

شناخت، رفتار، یادگیری

تأثیر اپلیکیشن‌های آموزشی مبتنی بر هوش مصنوعی در هوشمندسازی دانش آموزان دوم دبستان

شبنم نیک نژاد^۱، منصوره رستگار^۲

۱. کارشناسی ارشد، گروه روانشناسی عمومی، واحد تهران غرب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

۲. کارشناسی ارشد، گروه روانشناسی تربیتی، واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

* ایمیل نویسنده مسئول: ebasiri2@gmail.com

تاریخ چاپ: ۱۴۰۳/۰۶/۲۸

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۶/۰۲

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۰۵/۲۸

تاریخ ارسال: ۱۴۰۳/۰۵/۰۵

چکیده

هدف این پژوهش بررسی تأثیر اپلیکیشن‌های آموزشی مبتنی بر هوش مصنوعی بر هوشمندسازی دانش آموزان پایه دوم ابتدایی بود. این مطالعه با استفاده از طرح نیمه‌آزمایشی پیش‌آزمون - پس‌آزمون با گروه کنترل انجام شد. شرکت‌کنندگان شامل ۳۰ دانش‌آموز پایه دوم از منطقه ۴ تهران بودند که با نمونه‌گیری خوشه‌ای انتخاب و به‌طور تصادفی در دو گروه آزمایش (۱۵ نفر) و کنترل (۱۵ نفر) تقسیم شدند. ابزار پژوهش، پرسشنامه ۲۵ سؤالی ارزیابی کیفیت یادگیری هوشمندسازی بود. گروه آزمایش در ۱۵ جلسه‌ی آموزش با اپلیکیشن‌های مبتنی بر هوش مصنوعی شرکت کرد، در حالی که گروه کنترل هیچ مداخله‌ای دریافت نکرد. داده‌ها با آزمون‌های آماری چون تحلیل کوواریانس چندمتغیره و آزمون‌های نرمال بودن و همگنی واریانس تحلیل شد. نتایج نشان داد که استفاده از اپلیکیشن‌های هوش مصنوعی موجب افزایش معنادار در سطح هوشمندسازی کل دانش‌آموزان گروه آزمایش نسبت به کنترل شد ($p < 0.01$). همچنین، در خرده‌مؤلفه‌ها نیز افزایش معناداری مشاهده شد: نگرش‌ها و ادراکات (۹۰٪)، اکتساب و درهم‌تنیدن دانش (۹۴٪)، بسط و اصلاح دانش (۹۳٪)، استفاده معنادار از دانش (۹۱٪) و عادات ذهنی (۸۹٪). یافته‌ها حاکی از آن است که اپلیکیشن‌های آموزشی مبتنی بر هوش مصنوعی می‌توانند به‌طور مؤثری هوشمندسازی و یادگیری چندبعدی در دانش‌آموزان ابتدایی را تقویت کنند. این نتایج ضرورت بهره‌گیری از فناوری‌های نوین در برنامه‌های درسی دوره ابتدایی را برجسته می‌سازد.

کلیدواژه‌گان: اپلیکیشن‌های آموزشی، هوش مصنوعی، هوشمندسازی، یادگیری الکترونیکی، آموزش ابتدایی.

© ۱۴۰۳ تمامی حقوق انتشار این مقاله متعلق به نویسنده است. انتشار این مقاله به‌صورت دسترسی آزاد مطابق با گواهی (CC BY-NC 4.0) صورت گرفته است.



شیوه استناددهی: نیک نژاد، شبنم، رستگار، منصوره. (۱۴۰۳). تأثیر اپلیکیشن‌های آموزشی مبتنی بر هوش مصنوعی در هوشمندسازی دانش آموزان دوم دبستان. شناخت، رفتار، یادگیری، ۱ (۲)، ۲۳۳-۲۴۶.

Cognition, Behavior, Learning

The Effect of Artificial Intelligence-Based Educational Applications on the Smartization of Second Grade Students

Shabnam Niknejad¹, Mansoureh Rastegar^{2*}, Author Three³

1. MA, Department of General Psychology, West Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

2. MA, Department of Educational Psychology, North Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

*Corresponding Author's Email: ebasiri2@gmail.com

Submit Date: 2024-07-26

Revise Date: 2024-08-18

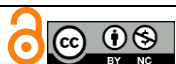
Accept Date: 2024-08-23

Publish Date: 2024-09-18

Abstract

This study aimed to examine the effect of artificial intelligence-based educational applications on the smartization of second-grade elementary school students. A quasi-experimental pre-test–post-test design with a control group was applied. Thirty second-grade students from District 4 of Tehran were selected using cluster sampling and randomly assigned to experimental and control groups (15 each). The research tool was a 25-item Learning Quality Assessment Questionnaire for smart learning. The experimental group participated in 15 sessions using AI-based educational apps, while the control group received no intervention. Data were analyzed using multivariate analysis of covariance (MANCOVA), normality tests, and homogeneity of variance tests. Results revealed a statistically significant increase in overall smartization scores among the experimental group ($p < 0.01$). Substantial improvements were also noted in all components: attitudes and perceptions (90%), knowledge acquisition and integration (94%), knowledge expansion and modification (93%), meaningful use of knowledge (91%), and mental habits (89%). The findings demonstrate that AI-based educational applications significantly enhance multi-dimensional smart learning in elementary students. This underscores the importance of integrating advanced technologies into primary education curricula.

Keywords: *Educational applications, artificial intelligence, smartization, e-learning, primary education.*



How to cite: Niknejad, S., & Rastegar, M. (2024). The Effect of Artificial Intelligence-Based Educational Applications on the Smartization of Second Grade Students. *Cognition, Behavior, Learning*, 1(2), 233-246.

© 2024 the authors. This is an open access article under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) License.

در عصر دیجیتال حاضر، آموزش و پرورش شاهد تحولات چشمگیری در زمینه بهره‌گیری از فناوری‌های نوین، به‌ویژه هوش مصنوعی (AI)، در فرایندهای یاددهی-یادگیری است. هوش مصنوعی با توانایی تحلیل داده‌های عظیم، شناسایی الگوها، و اتخاذ تصمیمات تطبیقی، به یکی از ابزارهای کلیدی برای طراحی آموزش‌های شخصی‌سازی شده و پویا تبدیل شده است (Yang, 2022). آموزش در دوره ابتدایی که به‌منزله پایه‌گذاری توانمندی‌های شناختی، اجتماعی و هیجانی کودک تلقی می‌شود، نیازمند استفاده از رویکردهایی است که به رشد چندبعدی او کمک کند؛ در این راستا، فناوری‌های هوش مصنوعی با قابلیت شخصی‌سازی آموزش، تحلیل رفتار یادگیرنده، و ارائه بازخوردهای لحظه‌ای، نقش حیاتی ایفا می‌کنند (Gligorea et al., 2023; Loka & Thania Sabila, 2023).

از منظر عصب‌روانشناسی، مغز کودک در سال‌های اولیه زندگی از انعطاف‌پذیری بسیار بالایی برخوردار است؛ به‌طوری‌که تجارب دیجیتال زودهنگام، می‌توانند ساختارهای عصبی مغز را در زمینه‌های پردازش زبان، حافظه و عملکرد اجرایی تحت تأثیر قرار دهند (Li & Lee, 2025; Wu et al., 2024). مطالعات اخیر نشان داده‌اند که مواجهه هدفمند با ابزارهای دیجیتال به‌ویژه در بسترهای یادگیری هوشمند، باعث تسریع رشد شناختی و تقویت مهارت‌های حل مسئله، تفکر انتقادی و خلاقیت در کودکان می‌شود (Ahmadi & Esmaeili, 2023; Gholami et al., 2024). با توجه به این مسئله، توجه به برنامه‌های درسی مبتنی بر هوش مصنوعی برای کودکان در سنین پایین، ضرورتی انکارناپذیر یافته است.

