaması öğrencilere uygulatarak öğrencilerin uygulamanın kullanılabilirliği hakkında görüşleri alınmıştır.

Günümüzde hızla gelişen teknolojinin hem öğrencileri hem de öğretmenleri etkilemesi nedeniyle bu tez çalışmasında AG teknolojisi kullanılmıştır. Teknoloji ve eğitimi birlikte doğru bir şekilde kullanmak için yeni öğretim ortamları arayışına girilmektedir. Teknoloji destekli eğitim ile klasik eğitim karşılaştırıldığında verilecek bilgilerin aktarılmasında süre sıkıntısı, maliyet yüksekliği sebebi ile ya da anlatımı güç konularda teknoloji ile anlatmak daha kolay olmaktadır (Arslan ve Elibol 2015). Artırılmış gerçeklik gerçeğin sıfırdan oluşturulması değil var olan gerçeğin üzerine tasarlanan ortamdır (Erbaş ve Demirel 2015). AG teknolojisi günümüzde her alanda kullanılmaya başlanmıştır. Sağlık, eğitim, turizm, askeriye, reklam vb. alanlarda bir bilgiyi aktarmak, farkındalığı artırmak için kullanılmaktadır. AR teknolojisi ile ilgili bir uygulama gerçekleştirileceği zaman öncelikle konu ya da sorun iyice anlaşılmalıdır. Daha sonrasında hedef kitle ve ihtiyaçlar belirlenmelidir. Gerekli dokümanlar, materyaller ve bilgiler toplanmalıdır. AR ortamı geliştirilirken; verilmesi gereken bilgiyi aktarmak için gerekli materyaller toplanmalı, gerekli olan donanım ve yazılımlar belirlenmeli, etkileşimli bir ortam olmasına özen gösterilmelidir (Kaleci vd. 2016). Rasalingam vd. (2014) çocukların AG destekli materyallerle kalıcı öğrenme sağlanabileceğini savunmaktadırlar. Korucu (2016), bilgiye daha kolay ulaşabilmek, üretebilmek, aktarabilmek için öğrenme ortamlarının gerekli olan araçlarla desteklenmesi gerektiğinden söz etmektedir. Shelton ve Hedley (2002) AG destekli eğitsel uygulamanın öğrenmeyi desteklediği ve hatalı öğrenmeyi azalttığı sonucuna varmışlardır. Literatür incelendiğinde hazırlanan AG eğitim ortamları ile çocukların hem eğitime dahil olduğu hem de eğlenerek öğrenebildiği görülmektedir (Arslan ve Elibol 2015). AG, çocukta aktif katılımını sağlar, kaygı veya huzursuzluk oluşturmada dikkatlerini toplar, motivasyonu artırır, soyut kavramları somutlaştırır, uzamsal becerileri destekler ve geliştirir (Kaleci vd. 2016, Soylu 2015, Sırakaya ve Alsancak 2018). Yapılan bir araştırmada öğretmenlerin AG uygulamalarını derslerinde en çok müfredat tamamlayıcı veya destekleyici olarak kullandıkları görülmektedir (Boz 2019, Özdamlı vd. 2017). Eğitim ve diğer alanlarda AG

uygulamalarının ileride yenilikçi teknolojilerle farklı yazılım ve ortamlarla etki bırakacağı düşünülmektedir (Kaleci vd. 2016, Özdamlı ve Karagözlü 2018, Zhu vd. 2017).

Çalışmada MAG uygulaması kapsamında katılan öğrencilerin MAG uygulamasının kullanılabilirlik düzeyi incelendiğinde uygulamanın kullanılabilirlik düzeyi yüksek çıkmıştır. Kullanılabilirlik düzeyinin cinsiyetle ilişkisine bakıldığında kız öğrencilerinin ortalaması erkeğin ortalamasından yüksek olduğu görülmüştür. Bu doğrultuda cinsiyete göre kullanılabilirlik düzeyinin farklılaştığı sonucuna varılmıştır.

Geliştirilen MAG uygulaması ile ilgili öğrenciler ile görüşülmüştür. Görüşmeden elde edilen veriler tematik olarak analiz edilmiştir. Mobil uygulamayı kullanan kullanıcılar uygulamayı dikkat çekici, kullanımını kolay, eğlenceli, zevkli bulmuşlardır. Öğrencilerden bazıları uygulamanın nasıl yapıldığı ve hangi uygulama kullanıldığını sorgulamaktadırlar. Beğenilen özellikler içerisinde karakterlerin canlanması, hareket etmesi, konuşması, gerçek gibi oluşu, kullanım kolaylığı ve her ortamda kullanılabilir oluşu öğrenciler tarafından beğenilmiştir.

