

## شناخت، رفتار، یادگیری

# شناسایی عوامل مؤثر بر بکارگیری هوش مصنوعی در یادگیری دانش آموزان مقطع ابتدایی و ارائه چارچوب کیفی مناسب

اکرم حیدریان<sup>۱</sup>، حمید شفیعی زاده<sup>۲\*</sup>، نرگس شریعت مداری<sup>۱</sup>

۱. گروه حکمرانی آموزشی و سرمایه انسانی، واحد گرمسار، دانشگاه آزاد اسلامی، گرمسار، ایران.

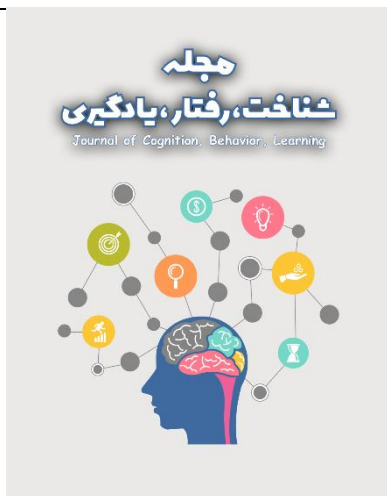
\* ایمیل نویسنده مسئول: hshafizadeh@iau-garmsar.ac.ir

تاریخ چاپ: ۱۴۰۵/۰۱/۰۱

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۸/۲۷

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۷/۲۴

تاریخ ارسال: ۱۴۰۴/۰۲/۱۰

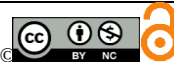


شیوه استناددهی: حیدریان، اکرم، شفیعی زاده، حمید، و شریعت مداری، نرگس. (۱۴۰۵). شناسایی عوامل مؤثر بر بکارگیری هوش مصنوعی در یادگیری دانش آموزان مقطع ابتدایی و ارائه چارچوب کیفی مناسب. *شناخت، رفتار، یادگیری*، ۳ (۱)، ۱۸-۱.

### چکیده

هدف این پژوهش شناسایی عوامل مؤثر بر بکارگیری هوش مصنوعی در یادگیری دانش آموزان ابتدایی و ارائه یک چارچوب کیفی معتبر و قابل اتکا است. این پژوهش از نظر هدف کاربردی، از نظر ماهیت داده‌ها کیفی و از نظر رویکرد، مبتنی بر نظریه داده‌بنیاد نظام‌مند است. مشارکت‌کنندگان شامل ۱۶ نفر از خبرگان حوزه هوش مصنوعی، یادگیری و مدیران وزارت آموزش و پرورش بودند که با روش نمونه‌گیری گلوله‌برفی و تا رسیدن به اشباع نظری انتخاب شدند. داده‌ها با مصاحبه نیمه‌ساختاریافته گردآوری شد و تحلیل داده‌ها با کدگذاری باز، محوری و انتخابی در نرم‌افزار MAXQDA انجام گرفت. روایی و پایایی ابزار با بهره‌گیری از بازآزمون، اعتبار بین کدگذاران و استفاده از مصاحبه شونده‌گان جدید تأیید شد. تحلیل داده‌ها منجر به شناسایی ۱۰۶ کد باز و ۱۹ کد محوری در قالب ابعاد شش‌گانه مدل پارادایمی شد. پدیده محوری شامل غنی‌سازی یادگیری و فردی‌سازی یادگیری بود. عوامل علی شامل زیرساخت‌های فنی، پشتیبانی هوشمند و رشد تکنولوژی در خانواده بودند. عوامل زمینه‌ای مدیریت یادگیری هوشمند، محتوای یادگیری مبتنی بر هوش مصنوعی و توانمندی‌های معلمان را دربر گرفتند. عوامل مداخله‌گر شامل ملاحظات اخلاق و امنیت اطلاعات و تکنولوژی آموزشی بودند. راهبردها شامل شخصی‌سازی محتوا، بازخورد هوشمند، ارزشیابی هوشمند، کیفی‌سازی محتوا و دستیار یادگیری بود. پیامدها نیز چهار محور یادگیری عمیق، بهبود کارایی معلم، ارزشیابی باکیفیت و نوآوری آموزشی را پوشش دادند. نتایج نشان می‌دهد بکارگیری هوش مصنوعی می‌تواند فرایند یادگیری را در دانش آموزان ابتدایی به صورت چشمگیری غنی‌سازد، شخصی‌سازی یادگیری را تقویت کند و با ارائه بازخورد فوری و تولید محتوای اختصاصی، زمینه ارتقای کیفیت آموزشی مدارس را فراهم آورد. همچنین چارچوب ارائه‌شده می‌تواند راهنمایی عملی برای مدیران و معلمان در جهت پیاده‌سازی مؤثر فناوری‌های هوشمند باشد.

**کلیدواژه‌گان:** هوش مصنوعی، یادگیری، شخصی‌سازی یادگیری، آموزش ابتدایی، چارچوب کیفی



# Cognition, Behavior, Learning

## Identifying Factors Affecting the Use of Artificial Intelligence in Learning for Elementary School Students and Developing an Appropriate Qualitative Framework

Akram Heidarian<sup>1</sup>, Hamid Shafizadeh<sup>1\*</sup>, Narges Shariatmadari<sup>1</sup>

1. Department of Educational Governance and Human Capital, Ga.C., Islamic Azad University, Garmsar, Iran.

\*Corresponding Author's Email: hshafizadeh@iau-garmsar.ac.ir

Submit Date: 2025-04-30

Revise Date: 2025-10-16

Accept Date: 2025-11-18

Publish Date: 2026-03-21

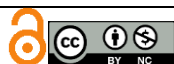
### Abstract

The objective of this study was to identify key factors influencing the use of artificial intelligence in the learning of elementary school students and to develop a valid and comprehensive qualitative framework. This applied study employed a qualitative exploratory design based on the systematic grounded theory approach. Participants included 16 experts in artificial intelligence, learning sciences, and educational management, selected through snowball sampling until theoretical saturation was reached. Data were collected using semi-structured interviews and analyzed through open, axial, and selective coding using MAXQDA software. Credibility and reliability were ensured through retesting, inter-coder agreement, and validation using new interviewees. The analysis resulted in 106 open codes and 19 axial codes organized within six dimensions of the paradigm model. The core phenomenon consisted of learning enrichment and individualized learning. Causal factors included technical infrastructure, smart support, and technological readiness in families. Contextual factors were identified as intelligent learning management, AI-based learning content, and teachers' competencies. Intervening conditions included ethics and information security, along with educational technology. Strategies encompassed personalized content, intelligent feedback, smart assessment, content quality enhancement, and learning assistance. Consequences included deep learning, improved teacher efficiency, high-quality assessment, and educational innovation. The study demonstrates that adopting artificial intelligence in elementary education can meaningfully enhance learning quality by providing personalized content, real-time feedback, and flexible learning support. The proposed framework offers practical guidance for educators and policymakers seeking to integrate AI tools effectively to promote deep learning and improve instructional processes.

**Keywords:** Artificial intelligence, learning, personalized learning, elementary education, qualitative framework



**How to cite:** Heidarian, A., Shafizadeh, H., Shariatmadari, N. (2026). Identifying Factors Affecting the Use of Artificial Intelligence in Learning for Elementary School Students and Developing an Appropriate Qualitative Framework. *Cognition, Behavior, Learning*, 3(1), 1-18.



© 2026 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.

## مقدمه

در دهه‌های اخیر، هوش مصنوعی به یکی از تحول‌آفرین‌ترین فناوری‌ها در حوزه آموزش و پرورش تبدیل شده است؛ فناوری‌ای که توانسته با تکیه بر یادگیری ماشین، تحلیل داده‌های بزرگ، و مدل‌سازی رفتار یادگیرندگان، ابعاد مختلف یاددهی و یادگیری را دستخوش تغییرات بنیادی کند. این فناوری نه تنها روش‌های سنتی آموزش را به چالش کشیده، بلکه شیوه‌های جدیدی برای درک نیازهای آموزشی، شخصی‌سازی مسیر یادگیری، طراحی محتوا، و بازخورددهی مستمر ارائه داده است (Duan et al., 2019). در بسیاری از کشورها، رویکرد به آموزش مبتنی بر هوش مصنوعی به صورت فزاینده‌ای گسترش یافته و به یکی از اولویت‌های کلیدی سیاست‌گذاری آموزشی تبدیل شده است (Alam & Hasan, 2024). از آنجا که محیط‌های آموزشی امروز تحت تأثیر فناوری‌های دیجیتال قرار گرفته‌اند، توانایی بهره‌گیری درست از هوش مصنوعی در مدارس اهمیت ویژه‌ای یافته است؛ به خصوص در دوره ابتدایی که بنیان‌های یادگیری و مهارت‌های شناختی دانش‌آموزان شکل می‌گیرد (Ansari et al., 2021).

رشد سریع ابزارهای هوش مصنوعی و توسعه محیط‌های یادگیری هوشمند نشان می‌دهد که آموزش در حال حرکت به سوی نظام‌هایی است که به کمک تحلیل داده‌ها و شناسایی الگوهای یادگیری، محتوای آموزشی و راهبردهای تدریس را به صورت تطبیقی و فردمحور تنظیم می‌کنند (Hwang, 2014). سیستم‌های یادگیری تطبیقی، با جمع‌آوری داده‌های لحظه‌ای از عملکرد فراگیران، نه تنها امکان تشخیص نقاط ضعف و قوت آن‌ها را فراهم می‌کنند، بلکه موجب ارائه بازخوردهای بلادرنگ و پیشنهاد تمرین‌های متناسب با وضعیت هر دانش‌آموز می‌شوند (Xie et al., 2019). این قابلیت‌ها، آموزش را از یک فرآیند یکسان‌سازی شده به یک تجربه یادگیری کاملاً شخصی‌شده تبدیل می‌کند که در آن هر فراگیر بر اساس نیاز، سرعت و توانایی خود آموزش می‌بیند (Hart, 2016). این ویژگی به ویژه برای دوره ابتدایی اهمیت زیادی دارد؛ چراکه در این دوره، تفاوت‌های فردی، سرعت یادگیری و سبک‌های شناختی دانش‌آموزان بسیار متنوع است و استفاده از هوش مصنوعی می‌تواند این تفاوت‌ها را به خوبی پوشش دهد (Baghaei & Valipour, 2025).

