**Investigating Virtual Reality Applications in K-12 Education: A Literature Review**

Murat Çoban1, https://orcid.org/0000-0003-2415-5747, mcoban@agri.edu.tr

1Agri Ibrahim Cecen University, Faculty of Education, Computer Education and Instructional Technologies, Agri, Turkey

**Abstract**

Virtual Reality (VR) is when a user is completely surrounded by the virtual world without seeing the real world. In other words, VR is an interactive computer-based application that provides a synthetic digital environment. The global VR market is expected to reach a sizeable $120.5 billion market by 2026 and the adoption of VR in the education industry is expected to witness rapid growth. Accordingly, the opportunity to create learning experiences that would not be possible in traditional classrooms or in the real world is seen as the most important motivation for using VR in education. For example, penetrating the nucleus of an atom or navigating the surface of a star such as the sun are actions that cannot be explained or performed by real-life physical rules. However, the user can interact with objects, move around, communicate verbally or nonverbally with other users, create objects, and even play games in the designed VR environment. In learning environments based on VR systems, learning activities can become more fun and motivating by using some of the appeal of using virtual simulations and games. The fact that VR consists of virtual environments, multi-channel user interaction, surrounds the user, and allows intuitive interaction thanks to natural orientation shows that it can be used effectively in a pedagogical sense. VR creates a simulated environment through head-mounted glasses (Head Mounted Display-HMD) and creates an immersive and interactive experience for users. Immersion can be described as a set of technological features that provide users with a sense of reality by abstracting the richness and resolution of information about the content and the panoramic view of the users from other physical realities in the environment. VR platforms are basically divided into three groups in terms of providing containment feature to users. These; desktop-based VR, HMD, and Cave Automatic Virtual Environment (CAVE)-based VR. While HMD and CAVE-based VR platforms focus on almost completely disconnecting users from the real world, in desktop VR environments users can see real-world objects while experiencing VR. In other words, thanks to VR platforms (HMD and CAVE) with full encapsulation, it is aimed for users to have realistic experiences in a virtual world rather than the real world. In this study, a literature review of VR practices in K-12 education is presented. The purpose of this literature review is to reveal the exemplary applications of VR platforms in K-12 education, to identify their advantages and limitations, and to offer educators suggestions on how to use this technology in the classroom environment. The literature review covers the last 25 years. During the literature review process, the SCOPUS database was used. The scanning process was started by entering the keywords "K-12 and virtual reality" in the search section of the database. A total of 148 studies were accessed. The studies were examined and classified using the content analysis method. It was observed that the majority of the studies focused on various variables such as learning outcomes/performances, motivation, self-efficacy, user experiences and usability problems. This study can contribute to outline the current situation of VR practices in the current literature and to offer some suggestions on how VR can be used more effectively in various teaching and learning contexts. In addition, the results of this study can contribute by providing educators and researchers with the opportunity to review these technologies on how VR applications in the teaching process can potentially benefit students' learning performance.

**Keywords:** *Virtual reality, virtual learning, virtual teaching, educational technologies*

K-12 Eğitiminde Sanal Gerçeklik Uygulamalarının İncelenmesi: Bir Literatür Taraması

