



The Effectiveness of of the Collaborative and Individual Gamification Method on the Math Performance of Third Grade Elementary School Students

Marzieh Abbaspoor¹ , Marzieh Dehghani^{1*} , Mohammad Javadipour¹ ,
Ebrahim Khodaie¹ 

1. Department of Methods, Educational planning and Curriculum, Faculty of Psychology and Education, University of Tehran, Tehran, Iran.

***Corresponding Author:** Associate Professor, Department of Methods, Educational planning and Curriculum, Faculty of Psychology and Education, University of Tehran, Tehran, Iran. Email: dehghani_m33@ut.ac.ir

ARTICLE INFO

Article type:
Research Article

Article History:

Received: 20 Jul 2024

Revised: 11 Oct 2024

Accepted: 05 Jan 2024

Published: 01 Jul 2025

Keywords:

*Individual, Gamification,
Elementary School, Mathematics,
Collaborative.*

ABSTRACT

The objective of this study was to investigate the effect of gamification on the performance of the third elementary school grade arithmetic lesson. The research method is based on a practical purpose and is a semi-experimental method that includes a pre-test-post-test and a control group. The statistical population of this research is all third-grade students of Kazimieh Elementary School in Tehran during the academic year 2022-2023. Three experimental groups were randomly assigned to 60 male pupils with math disorders: individual, cooperative, and control. The experimental group's pupils with learning disorders underwent 12 sessions of training using the gamification method. The traditional procedure was employed by the control group during the meetings. The research tool consists of mathematical questions that have been verified by a number of experienced instructors and experts. Multivariate covariance analysis was employed to analyze the data collected from the pre-test and post-test implementation. The teacher constructed the measuring instrument for the math tests. The results indicated that the implementation of the gamification approach has resulted in an enhancement of the mathematical performance of third-grade elementary school pupils. There was no discernible distinction between collaborative and individual groupings. Therefore, the gamification method can be employed to enhance the performance of pupils in mathematics, either individually or collaboratively. This approach serves as an acceptable substitute for conventional methodologies.

Cite this article: Abbaspoor, M., Dehghani, M., Javadipour, M., & Khodaie, E. (2025). The Effectiveness of of the Collaborative and Individual Gamification Method on the Math Performance of Third Grade Elementary School Students. *Journal of Applied Psychological Research*, 16(2), 133-146. doi:10.22059/japrr.2025.376051.644922



Publisher: University of Tehran Press

DOI: <https://doi.org/10.22059/japrr.2025.376051.644922>

© The Author(s).

The Effectiveness of of the Collaborative and Individual Gamification Method on the Math Performance of Third Grade Elementary School Students

Extended Abstract

Aim

Enhancing student motivation is a central goal in mathematics education, as it directly affects how well and how deeply students learn (Gunderson et al., 2018). A lack of motivation can harm students' emotional well-being, self-esteem, problem-solving abilities, and moral development, with broader social consequences. *Mathematical motivation* refers to students' interest in and willingness to engage with math and succeed in related tasks (Schukajlow et al., 2017), while *achievement motivation* is the drive to experience success in completing math problems (Acharya & Joshi, 2009). *Math anxiety*—if excessive—can impair cognitive processes and hinder learning (Hamari, 2015). Traditional teaching methods like lectures and case studies have lost appeal (Dessler, 2005; Ertemsir & Bal, 2012), prompting educators to explore *gamification*—the integration of game elements into learning—as an engaging alternative. Gamification has been shown to increase motivation, collaboration, participation, and self-directed learning (Santos et al., 2022). It also supports social learning and reduces negative student perceptions through enjoyable, interactive experiences (McClaran, 2020). This study therefore investigates the impact of gamification on the math performance of third-grade students.

Methodology

This quantitative, quasi-experimental study employed a pre-test/post-test control group design. The statistical population consisted of all third-grade students at Kazimieh School in Tehran during the 2022–2023 academic year. A total of 60 students were selected using convenience sampling and randomly assigned to three groups: an individual gamification group, a collaborative gamification group, and a control group. The school was selected based on the researcher's teaching access, but random assignment was used to allocate students to each group. **Mathematics Test:** Each test contained 15 items that comprehensively covered the third-grade mathematics curriculum. All questions aligned with the textbook content and were of moderate difficulty. To validate the test, four faculty members from the Department of Psychology and Educational Sciences, along with experienced educators (each with a master's degree or higher and over 20 years of teaching experience), reviewed the items. Following feedback and revisions by two teachers, the test was approved. The post-test mirrored the pre-test in content, difficulty, and administration conditions to ensure reliable analysis. **Intervention Procedure:** Twelve instructional sessions were conducted for each group: cooperative gamification for the collaborative group, individual gamification for the individual group, and traditional instruction for the control group. Data analysis was performed using Multivariate Analysis of Covariance (MANCOVA), which allowed for the evaluation of the gamification effect while controlling for covariates. SPSS version 26 was used for statistical analysis.

Findings

The analysis of covariance (see Table 1) showed statistically significant results. The F-values and p-values ($p = 0.0001$, $\alpha = 0.01$) confirm rejection of the null hypothesis and support the research hypothesis. This indicates that both individual and collaborative gamification methods had a positive and significant effect on students' mathematical performance.

Table 1: ANCOVA Results

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Individual Gamification	4.219	1	4.219	40.563	0.001
Collaborative Gamification	4.229	1	4.229	41.563	0.001

The adjusted mean scores revealed that students in the gamification groups outperformed those in the traditional control group. Thus, the hypothesis that gamification positively affects math performance was statistically supported.

Table 2: Tukey's Post-Hoc Test for Group Comparisons

Groups Compared	Mean Difference	Std. Error	Sig.
Individual vs. Control	3.239	0.238	0.001
Collaborative vs. Control	4.231	0.238	0.001
Individual vs. Collaborative	0.233	0.238	0.71

Tukey's post-hoc test showed no significant difference between the individual and collaborative gamification groups, but both differed significantly from the control group, confirming the effectiveness of gamification in improving math performance.

Conclusion

This study examined the effectiveness of gamification in improving third-grade students' performance in mathematics. The findings revealed that gamified learning significantly enhanced students' academic achievement, reduced math and test anxiety, and increased motivation. It was emphasized that replacing traditional teaching methods with game-based approaches could make learning more engaging. The study's results align with both Iranian research (e.g., Amini & Boniyadi Naeini, 2016; Alborzi & Khoshbakht, 2007) and international studies (e.g., Palomo-Duarte et al., 2014; Jagust et al., 2018; Armstrong & Landers, 2018; Tokac et al., 2019). While limitations such as lack of randomization and parental cooperation affected internal validity, the findings support broader use of gamification across different subjects, educational levels, and learner populations. The study recommends teacher training and nationwide evaluation of current game-based teaching practices to inform future interventions.

Keywords: Individual, Gamification, Elementary School, Mathematics, Collaborative.

Ethical Considerations

All ethical standards were strictly followed in this study. Informed consent was obtained from students and their parents, student information was kept confidential, and permission was granted by school management. Ethical research practices, including the avoidance of plagiarism, were observed throughout the study.

Acknowledgments and Funding

We would like to express our gratitude to the students, principal, and staff of Kazimieh Elementary School for their cooperation in this research. This study received no financial support from public or private institutions.

Conflict of Interest

The authors declare no conflict of interest in conducting this research.

Cite this article: Abbaspoor, M., Dehghani, M., Javadipour, M., & Khodaie, E. (2025). The Effectiveness of of the Collaborative and Individual Gamification Method on the Math Performance of Third Grade Elementary School Students. *Journal of Applied Psychological Research*, 16(2), 133-146. doi:10.22059/japr.2025.376051.644922



Publisher: University of Tehran Press

DOI: <https://doi.org/10.22059/japr.2025.376051.644922>

© The Author(s).

