



ORIGINAL RESEARCH PAPER

The Effectiveness of Using Interactive Applications on Enhancing
Mathematical Skills and Academic Motivation in First-Grade Elementary
School Students

Fatemeh Raei * ¹

¹ Department of Mathematics Education, Farhangian University, Tehran, Iran.

ABSTRACT

Keywords

Interactive Application
Mathematics Learning
Academic Motivation
Educational Technology

1 .Corresponding author
✉ f.raei@cfu.ac.ir


Received: 2025/11/24
Reviewed: 2025/12/26
Accepted: 2026/01/27

Background and Objectives: With the expansion of digital technologies, the use of interactive applications has gained attention as a novel strategy in basic education. This study aimed to investigate the effectiveness of using interactive applications on enhancing mathematical skills and academic motivation in first-grade elementary school students. **Methods:** This quasi-experimental study employed a pre-test-post-test design with a control group. The statistical population consisted of all first-grade students in District 2 of Zanjan city in the 2025-2026 academic year. From this population, 54 students were selected via convenience sampling and assigned to an experimental group (n=26) and a control group (n=28). The experimental group used the interactive application "Beshmar o Begoo" ("Count and Say") as an educational supplement for 6 weeks (18 sessions of 20 minutes each). Data were collected using a researcher-made learning assessment test, an academic motivation questionnaire, and structured observation. The data were analyzed using mixed methods (quantitative and qualitative), including analysis of covariance (ANCOVA) and qualitative content analysis. **Findings:** The quantitative results indicated that after controlling for the pre-test effect, there was a significant difference between the mean scores of the two groups in the variables of mathematical skills and academic motivation ($p < .01$). Furthermore, the qualitative results from observations showed a significant increase in happiness, concentration, active participation, and perseverance in the experimental group. **Conclusion:** Overall, the findings confirm the effectiveness of using interactive applications, particularly the "Beshmar o Begoo" app, in enhancing the mathematical skills and academic motivation of first-grade elementary students. These results emphasize the importance of employing educational technologies that are appropriate for children's developmental characteristics and aligned with the formal curriculum.

ISSN (Online): 2783- 4379

DOI: [10.48310/rme.2026.21623.1134](https://doi.org/10.48310/rme.2026.21623.1134)

Citation (APA): Raei, F. (2026). The Effectiveness of Using Interactive Applications on Enhancing Mathematical Skills and Academic Motivation in First-Grade Elementary School Students. *Research in Mathematics Education*, 6 (1), 1- 11 .

 <https://doi.org/10.48310/rme.2026.21623.1134>



اثربخشی استفاده از اپلیکیشن‌های تعاملی بر تقویت مهارت‌های ریاضی و انگیزش تحصیلی دانش‌آموزان کلاس اول دبستان

مقاله پژوهشی / مروری

فاطمه راعی^{۱*}

۱ گروه آموزش ریاضی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران.

چکیده

پیشینه و اهداف: با گسترش فناوری‌های دیجیتال، استفاده از اپلیکیشن‌های تعاملی به عنوان راهبردی نوین در آموزش پایه مورد توجه قرار گرفته است. هدف این پژوهش، بررسی اثربخشی استفاده از اپلیکیشن‌های تعاملی بر تقویت مهارت‌های ریاضی و انگیزش تحصیلی دانش‌آموزان کلاس اول دبستان بود. **روش‌ها:** این مطالعه به روش نیمه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل انجام شد. جامعه آماری شامل کلیه دانش‌آموزان پایه اول ابتدایی ناحیه ۲ شهر زنجان در سال تحصیلی ۱۴۰۴-۱۴۰۵ بود. از این جامعه، ۵۴ دانش‌آموز به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب و در دو گروه آزمایش (۲۶ نفر) و کنترل (۲۸ نفر) جایگزین شدند. گروه آزمایش به مدت ۶ هفته (۱۸ جلسه ۲۰ دقیقه‌ای) از اپلیکیشن تعاملی «بشمار و بگو» به عنوان مکمل آموزشی استفاده نمود. داده‌ها با استفاده از آزمون محقق‌ساخته سنجش یادگیری، پرسشنامه انگیزش تحصیلی و مشاهده ساختاریافته گردآوری شد و با روش‌های ترکیبی (آزمون تحلیل کوواریانس و تحلیل محتوای کیفی) مورد تحلیل قرار گرفت. **یافته‌ها:** نتایج کمی نشان داد پس از کنترل اثر پیش‌آزمون، بین میانگین نمرات دو گروه در متغیرهای مهارت‌های ریاضی و انگیزش تحصیلی تفاوت معناداری وجود دارد ($P < 0/01$). همچنین نتایج کیفی حاصل از مشاهده، افزایش چشمگیر شادی، تمرکز، مشارکت فعال و پشتکار را در گروه آزمایش نشان داد. **نتیجه‌گیری:** به طور کلی، یافته‌های پژوهش مؤید اثربخشی استفاده از اپلیکیشن‌های تعاملی به ویژه اپلیکیشن «بشمار و بگو» در تقویت مهارت‌های ریاضی و انگیزش تحصیلی دانش‌آموزان پایه اول ابتدایی است. این نتایج بر اهمیت به‌کارگیری فناوری‌های آموزشی متناسب با ویژگی‌های رشدی کودکان و منطبق بر برنامه درسی رسمی تأکید می‌کند.

از دستگاه خود برای اسکن و خواندن مقاله به صورت آنلاین استفاده کنید.

واژه‌های کلیدی

اپلیکیشن تعاملی
یادگیری ریاضی
انگیزش تحصیلی
فناوری آموزشی

۱. نویسنده مسئول

f.raei@cfu.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۹/۰۳

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۱۰/۰۵

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۱۱/۰۷

شماره صفحات: ۱-۱۱

DOI: [10.48310/rmc.2026.21623.1134](https://doi.org/10.48310/rmc.2026.21623.1134)

شاپا الکترونیکی: ۴۳۷۹-۲۷۸۳



OPRIGHTS

©2026 The author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, as long as the original authors and source are cited. No permission is required from the authors or the publishers.

