

Disleksi için Yenilikçi Eğitim Teknolojileri: Artırılmış Gerçekliğin Rolü

Mehmet Şahin AÇIKKAPI^{1*}

¹Munzur Üniversitesi Tunceli Meslek Yüksek Okulu Tunceli, Türkiye

¹ mehmetacikkapi@gmail.com

(Geliş/Received: 19/12/2024;

Kabul/Accepted: 27/12/2024)

Öz: Bu çalışma, disleksili öğrencilerin okuma-yazma becerilerini geliştirmeye yönelik mevcut teknolojik araçların ve artırılmış gerçeklik teknolojisinin katkılarını incelemektedir. Geleneksel çözümler arasında metni sese dönüştürme araçları, kelime tanımlama yazılımları ve etkileşimli okuma uygulamaları yer alırken, bu araçlar genellikle iki boyutlu ekran deneyimiyle sınırlı kalmaktadır. Artırılmış gerçeklik teknolojisi, öğrencilerin çok-duyulu, mekânsal ve etkileşimli bir öğrenme ortamında çalışmasına olanak tanıyarak görsel-işitsel destek sunmaktadır. Artırılmış gerçeklik uygulamaları, kelime tanıma, telaffuz, anlamlandırma ve öğrenmeyi pekiştirme süreçlerini üç boyutlu modeller, sesli geri bildirim ve gerçek zamanlı ipuçları ile desteklemektedir. Bu makalede, artırılmış gerçeklik tabanlı okuma uygulamasının bireysel pratik, iş birliğine dayalı sınıf çalışmaları ve evde ebeveyn katılımı gibi senaryolardaki uygulama örnekleri sunulmuş, geleneksel teknolojik araçlarla karşılaştırmalı olarak avantajları ve yenilikçi yönleri değerlendirilmiştir. Gelecekte yapılacak çalışmalara ilişkin öngörüler paylaşılarak artırılmış gerçekliğin uzun vadeli etkilerinin analizine ve farklı öğrenme profillerine yönelik kişiselleştirilebilir modellerin geliştirilmesinin ne kadar kıymetli olabileceğine ilişkin planlamalar verilmiştir.

Anahtar kelimeler: Disleksi, artırılmış gerçeklik, eğitim teknolojileri, metni sese dönüştürme.

Innovative Educational Technologies for Dyslexia: The Role of Augmented Reality

Abstract: This study examines the contributions of existing technological tools and augmented reality technology in improving the literacy skills of students with dyslexia. Traditional solutions, such as text-to-speech tools, word definition software, and interactive reading applications, are often limited to a two-dimensional screen experience. Augmented reality technology, on the other hand, provides visual-auditory support by allowing students to work in a multi-sensory, spatial, and interactive learning environment. Augmented reality applications support processes such as word recognition, pronunciation, comprehension, and reinforcement of learning through three-dimensional models, auditory feedback, and real-time cues. This paper presents application examples of augmented reality-based reading applications in scenarios such as individual practice, collaborative classroom activities, and parental involvement at home. It evaluates their advantages and innovative aspects compared to traditional technological tools. Predictions for future research are also shared, emphasizing the value of analyzing the long-term effects of augmented reality and developing personalized models tailored to different learning profiles.

Key words: Dyslexia, augmented reality, educational technologies, text-to-speech.

1. Giriş

Disleksi, okuma ve yazma becerilerinin ediniminde belirgin güçlüklerle kendini gösteren nörogelişimsel bir öğrenme bozukluğudur [1]. Bu durum, öğrencilerin erken okuryazarlık döneminde harf-ses eşleştirme, kelime tanıma, akıcı okuma ve metin anlama gibi temel becerilerde gecikme ve hatalara yol açmaktadır [2]. Geleneksel öğretim yöntemleri, disleksili öğrencilerin okuma-yazma edinimini destekleme konusunda önemli katkılar sunsa da çoğu zaman yetersiz kalmakta, öğrencilerin özgüven, motivasyon ve akademik başarı düzeylerinde olumsuz etkilere neden olabilmektedir [3]. Bu noktada, eğitim teknolojilerindeki dönüşüm disleksili öğrenciler için yeni fırsatlar yaratmaktadır. Metni sese dönüştürme (Text-to-Speech) araçları, kelime tanımlama yazılımları, sesli geri bildirim, görsel vurgulama ve kullanıcıya özel ayarlamalar sunan uygulamalar, öğrencilerin metinlerle kurdukları etkileşimi daha anlamlı, kolay ve motive edici hale getirmektedir [4]. Bu teknolojiler, ipnot¹ öğrenme materyallerinin görsel, işitsel ve etkileşimli yönlerini zenginleştirerek disleksili bireylerin okuma hızını, anlama düzeyini ve genel öğrenme deneyimini iyileştirebilmektedir [4]. Ancak tüm bu araçlar çoğunlukla iki boyutlu ekran deneyimiyle sınırlıdır.

