Journal of Educational Psychology Studies
University of Sistan and Baluchestan
Iranian Educational Psychology Association
Print ISSN: 2228 - 6683
Online ISSN: 2783 - 5235

The Impact of Interactive Augmented Reality-Based Instructional Strategies on the Creativity and Problem-Solving Skills of Elementary School Students

Rahim Moradi [1]✉ | **Roghayeh Mohammadi** [2]

1. Corresponding Author, Assistant Professor, Department of Educational Sciences, Faculty of Humanities, Arak University, Arak. E-mail: rahimnor08@gmail.com

2. Master of Science in the Department of Educational Sciences, Faculty of Islamic Education, Islamic Azad University, Research Sciences Unit, Tehran, Iran. E-mail: roshanamohammadi1362@gmail.com

Article Info

Article type:
Research Article

Article history:
Received:28 September 2023
Received in revised form:
10 April 2024
Accepted:23 September 2024
Published online:
27 November 2024

Keywords:
Technology,
Augmented Reality,
Creative Power,
Problem Solving.

ABSTRACT

The aim of this research was to investigate problem-solving abilities of sixth-grade science students. The study population comprised all male sixth-grade students in District 1 of Karaj, Iran, during the 2023-2024 academic year. A convenience sample of 70 students was randomly assigned to either an experimental (n=35) or control group (n=35). Data were collected using the Torrance Tests of Creative Thinking (TTCT) and Heppner and Petersen's Problem Solving Inventory. The experimental group received eight 45-minute sessions of augmented reality-based science instruction, while the control group followed a traditional teaching method. Covariance analysis, conducted using SPSS 23, revealed that the interactive augmented reality-based strategy significantly enhanced students' creativity ($p < .001$). Furthermore, the strategy positively influenced problem-solving skills, including confidence in problem-solving, avoidant coping style, and personal control ($p < .001$). These findings suggest that interactive augmented reality can serve as a valuable tool for fostering creativity and problem-solving abilities among students. Based on these results, it is recommended that educational institutions integrate interactive augmented reality into their curricula to enhance students' creative and problem-solving skills, particularly given the increasing digital literacy of modern learners.

Cite this article: Moradi, R., & Mohammadi, R. (2024). The Impact of Interactive Augmented Reality-Based Instructional Strategies on the Creativity and Problem-Solving Skills of Elementary School Students. *Journal of Educational Psychology Studies*, 21 (55), 1-23. DOI: 10.22111/JEPS.2024.46807.5547

© The Author(s).
Publisher: University of Sistan and Baluchestan
DOI: 10.22111/JEPS.2024.46807.5547

مطالعات روانشناسی تربیتی
شاپا چاپی: ۲۲۲۸-۶۶۸۳
شاپا الکترونیکی: ۲۷۸۳-۵۲۳۵
دانشگاه سیستان و بلوچستان
انجمن علمی روان‌شناسی تربیتی ایران

تأثیر راهبرد آموزشی مبتنی بر فناوری واقعیت افزوده تعاملی بر تفکر خلاق و حل مسئله دانش‌آموزان دوره ابتدایی

رحیم مرادی[۱] ✉ | رقیه محمدی[۲]

۱. نویسنده مسئول، استادیار، گروه علوم تربیتی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه اراک، اراک، ایران. رایانامه: rahimnor08@gmail.com
۲. کارشناسی ارشد تکنولوژی آموزشی، دانشکده تعلیم و تربیت اسلامی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران. رایانامه: roshanamohammadi1362@gmail.com

اطلاعات مقاله

نوع مقاله: مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۷/۶
تاریخ ویرایش: ۱۴۰۳/۱/۲۲
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۷/۲
تاریخ انتشار : ۱۴۰۳/۸/۷

واژگان کلیدی:
فناوری،
واقعیت افزوده،
تفکر خلاق،
حل مسئله.

چکیده

هدف پژوهش حاضر، بررسی اثربخشی راهبرد آموزشی مبتنی بر فناوری واقعیت افزوده تعاملی بر تفکر خلاق و حل مسئله دانش‌آموزان پایه ششم در درس علوم تجربی بود. روش پژوهش از نوع نیمه‌آزمایشی و طرح پیش آزمون- پس آزمون با گروه کنترل بود. جامعه آماری شامل کلیه دانش‌آموزان پسر پایه ششم دوره ابتدایی ناحیه ۱ شهر کرج در سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱ بود. برای انتخاب حجم نمونه، از روش نمونه‌گیری در دسترس استفاده شد. به این صورت که تعداد ۷۰ نفر از دانش‌آموزان انتخاب و بصورت تصادفی در دو گروه آزمایش (۳۵ نفر) و کنترل (۳۵ نفر) جایگزین شدند. ابزار گردآوری داده‌ها شامل پرسشنامه تفکر خلاق ولچ و مکداول (۲۰۰۲) و پرسشنامه حل مسئله هپنر و پترسن (۱۹۸۲) بود. گروه آزمایش به مدت ۸ جلسه ۴۵ دقیقه‌ای (هفته‌ای ۲ جلسه) با پروتکل آموزش مبتنی بر واقعیت افزوده مفاهیم درس علوم را آموزش دیدند و برای گروه کنترل از روش سنتی و متداول استفاده شد. پس از پایان جلسات در دو گروه آزمایش و گواه، مجدد آزمون پرسشنامه خلاقیت و حل مسئله به عنوان پس آزمون بر روی هر دو گروه اجرا شد. داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از نرم‌افزار SPSS.23 و با استفاده از تحلیل کواریانس تحلیل شد. یافته های پژوهش نشان داد راهبرد آموزشی مبتنی بر فناوری واقعیت افزوده تعاملی بر قدرت خلاقیت دانش‌آموزان دوره ابتدایی اثربخش است (P<۰/۰۰۱). همچنین نتایج فرضیه دوم پژوهش نشان داد راهبرد آموزشی مبتنی بر فناوری واقعیت افزوده تعاملی بر قدرت حل مسئله و خرده مولفه‌های آن شامل مولفه‌های اعتماد به حل مسائل، سبک گرایش اجتناب وکنترل شخصی در دانش‌آموزان اثربخش است(P<۰/۰۰۱). با توجه به نتایج پژوهش، پیشنهاد می‌شود در مدارس و نهادهای آموزشی از این راهبرد به عنوان ابزاری برای افزایش میزان خلاقیت و حل مسئله در دانش‌آموزان استفاده شود. چرا که دانش‌آموزان نسل جدید از طریق تلفیق فناوری‌های نوین در فرایند یادگیری، درگیر خواهند شد.

استناد: مرادی، رحیم؛ محمدی، رقیه (۱۴۰۳). تأثیر راهبرد آموزشی مبتنی بر فناوری واقعیت افزوده تعاملی بر تفکر خلاق و حل مسئله دانش‌آموزان دوره ابتدایی. *مطالعات روانشناسی تربیتی*، ۲۱ (۵۵)، ۲۳-۱.
DOI: 10.22111/JEPS.2024.46807.5547

ناشر: دانشگاه سیستان و بلوچستان
© نویسندگان.

