



Comparing the Effectiveness of Mathematics Education Using Virtual Games and Traditional Methods in Primary Public Schools

Rahman Badri¹, Parisa Sheykhi Hesarlo², Seyyed Yasser Hashemi^{3✉}

1. Assistant Professor, Department of Educational Sciences, Ajabshir Branch, Islamic Azad University, Ajabshir, Iran (E-mail: r.badri@gmail.com)
2. MSc student in Elementary Education, Ajabshir branch, Islamic Azad University, Ajabshir, Iran (E-mail: parisasheykhihesarlo@gmail.com)
3. Corresponding Author, Assistant Professor, Department of Computer Engineering, Miandoab Branch, Islamic Azad University, Miandoab, Iran (E-mail: s.y.hashemi@iau.ac.ir)

Article Info

Article type:

Research Article

Article History:

Received: 5 October 2024

Revised: 9 March 2025

Accepted: 9 March 2025

Published: 21 September 2025

Keywords:

mathematics education,
virtual education,
virtual games

ABSTRACT

Objective: The present research was conducted with the aim of comparing the traditional approach and virtual game in the effectiveness of mathematics education in public primary schools.

Method: The research method used in this study was a semi-experimental method, with a pre-test and post-test design, along with a control group. The studied community is all the students of public primary schools in Miandoab city who were studying in the academic year of 2023-2024. The statistical sample of the research included 30 students of public primary schools in Miandoab city, 15 people were selected as the experimental group and 15 people as the control group, and they were randomly placed in two groups. After that, the two groups were treated in four 45-minute sessions on the concepts of geometric shapes. The experimental group used technology and virtual games to learn geometric shapes, while the control group students used traditional printed materials as part of the learning process. Both groups completed the academic performance test (made by the researcher) before and after the training as a pre-test and post-test.

Results: The results of the T test showed that there is a statistically significant difference in both groups with regard to the new knowledge gained about geometric shapes after the completion of the treatment. Also, the average score of the experimental group was 16.55 and the average score of the control group was 13.8 out of 18. Based on this, the results show that the role of virtual educational games in the effectiveness of education in students is significant.

Conclusions: Based on the results obtained, it can be concluded that the use of virtual educational games can make education more effective in students.

Cite this article: Badri, R., Sheykhi Hesarlo, P., & Hashemi, S. Y. (2025). Comparing the Effectiveness of Mathematics Education Using Virtual Games and Traditional Methods in Primary Public Schools. *Journal of Learner Based Curriculum and Instruction*, 4(2), 53-69. DOI: 10.22034/cipj.2025.63850.1176



Extended Abstract

Introduction

Comparing the effectiveness of mathematics education using virtual games and traditional methods in elementary schools in the context of Iran is one of the research gaps that has been addressed in this study. The aim of this study is to investigate the role of virtual educational games in the effectiveness of mathematics education and specifically in the teaching of geometric shapes (cube, sphere, cylinder, cone, pyramid, rectangular cube) in public primary schools. Another aim of this study is to provide a more accurate picture of the extent to which new technologies contribute to learning mathematics.

Method

The research method used in this study was a quasi-experimental method, with a pre-test and post-test design, with a control group. The study population was all students of public elementary schools in Miandoab city who were studying in the academic year 2023-2024 and the statistical sample of the study included 30 fourth grade students who were selected from the sample of students of Shahid Ismail Jahani Primary School in Miandoab city using a purposeful method and were randomly divided into two equal groups, including the control group and the experimental group, based on a teacher-made test. The groups were treated in four 45-minute sessions on the concepts of geometric shapes and the experimental group used technology and virtual games to learn the geometric shapes lesson. In this stage, three types of virtual educational games developed by researchers were used to teach the concepts of mathematical shapes. While the students in the control group used traditional printed materials as part of the learning process. A pre-test teacher-constructed test with a reliability of 0.69 was used to homogenize participants in the experimental and control groups in accordance with the purpose of the study. A post-test teacher-constructed test was also used to evaluate the effectiveness of the treatment used with a reliability of 0.73 in the control and experimental groups. The SPSS package was used to analyze the data.

Result

The results show that in both groups there is a statistically significant difference in terms of new knowledge gained from geometric shapes after completing the training. Therefore, the students' knowledge of geometric shapes has improved. It is clear that the differences are greater in the virtual game group than in the control group, and the students' knowledge of geometric shapes in the experimental group has improved more than in the control. The performance of the students following the training can be described as excellent for the virtual game group.

The results show that the virtual game group prefers to use technology and virtual games in mathematics compared to the students in the control group who were taught the lesson through worksheets. No statistically significant difference was found in the variable "How much did you like this experience" between the control group and the virtual game group, which indicates that the overall experience was pleasant for the students for both groups. Accordingly, the average satisfaction with the experience and the willingness to continue using the approach used in the experimental group was higher than in the control group, while the average for using worksheets instead of technology in the experimental group was lower than in the control group.

Conclusion

Considering the results of the present study and the discussions raised, and also considering the multiple functions of education and training and the rapid growth of digital tools, as well as the change in students' tastes towards using virtual environments and tools, along with the stunning progress of information and communication technology that has minimized the time of data transfer required for everyone from the most distant places, a change in teaching methods and the type of teaching aids seems necessary to adapt to the current conditions. On the other hand, based on scientific findings, the visual appeal of the content and teaching tools has a great impact on creating and increasing students' academic motivation. Therefore, it seems that the use of computer-based educational games can help teachers in teaching and students in deep and sustainable learning, as well as families in helping their children's fundamental education. This finding can be interpreted in light of the theoretical framework proposed by the study, which is based on Froebel's theory of play pedagogy, and also confirms the reality that "play is a child's secondary nature." This will be achieved when the educational system and popular culture view the use of computers and cyberspace as an opportunity and, by taking the right measures, minimize the threats of this global possibility.



مقایسه اثربخشی آموزش ریاضی با استفاده از بازی‌های مجازی و روش‌های سنتی در مدارس دولتی ابتدایی

رحمان بدری^۱ , پریسا شیخی حصارلو^۲ , سیدياسر هاشمی^۳ 

۱. استادیار، گروه علوم تربیتی، واحد عجب‌شیر، دانشگاه آزاد اسلامی، عجب‌شیر، ایران (رایانامه: r.badri@gmail.com)
۲. دانشجوی کارشناسی ارشد آموزش و پرورش ابتدایی، واحد عجب‌شیر، دانشگاه آزاد اسلامی، عجب‌شیر، ایران (رایانامه: parisasheykhihesarlo@gmail.com)
۳. نویسنده مسئول، استادیار، گروه مهندسی کامپیوتر، واحد میاندوآب، دانشگاه آزاد اسلامی، میاندوآب، ایران (رایانامه: s.y.hashemi@iau.ac.ir)

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله پژوهشی سابقه مقاله: تاریخ دریافت: ۱۴ مهر ۱۴۰۳ تاریخ بازنگری: ۱۹ اسفند ۱۴۰۳ تاریخ پذیرش: ۱۹ اسفند ۱۴۰۳ تاریخ انتشار: ۳۰ شهریور ۱۴۰۴ کلیدواژه‌ها: آموزش ریاضی، آموزش مجازی، بازی‌های مجازی	هدف: پژوهش حاضر با هدف مقایسه رویکرد سنتی و بازی مجازی در اثربخشی آموزش ریاضی در مدارس دولتی ابتدایی انجام گرفته است. روش پژوهش: روش تحقیق به کار رفته در این پژوهش، روش نیمه تجربی، از نوع طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون، همراه با گروه کنترل بود. جامعه مورد مطالعه، کلیه دانش‌آموزان مدارس دولتی ابتدایی شهر میاندوآب که در سال تحصیلی ۱۴۰۲ مشغول به تحصیل بودند و نمونه آماری پژوهش، شامل ۳۰ نفر از این دانش‌آموزان بود که به شیوه نمونه‌گیری در دسترس انتخاب و به صورت تصادفی در گروه‌های آزمایش و کنترل به تعداد برابر قرار گرفتند. گروه‌ها در چهار جلسه ۴۵ دقیقه‌ای در مورد مفاهیم اشکال هندسی مورد تیمار قرار گرفتند و گروه آزمایشی از فناوری و بازی مجازی برای یادگیری درس اشکال هندسی استفاده کردند، در حالی که دانش‌آموزان گروه کنترل از مواد چاپی سنتی به عنوان بخشی از فرآیند یادگیری استفاده کردند. هر دو گروه آزمون عملکرد تحصیلی (محقق ساخته) را در پیش و پس از تعلیم به عنوان پیش‌آزمون و پس‌آزمون کامل کردند. یافته‌ها: نتایج آزمون t نشان داد که در هر دو گروه با توجه به دانش جدید بدست آمده از اشکال هندسی پس از اتمام تیمار تفاوت آماری معنی‌داری وجود دارد. همچنین میانگین نمرات گروه آزمایش ۱۶/۵۵ و میانگین نمرات گروه کنترل ۱۳/۸ از ۱۸ بود. بر این اساس نتایج نشان می‌دهد که نقش بازی‌های آموزشی مجازی در اثربخشی آموزش در دانش‌آموزان معنادار است. نتیجه‌گیری: بر اساس نتایج بدست آمده، استفاده از بازی‌های آموزشی مجازی می‌تواند باعث اثربخشی آموزش در دانش‌آموزان باشد.