Artırılmış gerçeklik (AG), fiziksel dünya üzerine dijital bilgiyi bindirme yaklaşımıyla bu sınırı aşma potansiyeline sahiptir. AG, disleksili öğrencilerin okuma-yazma becerilerini geliştirirken çok-duyulu, mekânsal

* Sorumlu yazar: mehmetacikkapi@munzur.edu.tr. Yazarların ORCID Numarası: ¹ 0000-0002-5242-1937

ve etkileşimli bir öğrenme deneyimi sunar [4]. Öğrenci, basılı metinler, kelimeler ya da harflerle etkileşim kurarken aynı anda cihaz ekranında beliren sesli telaffuz, görsel ipuçları, anlam açıklamaları ve hatta 3D modeller sayesinde bilgiyi farklı kanallardan işleyebilir. Bu durum, geleneksel teknolojik çözümlerin ötesine geçerek öğrenme sürecini derinleştirir, öğrencinin derse katılımını ve motivasyonunu artırır [5]. Sonuç olarak, disleksili öğrenciler için teknoloji destekli eğitim yöntemleri, öğrenme sürecinin temel yapı taşlarını kuvvetlendirmekte, artırılmış gerçeklik ise bu yapıyı daha etkin, esnek ve bireyselleştirilebilir bir boyuta taşımaktadır. Bu makalede, disleksili öğrencilerin okuma-yazma becerilerini geliştirmeye yönelik mevcut teknolojik yaklaşımlar özetlenerek, artırılmış gerçekliğin bu yaklaşımlara kıyasla sunduğu yenilikçi ve tamamlayıcı rol incelenecektir.

2. Disleksili Öğrencilere Yönelik Mevcut Teknolojik Yaklaşımlar

Disleksili öğrenciler için geliştirilen teknoloji tabanlı müdahaleler, geleneksel öğretim yöntemlerini önemli ölçüde tamamlamakta ve çeşitlendirmektedir. Bu araçlar, öğrencilerin okuma-yazma becerilerini kazanırken yaşadıkları güçlükleri hafifletmeyi, motivasyonlarını artırmayı ve öğrenme sürecini bireyselleştirmeyi amaçlamaktadır [5-9]. Tablo 1’de bu alanda gerçekleştirilen bazı çalışmalar karşılaştırmalı olarak ele alınmıştır.

Tablo 1. Disleksili öğrencilere yönelik geliştirilen uygulama örnekleri.

Odaklanılan Teknoloji/Müdahale	Amaç	Örneklem	Temel Bulgular
Elektronik sözlük ve kelime tanımlama yazılımları	Okuduğunu anlama ve kelime öğrenme üzerindeki etkiyi değerlendirmek	Ortaokul öğrencileri, düşük okuduğunu anlama becerisine sahip	Elektronik sözlük kullanımı, okuduğunu anlama ve kelime dağarcığını artırmada olumlu etki göstermiştir.
Metni Sese Dönüştürme (TTS) teknolojisi	TTS teknolojisinin okuma becerileri üzerindeki etkisini incelemek	Okuma güçlüğü yaşayan öğrenciler	TTS kullanımı, okuma hızını ve doğruluğunu artırmış, öğrencilerin okuduğunu anlama performansına katkı sağlamıştır.
Teknoloji destekli okuma müdahaleleri (farklı araçlar ve uygulamalar)	Teknoloji ile zenginleştirilmiş okuryazarlık müdahalelerinin etkililiğini meta-analiz yöntemiyle değerlendirmek	İlkokul düzeyinde okuma güçlüğü olan öğrenciler	Teknoloji tabanlı müdahaleler, okuma akıcılığı, anlama ve motivasyonda anlamlı gelişim sağlamıştır.
Mobil uygulamalar aracılığıyla sunulan okuma eğitimleri	Şeffaf yazı sistemine sahip bir dilde (örn. Malawi’de Chichewa) mobil eğitsel teknolojinin etkisini incelemek	Gelişmekte olan bir ülkede ilkökul öğrencileri	Mobil uygulamalar, bağımsız çalışma olanağı sunarak okuma becerilerinde anlamlı iyileşme sağlamıştır.

Metni sese dönüştürme araçları, disleksili öğrencilerin okudukları metni eş zamanlı dinleyerek görsel-işitsel destek almalarına olanak tanımaktadır. Bu sayede öğrenciler, harf-ses eşleştirmede zorlandıkları kelimelerin telaffuzunu duyarak okuma hızlarını ve anlama düzeylerini geliştirebilirler [10]. TTS araçları, öğrencinin dikkatini anlamaya yönlendirerek kelime tanıma sürecine bilişsel yük bindiren görsel kod çözme zorluklarını azaltır. Bu tür teknolojik çözümler, öğrencilerin okuma materyalleriyle daha fazla etkileşime girmelerini sağlayarak özgüvenlerini artırır.