در سال‌های اخیر، پژوهش‌های متعددی به بررسی نقش هوش مصنوعی در یادگیری پرداخته‌اند و نشان داده‌اند که این فناوری می‌تواند علاوه بر تقویت یادگیری مفهومی، مهارت‌های شناختی، انگیزش درونی و خودتنظیمی را نیز ارتقا دهد (Wang et al., 2024). در همین رابطه، استفاده از چت‌بات‌ها و سامانه‌های هوشمند آموزشی در دروس علوم، ریاضیات و فناوری، به دانش‌آموزان کمک کرده است پیچیدگی مفاهیم را بهتر درک کنند و خطاهای احتمالی را سریع‌تر رفع کنند (Valeri et al., 2024). این ابزارها علاوه بر تسهیل درک مفاهیم، به دلیل تعامل دوسویه با فراگیران، موجب افزایش مشارکت، کنجکاوی و علاقه‌مندی آنان به یادگیری شده‌اند (Salehnejad Behrastaqi et al., 2024). از سوی دیگر، پژوهش‌ها تأکید می‌کنند که بهره‌گیری از هوش مصنوعی در مدارس، تنها به ارائه محتوا محدود نمی‌شود، بلکه می‌تواند بر فعالیت‌های مدیریتی، ارزشیابی، پایش مستمر یادگیری و تصمیم‌سازی‌های آموزشی نیز اثرگذار باشد (Rezaei, 2024). ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی، با تحلیل حجم گسترده‌ای از داده‌های دانش‌آموزان، به مدیران و معلمان کمک می‌کنند وضعیت یادگیری را در مقیاس بزرگ‌تری بررسی کنند و بر اساس آن، راهبردهای تدریس، برنامه‌های ترمیمی و تکالیف تکمیلی را تنظیم کنند (Randhawa & Jackson, 2020). به ویژه در دوره ابتدایی که تعامل نزدیک معلم و فراگیر نقش کلیدی دارد، این ابزارها موجب کاهش بار کاری معلم، افزایش دقت ارزشیابی‌ها و تقویت نقش هدایتگری او شده‌اند (Timms, 2016).

در کنار مزایا، چالش‌هایی نیز از سوی پژوهشگران مطرح شده است که استفاده از هوش مصنوعی در مدارس را نیازمند برنامه‌ریزی دقیق می‌سازد. یکی از جدی‌ترین این چالش‌ها، نگرانی درباره حفظ حریم خصوصی دانش‌آموزان و امنیت داده‌های آموزشی است؛ زیرا سیستم‌های هوش مصنوعی برای ارائه تحلیل‌های دقیق، نیازمند جمع‌آوری گسترده‌ای از داده‌های فردی، رفتاری و تحصیلی هستند (Omar et al., 2024). همچنین برخی مطالعات نشان داده‌اند که نبود دانش کافی معلمان برای کار با ابزارهای هوشمند، مقاومت در برابر تغییر، فشارهای سازمانی و کمبود زیرساخت‌های فنی، از موانع اصلی گسترش هوش مصنوعی در مدارس به شمار می‌روند (Sheikh Shoaie, 2021).

محدودیت‌های اقتصادی و نابرابری در دسترسی به فناوری نیز از جمله عواملی هستند که می‌توانند شکاف آموزشی را تشدید کنند (Liang, 2020).

در سطح جهانی، پژوهش‌ها نشان می‌دهند که علی‌رغم این چالش‌ها، روند کلی استفاده از هوش مصنوعی در آموزش رو به افزایش است و انتظار می‌رود در سال‌های آینده، این فناوری نقشی محوری در مدارس ایفا کند. مطالعات جدید تأکید می‌کنند که روش‌های نوین مبتنی بر هوش مصنوعی در صورتی بیشترین اثربخشی را دارند که با روش‌های سنتی تدریس ترکیب شوند و معلم همچنان نقش اصلی در هدایت یادگیری را بر عهده داشته باشد (Roll & Wylie, 2016). هم‌زمان گزارش‌هایی منتشر شده که نشان می‌دهد نسل جدید فناوری‌های آموزشی به‌خصوص در دوران پساکرونا، فرصت‌های بیشتری برای معلمان و دانش‌آموزان فراهم کرده است تا بتوانند یادگیری را به شیوه‌ای پویا، جذاب و مبتنی بر نیازهای فردی تجربه کنند (Mondal et al., 2019).

از سوی دیگر، برخی مطالعات داخلی و خارجی نشان داده‌اند که یادگیری مبتنی بر هوش مصنوعی، تنها به بهبود عملکرد تحصیلی محدود نمی‌شود، بلکه می‌تواند مهارت‌های اجتماعی، شناختی، تفکر انتقادی و توانایی حل مسئله را نیز تقویت کند (Hanifeh-Zadeh Noudahi, 2023). کاربرد هوش مصنوعی در تولید محتوای چندرسانه‌ای، محیط‌های تعاملی، بازی‌های آموزشی و هوش مصنوعی مولد نیز موجب افزایش جذابیت تجربه یادگیری و تقویت انگیزه دانش‌آموزان شده است (Chen et al., 2020). این نتایج نشان می‌دهند که هوش مصنوعی ابزاری صرفاً فناورانه نیست، بلکه یک چارچوب جدید برای یادگیری معنادار فراهم می‌آورد که در آن نقش دانش‌آموز از دریافت‌کننده منفعل به یادگیرنده فعال و مشارکت‌جو تغییر می‌کند (Xia et al., 2022).

در کنار این تحولات، پژوهشگران بر اهمیت توجه به آموزش سواد دیجیتال و سواد هوش مصنوعی نیز تأکید دارند. بدون آموزش کافی معلمان و دانش‌آموزان، امکان بهره‌گیری صحیح و اخلاقی از فناوری‌های هوش مصنوعی فراهم نخواهد شد (Su et al., 2023). مدارس باید بتوانند نه تنها از ابزارهای هوشمند استفاده کنند، بلکه مهارت‌های لازم برای تحلیل و فهم نتایج حاصل از این ابزارها را نیز آموزش دهند. این موضوع به‌ویژه در ایران اهمیت بیشتری دارد؛ چراکه بر اساس شواهد موجود، ورود هوش مصنوعی به مدارس هنوز در مراحل اولیه قرار دارد و تاکنون اغلب استفاده‌ها محدود، پراکنده و غیرسیستماتیک بوده است (Mokhtari & Rzaei, 2022; Nokouei Far, 2022). این وضعیت ضرورت انجام پژوهش‌هایی را نشان می‌دهد که بتوانند ابعاد کاربرد هوش مصنوعی در یادگیری را به‌طور دقیق شناسایی کرده و مدل‌هایی بومی و قابل اجرا برای مدارس کشور ارائه دهند (Nazari et al., 2023).

هم‌زمان، مطالعات جدید درباره تجربه دانش‌آموزان در مواجهه با ابزارهای هوش مصنوعی، به‌ویژه چت‌بات‌های آموزشی، نشان می‌دهد که این ابزارها در صورت طراحی صحیح، می‌توانند نقش مهمی در کاهش اضطراب یادگیری، افزایش تمرکز، تقویت خلاقیت و شکل‌گیری درک عمیق‌تر از مفاهیم بازی کنند (Valeri et al., 2024). در کنار آن، پژوهش‌ها حاکی از آن است که استفاده از هوش مصنوعی در کلاس درس باید با توجه به نیازهای فردی فراگیران، سطح سواد دیجیتال آنان و سبک یادگیری‌شان تنظیم شود تا بتواند بیشترین اثربخشی را داشته باشد (Guan et al., 2020). ادبیات پژوهش نشان می‌دهد که پیاده‌سازی موفق هوش مصنوعی در مدارس، نیازمند آمادگی ذهنی و نگرشی معلمان، دانش‌آموزان و خانواده‌هاست (Castillo-Acobo et al., 2023).

مجموع این شواهد نشان می‌دهد که هوش مصنوعی اکنون به یک ضرورت انکارناپذیر در نظام‌های آموزشی تبدیل شده است. با این حال، بهره‌گیری مؤثر از آن نیازمند شناسایی دقیق عوامل مؤثر، شرایط زمینه‌ای، چالش‌ها، ظرفیت‌ها و راهبردهای قابل اجراست؛ به‌ویژه در دوره ابتدایی که حساس‌ترین مرحله تربیت و آموزش دانش‌آموزان محسوب می‌شود. بنابراین، با توجه به رشد سریع فناوری، نیاز سیستم آموزشی کشور، تجربه کشورهای مختلف، و شکاف موجود در پژوهش‌های داخلی، انجام مطالعه‌ای که بتواند مدل و چارچوبی جامع برای بکارگیری هوش مصنوعی در یادگیری دانش‌آموزان ابتدایی ارائه دهد ضرورتی علمی و عملی است. بر همین اساس، هدف مطالعه حاضر شناسایی عوامل مؤثر بر بکارگیری هوش مصنوعی در یادگیری دانش‌آموزان ابتدایی و ارائه یک چارچوب کیفی معتبر برای آن است.

## روش‌شناسی

این پژوهش از نظر هدف کاربردی، از نظر داده‌ها کیفی اکتشافی و از نظر روش اجرای پژوهش از نوع داده بنیاد نظام مند است. مشارکت کنندگان پژوهش شامل کلیه خبرگان، صاحب‌نظران و اساتید دانشگاهی دارای دستاورد علمی در حوزه هوش مصنوعی و یادگیری و فناوری و تکنولوژی آموزشی و مدیران و مشاوران آموزش و پرورش که آگاه و مطلع در این زمینه بودند و از حیث تحصیلات دانشگاهی در سطح کارشناسی ارشد و بالاتر، سابقه کاری بالای ۱۵ سال در نظام آموزشی و حداقل ۵ سال مدیریت بودند. نمونه‌گیری از خبرگان به روش گلوله برفی و تا حد اشباع نظری انجام شد به گونه‌ای که با ۱۶ نفر مصاحبه انجام شد و مبنای تحلیل قرار گرفتند. بر اساس روش گلوله برفی دو نفر از خبرگان و دارای معیارهای فوق‌الذکر انتخاب شدند و پس از مصاحبه، از آن‌ها خواسته شد افراد دیگری که در این حوزه متخصص هستند را معرفی کنند و بدین ترتیب نفرات بعدی شناسایی شد و این موضوع تا رسیدن به اشباع نظری ادامه یافت. مصاحبه با خبرگان به صورت حضوری و به مدت ۳۰-۶۰ دقیقه انجام شد. پس از انجام هر دو مصاحبه، متن آن‌ها پیاده‌سازی و به نرم افزار مکس کیودا وارد شدند. برای جمع‌آوری داده‌ها از روش میدانی استفاده شد. ابتدا با هدف بررسی مبانی نظری و پیشینه پژوهش از روش کتابخانه‌ای استفاده شد. سپس برای گردآوری داده‌ها، از روش میدانی استفاده شد و برای این کار از مصاحبه نیمه‌ساختاریافته استفاده شد. فرم مصاحبه نیمه ساختاریافته تدوین و بر اساس پروتکل مصاحبه، داده‌ها از خبرگان بدست آمد. به منظور اعتبارسنجی یافته‌های پژوهش از روش کثرت‌گرایی استفاده شد. بازآزمون روش انجام کار محاسبه و برابر ۸۰٪ و استفاده از مصاحبه‌شوندگان جدید برای آزمون قابلیت اطمینان مدل برابر ۸۲٪ بدست آمد و روایی ابزار تایید شد. آزمون قابلیت اطمینان بین کدگذاران محاسبه و برابر ۸۶٪ بدست آمد و پایایی ابزار تایید شد. برای اعتباریابی نظری الگو نیز از نظرات خبرگان استفاده شد و مقدار شاخص نسبی روایی محتوا (CVR) محاسبه شد. به منظور تحلیل داده‌های از روش کدگذاری نظری استفاده شد. در این راستا پس از جمع‌آوری اطلاعات موردنیاز، به کمک نظریه داده بنیاد در قالب کدگذاری مفاهیم و مقوله‌ها، عوامل موثر بر بکارگیری هوش مصنوعی در یادگیری دانش آموزان مقطع ابتدایی شناسایی شد و سپس چارچوب کیفی مناسبی برای آن تدوین شد. در بخش کدگذاری از روش اشتراوس و کوربین استفاده شده که رویکردی نظام‌مند را پیشنهاد می‌کنند. مهمترین بخش کار در تحلیل داده‌های پژوهش کدگذاری (باز، محوری و انتخابی) می‌باشد که بدین‌گونه انجام شد:

کدگذاری باز<sup>۱</sup>: مصاحبه‌ها پیاده و داده‌ها یکسان‌سازی شدند و مطابق با ادبیات نظری پژوهش اصطلاحات علمی برای آن‌ها انتخاب شد و فهرستی از مفاهیم بدست آمد. سپس مفاهیم بدست آمده مقوله‌بندی شدند.

