



**MOBİL SANAL GERÇEKLİK
UYGULAMALARININ EĞİTSEL VE TEKNİK
YÖNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Satı Seda ÇALIK

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Fatih ÖZDİNÇ

BİLGİSAYAR ANA BİLİM DALI

Eylül 2021

AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**MOBİL SANAL GERÇEKLİK UYGULAMALARININ EĞİTSEL
VE TEKNİK YÖNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Satı Seda ÇALIK

Danışman

Dr.Öğr.Üyesi Fatih ÖZDİNÇ

BİLGİSAYAR ANABİLİM DALI

Eylül 2021

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

MOBİL SANAL GERÇEKLİK UYGULAMALARININ EĞİTSEL VE TEKNİK YÖNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ

Satı Seda ÇALIK

Afyon Kocatepe Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Bilgisayar Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Fatih ÖZDİNÇ

Bu çalışmanın amacı, eğitsel mobil sanal gerçeklik uygulamaları eğitsel boyutu ve sanal gerçekliğe uygunluk boyutu açısından değerlendirmektir. Bu doğrultuda Google Play Store’da bulunan tüm dillere ait, ücretsiz ya da ücretsiz deneme sürümü olan, genel hedef kitleye hitap eden ve eğitsel/eğitici açıklamalı olan eğitsel mobil sanal gerçeklik uygulamaları seçilmiştir. Sonuçta 25 tanesi tüm yaş gruplarına ve 5 tanesi belirli yaş gruplarına hitap eden toplam 30 uygulamaya ulaşılmıştır. Uygulamaların değerlendirmesini araştırmacı ve bir Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü mezunu yapmıştır.

Mobil araç kullanımının artmasıyla artan mobil uygulamaların, kalitesinin değerlendirilmesi, hangi uygulamanın amaca uygunluk gösterip göstermediğini anlamak açısından gerekli olduğu düşünülerek hazırlanan bu çalışmada eğitsel amaçlı uygulamaların eğitsel değerinin ve sanal gerçekliğe uygunluğunun belirlenmesi üzerinde odaklanılmıştır. Çalışma kapsamında seçilen mobil uygulamalar ÇEMUDER ve SGEKDR ölçekleri kullanılarak değerlendirilmiştir. Elde edilen veriler içerik analizi ile değerlendirilerek sonuçlar tablolarla açıklanmıştır. Değerlendirmeyi yapan iki puanlayıcının güvenilirliği için yapılan Pearson korelasyon analizi sonuçlarına göre ÇEMUDER ve SGEKDR için puanlayıcılar arasında anlamlı ve pozitif yönde bir ilişki olduğu bulunmuştur.

Araştırmanın yapısı gereği nitel ve nicel verilerin bir arada toplanıp yorumlanmasına dayalı iç-içe karma desen kullanılmıştır. Puanlayıcılar nicel verileri uygulamaları puanlayarak toplarken, doküman inceleme yoluyla da nitel verileri toplamıştır. Nitel veriler toplanırken puanlayıcıların uygulamaları puanlarken almış oldukları notlar kullanılmıştır. Alınan bu notlar araştırmacının bulguları yorumlamasında araştırmacıya yol göstermiştir.

Araştırma bulgularında ise; değerlendirilen eğitsel mobil sanal gerçeklik uygulamalarının yarıya yakınının amaca uygunluk gösterdiği görülmüştür. Değerlendirilen uygulamalardan herhangi biri için tam anlamıyla eğitsel amaca uygun ya da tam anlamıyla sanal gerçeklik kullanımına uygun şeklinde bir tanımlama yapılamamıştır.

Sonuç olarak araştırmacı çalışma kapsamında kullandığı ölçeklerdeki ortak noktaları belirleyerek bir çerçeve oluşturmuştur. Bu çerçevenin gelecekte eğitsel mobil sanal gerçeklik uygulamaları geliştiricilerine eğitsel mobil uygulama geliştirirken amacına uygun olması için hangi özellikleri taşıması gerektiği konusunda fikir vereceği düşünülmektedir. Veliler, eğitimciler ve öğrenciler için; bir uygulamayı kullanmadan önce amacına uygun olup olmadığının değerlendirmesinin yapılarak kullanılması ve geliştiriciler için de eğitsel mobil sanal gerçeklik uygulaması geliştirirken dikkat edilmesi gereken önemli noktalara öneriler sunulmuştur.

2021, xi + 83 sayfa

Anahtar Kelimeler: Eğitsel mobil sanal gerçeklik uygulamaları, Mobil uygulama değerlendirme.

ABSTRACT

M. Sc. Thesis

EDUCATIONAL AND TECHNICAL EVALUATION OF MOBILE VIRTUAL REALITY APPLICATIONS

Satı Seda ÇALIK

Afyon Kocatepe University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Computer

Supervisor: Asst. Prof. Fatih ÖZDİNÇ

The aim of this study is to evaluate educational mobile virtual reality applications in terms of educational dimension and virtual reality suitability. In this direction, educational mobile virtual reality applications that are available in all languages on the Google Play Store, that have free or free trial versions, appeal to the general target audience, and that have educational/educational explanations have been selected. As a result, a total of 30 applications were reached, 25 of which appealed to all age groups and 5 of them to specific age groups. The evaluation of the applications was made by the researcher and a graduate of Computer and Instructional Technologies Education Department.

In this study, which was prepared with the thought whether it is necessary to evaluate the quality of mobile applications, which increase with the rise in the use of mobile devices, and to understand which application is suitable for the purpose, this study focuses on determining which application is suitable for the purpose, the educational value of educational applications are focused on determining its suitability for virtual reality. The mobile applications selected within the scope of the study were evaluated using the ÇEMUDER and SGEKDR scales. The data obtained were evaluated by content analysis and the results were explained in tables. According to the results of the Pearson correlation analysis for the reliability of the two raters who made the evaluation, it was determined that there was a significant and positive relationship between the raters of ÇEMUDER and SGEKDR.

Due to the nature of the research, mixed integrated design based on the collection and interpretation of qualitative and quantitative data was used. While the evaluators collected quantitative data by scoring the practices, they also collected qualitative data through document review. While collecting the qualitative data, the grades of the raters while scoring the applications were used. These notes guided the researcher in interpreting the findings.

In the research findings; It has been seen that about half of the evaluated educational mobile virtual reality applications are suitable for the purpose. None of the evaluated applications could be defined as fully educational or fully suitable for virtual reality use.

As a result, the researcher created a framework by determining the common points in the scales used in the study. It is thought that this framework will give an idea to the developers of educational mobile virtual reality applications in the future about what features should be present in order to be suitable for their purposes while developing educational mobile applications. For parents, educators and students; Before using an application, it is recommended to evaluate whether it is suitable for its purpose and use this way, and for developers, suggestions were made for the important points that should be considered while developing an educational mobile virtual reality application.

2021, xi + 83 pages

Keywords: Educational mobile virtual reality applications, Mobile application evaluation.

TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın konusu, sürecin yönlendirilmesi, sonuçların değerlendirilmesi ve tezin yazımı aşamasında, gece ve gündüz desteğini esirgemediğim yanımda olan tez danışmanım Sayın Dr. Öğr. Üyesi Fatih ÖZDİNÇ'e, araştırma ve yazım süresinde yardımlarını esirgemeyen her konuda öneri ve eleştirileriyle yardımlarını gördüğüm hocalarıma ve arkadaşlarıma, uygulamaların değerlendirmesinde ikinci puanlayıcı olan arkadaşım Mukaddes TAŞKIN'a ve çeviri konusunda yardımcı olan arkadaşlarım Damla ve Burhan YILMAZ'a, tezin teslim edilme sürecinde büyük yardımını gördüğüm arkadaşım Fatma TAŞKIN'a teşekkür ederim.

Bu araştırma boyunca maddi ve manevi desteklerinden dolayı annem Dilek ÇOLAK'a, dayım Aydın ÇOLAK'a ve manevi ablam Fatma ŞENOL'a, yeni evlilik süreci ile birlikte Yüksek Lisans sürecimde her an göstermiş olduğu sabır ve anlayışı için sevgili eşim Ramazan ÇALIK'a, bu süreçte dünyaya gelmiş olan kıymetli kızım Zeynep ÇALIK'a sonsuz saygı, sevgi ve teşekkürlerimi sunarım.

Satı Seda ÇALIK

Afyonkarahisar 2021

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

	Sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR	v
İÇİNDEKİLER DİZİNİ	vi
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ	x
RESİMLER DİZİNİ.....	xi
1. GİRİŞ	1
1.1 Problem Durumu	1
1.2 Çalışmanın Amacı	4
1.3 Araştırma Soruları	4
1.4 Çalışmanın Önemi	5
2. İLGİLİ ALANYAZIN.....	8
2.1 Sanal Gerçeklik	8
2.1.1 Sanal Gerçeklik Ortamında Bulunması Gereken Özellikler.....	9
2.2 Eğitimde Sanal Gerçeklik	10
2.3 Eğitimde Mobil Uygulamaların Kullanımı	13
2.4 Sınırlılıklar	16
3. YÖNTEM.....	18
3.1 Araştırmanın Deseni	18
3.2 Evren ve Örneklem.....	18
3.2.1 Mobil Uygulamaların Seçimi.....	18
3.3 Veri Toplama Araçları.....	21
3.3.1 Çocuklar için Eğitsel Mobil Uygulama Değerlendirme Rubriği (ÇEMUDER)	21
3.3.2 Sanal Gerçeklik ile Eğitim Kalitesi Değerlendirme Rubriği (SGEKDR)	22
3.4 Veri Toplama Süreci.....	23
3.5 Verilerin Analizi.....	24
3.5.1 Puanlayıcı Güvenirliği.....	24

4. BULGULAR.....	26
4.1 Birinci Araştırma Sorusuna Yönelik Bulgular	26
4.1.1 Eğitim İçeriği	28
4.1.2 Tasarım	29
4.1.3 İşlevsellik.....	30
4.1.4 Teknik Özellikler	31
4.2 İkinci Araştırma Sorusuna Yönelik Bulgular	32
4.2.1 Pedagoji/İçerik	34
4.2.2 Mekanik	37
4.2.3 Bonus.....	41
4.3 Üçüncü Araştırma Sorusuna Yönelik Bulgular.....	42
4.3.1 Mozaik3D App.....	42
4.3.2 Lifesaver VR.....	55
5. SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER	61
6. KAYNAKLAR	65
ÖZGEÇMİŞ.....	70
EKLER.....	71

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Kısaltmalar

ÇEMUDER	Çocuklar için eğitsel mobil uygulama değerlendirme rubriği
QUIVRR	Quality of education in virtual reality rubric
REVEAC	Rubric for the evaluation of educational apps for preschool children
SG	Sanal gerçeklik
SGEKDR	Sanal gerçeklik ile eğitim kalitesi değerlendirme rubriği
VR	Virtual reality
3B	3 Boyutlu

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 1.1 Eğitsel mobil sanal gerçeklik uygulamalarının geliştirme ve değerlendirme aşamaları için dikkat edilecek özellikler.....	7
Şekil 3.1 Değerlendirilen mobil uygulamaların içerikleri.....	20



ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 3.1 ÇEMUDER puanlayıcılar arası Pearson korelasyon analiz sonuçları.	24
Çizelge 3.2 SGEKDR için puanlayıcılar arası Pearson korelasyon analiz sonuçları.	25
Çizelge 4.1 Mobil uygulamaların ÇEMUDER'in tüm bölümleri için en yüksek, en düşük ve ortalama puanları.....	26
Çizelge 4.2 Değerlendirilen uygulamaların ÇEMUDER puanları.	27
Çizelge 4.3 Eğitim içeriği için mobil uygulamaların ÇEMUDER puanları.	28
Çizelge 4.4 Tasarım için mobil uygulamaların ÇEMUDER puanları.	29
Çizelge 4.5 İşlevsellik için mobil uygulamaların ÇEMUDER puanları.....	30
Çizelge 4.6 Teknik özellikler için uygulamaların ÇEMUDER puanları.	31
Çizelge 4.7 Mobil uygulamaların SGEKDR ölçeğinin tüm bölümleri için en yüksek, en düşük ve ortalama puanları.....	32
Çizelge 4.8 Değerlendirilen uygulamaların SGEKDR ölçeği puanları.	33
Çizelge 4.9 Pedagoji/İçerik için mobil uygulamaların SGEKDR tablosu puanları.	35
Çizelge 4.10 Mekanik için mobil uygulamaların SGEKDR tablosu puanları.	39
Çizelge 4.11 Bonus için mobil uygulamaların SGEKDR tablosu puanları.	42

RESİMLER DİZİNİ

	Sayfa
Resim 2.1 Mobil sanal gerçeklik sistemi (Varela-Aldás vd. 2019).....	15
Resim 2.2 Sanal gerçeklik gözlüklerinin çeşitli alanlarda kullanımı (İnt. Kyn. 6).....	16
Resim 4.1 Mozaik3D app giriş ekranı.....	43
Resim 4.2 Mozaik3D app ücretsiz üyelik.	43
Resim 4.3 Mozaik3D app anasayfa.....	44
Resim 4.4 Mozaik3D app menü.....	44
Resim 4.5 Mozaik3D app içerikleri.....	45
Resim 4.6 Mozaik3D app içerikleri.....	46
Resim 4.7 Mozaik3D app içerikleri.....	46
Resim 4.8 Uygulamada seçilen bir içerik.....	47
Resim 4.9 Uygulamada seçilen bir içerik.....	47
Resim 4.10 Ücretsiz bir içeriğe ait ekran görüntüsü.	48
Resim 4.11 Ücretsiz bir içeriğe ait ekran görüntüsü.	48
Resim 4.12 İçerikte yardım kılavuzu.....	49
Resim 4.13 Ayarlar menüsü.....	49
Resim 4.14 İçerikte VR gözlük kullanımı.	50
Resim 4.15 VR gözlük kullanımı talimatları.	50
Resim 4.16 Kullanıcı bilgileri ekranı.....	51
Resim 4.17 Kullanıcı ayarları.....	51
Resim 4.18 Test ekranı.	52
Resim 4.19 Yürüme modu.	52
Resim 4.20 Animasyon modu.	53
Resim 4.21 Lifesaver VR uygulama giriş videosu.....	55
Resim 4.22 Hikaye/Uygulama modu seçim ekranı.	56
Resim 4.23 VR gözlük kullanımı.	56
Resim 4.24 Kullanılacak donanım seçim ekranı.	57
Resim 4.25 Uygulama ekranı.	57
Resim 4.26 Test ekranı.	58
Resim 4.27 Doğru cevap seçimi.....	58
Resim 4.28 Yanlış cevap seçimi.	59

1. GİRİŞ

1.1 Problem Durumu

Teknolojinin eğitsel amaçlı kullanımında en eski zamanlara bakıldığında yazı dilinin bulunmasından günümüze gelindiğinde sanal gerçekliğe, yapay zekâya dayanan bir gelişim mevcuttur. Modern dünyada her ikisi de günlük yaşamın önemli parçaları olan eğitim ve teknoloji birbirine bağlıdır. Eğitimde teknolojiyi kullanmak, öğrenmeyi ve öğretmeyi daha anlamlı, gelişmiş ve geleceğe yönelik hale getirir (Nissim ve Weissblueth 2017). Günümüzde öğretim alanı üzerine yapılan geleneksel yaklaşımların yetersiz kaldığı düşünüldüğünde; bilgi teknolojilerinin sağladığı olanaklardan yararlanmak gerekecektir. Dolayısıyla sanal gerçekliğin eğitim yöntemlerine farklı bir bakış getirdiği belirtilmiştir (Çavaş vd. 2004). Bilgisayara dayalı etkileşimli çoklu ortam teknolojileri içinde gelişmekte olan en yeni örneklerden biri sanal gerçekliktir (Deryakulu 1998).

Günümüzde sanal gerçeklik ile kullanılabilecek olan uygulamalara erişim teknolojinin gelişmesiyle daha kolay olmaktadır. Teknoloji geliştikçe eğitimciler ve velilerde artık bilgiye en kolay nasıl ulaştıklarına, en etkili ve kaliteli öğrenmeye odaklanarak eğitimde kullandıkları teknolojik aletleri de değiştirmektedir. Öğrenme sürecinde kullanılan araçlar da teknoloji geliştikçe değişmektedir. Günümüzde kullanıcılar zaman ve mekân zorunluluğu olmadan, en kolay kullanabileceği araçlara yönelmektedir. Eğitimde mobil araçların kullanımıyla birlikte mobil öğrenme kavramı oluşmuştur. Mobil öğrenme üzerine birçok tanımlama yapılmıştır.

Mobil öğrenme, belli bir konuma bağlı kalmadan eğitim ve diğer içeriklere erişim imkânı tanıyan bir eğitim platformudur (Keskin vd. 2012). Mobil öğrenme üzerine yapılan araştırma sonuçlarının motivasyon ve derse ilgiyi artırdığı yönünde olumlu sonuçlar gösterse de, dikkat dağınık unsurlar barındırması sebebiyle zaman zaman motivasyon kaybına sebep olabildiği belirtilmiştir (Demir ve Akpınar 2016).

Kullanımının yaygınlaşmasıyla birlikte mobil uygulama geliştiriciler ve uygulamalar da artmaktadır. Mobil öğrenme araştırmalarında odak noktası pedagojik çerçeve yerine

teknolojinin kullanılabilirliği ve özellikleri olmaktadır. Yani yapılan araştırmaların teknoloji ağırlıklı olduğu, öğretim kuram ve tasarımı açısından ihmal edildiği görölmektedir (Ağca ve Bağcı 2013).

Çeşitli amaçlarla hazırlanan pek çok mobil uygulama mevcuttur. Özellikle Covid-19 döneminde eğitimin uzaktan devam etmesiyle mobil uygulamaların kullanımı da artmıştır. Mobil uygulamalar ile günlük hayatımızı düzenleyebildiğimiz gibi farklı alanlarda kullanımları da görölmektedir. Mobil uygulamalar farklı teknolojilerle (artırılmış gerçeklik, sanal gerçeklik vb.) sunulmaya devam ederken çalışma kapsamında sanal gerçekliğin mobil uygulamalarda kullanılmaya başlanmasıyla sanal gerçeklik içeriklerinin sayısının da artması ve bu uygulamaları değerlendiren çalışmaların az olması sebebiyle sanal gerçeklikle sunulan mobil uygulamalara odaklanılmıştır. Sanal gerçeklik üzerine yapılan çalışmalar 1990’larda geliştirilmeye başlanmış ve halen de geliştirilmeye devam etmektedir. Bu teknoloji çeşitli amaçlar için birçok alanda kullanılabilir bir teknolojidir (Kayabaşı 2005).

Sanal gerçeklik uygulamalarının farklı yaş grupları üzerinde farklı etkilerinin olabileceği göz önünde bulundurarak geliştirilen eğitsel uygulamaların eğitimde kullanılabilirliğinin ölçölmesi gerekmektedir. Mobil uygulama geliştiricilerinin “eğitsel uygulama” kategorisinde sundukları uygulamaların ne kadar “eğitsel” olduğu ve bu şekilde sanal gerçeklik kullanımına ne kadar uygun olduğu incelenmesi gereken önemli bir problem durumudur.

Mobil uygulama ile sanal gerçekliğin yakınsaması, sanal gerçeklik teknolojilerinin kolay erişilebilir olmasını sağlamıştır. Öğrenenlerin bu teknolojilere kolay ulaşması, bu yazılımların niteliğinin önemini ön plana çıkartmıştır. Bu eğitsel uygulamaların eğitsel ve teknik açıdan nasıl değerlendirileceği üzerinde durulması gereken bir konu olmuştur.

Eğitsel uygulamaların değerlendirildiği bir çalışmada yazılım geliştiricilerin eğitim uzmanlarına danışmanın önemini bilseler de, yazılım öğrenmeyi etkileyen temel eğitim faktörlerini dikkate almadan geliştirdikleri belirtilmiştir (Papadakis vd. 2017). Eğitsel amaçlı üretilen yazılımların çoğu bu konuda yanıltıcıdır ve öğrenmeye dair herhangi bir

kanıtları bulunmamaktadır (Papadakis ve Kalogiannakis 2017). Bu görüşe paralel olarak hem formal hem de informal öğrenme ortamında uygulamaların bazılarının yüksek memnuniyet düzeyini koruyarak çocukların bilgilerini geliştiren zengin öğrenme deneyimleri sunsa da, “eğitici” uygulamaların çoğunun bu kavramı doğrulayacak kanıtlar sağlamadığını belirtilmiştir (İnt. Kyn. 4).

Uygulama geliştiricileri az sayıda uygulamayı iyi tasarlanmış, kolayca gezinilebilir ve çocukların daha zahmetsiz ve etkili bir şekilde öğrenmesini desteklemek için yenilikçi yaklaşımlar sunarak geliştirirken, çoğu durumda uygulamaları çocukların nasıl öğrendiğini ve geliştiğini anlamadan oluşturmaktadır (Vaala vd. 2015). Aslında çocukların akademik ve sosyal alanda öğrenmelerini teşvik edici oyun etkinliklerine katılımını sağlayan uygulamalar yerine basılı öğrenme araçlarını tekrarlayan dijital formatta yeniden üretimini yapmaktadırlar (Papadakis vd. 2019, 2018). Bu sebeplerle öğretmenler çocuğa en uygun uygulamayı bulmak için uygulamaların çocuğun yaşı ve gelişim düzeylerine uygunluğunu değerlendirebilmelidir (Papadakis vd. 2020). Yunan çocuklara ilişkin hazırlanan eğitsel içerikli yazılımların değerlendirildiği bir çalışmada; neredeyse tüm uygulamaların davranışsal temelli olduğu, teori, basit alıştırma ve pratik uygulamaları olduğu belirtilmiştir. Uygulamaların öğretilenleri aktarmaya teşvik etmek yerine bilginin ezberci öğrenimini teşvik ettiğinin belirtilerek bu konuda bir eğitim yazılımı yapılandırmacı faaliyetleri ne kadar desteklerse öğrenme süreci üzerinde olumlu etkiye sahip olma olasılığı o kadar yüksek olacağı açıklanmıştır (Kalogiannakis ve Papadakis 2017). Çalışma bulguları içerisinde yer alan; nesnel (değerlendirme tablosu) ile öznel uygulama puanları (Google’ın yıldızları) arasında hiçbir ilişki olmaması ise; kullanıcının bir uygulamayı indirirken, uygulamayı “gerçek eğitim değeri” açısından incelemediği, “yüzeysel” özelliklerinden (ses, renkler) etkilendiği ayrıca bir kullanıcının yorumunun diğer kullanıcıyı etkilediği sonuçlarına ulaşıldığı açıklanmıştır. Alanyazındaki eğitsel mobil sanal gerçeklik uygulamalarını değerlendiren çalışmaların sınırlı sayıda ve yetersiz olduğu göz önünde bulundurularak, mobil uygulama geliştiricilerin sanal gerçeklik kullanarak eğitsel amaçlı geliştirdikleri mobil uygulamaların farklı ölçeklerle, sanal gerçekliğe ne kadar uygun oldukları ve eğitsel amaca ne kadar hizmet ettikleri değerlendirilecektir.

