

Evaluation of Mobile-Based Virtual Reality Application (DISSGU) Developed for Visuospatial Skills of Individuals Diagnosed with Dyslexia*

Mehmet Can Güler (PhD Stud.)

Ege University – Türkiye
ORCID: 0000-0002-4067-8663
mehmet_cang@hotmail.com

Assist. Prof. Dr. Yüksel Deniz Arıkan

Ege University- Türkiye
ORCID: 0000-0002-7151-5381
y.deniz.arikan@gmail.com

Abstract

The aim of this study is to evaluate a mobile-based virtual reality application (Dyslexia Virtual Reality Application- DISSGU) developed for visuospatial skills of students diagnosed with dyslexia. In the process of developing DISSGU, ADDIE model steps were followed and feedbacks were received from instructional technology experts and special education experts. The developed DISSGU was implemented under the supervision of special education teachers in a special education center providing education to students with dyslexia in Izmir province. In the study, a case study, which is appropriate to the nature of the research, was used from qualitative research designs. Participants were determined by criterion sampling from purposeful sampling methods. The research was conducted in the spring semester of 2021 with four special education teachers working in a special education center in Izmir and 16 students with dyslexia. The DISSGU implementation process lasted six weeks. Students' practices were observed with special education teachers using direct observation technique. Special education teachers were interviewed after the DISSGU practices. In the study, direct observation notes and a semi-structured interview form regarding special education teachers' DISSGU were used as data collection tools. Descriptive and content analysis were used to analyze the data. The findings were presented under the themes of factors affecting the success of the application, reactions to the application and suggestions for application development in line with the research purpose. The results showed that DISSGU positively affected the interest and motivation of individuals with dyslexia, supported their visual spatial skills and reading skills, and could be used in learning environments as a support to physical teaching materials.

Keywords: Dyslexia, Special learning disabilities, Virtual reality, Visual spatial intelligence



**E-International
Journal of Educational
Research**

Vol: 14, No: 5, pp. 319-337

Research Article

Received: 2023-09-01
Accepted: 2023-10-02

Suggested Citation

Güler, M. C. & Arıkan, Y. D. (2023). Evaluation of mobile-based virtual reality application (DISSGU) developed for visuospatial skills of individuals diagnosed with dyslexia, *E-International Journal of Educational Research*, 14 (5), 319-337. DOI: <https://doi.org/10.19160/e-ijer.1353674>

* This article is derived from Mehmet Can Güler's Master's thesis entitled "Mobile Based Virtual Reality Application Development Study for Visuospatial Skills of Dyslexic Individuals ", conducted under the supervision of Assist. Prof. Dr. Yüksel Deniz Arıkan.

Extended Abstract

Problem: Virtual reality (VR) is defined as a product produced by intertwined applications such as image editing, modeling, graphic design, and multimedia (Roussou, 2004). The rapid increase in the use of the Internet and the development of VR technologies have visibly increased the use of VR environments. Today, there is a tendency towards 360-degree video production and applications in multimedia content production. One of the main reasons for this is that these applications have a high sense of immersion and can be quickly adapted to new smartphones (Martín-Gutiérrez et al., 2017). VR increases the active time in learning with a decrease in cognitive load and increased interest in learning depending on the effectiveness of the material (Mayer, 2008; Wentzel & Miele, 2016). VR is used in many fields such as medicine, engineering, and education. Recently, VR technologies have also been widely used in the field of special education. In this context, it is seen that the applications developed for individuals with special needs are increasing day by day (Özdemir et al., 2019). For example, Kalyvioti and Mikropoulos (2014) state that VR applications can provide support to the difficulties faced by individuals with dyslexia in their daily lives, their families, and educators.

Dyslexia is a neurobiologically based learning disability related to difficulties in correct and fluent word recognition, poor spelling, and decoding abilities (Anthes et al., 2016). Accordingly, individuals with dyslexia may have difficulty in learning letters, recognizing words, reading words, distinguishing sounds, putting ideas on paper, silent reading, making sense of colors and objects, planning and coordination based on instructions, remembering instructions, and creating relationships between words and concepts (Güldenöğlu et al., 2019). Reading difficulties affect the academic, social, and affective skills of students with dyslexia as well as comprehension skills (Sezgin & Akyol, 2015). Problems are also observed in visual spatial development in individuals with dyslexia. Fidopiastis et al., (2010) emphasized that there is a need for systematic, long-term, and larger-scale studies for VR applications in the education of individuals with dyslexia, given the technological developments and the decrease in hardware and software costs. It is thought that VR applications in the education of individuals with dyslexia can make important contributions such as teaching materials, assessment, and individual intervention. In this context, the aim of this study is to evaluate a mobile-based virtual reality application (Dyslexia Virtual Reality Application- DISSGU) developed for visuospatial skills of students diagnosed with dyslexia.

Method: The research was conducted in a case study design. Case study is a research approach in which in-depth information is collected through observation, interviews, audiovisual materials or documents about real life, a current situation with certain boundaries or situations in a certain time, and a description of the situation is made (Creswell, 2013). Case study provides rich and important perspectives on events and behaviors (Brown, 2008) and the opportunity to reveal the cause-and-effect relationship of a situation. Recently, case studies have been used in studies examining various materials and environments (e.g., Kara, 2021; Polat & Çağıltay, 2018; Karatay et al., 2018). Since there is a single unit of analysis in the study (Yeşilbaş Özenç, 2022) and the usage status of the developed DISSGU is evaluated, it is in a holistic single case design among the case study designs. The DISSGU developed in the study constitutes the unit of analysis of a special education center in Izmir and its participants, four special education teachers and 16 students with dyslexia.

DISSGU was designed for visual spatial intelligence, letter phonematics, word learning and planning-coordination skills in line with the research purpose. In this context, depth perception in three-dimensional planes, memorizing three-dimensional objects on the plane and positioning letters and solving words with letters in the tasks of remembering the location of the three-dimensional object were designed in the design. The analysis, design, development, implementation, and evaluation stages of the ADDIE model were followed in the development of the DISSGU. The first step of the application development process was to prepare the scenario and make it suitable for the virtual environment in collaboration with the experts at the special education center. In this direction, a scenario was developed based on the development of urban orientation, wayfinding, coordination, and planning skills.

Participants were determined by criterion sampling. In determining the participants, the criteria were that the special education institution was an institution providing education for students with dyslexia, the special education center approved to cooperate in the process of developing and implementing the DISSGU application, and special education teachers and students with dyslexia were

willing to participate in the study. Two of the four special education teachers participating in the study were female and two were male. Of the 16 students with dyslexia participating in the study, 9 were female and 7 were male. The ages of the students were between 8-14 years old.

The implementation of the DISSGU with students with dyslexia was carried out in the spring semester of 2021. The data collection process lasted six weeks. The implementation was carried out separately with each of the 16 students. Students' practices were observed with special education teachers using direct observation technique. Special education teachers were interviewed after the DISSGU practices. Direct observation notes and a semi-structured interview form regarding the special education teachers' DISSGU were used as data collection tools in the study. Method diversification was made for credibility in the study; observation and interview methods were used for this purpose. Descriptive and content analysis were used to analyze the qualitative data obtained from observations on the use of DISSGU and semi-structured interview form in special education teachers. The findings obtained because of descriptive analysis in line with the research purpose are presented under the headings of factors affecting the success of the application, reactions to the application and suggestions for application development.

Findings: Based on the data obtained from the DISSGU implementation observations and interview records, the factors affecting the success of the implementation were coded under the sub-themes of facilitating student characteristics and hindering student characteristics. The findings revealed that the factors affecting the success of the implementation stemmed from student characteristics. Some of these characteristics were categorized as facilitating and some as hindering the success of the application. Facilitating student characteristics are the recognition of letters, liking computer games and adaptation to the application. The findings show that the student characteristics that hinder the success of the application are demographic, cognitive, and physiological characteristics. It was observed that the success of the application was negatively affected as the age of students with dyslexia between the ages of 8-14 decreased due to their developmental status and experiences. The cognitive sub-theme codes of the student characteristics that hindered the success of the application were determined as difficulty in understanding or applying the instructions/rules, problems with orientation, and inadequacy in the information processing process. The last sub-theme of student characteristics that hinder the success of the application is physiological/physical conditions. In this theme, the findings were coded under the title of being anxious and being mobile.

The findings showed that some of the reactions to the intervention were positive and some were negative. Positive reactions are enjoyment and the fact that DISSGU supports cognitive skills. The negative reaction to the implementation was that the implementation was long.

In the study, the participants provided valuable suggestions for the improvement of DISSGU. These suggestions were coded under the themes of increasing the implementation components, increasing interaction, and providing teacher guidance. In the findings for increasing the application components, it was seen that special education teachers suggested gradually increasing the number of letters and words, increasing multimedia elements such as audio-visual, adding different levels of difficulty, and making additions such as creating sentences and numbers for the use of the application in different areas.

Conclusion and Suggestions: In line with the observations on the use of DISSGU and the opinions of special education teachers, it is thought that it has positive results for the development of visual spatial skills of individuals with dyslexia and can be used as a support to traditional teaching environments and materials. However, it is considered that the scope of the application is suitable for expansion and is open to the development of different skills with more content. In addition to letter and word sequencing, acquisition of letter phonemes, planning and coordination outcomes, research can be conducted by adding components in line with reading, writing and mathematical outcomes. It is recommended to increase the number of VR-based applications for visual spatial skill development and to conduct research with different and large-scale samples. In this context, this study is expected to shed light on future research.

Disleksi Tanısı Olan Bireylerin Görsel ve Uzamsal Becerilerine Yönelik Geliştirilen Mobil Tabanlı Sanal Gerçeklik Uygulaması (DİSSGU) 'nın Değerlendirilmesi*

Mehmet Can Güler (Doktora Öğr.)

Ege Üniversitesi- Türkiye
ORCID: 0000-0002-4067-8663
mehmet_cang@hotmail.com

Dr. Öğrt. Üyesi Yüksel Deniz Arıkan

Ege Üniversitesi- Türkiye
ORCID: 0000-0002-7151-5381
y.deniz.arikan@gmail.com

Özet

Bu araştırmanın amacı disleksi tanısı olan öğrencilerin görsel uzamsal becerilerinin gelişimine yönelik geliştirilen mobil tabanlı bir sanal gerçeklik uygulamasının (Disleksi Sanal Gerçeklik Uygulaması- DİSSGU) değerlendirilmesidir. Araştırmada DİSSGU geliştirilmesi sürecinde ADDIE modeli adımları izlenerek öğretim teknolojileri uzmanları ile özel eğitim uzmanlarından geribildirimler alınmıştır. Geliştirilen DİSSGU İzmir ilinde disleksili öğrencilere eğitim veren bir özel eğitim merkezinde özel eğitim öğretmenlerinin gözetiminde uygulanmıştır. Araştırmada nitel araştırma desenlerinden araştırma doğasına uygun olan durum çalışması kullanılmıştır. Katılımcılar amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme ile belirlenmiştir. Araştırma 2021 bahar döneminde İzmir'deki bir özel eğitim merkezinde çalışan dört özel eğitim öğretmeni ve 16 disleksili öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. DİSSGU uygulama süreci altı hafta sürmüştür. Öğrencilerin uygulamaları doğrudan gözlem tekniği kullanılarak özel eğitim öğretmenleri ile gözlenmiştir. DİSSGU uygulamaları sonrasında özel eğitim öğretmenleri ile görüşme yapılmıştır. Araştırmada veri toplama araçları olarak doğrudan gözlem notları ve özel eğitim öğretmenlerinin DİSSGU'na ilişkin yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Verilerin analizinde betimsel ve içerik analizi kullanılmıştır. Bulgular araştırma amacı doğrultusunda uygulamanın başarısını etkileyen etmenler, uygulamaya yönelik tepkiler ve uygulama geliştirme önerileri temaları altında sunulmuştur. Sonuçlar, DİSSGU'nun disleksili bireylerin ilgi ve motivasyonlarını olumlu yönde etkilediğini, görsel uzamsal becerilerine ve okuma becerilerini desteklediğini, fiziksel öğretim materyallerine destek olarak öğrenme ortamlarında kullanılabileceğini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Disleksi, Görsel uzamsal zeka, Sanal gerçeklik, Özel öğrenme güçlüğü



**E-Uluslararası
Eğitim Araştırmaları
Dergisi**

Cilt: 14, No: 5, ss. 319-337

Araştırma Makalesi

322

Gönderim: 2023-09-01
Kabul: 2023-10-02

Önerilen Atıf

Güler, M. C. & Arıkan, Y. D. (2023). Disleksi tanısı olan bireylerin görsel ve uzamsal becerilerine yönelik geliştirilen mobil tabanlı sanal gerçeklik uygulaması (DİSSGU) 'nın değerlendirilmesi, *E-Uluslararası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 14 (5), 319-337. DOI: <https://doi.org/10.19160/e-ijer.1353674>

* Bu makale, Ege Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nde, Mehmet Can Güler'in Dr. Öğr. Üyesi Yüksel Deniz Arıkan danışmanlığında yürüttüğü "Disleksili Bireylerin Görsel ve Uzamsal Becerilerine Yönelik Mobil Tabanlı Sanal Gerçeklik Uygulaması Geliştirme Çalışması" başlıklı yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

GİRİŞ

Eğitim bireyin davranışında, zihninde, duygusunda, başta bireyin kendisini sonra içinde bulunduğu toplumu en sonra onun da içinde bulunduğu evrenseli dikkate alan oluşum ve değişimleri gerçekleştirme süreci (Toprakçı, 2016) olarak tanımlanmaktadır. Söz konusu sürecin kapsamı, öğeleri alabildiğine geniş ve kombinatif olmakla birlikte bu çalışma açısından önemli iki kavramsalı; eğitimin gerçekleştirilme yöntemi ve odağındaki bireyin/öğrencinin niteliğidir.