استناد: بدری، رحمان؛ شیخی حصارلو، پریسا؛ و هاشمی، سیدياسر (۱۴۰۴). مقایسه اثربخشی آموزش ریاضی با استفاده از بازی‌های مجازی و روش‌های سنتی در مدارس دولتی ابتدایی. *برنامه درسی و آموزش یادگیرنده محور*، ۴(۲)، ۵۳-۶۹. DOI: 10.22034/cipj.2025.63850.1176



مقدمه

سرعت بالای پیشرفت فناوری تأثیر قابل توجهی بر آموزش دارد و منجر به تحول و نوسازی آن می‌شود. نقش هوش مصنوعی، محاسبات و فناوری اطلاعات و ارتباطات در آموزش امروزی متنوع‌تر می‌شود، زیرا روش‌های فن‌آوری جدید را می‌توان در کلاس به‌عنوان ابزارهای شناختی-اکتشافی، به‌عنوان وسیله‌ای برای جستجو و جمع‌آوری اطلاعات و به‌عنوان وسیله‌ای برای ارتباط و تعامل بین دانش‌آموزان استفاده کرد (احمدی و طهماسب زاده شیخ‌لار، ۱۴۰۴). علاوه بر این، تجسم‌های مبتنی بر رایانه می‌توانند در رشته‌های مختلف بسیار مهم باشند، زیرا می‌توانند برای غلبه بر محدودیت‌های شیوه‌های تدریس سنتی مورد استفاده قرار گیرند. یکی از ارکان اصلی فناوری اطلاعات و یکی از دستاوردهای اساسی آن بازی‌های مجازی و کامپیوتری است. بازی‌های مجازی جایگاه خود را در جامعه کنونی به شکل غیرقابل کتمان باز کرده است. بر این اساس نقش آن در فرآیندهای مختلف اجتماعی، پرورشی و آموزشی قابل بررسی است. از نظر ریاضیات و هندسه، بسیاری از دانشمندان استدلال می‌کنند که دانش‌آموزان اغلب در برقراری ارتباط بین اشیاء در دنیای سه‌بعدی واقعی با فضاهای دوبعدی شکست می‌خورند و در نتیجه، در تشخیص اشکال هندسی از اشکال مسطح مشکل دارند (نورنبرگ-هاگ و تامسون، ۲۰۱۵). سوال اساسی که مطرح می‌شود این است که آیا فناوری‌های مدرن مانند واقعیت مجازی و واقعیت افزوده و بازی مجازی می‌توانند راه حلی برای مشکل فوق ارائه دهند. کافمن و اشمالستیگ (۲۰۰۲)، پیشنهاد می‌کنند که استفاده از واقعیت مجازی (VR) به دانش‌آموزان اجازه می‌دهد تا وارد دنیای مجازی شوند، فعالانه شرکت کنند و با اشیاء مختلف تعامل داشته باشند و توانایی‌های فضایی آن‌ها را افزایش دهند. به طور مشابه، از طریق استفاده از واقعیت افزوده (AR) کاربر به طور کامل از واقعیت جدا نمی‌شود، اما کاربر می‌تواند اشیاء را از دنیای واقعی اضافه یا حذف کند، به این ترتیب فرآیند یادگیری در مورد اشکال هندسی را تسهیل می‌کند (گونزالز، ۲۰۱۵). مقایسه اثربخشی آموزش ریاضی با استفاده از بازی‌های مجازی و روش‌های سنتی در مدارس ابتدایی در بافت کشور ایران یکی از خلأهای پژوهشی است که در این پژوهش مورد توجه قرار گرفته است.

هدف این پژوهش بررسی نقش بازی‌های آموزشی مجازی در اثربخشی آموزش ریاضی و به طور خاص در آموزش اشکال هندسی (مکعب، کره، استوانه، مخروط، هرم، مکعب مستطیل) در آموزش ابتدایی است. هدف دیگر این تحقیق ارائه تصویری دقیق‌تر از میزان کمک فن‌آوری‌های نوین در یادگیری ریاضیات است.

بازی‌های آموزشی کامپیوتری

اگر بازی‌های آموزشی در بستر رایانه یا فضای الکترونیکی شکل بگیرد از آن‌ها تحت عنوان «بازی کامپیوتری آموزشی» نام برده می‌شود. بازی‌های آموزشی ساختارهایی هستند که بازیکن را با مجموعه موقعیت‌ها و گزینه‌های تصمیم‌گیری روبه‌رو می‌کنند تا او بتواند ضمن تعامل، بروندادهای مثبت و منفی را کسب کند. این ساختارها با هدف ایجاد تجربه‌های یادگیری، ضمن برانگیختگی درونی بازیکن به دست می‌آیند. استفاده از بازی‌های آموزشی کامپیوتری در آموزش، گرایشی است که رشد روزافزونی را از خود نشان می‌دهد. ویژگی‌های انگیزشی و درگیرسازی بازی‌های آموزشی کامپیوتری به طور گسترده در ادبیات بازی‌های آموزشی مورد توجه قرار گرفته است (ویتون، ۲۰۰۷).

شاه آبادی و همکاران (۱۳۹۳) در پژوهشی با عنوان بررسی تأثیر عوامل انگیزشی موجود در بازی‌های آموزشی رایانه‌ای بر گرایش به این بازی‌های آموزشی پرداختند. نتایج حاکی از این بود که رابطه معنی‌دار متغیرهای آموزشی بودن، تکنیک‌ها و افکت‌های بازی‌های آموزشی، انگیزه پیشرفت و انگیزه عزت‌نفس با گرایش به بازی‌های آموزشی‌های رایانه‌ای است؛ البته متغیرهای سه وضعیت اشتغال و وضعیت تاهل پاسخگویان هیچ گونه رابطه معنی‌داری با متغیر وابسته نداشتند. به عنوان نتیجه می‌توان بیان کرد که انگیزش موجود و به عبارتی ارضای بهینه نیازهای مخاطبان در این گونه بازی‌های آموزشی، نقشی مهم در جلب مخاطبان به این بازی‌های آموزشی دارند.

1. Nurnberger-Haag & Thompson
2. Kaufmann & Schmalstieg
3. González
4. Whittton

عظیمی و همکاران (۱۳۹۳) در پژوهشی با عنوان اثربخشی بازی‌های آموزشی رایانه‌ای بر پیشرفت تحصیلی و نگرش به یادگیری درس علوم در پایه چهارم ابتدایی شهر اراک را بررسی کردند جهت تحلیل داده‌ها تحلیل کوواریانس مورد استفاده قرار گرفت. نتایج نشان داد که دانش‌آموزانی که بازی‌های آموزشی رایانه‌ای را انجام دادند، به صورت معناداری پیشرفت تحصیلی و نگرش به یادگیری بالاتری نسبت به دانش‌آموزانی که به روش سنتی آموزش دیدند، داشتند. بنابراین استفاده از بازی‌های آموزشی رایانه‌ای در آموزش علوم توصیه می‌شود.

اسمعیلی گوجار و پروروستائی اردکانی (۱۳۹۸) به منظور بررسی تأثیر به کارگیری بازی‌های رایانه‌ای آموزشی چندکاربره برخط به عنوان یکی از روش‌های نوین تدریس بر مهارت‌های اجتماعی و توانایی‌های شناختی پژوهشی انجام دادند. روش پژوهش طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون با گروه کنترل می‌باشد. جامعه آماری شامل تمام دانش‌آموزان دوره ابتدایی شهر ارومیه می‌باشد که با استفاده از روش نمونه‌گیری هدفمند مدرسه‌نوشان انتخاب شد و از میان دانش‌آموزان این مدرسه کلاس چهارم ابتدایی انتخاب شد. نتایج نشان داد استفاده از بازی‌های رایانه‌ای آموزشی چندکاربره برخط بر مهارت‌های اجتماعی و توانایی شناختی دانش‌آموزان به طور معنی‌داری و مهارت‌های اجتماعی نسبت به روش معمول مؤثرتر است.