1.2 Çalışmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, eğitsel mobil sanal gerçeklik uygulamaları eğitsel boyutu ve sanal gerçekliğe uygunluk boyutu açısından değerlendirmektir. Mobil uygulamalar ile birçok iş kolayca yapılabilir. Bunun yanı sıra son yıllarda yaşanan Covid-19'un bir sonucu olan sokağa çıkma yasağında da görüldüğü gibi mobil uygulamalar hayatımızda büyük öneme sahiptir. Okulların kapalı olması ile derslerin uzaktan işlenmesi, çoğu yerlerin kapalı olması ile işlemlerin internet üzerinden yapılması ile de görüldüğü gibi mobil uygulamalar hayatımızın her alanında kullanılmaktadır. Çalışma kapsamında ise mobil uygulamaların eğitsel ve sanal gerçeklik boyutuna odaklanılmıştır. Sonuç olarak bu çalışma ile eğitsel mobil sanal gerçeklik uygulamaların eğitsel niteliği ve sanal gerçekliğe uygunluk boyutu açısından değerlendirmek ve değerlendirme sonucunda mobil uygulamaların kullanımı ve geliştirilmesi üzerine tasarımcılara, veli ve öğretmenlere tavsiyelerde bulunmak amaçlanmıştır.

1.3 Araştırma Soruları

Eğitsel mobil sanal gerçeklik uygulamalarının, eğitsel amaca ve sanal gerçeklik teknolojisine ne kadar uygun olduğunun değerlendirilmesi amacı ile çalışma kapsamında aşağıdaki sorulara cevap aranacaktır:

1. Eğitim içeriği, tasarım, işlevsellik ve teknik özellikler açısından incelenen eğitsel mobil sanal gerçeklik uygulamalarının durumu nedir?
2. Pedagoji/İçerik ve mekanik boyutlara göre incelenen eğitsel mobil sanal gerçeklik uygulamalarının durumu nedir?
3. Sanal gerçeklik ve eğitsel bağlamda değerlendirilen uygulamalardan en yüksek puanı alan uygulamaların sanal gerçeklik ve eğitsel bağlamda özellikleri nelerdir?

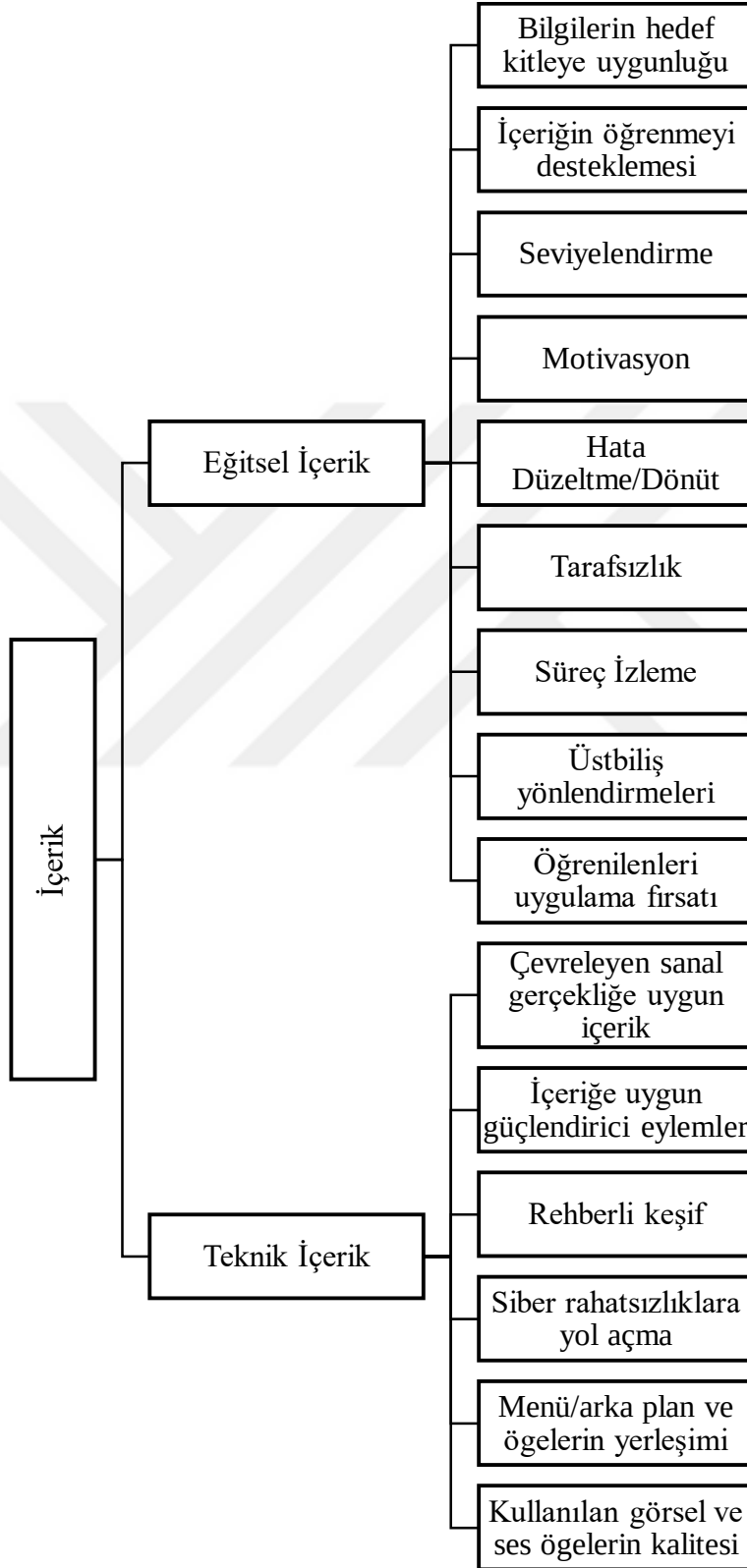
1.4 Çalışmanın Önemi

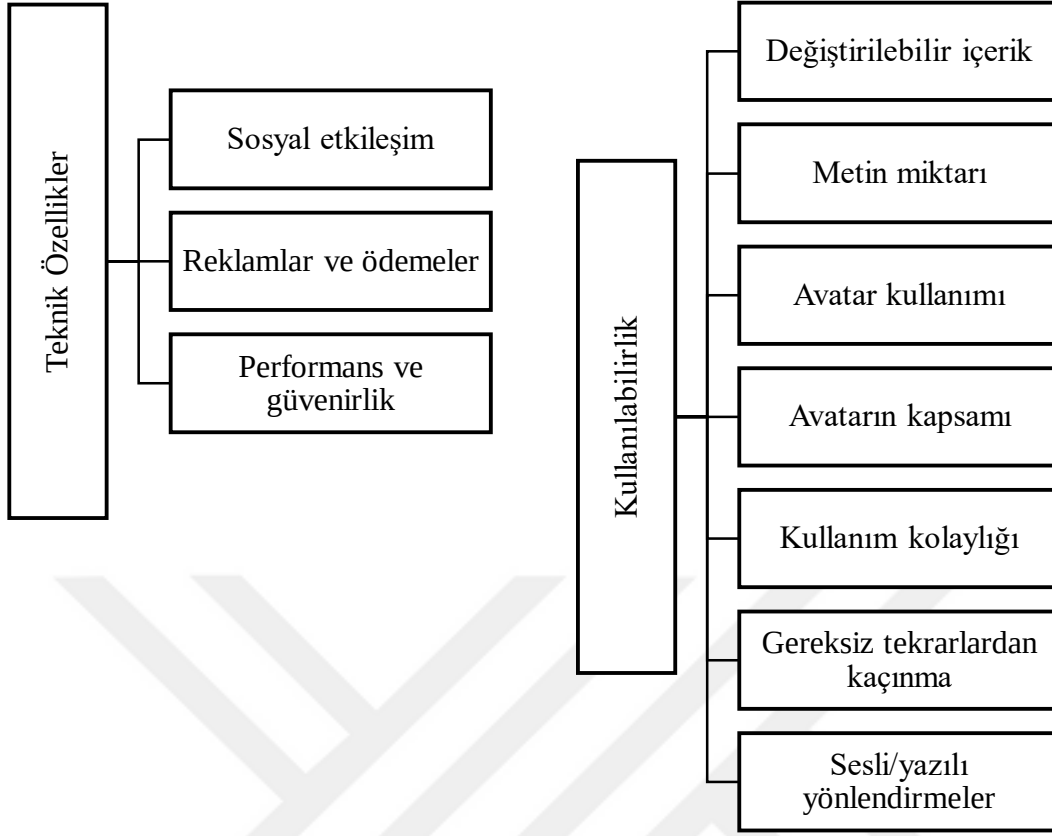
Eğitsel amaçlı yazılımlar gün geçtikçe artmasına rağmen bu yazılımların değerlendirildiği çalışmalar oldukça azdır (Papadakis vd. 2017). Geliştiriciler bazen uygulamanın eğitsel boyutuna odaklanırken teknik boyutu, teknik boyutuna odaklanırken ise eğitsel boyutunu gözden kaçırabilmektedir. Bu çalışmada eğitsel bir uygulamayı değerlendirirken dikkat edilecek noktalar ile sanal gerçeklik uygulaması değerlendirirken dikkat edilecek noktalar arasında bir ilişki olup olmadığı göz önünde bulundurulmuştur. Bu bağlamda çalışmada eğitsel bir uygulamanın değerlendirilmesi için nelerin gerektiği ve sanal gerçeklik uygulamalarının değerlendirilmesi için neler gerektiği araştırılarak tek bir değerlendirme ölçeğinden söz etmenin mümkün olup olmadığı açıklanmaya çalışılmıştır.

Uygulama kullanıcıları uygulamayı indirirken “eğitsel” açıklamasına dayanarak uygulamayı yüklemektedir. Çalışma kapsamında uygulamaların değerlendirilerek kullanımına odaklanılmıştır. Bazen kullanıcılar “Google’ın yıldızları” adı verilen değerlendirme yıldızlarına güvenerek bir uygulamayı yüklemektedir. Sanal gerçeklik kullanımının yaygınlaşmasıyla eğitsel mobil uygulamalara da dâhil olan sanal gerçeklik uygulamaları için de durum aynıdır. Bir uygulamanın sanal gerçekliğe eğitsel içerik ve mekanik anlamda uygun olup olmadığını bilmek, bunu bilerek kullanmak büyük ölçüde önemlidir. Çalışma kapsamında sanal gerçekliğin gerektirdiği özellikler detaylı bir şekilde incelenmiştir.

Çalışmanın, gelecekte eğitsel mobil uygulamalarda sanal gerçeklik kullanımı üzerine yapılacak olan çalışmalarda araştırmacılara fikir vereceği, eğitimciler için eğitimde kullanılacak uygulamaların seçiminde sadece “eğitsel” açıklamasını görüp kullanmak yerine eğitsel açıdan uygun olan uygulamaları kullanmaları, uygulama geliştiriciler için ise; bir uygulamayı geliştirirken sadece teknoloji odaklı değil, eğitsel çerçeveye de uygunluğunu göz önünde bulundurmaları açısından faydalı olacağı düşünülmektedir. Sözü edilen çerçeve ise araştırmacının her iki ölçeği kullanarak yapmış olduğu uygulama değerlendirmesinin üzerine oluşturduğu bir çerçevedir. Yani bu çerçeve içerisinde kullanılan maddeler her iki ölçekten sentezlenerek ortak maddelerin ele alınmasıyla

araştırmacı gözünden eğitsel mobil sanal gerçeklik uygulamaların değeriendirilmesi için gerekli olan kriterler olarak belirlenmiştir. Bu çerçeve Şekil 1.1’de gösterilmiştir.





Şekil 1.1 Eğitsel mobil sanal gerçeklik uygulamalarının geliştirme ve değerlendirme aşamaları için dikkat edilecek özellikler.

Şekil 1.1 araştırmacının araştırma kapsamında kullandığı iki ölçekten ortak olan maddeleri ele alarak yorumlamasıyla oluşturulmuştur. Bu çerçeve içerik, teknik özellikler ve kullanılabilirlik olmak üzere üç kısımdan oluşmaktadır. Bu maddelerin açıklamaları çalışmanın ilerleyen kısımlarında ölçek maddeleri üzerinden detaylı şekilde açıklanmıştır. İçerik kısmı eğitsel ve teknik içerik olarak ele alınmıştır. Eğitsel içerikte bir uygulamanın eğitime uygunluk açısından gerektirdiği, öğrenmeyi kolaylaştıracak ve öğrenilenleri daha kalıcı hale getirecek özellikler ele alınmıştır. Teknik içerik kısmında uygulamanın sanal gerçekliğe uygunluk açısından gereken fiziksel özellikleri bulunmaktadır. Teknik özellikler, uygulamanın çalışma performansı ile ilgilidir. Kullanılabilirlik kısmında ise uygulamanın kullanımını kolaylaştıracak olan önemli noktalar bulunmaktadır.

2. İLGİLİ ALANYAZIN

2.1 Sanal Gerçeklik

1987’de Jaron Lanier’in şirketi birkaç sanal gerçeklik donanımı geliştirerek, hatta ilk VR gözlükleri satan şirket olarak “sanal gerçeklik” terimini ortaya atmıştır. Bu terimin ortaya atılmasından önce üç boyut 1838’de Charles Wheatstone tarafından stereoskopik bir film yapıldığında keşfedilmiştir (Alfadil 2020).

Sanal gerçeklik insan algılarının gerçek olmayan bir dünya ile yansıtılması yani gerçeğin yeniden inşa edilmesidir (Kayabaşı 2005). Gerçekte var olan bir ortamın sanal ortama çeşitli araç-gereçler yardımıyla gerçeğe yakın biçimde ekrana yansıtıldığı sanal gerçeklik ortamlarında gerçek yeniden inşa edilmektedir. Yani gerçeği olan bir nesnenin sanalının da oluşturulabilmesi mümkündür.

Sanal gerçeklik ortamları, öğrencilerin hem eğlenirken hem de katılım, keşif ve etkileşim yoluyla bilgilerini inşa ettikleri çevrimiçi, çevreleyen bir öğrenme ortamıdır. Bu ortamda kullanıcı ile duysal deneyimi arasında teknoloji yokmuş gibi bir his yaşatarak, kullanıcının o ortama tam anlamıyla ortama dâhil olması, gerçekte yaşıyormuş hissini vermek için kullanıcıya çevreleme (immersion) hissi vermesi önemlidir (Dreher vd. 2009). Durumları görselleştirme yeteneği ve öğrenciyi bu görselleştirmenin içine daldırması, herhangi bir çalışma sistemini istedikleri bakış açısından izlemesine izin vermesi, sanal gerçekliğin temel gücüdür (Bell ve Fogler 1995). Sanal gerçeklik üç temel fikir üzerine kurulmuştur: daldırma, etkileşim ve katılım. Daldırma, teknoloji ile pedagoji kavramları arasında köprü olabilecek bir tanımdır (Pinho vd. 2009). Psotka (1995) sanal gerçekliği önceki tüm teknolojilerden daldırma ile yaratılan dolaysızlık ve kontrol duygusunun ayırdığını belirtirken; baş ve göz hareketlerine bağlı olarak değişen bir görsel ekrandan gelen orada olma hissi olduğunu ifade etmiştir. Teknolojinin dijital verileri üzerine inşa edilen sanal gerçeklik ortamlarında, kendine özgü karakter ve sınırları olan yeni “gerçeklikler” tanımlamak olanaklı olmaktadır (Ekin 2013).

Sanal gerçeklik sisteminin başarısı kişinin duyularının ne kadar iyi kontrol altına alınmasıyla paraleldir. Dolayısıyla öğrenmenin temelini oluşturan davranış değişikliği oluşturmada, insan-makine etkileşimini, öğrencilerin sadece görsel-işitsel iletişimle değil, hissetme yoluyla da artırma çalışmasıdır (Tepe vd. 2016). Sanal gerçeklik bilgisayar ortamında oluşturulan 3 boyutlu görseller ve animasyonların teknolojik araçlarla insanların zihinlerinde gerçek bir ortamda bulunma hissi vermesi ile birlikte, ortamdaki objelerle etkileşimde bulunmalarını da sağlayan bir teknolojidir (Çavaş vd. 2004). Bu haliyle sanal gerçeklik, öğrencilerin tüm duyu organlarını aktive ederek üç boyutlu bir benzetim içinde, vücuduna giydiği özel aygıtlar ile etkin bir şekilde denetlediği bir sistemdir (Kayabaşı 2005).

Görüldüğü üzere sanal gerçeklik üzerine çeşitli tanımlamalar yapılmıştır. Özet bir tanımlama ile sanal gerçeklik insanların duyularını yanıltarak onları gerçeğe yakın ortamlarda hissetmelerini sağlayan, kullanıcıların vücutlarına giydiği ya da farklı cihazların içerisine girdiği görüntüleme cihazlarıyla, bilgisayar ile yapılan yapay bir dünyada gerçek hayata yakın deneyimler yaşayabilmeleri için ortamdaki nesnelerle etkileşime girdiği, kullanıcıya ortamda bulunma hissini veren üç boyutlu benzetim (simülasyon) ortamıdır (Tepe vd. 2016).

2.1.1 Sanal Gerçeklik Ortamında Bulunması Gereken Özellikler

Pimental ve Teixeira (1995) sanal gerçekliğin üç temel özelliğini “üç boyutlu grafik dünya”, “çevreleme”, “etkileşim” şeklinde açıklarken Sherman ve Craig (2003), bu boyutlara “duygusal geri dönüşü” eklemiştir. Üç boyutlu grafik dünya, gerçek ortamın modellenmesi veya hayal ürünü mekânlar, çevreleme, gerçek olandan zihinsel olarak sıyrılıp, sanal dünyaya girme durumu, etkileşim ortamın kullanıcının komutlarına tepki vermesi, duygusal geri dönüş ise gözlemcinin ortamda kendi varlığını hissedip, duygusal olarak bu mekânda gerçekleştirdiği eylemden etkilenmesi şeklinde tanımlama yapılmıştır (Tepe vd. 2016).

Sanal gerçekliğin tasarım sürecinde çevreleme derecesinin yüksek olmasının gerçek ortama benzer algısal bilgi elde etmek açısından önemlidir. Bazı donanımlar, yazılımlar

ve tekniklerle oluşturulan ortamlarda çevreleme, etkileşim ve duysal geri dönüş gibi ortam özellikleri daha etken biçimde çalışırken, bazı ortamlarda bu özelliklerin etkinliği azalmaktadır. Gerçek ortam algısında kullanıcı bulunduğu mekândan gelen uyaranlarla çevrili bir ortamdır. İç mekân durumunda mekânın içindedir, dış mekân durumunda ise, dış mekânda var olan gökyüzü, çevre gibi yapılarla sarılı bir ortamdır. Bu sebeple mekânsal uyaranlarla çevrilidir. Burada sanal ortamda da gerçek ortamın verdiği algının verilmesi üzerinde durulmalıdır (Kayapa ve Tong 2011).

2.2 Eğitimde Sanal Gerçeklik

Öğrenme süreçlerini zenginleştirmek amaçlı giderek artan bir şekilde kullanılan sanal gerçeklik, bir öğrenme ve öğretme aracı olarak kullanılmaktadır. Sanal nesneler olarak sunulan araçların imkânsız olan deneyimleri, doğrudan ellerini kullanmasına izin vererek, öğretmek öğrencilerin ilgisini uyandırır ve konsantrasyonunu artırır (Ahn ve Choi 2015). Sanal gerçeklik, kullanıcıya gerçek dünyada var olan tehlikelerle karşı karşıya kalmadan gerçek durumları birebir yansıtan yapay bir dünyada deneyimleme olanağı sağlar. Dolayısıyla karşı karşıya kaldıkları durumlarla kendilerinin tehlikesizce yüz yüze gelmelerine olanak sağladığı gibi, bu durumla ilgili pek çok şeyi de kullanıcının kendisinin keşfetmesine fırsat verir (Kayabaşı 2005).

Sanal gerçekliğin öncülerinden olan Warren Robinett 1980'lerin başında Rocky's Boots adlı eğitim yazılımı geliştirerek, öğrencilere elekroniğin temel kavramlarını öğrenebilecekleri iki boyutlu bir sanal dünya sunmuştur. Bu uygulama sanal gerçeklik ilgi odağı haline gelmeden önce geliştirilip, deneyimsel sanal gerçeklik öğrenme ortamları için bir model görevi görmektedir (McLellan 1996).

Sanal gerçekliğin çeşitli alanlarda kullanımını görmek mümkündür. Örneğin insan hatasının çok pahalıya mal olduğu alanlarda pratik yapma açısından kullanılmaktadır. NASA'nın eğitim programında, savaş senaryoları stratejik savunma ve atak pozisyonlarında kullanılırken, tıp dünyasında sanal kadavralar da komplike cerrahi operasyonları icra edecek tıp personelini hazırlama ve eğitmede de kullanılmaktadır (Bayram 1999). Tıp eğitiminde kullanılmasının yanı sıra tıpta tedavi aracı olarak da

kullanılmaktadır. Kaliforniya’da yüksekten korkanlar için kullanılırken, üniversite öğrencilerinde sınav kaygısını tedavi etmek için, diş hekimliğinde diş hekimi hastanın dişleri üzerinde çalışırken hastayı rahatsız eden ve eğlendiren bir “diş dikkat dağıtıcı” işlevi görmektedir (McLellan 1996). Matematik ve geometri uygulamaları üzerine Construct 3D adı verilerek geliştirilen uygulamada streoskobik başa takılı gösterge ekranı ve üç boyutlu etkileşimi kolaylaştıran iki elle kontrol edilen üç boyutlu etkileşim aracı olan kişisel iletişim panelinden oluşmaktadır. Bu geliştirilen aracın kullanımı hemen herkes tarafından kolayca öğrenilebildiği ve geometri öğretimini daha da kolaylaştırdığı sonuçlarına ulaştıkları belirtilmiştir (Schmalstieg vd. 2000). Sanal gerçeklik teknolojisi üzerine matematik öğretmen adaylarına yapılan çalışmada, sanal gerçekliğin eğitimde kullanılabilir olduğu, teorik bilgilerin uygulamaya dökülmesini kolaylaştırdığı, görsel düşünme stiline sahip öğrencilerin öğrenmesine yardımcı olduğu, çabuk sıkılan öğrenciler için uygun olduğu, şematik düşünmeye yatkın öğrencilerin öğrenmesine yardımcı olabileceği, kavramayı kolaylaştırdığı ve ilgi çekici olduğu ifade edilmiştir. Ancak yaygınlaşmasının yüksek maliyetli olduğu için zor olduğunu belirtilmiştir (Keskin 2017).