Eğitimin gerçekleştirilmesinde kullanılan yöntem, bireye kazandırılmak istenen içeriğin hangi öğrenme-öğretme tekniği ile nerede ve hangi araç-gereçlerle sunulacağını kapsar (Toprakçı, 2017). Yaşamın diğer alanlarında olduğu gibi bilgisayar ve iletişim teknolojilerindeki hızlı gelişim eğitimi de etkilemiş ve özellikle eğitimin yöntemine katkı sağlamıştır. Bu gelişmelerden biri de internet teknolojisi kullanımındaki keskin artışa bağlı olarak gelişen sanal gerçeklik teknolojileridir. Sanal gerçeklik donanımsal olarak son derece yüksek bir etkileşim yapısı ile sunulan bilgisayar destekli simülasyon ortamlarıdır (Knott, 2000). Sanal gerçeklik görüntü düzenleme, modelleme, grafik tasarım ve çoklu ortam gibi iç içe geçmiş uygulamalar tarafından üretilen bir üründür (Roussou, 2004). Sanal gerçeklik ortamları genellikle, kullanıcının gerçek dünyanın etkilerinden izole edildiği ancak buna rağmen gerçeklik hissini çok yüksek olduğu tam sürükleyici ortamlardan gerçeklik hissini zayıf olduğu sürükleyici olmayan ortamlara kadar kullanılan teknoloji türlerine göre değişen büyük bir tasarım ve kullanım altyapısı sunmaktadır (Daghestani ve diğerleri, 2008). Web teknolojilerinin gelişmesiyle birlikte, sanal bir ortamda birden fazla kullanıcının işbirliği içinde çalışmasına izin veren yeni olanaklar da ortaya çıkmıştır (Kamel Boulos ve Wheeler, 2007). Bu sayede özellikle örgün eğitim ortamlarında öğrencilerin motivasyon ve heyecanlarını arttırıcı fırsatlar sunulmaktadır (Merchant ve diğerleri 2014). Bu durumun nedenlerine bakıldığında, bu uygulamalardaki daldırma hissini fazla olması ve yeni akıllı telefonlara hızlı uyarlanabilmesi (Martín-Gutiérrez ve diğerleri, 2017), üç boyutlu nesnelerin sanal gerçeklik kullanıcılarına gerçek bir ortamda bulunma hissi yaşatabilmesi (Yıldırım ve Yıldırım, 2020), gerçek ile yakın bir eğitim ortamı oluşturulması (Dayan ve İnce, 2021) olduğu görülmektedir. Sanal gerçeklik ortamları kullanılan materyalin etkinliğine bağlı olarak bilişsel yükte azalmayı sağlamakta ve öğrenmeye karşı ilgiyi artırmaktadır (Mayer, 2008; Wentzel ve Miele, 2016). Özellikle bilimsel bilginin öğreniminde sürükleyici Sanal gerçeklik ortamlarının kullanılması ilgi teorisi ve öz-yeterlik teorisine dayanmaktadır (Schunk ve DiBenedetto, 2016; Wentzel ve Miele, 2016). Sanal gerçeklik gibi sürükleyiciliği ve daldırma hissini yüksek oranda artıran bir teknolojinin, öğrenciler için heyecan verici olacağı ve bir öğrencinin durumsal ilgisini geleneksel derslerden daha fazla artırabileceği belirtilmektedir (Parong ve Mayer, 2018). Akıllı telefon ve tabletler gibi mobil teknolojilerdeki hızlı evrim sanal gerçeklik ortamlarını eğitimde daha çok kullanılabilir hale getirmiştir. Bununla birlikte Martín-Gutiérrez ve diğerleri (2017), öğretmenlerde yenilikçi teknolojiler ve Sanal gerçeklik teknolojilerinin uygulanabilirliği ve sürdürülebilirliğine dair dirençler görülebildiğini belirtmektedir. Sanal gerçeklik teknolojisi K-12 ve yüksek öğrenimde 1990'ların başlarında Bilim/Fen Uzaı (Science Space), Güvenli Dünya (Safety World), Küresel Değişim (Global Change), Sanal Goril Sergisi (Virtual Gorilla Exhibit) (Allison ve diğerleri 1997), Atom Dünyası (Atom World) ve Hücre Biyolojisi (Cell Biology) gibi projelerle çalışılmıştır (Youngblut, 1998). Araştırmalarda sanal gerçekliğin etkinliğini artırmak amacıyla giyilebilir gözlükler, giyilebilir eldiven ve yelekler gibi çevre birimleri kullanıldığı görülmektedir.

Eğitimin gerçekleştirilmesinde, bireyin odaklılığının niteliği, bireyin, eğitimin hem aracı hem de objesi pozisyonundan etkilenmektedir. Buna göre eğitilen öğrencinin bireysel özellikleri, bu iki pozisyon itibarıyla genel olarak eğitimin bütün kavramlarına özel olarak ise yöntemine yansımaktadır (Toprakçı, 2017). Eğitilen öğrencilerin bireysel özelliklerinin, özel gereksinimli birey/öğrenci kavramsalını biçimlendirdiği durumlarda o bireyin eğitiminin, eğitim biliminin bir dalı olarak özel eğitim alanınca desenlenmesi gerekmektedir (Toprakçı, 2016). Bilgisayar, iletişim ve sanal gerçeklik teknolojilerindeki gelişmeler özellikle eğitimin bireyselleşmesine katkı sağlayan yönüyle özel eğitim alanını etkilemiştir. Özel gereksinimli bireylere yönelik geliştirilen uygulamaların her geçen gün arttığı belirtilmektedir (Özdemir ve diğerleri, 2019). Bu kapsamda Kalyvoti ve Mikropoulos (2014) Sanal gerçeklik uygulamalarının disleksi tanısı olan bireylerin günlük yaşamlarında karşılaştığı zorluklara, ailelerine ve eğitimcilerine destek sağlayabileceğini belirtmektedir. Disleksi, doğru ve akıcı kelime tanıma, zayıf yazım özelliği gösterme ve kod çözme yeteneklerindeki zorluklar ile ilgili nörobiyolojik kökenli bir öğrenme güçlüğüdür (Anthes ve diğerleri, 2016). Uluslararası Disleksi Derneğine (International Dyslexia Society- IDA) göre disleksi, bireyde beklenmedik bir şekilde düşük seviyede sözlü okuma ya da nörobiyolojik kökenli heceleme oranıdır (Lyon ve diğerleri, 2003). Disleksinin temel odağı kelimedir. Gelişimsel disleksi olan bireyler, sözel

okuma ve yazılı imla gibi kelime düzeyindeki süreçlerde bozulma gösterirler. Kelimeleri okumayı öğrendiklerinde genellikle okuma materyalini anlayabilirler (Berninger ve diğerleri, 2001). Okuma güçlüğü olan çocuklarda okuma problemleri, kelime tanımlama ve fonolojik kod çözme gibi temel okuma alt kümelerini edinmede aşırı zorluklarla karşılaşmaktadır. Bu tür zorlukların okul çağındaki çocuklarda yaklaşık %10 ile %15'inde gerçekleştiği ve diğer okuryazarlık becerileriyle ilgili bilişsel yeteneklerde belirli eksikliklerin eşlik ettiği tahmin edilmektedir (Lyon ve diğerleri, 2003). Türkiye'de ise okuma çağındaki çocuklarda yaklaşık %10 oranında disleksi görülmektedir. Disleksi tanısı olan bireyler okumaya bağlı olarak kavramların tanınmasında birden fazla kez görme ve duyma deneyimine ihtiyaç duymaktadırlar. Buna bağlı olarak harflerin öğrenilmesinde, kelimelerin tanınmasında, kelimelerin okunmasında, sesleri ayırt etmede, kelime içerisindeki harflerin yerini değiştirmede, hayal ettikleri ürünleri ve fikirleri kağıt üzerine dökmekte, sessiz okuma yapmakta, renklerin ve objelerin anlamlandırılmasında, yönergelerle bağlı planlama ve koordinasyon yapmakta, yönergeleri hatırlamakta, kelimeye bağlı heceleme yapmakta, geçmişte öğrendikleri ve yeni öğrendikleri kelime ve kavramlar arasında ilişki oluşturmakta zorluk yaşayabilmektedirler (Güldenöğlü ve diğerleri, 2019). Okuma güçlüğü anlama becerilerini etkilemekle beraber öğrencilerin akademik, sosyal ve duyuşsal becerilerini de etkilemektedir (Sezgin ve Akyol, 2015).

Disleksi tanısı olan bireylerde okuma, yazma, harf ve kelime sesleri tanıma becerilerine dair sorunlar belirtilmesinin yanısıra alanyazında görsel ve uzamsal zeka gelişimlerine dair sorunlar da belirtilmektedir (ör. Brosnan ve diğerleri, 2002; Rusiak ve diğerleri, 2007). Görsel uzamsal zeka gelişim alt bileşenlerine ilişkin önemli bir araştırma alanı Corsi blok testidir. Corsi Blok testi sözel olmayan bellekteki eksikliklerin değerlendirilmesi de dahil olmak üzere çeşitli amaçlar için kullanılmıştır (Berch ve diğerleri, 1998). Corsi testinin disleksi tanısı olan bireylerin görsel uzamsal becerilerindeki zayıflığı ortaya çıkarabildiği fakat gelişimsel bir özellik ortaya koymadığı görülmektedir (Berch ve diğerleri, 1998). Geleneksel yollar ile yapılan çalışmalarda disleksi tanısı olan katılımcıların görsel uzamsal becerilerde üstün performans göstermedikleri gözlemlenmiştir. Bu nedenle disleksi tanısı olan bireylerin ilgili becerilerinin sadece doğada ve pratik görevlerde incelenmesi, yapılacak çalışmalar için daha fazla ekolojik ve gerçekçi geçerliğe sahip testler kullanılması önerilmektedir (Brunswick ve diğerleri, 2010).

