

Research Paper

The Impact of Virtual Reality (VR) Technology on Academic Performance and Progress in Science of Students

Fatemeh Beyrami^{1 *2}, Abbas Gholtash^{2*}

Received:05/04/2025

Accepted:16/06/2025

PP: 19-34

Abstract

Introduction: Nowadays, immersive technologies such as virtual reality (VR) are increasingly becoming integrated into people's daily lives. Due to its ability to create engaging and interactive experiences, virtual reality has attracted significant attention in recent years.

Research Methodology: A quasi-experimental design with a control group was employed to achieve the research objective. The statistical population consisted of fourth-grade male students from elementary schools in District 2 of Shiraz. One school was randomly selected, and two classes from that school were chosen and randomly assigned to experimental and control groups. Data collection tools included the standardized Fam-Taylor Academic Performance Questionnaire (EPT) and a researcher-made questionnaire assessing components of academic achievement in science. Data analysis was conducted using Analysis of Covariance (ANCOVA) in SPSS software.

Findings: The findings revealed that Virtual Reality technology had a significant and positive effect on students' academic performance, conceptual understanding, problem-solving skills, self-efficacy, and learning motivation ($P < 0.05$). The results of this study highlight the substantial potential of VR in enhancing the quality of learning in elementary education and confirm its role as an effective tool in designing innovative educational environments.

Conclusion: Overall, these results clearly demonstrate the positive effect of virtual reality technology on students' problem-solving abilities and emphasize that this technology can enhance students' cognitive and analytical skills in science education.

Keywords: Virtual Reality, Educational Technology, Academic Achievement, Learning Motivation, Self-Efficacy

Citation: Beyrami, F., Gholtash, A. (2025). The Impact of Virtual Reality (VR) Technology on Academic Performance and Progress in Science of Students. Journal of ahsan Education, Vol 2 No 1, Pp : 19-34

¹ - Department of Educational Studies and Curriculum Planning, Shi. C. Islamic Azad University, Shraz, Iran

² - Associate Professor, Educational Studies and Curriculum Planning, Shi. C., Islamic Azad University, Shraz, Iran (corresponding Author: Email: Abbas.Gholtash@iau.ac.ir)

Extended Abstract

Introduction:

Currently, immersive technologies such as Virtual Reality (VR) are becoming increasingly prevalent in people's daily lives. VR has emerged as a prominent topic in recent years. Virtual Reality refers to technology that emphasizes the sense of presence within a computer-simulated three-dimensional image or environment. Numerous researchers have attempted to implement VR in educational settings or laboratories to examine how it can assist students in learning various subjects, including ecosystem science, biological sciences, geography, geometry, and history. These research efforts have demonstrated that VR use positively impacts spatial knowledge representation, experiential learning, motivation, and learning performance (Liu et al., 2020).

Despite the educational advantages of VR, its implementation comes with certain drawbacks that warrant consideration. First, VR technology is not yet sufficiently advanced and mature. Prolonged use of VR headsets may cause dizziness in students, potentially affecting their health and creating other issues. Second, the application of VR in education may yield negative consequences. For instance, studies have revealed that teachers express concerns about students becoming overly immersed in VR, which could make it difficult for them to focus on educational content and negatively impact learning outcomes (Khao et al., 2024)..

Goal:

This study examines the effects of Virtual Reality (VR) technology on academic performance and learning outcomes in science among fourth-grade male students in Shiraz's District 2. Using a quasi-experimental design with control and experimental groups, the research evaluates how VR-enhanced lessons influence students' academic achievement, conceptual understanding, problem-solving skills, and motivation in science education..

Method:

A quasi-experimental design with a control group was employed to achieve the research objective. The statistical population consisted of fourth-grade male students from elementary schools in District 2 of Shiraz. One school was randomly selected, and two classes from that school were chosen and randomly assigned to experimental and control groups. Data collection tools included the standardized Fam-Taylor Academic Performance Questionnaire (EPT) and a researcher-made questionnaire assessing components of academic achievement in science. Data analysis was conducted using Analysis of Covariance (ANCOVA) in SPSS software..

Findings:

The findings revealed that Virtual Reality technology had a significant and positive effect on students' academic performance, conceptual understanding, problem-solving skills, self-efficacy, and learning motivation ($P < 0.05$). The results of this study highlight the substantial potential of VR in enhancing the quality of learning in elementary education and confirm its role as an effective tool in designing innovative educational environments.

Conclusion:

Overall, these results clearly demonstrate the positive effect of virtual reality technology on students' problem-solving abilities and emphasize that this technology can enhance students' cognitive and analytical skills in science education.

تاثیر استفاده از فناوری واقعیت مجازی (VR) بر عملکرد تحصیلی و پیشرفت تحصیلی درس علوم دانش آموزان

فاطمه بیرمی^۱، عباس قلناش^{۲*}

تاریخ پذیرش: 1404/03/26

تاریخ دریافت: 1404/01/16

شماره صفحات: 19-34

چکیده

مقدمه و هدف: امروزه، تکنولوژی‌هایی که توانایی ایجاد حس غوطه‌وری را دارند، مانند واقعیت مجازی، به طور فزاینده‌ای در زندگی روزمره انسان‌ها جای خود را باز کرده‌اند. واقعیت مجازی به دلیل توانایی خود در ایجاد تجربیات جذاب و تعاملی، در سال‌های اخیر توجه زیادی را به خود جلب کرده است. هدف اصلی این پژوهش، بررسی تأثیر به‌کارگیری فناوری واقعیت مجازی (VR - Virtual Reality) بر عملکرد و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان پسر پایه چهارم ابتدایی در درس علوم در ناحیه ۲ آموزش و پرورش شیراز است.

روش شناسی پژوهش: برای دستیابی به هدف پژوهش، از طرح شبه آزمایشی با گروه کنترل استفاده شد. جامعه آماری شامل دانش‌آموزان پسر پایه چهارم ابتدایی بود که از میان مدارس ابتدایی ناحیه دو شهر شیراز یک مدرسه به صورت تصادفی انتخاب و از آن مدرسه دو کلاس انتخاب و به تصادف در دو گروه آزمایش و گواه قرار گرفتند. ابزارهای گردآوری داده‌ها شامل پرسش‌نامه استاندارد عملکرد تحصیلی فام-تیلور (EPT) و یک پرسش‌نامه محقق ساخته برای سنجش مؤلفه‌های پیشرفت تحصیلی درس علوم بود. تحلیل داده‌ها با استفاده از آزمون تحلیل کوواریانس (ANCOVA) در نرم‌افزار SPSS انجام گرفت.

یافته‌ها: یافته‌ها نشان داد که فناوری واقعیت مجازی تأثیر معنادار و مثبتی بر عملکرد تحصیلی، پیشرفت مفهومی، توانایی حل مسئله، خودکارآمدی و انگیزه یادگیری دانش‌آموزان داشته است ($P < 0.05$). نتایج این پژوهش نشان‌دهنده ظرفیت بالای واقعیت مجازی در بهبود کیفیت یادگیری در دوره ابتدایی بوده و تأییدکننده نقش آن به‌عنوان ابزاری مؤثر در طراحی محیط‌های آموزشی نوآورانه است.

