



University of Qom
Faculty of Literature and Humanities

Using Virtual Reality Technologies to Enrich Teaching and Learning: UTAUT2 Approach

Alireza Nazemi Bidgoli¹, Zahra Sadeqi-Arani²

1. Faculty of Sports and Health Sciences, Collage of Farabi, University of Tehran, Qom, Iran. E-mail: alireza.nazemi@ut.ac.ir
2. Corresponding author, Department of Business Management, Faculty of Financial Sciences, Management and Entrepreneurship, University of Kashan, Kashan, Iran. E-mail: sadeqiarani@kashanu.ac.ir

Article Info	ABSTRACT
Article type: Research Article Article history: Received 2025-01-10 Received in revised form 2025-02-22 Accepted 2025-03-17 Published online 2025-09-23 Keywords: Technology acceptance model, educational management, virtual reality, new technology, digital learning.	Virtual reality can enhance the quality of education and learning by creating interactive learning environments. This study aimed to examine the willingness to use virtual reality to enrich education and learning. This research employed an applied-descriptive design and utilized a non-probability convenience sampling method. The statistical population included all students enrolled at Kashan University of Medical Sciences during the 2023–2024 academic year, from which a sample of 378 individuals was selected using Krejcie and Morgan's table. The construct validity of the questionnaire was assessed using the KMO index and Bartlett's test. The KMO value was 0.81, and Bartlett's test ($\chi^2 = 1350.24$, $p < 0.001$) confirmed that the data were suitable for factor analysis. The results indicated that habit, facilitating conditions, social influences, attitude, price value, and hedonic motivation had a positive and significant impact on the acceptance of virtual reality technology in education. Additionally, expected performance and expected effort had a positive and significant effect on students' attitudes toward virtual reality technology. Universities can improve students' attitudes toward virtual reality technology by emphasizing its educational benefits and facilitating its use. Furthermore, universities can enhance the adoption of this technology by investing in technological infrastructure and creating engaging and collaborative learning environments. However, this study also identified technological infrastructure limitations in universities that may hinder the adoption of virtual reality technology.
How To Cite: Nezami Bidgoli, A., Sadeghi Arani, Z. (2025). Using virtual reality technologies to enrich teaching and learning: UTAUT2 approach, <i>Research in Instructional Methods</i>, 3 (3), 4-20. https://doi.org/10.22091/jrim.2025.12074.1184	
 © The Author(s) DOI:https://doi.org/10.22091/jrim.2025.12074.1184 Publisher: University of Qom	

Introduction

Technological advancements, especially in education, have significantly transformed society. In the digital age, technology has made global educational resources more accessible and affordable through devices like mobile phones. This approach reduces financial and physical barriers for students, allowing them to experiment and gain experience. Virtual learning platforms emulate classroom and laboratory settings, cutting costs while enhancing safety and skills for modern jobs (Gan et al., 2023). Technologies like virtual reality are transforming teaching methods by providing interactive and immersive learning experiences. These allow students to explore virtual objects, thereby improving their understanding of complicated concepts. During events like the COVID-19 pandemic, these technologies were crucial for maintaining education. Virtual reality offers advantages over traditional teaching by creating safe environments for engaging with complex scenarios, enhancing learning and reducing errors (Lee et al., 2024; Tulgar, 2019). The success of simulation technologies depends on user adoption, influenced by factors like motivation and social influence. This research investigates the key variables affecting virtual reality adoption, providing insights for educational policymakers and learning system designers to develop optimized strategies for implementing this technology in education.

Method

This study is applied-descriptive in nature, and its statistical population consists of students at Kashan University of Medical Sciences in the academic year of 2023-2024. A non-probability convenience sampling method was used, and 380 participants were selected based on Krejcie and Morgan's table. The data collection tool was an online questionnaire comprising 31 questions. Its face validity was confirmed by experts, and its reliability was verified with a coefficient above 0.7. The validity of the questionnaire was assessed using the KMO index (0.81) and Bartlett's test ($\chi^2 = 1350.24$, $p < 0.001$), confirming sampling adequacy and the suitability of variable correlations. Data analysis was conducted using Smart PLS 3 with partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM). Additionally, SPSS version 22 was used for descriptive statistics and reliability analysis.

Results

This study analyzed 378 questionnaires with 239 female and 139 male respondents. Reliability was confirmed through Cronbach's alpha and composite reliability, while validity was assessed using the AVE index and the Fornell-Larcker criterion, ensuring both convergent and discriminant validity. The results of structural equation modeling (SEM) indicated that the habit variable had a positive and significant effect on attitude ($\beta=0.179$) and technology acceptance ($\beta=0.354$). Additionally, facilitating conditions had a significant impact on attitude ($\beta=0.276$) and technology acceptance ($\beta=0.322$). Other examined variables, including performance expectancy ($\beta=0.367$), effort expectancy ($\beta=0.108$), social influence ($\beta=0.173$), hedonic motivation ($\beta=0.221$), and price value ($\beta=0.226$), all showed a positive and significant impact on the acceptance of virtual reality technology in education. Moreover, attitude toward technology had a direct effect on its acceptance ($\beta=0.163$, $p=0.00$), reinforcing the importance of users' perceptions in adopting this technology. The model fit was evaluated using the coefficient of determination (R^2), which indicated that the technology acceptance variable had a value of 0.477, while attitude toward use had a value of 0.175, confirming the model's adequate fit. Additionally, the predictive relevance index (Q^2) demonstrated that the research variables had strong predictive capability (Q^2 for technology acceptance = 0.343, Q^2 for attitude toward use = 0.109). Overall, the proposed model aligns with previous studies but places greater emphasis on motivational and environmental factors influencing the acceptance of virtual reality technology.

Conclusions

The education industry is moving from traditional methods to advanced technologies like virtual reality, using cameras, VR headsets, and the internet to improve learning. User acceptance is crucial for this technology to reach its full potential. This study reviews VR acceptance in education, noting that 47.7% of adoption variance is linked to certain factors. The UTAUT2 model effectively analyzes VR adoption user behavior, confirming its strong fit in research. This study shows that habits positively affect acceptance and attitude, highlighting the importance of automatic behaviors. Previous research supports this and indicates that educational programs should promote positive habits through ongoing activities (Gan et al., 2023). Creating supportive environments and utilizing interactive technologies can improve user acceptance. Social influence also affects the adoption of VR in education. (Venkatesh et al., 2003; Venkatesh et al., 2012). To expand VR in education, strategies like leveraging social media and increasing exposure should be considered. A positive attitude significantly impacts adoption, as individuals with favorable views of new technology are more likely to embrace it. Attitude, shaped by personal beliefs, predicts behavior, making its analysis crucial (Chavez & Bayona, 2018). Educational programs should promote positive attitudes by highlighting VR's benefits, presenting scientific evidence, and offering hands-on experiences (Pang et al., 2022). This study confirms that price value and hedonic motivation positively influence attitude and indirectly affect VR adoption, aligning with previous research (Nikolopoulou et al., 2020). Universities can improve students' positive views on technology by providing enjoyable learning experiences and affordable prices. Interactive elements and games can increase students' motivation. Regular feedback and data analysis are crucial for improving educational programs (Phipps et al., 2021). The study shows that expected performance and effort impact attitudes and technology adoption. Effective VR programs are needed, along with trained instructors who keep up with new technologies. Understanding users' needs is important to avoid wasting resources and ensure successful adoption (Mulyadi et al., 2021). The study shows that virtual reality technology can improve learning. It offers deeper experiences and helps students adapt to new technologies. Schools should invest in infrastructure, develop VR content, train educators, and encourage student projects for successful adoption.

Author Contributions

All authors contributed equally to the conceptualization of the article and writing of the original and subsequent drafts.

Data Availability Statement

Data available on request from the authors.

Acknowledgements

The authors would like to thank all participants in the present study

Ethical Considerations

The authors avoided data fabrication, falsification, plagiarism, and misconduct

Funding

This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors

Conflict of Interest

The authors declare no conflict of interest.

استفاده از فناوری های واقعیت مجازی به منظور غنی سازی آموزش و یادگیری: نظریه یکپارچه پذیرش و استفاده از فناوری

علیرضا ناظمی بیدگلی^۱، زهرا صادقی آرانی^۲

۱. دانشجوی دکتری مدیریت ورزشی، دانشکده گان فارابی، دانشگاه تهران، ایران. alireza.nazemi@ut.ac.ir
۲. دانشیار گروه مدیریت بازرگانی، دانشکده علوم مالی، مدیریت و کارآفرینی، دانشگاه کاشان، ایران. (نویسنده مسئول) sadeqiarani@kashanu.ac.ir