اثربخشی روش بازی وارسازی به صورت انفرادی و مشارکتی بر عملکرد ریاضی دانش آموزان پسر پایه سوم دبستان

مرضیه عباس پور^۱✉، مرضیه دهقانی^{۱*}✉، محمد جوادی پور^۱✉، ابراهیم خدایی^۱✉

۱. گروه روش ها و برنامه های آموزشی و درسی، دانشکده روان شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.
*نویسنده مسئول: دانشیار، گروه روش ها و برنامه های آموزشی و درسی، دانشکده روان شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه تهران، تهران، ایران. رایانامه: dehghani_m33@ut.ac.ir

چکیده

اطلاعات مقاله

هدف از این پژوهش بررسی اثربخشی بازی وارسازی روی عملکرد درس ریاضی سوم دبستان بود. روش پژوهش به لحاظ هدف کاربردی و از لحاظ روش نیمه آزمایشی با پیش آزمون-پس آزمون با گروه کنترل بود. جامعه آماری پژوهش کلیه دانش آموزان پایه سوم دبستان کازمیه شهر تهران در سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲ بودند. ۶۰ دانش آموز پسر که دچار اختلال ریاضی بودند، به صورت تصادفی در سه گروه آزمایش انفرادی، مشارکتی و کنترل قرار گرفتند. دانش آموزان مبتلا به اختلال یادگیری در گروه آزمایش، ۱۲ جلسه روش بازی وارسازی را آموزش دیدند، اما گروه کنترل در جلسات سنتی شرکت کردند. ابزار پژوهش پرسش های ریاضی بود که روایی آن ها به وسیله صاحب نظران و تعدادی از آموزگاران باتجربه تأیید شد. ابزار سنجش نیز آزمون های ریاضی معلم ساخته بود. یافته ها نشان داد استفاده از روش بازی وارسازی موجب بهبود عملکرد درس ریاضی دانش آموزان پایه سوم ابتدایی می شود. تجزیه و تحلیل داده های حاصل از اجرای پیش آزمون و پس آزمون با استفاده از تحلیل کوواریانس چندمتغیره و تحلیل اطلاعات با نرم افزار SPSS نسخه ۲۶ انجام گرفت. مطابق نتایج، آموزش به روش بازی وارسازی موجب افزایش معنادار نمرات گروه آزمایشی نسبت به افراد گروه کنترل شده است و تفاوت معناداری بین گروه انفرادی و مشارکتی وجود ندارد؛ بنابراین می توان با استفاده از روش بازی وارسازی به صورت انفرادی یا مشارکتی عملکرد دانش آموزان در درس ریاضی را بهبود بخشید. این روش جایگزین مناسبی برای روش های سنتی است.

نوع مقاله:

پژوهشی

تاریخ های مقاله:

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۴/۳۰

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۰۷/۲۰

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۰/۱۶

تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۰۴/۱۰

کلیدواژه ها:

انفرادی، بازی وارسازی، دوره دبستان، ریاضی، مشارکتی.

استناد: عباس پور، م، دهقانی، م، جوادی پور، م، و خدایی، ا. (۱۴۰۴). اثربخشی روش بازی وارسازی به صورت انفرادی و مشارکتی بر عملکرد ریاضی دانش آموزان پسر پایه سوم دبستان. فصل نامه پژوهش های کاربردی روانشناختی، ۱۶(۲)، ۱۳۳-۱۴۶. doi:10.22059/japr.2025.376051.644922

ناشر: انتشارات دانشگاه تهران

DOI: <https://doi.org/10.22059/japr.2025.376051.644922>

© نویسندگان.



۱. مقدمه

ریاضیات با توجه به ماهیتش به عنوان دانشی مفهومی، علمی پیچیده است که دانش‌آموزان برای یادگیری آن نیاز به استفاده از راهبردهای مختلف در هریک از رشته‌های مرتبط دارند (البرزی و خوشبخت، ۱۳۸۶). ریاضیات را باید موضوع پیچیده‌ای دانست که زمان، کمیت و مکان را دربرمی‌گیرد و یادگیری آن نه تنها مفاهیم جدید را به دانش‌آموزان منتقل می‌کند، بلکه سبب ایجاد انگیزه، پرورش خلاقیت و کاربرد و ایجاد ارتباط بین آموخته‌های دانش‌آموزان می‌شود (داوکر^۱، ۲۰۰۵). ریاضیات یکی از مهارت‌های ضروری همراه با مشاهده، محاسبه، استنباط و قیاس است که موجب می‌شود فرد مهارت فهم دقیقی از اطلاعات، الگوها و استدلال بیابد. تدریس ریاضی، یکی از مشکلات نظام آموزشی کشور است که در تمام دوره‌های تحصیلی مشاهده می‌شود. جردان و همکاران^۲ (۲۰۰۶) درمورد مشکلات یادگیری ریاضی بیان می‌کنند که سختی ریاضی به‌طور گسترده‌ای در ایالات متحده نیز مانند سایر کشورهای توسعه‌یافته رواج دارد.

یکی از ضرورت‌های مهم آموزشی در تدریس ریاضیات، ایجاد و افزایش انگیزه است. بسیاری از روان‌شناسان تأیید می‌کنند که داشتن انگیزه، عامل اصلی انجام هر کار است و انگیزه یادگیرنده برای آموختن درس ریاضی، در کمیت و کیفیت یادگیری مؤثر است (گاندerson و همکاران^۳، ۲۰۱۸). از طرفی نداشتن انگیزه برای آموختن این درس، افزون بر صدمات فردی از جمله خدشه‌دار شدن سازگاری عاطفی، عزت‌نفس، توانایی مقابله با مشکلات و ارزش‌های اخلاقی، آسیب‌های اجتماعی نیز به دنبال دارد. انگیزه ریاضی، میل و علاقه فرد برای یادگیری، کار با ریاضیات و موفقیت در انجام فعالیت‌های ریاضی است (اسکو کاجلو و همکاران^۴، ۲۰۱۷). پژوهشگران انگیزه پیشرفت در درس ریاضی را به تلاش فرد برای کسب موفقیت یا احساس خوشایند مشروط به موفق شدن در انجام دادن تکالیف ریاضی تعریف می‌کنند (آچاریا و جوشی^۵، ۲۰۰۹). یکی دیگر از عوامل مهم و مؤثر در آموزش و یادگیری ریاضیات، اضطراب ریاضی است. به‌طور کلی افزایش اضطراب تا میزانی معین، محرکی برای تقویت یادگیری است، ولی پس از این میزان معین، افزایش اضطراب سبب کاهش یادگیری می‌شود. اضطراب بیش‌ازحد نیز ممکن است موجب مسدود شدن فرایندهای تفکر دانش‌آموزان شود و حتی از لحاظ جسمی برای آن‌ها مشکلاتی ایجاد کند (هاماری^۶، ۲۰۱۵). بسیاری از دانش‌آموزان که از لحاظ توانایی و استعداد یادگیری بسیار شبیه به هم هستند، در پیشرفت تحصیلی تفاوت‌های زیادی با یکدیگر دارند. این تفاوت‌ها نه تنها در یادگیری درس‌های آموزشگاهی، بلکه در سایر فعالیت‌های غیرتحصیلی نیز به چشم می‌خورد. این جنبه از رفتار آدمی به حوزه انگیزش مربوط می‌شود. به این ترتیب ریاضی یکی از پرچالش‌ترین مواد درسی به‌شمار می‌آید و یافته‌های تعدادی از تحقیقات در کشور، افت تحصیلی فزاینده در این درس را نشان می‌دهد. همچنین نتایج مطالعات تیمز در دوره‌های گذشته نشان می‌دهد دانش‌آموزان ایرانی در عملکرد ریاضی چندان موفق نبوده‌اند (درتاج، ۱۳۹۲).

همواره روش‌های متفاوت بسیاری برای آموزش و توسعه حرف‌های معلمان وجود داشته است. اما از محبوبیت و کفایت بسیاری از روش‌های مرسوم آموزش از جمله سخنرانی و بررسی موردی کاسته شده است (دسلر^۷، ۲۰۰۵؛ ماندی^۸، ۲۰۱۰؛ ارتمسیر و بال^۹، ۲۰۱۲). در حال حاضر بازی‌وارسازی یکی از تکنیک‌هایی است که می‌تواند انگیزه را افزایش دهد و مشارکت کاربران را تقویت کند؛ به‌ویژه در زمینه آموزش و یادگیری که نیاز به فعالیت سرگرم‌کننده و جالب در تدریس دارد (کوساما^{۱۰}، ۲۰۱۸). نقش بازی در یادگیری کودکان بسیار مهم و نیازمند روش‌های آموزشی مؤثر برای افزایش تعامل با دانش‌آموز است (مگپوزا^{۱۱}، ۲۰۲۴). بازی‌وارسازی از موضوعات مورد بحث در سال‌های اخیر بوده است که می‌توان آن را برای افزایش کارایی و

1. Dowker
2. Jordan et al.
3. Gunderson et al.
4. Schukajlow et al.
5. Acharya & Joshi
6. Hamari
7. Dessler
8. Mondy
9. Ertemsir & Bal
10. Kusuma
11. Magpusao

تعامل کاربران به کار گرفت. بازی‌وارسازی مناسب در محیط‌های آموزشی به یادگیری بهتر کاربران منجر خواهد شد (تودا و همکاران^۱، ۲۰۱۹). محبوبیت بازی‌وارسازی و یادگیری مبتنی بر بازی را می‌توان به قابلیت آن در ایجاد انگیزه و مشارکت‌دادن دانش‌آموزان نسبت داد (سانتوس و همکاران^۲، ۲۰۲۳). این روش مزایایی مانند افزایش انگیزه، مشارکت، رقابت، همکاری و یادگیری خودگردان را ارائه می‌دهد (رینکون فلورز و همکاران^۳، ۲۰۲۲). آموزش با استفاده از بازی علاوه بر خنثی کردن دید منفی مخاطبان می‌تواند با انتشار محتوای اجتماعی از طریق رسانه‌ها اثرگذاری مثبت داشته باشد (مک‌کلارن^۴، ۲۰۲۰). ترکیب سرگرمی و آموزش، راهبردی ارتباطی است که از رسانه‌های محبوب برای ارتباط با مخاطبان در موضوعات اجتماعی استفاده می‌کند. آموزش مبتنی بر بازی و سرگرمی باید از آموزش با استفاده از سرگرمی حمایت کند. بازی و سرگرمی ابزارهایی هستند که هدفشان آموزش و یادگیری است (السوایر^۵، ۲۰۱۸). این روش امید و انگیزه را در دانش‌آموز افزایش می‌دهد و سبب ایجاد راه‌های متفاوت برای یادگیری می‌شود (آکساکال^۶، ۲۰۱۵).