خزایی و جلیلیان (۱۳۹۳) به منظور بررسی تأثیر بازی‌های آموزشی رایانه‌ای بر پیشرفت تحصیلی و خلاقیت دانش‌آموزان مقطع ابتدایی پژوهشی انجام دادند. این پژوهش از نظر هدف، کاربردی و از نظر روش، شبه تجربی است. جامعه آماری آن را ۲۸۰ نفر از دانش‌آموزان دختر پایه اول ابتدایی مدرسه شاهد، در سال تحصیلی ۹۲-۱۳۹۱ تشکیل می‌دهند. گروه تجربی به مدت سه ماه در معرض بازی‌های آموزشی رایانه‌ای می‌شود و کوشا قرار داده شد و در مورد گروه کنترل روش تدریس معمولی به اجرا درآمد. آزمون خلاقیت تصویری تورنس و آزمون پیشرفت تحصیلی ریاضی دانش‌آموزان، ابزار اندازه‌گیری را تشکیل داده است. از آزمون تحلیل کوواریانس جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شد. نتایج نشان داد که گروه تجربی از گروه کنترل به طور معنی‌داری از نمرات پیشرفت تحصیلی و خلاقیت بالاتری برخوردار است. از میان مولفه‌های خلاقیت (انعطاف‌پذیری، ابتکار، بسط و سیالی)، تنها در مورد مولفه‌های انعطاف‌پذیری و سیالی گروه آزمایش از گروه کنترل به طور معنی‌داری از نمرات بالاتری برخوردار بود.

نقش و جایگاه بازی‌های مجازی و دیجیتال

محبوبیت روزافزون بازی‌های مجازی و دیجیتال باعث شده است تا به طور گسترده مورد استفاده و کاربرد قرار گیرند. در آموزش، بازی‌های مجازی و دیجیتال بیشتر در قالب بازی‌های جدی که بیشتر بر اهداف اولیه تمرکز دارند، استفاده می‌شوند. بازی‌های جدی تجربیات انگیزشی و جذاب، محیط‌های یادگیری تعاملی و فعالیت‌های یادگیری مشارکتی را ارائه می‌دهند. از این رو به عنوان ابزار آموزشی مناسبی در نظر گرفته می‌شوند که فرآیندهای یادگیری را بهبود می‌بخشد و نیازها و نیازهای دانش‌آموزان را برآورده می‌کند. رویکرد آموزشی استفاده از بازی‌های آموزشی مجازی و دیجیتالی، یادگیری مبتنی بر بازی مجازی و دیجیتال نامیده می‌شود و می‌توان آن را «هم‌آمیزی» سرگرمی‌های تعاملی و یادگیری جدی از طریق بازی‌های مجازی و دیجیتال توصیف کرد. یادگیری مبتنی بر بازی، عمل طراحی فعالیت‌های یادگیری تعاملی است که می‌تولند به تدریج مفاهیم را منتقل کند و دانش‌آموزان را به سمت هدف نهایی هدایت کند. علاوه بر این، یک محیط یادگیری دانش‌آموز محور را ترویج می‌کند که در آن رفاه و مهارت‌های نرم دانش‌آموزان به شیوه‌ای پویا، لذت‌بخش و بازیگوش پرورش می‌یابد (آناستازیادیس^۱ و همکاران، ۲۰۱۸).

آموزش نقش دیگری جز آموزش دانش بنیادی دارد و آن آماده‌سازی دانش‌آموزان برای زندگی آینده است. تأکید زیادی بر آموزش واقعی است و به اندازه کافی بر آموزش دانش‌آموزان که چگونه با یکدیگر به عنوان اعضای جامعه کنار بیایند و چگونه با ایجاد روابط دوستانه و احساس تعلق به گروه همسالان با دیگران از طریق همکاری و سازش تعامل کنند، نیست. دانش‌آموزان احساس می‌کنند که نیاز به شرکت در فعالیت‌های تفریحی دارند که به آنها استراحت بسیار مورد نیاز از روتین‌های روزمره‌شان را می‌دهد. علاوه بر این، با توجه به توسعه سریع فناوری و دیجیتالی شدن زندگی روزمره، نیازها و الزامات جدید دانش‌آموزان برای تجارب یادگیری تعاملی و جذاب‌تر پدید آمده است. از آنجایی که آموزش نباید صرفاً به اشکال سنتی پایبند باشد، بلکه باید

1. Anastasiadis

اصلاح شود و از تکنیک‌ها، روش‌ها و فناوری‌های امروزی استفاده شود تا این نیازها و نیازهای جدید برآورده شود و رویه یادگیری دانش‌آموزان تقویت شود (ملانگو^۱ و همکاران، ۲۰۲۳)

اهمیت آموزش الکترونیک و بازی دیجیتال در آموزش ریاضی

توبیاس^۲ (۱۹۹۵) گزارش داده است که تاکنون میلیون‌ها نفر فرصت‌های شغلی و تحصیلی خود را به این سبب که در ریاضی کارکرد ضعیف و افت تحصیلی داشته‌اند، از دست داده‌اند. آنان در دوران مدرسه تجربی منفی در یادگیری ریاضیات داشته‌اند؛ بنابراین ضرورت توجه به روش‌های تدریس و آموزش ریاضیات از همان دوران ابتدایی احساس می‌شود. چرا که تدریس اولین فعالیتی است که از جهت انجام برنامه درسی و تبادل مفاهیم میان معلم و دانش‌آموزان حائز اهمیت است و اگر به درستی اجرا نشود عدم تحقق اهداف آموزشی را سبب می‌شود. به همین علت تدریس این درس باید از حالت خشک و غیرمنعطف و منحصر به سخنرانی به روش‌های متنوع، متناسب با آموزش ریاضی و روش‌های تدریس فعال همراه با فناوریهای نوین آموزشی تغییر یابد. فناوری آموزشی و یادگیری الکترونیکی از مفاهیمی است که با رشد و گسترش فناوری اطلاعات و ارتباطات، در حوزه تعلیم و تربیت مطرح شد و توجه زیادی را به خود جلب کرد و آموزش بر پایه بازی مجازی یکی از مهم‌ترین دستاوردهای آن است.

صالحی نجفی و همکاران (۱۴۰۳)، بررسی اثربخشی داستان و خودتوضیحی بازی دیجیتال بر یادگیری، درگیری تحصیلی در درس ریاضی دانش‌آموزان پایه اول ابتدایی را بررسی کرده‌اند. نتایج نشان داد داستان بازی دیجیتال بر یادگیری، درگیری تحصیلی و انتقال یادگیری تأثیر دارد. همچنین خودتوضیحی بازی دیجیتال بر یادگیری و انتقال یادگیری تأثیر دارد. اما بین خودتوضیحی بازی دیجیتال با درگیری تحصیلی تأثیری گزارش نشده است.

فتحی و همکاران (۱۴۰۰) پژوهشی را برای مقایسه آموزش با روش سنتی و آموزش با نرم‌افزار آموزشی در سطوح یادگیری دانش، فهمیدن و کاربرد در درس ریاضی و علوم در دانش‌آموزان دختر پایه ششم ابتدایی شهر خرم آباد انجام داده‌اند. نتایج تحلیل واریانس چندمتغیری نشان داد که بین آموزش سنتی و آموزش با نرم‌افزار در سطوح دانش، فهمیدن و کاربرد در درس ریاضی و علوم تفاوت معنادار وجود دارد. نتایج تحلیل واریانس یک راهه نیز نشان داد بین روش آموزش سنتی و روش آموزش با نرم‌افزار در سطوح یادگیری در درس علوم و ریاضی در سطح فهمیدن درس ریاضی و سطح دانش در علوم تفاوت معنادار وجود دارد.

رستمی‌نژاد و همکاران (۱۳۹۸) در پژوهشی اثربخشی محتوای الکترونیکی طنزمحور بر یادگیری و یادداری ریاضی دانش‌آموزان پنجم ابتدایی را مورد بررسی قرار داده‌اند. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که بین میانگین نمرات متغیر یادگیری ریاضی گروه‌های آزمایش و کنترل تفاوت معنی‌داری وجود دارد. بین میانگین نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون یادداری در گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل تفاوت معناداری مشاهده نشد. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که تأثیر محتوای الکترونیکی ریاضی آمیخته به طنز بر یادگیری معنادار بود؛ اما تأثیر محتوای الکترونیکی آمیخته به طنز بر یادداری معنی‌دار نبود.

نوروزی و همکاران (۱۳۹۳) در پژوهشی که در زمینه تأثیر به کارگیری نرم‌افزار آموزشی بر یادگیری دانش‌آموزان در درس ریاضی انجام دادند، به این نتیجه رسیدند که به کارگیری نرم‌افزار آموزشی بر پیشرفت تحصیلی و افزایش انگیزه یادگیری دانش‌آموزان در درس ریاضی مؤثر بوده است ولی بر یادگیری خلاقانه دانش‌آموزان در درس ریاضی تأثیری نداشته است.

لسانی^۳ و همکاران (۲۰۱۷) پژوهشی را در زمینه مقایسه روش نوین آموزشی با روش سنتی در درس ریاضی انجام دادند، نتایج پژوهش نشان داد که روش سنتی یک روش معلم‌محور است و مشارکت دانش‌آموز در این روش در یادگیری کمتر است؛ همچنین نتایج نشان داد در روش‌های نوین آموزشی معلم با مشارکت دانش‌آموزان در فعالیت‌های متنوع و ساخت دانش نقش تسهیلگر را بازی می‌کند.