Sanal gerçeklik gözlükleri kullanılarak eğitim verme üzerine ClassVR isimli bir çalışmada; öğretmenlerin derslerini planlamalarına, ders içeriklerini hazırlamalarına ve tüm öğrencilere aynı anda sanal gerçeklik gözlükleri üzerinden ders vermelerine olanak tanınmıştır. Bu uygulamada öğrencilerin tam olarak hangi noktaya baktıklarını gösteren bir kafa takibi, dersi verirken seçilen aktiviteye kilitlenen öğretmen kontrolüne bağlı odak kilidi, öğretmenin istediği zaman oynatıp duraklatabileceği açıklama ve yorumlarına izin veren kontroller bulunmaktadır. Öğrencilerin basit el ve baş hareketleriyle kullanımı olmasının yanı sıra her bir kulaklığa özel kaynaklar sunduğu ve öğrencilerin kendi hızlarında öğrenmelerine olanak sağladığı belirtilmiştir (İnt. Kyn. 1).

Sanal gerçeklik etkileşim gerektirerek ve pasif katılımdan çok aktif katılımı teşvik ederek öğrencileri motive etmektedir (Pantelidis 2010). Bazı sanal gerçeklik türleri de işbirliğini teşvik eder ya da onu desteklemek için sosyal bir atmosfer sağlar. Matematik eğitiminde sanal gerçeklik uygulamalarının kullanılması üzerine öğretmen adaylarına yapılan bir araştırmanın bulgularında; yaparak/ yaşayarak öğrenmeye olanak sağlaması, dersleri

daha eğlenceli hale getirmesi, soyut/anlaşılması zor olan konuların öğretimini/öğrenilmesini kolaylaştırması, derse olan ilgi ve katılımı artırması, öğrenci motivasyonunu artırması yönüyle yararlı buldukları, özellikle de derste öğrenilen konuların pekiştirilmesi, kalıcı öğrenmelerin sağlanması, öğrenmenin oyunlaştırma ve eğlenceye dönüştürülmesi süreci için kullanılabileceği görüşleri yer almaktadır. Bununla beraber olumsuz görüşlerde ise; sınıfta gürültü ve karmaşaya bağlı sınıf yönetiminde problemlerin oluşabileceği, her öğrenciye sanal gerçeklik gözlüğü sağlamanın zor olabileceği bu duruma çözüm olarak da sanal gerçeklik uygulamalarını sınıf dışı zamanlarda ödev ve araştırma, alıştırma ve tekrar amaçlarıyla kullanılabileceği yer almaktadır (Karaoğlu ve Yılmaz 2019).

Sanal gerçeklik öğretmenlerin, öğretim görevlilerinin veya eğitim ortamında bulunan herkesin karmaşık bilgileri görsel olarak çekici bir şekilde tasarlamasını ve sunmasını sağlar. Pek çok öğrencinin görsel bir açıklama ile sunulduğunda öğrenmeyi daha kolay bulduğunu düşünme eğilimi vardır, bu da bilgiyi saklamayı ve hatırlamayı kolaylaştırmaktadır (Nissim ve Weissbluth 2017). Fen eğitiminde astronomi için sanal gerçeklik uygulaması kullanarak ve sonuçları geleneksel eğitimle verilen eğitime kıyaslandığı deneysel bir çalışma yapılmıştır. Çalışma bulgularında, eğitim kurumlarının hedefleri arasında olan akademik başarının yükseltilmesi üzerinde, sanal gerçeklik uygulamalarının etkisi olduğu, sanal gerçeklik uygulamalarıyla verilen bir eğitimin akademik başarıyı artırmada etkili olduğu sonucuna vardığı belirtilmiştir. Buna ek olarak, sanal gerçeklik uygulamaları kullanılarak verilen eğitim ve geleneksel yöntemlerle işlenen dersin sonuçlarına göre daha kalıcı olduğu sonucuna da varılmıştır. Buradan sanal gerçeklik uygulamalarının, öğrenilen bilgilerin kalıcı olması ve böylelikle öğrenilen bilgiyi uzun süre kullanma konusunda etkili olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır (Arıcı 2013).

Özel eğitimde sanal gerçeklik uygulamalarının kullanılmasına yönelik yapılan bir çalışma sonuçlarında; öğrencilerin ihtiyacına uygun, işe yarar ve kullanışlı sanal ortamların geliştirilmesinin, özel gereksinimi olan öğrenciler için, gerçek dünyada deneyimlemesi zor ve pahalı olan deneyimleri gerçekleştirme, anında dönüt alma, öğretim etkinliklerine aktif katılmaları, öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına göre bireyselleştirilmeleri, sanal bir

ortamda güvenle deneyimlemeleri açısından önemli olduğu belirtilmiştir (Özdemir vd. 2019).

Eğitimde sanal gerçeklik kullanımının olumlu ve olumsuz etkilerinin incelendiği bir çalışma sonucunda, eğitimde sanal gerçekliği kullanarak etkili bir öğretimin yapılabildiği sonucuna ulaşılmıştır (Tepe vd. 2016).

Sanal gerçeklik için kullanılan etkileşim cihazları, veri eldiveni, yönlendirme cihazları, takip ve kontrol cihazları gibi girdi cihazları ile birlikte sanal gerçeklik gözlükleri gibi çıktı cihazlarıdır (Emre vd. 2019). Bu cihazların bir ya da birkaçının bilgisayar ya da tablete bağlanması ile sanal gerçeklik içeriğine erişilmektedir. Teknolojinin gelişmesiyle zaman ve mekan sınırlaması olmadan kullanabildiğimiz mobil uygulamalar üzerinden erişim de mümkündür.

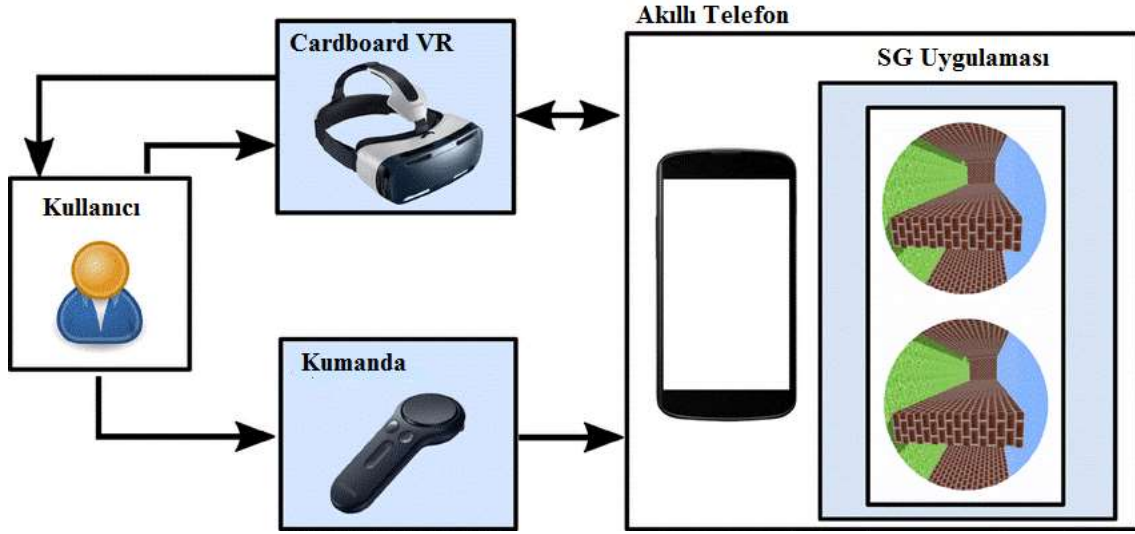
2.3 Eğitimde Mobil Uygulamaların Kullanımı

Eğitim kurumlarının öğretme ve öğrenmede teknolojiye en son gelişmelerden etkilenmesi kaçınılmazdır (Camilleri ve Camilleri 2017). Teknoloji geliştikçe öğrenme için kullanılan araç çeşitliliği de artmaya devam etmektedir. Mobil araçlar bunlardan biridir. Mobil araçların eğitimde kullanılmaya başlanmasıyla mobil uygulama geliştiricileri de bu alana yoğunlaşarak mobil uygulamaları artırmaya devam etmektedir. Eğitsel mobil uygulamalar arttıkça bu uygulamaları objektif bir şekilde değerlendirmenin ve hangi uygulamanın hangi amaç için kullanılabileceğinin iyi bir şekilde belirlenmesinin gerekliliği öne çıkmaktadır.

Eğitimde mobil araçların kullanıldığı birçok proje vardır. Bunlardan bazıları, UNITE, Cutting IT, Healthy for Life, BLOOM, MOBILEarn, The MoLE, MoLeNET, M-Learning ve ülkemizde yürütülen FATİH projesidir. Yapılan bu çalışmaların ortak özelliği eğitimde mobil araçlar kullanılarak öğrenme sürecini zenginleştirmek, öğrenme etkinliğini sınıfın ötesine taşımak, öğrenenin ihtiyacına göre öğrenme sürecini tasarlamak şeklindedir (Bozkurt 2015).

Eğitimde mobil araç kullanımına ilişkin yürütülen çalışmalara bakıldığında ise, mobil araçların, öğrenenlerin motivasyonunu artırdığı, öğrencilerin merak duygusunu uyandırdığı ve dersi daha ilgi çekici hale getirdiği (Çelik 2012), belirli bir yerde, belirli bir zamanda ve belirli kişiler için oluşturulan eğitimler yerine, her zaman her yerde ve herkes için eğitim imkânı sunduğu ve öğrencilerin eğitimlerine daha kolay devam edebildiği (Sayın 2010), akademik başarıyı yükselttiği, öğrencilerin mobil öğrenmeye karşı olumlu tutum geliştirdiği, ders esnasında görüntülenemeyen içeriklere evden de ulaşım imkânının olması (Sur 2011) gibi olumlu etkileri görülmektedir. Bunların yanı sıra, mobil araçların ekranının daha küçük olması sebebiyle uzun süre ders çalışmayı engellediği, telefona aniden gelen arama ve mesajların dikkati dağıtması (Sur 2011), nadiren de olsa internet bağlantılarında meydana gelen kopma ya da kullanılan mobil aracın eski olmasından kaynaklı teknik problemlerin motivasyonu düşürmesi (Çelik 2012) olumsuz sayılabilecek etkilerindendir. Eğitimde mobil araçların kullanılmasıyla “mobil öğrenme” kavramı oluşmuştur (Demir ve Akpınar 2016).

Öğrenme teorileri, tasarım ve eğitim amaçlı kullanım arasındaki etkileşim eğitim ortamlarında mobil teknolojinin benimsenmesi için önemli bir rol oynamaktadır (Sharples 2006). Mobil teknolojiler, öğrencilerin çeşitli etkinlikleri yürütmelerine ve işbirlikli araçlar olarak kullanmalarına imkân sağlayabilir. Sanal gerçekliğe olan ilginin artmasıyla mobil teknoloji firmaları da bu doğrultuda cihazlar geliştirmeye başlamıştır. Bu şekilde sanal gerçeklik bileşenlerini içeren pek çok mobil sanal gerçeklik uygulamasının önü açılmıştır. Özellikle sanal gerçeklik gözlüklerinin maliyetlerinin düşmesiyle sanal gerçeklik içerikleri daha çok erişilebilir ve kullanılabilir hale gelmiştir. Kullanıcılar Google Play Store ya da App Store üzerinden bir sanal gerçeklik uygulaması yükleyerek, Google’ın geliştirdiği ucuz maliyetli bir Cardboard gözlük ile sanal gerçeklik içeriklerine kolayca erişebilmektedir (Tepe vd. 2016).



Resim 2.1 Mobil sanal gerçeklik sistemi (Varela-Aldás vd. 2019).

Sanal gerçeklikle tasarlanan bir sistemle etkileşim kurmak için ortamın kullanıcı tarafından kontrol edildiği bir akıllı cihaza, sanal gerçeklik içeriklerini görebileceği bir sanal gerçeklik gözlüğüne (Cardboard VR gibi) ve ortamda kullanıcının hareketlerini kontrol edebileceği kumandaya ihtiyaç vardır (Varela-Aldás vd. 2019). Sanal gerçeklik içerikleri VR Unity gibi programlar kullanılarak geliştirilmektedir. Geliştirilen sanal gerçeklik uygulamasına akıllı cihaz üzerinden erişilerek, kullanıcının çevreye bakmasına ve hareket etmesine yarayan gözlük ve kumanda ile sistemin kullanılması mümkündür. Resim 2.1’de mobil sanal gerçeklik sistemi verilmiştir. Bu sisteme göre kullanıcı gözlük ve kumanda ile akıllı telefon üzerindeki sanal gerçeklik uygulamasına erişim sağlar ve sanal gerçeklik gözlüğü ile içeriği görüntüleyebilir.



Resim 2.2 Sanal gerçeklik gözlüklerinin çeşitli alanlarda kullanımı (İnt. Kyn. 6).

Sanal gerçeklik ile gidilmesi yüksek maliyet gerektiren yerlere sanal olarak gidilebilir, yapılması imkânsız veya zor olan deneyimler yapılabilir. Tarihi olayların öğretiminde, matematik alanında, yabancı dil öğretiminde, sanal kadvralar üzerinde yapılan deneylerde, eğitim gezileri vb. pek çok alanda sanal gerçeklik içeriğine ulaşmak mümkündür (Tepe vd. 2016). Resim 2.2’de mobil sanal gerçeklik gözlüklerinin çeşitli alanlarda kullanımı gösterilmiştir.

2.4 Sınırlılıklar

Sanal gerçeklik kullanılarak geliştirilen eğitsel mobil uygulamaların sayısının az olması, elde edilen uygulamaların ise bazılarının içeriklerinin birbirine benzemesi ya da belirli bir şirket/kurum için geliştirilmesi sebebiyle şifreli olması ya da ücretli içerik sunması araştırmacının örneklemini daraltmıştır.

Android kullanıcı sayısının diğer işletim sistemlerine göre daha çok olması ve puanlayıcıların mobil cihazlarının Android işletim sistemine sahip olması sebepleri ile sadece Google Play Store’daki uygulamalar değerlendirilmiştir.

Araştırmacının Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü mezunu olması uygulamaların bazılarının Türkçe olmaması, pedagoji ve teknik anlamda tam olarak değerlendirmesini sınırlandırmıştır.

Eğitsel mobil sanal gerçeklik uygulamalarının değerlendirilmesi için geliştirilen ölçeklerin az olması sebebi ile çalışma kapsamında genel kitleye hitap eden uygulamalar değerlendirilecek olmasına rağmen çocuklar için geliştirilmiş mobil sanal gerçeklik uygulamalarını değerlendiren ÇEMUDER seçilmiştir.

ÇEMUDER ve SGEKDR’de uygulamaların puan sıralamasının farklı olması, her iki ölçek için en yüksek puanı alan iki uygulamanın farklı olmasına sebep olmuştur. Yani ÇEMUDER için en yüksek puanı alan iki uygulama, Mozaik3D App ve Kulak ve İşitme Süreci İnteraktif iken, SGEKDR için en yüksek puanı alan iki uygulama Mozaik3D App ve Lifesaver VR’dır. Bu noktada araştırmacı Mozaik3D App ve Kulak ve İşitme Süreci İnteraktif uygulamalarının geliştiricilerinin aynı olması, Kulak ve İşitme Süreci İnteraktif uygulama içeriğinin Mozaik3D App içerisinde bulunması ve içeriğin sunumunun aynı şekilde olması sebebiyle üçüncü araştırma sorusu bulgularında Mozaik3D App ile birlikte Kulak ve İşitme Süreci İnteraktif uygulaması yerine Lifesaver VR uygulamasını derinlemesine incelemiştir.

3. YÖNTEM

3.1 Araştırmanın Deseni

Araştırma çeşitli veri toplama araçları kullanılarak toplanan nitel ve nicel verilerin yorumlanmasını içeren iç-içe karma yöntem desenine dayalıdır. Nicel veriler toplanırken aynı anda nitel veriler de doküman inceleme yoluyla toplanmıştır. Eğitsel amaçlı hazırlanan mobil sanal gerçeklik uygulamaları araştırmacı tarafından belirlenen iki değerlendirme aracı kullanılarak analiz edilip puanlama yapılmıştır. Bu puanlama araştırmacı dışında ikinci değerlendirici tarafından da yapılarak sonuçlar karşılaştırılarak yorumlanmıştır.

3.2 Evren ve Örneklem

Çalışmanın evreni mobil sanal gerçeklik uygulamaları kapsarken, örnekleme ise 25 tanesi tüm yaş gruplarına hitap eden, beş tanesi ise belirli yaş gruplarını hedef alan toplamda 30 eğitsel amaçlı hazırlanmış olan mobil sanal gerçeklik uygulamasını kapsamaktadır. Değerlendirmede kullanılan mobil uygulamaların hedef kitlesi, eğitsel içerik ve değerlendirilme sayıları gibi bilgiler Ek 3'te detaylı bir şekilde yer almaktadır.

3.2.1 Mobil Uygulamaların Seçimi

Akıllı telefonların satışları 2008'de 139 milyonken, 2019'da 1,54 milyara yükseldiği sonuçlarına dayanarak araştırma için mobil cihazlar üzerindeki eğitsel uygulamalara odaklanılmıştır. Mobil işletim sistemi pazarında %71,93 lük oranla yerini alan Android işletim sisteminin kullanım oranının fazlalığı sebebi ile Google Play Store uygulamaları tercih edilmiştir. Yapılan bu analiz Ocak 2021'de dünya çapında Android'i lider mobil işletim sistemi olarak göstermektedir (İnt. Kyn. 5).

Araştırmada kullanılan uygulamaların seçimi için öncelikle belirli hedef kitleye yönelik hazırlanan uygulamalar araştırılarak, Türkçe uygulamalar belirlenmeye çalışılmıştır. Fakat sanal gerçeklik üzerine hazırlanan uygulamaların değerlendirilecek kadar fazla bulunmaması sebebiyle, arama kriterleri daha genelleştirilerek, eğitsel/eğitici amaçlı olan

tüm mobil sanal gerçeklik uygulamaları araştırmaya dâhil edilmiştir. Özetle uygulama belirleme kriterleri şu şekildedir:

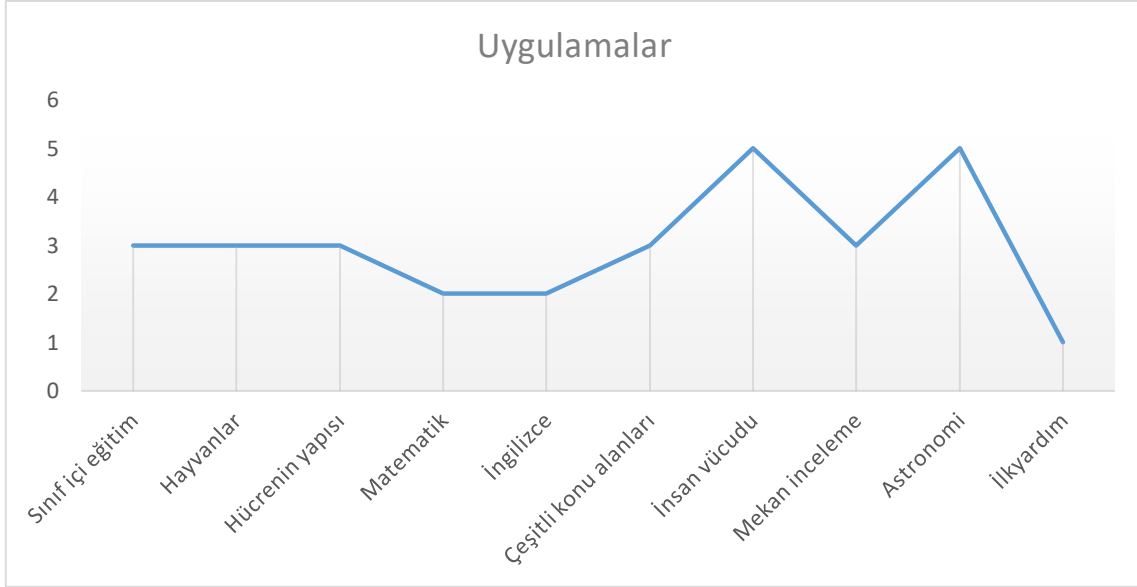
- a) Eğitsel/Eğitici kategorisine ait,
- b) Google Play Store’da bulunan,
- c) Ücretsiz ya da ücretsiz deneme sürümü olan,
- d) Dil: Tüm diller

Uygulamalar Google Play Store’da;

- “Vr” kelimesi ile 250 uygulama,
- “virtual reality” anahtar kelimeleri ile 250 uygulama,
- “vr in education” anahtar kelimeleri ile 50 uygulama,
- “education in vr” anahtar kelimeleri ile 250 uygulama
- “educational vr” anahtar kelimeleri ile 250 uygulama bulunmuştur.

Uygulamalar belirlenen kriterlere göre sınırlandırıldığında 44 Google Play Store uygulamasına ulaşılmıştır. Ancak bu uygulamaların 14 tanesi, çalışmama durumu, ücretli içerik sunumu, var olan bir uygulamanın tekrarı olması ve belli bir kuruma yönelik yapılmış olduğu için belirli bilgiler istemesi (kod, qr kod vb.) sebepleriyle kullanılamamıştır. Dolayısıyla değerlendirilecek uygulama havuzunu 30 uygulama oluşturmuştur. Çalışmada Android 10 sürümü kurulu olan Oppo Reno 2Z ve Xiaomi mi A2 lite cihazları kullanılmıştır.

Seçilen mobil uygulamalar belli bir dil ve hedef kitleye göre seçilmemiştir. Yani hedef kitle genel olarak belirlenmiştir. Fakat eğitsel içerikli uygulamalar seçilmiştir. Farklı eğitim alanı içeriklerine sahip uygulamalar değerlendirilmiştir. Uygulamaların çoğu pratik yapmaya, keşfetmeye, bilgiyi anlama ve yorumlamaya dayalıdır. Uygulamalar konu alanına göre incelendiğinde; gökyüzü, astronomi, gezegenler, fen bilimleri, matematik, ingilizce eğitimi ve hayvanlarla ilgili olduğu belirlenmiştir. Ayrıntılı içerik Şekil 3.1’de verilmiştir.



