



Original Article (Mixed)

Designing a model for using artificial intelligence in learning for elementary school students

Akram Heidarian¹ , Hamid Shafizadeh² , Narges Shariatmadari³ 

1- Department of Educational Management, Ga. C., Islamic Azad University, Garmsar, Iran.

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

Receive:

15 June 2025

Revise:

30 July 2025

Accept:

29 August 2025

Abstract

The present study was conducted with the aim of designing a model for applying artificial intelligence in elementary school students' learning. This study was applicable in terms of its purpose, and mixed and exploratory in terms of the type of data; in such a way that the qualitative part was conducted using the paradigmatic grounded theory method and the quantitative part was conducted using a survey method. Participants in the qualitative part included academic experts and scholars from the Ministry of Education selected through conscious sampling and the snowball method; and in the quantitative part, 319 education managers and elementary school principals in Tehran were determined based on the Cochran formula. Data collection in both parts was conducted using the field method; semi-structured interviews were used in the qualitative part and a researcher-made questionnaire was used in the quantitative part. The validity and reliability of the instruments were confirmed in both parts. Qualitative data were analyzed by theoretical coding, and quantitative data by confirmatory factor analysis. The findings showed that the AI application model consists of 19 components and 106 indicators in the form of six dimensions of the paradigm model. In this model, the central phenomenon includes learning enrichment and learning individualization; causal factors include technical infrastructure, intelligent support, and technology growth in the family; contextual factors include learning management, learning content, and teacher capabilities; intervening factors include ethics, information security, and educational technology; strategies include personalization of education, feedback, intelligent evaluation, content quality, and learning assistant; and outcomes include deep learning, improving teacher efficiency, high-quality evaluation, and educational innovation. Finally, the obtained model was quantitatively evaluated with confirmatory factor analysis, and the fit indices showed that the model was confirmed.

Keywords:

AI,
Learning and
Education,
Technical
Infrastructure,
Technology Growth,
Elementary School
Students

Please cite this article as (APA): Heidarian, A., Shafizadeh, H. and Shariatmadari, N. (2025). Designing a model for using artificial intelligence in learning for elementary school students. *Management and Educational Perspective*, 7(2), 443-467.



<https://doi.org/10.22034/jmep.2025.547563.1574>



Authors retain the copyright and full publishing rights.

Published by Research Center of Resource Management Studies and Knowledge-Based Business. This article is an open access article licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Publisher: Research Center of Resource Management Studies and Knowledge-Based Business

Corresponding Author: Hamid Shafizadeh

Email: hshafizadeh@iau-garmsar.ac.ir

Extended abstract

Introduction

The rapid advancement of computing and information processing methods has accelerated the expansion of AI applications, with the aim of enabling computers to perform their tasks by simulating intelligent human behaviors such as inference, analysis, and decision-making (Duan, Edwards & Dwivedi et al., 2019).

AI in education has great potential to enhance learning, teaching, and assessment by suggesting or providing personalized or tailored learning to learners, developing teachers' understanding of the learning process, and providing anywhere-anytime search engines and immediate feedback (Xia et al., 2022). AI in learning helps learners actively construct their own knowledge by exploring and manipulating elements of the learning environment (Randhawa et al., 2020).

AI helps to increase the quality of education and not only assists in the learning process but also provides facilities such as tutoring, grading, lesson planning, and feedback to students (Mondal et al., 2019). Timms stated that collaborative robots are used in collaboration with teachers to teach everyday tasks such as spelling, pronunciation, and adjusting students' abilities (Timms et al., 2016). Artificial intelligence helps personalize content to meet the demand for education, so it plays a significant role in the organization of course materials (Mondal et al., 2019). Therefore, it can be said that it is one of the most important phenomena in education that will be used more in the future (Rezaei et al., 2024). According to the US Department of Education, it is estimated that artificial intelligence in education in this country will increase by 47.5% from 2017 to 2021, which is expected to see a significant growth in companies developing artificial intelligence in education (Liang et al., 2020). During the emergence of Corona, educational technologies, especially artificial intelligence, were used in many countries, but in Iran, very little of artificial intelligence has entered the field of education. Despite the fact that the use of modern educational and training equipment and technologies in line with the goals of education has been considered in the document on the fundamental transformation of education, artificial intelligence has been taken for granted; and only education and training, teachers, and students use virtual spaces as modern educational technologies; while artificial intelligence has spread around the world and provides significant help to teachers and students. Accordingly, the researcher in this study seeks to answer the question: What is the model for using artificial intelligence in learning for elementary school students in Tehran province?