Katılımcılar tarafından toplanan bilgilerle uygulamanın bazı sınırlılıkları görülmüştür. Bu sınırlılıklar karakterler canlanırken titremelerin olması, besin karakterlerinin hiçbirisinin hareket etmemesi, ortama bağlı olarak sesin yetersiz gelmesi, bazı karakterlerin canlanma sırasında çalıştırılamaması, besin çeşitliliğinin az gelmesi ve test bölümünün sınav hissi vermesidir. Karakter titremesi sebebi tasarlanan karakterin boyutunun yüksek olması ya da uygulamanın telefon RAM'inde fazla alan işgal etmesinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Hareket etmeyen karakterlerin beğenilmeme sebebinin de hareketli nesnelerin daha çok beğenilmesidir. Kartların üzerindeki karakterlerin canlanması öğrenci ile etkileşim içinde olması sebebi ile öğrenci daha aktif olmaktadır. Bu da öğrencinin ilgisini artırmaktadır. Dijital uygulamalarda genellikle fare ile etkileşim olduğu için doğal etkileşim olmamaktadır. AG destekli uygulamada ise kişi ile direkt etkileşim sağladığı için doğal etkileşim gerçekleşmektedir. Ses düzeyinin yetersizliği ise uygulama 3 ayrı ortamda gerçekleştirilmiştir. Bu sebeple ortam gürültüsüne bağlı olarak ses seviyesinde yetersizlik görülmüştür. Karakterlerin canlandırılmasında yaşanan sıkıntılar ise ortam ışına bağlı olarak mobil cihazın kamerasının resmi tam olarak algılayamamasından dolayı bazı karakterlerde canlandırma sıkıntısı yaşanmıştır. Uygulamayı kullanırken telefonun sürekli elde tutuluyor olması egzersiz kısmında öğrencileri zorladığı görülmüştür. Uygulama tasarlanırken cihazın

resmi görmesi koşulu ile nesnenin canlanması planlanarak yapılmıştır. Resmi gördükten sonra başka bir resim gösterilene kadar ya da uygulamadan çıkana kadar ekranda kalması şeklinde değiştirilerek sorun giderilebilir.

MAG uygulamasını kullanan öğrencilerin görüşleri incelendiğinde öğrencilerden uygulamayı geliştirebilmek için bazı öneriler alınmıştır. Öğrenciler besin sayılarının artırılmasını belirtmişlerdir. Uygulamadaki var olan karakter sayısı temel besinlerin hepsini kapsamaktadır. Uygulama sırasında gözlemci tarafından yapılan gözlemler sonucunda belirlenen süre içerisinde tüm karakterlerin canlandırılıp dinlenmesi ilgi dağınıklığına sebep olmuştur. Fakat bu uygulama daha geniş bir sürece yayılarak uygulandığı takdirde besin sayısı artımı uygulamayı çeşitlendirebilir. Tasarlanan uygulamada sistem kaydı alınması önerilmiştir. Uygulama kayıt ekranı oluşturulup uygulamayı kullanan her kullanıcının adı, yaşı, sınıfı ve e-mail kaydı alınabilir. Yaş seviyesine göre konu yönlendirmesi yapılabilir. Kullanıcının uygulamada ilerlediği kadarıyla seviye bilgisi tutulabilir. Test kısmında sorulara verilen doğru yanlış cevaplara göre eksik konulara yönlendirme yapılabilir. Yaşı küçük olan katılımcılar için testteki sorular görsellerle desteklenebilir. Tüm karakterlerin hareketli hale çevrilmesi öğrencilerin ilgilerini artırabilir. Ses seviyesinin azlığı bluetooth kulaklık ile giderilebilir.

Öğrencilerin mobil uygulamayı kullandıkları süreç boyunca yapılan gözlemler sonucunda ortama ve kişi sayısına bağlı olarak dikkat dağınıklığı da gözlemlenmiştir. Öğrencilere sınıf içi, sokak ve ev olmak üzere 3 ayrı ortamda uygulama yapılmıştır. Evde yapılan uygulamada öğrencilerin daha dikkatli dinleyerek yaptıkları görülmüştür. Sınıf içi yapılan uygulamada ise dikkat süresinin evde gözlemlenen dikkat süresinden daha kısa olduğu görülmüştür. Bunun sebeplerinden bazıları; kişi sayısının fazlalığı, uygulamanın 15 dakikadan uzun sürmesi, uygulamayı yapmayan öğrencilerin gürültü yapması sebebi ile uygulamayı yapan öğrencilerin dikkatlerinin dağınıklığına sebep olmuştur. Sokakta yapılan uygulamada ise çevresel faktörlerden kaynaklı dikkat dağınıklığı çok olmuştur. Uygulamayı yaparken sokaktan geçenlere gözün kayması, gelen seslere dönüp bakılması gibi sebeplerden dolayı çocuklarda dikkat dağınıklığına sebep olduğu görülmüştür. Başka bir gözlemden ise uygulamadaki kurubaklagil karakterlerinin sevilmemesi olmuştur. Bunu 2 farklı sebebi bulunmaktadır. İlk sebep bu karakter tasarımlarının çocukların hoşuna gitmemesi ve hareketsiz oluşu, ikinci sebep ise çocukların kurubaklagilleri yiyecek olarak sevmiyor oluşu görülmektedir. Literatürde genellikle AG ile ilgili olumlu bulgulara ulaşılmıştır. Ama bir grup araştırmacıların elde ettiği veriler sonucunda olumsuz eleştirilere de ulaşılmıştır. Bu bağlamda

bakıldığında AG teknolojisinin kullanımında gerekli koşulların sağlanmadığı takdirde; öğrenci başarısının düştüğü, ilgi dağınıklığı, dikkat dağınıklığı, teknolojiye karşı olumsuz tutumların oluştuğu ve kullanıcının sosyalleşmesini engellediği görülmektedir (Sırakaya 2016, Köroğlu 2012, Mahadzir ve Phung 2013, Georgina ve Olson 2007).