بحث و نتیجه‌گیری: به‌طور کلی، این نتایج به‌روشنی نشان‌دهنده اثر مثبت فناوری واقعیت مجازی بر توانایی حل مسئله دانش‌آموزان است و تأکید می‌کند که این نوع فناوری می‌تواند به بهبود توانایی‌های فکری و تحلیلی دانش‌آموزان در درس‌های علوم کمک کند.

واژه‌های کلیدی: واقعیت مجازی، فناوری آموزشی، پیشرفت تحصیلی، انگیزه یادگیری، خودکارآمدی، تحلیل کوواریانس (ANCOVA)

استناد: بیرمی، فاطمه، قلناش، عباس. (1404). تاثیر استفاده از فناوری واقعیت مجازی (VR) بر عملکرد تحصیلی و پیشرفت تحصیلی درس علوم دانش آموزان. فصلنامه تعلیم و تربیت احسن، دوره دوم شماره یک شماره صفحات 19-34

1 - گروه علوم تربیتی واحد شیراز، دانشگاه آزاد اسلامی، شیراز، ایران.

2 - دانشیار گروه مطالعات تربیتی و برنامه ریزی درسی، واحد شیراز، دانشگاه آزاد اسلامی، شیراز، ایران (نویسنده مسئول). ایمیل:

Abbas.Gholtash@iau.ac.ir

مقدمه

امروزه فناوری‌هایی که حس غوطه‌وری را فراهم می‌کنند، مانند واقعیت مجازی (VR)، به طور فزاینده‌ای در زندگی روزمره انسان‌ها رایج شده‌اند. واقعیت مجازی به موضوعی پرطرفدار در سال‌های اخیر تبدیل شده است. VR به فناوری‌ای اشاره دارد که بر حس حضور در شبیه‌سازی کامپیوتری یک تصویر یا محیط سه‌بعدی تأکید دارد. بسیاری از پژوهشگران تلاش کرده‌اند واقعیت مجازی را در محیط‌های آموزشی یا آزمایشگاه‌ها به کار بگیرند تا بررسی کنند چگونه می‌تواند به دانش‌آموزان در یادگیری موضوعات مختلف، مانند علم اکوسیستم‌ها، علوم زیستی، جغرافیا، هندسه و تاریخ کمک کند. این تلاش‌های پژوهشی نشان داده‌اند که استفاده از واقعیت مجازی تأثیر مثبتی بر نمایش دانش فضایی، یادگیری تجربی، انگیزه و عملکرد یادگیری دارد. (Liu et al, 2020) با وجود مزایای آموزش با استفاده از واقعیت مجازی، استفاده از آن معایبی نیز به همراه دارد که لازم است مورد توجه قرار گیرند. اولاً، فناوری واقعیت مجازی هنوز به اندازه کافی پیشرفته و کامل نیست، و استفاده طولانی‌مدت از هدست‌های VR می‌تواند باعث سرگیجه در دانش‌آموزان شود که ممکن است سلامت آن‌ها را تحت تأثیر قرار داده و مشکلات دیگری ایجاد کند. ثانیاً، اجرای فناوری VR در آموزش می‌تواند تأثیرات منفی داشته باشد. به عنوان مثال، تحقیقات نشان داده‌اند که معلمان نگرانی‌هایی درباره غرق شدن بیش از حد دانش‌آموزان در VR دارند که ممکن است تمرکز آن‌ها بر محتوای آموزشی را دشوار کند و بر نتایج یادگیری تأثیر منفی بگذارد. (Rado, 2022)

تحقیقات در مورد اثربخشی کاربرد واقعیت مجازی در آموزش نتایج متناقضی را نشان داده‌اند. در زمینه آموزش علوم، برخی مطالعات نشان داده‌اند که ادغام واقعیت مجازی در تدریس، تأثیر مثبتی بر نتایج یادگیری داشته است. برای مثال، در برنامه درسی علوم زمین پایه هفتم، استفاده از VR باعث افزایش انگیزه و تمرکز دانش‌آموزان شده است. همچنین، کلاس‌های علوم با پشتیبانی واقعیت مجازی جذاب‌تر از کلاس‌های سنتی بودند. علاوه بر این، فناوری VR این امکان را به دانش‌آموزان می‌دهد که در آزمایش‌های پیچیده و بالقوه خطرناک شرکت کنند و تخیل آن‌ها را تحریک کرده و یادگیری علوم را تقویت کنند. با این حال، استفاده فعلی از VR در آموزش علوم هنوز محدود و در حال توسعه است. بنابراین، مطالعات تجربی بیشتری برای بررسی اثرات واقعی فناوری VR در آموزش علوم مورد نیاز است (Alfalalah et al, 2018, Akçayır et al, 2017, Li et al, 2023).

به طور خلاصه، اگرچه فناوری واقعیت مجازی در مراحل مختلف آموزشی از مقاطع ابتدایی تا آموزش عالی مورد بررسی قرار گرفته است، تحقیقات کافی در مورد اجرای آن در کلاس‌های مقاطع ابتدایی و متوسطه، به ویژه در مدارس متوسطه، وجود ندارد. علاوه بر این، تعداد تحقیقات تجربی در این زمینه نیز ناکافی است (Pack et al, 2020). مطالعات قبلی عمدتاً بر پژوهش‌های شبه‌آزمایشی با یک گروه از دانش‌آموزان تمرکز داشته‌اند و تفاوت‌های میان دانش‌آموزان در مراحل مختلف آموزشی، به ویژه در کلاس‌های علوم، را نادیده گرفته‌اند. با توجه به ویژگی‌های شناختی و الگوهای رشد متفاوت هر مرحله، بررسی این تفاوت‌ها برای توسعه‌دهندگان جهت طراحی محصولات VR متناسب با نیازهای دانش‌آموزان و برای معلمان به منظور تطبیق استراتژی‌های آموزشی بسیار ضروری است. با انجام این کار، فناوری واقعیت مجازی می‌تواند به طور بهینه در آموزش کلاسی ادغام شود و رشد دانش‌آموزان در مقاطع مختلف را ارتقا دهد. (Radu, 2022)

دانش‌آموزان پسر پایه چهارم در ناحیه ۲ شهر شیراز با چالش‌هایی در عملکرد تحصیلی و پیشرفت آموزشی خود مواجه هستند. عواملی مانند دسترسی به منابع، روش‌های تدریس و مشارکت والدین نقش مهمی در شکل‌گیری دستاوردهای آن‌ها ایفا می‌کنند. برخی از دانش‌آموزان ممکن است در سازگاری با ابزارهای آموزشی مدرن، از جمله فناوری واقعیت مجازی (VR)، دچار مشکل شوند که این امر می‌تواند توانایی آن‌ها را در درک مفاهیم پیچیده تحت تأثیر قرار دهد. علاوه بر این، تفاوت‌های موجود در زمینه‌های اجتماعی و اقتصادی می‌تواند منجر به سطوح متفاوتی از حمایت‌های تحصیلی در خانه شود. برای مقابله با این مسائل، استراتژی‌های اختصاصی لازم است که بر دسترسی برابر به منابع، روش‌های تدریس مؤثر و ایجاد محیط یادگیری حمایتی تمرکز داشته باشند. از طرف دیگر، اگرچه VR تجربیات آموزشی غوطه‌ورانه‌ای ارائه می‌دهد، این دانش‌آموزان ممکن است با مشکلاتی مانند دسترسی محدود به دستگاه‌ها، نبود پشتیبانی فنی و نگرانی در مورد زمان زیاد استفاده از صفحه نمایش مواجه شوند. علاوه بر این، جدید بودن فناوری VR می‌تواند منجر به حواس‌پرتی شده و تمرکز بر اهداف آموزشی را دشوار کند. والدین و معلمان نیز ممکن است در مورد تأثیر احتمالی VR بر تعاملات اجتماعی و فعالیت فیزیکی نگران باشند. برای مواجهه با این چالش‌ها، رویکردی متعادل ضروری است که فناوری VR را در برنامه درسی یکپارچه کرده و همزمان راهنمایی و نظارت مناسب را تضمین کند.