Şekil 3.2 Değerlendirilen mobil uygulamaların içerikleri.

Uygulamaların çoğu bilginin edinilmesi için bazı etkinliklerin tekrarına, keşfetmeye (InCell, Math VR, Mozaik 3D app, Anatomia VR, Lifesaver VR...) teşvik etmektedir. Bu da genel olarak alıştırmaya ve uygulama stratejisine sahip uygulamalar geliştirildiğini göstermektedir. Fakat bazı etkinliklerin birçok kez tekrarlandığı uygulamalar (VR Classroom, Dino Zoo VR, My Anatomy VR, InMind VR) öğrencinin ilgisini düşürebileceğinden değerlendirme ölçeğinde düşük puan almıştır. Uygulamalar kullanıcıya genel olarak bilgiye odaklanma, bilgiyi serbest ya da rehberli keşfetme, sonrasında öğrendiklerini test etmelerini sağlamaktadır. Uygulamalar akıl yürütme, problem çözme, el-göz koordinasyonu, yönergeleri anlama ve uygulama gibi bilişsel beceriler gerektirmektedir. Ayrıca çoğunluğu ses içermesine rağmen, bazılarında sadece arka plan sesi bulunmakta (Classroom VR, VR Ancient Zoo, Titans of Space Cardboard vr) ve bir kısmı da hiç ses içermeyen (3D Mekanlar, VR Math, Solar System Scope vr, Expeditions, VR Human Body free, My Anatomy vr) sadece yazılı bilgilerle süreci yönetmektedir.

Seçilen mobil uygulamaların büyük bir kısmı tüm yaş gruplarına hitap etmektedir. Google'ın yıldızları denilen Google Play Store kullanıcılarından aldıkları değerlendirme puanları incelendiğinde; uygulamaların 5 tanesinde değerlendirme puanı bulunmadığı (Math vr, My Anatomy vr, Eduventure vr, Classroom vr, Learn english with vr), 25 tanesinin ise 2,8 ile 4,7 arasında olduğu ve ortalama değerinin 3,94 olduğu hesaplanmıştır.

3.3 Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada için iki ölçme aracı kullanılmıştır. Bunlardan birincisi, Papadakis vd. (2017) tarafından geliştirilen ve Özeke (2018) tarafından Türkçeye uyarlanan Çocuklar için Eğitsel Mobil Uygulama Değerlendirme Rubriğidir (ÇEMUDER).

Diğer ölçme aracı ise, Johnson-Glenberg (2019) tarafından geliştirilen eğitsel sanal gerçeklik uygulamalarını değerlendiren Sanal Gerçeklik ile Eğitim Kalitesi Değerlendirme Rubriğidir (SGEKDR). Rubrik araştırma kapsamında Türkçeye çevilerek kullanılmıştır. Fakat eş puanlayıcılara uygulama değerlendirme konusunda yardımcı olması açısından gerekli görüldüğü için Türkçeye çevrilerek, puanlamada kullanılmıştır. SGEKDR uzman görüşüne sunularak araştırmacının çevirisiyle uyuşmayan maddeler düzeltilerek kullanılmıştır.

Araştırmacı ölçeklerden elde edilen nicel verilerden oluşan puanlar dışında, uygulamalardan doküman inceleme yoluyla nitel veriler de elde etmiştir. Bu nitel veriler uygulamalar hakkında hem nicel hem nitel veri analizi yapma imkanı sunmuştur. Doküman inceleme sırasında araştırmacı ölçek maddelerini öznel bakış açısıyla değerlendirerek not almıştır. Alınan bu notlar ölçek sonuçlarının yorumlanmasında araştırmacıya fikir vermiştir.

3.3.1 Çocuklar için Eğitsel Mobil Uygulama Değerlendirme Rubriği (ÇEMUDER)

Çocuklar için eğitsel amaçlı yazılımların fazlasıyla olduğu ve bu sayının artmaya devam ettiği, fakat bu uygulamaların ne kadarının tam anlamıyla eğitsel amaçlı hazırlandığını ölçmek amacıyla bir ölçek geliştirilmiştir (Papadakis vd. 2017). Okul öncesi dönemi hedefleyen eğitsel içerikli ücretsiz uygulamalardan rastgele 20 tanesini seçerek, bunlardan 2 tanesini farklı akıllı cihazlara (akıllı telefon ve tablet) yüklemişler ve araştırmacıların oynamalarını sağlamışlardır. Burada uygulamaların teknik ya da tasarım özelliklerinin yanı sıra pedagojik hedeflere uygunluğunun değerlendirilmesini amaçlamışlardır.

Ölçek çeşitli geliştirme aşamalarından sonra toplamda 18 maddeden oluşmakta ve dört dereceli likert tipinde olup 1-Yetersiz/Düşük, 2-Geliştirilmesi Gerekli, 3-Kaliteli, 4-Örnek olarak derecelendirilmiştir. Temelde dört ana başlıktan oluşan ölçeğin alt maddelerinin iç tutarlılıkları ise Cronbach alfa 0,80-0,89 hesaplanmıştır. Özeke (2018) ölçeğin Cronbach alfa güvenirliğinin orijinal versiyonda 0,79 olup, Türkçe versiyonda 0,86 olduğunu belirtmiştir. Çalışma kapsamında ise Cronbach alfa güvenirlik katsayısı 0,82 olarak hesaplanmıştır.

Ölçek dört kısımdan oluşmaktadır:

- a. Eğitim içeriği:** Bu kısım bilgi paketi uygunluğu, öğrenmenin sağlanması, seviyelendirme, motivasyon/meşguliyet, hata düzeltme/dönüt sağlama, sürecin izlenmesi/paylaşım, tarafsızlık olmak üzere 7 maddeden oluşmaktadır.
- b. Tasarım:** Görseller, sesler, yerleşim/sahne dekorları, uygulama/menü tasarımı olmak üzere 4 maddeden oluşmaktadır.
- c. İşlevselik:** Çocuk dostu, otonomi, kullanım adımları varlığı, konfigürasyon yeteneği olmak üzere 4 maddeden oluşmaktadır.
- d. Teknik özellikler:** Performans ve güvenirlik, reklamlar/elektronik ödemeler, sosyal etkileşimler olmak üzere 3 maddeden oluşmaktadır.

Buna göre toplamda 18 maddeden oluşan bu ölçek en yüksek 72 puan vermektedir.

3.3.2 Sanal Gerçeklik ile Eğitim Kalitesi Değerlendirme Rubriği (SGEKDR)

Google Play Store’da öğrenme üzerine geliştirilmiş olan pek çok mobil uygulama vardır. İnsanlar bu uygulamaları genelde kişisel ihtiyaçlarına ya da kriterlerine göre değerlendirerek, Google’ın yıldızlarında diğer kullanıcı görüşlerinden de esinlenerek uygulama hakkında fikir edinir. Bu çalışmada çocuklar için geliştirilmiş olan sanal gerçeklikle verilen mobil eğitim uygulamalarını bilimsel yöntemlerle değerlendiren Türkçe kaynakların yeteri kadar olmadığı göz önünde bulundurularak, bu amaçla ebeveynler, öğretmenler ve uygulama geliştiricilerine yol haritası niteliğinde olması amacıyla mobil sanal gerçeklik uygulamalarını objektif olarak değerlendirmek için bir SGEKDR Türkçeye uyarlanmıştır. Araştırmacı ve değerlendirmek üzere görüşü alınan uzmanın ölçek maddeleri üzerinde fikirlerinin uyuşmaları sonucunda, 0-3 arasında

derecelendirme puanı içeren ölçek üzerinde toplam 20 madde, 2 madde de bonus olmak üzere 22 madde bulunmaktadır. Değerlendirmede isteğe bağlı olarak 0,5 puan da kullanılabilir. Buna göre değerlendirme tablosu toplam 66 puan vermektedir. Fakat bu ölçekten alınan değerlendirme puanlarıdır. Ölçeğin geliştiricisi ölçek puanını hesaplarken ölçekten alınan toplam puanın 60'a bölünüp 100 ile çarpılmasını uygun görmüştür. Bu sebeple ölçek sonucunda alınabilecek en yüksek puan 110'dur. Cronbach alfa güvenirlik katsayısı 0,71 olarak hesaplanmıştır.

Ölçme aracı üç kısımdan oluşmaktadır;

- a. Pedagoji/İçerik:** 10 maddeden oluşmaktadır. Bu kısım öğrenme hedefleri, içeriğin sanal gerçekliğe uygunluğu, dönüştürücü öğrenmeye yönelim, süreç içindeki destek ve dönütler, içerikle uyumlu eylemler, öğrenme hedeflerinin uygulanma fırsatları gibi daha çok içeriğin eğitime ve sanal gerçekliğe uygunluğunu değerlendiren maddelerden oluşmaktadır.
- b. Mekanik:** 10 maddeden oluşmaktadır. Bu kısım içeriğin değiştirilebilmesi, içerikte kullanılan öğelerin rahatsızlıklara yol açıp açmayacağı, uygulamanın genel kalitesinin değerlendirilmesi, sesli ve görsel öğelerin kalitesinin değerlendirilmesi gibi maddelerden oluşmaktadır.
- c. Bonus:** 2 maddeden oluşmaktadır. Bu kısım ise değerlendirmenin yalnızca doğru/yanlış şeklinde olup olmadığı, içeriğin öğrencinin performansına göre uyarlanabilir olup olmadığı maddeleri yer almaktadır.

Daha önce açıklanan kriterlere göre seçilen mobil uygulamalar, hem SGEKDR hem de ÇEMUDER ölçeği ile değerlendirilmiştir.

3.4 Veri Toplama Süreci

Mobil uygulamalar 19 Ocak 2021 ile 31 Ocak 2021 tarihleri arasında Google Play Store'dan indirilmiştir. Araştırmacı uygulamaların Google Play Store puanlarını, geliştiricilerini, son güncellemelerini, değerlendirme ve indirilme sayılarını kaydetmiştir. Uygulamaların tamamı Bilgisayar alanında Yüksek Lisans yapmakta olan araştırmacı

tarafından her iki ölçme aracı için de değerlendirilmiştir. Sonrasında Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri mezunu olan ikinci değerlendirici tarafından değerlendirilmiştir.

3.5 Verilerin Analizi

Farklı kişilerin aynı soru hakkındaki farklı düşüncelerinin görüşülenlerden elde ettikleri tarzda aktarıldığı analiz türü olan betimsel analizde, elde edilen veriler öncesinde belirlenen başlıklar altında özetlenerek yorumlanır. Betimsel analizde araştırmacılar bireylerin, grupların ya da fiziksel ortamların özelliklerini özetler (Büyüköztürk vd. 2018).

Araştırmada kullanılan veri analizi yöntemi ise betimsel analize dayalıdır. Uygulamalar nitel bakış açısıyla değerlendirilmesine rağmen değerlendirme araçları puanlamaları nicel analiz yapmaya yönlendirmiştir. Nitel analiz, uygulamaları puanlayıcıların doküman inceleme sırasında almış olduğu notlar kullanılarak rapor edilmiştir.

3.5.1 Puanlayıcı Güvenirliği

Nicel analiz verileri sonuçlarına göre puanlayıcı güvenirliliği için yapılan Pearson korelasyon analizi sonuçlarına göre ÇEMUDER için puanlayıcılar arasında anlamlı ve pozitif yönde bir ilişki olduğu bulunmuştur, $r = 0,98$, $p < 0,01$. Çizelge 3.1’de ÇEMUDER için puanlayıcıların güvenirliliği analiz edilmiştir.

Çizelge 3.1 ÇEMUDER puanlayıcılar arası Pearson korelasyon analiz sonuçları.

	ÇEMUDER_Değ1	ÇEMUDER_Değ2
ÇEMUDER_Değ1	-	.98**
ÇEMUDER_Değ2	.98**	-

** $p < .01$

SGEKDR için puanlayıcılar arasında anlamlı ve pozitif yönde bir ilişki olduğu bulunmuştur, $r = .995$, $p < .01$. Çizelge 3.2’de SGEKDR için puanlayıcıların güvenirliği analiz edilmiştir.

Çizelge 3.2 SGEKDR için puanlayıcılar arası Pearson korelasyon analiz sonuçları.

	SGEKDR_Değ1	SGEKDR_Değ2
SGEKDR_Değ1	-	.995**
SGEKDR_Değ2	.995**	-

** $p < .01$

4. BULGULAR

Bu bölümde her bir araştırma sorusu için elde edilen bulgular açıklanmıştır.

4.1 Birinci Araştırma Sorusuna Yönelik Bulgular

Mobil uygulamaların ÇEMUDER puan analizi yapılarak rubriğin her bir bölümü için en yüksek ve en düşük puan alan uygulamalar belirlenmiştir. Çizelge 4.1’de değerlendirilen mobil uygulamaların ÇEMUDER’in tüm bölümleri için puan analizi yapılmıştır.

Çizelge 4.1 Mobil uygulamaların ÇEMUDER’in tüm bölümleri için en yüksek, en düşük ve ortalama puanları.

	En Düşük Puan	Ortalama Puan	En Yüksek Puan
Eğitim İçeriği	10	18,03	25
Tasarım	7	12,53	16
İşlevsellik	7	11,73	16
Teknik özellikler	5	8,7	12
Toplam Ölçek Puanı	36	51	66

Uygulamaların ÇEMUDER için değerlendirme puanları, 36 ile 66 arasında, ortalama değer ise 51’dir. Eğitim içeriği bölümü 10 ile 25 puan arasında ve ortalama puan 18,03 dür. Tasarım bölümü 7 ile 16 arasında ve ortalama puan 12,53 tür. İşlevsellik bölümü 7 ile 16 arasında ve ortalama puan 11,73 tür. Teknik özellikler bölümü ise 5 ile 12 arasında ve ortalama puan 8,7 dir. Çizelge 4.2’de değerlendirilen mobil uygulamaların her birinin ÇEMUDER’in bölümlerinden aldığı puanlar verilmiştir.

Çizelge 4.2 Değerlendirilen uygulamaların ÇEMUDER puanları.

Uygulamalar	Eğitim İçeriği	Tasarım	İşlevsellik	Teknik Özellikler	Toplam Ölçek Puanı
Mozaik3D App	22	16	16	12	66
Kulak ve İşitme Süreci İnteraktif	22	16	16	11	65
Akropolis İnteraktif Eğitici 3B	21	16	16	11	64
Lifesaver VR	25	15	12	10	62
VR Speech	22	15	13	10	60
EduVenture VR	22	16	13	7	58
İnsan vücudu (erkek) 3B interaktif	16	16	14	11	57
InCell	23	13	12	8	56
InMind VR 2	21	13	13	9	56
Classroom VR	21	12	13	10	56
Expeditions	19	12	13	11	55
Athens in VR	17	15	13	9	54
Zoo VR	19	16	10	8	53
Titans of Space Cardboard VR	21	12	12	8	53
SciVR	19	12	12	9	52
VR Math	21	10	11	10	52
Math Vr	20	9	13	8	50
Dino Zoo Vr	17	13	11	8	49
3D Mekânlar	17	13	11	8	49
Learn English with VR	18	13	10	7	48
Solar System Scope VR	14	12	11	10	47
InMind VR	14	12	12	8	46
Kids VR 3D Alphabet Song	15	13	9	8	45
VR Ancient Zoo	15	12	10	7	44
VR Human Body free	15	10	9	9	43
Solar System Museum	18	10	10	5	43
Star Tracker VR	12	11	9	7	39
VR Classroom	14	8	7	7	36
Anatomia VR	10	7	11	8	36
My Anatomy VR	11	8	10	7	36

Elde edilen verilere göre uygulamaların 14 tanesi toplam ölçek puanı ortalamasının altında kalmıştır. Ayrıca eğitim içeriği bölümü için 15 tanesi, tasarım bölümü için 15

tanesi, işlevsellik bölümü için 14 tanesi, teknik özellikler bölümü için 16 tanesi ortalama puanların altında kaldığı görülmektedir.

4.1.1 Eğitim İçeriği

Eğitim içeriği faktörü açısından ortalama, en yüksek ve en düşük puanlar Çizelge 4.3'te verilmiştir. Mobil uygulamaların bilgi paketi genel olarak iyi kalitedir ancak yine de geliştirilmesi gereken uygulamalar vardır. Uygulamaların büyük bir kısmı öğrenmenin sağlanması için konu anlatımı sonrası değerlendirme soruları içermektedir. Bunun yanı sıra tekrara ve pratiğe dayalı uygulamalar mevcuttur, çok az bir kısmında ise ön öğrenmelerden yararlanılmaktadır.

Çizelge 4.3 Eğitim içeriği için mobil uygulamaların ÇEMUDER puanları.

	En düşük puan	En yüksek puan	Ortalama puan
Bilgi paketi uygunluğu	2	4	3,36
Öğrenmenin sağlanması	1	4	2,73
Seviyelendirme	1	3	1,46
Motivasyon/meşguliyet	1	4	2,9
Hata düzeltme/dönüt sağlama	1	4	2,03
Sürecin izlenmesi/paylaşım	1	4	1,73
Tarafsızlık	3	4	3,8

Uygulamaların çoğu birden fazla zorluk seviyesi içermemektedir. Bununla birlikte kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimi de sunmamaktadır. Motivasyon ve katılım ise öğrencilerin en az beş dakika uygulama ile vakit geçirebileceği türden uygulamalardır.

Uygulamaların büyük bir kısmının farklı zorluk seviyesi içermemesi öğrencilerin bir süre sonra sıkılmalarına sebep olabilir bu da motivasyon oranını düşürmektedir. Kullanıcının uygulama içerisinde yaptıklarına göre uygulamaların hata düzeltme/dönüt sağlama oranı da oldukça düşüktür. Verilen dönütler genel olarak doğru/yanlış biçiminde verilmekte ve kullanıcının öğrenmesini düzeltici biçimde dönüt veren uygulamalar birkaç tane ile sınırlıdır. Son olarak uygulamaların birkaç tanesi haricinde kullanıcının süreç geçmişi

tutulmamaktadır. Süreç geçmişi tutulan uygulamalarda kullanıcının istatistiksel olarak ilerlemesini görmek mümkündür. Uygulamalar genel olarak bir kültüre, köken ya da cinsiyete göndermeler yapmamaktadır. Gönderme yapan uygulamalar ise genelde belli bir cinsiyet ya da kültür üzerinden anlatım yapmaktadır.

4.1.2 Tasarım

Tasarım faktörü açısından incelendiğinde uygulamaların aldığı puanlar Çizelge 4.4'te verilmiştir. Uygulamaların görselleri genel olarak ortalamanın üzerinde kaliteye sahip olduğu bazılarının ise ortalamanın altında kaldığı göze çarpmaktadır. Burada hedef kitlenin yaşına uygun olması açısından kullanılan yazı tipleri ve grafiklerin açıkça görülebilir ve yorumlanabilir olmasına dikkat edilmelidir.

Uygulamaların birkaçında hiç sesli uyarın bulunmamaktadır. Ses kullanılan uygulamalarda sesler genel olarak orta ve ortalamanın altında bir kaliteye sahiptir. Uygulamaların bazılarında amatör kayıtlardan kaynaklı arka plan sesleri gelmektedir. Bazılarında ise sesin tekrar dinlenebilmesi için bir buton bulunmamaktadır. Sesli uyarınlar her zaman için olumlu etki bırakmayabilir. Kullanılan seslerin doğru yerde ve doğru şekilde kullanılması da önemlidir. Yazılı uyarınların olduğu yerlerde yazıyı bir de sesli olarak vermek bilişsel yükü artırabilir.

Çizelge 4.4 Tasarım için mobil uygulamaların ÇEMUDER puanları.

	En düşük puan	En yüksek puan	Ortalama puan
Görseller	1	4	3,2
Sesler	1	4	2,6
Yerleşim/sahne dekorları	2	4	3,4
Uygulama/menü tasarımı	3	4	3,33

Uygulamalarda genel olarak görsellerin yerleşimi, arka plan vb. sanal gerçeklik gözlüğü ile kullanım için uygundur. Bazı uygulamalarda ekstra bir yardıma ihtiyaç duyulabilmektedir. Bunun yanı sıra bazı uygulamalarda “ileri-geri”, “durdur”, “devam

et” butonları için başın fazlasıyla aşağı ya da yukarı yöne hareket ettirilmesi gerekmekte ve bu durum uygulama içerisinde kaybolmaya neden olmaktadır.

Menü tasarımı açısından uygulamaların bazılarında seçilecek olan menünün ne içerdiği konusunda karmaşa yaşanabilmektedir. Uygulamaların birkaçında çalışmayan menüler bulunmaktadır. Genel olarak uygulamaların çoğunda menü içerikle uyumludur.

Tasarım, eğitim uygulamaları için çok önemli bir temadır ve iyi tasarlanmış uygulamalarda öğrenmenin kolayca olduğu, acemilikten ustalığa doğru hızlı bir ilerlemenin olabileceği belirtilmiştir (Özeke 2018).

4.1.3 İşlevsellik

Uygulamaların çoğu kolay anlaşılır ve kullanılabilir şekilde hazırlanmıştır. Bazılarında çıkış butonunun olmaması ya da yönlendirmelerin yetersiz olması sebebiyle yardıma ihtiyaç duyulmaktadır.

Uygulamaların büyük bir kısmı ilk seferde yardıma ihtiyaç duyulmaksızın kullanılabilir. Birkaç tanesinde ise verilen bilginin miktarı sebebiyle akılda kalıcılığı zor olduğundan az bir yardım gerekmektedir. İşlevsellik faktörü için uygulamaların aldığı puanlar Çizelge 4.5’te verilmiştir.

Çizelge 4.5 İşlevsellik için mobil uygulamaların ÇEMUDER puanları.

	En düşük puan	En yüksek puan	Ortalama puan
Çocuk dostu	2	4	3,1
Otonomi	2	4	3,66
Kullanım adımları varlığı	1	4	2,96
Konfigürasyon yeteneği	1	4	2

Yönergeler genel olarak yeterli gibi görünse de bazı uygulamalarda yönergeler yeteri kadar açık değildir. Uygulamanın hitap ettiği hedef kitleye göre bazı durumlarda hem

sesli hem yazılı yönergeler gerekebilmektedir. Uygulamaların birkaçı ise hiç yönerge içermemektedir. Bu durum ise hiç deneyimi olmayan biri için zordur.

Uygulamaların bazıları dil seçeneğini değiştirmeye, sesin açılıp kapanmasına, yazılı sunulan bilgileri açıp kapatmaya, hangi içeriğin gösterileceğini seçmeye izin verirken çoğunda hiçbir konfigürasyon izni bulunmamaktadır ayarlar varsayılandan başka bir hale çevrilememektedir.