مقدمه

ماهیت محیط‌های یادگیری در قرن بیست و یک، دچار تغییر وتحولات اساسی شده است (مرادی و مرجانی، ۱٤۰۲). امروزه شیوه‌های جدید و فعال در فرایند یاددهی- یادگیری بسیار مورد توجه قرار گرفته است (امان‌زاده، ۱۳۹٤). بررسی تحولات در دو دهه آخر قرن بیستم، نشان‌دهنده این نکته است که خلاقیت، جوهره اصلی کلیه فرایندهای اجتماعی، فناوری و اقتصادی است که ارکان نظام آموزشی را متحول ساخته است که این تحول در جهت تغییر نظام‌های آموزشی از ارائه برنامه های صرفا آموزشی به سوی برنامه های تربیت متفکر خلاق از طریق تغییر محتوا و کاربست رویکردهای نوین آموزشی است (میرانی و همکاران، ۲۰۲۰، به نقل از حسن زاده و همکاران، ۱٤۰۱). از این رو می توان گفت که خلاقیت جزء مهمی از بر برنامه آموزشی بوده و برای هر فرهنگ و جامعه‌ای ضروری است و برای حل مسائل جدید فراگیران در قرن بیست و یک ضرورت دارد (ژانگ و همکاران[۱]، ۲۰۲۱ ؛ دی وریس[۲]، ۲۰۲۱ و کوزونیک و همکاران[۳]، ۲۰۲۱).

در واقع، کاربست روش‌هایی که موجب ایجاد خلاقیت و فعالیت بیشتر در فراگیران شود، مورد توجه نظام آموزشی است. این در حالی است که در زمینه پرورش دانش‌آموزان خلاق، هم‌چنان خلاهای پژوهشی وجود دارد. مسئله پژوهش حاضر این است که چگونه نسل جدید را برای انبوهی از مسائل و مشکلاتی که در حال حاضر قادر به حل آن نیستند، پرورش داد (گراس و همکاران، ۲۰۱۸؛ به نقل از حسن زاده و همکاران، ۱٤۰۱). نسل جدید دانش‌آموزان نیازمند استفاده از روش‌های آموزشی هستند که آنها را برای داشتن خلاقیت آموزش دهد (وونگتا و همکاران، ۲۰۲۱).

از این رو معلمان می‌تواند با ایجاد موقعیت‌های پویا و با استفاده از شیوه‌های آموزشی خلاق همراه با فناوری‌های نوین زمینه ظهـور خلاقیت دانش‌آموزان را فراهم کنند، استفاده معلمان از

---

۱ Zhang, J. W., Howell, R. T., Razavi, P., Shaban-Azad, H., Chai, W. J., Ramis, T.

۲ de Vries, H.

۳ Kozhevnikov, M., Ho, S., & Koh, E.

روش‌های خلاق تدریس، منجر به رغبت بیشتر دانـش‌آمـوزان بـه کلاس درس و در نتیجه پیشرفت تحصیلی خواهد شد (عالیان، حیدری و احمدی، ۱۳۹۹). بر طبق یک نظرسنجی حدود ۷۵ درصد از مربیان و اساتید براین باورندکه محتوای دیجیتال تا سال ۲۰۲٦ جایگزین کتاب‌های درسی خواهد شد و فناوری‌هایی با قابلیت‌های بهتری نیز پدیدار خواهند شد (کامپا ۲۰۲۳، به نقل از مرادی و مرجانی، ۱٤۰۲). این در حالی است که کووید ۱۹ علاوه بر چالش‌هایی که داشت، دارای فرصت‌هایی در استفاده از روش‌های نوین آموزشی شد و تقویت مهارت‌هایی چون فناوری آموزشی، تدریس برخط، تقویت زیرساخت‌های مجازی و بهبود مهارت‌های فناورانه در اساتید از جمله فرصت‌های آموزش مجازی در دوران کرونا بود (مرادی، ابطحی و ملکی، ۱٤۰۲). یکی از این فناوری‌های نوظهور، فناوری واقعیت افزوده است. اصطلاح واقعیت افزوده[۱] برای اولین بار توسط توماس کادل در سال ۱۹۹۱ و در شرکت بویینگ مطرح شد (هونگ[۲]، ۲۰۱۹). واقعیت افزوده یک روش تعاملی جدید است که شی مجازی را به تصویر بلادرنگ واقعی اضافه می‌کند (هاینز، بوتنر و روکر[۳]، ۲۰۱۹). واقعیت افزوده به مفهوم ترکیب مفاهیم مجازی با دنیای واقعی پیرامون کاربر می‌باشد؛ به گونه‌ای که این مفاهیم افزوده شده، منجر به افزایش درک و فهم کاربر از محیط پیرامونی‌اش می‌شود. واقعیت افزوده تکمیل کننده واقعیت می باشد (یانگ[٤] و همکاران، ۲۰۲۳). یعنی، چیزی را به دنیای واقعی اضافه می‌کند و همچنین می‌توان آن را بین واقعیت مجازی و دنیای واقعی در نظر گرفت (اوزدمیر[٥]، ۲۰۱۹). واقعیت افزوده به افزایش دانش و درک فرد از محیط پیرامونش کمک می‌کند و علاوه بر داده‌های دیجیتالی مانند فایل‌های ویدیویی، صوتی و اطلاعات متنی، حتی اطلاعات بویایی نیز

[۱] Augmented reality
[۲] Huang
[۳] Heinz, Büttner & Röcker
[٤] Yang
[٥] Ozdemir

می‌توانند با درک افراد از دنیای واقعی ترکیب شوند (پترو و آتناسوا[۱]، ۲۰۲۰). واقعیت افزوده به عنوان یک فناوری تعریف می‌شود که در آن دنیای واقعی و تصاویر مجازی با یکدیگر مخلوط می‌شوند و تعامل در زمان واقعی تضمین می‌شود (لین و وانگ، ۲۰۲۲). این فناوری ممکن است با استفاده از انواع مختلف فناوری‌ها مانند رایانه‌های رومیزی، لپ تاپ‌ها، دستگاه‌های قابل حمل و تلفن های هوشمند پیاده‌سازی شود (ویتیاکوم و پریسورانگ[۲]، ۲۰۲۰). برنامه‌های ایجاد شده با استفاده از واقعیت افزوده امکان استفاده از اشیاء سه‌بعدی، تصاویر دو بعدی، فیلم‌ها و انیمیشن‌ها را بطور جداگانه و همزمان فراهم می‌کند (هونگ، ۲۰۱۹). سه ویژگی اصلی برای یک سیستم واقعیت افزوده عبارتند از: ۱- ترکیب دنیای واقعی و مجازی، ۲- تعامل پذیری در دنیای واقعی، ۳- ثبت و نشان دادن در سه بُعد (لین[۳] و همکاران، ۲۰۲۳). در واقع واقعیت افزوده می‌تواند میزان درگیری حواس کاربران را در جهات مختلف تحت تأثیر قرار داده و به تبع آن موجب افزایش حس حضور در آنها شود (مشعشعی، مقامی و زارعی زوارکی، ۱۳۹۸). این فناوری، توسعه دانش‌آموزان را در منطقه تقریبی رشد گسترش می‌دهد و می‌تواند به عنوان ساختارهای پشتیبانی برای یادگیری دانش‌آموزان کمک کند. با توجه به محیط یادگیری تعاملی و ابزار بصری ارائه شده توسط واقعیت افزوده، دانش‌آموزان نقش فعال‌تری در توسعه دانش خود دارند. پژوهش‌های مختلف نشان داده است که واقعیت افزوده بر خلاقیت و یادگیری اثرگذار است (الکبرا[۴] و همکاران، ۲۰۲۳؛ والرا[۵] و همکاران، ۲۰۲۳؛ ون[۶] و همکاران، ۲۰۲۳).