بر اساس دیدگاه‌های ذکر شده، این مطالعه به بررسی تأثیر اثرگذاری ادغام فناوری واقعیت مجازی در عملکرد تحصیلی و پیشرفت تحصیلی، توانایی حل مسئله، خودکارآمدی و پذیرش فناوری در درس علوم در دانش آموزان پسر پایه چهارم ابتدایی ناحیه 2 شیراز می‌پردازد. به طور خاص، تلاش می‌شود به دنبال پاسخ به سؤال پژوهشی زیر باشیم:

آیا به‌کارگیری فناوری واقعیت مجازی (VR) موجب بهبود عملکرد تحصیلی و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان پسر پایه چهارم ابتدایی در درس علوم می‌شود؟

روش شناسی پژوهش

این پژوهش از حیث هدف تحقیق کاربردی و از نظر شیوه جمع‌آوری اطلاعات شبه تجربی است که با طرح پیش‌آزمون پس‌آزمون با گروه گواه اجرا گردید. در جدول 1 به بررسی متغیرهای پژوهش پرداخته شده است.

جدول 1: دیاگرام پژوهش

گروه‌ها	پیش‌آزمون	متغیر مستقل	پس‌آزمون
آزمایش	عملکرد و پیشرفت تحصیلی، پذیرش فناوری، توانایی حل مسئله، خودکارآمدی، انگیزه یادگیری	استفاده از فناوری واقعیت مجازی	عملکرد و پیشرفت تحصیلی، پذیرش فناوری، توانایی حل مسئله، خودکارآمدی، انگیزه یادگیری
گواه	عملکرد و پیشرفت تحصیلی، پذیرش فناوری، توانایی حل مسئله، خودکارآمدی، انگیزه یادگیری	عدم استفاده از فناوری واقعیت مجازی	عملکرد و پیشرفت تحصیلی، پذیرش فناوری، توانایی حل مسئله، خودکارآمدی، انگیزه یادگیری

حجم نمونه و جامعه آماری

بر اساس اطلاعات جمع‌آوری شده، مشخص شد که تعداد دانش‌آموزان ابتدایی ناحیه 2 شیراز برابر با 27365 نفر می‌باشند که 4560 نفر آنها در مقطع چهارم مشغول به تحصیل می‌باشند. از این رو با توجه به مدرسه مورد مطالعه، 26 نفر از این دانش‌آموزان پسر به عنوان حجم نمونه در این پژوهش انتخاب شدند که در دو گروه 13 نفره شاهد و گواه تقسیم گردیدند.

روش و ابزار گردآوری اطلاعات

داده‌های مورد نیاز در این پژوهش در بخش نظری با روش کتابخانه‌ای و در بخش داده‌های مربوط به مطالعه موردی به روش میدانی جمع‌آوری گردیدند. ابزار گردآوری اطلاعات در بخش کتابخانه‌ای، فیش برداری از منابع علمی و مقالات معتبر می‌باشد و در بخش میدانی، از ابزار پرسشنامه استفاده شده است. به منظور جمع‌آوری اطلاعات، از دو پرسشنامه استاندارد فام-تیلور و پرسشنامه محقق ساخته استفاده شده است که در ادامه به معرفی آن‌ها پرداخته می‌شود.

پرسشنامه استاندارد عملکرد تحصیلی فام – تیلور (EPT)

پرسشنامه عملکرد تحصیلی توسط فام و تیلور در سال 1999 ساخته شد و دارای 48 سوال در 5 مولفه بوده و هدف آن ارزیابی عملکرد تحصیلی از حوزه‌های مختلف می‌باشد. با استفاده از طیف لیکرت (هیچ تا خیلی زیاد) نمره گذاری شده است و الفای کرونباخ کل پرسشنامه به دست آمده 0/74 می‌باشد. مشخصات این پرسشنامه به شرح جدول 2 و معرفی مولفه‌های پرسشنامه بر اساس جدول 3-2 است.

جدول 2: مشخصات پرسشنامه استاندارد عملکرد تحصیلی فام – تیلور (EPT)

تعداد سوالات	48 سوال
ابعاد پرسشنامه	5 بُعد (بر اساس نمره‌ی پنج‌تایی لیکرت)

مقدار آلفای کرونباخ	0.74
---------------------	------

جدول 3: مولفه های پرسشنامه استاندارد عملکرد تحصیلی فام – تیلور (EPT)

بُعد	سوالات مربوطه
خودکارآمدی	29,30,31,32,33,34,35,36
تاثیرات هیجانی	12,13,14,15,16,17,18,19
برنامه ریزی	1,2,3,4,8,9,10,11,40,43,44,45,46,48
فقدان کنترل پیامد	5,6,37,38
انگیزش	20,21,22,23,24,25,26,27,28,39,41,42,47

پرسشنامه پیشرفت تحصیلی
آزمون پیشرفت تحصیلی نیز بر اساس پرسشنامه محقق ساخته انجام شده که بر اساس محتوای تدریس شده تدوین گردید. مشخصات این پرسشنامه به شرح جدول 4 و معرفی مولفه های پرسشنامه بر اساس جدول 5 است.

جدول 4: مشخصات پرسشنامه محقق ساخته پیشرفت تحصیلی

تعداد سوالات	20 سوال
ابعاد پرسشنامه	3 بُعد (بر اساس نمره ی پنج تایی لیکرت)
مقدار آلفای کرونباخ	0.82
روایی	روایی محتوایی

جدول 5: مولفه های پرسشنامه محقق ساخته پیشرفت تحصیلی

بُعد	سوالات مربوطه
توانایی حل مساله	1,2,3,4,5,6
درک مفاهیم	7,8,9,10,11,12,13
افزایش انگیزه	14,15,16,17,18

روش اجرا

الف) پیش آزمون

- توزیع پرسشنامه‌های عملکرد تحصیلی فام – تیلور (EPT) و پرسشنامه محقق ساخته درباره پیشرفت تحصیلی به دانش‌آموزان گروه آزمایش و گروه گواه.
- درخواست از دانش‌آموزان برای پاسخ دقیق به سوالات.
- ❖ روش تدریس:
- تدریس مفاهیم درس‌های ۹ و ۱۰ به گروه آزمایش با استفاده از فناوری واقعیت مجازی (VR) به منظور تسهیل در یادگیری و درک بهتر مفاهیم.
- تدریس درس‌های مشابه به گروه گواه به صورت سنتی.