4.1.4 Teknik Özellikler

Teknik özellikler faktörü için uygulamaların aldığı puanlar Çizelge 4.6’da verilmiştir. Uygulamaların büyük bir kısmı hızlı bir şekilde yüklenip çalışmaktadır. Hiçbirinde çökme sorunu yaşanmamıştır fakat az bir kısmında bir menü seçildikten sonra bekleme süresi biraz uzun olabilmektedir.

Uygulamaların çoğu reklam içermemektedir. Reklam olan uygulamalarda ise geliştiricinin diğer uygulamaları gösterilmekte fakat bunlar kullanıcının dikkatini dağıtacak şekilde değildir. Seçim kriterindeki gibi uygulamaların hepsi ücretsizdir. Fakat bazı uygulamalar belli kısımları görmeye izin verip, geri kalanı için ücretli sürüme geçme konusunda uyarı vermektedir. Bir kısmı ücretsiz kullanıma izin veren uygulamalarda ise ücretli sürüme geçmek için ayrı bir ödeme sayfası bulunmaktadır.

Çizelge 4.6 Teknik özellikler için uygulamaların ÇEMUDER puanları.

	En düşük puan	En yüksek puan	Ortalama puan
Performans ve güvenilirlik	2	4	3,66
Reklamlar/elektronik ödemeler	2	4	3,46
Sosyal etkileşimler	1	4	1,56

Uygulamaların büyük bir kısmı sosyal etkileşime izin vermemektedir. Yalnızca bir uygulama eş zamanlı tura katılım izni vermektedir. Burada diğer kullanıcılarla etkileşim söz konusu olabilmektedir. Bir uygulamada öğretmen ve öğrencilerin eş zamanlı sanal sınıf ortamına katılımı ile öğretmen ve öğrenciler arasında bir etkileşim bulunmaktadır.

Birkaç uygulama ise uygulamanın değerlendirilebilmesi için geliştiricinin sayfasına yönlendirme yapmaktadır.

Genel olarak özetlemek gerekirse; kullanıcının daha iyi öğrenmeler sağlaması için, içeriğin hedef kitlenin yaş grubuna uygun şekilde görsel ve sesli materyallerle sunulması, daha çok keşfetmeye, pratik yapmaya dayalı şekilde geliştirilmesi, ön öğrenmelerden faydalanılması, kullanımı kolay olması, kişiselleştirilebilir seviyelendirme içermesi, destekleyici ve düzeltici dönütler barındırması, yönergelerin açık ve anlaşılır olması bir uygulamayı örnek uygulama yapmak için önemli faktörlerdir.

4.2 İkinci Araştırma Sorusuna Yönelik Bulgular

Mobil uygulamaların SGEKDR puan analizi yapılarak her bir bölüm için en yüksek ve en düşük puan alan uygulamalar belirlenmiştir. Çizelge 4.7’de değerlendirilen mobil uygulamaların SGEKDR’in tüm bölümleri için puan analizi yapılmıştır.

Çizelge 4.7 Mobil uygulamaların SGEKDR ölçeğinin tüm bölümleri için en yüksek, en düşük ve ortalama puanları.

	En Düşük Puan	Ortalama Puan	En yüksek Puan
Pedagoji/İçerik	2	16,77	28,5
Mekanik	8	16,23	27
Bonus	0	0,4	3
Tüm bölümler	13	33,4	54
Ölçek Puanı	21,67	55,67	90

Uygulamaların SGEKDR ölçeği için ölçek sonuçları 21,67 ile 90 arasında değişmekte ve ortalama puan 55,67’ dir. Tüm bölümlerin toplam puanları 13 ile 54 arasında ve ortalama puan 33,4’ tür. Pedagoji/İçerik Bölümü için, 2 ile 28,5 arasında ve ortalama puan 16,77’ dir. Mekanik bölümü için, 8 ile 27 arasında ve ortalama puan 16,23’ tür. Bonus bölümü için, 0 ile 3 arasında ve ortalama puan 0,4’ tür. Çizelge 4.8’de değerlendirilen mobil uygulamaların her birinin SGEKDR’in bölümlerinden aldığı puanlar verilmiştir.

Çizelge 4.8 Değerlendirilen uygulamaların SGEKDR ölçeği puanları.

Uygulamalar	Pedagoji/İçerik	Mekanik	Bonus	Tüm Bölümler	Ölçek Puanı
Mozaik3D App	27	27	0	54	90
Lifesaver VR	28,5	19,5	2	50	83,33
Classroom VR	22,5	23,5	3	49	81,67
Akropolis İnteraktif	28,5	20	0,5	49	81,67
Kulak ve İşitme Süreci	28,5	20	0,5	49	81,67
EduVenture VR	22	20	1	43	71,67
VR Speech	17,5	23,5	0	41	68,33
SciVR	24	16	0	40	66,67
InMind VR 2	19,5	17,5	2	39	65
InCell	20,5	17	1	38,5	64,17
Athens in VR	20	18,5	0	38,5	64,17
Titans of Space Cardboard	21	16,5	0	37,5	62,5
Expeditions	17,5	19,5	0	37	61,67
İnsan vücudu (erkek) 3B	17	19,5	0	36,5	60,83
VR Math	22,5	14	0	36,5	60,83
Learn English with VR	18	16	0	34	56,67
Math Vr	15,5	16,5	0	32	53,33
Solar System Museum	16,5	15	0	31,5	52,5
Dino Zoo Vr	14,5	15,5	0	30	50
InMind VR	14	14	2	30	50
Zoo VR	14	14	0	28	46,67
Solar System Scope VR	13,5	12,5	0	26	43,33
3D Mekânlar	11,5	14	0	25,5	42,5
VR Ancient Zoo	9,5	13,5	0	23	38,33
Star Tracker VR	9	12,5	0	21,5	35,83
VR Human Body free	9	10,5	0	19,5	32,5
VR Classroom	9,5	8	0	17,5	29,17
My Anatomy VR	6,5	9,5	0	16	26,67
Kids VR 3D Alphabet Song	3,5	12,5	0	16	26,67
Anatomia VR	2	11	0	13	21,67

Elde edilen verilere göre uygulamaların 14 tanesi ölçek puanı ortalamasının altında kalmıştır. Ayrıca tüm bölümlerin toplamı için 14 tane, pedagoji/içerik bölümü için 14 tane, mekanik bölümü için 16 tane uygulama ortalama puanların altında kaldığı görülmektedir.

4.2.1 Pedagoji/İçerik

**İtalik* metinler, ölçek maddelerinin açıklamalarıdır.

Pedagoji/İçerik faktörü için uygulamaların aldığı puanlar Çizelge 4.9’da verilmiştir.

Öğrenme hedefleri açık ve net bir şekilde verilmeli ve bu hedefler kullanıcının erişebileceği bir yerde olmalıdır. Öğrenme hedefleri hazırlanırken Bloom Taksonomisinin üst seviyelerine odaklanılmalıdır.

Uygulamaların büyük bir kısmında öğrenme hedefleri verilmemiştir. Bazılarında ise verilen öğrenme hedefleri Bloom Taksonomisinin üst seviyeleri hedef alınarak hazırlanmamıştır.

Sanal gerçekliğe uygun içerik faktöründe hazırlanan içeriğin 3B ya da 360° olarak hazırlanıp hazırlanmadığı ilk dikkat edilecek hususken, ikinci önemli olan ise buradalıktır. Buradalık “orada olma duygusudur”. Uygulamalar yüksek buradalığa teşvik ediyor mu ve bu durum öğrenmeyi kolaylaştırıyor mu? Bu soru ilk olarak sorulan sorudur.

Uygulamaların yarısından fazlası 3B sanal gerçekliğe uygun içerikle geliştirilmiş ve bir kısmında buradalık hissi yaşanırken bir kısmında kullanıcı kendini ortamda gibi hissetmemektedir.

Çizelge 4.9 Pedagoji/İçerik için mobil uygulamaların SGEKDR tablosu puanları.

	En düşük puan	En yüksek puan	Ortalama puan
Eleştirel düşünme öğrenme hedefleri nettir (Bloom'un Taksonomisine göre birkaç tanesi daha yüksektir)	0	3	1,53
Çevreleyen sanal gerçekliğe uygun içerik (3B ve Buradalık ile geliştirilmiş)	1	3	2,56
VR, içeriği teknolojinin yeniden tanımlanmasına ve daha dönüşümsel öğrenmeye doğru kaydırıyor mu?	0	3	1,88
Karmaşıklığı aşmak için destekleme	0	3	2,08
Aktif öğrenme (kullanıcı odaklı seçimler ve vücut hareketlerini içerir; gövde iyi kullanılır)	0	3	2,13
İçeriğe uygun/ Güçlendirici eylemler	0	3	1,9
Rehberli keşif (tümü serbest keşif değil)	0	3	1,28
Öğrenme hedeflerini uygulama fırsatı	0	3	1,18
Düzeltilici geribildirim	0	3	1,2
Üstbiliş için yönlendirmeler (düşünmeyi düşünme; yansıtıcı olma şansı, ayrıca ders planına kulaklıklılı mikrofon setinin dışındaki istemleri de içerir)	0	3	1

Teknolojinin yeniden tanımlanması ve dönüştürücü öğrenmeye doğru bir kaymanın olması, öğrenilenin olumlu şekilde değiştirilip yeni görevlerin tanımlanmasıdır. Örneğin verilen içerik Power Point 'te sunulabilecek bir içerikse bu madde düşük puan almalıdır, çünkü VR öğrenme görevini artırmamıştır.

Uygulamaların yarısı bu madde için ortalamanın altında kalmıştır. Verilen içeriklerin bazıları hiç öğrenme görevi içermemektedir.

Karmaşıklığı aşmak için destekleme, karmaşık kavramların sistematik bir şekilde verilmesi olarak tanımlanabilir. Yani öğrenciye verilen kavramlar uygun bir öğrenme hızında daha karmaşıkları verilerek farklı seviyelerde öğrenme imkânı sunulmalıdır. Örneğin öncelikli olarak bir kavram sadece izlenerek incelenirken, ileri seviyelerde öğrenci kendisi keşfederek ve pratik yaparak öğrenebilir.

Uygulamaların büyük bir kısmı herhangi bir seviyelendirme içermemektedir. Bunun yanı sıra destekleme açısından bazı uygulamalarda kullanıcının neler yapması gerektiği verilmektedir.

Aktif öğrenme, kullanıcıların içerikte aktif olarak seçim yapmaları, sadece gözleri kullanmanın ötesinde vücutlarını içerikle etkileşimli hale getirerek hareket ettirebilmeleri anlamına gelmektedir.

Uygulamaların yarısından daha azı aktif öğrenme için kullanıcı odaklı seçimlere izin vermektedir. Uygulamalar genel olarak başın sağa-sola döndürülmesiyle ve belli bir noktaya odaklanarak seçme işlemlerinin yapılmasıyla ilerlemektedir. Bunun için gövdenin aktif kullanımı çoğu uygulamada söz konusu değildir.

İçeriğe uygun eylemler için örneğin kullanıcı bir fırçanın saça sürtünmesiyle elektriğin nasıl çıktığını öğrenmek için “fırçayı hareket ettir” butonuna basmak yerine, kullanıcının o eylemi gerçekleştirmesine olanak sağlanmalıdır. Ancak bu her eylem için geçerli olamamaktadır.

Uygulamaların yarısından fazlası içeriğe uyumlu eylemler içermektedir. Örneğin amacın bir hastaya kalp masajı yaparak onu hayata döndürmek olduğu bir uygulamada gerçekten kalp masajı yapıyormuş gibi başın hareket ettirilmesi gerekmektedir.

Rehberli keşif, kullanıcının istediğini yaptığı serbest keşiften farklıdır. Bazen kullanıcıya bilişsel ve yön bulma rehberliği etmek gerekebilir. Multimedya rehberlik etmenin yolu ise görsel (ışıklandırma, oklar, metinler vb.) veya seslidir.

Uygulamaların bir kısmında sesli ve yazılı yönlendirmeler olduğu gibi, bir kısmında herhangi bir yönlendirme bulunmamaktadır. Hatta bazılarında çıkış butonu bile yoktur.

Öğrenme hedefleri bir eylem veya öğrenilen bir kuralın uygulanmasıyla somutlaştırılabilir. Burada iki önemli nokta vardır: a) Kalite: ezberlemek yerine yaratıcı olma fırsatları, b) Miktar: öğrenme hedeflerinin pekiştirilme sayısı.

Uygulamaların yarıya yakını öğrenilenleri uygulamak için kullanıcıya fırsat sunmaktadır. Fakat yine de çoğu uygulama sadece bilginin sunumuna odaklanarak kullanıcıya pratik yapma şansı vermemektedir.

Geri bildirimler sabit olduğunda ya da olaydan çok uzun süre sonra verildiğinde dikkat dağıtıcı olabilir. Bunun yerine bir yanlış yapıldığında “harika deneme” gibi bir geri bildirim verilebilir. Ayrıca düzeltici geri bildirimde anlamlı ipuçları verilebilir. Kullanıcı üst üste üç kez yanlış cevap girdiğinde daha ayrıntılı bilgi içeren bir ipucu kutusu belirebilir.

Uygulamaların yarısı geri bildirim içerirken diğer yarısında ya yeterli geri bildirim bulunmamakta ya da anlamsız ve yetersiz geri bildirim bulunmaktadır. Verilen geri bildirimlerin çoğu düzeltici değildir.

Üstbiliş için yönlendirmeler ise, kullanıcıyı düşünmeyi düşünmeye yönlendiriyor mu? Daha açık bir ifadeyle; içerik sırasında veya sonrasında kullanıcının yansıtıcı sorular sorabileceği bir ekranın olması ya da sonrasında ne olabileceğinin sorulması gibi kullanıcıların derinlemesine düşünebilecekleri bir alanın var olup olmadığıdır.

Uygulamaların çoğunda böyle bir durum yoktur. Öğrencilerin düşünmesi konusuna yeteri kadar odaklanılmamıştır.

4.2.2 Mekanik

Mekanik faktörü açısından uygulamaların aldığı puanlar Çizelge 4.10’da verilmiştir. *Metin miktarı göz yorgunluğuna sebep olan eğitim görevlerinden biridir. Bu sebeple tasarımcılar metin miktarını en aza indirmelidir. Metin miktarı düşünülürken tüm uygulama boyunca kullanılan metinlerin uzunluğu düşünülmelidir. Görsel ekranın ne kadarının metin okumaya veya nesneleri izlemeye ayrıldığı düşünülmesi gerekir. Ayrıca kullanıcıların seslendirmelerin metinlerini de okuyabileceği unutulmamalıdır.*

Uygulamaların büyük bir kısmı metin miktarına dikkat etmiştir ve kullanılan metin miktarı gözü yormamaktadır. Çok az uygulamada uzun metinler yer almakta ve bazılarında ise hem uzun metin bulunup hem de metinlerin seslendirmesi bulunmaktadır.

Siber rahatsızlık her bireyi farklı şekilde etkileyebilir, bazılarında mide bulantısı görülürken bazılarında baş ağrısı, göz yorgunluğu ya da yönelim bozukluğu (baş dönmesi vb.) gibi etkiler gösterebilir. Bu etkiler deneyim kazandıkça azalır.

Uygulamaların çoğu siber rahatsızlıklara sebep olmamaktadır. Siber rahatsızlığa sebep olanlar ise uygulama değerlendirici 1 için mide bulantısı ve baş dönmesi etkileri gösterdiği, uygulama değerlendirici 2 için ise baş ağrısı ve mide bulantısına sebep olduğu, bu etkilerin uygulamaların birkaç kez kullanımından sonra azaldığı görülmektedir. Uygulamaların bu siber rahatsızlık etkilerini göstermesinin nedeninin başın sürekli sağa sola çevrilmesini gerektiren hareketler içermesi olduğu düşünülmektedir.

Tüm uygulama boyunca kullanıcının içerikle ne kadar etkileşime girdiği ve bu içeriği ne ölçüde değiştirmesine izin verildiği ya da yönlendirildiği bir başka önemli noktadır. Kullanıcının bir düğmeye basıp süreci başlatıp bitirmesinden çok sürecin ne kadarını değiştirebildiği düşünülmelidir.

Uygulamaların büyük bir kısmı içeriğin değiştirilmesine imkân vermemektedir. Bazı uygulamalar ses, metin, dil tercihleri gibi ayarlara izin verirken, bazıları istenen bölüme geçilebilmesi ya da istenen içeriğin görüntülenebilmesi konusunda imkân vermektedir.

Çizelge 4.10 Mekanik için mobil uygulamaların SGEKDR tablosu puanları.

	En düşük puan	En yüksek puan	Ortalama puan
Metin miktarı ve göz yorgunluğu	1	3	2,62
Siber rahatsızlıklara neden olma	1,5	3	2,43
İçeriğin ne kadarı ne sıklıkla değiştirilebilir?	0	3	1,03
Avatar-kullanıcı tasarımındaki yönler	0	3	0,3
Avatar- vücudun kapsamı ve hareket eşleşmesi	0	3	0,33
Ara yüz ve kullanım kolaylığı (sezgisellik)	1,5	3	2,78
Ses ve kalitesi	0	3	1,85
Dokunsal öğeler (Haptikler)/ Diğer yöntemler (Görsel ve işitsel uyaranların ötesinde)	0	2,5	0,08
Bağlanma (gereksiz tekrarları içermeyen)	0	3	2,52
Modülün genel kalitesi (tasarım yönleri, cinsiyet/ ırksal önyargılardan, düşük takma adlardan, vb. kaçınır)	0,5	3	2,28

Kullanıcının avatar seçimi uygulama değerlendirme açısından bir diğer önemli noktadır. Vücut tipi anlam taşır. Bu anlam avatara deneyimleyen kişinin algısal işleme, tutum ve davranışları için çıkarımlara sahip olmaktadır. Kullanıcının girdiği avatara göre örtük önyargılarında bir azalma olmaktadır.

Uygulamaların yalnızca üç tanesi avatar seçimine imkân vermektedir. Bu seçimin yapıldığı uygulamalarda kullanıcı kendi cihazından bir fotoğraf seçebilir. Diğerlerinde avatar kullanımı yoktur.

Avatar-vücutun kapsamı ve hareket eşleşmesi ise avatarda gövdenin ne kadarının görüntülediğidir. Eğer boyundan aşağısı görülebiliyorsa o zaman süreç genellikle kullanıcının elleri ile kontrol edilebilmektedir.

Uygulamaların büyük çoğunluğu avatar seçimine izin vermemektedir. Avatar seçimine izin verilen uygulamalarda ise seçilen avatar uygulama içerisinde görüntülenmemektedir. Yani kullanıcıya seçtiği avatarın bedenine girip uygulama içerisinde gezme olanağı tanınmamaktadır.

Ara yüz tasarlanırken ilk kez kullananlar düşünülerek tasarlanmalıdır. Burada tüm kullanıcıların oyuncu olmadığı unutulmamalıdır. Ayrıca nüfusun bir kısmı renk körüdür bu sebeple önemli detaylar kırmızı veya yeşille verilmemelidir. Yönlendirmeler için ise karmaşık menüler verilmemelidir.

Uygulamaların çoğu kullanımı kolay ara yüzle hazırlanmıştır. Kullanımı diğerlerine göre zor olanlar ise yönlendirme eksikliği, çalışmayan ya da içerikle uyumsuz menüler ya da arka planla uyumsuz içerik kullanımından kaynaklıdır.

Sanal gerçeklikte ses tüm deneyimleri yükseltir. Sesler kullanılırken dikkat edilmesi gerekenler, seslerin öğrenmeyi ilerletip ilerletmediği, düşük, aynı tonda ya da yüksek seslerin öğrenme için olumsuz etki yaratabileceğidir. Bu sebeple seslerin yerinde ve gerektiği kadar kullanılması gerekir.

Uygulamaların büyük bir kısmı ses kullanmıştır, kullanılan seslerin bazıları yerinde ve anlamlı bazıları ise sadece doğru/yanlış uyarıları vermek amaçlıdır. Bir kısmında ise hiç ses kullanılmamıştır ya da sadece aynı tonda çalan bir arka plan sesi kullanılmıştır.

Dokunsal (haptik) öğeler görsel ve işitsel öğelerin ötesinde dokunma duyusuna hitap eder. Örneğin elde tutulan kumanda titreşebilir.

Uygulamaların hiçbiri dokunsal öğe içermemektedir. Bir uygulamada öğretmen ve öğrenciler ortama girer, burada öğretmene titreşimli geri bildirimler verilmektedir.

İçerik öğrenme hedeflerini desteklemelidir. Fakat gereksiz tekrarlardan kaçınılmalıdır.

Uygulamaların yarıdan fazlası gereksiz tekrar eden içerikten kaçınmıştır. Bazılarında içerik çok kısıtlı olduğu için bir süreden sonra tekrar etmektedir.

Modülün genel kalitesi için hem pedagojik içeriğe hem de mekaniklere dikkat etmek gerekir.

Uygulamaların bir kısmı genel kalite olarak iyi puan alırken bir kısmı ise gereksiz tekrarlar, yönlendirme eksikliği, öğrenme hedeflerinin belirtilmemesi, seslerin kalitesi, metin miktarı, siber rahatsızlıklara neden olma ve menü tutarsızlıkları sebeplerinden düşük puan almıştır.

4.2.3 Bonus

Bonus faktörü açısından uygulamaların aldığı puanlar Çizelge 4.11’de verilmiştir.

Değerlendirme içirme, uygulamaların yalnızca doğru/yanlış değerlendirmesi yapmasından çok, süreç içerisinde biçimlendirici olarak yapılabildiği gibi süreç sonunda özetleyici olarak da yapılabilmektedir. Hatta bazen kullanıcı değerlendirildiğini bile anlamadan süreç içerisine yerleştirilmiş olan görevleri yaparak bile değerlendirilebilir (Johnson-Glenberg 2019).

Uygulamaların çoğu değerlendirme içerse de bu değerlendirme yalnızca doğru/yanlış şeklindedir. Kullanıcıyı yönlendiren ya da düzelten değerlendirmeler değildir. Bir kısmı ise hiç değerlendirme içermemektedir.

Uyarlanabilirlik uygulamadaki deneyimin kullanıcının performansına göre değiştiği anlamına gelmektedir. Deneyim dinamiktir ve sürece göre değişmektedir.

Uygulamaların sadece bir tanesinde kısmen uyarlama mevcuttur. Burada öğretmen öğrencilerin gidişatına göre süreci yönetebilir. Bu uygulamanın dışında hiçbirinde uyarlanabilirlik/işbirlikçi yaklaşım yoktur.