1. Mhlongo
2. Tobias
3. Lessani

مطالعات متعدد نشان داده‌اند که یادگیری مبتنی بر بازی دیجیتال مؤثر است و می‌تواند محیط یادگیری آرام‌تری ایجاد کند که مشارکت، علاقه، انگیزه و اعتماد دانش‌آموز را ارتقا می‌دهد (کو^۱ و همکاران، ۲۰۱۴). هم‌چنین می‌تواند مهارت‌های قرن ۲۱ مانند خلاقیت، تفکر انتقادی، ارتباط و همکاری را پرورش دهد (کیان و کلارک^۲، ۲۰۱۶). برخی از مطالعات مقایسه گروه‌های آزمایشی و کنترل نشان می‌دهد که یادگیری مبتنی بر بازی دیجیتال برای ریاضیات مؤثر است. یادگیری با بازی‌های دیجیتال می‌تواند به دانش‌آموزان کمک کند تا دانش ریاضی را به طور مؤثرتری نسبت به سخنرانی‌های سنتی کسب کنند (سیو^۳، ۲۰۱۸). بازی‌ها به طور مؤثرتری پیشرفت تحصیلی، خودکارآمدی و انگیزه را ارتقا می‌دهند مطالعات متا تحلیلی نشان داده است که بازی‌های ویدیویی مرتبط با ریاضیات نسبت به کلاس‌های سنتی دستاوردهای یادگیری بالاتری دارند (توکاک^۴ و همکاران، ۲۰۱۹). برخی از مطالعات بر روی تجربیات دانش‌آموزان از یادگیری ریاضی مبتنی بر بازی نشان داده‌اند که دانش‌آموزان آن را سرگرم‌کننده و جذاب می‌دانند، احساس چالش می‌کنند و بهتر می‌توانند یاد بگیرند، خودکارآمدی و پشتکار در کار را بهبود می‌بخشند (ارک^۵ و همکاران، ۲۰۱۳).

تعداد کمی از مطالعات بر روی اثربخشی یادگیری مبتنی بر بازی‌های آموزشی مجازی در کلاس‌های درس ریاضی در دوره ابتدایی متمرکز شده‌اند. از آنجایی که عمده تحقیقات انجام گرفته در این حوزه از نوع توصیفی بوده و با توجه به این که فناوری‌های آموزشی و در ذیل آن آموزش بر پایه بازی مجازی مبتنی بر روش‌های تدریس مدرن می‌تواند در اثربخشی آموزشی به دانش‌آموزان که بازیگران اصلی فرآیند آموزش هستند نقش‌آفرین باشد بنابراین در این پژوهش به این موضوع مهم پرداخته شده است. هدف اصلی این پژوهش بررسی شبه تجربی تاثیر استفاده از بازی‌های مجازی در آموزش ریاضی در دانش‌آموزان چهارم ابتدایی می‌باشد.

روش پژوهش

هدف پژوهش مقایسه استفاده از فناوری‌های نوین و بازی‌های آموزشی مجازی در اثربخشی آموزش ریاضی در مدارس دولتی ابتدایی شهر میاندوآب در مقابل روش‌های تدریس سنتی، در زمینه ریاضیات و به طور خاص برای آموزش اشکال هندسی (مکعب، کره، استوانه، مخروط، هرم، مکعب مستطیل) به دانش‌آموزان دبستانی است. شرکت‌کنندگان این پژوهش ۳۰ دانش‌آموز کلاس‌های چهارم ابتدایی بود که از نمونه دانش‌آموزان مدرسه ابتدایی شهید اسماعیل جهانی شهر میاندوآب به روش هدفمند انتخاب و بر اساس یک آزمون معلم ساخت بصورت تصادفی به دو گروه مساوی شامل گروه کنترل و گروه آزمایش تقسیم شدند. برای گروه آزمایشی از فناوری و بازی مجازی برای یادگیری درس اشکال هندسی استفاده شد در حالی که برای دانش‌آموزان گروه کنترل از مواد چاپی سنتی به عنوان بخشی از فرآیند یادگیری استفاده گردید.

سوالات تحقیق مورد بررسی عبارتند از:

۱. استفاده از فناوری‌های نوین و بازی‌های آموزشی مجازی چه تاثیری می‌تواند بر تعاملی‌تر شدن، بهبود یادگیری و درک مؤثرتر مفاهیم ریاضی داشته باشد؟
۲. استفاده از فناوری‌های نوین و بازی‌های آموزشی در مقایسه با روش‌های سنتی برای آموزش مفاهیم اشکال ریاضی مؤثرتر است؟

بر اساس سوالات طرح شده فرضیه‌های تحقیق مورد بررسی عبارتند از:

۱. استفاده از فناوری‌های نوین و بازی‌های آموزشی مجازی می‌تواند آموزش ریاضیات را تعاملی‌تر کنند و به یادگیری و درک مؤثرتر مفاهیم ریاضی کمک کنند.

1. Ku
2. Qian & Clark
3. Siew
4. Tokac
5. O'Rourke

۲. استفاده از فناوری‌های نوین و بازی‌های آموزشی برای آموزش ریاضیات در مقایسه با روش‌های سنتی موثرتر است. در خصوص اخلاق، دانش‌آموزان شرکت‌کننده در پژوهش و هم‌چنین والدین آنها به صورت شفاهی و کتبی جهت کسب رضایت آگاهانه از هدف پژوهش مطلع شدند. علاوه بر این، به شرکت‌کنندگان در مورد اطلاعات شخصی خود تضمین محرمانه بودن و ناشناس ماندن داده شد، در حالی که به آنها اطلاع داده شد که می‌توانند در هر زمان بدون ارائه توضیح از آن خارج شوند.

ابزارهای مورد استفاده در پژوهش

یک آزمون معلم ساخت پیش‌آزمون با درجه اعتبار پایایی $0/69$ جهت همگن‌سازی شرکت‌کنندگان در گروه آزمایش و کنترل متناسب با هدف پژوهش مورد استفاده قرار گرفت. هم‌چنین از آزمون معلم ساخت پس‌آزمون در جهت ارزیابی تاثیرگذاری تیمار استفاده شده با درجه اعتبار پایایی $0/73$ در دو گروه کنترل و آزمایش استفاده گردید. در مرحله تیمار از سه نوع بازی آموزشی مجازی توسعه یافته توسط پژوهشگران برای آموزش مفاهیم اشکال ریاضی استفاده گردید که جزئیات آنها در مرحله روش اجرای ذیل ارائه گردیده است.

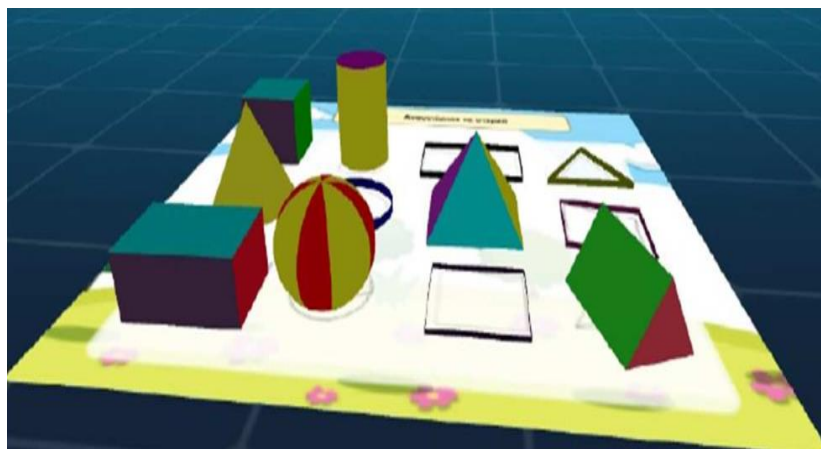
اجرای روش تدریس در گروه کنترل

در این کلاس آموزش اشکال هندسی (مکعب، کره، استوانه، مخروط، هرم، مکعب مستطیل) با استفاده از روش سنتی ارائه شد. در روش‌های سنتی معمولاً برای ارائه مفاهیم جدیدی که دانش‌آموزان هیچ پیش‌زمینه‌ی ذهنی در مورد موضوع ندارند از روش سخنرانی استفاده می‌شود. تصاویر اشکال به دانش‌آموزان نشان داده شد و توضیحات لازم برای تفهیم بهتر مطالب ارائه و در جریان تدریس به سئوالات دانش‌آموزان پاسخ داده شد.

اجرای روش تدریس در گروه آزمایش

گروه آزمایش با استفاده از فناوری نوین و بازی مجازی در سه فعالیت شرکت کردند. استفاده از این برنامه‌ها ساده است و فقط استفاده از تابلت/موبایل شخصی را می‌طلبد. به طور خلاصه، سه برنامه عبارتند از:

اولین فعالیت (شناسایی اشکال سه بعدی): از کاربر خواسته می‌شود موارد با اشکال را در میان گروهی از اشیاء دو و سه بعدی شناسایی کند (شکل ۱). در این زمینه، اشیاء با لمس ناحیه مناسب اشغال شده توسط یک شکل بر روی صفحه نمایش دستگاه تلفن همراه انتخاب می‌شوند. اشکالی که به درستی شناسایی شده‌اند ناپدید می‌شوند و فعالیت تا زمانی که همه اشکال شناسایی شوند ادامه می‌یابد. در صورتی که شرکت‌کننده یک شکل را انتخاب نکرده باشد، این امکان را دارد که دوباره امتحان کند.