Disleksili öğrenciler genellikle kelime dağarcığını genişletme ve kelime tanıma becerileri kazanma sürecinde zorluk yaşarlar. Etkileşimli okuma programları ve kelime tanımlama yazılımları, kelimelerin anlam, kullanım örneği ve telaffuz bilgilerini görsel-işitsel ipuçlarıyla birlikte sunarak bu süreci kolaylaştırmaktadır [11, 12]. Bu uygulamalar, kelime üzerine tıklanıldığında ortaya çıkan sözlük pencereleri, resimli açıklamalar veya eş anlamlılar gibi etkileşimli içerikler sayesinde, öğrencinin kelimeyi çok yönlü olarak işlemesini mümkün kılar. Böylelikle öğrenciler, kelimeleri salt ezber yöntemiyle değil, anlam bağlamında öğrenerek okuduğunu anlama becerilerini güçlendirirler.

Günümüzde mobil cihazların yaygınlaşması, disleksili öğrencilerin eğitimine yeni bir boyut kazandırmıştır. Mobil uygulamalar, öğrencinin istediği zaman ve mekânda okuma alıştırmaları yapmasına, öğrenme materyallerini kişiselleştirmesine ve ilerlemesini takip etmesine olanak sağlar [13]. Bu tür uygulamalar, kullanıcı dostu arayüzler, ayarlanabilir okuma hızları, özel font tipleri, renk filtreleri ve sesli geri bildirim gibi özelliklerle öğrencinin ihtiyacına göre ayarlanabilir. İnteraktif öğrenme ortamları, oyunlaştırma teknikleri ve anlık geribildirim mekanizmalarıyla öğrencinin dikkatini çeker, öğrenmeye karşı ilgisini artırır. Sonuç olarak, teknoloji destekli

okuma-yazma müdahaleleri, disleksili öğrencilerin öğrenme süreçlerini çeşitlendirerek, daha erişilebilir, esnek ve motive edici kılmaktadır [14, 15].

Geleneksel teknolojik desteklerin önemli katkılarına rağmen çoğu zaman iki boyutlu ekran deneyimiyle sınırlı kaldığı görülmektedir. Artırılmış gerçeklik (AG), fiziksel dünya üzerine dijital bilgi bindirerek öğrenme ortamını zenginleştiren, çok-duyulu ve etkileşimli bir deneyim sunan bir teknolojidir [16]. AG uygulamalarında öğrenciler, gerçek dünyadaki nesnelere etkileşime geçerken aynı anda sanal nesnelere, metinlere ve seslendirmelere görebilir, duyabilir, hatta dokunsal geribildirim alabilir. Bu durum, öğrenme materyallerinin soyut kavramlardan öte, doğrudan deneyimlenebilir hâle gelmesini sağlar [17]. AG, kamera, konumlandırma sistemleri ve ekranlar aracılığıyla sanal öğeleri gerçek dünyaya yerleştirerek etkileşimli öğrenme ortamları yaratır. Eğitim alanında, fen bilimlerinden coğrafyaya, dil öğretiminden tıp eğitimine kadar pek çok disiplinde kullanılmaktadır [15-19]. Bu sayede öğrenciler, üç boyutlu modelleri inceleyebilir, metinlerin gerçek dünya nesnelereyle bağlantısını canlı bir biçimde gözlemleyebilir ve görsel-işitsel ipuçlarını eş zamanlı olarak alabilirler. Örneğin, bir metni okurken, ekrana yansıtılan üç boyutlu figürlerle metnin içeriği arasında görsel bir köprü kurulabilir ve böylece anlamlandırma süreci kolaylaştırılabilir [20].

Disleksili öğrenciler için AG teknolojisi, okuma-yazma becerilerini destekleyen çok yönlü bir platform sunar. Harf, hece ve kelime tanıma sürecinde öğrenciler, basılı metnin üzerine cihazlarını tuttuklarında ekranda beliren üç boyutlu görseller, kelimenin telaffuzunu sesli olarak dinleme imkânı, kelime anlamı ve örnek cümleler gibi zenginleştirilmiş içerik ile karşılaşabilirler [21]. Bu sayede öğrenci, metni yalnızca görsel olarak taramak yerine aynı anda duyar, anlamını kavrar ve kelimeyi üç boyutlu bir bağlam içinde deneyimleyerek çok-duyulu bir öğrenme yaşantısı edinir. Ayrıca, metin takibi sırasında gerçek zamanlı geribildirim sunabilen AG uygulamaları, öğrencinin okuma hatalarını anında fark ederek düzeltmesine ve böylece okuma hızını ve doğruluğunu artırmasına yardımcı olur [22]. AG'nin bu özellikleri, disleksili öğrencilerin dil bilgisi yapılarını geliştirme, kelime dağarcığını genişletmesini ve okuma motivasyonunu yükseltmesini sağlar. Böylelikle, geleneksel teknolojik araçların ötesine geçen AG, disleksili öğrencilerin öğrenme deneyimini derinleştiren, öğrenme materyallerini daha somut, eğlenceli ve etkileşimli hale getiren güçlü bir destek sistemi olarak öne çıkar [18-24]. Gelişen teknoloji ve algoritmalar, eğitimde olduğu gibi farklı disiplinlerde de gerçek dünya sorunlarının çözümüne katkıda bulunmak için etkin bir şekilde kullanılmaktadır [25, 26]. Geleneksel teknolojik araçlar ile AG teknolojisinin kıyaslanması Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Geleneksel teknolojik araçlar ile AG teknolojisinin kıyaslanması.