---

۱ Petrov & Atanasova

& Piriyasurawong ۲ Wittayakhom

۳ Lin

۴ Alkhabra

۵ Valluru

۶ Wen

یوسف[۱] (۲۰۲۱) در تحقیق خود نشان داد که واقعیت افزوده بر پیشرفت یادگیری، انگیزه و خلاقیت برای کودکان دبستان تاثیر گذاراست. ویتیاکوم و پریسورانگ (۲۰۲۰) دریافت که مدیریت یادگیری مدل استم[۲] در دوره‌های آنلاین آزاد گسترده با استفاده از واقعیت افزوده برای افزایش خلاقیت و نوآوری تاثیرگذار است. پاپانستاسیو[۳] و همکاران (۲۰۱۹) دریافتند که آموزش مبتنی بر واقعیت افزوده بر یادگیری و خلاقیت دانش‌آموزان تاثیرگذار است. ایمری و باقرپور (۱۴۰۱) دریافتند که روش فناوری واقعیت افزوده و ترکیبی بر تفکر خلاق و انگیزش یادگیری دانش‌آموزان موثر است. مسئله اساسی تحقیق حاضر آن است در رویکردهای سنتی آموزش به یادگیری عمیق و معناداری که باعث رشد شخصیت دانش‌آموز می‌شود و او را در حل مشکل یاری دهد کمتر توجه می‌شود و با کاربست روش‌های سنتی آموزش، هدف اصلی آموزش و پرورش که همان یادگیری عمیق و اثربخش است، تحقق پیدا نمی‌کند.

در واقع اهمیت و مسئله پژوهش حاضر این است که چگونه معلمان می توانند از دانش‌آموزان منفعل، فراگیرانی فعال، پویا و دارای تفکر انتقادی تربیت کرد؟ چگونه می‌توان فرصت‌هایی فراهم کرد تا دانش‌آموزان مطالب آموخته شده را به موقعیت‌های جدید انتقال دهند؟ از چه رویکردهایی در در فرایند آموزش و پرورش می توان استفاده کرد تا دانش‌آموزان روش اندیشیدن، حل مسئله، تحلیل و قضاوت درست را بیاموزند؟ در واقع اگر قدرت خلاقیت دانش‌آموزان از طریق روش‌های نوین آموزشی مانند واقعیت افزوده تقویت نشود، نمی‌توان یادگیری و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان را تضمین کرد. بنابراین می توان گفت که شکافی که در پژوهش‌های گذشته وجود دارد این است که تنها به بررسی تاثیر آموزش مبتنی بر واقعیت افزوده بر یادگیری یا خلاقیت پرداختند و تاثیر آموزشی مبتنی بر واقعیت افزوده را به طور همزمان بر قدرت خلاقیت و حل مسئله بررسی نکرده‌اند.

---

[۱] Yousef
[۲] STEAM
[۳] Papanastasiou

از این رو بسیار ضروری است که قدرت خلاقیت و حل‌مسئله دانش‌آموزان را با روش‌های نوین آموزشی از جمله واقعیت افزوده تلفیق کرد. در این راستا مسئله پژوهش آن است که آیا راهبرد آموزشی مبتنی بر واقعیت افزوده تعاملی بر قدرت خلاقیت و حل مسئله دانش‌آموزان پایه ششم دوره ابتدایی اثربخش است؟

روش پژوهش

پژوهش حاضر از جمله پژوهش‌های کاربردی بود که از روش نیمه آزمایشی با طرح پیش‌آزمون – پس‌آزمون با گروه کنترل[1] استفاده شد. جامعه آماری این تحقیق شامل تمامی دانش‌آموزان پسر پایه ششم ناحیه ۱ شهر کرج در سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲ بود. برای انتخاب حجم نمونه از روش نمونه‌گیری در دسترس بود. به این صورت که از بین آنها ۷۰ نفر انتخاب و بصورت تصادفی در دو گروه آزمایش (۳۵ نفر) و کنترل (۳۵ نفر) جایگزین شدند. از طرفی برای انتخاب حجم نمونه از بین مدارس شهر گرمدره کرج دو مدرسه پسرانه ابتدایی (مدارس شهید براتی و نیک پرور) برای اجرای پژوهش انتخاب شدند علت انتخاب ۷۰ نفر نمونه آماری این بود که تعداد دانش آموزان پایه ششم این دو مدرسه ۷۰ نفر بوده و براساس معیارهای ورود به دو گروه آزمایش و کنترل تقسیم شدند. معیارهای ورود به پژوهش شامل دانش‌آموزان پسر با ضریب هوشی نرمال، پایه ششم بودن، تکمیل فرم رضایت والدین و شرکت آگانه در پژوهش و همچنین آشنایی ابتدایی با تلفن‌های هوشمند بود. معیار خروج شامل دانش‌آموزان دختر، ضریب هوشی زیر نرمال، عدم علاقه و مشارکت در مطالعه بود. به‌منظور رعایت ملاحظات اخلاقی در پژوهش، در جلسه با والدین به آن‌ها اطمینان داده‌شد که اطلاعات مرتبط با ایشان به‌صورت محرمانه باقی می ماند و نتایج به‌صورت گروهی بررسی می‌شود و هر زمان که بخواهند می‌توانند از ادامه کار انصراف دهند.

[1] pretest-posttest design whit control group

پرسشنامه تفکر خلاق: پرسشنامه تفکر خلاق توسط ولچ[1] (۲۰۰۲) ساخته شده است که دارای ۲۰ سئوال بوده و به منظور ارزیابی مهارت تفکر خلاق در فرد بکار می‌رود. نمره گذاری پرسشنامه بصورت طیف لیکرت ۵ درجه ای می باشد که برای گزینه های «هیچ»، «به ندرت»، «بعضی اوقات»، «اغلب» و همیشه» به ترتیب امتیازات ۱، ۲، ۳، ٤ و ۵ در نظر گرفته می شود. برای بدست آوردن امتیاز کلی پرسشنامه، امتیازات تمامی گویه‌ها را با همدیگر جمع می‌شود. نمره‌گذاری پرسشنامه به این صورت است که نمره ۸۵-۱۰۰ نشان دهنده وضعیت مهارت تفکر خلاق عالی و مطلوب، نمره ۷۰-۸٤ نشان‌دهنده وضعیت مهارت تفکر خلاق خوب، نمره ٦۹-۵۵ نشان‌دهنده وضعیت مهارت تفکر خلاق متوسط و نمره زیر ۵٤ نشان‌دهنده وضعیت مهارت تفکر خلاق ضعیف است. در پژوهش ولچ (۲۰۰۲) روایی پرسشنامه مطلوب گزارش شده و پایایی آن نیز از طریق ضریب آلفای کرونباخ ۰/۸۰، گزارش شده است. همچنین در پژوهش‌های داخلی پایایی پرسشنامه توسط ایمری و باقرپور (۱٤۰۱) برای دانش‌آموزان براساس ضریب آلفای کرونباخ بالای ۰/۸۱ گزارش شده است. در تحقیق حاضر نیز پایایی پرسشنامه مذکور با روش آلفای کرونباخ ۰/۷۸ به دست آمد.