یکی از روش‌های نوین بهره‌گیری از هوش مصنوعی در آموزش، استفاده از اپلیکیشن‌های آموزشی هوشمند است که قابلیت طراحی مسیر یادگیری فردی، تنظیم محتوای آموزشی متناسب با سطح یادگیرنده، و ایجاد تجربه‌های یادگیری بازی‌محور را دارا می‌باشند (Almaiah et al., 2022; Su et al., 2023). این اپلیکیشن‌ها با بهره‌گیری از الگوریتم‌های یادگیری ماشین، می‌توانند محتوای آموزشی را متناسب با نیازهای فردی هر دانش‌آموز به‌روزرسانی کرده و از این طریق موجب افزایش انگیزش، مشارکت فعال، و درک عمیق‌تر مفاهیم شوند (Ebrahimi Pour & Bagheri, 2024; Fallah Tafti et al., 2022). بر همین اساس، توجه به طراحی رابط کاربری گرافیکی در این اپلیکیشن‌ها نیز عاملی مؤثر در موفقیت آموزشی آن‌ها تلقی می‌شود (Rashidi & Nili, 2022; Taheri & Fashandaki, 2023).

مفهوم «هوشمندسازی یادگیری» یا Smartization Learning به معنای بهره‌گیری از فناوری‌های نوین به‌منظور ارتقای توانمندی‌های شناختی، مهارت‌های تفکر سطح بالا، و خودتنظیمی در فرآیند یادگیری تعریف می‌شود. در این فرایند، دانش‌آموزان با استفاده از محیط‌های یادگیری دیجیتال و تعامل فعال با ابزارهای هوشمند، یادگیرنده‌ای خودراهربر، تحلیلگر و خلاق پرورش می‌یابند (Gkintoni et al., 2025; Su & Yang, 2023). این مفهوم در پیوند با برنامه‌های مبتنی بر هوش مصنوعی، قابلیت اجرا در دوره ابتدایی را دارا بوده و می‌تواند به عنوان پلی میان آموزش سنتی و آموزش فناورانه تلقی شود.

مطالعات متعددی اثر اپلیکیشن‌های هوش مصنوعی را بر مؤلفه‌های روان‌شناختی و آموزشی کودکان بررسی کرده‌اند. برای نمونه، پژوهش Ahmadi و Esmaeili نشان داد که استفاده از شبکه آموزشی شاد باعث افزایش معنادار در خلاقیت و انگیزش تحصیلی دانش‌آموزان ابتدایی شد (Ahmadi & Esmaeili, 2023). همچنین، پژوهش Amani و همکاران، کاربرد بازی‌های موبایلی را عاملی در تقویت یادگیری و افزایش انگیزه معرفی کرده‌اند (Amani et al., 2023). در این میان، طراحی آموزشی مبتنی بر مغز نیز می‌تواند موجب ماندگاری بیشتر یادگیری و درک عمیق‌تر مفاهیم گردد، چنان‌که در مطالعه Talimi و همکاران مشاهده شد (Talimi et al., 2023).

با این حال، توسعه این فناوری‌ها بدون توجه به الزامات تربیتی و اخلاقی می‌تواند چالش‌هایی جدی ایجاد کند. نگرانی‌های مربوط به حفظ حریم خصوصی داده‌های کودکان، سوگیری‌های الگوریتمی، و وابستگی مفرط به تکنولوژی از جمله این چالش‌هاست (Baracas, 2023; Ismail & Aloschi, 2025; Roshanaei et al., 2023). در این زمینه، طراحی محتواهای پاسخگو به بافت‌های فرهنگی و اجتماعی دانش‌آموزان، عاملی کلیدی در کاهش شکاف دیجیتال و افزایش عدالت آموزشی شناخته شده است (Iron & Faramarzi, 2024; Mir).

(Asab Razi et al., 2022; Yang, 2021). به‌ویژه در جوامع متکثر فرهنگی، استفاده از اپلیکیشن‌هایی با محتوای بومی‌سازی‌شده، به افزایش مشارکت و درک مفاهیم توسط کودکان کمک می‌کند (Hosseini, 2024; Salajegheh & Hassani, 2023). از منظر تربیتی، کاربرد فناوری‌های هوش مصنوعی در آموزش می‌تواند به توسعه یادگیری مشارکتی، بازی‌محور، و مبتنی بر تجربه منجر شود؛ ویژگی‌هایی که به‌طور خاص با نیازهای رشدی کودکان دوره ابتدایی هماهنگ است (Baracas, 2023; Su & Yang, 2023). گیمیفیکیشن در کلاس‌های مجازی نیز یکی دیگر از رویکردهایی است که به افزایش انگیزش، رضایت تحصیلی و پیشرفت یادگیری کمک کرده است (Ebrahimi Pour & Bagheri, 2024; Halkiopoulou & Gkintoni, 2024).

پژوهش حاضر بر آن است تا با تمرکز بر اپلیکیشن‌های آموزشی طراحی‌شده در ایران و بررسی تأثیر آن‌ها بر هوشمندسازی دانش‌آموزان پایه دوم ابتدایی، نقش فناوری‌های هوش مصنوعی را در ارتقاء کیفیت یادگیری مورد سنجش قرار دهد.

روش‌شناسی

این پژوهش جهت بررسی تأثیر اپلیکیشن‌های آموزشی مبتنی بر هوش مصنوعی در هوشمندسازی دانش‌آموزان دوم دبستان، از طرح نیمه آزمایشی پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل استفاده شد. در این پژوهش کودکان دوم دبستان منطقه ۴ تهران با نمونه‌گیری خوشه‌گیری انتخاب و بعد از آن، به صورت تصادفی ۱۵ کودک در گروه آزمایش و ۱۵ کودک در گروه کنترل قرار گرفتند و پیش‌آزمون پرسشنامه پرسشنامه ۲۵ سؤالی پرسشنامه ارزیابی کیفیت یادگیری هوشمندسازی در آن‌ها انجام شد. پس از آن، گروه آزمایش اجرای ۱۵ جلسه متغیر مستقل آموزش مبتنی بر پروژه‌های اپلیکیشن‌های هوش مصنوعی را دریافت و گروه کنترل در این راستا، اجرای جلسات را دریافت نکردند. در انتهای طرح، پس‌آزمون پرسشنامه ۲۵ سؤالی پرسشنامه ارزیابی کیفیت یادگیری هوشمندسازی بار دیگر در کودکان گروه کنترل و آزمایش انجام شد. ملاک ورود به آزمایش داشتن سن دوم دبستان، برخورداری از سلامت جسمی، روانی و سنجش طرح سلامت روان و نداشتن هر گونه اختلال یادگیری و عقب‌ماندگی ذهنی بود. ملاک‌های خروج از آزمایش نیز نداشتن حتی ۱ جلسه غیبت، تمایل به همکاری توسط والدین و رضایت اولیاء و مسئولین بود. پس از هماهنگی با مسئولان آموزش و پرورش و مدیر دبستان و ارائه مجوز انجام پژوهش، جلب رضایت والدین و مربیان، انجام شد. اجرای طرح پژوهش بازی وارسازی کودکان طی ۱۵ جلسه ۲ ساعته در آموزش دوم دبستان بود که در گروه آزمایش انجام شد.

طرح ریزی اجرای جلسات پژوهش در گروه آزمایش بر مبنای ۳ اساس اصلی بود:

(۱) متناسب با علائق کودکان دوم دبستان باشد.

(۲) اساس نظری و منطبق بر تئوری‌های درسی استاندارد در دوم دبستان باشد.

(۳) تعداد جلسات بر گرفته و بر مبنای تحقیقات کمی، کیفی و پدیدارشناسی انجام شده و مشابه طرح پژوهشی باشد.