مقدمه

آموزش ریاضی در پایه اول ابتدایی از حساسیت و اهمیت ویژه‌ای برخوردار است، چرا که شکل‌گیری نخستین برداشتها و نگرش‌های کودکان نسبت به این درس، سنگ بنای موفقیت‌های تحصیلی آینده آنان را می‌ریزد. با این حال، تدریس مفاهیم انتزاعی ریاضی به نوآموزانی که هنوز به مهارت‌های خواندن و نوشتن مسلط نیستند، همواره با چالش‌های عمده‌ای روبرو بوده است.

توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات تغییرات بزرگی در بخش آموزش در سراسر جهان ایجاد کرده است. فناوری، به ویژه دستگاه‌های تلفن همراه، به بخش جدایی‌ناپذیر فرآیند آموزش و یادگیری تبدیل شده‌اند و به دانش‌آموزان این امکان را می‌دهند که به اطلاعات و منابع یادگیری به روش‌هایی دسترسی پیدا کنند که قبلاً ممکن نبوده است. طبق گزارش یونسکو (۲۰۲۰)، استفاده از فناوری موبایل در آموزش نه تنها دسترسی را افزایش می‌دهد، بلکه یادگیری انعطاف‌پذیرتری را که به نیازهای فردی دانش‌آموزان متناسب است، ممکن می‌سازد.

همان‌طور که نتایج پایین آزمون‌های بین‌المللی نشان می‌دهد، بسیاری از دانش‌آموزان در زمینه ریاضی دچار مشکل هستند (Akintayo et al, 2024). برای حل این مشکلات و بهبود نتایج یادگیری دانش‌آموزان، آموزش ریاضی باید با راه‌حل‌های جدید انجام شود. ریاضیات موضوعی است که نیاز به درک مفهومی قوی و مهارت‌های حل مسئله دارد که معمولاً از طریق آموزش حضوری فشرده به دست می‌آید. اما استفاده از فناوری‌های نوین به ویژه تلفن‌های همراه در آموزش امکان دسترسی به منابع اضافی یادگیری مانند ویدئوهای آموزشی و برنامه‌های تعاملی را فراهم می‌کند که طبق گفته Sung و همکاران (۲۰۱۶) می‌تواند به درک عمیق‌تر مفاهیم ریاضی کمک کند.

در این زمینه، اپلیکیشن‌های ریاضی به عنوان ابزاری بالقوه ظاهر شده‌اند و مزایای متعددی نسبت به روش‌های سنتی ارائه می‌دهند (Chevalier et al, 2022). این اپلیکیشن‌ها می‌توانند تجربیات یادگیری را شخصی‌سازی کنند و نیازها و سبک‌های یادگیری فردی را مورد توجه قرار دهند (Shin, 2018). تلفن‌های همراه می‌توانند ابزاری مؤثر برای افزایش یادگیری ریاضیات باشند، مشروط بر اینکه استفاده از آن‌ها به‌درستی مدیریت و هدایت شود (Sedrakyan et al, 2020). آن‌ها می‌توانند بازخورد فوری فراهم کنند و به دانش‌آموزان اجازه دهند اشتباهات خود را به سرعت تشخیص داده و اصلاح کنند، که فرایند یادگیری را مستقل‌تر می‌سازد (Barbetta, 2023).

پیشینه پژوهش

در سال‌های اخیر، پژوهش‌های متعددی در سطح ملی و بین‌المللی به بررسی تأثیر فناوری و بازی‌های آموزشی بر یادگیری ریاضی پرداخته‌اند. در حوزه بین‌المللی، Vanbecelaere و همکاران (2020) نشان دادند که دانش‌آموزانی که از اپلیکیشن آموزشی استفاده کردند در فرآیندهای شناختی مانند مهارت‌های ریاضی عملکرد بهتری داشتند. Xiong و همکاران (2022) نیز تأثیر مثبت یادگیری با بازی بر رشد تفکر خلاق در کودکان پیش‌دبستانی را گزارش کرده‌اند. Sakib (2022) به این نتیجه رسید که یادگیری مبتنی بر بازی می‌تواند تعامل و عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان را بهبود بخشد. Shin و Swank (2015) نیز به تأثیرگذاری بیشتر آموزش همراه با بازی در دوره کودکان نسبت به آموزش رسمی اشاره کرده‌اند. مطالعه احمدی (2024) به‌طور خاص بر دانش‌آموزان پایه اول تمرکز داشت و نشان داد که استفاده از بازی‌های آموزشی دیجیتال بر خلاقیت (مؤلفه سیالی)، انگیزش ریاضی و پیشرفت تحصیلی (دانش، نگرش و مهارت) آنان تأثیر مثبت و معناداری داشته است. همچنین، Brockelsby (2024) در یک پژوهش اقدام‌محور نشان داد که کاربرد اپلیکیشن‌های ریاضی (مانند Teachley) اگرچه بهبود جزئی در روانی عمل جمع و تفریق ایجاد کرد، اما این میزان از بهبود از نظر آماری معنادار نبود، که لزوم توجه به طراحی، مدت و نحوه یکپارچه‌سازی این ابزارها در برنامه درسی را پررنگ می‌سازد.