کدگذاری محوری<sup>۲</sup>: مقوله‌های بدست آمده در قالب شش عامل پارادایمی مدل اشتروس و کوربین بهم دیگر مرتبط شدند. با این کار بین کدهای تولید شده در کدگذاری باز، رابطه برقرار شد.

کدگذاری انتخابی<sup>۳</sup>: در این مرحله که مرحله اصلی نظریه‌پردازی است، مقوله محوری به شکلی نظام‌مند به دیگر مقوله ربط داده شد، روابط در چارچوب یک روایت و داستان، بطور روشن بیان شد و مقوله‌هایی که به بهبود و توسعه بیشتری نیاز داشتند، اصلاح شدند. به عبارت دیگر، در مرحله کدگذاری انتخابی فرآیند یکپارچه‌سازی و بهبود و پالایش مقوله‌ها انجام شد به این ترتیب که محقق با ایجاد یک آهنگ و چیدمان خاص بین مقوله‌ها، آن‌ها را برای ارائه و شکل‌دهی یک نظریه تنظیم نمود که این امر از طریق کشف مقوله مرکزی امکان‌پذیر گردید.

بنابراین به طور کلی می‌توان گفت به منظور تحلیل داده‌های کیفی از روش کدگذاری نظری (باز، محوری و انتخابی) با رویکرد نظریه داده بنیاد نظام‌مند استفاده شده است و فرایند کدگذاری داده‌ها در نرم افزار Maxqda24.4 انجام شد.

1 Open coding  
2 Axial coding  
3 Selective Coding

## یافته‌ها

برای شناسایی عوامل موثر بر بکارگیری هوش مصنوعی در یادگیری دانش آموزان مقطع ابتدایی از طریق رویکرد داده‌بنیاد نظام‌مند (پارادایمی)، فرایند کدگذاری نظری شامل کدگذاری باز، محوری و انتخابی انجام شد که به شرح زیر است:

**کدگذاری باز:** مصاحبه‌های بدست‌آمده توسط محقق، دو بار بطور کامل مطالعه شد، بخش‌هایی از متن مصاحبه‌ها که کلیدی بودند برجسته شدند، فهرستی اولیه از نکات برجسته موجود در داده‌ها تهیه شد و برای تبدیل داده‌های متنی به داده‌های قابل استفاده و فهمیدنی از «عبارت» استفاده شد. متن مصاحبه‌ها به نرم افزار منتقل شد و کدهای باز مشخص شدند. در گام اول ۲۷۳ کد اولیه بدست آمد که با ادغام کدهای مشابه و همسان سازی عبارات کدهای اولیه به ۱۰۶ کد تغییر یافت. نحوه احصاء کدهای اولیه از متن مصاحبه‌ها به شرح جدول شماره (۱) بود.

جدول ۱: نحوه احصاء کدهای باز از متن مصاحبه‌ها

| کد | مصاحبه                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | متن مصاحبه                                                                                                                                                          | کد باز بدست آمده |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| P۱ | تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای استفاده از هوش مصنوعی هم برای دانش آموزان و هم معلمان ضروری است- آموزش معلمان و آموزش دانش آموزان هم لازم است تا بتوان از هوش مصنوعی استفاده کرد.                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | تجهیزات و امکانات مورد نیاز آموزش معلمان آموزش دانش آموزان                                                                                                          |                  |
| P۱ | نداشتن دانش و مهارت کافی معلمان، کادر آموزشی و مدیران مدارس در استفاده از فناوری هوش مصنوعی بزرگترین مانع است چرا که اگر تکنولوژی هم وجود داشته باشد ولی نتوان از آن به درستی استفاده کرد خودش میشود معضل بزرگتری. مانع دیگر سن دانش آموزان مقطع ابتدایی است. چون وقتی ما از دانش آموزان و گوشی و لپ تاب صحبت میکنیم برای دانش آموزان مقطع متوسطه است نه دانش آموزان ابتدایی. ضمناً دانش آموز ابتدایی که هنوز خواندن و نوشتن برایش سخت است چطور میتواند از این فناوری استفاده کند. | نداشتن دانش و مهارت کافی معلمان و مدیران مدارس در استفاده از فناوری سن دانش آموزان مقطع ابتدایی                                                                     |                  |
| P۲ | در چند سطح باید به استفاده از هوش مصنوعی توجه کرد ۱- نظام کلان آموزش کشور با سیاست گذاری برای آن ۲- سطح مدارس با فراهم کردن امکانات برای آن ۳- سطح دانش آموزان با آموزش دادن آنها.                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | نظام کلان آموزش کشور فراهم کردن امکانات آموزش دادن دانش آموزان                                                                                                      |                  |
| P۲ | زیرساختهای سخت افزاری و نرم افزاری در مدارس و در اختیار کاربران بسیار موثر است. شما از هوش مصنوعی حرف می‌زنید لذا باید معلم و دانش آموز به این تجهیزات مجهز شوند تا معلم بتواند تولید محتوا کند و دانش آموز بتواند آن را استفاده کند و گوش دهد.                                                                                                                                                                                                                                    | زیرساختهای سخت افزاری و نرم افزاری در مدارس تجهیز کردن معلم و دانش آموز به تجهیزات تولید محتوا توسط معلمان استفاده دانش آموز از فناوری                              |                  |
| P۲ | توانایی معلمان و به طور کلی کادر آموزشی یکی از عوامل است. معلم باید بتواند از این قابلیتها استفاده کند. تولید محتوا کند و بتواند آموزش دهد همین طور بتواند ارزشیابی کند تولید محتوای مناسب برای این موضوع هم دارای اهمیت است معلمان باید تحت آموزش قرار گیرند و برای دانش آموزان با توجه به شرایط فردی شان محتوا بدهند، آزمون طراحی کنند.                                                                                                                                          | توانایی معلمان تولید کردن محتوا آموزش بر اساس فناوری نحوه ارزشیابی به کمک هوش مصنوعی آموزش معلمان ارائه محتوا به دانش آموزان به صورت فردی طراحی آزمون به کمک فناوری |                  |
| P۴ | اقداماتی که میتوان انجام داد این است که معلمان بر اساس تفاوتهای فردی دانش آموزان محتوای اختصاصی برای دانش آموزان تولید کنند و به آنها عرضه کنند. محتوای اختصاصی به دنبال آن ارزشیابی اختصاصی هم دارد. قطعاً در این فناوری معلم به دنبال آن است که تا همه موضوعات را دانش آموزان یاد نگرفته‌اند آموزش آنها ادامه خواهد داشت.                                                                                                                                                        | تولید محتوا متناسب با تفاوتهای فردی ارزشیابی اختصاصی                                                                                                                |                  |
| P۴ | دانش آموزی که به این شکل آموزش دیده است دارای مهارتهای اجتماعی شناختی عاطفی و روانی حرکتی خواهد بود که برای زندگی در جامعه و کار در جامعه دارای تواناییهای بیشتری است و بر اساس توانمندی‌هایی که دارد بهتر می‌تواند عمل کند. نظام آموزشی به اهداف عالی خود که تربیت نیروی انسانی فهیم دارای فراصت رشد کرده از همه جهات و دارای قابلیتهای منحصر به فرد می‌باشد خواهد رسید.                                                                                                          | مهارتهای اجتماعی شناختی عاطفی و روانی حرکتی آماده سازی برای زندگی در جامعه و کار در جامعه دستیابی نظام آموزشی به اهداف عالی خود                                     |                  |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                      |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P8  | یک عامل می‌تواند میزان استفاده از تکنولوژی در مدرسه و دریافت و انجام تکالیف است. با دریافت محتوای درسی الکترونیکی از طریق فضای مجازی. الان خیلی از مردم و به طور خاص دانش آموزان از هوش مصنوعی استفاده می‌کنند ولی سیستماتیک نیست.                                                                                          | میزان استفاده از تکنولوژی در مدرسه دریافت و انجام تکالیف دریافت محتوای درسی الکترونیکی از طریق فضای مجازی                                                            |
| P8  | باید مدیران مدارس شرایط را فراهم کنند که معلمان بتوانند محتوای خوب تولید کنند و در اختیار دانش آموزان قرار دهند. باید به معلمان آموزش دهیم چطور اهداف آموزشی و سرفصل‌های آموزش را به محتوا تبدیل کنند یا محتوای کتاب را از طریق ابزارهای مختلف به اشکال قابل استفاده تبدیل کنند تا دانش آموز بهتر بتواند بفهمد و یاد بگیرد. | فراهم کردن شرایط مدرسه توسط مدیران تولید محتوای خوب توسط معلمان آموزش معلمان تبدیل محتوای کتاب به اشکال مختلف از طریق ابزارهای قابل انتقال یادگیری و فهم دانش آموزان |
| P9  | از جمله راهبردهایی که به نظرم می‌تواند به کاربرد نرم افزارها و قابلیت‌های جدید کامپیوتری کمک کند این است که با دانش آموز تعامل صحیح برقرار کند و بفهمد دانش آموز چه می‌خواهد و بر اساس آنچه نیاز اوست محتوا ارائه کند. این قابلیت به نوعی معلم کمکی است اگر چه انسان نیست یک جورایی دستیار مجازی است.                       | برقراری تعامل صحیح با دانش آموز ارائه محتوا متناسب با نیاز نقش آفرینی معلم به عنوان دستیار مجازی                                                                     |
| P13 | دانش آموز به کمک فناوری بهتر یاد می‌گیرد وقتی شما در مدرسه درس را با بازی و یا کار علمی ترکیب می‌کنید یادگیری بهتر می‌شود و در ذهن دانش آموز می‌ماند.                                                                                                                                                                       | یادگیری بهتر به کمک فناوری ترکیب درس با بازی و کار عملی یادگیری بهتر و عمیق تر                                                                                       |

**کدگذاری محوری:** به این گونه کلیه مصاحبه‌ها پیاده سازی، عبارات کلیدی آن‌ها مشخص شدند و فهرست کدهای اولیه تشکیل شدند. در گام دوم کدهای باز بدست آمده در نرم افزار مکس کیودا دسته‌بندی و ذیل کدهای محوری قرار گرفتند که نتیجه کدگذاری محوری شامل ۱۰۶ کد باز و ۱۹ کد محوری در جداول ۲ تا ۷ ارائه شده است.