MAG uygulamasında elde edilen sonuçlara dayanarak uygulamanın daha fonksiyonlu ve profesyonel olabilmesi açısından gelecek çalışmalara yardımcı olması için bazı öneriler sunulmaktadır.

Mobil uygulamaya yönelik öneriler:

- Uygulama içeriğinin geliştirilmesi için karakter sayısının artırılması,
- Uygulamada kullanıcı kaydı alınarak özelleştirilmiş bir uygulama haline getirilmesi,
- Uygulamada kayıtlı kullanıcıların ilerleme seviyelerine ve başarı durumlarına göre yönlendirme,
- Daha eğlenceli ve ilgi çekici olması için karakterlerin hepsinin hareketli olması ve konuşması,
- Her ortamda sesin rahat duyulabilmesi için bluetooth kulaklık kullanımı,
- Spor yaparken öğrencilerin daha rahat spor yapmaları için telefonun ekranında karakterlerin sabit kalıp hareketleri göstermesi,
- Test kısmı tüm yaş grubuna hitap edebilmek için görsellerle desteklenmesi önerilmektedir.

Araştırmacıya Yönelik Öneriler:

- Daha büyük örneklem ile çalışılması,
- Katılımcı sayılarında sınıf ve cinsiyet dikkate alınarak homojen seçilmesi,
- Eğitimin başarı düzeyini ölçebilmek için ön test son test alınması önerilir.

Uygulayıcılar için öneriler:

- Ders kazanımlarında AG'ye yer verilmesi,
- Ortam çeşitliliğinden faydalananarak daha farklı ortamlarda uygulanması önerilir.

6. KAYNAKLAR

- Abdüsselam M S S, Karal H, 2012, Fizik öğretiminde artırılmış gerçeklik ortamlarının öğrenci akademik başarısı üzerine etkisi: 11. Sınıf manyetizma konusu, Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, Cilt 1, Sayı 4, Makale 20, 170-182.
- Akman M, Tüzün S, Ünalın P C, 2012, Adolesanlarda Sağlıklı Beslenme Ve Fiziksel Aktivite Durumu, Nobel Medicus Journal, 8(1).
- Arslan A, Elibol M, 2015, Eğitsel artırılmış gerçeklik uygulamalarının incelenmesi: Android işletim sistemi örneği, International Journal of Human Sciences, 12(2), 1792-1817.
- Atasoy S N, 2018, Afiş Tasarımlarında Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları, Hacettepe Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, Sanatta Yeterlilik Tezi, S:30-219.
- Azuma R, Neely H, Daily M, Leonard J, 2006, Performance Analysis Of An Outdoor Augmented Reality Tracking System That Relies Upon A Few Mobile Beacons, In 2006 IEEE/ACM International Symposium on Mixed and Augmented Reality (pp. 101-104).
- Bergman E A, Englund T, Ogan D, Watkins T, Barbee M, Rushing K, 2016, Beverage Selections and Impact on Healthy Eating Index Scores in Elementary Children's Lunches from School and from Home, Journal of Child Nutrition and Management, 40(1).
- Berryman D, 2012, Augmented Reality: A Review, Medical Reference Services Quarterly, 31:2, 212-218.
- Billinghurst M, Kato H, Poupyrev I, 2001, The MagicBook: a transitional AR interface, Computers and Graphics, 25(5), 745-753.
- Billinghurst M, Kato H, 2002, Collaborative augmented reality, Cilt:45. No 7, S: 64-70.
- Botden S M, Jakimowicz J J, 2009, what is going on in augmented reality simulation in laparoscopic surgery?, Surgical Endoscopy, 23(8), 1693-1700.
- Boz M S, 2019, Eğitimde artırılmış gerçeklik uygulamalarının değerlendirilmesi, S:17.
- Butt S M, Navarro K F, 2016, Review paper on nutritional information using mobile augmented reality technology, S:1-7.