Çizelge 4.11 Bonus için mobil uygulamaların SGEKDR tablosu puanları.

	En düşük puan	En yüksek puan	Ortalama puan
Değerlendirme içerir (ve yalnızca doğru/ yanlış değil)	0	2	0,3
Uyarlanabilir (öğrencinin performansına göre ölçeklenir) ve/veya gerçek zamanlı işbirliği.	0	3	0,1

Çizelge 4.2 ve Çizelge 4.8 incelendiğinde her iki ölçek için de en yüksek puanı alan iki uygulamanın Mozaik3D app ve Lifesaver VR olduğu görülmektedir. Bu uygulamalar detaylı bir şekilde incelenerek ekran görüntüleriyle açıklanmıştır.

4.3 Üçüncü Araştırma Sorusuna Yönelik Bulgular

Mobil uygulama değerlendirme ve sanal gerçeklik değerlendirme puanları arasında yüksek puan alan Mozaik3D App ve Lifesaver VR uygulamaları derinlemesine incelenmiştir.

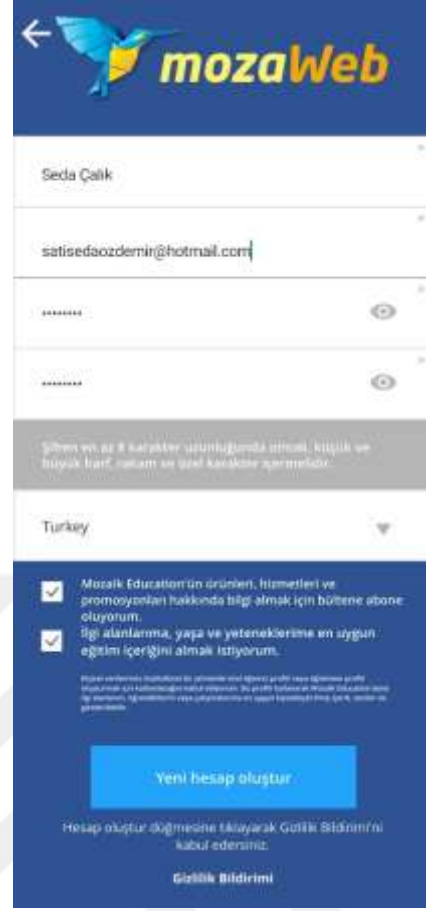
4.3.1 Mozaik3D App

Mozaik 3D anaokulundan üniversiteye çeşitli eğitim düzeyleri için interaktif içeriklerle geliştirilmiş olan, birden çok konu alanı hakkında bilgi veren, gerçeğe uygun içeriklerle zenginleştirilmiş, farklı sunum yöntemleriyle desteklenerek kullanıcıya özgür seçim yapma imkânı sağlayan bir uygulamadır. Bilgisayar, cep telefonu, tablet, akıllı tahta ve VR gözlüklerle kullanımı mümkündür. Windows, İOS, Android işletim sistemleriyle uyumludur (İnt. Kyn. 2).

Google Play Store’da 10 337 kişi tarafından değerlendirme alarak 4,1 derecelendirme puanına sahiptir. *06.04.2021 tarihinde erişildi.



Resim 4.1 Mozaik3D app giriş ekranı.

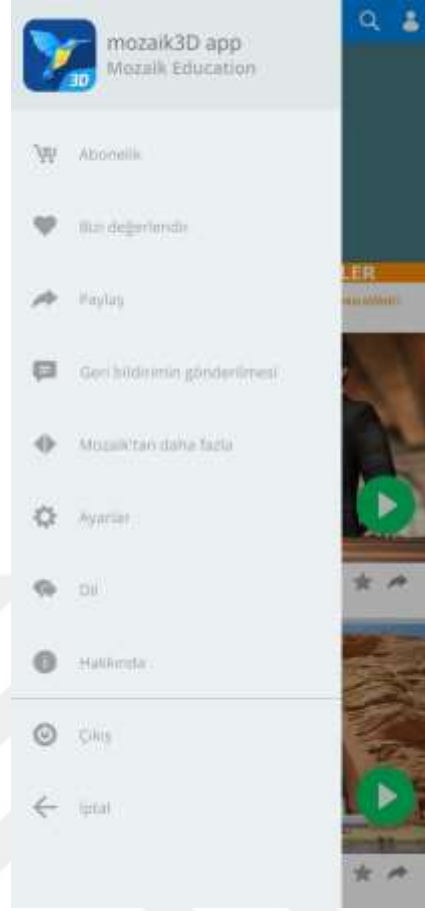


Resim 4.2 Mozaik3D app ücretsiz üyelik.

Üyeliksiz giriş yapıldığında Resim 4.1'deki ekran ile karşılaşılmaktadır. Uygulamaya üye olduğunda haftalık 5 ücretsiz içerik görüntüleme imkânı sunmaktadır. Uygulama içerisinde iki tip üyelik seçeneği mevcuttur: Ücretsiz ve Premium üyelik. Uygulamaya üye olurken; 16 yaşın altındayım/16 yaşın üstündeyim seçeneklerinden birinin seçilmesi üzerine Resim 4.2 ücretsiz üyelik ekranı görülmektedir.



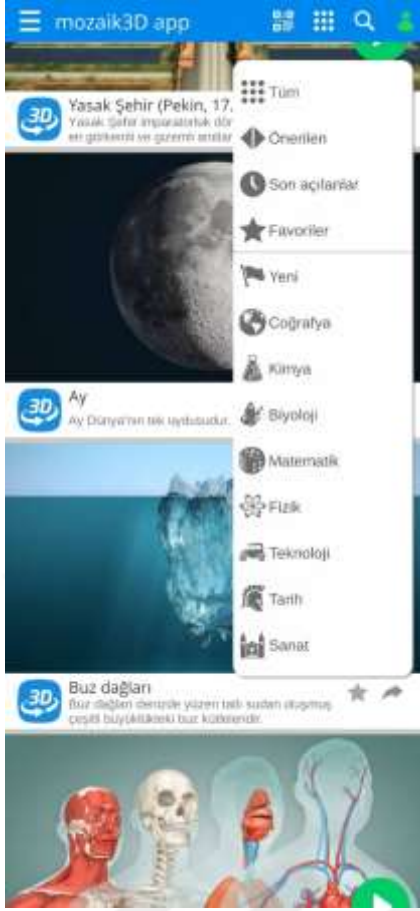
Resim 4.3 Mozaik3D app anasayfa.



Resim 4.4 Mozaik3D app menü.

Uygulamaya ücretsiz üye olduktan sonra Resim 4.3 ekranı görüntülenmektedir. Premium üyeliğe geçiş yapıldığında uygulamanın tüm içeriklerine (1200'den fazla içeriğe) sahip olunabileceği belirtilmektedir.

Resim 4.4'te ise uygulama ile ilgili ayarların değiştirilmesi, uygulamanın değerlendirilmesi, geri bildirim gönderilmesi ve farklı uygulamalarda paylaşılması için imkan sunmaktadır. Mozaik'ten daha fazla seçeneği ile, kullanıcıyı mozaweb.com/tr/Shop/main web sitesine yönlendirerek, diğer uygulama satın alımları(mozaBook, mozaWeb, mozaMap vb.) hakkında bilgi vermektedir. 24 dil seçeneği sunmakta ve çıkış için bir yönlendirme bulunmaktadır.



Resim 4.5 Mozaik3D app içerikleri.

Resim 4.5'te uygulamanın içerisinde hangi konu alanları üzerine içerikler olduğu gösterilmektedir. Farklı konularda birden çok içeriğe sahip olması yönüyle dikkat çekmektedir.



Resim 4.6 Mozaik3D app içerikleri.

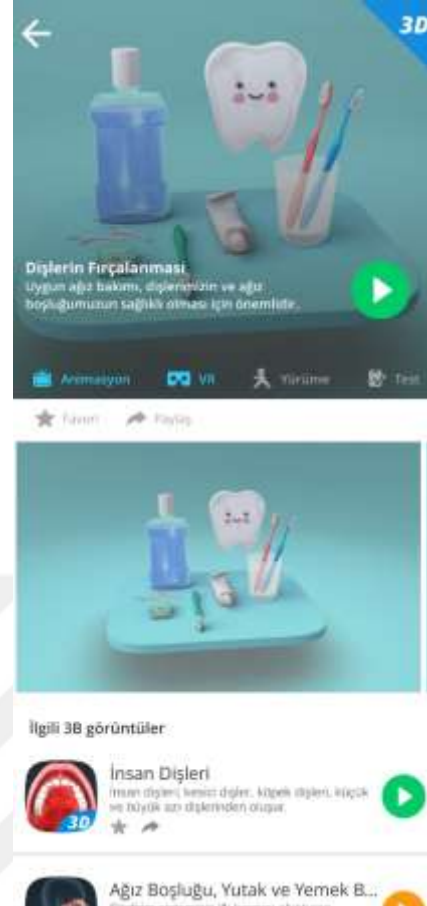


Resim 4.7 Mozaik3D app içerikleri.

Resim 4.6 ve Resim 4.7’de bazı konularla ilgili içeriklere ait ekran görüntüsü örnekleri bulunmaktadır. Uygulama çeşitli içerik sunumları, gerçeğe çok yakın görselleri, etkileyici ses kullanımı ile değerlendiricilerden tam puan alan uygulamalardan biridir.



Resim 4.8 Uygulamada seçilen bir içerik.



Resim 4.9 Uygulamada seçilen bir içerik.

Resim 4.8 ve Resim 4.9’da bir içerik seçildikten sonra içerik hakkında kısa bir bilgilendirme metni, içerikte bulunan ekranlardan görüntüler, içerikle ilgili olabilecek benzer içerikler ve içeriğin hangi şekillerde sunumunun (Animasyon, VR, Yürüme, Test ve Oyun) yapıldığını gösteren bir bilgi ekranı gelmektedir. Ayrıca içerik “Favori” olarak işaretlenip daha sonra kolaylıkla ulaşılabilir, “Paylaş” seçeneği ile de farklı uygulamalar aracılığı ile içeriği paylaşma imkânı sunmaktadır.



Resim 4.10 Ücretsiz bir içeriğe ait ekran görüntüsü.



Resim 4.11 Ücretsiz bir içeriğe ait ekran görüntüsü.

Resim 4.10 ve Resim 4.11’de uygulama içerisinde seçilen bir içeriğe ait ekran görüntüleri bulunmaktadır. İçerik gerçeğe uygun şekilde hazırlanmış olup, önemli bilgilerin bölümlendirilerek küçük parçalar halinde fazla yazı ve gereksiz ses gibi öğelere boğulmadan verilmesi yönüyle dikkat çekmektedir. Ses düzeyi ayarının bulunması, çıkış butonunun olması, sesli verilen içeriğin metin olarak da görüntülenebilmesi, kullanıcının farklı şekillerde (VR, animasyon ve yürüme modu) içeriği görüntüleyebilmesi, öğrendiklerini test edebilmesi, oyun ile pekiştirebilmesi, uygulamayı diğer uygulamalardan ayıran önemli özelliklerindendir.



Resim 4.12 İçerikte yardım kılavuzu.

Resim 4.12’de kullanıcının ekranda nasıl hareket edebileceğine yönelik kullanım kılavuzu bulunmaktadır.

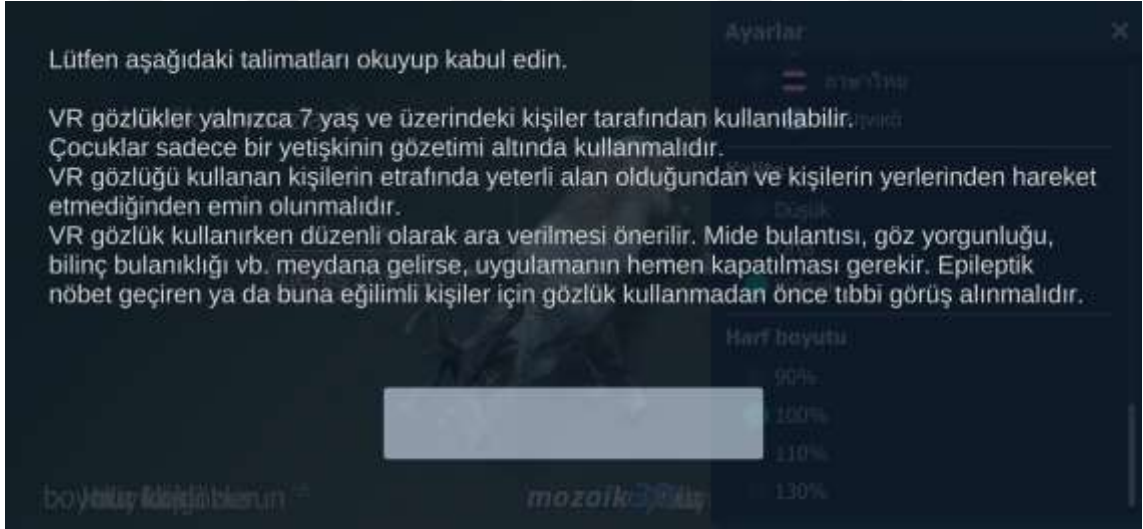


Resim 4.13 Ayarlar menüsü.

Resim 4.13’te içerikle ilgili dil, harf boyutu, kalite, yakınlaştırma ayarlarının verildiği bir ekran bulunmaktadır.



Resim 4.14 İçerikte VR gözlük kullanımı.



Resim 4.15 VR gözlük kullanımı talimatları.

Resim 4.14 ve Resim 4.15'te VR modu ile görüntüleme seçildiğinde VR gözlük ile nasıl hareket edileceği hakkında bir bilgi ekranı verilerek, VR gözlük kullanımının yaratabileceği etkilerle ilgili bilgilendirme metni bulunmaktadır. Bu koşullar kabul edildikten sonra VR modu ile içerik görüntülenmektedir.



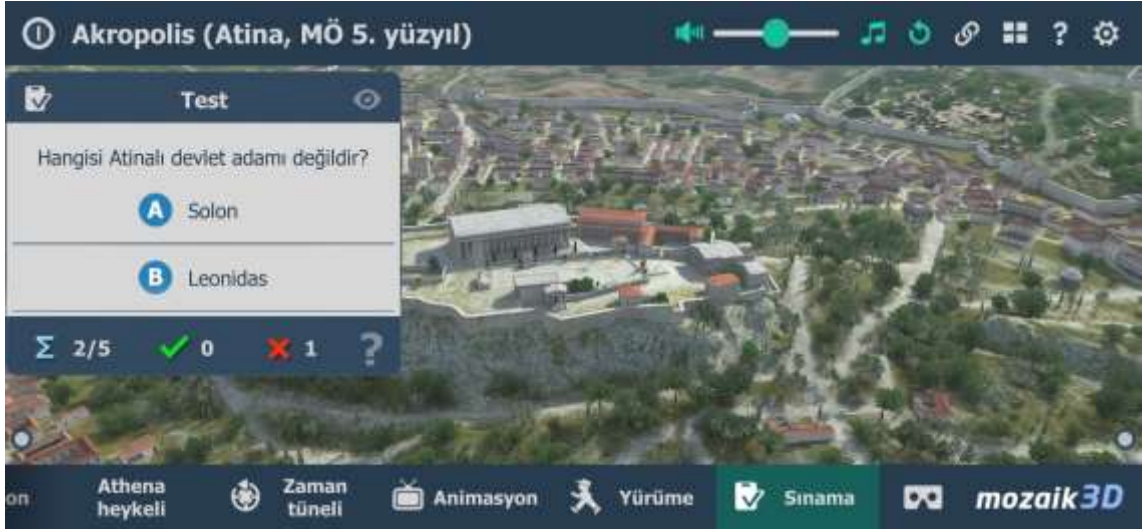
Resim 4.16 Kullanıcı bilgileri ekranı.



Resim 4.17 Kullanıcı ayarları.

Resim 4.16’da kullanıcı hakkında bilgiler, Premium üyeliğe geçiş ve ayarların olduğu bir ekranla karşılaşılmaktadır.

Resim 4.17’de kullanıcı ayarları ekranı gösterilmektedir. Profil resmi, şifre vb. kullanıcıya ait bilgilerin eklenip çıkarılabildiği, değiştirildiği ekrandır. Ayrıca Click n’Learn kitabı bulunan kullanıcılar için QR kodu bilgisi girilebilmektedir.



Resim 4.18 Test ekranı.

Resim 4.18’de test ekranından bir görüntü alınmıştır. Doğru ve yanlış cevap sayıları ile ipuçları verilmektedir.



Resim 4.19 Yürüme modu.

Resim 4.19’da yürüme modu seçilmiştir. Ekranda bulunan yön okları ile sağa-sola, ileri-geri yürüyerek gezilebilmektedir.



Resim 4.20 Animasyon modu.

Resim 4.20’de animasyon modundan bir ekran görüntüsü alınmıştır. İçerik animasyon şeklinde sesli anlatımla gezdirilerek verilmektedir.

Uygulamanın ÇEMUDER için incelendiğinde, değerlendirilen diğer uygulamalardan yüksek puan almasının sebepleri araştırmacı ve diğer puanlayıcının öznel bakış açısıyla aldıkları notlar üzerinden aşağıda verilmiştir:

Eğitsel içerik boyutunda, uygulama yanlışsız, kullanıma uygun, öğrenme hedeflerine uygun biçimde geliştirilmiştir ve hata vermemektedir. Farklı konulara (coğrafya, tarih, biyoloji, fizik, teknoloji vb.) yer verilerek içerik zenginleştirilmiş ve verilen içerik hem problem çözme ve düşünmeye hem de öğrenilenleri test etme imkânı sağlamaktadır. Kullanıcının uygulamayı kullanırken öğrenme etkinliğine odaklanmasını sağlayacak içerik kullanılmıştır. Motivasyon üst düzeyde tutulabilir. Uygulama içerisinde kullanıcı kendini test edebilir, sorulan sorulara verilen cevaplar neticesinde kullanıcıya dönüt verilmektedir. Cinsiyet, ırk etnik ve kültürel özelliklerden bağımsız içerik sunulmaktadır. Farklı ayrımlara gönderim yapılmamaktadır.

Tasarım boyutunda, kullanılan görsellerin ve seslerin yüksek kalitede olması, kullanılan öğelerin açıkça görülür şekilde yerleştirilmesi ve kullanımlarının kolay olması, ekran döndürme özelliğinin olması, hem VR gözlükle hem telefon ekranı üzerinden kullanıma imkân vermesi, menü tasarımının tutarlı ve anlaşılır olması, uygulamanın farklı

ekranlarına geçildiğinde de tutarlı tasarımının olması öğrenme deneyimini arttırıcı etki yaratmaktadır.

İşlevsellik boyutunda, kolay anlaşılır ve uygulama yardımı ihtiyaç duyulmadan kullanılabilir. Verilen yönergeler yerinde, basit ve anlaşılır şekildedir. Uygulamayı kullanırken yapılan ayarlar istenildiği zaman değiştirilebilmektedir.

Teknik özellikler boyutunda, uygulamanın yüklenmesi ve çalışması hızlıdır. Reklam içermemektedir, ücretsiz olarak kullanılabilcek içerik sayısı fazladır, ayrıca Premium üyelik için ayrı bir ödeme ekranı bulunmaktadır.

Uygulamanın SGEKDR için incelendiğinde, değerlendirilen diğer uygulamalardan yüksek puan almasının sebepleri araştırmacı ve diğer puanlayıcının öznel bakış açısıyla aldıkları notlar üzerinden aşağıda verilmiştir:

Pedagoji/içerik boyutunda, Bloom Taksonomisinin bilgi, anlama, uygulama ve analiz basamaklarına göre yüksek düzeyde bir uygulamadır. Çevreleyen sanal gerçekliğe tam anlamıyla uygundur, her bir bölümde yönergeler verilmektedir, kullanıcı odaklı seçimlere izin vermektedir ve sanal gerçeklik gözlüğü kullanılırken vücut hareketlerinin kullanımına izin vermektedir. İçeriğin farklı şekillerde (animasyon, yürüme modu, zaman tüneli) sunulmaktadır. Animasyon ve görseller, sesli ve yazılı anlatımlar içermektedir. Öğrenilenleri test etme imkânı vardır ve geri bildirim verilmektedir. Uygulamanın tamamı serbest keşifle kullanılmaktadır fakat istenildiği zaman bilgilendirme alınmaktadır.

Mekanik boyutunda, metin miktarı fazla değildir, gözü yormamaktadır ve sesli ve yazılı anlatım imkânı olduğu için metinden sıkılma ya da okurken yorulma durumlarında sesli anlatıma geçilebilmektedir. Mide bulantısı ya da yönelim bozukluklarına sebebiyet vermemektedir dolayısıyla siber rahatsızlıklara yol açma olasılığı düşüktür. İçeriğe ekleme-çıkarma yapılamamaktadır fakat kullanım modları değiştirilebilmektedir. Avatar seçimine olanak vermektedir. Kullanımı kolay bir uygulamadır. Gereksiz tekrarlar içermemektedir. Kullanılan sesler ve görsellerin kalitesi yüksektir.

4.3.2 Lifesaver VR

İOS ve Android cihazlarla uyumlu, Google Cardboard için geliştirilmiş olan bu uygulama, telefonun ivme ölçerini kullanarak CPR (kalp masajı)’ın ne kadar iyi yapıldığı hakkında geri bildirim vermekte ve performansa bağlı olarak izlenen senaryoyu değiştirmektedir. Senaryoya akıllı seçimler yaparak ve saniyede iki kez CPR yaparak hastanın kurtarılması gerekmektedir (İnt. Kyn. 3).

Google Play Store’da 39 kullanıcı tarafından değerlendirilerek 4,3 derecelendirme puanı almıştır. *06.04.2021 tarihinde erişildi.



Resim 4.21 Lifesaver VR uygulama giriş videosu.

Uygulamaya girişte süreç hakkında bilgilerin verildiği bir giriş videosu bulunmaktadır. Kullanıcı, süreç başladığında ne yapması gerektiği konusunda detaylı bir şekilde bilgilendirilir.



Resim 4.22 Hikaye/Uygulama modu seçim ekranı.

Giriş videosundan sonra uygulamanın 15 dakikalık hikaye modunda ya da kalp masajı yaparak uygulama modunda devam edilmesi için seçenek sunulmaktadır.