در این پژوهش از پرسشنامه ارزیابی کیفیت یادگیری دانش‌آموزان قبل و بعد از هوشمندسازی مدارس استفاده شد. این پرسشنامه دارای ۲۵ گویه بوده و دارای طیف پاسخگویی ۴ گزینه‌ای: کم، ۱، تاحدودی، ۲، متوسط، ۳، زیاد، ۴ می‌باشد و ۵ بعد دارد:

- نگرش‌ها و ادراکات: سوالات ۱ تا ۵
- اکتساب و درهم تنیدن دانش: سوالات ۶ تا ۱۰
- بسط و اصلاح دانش: سوالات ۱۱ تا ۱۵
- استفاده معنا دار از دانش: سوالات ۱۶ تا ۲۰
- عادات ذهنی: سوالات ۲۱ تا ۲۵

باید به هر سوال دو بار پاسخ داده شود. یکبار مربوط به قبل از هوشمندسازی مدارس و دومی مربوط به بعد از هوشمندسازی مدارس. به منظور ارزیابی هر بعد از پرسشنامه، باید امتیاز مربوط به سوالات آن بعد با هم جمع شده و به عنوان امتیاز آن بعد در نظر گرفته شود. دقت شود که

برای هر بعد دو امتیاز بدست خواهد آمد (اولی مربوط به قبل از هوشمندسازی مدارس و دومی مربوط به بعد از هوشمندسازی مدارس). در نهایت می‌توان به منظور تجزیه و تحلیل نتایج پرسشنامه، از آزمون تفاوت میانگین یا t همبسته استفاده نمود. روایی پرسشنامه توسط اساتید دانشگاه پیام نور مهاباد مورد تایید قرار گرفته است (روایی صوری) و پایایی این پرسشنامه به صورت کلی توسط آزمون آلفای کرونباخ $0/80$ محاسبه گردیده است.

برای دروس مختلف برنامه درسی با توجه به برنامه آموزشی و منطبق با برنامه درسی و آموزشی کودکان اپلیکیشن‌های مناسب انتخاب شد و از کودکان و والدین خواسته شد که تا انتهای طرح پژوهش مطابق با این اپلیکیشن‌ها برنامه‌های درسی و تکالیف خواندن دانش آموزان را پیش برند. جهت مرور و رفع خستگی و جمع بندی کلی تمامی دروس برنامه درسی نیز اپلیکیشن‌های تاپس و همیار پیشنهاد شد. کودکان با رفع اشکال‌ها از مجری طرح پژوهش به انجام تکالیف درسی در اپلیکیشن‌ها در طول ۱۵ روز طرح پژوهش به مدت ۲ ساعت در خانه پرداختند.

جدول ۱. اجرای طرح پژوهش

دروس	اپلیکیشن	توضیحات
قرآن		قرائت آیات با صدای قاری نوجوان مجید فقیه میباشد. برای یادگیری بهتر هر آیه ۳ بار تکرار می‌شود که بار اول کودکان می‌توانند با دقت به تلاوت آیه گوش دهند، بار دوم آنرا زمزمه و بار سوم آن را با صدای بلند آن را می‌خوانند. با ویرایش جدید سال به صورت کاملاً آفلاین و بدون نیاز به اینترنت می‌باشد. این برنامه به دانش آموزان کمک می‌کند تا با گوش دادن به فایل‌های صوتی کتاب، روخوانی و روانخوانی خود را تقویت نمایند. تمامی صوت‌های نرم افزار با فرمت mp3 و با کیفیت عالی قرار داده شده است. با لمس هر قسمت به طور هوشمند منظور و مفهوم آن به صورت گویا برایشان بیان می‌شود. به گونه‌ای که نوآموز بدون نیاز به دیگران خود به تنهایی قادر است از این برنامه استفاده نماید. از جمله مزیت‌های این برنامه نسبت به برنامه‌های مشابه عبارتند از: جذابیت بصری و گرافیکی برای کودک داشتن محیط کاربری ساده در این برنامه برخلاف سایر نرم افزارهای مشابه، تمامی لوحه‌ها بصورت صوتی تدریس شده است. این موارد موجب می‌شود که کودک از این نرم افزار زود خسته و دلزده نشود. انیمیشن‌های جذاب و فانتزی این برنامه به همراه توضیحات کافی، مطالب درسی کتاب هدیه‌های آسمان کلاس دوم دبستان را به صورت کامل و بر اساس آخرین تغییرات کتاب درسی، به دانش آموزان این مقطع تحصیلی آموزش می‌دهد.
هدیه‌های آسمانی		
املاء		املاء بازی برنامه‌ای است برای آموزش و تقویت املاي دانش آموزان پایه اول تا ششم دبستان و همچنین کمک به معلمان جهت آسان تر کردن فرآیند آموزش و ارزشیابی املاي دانش آموزان است. یک نرم افزار خود آموز خواندن و نوشتن برای پایه اول دبستان (مطابق با کتاب درسی) تقویت املا، روخوانی و روان خوانی پایه‌های اول تا ششم دبستان (مطابق با کتاب درسی) تقویت حافظه ی دیداری و شنیداری دانش آموزان- افزایش انگیزه برای یادگیری- فعال و کاوشگر شدن دانش آموز- درک بهتر مطالب و افزایش دوام یادگیری به دلیل فعال بودن و ساختن دانش توسط خود دانش آموز. طراحی شده بر اساس کتاب فارسی اول تا ششم دبستان و مرحله بندی شده طبق دروس کتاب فارسی به تفکیک هر پایه همراه با قابلیت پیش روی با فرایند آموزش‌های معلم در کلاس درس. طراحی شده بر اساس نظریه‌های نوین روانشناسی یاددهی و یادگیری و نظریه‌های یادگیری فعال که تاکید بر فعال بودن دانش آموز در امر آموزش دارند و بر نقش معلم و والدین به عنوان راهنما تاکید می‌کنند. کسب امتیاز در بازی و قابلیت رده بندی دانش آموزان و اهدای جوایز به نمرات برتر. همراه با ویدیوهای آموزش نقاشی و برنامه‌های سرگرم کننده کودک، متحرک سازی نقاشی دانش آموزان و.... مطابق با اهداف سند تحول بنیادین آموزش و پرورش که تاکید بر یادگیری فعال و استفاده از فناوری نوین در امر آموزش دارد. دارای پنل مدیریت و ارزیابی مقدار تمرین و پیشروی هرکدام از دانش آموزان از راه دور توسط معلم و نمایش امتیاز، پیشرفت و رتبه بندی دانش آموزان برای معلم جهت ایجاد انگیزه، تشویق و ارزشیابی در کلاس. ارائه تمرین‌های مفرح و سرگرم کننده املا به دانش آموزان برای تکلیف شب که به صورت یادگیری فعال همراه با بازی و شادی و مطابق با پیش روی درس‌های کتاب فارسی انجام می‌شود. صرف وقت یک دهم زمان مورد نیاز برای املاي کلاسی توسط معلم و نتیجه گیری چند برابری نسبت به آن. نیازی به گرفتن وقت والدین نیست چون خود بازی به صورت گویا برای دانش آموز املاء می‌گوید.

آموزش و تمرین از طریق بازی و سرگرمی محیطی آرام و سرگرم کننده را در منزل به وجود می‌آورد که باعث می‌شود والدین کمتر وقت برای ایجاد انگیزه در دانش آموز برای انجام تکالیف صرف کنند و کمتر خسته شوند.

نظارت والدین بر مقدار و کیفیت انجام تکالیف از طریق صفحه امتیازات و پیش روی مراحل و درس ها در این برنامه مطالب درسی کتاب علوم پایه دوم دبستان به دانش آموزان، آموزش داده شده است. استفاده از انیمیشن‌های فانتزی و بصری، امکان یادگیری مفاهیم و نکات دروس را برای بچه‌های این مقطع تحصیلی آسان تر و جذاب تر می‌کند.