**کدگذاری انتخابی:** در نهایت کدگذاری انتخابی انجام شد و کدگذاری انجام شده طی انجام دو مرحله دلفی و اخذ نظر خبرگان انجام شد. در مرحله اول خبرگان در خصوص محتوای هر کد اعلام نظر کردند و در مرحله دوم از آن‌ها خواسته شد نظرات شان را نسبت به هر یک کدهای بدست آمده اعلام کنند. سپس بر اساس نظرات خبرگان، کلیه عوامل تایید شدند.

با توجه به تحلیل‌های انجام شده با رویکرد کدگذاری، پاسخ سوال‌های پژوهش به شرح ارائه شده است:

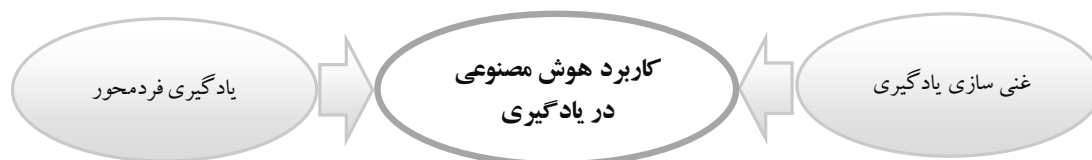
#### ۱) عوامل موثر بر بکارگیری هوش مصنوعی در یادگیری دانش آموزان ابتدایی کدامند؟

##### □ مقوله محوری بکارگیری هوش مصنوعی در یادگیری:

نتایج بدست آمده در خصوص پدیده محوری چارچوب کیفی بکارگیری هوش مصنوعی در یادگیری حکایت از آن دارد که خود مفهوم بکارگیری هوش مصنوعی در یادگیری به عنوان کلیدی‌ترین عامل در مرکز چارچوب قرار گرفته است. این عامل کلیدی از ۲ کد محوری و ۱۰ کد باز شامل ۲ کد محوری «غنی سازی یادگیری» با (۶ کد باز) و «یادگیری فرد محور» با (۴ کد باز) تشکیل شده است.

##### جدول ۲: کدهای باز و محوری مرتبط با پدیده محوری

|                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| کد محوری: غنی سازی یادگیری                                                                                                                                                                                                            |
| کمک به یادگیری عمیق- یادگیری فراتر از ساعات آموزشی- یادگیری شبیه سازی در موقعیتهای واقعی- متناسب سازی محتوای ارائه شده با سطح دانش آموزان- توجه به تفاوت‌های فردی دانش آموزان در یادگیری- ارائه مثال‌های متنوع با روشهای آموزش متفاوت |
| کد محوری: فردی سازی یادگیری                                                                                                                                                                                                           |
| تکرار و تمرین مضاعف- همزمانی آموزش نظری و عملی- یادگیری به روشهای متنوع- ارائه سوالات متنوع و متناسب با سطح دانش آموزان                                                                                                               |



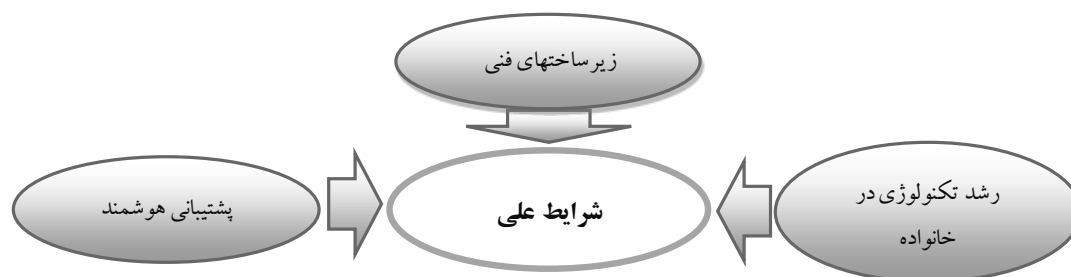
شکل ۱: کدهای محوری مربوط به پدیده محوری

#### □ عوامل علی بکارگیری هوش مصنوعی در یادگیری:

نتایج بدست آمده در خصوص عوامل علی حکایت از آن دارد که بکارگیری هوش مصنوعی در یادگیری نیازمند توجه به عوامل حادث شدن بکارگیری هوش مصنوعی در یادگیری است. در این پژوهش ۳ کد محوری و ۱۴ کد باز شامل: «زیرساختهای فنی» با (۶ کد باز)، «رشد تکنولوژی در خانواده» با (۴ کد باز) و «پشتیبانی هوشمند» با (۴ کد باز) به عنوان عوامل علی بکارگیری هوش مصنوعی در یادگیری شناسایی شده است.

جدول ۳: کدهای باز و محوری مرتبط با شرایط علی

|                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| کد محوری: زیرساختهای فنی                                                                                                                                                                                                       |
| سرورها و ذخیره سازیهای شبکه‌ای- ایجاد نرم‌افزارها و اپلیکیشن‌های مجازی- پهنای باند لازم برای شبکه سازی- در دسترس بودن تجهیزات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری- بکارگیری تجهیزات پردازش اطلاعات- ابزارهای چند رسانه‌ای برای تولید محتوا |
| کد محوری: پشتیبانی هوشمند                                                                                                                                                                                                      |
| دسترسی دانش‌آموزان در هر زمان و مکانی به محتوای یادگیری- دریافت خدمات به روزتر و شخصی سازی شده- تعامل فعالانه و جذاب دانش‌آموز با محتوا و مطالب آموزشی- نگرش و آمادگی معلمان برای همراهی و پشتیبانی ۲۴ ساعته                   |
| کد محوری: رشد تکنولوژی در خانواده                                                                                                                                                                                              |
| آمادگی ذهنی والدین نسبت به بکارگیری سیستم هوش مصنوعی- وضعیت اقتصادی فرهنگی خانواده جهت تامین تجهیزات فنی- خانه‌های هوشمند و ابزارهای هوش مصنوعی در ساختمان- بکارگیری ابزارهای هوش مصنوعی در امور زندگی                         |



شکل ۲: کدهای محوری مربوط به شرایط علی

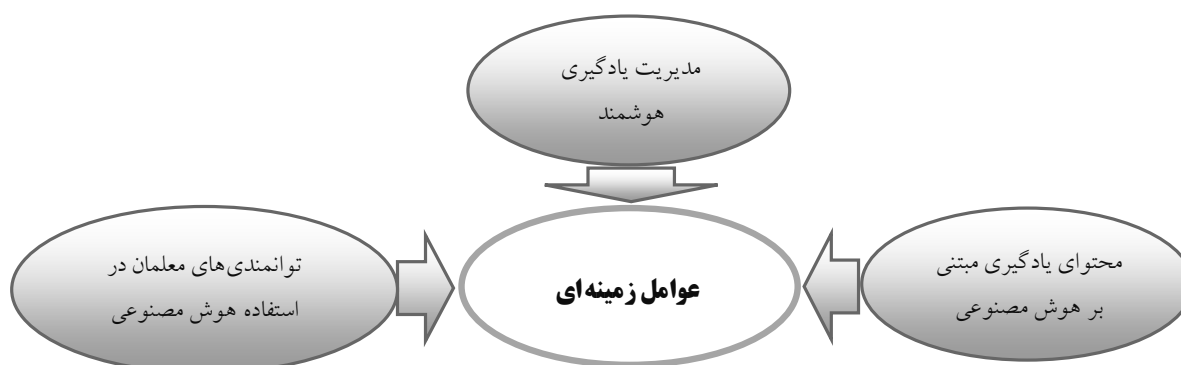
#### □ عوامل زمینه‌ساز بکارگیری هوش مصنوعی در یادگیری:

معمولاً تحقق هر عملی نیازمند بستر مناسب برای به فعلیت در آمدن است. در این پژوهش شرایط زمینه‌ساز تحقق بکارگیری هوش مصنوعی در یادگیری شناسایی شده است که شامل ۳ کد محوری و ۱۷ کد می‌باشد: «مدیریت یادگیری هوشمند» با (۶ کد باز)، «محتوای یادگیری مبتنی بر هوش مصنوعی» با (۵ کد باز) و «توانمندی‌های معلمان در استفاده هوش مصنوعی» با (۶ کد باز).



جدول ۴: کدهای باز و محوری مرتبط با شرایط زمینه‌ای

|                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| کد محوری: مدیریت یادگیری                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| شناسایی و توجه به نیازهای آموزشی دانش‌آموزان- پیگیری فرآیند یادگیری برای رفع نواقص یادگیری- ارزشیابی مداوم فرآیند یادگیری- دادن بازخورد مستمر به میزان یادگیری دانش‌آموزان- تجزیه و تحلیل یادگیری دانش‌آموزان و اصلاح فرآیند یادگیری- برقراری ارتباط بین دانش‌آموزان و ابزارهای هوش مصنوعی |
| کد محوری: محتوای یادگیری                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| برقراری ارتباط صحیح بین محتوا و سیستم‌های هوش مصنوعی- تولید محتوای یادگیری بر اساس اهداف آموزشی- بازی‌ها و فیلم‌های آموزشی- محتوای مناسب برای کمک به پیشرفت تحصیلی فراگیران- دسترسی همگانی به محتوا و منابع یادگیری ارائه شده در سیستم هوش مصنوعی                                          |
| کد محوری: توانمندی‌های معلمان                                                                                                                                                                                                                                                              |
| روشهای تدریس مبتنی بر ابزارهای هوش مصنوعی- شیوه‌های برنامه‌ریزی درسی مبتنی بر هوشمندی- نحوه ارتباط موثر با دانش‌آموزان در فضای آنلاین و مجازی- نحوه انجام کار با ابزارهای چند رسانه‌ای- نحوه تولید محتوای هوشمندی- بهبود فرآیند آموزش بر اساس ابزارهای جدید و تمایل دانش‌آموزان            |



شکل ۳: کدهای محوری مربوط به عوامل زمینه‌ای

□ عوامل مداخله‌گر بکارگیری هوش مصنوعی در یادگیری:

پیش‌آمد هر اتفاقی عواملی هستند که می‌توانند مانع باشند یا عاملی تسهیلگر برای تحقق بیشتر پدیده اصلی باشند. این عوامل نقشی دوگانه دارند که بسته به نوع برخورد ما با آن‌ها نقش خود را ایفا می‌کنند. در این پژوهش ۳ عامل مداخله‌گر با ۱۳ کد باز شامل: «اخلاق و امنیت اطلاعات» با (۶ کد باز) و «تکنولوژی آموزشی» با (۷ کد باز) شناسایی شد.