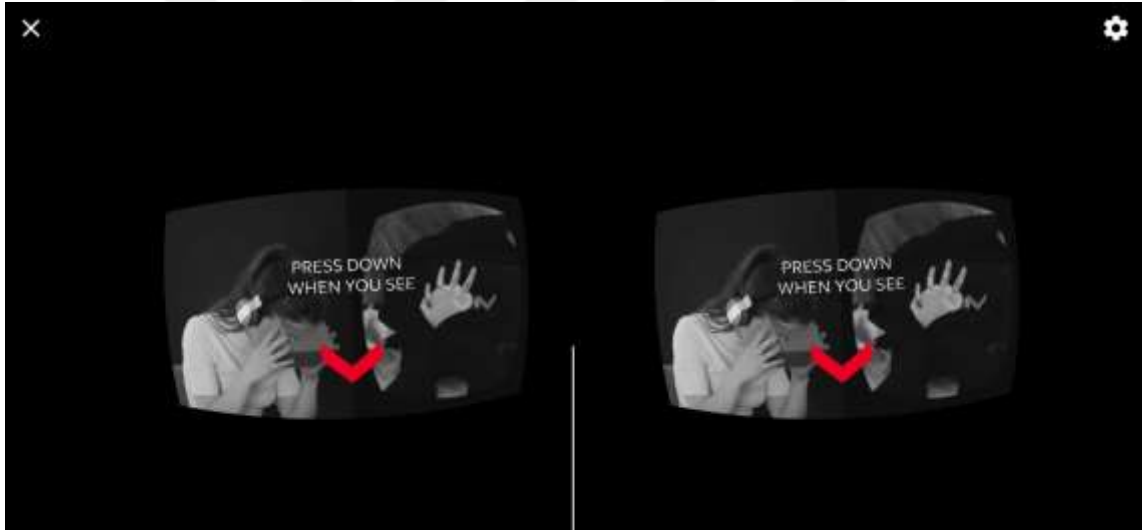
Resim 4.23 VR gözlük kullanımı.

Bir VR gözlük donanımına sahip olup olunmadığı sorulur. Cevap evet ise süreç VR modu ile devam eder. Hayır ise ekran modunda görüntülenmeye devam eder.



Resim 4.24 Kullanılacak donanım seçim ekranı.

Kalp masajına devam edebilmek için herhangi bir donanımın olup olmadığı sorulur.



Resim 4.25 Uygulama ekranı.

Süreç başladığında gerçek bir kalp masajı yapıyormuş gibi baş aşağı yukarı hareket ettirilir. Belli bir hızda bu şekilde devam edildikten sonra çeşitli soru ekranları çıkmaya başlamaktadır.



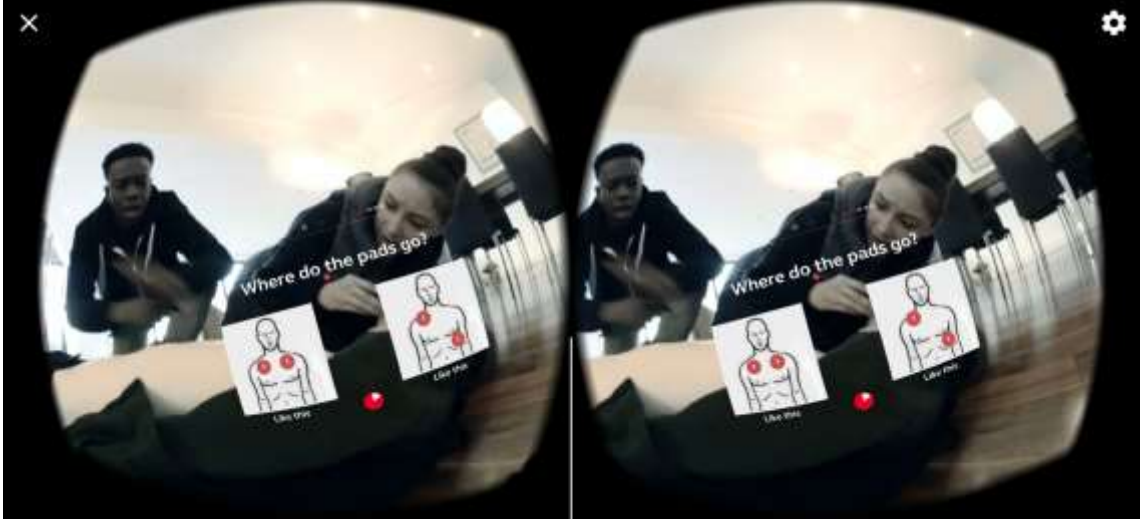
Resim 4.26 Test ekranı.

Yapılacak olanlar görselle verilip, yapılan uygulamanın aynısı olup olmadığı, bunun yeterli olup olmadığı tarzında sorular çıkmaktadır. Toplamda beş kalp bulunmaktadır. Yanlış cevap verdikçe kalpler kırmızıdan beyaza dönerek puanı düşmektedir. Önemli olan en doğru şekilde hastayı hayata döndürmektir.



Resim 4.27 Doğru cevap seçimi.

Doğru cevap verdikçe puan artmakta ve kalpler beyazdan kırmızıya dönmektedir.



Resim 4.28 Yanlış cevap seçimi.

Yanlış cevap seçildiğinde doğrusunu seçmek için bir şans daha tanınmaktadır.

Uygulamanın ÇEMUDER için incelendiğinde, değerlendirilen diğer uygulamalardan yüksek puan almasının sebepleri araştırmacı ve diğer puanlayıcının öznel bakış açısıyla aldıkları notlar üzerinden aşağıda verilmiştir:

Eğitsel içerik boyutunda, verilen içerik tam anlamıyla öğrenim hedefine uygundur ve hatasız bir uygulamadır. Keşfetmeye, problem çözmeye ve kullanıcının tamamen kendi kendine tecrübe etmesine dayalı bir uygulamadır. Kullanıcı sürekli aktif olduğu için motivasyon süresi daha uzundur. Verilen dönütler öğrenmeyi geliştirmektedir. Süreç izleme ve kaydetme bulunmaktadır. Süreç sonunda başarı yüzdesi gösterilmektedir. Herhangi bir cinsiyet, ırk ya da kültürel ayrım içermez. Tasarım boyutunda, kullanılan görseller gerçeği birebir yansıtmaktadır, ses kalitesi yüksektir ve sesler gerçekçidir. Öğeler açık ve net olarak yerleştirilmiştir ve kullanımı kolaydır. İşlevsellik boyutunda, kolay anlaşılır, öğrenilir ve desteğe ihtiyaç duyulmadan kullanılır bir uygulamadır. Yönergeler basit ve tamdır. Teknik özellikler boyutunda, yüklenmesi hızlıdır. Reklam içermemektedir.

Uygulamanın SGEKDR için incelendiğinde, değerlendirilen diğer uygulamalardan yüksek puan almasının sebepleri araştırmacı ve diğer puanlayıcının öznel bakış açısıyla aldıkları notlar üzerinden aşağıda verilmiştir:

Pedagoji/içerik boyutunda, Bloom Taksonomisi basamaklarına göre anlama ve uygulama daha yüksektir. Çevreleyen sanal gerçekliğe tam anlamıyla uygundur. İçerik teknolojinin yeniden tanımlanması ve dönüşümsel öğrenmeye yöneliktir. Her aşamada destek amaçlı yönlendirmeler mevcuttur. Kullanıcı aktif bir şekilde sürece dâhildir ve baş ve gövdenin kullanımı da söz konusudur. Süreç içerisinde kalp masajının yapılması ve sorulan sorular içeriği güçlendirerek öğrenmelerin daha anlamlı hale gelmesini sağlamaktadır. Tamamı serbest keşifli değildir, yazılı yönlendirmeler yaparak rehberli keşif de bulunmaktadır. Öğrenilenleri uygulama fırsatı vermektedir. Doğru/yanlış geri bildirimleri verilerek yanlış seçimde bulunulduğunda tekrar cevap hakkı tanınmaktadır. Süreç sonunda ise başarı oranı yüzdelik biçimde ifade edilmektedir.

Mekanik boyutunda, metin miktarı yoğun olmadığı için göz yorgunluğuna sebep olmamaktadır. Siber rahatsızlıklara yol açma olasılığı çok düşüktür. Gerçeğin birebir üç sanal gerçeklik gözlüğüne yansıtıldığı bir uygulamadır. Kullanımı kolaydır. Ses kalitesi yüksektir. Gereksiz tekrarlar içermemektedir.

5. SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER

Bulgular incelendiğinde, eğitim amacı güderek geliştirilen uygulamaların az olmasının yanı sıra, bu uygulamaların aynı zamanda eğitsel açıdan tam anlamıyla uygun şekilde geliştirilmediği görülmüştür. Uygulamaların ilgi çekici ve etkili tasarım özelliklerinin yanı sıra eğitici özellikleri ne ölçüde dâhil ettiği uygulamaların öğrenmeyi teşvik etmesi üzerindeki etkisini gösterebilir (Ok vd. 2016). Sonuçlara bakıldığında toplam değerlendirilen uygulama sayısının yaklaşık olarak %50'lik bir kısmı ÇEMUDER'in tüm kısımları için ortalama puanın altında kalmıştır. Bu da uygulamaların yeteri kadar eğitsel amaca uygun geliştirilmediğini destekler niteliktedir. Dolayısıyla eğitsel amaca tam olarak uygun olmayan bir uygulamanın öğrenmeyi teşvik etmesi de tam anlamıyla mümkün olmamaktadır. Aynı şekilde, mobil uygulamalar sanal gerçekliğe uygunluk açısından değerlendirildiğinde toplam değerlendirilen uygulama sayısının yaklaşık olarak %50'lik bir kısmı SGEKDR'in tüm kısımları için ortalama puanın altında kalmıştır. Bu da sanal gerçekliğe uygunluk açısından bakıldığında tam anlamıyla sanal gerçekliğe uygun olmadıklarını göstermiştir. Aslında gerekli olan, öğrenme çıktılarına ve hedeflerine, teknik ortamın desteklemesi gereken öğrenme türüne daha fazla odaklanan bir bakış açısıdır (Fowler 2015). Değerlendirilen uygulamaların çoğunun eğitici değil eğlence amaçlı olduğu, bu kapsamda eğitici özelliğin arka planda kaldığı görülmüştür.

Teknolojinin öğrenciler ve öğretmenler arasında bir köprü olduğu düşünülürse, eğitimde kullanılan teknolojinin, kâğıt üzerindeki içeriği, dijital ekranlara aktarması değil, öğrenmeyi dönüştürmek için kullanılması beklenmektedir (Papadakis vd. 2018). Bu doğrultuda bakıldığında, uygulamaların çoğunun öğrenmeyi dönüştürücü biçimde tasarlanmadığı araştırma bulgularında görülmektedir.

Her iki ölçekten aldıkları puanlar sonucunda en yüksek puanı alan iki uygulamanın özelliklerine bakıldığında bu uygulamaların eğitsel içeriğe uygun, zenginleştirilmiş içerik sunumu ve motivasyonu yüksek düzeyde tutabildiği, kullanıcıda merak uyandırdığı kullanıcının kendini test etmesine ve sürecini izlemesine olanak sağladığı, ayrıca kullanıcının ortamda gibi hissetmesini sağladığı, siber rahatsızlıklara yol açma olasılıklarının düşük olduğu, metin ve görsel kullanımlarının yerinde ve yeteri kadar

olduğu, kullanılan görsellerin ve seslerin kaliteli olduğu, kullanıcıya manuel ve sanal gerçeklik gözlüğüyle kullanım imkânı verdiği, gereksiz tekrarlardan kaçınıldığı, süreç içerisinde gerekli yerlerde yönlendirmelerin bulunduğu ve tüm bunların yanı sıra kullanımının kolay, yüklenmesinin ve çalışmasının hızlı olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır. Lifesaver VR ve mozaik3D app uygulamasını diğer uygulamalardan yüksek puan almasının sebebi bu özelliklerinin diğer uygulamalara göre daha güçlü olmasıdır. Eğitim kategorisinde bir uygulamanın 1 numara olarak listelenmesi o uygulamayı en iyi yapmamaktadır (Özeke 2018). Araştırma bulgularında görüldüğü gibi uygulamaların her iki ölçek için değerlendirildikten sonra eğitsel amaca ve sanal gerçekliğe uygun olan uygulamalar belirlenmiştir. Burada eğitimciler, öğrenciler ve ebeveynler, uygulamaları tarafsız bir bakış açısıyla değerlendirmek için araştırmacının kullandığı iki ölçeği kullanabilir, ayrıca uygulama mağazasındaki kullanıcıların verdiği yıldızlar ve yaptığı yorumlara bakabilir.

Araştırma kapsamında eğitsel bir sanal gerçeklik uygulaması geliştirilirken nelere dikkat edileceği konusundaki önemli noktalara değinilmiştir. Burada tasarımcılara verilebilecek öneriler şu şekildedir:

Eğitsel amaçlı mobil sanal gerçeklik uygulamasında,

1. Öğrenciye verilmek istenen bilgiyi doğru ve güvenilir şekilde vermelidir.
2. Verilen içerik hedef kitlenin yaş grubuna uygun şekilde tasarlanmalıdır.
3. Tasarlanan içerik ise hedef kitlenin psiko-motor gelişimlerine uygun şekilde sanal gerçeklik becerileri gerektirmelidir.
4. Çok fazla reklam içermeyen, uygulama içi satın alımların ayrı bir sayfadan yapıldığı güvenilir bir uygulama olmalıdır.
5. Kullanılan sesler ve görseller kaliteli olmalıdır.
6. İçerik öğrenciyi öğrenmeye motive etmelidir.
7. İçerik öğrenciyi meraklandırmalıdır.
8. İçerik gerçeğe yakın ya da birebir gerçeği yansıtmalıdır.
9. İçerik uygun şekilde verildikten sonra öğrenilenlerin değerlendirilmesi gerekir.
10. İçerik öğrencinin seviyesine göre değiştirilebilmelidir, farklı zorluk düzeyleri içermelidir.

11. Kullanılan metin miktarı gözü yormamalıdır.
12. İçerikte kullanılan metin ya da görseller ile arka plan uyumu göz önünde bulundurulmalıdır.
13. Siber rahatsızlıkları ortaya çıkarabilecek, mide bulantısı baş dönmesine sebebiyet verecek kadar karmaşık ya da gözü yoran içerikten kaçınılmalıdır.
14. İçerik rehberli ya da rehbersiz olabilir. Sürecin bir kısmı rehberli iken bir kısmı serbest keşif içerebilir.
15. Öğrenciye özgür seçim yapma fırsatı verilmelidir.
16. Kullanımı kolay olmalıdır.
17. Gereksiz tekrarlardan kaçınılmalıdır.
18. Kullanılan menü çalışır ve içerikle uyumlu şekilde tasarlanmalıdır.
19. Kurulumu ve yüklenmesi hızlı olmalıdır, çalışmasında herhangi bir teknik sorun (donma, çökme vb.) olmamalıdır.
20. Değerlendirme verilen içeriğe uygun şekilde hazırlanmalıdır.
21. İçerik ve değerlendirme için ön öğrenmelerden faydalanılmalıdır.
22. Değerlendirme sadece doğru/yanlış biçiminde değil, öğrencinin yanlış öğrenmelerini düzeltecek biçimde yapılmalıdır.
23. Yanlış öğrenmeler üzerine düzeltici dönütler verilmelidir.
24. Öğrenciyi gerçek ortamda gibi hissettirecek şekilde öğrencinin etrafını çevreleyen unsurlar eklenmelidir.
25. Öğrenciye avatar seçme, avatarı farklı şekillerde kullanabilme, kendisiyle ilgili isim vb. bilgileri girebileceği, kendini gerçek bir ortamda gibi hissedebileceği çeşitli unsurlar eklenmelidir.
26. Uygulamanın kullanımı için kullanım adımları açık ve net bir şekilde verilmelidir.
27. Öğrencileri düşünmeyi düşünmeye yönlendirmelidir. Öğrencilerin yansıtıcı olabilecekleri sorular sorması ve bu soruları yanıtlaması için fırsatlar sunulmalıdır.
28. Öğrencinin süreç geçmişi izlenip kaydedilmelidir.
29. Mobil cihazların donanımsal özellikleri, platform yeterlilikleri, arayüz gibi unsurlara dikkat edilmeli, uygulama geliştirirken hedefin en iyi kullanıcı deneyimleri üretmek olduğu unutulmamalıdır (Özdamar Keskin ve Kılınç 2015).

30. Son olarak tüm bu öneriler dikkate alınarak geliştirilen bir mobil sanal gerçeklik uygulamasını öğretmenlerin kullanma öz-yeterliğini ölçmek gereklidir (Cooper vd. 2019).



6. KAYNAKLAR

- Ağca R K, Bağcı H, 2013, Eğitimde Mobil Araçların Kullanımına İlişkin Öğrenci Görüşleri, Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, 2, 295–302.
- Ahn H-S, Choi Y-M, 2015, Analysis on the Effects of the Augmented Reality-Based STEAM Program on Education, Advanced Science and Technology Letters, 92, 125–130.
- Alfadil M, 2020, Effectiveness of Virtual Reality Game in Foreign Language Vocabulary Acquisition, Computers&Education, Article number 103893.
- Arıcı V A, 2013, Fen Eğitiminde Sanal Gerçeklik Programları Üzerine bir Çalışma: "Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmececi" Ünitesi Örneği, Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 161s, Aydın.
- Bayram S, 1999, Eğitimde Sanal Gerçeklik Uygulamaları, M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi, 11, 49–54.
- Bell J T, Fogler H S, 1995, The Investigation and Application of Virtual Reality as an Educational Tool, Reprinted from the Proceedings of the American Society for Engineering Education 1995 Annual Conference, June 1995, Anaheim, CA.
- Bozkurt A, 2015, Mobil Öğrenme: her zaman, her yerde kesintisiz öğrenme deneyimi, Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi, 1, 65–81.
- Büyüköztürk Ş, Çakmak E K, Akgün Ö E, Karadeniz Ş, Demirel F, 2018, Eğitimde Bilimsel Araştırma Yöntemleri, Pegem Akademi, 340s, Ankara.
- Camilleri M A, Camilleri A, 2017, The Technology Acceptance of Mobile Applications in Education, In Sánchez, I.A. & Isaias, P. (Eds) 13th International Conference on Mobile Learning, International Association for Development of the Information Society, 10 April 2017, Budapest.
- Cooper G, Park H, Nasr Z, Thong L, Johnson R, 2019, Using virtual reality in the classroom: preservice teachers' perceptions of its use as a teaching and learning tool, Educational Media International, 56, 1–13.

- Çavaş B, Huyugüzel Çavaş P, Taşkın Can B, 2004, Eğitimde Sanal Gerçeklik, The Turkish Online Journal of Educational Technology, 3, 110–116.
- Çelik A, 2012, Yabancı Dil Öğreniminde Karekod Destekli Mobil Öğrenme Ortamının Aktif Sözcük Öğrenimine Etkisi ve Öğrenci Görüşleri: Mobil Sözlük Örneği, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 193s, Ankara.
- Demir K, Akpınar E, 2016, Mobil Öğrenmeye Yönelik Tutum Ölçeği Geliştirme Çalışması, Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama, 6, 59–79.
- Deryakulu D, 1998, Çokluortamlar, Özer B (Ed.), Çağdaş Eğitimde Yeni Teknolojiler (65-82), T.C. Anadolu Üniversitesi Yayınları No:1021, 177s, Eskişehir.
- Dreher C, Reiners T, Dreher N, Dreher H, 2009, Virtual Worlds as a Context Suited for Information Systems Education: Discussion of Pedagogical Experience and Curriculum Design with Reference to Second Life, Journal of Information Systems Education, 20, 211–224.
- Ekin V, 2013, Sanal Gerçeklik Ortamları ve Uygulamalar: Spor ve Sanal Ortam Göstergeleri, AJIT-e: Online Academic Journal of Information Technology, 4, 7–22.
- Emre İ E, Selçuk M, Budak V Ö, Bütün M, Şimşek İ, 2019, Eğitim Amaçlı Sanal Gerçeklik Uygulamalarında Kullanılan Cihazların Daldırma Açısından İncelenmesi, Bilişim Teknolojileri Dergisi, 12, 119–129.
- Fowler C, 2015, Virtual reality and learning: Where is the pedagogy?, British Journal of Educational Technology, 46, 412–422.
- Johnson-Glenberg M C, 2019, QUIVRR-Quality of Education in Virtual Reality Rubric, Focus on Active and Embodied Learning, Cambridge.
- Kalogiannakis M, Papadakis S, 2017, An Evaluation of Greek Educational Android Apps for Preschoolers, ESERA 2017 Conference, 21-25 August 2017, Dublin City University, Dublin, Ireland, 593–603.
- Karaoğlu Yılmaz F G, Yılmaz R, 2019, Sanal Gerçeklik Uygulamalarının Eğitimde Kullanımına İlişkin Öğretmen Adaylarının Görüşlerinin İncelenmesi, III.

- International Congress on Science and Education, 21-24 March 2019, Afyonkarahisar, 574–578.
- Kayabaşı Y, 2005, Sanal Gerçeklik ve Eğitim Amaçlı Kullanılması, The Turkish Online Journal of Educational Technology, 4, 151–158.
- Kayapa N, Tong T, 2011, Sanal Gerçeklik Ortamında Algı, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen bilimleri Enstitüsü Doktora Tezlerinden Üretilmiş Yayınlar, 348–354.
- Keskin İ, 2017, Matematik Öğretmeni Adayların Eğitimde Sanal Gerçeklik Kullanımına İlişkin Görüşlerinin Değerlendirilmesi, Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi (ASEAD), 4, 294–302.
- McLellan H, 1996, Handbook of Research for Educational Communications and Technology, Virtual Realities, Boston.
- Nissim Y, Weissbluth E, 2017, Virtual Reality (VR) as a Source for Self-Efficacy in Teacher Training, International Education Studies, 10, 52–59.
- Ok M W, Kim M K, Kang E Y, Bryant B R, 2016, How to Find Good Apps: An Evaluation Rubric for Instructional Apps for Teaching Students With Learning Disabilities, Intervention in School and Clinic, 51, 244–252.
- Özdamar Keskin N, Kılınç H, 2015, Mobil öğrenme uygulamalarına yönelik geliştirme platformlarının karşılaştırılması ve örnek uygulamalar, Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi AUAd, 1, 68–90.
- Özdamar Keskin N, Telli Yamamoto G, Traxler J, Demiray U, Royle K, 2012, A Multiplatform M-Learning System for More Qualified Courses, IV. International Future-Learning Conference on Innovations in Learning for the Future 2012: e-Learning, İstanbul, 14–16.
- Özdemir O, Erbaş D, Yücesoy-Özkan Ş, 2019, Özel Eğitimde Sanal Gerçeklik Uygulamaları, Ankara Üniversitesi Eğitim bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi, 20, 395–420.
- Özeke V, 2018, Evaluation of Educational Mobile Apps for Turkish Preschoolers From Google Play Store, European Journal of Education Studies, 4, 238–259.