Bu doğrultuda son yıllarda bilgisayar tabanlı çalışmalar yapılmıştır. Bu kapsamda yapılan ilk çalışmalardan birinde Sigmundsson (2005) sanal bir gerçek hayat testi kullanarak bireylerin doğru yönleri izlemesini incelemiştir. Rello ve diğerleri (2014), bilgisayar oyunlarının disleksi tanısı olan çocukların okuma performansını iyileştirmede ilgi çekici, egzersiz yapmada etkin bir araç olduğunu ve disleksi tanısı olan çocukların yazım becerilerini geliştirmeye yardımcı olduğunu belirtmiştir. Benzer şekilde yapılan çalışmalarda (Hamid ve diğerleri, 2015; Kast ve diğerleri, 2011; Rello ve diğerleri, 2012a; Rello ve diğerleri, 2014; Skiada ve diğerleri, 2014) dijital teknolojilerin disleksi tanısı olan bireylerin öğrenme süreçlerini etkilemek ve performanslarını artırmak amacıyla kullanıldığı, öğrencinin ilgisini artırabildiği, okul ortamlarına uyum sürelerini olumlu yönde etkileyebildiği, motivasyonu artırdığı, rekabeti teşvik ettiği, özgüven ve benlik saygılarını artırdığı görülmektedir. Alanyazında bazı araştırmaların sanal gerçeklik teknolojileri ile yapıldığı görülmüştür. Öğrenme güçlüğü çeken çocuk ve yetişkinlerde beceri öğrenimi için bir uygulama alanı sağlamayı amaçlayan sanal ortamlar oluşturma çalışması Brown ve diğerleri (1999) tarafından yapılmıştır. Winn ve diğerleri (2002), disleksi tanısı olan bireylerde sanal gerçeklik ortamlarının kullanımına ilişkin yaptıkları metaanaliz çalışmasında, araştırmalarda daldırma, varlık hissi, etkileşim gibi kavramlar ile genel ortam etkililiğinin ve geçerliliğine yoğunlaşıldığını belirtmişlerdir. Bir diğer araştırmada Eğitsel Yaşam Becerileri Uygulaması'nda (Winn ve diğerleri, 2006) geliştirilen sanal şehir ile yaşam becerilerine ilişkin öğrenme hedefleri belirlenmiş, disleksi tanısı olan bireyin yaşam becerilerine yönelik gelişim sürecinin görevlendirme sistemi ile izlenmesi adına sanal ev, sanal kafe, sanal süpermarket ve sanal ulaşım olarak dört ayrı bölüm yaratılmıştır. Bu araştırma sonucunda daldırmanın özellikle disleksi tanısı olan bireylerde kullanıcının varlığını, yani orada olma duygusunu artırarak kavram gelişimine katkıda bulunduğunu belirtilmiştir.

Disleksi tanısı olan bireylerin gelişimsel sürecine katkı sunmak amacıyla mobil ve bilgisayar tabanlı projeler yapılmıştır. Graphogame, Jyväskylä Üniversitesi'nde Niilo Mäki Enstitüsü ile işbirliği içinde geliştirilen ve bir çocuğun performansını analiz eden, içeriğin zorluğunu öğrenciye uygun yönetebilen bir uygulamadır. DYSL-X projesinde, okul öncesi dönemdeki (5 yaş) çocuklarda disleksi geliştirme riskinin yüksek olup olmadığını tahmin etmek için bir tablet oyunu geliştirilmiştir (Van den Audenaeren ve diğerleri, 2013). Dysegxia, 2012 yılında Barcelona merkezli Cookie Cloud tarafından geliştirilmiştir (Rello ve diğerleri, 2014). Skiada ve diğerleri (2014) öğrenme güçlüğü yaşayan çocuklar için EasyLexia adlı bir

mobil uygulama geliştirmiştir. iLearnRW uygulaması ile öğrenme çıktıları iyileştirmek ve disleksi tanısı olan öğrencileri okul dışındaki süreçlerinde oyun yardımıyla gelişimsel süreçlerini iyileştirmek hedeflenmiştir (Cuschieri ve diğerleri, 2014). Fidopiastis ve diğerleri (2010) teknolojik gelişmeler ile donanım ve yazılım maliyetlerindeki düşüş göz önüne alındığında, disleksi tanısı olan bireylerin eğitiminde sanal gerçeklik uygulamaları için sistematik, uzun soluklu ve daha büyük ölçekli çalışmalara ihtiyaç olduğunu vurgulamıştır. Benzer şekilde Türkiye’de de disleksi tanısı olan bireylerin görsel ve uzamsal becerilerine yönelik olarak araştırmacılar tarafından Disleksi Sanal Gerçeklik Uygulaması (DİSSGU) adlı bir uygulama geliştirilmiştir. Disleksi tanısı olan bireylerin eğitiminde sanal gerçeklik uygulamalarının öğretim materyali, değerlendirme, bireysel müdahale gibi önemli katkı sunabileceği düşünülmektedir. Bu çalışmada, DİSSGU’nun disleksi tanısı olan öğrenciler tarafından kullanım durumu, özel eğitim öğretmenlerinin görüşleri ve araştırmacının gözlemlerine göre, DİSSGU’nun başarısını etkileyen etmenler, DİSSGU’na yönelik tepkiler ve DİSSGU’nı geliştirme önerileri temelinde değerlendirilmiştir.

YÖNTEM

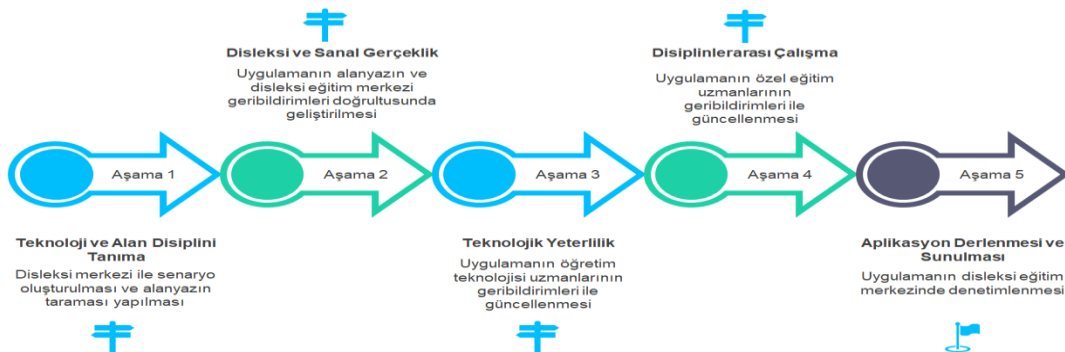
1. Araştırma Modeli/ Deseni

Araştırma durum çalışması deseni gerçekleştirilmiştir. Durum çalışması, gerçek yaşam, sınırları belirli güncel bir durum ya da belirli bir zaman aralığındaki durumlar hakkında gözlem, mülakat, görsel-işitsel materyaller veya dokümanlar aracılığıyla derinlemesine bilgi toplanan, durumun betimlemesi yapılan araştırma yaklaşımıdır (Creswell, 2013). Durum çalışması olaylar ve davranışlar hakkında zengin ve önemli bakış açıları sağlamaktadır (Brown, 2008). Durum çalışması çok farklı alanlarda kullanılabilir. Örneğin Kara’nın (2021) eğitsel mobil matematik oyunu Hoverland kullanılarak sınıf içinde yapılan oyunlaştırma uygulamasına ilişkin deneyim ve görüşleri incelediği, Polat ve Çağıltay’ın (2018) özel eğitim alanında geliştirilen bir mobil uygulamanın öğretmenler tarafından kullanım durumlarını incelediği, Karatay ve diğerlerinin (2018) EdModo’nun Türkçe’nin yabancı dil olarak öğretiminde kullanımını incelediği çalışmalar durum çalışması deseni gerçekleştirilmiştir. Bir durumu anlatan veya betimleyen durum çalışmalarını Yin (2003) tanımlayıcı, Stake (2005) ise gerçek durum çalışması olarak ifade etmektedir. Araştırma tek bir analiz birimi olduğundan (Yeşilbaş Özenç, 2022) ve geliştirilen DİSSGU’nun kullanım durumu incelendiğinden durum çalışması desenlerinden bütüncül tek durum desenindedir.

Araştırmada geliştirilen DİSSGU İzmir ilindeki bir özel eğitim merkezi ve katılımcıları olan dört özel eğitim öğretmeni ile 16 disleksi tanısı olan öğrenci analiz birimini oluşturmaktadır.

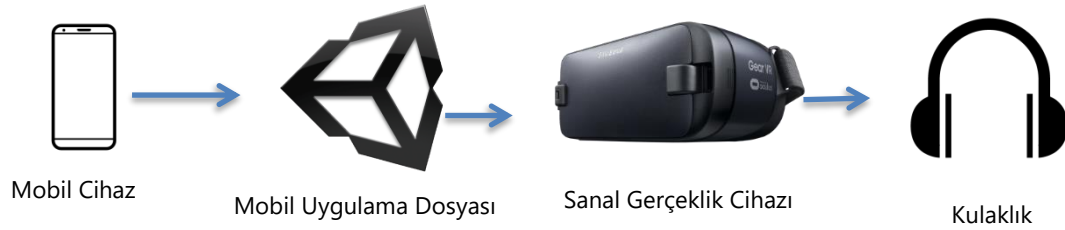
1.1. DİSSGU

DİSSGU araştırma amacı doğrultusunda görsel uzamsal zeka, harf fonematiği, kelime öğrenimi ve planlama-koordinasyon becerileri için tasarlanmıştır. Bu kapsamda tasarımda üç boyutlu düzlemlerde derinlik algısı, üç boyutlu objeleri hafızada tutma ve üç boyutlu nesnenin yerini hatırlama görevleri kullanılmıştır. DİSSGU’nun geliştirilmesinde ADDIE modeli (analiz, tasarım, geliştirme, uygulama ve değerlendirme) aşamaları izlenmiştir. Analiz aşamasında alanyazın taraması yapılarak disleksi, sanal gerçeklik ve görsel-uzamsal becerilerle ilgili çalışmalar incelenmiştir. Tasarım aşamasında uygulama geliştirme sürecinin ilk adımı olan senaryo hazırlanmış ve sanal ortama uygun hale getirilmesinde özel eğitim merkezindeki uzmanlarla birlikte çalışılmıştır. Bu doğrultuda şehir içi yönlendirme, yön bulma, koordinasyon ve planlama becerilerinin gelişimi temelli bir senaryolaştırma yapılmıştır. DİSSGU geliştirme süreci aşamaları Şekil 1’de sunulmuştur.



Şekil 1. DİSSGU geliştirme süreci

DİSSGU Unity3D tasarım editöründe derlenerek uygulama haline getirilmiştir. Uygulama modelleri Google Sketchup Make programı ile modellenmiş ve kodlamalar Visual Studio 2017 C# arayüzünde programlanmıştır. Unity3D oyun editörü yardımı ile eğitsel oyun ortamının genel yapısı oluşturulmuştur. Bu kapsamda Unity3D ortamı ile uygulama geliştirme sürecinde eğitsel oyunun elementleri birleştirilerek kullanılabilir bir uygulama oluşturulmuştur. Uygulama geliştirme sürecindeki üç ana programdan biri olan Visual Studio Community Unity oyun motoruna paralel olarak C# yazılım dilinin kullanılması ve geliştirilmesine olanak tanıyan bir yazılım arayüzüdür. İlgili arayüz ücretsiz olarak kullanılabilir. DİSSGU Şekil 2’de görüldüğü gibi mobil bir cihaza kurulan uygulamanın çalıştırılması ve mobil cihazın sanal gerçeklik cihazına yerleştirilmesi ile kullanılabilir hale gelmekte, ortam sesleri ve seslendirmeleri dinlemek amacıyla telefona kulaklık takılarak kullanıcıya sunulmaktadır.