جدول ۵: کدهای باز و محوری مرتبط با شرایط مداخله‌گر

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| کد محوری: اخلاق و امنیت اطلاعات                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| رعایت اخلاق در باز نشر اطلاعات فردی دانش‌آموزان- حفظ حریم خصوصی دانش‌آموزان و نمرات ارزیابی آنها- توسعه زیرساخت‌های امنیتی سیستم هوش مصنوعی- رعایت امنیت در محتوای آموزشی ارائه شده در سیستم هوش مصنوعی- توجه به ملاحظات امنیتی در برقراری ارتباط با تک تک دانش‌آموزان- نگهداری امن اطلاعات کاربری توسط معلم و دانش‌آموز |
| کد محوری: تکنولوژی آموزشی                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| امکانات آموزشی مورد نیاز سیستم هوش مصنوعی- سازوکارها و نرم‌افزارهای ارتباطی دو نفره و گروهی- رسانه‌ها و ابزارهای تولید محتوا- فناوری‌های نوین ساده و کاربردی- فناوری‌ها و ابزارهای موازی و هوش مصنوعی- ابزارهای ارزشیابی هوشمند و آزمون‌سازها- بکارگیری فناوری واقعیت مجازی در یادگیری                                   |



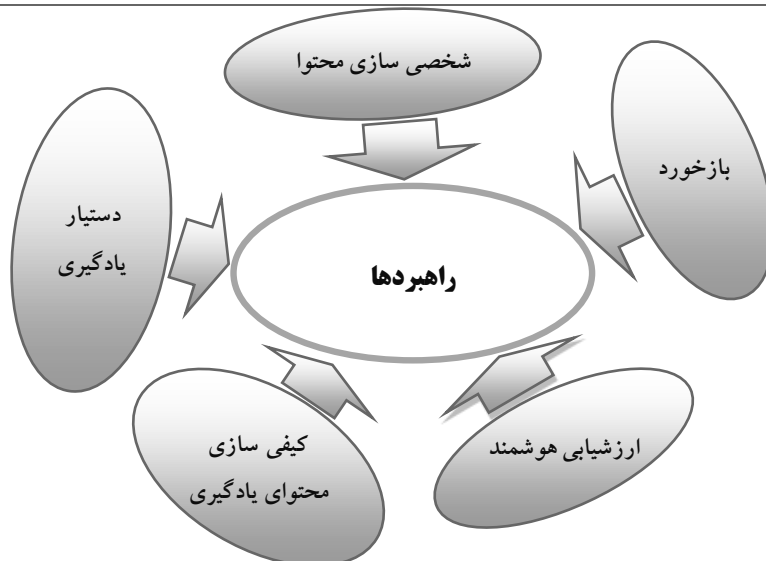
شکل ۴: کدهای محوری مربوط به عوامل مداخله‌گر

## □ راهبردهای بکارگیری هوش مصنوعی در یادگیری:

نتایج بدست آمده در خصوص مقوله راهبردها بیانگر آن است که برای بکارگیری هوش مصنوعی در یادگیری باید در قالب برنامه ریزی مدون پنج راهبرد را پیگیری نمود. در این پژوهش ۵ راهبرد و ۲۸ کد باز شامل: «شخصی سازی محتوا» با (۶ کد باز)، «ارزشیابی هوشمند» با (۴ کد باز)، «کیفی سازی محتوای یادگیری» با (۷ کد باز) و «دستیار یادگیری» با (۵ کد باز) شناسایی شده است که در صورت اجرایی شدن آنها می توانند کمک شایان توجهی به بکارگیری هوش مصنوعی در یادگیری بکنند.

### جدول ۶: کدهای باز و محوری مرتبط با راهبردها

| کد محوری: شخصی سازی محتوا                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| تدریس موردی برای دانش آموزان به صورت هوشمند- تولید محتوای اختصاصی برای دانش آموزان بر اساس نتایج ارزیابی و بازخوردها- جذاب تر کردن فعالیت تدریس برای دانش آموزان از طریق تطبیق بین دانش آموز و یادگیری- شناسایی نیازهای یادگیری دانش آموزان- ارایه محتوای آموزشی متناسب با نیازها و توانایی های دانش آموزان- درک بهتر و مؤثرتر موضوعات و مطالب ارایه شده                                    |
| کد محوری: بازخورد                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| پاسخ به سؤالات دانش آموزان به صورت معلم ربات- ارایه بازخورد در خصوص اثربخشی روش تدریس مورد استفاده- اتخاذ کمک های بالینی برای دانش آموزان- پیش بینی عملکرد دانش آموزان در قبال اهداف یادگیری معین شده- دادن بازخورد فوری و به موقع به واکنش و پاسخ دانش آموزان- افزایش تمرکز و توجه دانش آموزان                                                                                             |
| کد محوری: ارزشیابی هوشمند                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| نظارت بر حضور و غیاب فراگیران- مشخص کردن نتایج پاسخ های فراگیران به صورت هوشمند و کاملاً خودکار- آزمون آنلاین و تصحیح آنلاین آزمونک های تراکمی و تکوینی- ارزیابی هوشمند و انتخاب بهترین فعالیت آموزشی برای دانش آموزان                                                                                                                                                                      |
| کد محوری: کیفی سازی محتوای یادگیری                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| تعیین و تشخیص محتوای اختصاصی برای فراگیران- تعیین و عرضه محتوای تعاملی در راستای توجه به توانایی و علایق فراگیران- توجه به توسعه توانایی ها و مهارت های فراگیران از طریق محتوای با کیفیت- انعطاف و پویایی در برنامه ها و محتوای یادگیری مورد نظر- تهیه و تولید محتوای آموزشی چند رسانه ای- تهیه محتوای یادگیری تکمیلی بر اساس سیستم هوش مصنوعی- تولید محتوای جایگزین با قابلیت به روز رسانی |
| کد محوری: دستیار یادگیری                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| مدیریت کتابخانه و منابع یادگیری در دسترس- مداخله به موقع در فرآیند یادگیری جهت کمک به بهبود یادگیری- رصد مستمر پیشرفت دانش آموز در یادگیری- کاهش حجم کاری معلم در کلاس و افزایش فعالیت در ساعات غیر آموزشی- تنظیم محتوا بر اساس سطح یادگیری دانش آموز                                                                                                                                       |



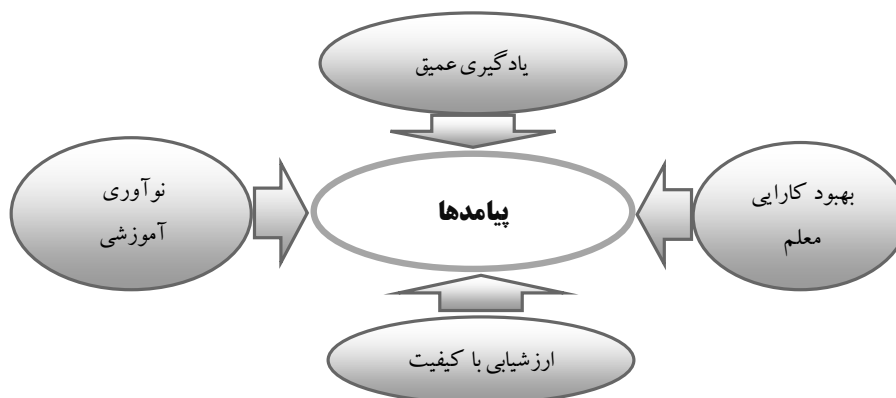
شکل ۵: کدهای محوری مربوط به راهبردها

## □ پیامدهای بکارگیری هوش مصنوعی در یادگیری:

نتایج بدست آمده از تحلیل داده‌ها بیانگر آن است که بکارگیری هوش مصنوعی در یادگیری، منجر به نتایج مثبت و مطلوبی می‌گردد که عبارتند از: «یادگیری عمیق» با (۴ کد باز)، «بهبود کارایی معلم» با (۴ کد باز)، «ارزشیابی با کیفیت» با (۴ کد باز) و «نوآوری آموزشی» با (۴ کد باز). نتایج پژوهش حاضر این نکته را نشان می‌دهد که بکارگیری هوش مصنوعی در یادگیری می‌تواند پیامدهای مثبت و اثرگذاری در رشد و یادگیری دانش آموزان دارد و منجر به بهبود فرایند یاددهی-یادگیری و نهایتاً بهبود وضعیت آموزش و پرورش خواهد شد.

### جدول ۷: کدهای باز و محوری مرتبط با پیامدها

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| کد محوری: یادگیری عمیق                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| بهبود یادگیری از طریق ارزیابی تکالیف به صورت هوشمند- تقویت مهارت‌های ارتباطی ناشی از یادگیری مشارکتی- تکرار مطالب تا حد یادگیری کامل همه دانش- آموزان- درونی سازی مطالب با ارایه محتوا به کمک ابزارهای چندرسانه‌ای- افزایش بهره‌وری و بالا بردن نتایج آموزشی- افزایش قدرت تخیل و مهارت‌های شناختی دانش‌آموزان |
| کد محوری: بهبود کارایی معلم                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| پایش ارتقاء مهارت‌ها و دانش فناورانه- پیشرفت تحصیلی و یادگیری دانش‌آموزان- افزایش نقش هدایت‌گری معلمان در فعالیت‌های یادگیری- تقویت نقش مربیگری برای جهت‌دهی به ذهن یادگیرنده- تدوین فعالیت‌های یادگیری مبتنی بر سلیقه و تجربه معلم- تکرار چند باره دروس آموزشی از طریق فایل‌های ذخیره                        |
| کد محوری: ارزشیابی با کیفیت                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| افزایش دقت و سرعت ارزشیابی- استفاده از شیوه‌های ارزشیابی متنوع- سنجش عملی محتوای یادگیری- ارزشیابی تکوینی محتوای یادگیری- اصلاح اشتباهات بر اساس تصحیح هوشمند تکالیف- ارزشیابی تکالیف بدون سوگیری و با حذف اعمال سلیقه                                                                                        |
| کد محوری: نوآوری آموزشی                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| استفاده از سیستم‌های یادگیری در فرآیند یادگیری- بکارگیری و ساده‌سازی روش‌های نوین تدریس- برقراری ارتباط آنلاین با دانش‌آموزان- دسترسی مداوم به معلم به جای آموزش حضوری- ضبط و ذخیره‌سازی محتوا و آموزش برای استفاده مجدد- استفاده ترکیبی از روش‌های ارایه محتوای نظری و عملی                                  |