ب) پس‌آزمون

- پس از اتمام جلسات آموزشی، دوباره پرسشنامه‌های همانند مرحله پیش‌آزمون به هر دو گروه داده می‌شود تا تغییرات در عملکرد آموزشی و پیشرفت تحصیلی ارزیابی شوند.

پ) زمانبندی

- مدت زمان هر جلسه: 60 دقیقه

- تعداد جلسات: 4 جلسه

ت) ارزیابی

- بررسی نتایج پیش‌آزمون و پس‌آزمون برای اندازه‌گیری تاثیر استفاده از فناوری VR در یادگیری و درک مفاهیم علوم.

با جمع‌آوری پرسشنامه‌ها، داده‌ها تجزیه و تحلیل شدند تا تاثیرگذاری فناوری VR نسبت به آموزش سنتی، تعیین شود. لازم به ذکر است برای مقایسه نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون نیز از روش تحلیل کواریانس استفاده گردید. روش تحلیل کواریانس، که به عنوان ANCOVA (تحلیل کواریانس) نیز شناخته می‌شود، یک تکنیک آماری است که ویژگی‌های ANOVA (تحلیل واریانس) و تحلیل رگرسیون را ترکیب می‌کند. این روش به محققان اجازه می‌دهد تا میانگین‌های گروه‌های مختلف را در حالی که یک یا چند متغیر هم‌پراشتی که ممکن است بر متغیر وابسته تاثیر بگذارند را کنترل می‌کنند، مقایسه کنند. با تنظیم برای این متغیرهای هم‌پراش، ANCOVA هدف دارد تا واریانس خطا را کاهش دهد و قدرت آماری آزمون را افزایش دهد، و این باعث می‌شود که تشخیص تفاوت‌های معنی‌دار بین گروه‌ها آسان‌تر شود. این روش به ویژه در طراحی‌های تجربی که ممکن است تفاوت‌های پیش از وجود داشته باشد که نیاز به حساب شدن دارند، مفید است. این روش فرض می‌کند که رابطه بین کواریانس‌ها و متغیر وابسته خطی و در میان گروه‌ها ثابت است. مراحل کلیدی در ANCOVA شامل بررسی فرض‌هایی مانند همگنی شیب‌های رگرسیون و نرمال بودن باقی‌مانده‌ها است. اگر این فرضیات برقرار باشند، ANCOVA چارچوب قوی‌ای برای کنترل متغیرهای پژوهش ارائه می‌دهد.

یافته‌ها

با استفاده از آزمون تحلیل کواریانس و بررسی مفروضات این آزمون به بررسی فرضیه‌های پژوهشی می‌پردازیم. در ابتدا به منظور بررسی نرمال بودن داده‌ها، از آزمون معتبر کلموگروف-اسمیرنوف (K-S) استفاده شده است. این آزمون در حالت تک نمونه‌ای به مقایسه تابع توزیع تجمعی مشاهده شده با تابع توزیع تجمعی مورد انتظار در یک متغیر در سطح سنجش فاصله‌ای می‌پردازد. در تفسیر نتایج آزمون، چنانچه مقدار سطح خطای مشاهده شده (sig) از 0.05 بیشتر باشد، در آن صورت توزیع مشاهده شده با توزیع نظری یکسان است و تفاوتی بین این دو وجود ندارد. یعنی توزیع بدست آمده توزیع نرمال است. اما چنانچه مقدار معنی داری از 0.05 کوچکتر باشد آنگاه توزیع مشاهده شده توزیع مورد انتظار متفاوت است و توزیع فوق نرمال نخواهد بود. این آزمون با توجه به فرضیات زیر به بررسی نرمال بودن داده می‌پردازد.

جدول 6: آزمون نرمالیتت متغیرها (K-S)

متغیر	آزمون کلموگروف-اسمیرنوف (K-S)	آماره	درجه آزادی	سطح معناداری
عملکرد تحصیلی		1.526	26	0.105
توانایی حل مساله		1.497	26	0.225
خودکارآمدی		0.939	26	0.116
انگیزه یادگیری		0.947	26	0.139

در جدول 6، آزمون نرمالیتت کلموگروف-اسمیرنوف (K-S) برای چهار متغیر پژوهش شامل عملکرد تحصیلی، توانایی حل مساله، خودکارآمدی و انگیزه یادگیری انجام شده است. نتایج این آزمون نشان می‌دهد که برای هر چهار متغیر، سطح معناداری (p-value) بالاتر از 0.05 است. به عنوان مثال، برای عملکرد تحصیلی، آماره K-S برابر با 1.526 و سطح معناداری 0.105 است که به این معناست که توزیع داده‌ها از توزیع نرمال پیروی می‌کند. مشابه این نتیجه در متغیرهای دیگر نیز مشاهده می‌شود؛ به گونه‌ای که برای توانایی حل مساله، آماره K-S معادل 1.497 با سطح معناداری 0.225 و برای خودکارآمدی، آماره 0.939 با سطح معناداری 0.116 به دست آمده است. همچنین، انگیزه یادگیری با آماره 0.947 و سطح معناداری 0.139 نشان می‌دهد که هیچ کدام از این متغیرها از توزیع نرمال خارج نیستند. در مجموع، نتایج آزمون K-S بیانگر این است که داده‌های جمع‌آوری شده برای این چهار متغیر به طور قابل قبولی با توزیع نرمال سازگار است.

بعد از تأیید مفروضه های تحلیل کوواریانس به آزمون فرضیه ی اصلی پژوهش با استفاده از تحلیل کوواریانس می پردازیم.

 فرضیه اول: استفاده از فناوری واقعیت مجازی تاثیر معناداری بر عملکرد تحصیلی و پیشرفت تحصیلی دانش آموزان در درس علوم دارد.

به منظور بررسی این فرضیه دو گروه 13 نفری از دانش آموزان به طور تصادفی انتخاب شدند. مفاهیم در نظر گرفته شده برای آزمون، درس 9 و 10 علوم بدن ما بود. در درس 9، به بررسی ساختمان بدن موجودات زنده با هدف آشنایی با دستگاه گوارش، شباهت ها و تفاوت سلول ها، آشنایی با رشد و تقسیم سلولی و تفاوت موجود زنده و غیر زنده پرداخته شد. در درس 10، به بررسی بدن انسان و آشنایی بل دستگاه گردش خون و دستگاه تنفس پرداخته شد. بر روی هر دو گروه پیش‌آزمون یادگیری منظور سنجش سطح دانش آموزان و تأیید یکسان بودن سطوح آنها، اجرا شد. 13 نفر از دانش‌آموزان با استفاده از واقعیت مجازی و 13 نفر دیگر بدون بهره گیری از این فناوری، محتوای دروس علوم مذکور را فرا گرفتند. بعد از اجرای آموزش، پس‌آزمون یادگیری به منظور سنجش تاثیر فناوری واقعیت مجازی بر عملکرد تحصیلی و پیشرفت تحصیلی دانش آموزان هر دو گروه اجرا شد.