Şekil 2. DİSSGU uygulama araçları

Geliştirme aşamasında ilk adımda araştırmacılar prototipin ortaya çıkarılması amacıyla çalışmışlardır. Uygulamanın prototip hali öncelikle sekiz öğretim teknolojisi uzmanına sunulmuş ve geri bildirimleri alınmıştır. Geri bildirimler doğrultusunda animasyonlar artırılmış, kelime seçiminde güncellenebilir havuz ortamı sağlanmıştır. Sonraki aşamada uygulamaya dair üç özel eğitim uzmanının geri bildirimleri alınmıştır. Bu aşamada uygulamada renklerin seçiminde basitlik, parlama efektlerinin azaltılması, yönlendirici çizgilerin kalınlaştırılması ve kırmızı ile belirtilmesi, harflere ses eklenmesi güncellemeleri yapılmıştır. Uygulamanın son hali için sekiz öğretim teknolojisi uzmanından öğretim teknolojisi uzmanı anketi ve dört özel eğitim uzmanından özel eğitim uzmanı anketi ile geribildirim alınmıştır. Öğretim teknolojisi uzmanlarının geribildirimleri için hazırlanan ankette yer alan 9 madde ortamla ilgilidir. Ortam ile ilgili maddeler sanal gerçeklik tabanlı mobil uygulamanın teknoloji altyapısındaki etkililiği ile ilgilidir. Uzmanların her bir madde için 1-5 arası puanlama yapmaları istenmiştir. Uzman geribildirimleri doğrultusunda ortamla ilgili maddelerin ortalaması 36,88 bulunmuş ve öğretim teknolojisi uzmanlarının geribildirimleri doğrultusunda DİSSGU uygulama için yeterli görülmüştür. Özel eğitim uzmanlarının geribildirimleri için hazırlanan ankette yer alan 16 madde içerikle ilgilidir. Bu maddeler uygulamanın örnekleme ve probleme özgü davranış sergileme durumuna ilişkindir. Uzmanların her bir madde için 1-5 arası puanlama yapmaları istenmiştir. Uzman geribildirimleri doğrultusunda içerikle ilgili maddelerin ortalaması 75,5 bulunmuş ve özel eğitim uzmanlarının geribildirimleri doğrultusunda DİSSGU uygulama için yeterli görülmüştür. Öğretim teknolojisi ve özel eğitim uzmanlarının bu geribildirimleri doğrultusunda DİSSGU uygulamaya hazır hale getirilmiştir. Hazırlanan DİSSGU eğitsel senaryosu şöyledir:

1. Oyun, tanımlanan veya öğretmenin tanımlayabileceği kelimelerin ya da kelimelerin oluşturulacağı bir metni içeren ana .txt dosyası üzerinden kelimelerin bölümlenmesi, ayrılması ve oyun başında belirlenecek zorluğa bağlı olarak ilgili harf sayısına sahip bir kelimenin rastgele seçilmesi ile başlar.
2. Seçilen kelime harflere bölünür.
3. Harfler şehir içerisinde farklı noktalara konumlandırılan harf bölgelerinden bazılarına yerleştirilir.
4. Doğru harflerin yerleştiği bölgeler dışında kalan harf bölgelerine yanlış harfler yerleştirilir.
5. Oyuncu birinci şahıs kamerasına geçerek şehirde serbest gezinimi sağlamadan önce kuş bakışı harita açılır ve oyuncu şehri tepeden görür.
6. İlk harfe nasıl gidileceği ile ilgili yol rehberlik edici gizli ajan tarafından çizilerek gösterilir. Ajan yolu yapay zekaya bağlı olarak bir kırmızı yol işaretleyicisi ile çizerek ilerler.
7. Ajan ilgili harfe ulaştıktan sonra oyun sistemi kuşbakışı kameradan birinci şahıs kamerasına geçiş yapar ve oyuncudan serbest gezinim modunda kontrolcü yardımı ile harfe ilerlemesi beklenir.

8. Harfe ilerleme yapısı kuşbakışı haritadan rehberlik edici ajanın çizdiği yol ve yine oyuncuyu işaretleyen yeşil topa bakılarak, hafıza ve koordinasyon yönetimi ile sağlanır.
9. Oyuncu kuşbakışı haritaya istediği sayıda geçebilmektedir. Puan süre arttıkça azalmaktadır. Kuşbakışı haritaya geçiş ile kısa süreli bellekte yolun hafızada tutulmasına ilişkin durum puanda kayba veya kazanca yol açar.
10. Oyuncu doğru harfe ulaştığı noktada bir sonraki harf için rehberlik edici ajan yeni yolu çizer.
11. Harf sayısına bağlı olarak bu döngü devam eder.
12. Kelime uzunluğuna ulaşıldığı ve son harf bulunduğu anda oyuncu bir arenaya ışınlanır.
13. Arenada sistemin belirlediği, kullanıcının sırayla harflerini bulduğu kelime dört ayrı seçenekte harf yerleri karılarak seçeneklendirilir. Sonrasında bir seçeneğe doğru kelime atanır.
14. Oyuncunun doğru kelimeyi bilmesi ile seçeneklerin konumlandırıldığı kutu açılır ve bir başarı ses geri bildirimi sağlanır. Bu noktada puanın azalma mekaniği durur ve oyuncu kazandığı puanı görür.

Uygulama aşamasında DİSSGU özel eğitim merkezinde öğretmenlerin gözetiminde disleksi tanısı olan bireylerle uygulanmıştır. Değerlendirme aşamasında ise DİSSGU'na ilişkin özel eğitim öğretmenlerinin değerlendirmeleri alınmıştır. DİSSGU'na ait birkaç görsel EK'te sunulmuştur.

1.2. Katılımcılar

Araştırmada katılımcılar ölçüt örnekleme ile belirlenmiştir. Katılımcıların belirlenmesinde özel eğitim kurumunun disleksi tanısı olan öğrencilere yönelik eğitim veren bir kurum olması, özel eğitim merkezinin DİSSGU uygulamasını geliştirme ve uygulama sürecinde işbirliği yapmayı onaylaması, özel eğitim öğretmenleri ile disleksi tanısı olan öğrencilerin araştırmaya katılmaya istekli olması ölçüt olarak belirlenmiştir. Araştırmaya katılan dört özel eğitim öğretmenin ikisi kadın, ikisi erkektir. Özel eğitim öğretmenleri sırasıyla 6, 3, 5 ve 16 yıldır öğretmenlik yapmaktadırlar. Özel eğitim öğretmenlerinin yaşları sırasıyla 30, 27, 27 ve 38'dir. Araştırmaya katılan 16 disleksi tanısı olan öğrencinin 9'u kadın, 7'si erkektir. Öğrencilerin yaşları 8-14 aralığındadır ($f(8)=5$, $f(10)=7$, $f(11)=1$, $f(12)=2$, $f(14)=1$).

2. Veri Toplama Araçları

Gözlem: DİSSGU'nın disleksi tanısı olan öğrenciler tarafından kullanımı özel eğitim öğretmenin ve bir araştırmacının doğrudan katılımı ile gözlemlenmiştir. Bu gözlemler her bir öğrencinin özel eğitim merkezine geliş durumuna göre planlanmış ve 16 öğrenci için toplam altı hafta sürmüştür. Gözlemlerde her öğrencinin DİSSGU kullanım süresinin 15 dakikayı geçmemesine dikkat edilmiştir. Araştırmacı her bir öğrencinin DİSSGU kullanım durumlarına ilişkin yazılı notlar almıştır. Ayrıca araştırmacı DİSSGU kullanımı sonrasında özel eğitim öğretmenlerinin öğrencilere ilişkin görüşlerini kaydetmiştir.

Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu: Yarı yapılandırılmış görüşme formu DİSSGU'nın uygulanmasından sonra özel eğitim öğretmenlerinin görüşlerini almak amacıyla araştırmacılar tarafından hazırlanmıştır. Görüşme formunun açık ve anlaşılır olması için alanyazındaki form örnekleri incelenmiş, DİSSGU geliştirme sürecinde başvuru olan öğretim teknolojileri ve özel eğitim uzmanlarının görüşleri alınarak düzenlenmiştir. Görüşme formunda demografik bilgilerin yanısıra sanal gerçeklik ortamlarına ilişkin bir açık uçlu soru, DİSSGU'na ilişkin beş açık uçlu soru (Sanal gerçeklik kullanımı, DİSSGU olumlu etkileri, DİSSGU olumsuz etkileri, DİSSGU'nın disleksi tanısı olan bireylerde kullanımı, DİSSGU geliştirilmesine yönelik öneriler) ve alt sorular yer almaktadır. Görüşmeler yaklaşık 30 dakika sürmüş, görüşme kayıtlarının yazılı dökümü için özel eğitim öğretmenlerinin onayı alınmıştır.

3. Veri Toplama Süreci

DİSSGU'nın disleksi tanısı olan öğrenciler ile uygulanması 2020-2021 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde gerçekleştirilmiştir. Araştırmada veri toplama süreci altı hafta sürmüştür. Uygulama 16 öğrencinin her biri ile ayrı ayrı gerçekleştirilmiştir. Uygulamaların gerçekleştirilmesinde öğrencilerin özel eğitim merkezine geliş durumları dikkate alınarak planlama yapılmıştır. Uygulama öncesinde her bir katılımcıya uygulamayı tanıtan tanıtım videosu izletilmiş, uygulamaların sanal gerçeklik uygulamalarının kullanımında önerilen süre olan 15 dakikayı aşmamasına özen gösterilmiştir. DİSSGU uygulamaları sırasında gözlem kayıtları ve özel eğitim öğretmenlerinin öğrencilere ilişkin görüşleri alınmıştır. Uygulamalar tamamlandıktan sonra dört özel eğitim öğretmenin DİSSGU'na ilişkin görüşleri yarı yapılandırılmış görüşme formu ile alınmıştır.

4. Verilerin Çözümlemesi

DİSSGU'nun kullanımına ilişkin gözlemler ile özel eğitim öğretmenlerinden yarı yapılandırılmış görüşme formundan elde edilen veriler betimsel ve içerik analizine tabi tutulmuştur. Betimsel analizde tündengelsel yaklaşımla önceden belirlenen temalar altında veri analiz edilerek sınıflanmaktadır. Sınıflandırılan verilere ilişkin bulgular araştırmacının öznel birikimi ile yorumlanmakta ve gerektiğinde bulgular arasında neden-sonuç ilişkisi kurularak karşılaştırmalar yapılmaktadır (Kitzinger, 1995; Kvale, 1994). Araştırmacının genel çerçevesi olan ana temaları (alt problemler) araştırmacılar tarafından alanyazın okumalarına göre belirlenmiş, sonraki aşamada katılımcı ifadeleri içerik analizine tabi tutularak, ana temalar altında ilişkiselliklere göre kümelenen tema ve alt temalar biçimlenmiştir. Yıldırım ve Şimşek (2013)'e göre içerik analizi; verilerin kodlanması, temaların bulunması, kodların ve temaların düzenlenmesi, bulguların tanımlanması ve yorumlanması aşamalarından oluşmaktadır. Veri analizine her iki teknik bağlamı bir örnek vermek gerekirse, betimsel analiz ile belirlenen "DİSSGU'nun başarısını etkileyen etmenler" ana teması ile ilişkili olabilecek katılımcı gözlem ve görüşlerine ilişkin veriler içerik analizine tabi tutulmuş, "harfleri tanıma", "bilgisayar oyunlarını/oyunu sevmeye, yatkınlık gösterme" ve "uyum gösterme" kodları temelinde biçimlenen "kolaylaştırıcı öğrenci özellikleri" alt teması ortaya çıkmıştır. Yani DİSSGU'nun başarısı, öğrencinin bilgisayar oyunlarını sevmeye, yatkınlık gösterme, harfleri tanıma ve uyum gösterme özelliği temelinde kolaylaşmaktadır. "DİSSGU'nun başarısını etkileyen etmenler" ana teması altında "engelleyici öğrenci özellikleri" alt teması ise "demografik", "bilişsel" ve "fizyolojik/fiziksel" kodları temelinde biçimlenmiştir. Yani DİSSGU'nun başarısı, yaşın azalması, yönergeleri/kuralları anlamada ve uygulamada zorlanma, yön tayin sorunları, bilgi işlem sürecinde yetersizlik, kaygılı olma ve hareketli olma özellikleri temelinde azalmaktadır. "Uygulamaya yönelik tepkiler" ana teması ile ilişkili olabilecek katılımcı gözlem ve görüşlerine ilişkin verilerin içerik analizi sonucunda ise "zevk alma" ve "bilişsel becerileri destekleme" kodları temelinde "olumlu tepkiler" alt teması, "uygulamanın uzun olması" kodu temelinde ise "olumsuz tepkiler" alt teması biçimlenmiştir. "Uygulamaya geliştirme önerileri" ana teması ile ilişkili olabilecek katılımcı gözlem ve görüşlerine ilişkin verilerin içerik analizi ile "uygulama bileşenlerinin artırılması", "etkileşimin artırılması" ve "öğretmen rehberliğinin artırılması" alt temaları biçimlenmiştir.