- Pantelidis V S, 2010, Reasons to Use Virtual Reality in Education and Training Courses and a Model to Determine When to Use Virtual Reality, Themes In Science and Technology Education, 59–70.
- Papadakis S, Kalogiannakis M, 2017, Evaluation of Greek Android Mobile applications for preschoolers, Preschool and Primary Education, 5, 65–100.
- Papadakis S, Kalogiannakis M, Zaranis N, 2017, Designing and Creating an Educational App Rubric for Preschool Teachers, Educ Inf Technol, 3147–3165.
- Papadakis S, Kalogiannakis M, Zaranis N, 2018, Educational apps from the Android Google Play for Greek Preschoolers: A systematic review, Computers & Education, 116, 139–160.
- Papadakis S, Kalogiannakis M, Zaranis N, 2018, The effectiveness of computer and tablet assisted intervention in early childhood students' understanding of numbers. An empirical study conducted in Greece, Education and Information Technologies, 23, 1–23.
- Papadakis S, Vaiopoulou J, Kalogiannakis M, Stamovlasis D, 2020, Developing and Exploring an Evaluation Tool for Educational Apps (E.T.E.A) Targeting Kindergarten Children, sustainability, 12, 1–10.
- Pinho M S, Bowman D A, Freitas C M, 2008, Cooperative Object Manipulation in Collaborative Virtual Environments. Journal of the Brazillian Computer Society, 53–67.
- Psotka J, 1995, Immersive training systems: Virtual Reality and Education and training, Instructional Science, 23, 405–431.
- Sayın Z, 2010, Mobil Telefonlarla Mobil Öğrenme Üzerine Bir Araştırma ve Örnek Uygulama, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 102s, Konya.
- Schmalstieg D, Kaufmann H, Wagner M G, 2000, Construct3D: A Virtual Reality Application for Mathematics and Geometry Education. Education and Information Technologies, 5, 263–276.
- Sharples M, 2006, Bis Issues in Mobile Learning, 36s, University of Nottingham, UK.

- Sherman R W, Craig A B, 2003, Understanding Virtual Reality Interface, Application and Design, 623s, Elsevier Science, USA.
- Sur E, 2011, Mobil Öğrenme ve Web Destekli Öğrenme Yöntemlerinin Karşılaştırılması (Sinop Üniversitesi Gerze Meslek Yüksekokulunda Bir Uygulama), Gazi Üniversitesi, Bilişim Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 107s, Ankara.
- Tepe T, Kaleci D, Tüzün H, 2016, Eğitim Teknolojilerinde Yeni Eğilimler: Sanal Gerçeklik Uygulamaları, 10. International Computer and Instructional Technologies Symposium (ICITS), 16-18 May 2016, Rize, 547–555.
- Vaala S, Ly A, Levine M H, 2015, Getting a read on the app stores. A market scan and analysis of children's literacy apps, New York.
- Varela-Aldás J, Palacios-Navarro G, García-Magariño I, 2019, Immersive Virtual Reality App for Mild Cognitive Impairment, RISTI-Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação Iberian Journal of Information Systems and Technologies, 278–290.

İnternet Kaynakları

- 1- <https://www.classvr.com/>, 19.11.2020
- 2- <https://mozaik3d.com/>, 06.04.2021
- 3- <https://www.unit9.com/project/lifesavervr/>, 06.04.2021
- 4- <https://joanganzcooneycenter.org/2018/05/21/research-suggests-well-designed-preschool-apps-can-encourage-family-engagement-and-self-regulation/>, 20.05.2021
- 5- <https://www.statista.com/statistics/272698/global-market-share-held-by-mobile-operating-systems-since-2009/>, 03.07.2021
- 6- <https://medium.com/@aismobileapps/virtual-reality-in-mobile-app-for-business-857fa19a6bcb/>, 29.09.2021

EKLER

EK 1. Okul öncesi çocuklar için eğitici uygulamaların değerlendirilmesine ilişkin, değerlendirme tablosu (ÇEMUDER) (Özeke, 2018).

Değerlendirme Alanı		Puan			
		1 Yetersiz/ Zayıf	2 Geliştirilmesi Gerekıyor	3 İyi kalitede	4 Örnek olacak düzeyde iyi
1. Eğitsel İçerik	1.1 Bilgi paketi uygunluğu	Birden fazla hatanın varlığı. Öğrenme hedefine uymada yetersiz. İçerik, hedef kitlenin kronolojik yaşına uygun değildir.	Öğrenme hedefine uymada yetersiz. Uygulama çocuğun yaşına göre zaman zaman çok kolay veya zor.	Yanlışsız, kullanım için oldukça uygun. Öğrenme hedefleri ile ilişkilendirilmiştir. Potansiyel olarak bazı bölümleri çok kolay veya zor.	Yanlışsız, hata vermiyor, kullanımı tümüyle uygun. Öğrenme hedeflerine mükemmel biçimde yanıt veriyor. İçerik hedef kitlenin kronolojik ve gelişimsel yaşına uygun.

	1.2. Öğrenmenin sağlanması	Öğrenme, bilgi sunumuna vurgu yapılarak sağlanmaktadır (genellikle e-Kitap veya yanıp sönen hafıza kartları biçiminde). Uygulama, mekanik hafızaya dayalı tekrara ve pratiğe dayalı faaliyetler yoluyla bilginin değerlendirilmesine odaklanmaktadır.	Öğrenme, tekrara ve pratiğe dayalı faaliyetler yoluyla sağlanmaktadır ama simülasyon oyunları formatında bazı etkinlikler de içermektedir. Çocuktan öğrendiklerini uygulaması nadiren istenmektedir.	Öğrenme, otantik bir öğrenme ortamı aracılığıyla sağlanmaktadır. Çocuk, ön bilgilerine dayalı biçimde kendi başına kısmen rol oynar ve yeni bilgiyi keşfeder.	Uygulama, keşfetmeye dayalı, yaratıcı düşünme ve problem çözmeye vurgu yapmaktadır. Çocuk, tanıdık bir bağlam içinde problemlerle uğraşarak, durumları tecrübe ederek ve pratik yaparak öğrenir.
	1.3. Seviyelendirme	Farklı zorluk düzeyleri bulunmamaktadır. Uygulama, fonksiyonlarını çocuğun ihtiyaçlarına uygun olarak ayarlamamaktadır.	Tek bir zorluk düzeyi vardır. Çocuğun deneyimlerine adaptasyonu minimum düzeydedir.	En az üç zorluk düzeyi vardır (örn. kolay, orta, zor). Bir dereceye kadar özelleştirilebilir.	Uygulamada farklı zorluk düzeyleri sunulmaktadır. Bireyselleştirilmiş öğrenme deneyimleri sunmaktadır.
	1.4. Motivasyon/ Meşguliyet	Çocuğu teşvik etmiyor. Etkinlikler çocuğu öğrenmeye motive edecek kadar eğlenceli ve/veya ilginç değil.	Etkinlikler öğreneni nadiren motive ediyor. Çocuk öğrenme etkinliğiyle yaklaşık 2-3 dakika meşgul olabilir.	Öğrenmeye motive ediyor. Çocuk, doyurucu öğrenme etkinliğiyle meşgul oluyor (5 dakikadan daha fazla).	Öğrenmek için artan bir güdülenme sağlamaktadır. Çocuk anlamlı öğrenme etkinliğiyle meşgul olur. Çocuğu duygusal olarak da heyecanlandırır.

1.5. Hata düzeltme/ Dönüt sağlama	Hiç dönüt yok	Sınırlı dönüt var	Öğrenmeyi geliştiren dönütler sağlanıyor.	Öğrenmeyi geliştiren ve destekleyen dönütler sağlanıyor. Sıklıkla ödüller, cezaların olmayışı, anında destek ve yardım sağlanmaktadır.
1.6. Sürecin izlenmesi/Paylaşım	Çocuğun süreci izlenmemektedir.	Çocuğun sürecinin izlenmesi yeterli değildir. Sürecine ilişkin yeterli kanıt sağlanmamaktadır. Süreç geçmişi tutulmamaktadır.	İzleme genellikle yeterlidir ve çocuğun öğrenmesine ilişkin bulgular sağlanmaktadır. Çocuğun süreç geçmişi tutulmaktadır.	Çocuğun süreci tümüyle izlenmekte ve analiz edilmektedir. Çocuğun süreç geçmişi tutulmaktadır.
1.7. Tarafsızlık	Uygulama açık biçimde cinsiyet, ırk, köken, ve kültür konusunda önyargılıdır.	Uygulama cinsiyet, kültür ve kökene ilişkin doğrudan göndermeler yapmaktadır.	Uygulama cinsiyet, kültür ve kökene ilişkin dolaylı göndermeler yapmaktadır.	Uygulama cinsiyet, ırk, etnik ve kültürel özelliklerden bağımsız içerikler sunmaktadır.

2. Tasarım	a. Görseller	Düşük kalite resimler ve etkileyici olmayan grafikler	Orta kalitede resimler ve çok etkileyici olmayan grafikler	İyi kalitede resimler ve etkileyici grafikler	Yüksek kalitede resimler ve çok etkileyici grafikler
	b. Sesler	Düşük ses kalitesi. Gereksiz sesler; örneğin çocuğun dikkatini bölen arka plan/fon müziği	Orta düzeyde ses kalitesi. Bir parça dikkat dağıtıcı	İyi ses kalitesi	Mükemmel ses kalitesi. Öğrenme deneyimini arttırıcı özellikte
	c. Yerleşim/ Sahne dekorları	Yerleşim öğeleri çok kafa karıştırıcı. Çoğunlukla mantıksız ve ön görülemeyen biçimde. Metinler ve grafikler için yanlış renk ve kontrast kullanımı.	Yerleşim sezgisel değil ve çoğunlukla mantıksız. Metin ve grafikler çoğunlukla arkaplanla uyumsuz olduğundan okunması veya ayırt etmesi zor.	Yerleşim, arka plan, metin ve grafikler oldukça sezgisel. Çocuk öğelerin yerleşimine ilişkin ekstra bir yardıma ihtiyaç duyabilir.	Açıkça görünür öğeler, kullanımı kolay, etkili ve ekrana özel (döndürme, tablet vs cep) yerleşim

	d. Uygulama/ menü tasarımı	Uygulamanın elle kullanılmasını güçleştiren yanlış menü tasarımı. Uygulamanın farklı seviyeleri veya ekranları arasında tasarımların tutarsız olması	Uygulama/menü tasarımı kısmen doğru. Tasarımda tutarsızlık veya hatalar var.	Uygulama/menü tasarımı doğru. Yine de hala bazı tasarım hataları veya tutarsızlıklar var.	Uygulamanın elle kullanılmasını kolaylaştıran uygun menü tasarımı. Uygulamanın farklı seviyeleri veya ekranları arasında tasarımlar birbiriyle tutarlı.
7. İşlevsellik	a. Çocuk-dostu	Uygulama kolay anlaşılır, öğrenilir ve kullanılır türde değil. El koyma bölümü yok.	Uygulamanın anlaşılması öğrenmesi ve kullanması kısmen zor. El koyma bölümü yok.	Kolay anlaşılır, öğrenilir ve kullanılır bir uygulama. El koyma bölümü yok.	Kolay anlaşılır, öğrenilir ve kullanılır bir uygulama. El koyma bölümü var.
	b. Otonomi	Çocuk uygulamayı kullanmak için bir yetişkinin destek veya rehberliğine ihtiyaç duyabilir	Çocuk uygulamayı kullanmak için belirli aralıklarla bir yetişkinin destek veya rehberliğine ihtiyaç duyabilir	Uygulamanın bazı bölümlerinde çocuk desteğe ihtiyaç duyabilir.	Çocuk, en azından ilk seferden sonra, uygulamayı yardıma ihtiyaç hissetmeksizin tek başına kullanabilir.

8. Teknik özellikler	c. Kullanım adımları varlığı	Karmaşık, eksik, yanlış ve anlaşılmayan yönergeler	Karmaşık ve yeterince açık olmayan olmayan yönergeler	Yönergeler görece kolay ve tam (eksiksiz)	Yönergeler basit ve tam.
	d. Konfigurasyon yeteneği	Yok. Uygulama ayarları varsayılan halinden başka bir şekle çevrilmiyor.	Bildirim sesleri, müzik ve bazı mesajlar kapatılabilir	Yeni mesajlar, sesler veya diğer özellikler eklenebilir.	Uygulamanın tüm öğeleri konfigüre edilebilir.
	a. Performans ve Güvenirlilik	Sıklıkla donma problemi, yavaş çalışma, çökme veya bekleme görülmesi. Çok sayıda teknik problem var.	Yüklenmesi ve çalışması yavaş, sıklıkla çöküyor. Bazı teknik problemleri var.	Yüklenmesi ve çalışması hızlı. Çok az teknik sorunu var.	Yüklenmesi ve çalışması hızlı. Güvenilir bir uygulama.

	b. Reklamlar/ Elektronik ödemeler	Çocuğun dikkatini tümüyle bölen reklam varlığı. Çocuğu elektronik ödeme yapmaya zorluyor.	Çocuğun dikkatini kısmen bölen reklam varlığı. Çocuğu dolaylı biçimde elektronik ödeme yapmaya teşvik ediyor.	Reklamlar çocuğun dikkatini bölmüyor. Uygulama ödeme bölümü için çok çekici olmayan görseller kullanıyor ama ayrı bir ebeveyn denetim bölümü yok.	Reklam içermiyor. Uygulamada ayrı bir ebeveyn bölümü mevcut olup, ödemeler çocukların giremeyeceği alanda yapılmaktadır.
	c. Sosyal etkileşimler	Uygulama sosyal bir bağlam sunmuyor.	Uygulama, iş birlikli yazarak görsel iletişime, çizime veya sanal nesnelerle iletişime kısmen izin vermektedir.	Sosyal etkileşimin bazı formları ve/veya eşzamanlı birlikte oynama ve/veya ekran paylaşımına izin veriyor	Sosyal etkileşim açık, yüz yüze etkileşimler, teknoloji destekli etkileşimler, ekran karakterleri (çocuklarla çift yönlü etkileşim)

EK 2. SGEKDR - Sanal Gerçeklik ile Eğitim Kalitesi Değerlendirme Rubriği

VR Başa Monte Ekranda (HMD) bir öğrenme deneyiminin kalitesini değerlendirmek için tasarlanmıştır.

Üç bölüm dahil edilmiştir - A: Pedagoji / İçerik için, B: Sanal Gerçeklikte Mekanik için ve C: Bonus öğeler (nihai puanın paydasında kullanılmaz). Puan aralığı 0-3'tür: genellikle, 0 = yok, 1 = az, 2 = orta, 3 = yüksek / çok. (Not: İki öge ters kodlanmıştır.) .5 kullanabilirsiniz, ancak daha küçük aralıklar (örneğin: .25) kullanmanız önerilmez. Yıldız işareti (*), bir öğenin "iki amaçlı" olarak bilindiği anlamına gelir. Payda 60'tır. Nihai puanı 100'le çarpın. Bonuslarla, % 106 puan almak mümkündür, ancak pek olası değildir.

Adınız(İsteğe Bağlı)

Konumunuz

Tarih

A.Pedagoji/İçerik	Notlar-Varsa	Puan(0-3)
1. Eleştirel düşünme öğrenme hedefleri nettir(Bloom'un Taksonomisine göre birkaç tanesi daha yüksektir)		
2. Çevreleyen sanal gerçekliğe uygun içerik (3B ve Buradalık ile geliştirilmiş)*		
3. VR, içeriği teknolojinin yeniden tanımlanmasına ve daha dönüşümsel öğrenmeye doğru kaydırıyor mu?		
4. Karmaşıklığı aşmak için destekleme (karmaşıklığa kadar geliştirme)		
5. Aktif öğrenme (kullanıcı odaklı seçimler ve vücut hareketlerini içerir; gövde iyi kullanılır)*		
6. İçeriğe uygun/ Güçlendirici eylemler*		

7. Rehberli keşif (tümü serbest keşif değil)		
8. Öğrenme hedeflerini uygulama fırsatı*		
9. Düzeltici geribildirim		
10. Üstbiliş için yönlendirmeler (düşünmeyi düşünme; yansıtıcı olma şansı, ayrıca ders planına kulaklıkları mikrofona setinin dışındaki istemleri de içerir)		
Ara toplam	Ara toplam	
B. Mekanik		
11. Metin miktarı ve Göz Yorgunluğu: 0=çok fazla metin/ göz yorgunluğu, 1=çok fazla metin, 2=iyi metin kullanımı, 3=çok az metin miktarı		
12. Siber rahatsızlıklara neden olma: 0=Mide bulantısı ve yönelim bozukluğuna yol açma olasılığı çok yüksektir, 1= biraz olasıdır, 2= uzun bir süre boyunca biraz olasıdır, 3=mide bulantısına ve yön bulma bozukluğuna yol açma olasılığı çok düşüktür.		
13. İçeriğin ne kadarı ne sıklıkla değiştirilebilir?*		
14. Avatar-kullanıcı tasarımındaki yönler		
15. Avatar- vücudun kapsamı ve hareket eşleşmesi*		
16. Ara yüz ve kullanım kolaylığı (sezgisellik)*		
17. Ses ve kalitesi*		

18. Dokunsal ögeler (Haptikler)/ Diğer yöntemler(Görsel ve işitsel uyaranların ötesinde)*		
19. Bağlanma (gereksiz tekrarları içermeyen)*		
20. Modülün genel kalitesi (tasarım yönleri, cinsiyet/ ırksal önyargılardan, düşük takma adlardan, vb. kaçınır)*		
Ara toplam	Ara toplam	
C. Bonus (İsteğe bağlı, paydaya dahil değil)		
21. Değerlendirme içerir (ve yalnızca doğru/ yanlış değil)*		
22. Uyarlanabilir(öğrencinin performansına göre ölçeklenir) ve/ veya gerçek zamanlı işbirliği. Her ikisi de pahalıdır; Zamanla daha yaygın hale gelecekler ve artık bonus olmayacaklar.*		
Bonusların ara toplamı	İsteğe bağlı ara toplam	
Tüm ara toplamların toplamı		
Final puanı-Payda 60	Ara toplamların toplamı, 60'a bölün, 100 ile çarpın.	

EK 3. Değerlendirmek Üzere Kullanılan Uygulamaların Listesi

Uygulamalar	Hedef Kitle	Eğitsel içerik	Geliştirici	Google Play store puanı	Değerlendirme sayısı	Son güncelleme
Star tracker vr	Tüm yaşlar	Astronomi	PYOPYO Studio	3,7	1106	2 Ocak 2021
Solar system scope	Tüm yaşlar	Güneş sistemi	INOVE s.r.o	4,6	103 068	21 Ocak 2021
Math vr	Tüm yaşlar	Matematik/ Dört işlem	Tomo Tomek	-	-	13 Şubat 2019
Anatomia vr	Tüm yaşlar	İnsan anatomisi	Onepixel Soft	3,1	10	27 Ocak 2017
My anatomy vr	Tüm yaşlar	İnsan anatomisi	Basem Nasr	-	-	31 Temmuz 2018
Athens in vr	Tüm yaşlar	Atina tarihi	Lithodomos VR	4,3	21	3 Ekim 2018
Dino zoo vr	Tüm yaşlar	Dinozorların tarihçesi	Sen Dev	3,1	1105	5 Ocak 2019
Vr classroom	Tüm yaşlar	Sanal sınıf ortamı	Sangar Zucchi	3,8	10	3 Haziran 2019
SciVR	Tüm yaşlar	Güneş sistemi	SciVR	4,2	29	14 Ağustos 2020
Inmind vr	Tüm yaşlar	İnsan beyni	Nival	3,6	5780	9 Aralık 2017

Inmind vr 2	Tüm yaşlar	İnsan beyni	Nival	3,2	384	9 Haziran 2017
Incell	Tüm yaşlar	Hücrenin yapısı	Nival	3,5	2252	10 Aralık 2017
Eduventure vr	Tüm yaşlar	Sanal sınıf	CLST CUHK	-	-	15 Aralık 2020
Vr speech	Tüm yaşlar	Dil eğitimi	EdTech (Thailand)	4,2	20	1 Kasım 2019
Expeditions	Tüm yaşlar	Sanal mekan turları	Google LLC	3,9	5027	21 Şubat 2020
Lifesaver vr	Tüm yaşlar	İlk yardım	Resuscitation Council(UK) Trading	4,3	38	29 Mayıs 2020
Solar system museum	Tüm yaşlar	Uzay, güneş sistemi	ZeeMelApps	4,0	105	14 Ekim 2016
3d mekanlar	Tüm yaşlar	Mekan inceleme	Ercan Gigi	4,3	21.287	10 Ocak 2019
Mozaik 3d app	10 yaş+	Mekan inceleme, insan anatomisi vb farklı konular	Mozaik Education	4,2	10.199	10 Şubat 2021
kids vr 3d alphabet song	Tüm yaşlar 5 yaş altı	İngilizce alfabe	Nazmain Apps	2,8	7	15 Ocak 2021
Kulak ve işitme	8-18 yaş	Kulağın yapısı	Mozaik Education	4,7	3628	22 Mayıs 2019

süreci interaktif eğitici 3b						
Akropolis interaktif eğitici 3b	8-18 yaş	Atina tarihi	Mozaik Education	4,5	2613	22 Mayıs 2019
İnsan vücudu (erkek) interaktif eğitici vr	8-18 yaş	İnsan anatomisi	Mozaik Education	4,7	39.665	29 Ekim 2019
Vr zoo	Tüm yaşlar	Hayvanlar alemi	ARLOOPA Inc.	3,4	51	3 Ekim 2016
Classroom vr	Tüm yaşlar	Sanal sınıf ortamı	Onepixelsoft	-	-	26 Haziran 2017
Titans of space	Tüm yaşlar	Gezegener	Drash VR LLC	4,3	11.542	12 Kasım 2015
Vr math	Tüm yaşlar	Geometri	VR-AR Education Inc	3,8	24	3 Nisan 2018
VR Human body free	Tüm yaşlar	İnsan vücudundaki sistemler (sindirim, dolaşım vb)	Camtech	4,1	13	30 Kasım 2019
VR Ancient Zoo	Tüm yaşlar	Dinozorların tarihi	1Roof Studio	3,8	92	22 Ekim 2018
Learn english with vr	Tüm yaşlar	İngilizce eğitimi	DarAlKitab AlNatik	-	-	10 Mayıs 2020

*02.03.2021 tarihinde erişildi.