پرسشنامه حل مسئله هپنر: پرسشنامه حل مسئله توسط هپنر و پترسن (۱۹۸۲) تدوین شد. پرسشنامه دارای ۳۲ سوال بوده که جواب هر سوال به صورت مقیاس طیف لیکرت شش درجه ای از کاملا موافقم تا کاملا مخالفم طراحی شده است. پرسشنامه حل مسئله دارای سه مؤلفه اعتماد به حل مسائل (۱۱ گویه)؛ سبک گرایش – اجتناب(۱٦ گویه) و کنترل شخصی (۸گویه) می‌باشد. برای نمره گذاری پرسشنامه مولفه اعتماد به حل مسایل با ۱۱ عبارت (۵-۱۰-۱۱*-۱۲-۱۹-۲۳-۲٤-۲۷-۳۳-۳٤*-۳۵) و دامنه نمرات بین ۱۱-٦٦؛ مولفه سبک گرایش- اجتناب با ۱٦ عبارت(۱*-۲*-٤*-٦-۷-۸-۱۳*-۱۵*-۱٦-۱۷*-۱۸-۲۰-۲۱*-۲۸-۳۰*-۳۱) و دامنه نمرات بین ۱٦-۹٦؛ ؛ مولفه کنترل شخصی با عبارت (۳*-۱٤*-۲۵*-۲٦*-۳۲.*)و و دامنه نمرات بین ۵-۳۰؛ و در

[1] Welch

مجموع ۳۲ سئوال بع دامنه نمرات ۳۲-۱۹۲در نظر گرفته می‌شود. چاجی و همکاران (۱٤۰۱) روایی صوری پرسشنامه را بررسی و در اختیار چند تن از متخصصان قرار دادند و روایی صوری تمام گویه‌ها تایید شدند. همچنین در این پژوهش بررسی روایی سازه مقیاس مهارت‌های حل مسئله با روش تحلیل عاملی تأییدی از طریق نرم‌افزار لیزرل انجام شد. پایایی این پرسشنامه در تحقیق راستگو و همکاران (۱۳۸۹) براساس دوبار اجرا در فاصله دو هفته بین ۸۳٪ تا ۸۹٪ گزارش شده است. همچنین در تحقیق رجبیان و همکاران (۱۳۹۹) برای دانش‌آموزان با روش آلفای کرونباخ پایایی کلی ۰/۷۵ به دست آمد. در پژوهش چاجی و همکاران (۱٤۰۱) پایایی مولفه‌ها و کل مقیاس‌های حل مسئه (اعتماد به نفس در حل مسئله، ۸۰٪؛ گرایش-اجتناب مسئله، ۷۸٪؛کنترل شخصی، ۷۰٪ و مهارت‌های حل مسئله ۹۱٪) با استفاده از روش آلفای کرونباخ مناسب بود. در تحقیق حاضر نیز پایایی پرسشنامه مذکور با روش آلفای کرونباخ ۰/۷۸ به دست آمد. **پرسشنامه سازگاری اجتماعی**: پرسشنامه سازگاری اجتماعی دانش‌آموزان در سال (۱۹۹۳) توسط سینها و سینگ به منظور تعیین سازگاری اجتماعی، هیجانی و تحصیلی دانش‌آموزان ساخته شده است. این پرسشنامه ۵۵ گویه دارد و نمره‌گذاری آن به صورت صفر و یک می‌باشد. مؤلفه‌های این پرسشنامه عبارتنداز: سازگاری اجتماعی، سازگاری هیجانی، سازگاری تحصیلی. در پژوهش خانخانی‌زاده و باقری (۱۳۹۱) اعتبار خرده مقیاس سازگاری اجتماعی با روش آلفای کرونباخ ۰/۷۵ به دست آمد. اعتبار این پرسشنامه در این پژوهش نیز ۰/۸۳ برآورد شد.

پروتکل اجرای آموزش

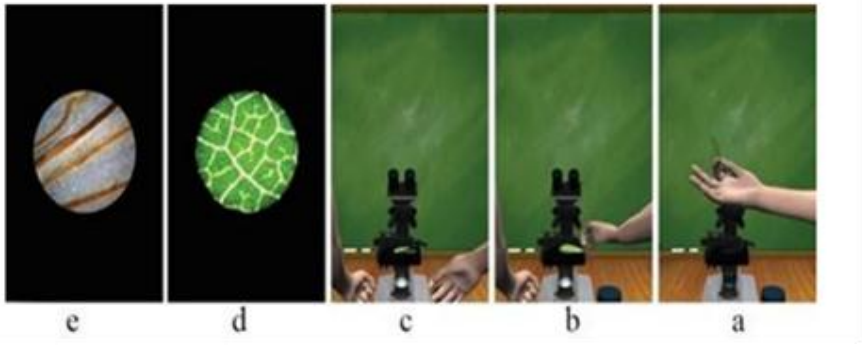
گروه آزمایش به مدت ۸ جلسه ٤۵ دقیقه ای (هفته ای ۲ جلسه) با پروتکل آموزش مبتنی بر واقعیت افزوده در درس علوم مورد آموزش قرار گرفت. گروه گواه آموزش به روش متداول را دریافت نمود. پس از پایان جلسات در دو گروه آزمایش و گواه ، مجدداً آزمون پرسشنامه خلاقیت

و حل مسئله به عنوان پس‌آزمون بر روی هر دو گروه اجرا شد و پس از گردآوری، داده ها تحلیل شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها در دو سطح توصیفی و استنباطی انجام شد.

در این تحقیق از پروتوکل آموزش تحقیق فارغ و جعفری(۱۳۹۹) استفاده شد. در شکل ۱ می‌توان بخشی از این برنامه را که منجر به بارگزاری مدل سه بُعدی میکروسکوپ شده، مشاهده کرد. در گروه آزمایش، ابتدا به دانش‌آموزان توضیح مختصری در مورد فناوری واقعیت افزوده و کاربردهای آن ارائه و سپس نحوه کار با برنامه به آنها آموزش داده شد. پس از نصب برنامه بر روی تلفن هوشمند از دانش‌آموزان خواسته شد تا دوربین دستگاه خود را به سمت صفحه کتاب، که الگوی واقعیت افزوده می باشد، بگیرند تا سناریوی طرح‌ریزی شده مبتنی بر چندرسانه‌ای تعاملی بارگزاری شود.

شکل ۱: مدل سه بعدی میکروسکوپ به همراه اطلاعات اجزای آن بصورت واقعیت افزوده بر روی صفحه کتاب بارگذاری شده است

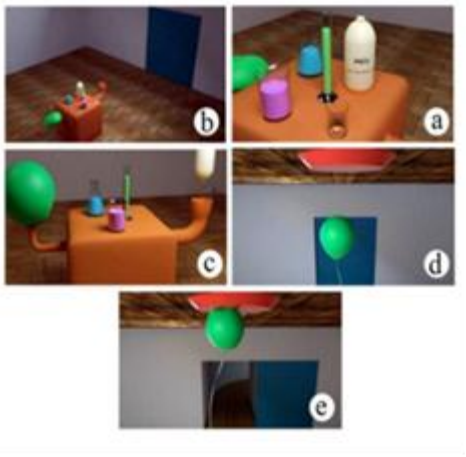
سناریوهای طراحی شده برای انجام آزمایش سناریوی اول که مرتبط با درس دهم کتاب علوم پایه ششم است، مربوط به میکروسکوپ و نحوه کارکرد آن می‌باشد. با گرفتن دوربین تلفن همراه برروی صفحه تعریف شده مربوطه، سناریوی میکروسکوپ اجرا شد. مدل سه بعدی میکروسکوپ بارگذاری شده و کاربر می‌توانست قسمت‌های مختلف میکروسکوپ را بررسی نماید .کاربر می توانست با استفاده از رابط کاربری تعبیه شده در برنامه، نام اجزای مختلف میکروسکوپ را مشاهده نماید. همچنین می‌توانست با استفاده از رابط کاربری ذکر شده، وارد بخش آموزش انیمیشنی کار با میکروسکوپ شده و پس از اتمام آموزش، به صورت تعاملی و انتخابی اقدام به مشاهده برگ گیاه، پوست پیاز و بال مگس توسط میکروسکوپ شبیه‌سازی شده کند. در شکل ۲ می‌توان این فرآیند تعاملی را مشاهده کرد.