5. Geçerlik ve Güvenirlik

Araştırmada güvenilirliği ve geçerliği sağlamak için yöntem çeşitlemesi yapılarak gözlem ve görüşme yöntemlerine başvurulmuş ve birden fazla veri türü kullanılmıştır. Bu kapsamda araştırmada yeterli doygunluğa ulaşana kadar veri toplama sürecine devam edilerek tüm uygulamalar için gerekli zaman ayrılmıştır. Uygulamalarda gözlenen öğrenciler isimleri belirtilmeden Ö harfi ile sıra kodu, 1, 2,...6 ve cinsiyet kodu E (Erkek), K (Kadın) şeklinde kodlanmıştır. Benzer şekilde öğretmen isimleri belirtilmeden T harfi ile sıra kodu ve cinsiyet kodu E (Erkek), K (Kadın) şeklinde kodlanmıştır. Araştırmada güvenilirliği sağlamak için gözlem ve görüşme verileri yazılı kayıt altına alınarak öğretmenlerin onayı alınmıştır. Betimsel ve içerik analizi sürecinde gözlem ve görüşme kayıtları araştırmacılar tarafından ayrı ayrı birden fazla kez okunmuş, kodların ve temaların oluşturulmasında zamansal uyum ve araştırmacılar arasında uyum (Merriam, 2018) sağlanmıştır. Bulgular kanıt zincirleri oluşturularak betimlemeler ve örnekler ile açık ve anlaşılır bir şekilde sunulmuştur.

BULGULAR

Araştırma amacı doğrultusunda betimsel analiz sonucunda elde edilen bulgular uygulamanın başarısını etkileyen etmenler, uygulamaya yönelik tepkiler ve uygulama geliştirme önerileri başlıkları altında sunulmuştur.

1. Uygulamanın Başarısını Etkileyen Etmenler

Uygulamanın başarısını etkileyen etmenler ana teması kapsamında yer alan alt temalar kapsamı bağlamı sırasıyla Kolaylaştırıcı Öğrenci Özellikleri (Harfleri tanıma, Bilgisayar oyunlarını/oyunu sevmeye, yatkınlık gösterme ve Uyum gösterme) ve Engelleyici Öğrenci Özellikleri [Demografik (Yaş), Bilişsel (Yönergeleri / kuralları anlamada ya da uygulamada zorlanma, Yön tayini sorunları ve Bilgi işlem sürecinde yetersizlik) ve Fizyolojik/Fiziksel (Kaygılı olma ve Hareketli olma)] şeklindedir.

Ulaşılan bulgular, uygulamanın başarısını etkileyen etmenlerin öğrenci özelliklerinden kaynaklandığını ortaya koymuştur. Bu özelliklerden bazıları uygulamanın başarısını kolaylaştıran bazıları da engelleyen faktörler olarak sınıflanmıştır. Kolaylaştırıcı öğrenci özellikleri, harflerin tanınması, bilgisayar oyunlarının sevilmesi ya da yatkınlığın olması ve uygulamaya uyum gösterilmesidir. Bu konuda öğretmen T1K *"Öğrencimiz uygulamada gayet başarılıydı, harfleri tanıdığı için ve özellikle yön konusunda konum bilgisi konusunda gayet başarılı şekilde gerçekleştirdi."* şeklindeki açıklaması ile öğrencilerin harfleri tanıyıp tanımadığının uygulama için kolaylaştırıcı bir etmen olduğunu vurgulamıştır. Öğretmenin açıklaması, harf bilgisine sahip olunduğunda, bunun yön konusunda da destekleyici olduğunu göstermektedir. Benzer şekilde yapılan görüşmelerde de harflerin tanınması uygulamanın başarısına katkıda bulunduğunu öğretmen T2K *"harfleri bulurken, harfleri buluyorum kelime yapıyorum izleniminden çok oyun oynuyorum izlenimi yaratması da çocuklar için çok iyi"* sözleri ile dile getirmiştir. Benzer şekilde araştırmacı *"6 tam harf toplayarak en yüksek puanlardan biri olan 2450 puanı aldı."* şeklinde harflerin tanınmasının kolaylaştırıcı olduğuna ilişkin gözlemini aktarmıştır.

Uygulamanın başarısını etkileyen kolaylaştırıcı öğrenci özelliklerinden bir diğeri bilgisayar oyunlarının/oyunun sevilmesi olmalıdır. Bu konuda öğretmen T3K *"Ö2E bilgisayar oyunlarına çok yatkın ve bilgisayar oyunları ile çok haşır neşir olduğu için iyi bir performans sergilemesini bekliyordum."* şeklinde açıklaması ile bilgisayar oyunlarına yatkınlığının uygulama için kolaylaştırıcı bir etken olduğunu vurgulamıştır. Yine bilgisayar oyunlarının sevilmesi kolaylaştırıcı olduğunu öğretmen T2K *"Ö7E Bilgisayar oyunları ile de arası iyi zaten."* şeklinde dile getirmiştir. Benzer şekilde araştırmacı gözlem kayıtlarında *"Ö1E 11 yaşındaki öğrenci video gösterim yönergesinden sonra oyuna hızlı uyum sağladı. Oyunları genel anlamda sevdiğini söyledi."* şeklinde gözlemini aktarmıştır.

Uygulamanın başarısını etkileyen bir diğer öğrenci özelliği uyumdur. Bu konuda öğretmen T3K *"Ö6K Okuma ile ilgili çok büyük güçlük yaşıyor ama harflerle ilgili bu şeyi aşmış durumda. Yapamayacağını düşünme konusunu aşmış durumda. Yapabilse de yapamasa da buna bir direnç göstermeden uyum sağlıyor"* şeklinde açıklaması ile uyumun kolaylaştırıcı bir etmen olduğunu vurgulamıştır. Benzer şekilde araştırmacı gözlem kayıtlarında *"Ö7K 10 yaşındaki öğrenci oyuna hızlı uyum sağladı"* gözlemiyle uyumun uygulamanın başarısını etkileyen önemli bir etmen olduğunu dile getirmiştir.

Ulaşılan bulgular uygulamanın başarısını engelleyici öğrenci özelliklerinin demografik, bilişsel ve fizyolojik özellikler olduğunu göstermektedir. 8-14 yaş aralığındaki disleksi tanısı olan öğrencilerin gerek gelişimsel durumları gerekse deneyimleri nedeniyle yaşları azaldıkça uygulamanın başarısının olumsuz etkilendiği görülmüştür. Bu konuda öğretmen T2K *"Ö7E Zaten yaşı büyük olduğu ve bilişsel anlamda çok problemi olmadığı için mekansal algı ve harf bilgisi de iyi olduğu için iyi yapabileceğini bildiğim bir öğrenciydi. Gayette başarılı şekilde oyunu tamamladığını düşünüyorum"* şeklinde gözlemini aktarmıştır. Benzer şekilde araştırmacı *"Ö4K 8 Yaşındaki öğrenci uygulama boyunca 1 harfi toplayabildi"* şeklinde gözlemini aktararak öğrencilerin yaşı azaldıkça uygulama başarısının azaldığını belirtmiştir.

Uygulamanın başarısına ilişkin engelleyici öğrenci özelliklerinden bilişsel alt tema kodları yönergeleri / kuralları anlamada ya da uygulamada zorlanma, yön tayini sorunları ve bilgi işlem sürecindeki yetersizlik olarak belirlenmiştir. Öğretmen T1K *"Ö2K Direktifler ve yönergeleri biraz geç algıladığı için zorlandı ve zorlandığı için yarıda kesmek zorunda kaldı. Genel anlamda derslerimizde de benzer davranışlar gösteren bir öğrencim. Yapamadığı an zorluk yaşayan ve stress olan bir öğrenci ve uygulamada da benzeri bir durum sergiledi. Bu duruma bağlı olarak bitiremedi."* şeklinde görüşlerini dile getirmiştir. Benzer şekilde bir başka öğrenciye ilişkin öğretmen T2K *"Ö4K Zaten genel olarak birşeyleri ilk seferde hemen uygulayabilen bir çocuk değil. Özellikle üç boyutluya geçildiğinde ben hemen zorlanabileceğini düşünmüştüm ve zorlandı da. Hem yaşı hem disleksi gereği biraz zorlanması çok doğal"* görüşünü belirtmiştir. Yine bir başka öğrenci için öğretmen T1E *"Ö9K Yönerge takibinde zorlanan bir çocuk zaten ve uzamsal algıda çok büyük problemler yaşıyor, özellikle harita takibinde haritadan bakıp sonradan şehir içinde yürümeyi başarması çok zordu. Ki nitekim bir harf bile bulamadı. Çünkü haritayı anlamlandırmakta ve kaldığı yeri hatırlamak da çok zorlandı. Yön bulma ve gitmesi gereken yeri algılamada zorlandı çünkü yönerge takibi çok zayıf."* şeklindeki görüşleri yönergeleri / kuralları anlamada ya da uygulamada zorlanmanın uygulamanın başarısını engelleyici bir özellik olduğuna ilişkin örneklerdir. Yön tayininde yaşanan zorluklar için öğretmen T1E *"Ö5K Fakat tamamlamayacağını da biliyordum zaten. Çünkü sağ sol yön tayini mekansal algıda da problem yaşayan bir öğrenci ama keyif aldığını düşünüyorum."* şeklinde gözlemini dil getirerek uygulamanın başarısını engelleyici bir etmen

olabileceğini belirtmiştir. Uygulamanın başarısını engelleyici bilişsel temadaki kodlardan biri de bilgi işlem sürecindeki yetersizliklerdir. Örneğin öğretmen T3K *"Ö8K İlk başta farkettilseniz yönergeleri birkaç kez tekrar ettirdi. Bu biraz da şuna bağlı ki, kısa süreli bellek performansı ve planlama becerisinde sıkıntıları var. Bu anlamda uygulama sırasında da bunları görmüş olduk. İşte hatırlayamadı, tekrar böldü kopukluklar yaşadı."* şeklinde bilgi işlem sürecine ilişkin yetersizliklerin uygulamanın başarısını engelleyen bir etmen olduğunu vurgulamışlardır.

Uygulamanın başarısına ilişkin engelleyici öğrenci özelliklerinden son alt tema fizyolojik/fiziksel durumlardır. Bu temada bulgular kaygılı olma ve hareketli olma başlığında kodlanmıştır. Öğretmen T1K *"Ö7K Çok kaygılı bir çocuk ve okuma performansında da çok ciddi sorunlar yaşamasının nedeni kaygı aslında. O yüzden ilk hata yaptığımda inanılmaz kaygılandı bu yüzden de kayboldu, kaybolduğu yerden kendi yolunu bulup tekrar doğru yapana kadar o kaygı devam etti, hatta titrediğini gördüm ben. Sonra derin bir nefes alıp o şekilde yoluna devam ettiğinde ondan beklediğim performansı gösterdi. Zaten yaşlıtlarında çok daha hızlı kavrayan ve hızlı hareket eden bir çocuk, onun başarılı olmasını bekliyorum ama kaygı gibi bir problem yaşamasını da bekliyordum zaten";* öğretmen T2K *"Ö6E Öğrenci normal şartlarda bilgisayara yakın fakat yaşı gereği başta biraz zorlanma yaşadı. Buna ek olarak hareketli de bir öğrenci. Fakat sanırım ortamda hareketliliği sağlayabilmesi orada kalma isteğini artırdı."* şeklindeki görüşleri hem kaygının hem de hareketli olmanın öğrencilerin uygulama etkinliğini engelleyici bir durum olduğunu göstermektedir.

2. Uygulamaya Yönelik Tepkiler

Uygulamaya yönelik tepkiler ana teması kapsamında yer alan alt temalar kapsamı bağlamı sırasıyla Olumlu (Zevk alma ve Bilişsel becerileri destekleme) ve Olumsuz (Uzun olması) şeklindedir.