Theoretical foundations

Infrastructure and technological background

Educational developments based on artificial intelligence require appropriate technical infrastructure and access to modern technologies for families. Infrastructure includes servers and network storage, educational software and applications, appropriate bandwidth, multimedia tools, and information processing equipment that enable smart education and active student interaction (Li et al., 2020). In addition, parental mental preparedness, family economic and cultural status, and the use of artificial intelligence tools in daily life are effective contexts for the acceptance and use of smart systems (Chen et al., 2020).

Smart support enables access to content at any time and place, personalized services, and active student interaction with content, complementing the teacher's role in the education process, which is in line with the active learning theory (Rezavan et al., 2022).

Learning Management and Educational Content

Learning management involves identifying student needs, continuously monitoring the learning process, providing feedback and continuous evaluation; and improves the quality of



education (Tsai et al., 2019). Learning content should be in line with educational objectives, utilize interactive tools such as games and videos, and enhance students' academic achievement. Teachers' ability to use artificial intelligence for teaching and content production has a direct impact on the effectiveness of education (Zhu et al., 2020).

Content personalization strategies, providing immediate feedback, and intelligent assessment facilitate individual and active learning and take into account individual student differences (Popenici & Kerr, 2017).

Interveners and Ethics in Smart Education

The use of smart technologies in education is associated with ethical and security considerations. Respecting privacy, trustworthiness in the use of content, and developing security infrastructures are critical components (Livingstone, 2012). Educational technology, including artificial intelligence tools, media, and virtual reality technology, acts as an intermediary between the student and the learning process and enables continuous and personalized learning through timely intervention and resource management.

Implications of Smart Learning

The use of artificial intelligence leads to deep learning, improved teacher efficiency, accurate evaluation, and educational innovation. Deep learning is possible by strengthening cognitive skills, increasing the ability to analyze and solve problems, active student participation, and repeating material until complete learning. By continuously monitoring student progress and utilizing smart evaluation, teachers can provide timely corrections and feedback, and improve learning outcomes by combining face-to-face and virtual methods and producing multimedia content (Li et al., 2020).

Sun (2024) examined various uses of artificial intelligence in education in a study titled "Applications of Artificial Intelligence in Education." The research method of this study was a review and analysis. The results showed that AI can improve personalized learning, adaptive learning, virtual reality technology, and teaching assessment, and change the traditional learning system by providing new teaching methods and assessment systems.

Alam et al. (2024) analyzed the future role of AI in education in a study titled "Future Applications and Prospects of AI in Education". The research method of this study was analytical and descriptive. The results showed that AI, with active participation in data analysis, virtual classrooms, adaptive assessments, and personalized learning, can create more effective and efficient educational experiences and requires the participation of educators and legislators to fully realize this potential.

Research Methodology

This research is applicable in terms of purpose, and mixed exploratory (qualitative and quantitative) in terms of data. The qualitative stage was conducted based on systematic data, and the statistical population included 19 academic experts, educational technology specialists, and education managers, of which 16 interviews were used as the basis for the analysis. The quantitative phase was conducted as a cross-sectional survey with a statistical population of 1880 school principals and educational districts in Tehran, and 319 people were selected by stratified random sampling. Qualitative data were collected through semi-structured interviews and library studies, and quantitative data were collected with a researcher-made questionnaire consisting of 19 components and 106 indicators. The validity and reliability of the tools were confirmed by test-retest methods, model reliability test, and inter-coder test, respectively, at 80–86%.

Research findings

The research findings showed that the application of artificial intelligence in elementary school students' learning has several basic dimensions that interact with each other in a systematic way. On one hand, technical infrastructure and intelligent support enable active, personalized, and continuous learning, and on the other hand, teacher empowerment and content management ensure that the education process proceeds with quality and effectiveness. Ethical considerations and information security, along with educational technologies, as intervening factors, ensure the safe and sustainable use of systems. Content personalization strategies, feedback, smart assessment, and learning assistants enhance students' individual and collaborative learning, leading to outcomes such as deep learning, educational innovation, improved teacher effectiveness, and quality assessment.