در زمینه پژوهش‌های داخلی، صدیقی مطلق و همکاران (۱۴۰۳) نشان دادند که آموزش مبتنی بر بازی باعث بهبود نگرش و یادگیری ریاضی دانش‌آموزان دختر پایه اول ابتدایی می‌شود. خوشنما (۱۴۰۲) نیز به بهبود مهارت‌های

شناختی و اجتماعی دانش‌آموزان از طریق بازی اشاره کرده است. ملک‌شاهی و همکاران (۱۴۰۱) و یارمحمدی واصل و همکاران (۱۳۹۳) نیز بر تأثیر مثبت آموزش از طریق بازی بر نگرش به ریاضی تأکید داشته‌اند. راعی و مردان (۱۴۰۳) نیز بر لزوم استفاده از یادگیری مبتنی بر بازی به عنوان یکی از ابزارهای کلیدی برای بهبود کیفیت آموزش در مدارس ابتدایی اشاره کرده‌اند. قاسمی گل افشانی و همکاران (۱۴۰۲)، نیز بر اهمیت یادگیری با کمک بازی برای دانش‌آموزان تأکید داشته‌اند. همچنین، براساس یافته‌های سبزی‌پور و فتحی (۱۴۰۳)، بازی آموزشی تعاملی، بر مهارت ارتباطی و حل مسئله ریاضی دانش‌آموزان ابتدایی مؤثر است. پژوهش مرادی و ملکی (۱۳۹۴)، نیز نشان داد که استفاده از بازی‌های رایانه‌ای آموزشی ریاضی در مفهوم جمع، تفریق، ضرب و تقسیم باعث افزایش انگیزش تحصیلی دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری ریاضی می‌شود. مطالعه زمانی و همکاران (۱۳۹۰) بیانگر نقش مثبت استفاده از چندرسانه‌ای‌ها در پایداری عملکرد تحصیلی و یادگیری خود تنظیم بود.

با وجود این پژوهش‌های ارزشمند، شکاف پژوهشی در زمینه طراحی و استفاده از اپلیکیشن‌های تعاملی کاملاً بومی و منطبق بر کتاب درسی ریاضی پایه اول ابتدایی که همزمان به سنجش تأثیرات شناختی و انگیزشی بپردازند، همچنان احساس می‌شود. همچنین، توجه به محدودیت‌های رشدی کودکان این پایه در طراحی ابزار سنجش، از جمله مواردی است که در پژوهش‌های پیشین کمتر به آن پرداخته شده است.

مبانی نظری این پژوهش بر سه نظریه اصلی استوار است: نظریه ساختارگرایی پیاژه که بر یادگیری از طریق عمل و تعامل مستقیم تأکید دارد؛ نظریه شناختی چندرسانه‌ای مایر که بر ارائه اطلاعات از طریق کانال‌های حسی چندگانه در قالب تعامل فعال تمرکز می‌کند؛ و نظریه خودتعیین‌گری دسی و رایان که بر اهمیت عناصر انگیزش درونی مانند احساس شایستگی، استقلال و ارتباط در فرآیند یادگیری تأکید می‌نماید.

این پژوهش در صدد است تا با تمرکز بر اپلیکیشن «بشمار و بگو» که به طور خاص برای آموزش مفاهیم پایه ریاضی اول دبستان و منطبق بر سرفصل‌های رسمی طراحی شده است، به پرسش‌های اساسی زیر پاسخ گوید:

۱. آیا استفاده از اپلیکیشن تعاملی «بشمار و بگو» بر درک مفاهیم پایه ریاضی دانش‌آموزان پایه اول ابتدایی تأثیر معناداری دارد؟

۲. آیا به کارگیری این اپلیکیشن می‌تواند انگیزه یادگیری و مشارکت فعال آنان را در فرآیند آموزش افزایش دهد؟ این مطالعه با پر کردن شکاف میان فناوری‌های آموزشی جدید و نیازهای خاص اولین پایه تحصیلی، می‌کوشد تا نقش راهبردی این گونه ابزارها را در تحول آموزش ابتدایی مورد کاوش قرار دهد.

روش پژوهش

طرح پژوهش

این مطالعه از نوع پژوهش‌های نیمه‌آزمایشی^۱ با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل غیرهمتا بود. انتخاب این طرح به دلیل ملاحظات عملی و اخلاقی در محیط‌های آموزشی واقعی صورت گرفت، چرا که اختصاص تصادفی دانش‌آموزان به کلاس‌های مختلف اغلب امکان‌پذیر نیست. در این طرح، اثر متغیر مستقل (استفاده از اپلیکیشن تعاملی) بر متغیرهای وابسته (مهارت‌های ریاضی و انگیزش تحصیلی) با کنترل نمرات پایه (پیش‌آزمون) و مقایسه با گروهی که مداخله را دریافت نکرده‌اند، سنجیده می‌شود.

جامعه و نمونه آماری

جامعه آماری این پژوهش را کلیه دانش‌آموزان دختر پایه اول ابتدایی ناحیه ۲ شهر زنجان در سال تحصیلی ۱۴۰۴-۱۴۰۵ تشکیل دادند. با توجه به ماهیت پژوهش و هدف دسترسی به نمونه‌ای در دسترس، از روش نمونه‌گیری در دسترس استفاده شد. بدین منظور، یک مدرسه دخترانه که از نظر امکانات فناوری (دسترس به تبلت یا رایانه) و

^۱ Quasi-Experimental

همکاری مدیریتی شرایط مناسب را داشت، انتخاب گردید. از بین کلاس‌های اول این مدرسه، دو کلاس با توجه به نظر معلمان و مدیر مدرسه مبنی بر همگنی نسبی از نظر سطح اولیه عملکرد انتخاب شدند. معیارهای ورود به مطالعه شامل این موارد بود: (۱) رضایت آگاهانه اولیا، (۲) عدم سابقه استفاده منظم از اپلیکیشن‌های آموزشی مشابه ریاضی و (۳) دارا بودن سطح شناختی طبیعی بر اساس ارزیابی معلم و پرونده سلامت مدرسه. در نهایت، از ۶۰ دانش‌آموز واجد شرایط، ۵۴ نفر که رضایت‌نامه کامل داشتند، در پژوهش شرکت کردند. این افراد به صورت تصادفی بین دو گروه تقسیم شدند: گروه آزمایش (۲۶ نفر) و گروه کنترل (۲۸ نفر).