علوم



ریاضی

اپلیکیشن «گام به گام ریاضی دوم دبستان» یک ابزار کامل برای دانش‌آموزان پایه دوم ابتدایی است که به آن‌ها کمک می‌کند تا به راحتی به پاسخ تمرینات، کار در کلاس‌ها و فعالیت‌های کتاب ریاضی دوم دسترسی پیدا کنند. این برنامه بر اساس آخرین چاپ کتاب درسی ریاضی دوم ابتدایی تهیه شده و تمامی پاسخ‌ها به صورت تایپ شده و واضح بر روی صفحات کتاب قرار داده شده است. ویژگی‌های اپلیکیشن:

بر اساس جدیدترین چاپ کتاب درسی ریاضی دوم ابتدایی

شامل پاسخ تمامی تمرینات، کار در کلاس‌ها و فعالیت‌ها

ارائه پاسخ‌ها به صورت تایپی و خوانا بر روی صفحه کتاب

فهرست‌بندی دقیق و منظم فصول کتاب برای دسترسی سریع به پاسخ‌ها

مشخص بودن شماره صفحه پاسخ‌ها

شامل تمامی فصل‌های کتاب ریاضی دوم

مناسب برای آمادگی در آزمون‌های کلاسی و امتحانی و راهنمای حل تمرینات

اپلیکیشن «گام به گام فارسی دوم دبستان» به دانش آموزان این امکان را می‌دهد که به راحتی و بدون هیچ دغدغه‌ای، به تمام سوالات و تمرین‌های کتاب فارسی دوم دبستان پاسخ دهند. این برنامه شامل تمامی درس‌های کتاب فارسی دوم ابتدایی همراه با توضیحات کامل، معانی اشعار، حکایت‌ها، مترادف‌ها و مخالف‌ها است تا به کودکان کمک کند درک بهتری از مطالب داشته باشند، بهترین و کامل‌ترین پاسخ‌ها را به سوالات فارسی دوم دبستان پیدا کنند، یادگیری خود را در این مقطع تحصیلی تقویت کنند و در انجام تکالیف موفق باشند. ویژگی‌ها:

پاسخ به تمام پرسش‌ها و تمرین‌های کتاب: کودکان می‌توانند به تمام سوالات کتاب فارسی دوم دبستان پاسخ دهند و تکالیف خود را به راحتی انجام دهند.

معنی اشعار و حکایت‌ها: تمامی اشعار و حکایت‌های کتاب به طور کامل ترجمه و توضیح داده شده است.

معنی و مترادف و مخالف کلمات: برای هر کلمه، معنی، مترادف و مخالف آن آورده شده است تا درک مطلب کودکان کامل‌تر شود.

فهرست بندی دقیق درس‌ها دوم دبستان که به طور منظم و مرتب در فهرست برنامه قرار دارند تا دسترسی به آن‌ها بسیار راحت باشد.

برنامه همیار شامل تمامی فعالیت‌ها، تمرینات و سوالات مختلف کتاب‌های علوم تجربی، فارسی، هدیه‌های آسمان، مطالعات، ریاضی، نگارش، قرآن، در پایه‌های دوم دبستان است. علاوه بر این تمامی سوالات کتاب‌های علوم تجربی، فارسی، نگارش، پیام‌های آسمان، نیز پاسخ داده شده است. در تمامی کتب گفته شده علاوه بر سوالات حل تمرین، فعالیت و غیره، سوالات داخل متن نیز بررسی و تحلیل شده‌اند. در آن دسته از کتاب‌هایی که دارای کاربرگ‌ها هستند نیز، کاربرگ‌ها مورد بررسی قرار گرفته و پاسخ داده شده‌اند. کودکان در لحظه ورود به برنامه همیار، متوجه دسته بندی و نظم و ترتیب فوق‌العاده آن می‌شوند. پس از ضربه زدن روی کتاب مورد نظر، همه ی سوالات، فعالیت‌ها و غیره به ترتیب شماره ی صفحه قرار گرفته اند و با ضربه روی هر کدام پاسخ و بررسی مفصل آن سوال را مشاهده می‌کنید. محیط کاربری این برنامه بسیار سریع و ساده است و مسلماً در آن کودکان دچار سردرگمی نخواهند شد. این در حالی است که حجم بسیار کمی از گوشی شما را نیز اشغال می‌نماید.

نوجوانان با تاپس می‌توانند با دوستان یا رقیب‌های ناشناس رقابت کنند و به سوالات درسی پاسخ بدهند و در عین حال که تفریح می‌کنند، درس‌ها را مرور و یادگیری حاصل کرده و جایزه بگیرند. در قسمت پروفایل هم می‌توانند آمار خود را ببینند و نقاط ضعف و قوت خود را پیدا کنند. مهم ترین مزیت تاپس این است که آموزش را منحصر به فرد می‌کند و درس خوندان با آن همراه با بازی جذاب می‌شود و حالت سرگرمی و آموزش را با هم دارد. نوجوانان می‌توانند ماموریت‌ها و چالش‌های آموزشی تاپس رو با موفقیت پشت سر گذاشته و جایزه و امتیاز بگیرند و رفع خستگی کنند.



همیار



تاپس

یافته‌ها

در جدول زیر آمار توصیفی مربوط به میانگین و انحراف معیار نمرات هوش چندگانه به تفکیک برای افراد گروه آزمایش و کنترل در ۲ مرحله سنجش پیش آزمون و پس آزمون نشان داده شده است. همان طور که ملاحظه می‌گردد در گروه کنترل میانگین نمرات در مراحل پیش آزمون و پس آزمون تغییرات جزئی را نشان می‌دهد، ولی در گروه آزمایش، شاهد افزایش زیادی در نمرات در پس آزمون نسبت به پیش آزمون هستیم.

جدول ۲. توصیف آماری نمرات انگیزش تحصیلی در مراحل پیش آزمون و پس آزمون گروه کنترل و آزمایش

متغیر	گروه	پیش آزمون	پس آزمون	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین
نگرش‌ها و ادراکات	آزمایش	۷/۵۳	۱/۳۸	۱/۳۹	۱۸/۳۵		
	کنترل	۸/۸۶	۱/۶۴	۱/۶۶	۹/۰۶		
اکتساب و درهم تنیدن دانش	آزمایش	۷/۷۶	۱/۳۵	۱/۲	۱۸/۷۱		
	کنترل	۷/۳۳	۱/۴۴	۱/۶۸	۷/۵۳		
بسط و اصلاح دانش	آزمایش	۸/۰۶	۱/۳۸	۱/۵۶	۱۷/۱۴		
	کنترل	۷/۲۶	۱/۱۶	۱/۰۵	۷/۴		
استفاده معنا دار از دانش	آزمایش	۸/۶۶	۱/۱۷	۱/۸۲	۱۷/۵		
	کنترل	۸/۶	۱/۱۸	۰/۹۸	۸/۴		
عادات ذهنی	آزمایش	۸/۶	۱/۳۵	۱/۸۲	۱۷/۶۴		
	کنترل	۸/۷۳	۰/۹۶	۱/۱۶	۸/۹۳		
هوشمندسازی	آزمایش	۴۰/۳۳	۴/۴۱	۵/۴۲	۸۹/۳۵		
	کنترل	۴۰/۸	۲/۰۴	۱/۵۴	۴۱/۳۳		

به منظور بررسی تأثیر اپلیکیشن‌های آموزشی مبتنی بر هوش مصنوعی در در هوشمندسازی کودکان دوّم دبستان از آزمون تحلیل کواریانس چند متغیره MANCOVA استفاده شد. نتایج مربوط به اجرای این آزمون و بررسی مفروضه‌های آن در ادامه ارائه شده است.