- Büyükuygur M, Güneş A, 2018, Using augmented reality on foreign language education and creating educational game, *Journal of Research in Education and Teaching*, Cilt: 7 Sayı: 4.
- Büyüköztürk Ş, Çokluk Ö, Köklü N, 2011, *Sosyal bilimler için istatistik* (12. baskı), Ankara, Pegem Akademi.
- Calle-Bustos A M, Juan M C, García-García I, Abad F, 2017, An augmented reality game to support therapeutic education for children with diabetes, *Plos One*, 12(9).
- Cankül D, Doğan A, Sönmez B, 2018, Yiyecek-içecek ticaretinde inovasyon ve artırılmış gerçeklik uygulamaları, *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 10 (3), 576-591.
- Corrêa A G D, de Assis G A, do Nascimento M, de Deus Lopes R, 2017, Perceptions of clinical utility of an augmented reality musical software among health care professionals, *Disability and rehabilitation: assistive technology*, 12(3), 205-216.
- Çankaya S, Sünger İ, 2019, Augmented reality: historical development and area of usage, *Journal Of Educational Technology and Online Learning*, 2(3), 118-133.
- Çoban S, 2012, *Uzaktan ve teknoloji destekli eğitimin gelişimi*, İstanbul: XVI. Türkiye’de İnternet Konferansı Bildiri Kitabı, S:63-69.
- DiSerio A, Ibáñez M B, Kloos C D, 2013, Impact of an augmented reality system on students motivation for a visual art course, *Computers and education*, 1 (11).
- Domhardt M, Tiefengrabner M, Dinic R, Fötschl U, Oostingh G J, Stütz T, Ginzinger S W, 2015, Training of carbohydrate estimation for people with diabetes using mobile augmented reality, *Journal of diabetes science and technology*, 9(3), 516-524.
- Erbaş Ç, Demirel V, 2014, Eğitimde artırılmış gerçeklik uygulamaları: Google Glass örneği, *Journal of Instructional Technologies and Teacher Education*, 3(2), 8-16.
- Ergül Ş, Kalkım A, 2011, Önemli bir kronik hastalık: çocukluk ve ergenlik döneminde obezite, *TAF Preventive Medicine Bulletin*, 10(2), 223-230.
- Georgina D A, Olson M R, 2008, Integration of technology in higher education: a review of faculty self-perceptions, *The Internet and higher education*, 11(1), 1-8.
- Göbel P, 2016, Ebeveynlere verilen beslenme eğitiminin çocukların besin seçimine etkileri, 16-133.

- Güler Ç, 2018, A Structural equation model to examine mobile application usability and use, S:1-13.
- Hong S, Kang S H, Kim Y, Jung C W, 2016, Giyilebilir gözlük uygulamaları için şeffaf ve esnek anten, Antenler ve yayılma üzerine IEEE işlemleri, 64 (7), 2797-2804.
- Inglés-Camats G, Presno-Rivas M M, Antonijoan M, Garcia-Panella O, Forrest T 2012, Yummy tricks: a serious game for learning healthy eating habits, in advancing cancer education and healthy living in our communities, pp. 185-190.
- İbili E, Şahin S, 2013, Artırılmış gerçeklik ile interaktif 3d geometri kitabı yazılımının tasarımı ve geliştirilmesi: ARGE3D, Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 13, 015101 (1-8).
- İçten T, Güngör B A L, 2017, Artırılmış gerçeklik üzerine son gelişmelerin ve uygulamaların incelenmesi, Gazi University Journal of Science Part C: Design and Technology, 5(2), 111-136.
- İpek A R, 2022, Artırılmış gerçeklik, sanal gerçeklik ve karma gerçeklik kavramlarında isimlendirme ve tanımlandırma sorunları, 71, s. 1061–1072.
- Jamali S S, Shiratuddin M F, Wong K W, 2013, A review of augmented reality (AR) and mobile-augmented reality (mAR) technology: Learning in tertiary education, International Journal of Learning in Higher Education, S.53-70,
- Kaleci D, Demirel T, Akkuş İ, 2016, Örnek bir artırılmış gerçeklik uygulaması tasarımı, XVIII. Akademik Bilişim Konferansı, Aydın, Türkiye.
- Karadoğaner A, 2020, Exploring augmented reality technology as a design representation tool for enhancing the product development process in industrial design education.
- Karakaş H, Törnük F, 2016, Geleneksel gıdaların okul çağı çocuklarının beslenmesindeki rolü üzerine bir araştırma, Fen Bilimleri Dergisi (CFD), 37(3), 292-302.
- Karatay A, 2015, Artırılmış gerçeklik teknolojisi ve müze içi eser bilgilendirme ve tanıtımlarının artırılmış gerçeklik teknolojisi yordamıyla yapılması (Master's Thesis, Sosyal Bilimler Enstitüsü).
- Kim S L, Suk H J, Kang J H, Jung J M, Laine T H, Westlin J, 2014, Using Unity 3D to facilitate mobile augmented reality game development. In 2014 IEEE World Forum on Internet of Things (WF-IoT), pp. 21-26.