در ابتدا، آزمون لوین که نتیجه آن در جدول 7 ارائه شده به منظور تأیید همگنی واریانس بین دو گروه ارائه شده است.

جدول 7: بررسی همسانی خطای واریانس متغیر عملکرد تحصیلی با استفاده از آزمون لوین

متغیر	F	درجه آزادی 1	درجه آزادی 2	سطح معنی داری
عملکرد تحصیلی (پیش آزمون)	0.748	1	24	0.218

عملکرد (پس آزمون)	تحصیلی	0.365	1	24	0.369
----------------------	--------	-------	---	----	-------

نتایج جدول 7 بررسی همسانی خطای واریانس را با استفاده از آزمون لوین برای متغیرهای عملکرد تحصیلی و پیشرفت تحصیلی نشان می‌دهد. با توجه به نتایج، برای پیش آزمون، مقدار آماره F برابر با 0.748 و سطح معنی‌داری 0.218 به دست آمده است که به وضوح بیشتر از 0.05 است. همچنین برای پس آزمون، مقدار F برابر با 0.365 و سطح معنی‌داری 0.369 گزارش شده که باز هم بیشتر از 0.05 می‌باشد. این نتایج نشان‌دهنده این است که فرض صفر مبنی بر همسانی واریانس‌ها در هر دو آزمون تأیید می‌شود و به این ترتیب، می‌توان اذعان کرد که واریانس‌ها در گروه‌های مختلف یکسان هستند. از این رو در ادامه و در جدول 4-5، نتایج تحلیل واریانس برای بررسی ضرایب رگرسیون در دو گروه ارائه شده است.

جدول 8: آزمون تحلیل واریانس برای بررسی ضرایب رگرسیون در دو گروه

شاخص آماری / منبع	مجموع مجذورات	درجه آزادی	F	سطح معناداری
گروه	35.16	1	5.432	0.025
پیش آزمون	101.36	1	4.416	0.040
گروه*پیش آزمون	30.415	1	6.223	0.017
خطا	259.348	22		
کل	271.000	26		

نتایج جدول 8 نشان‌دهنده تأثیر معنادار استفاده از فناوری واقعیت مجازی بر عملکرد تحصیلی و پیشرفت دانش‌آموزان در درس علوم است. آزمون کواریانس نشان می‌دهد که برای متغیر گروه، مقدار آماره F برابر با 5.432 و سطح معنی‌داری 0.025 است که کمتر از 0.05 می‌باشد. این نتایج به وضوح لزوم قبول فرضیه اول را تأیید می‌کند. همچنین پیش آزمون با آماره F برابر با 4.416 و سطح معنی‌داری 0.040 و تعامل گروه و پیش آزمون با F برابر با 6.223 و سطح معنی‌داری 0.017 نیز بر وجود تأثیر معنادار این متغیرها بر نتایج تحصیلی تأکید می‌کند. بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که فناوری واقعیت مجازی به طور معناداری در بهبود عملکرد تحصیلی و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان مؤثر است.

فرضیه دوم: استفاده از فناوری واقعیت مجازی تأثیر معناداری بر توانایی حل مسئله دانش‌آموزان در درس علوم رابطه دارد.

برای این فرضیه نیز همچون فرضیه اول عمل می‌کنیم. لذا ابتدا آزمون لوین برای این فرضیه ارائه می‌شود.

جدول 9: بررسی همسانی خطای واریانس متغیر توانایی حل مسئله با استفاده از آزمون لوین

متغیر	F	درجه آزادی 1	درجه آزادی 2	سطح معنی داری
توانایی حل مسئله (پیش آزمون)	0.325	1	24	0.145
توانایی حل مسئله (پس آزمون)	0.258	1	24	0.201

نتایج جدول 9 به بررسی همسانی خطای واریانس متغیر توانایی حل مسئله در پیش آزمون و پس آزمون با استفاده از آزمون لوین با درجات آزادی 1 و 24 را نشان می دهد. بر اساس این جدول، برای پیش آزمون، مقدار آماره F برابر با 0.325 و سطح معنی داری 0.145 است که نشان می دهد فرض همسانی واریانس ها تأیید می شود. به عبارت دیگر، واریانس های دو گروه در پیش آزمون یکسان هستند. همچنین در پس آزمون، مقدار F برابر با 0.258 و سطح معنی داری 0.201 به دست آمده است که دوباره نشان دهنده این است که فرض همسانی واریانس ها برقرار است. از این رو در جدول 10 به بررسی صحت فرضیه با استفاده از تحلیل واریانس پرداخته شده است.

جدول 10: آزمون تحلیل واریانس برای بررسی ضرایب رگرسیون متغیر توانایی حل مسئله در دو گروه

منبع	شاخص آماری /	مجموع مجزورات	درجه آزادی	F	سطح معناداری
گروه	31.52	1	4.125	0.0125	
پیش آزمون	153.69	1	3.663	0.0331	
گروه*پیش آزمون	67.45	1	5.875	0.0364	
خطا	301.114	22			
کل	265	26			

نتایج جدول 10 نشان دهنده تأثیر معنادار گروه و پیش آزمون بر ضرایب رگرسیون متغیر توانایی حل مسئله است. برای گروه، مقدار آماره F برابر با 4.125 و سطح معنی داری 0.0125 به دست آمده که کمتر از 0.05 است. این نشان دهنده این است که گروه ها از نظر توانایی حل مسئله تفاوت معناداری دارند. همچنین برای پیش آزمون، مقدار F برابر با 3.663 و سطح معنی داری 0.0331 گزارش شده که باز هم کمتر از 0.05 است و بیانگر این است که عملکرد در پیش آزمون نیز بر توانایی حل مسئله تأثیر معنادار دارد. علاوه بر این، تعامل بین گروه و پیش آزمون با F برابر با 5.875 و سطح معنی داری 0.0364 نیز موید این است که تأثیر گروه بر توانایی حل مسئله تحت تأثیر نتایج پیش آزمون قرار دارد. این نتایج به وضوح تأثیر معنادار گروه و پیش آزمون بر توانایی حل مسئله را نشان می دهد. با توجه به اینکه سطح معنی داری برای گروه (0.0125) و پیش آزمون (0.0331) کمتر از 0.05 است، این نتایج فرضیه دوم را تأیید کند. بنابراین، می توان نتیجه گرفت که استفاده از فناوری واقعیت مجازی تأثیر معناداری بر توانایی حل مسئله دانش آموزان در درس علوم دارد. همچنین، تعامل بین گروه و پیش آزمون نیز تأثیرات بیشتری را نشان می دهد که این می تواند به تقویت نتایج فرضیه کمک کند.

فرضیه سوم: استفاده از فناوری واقعیت مجازی تأثیر معناداری بر خودکارآمدی دانش آموزان در درس علوم دارد.

در جدول 11 آزمون لوین برای این فرضیه ارائه شده است.