آرخی و همکاران (۱۳۹۷) در نتایج مطالعات خود بیان کردند که بازی‌وارسازی^۷ موجب افزایش علاقه، انگیزه و لذت‌بردن دانش‌آموزان برای یادگیری مطالب درسی می‌شود و دانش‌آموختگان کارآمدتری را به جامعه عرضه می‌کند. نتایج تحقیق اینکیکابی و همکاران^۸ (۲۰۲۰) نیز نشان داد استفاده از این روش در محیط‌های یادگیری درس ریاضی سبب تأثیرگذاری بر عوامل انگیزشی و رفتار فرد می‌شود و می‌تواند به پیشرفت توانایی‌های شناختی مرتبه بالاتر مانند مهارت حل مسئله و مهارت تفکر انتقادی کمک کند. مولیک و راثبارد^۹ (۲۰۱۴) بازی‌وارسازی را افزودن چاشنی سرگرمی و نشاط به کمک ساختارهای بازی‌گونه در زندگی روزمره تعریف کرده‌اند. آرمسترانگ و لندرز^{۱۰} (۲۰۱۸) معتقدند طراحان برنامه درسی می‌توانند با استفاده از اصول طراحی برنامه درسی سنتی تشخیص دهند که بازی‌وارسازی چه زمانی به کار می‌آید و با استفاده از تکنیک‌های علمی نیاز آموزشی سازمان خود را به بهترین نحو برطرف سازند. نتیجه پژوهش پوزی و همکاران^{۱۱} (۲۰۱۶) نشان داد کاربرد بازی‌وارسازی در فرایند آموزش موجب می‌شود دانش‌آموزان مشارکت بیشتری در فرایند توسعه خود داشته باشند و درعین حال، از فرایند یادگیری لذت ببرند. به علاوه مشخص شد این شیوه آموزش و توسعه حرفه‌ای معلمان بر میزان اتخاذ رویکردهای نوآورانه آنان در فعالیت‌های آموزشی مدرسی که در آن‌ها به فعالیت می‌پردازند، بسیار مؤثر است. در نظرسنجی‌های انجام‌شده در پایان دوره نیز مشخص شد برخی از عناصر بازی‌وارسازی از جمله وجود چالش و کار گروهی و مشارکتی، تأثیر مثبتی بر موفقیت دوره آموزشی دارند؛ درحالی‌که به کارگیری برخی عناصر دیگر چندان موفقیت‌آمیز نبوده است.

براساس پژوهش‌های انجام‌شده و تجربیات یکی از پژوهشگران که سابقه آموزگاری در مدارس شهر تهران دارد، بسیاری از دانش‌آموزان در یادگیری درس ریاضی با مشکل مواجه هستند. با توجه به نوع تدریس معلم، دانش‌آموزان همواره از این درس دوری می‌کنند و حتی با شنیدن نام ریاضی یا امتحان ریاضی دچار اضطراب می‌شوند؛ بنابراین باید روش‌های دیگری را برای آموزش این درس به کار برد. بازی‌وارسازی آموزش ریاضی می‌تواند تا حد زیادی از این مشکل بکاهد. به این ترتیب این پژوهش اثرگذاری این روش را به صورت مشارکتی و انفرادی بررسی می‌کند تا هم اثرگذاری این روش را بر عملکرد ریاضی دانش‌آموزان مطالعه کند و هم مقایسه‌ای بین اجرای آن به روش مشارکتی و انفرادی انجام دهد. به این ترتیب سؤال‌های پژوهش به صورت زیر است:

اجرای برنامه درسی مبتنی بر بازی‌وارسازی به صورت انفرادی در بهبود وضعیت درس ریاضی دانش‌آموزان مؤثر است؟

1. Toda et al.
2. Santos et al.
3. Rincon-Flores et al.
4. McClaran
5. Alsawaier
6. Aksakal
7. Gamification
8. Incikabi et al.
9. Mollick & Rothbard
10. Armstrong & Landers
11. Pozzi et al.

اجرای برنامه درسی مبتنی بر بازی‌وارسازی به‌صورت مشارکتی در بهبود وضعیت درس ریاضی دانش‌آموزان مؤثر است؟
نوع اجرای برنامه درسی مبتنی بر بازی‌وارسازی به‌صورت انفرادی یا مشارکتی در بهبود وضعیت درس ریاضی دانش‌آموزان مؤثر است؟

۲. روش

۲-۱. جامعه، نمونه و روش اجرا

رویکرد این پژوهش کمی است و به روش شبه‌آزمایشی و با استفاده از طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل انجام شد. جامعه آماری این پژوهش کلیه دانش‌آموزان پایه سوم دبستان مدرسه کازمیه شهر تهران در سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲ بودند که ۶۰ نفر از آن‌ها به‌صورت نمونه‌گیری در دسترس در سه گروه آزمایش مشارکتی، آزمایش انفرادی و گروه گواه انتخاب شدند. بدین‌منظور مدرسه‌ای انتخاب شد که محقق امکان تدریس داشته باشد، ولی جایگیری دانش‌آموزان در سه گروه کنترل انفرادی و مشارکتی و همچنین گروه گواه به‌صورت تصادفی انجام شد. گروه گواه در جلسات بازی‌وارسازی به‌صورت مشارکتی و انفرادی شرکت کردند، اما گروه کنترل در کلاس سنتی حاضر شدند.

۲-۲. ابزارهای پژوهش

۲-۲-۱. سؤالات ریاضی

هریک از آزمون‌ها شامل ۱۵ سؤال است که سؤالات آن جامع است و همه زمینه‌های درس ریاضی پایه سوم ابتدایی را پوشش می‌دهد. شایان ذکر است که سؤالات آزمون فراتر از کتاب درسی نیست. همچنین دشواری سؤالات هم متوسط است و ساده یا سخت نیست. برای تأیید روایی پژوهش، آزمون‌ها در اختیار چهار استاد دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی و همچنین معلمان باتجربه قرار گرفت. معلمان دارای تحصیلات کارشناسی ارشد و بالاتر بودند و همگی آن‌ها بیش از بیست سال سابقه تدریس داشتند. با ویرایش آزمون پس از پیشنهاد دو تن از معلم‌ها، آزمون مورد تأیید تمام معلمان و استادان قرار گرفت. سؤالات پس‌آزمون در حد امکان با سؤالات پیش‌آزمون همسان و تمام شرایط آن نیز مشابه پیش‌آزمون بود. سطح دشواری سؤالات هم مانند پیش‌آزمون بود تا تحلیل صورت گرفته قابل‌ارزیابی باشد.

۲-۳. روش اجرای مداخله

پژوهشگر ۱۲ جلسه آموزش ریاضی با استفاده از روش بازی‌وارسازی مشارکتی^۱ برای گروه آزمایش مشارکتی، ۱۲ جلسه با استفاده از بازی‌وارسازی انفرادی^۲ برای گروه آزمایشی انفرادی و ۱۲ جلسه با استفاده از روش‌های سنتی برای دانش‌آموزان اجرا کرد. در روش بازی‌وارسازی از بازی‌های زیر استفاده شد که هدف و محتوای آن در جدول ۱ قابل‌ملاحظه است. شایان ذکر است که این جلسات با تمرکز بیشتر بر رقابت و مشارکت برای گروه مشارکتی انجام شد و برای گروه انفرادی بازی‌ها به‌صورت فردی و توسط معلم انجام شد و رقابتی صورت نگرفت.