- Kopmaz B, Arslanoğlu A, 2018, Mobil Sağlık ve akıllı sağlık uygulamaları, Sağlık Akademisyenleri Dergisi, 5(4), 251-255.
- Korucu A T, Gençtürk T, Sezer C, 2016, Artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrenci başarı ve tutumlarına etkisi.
- Köroğlu O, 2012, En yaygın iletişim ortamında artırılmış gerçeklik uygulamaları, XVII. Türkiye’de İnternet Konferansı Bildiriler Kitabı İçinde, 74-81.
- Köseahmetoğlu M S, 2016, İlaç ve gıda ürünlerinde gluten proteini sorgulama mobil uygulaması (Doctoral dissertation, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Kuş Ş G, Çavuş H, 2022, Mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının eğitimde kullanımı, Eğitimde yeni sorunlar ve cevaplar, ss.35-42.
- Küçük S, Kapakin S, Göktaş Y, 2015, Tıp fakültesi öğrencilerinin mobil artırılmış gerçeklikle anatomi öğrenimine yönelik görüşleri, Yükseköğretim ve Bilim Dergisi, 5(3), 316-323.
- Larson V H, 2019, A rogerian case study seeking the future of VR: Responding to Dr. sutherland’s ultimate display.
- Mahadzir N N, Phung L F, 2013, The use of augmented reality pop-up book to increase motivation in english language learning for national primary school, Journal of Research & Method in Education, 1(1), 26-38.
- Mann S, Fung J, Moncrieff E, 1999, ACM SIGMOBILE mobile computing and communications review, Pp:19–26.
- Martirosov S, Kopecek P, 2017, Virtual reality and its influence on training and education-literature review, Annals of DAAAM and Proceedings, 28.
- Merriam S B, Grenier R S, 2019, Qualitative research in practice: examples for discussion and analysis, John Wiley and Sons.
- Narumi T, Ban Y, Kajinami T, Tanikawa T, Hirose M, 2012, Augmented perception of satiety: Controlling food consumption by changing apparent size of food with augmented reality.
- Nemet D, 2017, Childhood obesity, Physical activity and exercise, S:60-62.
- Ong E P, Lee J A, Cheng J, Lee B H, Xu G, Laude A, Liu J, 2015, An augmented reality assistance platform for eye laser surgery, In 2015 37th Annual International

- Conference Of The IEEE Engineering In Medicine And Biology Society (EMBC), pp. 4326-4329.
- Orhan R, 2019, Çocuk gelişiminde fiziksel aktivite ve sporun önemi, Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi (KÜSBD) Cilt 9, Sayı 1, Sayfa 157-176.
- Özdoğan Y, 2013, Adolesanların yeme davranışı ve beslenme bilgilerini saptamaya yönelik ölçek geliştirme çalışması, Ankara Üniversitesi.
- Peralta L R, Dudley D A, Cotton W G, 2016, Teaching healthy eating to elementary school students: a scoping review of nutrition education resources, Journal of School Health, 86(5), 334-345.
- Pe'rez-Rodrigo C, Aranceta J, 2003, Nutrition education in school:experiences and challenges, S82–S85.
- Ragelienė T, Grønhøj A, 2021, The role of peers, siblings and social media for children's healthy eating socialization: a mixed methods study, Food Quality And Preference, 93.
- Ragelienė T, Aschemann-Witzel J, Grønhøj A, 2021, Efficacy of a smartphone application-based intervention for encouraging children's healthy eating in denmark, Health promotion international.
- Rüstem O, 2019, Çocuk gelişiminde fiziksel aktivite ve sporun önemi, Cilt 9 Sayfa:157-176.
- Perez-Rodrigo C, Aranceta J, 2003, Nutrition education in schools: experiences and challenges, European Journal Of Clinical Nutrition, 57(1), S82-S85.
- Saygın Ö, 2003, 10-12 yaş çocukların fiziksel aktivite düzeyleri ve fiziksel uygunluklarının incelenmesi, İstanbul.
- Scheinerman M, 2009, Exploring augmented reality, S:3-6.
- Shelton B E, Hedley N R, 2002, Using augmented reality for teaching earth-sun relationships to undergraduate geography students. In the first IEEE international workshop agumented reality toolkit, pp. 8.
- Sırakaya M, Seferoğlu S S, 2016, Öğrenme ortamlarında yeni bir araç: Bir eğitilence uygulaması olarak artırılmış gerçeklik, Eğitim teknolojileri okumaları, S:417-438.
- Sırakaya M, Sırakaya D A, 2018, Artırılmış gerçekliğin fen eğitiminde kullanımının tutum ve motivasyona etkisi, Kastamonu Eğitim Dergisi, 26(3), 887-905.