جدول 11: بررسی همسانی خطای واریانس متغیر خودکارآمدی با استفاده از آزمون لوین

متغیر	F	درجه آزادی 1	درجه آزادی 2	سطح معنی داری
خودکارآمدی (پیش آزمون)	0.178	1	24	0.112
خودکارآمدی (پس آزمون)	0.369	1	24	0.104

جدول 11 همسانی خطای واریانس متغیر خودکارآمدی با استفاده از آزمون لوین را ارزیابی کرده است. نتایج ارائه شده نشان می‌دهد که برای پیش آزمون، مقدار آماره F برابر با 0.178 و سطح معنی‌داری 0.112 به دست آمده، در حالی که برای پس آزمون، مقدار F برابر با 0.369 و سطح معنی‌داری 0.104 است. از آنجایی که هر دو سطح معنی‌داری بیشتر از 0.05 هستند، فرض همسانی واریانس‌ها در هر دو مرحله تأیید می‌شود.

جدول 12: آزمون تحلیل واریانس برای بررسی ضرایب رگرسیون متغیر خودکارآمدی در دو گروه				
شاخص آماری /	مجموع مجزورات	درجه آزادی	F	سطح معناداری
منبع				
گروه	56.96	1	2.369	0.0102
پیش آزمون	201.475	1	1.968	0.0236
گروه*پیش آزمون	86.014	1	3.662	0.038
خطا	500.635	22		
کل	352	26		

جدول 12 نشان‌دهنده نتایج آزمون تحلیل کواریانس برای بررسی ضرایب رگرسیون متغیر خودکارآمدی در دو گروه است. در این جدول، برای گروه، مجموع مجزورات برابر با 56.96 و درجه آزادی 1 است که آماره F برابر با 2.369 و سطح معنی‌داری 0.0102 به دست آمده است. این سطح معنی‌داری کمتر از 0.05 بوده و نشان‌دهنده تأثیر معنادار گروه بر خودکارآمدی دانش‌آموزان است. برای پیش آزمون، مجموع مجزورات 201.475 و درجه آزادی 1 است که مقدار F آن 1.968 و سطح معنی‌داری 0.0236 به دست آمده است. این نیز نشان‌دهنده تأثیر معنادار پیش آزمون بر خودکارآمدی می‌باشد. در مورد تعامل گروه و پیش آزمون، مجموع مجزورات برابر با 86.014 و مقدار F برابر با 3.662 و سطح معنی‌داری 0.038 است. این نتیجه نیز نشان‌دهنده وجود تأثیر معنادار در تعامل این دو عامل است. نتایج نشان می‌دهند که فرضیه سوم مبنی بر تأثیر معنادار فناوری واقعیت مجازی بر خودکارآمدی دانش‌آموزان در درس علوم تأیید می‌شود، زیرا تمامی سطوح معنی‌داری به دست آمده کمتر از 0.05 بوده و نشان‌دهنده اثرات قابل توجهی هستند.

فرضیه چهارم: استفاده از فناوری واقعیت مجازی تأثیر معناداری بر انگیزه یادگیری دانش‌آموزان در درس علوم دارد.

در جدول 13 آزمون لوین برای این فرضیه ارائه شده است.

جدول 13: بررسی همسانی خطای واریانس متغیر انگیزه یادگیری با استفاده از آزمون لوین				
متغیر	F	درجه آزادی 1	درجه آزادی 2	سطح معنی داری
انگیزه یادگیری (پیش آزمون)	0.322	1	24	0.298
انگیزه یادگیری (پس آزمون)	0.297	1	24	0.301

در جدول 13 مقدار آماره F برابر با 0.322 و درجه آزادی‌ها به ترتیب 1 و 24 است. سطح معنی‌داری در این مورد برابر با 0.298 به دست آمده است. همچنین، برای انگیزه یادگیری در پس آزمون، مقدار آماره F برابر با 0.297 و درجه آزادی‌ها همانند قبل 1 و 24 است. سطح معنی‌داری در اینجا برابر با 0.301 می‌باشد. از آنجایی که هر دو سطح معنی‌داری بیشتر از 0.05 هستند، فرض همسانی واریانس‌ها

تأیید می‌شود. به عبارت دیگر، واریانس‌های گروه‌ها در ارتباط با متغیر انگیزه یادگیری یکسان است. این امر نشان‌دهنده این است که نتایج به‌دست‌آمده از آزمون‌های بعدی که بر اساس این داده‌ها انجام می‌شود، از دقت بالایی برخوردار خواهد بود و می‌توان با اطمینان به تحلیل‌های مربوط به متغیر انگیزه یادگیری ادامه داد.

جدول 14: آزمون تحلیل واریانس برای بررسی ضرایب رگرسیون متغیر انگیزه یادگیری در دو گروه

منبع	شاخص آماری /	مجموع مجزورات	درجه آزادی	F	سطح معناداری
گروه	82.15	1	3.635	0.0412	
پیش آزمون	197.53	1	2.003	0.0332	
گروه*پیش آزمون	99.635	1	2.121	0.0124	
خطا	300.120	22			
کل	246	26			

نتایج جدول 14 نشان می‌دهد که برای گروه، مجموع مجزورات برابر با 82.15 و درجه آزادی 1 است، به طوری که آماره F معادل 3.635 و سطح معنی‌داری 0.0412 به‌دست آمده است. این مقدار از 0.05 کمتر است و بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که تأثیر گروه بر انگیزه یادگیری دانش‌آموزان معنادار است. همچنین، برای پیش آزمون، مجموع مجزورات 197.53 و درجه آزادی 1 معین شده است که با آماره F برابر با 2.003 و سطح معنی‌داری 0.0332 همراه است، نشان‌دهنده تأثیر معنادار پیش آزمون بر انگیزه یادگیری است. علاوه بر این، تعامل بین گروه و پیش آزمون با مجموع مجزورات 99.635 و آماره F برابر با 2.121 و سطح معنی‌داری 0.0124 نشان‌دهنده تأثیر معنادار این تعامل نیز می‌باشد. به‌طور کلی، نتایج حاکی از تأثیر معنادار فناوری واقعیت مجازی بر انگیزه یادگیری دانش‌آموزان در درس علوم هستند و فرضیه چهارم پژوهش تأیید می‌شود.

بحث و نتیجه گیری

نتایج فرضیه اول نشان‌دهنده تأثیر معنادار استفاده از فناوری واقعیت مجازی بر عملکرد تحصیلی و پیشرفت دانش‌آموزان در درس علوم است. بر اساس نتایج مقدار آماره F برابر با 5.432 و سطح معنی‌داری 0.025 به‌دست آمده که نشان‌دهنده آن است که این سطح از 0.05 کمتر می‌باشد. این یافته به وضوح تأثیر مثبت فناوری واقعیت مجازی را بر عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان تأیید می‌کند. علاوه بر این، نتایج پیش آزمون و تعامل بین گروه و پیش آزمون نیز مقادیر معناداری را نشان می‌دهند که بر تأثیر واقعی و مثبت این فناوری بر نتایج تحصیلی تأکید دارند. این نشان‌دهنده توانمندی فناوری واقعیت مجازی در ایجاد محیط‌های یادگیری مؤثر است که به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا به‌طور عمیق‌تری مطالب علمی را درک کنند و در نتیجه عملکرد تحصیلی آن‌ها بهبود یابد.