شکل ۱: اولین فعالیت (شناسایی اشکال سه بعدی)

دومین فعالیت (شناسایی اشکال سه بُعدی در یک شهر): از کاربر خواسته می شود با لمس صفحه لمسی، اشیایی را در نمای شهر که شبیه اشکال هندسی هستند انتخاب کند (شکل ۲). هنگامی که همه اشکال انتخاب شدند، فعالیت کامل می شود.



شکل ۲: دومین فعالیت (شناسایی اشکال سه بُعدی در یک شهر)

سومین فعالیت (شناسایی اشکال هندسی): از کاربر خواسته می شود تا اشکال تصادفی را که در نمای ظاهر می شود، با برجسبی که نام شکل را نشان می دهد، در میان مجموعه ای از برجسبها که نام اشکال هندسی استاندارد را نشان می دهد، مطابقت دهد (شکل ۳). کاربر برای پاسخهای صحیح پاداش می گیرد و برای پاسخهای اشتباه بازخورد دریافت می کند.



شکل ۳: سومین فعالیت (شناسایی اشکال هندسی)

یافته‌ها

جدول ۱ نتایج آزمون استنباطی t مستقل برای پیش‌آزمون معلم ساخت جهت همگن سازی شرکت کنندگان در گروه آزمایش و کنترل متناسب با هدف پژوهش را نشان می دهد. مطابق یافته‌های این تحلیل تفاوت معنی داری بین عملکرد دو گروه در مرحله پیش‌آزمون مشاهده نگردید (سطح غیرمعناداری بیش از ۰/۰۵ و برابر ۰/۰۷ است).

جدول ۱: جدول مقایسه میانگین بین دو گروه نتیجه آزمون t مستقل در پیش‌آزمون توجه به آگاهی شرکت کنندگان ($N=30$)

Sig. (2-tailed)	درجه آزادی	t	Sig.	F
۰/۷۰	۲۸	۲/۰۴	۱/۶۹	۱/۲۴۵

واریانس‌ها برابر فرض شده است.

بعد از این مرحله و قبل از مرحله تیمار پیش‌آزمونی با استفاده از پرسشنامه‌ای در ابتدای آزمایش برای همه گروه‌های آزمایشی اجرا شد و شامل دو بخش بود که عمدتاً سؤالات بسته بودند. بخش اول در گروه آموزش با بازی مجازی به تجربه و دانش شرکت‌کنندگان در زمینه رایانه، اینترنت و بازی آموزشی مجازی اشاره داشت. بخش اول پرسشنامه برای گروه کنترل متفاوت بود، زیرا هیچ سوالی در رابطه با تجربه و دانش شرکت‌کننده در مورد بازی آموزشی مجازی در نظر گرفته نشد. همچنین بخش اول شامل ۵ سوال با مقیاس لیکرت (۱ - اصلاً تا ۵ - خیلی زیاد و یا ۱ - قطعاً نه تا ۵ - قطعاً بله) و سؤالات چندگزینه‌ای بود. بخش دوم پرسشنامه شامل سؤالات مربوط به دانش شرکت‌کنندگان در مورد اشکال هندسی بود. در این بخش، سه تمرین وجود داشت. جدول ۲ نتایج آزمون استنباطی t مستقل برای پیش‌آزمون از شرکت‌کنندگان در گروه آموزش و کنترل متناسب با هدف پژوهش را نشان می‌دهد. مطابق یافته‌های این تحلیل تفاوت معنی‌داری بین عملکرد دو گروه در مرحله پیش‌آزمون مشاهده نگردید (سطح غیرمعناداری بیش از ۰/۰۵ و برابر ۰/۰۷ است).

جدول ۲: نتایج آزمون استنباطی t مستقل برای پیش‌آزمون از شرکت‌کنندگان در گروه آموزش و کنترل متناسب با هدف پژوهش ($N=30$)

فعالیت	میانگین انحراف معیار ($M(sd)$) گروه بازی مجازی	میانگین انحراف معیار ($M(sd)$) گروه کنترل	تغییر آماری معنی‌دار (p)
کشیدن دایره دور اشکال هندسی	۴/۸۱ (۱/۱۴۱)	۴/۹۲ (۰/۸۸۰)	۰/۰۷
تطابق اشکال با نام آنها	۴/۱۴ (۱/۱۲)	۴/۱۱ (۱/۴۵۶)	۰/۰۷
اشکال انتخابی	۳/۲۰ (۰/۶۳۳)	۳/۲۲ (۰/۶۳۱)	۰/۰۷

در مرحله بعدی پرسشنامه دوم پس از استفاده از برنامه‌های آموزشی با بازی مجازی در اختیار گروه آزمایش قرار گرفت. برای گروه کنترل، پرسشنامه دوم پس از اینکه دانش‌آموزان فرصت یافتن مطالب آموزشی برای اشکال هندسی بدست آورند، اجرا شد. پرسشنامه دوم شامل دو بخش با سؤالات باز و بسته بود. بخش اول شامل سؤالاتی در مورد دانش شرکت‌کنندگان از اشکال هندسی بود. این پرسشنامه مشابه پرسشنامه‌ای بود که در ابتدای آزمایش اجرا شد، به طوری که امکان ثبت پیشرفت‌های احتمالی در دانش دانش‌آموزان در رابطه با اشکال هندسی وجود داشت. بخش دوم برای شرکت‌کنندگان دو گروه متفاوت بود و شامل سؤالاتی در مورد ارزیابی تجربه آموزش با بازی مجازی بود که برای گروه‌ها مورد نظر اجرا شد و سؤالات مربوط به ارزیابی مطالب چاپی که برای گروه کنترل اجرا شد. همچنین بخش دوم پرسشنامه شامل سؤالات ۵-لیکرت (۱-اصلاً، ۵-خیلی زیاد، ۱-قطعاً نه، ۵-حتماً بله) و نیز سؤالات چندگزینه‌ای بود. علاوه بر این، در پایان بخش اول، یک سوال باز وجود داشت که برای اجازه دادن و تشویق شرکت‌کنندگان به بیان احساسات و درک خود، ارائه بازخورد و داده‌های قابل توجهی در رابطه با تجربه‌شان، گنجانده شد. پایایی پرسشنامه‌ها با شاخص پایایی آلفای کرونباخ مورد آزمون قرار گرفته است و با توجه به نتایج، شاخص بین $0.739 \leq \alpha \leq 0.79$ متغیر بوده است. این مقادیر پایایی پرسشنامه‌های مورد استفاده در آزمایش را اثبات می‌کند. در طول آزمایش، دانش‌آموزان به اولین پرسشنامه پاسخ دادند و سپس به آنها فرصتی داده شد تا اطلاعاتی در مورد اشکال هندسی با استفاده از رویکرد مبتنی بر کتاب یا برنامه‌های آموزش بر پایه بازی مجازی بیاموزند. دانش‌آموزانی که در گروه کنترل شرکت کردند ۶ دقیقه فرصت داشتند تا کاربرگ‌های مربوط به اشکال هندسی را قبل از بازگرداندن کاربرگ‌ها بخوانند. دانش‌آموزان گروه آموزش بر پایه بازی مجازی حدود ۶ دقیقه از آن استفاده کردند.

پس از تکمیل فعالیت‌های یادگیری، دانش‌آموزان پرسشنامه دوم را تکمیل کردند. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از بسته SPSS استفاده شد. در تجزیه و تحلیل، از آمار توصیفی و استنباطی برای بررسی تفاوت‌های بین گروه‌ها و استفاده از آزمون‌های پارامتر، آزمون t تک نمونه‌ای و آزمون t مستقل استفاده شد. سطح اهمیت این آزمون‌ها ۵ درصد تعیین شد.