Ulaşılan bulgular, uygulamaya yönelik tepkilerin bazılarının olumlu bazılarının da olumsuz olduğunu göstermiştir. Olumlu tepkiler zevk alma ve DİSSGU'nun bilişsel becerileri desteklemesidir. Öğrencilerin zevk alma tepkilerini öğretmen T3K *"Ö8K Genel olarak çok hoşuna gitti. Severek yaptı bu tarz şeyleri de zaten seviyor. Kendisi de aslında ben başladığım işi bitiririm şeklinde bırakmak istemediğini ve eğlendiğini aktarmış oldu. Meraklı da bir öğrenci aslında sorular soruyor. Nasıl oldu, daha çalışacak mıyız bu uygulamayla diye,"* öğretmen T1E *"Ö5K Ama çok seveceğini de biliyordum. Hem çok seviyor hem çok zorlanıyor kendi de farkında, işin içine girdi denedi hatta elinden almasaydık saatlerce o sokaklarda gezebilirdi, fakat tamamlamayacağını da biliyordum zaten. Çünkü sağ sol yön tayini mekansal algıda da problem yaşayan bir öğrenci ama keyif aldığını düşünüyorum"* şeklinde belirtmiştir. Benzer şekilde araştırmacı gözlemlerinde *"Ö1K Oyunu sevdiğini, tekrar oynamak istediğini belirtti,"*; *"Ö2K Uygulama anında sanal gerçeklik gözlüklerini gördüğü gibi çok heyecanlandı. Özel ilgisinin olduğunu söyledi. Önceden denediğini ve hoşuna gittiğini aktardı."* şeklinde gözlemleriyle öğrencilerin uygulamadan zevk aldıklarını belirtmiştir. Öğretmen gözlemleri ve araştırmacı gözlemlerine ilişkin bu bulgulara paralel olarak özel eğitim öğretmeni T1E *"Uygulama zaten öğrencilerde bir eğlence, motivasyon durumu yarattı."* şeklinde uygulamaya dönük olumlu tepkileri ifade etmiştir.

Uygulamaya yönelik olumlu tepkilere ilişkin bulgulardan biri de DİSSGU'nun bilişsel becerileri desteklemesidir. Örneğin özel eğitim öğretmeni T3K *"Ö8K Ama genel anlamda düşünürsek bu becerilerini destekleyecek anlamda bir çalışma olarak yer alabilir. Biraz dikkat sorunlarımız var koordine olma ilgili de. Bu anlamda yine destekleyici olacaktır bu çalışma";* öğretmen T1K *"Ö2K Destekleyici nitelikte. Normal çocuklar için de geçerli ama disleksi tanısı olan çocuklar genel olarak okuma problemi çok çekiyorlar. Yavaş okuma harfleri birleştiremem, ses farkındalığı, kelime farkındalığı, cümle farkındalığında böyle bir uygulamada, kelime toplayıp cümle oluşturmaya geçileceğini de düşünüyorum";* öğretmen T1E *"Ö1K Bu sadece uzamsal algı değil bu uzamsal algı bir noktada okumaya da bağlanıyor aslında ve bu çocukların uzamsal algıları geliştiğinde okumaları da gelişiyor farkında olmadan. Nerden bağlantı olduğunu tam olarak ben de kestiremiyorum ama beden farkındalığı ile okuma da gelişiyor. O yüzden bu üç boyutlu uygulamanın bizim yaptığımız benzeri uygulamaları çeşitlendirebileceğini ve çok etkili hale getireceğini düşünüyorum"* şeklindeki öğrencilere ilişkin gözlemlerinde DİSSGU'nun bilişsel becerileri desteklediğini belirtmişlerdir. Benzer şekilde öğretmen T1E'nin *"Planlama ve koordinasyon becerilerine yönelik doğrudan geliştirici ve etkili bir çalışma. Buna ek olarak motivasyonu artırdığını, oyun tabanlı olmasından ilgi ve dikkat çektiğini gördük zaten"*, şeklindeki görüşleri DİSSGU'nun bilişsel süreçleri desteklediği yönündedir.

Ulaşılan bulgulara bakıldığında uygulamaya yönelik olumsuz tepki uygulamanın uzun olmasıdır. Örneğin öğretmen gözlemlerine bakıldığında öğretmen T1K "Ö1E Biraz uzun sürmesine rağmen başarı ile görevi tamamladı", araştırmacı gözlemlerinde ise "Ö4E İlk evrenin uzun sürmesiyle beraber 6 harfi de bulmayı başardı. Oyundan çıkmak istemedi." şeklindeki gözlemler uygulamanın bazı öğrenciler için uzun sürdüğünü belirtmiştir.

3. Uygulama Geliştirme Önerileri

Uygulama geliştirme önerileri ana teması kapsamında yer alan alt temalar kapsamı bağlamı sırasıyla Uygulama bileşenlerinin artırılması, Etkileşimin artırılması ve Öğretmen rehberliğinin artırılması şeklindedir.

Öğretmen gözlemlerine bakıldığında öğretmen T2K "Ö4K Ama buna paralel 2-3 uygulama daha olsa buna uyum sağlayabilir. Bir de harf sayısı başlarda az kullanılabilir. Bu noktada onun uyum süreci hızlanacaktır" şeklinde uygulamada harf sayısının kademeli olarak artırılmasını önermiştir. Benzer şekilde öğretmen T3K ise "Burada bir sıralama oluşturmaya sıralamayı tersten tekrar söylemesi, burada bir harfi ilerleyen sırayla yapıyor. Burada rakamlar kullanılabilir. Rakamları toplayıp sondan başa söyle gibi çeşitlendirilebilir. Ama genel anlamda beden algısı özellikle bu konuda destekleyici. Hafıza çalışmalarında etkili olabileceğini düşünüyorum" şeklinde sayı oluşturma öğesinin eklenmesini önermiştir. Uygulamada tekrar ve deneme sayısının artırılmasını öğretmen T1E "Ö1K özelinde konuşmam gerekirse, Ö1K'nın bu uygulamayı birkaç kez yapması gerekir. Bazı çocuklarda bu olacaktır. Birkaç kere denenmesi gerekecektir. Fakat bazı çocuklar hızlıca uyum sağlayıp bunu hemen kavrayıp hızlanabilirler. Ki bunu da gördük. Bu noktada bazı çocuklarda akademik başarının tekrar sayısı arttıkça artacağını düşünüyorum." şeklinde önermiştir. Yine uygulamaya farklı zorluk düzeylerinin eklenmesi önerisini öğretmen T1K "Harfler bence güzel anlamlı kelime oluşuyor. Ama bunun bir tık üstünde anlamsız kelimelere yönelik sıralama da olabilir. Ama bu daha çok büyük çocuklarda olabilir. Hafızayı geliştirebilecek birşey de olabilir. Anlamlı kelimeler çok güzel ama anlamsızlar da çok iyi bir şekilde kullanılabilir" şeklinde belirtmiştir. Benzer şekilde öğretmen T2K "...Mesela matematikte sayı toplayıp 5, 1, 2 rakamlarından 512 sayısına ulaşabilir. Buna benzer çok çeşitlendirilebilir. Buna benzer olarak eklenecek her içerik öğrencinin uzamsal algı ve planlama becerilerini geliştirmeye yönelik eğlendirici bir durum olacaktır. Tüm derslere tüm şekillerde uygulanabileceğini düşünüyorum ben bunun" şeklinde rakamlardan sayı oluşturma gibi öğelerin eklenerek uygulamanın farklı alanlarda kullanılabileceğini önermiştir. Uygulamaya ses ekleme, alan ekleme, harf çizme eklenmesi önerilerini ise öğretmen T3K "Mesela uygulamada normalde öğrenci harfi topladığında sesini duyuyor. Buna benzer olarak öğrenciye harf sesi verilip şehrin içerisinde harfi bulması istenebilir. Ya bizler planlama koordinasyon becerisi çalışırken mesela öğrenciye yürüyerek bir harf çizdirmeye çalışırız. Bunu bu ortamda daha eğlenceli halde yapabilir. Sanal ortamda doğru şekilde ilerleyerek harfi çizerse gibi bir eklenti olabilir. Daha farklı olarak şehrin içerisinde normalde bir yönlendirme mekanizması var. Yani öğrenciye harfe nasıl gideceği ile ilgili bir yol çiziliyor. Buna farklı bir mod eklenip öğrencinin doğrudan o yoldan değil de kısa yoldan gitmesi gibi imkanlar tanınması ve daha fazla puan alması gibi durumlar olabilir. İçerik anlamında bu ve bunun gibi birçok şey ile çeşitlendirilebileceğini düşünüyorum" şeklinde belirtmiştir. Yine öğretmen T3K "Bir de öğretmenin öğrencinin gidiş güzergahını mutlaka takip edebilmesi lazım. Yani öğretmen çok olayın dışında kalabiliyor orada mutlaka bir ekran tarafından görünüyorsa olması iyi olacaktır" şeklinde uygulamaya öğretmen rehberliğinin eklenmesi önerisinde bulunmuştur. Öğretmen T1E "Uygulama zaten öğrencilerde bir eğlence, motivasyon durumu yarattı ve bizim normalde okula çalıştığımız yapılarla benzerlik gösteriyor. Akademik konuda iyi etkilemesi ve ilgi çekiciliği ile iyi bir şey. Görselleri ve içerik sayısının artırılması uygulamayı daha verimli hale getirecektir" şeklinde görsel ve içeriğin artırılması yönünde öneri sunmuştur.

SONUÇ TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu çalışmada disleksi tanısı olan bireyler için bir sanal gerçeklik uygulaması olan DİSSGU geliştirilerek disleksi tanısı olan öğrencilerle uygulaması gözlemlenmiş ve özel eğitim öğretmenlerinin uygulamaya ilişkin görüşleri alınmıştır.

DİSSGU'nun öğrenciler tarafından deneyimlenmesine ilişkin bulgular sonucunda öğrencilerin uygulamadaki performanslarında yaş ve bilgisayar oyunları kullanım durumlarının etkili olduğu

görülmüştür. DİSSGU uygulamasında kadın ve erkek öğrenciler arasındaki performans farklılığının öğrencilerin bireysel özellikleri ile ilgili olduğu değerlendirilmektedir. 8-14 yaş aralığındaki öğrencilerin yaşları arttıkça teknoloji, bilgisayar oyunları kullanım deneyimlerinin artması nedeniyle DİSSGU performanslarının arttığı düşünülmektedir. Bununla birlikte öğrencilerin DİSSGU kullanım deneyimleri arttıkça performanslarında değişme meydana gelebileceği öngörülmektedir.

Özel eğitim öğretmenlerinin öğrencilerin DİSSGU kullanım durumlarını öğrencilerin bireysel durumları ile ilişkilendirdikleri görülmektedir. Öğrencilerin DİSSGU kullanımlarında süre, yönergeleri uygulamama, zorlanma, gibi sorunlar yanında ilgi, merak ve heyecan gibi istendik duyuşsal özellikler de ortaya çıkmıştır. Yapılan birçok araştırmada disleksi tanısı olan bireylerin görsel-mekansal görevlerde zorluklar yaşadıkları görülmektedir (Winner ve diğerleri, 2001). Bu noktada disleksi tanısı olan bireylerin okuma becerileri yanısıra görsel uzamsal sorunlar yaşamasının önemli olduğu düşünülmektedir (Cohen ve Cohen, 2013; Sandamas ve Foreman, 2007). Sigmundsson (2005), simüle edilmiş bir görevde disleksi tanısı olan öğrencilerin disleksi tanısı olmayan bireylere karşın %25 daha yavaş olduğunu gözlemlemiş, simüle edilebilir gerçekçi ortamların disleksi tanısı olan bireylerin görsel uzamsal performansına yönelik olumlu etkileri olduğunu vurgulamıştır. Araştırmada DİSSGU kullanımında planlama ve koordinasyon becerileri zayıf olan öğrencilerin sanal ortamda üç boyutlu düzlem ve objelerin tanınmasında, kısa süreli bellekte güçlük çektiği izlenmiştir. Bu gözlemler özel eğitim öğretmenlerinin öğrencilerin genel beceri ve durumlarına yönelik görüşleri ile tam bir paralellik göstermiştir.