- Somyürek S, 2014, Öğrenme sürecinde z kuşağının dikkatini çekme: artırılmış gerçeklik. eğitim teknolojisi kuram ve uygulama, Cilt:4, Sayı:1, Yıl:2014.
- Sormaz Ü, 2013, Okul beslenme eğitimi programları, S:1-13.
- Soylu M S, 2019, Artırılmış gerçeklik uygulamalarına yönelik eğitim programının okul öncesi öğretmen adaylarının tutum ve görüşlerine etkisi, S:17-111.
- Sutherland I E, 1964, Sketchpad a man-machine graphical communication system, simulation,[S. l.], v. 2, n. 5, p. R-3-R-20.
- Tse M M, Yuen D T, 2009, Effects of providing a nutrition education program for teenagers: Dietary and physical activity patterns. nursing and health sciences, 11(2), 160-165.
- Varol İ, Selinay Â L Â, Mine E T İ, 2020, Okul öncesi eğitimde türkçe etkinliklerinde kullanılan hikâye anlatım tekniklerinin çocukların dikkat süresi üzerine etkisi, Temel Eğitim, 2(1), 26-39.
- Yabancı N, 2011, Okul sağlığı ve beslenme programları, TAF Preventive Medicine Bulletin, 10(3).
- Yuen S C Y, Yaoyuneyong G, Johnson E, 2011, Augmented reality: an overview and five directions for ar in education, Journal of Educational Technology Development and Exchange (JETDE), 4(1), 11.
- Yurt S, Save D, Yıldız A, 2016, Adolesanlar için beslenme egzersiz davranışlarını değerlendirme ölçüm aracının geliştirilmesi, geçerliliği ve güvenilirliği, Türkiye Klinikleri Halk Sağlığı Hemşireliği-Özel Konular, 2(1), 19-25.
- Zábovská K, Bučko B, 2019, Key impact of virtual reality on industrial plants international journal of information technologies, Engineering And Management Science, S:42.
- Wallace S, Spear B A, 2016, Pediatric and adolescent obesity, in health promotion for children and adolescents, pp. 265-283.
- Wu H, Yuan Y Q, Wang Y C, Zhou X F, Liu S J, Cai M Q, Chen B, 2021, The development of a chinese healthy eating index for school-age children and its application in children from china health and nutrition survey, International Journal of Food Sciences and Nutrition, 72(2), 280-291.

İnternet Kaynakları

- 1- https://hsgm.saglik.gov.tr/depo/birimler/saglikli-beslenme-hareketli-hayat-db/okul-sagligi/Okullarda-Yiyecek-ve-Icecek-Standartlari/Kitapcik/Okullarda_Yiyecek_ve_ecek_Standartlar.pdf, 16.03.2021
- 2- <http://wearcam.org/pictures.html>, 03.05.2021



EKLER

EK 1. Gönüllü Onam Formu

Afyon Kocatepe Üniversitesi
Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu
BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ ONAM FORMU

- Sizi tarafından yürütülen “.....” başlıklı araştırmaya davet ediyoruz. Bu araştırmanın amacıdir. Araştırmada sizden tahminen dakika ayırmanız istenmektedir. Araştırmaya sizin dışınızda tahminen kişi katılacaktır.¹
- Bu çalışmaya katılmak tamamen GÖNÜLLÜLÜK esasına dayanmaktadır.**
- Çalışmanın amacına ulaşması için sizden beklenen, bütün soruları eksiksiz, kimsenin baskısı veya telkini altında olmadan, size en uygun gelen cevapları içtenlikle vermenizdir. Bu formu okuyup onaylamanız, araştırmaya katılmayı kabul ettiğiniz anlamına gelecektir. Ancak, çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmayı bırakma hakkına da sahipsiniz.
- Bu çalışmadan elde edilecek bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacak olup **KİŞİSEL BİLGİLERİNİZ GİZLİ TUTULACAKTIR**; ancak verileriniz yayın amacı ile kullanılabilir.
- Eğer araştırmanın amacı ile ilgili verilen bu bilgiler dışında şimdi veya sonra daha fazla bilgiye ihtiyaç duyarsanız araştırmacıya şimdi sorabilir veya iletişim bilgilerinden ulaşabilirsiniz.

Katılımcı / Velisi / Vasisi tarafından doldurulacak²	☐ Yukarıda yer alan ve araştırmadan önce katılımcıya verilmesi gereken bilgileri okudum ve katılmam istenen çalışmanın kapsamını ve amacını, gönüllü olarak üzerime düşen sorumlulukları anladım. ☐ Çalışma hakkında yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen araştırmacı / araştırmacılar tarafından yapıldı. ☐ Bana, çalışmanın muhtemel riskleri ve faydaları sözlü olarak da anlatıldı. ☐ Kişisel bilgilerimin özenle korunacağı konusunda yeterli güven verildi. ☐ Bu koşullarda araştırmaya kendi isteğimle, hiçbir baskı ve telkin olmaksızın katılmayı kabul ediyorum	
	Araştırma tamamlandığında genel/özel sonuçların benimle paylaşılmasını	İstiyorum ☐ İstemiyorum ☐
	3.Kişilerin benimle iletişime geçebilmesi için “ortak katılımcı havuzuna” aktarılmasını.	Kabul ediyorum ☐ Kabul etmiyorum ☐
	Adı-Soyadı / Katılımcı Kod*	
	e-posta	
	Telefon	
	Tarih	
İmzası		

*İsmi gizli kalması istenen durumlarda katılımcıya kod verilecektir.