# Özet

Sanal Gerçeklik (SG), bir kullanıcının gerçek dünyayı görmeden tamamen sanal dünya ile çevrelenmesidir. Başka bir deyişle SG, sentetik bir dijital ortam sağlayan etkileşimli bilgisayar tabanlı bir uygulamadır. Küresel SG pazarının 2026 yılına kadar 120.5 milyar dolar büyüklüğünde bir pazara ulaşması ve SG'nin eğitim endüstrisinde benimsenmesinin hızlı bir büyümeye tanık olması beklenmektedir. Bu doğrultuda, geleneksel sınıflarda ya da gerçek dünyada mümkün olmayacak öğrenme deneyimlerini yaratma fırsatı, eğitimde SG'yi kullanmak için en önemli motivasyon kaynağı olarak görülmektedir. Örneğin, bir atomun çekirdeğine kadar girmek ya da güneş gibi bir yıldızın yüzeyinde dolaşmak gerçek hayattaki fiziksel kurallarla açıklanamayacak ya da gerçekleştirilemeyecek eylemlerdir. Ancak kullanıcı, tasarlanan SG ortamında nesnelerle etkileşim kurabilir, hareket edebilir, diğer kullanıcılarla sözlü veya sözsüz iletişim kurabilir, nesneler oluşturabilir, hatta oyun dahi oynayabilir. SG sistemlerine dayalı öğrenme ortamlarında, sanal simülasyonların ve oyunların kullanılmasındaki çekiciliğin bir kısmı kullanılarak, öğrenme etkinlikleri daha eğlenceli ve motive edici hale gelebilir. SG’nin sanal ortamlardan oluşması, çok kanallı kullanıcı etkileşimi, kullanıcıyı çevrelemesi, doğal yönlendirme sayesinde sezgisel etkileşime fısat vermesi gibi özelliklere sahip olması pedagojik anlamda etkili olarak kullanılabileceğini göstermektedir. SG, başa takılan gözlükler aracılığıyla (Başlık temelli SG-Head Mounted Display (HMD)) simüle edilmiş bir ortam oluşturmakta ve kullanıcılar için çevreleyici ve etkileşimli bir deneyim yaratmaktadır. Çevreleme, içerik hakkındaki bilgilerin zenginliği, çözünürlüğü ve kullanıcıların panoramik görüntüsünü çevrede bulunan diğer fiziksel gerçekliklerden soyutlayarak kullanıcılara gerçeklik hissini sağlayan teknolojik özellikler bütünü olarak betimlenebilir. SG platformları kullanıcılara çevreleme özelliği sunma bakımından temel olarak üç gruba ayrılmaktadır. Bunlar; masaüstü temelli SG, HMD ve Cave Automatic Virtual Environment (CAVE) temelli SG’dir. HMD ve CAVE temelli SG platformları kullanıcıların gerçek dünyadan bağlantısını neredeyse tamamen kesmeye odaklanırken, masaüstü SG ortamlarında kullanıcılar SG deneyimini yaşarken gerçek dünyadaki nesneleri de görebilmektedir. Başka bir deyişle tam çevreleme özelliğine sahip SG platformları (HMD ve CAVE) sayesinde kullanıcılar gerçek dünyadan ziyade sanal bir dünyada gerçekçi deneyimler yaşamaları hedeflenmektedir. Bu çalışmada SG uygulamalarının K-12 eğitimde kullanım örneklerinin bir literatür taraması sunulmaktadır. Bu literatür taramasıın amacı SG platformlarının K-12 eğitimindeki örnek uygulamalarını ortaya çıkarmak, avantajlarını ve sınırlılıklarını belirlemek ve eğitimcilere bu teknolojinin sınıf ortamında nasıl kullanılacağına ilişkin öneriler sunmaktır. Literatür taraması son 25 yılı kapsamaktadır. Literatür taraması sürecinde SCOPUS veri tabanından yararlanılmıştır. Veri tabanının arama bölümüne “K-12 and virtual reality” anahtar kelimeleri girilerek tarama süreci başlatılmıştır. Toplam 148 çalışmaya erişilmiştir. İçerik analizi yöntemi kullanılarak çalışmalar incelenmiş ve tasnif edilmiştir. Çalışmaların büyük bir çoğunluğunda öğrenme sonuçları/performansları, motivasyon, öz-yeterlik, kullanıcı deneyimleri ve kullanılabilirlik sorunları gibi çeşitli değişkenlere odaklanıldığı görülmüştür. Bu çalışma, SG uygulamlarının mevcut literatürdeki örnek eğitimsel uygulamlarının güncel bir durumunu ana hatlarıyla ortaya çıkarmak ve SG’nin çeşitli öğretme ve öğrenme bağlamlarında nasıl daha etkili olarak kullanılabileceğine ilişkin bazı öneriler sunmak bakımından katkı sağlayabilir. Ayrıca, bu çalışmanın sonuçları öğretim sürecinde SG uygulamalarının öğrencilerin öğrenme performansına potansiyel olarak nasıl fayda sağlayabileceğine ilişkin eğitimcilere ve araştırmacılara bu teknolojileri gözden geçirme fırsatını sunarak katkı sağlayabilir.

**Anahtar kelimeler:** *Sanal gerçeklik, sanal öğrenme, sanal öğretme, eğitim teknolojileri*