شکل ۶: کدهای محوری مربوط به پیامدها

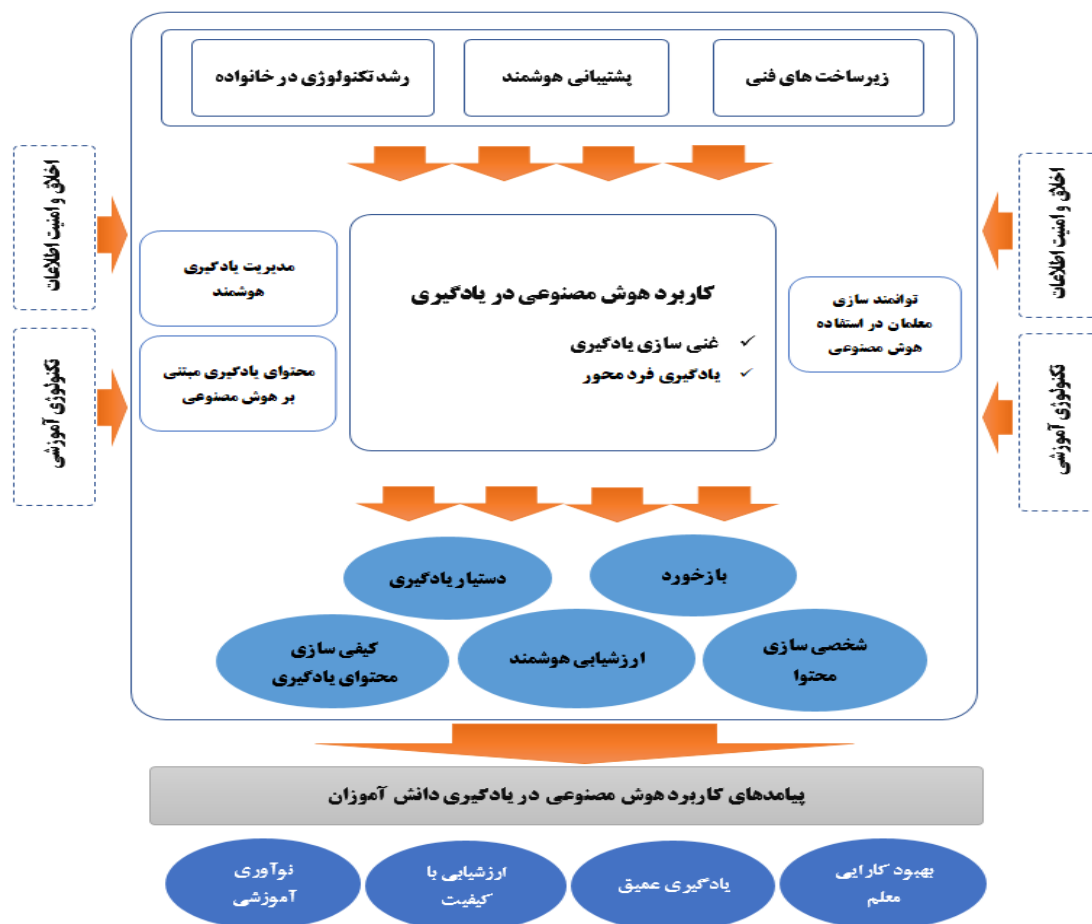
## ۲) چارچوب کیفی بکارگیری هوش مصنوعی در یادگیری دانش آموزان ابتدایی چیست؟

یافته‌های پژوهش حاضر بیانگر آن است که بکارگیری هوش مصنوعی در یادگیری دانش آموزان ابتدایی با ۱۰۶ کد باز و ۱۹ کد محوری به صورت شماتیک به شرح شکل (۷) می‌باشد. چارچوب بدست آمده بر اساس یک کار کیفی از طریق رویکرد داده‌بنیاد نظام‌مند و مبتنی بر روش اشتروس و کوربین و مصاحبه با خبرگان بدست آمده است. این چارچوب بیانگر آن است که یادگیری می‌تواند از طرق مختلف برای دانش آموزان اتفاق بیفتد. اما میزان یادگیری، نوع یادگیری، عمق یادگیری، و... با روشهای مختلف متفاوت است. آنچه در این چارچوب بدست آمده است حکایت از آن دارد که یادگیری از طریق روشهای نوین که به دانش آموزان به صورتی شخصی با ارائه محتوای اختصاصی به یادگیری

دانش آموزان عمق بیشتری بدهد و موفقیت دانش آموزان را تضمین کند. یادگیری برگرفته از هوش مصنوعی با توجه به ویژگیهای خاص خود از جمله تکرار و تمرین خارج از ساعات مدرسه، بازخورد فوری و اصلاح ضعفهای یادگیری، پشتیبانی هوشمند، محتوای اختصاصی و... می تواند برای دانش آموزان، مدرسه، معلم، نظام آموزشی و کشور نتایج مطلوب و در خوری داشته باشد. در این پژوهش برای بکارگیری هوش مصنوعی در یادگیری یک چارچوب با ۱۹ مولفه طراحی و تدوین شده است که در صورت بکارگیری و عملیاتی نمودن کلیه مقوله های آن می توان انتظار داشت تا حد زیادی استفاده از هوش مصنوعی در یادگیری افزایش یابد.

### ۳) اعتبار نظری چارچوب کیفی بکارگیری هوش مصنوعی در یادگیری دانش آموزان ابتدایی چگونه است؟

برای اعتباریابی نظری چارچوب مزبور ابتدا با استفاده از منابع متعدد و مرور نظریات مختلف در خصوص موضوع، داده های بدست آمده مورد ارزیابی قرار گرفته است. سپس با اخذ نظرات خبرگان داده های بدست آمده بررسی شد در این راه سعی شد مشارکت کنندگان با تجربیات متنوع انتخاب شوند و داده های تا رسیدن به اشباع نظری ادامه یافت. همچنین یک ناظر بیرونی انتخاب شد و داده ها را مورد بررسی دقیق قرار داد و باورپذیری داده های پژوهش را افزایش داد. نهایتاً با ارائه یافته های غنی و دقیق همراه با نقل قول های مناسب، قابلیت انتقال پذیری افزایش یافت. به این گونه اعتباریابی نظری داده ها و یافته ها انجام شد.



شکل ۷: چارچوب کیفی بکارگیری هوش مصنوعی در یادگیری دانش آموزان ابتدایی.

### بحث و نتیجه گیری

یافته های پژوهش حاضر نشان داد که بکارگیری هوش مصنوعی در یادگیری دانش آموزان ابتدایی در یک چارچوب پارادایمی شامل شش مولفه اصلی قابل تبیین است: پدیده محوری شامل غنی سازی یادگیری و فردی سازی آموزش؛ شرایط علی شامل زیرساخت های فنی، رشد تکنولوژی

در خانواده و پشتیبانی هوشمند؛ شرایط زمینه‌ای شامل مدیریت یادگیری، محتوای مبتنی بر هوش مصنوعی و توانمندی معلمان؛ عوامل مداخله‌گر شامل اخلاق و امنیت اطلاعات و فناوری آموزشی؛ راهبردهایی نظیر شخصی‌سازی محتوا، بازخورد فوری، ارزشیابی هوشمند، کیفی‌سازی محتوا و دستیار یادگیری؛ و پیامدهایی همچون یادگیری عمیق، بهبود کارایی معلم، ارزشیابی باکیفیت و نوآوری آموزشی. این نتایج تصویری دقیق از سطوح مختلف اثرگذاری فناوری هوش مصنوعی بر محیط آموزشی مدارس ابتدایی ارائه می‌دهد و نشان می‌دهد که بکارگیری این فناوری نه یک اقدام ساده و تک‌بعدی، بلکه فرآیندی چندلایه و وابسته به شرایط ساختاری، رفتاری و فناورانه است.

نتایج مربوط به پدیده محوری نشان داد که غنی‌سازی یادگیری و فردمحوری، بنیادی‌ترین اثرات هوش مصنوعی در کلاس‌های درس ابتدایی هستند. این یافته با پژوهش‌هایی همخوان است که نشان می‌دهند هوش مصنوعی به‌طور مستقیم موجب افزایش تعامل، درک عمیق‌تر مفاهیم، تنوع در روش‌های یادگیری و بهبود تجربه آموزشی می‌شود (Hwang, 2014; Xie et al., 2019). در همین راستا، پژوهش‌های جدید نیز تأکید دارند که فناوری‌های یادگیری تطبیقی با ارائه محتوا و تمرین‌های متناسب با سطح فراگیران، می‌توانند اثرگذارترین نوع یادگیری را به‌ویژه برای کودکان ایجاد کنند (Wang et al., 2024). همچنین یافته‌های مربوط به طراحی فعالیت‌ها و مثال‌های متنوع برای یادگیری، با مطالعاتی همسو است که نشان می‌دهند کودکان، به‌ویژه در دوره ابتدایی، در محیط‌های چندرسانه‌ای و تعاملی، یادگیری عمیق‌تر و پایداری را تجربه می‌کنند (Mondal, 2019).

در بخش عوامل علی، پژوهش نشان داد که سه مؤلفه زیرساخت‌های فنی، رشد تکنولوژی در خانواده و پشتیبانی هوشمند نقش کلیدی در امکان‌پذیر شدن کاربرد هوش مصنوعی دارند. این نتیجه با یافته‌های گزارش‌شده در ادبیات همخوان است. برای مثال، پژوهش‌های ملی و فراملی تأکید دارند که بدون فراهم‌سازی دسترسی مناسب به تجهیزات دیجیتال، شبکه پایدار، نرم‌افزارهای آموزشی و ابزارهای پردازشی، استفاده از هوش مصنوعی عملاً در مدارس امکان‌پذیر نخواهد بود (Chen et al., 2020; Liang, 2020). همچنین مطالعات نشان می‌دهند که سطح آشنایی خانواده‌ها با فناوری و استفاده روزمره آنان از ابزارهای هوشمند، بر نگرش و پذیرش دانش‌آموزان نسبت به یادگیری مبتنی بر هوش مصنوعی اثرگذار است (Castillo-Acobo et al., 2023). نقش پشتیبانی هوشمند نیز پیش‌تر در پژوهش‌هایی مطرح شده که توضیح داده‌اند دستیارها و سامانه‌های هوشمند چگونه می‌توانند به ارائه آموزش در ساعات خارج از مدرسه کمک کنند و روند یادگیری را پیوسته و ۲۴ ساعته سازند (Randhawa & Jackson, 2020).

در بخش عوامل زمینه‌ای، پژوهش حاضر به سه مؤلفه مدیریت یادگیری هوشمند، محتوای هوش مصنوعی محور و توانمندی معلمان اشاره کرده است. یافته‌ها نشان می‌دهد مدیریت یادگیری هوشمند که شامل پیگیری، تحلیل و اصلاح مستمر فرآیند یادگیری است، از مهم‌ترین پیش‌نیازهای موفقیت فناوری‌های هوشمند است. این یافته مطابق با ادبیات است که هوش مصنوعی را ابزاری برای تحلیل داده‌های آموزشی، شناسایی شکاف‌ها و هدایت یادگیری می‌داند (Chen et al., 2022). همچنین نقش محتوای یادگیری هوش مصنوعی محور با نتایج پژوهش‌هایی سازگار است که تأکید می‌کنند طراحی و تولید محتوای باکیفیت به‌ویژه در قالب فیلم، بازی‌های آموزشی و منابع چندرسانه‌ای، یکی از ابعاد کلیدی موفقیت در آموزش هوشمند است (Sun, 2024). بخش توانمندی معلمان نیز یافته‌ای بسیار مهم به‌نظر می‌رسد؛ زیرا ادبیات به‌طور گسترده اشاره می‌کند که معلمان، مهم‌ترین عامل پذیرش و استفاده اثربخش از فناوری‌های نوین هستند (Sheikh Shoaie, 2021). درواقع اگر معلمان قادر نباشند از فناوری استفاده کنند، نوآوری آموزشی هرگز به نتیجه نمی‌رسد.