Discussion and Conclusion

The research findings show that implementing smart learning in Tehran elementary schools requires appropriate technical infrastructure and families' access to modern technologies. Servers, bandwidth, software, and multimedia tools enable smart learning and active student interaction with content (Chen et al., 2020; Rezavan et al., 2022). The readiness and support of teachers and families, especially a positive attitude towards educational technologies, play a key role in the success of smart learning (Valeri et al., 2024; Alam et al., 2024).

In learning and educational content management, identifying student needs, providing continuous feedback, and regular evaluation improve the quality of education (Tsai et al., 2019). The use of interactive tools and multimedia content enhances students' active participation and academic achievement (Zhu et al., 2020; Sun, 2024). Teachers' ability to utilize AI for teaching and content production also has a direct impact on learning effectiveness (Chen et al., 2022).

Ethical and security considerations, including protecting students' privacy and developing security infrastructure, are essential for the successful implementation of smart technologies (Wang et al., 2024; Omar et al., 2024). Educational technologies, through media, content production tools, and virtual reality, enable interactive and personalized learning and reduce teachers' workload (Sun, 2024).

The implications of using AI in learning include enrichment, individualization, and active learning. Providing diverse examples, simulating real-world situations, and purposeful exercises facilitates deep and active learning (Valeri et al., 2024; Sun, 2024). Content personalization strategies, immediate feedback, and intelligent assessment enable effective learning that is responsive to individual differences (Chen et al., 2022; Zhu et al., 2020).

Finally, AI can help improve the quality of learning, increase student engagement, improve teacher efficiency, and innovate in education (Alam et al., 2024; Wang et al., 2024). This technology enables a more effective, efficient, and personalized learning experience for students.

علمی پژوهشی (آمیخته)

طراحی مدل بکارگیری هوش مصنوعی در یادگیری دانش آموزان مقطع ابتدایی

اکرم حیدریان^۱ , حمید شفیع زاده^۲ , نرگس شریعتمداری^۲ 

۱- گروه مدیریت آموزشی، واحد گرمسار، دانشگاه آزاد اسلامی، گرمسار، ایران

۲- گروه علمی حکمرانی آموزشی و سرمایه انسانی، واحد گرمسار، دانشگاه آزاد اسلامی، گرمسار، ایران

چکیده

پژوهش حاضر با هدف طراحی مدل بکارگیری هوش مصنوعی در یادگیری دانش آموزان مقطع ابتدایی انجام شد. این مطالعه از نظر هدف کاربردی و از منظر نوع داده‌ها، ترکیبی و اکتشافی بود؛ به گونه‌ای که بخش کیفی به روش گزند توری پارادایمی و بخش کمی به روش پیمایشی انجام شد. مشارکت کنندگان در بخش کیفی شامل خبرگان و صاحب‌نظران دانشگاهی و وزارت آموزش و پرورش بودند که با نمونه‌گیری آگاهانه و روش گلوله برفی انتخاب شدند، و در بخش کمی، مدیران آموزش و پرورش و مدیران مدارس ابتدایی شهر تهران به تعداد ۳۱۹ نفر بر اساس فرمول کوکران تعیین شدند. جمع‌آوری داده‌ها در هر دو بخش به روش میدانی انجام شد؛ در بخش کیفی از مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته و در بخش کمی از پرسشنامه محقق‌ساخته استفاده گردید. روایی و پایایی ابزارها در هر دو بخش تأیید شد. تحلیل داده‌های کیفی با کدگذاری نظری و داده‌های کمی با تحلیل عاملی تأییدی انجام گرفت. یافته‌ها نشان داد که مدل بکارگیری هوش مصنوعی شامل ۱۹ مؤلفه و ۱۰۶ شاخص در قالب شش بعد مدل پارادایمی است. در این مدل، پدیده محوری شامل غنی‌سازی یادگیری و فردی‌سازی یادگیری، عوامل علی شامل زیرساخت‌های فنی، پشتیبانی هوشمند و رشد تکنولوژی در خانواده، عوامل زمینه‌ای شامل مدیریت یادگیری، محتوای یادگیری و توانمندی‌های معلمان، عوامل مداخله‌گر شامل اخلاق، امنیت اطلاعات و تکنولوژی آموزشی، راهبردها شامل شخصی‌سازی آموزش، بازخورد، ارزشیابی هوشمند، کیفی‌سازی محتوا و دستیار یادگیری و پیامدها شامل یادگیری عمیق، بهبود کارایی معلم، ارزشیابی باکیفیت و نوآوری آموزشی هستند. در نهایت، مدل به دست آمده در بخش کمی با تحلیل عاملی تأییدی سنجش شد و شاخص‌های برازش نشان از تأیید مدل داشتند.