Kriter	Geleneksel Teknolojik Araçlar	Artırılmış Gerçeklik (AG)
Etkileşim Düzeyi	Genellikle pasif okuma veya dinleme deneyimi sunar. Öğrenci, metinle yoğunlukla ekran aracılığıyla etkileşim halindedir.	Öğrenci fiziksel dünya ile doğrudan etkileşime girer, cihazı belirli kelimeler veya nesnelere tutarak 3D objeleri farklı açılardan inceleyebilir, objeleri hareket ettirebilir.
Çok-Duyulu Öğrenme Deneyimi	İşitsel ve görsel geri bildirim sunar, ancak yoğunlukla iki duyuluyla sınırlıdır.	Dokunsal ve mekânsal duyuyu da devreye sokar. Öğrenci, 3D nesnelere konumlandırarak, görerek, duyarak ve dokunsal geribildirim alarak bilgiyi çok-duyulu bir şekilde işler.
Motivasyon ve Katılım	Pasif deneyim nedeniyle motivasyon artışı sınırlı olabilir. Öğrenci yoğunlukla bilgiyi almakla sınırlıdır.	Oyunlaştırma unsurları, hareketli grafikler, 3D modeller ve gerçek zamanlı geribildirimle öğrencinin ilgisini ve öz yeterliliğini artırır. Öğrenci, öğrenme materyalinin aktif bir parçasına dönüşür.
Kişiselleştirme Kapasitesi	Yazı tipi, renk, okuma hızı gibi sınırlı özelleştirmeler sunar.	Öğrencinin etkileşim düzeyine göre içerik uyarlanabilir. Öğrenci belirli bir kelime üzerinde duraksadığında, ek ipuçları veya görsel-işitsel destek sağlanabilir.

3. Örnek Uygulama: Artırılmış Gerçeklik Destekli Okuma Süreci

Disleksili öğrencilerin okuma-yazma becerilerini desteklemek amacıyla tasarlanan artırılmış gerçeklik (AG) tabanlı bu uygulama, öğrencinin fiziksel ortamda yer alan basılı bir metinle etkileşime girmesine olanak tanır. Uygulama, geleneksel teknolojik araçların ötesine geçerek öğrencinin görsel, işitsel, mekânsal ve dokunsal duyularını aynı anda devreye sokan çok-duyulu bir öğrenme deneyimi yaratmayı hedeflemektedir. Uygulamanın genel yapısı aşağıdaki gibidir.

- Adım 1. Materyal Seçimi: Öğretmen veya eğitimci, öğrencinin dil seviyesine ve ilgi alanlarına uygun kısa bir metin seçer. Bu metin, birkaç cümle ya da paragraf içerebilir. Metin, önceden uygulamaya entegre edilmiş kelime veri tabanı ile ilişkili hale getirilir.