ابزارهای گردآوری داده‌ها

۱- آزمون محقق‌ساخته سنجش یادگیری ریاضی:

این ابزار با هدف سنجش مهارت‌های پایه ریاضی منطبق بر اهداف کتاب درسی پایه اول طراحی شد.

آزمون شامل چهار خرده‌مقیاس با سوالات عینی بود:

- تشخیص اعداد - ۱۰ سوال: شناسایی اعداد ۱ تا ۱۰
 - شمارش اشیاء - ۱۰ سوال: شمردن مجموعه‌های ۱ تا ۱۰ تایی از اشیاء
 - مقایسه تعداد - ۱۰ سوال: تشخیص مفهوم بیشتر و کمتر
 - درک جمع و تفریق - ۱۰ سوال: حل مسائل کلامی ساده جمع و تفریق با استفاده از تصاویر.
- روایی محتوایی ابزار با نظر سه متخصص علوم تربیتی و دو معلم باتجربه پایه اول تأیید شد. روایی صوری نیز از طریق اجرای آزمایشی بر روی ۱۰ دانش‌آموز و اصلاح سوالات مبهم حاصل شد.
- پایایی آزمون با روش بازآزمایی با فاصله زمانی ۱۰ روز بر روی ۲۰ دانش‌آموز پایه اول (خارج از نمونه اصلی) محاسبه گردید. ضریب همبستگی پیرسون بین دو نوبت اجرا ۰/۸۷ به دست آمد که نشان‌دهنده پایایی مطلوب ابزار است.
- نحوه اجرا:** با توجه به محدودیت سوادخوانی و نوشتاری آزمودنی‌ها، این آزمون به صورت شفاهی و فردی توسط پژوهشگر در محیطی آرام اجرا شد. برای هر سوال، کارت‌های مصور مرتبط به دانش‌آموز نشان داده می‌شد و پاسخ او ثبت می‌گردید.

۲- پرسشنامه محقق‌ساخته سنجش انگیزش تحصیلی ریاضی:

این پرسشنامه بر اساس نظریه‌های انگیزش درونی و برای سنجش نگرش و تمایل دانش‌آموزان به درس ریاضی طراحی شد. پرسشنامه دارای ۱۵ گویه در سه مؤلفه بود:

- لذت از درس (۵ گویه): میزان علاقه و اشتیاق به شرکت در فعالیت‌های ریاضی.
 - مشارکت فعال (۵ گویه): تمایل به درگیر شدن در حل مسائل و فعالیت‌های گروهی.
 - پشتکار (۵ گویه): تلاش و استقامت در مواجهه با چالش‌های ریاضی.
- روایی محتوایی پرسشنامه نظر دو متخصص علوم تربیتی و دو معلم باتجربه پایه اول تأیید شد. از آنجا که این ابزار برای کودکان طراحی شده بود، به جای پرسشنامه کتبی، به فرم مصاحبه ساختاریافته تبدیل شد. گویه‌ها به زبان ساده و کودکانه بازنویسی و در قالب سوالات بله/خیر یا مقیاس‌های ساده تصویری (مثل صورتک‌های خوشحال تا ناراحت) ارائه گردید. پایایی درونی این مقیاس با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ بر روی داده‌های پیش‌آزمون نمونه اصلی محاسبه و مقدار ۰/۸۳ به دست آمد که نشان‌دهنده همسانی درونی قابل قبول است.

۳- چک‌لیست مشاهده ساختاریافته:

برای ثبت عینی رفتارهای انگیزشی در طول جلسات آموزشی، یک پروتکل مشاهده طراحی شد. این چک‌لیست، ۴ شاخص کلیدی رفتاری را در قالب مقیاس فرکانس (تعداد دفعات رخداد در هر جلسه) اندازه‌گیری می‌کرد:

- اشتیاق برای مشارکت (بلند کردن دست)
 - پشتکار در حل مسئله (تلاش مجدد پس از پاسخ نادرست)
 - تمایل به ادامه فعالیت (ابراز شفاهی یا غیرکلامی)
 - نشانه‌های هیجانی مثبت (لبخند، ابراز شادی)
- مشاهده‌گران به طور همزمان و مستقل در ۶ جلسه (یک سوم جلسات) حضور یافتند. قابلیت اعتماد بین دو مشاهده‌گر با محاسبه توافق بین مشاهده‌گران (بالای ۰.۸۵٪) تأیید شد.

روش اجرا

پس از اخذ مجوزهای اخلاقی و رضایت‌نامه، مراحل زیر انجام شد:

- ۱- **پیش‌آزمون:** آزمون یادگیری ریاضی و مصاحبه انگیزشی به صورت فردی و آزمون مشاهده در کلاس برای هر دو گروه انجام شد.
- ۲- **مداخله (گروه آزمایش):** به مدت ۶ هفته، دانش‌آموزان گروه آزمایش در ۱۸ جلسه ۲۰ دقیقه‌ای (سه جلسه در هفته) از اپلیکیشن «بشمار و بگو» استفاده کردند. این جلسات به عنوان مکمل تدریس معمول معلم و در پایان زمان رسمی درس ریاضی یا در ساعت دیگر اجرا می‌شد. محتوای اپلیکیشن کاملاً منطبق بر توالی آموزش مفاهیم در کتاب درسی بود. نقش معلم در این جلسات، راهنمایی اولیه برای استفاده از اپلیکیشن و نظارت بر فرآیند بود.
- ۳- **گروه کنترل:** این گروه، فقط آموزش سنتی مبتنی بر کتاب درسی، تمرین‌های نوشتاری و فعالیت‌های کلاسی متداول را از معلم خود دریافت کردند. برای رعایت اصول اخلاقی، پس از اتمام پژوهش، امکان استفاده از اپلیکیشن برای این گروه نیز فراهم شد.
- ۴- **پس‌آزمون:** بلافاصله پس از پایان دوره ۶ هفته‌ای، کلیه ابزارهای پژوهش (آزمون یادگیری، مصاحبه انگیزشی و مشاهده) مجدداً برای هر دو گروه اجرا شد.