جدول ۳. نتیجه آزمون همسانی ماتریس کواریانس‌ها (باکس)

Box's	F	df۱	df۲	سطح معناداری
۳۷/۰۷	۱/۹۶	۱۵	۲۹۰۱/۰۳۶	۰/۱۴

همانطور که در جدول فوق آزمون باکس مشاهده می‌شود، سطح معنی‌داری آزمون باکس برابر با ۰/۱۴ می‌باشد. این مقدار، مبنی بر همسانی ماتریس کواریانس‌ها است که نشان می‌دهد فرضیه صفر رد و فرضیه همسانی کواریانس‌ها مورد تأیید می‌باشد.

جدول ۴. نتایج آزمون کالموگروف-اسمیرنوف در نرمال بودن توزیع نمرات

متغیر	پیش آزمون	پس آزمون	سطح معنی داری	Z کالموگروف اسمیرنوف	سطح معنی داری	Z کالموگروف اسمیرنوف
نگرش‌ها و ادراکات	۰/۲۸	۰/۰۰	۰/۲۸	۰/۲۸	۰/۰۰	۰/۲۸
اکتساب و درهم تنیدن دانش	۰/۲۱	۰/۰۰	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۰۰	۰/۲۲
بسط و اصلاح دانش	۰/۲۲	۰/۰۰۱	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۰۰۱	۰/۲۳
استفاده معنا دار از دانش	۰/۲۱	۰/۰۰	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۰۰	۰/۲۳
عادات ذهنی	۰/۱۸	۰/۰۰	۰/۲۶	۰/۲۶	۰/۰۰	۰/۲۶
هوشمندسازی	۰/۱۶	۰/۰۰۱	۰/۳	۰/۳	۰/۰۰۱	۰/۳

در جدول فوق نتایج آزمون کالموگروف-اسمیرنوف جهت بررسی نرمال بودن توزیع نمرات پیش آزمون و پس آزمون آورده شده است. بر اساس نتایج مندرج در جدول، سطح معنی‌داری آماره محاسبه شده برای تمامی متغیرها فرض نرمال بودن توزیع نمرات را مورد تأیید قرار می‌دهد.

جدول ۵. نتیجه آزمون لوین برای بررسی همگنی واریانس‌ها

متغیر	F	درجه آزادی ۱	درجه آزادی ۲	سطح معنی داری
نگرش‌ها و ادراکات	۰/۱۲	۱	۲۸	۰/۷۲
اکتساب و درهم تنیدن دانش	۳/۲۴	۱	۲۸	۰/۰۸۳
بسط و اصلاح دانش	۱/۸۳	۱	۲۸	۰/۱۹
استفاده معنا دار از دانش	۵/۷۷	۱	۲۸	۰/۰۲۳
عادات ذهنی	۳/۰۳	۱	۲۸	۰/۰۹۳
هوشمندسازی	۱۲/۱۴	۱	۲۸	۰/۰۲

همانطور که در جدول فوق آزمون لوین نشان داده شده است، نتایج آزمون لوین در هیچ یک از متغیرها معنی دار نمی‌باشد. بنابراین فرضیه صفر مبنی برای همگنی واریانس متغیرها مورد تأیید قرار می‌گیرد.

جدول ۶. نتایج تحلیل کواریانس چند متغیری برای مقایسه متغیرهای وابسته در ۲ مرحله پیش آزمون و پس آزمون

اثر	آزمون‌ها	مقادیر	F	درجه آزادی اثر	درجه آزادی خطا	سطح معناداری
گروه	اثر پیلایی	۰/۹۸	۲۱۵/۷۱	۵	۲۳	۰/۰۰۰
	لامبدای ویلکز	۰/۰۲۱	۲۱۵/۷۱	۵	۲۳	۰/۰۰۰
	اثر هتلینگ	۴۶/۸۹	۲۱۵/۷۱	۵	۲۳	۰/۰۰۰
	بزرگترین ریشه روی	۴۶/۸۹	۲۱۵/۷۱	۵	۲۳	۰/۰۰۰

همانطور که در جدول فوق مشاهده می‌گردد سطح معنی داری هر چهار آماره چند متغیری مربوطه یعنی اثر پیلایی، لامبدای ویلکز، اثر هتلینگ و بزرگترین ریشه روی، صفر است که کوچکتر از ۰/۰۱ می‌باشد ($p < ۰/۰۱$). بنابراین فرضیه آماری صفر رد شده و مشخص می‌شود که بین نمرات تحول دیداری فضایی و نمره کل تحول دیداری فضایی در ۲ مرحله پیش آزمون و پس آزمون، تفاوت معناداری وجود دارد. بر این اساس می‌توان نتیجه گرفت اپلیکیشن‌های آموزشی مبتنی بر هوش مصنوعی بر متغیر هوشمندسازی کل، نگرش‌ها و ادراکات، اکتساب و درهم تنیدن دانش، بسط و اصلاح دانش، استفاده معنا دار از دانش و عادات ذهنی مؤثر واقع شده است.

به منظور بررسی تفاوت در مرحله پیش آزمون و پس آزمون در هر یک از متغیرها، آزمون اثرات بین آزمودنی مورد استفاده قرار گرفت که نتایج حاصل در ادامه ارائه شده است.

جدول ۷. آزمون اثرات بین آزمودنی برای مقایسه مقیاس‌ها در گروه آزمایش و کنترل در پس آزمون

متغیر	منبع	مجموع مجزورات	درجه آزادی	میانگین مجزورات	F	سطح معناداری	اندازه اثر
نگرش‌ها و ادراکات	بین گروهی	۶۲۵/۰۲	۱	۶۲۵/۰۲	۲۶۳/۰۷	۰/۰۰	۰/۹
	خطا	۶۴/۱۴	۲۸	۲/۳۷			
اکتساب و درهم تنیدن دانش	بین گروهی	۹۰۵/۲۷	۱	۹۰۵/۲۷	۴۱۷/۱۷	۰/۰۰	۰/۹۴
	خطا	۵۸/۵۹	۲۷	۲/۱۷			
بسط و اصلاح دانش	بین گروهی	۶۸۷/۳۷	۱	۶۸۷/۳۷	۳۹۲/۲۵	۰/۰۰	۰/۹۳
	خطا	۴۷/۳۱	۲۷	۱/۷۵			
استفاده معنادار از دانش	بین گروهی	۵۹۹/۶۵	۱	۵۹۹/۶۵	۲۸۳/۵۵	۰/۰۰	۰/۹۱
	خطا	۵۷/۱	۲۷	۲/۱۱			
عادات ذهنی	بین گروهی	۵۴۹/۳	۱	۵۴۹/۳	۲۳۸/۶۴	۰/۰۰	۰/۸۹
	خطا	۶۲/۱۴	۲۷	۲/۳			
هوشمندسازی	بین گروهی	۱۶۷۰۰/۶۹	۱	۱۶۷۰۰/۶۹	۱۰۸۲/۵۱	۰/۰۰	۰/۹۷
	خطا	۴۱۶/۵۴	۲۷	۱۵/۴۲			

در جدول ۷ نتایج آزمون اثرات بین آزمودنی برای مقایسه مقیاس‌های هوشمندسازی کل، نگرش‌ها و ادراکات، اکتساب و درهم تنیدن دانش، بسط و اصلاح دانش، استفاده معنا دار از دانش و عادات ذهنی در افراد گروه‌های آزمایش و کنترل در مرحله پس آزمون نشان داده شده است. با توجه به نتایج ارائه شده در جدول، مقدار F بدست آمده برای هر دو متغیر در سطح آلفای ۰/۰۱ معنی‌دار می‌باشد ($p < ۰/۰۱$). بنابراین فرض صفر رد و فرض پژوهش مورد تایید قرار می‌گیرد. با توجه به بالاتر بودن میانگین نمرات گروه آزمایش در مرحله پس آزمون در مقایسه با افراد گروه کنترل، نتیجه گرفته می‌شود که اپلیکیشن‌های آموزشی مبتنی بر هوش مصنوعی موثر بوده و موجب افزایش هوشمندسازی، نگرش‌ها و ادراکات، اکتساب و درهم تنیدن دانش، بسط و اصلاح دانش، استفاده معنا دار از دانش و عادات ذهنی با اندازه اثر به ترتیب، ۰/۹۳، ۰/۹۱، ۰/۸۹، شده است که در اینجا معین کننده درصد اندازه افزایش اندازه اثر هر یک از متغیرها می‌باشد. محاسبات بر روی ضریب آلفای کرونباخ این تست، مطابق جدول زیر نیز انجام شد. ضریب آلفای کرونباخ این تست ۰/۸۳ است که نشان‌دهنده همسانی درونی آن قابل قبول آن است. ضریب آلفای کرونباخ برای هریک از متغیرهای پژوهش به صورت زیر محاسبه شد:

جدول ۸. آلفای کرونباخ

متغیر	ضریب آلفای کرونباخ
نگرش‌ها و ادراکات	۰/۸
اکتساب و درهم تنیدن دانش	۰/۷۹
بسط و اصلاح دانش	۰/۷۹
استفاده معنا دار از دانش	۰/۸
عادات ذهنی	۰/۸
هوشمندسازی	۰/۹۸

بررسی روایی سازه نشان می‌دهد که ۵ عامل اصلی (۱ نگرش‌ها و ادراکات، ۲ اکتساب و درهم تنیدن دانش، ۳ بسط و اصلاح دانش، ۴ استفاده معنا دار از دانش و ۵ عادات ذهنی به‌خوبی ساختار تست را توضیح می‌دهند و ۲۵ سؤال تست نیاز به حذف نداشته اند. همچنین، تحلیل عاملی نشان داده است که این ۵ عامل توانسته‌اند ۴۹/۴۵٪ از واریانس آزمون را تبیین کنند، که بیانگر قدرت کافی تست در سنجش ابعاد هوشمندسازی در کودکان است.

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که استفاده از اپلیکیشن‌های آموزشی مبتنی بر هوش مصنوعی، منجر به افزایش معنادار سطح هوشمندسازی در دانش‌آموزان پایه دوم ابتدایی گردید. این افزایش نه تنها در نمره کل هوشمندسازی مشهود بود، بلکه در تمامی مؤلفه‌های پنج‌گانه آن شامل نگرش‌ها و ادراکات، اکتساب و درهم‌تنیدن دانش، بسط و اصلاح دانش، استفاده معنادار از دانش، و عادات ذهنی نیز به‌طور معنادار دیده شد. گروه آزمایش پس از تجربه ۱۵ جلسه آموزش با اپلیکیشن‌های بومی هوش مصنوعی، نسبت به گروه کنترل بهبود قابل توجهی را در تمامی ابعاد نشان داد.

در توضیح این یافته‌ها می‌توان به نقش مهم یادگیری شخصی‌سازی‌شده و بازی‌محور اشاره کرد که در بطن اپلیکیشن‌های هوش مصنوعی قرار دارد. این اپلیکیشن‌ها، با تنظیم محتوای آموزشی متناسب با سطح توانمندی هر دانش‌آموز، مسیر یادگیری را برای او معنادار، پویا و انگیزشی می‌کنند (Glignora et al., 2023; Su et al., 2023). این ویژگی در مؤلفه "اکتساب و درهم‌تنیدن دانش" بسیار مؤثر بوده و سبب افزایش مهارت‌های ترکیب مفاهیم و انتقال دانش به موقعیت‌های جدید شده است (Amani et al., 2023; Fallah Tafti et al., 2022). هم‌راستا با این یافته، پژوهش Ahmadi و Esmaeili نیز نشان داده بود که استفاده از شبکه آموزشی «شاد» بر خلاقیت و انگیزش دانش‌آموزان تأثیر مثبت دارد (Ahmadi & Esmaeili, 2023). همچنین، Talimi و همکاران دریافتند که آموزش مبتنی بر اپلیکیشن‌های طراحی‌شده

با اصول مغزمحور، یادگیری مفاهیم علمی را در کودکان تقویت می‌کند و منجر به ماندگاری بیشتر اطلاعات می‌شود (Talimi et al., 2023). این موضوع احتمالاً علت بهبود معنادار در مؤلفه "بسط و اصلاح دانش" در پژوهش حاضر را توجیه می‌کند، چراکه دانش‌آموزان با تکرار تعاملی مفاهیم و دریافت بازخورد فوری، مهارت‌های بازسازی دانش را بهبود می‌بخشند.

افزایش معنادار مؤلفه "استفاده معنادار از دانش" نیز با قابلیت‌های تحلیلی و تطبیقی اپلیکیشن‌های هوش مصنوعی هماهنگ است. این اپلیکیشن‌ها با طراحی سناریوهای یادگیری واقعی و موقعیت‌محور، به دانش‌آموزان امکان می‌دهند که آموخته‌های خود را در بافت‌های متنوع به کار گیرند (Gholami et al., 2024; Su & Yang, 2023). این ویژگی‌ها، کاربرد دانش را فراتر از فضای کلاس درس گسترش داده و در تقویت توانایی حل مسئله و تصمیم‌گیری مؤثر عمل می‌کند.

در بخش نگرش‌ها و ادراکات، نیز مشاهده شد که استفاده از فناوری هوش مصنوعی باعث شکل‌گیری نگرش مثبت نسبت به یادگیری و افزایش مشارکت فعال دانش‌آموزان شده است. پژوهش‌های متعددی بر نقش مثبت طراحی جذاب و تعاملی رابط کاربری اپلیکیشن‌های آموزشی در ایجاد حس رضایت و کنجکاوی دانش‌آموزان تأکید داشته‌اند (Rashidi & Nili, 2022; Taheri & Fashandaki, 2023). همین عامل احتمالاً در شکل‌گیری نگرش مطلوب نسبت به فرایند یادگیری و احساس خودکارآمدی در دانش‌آموزان پژوهش حاضر نیز نقش ایفا کرده است. یکی دیگر از ابعاد مهم پژوهش حاضر، بهبود مؤلفه "عادات ذهنی" است. این مؤلفه به مهارت‌هایی چون نظم فکری، پشتکار، تفکر منعطف و بازتاب‌دهی مرتبط است که با تمرین مستمر و بازخورد هدفمند در محیط دیجیتال تقویت می‌شود (Gkintoni et al., 2025; Stewart, 2023). محیط‌های هوشمند یادگیری با ایجاد چالش‌های سازنده، فضای تعاملی و استقلال در تصمیم‌گیری، به‌طور مؤثری موجب پرورش این عادات در دانش‌آموزان می‌شوند.

یافته‌های پژوهش همچنین با نتایج تحقیقات بین‌المللی در حوزه آموزش دیجیتال در کودکان هم‌راستا است. برای مثال، Li و Lee تأکید کرده‌اند که ادغام فناوری‌های هوش مصنوعی و علوم اعصاب در آموزش، فرصت‌هایی بی‌نظیر برای تقویت مسیرهای عصبی شناختی در کودکان فراهم می‌آورد (Li & Lee, 2025). همچنین، Wu و همکاران در مطالعه‌ای گسترده بیان کردند که مواجهه زود هنگام کودکان با ابزارهای دیجیتال، در صورت طراحی صحیح، می‌تواند بر رشد شناختی و مهارت‌های اجرایی آن‌ها تأثیر مثبت بگذارد (Wu et al., 2024). با وجود مزایای فوق، برخی پژوهشگران بر چالش‌های استفاده از اپلیکیشن‌های هوش مصنوعی در آموزش کودکان نیز تأکید داشته‌اند. از جمله این چالش‌ها می‌توان به مسائل امنیت داده، حریم خصوصی کاربران، و سوگیری الگوریتمی اشاره کرد (Baracas, 2023; Ismail & Aloshi, 2025). در همین راستا، تأکید بر طراحی بومی‌سازی شده اپلیکیشن‌ها و آموزش سواد دیجیتال از سنین پایین، می‌تواند به کاهش ریسک‌ها و افزایش اثربخشی این فناوری‌ها کمک کند (Roshanaei et al., 2023; Yang, 2022).