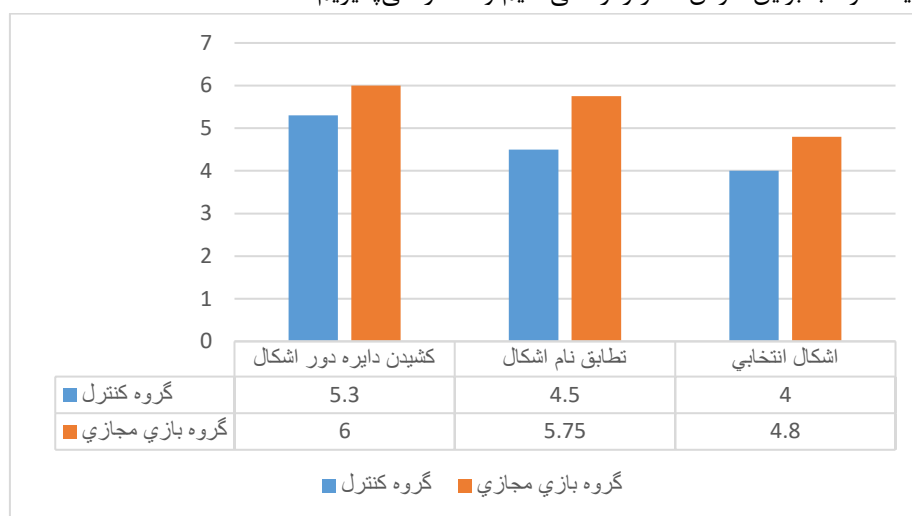
جدول ۳ نتایج آزمون t زوجی را برای گروه کنترل و گروه بازی مجازی از تمایز عملکرد دانش‌آموزان قبل و بعد از آموزش در دانش آن‌ها از اشکال هندسی نشان می‌دهد. این تست به این دلیل استفاده می‌شود که نمونه‌ها وابسته هستند زیرا با افراد مشابه در شرایط مختلف (قبل و بعد از آموزش) ارتباط دارد. فرضیه صفر (H_0) این است که بین دانش‌آموزان قبل و بعد از آموزش تفاوت آماری معناداری وجود ندارد و جایگزین (H_1) این است که تفاوت آماری مهمی با توجه به دانش دانش‌آموزان قبل

و بعد از آموزش وجود دارد. فرضیه صفر زمانی پذیرفته می شود که مقدار $p \geq 0.05$ باشد و زمانی رد می شود که مقدار $p < 0.05$ باشد. نتایج ارائه شده در جدول ۱ نشان می دهد که از آنجایی که مقدار p کمتر از ۰/۰۵ است، در هر دو گروه با توجه به دانش جدید بدست آمده از اشکال هندسی پس از اتمام آموزش تفاوت آماری معنی داری وجود دارد.

جدول ۳: میانگین، انحراف معیار میانگین تعداد پاسخ های صحیح در هر گروه آزمون (M) و نتایج آزمون t زوجی با توجه به آگاهی شرکت کنندگان (N=۳۰)

فعالیت	گروه کنترل	گروه بازی مجازی
میانگین انحراف	تغییر آماری	میانگین انحراف
معیار (M(sd))	معنی دار (p)	معیار (M(sd))
کشیدن دایره دور اشکال هندسی (پیش آزمون)	۴/۹۲ (۰/۸۸۰)	۴/۸۱ (۱/۱۴۱)
کشیدن دایره دور اشکال هندسی (پس آزمون)	۵/۳۲ (۰/۸۲۱)	۶ (۰/۰۰۱)
تطابق اشکال با نام آنها (پیش آزمون)	۴/۱۱ (۱/۴۵۶)	۴/۱۴ (۱/۱۱۲)
تطابق اشکال با نام آنها (پس آزمون)	۴/۵۱ (۱/۱۱۱)	۵/۸۲ (۰/۶۳۴)
اشکال انتخابی (پیش آزمون)	۳/۲۲ (۰/۶۳۱)	۳/۲۰ (۰/۶۳۳)
اشکال انتخابی (پس آزمون)	۳/۹۲ (۰/۷۴۱)	۴/۸۳ (۰/۴۲۱)

نتایج نشان می دهد که دانش دانش آموزان از اشکال هندسی بهبود یافته است. شکل ۴ میانگین دو گروه را در سه تمرین نشان می دهد و واضح است که تفاوت ها در گروه بازی مجازی بیشتر از گروه کنترل است و دانش دانش آموزان از اشکال هندسی در گروه آزمایش نسبت به کنترل بهبود بیشتری یافته است. عملکرد دانش آموزان به دنبال آموزش، برای گروه بازی مجازی را می توان عالی توصیف کرد. بنابراین، فرض صفر را رد می کنیم و H_1 را می پذیریم.



شکل ۴: مقایسه دو گروه مربوط به دانش آنها از اشکال هندسی پس از آزمایش.

نوارهای آبی و نارنجی به ترتیب میانگین تعداد پاسخ های صحیح را برای تمرین های مختلف برای گروه های کنترل و بازی مجازی نشان می دهند.

جدول ۴: نتایج آزمون استنباطی t مستقل برای پس آزمون از شرکت کنندگان در گروه آزمایش و کنترل متناسب با هدف پژوهش شرکت کنندگان (N=۳۰)

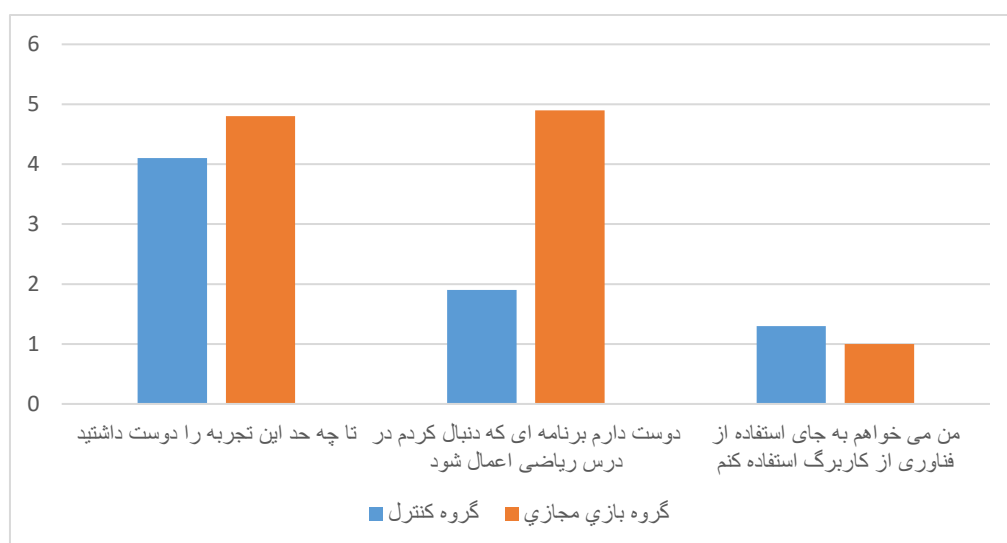
فعالیت	میانگین انحراف معیار	میانگین انحراف معیار	تغییر آماری معنی دار (p)
	گروه بازی مجازی (M(sd))	گروه کنترل (M(sd))	
کشیدن دایره دور اشکال هندسی	۶ (۰/۰۰۱)	۵/۳۲ (۰/۸۲۱)	۰/۰۰
تطابق اشکال با نام آنها	۵/۸۲ (۰/۶۳۴)	۴/۵۱ (۱/۱۱۱)	۰/۰۰
اشکال انتخابی	۴/۸۳ (۰/۴۲۱)	۳/۹۲ (۰/۷۴۱)	۰/۰۰

جدول ۵ و شکل ۵، نتایج مربوط به مقایسه مقادیر میانی در بین گروه‌ها را در متغیرهای «پسندیدن»، «دوست دارم برنامه‌ای که دنبال کردم در مبحث ریاضی اعمال شود» و «من به جای استفاده از فناوری، کاربرگ می‌خواهم» از طریق آزمون t مستقل را نشان می‌دهد. این آزمون در این مورد به دلیل مستقل بودن نمونه‌ها مورد استفاده قرار گرفت. مفروضات با توجه به رضایت دانش‌آموزان از آنچه که در زمینه تحقیق انجام دادند و برای گنجانیدن برنامه‌های کاربردی در درس ریاضیات، و همچنین برای ترجیح آنها برای کاربرگ‌ها به جای فناوری مورد بررسی قرار گرفت. مقیاس لیکرت برای سوال اول ۱-اصلا نه، ۲-کم، ۳-متوسط، ۴-خیلی، ۵-خیلی زیاد و برای سوالات (دوم) و (سوم) ۱-قطعا نه، ۲-احتمالا نه، ۳-مطمئن، ۴-احتمالا بله، ۵-قطعا بله استفاده شده است. در هر یک از موقعیت‌ها، فرضیه صفر (H_0) این است که از نظر آماری تفاوت عمده‌ای بین گروه‌ها وجود ندارد و فرضیه جایگزین (H_1) این است که از نظر آماری تفاوت معنی‌داری بین گروه‌ها وجود دارد. نتایج نشان می‌دهد که گروه بازی مجازی ترجیح می‌دهند از فناوری و بازی مجازی در مبحث ریاضی در مقایسه با دانش‌آموزان گروه کنترل که درس را از طریق کاربرگ‌ها آموزش داده‌اند، استفاده شود. هیچ تفاوت آماری قابل توجهی در متغیر «تا چه حد این تجربه را دوست داشتید» بین گروه کنترل و گروه بازی مجازی یافت نشد، که نشان می‌دهد برای هر دو گروه تجربه کلی برای دانش‌آموزان خوشایند بود.