روش تحلیل داده‌ها

برای تحلیل داده‌ها از روش‌های آماری توصیفی (میانگین و انحراف معیار) و استنباطی استفاده شد. به منظور کنترل اثر پیش‌آزمون، از آزمون تحلیل کوواریانس (ANCOVA) برای مقایسه نمرات پس‌آزمون دو گروه استفاده گردید. داده‌های کیفی حاصل از مشاهده نیز با استفاده از روش تحلیل محتوای کیفی مورد بررسی قرار گرفت. کلیه تحلیل‌های آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۶ انجام شد.

یافته‌ها

در این بخش، داده‌های گردآوری‌شده از طریق آزمون سنجش یادگیری، پرسشنامه سنجش انگیزه و مشاهده ساختاریافته، همراه با نتایج تحلیل‌های آماری ارائه می‌گردد.

الف) یافته‌های توصیفی: ارزیابی یادگیری

میانگین و انحراف معیار نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون یادگیری گروه‌های آزمایش و کنترل در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱: مقایسه نمرات پیش آزمون و پس آزمون یادگیری در گروه‌های آزمایش و کنترل

متغیر	مرحله سنجش	گروه آزمایش (میانگین \pm انحراف معیار)	گروه کنترل (میانگین \pm انحراف معیار)
تشخیص اعداد (از ۱۰ نمره)	پیش آزمون	$۷/۲ \pm ۱/۵$	$۷/۵ \pm ۱/۳$
	پس آزمون	$۹/۰۶ \pm ۰/۶$	$۸/۱ \pm ۱/۱$
شمارش اشیاء (از ۱۰ نمره)	پیش آزمون	$۶/۸ \pm ۱/۷$	$۷/۰ \pm ۱/۴$
	پس آزمون	$۹/۸ \pm ۰/۴$	$۷/۹ \pm ۱/۲$
مقایسه تعداد (از ۱۰ نمره)	پیش آزمون	$۵/۹ \pm ۱/۹$	$۶/۲ \pm ۱/۸$
	پس آزمون	$۹/۰۱ \pm ۰/۹$	$۷/۰ \pm ۱/۶$
درک جمع و تفریق (از ۱۰ نمره)	پیش آزمون	$۵/۰ \pm ۲/۱$	$۵/۳ \pm ۱/۹$
	پس آزمون	$۸/۵ \pm ۱/۲$	$۶/۲ \pm ۱/۷$
کل نمره یادگیری (از ۴۰ نمره)	پیش آزمون	$۲۴/۹ \pm ۴/۸$	$۲۶/۰ \pm ۴/۲$
	پس آزمون	$۳۷/۰ \pm ۲/۳$	$۲۹/۲ \pm ۳/۸$

(ب) یافته‌های توصیفی: ارزیابی انگیزه

میانگین و انحراف معیار نمرات مؤلفه‌های انگیزه گروه‌های آزمایش و کنترل در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۲: مقایسه نمرات پیش آزمون و پس آزمون انگیزه در گروه‌های آزمایش و کنترل

متغیر	مرحله سنجش	گروه آزمایش (میانگین \pm انحراف معیار)	گروه کنترل (میانگین \pm انحراف معیار)
لذت از درس (از ۱۰ نمره)	پیش آزمون	$۵/۵ \pm ۱/۸$	$۵/۸ \pm ۱/۶$
	پس آزمون	$۸/۹ \pm ۱/۰$	$۶/۲ \pm ۱/۵$
مشارکت در فعالیت‌ها (از ۱۰ نمره)	پیش آزمون	$۵/۲ \pm ۲/۰$	$۵/۵ \pm ۱/۹$
	پس آزمون	$۹/۲ \pm ۰/۸$	$۶/۰ \pm ۱/۷$
پشتکار در حل مساله (از ۱۰ نمره)	پیش آزمون	$۴/۸ \pm ۲/۲$	$۵/۱ \pm ۲/۰$
	پس آزمون	$۸/۷ \pm ۱/۱$	$۵/۸ \pm ۱/۸$
کل نمره انگیزه (از ۳۰ نمره)	پیش آزمون	$۱۵/۵ \pm ۵/۲$	$۱۶/۴ \pm ۴/۸$
	پس آزمون	$۲۶/۸ \pm ۲/۵$	$۱۸/۰ \pm ۴/۳$

(ب) یافته‌های استنباطی

به منظور بررسی معناداری آماری تفاوت بین گروه‌ها پس از کنترل اثر پیش‌آزمون، از آزمون تحلیل کوواریانس استفاده شد. نتایج این تحلیل در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول ۳: نتایج تحلیل کوواریانس (ANCOVA) برای مقایسه نمرات پس آزمون با کنترل اثر پیش‌آزمون

متغیر وابسته	منبع تغییرات	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	مقدار F	سطح معنی‌داری	اندازه اثر η^2
نمره کل یادگیری	پیش آزمون	۸۲/۱۵	۱	۸۲/۱۵	۲۴/۱۲	۰/۰۰۱	۰/۳۳
	گروه	۷۸۵/۴۲	۱	۷۸۵/۴۲	۲۳۰/۵۲	۰/۰۰۱	۰/۸۳
	خطا	۱۶۳/۷۲	۵۱	۳/۲۱			
نمره کل انگیزه	پیش آزمون	۴۳/۲۸	۱	۴۳/۲۸	۱۴/۹۵	۰/۰۰۱	۰/۲۳
	گروه	۹۲۱/۶۳	۱	۹۲۱/۶۳	۳۱۸/۲۴	۰/۰۰۱	۰/۸۶
	خطا	۱۴۷/۸۵	۵۱	۲/۹۰			

همان‌طور که در جدول ۳ مشاهده می‌شود، پس از کنترل اثر نمرات پیش‌آزمون، تفاوت بین گروه‌ها در هر دو متغیر نمره کل یادگیری ($F = ۲۳۰/۵۲, p < ۰/۰۰۱$) و نمره کل انگیزه ($F = ۳۱۸/۲۴, p < ۰/۰۰۱$)

در سطح ۰،۰۱ معنادار است. مقادیر اندازه اثر (η^2) برای هر دو متغیر بالاتر از ۰،۸۰ به دست آمد که نشان‌دهنده اثربخشی قوی استفاده از اپلیکیشن بر متغیرهای وابسته است.