DİSSGU'nun uygulanmasında disleksi tanısı olan öğrencilerin uygulamaya karşı direnç göstermedikleri, kolay uyum sağladıkları, uygulama sırasında heyecan yaşadıkları, bazı öğrencilerin zorlandıkları görülmüştür. Bu sonucun temel nedeni Eğitsel Yaşam Becerileri Uygulaması'nda (Winn ve diğerleri, 2006) geliştirilen sanal şehir uygulamasında olduğu gibi DİSSGU'nun yaşam becerilerine ilişkin öğrenme hedeflerine dönük bir ortam olarak tasarlanması olabilir. Benzer şekilde Kast ve diğerleri (2011), dijital teknolojilerin disleksi tanısı olan bireylerde motivasyonu artırdığı, öz rekabeti teşvik ettiği, özgüven ve benlik saygılarını artırdığını gözlemlemiştir. Öğrencilerin DİSSGU'na kolay uyum sağlamalarının ve yaşadıkları olumlu duyguların nedeninin uygulamanın Brunswick ve diğerlerinin (2010) belirttiği gibi ekolojik ve realistik bir yapıda olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Uygulamada zorlanan veya ayrılan öğrencilerin özel öğrenme güçlük düzeylerindeki farklılıklar olduğu öğretmen görüşlerinde de vurgulanmıştır.

Özel eğitim öğretmenlerinin genel olarak sanal gerçeklik ortamlarını daha önce deneyimlemediği görülmekle birlikte sanal gerçeklik farkındalıklarının olduğunu ve kullanımına direnç göstermedikleri sonucuna varılmıştır. Öğretmenler sanal gerçeklik ortamlarındaki tasarımların öğrencilere ilgi çekici bir yapı sunduğunu, motivasyonel bir süreci sağladığını ve içindelik hissi ile kullanım sıklığının artabileceğini belirtmişlerdir. Bu durum Van den Audenaeren ve diğerleri (2013) tarafından yapılan DYSL-X araştırmasının sonuçları ile benzerlik göstermektedir. DİSSGU içerisindeki özellikle problem çözme süreçlerinin, mücadeleci ve rekabetçi bir sistemin öğrencinin dikkat seviyesini ve motivasyonunu etkileyen temel unsurlar olduğu görülmüştür. Uygulama gözlemlerinde ve öğretmen görüşmelerinde DİSSGU'nun kullanımında doğrudan sağlık sorunları yaşanmadığı, derslerde tedirginlik yaşayan, genel stress hali olan ya da baş dönmesi vb. sorunlar yaşayan öğrencilerin sanal ortamda da benzeri davranışlar gösterdiği görülmüştür. Bununla birlikte alanyazında belirtildiği gibi öğrencilerin bireysel özellikleri dikkate alınarak sanal gerçeklik teknolojileri için önerilen kullanım sürelerine dikkat edilmesi son derece önemli görülmektedir.

Araştırmada gözlem ve görüşmelerde DİSSGU'nun görsel uzamsal algı ve okuma becerilerini destekleyici olduğu, DİSSGU'nun harf öğretimi, planlama ve koordinasyon becerisi, uzamsal zeka ve mekan algısı gibi becerilere hitap ettiği, buradalık hissi ve gerçekliğin öğrenci motivasyonunu olumlu etkilediği sonucuna varılmıştır. Benzer şekilde Rello ve diğerleri (2014), bilgisayar oyunlarının disleksi tanısı olan çocukların okuma performansını iyileştirdiğini, grafik-fonem bağlantılarında, kelime okuma ve fonemlerin isimlendirilmesinde gözle görülür farklılıkları ortaya çıkardığını, Rello ve diğerleri (2012b) benlik saygısını artırmada güçlü bir öğretim araçları olabileceğini, Rello ve diğerleri (2012a) Disegxia, gibi oyunlarda tekrarın disleksi tanısı olan çocukların yazım edinimini desteklediğini belirtmişlerdir. Alanyazındaki bu sonuçlara benzer şekilde DİSSGU'nun en azından Skiada ve diğerlerinin (2014) belirttiği gibi disleksi tanısı olan bireylerin öğrenim ortamlarını desteklemek amacıyla kullanılabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmada katılımcılar DİSSGU'nun geliştirilmesi yönünde çok değerli öneriler sunmuşlardır. Bu önerilerde uygulamaya bazı eklemeler (nesneler, ses-görsel gibi çoklu ortam öğeleri, farklı zorluk düzeyleri, uygulamanın farklı alanlarda kullanımı için cümle oluşturma, sayı oluşturma) yapılması, öğrenci ile etkileşimin artırılması ve öğretmen rehberliğinin sağlanmasının vurgulandığı görülmüştür. Alanyazında iLearnRW uygulaması (Cuschieri ve diğerleri 2014) çalışmasında öğrencileri etkileyen zorlukların değişebildiği, bazı öğrencilerin diğer öğrencilerden daha hızlı ya da yavaş bir öğrenme süreci yaşadığı ve motivasyona bağlı olarak farklı uzunluklarda oyun deneyimleri yaşamak istedikleri görülmektedir. Yine bu çalışmada öğrencilere bir sonraki gelişim evresinde ne öğreneceklerini yönlendiren bir yapı sunmanın ve bir öğretmen olmadan oyunun öğrencileri izlemesi ve buna göre uyarlaması gerektiği vurgulanmıştır. Bu sonuçlar dikkate alındığında DİSSGU'na öğretmenler tarafından önerilen tasarım ve bileşenlerin eklenmesi, EasyLexia uygulamasındaki kelime, matematik, görsel hafıza, kitap kategorisi şeklinde benzer kategoriler eklenmesi ve öğretmen rehberliği olmadan öğrencilere göre uyarlanabilir bir yapıda olmasının uygulamanın etkililiğini arttıracakı değerlendirilmektedir.

Sonuç olarak; DİSSGU'nun kullanımına ilişkin gözlemler ve özel eğitim öğretmenlerinin görüşleri doğrultusunda disleksi tanısı olan bireylerin görsel uzamsal becerilerinin gelişimine yönelik olumlu sonuçları olduğu, geleneksel öğretim ortamlarına ve materyallerine destek olarak kullanılabileceği düşünülmektedir. Bununla birlikte uygulamanın kapsamının genişletilmeye elverişli olduğu ve daha fazla içerikle daha farklı becerilerin gelişimine açık olduğu değerlendirilmektedir. Uygulamaya harf ve kelime sıralama, harf fonemleri edinimi, planlama ve koordinasyon kazanımlarına ek olarak okuma, yazma ve matematiksel kazanımlar doğrultusunda bileşenler eklenerek araştırmalar yürütülebilir. Görsel uzamsal beceri gelişimine yönelik sanal gerçeklik tabanlı uygulama sayısının artırılarak daha farklı ve büyük ölçekli örneklemeler ile araştırılması önerilmektedir. Bu kapsamda araştırmanın gerçekleştirilecek araştırmalara ışık tutması beklenmektedir.

Etik Beyan: Araştırma Ege Üniversitesi Sosyal ve Beşerî Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu'nun 24.10.2019 tarih 14/13 toplantı karar sayılı Etik Kurul İzni alınarak yapılmıştır.

333

Teşekkür: Yazarlar araştırmaya DİSSGU geliştirme sürecinde geribildirim veren uzmanlara, özel eğitim merkezine, araştırmaya katılan özel eğitim öğretmenlerine ve öğrencilere teşekkür eder.

KAYNAKÇA/REFERENCES

- Allison, D., Wills, B., Bowman, D., Wineman, J., & Hodges, L. F. (1997). The virtual reality gorilla exhibit. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 17(6), 30-38.
- Anthes, C., García-Hernández, R. J., Wiedemann, M., & Kranzlmüller, D. (2016, March). State of the art of virtual reality technology. In *2016 IEEE Aerospace Conference* (1-19). IEEE.
- Berch, D. B., Krikorian, R., & Huha, E. M. (1998). The Corsi block-tapping task: Methodological and theoretical considerations. *Brain and cognition*, 38(3), 317-338.
- Berninger, V. W., Abbott, R. D., Thomson, J. B., & Raskind, W. H. (2001). Language phenotype for reading and writing disability: A family approach. *Scientific studies of reading*, 5(1), 59-106.
- Brosnan, M., Demetre, J., Hammil, S., Robson, K., Brockway, H., & Cody, G. (2002). Executive functioning in adults and children with dyslexia. *Neuropsychologia*, 40, 2144-2155.
- Brown, A. P. (2008). A review of the literature on case study research. *Canadian Journal for New Scholars in Education*, 1(1), 1-13.
- Brown, D., Neale, H., Cobb, S., & Reynolds, H. (1999). Development and evaluation of the virtual city. *International Journal of Virtual Reality*, 4(1), 27-38.
- Brunswick, N., Martin, G. N., & Marzano, L. (2010). Visuospatial superiority in developmental dyslexia: Myth or reality?. *Learning and Individual Differences*, 20(5), 421-426.
- Cohen, S. L., & Cohen, R. (2013). *The role of activity in spatial cognition. In The development of spatial cognition* (223-248). Psychology Press.
- Creswell, J. W. (2013). *Nitel araştırma yöntemleri: Beş yaklaşıma göre nitel araştırma ve araştırma deseni*. (M. Bütün & S. B. Demir, Çev.). Ankara: Siyasal Yayın Dağıtım.

- Cuschieri, T., Khaled, R., Farrugia, V. E., Martinez, H. P., & Yannakakis, G. N. (2014, September). The iLearnRW game: support for students with Dyslexia in class and at home. In *2014 6th International Conference on Games and Virtual Worlds for Serious Applications (VS-GAMES)* (1-2). IEEE.
- Daghestani, L., Ward, R. D., Xu, Z., & Al-Nuaim, H. (2008, August). The design, development and evaluation of virtual reality learning environment for numeracy concepts using 3d virtual manipulatives. In *2008 Fifth International Conference on Computer Graphics, Imaging and Visualisation* (93-100). IEEE.
- Dayan, A., & İnce, S. (2021). Hemşirelik eğitiminde sanal gerçeklik teknolojisinin kullanımı. *Hemşirelik Eğitiminin Geleceği Sempozyumu*, 3: Pandemi Sürecinde Eğitimi İyileştirme Yaklaşımları.
- Fidopiastis, C. M., Rizzo, A. A., & Rolland, J. P. (2010). User-centered virtual environment design for virtual rehabilitation. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*, 7(1), 11.
- Güldenoğlu, B., Kargin, T., Gengeç, H., & Gürbüz, M. (2019). Okuma sürecinde dil temelli becerilerin önemi: Dil-okuma ilişkisine yönelik bulgular. *Turkish Journal of Special Education Research and Practice*, 1(1), 1-27.
- Hamid, S. S. A., Admodisastro, N., & Kamaruddin, A. (2015, December). A study of computer-based learning model for students with dyslexia. In *2015 9th Malaysian Software Engineering Conference (MySEC)* (284-289). IEEE.
- Kalyvoti, K., & Mikropoulos, T. A. (2014). Virtual environments and dyslexia: A literature review. *Procedia Computer Science*, 27, 138-147.
- Kamel Boulos, M. N., & Wheeler, S. (2007). The emerging Web 2.0 social software: an enabling suite of sociable technologies in health and health care education 1. *Health Information & Libraries Journal*, 24(1), 2-23.
- Kara, N. (2021). Eğitsel mobil matematik oyunu ile sınıf içi oyunlaştırma: bir durum çalışması örneği. *Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi [MSKU Journal of Education]*, 8(1), 85-101. Doi: 10.21666/muefd.764044
- Karatay, H., Karabuğa, H. ve İpek, O., (2018). Türkçenin yabancı dil olarak öğretiminde edmodo'nun kullanımı: Bir durum çalışması. *Ana Dili Eğitimi Dergisi*, 6(4), 1064-1090.
- Kast, M., Baschera, G. M., Gross, M., Jäncke, L., & Meyer, M. (2011). Computer-based learning of spelling skills in children with and without dyslexia. *Annals of Dyslexia*, 61(2), 177-200.
- Kitzinger, J. (1995). Qualitative research: Introducing focus groups. *Bmj*, 311(7000), 299-302.
- Knott, B. A. (2000). *Learning route and survey representations from a virtual reality environment* (pp. 1-159). The Catholic University of America.
- Kvale, S. (1994). *Interviews: An introduction to qualitative research interviewing*. Sage Publications, Inc.
- Lyon, G. R., Shaywitz, S. E., & Shaywitz, B. A. (2003). A definition of dyslexia. *Annals of Dyslexia*, 53(1), 1-14.
- Martín-Gutiérrez, J., Mora, C. E., Añorbe-Díaz, B., & González-Marrero, A. (2017). Virtual technologies trends in education. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(2), 469-486.
- Mayer, R. E. (2008). Teaching by priming students' motivation to learn. In R. E. Mayer (Ed.), *Learning and instruction* (458-522). Upper Saddle River, NJ: Pearson Education.
- Merchant, Z., Goetz, E. T., Cifuentes, L., Keeney-Kennicutt, W., & Davis, T. J. (2014). Effectiveness of virtual reality-based instruction on students' learning outcomes in K-12 and higher education: A meta-analysis. *Computers & Education*, 70, 29-40.
- Merriam, S. B. (2018). *Nitel araştırma desen ve uygulama için bir rehber*. (S. Turan, Çev.). Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Özdemir, O., Erbaş, D., & Yücesoy-Özkan, Ş. (2019). Özel eğitimde sanal gerçeklik uygulamaları. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 20(2), 395-420. doi: 10.21565/oelegitimdergisi.448322
- Parong, J., & Mayer, R. E. (2018). Learning science in immersive virtual reality. *Journal of Educational Psychology*, 110(6), 785.
- Polat, E. & Çağıltay, K. (2018). Özel eğitim için etkileşimli kavranabilir nesne tabanlı eğitsel mobil uygulama kullanımı konusunda öğretmen görüşlerinin analizi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14 (3), 1235-1249. DOI: 10.17860/mersinefd.351414
- Rello, L., Bayarri, C., & Gorriz, A. (2012a, October). What is wrong with this word? Dysegxia: a game for children with dyslexia. In *Proceedings of the 14th international ACM SIGACCESS conference on Computers and accessibility* (219-220).
- Rello, L., Kanvinde, G., & Baeza-Yates, R. (2012b). A mobile application for displaying more accessible eBooks for people with dyslexia. *Procedia Computer Science*, 14, 226-233.
- Rello, L., Bayarri, C., Otal, Y., & Pielot, M. (2014, October). A computer-based method to improve the spelling of children with dyslexia. In *Proceedings of the 16th international ACM SIGACCESS conference on Computers & accessibility* (153-160).
- Roussou, M. (2004). Learning by doing and learning through play: an exploration of interactivity in virtual environments for children. *Computers in Entertainment (CIE)*, 2(1), 10-10.