در بررسی عوامل مداخله‌گر، نتایج نشان داد که اخلاق و امنیت اطلاعات و همچنین تکنولوژی آموزشی می‌توانند نقش دوگانه‌ای ایفا کنند؛ هم تسهیل‌گر و هم محدودکننده. نگرانی‌های اخلاقی و امنیتی، یکی از پرتکرارترین دغدغه‌ها در ادبیات پژوهش هستند. مطالعات متعدد تأکید کرده‌اند که جمع‌آوری داده‌های دانش‌آموزان باید با رعایت حریم خصوصی، امنیت اطلاعات و اصول اخلاقی انجام شود تا اعتماد والدین، آموزگاران و دانش‌آموزان به این فناوری جلب شود (Omar et al., 2024). علاوه بر این، نقش تکنولوژی آموزشی نیز با یافته‌های پژوهش‌های

پیشین هم‌خوان است که نشان می‌دهند نرم‌افزارهای مناسب، ابزارهای تولید محتوا، و فناوری‌های واقعیت مجازی و افزوده می‌توانند تجربه یادگیری را ارتقا دهند و آن را تعاملی‌تر و لذت‌بخش‌تر کنند (Xia et al., 2022).

نتایج مربوط به راهبردها نشان داد که پنج راهبرد اصلی—شخصی‌سازی محتوا، بازخورد هوشمند، ارزشیابی هوشمند، کیفی‌سازی محتوا و دستیار یادگیری—مکانیسم‌های کلیدی برای اجرای موفق هوش مصنوعی در مدارس ابتدایی هستند. این نتیجه کاملاً با جریان غالب پژوهش‌های بین‌المللی هم‌راستاست. به‌طور مثال، پژوهش‌های جدید نشان می‌دهند سیستم‌های شخصی‌سازی محتوا می‌توانند با تحلیل عملکرد فردی دانش‌آموزان، آموزش را دقیق‌تر و اثربخش‌تر کنند (Baghaei & Valipour, 2025). بازخورد هوشمند نیز یکی از مهم‌ترین ویژگی‌هایی است که هوش مصنوعی را از آموزش سنتی متمایز می‌کند. مطالعات متعدد نشان داده‌اند که بازخورد سریع و دقیق، موجب کاهش خطا، افزایش انگیزه، و تقویت یادگیری عمیق می‌شود (Valeri et al., 2024). نتایج مربوط به ارزشیابی هوشمند نیز با ادبیات موجود سازگار است؛ زیرا پژوهش‌ها توضیح می‌دهند که هوش مصنوعی می‌تواند رویکردهای متنوعی برای ارزشیابی ارائه دهد، خطای انسانی را کاهش دهد و سنجش را عادلانه‌تر کند (Mondal et al., 2019). راهبرد دستیار یادگیری نیز با پژوهش‌هایی هم‌سو است که نقش هوش مصنوعی را در مدیریت منابع، رصد پیشرفت دانش‌آموز و کاهش بار کاری معلم تأیید کرده‌اند (Timms, 2016). درنهایت، کیفی‌سازی محتوا و تولید منابع جدید، با نتایج پژوهش‌هایی هم‌خوان است که تأکید می‌کنند هوش مصنوعی می‌تواند محتواهای پویا، چندرسانه‌ای و متناسب با تفاوت‌های فردی فراهم آورد (Chen et al., 2020).

در بخش پیامدها، نتایج نشان داد بکارگیری هوش مصنوعی موجب یادگیری عمیق‌تر، بهبود کارایی معلم، ارزشیابی باکیفیت و نوآوری آموزشی می‌شود. این نتایج به‌طور گسترده در ادبیات پژوهش تأیید شده‌اند. به‌عنوان مثال، مطالعات نشان داده‌اند که یادگیری هوشمند مبتنی بر تحلیل داده‌ها، موجب درک عمیق‌تر، تکرار کارآمدتر، و تقویت مهارت‌های شناختی می‌شود (Hwang, 2014). پژوهش‌های دیگر نیز نشان داده‌اند که هوش مصنوعی قادر است وظایف اداری و تکراری معلمان را کاهش دهد و در نتیجه، زمان بیشتری برای طراحی فعالیت‌های یادگیری و تعامل با دانش‌آموزان فراهم کند (Rezaei, 2024). پیامدهای مربوط به ارزشیابی باکیفیت نیز با پژوهش‌هایی هم‌سو است که بیان می‌کنند هوش مصنوعی می‌تواند سوگیری را کاهش دهد، دقت سنجش را افزایش دهد و فرصت‌های بیشتری برای بازخورد اصلاحی ایجاد کند (Chen et al., 2022). درنهایت، نوآوری آموزشی نیز یکی از پیامدهایی است که به‌طور گسترده در مطالعات اخیر تأکید شده و نشان می‌دهد ترکیب ابزارهای هوشمند، یادگیری آنلاین، منابع تعاملی و فناوری‌های جدید می‌تواند تجربه یادگیری را جذاب‌تر و اثربخش‌تر کند (Sun, 2024). جمع‌بندی این یافته‌ها نشان می‌دهد که پژوهش حاضر توانسته است تصویر جامعی از ابعاد مختلف کاربرد هوش مصنوعی در یادگیری دانش‌آموزان ابتدایی ارائه کند و با ترکیب دیدگاه‌های خبرگان و ادبیات پیشین، چارچوبی مبتنی بر واقعیت‌های میدانی و نظری توسعه دهد. این پژوهش همچون سایر مطالعات کیفی با محدودیت‌هایی همراه بود. نخست آنکه داده‌ها از طریق مصاحبه با گروهی از خبرگان جمع‌آوری شد و این امر ممکن است باعث محدود شدن تنوع دیدگاه‌ها شود. دوم آنکه پژوهش تنها به شهر تهران محدود بود و ممکن است نتایج آن در سایر استان‌ها یا محیط‌های آموزشی با شرایط متفاوت به‌طور کامل قابل تعمیم نباشد. همچنین سرعت پیشرفت فناوری‌های هوش مصنوعی موجب می‌شود که مدل‌ها و چارچوب‌های پژوهشی در فاصله کوتاهی نیازمند به‌روزرسانی شوند، بنابراین ممکن است برخی از یافته‌ها در آینده نیازمند بازبینی باشند.

پیشنهاد می‌شود که پژوهش‌های آینده با استفاده از روش‌های آمیخته، علاوه بر تحلیل کیفی، به بررسی کمی میزان تأثیر هر یک از عوامل شناسایی‌شده بپردازند. همچنین بررسی تجربی اجرای مدل پیشنهادی در محیط‌های مدرسه‌ای واقعی و ارزیابی پیامدهای آن می‌تواند اعتبار بیرونی یافته‌ها را افزایش دهد. علاوه بر این، انجام مطالعات تطبیقی بین مدارس دولتی و غیردولتی یا بین مناطق مختلف کشور می‌تواند تفاوت‌های ساختاری و فرهنگی مؤثر بر پذیرش هوش مصنوعی را روشن سازد.

برای بهبود کاربرد هوش مصنوعی در مدارس، ضروری است برنامه‌های آموزشی برای ارتقای مهارت‌های فناورانه معلمان طراحی و اجرا شود. مدیران مدارس باید زیرساخت‌های فنی مناسب را فراهم کنند و فضاهایی ایجاد کنند که فناوری در آن به‌عنوان مکمل تدریس سنتی به‌کار گرفته شود. همچنین توصیه می‌شود محتوای آموزشی متناسب با نیازهای فردی دانش‌آموزان طراحی و از ابزارهای بازخورددهی هوشمند استفاده شود تا یادگیری کارآمدتر و شخصی‌سازی‌شده‌تری ایجاد گردد.

### 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

Artificial Intelligence (AI) has reshaped the landscape of contemporary education by enhancing personalization, optimizing instructional processes, and enabling more dynamic and adaptive learning experiences. Over the past decade, a growing body of research has shown that AI systems are capable of analyzing learners' behavioral patterns, tailoring instructional content, and providing immediate feedback to optimize academic outcomes (Chen et al., 2020; Hwang, 2014). These capabilities are especially influential in elementary education, where differences in developmental levels, learning styles, and cognitive readiness are more pronounced, making adaptive instructional systems particularly valuable (Baghaei & Valipour, 2025; Xie et al., 2019). At the same time, the integration of AI in early learning environments has been linked to improved engagement, enhanced comprehension, and deeper conceptual understanding through multimodal interactions, interactive content, and real-time scaffolding (Valeri et al., 2024; Wang et al., 2024). Research on the broader ecosystem of AI in education further highlights its contributions to educational management, assessment, and decision-making, demonstrating that AI-based systems can track learner performance, identify gaps, and recommend targeted interventions to support learning progression (Chen et al., 2022; Randhawa & Jackson, 2020).

Despite these benefits, the deployment of AI in schools remains complex and multifaceted, involving technological, pedagogical, ethical, and organizational considerations. Several studies emphasize that the successful adoption of AI technologies depends on adequate technical infrastructure, educator competencies, and supportive institutional policies (Liang, 2020; Sheikh Shoaie, 2021). In the context of elementary schooling, these issues become even more critical due to the heightened sensitivity surrounding children's data, privacy, and developmental vulnerability (Omar et al., 2024). Furthermore, researchers argue that AI-supported learning environments must be grounded in high-quality instructional content, teacher readiness, and responsible data practices to ensure equity and avoid widening existing digital divides (Nokouei Far, 2022; Su et al., 2023).

Parallel findings in global and local studies demonstrate that AI can significantly improve educational quality when implemented through coherent pedagogical strategies rather than treated merely as a technological add-on. For example, investigations show that personalized learning systems built on AI algorithms can bolster students' metacognitive skills and promote self-regulated learning (Baghaei & Valipour, 2025; Sun, 2024). Likewise, AI-driven assessment mechanisms offer opportunities for more accurate, timely, and individualized evaluation, reducing human bias and creating more transparent learning trajectories (Duan et al., 2019; Mondal et al., 2019). However, the literature consistently warns that without structured frameworks guiding the adoption of AI, many educational institutions may struggle to translate the potential of AI into meaningful learning improvements (Salehnejad Behrastaqi et al., 2024; Shahbazi Koochi et al., 2024).

Taken together, these studies highlight an urgent need for context-sensitive frameworks to guide the adoption of AI in elementary education. The current study contributes to this emerging body of knowledge by identifying the factors influencing AI integration in elementary students' learning and proposing a qualitative framework grounded in expert perspectives and empirical thematic patterns. The purpose of this extended abstract is to present the methodological approach, major findings, and conceptual implications of the study, which collectively shed light on the mechanisms through which AI can enhance learning experiences in young learners while addressing the pedagogical and structural conditions needed for its effective implementation (Castillo-Acobo et al., 2023; Nazari et al., 2023).