د) یافته‌های کیفی: مشاهده رفتارهای انگیزشی

داده‌های مربوط به انگیزش دانش‌آموزان علاوه بر پرسشنامه، از طریق مشاهده ساختاریافته و بر اساس چک‌لیست محقق ساخته جمع‌آوری شد. میزان بروز رفتارهای مرتبط با انگیزش در طول دوره پژوهش در جدول ۴ خلاصه شده است.

جدول ۴: میانگین درصد مشاهده رفتارهای انگیزشی در گروه‌های آزمایش و کنترل

شاخص انگیزش	تعریف عملیاتی	گروه آزمایش (میانگین درصد)	گروه کنترل (میانگین درصد)
اشتیاق برای مشارکت	بلند کردن دست و درخواست فعالانه برای پاسخ‌گویی	۸۵٪	۴۰٪
پشتکار در حل مسئله	ادامه دادن تلاش برای حل مسئله پس از یک بار شکست	۷۸٪	۳۵٪
تمایل به ادامه فعالیت	ابراز نکردن خستگی و درخواست برای ادامه بازی/آموزش	۸۸٪	۳۲٪
نشانه‌های هیجانی مثبت	لیخند زدن، ابراز شادی کلامی و غیرکلامی	۹۰٪	۳۸٪

نتایج مندرج در جدول ۴ به وضوح حاکی از وجود شکاف عمیق بین سطح انگیزش دو گروه است. در تمامی شاخص‌ها، فراوانی رفتارهای مثبت در گروه آزمایش به طور چشمگیری بالاتر از گروه کنترل بود. برای مثال، میانگین بروز "نشانه‌های هیجانی مثبت" در گروه آزمایش ۹۰٪ بود، در حالی که این میزان در گروه کنترل تنها ۳۸٪ ثبت شد. یافته‌های این پژوهش در سه بخش کمی، استنباطی و کیفی، همسو و مکمل یکدیگر هستند. داده‌های پرسشنامه‌ای بهبود معنادار در سطح انگیزه را نشان داد، نتایج تحلیل کوواریانس این تفاوت را از نظر آماری تأیید کرد، و داده‌های عینی مشاهده‌ای افزایش آشکار در اشتیاق، پشتکار و هیجانات مثبت را در بین دانش‌آموزانی که از اپلیکیشن بهره برده‌اند، به تصویر کشید. این همگرایی بین ابزارهای مختلف سنجش، اعتبار نتایج را به طور قابل توجهی افزایش می‌دهد.

بحث و نتیجه‌گیری

یافته‌های این پژوهش نشان داد که استفاده از اپلیکیشن تعاملی «بشمار و بگو» به‌طور همزمان و معناداری، هم یادگیری مهارت‌های پایه ریاضی و هم سطح انگیزش تحصیلی دانش‌آموزان پایه اول ابتدایی را بهبود بخشیده است. این نتیجه‌گیری مستقیماً از داده‌های پژوهش استخراج شده است: نتایج تحلیل کوواریانس (ANCOVA) پس از کنترل اثر پیش‌آزمون، تفاوت آماری قوی و معناداری را بین دو گروه آزمایش و کنترل در نمره کل یادگیری (با اندازه اثر بسیار بزرگ ۰/۸۳) و نمره کل انگیزه (با اندازه اثر بسیار بزرگ ۰/۸۶) نشان داد. شواهد کیفی مکمل، این یافته کمی را تأیید کرد؛ مشاهده ساختاریافته افزایش چشمگیر رفتارهای مثبت انگیزشی مانند اشتیاق برای مشارکت (۸۵٪)، پشتکار (۷۸٪) و هیجانات مثبت (۹۰٪) را در گروه آزمایش در مقایسه با گروه کنترل ثبت نمود. این همگرایی شواهد چندگانه (آزمون، پرسشنامه و مشاهده)، اعتبار و استحکام نتایج را به‌طور قابل توجهی افزایش می‌دهد.

این موفقیت را می‌توان از چارچوب نظریه‌های یادگیری تبیین کرد. نخست، مطابق نظریه شناختی چندرسانه‌ای مایر، طراحی اپلیکیشن که اطلاعات را از طریق کانال‌های دیداری (تصاویر پویا)، شنیداری (دستورالعمل‌های صوتی) و

لمسی (تعامل لمسی) ارائه می‌داد، پردازش فعال و یکپارچه‌سازی اطلاعات را در حافظه کاری نوآموزان تسهیل کرد. این امر منجر به درک عمیق‌تر و ماندگاری بهتر مفاهیم انتزاعی ریاضی همچون شمارش و جمع و تفریق شد. این یافته با نتایج پژوهش Vanbecelaere و همکاران (۲۰۲۰) هم‌سوست که بر تأثیر مثبت بازی‌های دیجیتالی بر فرآیندهای شناختی ریاضی تأکید داشتند.