شکل ۲: تصاویر a وb و c آموزش کار با میکروسکوپ با بهره‌گیری از انیمیشن. تصاویرe وd استفاده از میکروسکوپ شبیه سازی شده برای دیدن اجسام مختلف بزرگنمایی شده

سناریوی دوم، که یکی از آزمایشات کتاب علوم است؛ مربوط به تولید گاز هیدروژن به وسیله ترکیب هیدروکلریک اسید با منیزیم بود. این آزمایش تحت قالب یک سناریوی بازی وارسازی طراحی شد؛ چرا که بازی وارسازی نه تنها یکی از راه های ایجاد سناریوهای تعاملی است؛ بلکه یکی از راهکارهای بهبود فرآیند آموزشی قلمداد می‌شود . فراگیر باید به وسیله ترکیب صحیح مواد

مختلفی که ظاهر می‌شود، به گاز هیدروژن دست یابد تا بتواند بادکنکی که به نازل وصل شده را پر از گاز هیدروژن کند. از آنجا که چگالی گاز هیدروژن کمتر از چگالی هواست؛ بادکنک پس از پرشدن به سوی بالا حرکت می کند. در قسمت بالا دکمه‌ای قرار داشت که پس از برخورد بادکنک با آن فعال می‌شد و دانش آموز مورد تشویق قرار می‌گیرد. درصورتی که بازیکن نتواند آزمایش را به صورت صحیح انجام دهد؛ یا مواد را صحیح با یکدیگر مخلوط نماید؛ انفجاری در آزمایشگاه رخ می‌دهد که دانش آموز تبعات ترکیب اشتباه را نیز می‌تواند مشاهده نماید. این آزمایش در شکل ۳ ارائه شده است.



شکل ۳: روند سناریوی دوم که دانش آموز در طول یک بازی واقعیت افزوده با اشیای موجود در جهت یادگیری آزمایش گاز هیدروژن تعامل دارد

یافته‌ها

در این بخش در دو بخش جداگانه به دسته‌بندی اطلاعات جمع‌آوری شده و تجزیه تحلیل آن پرداخته شده است. ابتدا تجزیه و تحلیل توصیفی یافته‌ها شامل جداول میانگین و انحراف استاندارد و سپس تجزیه و تحلیل استنباطی یافته‌ها شامل تحلیل کوواریانس ارائه شده است.

جدول۱ . اطلاعات مربوط به میانگین و انحراف معیار متغیر های تحقیق

متغیر		پیش آزمون		پس آزمون		
شاخص						
خلاقیت	گروه‌ها	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین تعدیل شده
	آزمایش	۵۳/۸۰	۷/۱۳	٦۱/۳٤	۷/۸۷	٦۱/٤٥
	کنترل	٥٤/۰۲	٦/٦٤	٥٥/۰۲	۷/۳۳	٥٤/۹۱
مهارت حل مسئله	آزمایش	۱۰۰/۱٤	۱۳/٤۰	۱۲۲/٤٥	۱٤/۱٥	۱۲۲/۹۰
	کنترل	۱۰۱/٥۱	۲۷/۲۰	۱۰٥/۱۱	۱٥/۳۸	۱۰٤/٦٦

با توجه به نتایج جدول ۱ می‌توان گفت که میانگین متغیر خلاقیت و حل مسئله و خرده مولفه‌های آن در گروه آزمایش و گروه کنترل در پس آزمون تفاوت دارد. بعد از توصیف داده های آماری، در این بخش به بیان آمار استنباطی پرداخته می‌شود. در این پژوهش از آنجایی که نحوه اجرا از نوع نیمه آزمایشی با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه کنترل بود، در بخش استنباطی برای تجزیه و تحلیل داده از آزمون تحلیل کوواریانس استفاده شد. برای استفاده از کوواریانس چند متغیری باید پیش فرض های آن یعنی نرمال بودن داده ها، برابری واریانس‌های گروه‌ها و همگنی شیب رگرسیون‌ها و برابری ماتریس های واریانس-کوواریانی بررسی شود. مفروضهٔ نرمال بودن با استفاده از آزمون کالمگروف اسمیرنف بررسی شده و این مفروضه برای هر دو متغیر خلاقیت و مهارت حل مسئله با سطح معنی داری بزرگتر از ۰/۰۵ تأیید شد. مفروضهٔ برابری واریانس ها در دو گروه برای متغیر خلاقیت با (P≥۰/۳٦، F =۱/۲٦) و برای متغیر مخارت حل مسئله با (P≥۰/۱٦، F =۲/۰۱) تأیید شد. مفروضهٔ همگنی شیب رگرسیون برای متغیر خلاقیت با (P≥۰/۷۷، F =۰/۹٦) و برای متغیر مهارت حل مسئله با (P≥۰/۲۱، F =۰/۹۲) تأیید شد. مفروضهٔ برابری ماتریس های واریانس-کوواریانس با (P≥۰/٤٦، F =۰/۸٦، Box'sM = ۲/٦۷) تأیید شد. نتایج تحلیل کوواریانس چند متغیری نشان داد که بین دو گروه مورد مطالعه در ترکیب خطی خلاقیت و مهارت حل مسئله دانش

آموزان پایهٔ ششم ابتدایی تفاوت معنی داری وجود دارد (p= ۰/۰۰۱، F= ۲۷۰/۵٤، Wilks' = ۰/۱۱ Lambda). در ادامه با استفاده از تحلیل کوواریانس تک متغیری در متن تحلیل کوواریانس چند متغیری به مقایسهٔ جداکانه متغیرهای وابسته در دو گروه مورد مطالعه پرداخت شده است (جدول ۵)

جدول۵ . نتایج تحلیل کوواریانس تک متغیری در متن تحلیل کوواریانس چند متغیری برای بررسی تاثیر آموزش مبتنی بر واقعیت افزوده بر قدرت خلاقیت و مهارت حل مسئله دانش‌آموزان