تاریخ دریافت: ۲۵ خرداد ۱۴۰۴

تاریخ بازنگری: ۰۱ مرداد ۱۴۰۴

تاریخ پذیرش: ۲۵ شهریور ۱۴۰۴

کلید واژه‌ها:

هوش مصنوعی، یادگیری، آموزش و پرورش، زیرساخت‌های فنی، رشد تکنولوژی، دانش آموزان مقطع ابتدایی.

لطفاً به این مقاله استناد کنید (APA): حیدریان، اکرم، شفیع زاده، حمید و شریعتمداری، نرگس. (۱۴۰۴). طراحی مدل بکارگیری هوش مصنوعی در یادگیری دانش آموزان مقطع ابتدایی. فصلنامه مدیریت و چشم انداز آموزش، ۷(۲)، ۴۴۳-۴۶۷.

<https://doi.org/10.22034/jmep.2025.547563.1574>

Authors retain the copyright and full publishing rights.

Published by Research Center of Resource Management Studies and Knowledge-Based Business. This article is an open access article licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

ناشر: مرکز پژوهشی مطالعات مدیریت منابع و کسب و کار دانش محور

نویسنده مسئول: حمید شفیع زاده

ایمیل: hshafizadeh@iau-garmsar.ac.ir

مقدمه

پیشرفت سریع محاسبات و شیوه‌های پردازش اطلاعات، گسترش کاربردهای هوش مصنوعی را سرعت بخشیده است، با این هدف که رایانه‌ها بتوانند وظایف خود را از طریق شبیه‌سازی رفتارهای هوشمند انسان مانند استنباط، تحلیل و تصمیم‌گیری انجام دهند (Duan, Edwards & Dwivedi et al, 2019). علاوه بر این در دهه‌های گذشته پژوهشگران هوش مصنوعی به پیشرفت‌های قابل توجهی دست یافته‌اند (Karamipour, 2023). سیستم‌های هوش مصنوعی از طریق شیوه‌هایی مانند یادگیری ماشین و یا یادگیری عمیق می‌توانند استنباط و رفتار انسان را تقلید کرده و خدمات هوشمند ارائه دهند (sheikh shoei et al., 2021). هدف اصلی هوش مصنوعی تقلید از عملکرد شناختی انسان و انجام فعالیت‌هایی است که معمولاً توسط یک انسان انجام می‌شود (atf et al., 2020)

قبل از معرفی رایانه‌ها و سایر فناوری‌های مرتبط، معلمان و دانش‌آموزان به آموزش و یادگیری به صورت مکانیکی یا از طریق به کارگیری تلاش طبیعی انسان مشغول بودند (Sadiku et al., 2021). با معرفی میکرو کامپیوترها و به‌طور گسترده، کامپیوترهای شخصی در دهه ۱۹۷۰ که به گفته فلام^۱ قدرت محاسباتی بیشتری را فراهم کردند و انتقال مهمی به دوره‌ی الکترونیک را رقم زدند، توسعه رایانه‌های شخصی این امکان را برای افراد و سایر نهادهای غیردولتی فراهم کرد که به دلایل مختلف از رایانه استفاده کنند. این انتقال‌ها منادی گسترش رایانه‌ها در بخش‌های مختلف مانند آموزش و اقتصاد بود (Chen, Chen & Lin, 2020).