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله پژوهشی	واقعیت مجازی می تواند با ایجاد محیط های یادگیری تعاملی، کیفیت آموزش و یادگیری را بهبود بخشد. این تحقیق با هدف بررسی تمایل به استفاده از واقعیت مجازی برای غنی سازی آموزش و یادگیری انجام شده است. روش ها این پژوهش از نوع کاربردی - توصیفی و با روش نمونه گیری غیراحتمالی در دسترس انجام شد. جامعه آماری شامل تمامی دانشجویان مشغول به تحصیل در دانشگاه علوم پزشکی شهرستان کاشان در سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲ بود که تعداد ۳۷۸ نفر از طریق جدول کرجسی مورگان به عنوان نمونه انتخاب شدند. برای بررسی روایی سازه ای پرسش نامه، شاخص KMO و آزمون بارتلت مورد استفاده قرار گرفت. مقدار KMO برابر با ۰/۸۱ و آزمون بارتلت ($\chi^2 = 1350.24, p < 0.001$) نشان داد که داده ها برای تحلیل عاملی مناسب هستند. نتایج نشان داد که متغیرهای عادت، شرایط تسهیل کننده، تأثیرات اجتماعی، نگرش، ارزش قیمت و انگیزه لذت جو یانه تأثیر مثبت و معناداری بر پذیرش فناوری واقعیت مجازی در حوزه آموزش دارند. همچنین متغیرهای عملکرد مورد انتظار و تلاش مورد انتظار تأثیر مثبت و معناداری بر نگرش دانشجویان نسبت به فناوری واقعیت مجازی دارند. دانشگاه ها می توانند با تأکید بر مزایای آموزشی فناوری واقعیت مجازی و تسهیل استفاده از آن، نگرش دانشجویان نسبت به این فناوری را بهبود بخشند. دانشگاه ها می توانند با سرمایه گذاری در زیرساخت های فناوری و ایجاد محیط های یادگیری جذاب و مشارکتی، میزان پذیرش این فناوری را افزایش دهند. باین حال، این مطالعه محدودیت های زیرساختی فناوری در دانشگاه ها را نیز شناسایی کرده است که می تواند بر پذیرش فناوری واقعیت مجازی تأثیر بگذارد.
تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۰/۲۱ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۱۲/۰۴ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۲/۲۷ تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۰۷/۰۱	
کلیدواژه ها: پذیرش مدل فناوری، مدیریت آموزشی، واقعیت مجازی، فناوری نوین، یادگیری دیجیتال.	
استناد: ناظمی بیدگلی، علیرضا؛ صادقی آرانی، زهرا. (۱۴۰۴). استفاده از فناوری های واقعیت مجازی به منظور غنی سازی آموزش و یادگیری: نظریه یکپارچه پذیرش و استفاده از فناوری، پژوهش در روش های آموزش، ۳ (۳)، ۲۰-۴. https://doi.org/	
© نویسندگان. DOI: https://doi.org/	ناشر: دانشگاه قم



مقدمه

پیشرفت‌های فناوریانه در هر دوره‌ای تحولات بزرگی را در جامعه به همراه داشته‌اند. در عصر دیجیتال، فناوری به‌طور گسترده‌ای در بخش‌های متنوعی به‌کاررفته و این تأثیرات تا دوران مدرن نیز پایدار مانده‌اند (Asmiatun et al., 2020). فناوری، با بهره‌گیری از دستگاه‌هایی مانند تلفن همراه، دسترسی به منابع آموزشی جهانی را هم آسان‌تر و هم ارزان‌تر کرده است (Fitria & Simbolon, 2022). این فناوری‌ها، با کاهش محدودیت‌های مالی و فیزیکی به دانشجویان در سراسر جهان این امکان را می‌دهد که به آزمایش و کسب تجربه بپردازند (Zhu et al., 2023). امروزه سکوهایی آموزشی مجازی نیز نقش مهمی در بهبود ایمنی و کاهش هزینه‌های آموزشی دارند. این سکوها با شبیه‌سازی محیط‌های کلاسی و آزمایشگاهی، امکان انجام آزمایش‌های خطرناک در شرایط کنترل‌شده را فراهم می‌آورند که این امکان خطرات احتمالی را کاهش داده و ایمنی دانشجویان را هنگام انجام آزمایش‌ها تضمین می‌کند (Christou, 2010). این تحولات دیجیتالی نه تنها کیفیت و فرایندهای یادگیری را بهبود بخشیده‌اند، بلکه به مدرسان این امکان را می‌دهند که تجربه‌های آموزشی فراگیران را غنی‌تر کنند، ارتباط مؤثرتری با آن‌ها برقرار نمایند، بازخوردها را سریع‌تر ارائه دهند و درک عمیق‌تری از پیشرفت تحصیلی هر فرد داشته باشند (Crawford et al., 2006). این امکانات نه تنها تعامل یادگیرنده و مدرس را تقویت می‌کنند، بلکه به ارتقای مهارت‌های قرن بیست‌ویکم و آماده‌سازی فراگیران برای محیط‌های کاری مدرن کمک می‌کنند.

فناوری‌های نوین مانند واقعیت مجازی^۱ تأثیرات چشمگیری بر تمام جنبه‌های آموزش داشته است و تحولات عمیقی در روش‌های آموزشی به وجود آورده است. این فناوری به عنوان یک شبیه‌سازی تولید شده توسط رایانه تعریف می‌شود که به کاربران امکان تعامل در یک محیط مصنوعی را می‌دهد. با ایجاد محیط‌های شبیه‌سازی شده، تجربه‌های یادگیری تعاملی و چندوجهی را ممکن می‌سازد و به دانش‌آموزان این امکان را می‌دهد که در یادگیری تجربی شرکت کنند. در این محیط‌ها، دانش‌آموزان می‌توانند اشیاء مجازی را کشف و دستکاری کنند و بدین وسیله درک خود را از مفاهیم پیچیده تقویت کنند (Asad et al., 2021; Sitzmann, 2011; Tulgar, 2019). در دوران بحرانی مانند همه‌گیری کووید-۱۹، این فناوری‌ها نقش حیاتی در تداوم آموزش ایفا کردند. آن‌ها با فراهم کردن محیط‌های یادگیری مجازی، موانع مکانی و زمانی را از میان برداشته و امکان پیشرفت تحصیلی مداوم و ارتقای روش‌های تدریس دانشجو محور را تضمین کردند (Pilligua & Benavides, 2022). این فناوری به فراگیران اجازه می‌دهد تا در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تجربیاتی بسیار نزدیک به واقعیت را بدون هیچ محدودیت فیزیکی تجربه کنند. واقعیت مجازی محتوای آموزشی کارآمدی در حوزه‌های پزشکی، مهندسی و علوم طبیعی ارائه می‌دهد و به دانشجویان اجازه می‌دهد پدیده‌ها و اشیاء را واقع‌گرایانه مشاهده و با آن‌ها تعامل کنند (Kodge, 2020; Ningsih & Firmansyah, 2023). فناوری واقعیت مجازی با ویژگی‌های تعاملی پیشرفته، مدل‌سازی شیء‌گرا و پشتیبانی از کنترل خودکار، تجربه‌های یادگیری را عمیق‌تر کرده و دسترسی به اطلاعات و مهارت‌های عملی را تسهیل می‌کند (Abbasi et al., 2023). این امکانات به افراد اجازه می‌دهد که در محیط‌های مجازی کاوش کنند و از طریق شبیه‌سازی‌های دقیق، مفاهیم پیچیده را به‌طور عینی بیاموزند (Pang et al., 2022). این سیستم‌ها، با ترکیب فناوری‌های پیشرفته با روش‌های تدریس سنتی، موجب تعمیق تجربه یادگیری و افزایش فرصت‌های آموزشی برای دانشجویان در سراسر جهان می‌شود (Zhu et al., 2023). واقعیت مجازی به عنوان یکی از قدرتمندترین فناوری‌های نوظهور در زمینه آموزشی، نقش فزاینده‌ای در تحول فرایندهای یادگیری داشته است (Analyti et al., 2024). فناوری‌های واقعیت مجازی، در مقایسه با روش‌های آموزشی سنتی، مزایای قابل توجهی را برای برنامه‌های آموزشی به خصوص

1. Platform

2. Virtual Reality

در محیط های یادگیری پویا ارائه می دهد. این فناوری ها شرایطی را فراهم می آورد که در آنها فراگیران می توانند در سناریوهای پیچیده در یک محیط ایمن و کنترل شده آموزش ببینند که این امر نه تنها نرخ خطا را کاهش می دهد، بلکه تجربه یادگیری را افزایش داده و همزمان منجر به صرفه جویی در زمان و کاهش هزینه ها می شود (Shen et al., 2019; Smith & Salmon, 2017). شواهد تجربی و روایی فراوانی وجود دارد که نشان می دهد فناوری های شبیه سازی مانند واقعیت مجازی می توانند تعامل و پویایی را در فرآیندهای یادگیری به طور قابل توجهی افزایش دهند. این فناوری ها به دانشجویان این امکان را می دهد که مطالب درسی را در محیطی تعاملی و پویا به شیوه ای جدید یاد بگیرند و آموزش ببینند (Lindgren et al., 2016; Makransky et al., 2019).

واقعیت مجازی با فراهم آوردن محیط های تعاملی و واقع گرایانه می تواند تجربه یادگیری دانش آموزان و دانشجویان را به شکل چشمگیری بهبود بخشد. پژوهشگران اثرات مثبت واقعیت مجازی، از جمله بهبود نتایج یادگیری، تجارب زنده را مشخص کردند که به واقعیت، انگیزه لذت جویانه درونی، افزایش سطح علاقه به یادگیری و مهارت های بهبود مرتبط هستند. علاوه بر این، اثرات مثبت فناوری واقعیت های مجازی در بهبود نتایج یادگیری و افزایش انگیزه درونی و لذت جویانه، تقویت سطح علاقه و افزایش مهارت ها مشهود است. به طور خاص، واقعیت های مجازی امکان یادگیری از طریق تجارب زنده و نزدیک به واقعیت را فراهم می آورد که این خود می تواند در محیط های آموزشی گوناگون، از جمله در آموزش های عمومی و تخصصی کاربرد داشته باشد (Chavez & Bayona, 2018). با این اوصاف فناوری واقعیت مجازی، نه تنها محیط های آموزشی را از نظر بصری و تعاملی غنی می کند، بلکه موجب شکل گیری پلی میان نظریه و عمل می شود که به تقویت مهارت های عملی و افزایش امنیت کمک می کند (Colegrove & Westergard, 2021).