شاخص متغیر	منابع تغییر	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری	اندازه اثر
خلاقیت	پیش آزمون	۳۲۹۰/۳۵	۱	۳۲۹۰/۳۵	۱۲٦۱/۵۷	۰/۰۰۱	۰/۹۵
	گروه	۷٤۷/۲٤	٦٦	۷٤۷/۲٤	۲۸٦/۵۰	۰/۰۰۱	۰/۸۱
	خطا	۱۷۲/۱٤	۷۰	۲/٦۱			
مهارت حل مسئله	پیش آزمون	۱۱۷۹٦/۷۰	۱	۱۱۷۹٦/۷۰	٤۵۱/۰۲	۰/۰۰۱	۰/۸۷
	گروه	۵۸۰۸/٤٦	٦٦	۵۸۰۸/٤٦	۲۲۲/۰۷	۰/۰۰۱	۰/۷۷
	خطا	۱۷۲٦/۲۵	۷۰	۲٦/۱۵			

بر اساس جدول ۵ نتایج تحلیل کواریانس بعد از تعدیل نمرات پیش آزمون برای بررسی تأثیر آموزش مبتنی بر واقعیت افزوده بر قدرت خلاقیت با (F=۲۸٦/۵۰ و P<۰/۰۰۱) و بر مهارت حل مسئله با (F=۲۲۲/۰۷ و P<۰/۰۰۱) دانش اموزان معنی دار بوده است. آموزش مبتنی بر واقعیت افزوده با اندازه اثر به ترتیب با اندازه اثر ۰/۸۱ و ۰/۷۷ واریانس متغیرهای خلاقیت و مهارت حل مسئله را پیش بینی می کرد.

بحث و نتیجه‌گیری

خلاقیت، حل مسئله و فناوری در دنیای امروز ترکیبی فوق العاده در تقویت یادگیری و رشد انسانی است که نیازمند پژوهش‌های مربوط است(چیکلیوا[۱]، ۲۰۲۳). در این راستا هدف تحقیق حاضر بررسی اثربخشی راهبرد آموزش مبتنی بر فناوری واقعیت افزوده بر قدرت خلاقیت و حل مسئله دانش‌آموزان دوره ابتدایی در درس علوم بود. نتیجه تحقیق نشان داد آموزش مبتنی بر واقعیت افزوده بر قدرت خلاقیت دانش‌آموزان دوره ابتدایی اثربخش است. این یافته با پژوهش‌های یوسف (۲۰۲۱)، ویتیاکوم و پریسورانگ (۲۰۲۰)، پترو و آتناسوا (۲۰۲۰)، پاپانستاسیوا و همکاران(۲۰۱۹)، ایمری و باقرپور (۱٤۰۱)، عالیان، حیدری و احمدی (۱۳۹۹)، غریبی، ناطقی، موسوی‌پور و سیفی (۱۳۹۹) و مشعشعی، مقامی و زارعی زوارکی (۱۳۹۸) مبنی بر اثربخشی واقعیت مجازی بر خلاقیت همسو است.لین و وانگ (۲۰۲۲) در تحقیقی دریافتند که واقعیت افزوده فراگیران بر خلاقیت و انگیزه تاثیرگذار است. یوسف (۲۰۲۱) در تحقیق خود نشان داد که واقعیت افزوده بر پیشرفت یادگیری، انگیزه و خلاقیت برای کودکان دبستان تاثیر گذار است. ویتیاکوم و پریسورانگ (۲۰۲۰) دریافت که مدیریت یادگیری مدل استم در دوره‌های آنلاین آزاد گسترده با استفاده از واقعیت افزوده برای افزایش خلاقیت و نوآوری تاثیر گذار است. پاپانستاسیو و همکاران(۲۰۱۹) دریافتندکه نشان واقعیت افزوده با یادگیری و خلاقیت دانش‌آموزان اثربخش است. ایمری و باقرپور (۱٤۰۱) دریافتند که روش فناوری واقعیت افزوده و ترکیبی بر تفکر خلاق و انگیزش یادگیری دانش‌آموزان موثر است. در تبیین این یافته می‌توان گفت در محیط واقعیت افزوده، یادگیرنده می‌تواند از فعالیت بدنی و فیزیکی برای تعامل با شخصیت‌ها و اشیاء مجازی استفاده کند. این محیط حضور، غوطه‌وری را افزایش و آگاهی موقعیتی را برای یادگیرنده تسهیل می‌کند و از طریق تجربه لمس مجازی، یادگیرندگان افزایش می‌دهد.

[۱] Chikileva

بر اساس نظریه شناخت موقعیتی، متخصصان تکنولوژی آموزشی باید به خلق دوباره با شبیه سازی تجارب در محیطی پویا بپردازند و تجارب زنده برای فراگیران فراهم آورند (هنگ، لویی و کو، ۲۰۰٤، به نقل از رضوی، ۱۳۹۵). بنابر نظر پترو و آتناسوا (۲۰۲۰) واقعیت افزوده به افزایش دانش و درک فرد از محیط پیرامونش کمک می‌کند و علاوه بر داده‌های دیجیتالی مانند فایل‌های ویدیویی، صوتی و اطلاعات متنی حتی اطلاعات بویایی نیز می توانند با درک افراد از دنیای واقعی ترکیب شوند که این امر می تواند در تقویت توانایی ارایه راه حل‌های جدید و افزایش خلاقیت تاثیر گذار باشد. در واقعیت افزوده دنیای واقعی و تصاویر مجازی با یکدیگر مخلوط می‌شوند و تعامل در زمان واقعی تضمین می شود که این امر در افزایش مشارکت یادگیرنده در تولید راه حل‌های ابتکاری می‌تواند اثربخش باشد. طبق تحقیق یوسف (۲۰۲۱)، بکارگیری واقعیت مجازی در آموزش، احساس حضور را افزایش، فاصله اجتماعی بین یادگیرندگان را کاهش، و باعث افزایش مهارت کسب و انتقال دانش و دیدگاه‌های متنوع و عملکرد موقعیتی می‌شود که این امر می‌توان به افزایش خلاقیت کمک کند. از طرفی با توجه به نوع نوع انعطافی که در محیط تعاملی واقعیت افروده وجود دارد، یادگیرنده می‌تواند به دلخواه انتخاب کند، در محیط کنکاش کند که این امر می تواند به تقویت عملیات فکری سطح بالا مانند تفکر خلاق و تفکر سیال و منعطف کمک کند.

یافته دوم پژوهش نشان داد آموزش مبتنی بر واقعیت افزوده بر قدرت حل مسئله و خرده مولفه‌های آن شامل مقیاس‌های اعتماد به حل مسائل، سبک گرایش اجتناب وکنترل شخصی در دانش‌آموزان اثربخش است. این یافته با پژوهش‌های یوسف (۲۰۲۱)، ویتیاکوم و پریسورانگ (۲۰۲۰)، پترو و آتناسوا (۲۰۲۰)، پاپانستاسیوا و همکاران(۲۰۱۹)، ایمری و باقرپور (۱٤۰۱)، عالیان، حیدری و احمدی (۱۳۹۹)، غریبی، ناطقی، موسوی پور و سیفی (۱۳۹۹) و مشعشعی، مقامی و زارعی زوارکی (۱۳۹۸) مبنی بر اثربخشی واقعیت مجازی بر قدرت حل مسئله همسو است. ویتیاکوم و پریسورانگ (۲۰۲۰) دریافت که مدیریت یادگیری مدل استم در دوره‌های آنلاین آزاد گسترده با

استفاده از واقعیت افزوده برای افزایش خلاقیت و نوآوری و حل مسئله تاثیر گذار است. پاپانستاسیو و همکاران(۲۰۱۹) دریافتندکه نشان واقعیت افزوده با یادگیری و خلاقیت و حل مسئله دانش‌آموزان اثربخش است. ایمری و باقرپور (۱٤۰۱) دریافتند که روش فناوری واقعیت افزوده و ترکیبی بر تفکر خلاق و انگیزش یادگیری و قدرت حل مسئله دانش‌آموزان موثر است. در تبیین این یافته می‌توان گفت ترکیب اطلاعات واقعی و مجازی، به عنوان یک نوع جدید از تجربه کاربری انجام شده، تأثیر مثبت در انگیزش ذاتی و همچنین یادگیری شناختی دانش آموزان، به ویژه دانش‌آموزان کم تجربه را نشان داده است. به این ترتیب، می توان به حفظ اثربخشی آموزشی کمک نماید و زمینه افزایش قدرت جستجو یافتن راه حل‌ها برای مسائل را افزایش دهد.