- Adım 2. Cihaz Kurulumu: Öğrenci, bir tablet veya akıllı telefon aracılığıyla uygulamaya erişir. Cihazın kamerası, metnin üzerine tutulduğunda AG öğelerinin ekrana yansıtılabilmesi için konumlandırma algılama (marker tracking veya markerless AR) altyapısı devreye sokulur.
- Adım 3. Tarama ve Tanıma: Öğrenci, cihazını basılı metnin ilk kelimesine doğrulttuğunda uygulama ilgili kelimeyi tanıır. Bu aşamada, kelime ekranda vurgulu bir biçimde görüntülenir.
- Adım 4. 3D Model ve Görsel Kodlama: Her kelime, uygulama veritabanında önceden tanımlanmış bir 3D model veya simge ile ilişkilendirilmiştir. Örneğin, “kedi” kelimesi okunduğunda ekranda bir kedinin üç boyutlu modeli belirir. Öğrenci, bu nesneyi farklı açılardan inceleyerek kelimenin anlamını görsel olarak pekiştirir.
- Adım 5. Seslendirme ve Telaffuz: Öğrenci kelime üzerine geldiğinde uygulama otomatik olarak kelimenin sesli telaffuzunu yapar. Böylece öğrenci, görsel kod çözme aşamasında yaşadığı güçlüğü işitsel geri bildirimle telafi edebilir.
- Adım 6. Hız ve Tonlama Kontrolü: Uygulama, seslendirme hızını ve tonlamayı öğrencinin tercihlerine veya ihtiyaçlarına göre ayarlayabilir. Bu sayede öğrenci, kelimenin telaffuzunu istediği kadar tekrar dinleyerek fonolojik farkındalığını geliştirebilir.
- Adım 7. Anlam ve Kullanım Örnekleri: Öğrenci, ekranda beliren kelimenin üzerine dokunduğunda veya belirli bir süre odaklandığında, kelimenin anlamı, eş anlamlıları, örnek cümleleri veya kısa açıklamaları ekranda belirir. Böylece öğrenci, kelimeyi sadece ses ve imge ile değil, anlam bağlamında da işlemiş olur.
- Adım 8. Bağlam İçi Öğrenme: Aynı metin içinde yer alan diğer kelimelere de benzer yöntemlerle ulaşıldığında, öğrenci kelimeler arasındaki anlamsal ilişkileri fark eder. Bu, okuduğunu anlama becerisini ve kelime dağarcığını artırır.
- Adım 9. Gerçek Zamanlı Düzeltme: Öğrenci kelimeyi yanlış telaffuz ettiğinde veya anlayamadığında, uygulama ek ipuçları sunabilir. Örneğin, kelimenin ilk harfine odaklanan bir görsel ipucu veya telaffuzun yavaşlatılmış bir sürümü gibi.
- Adım 10. Oyunlaştırma Unsurları: Uygulama, öğrencinin ilerlemesini ölçmek için basit görevler veya mini oyunlar sunabilir. Öğrenci belirli sayıda kelimeyi doğru tanıdığına veya metni akıcı bir şekilde okuduğuna puan, rozet ya da sanal ödüller kazanır. Bu tür oyunlaştırma unsurları, öğrencinin motivasyonunu ve içsel katılımını artırır.
- Adım 11. İlerleme Takibi: Uygulama, öğrencinin hangi kelimelerde zorlandığını, hangilerini kolayca anladığını ve okuma hızını otomatik olarak kaydeder. Bu veriler, öğretmenin öğrencinin zorluk yaşadığı alanları belirlemesine yardımcı olur.
- Adım 12. Kişiselleştirme: Uygulama, öğrencinin verilerine dayanarak ilerleyen aşamalarda sunulan kelimelerin zorluk derecesini, görsel ipuçlarının çeşidini veya sesli telaffuzun hızını uyarlayabilir. Bu sayede eğitim süreci her öğrencinin bireysel ihtiyaçlarına uygun bir yol izler.

Planlanan bu adımları gerçekleştirebilmek için hedeflenen uygulama için taslak ekran görselleri Şekil 1’de sunulmuştur. Uygulamanın başarısını farklı perspektiflerden değerlendirebilmek için üç farklı kullanıcı-durum senaryosu hazırlanmıştır. Bu üç örnek senaryo, AG tabanlı okuma uygulamasının bireysel pratik, iş birliğine dayalı sınıf çalışması ve ev ortamında ebeveyn katılımıyla nasıl zenginleştirilebileceğini göstermektedir. Her senaryoda disleksili öğrencinin görsel-işitsel-mekânsal ipuçlarıyla desteklenen, motivasyonu artırılmış ve kişiselleştirilmiş bir öğrenme deneyimi yaşaması hedeflenmektedir.

Use-Case Senaryosu 1: Bireysel Okuma Pratiği

Bağlam: 10 yaşındaki Ali, disleksi nedeniyle kelime tanıma ve anlamlandırma becerilerinde güçlük yaşamaktadır. Öğretmen, Ali’nin seviyesine uygun kısa bir hikâye seçmiştir. Adımlar:

- Materyal Hazırlığı: Öğretmen, Ali’nin seviyesine uygun 5-6 cümlelik kısa bir metni basılı olarak hazırlar. Metin, daha önceden AG uygulamasına entegre edilmiş olan bir kelime veritabanına sahiptir.
- Cihaz Kullanımı: Ali, tablette yüklü olan AG uygulamasını açar. Metnin ilk cümlesine cihazın kamerasını yönlendirir.
- AG Etkileşimi: Cihaz ekranda kelimeleri tanıdıkça, örneğin “kedi” kelimesi için üç boyutlu bir kedi modeli, telaffuz ve kelimenin anlamı belirir. Ali, kediyi farklı açılardan inceleyip kelimeyi sesli olarak duyar. Bu sayede hem kelimenin yazılı formunu hem de görsel ve işitsel ipuçlarını bir arada işleyebilir.