دوم، از منظر نظریه ساختارگرایی پیازه، محیط تعاملی اپلیکیشن، امکان دست‌ورزی مجازی و کشف فعال مفاهیم ریاضی را فراهم آورد. دانش‌آموزان با جابه‌جا کردن اشیاء مجازی، مرتب‌کردن اعداد و مشاهده نتایج اقدامات خود، از طریق سازگاری و درون‌سازی، به ساخت دانش ریاضی پرداختند. این تعامل مستقیم و عینی، پل ارتباطی مؤثری بین تفکر عینی کودک و مفاهیم نیمه‌انتزاعی ریاضی ایجاد کرد که با یافته‌های Xiong و همکاران (۲۰۲۲) در مورد تقویت تفکر از طریق محیط‌های تعاملی هماهنگ است.

سوم، در تبیین افزایش چشمگیر انگیزش، نظریه خودتعیین‌گری دسی و رایان چارچوب مناسبی ارائه می‌دهد. طراحی بازی‌وار اپلیکیشن، سه نیاز روان‌شناختی اساسی را ارضا نمود: احساس شایستگی از طریق حل پازل‌ها و دریافت بازخورد موفقیت‌آمیز فوری، احساس استقلال با امکان انتخاب سطح و سرعت پیشرفت، و احساس تعلق و ارتباط با شخصیت‌های دوست‌داشتنی درون برنامه. این ارضای نیازها، انگیزش درونی دانش‌آموزان را تقویت کرد که خود را در قالب افزایش لذت، پشتکار و مشارکت فعال (هم در داده‌های کمی و هم کیفی) نشان داد. این نتیجه، یافته‌های پژوهش‌های All و Sakib (2022) و همکاران (۲۰۱۶) را تأیید می‌کند. این یافته‌ها همچنین با مطالعات Ramos, & Melo (۲۰۱۸) و Fadaei Moghadam & Razavi (۲۰۲۴)، که بر افزایش انگیزه و مشارکت دانش‌آموزان از طریق فناوری تأکید داشتند، همخوانی دارد.

در مقایسه با پژوهش‌های پیشین، نوآوری و تمایز اصلی این مطالعه در یکپارچه‌سازی کامل محتوای اپلیکیشن با برنامه درسی رسمی، استفاده از روش ترکیبی برای سنجش همزمان شناخت و انگیزش، و طراحی ابزارهای سنجش متناسب با ویژگی‌های رشدی کودکان پایه اول (اجرای شفاهی آزمون و مشاهده نظام‌مند) نهفته است. اگرچه محدودیت‌هایی مانند نمونه‌گیری در دسترس از یک منطقه جغرافیایی خاص و کوتاه بودن دوره مداخله وجود دارد، اما پیامدهای کاربردی مهمی برای نظام آموزشی دارد.

با استناد مستقیم به یافته‌های این پژوهش (افزایش معنادار یادگیری و انگیزش)، پیشنهادات زیر ارائه می‌شود: ۱- آموزش و توانمندسازی معلمان پایه اول برای استفاده آگاهانه و هدفمند از اپلیکیشن‌های تعاملی معتبر به عنوان مکمل راهبردی در فرآیند تدریس، نه جایگزینی برای آن.

۲- توسعه و استانداردسازی اپلیکیشن‌های مشابه برای دیگر مفاهیم پایه ریاضی و دروس ابتدایی، با رعایت اصول روان‌شناسی رشد کودک و انطباق کامل با سرفصل‌های ملی.

۳- انجام پژوهش‌های طولی برای بررسی ماندگاری اثرات این فناوری‌ها بر پیشرفت تحصیلی و نگرش دانش‌آموزان در بلندمدت. ۴- تعمیم پژوهش به نمونه‌های بزرگتر، مناطق مختلف و پایه‌های تحصیلی دیگر برای افزایش قابلیت تعمیم نتایج.

در نتیجه‌گیری نهایی، می‌توان ادعان داشت که اپلیکیشن «بشمار و بگو» با ایجاد یک محیط یادگیری چندحسی، تعاملی و بازی‌محور که مستقیماً با اهداف درسی گره خورده است، نه تنها به ارتقای محسوس مهارت‌های شناختی ریاضی منجر شد، بلکه با تأمین نیازهای روان‌شناختی بنیادین یادگیرندگان، شوق و انگیزه درونی آنان را نیز به‌طور چشمگیری افزایش داد. این مطالعه گواهی بر این ادعاست که یکپارچه‌سازی هوشمندانه فناوری‌های آموزشی مبتنی بر شواهد با برنامه درسی رسمی، می‌تواند گامی مؤثر در کارآمدسازی و لذت‌بخش کردن آموزش ریاضیات در نخستین سال‌های تحصیل باشد.

تشکر و قدردانی

از عوامل اجرایی، معلمان و دانش‌آموزان پایه اول ابتدایی دبستان رهبری ناحیه ۲ زنجان که در انجام این پژوهش ما را یاری نمودند، تشکر و قدردانی می‌شود.

تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است»