براساس نظریه‌ی آموزش پیوندی می توان گفت هنگامی که یادگیرندگان درگیر حل مسأله می‌شوند، بافت موجود در زندگی واقعی –که در فناوری واقعیت افزوده تعاملی لحاظ شده است – به عنوان حلقه‌ی پیوند یادگیری یا زندگی واقعی عمل می کند (رضوی، ۱۳۹۵). از نظر ویتیاکوم و پریسورانگ (۲۰۲۰) واقعیت افزوده می‌تواند میزان درگیری حواس کاربران را در جهات مختلف تحت تأثیر قرار داده و به تبع آن موجب افزایش حس حضور در آن‌ها شود و منابع مورد نیاز برای پاسخگویی به سوالات را فراهم کند. طبق یافته پاپانستاسیوا و همکاران(۲۰۱۹) این فناوری می‌تواند به عنوان ساختارهای پشتیبانی برای یادگیری دانش‌آموزان کمک کند و به عنوان ابزار شناختی پشتیبان به یادگیرنده کمک کند تا مسائل را حل کند، که این امر می تواند منجر به قدرت حل‌مسئله در یادگیرنده شود. با توجه به محیط یادگیری تعاملی و ابزار بصری ارائه شده توسط واقعیت افزوده، دانش‌آموزان نقش فعال‌تری در یافتن راه حل‌ها دارند. همچنین ادغام واقعیت افزوده تلفن همراه با محیط یادگیری، سطح جدیدی از تجربه را برای فراگیران بخصوص در حوزه هایی که ممکن است محدودیت‌های برای یادگیری سوژه‌های خاص وجود داشته باشد فراهم می آورد. اگر واقعیت افزوده مبتنی بر تلفن همراه به طور مناسب استفاده شود به کاربران اجازه می‌دهد تا موضوع را در دست

بگیرند و در روند یادگیری خود نظارت داشته باشند که این موارد می تواند منجر به افزایش میزان قدرت حل مسئله گردد. علاوه بر این، محیط‌های یادگیری واقعیت افزوده فرصتی را به دانش‌آموزان می‌دهند تا اشیاء دو بعدی را به صورت سه‌بعدی ببینند و به تجزیه و تحلیل اشیاء از دیدگاه‌های مختلف و یادگیری از طریق تجربه بپردازند. به این ترتیب، یک یادگیری دائمی‌تر و مؤثرتر با دانش‌آموزان فعال‌تر رخ می‌دهد که این امر می‌تواند بر افزایش قدرت حل مسئله دانش‌آموزان تاثیر گذار باشد. با توجه به یافته‌های پژوهش، پیشنهاد می‌شود در سطح کلان، سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان آموزشی سند ملی راهبردی برای استفاده ازفناوری‌های نوین از جمله فناوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی و واقعیت افزوده در آموزش تدوین شود. این سند می‌تواند چشم‌انداز، اهداف، سیاست‌ها و برنامه‌های عملی برای استفاده از این فناوری‌ها در نظام آموزشی کشور را مشخص نماید. همچنین پیشنهاد می‌شود مراکز تخصصی طراحی و تولید واقعیت افزوده در آموزش ایجاد و راه اندازی شود. این مراکز می‌توانند به عنوان مرجعی برای تولید محتوای آموزشی مبتنی بر واقعیت افزوده، ارائه خدمات آموزشی و مشاوره به مدارس و معلمان و انجام تحقیقات در این زمینه عمل کنند. در نهایت پیشنهاد می شود از فناوری واقعیت افزوده برای انجام فعالیت‌های عملی و آزمایشگاهی و انجام پروژه‌های خلاقانه استفاده شود. زیرا این امر می‌تواند به دانش‌آموزان کمک کند تا مفاهیم را به طور عمیق‌تر درک کرده و مهارت‌های عملی خود را ارتقا دهند. از محدویت‌های پژوهش می‌توان به عدم دسترسی همه دانش‌آموزان به تلفن هوشمند در کلاس درس اشاره کرد. برای حل این مسئله، بعد از برگزاری جلسه با والدین و بیان اهداف پژوهش برای مدیر مدرسه، به مدت محدود مجوز دسترسی دانش‌آموزان به تلفن همراه در زنگ علوم و کار و فناوری داده شد.

منابع

امانزاده، آمنه. (۱۳۹٤). بررسی اثربخشی آموزش مبتنی بر وب، رایانه و یادگیری سیّار بر مهارت پژوهش در *یادگیری* تفکر انتقادی و تفکر خلاق دانشجویان دانشگاه‌های استان مازندران. *آموزشگاهی و مجازی*،۳(۹) ، ٦۷-۵۷ 20.1001.1.23456523.1394.3.9.5.6

باقرپور، معصومه. (۱٤۰۱). تأثیر آموزش به روش فناوری واقعیت افزوده و ایمری، سلیمه و ترکیبی بر تفکر خلاق و انگیزش یادگیری دانش‌آموزان. *تفکر وکودک*، ۱۳(۱)،۱٤۲-۱۱۷. 10.30465/fabak.2022.7077

رجبیان ده زیره، مریم؛ درتاج، فریبا ؛ اسمعیلی گوجار، فریبا و پورروستایی اردکانی. (۱۳۹۹). تأثیر شبیه‌سازی آموزشی مبتنی بر رایانه بر مهارت‌های حل مسئله و توانایی شناختی *فصلنامه روان شناسی تربیتی*،۱٦(۱٦۷)، ۲٤۹-۲۲۱. دانش‌آموزان. 10.22054/jep.2021.46702.2774

چاجی، شیرین؛ ابراهیم پور، مجید؛ پاکدامن، مجید و طاهری، حمید.(۱٤۰۱). بررسی ویژگی های روان سنجی پرسشنامه مهارت‌های حل مسئله هپنر و پترسن در دانش‌آموزان دوره ابتدایی بیرجند. *مجله علوم روانشناختی*؛ ۲۱ (۱۱۷) :۱۸٦٦-۱۸۵۱. 10.52547/JPS.21.117.1851

.تهران؛ آگاه (۱۳۹۸). روان‌شناسی پرورشی. سیف. علی‌اکبر.

احمدی، منیژه. (۱۳۹۹). تاثیر آموزش از طریق واقعیت عالیان، حمیدرضا؛ حیدری، مژگان و *فصلنامه فن آوری* .افزوده بر یادگیری درس مطالعات اجتماعی دانش‌آموزان پایه ششم ابتدایی *اطلاعات و ارتباطات در علوم تربیتی*، ۱۰(٤)،۱٦٦-۱٤۷.