جدول ۵: میانگین، انحراف معیار و نتایج آزمون t مستقل در مورد برداشت شرکت‌کنندگان ($N=30$)

سوال	گروه	میانگین انحراف معیار ($M(sd)$)	تغییر آماری معنی دار (p)
تا چه حد این تجربه را دوست داشتید	کنترل	۴/۱۲ (۱/۲۱)	۰/۱۰۹
	بازی مجازی	۴/۸۲ (۰/۴۲۱)	
دوست دارم برنامه‌ای که دنبال کردم در درس ریاضی اعمال شود	کنترل	۱/۹۱ (۱/۲۱)	۰/۰۰۰
	بازی مجازی	۴/۹۳ (۰/۳۲)	
من می‌خواهم به جای استفاده از فناوری از کاربرگ استفاده کنم	کنترل	۱/۳۰ (۰/۴۸۲)	۰/۰۸۱
	بازی مجازی	۱ (۰/۰۰)	

مقایسه دو گروه در مورد برداشت آنها برای استفاده از مواد آموزشی سنتی و بازی مجازی در شکل ۵ نشان داده شده است.



شکل ۵: مقایسه دو گروه در مورد برداشت آنها برای استفاده از مواد آموزشی سنتی و بازی مجازی

با توجه به شکل ۵، میانگین احساس رضایت از تجربه و همچنین تمایل به ادامه استفاده رویکرد استفاده شده در گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل بیشتر بوده در حالی که میانگین برای استفاده از کاربرگ بجای فناوری در گروه آزمایش کمتر از گروه کنترل است.

بحث

یکی از دوره‌های تحصیلی حساس در زندگی هر فرد، دوران تحصیل ابتدایی است. دورانی که نقش بسیار مهمی در زندگی هر فرد بازی می‌کند و موفقیت یا شکست در این دوران تأثیرات بسیار جدی در آینده فرد خواهد داشت. در این میان نقش و اهمیت ریاضی به دلیل ضعف بیشتر دانش‌آموزان در این درس، بیش از سایر دروس احساس می‌شود.

از طرفی دنیای امروز دنیای پیشرفت روزافزون تکنولوژی و فناوری است. یکی از انواع تکنولوژی‌هایی که با شتاب روزافزونی در حال توسعه و فراگیر شدن است، تکنولوژی‌های فناوری اطلاعات است. امروزه شاهد رشد روزافزون استفاده از این تکنولوژی‌ها در همه جوامع و توسط همه اقشار جامعه هستیم. استفاده از تکنولوژی‌های فناوری اطلاعات با ویژگی‌های خاص و منحصر به فرد، همچون همه‌جایی بودن، در دسترس بودن و سرعت بالا، به صورت فزاینده‌ای رو به رشد است. یکی از نمودهای تکنولوژی‌های فناوری اطلاعات بازی‌های مجازی و کامپیوتری است. بازی‌های مجازی و کامپیوتری توجه بسیاری را به خود جلب کرده است و می‌تواند بستر مناسبی برای فرآیندهای اجتماعی، پرورشی و آموزشی باشد.

در این پژوهش از بازی آموزشی مجازی برای آموزش ریاضی استفاده شده است. بر اساس یافته‌های پژوهش حاضر، نمرات ارزیابی مقایسه‌ای دو کلاس تفاوت معنی‌داری را به نفع روش آموزش بازی مجازی در ارائه مفاهیم اشکال هندسی نشان می‌دهند. هم‌جهت با یافته‌های پوتز^۱ و همکاران (۲۰۲۰) که تأثیر مثبت بازی آموزشی مجازی را بر حفظ دانش تأیید می‌کند. هم‌چنین هم‌راستا با یافته‌های دفینتاس آولار، و مارکز کاروالیو^۲ (۲۰۲۰) که معتقدند فناوری اطلاعات و ارتباطات برای پر کردن شکاف ناکارآمدی آموزش متعارف به کمک آموزش آمده است. به طور مشابه، گونزالز^۳ (۲۰۱۵) تأکید می‌کند که استفاده از بازی مجازی فرآیند یادگیری در مورد اشکال هندسی را تسهیل می‌کند. هم‌جهت با پژوهش حاضر، فتحی و همکاران (۱۴۰۰) معتقدند بین روش آموزش سنتی و روش آموزش با نرم‌افزار در سطوح یادگیری دروس علوم و ریاضی تفاوت معنادار به نفع روش آموزش با نرم‌افزار وجود دارد. هم‌چنین هم‌جهت با پژوهش حاضر، سیو^۴ (۲۰۱۸) اذعان می‌دارد که یادگیری با بازی‌های دیجیتال می‌تواند به دانش‌آموزان کمک کند تا دانش ریاضی را به طور مؤثرتری نسبت به سخنرانی‌های سنتی کسب کنند و توکاک^۵ و همکاران (۲۰۱۹) نیز به مانند آنها معتقدند که بازی‌های ویدیویی مرتبط با ریاضیات نسبت به کلاس‌های سنتی دستاوردهای یادگیری بالاتری دارند. در حالی که لی و هامر^۶ (۲۰۱۱) خطر اعتیاد به بازی را از معایب بازیهای آموزشی مجازی می‌دانند و معتقداند که یک بازی باید با دقت طراحی شود تا حداکثر ارزش یادگیری را برای کاربر نهایی ایجاد کند. از سوی دیگر فلوکسنگر^۷ و همکاران (۲۰۲۳) در مورد استفاده از روش‌های نوین و سنتی، بر رویکرد ترکیبی تأکید می‌کنند و اظهار می‌دارند که ما از کارخانه‌های یادگیری فیزیکی و مجازی، سازمان‌هایی را تشویق می‌کنیم که رویکرد یادگیری ترکیبی را دنبال می‌کنند این سازمان‌ها محیط فیزیکی و مجازی را ترکیب می‌کنند و به کاربران راه دور و در محل اجازه می‌دهند که از هر دو مزیت بهره‌مند شوند. این امر لزوم توجه مسئولان نظام آموزشی را بر گسترش استفاده از فناوری‌های روز در امر تدریس و افزایش بهره‌وری آموزشی می‌طلبد.

از سویی دیگر، بر اساس یافته‌های پژوهش حاضر، استفاده از فناوری‌های نوین و بازی‌های مجازی سبب تعاملی‌تر شدن کلاس و مشارکت بیشتر دانش‌آموزان می‌شود. هم‌جهت با یافته‌های کافمن و اشمالستیگ^۸ (۲۰۰۲)، که استفاده از واقعیت مجازی را سبب مشارکت فعالانه و تعامل بهتر می‌دانند. هم‌چنین، هم‌راستا با یافته‌های آناستازیادیس^۹ و همکاران (۲۰۱۸) که یادگیری مبتنی بر بازی را سبب تعاملی‌تر شدن آموزش می‌دانند. هم‌چنین لسانی^{۱۰} و همکاران (۲۰۱۷) که روش سنتی را روش معلم‌محور دانسته و اذعان می‌کنند که مشارکت دانش‌آموز در این روش در یادگیری کمتر است. علاوه بر این، هم‌جهت با پژوهش حاضر،

1. Putz
2. De Freitas Avelar & Marques Carvalho
3. González
4. Siew
5. Tokac
6. Lee, J. J., & Hammer
7. Fauskanger
8. Kaufmann & Schmalstieg
9. Anastasiadis
10. Lessani

کو^۱ و همکاران (۲۰۱۴) نشان داده‌اند که یادگیری مبتنی بر بازی دیجیتال می‌تواند محیط یادگیری آرام‌تری ایجاد کند که مشارکت، علاقه، انگیزه و اعتماد دانش‌آموز را ارتقا می‌دهد.

در نهایت، بر اساس یافته‌های پژوهش حاضر، استفاده از فناوری‌های نوین و بازی‌های مجازی سبب درک موثرتر دانش‌آموزان می‌شود. هم‌جهت با یافته‌های عظیمی و همکاران (۱۳۹۳) که معتقدند دانش‌آموزانی که بازی‌های آموزشی رایانه‌ای را انجام دادند، به صورت معناداری پیشرفت تحصیلی، نگرش به یادگیری بالاتری و به طبع آن درک موثرتری نسبت به دانش‌آموزانی که به روش سنتی آموزش دیدند، داشتند. همچنین، هم‌راستا با یافته‌های فتحي و همکاران (۱۴۰۰) که معتقدند آموزش با نرم‌افزار آموزشی در سطوح یادگیری دانش، فهمیدن و کاربرد در دروس ریاضی و علوم دانش‌آموزان تاثیر مثبت دارد. در حالی که نوروزی و همکاران (۱۳۹۳) معتقدند که به کارگیری نرم‌افزار آموزشی بر یادگیری خلاقانه دانش‌آموزان در درس ریاضی تاثیری نداشته است.