برای طراحی برنامه درسی کلاس‌ها اهداف، محتوا، روش آموزش و روش ارزیابی با استفاده از روش مرور نظام‌مند شناسایی شدند. بدین‌منظور از روش هفت‌مرحله‌ای رایت و همکاران^۳ (۲۰۰۷) استفاده شد. ۲۰ پژوهش با استفاده از گام‌های اول تا چهارم این روش انتخاب شدند، از جمله پژوهش‌های داخلی صادقلو و همکاران (۱۴۰۲)، سالاری و همکاران (۱۴۰۲)، شریعتمداری و همکاران (۱۳۹۰) و پژوهش‌های خارجی پیتویو و همکاران^۴ (۲۰۱۹)، فرانک بولتون و سیمها^۵ (۲۰۲۰) و السوایر (۲۰۱۸). درنهایت

1. collaborative gamification

2. individual gamification

3. Wright et al.

4. Pitoyo et al.

5. Frank-Bolton & Simha

پس از کدگذاری، ویژگی های نهایی مشخص شد. به این ترتیب بازی هایی که در جدول ۱ گنجانده شده با استفاده از این ویژگی ها و به کمک استادان برنامه ریزی درسی و آموزگاران با تجربه طراحی شد.

جدول ۱. محتوای برنامه مداخله بازی وارسازی (مشارکتی و انفرادی)

جلسه	هدف	محتوا
۱	تقویت مهارت شمارش	«بازی ارقام» در اصل شامل دو بخش می شود. در بخش اول با عنوان تعیین تعداد، دانش آموزان باید تعداد شیء هایی را که در صفحه نمایش وجود دارد، تشخیص دهند. به این ترتیب، دانش آموزان با تمرین و تکرار، قابلیت شمارش را بهبود می بخشند. در بخش دوم بازی که مقایسه اعداد است، باید دو عدد را با یکدیگر مقایسه کنند و متوجه شوند کدام یک بزرگ تر یا کوچک تر است. این بخش از بازی به دانش آموزان کمک می کند تا درک بهتری از اعداد و مفاهیم بزرگ تر و کوچک تر بودن آن ها پیدا کنند.
۲	تقویت مهارت های حل مسئله و تصمیم گیری	در «بازی رویایی» دانش آموزان به ترتیب یک عدد را در ذهن خود تصور می کنند. سپس هر کدام از آن ها یک شماره از ۱ تا ۱۰ را انتخاب می کنند و از یکدیگر می پرسند که اگر آن شماره را به عدد خود اضافه کنند، عدد رویایی آن ها چه مقداری خواهد بود؛ برای مثال، اگر یک دانش آموز عدد ۵ را در نظر گرفته باشد و دیگری شماره ۳ را انتخاب کرده باشد، عددی که در ذهن اولی وجود دارد، باید $5+3=8$ باشد.
۳	تقویت مهارت های تفکر منطقی و حل مسئله	«بازی چه کسی نیست» یک بازی بسیار جذاب برای دانش آموزان در کلاس ریاضی است. در این بازی، هر دانش آموز یک عدد بین ۱ تا ۱۰ را در ذهن خود نگه می دارد. سپس دانش آموزان به ترتیب سؤالاتی را از یکدیگر می پرسند تا بتوانند آن عدد را حدس بزنند؛ برای مثال «آیا عدد بزرگ تر از ۵ است؟» یا «آیا عدد فرد است؟». با این سؤالات، دانش آموزان سعی می کنند عددی را که هر کدام انتخاب کرده اند حدس بزنند. آخرین دانش آموزی که عددش حدس زده نشده برنده بازی است.
۴	تقویت مهارت های هماهنگی دست ها و چشم ها	در «بازی خرگوش و جعبه» یک جعبه و یک خرگوش وجود دارد. خرگوش درون جعبه است و دانش آموزان باید حدس بزنند که خرگوش در کدام قسمت جعبه قرار دارد. برای این منظور، دانش آموزان به ترتیب سؤالات خود را از یکی از دانش آموزان می پرسند و او باید با پاسخ دادن به سؤالات، دانش آموزان را به جواب درست برساند؛ برای مثال، سؤالات می تواند به این شکل باشد: آیا عدد جعبه بین ۱ تا ۳ است؟ دانش آموزان باید به ترتیب این سؤالات را بپرسند و با توجه به پاسخ ها به جواب درست برسند.
۵	تقویت مهارت های تمرکز و توجه به جزئیات	در «بازی تشکیل شکل ها» دانش آموزان به دستور معلم، شکل های مختلفی را با استفاده از اشکال هندسی درست می کنند؛ برای مثال، معلم می تواند بگوید که دانش آموزان باید یک مثلث، دو دایره و یک مستطیل را با هم ترکیب کنند و یک شکل جدید بسازند (اورد، ۲۰۰۱).
۶	تقویت مهارت های تفکر منطقی و حل مسئله	«بازی پرتاب تاس» به دانش آموزان کمک می کند تا درک بهتری از مفهوم احتمالات و اعداد از طریق بازی با تاس به دست آورند. بازی پرتاب تاس یک بازی شانسی است که با یک تاس و شانه ای پر از شماره انجام می شود. در این بازی، هر بازیکن به نوبت یک تاس می اندازد و امتیاز براساس شماره ای که روی تاس نمایش داده شده به او داده می شود. برای بازی به یک تاس و یک برگه با نمودار یا جدول نیاز است. بازیکنان می توانند امتیازات خود را با هم مقایسه کنند و کسی که بیشترین امتیاز را دارد، برنده بازی خواهد شد.
۷	تقویت مهارت های حل مسئله و تصمیم گیر	«بازی شکار تصاویر» به دانش آموزان کمک می کند تا توجه به جزئیات و اعداد را ادراک کنند. در این بازی دانش آموزان باید تصاویری با شماره های مختلف را شناسایی کنند. بازی شکار تصاویر یک فعالیت آموزشی است که در درس ریاضی استفاده می شود. برای انجام این بازی، تعدادی تصویر مربوط به مفاهیم و اصطلاحات ریاضی در کلاس قرار می گیرد. هنگامی که بازی شروع می شود، دانش آموزان به دنبال تصاویر و جزئیاتی در آن ها می شوند که مرتبط با مسائل ریاضی هستند. با یافتن هر جزئیات، دانش آموزان به آن ها اشاره می کنند و با استفاده از آن ها، مسائل ریاضی مختلف را حل می کنند.
۸	افزایش تمرکز، کاهش اضطراب	در «بازی ریاضی دونه» دانش آموزان باید به سؤالاتی درمورد جمع، تفریق، ضرب و تقسیم پاسخ دهند تا بتوانند در مسابقات پیشرفت کنند. در این بازی، چند دانش آموز با هم رقابت می کنند تا سؤالات ریاضی را به درستی پاسخ دهند و امتیاز بیشتری بگیرند. برای اجرای بازی، ابتدا باید سؤالات مربوط به موضوع درس آماده شود. هر شخص به ترتیب از نفر دیگر سؤال ریاضی را می پرسد و او باید سریع به آن پاسخ دهد. اگر پاسخ درست باشد، روی صندلی خودش می نشیند. این دور تا زمانی ادامه پیدا می کند که تمام سؤالات به پایان برسد. فردی که امتیاز بیشتری کسب کند، برنده مسابقه است.
۹	افزایش تسلط بر مفاهیم ریاضی	در «بازی جمع آوری عدد» دانش آموزان باید عدد را به شکل جمعی از ارقام کوچک تر پیدا کنند. ابتدا باید چند عدد را به صورت تصادفی انتخاب کرد. سپس دانش آموز باید سعی کند تا این اعداد را با یکدیگر جمع و به یک عدد بزرگ تر تبدیل کند؛ برای مثال، اگر اعدادی که انتخاب شده ۳، ۵، ۱ و ۲ باشد، دانش آموز باید سعی کند این اعداد را با هم جمع و به یک عدد بزرگ تر تبدیل کند. تعداد اعدادی که انتخاب شده اند، به توانایی و سطح آموزشی فرد بستگی دارد. سپس باید اعداد را با یکدیگر جمع کرد و یک عدد بزرگ تر ساخت. می توان این کار را به هر ترتیبی انجام داد.