سیفی، محمد. (۱۳۹۹). تاثیر آموزش به روش غریبی، فرزانه؛ ناطقی، فائزه؛ موسوی پور، سعید و *فصلنامه توسعه* .واقعیت افزوده بر یادگیری، یادداری و بار شناختی در درس زیست شناسی

آموزش جندی شاپور اهواز،۱۱،۱۸۳-۱٦۷.

https://doi.org/10.22118/edc.2019.197513.1125

مرجانی، ملیحه. (۱٤۰۱). شناسایی مؤلفه‌های محیط یادگیری مبتنی بر فناوری و مرادی، رحیم *تدریس پژوهی*، سیار به‌منظور اجرای کلاس معکوس اثربخش: یک مطالعه سنتزپژوهی. ۱۰(٤)، ۱٦۱-۱۸۱. 10.22034/trj.2022.62690

مرادی، رحیم؛ السادات ابطحی، معصومه و ملکی، سمیه. (۱٤۰۲). واکاوی پدیدارشناسانه تجارب زیسته اعضای هیئت‌علمی از تدریس دروس کشاورزی در سکوی آموزش مجازی. علوم ترویج و آموزش کشاورزی ایران، ۱۹(۱)، ۱۷۵-۱۹۰.

20.1001.1.20081758.1402.19.1.11.1

زارعی زوارکی، اسماعیل. (۱۳۹۸). بررسی تاثیر فناوری مشعشعی، رزیتا؛ مقامی، حمیدرضا و *فصلنامه روان* .واقعیت افزوده با استفاده از مدل طراحی آموزشی مریل بر پیشرفت تحصیلی *شناسی تربیتی*، ۱۵(۵۱)، ۱٤۵-۱۲۷. https://doi.org/10.22054/jep.2019.36758.2454

میرزایی فر، داود. (۱۳۹۹). میرزایی متین، خاتون؛ مرادی مخلص، حسین؛ صالحی، وحید و فصلنامه روان .اثربخشی کلاس معکوس بر راهبردهای انگیزشی برای یادگیری مفاهیم فیزیک شناسی تربیتی،۱٦(۵۸)، ۲۱٦-۱۸۹. 10.22054/jep.2021.48691.2844

References

Alkhabra, Y. A., Ibrahem, U. M., & Alkhabra, S. A. (2023). Augmented reality technology in enhancing learning retention and critical thinking according to STEAM program. Humanities and Social Sciences Communications, 10(1), 1-10. 10.1057/s41599-023-01650-w

Chikileva, L. S., Chistyakov, A. A., Busygina, M. V., Prokopyev, A. I., Grib, E. V., & Tsvetkov, D. N. (2023). A review of empirical studies examining the

effects of e-learning on university students' academic achievement. Contemporary Educational Technology, 15(4), ep449. 10.30935/cedtech/13418

de Vries, H. (2021). Space for STEAM: new creativity challenge in education. *Frontiers in psychology*, *12*, 586318. 10.3389/fpsyg.2021.586318

Fadilah, S. (2022). Development of Local Wisdom-Based Discovery Learning Models to Improve Critical Thinking Skills on Theme Growth and Development of Life. *ICCCM Journal of Social Sciences and Humanities*, *1*(6), 24-30. https://doi.org/10.53797/icccmjssh.v1i6.4.2022

Heinz, M., Büttner, S. and Röcker, C., (2019). Exploring training modes for industrial augmented reality learning. In Proceedings of the 12th ACM International Conference on PErvasive Technologies Related to Assistive Environments, pp. 398-401. ACM. https://doi.org/10.1145/3316782.332275

Huang, K.T., Ball, C., Francis, J., Ratan, R., Boumis, J. and Fordham, J., (2019) Augmented Versus Virtual Reality in Education: An Exploratory Study Examining Science Knowledge Retention When Using Augmented Reality/Virtual Reality Mobile Applications. Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking, 22(2), pp.105-110. 10.1089/cyber.2018.0150

Kozhevnikov, M., Ho, S., & Koh, E. (2022). The role of visual abilities and cognitive style in artistic and scientific creativity of Singaporean secondary school students. *The Journal of Creative Behavior*, *56*(2), 164-181. 10.1002/jocb.522

Lin, X. F., Wang, Z., Zhou, W., Luo, G., Hwang, G. J., Zhou, Y., ... & Liang, Z. M. (2023). Technological support to foster students' artificial intelligence ethics: An augmented reality-based contextualized dilemma discussion approach. Computers & Education, 104813. 10.1016/j.compedu.2023.104813

Lin, Y. J., & Wang, H. C. (2022). Applying augmented reality in a university English class: Learners' perceptions of creativity and learning motivation. Innovation in Language Learning and Teaching, 1-15. 10.1080/17501229.2022.2040513

Ozdemir, M., Sahin, C., Arcagok, S., & Demir, M. K. (2018). The Effect of Augmented Reality Applications in the Learning Process: A Meta-Analysis Study. Eurasian Journal of Educational Research, 74, 165-186. 10.14689/ejer.2018.74.9

Papanastasiou, G., Drigas, A., Skianis, C., Lytras, M., & Papanastasiou, E. (2019). Virtual and augmented reality effects on K-12, higher and tertiary education students' twenty-first century skills. Virtual Reality, 23(4), 425-436. 10.1007/s10055-018-0363-2

Petrov, P. D., & Atanasova, T. V. (2020). The Effect of augmented reality on students' learning performance in stem education. Information, 11(4), 209.

Valluru, D., Mustafa, M. A., Jasim, H. Y., Srikanth, K., RajaRao, M. V. L. N., & Sreedhar, P. S. S. (2023, March). An Efficient Class Room Teaching Learning Method Using Augmented Reality. In 2023 9th International Conference on Advanced Computing and Communication Systems (ICACCS) (Vol. 1, pp. 300-303). IEEE. 10.3390/info11040209

Welch, D. J. A., & McDowall, J. J. (2010). A comparison of creative strategies in teaching undergraduate students in the visual arts and design. In Proceedings of the 2010 Conference (pp. 1-3).

Wen, Y., Wu, L., He, S., Ng, N. H. E., Teo, B. C., Looi, C. K., & Cai, Y. (2023). Integrating augmented reality into inquiry-based learning approach in primary science classrooms. Educational technology research and development, 1-21. 10.1007/s11423-023-10235-y

Wittayakhom, N., & Piriyasurawong, P. (2020). Learning Management STEAM Model on Massive Open Online Courses Using Augmented Reality to Enhance Creativity and Innovation. Higher Education Studies, 10(4), 44-53. 10.5539/hes.v10n4p44

Yang, F. C. O., Lai, H. M., & Wang, Y. W. (2023). Effect of augmented reality-based virtual educational robotics on programming students' enjoyment of learning, computational thinking skills, and academic achievement. Computers & Education, 195, 104721. 10.1016/j.compedu.2022.104721

Yousef, A. M. F. (2021). Augmented reality assisted learning achievement, motivation, and creativity for children of low-grade in primary school. Journal of Computer Assisted Learning, 37(4), 966-977. 10.1111/jcal.12536

Zhang, J. W., Howell, R. T., Razavi, P., Shaban-Azad, H., Chai, W. J., Ramis, T., ... & Keltner, D. (2021). Awe is associated with creative personality, convergent creativity, and everyday creativity. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*. 10.1037/aca0000442