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج پژوهش حاضر و بحث‌های مطرح شده و همچنین با توجه به کارکردهای چندگانه آموزش و پرورش و سرعت رشد ابزارهای دیجیتال و همچنین تغییر ذائقه‌ی دانش‌آموزان به سمت استفاده از محیط و ابزارهای مجازی در کنار پیشرفت خیره‌کننده‌ی فناوری اطلاعات و ارتباطات که زمان انتقال داده‌های مورد نیاز برای همه را از دورترین نقاط به حداقل رسانده است، تغییر در شیوه‌های آموزش و نوع ابزار کمک آموزشی برای انطباق با شرایط حاضر امری ضروری به نظر می‌رسد. از سوی دیگر بر اساس یافته‌های علمی جذابیت‌های بصری محتوا و ابزار آموزشی در ایجاد و افزایش انگیزه‌ی تحصیلی دانش‌آموزان تأثیر فراوانی دارد. بنابراین به نظر می‌رسد که استفاده از بازی‌های آموزشی مبتنی بر رایانه می‌تواند معلمان را در امر آموزش و دانش‌آموزان را در یادگیری عمیق و پایدار و همچنین خانواده‌ها را در کمک به آموزش اصولی فرزندان‌شان یاری نماید که این یافته در سایه چارچوب نظری پیشنهادی پژوهش که مبتنی بر نظریه پداگوژی بازی فروبل می‌باشد قابل تفسیر است و همچنین موید واقعیت «بازی طبیعت ثانویه کودک است» می‌باشد. این مهم زمانی محقق خواهد شد که نظام آموزشی و فرهنگ عامه به استفاده از کامپیوتر و فضای مجازی بعنوان یک فرصت نگرسته و با اتخاذ تدابیر صحیح، تهدیدهای این امکان جهانی را به حداقل برساند. پژوهش حاضر تلاشی برای محقق نمودن شرایط استفاده از تکنولوژی‌های نوین در امر آموزش است. بدیهی است که محدودیت‌هایی از جمله محدود بودن شرکت‌کنندگان در پژوهش، محدود بودن بازی‌های مورد استفاده، محدود بودن دوره تیمار و پایه درسی وجود دارد. پژوهش‌های آتی به پیشنهاد پژوهشگران استفاده از جمعیت آماری بیشتر مناسب روش تجربی پژوهشی، استفاده از طیف وسیعی از بازی‌های آموزشی، دوره تیمار بلندمدت و همچنین استفاده از فراگیران در پایه‌های متفاوت و مقایسه آنها می‌باشد. پژوهش حاضر برای مدرسين پایه ابتدایی در درس ریاضی، طراحان برنامه آموزشی پایه ابتدایی، بنگاه‌های آموزشی، تهیه و تدوین کنندگان کتب درسی و دانش‌آموزان مفید و سودمند می‌باشد.

تقدیر و تشکر

پژوهش حاضر بدون همکاری مشارکت کنندگان امکان پذیر نبود؛ بدین وسیله از کلیه مشارکت‌کنندگان تقدیر و تشکر به عمل می‌آید.

مشارکت نویسندگان

تمام نویسندگان در همه مراحل پژوهش حضور و همکاری داشته‌اند.

تعارض منافع

نویسندگان اذعان دارند که در این مقاله هیچگونه تعارض منافع وجود ندارد و پژوهش حاضر به هیچ نشریه و همایشی ارسال نشده است. پژوهش حاضر از هیچ موسسه و نهادی حمایت مالی دریافت نکرده و کلیه هزینه‌ها در طول فرآیند اجرای پژوهش بر عهده پژوهشگران بوده است.

References

- Ahmadi, S., & Tahmasbzadeh Sheikhlar, D. (2025). Feasibility study of applying artificial intelligence in Iran's primary education. *Learner-Centered Curriculum and Instruction*, 4(1). <https://doi.org/10.22034/cipj.2024.61325.1125> [in Persian]
- Anastasiadis, T., Lampropoulos, G., & Siakas, K. (2018). Digital game-based learning and serious games in education. *International Journal of Advances in Scientific Research and Engineering*, 4(12), 139–144.
- Azimi, E., Jafari Herandi, R., & Mousavipour, S. (2014). *The effectiveness of educational computer games on academic achievement and attitudes toward learning in science courses*. *Research in Curriculum Planning*, 11(42), 34–44. [in Persian]
- De Freitas Avelar, A., & Marques Carvalho, M. T. (2020). Literature mapping of the use of games for learning correlating with lean: A systematic review. In *Proceedings of the 6th European Lean Educator Conference: ELEC 2019* (pp. 89–101). Springer International Publishing.
- Esmaili Goujar, S., & Pourrostaei Ardakani, S. (2019). *The effect of online multiplayer educational computer games on students' social skills and cognitive abilities*. *Journal of Educational Psychology*, 15(51), 211–230. <https://doi.org/10.22054/jep.2019.38724.2537> [in Persian]
- Fathi, F., Kardenoqabi, Y., & Rashid, —. (2021). *Comparison between traditional teaching and educational software-based instruction on learning levels of knowledge, comprehension, and application in mathematics and science among sixth-grade female students in Khorramabad*. *Journal of Research in School and Virtual Learning*, 7(2), 65–76. [in Persian]
- Fauskanger, E. A., Fatemi, S., Tavassoli, S., Luca, T. I., Cordos, G. S., & Powell, D. J. (2023, February). Learning to teach lean in the age of digitalization: A review of recent ELEC literature. In *Lean, Green and Sustainability: 8th IFIP WG 5.7 European Lean Educator Conference, ELEC 2022, Galway, Ireland, November 22–24, 2022, Proceedings* (pp. 233–245).
- González, N. A. A. (2015). How to include augmented reality in descriptive geometry teaching. *Procedia Computer Science*, 75, 250–256.
- Kaufmann, H., & Schmalstieg, D. (2002). Mathematics and geometry education with collaborative augmented reality. *ACM SIGGRAPH 2002 Conference Abstracts and Applications*, 37–41.
- Khazaei, K., & Jalilian, N. (2014). *The effect of educational computer games on academic achievement and creativity of elementary students*. *Information and Communication Technology in Educational Sciences*, 5(2[18]), 23–39. Retrieved from <https://sid.ir/paper/175441/fa> [in Persian]
- Ku, O., Chen, S. Y., Wu, D. H., Lao, A. C. C., & Chan, T.-W. (2014). The effects of game-based learning on mathematical confidence and performance: High ability vs. low ability. *Journal of Educational Technology & Society*, 17(3), 65–78.
- Lee, J. J., & Hammer, J. (2011). Gamification in education: What, how, why bother? *Academic Exchange Quarterly*, 15(2), 146.
- Lessani, A., Yunus, A. S., & Bakar, K. B. A. (2017). Comparison of new mathematics teaching methods with traditional method. *Journal of Social Science*, 3(2), 1285–1297.
- Mhlongo, S., Mbatha, K., Ramatsetse, B., & Dlamini, R. (2023). Challenges, opportunities, and prospects of adopting and using smart digital technologies in learning environments: An iterative review. *Heliyon*, 9(6), e16348. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e16348>
- Norouzi, D., Zamani, F., & Sharafzadeh, S. (2014). *The impact of using educational software on active learning in mathematics lessons with a constructivist approach*. *Information and Communication Technology in Educational Sciences*, 4(3). [in Persian]
- Nurnberger-Haag, J., & Thompson, C. A. (2023). Simplest shapes first! But let's use cognitive science to reconceive and specify what "simple" means. *Mind, Brain, and Education*, 17(1), 5–19.
- O'Rourke, J., Main, S., & Ellis, M. (2013). "It doesn't seem like work; it seems like good fun": Perceptions of primary students on the use of handheld game consoles in mathematics classes. *Technology, Pedagogy and Education*, 22(1), 103–120. <https://doi.org/10.1080/1475939X>

- Putz, L. M., Hofbauer, F., & Treiblmaier, H. (2020). Can gamification help to improve education? Findings from a longitudinal study. *Computers in Human Behavior*, 110, 106392.
- Qian, M., & Clark, K. R. (2016). Game-based learning and 21st century skills: A review of recent research. *Computers in Human Behavior*, 63, 50–58. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.05.023>
- Rostaminejad, A., Zabete, H., & Hassan. (2019). The effectiveness of humor-based electronic content on learning and retention of mathematics among fifth-grade students. *Educational Technology*, 14(1), 75–83. [in Persian]
- Salehi Najafabadi, F., Asfijani, A., & Barat Dastjerdi, N. (2025). Investigating the effectiveness of digital storytelling and self-explanation games on learning and academic engagement in mathematics among first-grade students. *Learner-Centered Curriculum and Instruction*, 3(2), 66–87. <https://doi.org/10.22034/cipj.2024.62812.1144> [in Persian]
- Shahabadi, A., & Gidan, Y. (2014). *Personality psychology (Theories and concepts)*. Tehran: Payame Noor University. [in Persian]
- Siew, P. H. (2018). Pedagogical change in mathematics learning: Harnessing the power of digital game-based learning. *Educational Technology & Society*, 21(4), 259–276.
- Tobias, S. (1990). Math anxiety: An update. *NACADA Journal*, 10(1), 47–50.
- Tokac, U., Novak, E., & Thompson, C. G. (2019). Effects of game-based learning on students' mathematics achievement: A meta-analysis. *Journal of Computer Assisted Learning*, 35, 407–420. <https://doi.org/10.1111/jcal.12347>
- Whitton, N. (2007). Motivation and computer game based learning. *Proceedings of the Australian Society for Computers in Learning in Tertiary Education*, Singapore, 1063–1067.