علی رغم فواید بسیاری که فناوری های شبیه سازی در آموزش، موفقیت در استفاده از این ابزارها تنها به کیفیت فناوری وابسته نیست. عوامل متعددی وجود دارد که چنانچه در نظر گرفته نشود تجربه آموزشی موفقیت آمیز و مؤثر نخواهد بود (Maarefvand & zahra, 2023). اثربخشی فناوری های نوین تا حد زیادی به میزان پذیرش و استفاده کاربران از آن بستگی دارد. با وجود مزایای این فناوری در آموزش، هنوز به درستی مورد استفاده قرار نگرفته است. علاوه بر این، پذیرش فناوری های نوین تحت تأثیر عوامل مختلفی قرار دارد که می تواند بر کارایی آن تأثیر بگذارد (Musa et al., 2024). براساس نظریه یکپارچه پذیرش و استفاده از فناوری^۱، پذیرش فناوری های جدید به عوامل مختلفی همچون عادت، عملکرد مورد انتظار، شرایط تسهیل کننده، تأثیرات اجتماعی، نگرش، ارزش قیمت و انگیزه لذت جویانه بستگی دارد (Lee et al., 2024). درک اینکه چگونه هر یک از این عوامل می تواند بر پذیرش واقعیت مجازی در آموزش تأثیر بگذارد، به پژوهشگران کمک می کند تا راهبردهایی برای افزایش استفاده از این فناوری پیشنهاد دهند.

واقعیت مجازی یک فناوری است که به کاربر اجازه می دهد تا با استفاده از تجهیزات خاصی همچون دستگاه های واقعیت مجازی، به دنیایی مصنوعی و تعاملی وارد شود. این فناوری با ایجاد یک محیط شبیه سازی شده، تجربه ای غوطه ور و واقع گرایانه را برای کاربر فراهم می کند. این محیط می تواند به صورت سه بعدی و با امکان تعامل با اشیاء و عناصر مختلف طراحی شود (Mao et al., 2021). یکی از تفاوت های اصلی بین واقعیت مجازی با فناوری مثل متاورس در آموزش، زمان تجربه و گنجاندن فناوری هوش مصنوعی است. در متاورس یادگیرندگان به دنبال زندگی جدا از دنیای واقعی هستند درحالی که در واقعیت مجازی مریبان تمایل دارند یادگیرندگان در تجربه موقعیت های خاص درگیر کنند (Abbasi et al., 2023). محیط های سه بعدی خلق شده توسط واقعیت مجازی فراگیران را در تجربه ای جامع و جذاب قرار می دهد که در آن با استفاده از حواس مختلف نظیر بینایی، شنوایی و لمس می توانند با محیط اطراف خود تعامل برقرار کنند. این فناوری به کاربران امکان می دهد که در داخل محیط مجازی حرکت و با عناصر مختلف آن ارتباط برقرار کنند، که

نه تنها امنیت آن‌ها را تأمین می‌کند بلکه تجربه آموزشی عمیق‌تر و مؤثرتری را فراهم می‌آورد. این نه تنها سطح ایمنی آن‌ها را بالا می‌برد، بلکه منجر به یک تجربه آموزشی بسیار عمیق‌تر و کارآمدتر می‌شود (Brey, 2008; Sinciya et al., 2023).

چاوز و همکاران (Chavez & Bayona, 2018) نقش واقعیت مجازی را در زمینه یادگیری و ویژگی‌هایی تعیین‌کننده موفقیت‌آمیز این فناوری و همچنین اثرات مثبت بر نتایج یادگیری را بررسی و ویژگی‌هایی مانند: قابلیت تعاملی، فعالیت‌های انیمیشن، حرکت و محیط مجازی شبیه‌سازی شده را توصیف کردند. آن‌ها دریافتند که در رشته‌های خاصی مثل پزشکی، ویژگی حرکت برای فهم، واکنش‌های بدن ضروری است اما در آموزش‌های عمومی، استفاده از تکنیک‌های مشترک در محیط‌های مجازی بیشتر به‌منظور فراهم کردن تجربیاتی زنده و نزدیک به واقعیت به کار می‌رود. استفاده از واقعیت مجازی در آموزش به دلیل مزایای فراوانی که ارائه می‌دهد، اهمیت زیادی دارد. این فناوری به شکل گسترده‌ای توسط محققان و متخصصان آموزشی مورد توجه قرار گرفته است. در ادامه، به توضیح اهمیت استفاده از واقعیت مجازی در آموزش همراه پرداخته می‌شود.

افزایش تعامل و انگیزه یادگیری: واقعیت مجازی می‌تواند محیط‌های یادگیری غنی و تعاملی ایجاد کند که به افزایش انگیزه و تعامل فراگیران کمک می‌کند. به‌عنوان مثال، تحقیقات نشان داده است که استفاده از واقعیت مجازی می‌تواند تجربه‌های آموزشی تعاملی و هیجان‌انگیزی را فراهم کند که منجر به افزایش انگیزه یادگیری می‌شود (Cheng et al., 2017).

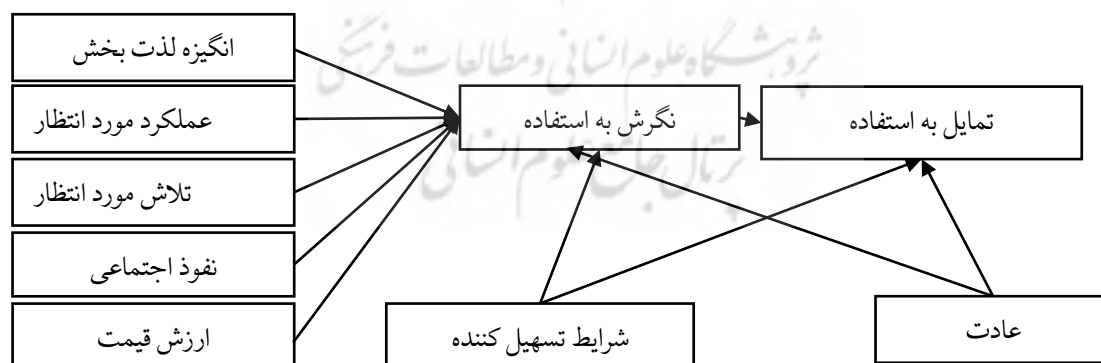
بهبود درک مفاهیم پیچیده: واقعیت مجازی این امکان را فراهم می‌آورد تا مفاهیم پیچیده به‌صورت بصری و تعاملی توضیح داده شوند. به‌عنوان مثال، مطالعه‌ای توسط مرچنت و همکارانش (Merchant et al., 2014) نشان داده است که استفاده از واقعیت مجازی در آموزش علوم می‌تواند به بهبود درک مفاهیم علمی پیچیده کمک کند.

تجربه یادگیری ایمن و کنترل‌شده: واقعیت مجازی امکان ایجاد شبیه‌سازی‌های ایمن و کنترل‌شده را فراهم می‌آورد که می‌تواند به فراگیران کمک کند تا بدون نگرانی از خطرات واقعی، تجربه‌های عملی کسب کنند. به‌عنوان مثال، مطالعه ماو و همکاران (Mao et al., 2021) نشان داد که استفاده از واقعیت مجازی در آموزش مهارت‌های جراحی می‌تواند به بهبود عملکرد و کاهش اشتباهات دانشجویان پزشکی کمک کند. پشتیبانی از یادگیری شخصی‌سازی‌شده: واقعیت مجازی این امکان را فراهم می‌آورد تا تجربه‌های آموزشی شخصی‌سازی‌شده و متناسب با نیازهای فردی فراگیران ایجاد شود. مطالعه‌ای توسط رادیانتی و همکارانش (۲۰۲۰) نشان داده است که استفاده از واقعیت مجازی می‌تواند به شخصی‌سازی فرایند یادگیری و بهبود نتایج یادگیری کمک کند (Radianti et al., 2020).

افزایش حفظ و یادآوری اطلاعات: واقعیت مجازی می‌تواند به افزایش حفظ و یادآوری اطلاعات کمک کند، زیرا این فناوری می‌تواند تجربیات آموزشی واقعی‌تری را ارائه دهد. مطالعات قبلی نیز نشان داده است که استفاده از واقعیت مجازی در آموزش می‌تواند به بهبود حافظه و یادآوری فراگیران کمک کند (Ho et al., 2011). تسهیل همکاری و تعامل گروهی: واقعیت مجازی می‌تواند محیط‌های آموزشی مشارکتی ایجاد کند که به همکاری و تعامل گروهی بین فراگیران کمک می‌کند. به‌عنوان مثال، مطالعه‌ای توسط پانتلیدیس (Pantelidis, 1993) نشان داده است که استفاده از واقعیت مجازی در آموزش می‌تواند به بهبود همکاری و تعامل گروهی بین فراگیران کمک کند. بنابراین، می‌توان گفت استفاده از واقعیت مجازی در آموزش با ارائه محیط‌های تعاملی، ایمن، شخصی‌سازی‌شده و مبتنی بر تجربه‌های واقعی، می‌تواند به بهبود کیفیت و اثربخشی فرایند یادگیری کمک کند. از این رو، پذیرش این فناوری توسط فراگیران و مدرسان می‌تواند تضمین‌کننده تحقق فواید آن برای آموزش باشد.