یکی از علل اصلی تغییر و تحولات، پدیده فراگیر رسانه‌هاست (Dondapati et al., 2022). رسانه‌ها با اطلاعات همه‌جانبه‌ای که به سمت مخاطبان روانه می‌کنند، آن‌چنان نظام‌های آموزشی را تحت تأثیر خویش درآورده‌اند که مردم، زندگی بدون رسانه را غیرقابل تصور و ناممکن تلقی می‌کنند (Ansari et al., 2021). لذا زندگی در عصر دانش دیجیتال متمرکز بر فناوری است و فناوری‌های هوش مصنوعی (یعنی یادگیری ماشینی، یادگیری عمیق) در تمام ابعاد زندگی از جمله آموزش نفوذ کرده است (Dougan et al., 2023).

هوش مصنوعی در آموزش، پتانسیل زیادی در پرورش یادگیری، تدریس و سنجش به‌وسیله پیشنهاد دادن یا فراهم کردن یادگیری‌های شخصی‌سازی شده یا منطبق با فراگیران، توسعه ادراک معلمان از فرایند یادگیری و فراهم کردن ماشین‌های جست‌وجو در همه مکان و همه زمان و بازخورد فوری دارد (Xia et al., 2022). هوش مصنوعی در یادگیری به فراگیران کمک می‌کند تا به‌طور فعال دانش خود را با کاوش و دستکاری عناصر محیط یادگیری بسازند (Randhawa et al., 2020). باید توجه داشت فراگیران و نیز معلمان به پشتیبانی بهتر و شخصی شده نیاز دارند. از این رو از نقش هوش مصنوعی در تدریس نیز نباید غافل شد. از طرف دیگر کاربرد هوش مصنوعی در تدریس شامل سه نقش عمده‌ی: (۱) فراهم کردن راهبردهای تدریس تطبیقی (۲) توانمندسازی معلمان و (۳) توسعه‌ی حرفه‌ای معلمان، می‌شود، که در این راستا Randhawa et al., 2022 اشاره کرده‌اند، هوش مصنوعی سیستم‌های آموزشی تطبیقی هستند که تلاش می‌کنند از مزایای شناخته شده تدریس خصوصی فردی تقلید کنند و بدین طریق در امر تدریس مفید واقع شوند. نمره‌دهی خودکار و پیش‌بینی عملکرد فراگیر از عمده‌ترین کاربردهای هوش مصنوعی در ارزشیابی آموزشی است (mohammadi et al., 2024). در این رابطه می‌توان بیان نمود که، سیستم نمره‌دهی رشد یافته با هوش مصنوعی جهت صحبت کردن و

نوشتن زبان و ریاضیات نمره‌های دقیق‌تر، سریع‌تر و امن‌تری در آزمون‌ها را فراهم می‌کند، همچنین هوش مصنوعی ظرفیتی برای پیش‌بینی عملکرد فراگیر در دوره‌های برخط به‌وسیله سنجش گستردگی و کیفیت مشارکت آنها در فعالیت‌های یادگیری، مثل مدل‌های بحث و گفت‌وگو، از خود نشان می‌دهد (Xia et al., 2022).

هوش مصنوعی به افزایش کیفیت آموزشی کمک می‌کند و نه تنها به روند آموزش کمک می‌کند بلکه امکاناتی مانند تدریس خصوصی، نمره دهی، طراحی مفاد درسی و بازخورد را برای دانش آموزان فراهم می‌کند (Mondal et al., 2019). تیمز اظهار داشت که ربات‌های همکار با همکاری معلمان برای آموزش کارهای روزمره از جمله هجی کردن، تلفظ کردن، تنظیم توانایی‌های دانش آموزان بکار گرفته می‌شود (Timms et al., 2016). هوش مصنوعی به شخصی‌سازی محتوا برای پاسخگویی به تقاضای آموزش کمک می‌کند بنابراین نقش معنی داری در تنظیم مطالب درسی دارد (Mondal et al., 2019). یافته‌های مهم دیگر در جستجوی بیشتر منابع نشانگر این است که استفاده از هوش مصنوعی در آموزش، فرصتی برای شکستن موانع فیزیکی ایجاد شده توسط مرزهای ملی و بین‌المللی است و همچنین با کمک ابزارهای در دسترس این امکان را برای دانش آموزان فراهم می‌کند تا بتوانند در چارچوب متناسب با توانایی خود، بهترین یادگیری را داشته باشند (chen et al., 2020).