جلسه	هدف	محتوا
۱۰	پیشرفت مهارت‌های شناختی تقویت حافظه و پیشرفت تحصیلی کودکان	در «بازی اندازه‌گیری» دانش‌آموزان باید اندازه اشیا و شکل‌های مختلف را اندازه‌گیری کنند. در بازی اندازه‌گیری می‌توان چند سؤال ریاضی در مورد اندازه‌گیری طول، مساحت، حجم و وزن طراحی کرد و دانش‌آموزان باید به صورت شفاف و مؤثر به سؤالات پاسخ دهند. از مزایای این بازی می‌توان به افزایش تمرکز، افزایش تسلط بر مفاهیم ریاضی، تقویت حافظه و کمک به یادگیری هم‌زمان چند مفهوم اشاره کرد. به علاوه بازی اندازه‌گیری در درس ریاضی می‌تواند برای دانش‌آموزان جالب و پرمحتوا باشد و سبب شود در یادگیری مفاهیم ریاضی، فعالانه مشارکت کنند.
۱۱	کمک به یادگیری هم‌زمان چندین مفهوم	«بازی ترکیب شکل‌ها» را دانش‌آموزان می‌توانند از طریق فعالیت‌های کاربردی فراگیرند. این بازی برای تقویت مهارت‌های فضایی و تخیلی، مشاهده، برنامه‌ریزی و حل مسائل مناسب است. بازی ترکیب شکل‌ها می‌تواند به صورت‌های مختلفی اجرا شود. در یکی از شیوه‌ها، ابتدا شکل‌های مختلفی مانند مربع، مثلث، دایره و... را به دانش‌آموزان نشان می‌دهند. سپس با استفاده از این شکل‌ها، دانش‌آموزان می‌توانند شکل‌های جدیدی بسازند. در این بازی، دانش‌آموزان باید با ترکیب یا تغییر شکل‌های داده‌شده، شکل‌های جدیدی ایجاد کنند.
۱۲	مرور، بازخورد و جمع‌بندی	این جلسه به مرور کلی تمرینات، بازخورد و تبادل نظر با دانش‌آموزان و همچنین قردانی اختصاص یافت.

۲-۴. روش تجزیه و تحلیل اطلاعات

تحلیل یافته‌ها به روش کوواریانس چندمتغیره^۱ (MANCOVA) اجرا شد. با این روش، اثرگذاری کلاس‌های مبتنی بر بازی‌وارسازی با حذف متغیرهای دیگر صورت پذیرفت. تحلیل محاسبات نیز با نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۶ صورت گرفت.

۳. یافته‌ها

۳-۱. توصیف جمعیت شناختی

شرکت‌کنندگان در این پژوهش، ۶۰ دانش‌آموز پسر سوم دبستان بودند. اغلب شرکت‌کنندگان با توجه به موقعیت جغرافیایی مدرسه، از طبقه اجتماعی و اقتصادی متوسط هستند. میانگین سنی آن‌ها ۹ سال بود.

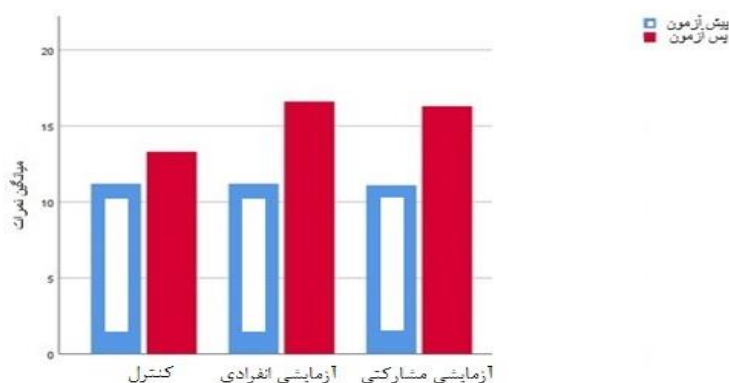
۳-۲. شاخص‌های توصیفی

در بخش آمار توصیفی، متغیرهای مورد مطالعه با استفاده از جدول‌های شاخص‌های آماری میانگین و انحراف معیار تحلیل شد. سپس در بخش آمار استنباطی، فرضیه‌های پژوهش با استفاده از تحلیل کوواریانس تجزیه و تحلیل شدند؛ بنابراین جدول یافته‌ها تحلیل و نتایج پژوهش بررسی شد. پس از برگزاری جلسات برای گروه‌های آزمایش، نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون برای همه گروه‌ها جمع‌آوری شدند. در جدول ۲ و نمودار ۱ می‌توان حاصل محاسبه میانگین و انحراف معیار را مشاهده کرد.

جدول ۲. تحلیل توصیفی داده‌ها

نام گروه	تعداد نمونه	پیش‌آزمون		پس‌آزمون		تفاضل میانگین آزمون‌ها
		میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	
کنترل	۲۰	۱۱/۲	۱/۴۷	۱۳/۳	۱/۱۶	۲/۱
آزمایشی انفرادی	۲۰	۱۱/۲	۱/۵۴	۱۶/۶	۱/۲۶	۴۴
آزمایشی مشارکتی	۲۰	۱۱/۱	۱/۳۷	۱۶/۳	۱/۲۵	۵/۲

میانگین و انحراف معیار پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه‌های کنترل و آزمایش انفرادی و مشارکتی در جدول ۲ قابل مشاهده است. مقایسه اختلاف میانگین گروه‌ها پیشرفت بیشتر نمرات گروه‌های آزمایش را نشان می‌دهد. میانگین نمرات پس‌آزمون گروه‌های آزمایشی بیشتر از میانگین نمرات گروه کنترل است؛ بنابراین از این نمودار توصیفی می‌توان دریافت که پیشرفت نمرات گروه‌های آزمایش بسیار بیشتر از گروه کنترل است.



نمودار ۱. مقایسه نمرات گروه‌ها

۳-۳. بررسی پیش‌فرض‌های تحلیل کوواریانس چندمتغیره

در پاسخ به فرضیه اول و بررسی اثرگذاری روش بازی‌وارسازی انفرادی، داده‌ها به روش تحلیل کوواریانس چندمتغیره بررسی شدند.

الف) نرمال بودن توزیع نمرات انسجام گروهی: جدول ۳ نتایج آزمون کولموگروف-اسمیرنف^۱ را در بررسی توزیع نمرات انسجام گروهی نشان می‌دهد. با توجه به اینکه $p > 0.05$ است، می‌توان گفت مفروضه نرمال بودن توزیع برقرار است.

جدول ۳. نتایج آزمون نرمال بودن توزیع نمرات

گروه	آماره	سطح معناداری
کنترل	۰/۱۲	۰/۲
انفرادی	۰/۲	۰/۱۸
مشارکتی	۰/۴۳	۰/۲۵

ب) بررسی مفروضه همگنی شیب رگرسیون: مفروضه مهم دیگر تحلیل کوواریانس چندمتغیره، همگونی ضرایب رگرسیون است.

جدول ۴. نتایج آزمون بررسی همگنی ضرایب رگرسیون

گروه	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری
پیش‌آزمون (کنترل) * گروه	۵۴/۳۱۲	۲	۲۷/۱۵۶	۱۷/۳۳۰	۰/۲۳
پیش‌آزمون (انفرادی) * گروه	۴۲/۲۷۳	۲	۴۲/۲۳۵	۲۶/۹۹۷	۰/۶۹
پیش‌آزمون (مشارکتی) * گروه	۵۴/۳۱۲	۲	۵۴/۳۱۲	۱۷/۳۳۰	۰/۶۳۱

براساس نتایج جدول ۴ سطوح معنادار در تمام گروه‌ها بزرگ‌تر از آلفای پژوهشگر (۰/۰۵) است. در نتیجه مفروضه همگنی ضرایب رگرسیون تأیید می‌شود.

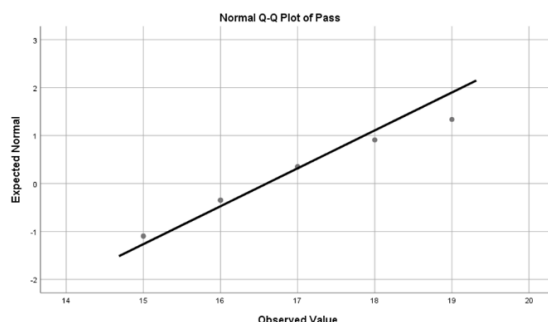
پ) بررسی مفروضه یکسانی واریانس‌ها: جدول ۵ نتایج بررسی یکسانی واریانس‌ها را نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود، از آنجا که سطح معناداری بیشتر از ۰/۰۵ است، مفروضه یکسانی واریانس‌ها نیز برقرار است.

جدول ۵. نتایج بررسی همگنی واریانس‌ها

آماره لوین	df 1	df 2	سطح معناداری
۲/۱۹۹	۱	۱۸	۰/۱۵۵
۲/۱۹۹	۱	۱۸	۰/۱۵۵

1. Kolmogorov-Smirnov test

ت) بررسی مفروضه خطی بودن: مفروضه خطی بودن براساس نتایج پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه‌ها بررسی شد و نتایج آن در نمودار ۲ آمده است. مشاهده می‌شود که مفروضه خطی بودن نیز برقرار است. این فرضیه در هر سه گروه رعایت شده است.