در این مطالعه از چارچوب نظری یکپارچه پذیرش و استفاده از فناوری برای بررسی تأثیرات واقعیت مجازی بر فرایندهای یادگیری پویا استفاده شده است. این نظریه، شامل عوامل تأثیرگذار نوینی مانند انگیزه لذت‌بخش، ارزش قیمت و عادت است که به تحلیل دقیق‌تر نیت‌ها و رفتارهای مصرف‌کنندگان در استفاده از فناوری‌های جدید کمک می‌کند. این مدل نه تنها انتظارات

عملکردی و تلاش مورد نیاز برای استفاده از فناوری را مورد بررسی قرار می دهد، بلکه تأثیر عوامل اجتماعی و شرایط تسهیل کننده را نیز ارزیابی می کند (Al Farsi, 2023; Du & Liang, 2024; Ho & Cheung, 2024; Venkatesh et al., 2012). این مدل توسعه یافته از نظریه یکپارچه پذیرش و استفاده از فناوری که هشت مدل پذیرش فناوری را در خود تلفیق کرده است، به یکپارچگی جامع و منسجمی دست یافته است. این مدل ها شامل نظریه عمل منطقی^۱، مدل پذیرش فناوری^۲، مدل انگیزشی، نظریه رفتار برنامه ریزی شده^۳، ترکیبی از مدل پذیرش فناوری و نظریه رفتار برنامه ریزی شده، مدل استفاده از رایانه شخصی، نظریه انتشار نوآوری^۴ و نظریه شناختی اجتماعی^۵ است. این مدل به خوبی توانسته است تأثیر عوامل متعدد مؤثر بر پذیرش و استفاده از فناوری های جدید را در بررسی کند و براساس تئوری های مختلف، یک چارچوب کامل و چندبُعدی برای فهم بهتر و عمیق تر رفتار کاربران در برابر فناوری های نوین ارائه دهد. این مدل با توانایی تبیین ۵۶ تا ۷۴ درصد از تفاوت ها در پذیرش فناوری (Venkatesh et al., 2012)، ابزاری قدرتمند برای تجزیه و تحلیل عوامل مؤثر بر روندهای نوآورانه است. در همین راستا، بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش فناوری های نوین در مدیریت آموزشی می تواند به توسعه روش های نوین یادگیری و افزایش اثربخشی آن ها کمک کند. با پیشرفت فناوری های دیجیتال، به ویژه واقعیت مجازی، شیوه های یادگیری و آموزش متحول شده اند. واقعیت مجازی امکان ایجاد محیط های آموزشی تعاملی، شبیه سازی های واقعی و تجربه های یادگیری غوطه ور را فراهم می کند که می تواند منجر به بهبود درک مفاهیم پیچیده، افزایش انگیزه یادگیری و کاهش هزینه های آموزشی شود. با این حال، پذیرش این فناوری در محیط های آموزشی همچنان با چالش هایی مانند هزینه های زیرساختی، مقاومت کاربران و کمبود پژوهش های بومی مواجه است. پژوهش حاضر با استفاده از این مدل به بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش واقعیت مجازی در یادگیری پرداخته و تلاش می کند درکی دقیق تر از تأثیر متغیرهایی همچون نگرش، عادت، انگیزه لذت جو یانه و شرایط تسهیل کننده بر پذیرش این فناوری ارائه دهد. نتایج این تحقیق می تواند به سیاست گذاران آموزشی، مدیران دانشگاهی و طراحان سیستم های یادگیری دیجیتال کمک کند تا برنامه های بهینه تری برای پیاده سازی و گسترش واقعیت مجازی در آموزش تدوین کنند. مدل مفهومی پیشنهادی پژوهش در شکل ۱ ارائه شده است.



1. Theory of Reasoned Action
2. Technology Acceptance Model
3. Theory of Planned Behavior
4. Diffusion of Innovations
5. Social Cognitive Theory

نمودار ۱: مدل توسعه‌یافته از نظریه یکپارچه پذیرش و استفاده از فناوری در این پژوهش (Venkatesh et al., 2012)

روش‌شناسی پژوهش

تحقیق حاضر باهدف بررسی تمایل به استفاده از واقعیت مجازی برای غنی‌سازی آموزش و توسعه یادگیری پویا انجام شده است. این پژوهش از نوع کاربردی - توصیفی بود و جامعه آماری این تحقیق شامل کلیه دانشجویان مشغول به تحصیل در دانشگاه علوم پزشکی شهرستان کاشان در سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲ بودند، از این‌رو روش نمونه‌گیری غیراحتمالی در دسترس استفاده شد که با استفاده از جدول کرجسی مورگان براساس حجم جامعه تعداد ۳۸۰ نفر به‌عنوان نمونه تحقیق انتخاب شد. ابزار جمع‌آوری اطلاعات پرسش‌نامه بود که به‌صورت آنلاین در اختیار نمونه آماری قرار داده شد و در انتها ۳۷۸ پرسش‌نامه ثبت شد. این پژوهش در مجموع شامل ۳۱ سؤال بود که از این تعداد، ۲ سؤال به اطلاعات جمعیت‌شناختی اختصاص داشت و ۲۹ سؤال دیگر به بررسی ۹ متغیر مختلف پرداخته است: عملکرد مورد انتظار (چهار سؤال)، تلاش مورد انتظار (چهار سؤال)، شرایط تسهیل‌کننده (چهار سؤال)، نفوذ اجتماعی (سه سؤال)، نگرش (چهار سؤال)، پذیرش (سه سؤال)، عادت (چهار سؤال) و ارزش قیمت (سه سؤال). برای اندازه‌گیری پاسخ‌ها، از مقیاس پنج‌گزینه‌ای لیکرت استفاده شد که شامل گزینه‌های کاملاً مخالفم (۱) تا کاملاً موافقم (۵) می‌باشد. پرسش‌نامه اولیه پژوهش از مطالعات مختلف (Alalwan et al., 2017; Aljaafreh, 2021; Venkatesh et al., 2003) استخراج شده و روایی صوری آن توسط اساتید مدیریت و مدیریت ورزشی تأیید شده است. همچنین سنجش پایایی پرسش‌نامه این پژوهش ضریب بالتر ۰/۷ را نشان می‌دهد که پایایی خوب و قابل قبول سؤالات پرسش‌نامه را تأیید می‌کند. روایی پرسش‌نامه با استفاده از شاخص KMO و آزمون بارتلت بررسی شد. مقدار KMO برابر با ۰/۸۱ به‌دست آمد که نشان‌دهنده کفایت نمونه‌گیری برای تحلیل عاملی بود. همچنین، آزمون بارتلت با مقدار $\chi^2 = 1350.24$, $p < 0.001$ تأیید کرد که همبستگی بین متغیرها برای ادامه تحلیل مناسب است و برای تجزیه و تحلیل داده‌ها و آزمون فرضیه‌های تحقیق، از مدل‌سازی معادلات ساختاری مبتنی بر حداقل مربعات جزئی استفاده شد. بررسی نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف نشان داد که داده‌ها از توزیع نرمال پیروی نمی‌کنند. با توجه به این موضوع و همچنین ماهیت پیش‌بینی‌کننده مدل پژوهش، نرم‌افزار اسمارت پی ال اس نسخه ۳ برای تحلیل داده‌ها انتخاب شد، زیرا این روش محدودیتی از نظر حجم نمونه ندارد و برای داده‌های غیرنرمال مناسب‌تر از مدل‌سازی مبتنی بر کوواریانس است (Herrero & San Martín, 2017). همچنین، برای آمار توصیفی و بررسی پایایی از نرم‌افزار اس پی اس نسخه ۲۲ استفاده شد.

یافته‌ها

اطلاعات جمعیت‌شناختی از تعداد ۳۷۸ پرسش‌نامه ۲۳۹ نفر آن‌ها زن و ۱۳۹ نفر آن‌ها مرد بوده است. توزیع آزمودنی‌ها باتوجه به سن آن‌ها به این صورت بود که ۱۵۴ نفر آن‌ها ۱۰ تا ۳۰ سال، ۱۴۱ نفر بین ۳۰ تا ۴۰ سال و ۸۳ نفر بین ۴۰ تا ۵۰ سال داشتند. به‌منظور بررسی سازگاری درونی سازه‌های پرسش‌نامه از شاخص ضریب آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی و برای بررسی روایی همگرا، شاخص میانگین واریانس استخراج شده مورد استفاده قرار گرفته است. علاوه بر این براساس گفته محققان مدل اندازه‌گیری در صورتی مدل همگنی است که قدرمطلق بارهای عاملی متغیرهای مشاهده‌پذیر حداقل ۰/۷ باشد، البته برخی دیگر حداقل ۰/۴ را پذیرفته و پیشنهاد حذف متغیرهایی را که بار عاملی کمتر از ۰/۴ دارند را داده‌اند که نتایج در جدول ۱ نشان می‌دهد متغیرها از مطلوبیت کافی برخوردار هستند.