### **Methods and Materials:**

This study employed a qualitative research design using the systematic grounded theory approach to explore the factors affecting the use of AI in elementary students' learning. Participants included sixteen experts from the fields of artificial intelligence, educational technology, curriculum design, and primary education. They were selected purposively through snowball sampling until theoretical saturation was reached. Data were gathered through semi-structured interviews, each lasting between 45 and 60 minutes. All interviews were transcribed verbatim and analyzed using open, axial, and selective coding to identify categories within a paradigm model. MAXQDA software facilitated the coding process and organization of conceptual categories. To ensure reliability and validity, the study utilized strategies such as member checking, inter-coder agreement, and peer debriefing. The final framework emerged through iterative comparison of codes, categories, and theoretical linkages.

### **Findings:**

The analysis resulted in 106 open codes that were subsequently clustered into 19 axial categories and mapped into a six-component paradigm model. The central phenomenon identified was "learning enrichment and personalized learning enhancement," representing the core influence of AI on learners in elementary settings. Causal conditions involved three major components: (1) availability and robustness of technical infrastructure, (2) parental and home-based technological readiness, and (3) smart support systems that supplement classroom instruction. These conditions reflected the foundational requirements enabling the use of AI-based learning tools.

Contextual conditions included intelligent learning management systems, AI-driven instructional content, and teacher competencies in using smart technologies. These categories demonstrated how AI integration depends on pedagogical readiness, availability of tailored content, and educators' digital proficiency.

Intervening conditions comprised ethical considerations related to data privacy and information security, as well as the affordances and limitations of educational technology tools. These factors were found to mediate the effectiveness and acceptability of AI in schooling environments.

Five strategy categories emerged: personalization of learning content; intelligent feedback mechanisms; AI-based assessment practices; content quality enhancement; and the use of AI-powered learning assistants. Together, these strategies illustrated how AI supports instructional decision-making and fosters ongoing learner engagement.

Finally, four major consequences were identified: deepened conceptual understanding, increased teacher efficiency, more accurate and comprehensive evaluation processes, and overall educational innovation. These outcomes demonstrated the transformative potential of AI in improving teaching and learning within elementary education.

### **Discussion and Conclusion:**

The findings of this study enrich current understanding of how AI can be effectively integrated into elementary learning environments. The central phenomenon—learning enrichment through personalization—aligns with existing theories emphasizing that individualized instruction improves learning depth, engagement, and long-



term retention. The identified causal conditions reinforce the notion that AI adoption is dependent on technological preparedness and alignment among families, schools, and digital ecosystems. Similarly, the contextual conditions highlight the necessity of school-level readiness, particularly regarding teacher digital literacy and the availability of relevant AI-based content.

The intervening conditions underscore the importance of ethical and security considerations. Without clear protocols for managing student data and mitigating algorithmic risks, the implementation of AI in early education could face institutional resistance and parental concerns. The strategies identified in the study demonstrate how AI can be operationalized to support continuous learning: through real-time feedback, adaptive learning paths, and innovative content delivery. These strategies contribute directly to the educational outcomes observed, including enhanced learner understanding and improved instructional effectiveness.

As a whole, the proposed framework helps bridge the gap between theoretical potential and practical application by offering a structured explanation of how AI functions within elementary schools. It provides policymakers, curriculum designers, and educational practitioners with insights into the conditions, mechanisms, and impacts associated with AI integration. The study concludes that AI, when implemented within a coherent pedagogical and infrastructural framework, can significantly elevate the quality of learning, enable more responsive teaching practices, and lay the foundation for innovative and equitable educational systems.

## References

- Alam, M., & Hasan, M. (2024). Applications and Future Prospects of Artificial Intelligence in Education. *International Journal of Humanities & Social Science Studies (IJHSSS)*, X(1), 197-206. <https://doi.org/10.29032/ijhsss.v10.i1.2024.197-206>
- Ansari, S., Saraji, F., & Youssefzadeh, M. R. (2021). The nature, rationale, and methodology of media literacy education in elementary school. *Journal of Information Technology and Communication in Educational Sciences*, 11(4), 127-174. <https://www.noormags.ir/view/en/articlepage/1772320/>
- Baghaei, H., & Valipour, F. (2025). Investigating the role of artificial intelligence in self-regulated learning. *Journal of Research and Innovation in Education and Development*, 5(1), 91-108. <https://doi.org/10.61838/jsied.4.5.2>
- Castillo-Acobo, R. Y., Tiza, D., Orellana, L., Cajigas, B., Huayta-Meza, F., Sota, C., Muñoz, G., Acevedo, J., Sernaqué, M., Carranza, C., & Gonzáles, J. (2023). Artificial Intelligence application in Education. *Journal of Namibian Studies*, 33(S1), 792-807. <https://doi.org/10.59670/jns.v33i.464>
- Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial intelligence in education: A review. *IEEE Access*, 8, 75264-75278. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510>
- Chen, X., Zou, D., Xie, H., Cheng, G., & Liu, C. (2022). Two Decades of Artificial Intelligence in Education. *International Forum of Educational Technology & Society*, <https://www.jstor.org/stable/48647028>
- Duan, Y., Edwards, J. S., & Dwivedi, Y. K. (2019). Artificial intelligence for decision making in the era of Big Data-evolution, challenges and research agenda. *International Journal of Information Management*, 48, 63-71. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.01.021>
- Guan, C., Jian, M., & Zhiying, J. (2020). Artificial intelligence innovation in education: A twenty-year data driven historical analysis. *International Journal of Innovation Studies*, 4. <https://doi.org/10.1016/j.ijis.2020.09.001>
- Hanifeh-Zadeh Noudahi, F. (2023). Utilizing artificial intelligence and new educational technologies in school curricula. *First International Conference on Research in Management, Education, and Training in Education*, <https://www.sid.ir/paper/1145660/fa>
- Hart, S. A. (2016). Precision education initiative: Moving toward personalized education. *Mind, Brain, and Education*, 10, 209-211. <https://doi.org/10.1111/mbe.12109>
- Hwang, G. J. (2014). Definition, framework and research issues of smart learning environments-a context-aware ubiquitous learning perspective. *Smart Learning Environments*, 1, 1-14. <https://doi.org/10.1186/s40561-014-0004-5>
- Liang, W. (2020). Development trend and thinking of artificial intelligence in education. Paper presented at the *International Wireless Communications and Mobile Computing (IWCMC)*, <https://doi.org/10.1109/IWCMC48107.2020.9148078>
- Mokhtari, S. A. M., & Razaee, R. (2022). The application of artificial intelligence in history education. *Research in History Education*, 3(4), 53-65. <https://www.sid.ir/paper/1052927/>

- Mondal, A., Mukherjee, A., & Garain, U. (2019). Intelligent tutoring by diagram recognition. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, [https://doi.org/10.1007/978-981-10-8863-6\\_15](https://doi.org/10.1007/978-981-10-8863-6_15)
- Mondal, K. (2019). A Synergy of Artificial Intelligence and Education in the 21st Century Classrooms. Paper presented at the 2019 International Conference on Digitization (ICD), <https://doi.org/10.1109/ICD47981.2019.9105727>
- Nazari, M., Kavyani, E., Lai, S., & Mousavi, F. (2023). Identifying components and developing a model for intelligent leadership of school principals. *A New Approach in Educational Management*, 14(6), 19-33. [https://journals.marvdasht.iau.ir/article\\_6282.html](https://journals.marvdasht.iau.ir/article_6282.html)
- Nokouei Far, N. (2022). Artificial intelligence in the service of natural education. *Growth*, 2, 16-19. <https://www.magiran.com/paper/2542962/>
- Omar, A., Murray, P. A., Momin, M., Dwivedi, Y. K., & Malik, T. (2024). The effects of artificial intelligence applications in educational settings: Challenges and strategies. *Technological Forecasting & Social Change*, 199, 123076. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.123076>
- Randhawa, G. K., & Jackson, M. (2020). The role of artificial intelligence in learning and professional development for healthcare professionals. *Healthcare Management Forum*, 33(1), 19-24. <https://doi.org/10.1177/0840470419869032>
- Rezaei, Y. R. (2024). The role of artificial intelligence in teaching and learning. *New Research in Education*, 5(2), 141-150. <https://esjournal.ir/fa/paper.php?pid=204>
- Roll, I., & Wylie, R. (2016). Evolution and revolution in artificial intelligence in education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 26, 582-599. <https://doi.org/10.1007/s40593-016-0110-3>
- Salehnejad Behrastaqi, S., Sakalesh, Z., & Rahali-Tayefeh Ajirloo, T. (2024). A model for the application of artificial intelligence in the education system of the country with a teaching/learning approach. *Journal of Innovative Ideas in Psychology*, 21(25), 1-14. <https://jnip.ir/article-1-1146-fa.html>
- Shahbazi Koochi, M., Khanzadeh, F., Moradi, E., & Soltani, S. (2024). Application of artificial intelligence in education and learning. *Journal of Sexual and Psychological Disorders (Clinical Psychology with Emphasis on Sexual Disorders)*, 1(2). [https://www.spdjournal.ir/article\\_200116.html](https://www.spdjournal.ir/article_200116.html)
- Sheikh Shoaie, H. (2021). Challenges, roles, and policy-making in artificial intelligence research in education. *International Conference on Management, Tourism, and Technology*, <https://www.sid.ir/paper/901398/fa>
- 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, 100-124. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100124>
- Sun, X. (2024). The Application of Artificial Intelligence in Education. *Transactions on Computer Science and Intelligent Systems Research*, 5, 953-959. <https://doi.org/10.62051/yfkk2r20>
- Timms, M. J. (2016). Letting artificial intelligence in education out of the box: educational cobots and smart classrooms. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 26(2), 701-712. <https://doi.org/10.1007/s40593-016-0095-y>
- Valeri, F., Nilsson, P., & Cederqvist, A. M. (2024). Exploring students' experience of Chat GPT in STEM education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 8, 100360. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100360>
- Wang, X., Xu, X., Zhang, Y., Hao, S., & Jie, W. (2024). Exploring the impact of artificial intelligence application in personalized learning environments: thematic analysis of undergraduates' perceptions in China. *Humanities and Social Sciences Communications*, 11, 1644. <https://doi.org/10.1057/s41599-024-04168-x>
- Xia, Q., Chiu, T. K., Lee, M., Sanusi, I. T., Dai, Y., & Chai, C. S. (2022). A self-determination theory (SDT) design approach for inclusive and diverse artificial intelligence (AI) education. *Computers & Education*, 189, 104582. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104582>
- Xie, H., Chu, H. C., Hwang, G. J., & Wang, C. C. (2019). Trends and development in technology-enhanced adaptive/personalized learning: A systematic review of journal publications from 2007 to 2017. *Computers & Education*, 140, 103599. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103599>