لذا می‌توان گفت یکی از مهمترین پدیده‌های آموزش که در آینده بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرد، هوش مصنوعی است که با توجه به اهمیت و کاربرد آن در آموزش، بسیار مورد توجه قرار گرفته است. بکارگیری هوش مصنوعی در آموزش و پرورش، در آینده‌ای نزدیک ضرورت می‌یابد. فلذا پژوهش در حیطه کاربرد هوش مصنوعی در آموزش و پرورش و همچنین نحوه صحیح استفاده از هوش مصنوعی، دارای اهمیت زیادی است (rezaei et al., 2024). طبق گزارش وزارت آموزش و پرورش امریکا، تخمین زده می‌شود که هوش مصنوعی در آموزش و پرورش این کشور از سال ۲۰۱۷ تا ۲۰۲۱ تا ۴۷/۵ درصد افزایش یابد که انتظار می‌رود شرکت‌های توسعه دهنده هوش مصنوعی در آموزش، رشد زیادی داشته باشند (liang et al., 2020). به گفته مارکت ریسرچ انجین^۱، ارزش هوش مصنوعی استفاده شده در صنعت آموزش سراسر جهان، تا سال ۲۰۲۵ به ۵/۸ میلیارد دلار و نرخ رشد مرکب سالانه آن به ۴۵ درصد خواهد رسید. این آمارها نشان می‌دهد رشد فراینده تکنولوژی همه جهان را فرا گرفته است و کشور ما نیز این موضوع استثنا نیست. در دوران ظهور کرونا در کشورهای زیادی از فناوری‌های آموزشی به خصوص هوش مصنوعی استفاده شد ولی در ایران هوش مصنوعی خیلی ناچیز وارد عرصه آموزش شده است و علیرغم اینکه بهره‌گیری از تجهیزات و فناوری‌های نوین آموزشی و تربیتی در راستای اهداف آموزش و پرورش در سند تحول بنیادین آموزش و پرورش مورد توجه قرار گرفته است، اما هوش مصنوعی جایگاهی نداشته و صرفاً آموزش و پرورش و معلمان و دانش آموزان از فضاهای مجازی به عنوان فناوری‌های نوین آموزشی استفاده می‌کنند در حالی که هوش مصنوعی در دنیا گسترش یافته و به معلمان و دانش آموزان کمک شایان توجهی می‌کند. بنابراین مسئولان و دغدغه مندان حوزه آموزش معتقدند استفاده از هوش مصنوعی به‌عنوان نمودی از فناوری‌های نوین در آموزش شایسته توجه بسیار است. بر این اساس محقق در این پژوهش به دنبال پاسخ به این سؤال است که مدل بکارگیری هوش مصنوعی در یادگیری دانش آموزان ابتدایی استان تهران چیست؟

1. Market Research Engine

مبانی نظری

زیرساخت‌ها و پیش‌زمینه فناوری

تحولات آموزشی مبتنی بر هوش مصنوعی نیازمند ایجاد زیرساخت‌های فنی مناسب و دسترسی خانواده‌ها به فناوری‌های نوین است. زیرساخت‌های فنی شامل سرورها و ذخیره‌سازی‌های شبکه‌ای، نرم‌افزارها و اپلیکیشن‌های آموزشی، پهنای باند مناسب، ابزارهای چندرسانه‌ای و تجهیزات پردازش اطلاعات است که امکان ارائه آموزش هوشمند را فراهم می‌کند (li et al., 2020). علاوه بر این، رشد تکنولوژی در خانواده به عنوان زمینه‌ای مؤثر بر پذیرش و استفاده از سیستم‌های هوشمند مطرح است. آمادگی ذهنی والدین، وضعیت اقتصادی و فرهنگی خانواده، خانه‌های هوشمند و به کارگیری ابزارهای هوش مصنوعی در زندگی روزمره، می‌تواند نقش کلیدی در حمایت از یادگیری دانش‌آموزان داشته باشد (Chen et al., 2020).

پشتیبانی هوشمند نیز یکی از ابعاد مهم است که امکان دسترسی دانش‌آموز به محتوا در هر زمان و مکان، دریافت خدمات شخصی‌سازی شده و تعامل فعال با محتوا را فراهم می‌کند و نقش معلم را در فرآیند آموزش تکمیل می‌کند. این امر با نظریه یادگیری مادام‌العمر و یادگیری فعال هم‌راستا است که تأکید بر یادگیری مستقل و شخصی‌سازی شده دارد (rezavan et al., 2022).