References

- Ahmadi, R., & Ahmadi, S. (2023). The Effect of Educational Digital Games on Creativity, Motivation and Academic Progress in Elementary School Students' Mathematics lessons.. *Iranian Journal of Learning and Memory*, 6(21), 39-50.
<https://doi.org/10.22034/iepa.2023.401574.1429>
- Akintayo, O. T., Eden, C. A., Ayeni, O. O., & Onyebuchi, N. C. (2024). Evaluating the impact of educational technology on learning outcomes in the higher education sector: A systematic review. *International Journal of Management & Entrepreneurship Research*, 6(5), 1395-1422. <https://doi.org/10.51594/ijmer.v6i5.1091>
- All, A., Castellar, E. P. N., & Van Looy, J. (2016). Assessing the effectiveness of digital game-based learning: Best practices. *Computers & Education*, 92-93*, 90-103.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.10.007>
- Barbetta, P. M. (2023). Technologies as tools to increase active learning during online higher education instruction. *Journal of Educational Technology Systems*, 51(3), 317-339.
<https://doi.org/10.1177/00472395221143969>
- Brockelsby, Laura, "The Impact of Math Applications on Basic Math Skills" (2024). Master's Theses & Capstone Projects. 710. https://nwcommons.nwciowa.edu/education_masters/710
- Chevalier, M., Giang, C., El-Hamamsy, L., Bonnet, E., Papaspyros, V., Pellet, J. P., ... & Mondada, F. (2022). The role of feedback and guidance as intervention methods to foster computational thinking in educational robotics learning activities for primary school. *Computers and Education*, 180, 104431.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104431>
- Fadaei Moghadam, Kh., & Razavi, M. R. (2024). The Impact of Modern Technology on Learning and Retention Outcomes in Elementary School Mathematics. *Journal of Practice in Clinical Psychology*, 12(4), 335-344. <https://doi.org/10.32598/jpcp.12.4.918.3>
- Frost, J. L., Wortham, S. C., & Reifel, S. (2018). *Play and child development*. Pearson.
- Ghasemi Goulafshani, M., Sadri, S., Ghasemi, A., & Mahdavi, H. (2023). The impact of educational games on elementary students' learning. *The First International Conference of Top Teachers and Leading Schools in the Third Millennium*, Bushehr. [In Persian]
- Hamdan, A. S. (2025). The effectiveness of employing digital games on First-Grade Students' Achievement improving the academic achievement of first-grade students in mathematics and enhancing their motivation to learn: Qualitative Study from parents' perspectives. *Journal of Curriculum and Teaching Methodology*, 4(8), 68-81.
<https://doi.org/10.26389/AJSRP.N200525>
- Khoshnam, M. (2023). The role of game-based learning in fostering cognitive and social development of elementary school students. *The Third National Conference on Applied Studies in Education Processes*, Minab. <https://civilica.com/doc/1843721> [In Persian]
- Malek Shahi, A., Esmaili, A., & Shojaei, A. A. (2022). The effectiveness of game-based mathematics education on social skills and academic self-efficacy of preschool students through flipped learning. *Journal of Educational Psychology Studies*, 19(45), 105-122. <https://doi.org/10.22111/jeps.2022.6721> [In Persian]

- Moradi, R., & Maleki, H. (2015). The effect of computer educational games on academic motivation of mathematical concepts in male students with mathematics learning disabilities. *Journal of Psychology of Exceptional Individuals*, 5 (18), 27-44. <https://doi.org/10.22054/jpe.2015.1543> [In Persian]
- Perez, E., Manca, S., Fernández-Pascual, R., & Mc Guckin, C. (2023). A systematic review of social media as a teaching and learning tool in higher education: A theoretical grounding perspective. *Education and Information Technologies*, 28(9), 11921-11950. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11647-2>
- Raei, F., & Mardan Arbat, F. (2025). Identifying and Explaining Opportunities and Challenges of Game-Based Learning from the Perspective of Elementary Teachers. *Journal of Research in Curriculum Studies*, 4(2), 74-90. <https://doi.org/10.48310/JCDR.2025.18611.1126> [In Persian]
- Ramos, D. & Melo, H. (2018). Can digital games in school improve attention? A study of Brazilian elementary school students. *Journal of Computers in Education*, 6(1), 1-16. <http://dx.doi.org/10.1007/s40692-018-0111-3>
- Sabzipour, A., & Fathi, O. (2024). The Effectiveness of Interactive Educational Games on Communication Skills and Mathematical Problem Solving. *Research and Innovation in Elementary Education*, 6 (2), 71-83. <https://doi.org/10.48310/reek.2024.15879.1282> [In Persian]
- Sakib, N. (2022). The Effect of Play-Based Learning on the Cognitive Development of Kindergarten Students. *Cultural Communication Journal*, 10, 40-58. <http://doi.org/15.28490/ccj.01.2022.10.22>
- Sedighi Motlagh, F., Roshanian, M., & Sadat Khademi, H. (2024). The effect of game-based education on the attitude and mathematics learning of first-grade elementary school girls. *Technology of Education Journal*, 18(3), 715-726. <https://doi.org/10.22061/tej.2024.10503.3017> [In Persian]
- Sedrakyan, G., Malmberg, J., Verbert, K., Jarvela, S., & Kirschner, P. A. (2020). Linking learning behavior analytics and learning science concepts: Designing a learning analytics dashboard for feedback to support learning regulation. *Computers in Human Behavior*, 107, 222-234. <http://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2018.05.004>
- Sung, Y. T., & Hwang, G. J. (2021). A review of the application of mobile game-based learning in education: Practical challenges and future directions. *Educational Technology & Society*, 24(3), 33-45. <https://doi.org/10.2307/26860525>
- Swank, C., et al. (2023). Longitudinal effects of math games on non-cognitive outcomes. *Educational Technology Research and Development*, 71(2), 801-823.
- Swank, J. M., & Shin, M. (2015). Play-based learning in kindergarten: Is it effective?. *Early Childhood Education Journal*, 43(4), 249-256.
- Vanbecelaere, S., Berghe, K. V., Cornillie, F., Sasanguie, D., Reynvoet, B., & Depaepe, F. (2020). The effects of two digital educational games on cognitive and non-cognitive math and reading outcomes. *Computers & Education*, 143, 103680. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103680>
- Xiong, Z., Liu, Q., & Huang, X. (2022). The influence of digital educational games on preschool Children's creative thinking. *Computers & Education*, 189, 104578. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104578>
- Yar Mohammadi Vasel, M., Rashid, Kh., & Bahrami, F. (2014). Learning through play on improving the mathematical attitude of elementary school girls. *School Psychology and Education*, 3(3), 122-135. <https://doi.org/10.22098/jsp.2014.8> [In Persian]
- Zamani, B. E., Saeedi, Z., & Abedi, A. (2011). The effectiveness and sustainability of using multimedia on self-regulation and academic performance in first-year high school mathematics. *New Educational Approaches*, 6(2), 1-22. [In Persian]