جدول ۱: ضرایب پایایی و روایی همگرا و آلفای کرونباخ و بارهای عاملی متغیرهای پژوهش

متغیر	بارعاملی	آلفای کرونباخ Alpha ≥ 0.7	پایایی ترکیبی CR ≥ 0.7	میانگین واریانس استخراجی AVE ≥ 0.5
-------	----------	-----------------------------------	--------------------------------	--

۰/۶۶۱				
۰/۹۴۲	۰/۸۰۹	۰/۸۷۲	۰/۶۹۹	ارزش قیمت
۰/۸۷۹				
۰/۸۵۲				
۰/۹۱۳	۰/۸۶۵	۰/۹۱۶	۰/۷۸۳	انگیزه لذت جویانه
۰/۸۸۹				
۰/۸۳۱				
۰/۸۹۵	۰/۸۳۸	۰/۸۹۰	۰/۶۷۰	تلاش مورد انتظار
۰/۸۱۷				
۰/۷۳۱				
۰/۸۱۴				
۰/۷۷۴	۰/۸۰۶	۰/۸۷۱	۰/۶۲۸	شرایط تسهیل کننده
۰/۸۰۸				
۰/۷۷۲				
۰/۸۶۹				
۰/۸۴۵	۰/۸۵۴	۰/۹۰۱	۰/۶۹۴	عادت
۰/۷۷۱				
۰/۸۴۴				
۰/۸۹۹				
۰/۸۸۸	۰/۸۹۲	۰/۹۲۵	۰/۷۵۷	عملکرد مورد انتظار
۰/۸۲۲				
۰/۸۶۸				
۰/۹۱۴				
۰/۸۵۵	۰/۸۴۰	۰/۹۰۲	۰/۷۵۵	نفوذ اجتماعی
۰/۸۳۶				
۰/۸۲۳				
۰/۷۹۵	۰/۸۶۱	۰/۹۰۵	۰/۷۰۵	نگرش
۰/۸۷۵				
۰/۸۶۴				
۰/۸۸۰				
۰/۸۶۸	۰/۸۴۷	۰/۹۰۷	۰/۷۶۶	پذیرش
۰/۸۷۷				

همچنین برای بررسی روایی واگرا، شاخص فورنل و لاکر استخراج شده است. فورنل و لاکر بیان می کنند که روایی واگرا وقتی در سطح قابل قبولی است که میزان میانگین واریانس استخراج شده برای هر سازه بیشتر از واریانس اشتراکی بین آن سازه و سازه های دیگر در مدل باشد که براساس نتایج به دست آمده مندرج در جدول ۲، روایی واگرا متغیرهای پژوهش نیز تأیید می شود.

جدول ۲: روایی واگرا متغیرهای پژوهش

متغیر	(۱)	(۲)	(۳)	(۴)	(۵)	(۶)	(۷)	(۸)	(۹)
(۱) ارزش قیمت	۰/۸۴۶	-	-	-	-	-	-	-	-
(۲) انگیزه لذت جویانه	۰/۳۸۶	۰/۸۸۵	-	-	-	-	-	-	-
(۳) تلاش مورد انتظار	۰/۵۱۸	۰/۵۳۸	۰/۸۱۸	-	-	-	-	-	-

متغیر	(۱)	(۲)	(۳)	(۴)	(۵)	(۶)	(۷)	(۸)	(۹)
(۴) شرایط تسهیل کننده	۰/۵۸۹	۰/۳۵۹	۰/۶۰۰	۰/۷۹۲	-	-	-	-	-
(۵) عادت	۰/۷۱۰	۰/۲۸۰	۰/۴۷۷	۰/۶۵۶	۰/۸۳۳	-	-	-	-
(۶) عملکرد مورد انتظار	۰/۴۸۲	۰/۵۴۷	۰/۶۹۶	۰/۵۰۳	۰/۳۸۶	۰/۸۷۰	-	-	-
(۷) نفوذ اجتماعی	۰/۵۳۸	۰/۴۳۴	۰/۶۱۸	۰/۵۸۷	۰/۵۷۶	۰/۶۲۶	۰/۸۶۹	-	-
(۸) نگرش	۰/۳۲۰	۰/۳۲۸	۰/۲۲۰	۰/۱۸۰	۰/۱۹۷	۰/۲۸۱	۰/۲۹۸	۰/۸۴۰	-
(۹) پذیرش	۰/۶۰۵	۰/۵۴۰	۰/۶۰۳	۰/۶۰۴	۰/۶۱۸	۰/۶۱۸	۰/۶۵۷	۰/۲۹۵	۰/۸۷۵

مقدار اساسی ارزیابی متغیرهای مکنون درون‌زا، ضریب تعیین است که سه مقدار ۰/۲۵، ۰/۵ و ۰/۷۵ به ترتیب نشان از اندازه کوچک، متوسط و بزرگ یک سازه بر سازه دیگر را دارند. مقادیر ضریب تعیین مربوط به متغیرهای پذیرش و نگرش به استفاده به ترتیب برابر است با ۰/۴۷۷ و ۰/۱۷۵ که نشان از برازش مناسب مدل ساختاری است. شاخص کیفیت مدل ساختاری نیز به بررسی توانایی مدل ساختاری در پیش‌بینی کردن به روش چشم‌پوشی است. مقادیر Q2 بیشتر از صفر نشان می‌دهد که مدل توانایی پیش‌بینی دارد. مقادیر Q2 به‌دست‌آمده برای متغیرهای پذیرش و نگرش به استفاده در این پژوهش به ترتیب برابر است با ۰/۳۴۳ و ۰/۱۰۹ که نشان از کیفیت مناسب مدل ساختاری در پیش‌بینی کردن دارد.

جدول ۳: شاخص‌های ارزیابی مدل ساختاری

متغیر	R Square	Q2
پذیرش	۰/۴۷۷	۰/۳۴۳
نگرش به استفاده	۰/۱۷۵	۰/۱۰۹

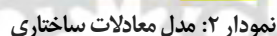
در جدول ۴ نتایج تحلیل ضرایب مسیر و سطح معناداری این پژوهش نشان داده شده است.

جدول ۴: شاخص‌های ارزیابی مدل ساختاری

مسیر	ضریب مسیر	انحراف معیار	T سطح	سطح معناداری	نتیجه
ارزش قیمت -> نگرش	۰/۲۶۶	۰/۰۶۸	۳/۸۹۹	۰/۰۰۰	تأیید
انگیزه لذت‌جویانه -> نگرش	۰/۲۲۱	۰/۰۵۲	۴/۲۶۱	۰/۰۰۰	تأیید
تلاش مورد انتظار -> نگرش	۰/۱۰۸	۰/۰۷۲	۳/۴۸۹	۰/۰۳۷	تأیید
شرایط تسهیل کننده -> نگرش	۰/۲۷۶	۰/۰۷۰	۴/۰۸۵	۰/۰۰۰	تأیید
شرایط تسهیل کننده -> پذیرش	۰/۳۲۲	۰/۰۴۰	۸/۴۲۲	۰/۰۰۰	تأیید
عادت -> نگرش	۰/۱۷۹	۰/۰۷۸	۳/۰۰۱	۰/۰۰۱	تأیید
عادت -> پذیرش	۰/۳۵۴	۰/۰۴۷	۷/۴۸۶	۰/۰۰۰	تأیید
عملکرد مورد انتظار -> نگرش	۰/۳۶۷	۰/۰۷۵	۹/۰۰۵	۰/۰۰۰	تأیید
نفوذ اجتماعی -> نگرش	۰/۱۷۳	۰/۰۶۷	۲/۶۰۴	۰/۰۰۹	تأیید
نگرش -> پذیرش	۰/۱۶۳	۰/۰۴۳	۳/۷۸۵	۰/۰۰۰	تأیید

نتایج به‌دست‌آمده از مدل‌سازی معادلات ساختاری نشان می‌دهد که متغیر عادت تأثیر مثبت و معناداری بر نگرش $\beta=0/179$ و پذیرش فناوری $\beta=0/354$ دارد. همچنین، شرایط تسهیل‌کننده نیز تأثیر مثبت و معناداری بر پذیرش $\beta=0/322$ و نگرش $\beta=0/276$ نشان داده است. علاوه بر این، متغیرهای عملکرد مورد انتظار $\beta=0/367$ ، تلاش مورد انتظار $\beta=0/108$ ، نفوذ اجتماعی $\beta=0/173$ ، انگیزه لذت‌جویانه $\beta=0/221$ و ارزش قیمت $\beta=0/226$ همگی دارای تأثیر مثبت و معنادار بر پذیرش فناوری واقعیت مجازی در آموزش هستند. همچنین، تأثیر نگرش بر پذیرش فناوری نیز مورد تأیید قرار گرفت ($\beta=0/163, p=0/00$). مدل پیشنهادی این پژوهش

نشان مے دھد.



بحث و نتیجه گیری

فناوری‌های واقعیت مجازی، مورد استفاده قرار گیرد.

نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که متغیر عادت تأثیر مثبت و معناداری بر پذیرش و نگرش دارد که با نتایج پژوهش‌های قبلی همخوانی دارد. عادت، به دلیل فعالیت‌هایی که افراد به صورت خودکار و معمولی انجام می‌دهند، تأثیر قابل توجهی بر رفتار و نگرش آن‌ها دارد (Phipps et al., 2021). مطالعات انجام شده توسط هوانگ و کائو (Huang & Kao, 2015) نیز نشان داده‌اند که عادت‌ها می‌توانند به طور محسوسی رفتار کاربران را در پذیرش یک سیستم تحت تأثیر قرار دهند (Moorthy et al., 2019)؛ بنابراین، پیشنهاد می‌شود در طراحی برنامه‌های آموزشی به ایجاد عادات مثبت و پایدار از طریق فعالیت‌های مداوم و تکراری توجه شود. همچنین، تشویق به خودکار شدن فعالیت‌ها با ایجاد محیط‌هایی که انجام فعالیت‌های آموزشی را طبیعی و منظم سازد، اهمیت دارد. ارائه بازخوردهای

منظم و شخصی‌سازی تجربه آموزشی با در نظر گرفتن تفاوت‌های فردی، می‌تواند نگرش و پذیرش کاربران را بهبود بخشد. استفاده از تکنولوژی‌های تعاملی و جذاب نیز می‌تواند به تقویت عادات مثبت و ارتقای تجربه آموزشی کمک کند. علاوه بر این نتایج نشان داده است که متغیر شرایط تسهیل‌کننده نیز تأثیر مثبت و معناداری بر پذیرش و نگرش داشته است که با نتایج پژوهش‌های پیشین نیز همخوانی دارد. لو و همکاران (Lu et al., 2020) در مطالعات خود نشان دادند که تسهیل شرایط یک محیط یادگیری را ارتقا می‌دهد، پس می‌تواند تمایل دانشجویان را برای استفاده از فناوری‌ها توسعه دهد. براساس یافته‌های مذکور، ایجاد یک محیط حمایتی و فراهم کردن زیرساخت‌های لازم، اعم از امکانات فنی و اجرایی، برای استفاده از فناوری‌های جدید، امری حیاتی است. فراهم‌سازی امکانات مناسب و ارائه فرصت‌های آموزشی می‌تواند پذیرش و نگرش افراد را نسبت به فناوری‌های نوین افزایش دهد. زیرساخت‌های فنی و پشتیبانی مؤثر، نقش کلیدی در تسهیل پذیرش و استفاده مؤثر از این فناوری‌ها دارند. این اقدامات به افراد کمک می‌کنند تا با اطمینان خاطر و اطلاعات کافی، از فناوری‌های جدید استفاده کنند و از مزایای آنها بهره‌مند شوند که در نهایت به پیشرفت و توسعه جامعه کمک می‌کند.

نتایج نشان داد که تأثیرات اجتماعی نیز بر نگرش افراد برای پذیرش فناوری واقعیت مجازی تأثیرگذار است، پس تمایل یا عدم تمایل افراد برای استفاده از این فناوری به‌منظور غنی‌سازی آموزش و توسعه یادگیری پویا می‌تواند، به‌راحتی توسط گروه‌های مرجع که به‌صورت دوره‌ای یا منظم با آن‌ها معاشرت می‌کنند، تحت تأثیر قرار گیرد که با نتایج یافته‌های محققین دیگر نیز هم‌خوانی دارد. نتایج مطالعه ونکاتش و همکاران نشان داد که افراد تمایل به پذیرش و استفاده از یک سیستم را دارند؛ اما باید افراد تأثیرگذار دیگری نیز از این سیستم استفاده کنند. علاوه بر این هو (Ho, 2014)، در مطالعه‌ی خود در حوزه آموزش الکترونیک ثابت کرد که روابط قابل توجهی بین تأثیر اجتماعی و نیت رفتاری کاربران برای پذیرش سیستمی مانند یادگیری ترکیبی وجود دارد. باتوجه به این یافته‌ها، پیشنهاد می‌شود که در توسعه و اجرای فناوری‌های واقعیت مجازی در حوزه آموزش، استراتژی‌هایی برای تقویت نقش تأثیرات اجتماعی در نظر گرفته شود. این استراتژی‌ها می‌توانند شامل برنامه‌ریزی برای تأثیرگذاری بر جوامع آموزشی، ایجاد فرصت‌هایی برای نمایش و بررسی فناوری‌های جدید توسط این افراد، و استفاده از شبکه‌های اجتماعی و سایر پلتفرم‌های دیجیتال برای ترویج و نشان دادن مزایای استفاده از فناوری‌های نوین باشد. این اقدامات می‌تواند به افزایش پذیرش و بهره‌مندی از فناوری‌های واقعیت مجازی در زمینه آموزش سلامت کمک کند و در نهایت به پیشرفت و توسعه جامعه در این حوزه منجر شود. نتایج این پژوهش نشان دادند که نگرش مثبت نسبت به فناوری جدید تأثیر مستقیم و مثبتی بر پذیرش آن دارد که این یافته‌ها با نتایج پژوهش‌های پیشین مطابقت دارد (Ajzen, 1991; Venkatesh et al., 2003). تحقیقات نشان می‌دهند که افراد با نگرش مثبت نسبت به یک فناوری جدید، احتمال بیشتری دارد که از آن استفاده کنند. درک نگرش‌های مردم نسبت به فناوری از اهمیت حیاتی برخوردار است، زیرا نگرش گامی ضروری برای ایجاد قصد و نیت است که در نهایت به پیش‌بینی رفتار واقعی می‌انجامد و تحت تأثیر باورهای فردی قرار دارد. از این رو، تجزیه و تحلیل دقیق نگرش‌های واقعی افراد نسبت به محصولات و خدمات، به‌ویژه برای فناوری‌های نوظهور مانند واقعیت مجازی، ضروری است، چرا که این نگرش‌ها می‌توانند رفتارهایی را که هنوز عملی نشده‌اند پیش‌بینی کنند (Venkatesh et al., 2003). به همین دلیل، پیشنهاد می‌شود برنامه‌های آموزشی مناسبی طراحی شود که هدف آن‌ها افزایش نگرش مثبت افراد نسبت به فناوری واقعیت مجازی است. این برنامه‌ها می‌توانند شامل معرفی مزایا و کاربردهای این فناوری، ارائه شواهد علمی درباره اثرات مثبت آن بر آموزش و توسعه یادگیری و نحوه استفاده بهینه از این فناوری باشد. همچنین، ایجاد فضاهای تجربی مثبت با استفاده از واقعیت مجازی در حوزه آموزش می‌تواند به بهبود نگرش افراد کمک کند.

نتایج این پژوهش نشان داد به ترتیب دو متغیر ارزش قیمت و انگیزه لذت‌جویانه تأثیر مثبت و مستقیم بر روی نگرش و به‌طور غیرمستقیم بر پذیرش از فناوری واقعیت مجازی دارد. ونکاتش و همکاران (Venkatesh et al., 2012) و نیکولوپولو و همکاران (Nikolopoulou et al., 2020) در مطالعات خود، اثبات کردند که روابط مثبت و قابل توجهی بین انگیزه لذت‌جویانه و نیت رفتاری

دانشجویان در دانشگاه ها برای پذیرش یک سیستم فناوری وجود دارد. پس دانشگاه ها می توانند محیطی را ایجاد کنند که در آن استفاده از فناوری های مجازی برای یادگیری پویا شرایط لذت بخشی را فراهم کنند. علاوه بر این یافته مطالعه حاضر با مطالعات الجفره (Aljaafreh, 2021) و عللوان و همکاران (Alalwan et al., 2017) که دریافتند رابطه قابل توجهی بین ارزش قیمت و نیت رفتاری کاربران برای پذیرش یک سیستم وجود دارد، هم خوانی دارد. نتایج اخیر نشان داده اند که ارزش قیمت و انگیزه لذت جویانه تأثیرات مثبت و مستقیمی بر نگرش و غیرمستقیم بر پذیرش فناوری واقعیت مجازی دارد. برای بهره برداری مؤثر از این یافته ها، دانشگاه ها و مؤسسات آموزشی باید به اتخاذ استراتژی های قیمت گذاری مقرون به صرفه برای دسترسی به فناوری های واقعیت مجازی توجه کنند که این امر می تواند ادراک ارزش را در دانشجویان تقویت و نگرش آن ها نسبت به استفاده از این فناوری ها را بهبود بخشد. علاوه بر این، توسعه تجربیات آموزشی، نه تنها مهارت های دانشجویان را پرورش می دهد؛ بلکه تجربه یادگیری لذت بخشی را نیز فراهم می کند، از اهمیت بالایی برخوردار است. استفاده از عناصر تعاملی و سناریوهای مبتنی بر بازی می تواند به فعال سازی انگیزه لذت جویانه دانشجویان کمک کند و در نتیجه، نگرش آن ها را نسبت به فناوری واقعیت مجازی بهبود بخشد. در نهایت، مؤسسات آموزشی باید به ارزیابی مداوم تأثیر استراتژی های خود بر نگرش و پذیرش دانشجویان بپردازند. این ارزیابی ها می تواند شامل جمع آوری بازخورد منظم از دانشجویان، انجام نظرسنجی های دوره ای و تحلیل داده های کاربری باشد که نه تنها به ارتقای محتوا و روش های تدریس کمک می کند؛ بلکه به تقویت مستمر کیفیت برنامه های آموزشی می انجامد.