نمودار ۲. بررسی خطی بودن متغیرها

۳-۴. اجرای تحلیل کوواریانس چندمتغیره

با توجه به نتایج آزمون تحلیل کوواریانس در جدول ۶ مقدار F و سطح معناداری به دست آمده و با آلفای سطح $0/01$ برابر است ($p=0/0001$) و این یعنی فرض صفر رد و فرض تحقیق تأیید می‌شود. به عبارت دیگر با اطمینان ۹۹ درصد می‌توان گفت بین دو گروه کنترل و آزمایشی تفاوت معنادار وجود دارد. در نتیجه روش تدریس بازی‌وارسازی انفرادی و مشارکتی بر عملکرد ریاضی دانش‌آموزان تأثیر مثبت و معنادار دارد.

جدول ۶. نتایج اجرای تحلیل کوواریانس چندمتغیره برای بازی‌وارسازی انفرادی

منبع	مجموع مربعات مرتبه ۳	درجه آزادی	مجموع مربعات	f	سطح معناداری
بازی‌وارسازی انفرادی	۳/۲۳۹	۱	۴/۲۱۹	۴۰/۵۶۳	۰/۰۰۱
بازی‌وارسازی مشارکتی	۴/۲۲۹	۱	۴/۲۲۹	۴۱/۵۶۳	۰/۰۰۱

براساس نتایج جدول ۶ می‌توان گفت پس از تعدیل نمرات پیش‌آزمون [$F_{(1,20)}=40/563$; $sig=0/0001$; $\eta^2=0/75$] اثر معنادار عامل بین آزمودنی‌ها وجود دارد. با توجه به این نتایج می‌توان استدلال کرد که فرضیه پژوهشگر تأیید شده است. مقدار مجذور اتای به دست آمده $0/753$ است که نشان می‌دهد تقریباً ۷۵ درصد از واریانس متغیر وابسته (ارتقای عملکرد ریاضی دانش‌آموزان گروه آزمایشی انفرادی) از متغیر مستقل (تدریس بازی‌وارسازی انفرادی) ناشی شده است. این مقادیر باری روش مشارکتی به این صورت است: [$F_{(1,20)}=70/235$; $sig=0/0001$; $\eta^2=0/632$]. به این ترتیب فرضیه دوم پژوهش نیز مورد تأیید است. همچنین مقدار مجذور اتای به دست آمده $0/632$ است که نشان می‌دهد تقریباً ۶۳ درصد از واریانس متغیر وابسته (ارتقای عملکرد ریاضی دانش‌آموزان گروه آزمایشی مشارکتی) از متغیر مستقل (تدریس بازی‌وارسازی مشارکتی) ناشی شده است. به عبارت دیگر، نتایج از اثرگذاری مثبت این روش تدریس بر عملکرد ریاضی حکایت می‌کند؛ به گونه‌ای که عملکرد گروه آزمایشی به طور معناداری بهبود یافته است؛ بنابراین، فرضیه پژوهشگر مورد تأیید آماری قرار گرفت. نمرات میانگین تعدیل شده نشان می‌دهد افرادی که به روش بازی‌وارسازی آموزش داده شده‌اند، در مجموع در آزمون ریاضی عملکرد بهتری دارند و آموزش به روش بازی‌وارسازی موجب افزایش معنادار نمرات آن‌ها نسبت به افرادی شده که به روش سنتی آموزش دیده‌اند. به این ترتیب می‌توان گفت روش بازی‌وارسازی بر عملکرد ریاضی دانش‌آموزان پایه سوم دبستان مؤثر است و موجب بهبود عملکرد ریاضی دانش‌آموزان می‌شود.

جدول ۷. نتایج آزمون تعقیبی توکی برای سه گروه

گروه‌ها	تفاوت میانگین‌ها	خطای استاندارد	سطح معناداری
انفرادی و کنترل	۳/۲۳۹	۰/۲۳۸	۰/۰۰۱
مشارکتی و کنترل	۴/۲۲۱	۰/۲۳۸	۰/۰۰۱
انفرادی و مشارکتی	۰/۲۲۳	۰/۲۳۸	۰/۷۱

نتایج جدول ۷ نشان می‌دهد بین میانگین متغیرهای پژوهش در گروه آزمایش انفرادی با گروه آزمایش مشارکتی تفاوت معنی‌دار وجود ندارد، ولی بین گروه آزمایشی انفرادی با گروه کنترل تفاوت معنی‌دار است. همچنین بین گروه آزمایش مشارکتی و گروه کنترل تفاوت معنادار مشاهده می‌شود.

۴. بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف بررسی اثربخشی روش بازی‌وارسازی بر عملکرد ریاضی دانش‌آموزان پایه سوم دبستان انجام شد. نتایج نشان داد استفاده از این روش مؤثر بوده و سبب پیشرفت معنادار وضعیت تحصیلی دانش‌آموزان در درس ریاضی سوم دبستان شده است. برنامه درسی باید با مشارکت زیاد دانش‌آموزان در کلاس انجام شود و علاقه دانش‌آموزان به درس ریاضی را افزایش دهد. با توجه به مسائل ذکرشده، بهبود و ارتقای روش‌های آموزش درس ریاضی با استفاده از بازی‌وارسازی بیش از پیش ضروری است. بررسی‌ها نشان داد بازی آموزشی می‌تواند نقش سازنده و اثرگذاری در این فرایند و در ترکیب با برنامه درسی داشته باشد. بازی با کاهش اضطراب ریاضی، کاهش اضطراب امتحان و افزایش علاقه و انگیزه در بین دانش‌آموزان، کمک بسیاری به آموزش درس می‌کند. استفاده از بازی باید جایگزین روش‌های خسته‌کننده قدیمی مانند سخنرانی معلم و خواندن از روی کتاب بشود. نتایج پژوهش حاضر با یافته‌های مطالعات زیر هم‌راستا است: امینی و بنیادی نائینی (۱۳۹۵)، البرزی و خوشبخت (۱۳۸۶) و مطالعات صورت‌گرفته در خارج از ایران مانند پالومو-دوراته و همکاران^۱ (۲۰۱۴)، ارمسیر و بال (۲۰۱۲)، آرمسترانگ و لندرز (۲۰۱۸)، مولیک و رابارد (۲۰۱۴)، بنیفیلد و ویلکرسون^۲ (۲۰۱۴)، پاپ و ترزا^۳ (۲۰۱۷)، جاگوست و همکاران^۴ (۲۰۱۸)، پرامانا و همکاران^۵ (۲۰۱۸)، پیتویو و همکاران (۲۰۱۹)، فرانک بولتون و سیمها (۲۰۲۰)، موروی و همکاران^۶ (۲۰۲۰) و همچنین سیلر و سیلر^۷ (۲۰۲۱). جاگوست و همکاران (۲۰۱۸) دریافتند بازی‌وارسازی به تقویت عملکرد دانش‌آموزان در یادگیری کمک می‌کند. نتایج تحقیق اینکیکابی و همکاران (۲۰۲۰) نیز نشان داد استفاده از این روش در محیط‌های یادگیری درس ریاضی سبب تأثیرگذاری بر عوامل انگیزشی و رفتار فرد می‌شود و می‌تواند به پیشرفت توانایی‌های شناختی مرتبه بالاتر مانند مهارت حل مسئله و مهارت تفکر انتقادی کمک کند. برزوسکی و همکاران^۸ (۲۰۱۹) نیز طی پژوهشی با عنوان «تأثیر محیط یادگیری بر پایه بازی در درس ریاضی روی دانش‌آموزان ابتدایی» به بررسی تأثیرات محیط یادگیری مبتنی بر بازی بر کمک به تطبیق دانش ریاضی و مهارت‌های مرتبط با محاسبه کردن در دانش‌آموزان سطح ابتدایی پرداختند و نشان دادند گروه آزمایش تطبیق و تسلط ریاضی بیشتری از گروه کنترل دارند. همچنین نحوه آموزش در مقاطع مختلف اثرات متفاوتی بر پیشرفت بارز دانش ریاضی مربوط به توانایی تطبیقی در دانش‌آموزان پایه پنجم داشته است. نتایج عملکرد بازی در پس از آزمون حاکی از آن است که در تقویت انواع مختلف مهارت‌های ریاضی و دانش در مقاطع مختلف آموزش دبستان مؤثر است و می‌تواند ابزاری عملی و انعطاف‌پذیر برای معلمان فراهم کند تا تمرین منظم در کلاس خود را گسترش دهد. توکاک و همکاران^۹ (۲۰۱۹) در پژوهشی مشابه با عنوان «تأثیر یادگیری مبتنی بر بازی بر پیشرفت ریاضی دانش‌آموزان» به بررسی تأثیر یادگیری بازی‌های ویدئویی بر پیشرفت ریاضی دانش‌آموزان در مقایسه با روش‌های آموزشی سنتی پرداختند و نشان دادند بازی‌های ویدئویی ریاضیات در مقایسه با روش‌های آموزشی سنتی به پیشرفت بیشتر یادگیری کمک می‌کنند. همچنین بازی‌های ویدئویی یک راهبرد آموزشی مؤثر برای تدریس ریاضیات است و طرح‌های ویدئویی ریاضی محبوبیت بیشتری در کلاس درس کسب کرده‌اند.