مطالعه حاضر همچنین نشان می‌دهد که استفاده از اپلیکیشن‌های بومی مانند «شاد»، «پادرس» و «تاپس» که با فرهنگ و زبان بومی همخوانی دارند، می‌توانند تأثیرگذاری بیشتری بر یادگیری و مشارکت دانش‌آموزان داشته باشند. Hosseini در معرفی نرم‌افزار آموزشی تاپس به همین ویژگی اشاره کرده و آن را عامل تقویت یادگیری فعال در دانش‌آموزان ابتدایی دانسته است (Hosseini, 2024). همچنین، Iron و Faramarzi نیز در پژوهش خود بر کارایی ابزارهای دیجیتال در کلاس‌های ابتدایی تأکید کرده‌اند (Iron & Faramarzi, 2024). یافته‌های پژوهش حاضر با پژوهش Su و همکاران که بر ارتقاء سواد هوش مصنوعی در آموزش پیش‌دبستانی تمرکز داشته نیز همسو است؛ آنان بیان می‌کنند که آموزش مفاهیم اولیه هوش مصنوعی در قالب اپلیکیشن‌های تعاملی می‌تواند مهارت‌های شناختی کودکان را به شکل بنیادین تقویت کند (Su & Yang, 2023).

این پژوهش محدودیت‌هایی نیز داشته است که باید در تفسیر نتایج مدنظر قرار گیرد. نخست، حجم نمونه نسبتاً کوچک (۳۰ نفر) و محدود بودن آن به دانش‌آموزان یکی از مناطق تهران، تعمیم‌پذیری نتایج را محدود می‌کند. دوم، مدت زمان مداخله آموزشی محدود به ۱۵ جلسه بوده و اثربخشی بلندمدت این آموزش‌ها بررسی نشده است. سوم، ارزیابی پژوهش تنها مبتنی بر پرسشنامه خودگزارش‌دهی بوده و مشاهده

رفتاری یا آزمون عملکردی در آن لحاظ نشده است. همچنین، تأثیر عوامل خانوادگی، میزان آشنایی اولیه با فناوری و سطح تحصیلات والدین نیز کنترل نشده است.

پیشنهاد می‌شود در تحقیقات آینده از حجم نمونه بزرگ‌تری استفاده شود و گروه‌های متنوع‌تری از مناطق جغرافیایی مختلف مورد بررسی قرار گیرند. همچنین، بررسی اثربخشی بلندمدت آموزش‌های مبتنی بر هوش مصنوعی از طریق طراحی مطالعات پیگیری (follow-up) در بازه‌های زمانی مختلف، می‌تواند دید دقیق‌تری از پایداری آثار آن ارائه دهد. به علاوه، ترکیب روش‌های کیفی و مشاهده‌ای با ابزارهای کمی برای ارزیابی دقیق‌تر تغییرات رفتاری دانش‌آموزان توصیه می‌شود. تحلیل اثر جنسیت، زمینه فرهنگی، نوع مدرسه (دولتی یا غیردولتی) و سبک یادگیری نیز می‌تواند ابعاد جدیدی را آشکار سازد.

با توجه به یافته‌های مثبت این مطالعه، توصیه می‌شود طراحان برنامه درسی در سطوح آموزش ابتدایی، استفاده از اپلیکیشن‌های هوشمند بومی را به عنوان بخش مکمل آموزش رسمی لحاظ کنند. معلمان نیز می‌توانند با کسب مهارت در استفاده از این اپلیکیشن‌ها، فرایند تدریس را جذاب‌تر و مؤثرتر سازند. همچنین، پیشنهاد می‌شود والدین با آگاهی از مزایای این ابزارها، زمینه استفاده هدفمند و متعادل از آن‌ها را برای فرزندان خود فراهم کنند. در نهایت، سیاست‌گذاران آموزشی می‌توانند با حمایت از توسعه اپلیکیشن‌های بومی، زیرساخت‌های لازم را برای تحقق یادگیری هوشمند فراهم نمایند.

اصول اخلاقی

در پژوهش حاضر تمامی ملاحظات اخلاقی رعایت گردیده است.

مشارکت نویسندگان

در نگارش این مقاله تمامی نویسندگان نقش یکسانی ایفا کردند.

تعارض منافع

در انجام مطالعه حاضر، هیچ‌گونه تضاد منافی وجود ندارد.

Extended Abstract

Introduction

The integration of Artificial Intelligence (AI) into educational systems has significantly reshaped how students acquire knowledge, especially in early childhood education. AI-based tools enable personalized learning, provide real-time feedback, and promote the development of higher-order cognitive skills by adjusting content to individual learners' needs (Gligorea et al., 2023; Su et al., 2023). In the context of primary education, these capabilities are particularly promising, as children at early developmental stages benefit from interactive and adaptive environments that match their learning pace and style (Li & Lee, 2025; Wu et al., 2024). Such digital ecosystems can support the smartization of learning, a multi-dimensional concept that involves the enhancement of attitudes, knowledge construction, meaningful application of learning, and development of mental habits.

Recent studies have shown that educational applications powered by AI can foster motivation, engagement, and learning effectiveness among young students. For example, AI tools that include game-based features or intelligent tutoring systems have demonstrated a significant impact on learners' retention and understanding of content (Ebrahimi Pour & Bagheri, 2024; Fallah Tafti et al., 2022). Moreover, interfaces designed with user-friendly visuals and culturally relevant content have been found to increase children's interaction and satisfaction with digital platforms (Rashidi & Nili, 2022; Taheri & Fashandaki, 2023). By facilitating dynamic and learner-centered approaches, AI can help promote student agency, autonomy, and critical thinking from an early age (Gholami et al., 2024; Yang, 2022).

Nevertheless, scholars have raised ethical and practical concerns regarding the use of AI in childhood education. Data privacy, algorithmic bias, and digital dependency are critical issues that must be addressed through thoughtful design and educational policies (Baracas, 2023; Ismail & Alosi, 2025). Research also highlights the importance of cultural contextualization and local adaptation in the design of these tools to ensure equitable and meaningful learning experiences (Iron & Faramarzi, 2024; Roshanaei et al., 2023). Given these opportunities and challenges, investigating how AI-based educational applications influence smart learning outcomes in early learners remains a pressing priority. This study aims to examine the effect of locally developed AI-powered educational applications on the smartization of second-grade elementary school students, focusing on five key dimensions of smart learning: attitudes and perceptions, knowledge acquisition and integration, knowledge expansion and modification, meaningful use of knowledge, and mental habits.

Methods and Materials

This study adopted a quasi-experimental design using a pre-test–post-test format with a control group. A total of 30 second-grade students from District 4 of Tehran were selected through cluster sampling and randomly assigned to an experimental group ($n = 15$) and a control group ($n = 15$). The research instrument was a 25-item standardized questionnaire assessing smart learning across five subscales. The experimental group participated in 15 structured educational sessions using AI-based educational applications including “Shad,” “Hamyar,” “Padres,” and “Taps,” while the control group did not receive any intervention. Each session incorporated game-based, multimedia, and adaptive learning components aligned with national curriculum standards. Data were analyzed using multivariate analysis of covariance (MANCOVA), along with tests of normality and homogeneity of variances to ensure statistical assumptions were met.

Findings

The results of data analysis indicated a statistically significant improvement in the overall smartization score of the experimental group compared to the control group ($p < 0.01$). Moreover, each of the five subcomponents of smart learning showed significant enhancement in the experimental group after the intervention. Specifically, the increase in “attitudes and perceptions” was 90%, while “knowledge acquisition and integration” rose by 94%, and “knowledge expansion and modification” improved by 93%. In the “meaningful use of knowledge” dimension, a 91% increase was observed, and in “mental habits,” the improvement reached 89%. These findings suggest that the educational applications had a widespread positive impact across all measured areas of smart learning.