Araştırmacı tarafından doldurulacak	Katılımcının kişisel bilgilerinin gizli tutulacağını ve gizlilik ihlali durumunda ortaya çıkacak sorumluluğu kabul ettiğimi beyan ederim.	
	Adı-Soyadı	
	e-posta	
	Telefon	
	Tarih	
	İmzası	

¹Bu cümle yalnızca bir örnek olup bu cümlede araştırmanın amacının ve gerekiyorsa nasıl yapılacağını (örneğin psikometrik test mi, öyle ise kaç soru sorulacağı veya kaç ölçekten oluştuğu; ses kaydı, görüntü alımı, gözlem gibi işlemleri mi içerdiği ve ne kadar süreceği gibi) 3 cümleyi geçmeyecek şekilde kısaca anlatılması beklenilmektedir.

²İmza bölümünde ideal olan katılımcının kendisinin imzasının alınmasıdır. Bu durumda onam formunu katılımcı ve araştırmacı imzalar.

EK 1. Gönüllü Onam Formu (Devam)

Verilerin yüz yüze iletişim içermeyen; **a)** Internet ortamında toplanması durumunda katılımcıların uygulama materyallerine erişebilmesi için, online sistemde sunulan bilgilendirilmiş onam formunu okuyup araştırmaya katılmayı onayladıklarına dair ilgili kutucuğu işaretlemeleri gerekmektedir. Bu işaretleme katılımcıların onam imzaları yerine geçer. Katılımcılar onam formunun sonundaki "araştırmaya katılmayı kabul ettiklerine dair" ilgili kutucuğu işaretlemedikleri takdirde onay vermemiş sayılırlar ve bu durumda araştırmaya devam edilmez. **b)** Telefonla uygulamalarda görüşme kaydedilecek ise araştırmacı araştırma sorularına geçmeden önce görüşmenin kaydedileceğini katılımcıya bildirmesi ve onay aldıktan sonra Bilgilendirilmiş Onam Formundaki bilgileri katılımcıya sesli olarak okur. Bu durumda katılımcının sözlü onayı imza yerine geçer. Telefonda bu sözlü onay alınmadığı takdirde uygulamaya geçilmez. Hem Internet, hem telefon hem de benzeri yüz yüze iletişimin olmadığı ortamlarda yapılan uygulamalarda katılımcı onay vermediği takdirde bir şahidin onayına başvurulmaksızın uygulamaya devam edilmez.

Eğer veriler okullarda, kurumlarda vb. ortamlarda aynı anda birden fazla kişiden grup uygulaması şeklinde toplanacaksa, yine tercihen tüm katılımcıların onam formlarını bireysel olarak imzalamaları istenir. Ancak katılımcı sayısının fazlalığı ve bununla birlikte zamanın kısıtlılığı gibi durumlar söz konusu olduğunda araştırmacı tüm gruba onam formundaki bilgileri tek seferde sözlü olarak okumayı ve bir imza listesi dolaştırarak katılımcıların araştırmaya katılmayı kabul ettiklerine dair bu listeye imza atmalarını tercih edebilir. Grup çalışmasında da tercih edilen katılımcının kendisinin imzasıdır, ancak araştırmacının etik kurula tanımlaması gereken ender durumlarda ise şahit, grup adına da imza atabilir. Fakat grup ortamında herkes çalışmaya katılmayı kabul etmeyebilir. Bu durumda sadece araştırmaya katılmayı isteyenlerin çalışmaya alınması ve bu kişiler adına toplu imza alınması gerekmektedir.

NOT: Araştırmacıdan, formda yer alan boşlukları çalışmasına uyarlamak yoluyla onam formuna son halini vermesi ve bu şekilde formu göndermesi beklenilmektedir.

EK 2. Mobil Artırılmış Gerçeklik Kullanılabilirlik Ölçeği

No	Derecelendirme	Ölçek Maddeleri	Kesinlikle Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
1	Kısa sürede açıldı.		1	2	3	4	5
2	Yapmak istediğim işlemleri kısa sürede gerçekleştirebildim.		1	2	3	4	5
3	Diğer uygulamaları kullanan kişiler bu uygulamayı da kolaylıkla kullanabilir.		1	2	3	4	5
4	Tasarımı göze hoş gelmekte.		1	2	3	4	5
5	Metinleri kolaylıkla okuyabildim.		1	2	3	4	5
6	Menüler (düğmeler, butonlar) amacına uygun isimlendirilmiş.		1	2	3	4	5
7	Butonlara tıkladığımı (renk değişimi sayesinde) anlayabildim.		1	2	3	4	5
8	Uygulamanın sayfaları (menüleri) arasında kolaylıkla gezinebildim.		1	2	3	4	5
9	Sesler net ve anlaşılır.		1	2	3	4	5
10	Üç boyutlu karakterler (portakal, muz vb.) amacına uygundur.		1	2	3	4	5
11	Üç boyutlu animasyonların kullanılması ilgimi arttırdı.		1	2	3	4	5