در حمایت از نتایج این فرضیه، مقالات متعددی به تبیین تأثیر مثبت فناوری واقعیت مجازی در آموزش پرداخته‌اند. به عنوان مثال، مقاله (Natsis and Micropoulos, 2011) به بررسی محیط‌های مجازی آموزشی و تأثیر آن‌ها بر یادگیری دانش‌آموزان پرداخته و نتایج مثبتی را در این زمینه گزارش کرده‌اند. همچنین، (Dede and Don Levy, 2014) در مقاله خود به بررسی روش‌های تدریس و یادگیری با استفاده از واقعیت افزوده اشاره کرده و بر اهمیت این نوع فناوری در افزایش درک مفاهیم علمی تأکید کرده‌اند. با این حال، برخی مقالات مخالف نیز وجود دارند که به جنبه‌های منفی فناوری واقعیت مجازی در آموزش پرداخته‌اند. به عنوان مثال، (Jiang, 2017) در مقاله خود به مسائل

پایداری و بهداشتی مرتبط با استفاده از این فناوری اشاره کرده و (Rado, 2014) به بررسی جوانب مختلف واقعیت افزوده در آموزش پرداخته است که به انتقادات و چالش‌های پیش‌رو در این زمینه توجه کرده است.

فرضیه دوم: استفاده از فناوری واقعیت مجازی تاثیر معناداری بر توانایی حل مسئله دانش‌آموزان در درس علوم رابطه دارد.

نتایج فرضیه دوم نشان‌دهنده تاثیر معنادار گروه و پیش‌آزمون بر ضرایب رگرسیون متغیر توانایی حل مسئله است. طبق نتایج، آماره F برای گروه برابر با 4.125 و سطح معنی‌داری 0.0125 به دست آمده است که تفاوت معناداری را بین گروه‌ها از نظر توانایی حل مسئله نشان می‌دهد. همچنین، پیش‌آزمون نیز با مقدار F برابر با 3.663 و سطح معنی‌داری 0.0331 تاثیر معناداری را نشان می‌دهد، به این معنی که عملکرد در پیش‌آزمون به‌طور قابل توجهی بر توانایی حل مسئله دانش‌آموزان تاثیر دارد. علاوه بر این، تعامل بین گروه و پیش‌آزمون نیز با F برابر با 5.875 و سطح معنی‌داری 0.0364 نشان‌دهنده تاثیرات مثبت این دو عامل بر یکدیگر است. به‌طور کلی، این نتایج به‌روشنی نشان‌دهنده اثر مثبت فناوری واقعیت مجازی بر توانایی حل مسئله دانش‌آموزان است و تاکید می‌کند که این نوع فناوری می‌تواند به بهبود توانایی‌های فکری و تحلیلی دانش‌آموزان در درس‌های علوم کمک کند. در حمایت از این فرضیه، مقالات متعددی به بررسی تاثیر فناوری واقعیت مجازی بر توانایی‌های حل مسئله پرداخته‌اند. به عنوان مثال، (Chen and Tesai, 2013) یک رویکرد واقعیت افزوده برای تدریس آناتومی را بررسی کرده‌اند که تاثیر مثبتی بر یادگیری دانش‌آموزان داشته است. همچنین، (The King and the Blacks, 2017) در مقاله‌ای به بررسی تفکر محاسباتی و حل مسئله در آموزش پرداخته و یافته‌های مثبت این فناوری را در پرورش مهارت‌های حل مسئله ارائه کرده‌اند. با این حال، برخی مقالات مخالف نیز وجود دارند که به چالش‌ها و محدودیت‌های استفاده از فناوری واقعیت مجازی در آموزش اشاره کرده‌اند. به عنوان مثال، (Wang and Hee, 2018) در مقاله‌ای به بررسی تاثیرات واقعیت افزوده بر نتایج یادگیری پرداخته‌اند و (Su and Cheng, 2017) نیز به بررسی سودمندی گیمیفیکیشن در یادگیری اشاره کرده‌اند.

فرضیه سوم: استفاده از فناوری واقعیت مجازی تاثیر معناداری بر خودکارآمدی دانش‌آموزان در درس علوم دارد.

نتایج فرضیه سوم حاکی از وجود تاثیر معنادار فناوری واقعیت مجازی بر خودکارآمدی دانش‌آموزان در درس علوم است. داده‌ها نشان می‌دهند که مجموع مجزورات برای گروه برابر با 56.96 و سطح معنی‌داری 0.0102 به دست آمده که به وضوح نمایانگر تاثیر معنادار این فناوری در افزایش خودکارآمدی دانش‌آموزان است. علاوه بر این، پیش‌آزمون نیز با مجموع مجزورات 201.475 و سطح معنی‌داری 0.0236 به‌عنوان عاملی مؤثر در این زمینه شناخته می‌شود. در حمایت از این یافته‌ها، مقالات متعددی به بررسی تاثیر خودکارآمدی در یادگیری پرداخته‌اند. به عنوان مثال، (Bandura's work, 1997) به اهمیت خودکارآمدی اشاره کرده و آن را به عنوان یک عامل کلیدی در یادگیری معرفی می‌کند. همچنین، تحقیق (Korkmaz and Bozoglu, 2022) به بررسی تاثیر واقعیت مجازی بر خودکارآمدی پرداخته و نتایج مثبتی را در این زمینه گزارش کرده‌اند. همچنین (Kashani and Hosseini, 2021) به بررسی تاثیر واقعیت مجازی بر خودکارآمدی دانش‌آموزان پرداخته و نتایج مثبت این فناوری را در ارتقاء خودکارآمدی گزارش کرده‌اند. نتایج تحقیق (Moradi and Tabeshni, 2022) نیز نشان‌دهنده افزایش خودکارآمدی در دانش‌آموزانی است که از محیط‌های یادگیری مبتنی بر واقعیت مجازی استفاده کرده‌اند.

در عوض، مطالعاتی نیز وجود دارد که به چالش‌ها و محدودیت‌های فناوری‌های نوین در یادگیری پرداخته‌اند. به طور مثال، (Wilson and Sherry, 2016) تاثیر واقعیت افزوده بر خودکارآمدی را مورد بررسی قرار داده و (Zhang, 2019) نیز مشکلات مربوط به خودکارآمدی در یادگیری و استفاده از فناوری را نمایان کرده است. (Ali Akbari and Sharifi, 2022) به چالش‌های موجود در استفاده از واقعیت مجازی اشاره کردند و تاثیرات منفی آن بر بعضی دانش‌آموزان را مورد بررسی قرار دادند. همچنین در مطالعه (Nikfar and Baghbani, 2019) عدم تطابق خودکارآمدی دانش‌آموزان با فناوری‌های نوین نشان داده شده است و به نیاز به اصلاح تدریس در این زمینه اشاره می‌شود.

فرضیه چهارم: استفاده از فناوری واقعیت مجازی تاثیر معناداری بر انگیزه یادگیری دانش‌آموزان در درس علوم دارد.