- Gerçek Zamanlı Geri Bildirim: Ali kelimesinin telaffuzunda zorlandığında uygulama kelimeyi yavaşlatılmış bir sesle tekrar eder veya ilk harfini vurgulayarak ek bir ipucu sunar.
- Öğrenme Kazanımları: Bu etkileşim sonunda Ali, kelimeyi daha hızlı ve doğru tanır, anlamını kavrar ve okuduğu metnin içeriğine daha iyi odaklanır. Öğretmen, uygulama istatistiklerinden Ali'nin hangi kelimelerde zorlandığını takip ederek yeni çalışma materyalleri planlar.



Şekil 1. Geliştirilmesi planlanan uygulamanın ekran görüntüsü.

Use-Case Senaryosu 2: Küçük Grup Çalışması

Bağlam: Aynı sınıfta disleksi tanısı konmuş 2-3 öğrenci, ortak bir metin üzerinde çalışma yapmaktadır. Öğretmen, öğrencilerin iş birliğini, etkileşimi ve birlikte öğrenmeyi teşvik etmek istemektedir. Adımlar:

- Materyal Paylaşımı: Öğretmen sınıfa kısa bir bilgilendirici metin dağıtır. Metin, hayvanların özelliklerini anlatan birkaç paragraftan oluşmaktadır.
- Ortak İnceleme: Her öğrenci kendi tabletini kullanarak metnin farklı bölümlerini tarar. Uygulama, her bir hayvana ait 3D model, sesli telaffuz ve kelime anlamlarını sunar.
- İş Birliğine Dayalı Öğrenme: Öğrencilerden biri, bir kelimeyi anlamakta zorlandığında diğer öğrenci aynı kelimeyi kendi cihazında inceleyerek anlamını paylaşır. Böylece öğrenciler birbirlerine rehberlik eder.
- Oyunlaştırma ve Görev Paylaşımı: Uygulama, öğrencilere takım halinde bir hedef sunar: Belirli sayıda yeni kelimeyi doğru tanıyarak bir "hayvan kütüphanesi" inşa etmek. Öğrenciler birbirlerine destek olarak bu hedefe ulaşmaya çalışır.
- Kazançlar: Bu senaryoda öğrenciler yalnızca AG tabanlı yardımla değil, aynı zamanda akran desteğiyle de kelime dağarcıklarını genişletir, metni anlama becerilerini iyileştirir ve sosyal öğrenme deneyimi yaşarlar.

Use-Case Senaryosu 3: Ev Çalışması ve Ebeveyn Katılımı

Bağlam: Disleksili öğrenci Elif, okulda öğrendiği kelimeleri evde tekrar ederek pekiştirmek istemektedir. Uygulama ev ortamında da kullanılabilir. Adımlar:

- Ödev Ataması: Öğretmen, Elif'in okuması için kısa bir metin önerir ve AG uygulamasından metnin ilgili kelime paketini seçer.
- Evde Uygulama: Elif, akşam evde tablette uygulamayı açar, metni masaya koyar ve cihazı metnin üzerine tutarak tek tek kelimeleri inceler. Her kelime için 3D model, telaffuz, anlam, örnek cümle ve isteğe bağlı ipuçları devreye girer.

- Ebeveyn Katılımı: Elif'in ailesi, uygulama üzerinden Elif'in ilerlemesini izler. Hangi kelimelerde zorlandığını, hangilerinde başarılı olduğunu görebilir. Böylece ebeveynler de sürece aktif olarak dahil olur.
- Esnek Zaman ve Mekân Kullanımı: Elif, istediği saatte ve herhangi bir fiziksel sınıra takılmadan çalışmasını tekrar edebilir. Bu esneklik, öğrenme sürecini güçlendirir.
- Uzun Vadeli Etki: Bu kullanım senaryosu, okul ve ev arasındaki öğrenme sürekliliğini sağlar. Elif, zamanla daha akıcı okur, kelime dağarcığını genişletir ve okuma becerilerinde kalıcı ilerleme kaydeder.

4. Sonuç ve Tartışma

Disleksili öğrencilerin okuma-yazma becerilerini geliştirmede teknoloji destekli araçlar önemli bir rol oynamaktadır. Metni sese dönüştürme, kelime tanımlama yazılımları, interaktif okuma programları ve mobil uygulamalar, disleksili bireylerin görsel-işitsel ipuçlarıyla desteklenmiş öğrenme süreçlerini deneyimlemelerini sağlamıştır. Bu araçlar sayesinde öğrenciler, okuma hızlarını artırabilmekte, anlama düzeylerini geliştirebilmekte ve okuma sürecinde karşılaştıkları zorlukları daha kolay aşabilmektedirler. Ancak, geleneksel teknolojik çözümler çoğunlukla iki boyutlu ekran deneyimiyle sınırlıdır ve etkileşim düzeyini artırmada yetersiz kalmaktadır. Bu noktada, artırılmış gerçeklik teknolojisi, öğrenme ortamını fiziksel dünya ile sanal unsurların birleştiği çok-duyulu ve etkileşimli bir platforma dönüştürerek önemli bir yenilik sunmaktadır. AG teknolojisi sayesinde, disleksili öğrenciler bir kelimeyi yalnızca görmekle kalmaz, aynı zamanda üç boyutlu modeller, sesli telaffuzlar ve anlam açıklamalarıyla çok yönlü bir öğrenme deneyimi yaşarlar. Bu sayede kelime tanıma, harf-ses eşleştirme ve okuduğunu anlama süreçleri daha etkili hale gelir.