اجرای این پژوهش با محدودیت‌هایی نیز مواجه بود. عدم همکاری برخی والدین برای شرکت کردن فرزندانشان در کلاس و تأمین کلاس برای برگزاری کلاس از جمله این محدودیت‌ها بود. از محدودیت‌های دیگر، خطر سوگیری مخدوش‌کننده و اعتبار

1. Palomo-Duarte et al.
2. Banfield & Wilkerson
3. Papp & Theresa
4. Jagust et al.
5. Pramana et al.
6. Muroi et al.
7. Sailer & Sailer
8. Brezovszky et al.
9. Tokac et al.

درونی پایین بود. به دلیل عدم تصادفی‌سازی، رد کردن متغیرهای مخدوش‌کننده و بررسی تأثیر آن‌ها روی رابطه علی احتمالاً سبب سوگیری مخدوش‌کننده شده است. همچنین در مقایسه با روش آزمایشی واقعی، پژوهش‌های نیمه‌آزمایشی اعتبار درونی کمتری دارند و به طور کامل روابط علی و معلولی ایجاد نمی‌کنند.

نتایج این پژوهش اثرگذاری بازی‌وارسازی را نشان داد. به این ترتیب پیشنهاد می‌شود این روش جایگزین روش‌های سنتی شود. این امر مستلزم آموزش دادن به معلمان و دانشجویان تربیت‌معلم است. این پژوهش روی یک نمونه کوچک انجام شده است که می‌توان آن را در جامعه و نمونه‌های بزرگ‌تر نیز اجرا کرد. همچنین می‌توان اثرگذاری این روش را روی دروس دیگر و پایه‌های تحصیلی دیگر انجام داد. به علاوه می‌توان این کار را روی کودکان سالم، دارای اختلال یادگیری و عقب‌مانده ذهنی انجام داد و نتایج آن را بررسی کرد. براساس نتایج این پژوهش پیشنهاد می‌شود در هریک از مدارس کشور، وضعیت موجود استفاده از بازی در تدریس ریاضی بررسی شود. به این ترتیب می‌توان برنامه‌های مداخلات آموزشی مبتنی بر بازی در تدریس ریاضی را برای کلیه معلمان ریاضی اجرا کرد.

۵. ملاحظات اخلاقی

در این پژوهش، تمام موازین اخلاقی مانند رضایت کامل و آگاهانه دانش‌آموزان و والدین آن‌ها، محرمانه بودن اطلاعات دانش‌آموز و وضعیت تحصیلی او و همچنین رضایت مدیریت مدرسه رعایت شد. همچنین در نگارش مقاله، اصول اخلاقی مانند پرهیز از سرقت علمی رعایت شده است.

۶. سیاست‌گذاری و حمایت مالی

از تمامی دانش‌آموزان، مدیر و کارکنان دبستان کاظمیه که در انجام این پژوهش ما را یاری کردند قدردانی می‌شود. این پژوهش هیچ‌گونه حمایت مالی‌ای از مؤسسات یا سازمان‌های دولتی و خصوصی دریافت نکرده است.

۷. تعارض منافع

در این پژوهش هیچ‌گونه تعارض منافع وجود ندارد.

منابع

- آرخی، د.، خانجانی، ن.، و حبیبی برازنده، د. (۱۳۹۷). آموزش ریاضی از طریق گیمیفیکیشن (بازی کردن)، پنجمین همایش ملی پژوهش‌های نوین در حوزه علوم انسانی و مطالعات اجتماعی ایران (با رویکرد فرهنگ مشارکتی)، خانه فرهنگ مشارکتی ایران، ۲۷ اسفند ۱۳۹۷، تهران، ایران.
<https://civilica.com/doc/904472>
- البرزی، ش.، و خوشبخت، ف. (۱۳۸۶). بررسی مشکلات محاسباتی از نوع جمع در دانش‌آموزان دختر و پسر کلاس سوم ابتدایی شهر شیراز، مطالعات روانشناختی، ۱۳(۱)، ۴۱-۶۰.
<https://doi.org/10.22051/psy.2007.1647>
- امینی، ع.، و بنیادی نائینی، ع. (۱۳۹۵). بررسی جایگاه و اهمیت گیمیفیکیشن به همراه مصادیقی از آن در کلاس درس (مطالعه موردی). کنفرانس جهانی روان‌شناسی و علوم تربیتی، حقوق و علوم اجتماعی در آغاز هزاره سوم، ۳۰ اردیبهشت ۱۳۹۵، شیراز، ایران.
<https://civilica.com/doc/516766>
- درتاج، ف. (۱۳۹۲). مقایسه تأثیر دو روش آموزش به شیوه بازی و سنتی بر انگیزه و پیشرفت تحصیلی ریاضی دانش‌آموزان. مجله روان‌شناسی مدرسه، ۲(۴)، ۸۰-۶۲.
https://jss.uoma.ac.ir/article_4.html?lang=fa
- سالاری، ر.، نوری، ز.، نوری، م.، فروتن، م.، و علی‌زاده، ط. (۱۴۰۲). تأثیر تلفیق بازی‌های حرکتی و جنبشی با درس ریاضی در بهبود عملکرد دانش‌آموزان در درس ریاضی و جذابیت آن. مجله پیشرفت‌های نوین در روان‌شناسی، علوم تربیتی و آموزش و پرورش، ۶(۶۳)، ۱-۱۲.
<https://www.jonapte.ir/fa/showart-e81040cd36125a998a97927e6378fab3>
- شریعتمداری، ع.، احقر، ق.، سیف نراقی، م.، و قنبری، ن. (۱۳۹۰). بررسی نقش بازی‌های آموزشی بر یادگیری مفاهیم آموزش و مقایسه اعداد ریاضی دانش‌آموزان دختر پایه اول ابتدایی شهرری. علوم رفتاری، ۳(۹)، ۸۵-۱۰۰.
<https://sid.ir/paper/190449/fa>

صادق‌لو، ز.، سلیمی، ل.، و فلاح، و. (۱۴۰۲). طراحی الگوی برنامه‌دستی آموزش مبتنی بر بازی غیردیجیتال با رویکردهای اسکوپ برای دانشجو معلمان دانشگاه فرهنگیان. *جامعه‌شناسی آموزش و پرورش*، ۹(۲)، ۴۹-۵۸. https://www.iase-jrn.ir/article_705489.html