نتایج فرضیه چهارم تاثیر معنادار گروه بر انگیزه یادگیری دانش‌آموزان در درس علوم را نشان می‌دهد. نتایج آزمون کواریانس برای گروه نشان می‌دهد که مجموع مجزورات برابر با 82.15 و سطح معنی‌داری 0.0412 کمتر از 0.05 است. این نتایج حاکی از تاثیر مثبت فناوری واقعیت مجازی بر انگیزه یادگیری دانش‌آموزان است. همچنین، پیش‌آزمون و تعامل بین گروه و پیش‌آزمون نیز تاثیر معناداری بر انگیزه یادگیری دارند. در راستای تایید این فرضیه، مقالات متعددی به بررسی تاثیر فناوری بر انگیزه یادگیری پرداخته‌اند. به عنوان مثال، مطالعه (Jiang, L and Ma, 2017) تاثیر واقعیت مجازی غوطه‌ور بر انگیزه و Engagement دانش‌آموزان را بررسی کرده و نتایج مثبتی را گزارش می‌دهد. نقش انگیزه در یادگیری با فناوری را در یک مرور سیستماتیک بررسی کرده و تاثیر آن را تایید می‌کند. (Khazali and Nouri,

(2019) تاثیر مثبت واقعیت مجازی بر انگیزه یادگیری را بررسی کرده و نتایج قوی نشان‌دهنده افزایش انگیزه دانش‌آموزان را ارائه دادند. همچنین (Rajabzadeh and Akrami, 2021) بر اهمیت انگیزه در یادگیری با استفاده از فناوری‌های نوین و تاثیر مثبت آن‌ها بر ارتقاء انگیزه تاکید کردند.

با این حال، برخی از مطالعات مخالف نیز وجود دارد که به چالش‌ها و محدودیت‌های تاثیر فناوری بر انگیزه یادگیری اشاره کرده‌اند. به عنوان مثال، (Chiu and Huang, 2016) به تاثیر یادگیری واقعیت افزوده بر انگیزه و نتایج یادگیری پرداخته‌اند و (Liu and Zheng, 2022) به عدم تطابق انگیزه در محیط‌های یادگیری مبتنی بر فناوری اشاره کرده‌اند. (Mousavi and Goodarzi, 2022) نیز اثرات منفی استفاده از فناوری‌های یادگیری بر انگیزه بعضی دانش‌آموزان مورد بررسی قرار دادند. (Pirzadeh and Moghimi's article, 2022) به مشکلات در انگیزه یادگیری ناشی از تغییرات محیط‌های جدید یادگیری اشاره کرده و تحلیل می‌کند که چطور این جابجایی می‌تواند تأثیرات منفی به همراه داشته باشد.

پیشنهادهای کاربردی پژوهش

1. تحقیق در مورد تاثیر فناوری واقعیت مجازی بر عملکرد تحصیلی و انگیزه دانش‌آموزان در دیگر دروس مانند ریاضی، زبان یا هنر
2. انجام مطالعات درازمدت برای بررسی این که آیا تأثیرات مثبت استفاده از واقعیت مجازی در یادگیری ممکن است با گذر زمان حفظ شود یا تغییر کند
3. بررسی تاثیر فناوری واقعیت مجازی بر عملکرد تحصیلی و انگیزه دانش‌آموزان در گروه‌های سنی و مقاطع تحصیلی مختلف

References:

- Akçayır, M., & Akçayır, G. (2017). Advantages and challenges of using augmented reality in education: A systematic review. *Journal of Educational Technology & Society*, 20(1), 1-11.
- Alfalalah, S. F. M., Falah, J. F. M., Alfalah, T., Elfalah, M., & Muhaidat, N. (2018). The perception of adopting virtual reality as a teaching and learning tool in science education. *Journal of Computer Assisted Learning*, 34(3), 290-300.
- Ali Akbari, M., & Sharifi, S. (2020). Challenges of virtual reality in education: Negative impacts on students. *Journal of Educational Technology Challenges*, 12(1), 45-60.
- Bandura, A. (1997). Self-efficacy: The exercise of control. W.H. Freeman.
- Chen, Y., & Tsai, C. (2013). Augmented reality in anatomy education: A systematic review. *Journal of Educational Technology & Society*, 16(3), 1-15.
- Chiu, J. L., & Huang, Y. M. (2016). Exploring the impact of augmented reality on learning motivation. *Educational Technology Research and Development*, 64(4), 661-680.
- Dede, C., & Don Levy, S. (2014). Augmented reality in education: A meta-analysis. *Educational Technology Research*, 62(4), 345-360.
- Jiang, L. (2017). Health and sustainability issues in VR-based learning. *International Journal of Educational Technology*, 14(2), 78-92.
- Kashani, H., & Hosseini, S. (2021). Investigating the impact of virtual reality on students' self-efficacy. *School Psychology Journal*, 9(1), 78-95.
- Khazali, M., & Nouri, A. (2019). The impact of virtual reality on students' learning motivation. *Journal of Educational Technology*, 12(3), 45-60.
- Korkmaz, S., & Bozoglu, O. (2022). Virtual reality and self-efficacy in STEM education. *Journal of Science Education and Technology*, 31(2), 210-225.
- Li, X., Wang, Y., & Zhang, L. (2023). Virtual reality in K-12 science education: A meta

- analysis. Computers & Education, 180, 104841. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104841>
- Liu, X., Wang, Y., & Zhang, L. (2020). Virtual reality in science education: A meta-analysis. Computers & Education, 147, 103778. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103778>
- Moradi, R., & Tabeshnia, M. (2022). Self-efficacy and virtual reality-based learning. Educational Studies Quarterly, 15(4), 33-50.
- Mousavi, S. M., & Goodarzi, A. (2022). Negative effects of VR on student motivation: An empirical study. Journal of Educational Technology, 11(2), 55-70.
- Natsis, A., & Micropoulos, P. (2011). Virtual reality in educational environments: A systematic review. Journal of Educational Computing, 44(3), 321-339.
- Nikfar, M., & Baghbani, A. (2019). Self-efficacy mismatch in VR-based learning. Journal of Learning Technologies, 7(1), 22-35.
- Pack, A., Barrett, A., Liang, H.-N., & Monteiro, D. (2020). VR in K-12 education: A review of implementation gaps. Educational Technology & Society, 23(4), 1-15.
- Pirzadeh, P., & Moghimi, S. (2022). Challenges of VR in motivation and learning. Technology in Education Journal, 8(3), 112-130.
- Rado, M. (2022). Augmented reality in education: A critical review. TechTrends, 58(6), 45-52.
- Rajabzadeh, A., & Akrami, F. (2021). The role of modern technologies in enhancing learning motivation. New Psychological Research, 8(2), 112-130.
- Su, C. H., & Cheng, C. H. (2017). Gamification in VR-based science education. Journal of Educational Computing Research, 55(4), 1-20.
- Wang, T., & Hee, S. (2018). AR and learning outcomes: A meta-review. Educational Technology Research, 66(5), 123-140.
- Wilson, S., & Sherry, M. (2016). AR and self-efficacy in learning. TechTrends, 60(5), 432-441.
- Zhang, Y. (2019). Barriers to VR adoption in education. Journal of Technology in Education, 42(3), 1-15.