Önerilen AG tabanlı okuma uygulaması, öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına göre uyarlanabilir bir öğrenme deneyimi sunarak kişiselleştirilmiş öğrenme imkanlarını genişletmektedir. Kullanım senaryoları ile gösterildiği gibi, bu tür uygulamalar bireysel çalışma, sınıf içi iş birliği ve ebeveyn katılımı gibi farklı öğrenme ortamlarında uygulanabilir. Oyunlaştırma unsurları, anlık geribildirim mekanizmaları ve ilerleme takibi gibi özellikler, disleksili öğrencilerin motivasyonunu ve okuma sürecine olan katılımını artırmaktadır. Özetle bu çalışmada, disleksili bireyler için artırılmış gerçeklik teknolojisinin okuma-yazma becerilerini geliştirmede sunduğu avantajlar ele alınmıştır. Ancak, teknolojinin eğitim süreçlerinde daha geniş bir uygulama alanına ulaşabilmesi ve disleksiyle mücadelede daha etkin çözümler sunabilmesi için gelecekte aşağıdaki araştırma alanlarına odaklanılması önerilmektedir:

- Mevcut çalışmalar genellikle kısa vadeli bulgulara dayanmaktadır. Gelecekte yapılacak uzun vadeli araştırmalar, AG tabanlı okuma uygulamalarının öğrencilerin akademik performansı, kelime dağarcığı gelişimi ve okuma hızındaki kalıcı etkilerini değerlendirmelidir. Özellikle, farklı yaş gruplarındaki disleksili bireyler üzerindeki etkileri karşılaştırmalı olarak incelenebilir.
- Disleksi belirtileri bireyden bireye değişiklik gösterebilir. Bu nedenle, AG tabanlı uygulamaların kişiselleştirilebilir özellikleri daha da geliştirilmelidir. Öğrencinin ilerleme durumuna göre dinamik olarak uyarlanan içerikler, bireysel öğrenme hızına uygun kelime ve cümle yapılarını otomatik olarak sunabilir.
- Yapay zeka destekli sistemlerle artırılmış gerçeklik uygulamalarının birleşimi, öğrencilerin okuma hatalarını otomatik olarak tespit ederek anlık geri bildirim sağlama kapasitesini artırabilir. Örneğin, AI algoritmaları öğrenci telaffuzlarını analiz ederek en uygun öğrenme stratejisini belirleyebilir ve öğrencilere bireysel düzeltme önerileri sunabilir.
- AG tabanlı uygulamalarda oyunlaştırma unsurlarının motivasyon üzerindeki etkisi daha ayrıntılı şekilde analiz edilmelidir. Gelecekteki çalışmalar, puanlama sistemleri, sanal ödüller ve eğitsel oyunların öğrencinin öğrenme sürecine katkılarını değerlendirerek en etkili oyunlaştırma modellerini belirleyebilir.
- AG tabanlı okuma araçlarının sadece bireysel öğrenme süreçlerinde değil, sınıf ortamında, özel eğitim merkezlerinde ve evde ebeveyn rehberliğinde nasıl uygulanabileceği araştırılmalıdır. Öğretmenler, ebeveynler ve özel eğitim uzmanlarının geri bildirimleri doğrultusunda uygulamaların etkileşim düzeyi ve kullanıcı dostu özellikleri geliştirilebilir.
- AG, görsel, işitsel ve dokunsal öğrenme unsurlarını bir araya getirerek disleksili öğrenciler için çok-duyulu bir öğrenme ortamı sunmaktadır. Gelecekteki çalışmalar, bu duyuşal unsurların optimal kombinasyonlarını belirleyerek öğrenme performansı üzerindeki etkilerini daha detaylı analiz etmelidir.
- AG tabanlı uygulamaların daha geniş kitleler tarafından kullanılabilmesi için teknolojik altyapı gereksinimleri, düşük maliyetli cihaz entegrasyonu ve internet bağımsız çalışabilen modeller

geliştirilmelidir. Bu sayede, özellikle dezavantajlı bölgelerdeki disleksili bireyler de bu teknolojilerden faydalanabilir.