علاوه بر این یافته های پژوهش حاضر نشان داد که دو متغیر عملکرد مورد انتظار و تلاش مورد انتظار تأثیر معناداری بر روی متغیر نگرش و در نهایت پذیرش این فناوری در مدل دارد. عملکرد مورد انتظار درجه ای است که یک فرد بر این باور است که استفاده از یک سیستم به او کمک خواهد کرد تا به دستاوردهای عملکرد شغلی دست یابد (Venkatesh et al., 2003). علاوه بر این در مطالعات جداگانه توسط الجفره (Aljaafreh, 2021) و عباس (Abbas, 2018) کشف کردند که یک رابطه مثبت بین عملکرد مورد انتظار و نگرش و نیت رفتاری دانشجویان برای پذیرش یادگیری وجود دارد که با یافته های این پژوهش نیز همسو است. علاوه بر این در تعدادی از مطالعات ثابت شده است که کاربرانی که باور دارند یک سیستم بتواند بدون تلاش برای استفاده، به بهبود وظایف خود بپردازد، احتمال بالایی از توسعه نگرش برای پذیرش آن را به همراه خواهد داشت (Huang & Kao, 2015; Nazemi Bidgoli et al., 2023). براساس این یافته ها، توصیه می شود که برنامه های آموزشی مبتنی بر واقعیت مجازی طراحی و اجرا شود که به طور مؤثری مهارت های مورد نیاز کارکنان را شبیه سازی و تقویت کند. دسترسی آسان و راحت به این فناوری ها، بدون نیاز به تلاش فزاینده برای استفاده، می تواند تمایل کارکنان را برای پذیرش آن افزایش دهد. همچنین، مهم است که برنامه های آموزشی تأکید ویژه ای بر نحوه بهبود عملکرد شغلی داشته باشد و با ارائه داده ها و شواهد معتبر، اثربخشی این فناوری ها را در افزایش کارایی و کاهش خطاهای انسانی نمایان سازند. این استراتژی ها می توانند به بهبود فرایندهای آموزشی و مدیریتی کمک کرده و زمینه های جدیدی برای تحقیق و توسعه در استفاده از فناوری های واقعیت مجازی فراهم آورند.

برای استفاده کامل از قابلیت های فناوری های شبیه سازی، ضروری است که اساتید نه تنها آموزش های دقیقی در استفاده از این ابزارها دریافت کنند، بلکه باید به طور مستمر اطلاعات خود را با جدیدترین پیشرفت های فناوری به روزسانی کنند. اساتدان باید توانایی داشته باشند که محتوای آموزشی را به طور مؤثری با فناوری های مورد استفاده ادغام کنند، به گونه ای که نه تنها دانشجویان را به یادگیری فعال ترغیب کند، بلکه تجربه های یادگیری آنها را نیز غنی تر سازد. این رویکرد می تواند به افزایش تعامل و فهم عمیق تر موضوعات در دانشجویان منجر شود (Mulyadi et al., 2021). از سوی دیگر، برای استفاده مؤثر از این فناوری، ضروری است که به نیازها و

علاقه‌مندی‌های افراد توجه کافی شود؛ چرا که عدم تمایل آن‌ها به استفاده از این ابزارها می‌تواند به هدر رفتن هزینه و زمان منجر شود و در نتیجه، موفقیت کامل حاصل نشود.

باتوجه به نتایج به‌دست‌آمده و تأیید کارآمدی این مدل در پیش‌بینی پذیرش فناوری‌های واقعیت مجازی، می‌توان گفت این فناوری‌ها توانایی ارتقای بسیاری از جنبه‌های یادگیری و آموزش را دارد. این تغییرات به‌خصوص می‌تواند در زمینه‌هایی مانند آموزش عملی و شبیه‌سازی سناریوهای پزشکی که نیازمند دقت و تکرار بالا هستند، مؤثر واقع شود. استفاده از واقعیت مجازی فرصت‌های نوینی برای یادگیری ایجاد می‌کند که نه تنها دانش‌آموزان و دانشجویان را قادر می‌سازد تجربیات یادگیری عمیق‌تری داشته باشند، بلکه امکان پذیرش و انطباق‌پذیری آن‌ها با تکنولوژی‌های جدید را نیز افزایش می‌دهد. علاوه بر این، پیشنهاد می‌شود که سازمان‌ها و مؤسسات آموزشی در سرمایه‌گذاری بر زیرساخت‌های لازم برای پشتیبانی از فناوری‌های واقعیت مجازی و توسعه محتوای آموزشی مرتبط با این فناوری‌ها اهتمام ورزند. این اقدامات به تقویت بسترهای لازم برای استفاده مؤثر از این فناوری‌ها کمک کرده و اطمینان می‌دهد که فناوری واقعیت مجازی به‌عنوان ابزاری استاندارد در برنامه‌های آموزشی آینده تثبیت شود. افزایش دسترسی به این تکنولوژی‌ها و فراهم کردن فرصت‌های یادگیری مرتبط با آن‌ها، نه تنها انگیزه‌های دانشجویان را برای یادگیری تقویت می‌کند، بلکه می‌تواند به‌طور قابل توجهی در بهبود کیفیت آموزش و پرورش کمک کند. این رویکردها می‌تواند به ترویج فرهنگ پذیرش فناوری در بین جوامع آموزشی کمک کرده و اطمینان حاصل کنند که فناوری‌های جدید مانند واقعیت مجازی به‌طور مؤثری در بهبود فرایندهای آموزشی و توسعه یادگیری دانشجویان مورد استفاده قرار می‌گیرد. این تکنولوژی‌ها همچنین پتانسیل افزایش همکاری و تعامل بین دانشجویان و معلمان را دارد، به‌ویژه در زمینه‌هایی که نیاز به آموزش عملی و تعاملی است. با این حال، موفقیت این تکنولوژی‌ها در محیط‌های آموزشی به آمادگی و توانایی معلمان برای ادغام این فناوری‌ها در برنامه‌های درسی و همچنین آموزش مداوم آن‌ها در استفاده از این ابزارها بستگی دارد. در نهایت، پذیرش فناوری واقعیت مجازی در محیط‌های آموزشی نیازمند فرهنگ‌سازی مستمر و توسعه استراتژی‌های مؤثر برای افزایش آگاهی و دانش دانشجویان و معلمان در مورد مزایای این فناوری است. این کار می‌تواند شامل برگزاری کارگاه‌های آموزشی، سمینارها و فراهم آوردن منابع آموزشی باکیفیت بالا باشد که به شرکت‌کنندگان کمک می‌کند تا با نحوه کارکرد و کاربردهای واقعیت مجازی در زمینه‌های مختلف آشنا شوند. همچنین، تشویق دانشجویان به انجام پروژه‌ها و تحقیقاتی که شامل استفاده از واقعیت مجازی هستند، می‌تواند به آنها کمک کند تا مهارت‌های لازم برای کار در محیط‌های فناورانه آینده را کسب کنند. این اقدامات در کنار توسعه زیرساخت‌های فنی مناسب و فراهم آوردن پشتیبانی مالی و اداری لازم، می‌تواند تأثیر عمیقی بر افزایش کاربرد و پذیرش فناوری واقعیت مجازی در بخش آموزش داشته باشد و نهایتاً به ارتقای کیفیت آموزشی و توسعه یادگیری مؤثر در سراسر جامعه کمک کند.

References

- Abbas, Z. I. (2018). Blended learning and student satisfaction: An investigation into an EAP writing course. *Advances in Language and Literary Studies*, 9(1), 102-105. <https://doi.org/10.7575/aiac.all.v.9n.1p.102>
- Abbasi, Ahmadabadi, N., Delavar, & Zvarki, Z. (2023). The effect of augmented reality-based electronic content on cognitive load and academic achievement of Farhangian University students in experimental science education courses. *Educational and school studies*, 12(4), 369-400. <https://doi.org/10.48310/PMA.2023.3456> (in Persian)
- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational behavior and human decision processes*, 50(2), 179-211. [https://doi.org/10.1016/0749-5978\(91\)90020-T](https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T)
- Al Farsi, G. (2023). The Efficiency of UTAUT2 Model in Predicting Student's Acceptance of Using Virtual Reality Technology. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 17 (12). <https://orcid.org/0000-0001-5038-0302>
- Alalwan, A. A., Dwivedi, Y. K., & Rana, N. P. (2017). Factors influencing adoption of mobile banking by Jordanian bank customers: Extending UTAUT2 with trust. *International Journal of Information Management*, 37(3), 99-110. <https://doi.org/10.1016/j.iinfomgt.2017.01.002>
- Aljaafreh, A. (2021). Why Students Use Social Networks for Education: Extension of Utaut2. *Journal of Technology and Science Education*, 11(1), 53-66. <https://doi.org/10.3926/jotse.1081>