- Rusiak, P., Lachmann, T., Jaskowski, P., & van Leeuwen, C. (2007). Mental rotation of letters and shapes in developmental dyslexia. *Perception*, 36, 617–631.
- Sandamas, G., & Foreman, N. (2007). Drawing maps and remembering landmarks after driving in a virtual small town environment. *Journal of Maps*, 3(1), 35-45.
- Schunk, D. H., & DiBenedetto, M. K. (2016). Self-efficacy theory. In K. R. Wentzel & D. B. Miele (Eds.), *Handbook of motivation at school* (2nd ed., pp. 34–54). New York, NY: Routledge.
- Sezgin, Z. Ç., & Akyol, H. (2015). Okuma güçlüğü olan dördüncü sınıf öğrencisinin okuma becerilerinin geliştirilmesi. *Turkish Journal of Education*, 4(2), 4-16.
- Sigmundsson, H. (2005). Do visual processing deficits cause problem on response time task for dyslexics?. *Brain and Cognition*, 58(2), 213-216.
- Skiada, R., Soroniati, E., Gardeli, A., & Zissis, D. (2014). EasyLexia: A mobile application for children with learning difficulties. *Procedia Computer Science*, 27, 218-228.
- Stake, R. R. (2005). Case studies. In N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Eds.), *The SAGE handbook of qualitative research* (Third edition). London: Sage.
- Toprakçı, E. (2016). *Eğitim bilim pedandragoji*. içinde Eğitim bilim Pedandragoji, 130-173. (Ed.: Erdal Toprakçı) Ankara: Ütopya Yayınevi
- Toprakçı, E. (2017). *Sınıf yönetimi*. Ankara: Pegem Akademi Yayınları 3.Baskı
- Van den Audenaerden, L., Celis, V., Abeele, V. V., Geurts, L., Husson, J., Ghesquière, P., & Goeleven, A. (2013). DYSL-X: Design of a tablet game for early risk detection of dyslexia in preschoolers. In *Games for health* (257-266). Springer Vieweg, Wiesbaden.
- Wentzel, K. R., & Miele, D. B. (2016). Engagement and Disaffection as Central to Processes of Motivational Resilience and Development Ellen A. Skinner. In *Handbook of Motivation at School* (157-180). Routledge.
- Winn, W., Windschitl, M., Fruland, R., & Lee, Y. (2002, October). When does immersion in a virtual environment help students construct understanding. In *Proceedings of the International Conference of the Learning Sciences, ICLS*, 206, 497-503.
- Winn, W., Berninger, V., Richards, T., Aylward, E., Stock, P., Lee, Y. L., & Lovitt, D. (2006). Effects of nonverbal problem solving treatment on skills for externalizing visual representation in upper elementary grade students with and without dyslexia. *Journal of Educational Computing Research*, 34(4), 381-404.
- Winner, E., von Karolyi, C., Malinsky, D., French, L., Seliger, C., Ross, E., & Weber, C. (2001). Dyslexia and visual-spatial talents: Compensation vs deficit model. *Brain and Language*, 76(2), 81-110.
- Yeşilbaş Özenc, Y. (2022). Eğitim araştırmalarında durum çalışması deseni nasıl kullanılır? *Uluslararası Eğitimde Nitel Araştırmalarda Mükemmellik Arayışı Dergisi (UEMAD)*, 1(2), 57-67.
- Yıldırım A., & Şimşek H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, G., & Yıldırım, S. (2020). Sanal gerçeklik teknolojilerinin ortaokulda kullanım ve tercih durumlarının belirlenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 115-143.
- Yin, R.K. (2003). *Case study research: Design and methods*. Sage Publications.
- Youngblut, C. (1998). *Educational uses of virtual reality technology* (No. IDA-D-2128). Institute For Defense Analyses Alexandria VA.

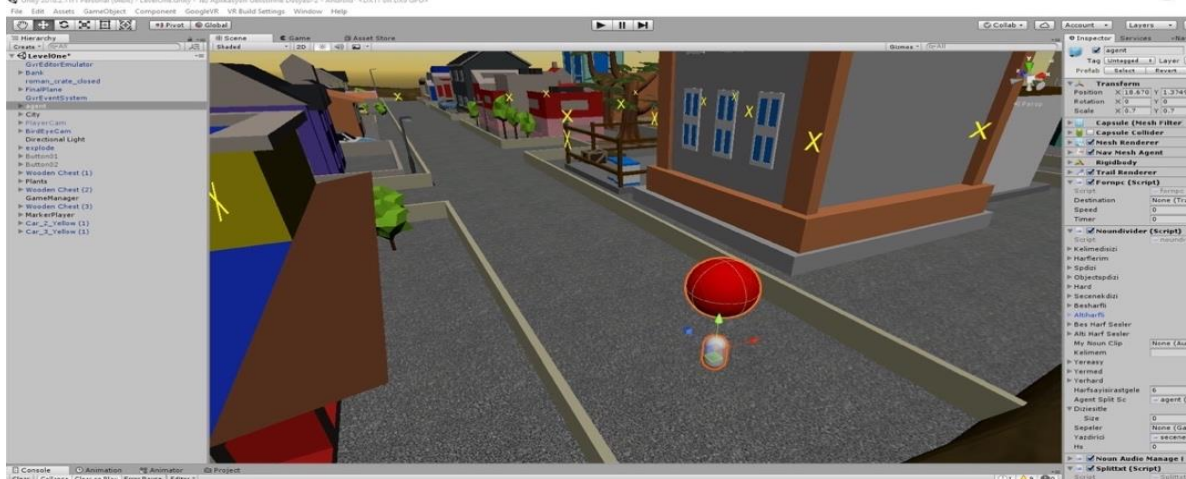
EK: DISSGU'ndan birkaç ekran görüntüsü



DISSGU genel şehir görüntüsü



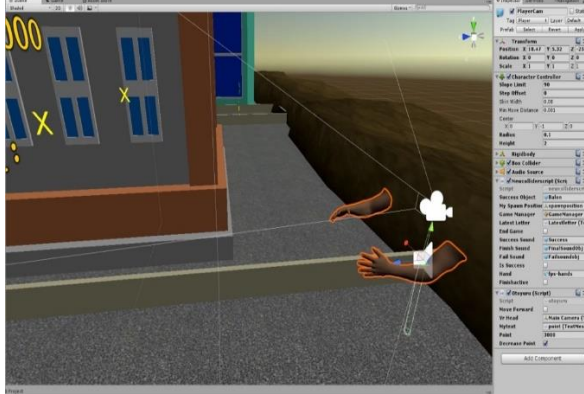
DISSGU Unity3D editörü hiyerarşi bilgisi



DISSGU rehberlik edici ajan görseli



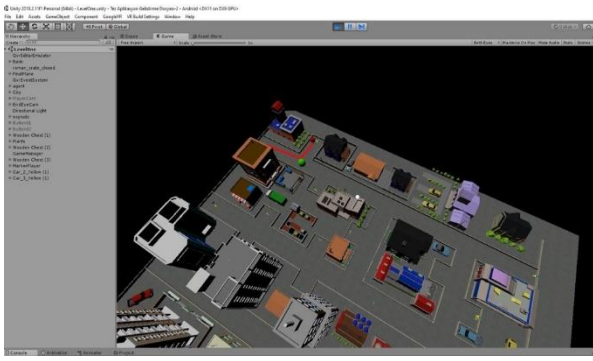
DISSGU Unity3D editörü kullanıcı arayüzü



DISSGU Unity3D editörü birinci şahıs kamerası ayarlanması



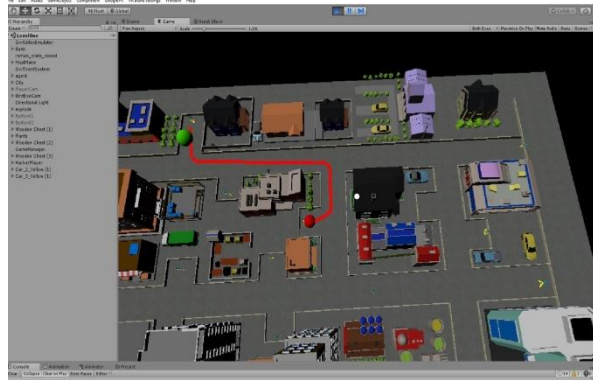
DISSGU Unity3D editörü kuşbakışı kamera tasarımı



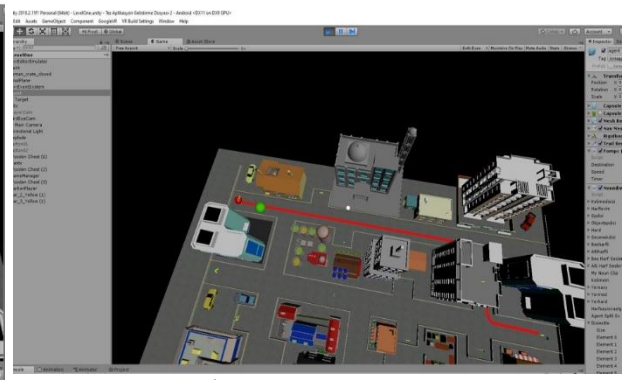
DISSGU rehberlik edici ajan yön buldurma görseli



DISSGU harf konumlandırma ve doğru harf yakalama mekanığı



DISSGU kuşbakışı şehir haritası ve yol yönergisi



DISSGU son harf yönergisi



DISSGU oyun finali



DISSGU harflerin sıralanması ve doğru kelimenin bulunması