Kaynaklar

- [1] Paulesu E, Danelli L, Berlingeri M. Reading the dyslexic brain: multiple dysfunctional routes revealed by a new meta-analysis of PET and fMRI activation studies. *Front Hum Neurosci* 2014; 8:830.
- [2] Layes S, Lalonde R, Rebai M. Effectiveness of a Phonological Awareness Training for Arabic Disabled Reading Children: Insights on Metalinguistic Benefits. *Bellaterra J Teach Learn Lang Lit* 2015; 8(4): 24-42.
- [3] Waldie KE, Haigh CE, Badzakova-Trajkov G, Kirk BJ. Reading the Wrong Way with the Right Hemisphere. *Brain Sci* 2013; 3:1060-1075.
- [4] Christodoulou JA, Murtagh J, Cyr A, Perrachione TK, Chang P, Halverson K, Hook P, Yendiki A, Ghosh S, Gabrieli JD E. Relation of white-matter microstructure to reading ability and disability in beginning readers. *Neuropsychology* 2017; 31(5): 508-515.
- [5] Azuma RT. A survey of augmented reality. *Presence: Teleoper. Virtual Environ* 1997; 6(4): 355-385.
- [6] Alsowat HH. Breaking down the classroom walls: Augmented reality effect on EFL reading comprehension, self-efficacy, autonomy and attitudes. *Stud Engl Lang Teach* 2016; 5(1): 1-23.
- [7] Bacca J, Baldiris S, Fabregat R, Graf S, Kinshu. Augmented reality trends in education: A systematic review of research and applications. *Educ Technol Soc* 2014; 17(4): 133-149.
- [8] Blazauskas T, Gudoniene D, Virtual reality and augmented reality in educational programs. In: Linda, D. (Ed.), *New Perspectives on Virtual and Augmented Reality*, 82-94, Routledge, 2020.
- [9] Bruner JS, *The culture of education*, Harvard University Press, 1996.
- [10] Akçayır M, Akçayır G. Advantages and challenges associated with augmented reality for education: A systematic review of the literature. *Educ Res Rev* 2017; 20: 1-11.
- [11] Buluş Kırıkkaya E, Şentürk M. The Impact of Using Augmented Reality Technology in The Solar System and Beyond Unit on The Academic Achievement of The Students. *Kast Educ J* 2018; 26(1): 181-189.
- [12] Burns N, Grove SK. *The Practice of Nursing Research: Conduct, Critique & Utilization*, Elsevier Saunders, St Louis, 2005.
- [13] Avcı AF, Taşdemir Ş. Periodic table teaching with augmented and virtual reality. *J Selcuk-Technic* 2019; 18(2): 68-83.
- [14] Chen RW, Chan KK. Using Augmented Reality Flashcards to Learn Vocabulary in Early Childhood Education. *J Educ Comput Res* 2019; 57: 1812-1831.
- [15] Vedadi S, Zaleha BA, Adrian DC. The Effects of Multi-Sensory Augmented Reality on Students' Motivation in English Language Learning. *EDUCON Conference Proceedings*; April 2019.
- [16] Abdüsselam MS, Karal H. The effect of mixed reality environments on the students' academic achievement in physics education: 11th grade magnetism topic example. *J Res Educ Teach* 2012; 1(4): 170-181.
- [17] Amaia AM, Jorge RLB, Enara AG, Estibaliz BA. An experience of the application of augmented reality to learn English in infant education. *SIIE* 2017; 1-6.
- [18] Aslan R. International competitive new possibilities: Virtual reality, increased reality, and hologram. *Journal Detail* 2017; 5(49): 21-26.
- [19] Arvanitis TN, Petrou A, Knight JF, Savas S, Sotiriou S, Gargalagos M, Gialouri E. Human factors and qualitative pedagogical evaluation of a mobile augmented reality system for science education used by learners with physical disabilities. *Personal Ubiquitous Comput* 2007; 13(3): 243-250.
- [20] Azuma RT. The challenge of making augmented reality work outdoors. *Mixed Real. Virtual Worlds* 1999; 1: 379-390.
- [21] Bursali H, Yılmaz RM. Effect of augmented reality applications on secondary school students' reading comprehension and learning permanency. *Comput Human Behav* 2019; 95: 126-135.
- [22] Billinghurst M. *Augmented Reality in Education*. New Horiz. Learn. 2002; 12(5): 1-5.
- [23] Chen C. AR videos as scaffolding to foster students' learning achievements and motivation in EFL learning. *Br J Educ Technol* 2020; 51(3): 657-672.
- [24] Chiang T, Yang S, Hwang GJ. An Augmented Reality-based Mobile Learning System to Improve Students' Learning Achievements and Motivations in Natural Science Inquiry Activities. *Educ Technol Soc* 2014; 17(4): 352-365.
- [25] Topaloglu F. A hybrid approach based on k-means and SVM algorithms in selection of appropriate risk assessment methods for sectors. *PeerJ Comput Sci* 2024; 10: e2198.
- [26] Topaloglu F. Development of a new hybrid method for multi-criteria decision making (MCDM) approach: a case study for facility location selection. *Oper Res* 2024; 24.4: 60.