- Analyti, E., Charitou, R., Pesmatzoglou, E., Stavrogiannopoulou, M., Schoina, I., Travlou, C., & Mitroyanni, E. (2024). Virtual Reality in Education: Transforming Learning through Immersive Technology. *Technium Education and Humanities*, 10, 1-11. <https://doi.org/10.47577/teh.v10i.11766>
- Asad, M. M., Naz, A., Churi, P., & Tahanzadeh, M. M. (2021). Virtual reality as pedagogical tool to enhance experiential learning: a systematic literature review. *Education Research International*, 2021(1), 7061623. <https://doi.org/10.1155/2021/7061623>
- Asmiatun, S., Wakhidah, N., & Putri, A. N. (2020). *Penerapan teknologi Augmented reality dan GPS tracking untuk deteksi jalan rusak*. Deepublish. <https://repository.usm.ac.id/files/bookusm/G075/20230214023949-Penerapan-Teknologi-Augmented-Reality-dan-GPS-Tracking-untuk-Deteksi-Jalan-Rusak.pdf>
- Brey, P. (2008). Virtual reality and computer simulation. *The handbook of information and computer ethics*, 361-384. <https://doi.org/10.1002/9780470281819>
- Chavez, B., & Bayona, S. (2018). Virtual Reality in the Learning Process. In (pp. 1345-1356). https://doi.org/10.1007/978-3-319-77712-2_129
- Cheng, M. T., Lin, Y. W., She, H. C. & Kuo, P. C. (2017). Is immersion of any value? Whether, and to what extent, game immersion experience during serious gaming affects science learning. *British Journal of Educational Technology*, 48(2), 246-263. <https://doi.org/10.1111/bjet.12386>
- Christou, C. (2010). Virtual reality in education. In *Affective, interactive and cognitive methods for e-learning design: creating an optimal education experience* (pp. 228-243). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-60566-940-3.ch012>
- Colegrove, P., & Westergard, T. (2021). Making the Abstract Straightforward: A Pilot of Immersive VR in an Allied Health Program of Study. 7th International Conference on Higher Education Advances (HEAd'21). <https://dx.doi.org/10.4995/HEAd21.2021.13163>
- Crawford, B., Kasmidi, M., Korompis, F., & Pollnac, R. B. (2006). Factors influencing progress in establishing community-based marine protected areas in Indonesia. *Coastal Management*, 34(1), 39-64. <https://doi.org/10.1080/08920750500379300>
- Du, W., & Liang, R.-y. (2024). Teachers' continued VR technology usage intention: An application of the UTAUT2 model. *Sage Open*, 14(1), 21582440231220112. <https://doi.org/10.1177/21582440231220112>
- Fitria, T. N., & Simbolon, N. E. (2022). Possibility of metaverse in education: opportunity and threat. *SOSMANIORA: Jurnal Ilmu Sosial dan Humaniora*, 1(3), 365-375. <https://doi.org/10.55123/sosmaniora.v1i3.821>
- Gan, X., Hu, L., Wu, S., & Xiao, Y. (2023). Research and Analysis of VR in the Field of Education. *Highlights in Science, Engineering and Technology*, 72, 1126-1133. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-12-4387-5>
- Herrero, Á., & San Martín, H. (2017). Explaining the adoption of social networks sites for sharing user-generated content: A revision of the UTAUT2. *Computers in Human Behavior*, 71, 209-217. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.02.007>
- Ho, C. M., Nelson, M. E., & Müeller-Wittig, W. (2011). Design and implementation of a student-generated virtual museum in a language curriculum to enhance collaborative multimodal meaning-making. *Computers & education*, 57(1), 1083-1097. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.12.003>
- Ho, K. (2014). The role of learners' academic background on E-learning: An empirical study on the use of discussion forum. *International Journal of Systems and Service-Oriented Engineering (IJSSOE)*, 4(4), 51-64. <https://doi.org/10.4018/ijssoe.2014100104>
- Ho, S. S., & Cheung, J. C. (2024). Trust in artificial intelligence, trust in engineers ,and news media: Factors shaping public perceptions of autonomous drones through UTAUT2. *Technology in Society*, 77, 102533. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2024.102533>
- Huang, C.-Y., & Kao, Y.-S. (2015). UTAUT2 based predictions of factors influencing the technology acceptance of phablets by DNP. *Mathematical Problems in Engineering*, 2015, 1-23. <https://doi.org/10.1155/2015/603747>
- Kodge, B. (2023). Virtual Classroom Platform Development. *Redefining Virtual Teaching Learning Pedagogy*, 17-33. <https://doi.org/10.1002/9781119867647>
- Lee, Y., Lim, W., & Eng, H. S. (2024). A systematic review of UTAUT2 constructs' analysis among MSMEs in non-OECD countries. *Journal of Science and Technology Policy Management*, 15(4), 765-793. <https://doi.org/10.1108/JSTPM-08-2022-0140>
- Lindgren, R., Tscholl, M., Wang, S., & Johnson, E. (2016). Enhancing learning and engagement through embodied interaction within a mixed reality simulation. *Computers & education*, 95, 174-187. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.01.001>
- Lu, D.-N., Le, H.-Q., & Vu, T.-H. (2020). The factors affecting acceptance of e-learning: A machine learning algorithm approach. *Education Sciences*, 10(10), 270. <https://doi.org/10.3390/educsci10100270>
- Maarefvand, & zahra. (2023). Validation of the framework for transforming students' learning culture. *Research in teaching methods*, 1(2), 75-94. <https://doi.org/10.22091/rtm.2023.9692.1033>
- Makransky, G., Terkildsen, T. S., & Mayer, R. E. (2019). Adding immersive virtual reality to a science lab simulation causes more presence but less learning. *Learning and instruction*, 60, 225-236. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2017.12.007>
- Mao, R. Q., Lan, L., Kay, J., Lohre, R., Ayeni, O. R., & Goel, D. P. (2021). Immersive virtual reality for surgical training: a systematic review. *Journal of Surgical Research*, 268, 40-58. <https://doi.org/10.1016/j.jsurg.2023.11.012>
- 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. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.07.033>

- Moorthy, K., Yee, T. T., Ting, L. C., & Kumaran, V. V. (2019). Habit and hedonic motivation are the strongest influences in mobile learning behaviours among higher education students in Malaysia. *Australasian Journal of Educational Technology*, 35 (4). <https://doi.org/10.14742/ajet.4432>
- Mulyadi, M., Tonapa, S. I., Rompas, S. S. J., Wang, R.-H., & Lee, B. O. (2021). Effects of simulation technology-based learning on nursing students' learning outcomes: a systematic review and meta-analysis of experimental studies. *Nurse education today*, 107, 105127. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2021.105127>
- Musa, H. G., Fatmawati, I., Nuryakin, N., & Suyanto, M. (2024). Marketing research trends using technology acceptance model (TAM): A comprehensive review of researches (2002–2022). *Cogent business & management*, 11(1), 2329375. <https://doi.org/10.1080/23311975.2024.2329375>
- Nazemi Bidgoli, A., Mohamadi Turkmani, E. & Irani, H. R. (2023). The Role of Perceived Risk in the Adoption of Internet of Things Technology in Sports. *Journal of New Studies in Sport Management*. 4 (3). 846-856. <https://doi.org/10.22103/jnssm.2023.21381.1185>
- Nikolopoulou, K., Gialamas, V., & Lavidas, K. (2020). Acceptance of mobile phone by university students for their studies: An investigation applying UTAUT2 model. *Education and Information Technologies*, 25, 4139-4155. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10157-9>
- Ningsih, D. N., & Firmansyah, A. (2020). Pemanfaatan Virtual Reality pada Pembelajaran Menulis Teks Tanggapan. *Prosiding Samasta*. 50-55. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/SAMASTA/a%20article/view/7144>
- Pang, S., Shim, K. J., Lau, Y. M., & Gottipati, S. (2022). VR Computing Lab: An Immersive Classroom for Computing Learning. 2022 IEEE International Conference on Teaching, Assessment and Learning for Engineering (TALE). 1-8. https://ink.library.smu.edu.sg/sis_research/7586
- Pantelidis, V. S. (1993). Virtual reality in the classroom. *Educational technology*, 33(4), 23-27. <https://www.jstor.org/stable/44428033>
- Phipps, D. J., Hagger, M. S., & Hamilton, K. (2021). Evidence that habit moderates the implicit belief-behavior relationship in health behaviors. *International Journal of Behavioral Medicine*, 29 (1). 1-6. <https://doi.org/10.1007/s12529-021-09975-z>
- Pilligua, M., & Benavides, J. (2022). Effects of new technologies on the teaching-learning process. *International journal of health sciences*, 281-290. <https://doi.org/10.53730/ijhs.v6nS4.5534>
- Radianti, J., Majchrzak, T. A., Fromm, J., & Wohlgenannt, I (2020). A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: Design elements, lessons learned, and research agenda. *Computers & education*, 147, 103778. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103778>
- Shen, H., Zhang, J., Yang, B., & Jia, B. (2019). Development of an educational virtual reality training system for marine engineers. *Computer Applications in Engineering Education*, 27(3), 580-602. <https://doi.org/10.1002/cae.22099>
- Sinciya, P., Orethu, J. A., Philip, M. A., Prakash, N., & Jacob, J. (2023). Multipurpose immersive virtual reality environment. 2nd International Conference on Applied Artificial Intelligence and Computing (ICAAIC). Salem, India, 2023, pp. 855-860. <https://doi.org/10.1109/ICAAIC56838.2023.10140551>
- Sitzmann, T. (2011). A meta analytic examination of the instructional effectiveness of computer based simulation games. *Personnel psychology*, 64(2), 489-528. <https://doi.org/10.1111/j.1744-6570.2011.01190.x>
- Smith, J. W., & Salmon, J. L. (2017, November). Development and analysis of virtual reality technician-training platform and methods. In *Proceedings of the Interservice/Industry Training, Simulation, and Education Conference (ITSEC)* (Vol. 6, pp. 1-12). <https://www.semanticscholar.org/paper/Development-and-Analysis-of-Virtual-Reality-and-Smith-Salmon/7f1fba32eb8153bad2eeb808808b45d23ad6a511>
- Tulgar, A. T. (2019). In between reality and virtuality: Augmented reality in teaching English to young learners. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (41), 356-364. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1725213>
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS quarterly*, 425-478. <https://doi.org/10.2307/30036540>
- Venkatesh, V., Thong, J. Y., & Xu, X. (2012). Consumer acceptance and use of information technology: extending the unified theory of acceptance and use of technology. *MIS quarterly*, 157-178. <https://doi.org/10.2307/41410412>
- Zhu, K., Cao, J., Chen, G., He, Q., & Zhang, P. (2023). A general construction method of virtual simulation experiment platform based on bibliometrics and analytic hierarchy process. *Education Sciences*, 13(1), 80. <https://doi.org/10.3390/educsci13010080>