Discussion and Conclusion

The findings of this study underscore the efficacy of AI-based educational applications in fostering smart learning among elementary school students. The significant gains in all five dimensions of smartization suggest that these digital tools can enhance not only cognitive processes but also student motivation, engagement, and adaptability. The use of locally developed applications with cultural and linguistic alignment may have contributed to these outcomes by increasing student familiarity and interaction. Furthermore, the game-based and interactive elements of the applications likely played a crucial role in maintaining learner attention and promoting deep learning.

The implications of this study are twofold: pedagogical and technological. From a pedagogical standpoint, incorporating AI-based tools into early childhood education can enrich learning environments and promote self-directed learning skills. From a technological perspective, it is essential to continue developing adaptive, culturally responsive applications that address ethical concerns while maximizing learning benefits. The study provides empirical support for expanding the integration of intelligent educational technologies into formal educational settings, especially in developing contexts. By doing so, educators and policymakers can support a more dynamic, equitable, and student-centered educational system that aligns with the digital age.

References

- Ahmadi, R., & Esmaeili, M. (2023). The effect of the SHAD student educational network application on creativity and academic motivation of elementary school students. *Journal of Educational Psychology Studies*, 2-15. https://jeps.usb.ac.ir/article_7854.html?lang=en
- Almaiah, M. A., Alfaisal, R., Salloum, S. A., Hajje, F., Shishakly, R., Lutfi, A., Alrawad, M., Al Mulhem, A., Alkhodour, T., & Al-Marouf, R. S. (2022). Measuring Institutions' Adoption of Artificial Intelligence Applications in Online Learning Environments: Integrating the Innovation Diffusion Theory with Technology Adoption Rate. *Electronics*, 22. <https://doi.org/10.3390/electronics11203291>
- Amani, H., Motalebinejad, A., & Fardanesh, H. (2023). The effect of mobile-based games on students' learning and motivation in the Work and Technology course. *Journal of Educational Technology and Learning*, 82-103. https://jti.atu.ac.ir/article_16839.html?lang=en
- Baracas, S. (2023). Fairness and machine learning: Limitations and opportunities. Proceedings of the 2019 Conference on Fairness, Accountability, and Transparency,
- Ebrahimi Pour, A., & Bagheri, M. (2024). The effect of gamification of virtual classrooms on students' motivation and academic performance. *Journal of New Educational Thoughts*, 7-21. https://jontoe.alzahra.ac.ir/article_7800.html?lang=en
- Fallah Tafti, S., Hemmati, F., Forotani, F., & Hakimi, J. A. (2022). The effect of gamification on teaching and learning students' lessons. *Journal of New Research Approaches in Management and Accounting*, 86-102. <https://majournal.ir/index.php/ma/article/view/1447>
- Gholami, M., Zafarmand, G., Meshkin Fam, S., & Zarei, M. (2024). Artificial intelligence-based educational games and their impact on children's learning. *Transformative Ideas in Cultural and Educational Areas in Education*, 10. <https://en.civilica.com/doc/2163038/>
- Gkintoni, E., Antonopoulou, H., Sortwell, A., & Halkiopoulos, C. (2025). Challenging cognitive load theory: The role of educational neuroscience and artificial intelligence in redefining learning efficacy. *Brain Sciences*, 203-222. <https://doi.org/10.3390/brainsci15020203>
- Gligorea, I., Cioca, M., Oancea, R., Gorski, A. T., Gorski, H., & Tudorache, P. (2023). Adaptive learning using artificial intelligence in e-learning. *Education Sciences*, 12(13), 30-40. <https://doi.org/10.3390/educsci13121216>
- Halkiopoulos, & Gkintoni. (2024). Leveraging AI in e-learning: Personalized learning and adaptive assessment through cognitive neuropsychology - A systematic analysis. *Electronics*, 3762-3785. <https://doi.org/10.3390/electronics13183762>
- Hosseini, N. (2024). TAPS: Getting to know an educational gamification software. *Roshd Educational Technology Monthly*, 10-11.
- Iron, N., & Faramarzi, S. (2024). Investigation of the use of digital tools and educational applications in elementary classrooms. 19th National Conference on Law, Social Sciences and Humanities, <https://civilica.com/doc/2179580/>
- Ismail, I., & Alosi, J. (2025). Data privacy in AI-driven education: An in-depth exploration into the data privacy concerns and potential solutions. In *AI Applications and Strategies in Teacher Education* (pp. 223-252). <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-5443-8.ch008>
- Li, P., & Lee, J. K. (2025). AI, Brain, and Child: navigating the intersection of artificial intelligence, neuroscience, and child development. *AI, Brain and Child*, 18. <https://link.springer.com/article/10.1007/s44436-025-00004-4>
- Loka, N., & Thania Sabila, R. (2023). Balancing challenges and opportunities: Enhancing early childhood cognitive skills through digital tools. *GENIUS: Indonesian Journal of Early Childhood Education*, 5(2), 105-118. <https://doi.org/10.35719/gns.v5i2.187>
- Mir Asab Razi, H., Fakoori Haji Yar, M., Shariatnia, K., & Bayani, A. (2022). Designing a problem-based curriculum model in preschool education. *Educational Psychology Quarterly*, 17(62), 7-30. https://jep.atu.ac.ir/article_14508.html?lang=en
- Rashidi, Z., & Nili, M. (2022). User interface design in mobile educational applications. *Nama Educational Studies Journal*, 32-42. https://nama.ajaums.ac.ir/browse.php?a_code=A-10-87-1&sid=1&slc_lang=en
- Roshanaei, M., Olivares, H., & Rangel Lopez, R. (2023). Harnessing AI to foster equity in education: Opportunities, challenges, and emerging strategies. *Journal of Intelligent Learning Systems and Applications*, 15(4), 123-143. <https://doi.org/10.4236/jilsa.2023.154009>
- Salajegheh, N., & Hassani, S. (2023). The effect of technology and online learning on EFL learners' writing skills and self-concept. *Journal of New Perspectives in English Language Learning*, 65-76. https://journals.iau.ir/article_697772.html
- Stewart, I. (2023). The evolving role of AI in education: Trends and implications for learning. *Learning Sciences International Journal*, 15(4), 15-29.
- Su, J., Ng, D. T. K., & Chu, S. K. W. (2023). Artificial Intelligence (AI) Literacy in Early Childhood Education: The Challenges and Opportunities. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100124>

- Su, J., & Yang, W. (2023). Unlocking the Power of ChatGPT: A Framework for Applying Generative AI in Education. *ECNU Review of Education*, 6(3). <https://doi.org/10.1177/20965311231168423>
- Taheri, A., & Fashandaki, T. (2023). Investigating graphical user interface design principles for designing Iranian educational applications. *Journal of Knowledge Discovery and Intelligent Processing*, 38-51. https://www.kdip.ir/article_172146.html?lang=en
- Talimi, R., Bagheri, M., & Yasbolaghi Sharahi, B. (2023). The effect of brain-based educational applications on learning and retention of science lessons in second-grade elementary students. *Journal of School and Virtual Learning Research*, 21-34. https://etl.journals.pnu.ac.ir/article_9068.html?lang=en#aff2
- Wu, D., Dong, X., Liu, D., & Li, H. (2024). How early digital experience shapes young brains during 0-12 years: A scoping review. *Early Education and Development*, 35(7), 1395-1431. <https://doi.org/10.1080/10409289.2023.2278117>
- Yang, W. (2021). Glocalisation, digitalisation & curriculum hybridisation. *Research Intelligence*, 148(3), 24-25. https://www.researchgate.net/publication/354402646_Glocalisation_digitalisation_curriculum_hybridisation
- Yang, W. (2022). Artificial Intelligence education for young children: Why, what, and how in curriculum design and implementation. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100061>