مدیریت یادگیری و محتوای آموزشی به عنوان محور اصلی فرآیند یادگیری هوشمند مطرح هستند. مدیریت یادگیری شامل شناسایی نیازهای آموزشی دانش‌آموزان، پیگیری فرآیند یادگیری، ارزشیابی مداوم و ارائه بازخورد است. این امر باعث اصلاح مستمر یادگیری و ارتقاء کیفیت آموزش می‌شود (tsai et al., 2019).

محتوای یادگیری باید به گونه‌ای طراحی شود که همگام با اهداف آموزشی باشد، از بازی‌ها و فیلم‌های آموزشی استفاده کند و به پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان کمک کند. همچنین، توانمندی‌های معلمان در به کارگیری ابزارهای هوش مصنوعی برای تدریس، تولید محتوا و برقراری ارتباط مؤثر با دانش‌آموزان، تأثیر مستقیم بر کیفیت آموزش دارد (zhu et al., 2020).

در این راستا، استفاده از راهبردهای شخصی‌سازی محتوا، ارائه بازخورد فوری، ارزشیابی هوشمند و کیفی‌سازی محتوا، به افزایش اثربخشی یادگیری کمک می‌کند. راهبردهای مدیریت یادگیری مبتنی بر هوش مصنوعی، دانش‌آموز را قادر می‌سازد که یادگیری فردی و فعال را تجربه کند و تفاوت‌های فردی در سطح دانش، انگیزه و سبک یادگیری لحاظ شود (Popenici & Kerr, 2017).

مداخله‌گرها و اخلاق در آموزش هوشمند

استفاده از فناوری‌های هوشمند در آموزش با ملاحظات اخلاقی و امنیتی همراه است. رعایت حریم خصوصی دانش‌آموزان، امنیت‌داری در استفاده از محتوا، و توسعه زیرساخت‌های امنیتی سیستم، از جمله مؤلفه‌های حیاتی است (Livingstone, 2012). تکنولوژی آموزشی شامل امکانات آموزشی سیستم هوش مصنوعی، رسانه‌ها و ابزارهای تولید محتوا، فناوری واقعیت مجازی و ابزارهای ارزشیابی هوشمند، نقش واسطه‌ای میان دانش‌آموز و فرآیند یادگیری دارد. این ابزارها با مداخله به موقع، مدیریت منابع یادگیری و کاهش بار کاری معلم، امکان یادگیری شخصی‌سازی شده و مستمر را فراهم می‌کنند.

پیامدهای یادگیری هوشمند

استفاده از سیستم‌های هوش مصنوعی در یادگیری باعث تحقق یادگیری عمیق، بهبود کارایی معلم، ارزشیابی با کیفیت و نوآوری آموزشی می‌شود. یادگیری عمیق با تقویت مهارت‌های شناختی و افزایش توانایی تحلیل و حل مسئله دانش‌آموزان، مشارکت فعال و تکرار مطالب تا یادگیری کامل را ممکن می‌سازد. همچنین، معلمان می‌توانند با پایش مستمر پیشرفت دانش‌آموزان، نقش هدایت‌گری و مربیگری خود را تقویت کنند و با استفاده از ارزشیابی هوشمند، اصلاحات و بازخوردهای به موقع ارائه دهند (Li et al., 2020). نوآوری آموزشی نیز شامل استفاده ترکیبی از روش‌های تدریس حضوری و مجازی، تولید محتوای چندرسانه‌ای و بهره‌گیری از فناوری‌های نوین، به بهبود نتایج یادگیری کمک می‌کند.

پیشینه تحقیق

در سال‌های اخیر، هوش مصنوعی و به‌ویژه ابزارهایی مانند چت‌جی‌پی‌تی به‌عنوان یکی از مهم‌ترین نوآوری‌های آموزشی مطرح شده‌اند. پژوهش‌های مختلف در این حوزه تلاش کرده‌اند تا ابعاد گوناگون کاربرد هوش مصنوعی در آموزش، از یادگیری شخصی‌سازی‌شده و تقویت انگیزه تا چالش‌های اخلاقی و امنیتی را بررسی کنند. در ادامه به مرور مهم‌ترین مطالعات انجام‌شده در این زمینه پرداخته می‌شود.