EK 2. Mobil Artırılmış Gerçeklik Kullanılabilirlik Ölçeği-Devam

No	Derecelendirme	Ölçek Maddeleri	Kesinlikle Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
12	Üç boyutlu karakterleri çalıştırmak kolaydı (resmi kameraya gösterdiğimizizde).		1	2	3	4	5
13	Üç boyutlu karakterlere yaklaşıp uzaklaşmak kolaydı.		1	2	3	4	5
14	Seslerin kullanılması ilgimi arttırdı.		1	2	3	4	5
15	Üç boyutlu karakterleri döndürerek farklı açılardan incelemek kolaydı.		1	2	3	4	5
16	Uygulama fiziksel hareket yapmayı özendirdi.		1	2	3	4	5
17	Uygulamada aşırı/gereksiz animasyon yoktu.		1	2	3	4	5
18	Test soruları amaca yönelikti.		1	2	3	4	5
19	Test kısmını kullanmak kolaydı.		1	2	3	4	5
20	Test kısmında ne kadar ilerlediğimi anlayabildim.		1	2	3	4	5
21	Egzersizleri yapmak için verilen yönergeler (yazılı yönergeler ve tavşan tarafından gösterilen hareketler) yeterliydi.		1	2	3	4	5
22	Egzersizlerin yapılması için süre verilmesi hoşuma gitti.		1	2	3	4	5

EK 2. Mobil Artırılmış Gerçeklik Kullanılabilirlik Ölçeği-Devam

No	Derecelendirme	Ölçek Maddeleri	Kesinlikle Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
23	Uygulamayı kullanmak genel olarak kolaydı.		1	2	3	4	5
24	Uygulamadaki üç boyutlu karakterler gerçeklik hissi verdi.		1	2	3	4	5
25	Sağlıklı beslenme konusunda kendimi geliştirmeye olumlu katkı sağladı.		1	2	3	4	5
26	Egzersizleri öğrenme konusunda olumlu katkı sağladı.		1	2	3	4	5
27	Sağlıklı beslenmeyi böyle bir uygulamadan öğrenmek etkiliydi.		1	2	3	4	5
28	Uygulamayı istediğim yerde kullanmak hoşuma gitti.		1	2	3	4	5
29	Uygulamayı arkadaşlarıma ve yakınlarıma tavsiye edeceğim.		1	2	3	4	5
30	Uygulamayı kullanmaya devam edeceğimi düşünüyorum.		1	2	3	4	5
31	Ailem bu uygulamayı kullanmam için beni destekler.		1	2	3	4	5
32	Oyun oynamak yerine bu uygulamayı kullanmak isterim.		1	2	3	4	5
33	Bu uygulamanın telefonumda en çok kullandığım uygulamalar arasında olacağını düşünüyorum.		1	2	3	4	5

EK 3. Öğrenci Görüşme Formu

SIRA	SORULAR
1	Uygulamayı kullanmaktan memnun kaldın mı?
2	En çok hangi özelliğini beğendin?
3	Uygulamada beğenmediğin özellikler nelerdir?
4	Uygulamada en çok nerede zorlandın?
5	Sence uygulamanın eksik ya da zayıf bir yeri var mı?
6	Karakterleri beğendin mi?
7	Bu uygulamayı daha sonrasında kullanmak ister misin?
8	Bu uygulamayı geliştirmek için önerilerin nelerdir?

EK 4. Öğrenci Gözlem Formu

SIRA	MADDELER
1	Uygulamayı çabuk kavradı.
2	Uygulamadaki karakterleri rahat bir şekilde kullandı.
3	Uygulamadan memnun kaldı.
4	Sağlıklı beslenme hakkında farkındalık yaratıldı.
5	Sağlıklı olmak ve egzersiz arasında ilişki kurdu.
6	Besinlerin içeriği hakkında bilgi edindi.
7	Uygulamanın sonuna kadar tüm dikkati ile katıldı.
8	Mobil artırılmış gerçeklik uygulaması ile eğitim almaktan zevk aldı.
9	3 boyutlu karakterler dikkatini çekti.
10	Karakterlerin konuşması hoşuna gitti.
11	Test kısmı için verilen süre yeterli geldi.
12	Uygulamayı kullanırken zorlandı.

EK 5. Etik Kurulu İzni

Evrak Tarih ve Sayısı: 05.02.2021-5937

T.C.
AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
FEN VE MÜHENDİSLİK BİLİMLERİ BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİĞİ
KURULU KARARLARI

TOPLANTI SAYISI:03	KARAR TARİHİ: 04.02.2021
KARAR 2021/04 Üniversitemiz Fen Bilimleri Enstitüsü yüksek lisans öğrencisi Zehra EMRE tarafından hazırlanan (Danışmanları: Dr. Öğr. Üyesi Gür Emre GÜRAKSIN, Dr. Öğr. Üyesi Fatih ÖZDİNÇ), “Artırılmış Gerçeklik ile Eğitim: Sağlıklı Beslenme Uygulaması” başlıklı yüksek lisans tezi kapsamında kullanılacak veri toplama araçlarının, etik açıdan sakıncalı olmadığına, katılanların oy birliği ile karar verildi. e-imzalıdır Prof. Dr. İbrahim MUTLU Fen ve Mühendislik Bilimleri Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu Başkanı	