References

- Acharya, N., & Joshi, S. (2009). Influence of parents' education on achievement motivation of adolescents. *Indian Journal Social Science Researches*, 6(1), 72-79. [Google Scholar](#)
- Aksakal, N. (2015). Theoretical view to the approach of the edutainment. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 186, 1232-1239. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.04.081>
- Alborzi, Sh., Khoshbakht, F. (2007). Investigation of addition-type arithmetic problems in third-grade male and female students of primary school in Shiraz, *Journal of Psychological Studies*, 3(1), 41-60. <https://doi.org/10.22051/psy.2007.1647> (In Persian)
- Alsawaier, R. S. (2018). The effect of gamification on motivation and engagement. *International Journal of Information and Learning Technology*, 35(1), 56-79. <https://doi.org/10.1108/IJILT-02-2017-0009>
- Amini, A., & Bonadi Naeini, A. (2016). Investigating the position and importance of gamification along with examples of it in the classroom (case study). *World Conference on Psychology and Educational Sciences, Law and Social Sciences at the beginning of the third millennium*. May 19, 2016, Shiraz, Iran. <https://civilica.com/doc/516766> (In Persian)
- Arkhi, D., Khanjani, N., & Habibi Barazandeh, D. (2018). Mathematics education through gamification (playing). *The fifth national conference on modern research in the field of humanities and social studies in Iran (with participatory culture approach)*, House of Participatory Culture of Iran, March 17, 2018, Tehran, Iran. <https://civilica.com/doc/904472> (In Persian)
- Armstrong, M. B., & Landers, R. N. (2017). An evaluation of gamified training: Using narrative to improve reactions and learning. *Simulation & Gaming*, 48(4), 513-538. <https://doi.org/10.1177/1046878117703749>
- Banfield, J., & Wilkerson, B. (2014). Increasing student intrinsic motivation and self-efficacy through gamification pedagogy. *Contemporary Issues in Education Research*, 7(4), 291-298. <https://doi.org/10.19030/cier.v7i4.8843>
- Brezovszky, B., McMullen, J., Veermans, K., Hannula-Sormunen, M., Rodríguez-Aflecht, G., Pongsakdi, N., Laakkonen, E., & Lehtinen, E. (2019). Effects of a mathematics game-based learning environment on primary school students' adaptive number knowledge. *Computers & Education*, 128, 63-74. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.09.011>
- Dortaj, F. (2013). Comparing the effects of game-based and traditional teaching methods on students' learning motivation and math. *Journal of School Psychology*, 2(4), 62-80. https://jsp.uma.ac.ir/article_4.html?lang=en (In Persian)
- Dessler, G. (2005). *Human Resource Management* (10th ed.). New Jersey: Prentice Hall. [Link](#)
- Dowker, A. (2005). Early identification and intervention for students with mathematic difficulties. *Journal Learning Disabilities*, 38(4), 324-332. <https://doi.org/10.1177/00222194050380040801>
- Ertemsir, E. & Bal, Y. (2012). An interactive method for hr training: managers as simulation players. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 31, 870-874. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.12.159>
- Frank-Bolton, P., & Simha, R. (2020). The reverse exam: A gamified exam structure to motivate studying and reduce anxiety. *Proceedings of the 51st ACM Technical Symposium on Computer Science Education*, 713-719. <https://doi.org/10.1145/3328778.3366933>
- Gunderson, E. A., Park, D., Maloney, E. A., Beilock, S. L., & Levine, S. C. (2018). Reciprocal relations among motivational frameworks, math anxiety, and math achievement in early elementary school. *Journal of Cognition and Development*, 19(1), 21-46. <https://doi.org/10.1080/15248372.2017.1421538>

- Hamari, J. (2015). Gamification-motivations & effects. *Doctoral dissertations, Department of Information and Service Economy*, Helsinki, Finland: Aalto University Publication Series. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-60-6056-9>
- Incikabi, L., Kepceoglu, I., & Pektas, M. (2020). Gamification of middle school mathematics and science: Game-playing for learning. In J. Keengwe & P. Wachira (Eds.). *Handbook of research on integrating computer science and computational thinking in K-12 education* (pp. 301-316). IGI Globa. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-1479-5.ch016>
- Jagust, T., Boticki, I., & So, H. J. (2018). Examining competitive, collaborative and adaptive gamification in young learners' math learning. *Computers & Education*, 125, 444-457. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.06.022>
- Jordan, N. C., Kaplan, D., Nabors Oláh, L., & Locuniak, M. N. (2006). Number sense growth in kindergarten: A longitudinal investigation of children at risk for mathematics difficulties. *Child Development*, 77(1), 153-175. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2006.00862.x>
- Kusuma, G. P., Wigati, E. K., Utomo Y., & Suryapranata, L. K. P. (2018). Analysis of gamification models in education using MDA framework. *Procedia Computer Science*, 135, 385-392. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.08.187>
- Magpusao, J. R. (2024). Gamification and game-based learning in primary education: A bibliometric analysis. *Computers and Children*, 3(1), em005. <https://doi.org/10.29333/cac/14182>
- McClaran, N. (2020). Entertainment-education. *The International Encyclopedia of Media Psychology, First published*, 1-5. <https://doi.org/10.1002/9781119011071.iemp0146>
- Mollick, E. & Rothbard N. (2014). Mandatory fun: Consent, gamification and the impact of games at work. *The Wharton School Research Paper Series, Available at* <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2277103>
- Mondy, R. W. (2010). *Human Resource Management* (11th ed.). New Jersey: Prentice Hall.
- Muroi, F., Tao, X., & Han, T. (2020). A study on the effect of gamification on alleviation anxiety levels of the elderly in China. In Q. Gao & J. Zhou (eds), *Human Aspects of IT for the Aged Population. Healthy and Active Aging. HCII 2020. Lecture Notes in Computer Science*, vol 12208. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-50249-2_24
- Palomo-Duarte, M., Berns, A., Doderio, J. M., & Cejas, A. (2014). Foreign language learning using a gamified APP to support peer-assessment. In *Proceedings of the Second International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality* (TEEM '14). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 381-386. <https://doi.org/10.1145/2669711.2669927>
- Papp, T. A., & Theresa, A. (2017). Gamification effects on motivation and learning: Application to primary and college students. *International Journal for Cross-Disciplinary Subjects in Education*, 8(3), 3193-3201. <http://dx.doi.org/10.20533/ijcdse.2042.6364.2017.0428>
- Pitoyo, M. D., Sumardi, A., & Asib, A. (2019). Gamification based assessment: A test anxiety reduction through game elements in Quizizz platform. *International Online Journal of Education and Teaching (IOJET)*, 6(3), 456- 471. <http://iojet.org/index.php/IOJET/article/view/626>
- Pozzi, F., Persico, D., Collazos, A. C., Dagnino F. & Munoz, J. L. J. (2016). Gamifying teacher professional development: An experience with collaborative learning design. *Interaction Design and Architecture(s) Journal (IxD&A)*, 29, 76-92. <https://doi.org/10.55612/s-5002-029-004>
- Pramana, G., Parmanto, B., Lomas, J., Lindhiem, O., Kendall, P. C., & Silk, J. (2018). Using mobile health gamification to facilitate cognitive behavioral therapy skills practice in child anxiety treatment: open clinical trial. *JMIR Serious Games*, 6(2), e9. <https://doi.org/10.2196/games.8902>
- Rincon-Flores, E. G, Mena, J., & Lopez-Camacho, E. (2022). Gamification as a teaching method to improve performance and motivation in tertiary education during COVID-19: A research study from Mexico. *Education Sciences*, 12(1), 49. <https://doi.org/10.3390/educsci12010049>

- Sadeghloo, Z., Salimi, L. & Fallah, V. (1402). Designing a curriculum model for non-digital game-based education with a high-scope approach for student teachers at Farhangian University. *Sociology of Education*, 9(2), 49-58. https://www.iase-jrn.ir/article_705489.html?lang=en (In Persian)
- Salari, R., Nouri, Z., Nouri, M., Foroutan, M. & Alizadeh, T. (2013). The effect of combining motor and kinetic games with mathematics lessons on improving students' performance in mathematics lessons and making them more attractive. *Journal of New Advances in Psychology, Educational Sciences and Education*. 6(63), 1-12. <https://www.jonapte.ir/fa/showart-e81040cd36125a998a97927e6378fab3> (In Persian)
- Santos, A. C. G., Oliveira, W., Altmeyer, M., Hamari, J., & Isotani, S. (2023). Psychometric investigation of the gamification Hexad user types scale in Brazilian Portuguese adolescents speakers. *Scientific Reports*, 13(1), 18645. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-45544-y>
- Shariatmadari, A., Ahqar, Q., Seif Naraghi, M., & Ghanbari, N. (2011). Investigating the role of educational games on learning the concepts of education and comparison of mathematical numbers among first grade female elementary school students in Rey. *Behavioral Sciences*, 3(9), 85-100. <https://sid.ir/paper/190449/fa> (In Persian)
- Sailer, M., & Sailer, M. (2021). Gamification of in-class activities in flipped classroom lectures. *British Journal of Educational Technology*, 52(1), 75-90. <https://doi.org/10.1111/bjet.12948>
- Schukajlow, S., Rakoczy, K., & Pekrun, R. (2017). Emotions and motivation in mathematics education: Theoretical considerations and empirical contributions. *ZDM Mathematics Education*, 49, 307-322. <https://doi.org/10.1007/s11858-017-0864-6>
- Toda, A. M., do Carmo, R. M., da Silva, A. P., Bittencourt, I. I., & Isotani, S. (2019). An approach for planning and deploying gamification concepts with social networks within educational contexts. *International Journal of Information Management*, 46, 294-303. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2018.10.001>
- Tokac, U., Novak, E., & Thompson, C. (2019). Effects of game-based learning on students' mathematics achievement: A meta-analysis. *Journal of Computer Assisted Learning*, 35(3), 407-420. <https://doi.org/10.1111/jcal.12347>
- Wright, R., Brand, R., Dunn, W., & Spindler, K. (2007). How to write a systematic review. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 455, 23-29. <https://doi.org/10.1097/BLO.0b013e31802c9098>