Valeri et al. (2024) در پژوهشی با عنوان "تجربه دانش‌آموزان از چت‌جی‌پی‌تی در آموزش (علوم، فناوری، مهندسی و ریاضیات)"، به بررسی تأثیر چت‌جی‌پی‌تی در محیط‌های آموزشی پرداختند. روش تحقیق این مطالعه کیفی و مبتنی بر تحلیل موضوعی تجربه دانشجویان بود. نتایج نشان داد که چت‌جی‌پی‌تی می‌تواند به دانش‌آموزان کمک کند تا پیچیدگی‌های موضوعات STEM را درک کنند و ابزاری مؤثر برای فهم مفاهیم فراهم آورد، هرچند نیاز به استراتژی‌های دقیق برای تولید محتوای مرتبط و مقابله با خطاها و توهّمات احتمالی وجود دارد.

Sun (2024) در پژوهشی با عنوان "کاربردهای هوش مصنوعی در آموزش" به بررسی استفاده‌های مختلف هوش مصنوعی در آموزش پرداخت. روش تحقیق این مطالعه مروری و تحلیلی بود. نتایج نشان داد که هوش مصنوعی می‌تواند یادگیری شخصی، یادگیری تطبیقی، فناوری واقعیت مجازی و ارزیابی تدریس را بهبود دهد و با ارائه روش‌های نوین آموزش و سیستم‌های ارزیابی، سیستم سنتی یادگیری را تغییر دهد.

Alam et al. (2024) در پژوهشی با عنوان "کاربردها و چشم‌اندازهای آینده هوش مصنوعی در آموزش" به تحلیل نقش آینده هوش مصنوعی در آموزش پرداختند. روش تحقیق این مطالعه تحلیلی و توصیفی بود. نتایج نشان داد که هوش مصنوعی با مشارکت فعال در تجزیه و تحلیل داده‌ها، کلاس‌های مجازی، ارزیابی‌های انطباقی و یادگیری شخصی‌شده، می‌تواند تجربیات آموزشی مؤثرتر و کارآمدتری ایجاد کند و نیازمند مشارکت مربیان و قانونگذاران برای تحقق کامل این پتانسیل است.

Omar et al. (2024) در پژوهشی با عنوان "اثرات کاربردهای هوش مصنوعی در محیط‌های آموزشی: چالش‌ها و استراتژی‌ها" به بررسی اثرات و چالش‌های هوش مصنوعی در آموزش پرداختند. روش تحقیق مطالعه تجربی و تحلیلی

بود. نتایج نشان داد که استفاده از هوش مصنوعی با پنج دسته چالش شامل کاربر، عملیاتی، محیطی، فناوری و اخلاقی مواجه است، و چت جی پی تی به عنوان ابزار کمکی تکمیلی می‌تواند در بهبود آموزش مؤثر باشد.

Wang et al. (2024) در پژوهشی با عنوان "تأثیر کاربرد هوش مصنوعی در محیط‌های یادگیری شخصی: تحلیل موضوعی ادراک دانشجویان کارشناسی در چین" به بررسی ادراک دانشجویان از محیط‌های یادگیری شخصی شده با هوش مصنوعی پرداختند. روش تحقیق کیفی و مبتنی بر تحلیل موضوعی بود. نتایج نشان داد که هوش مصنوعی مولد انگیزه و مهارت‌های شناختی دانش‌آموزان را افزایش می‌دهد، اما نگرانی‌هایی در مورد دقت داده‌ها، حریم خصوصی و سوگیری‌های الگوریتمی وجود دارد و آموزش معلمان در ادغام هوش مصنوعی ضروری است.

Castillo-Acobo et al. (2023) در پژوهشی با عنوان "کاربردهای هوش مصنوعی در آموزش" به بررسی تفاوت‌های سنی و رشته‌ای در استفاده از هوش مصنوعی در کلاس پرداختند. روش تحقیق این مطالعه کمی و مبتنی بر پرسشنامه بود. نتایج نشان داد که دانشجویان جوان‌تر و دانشجویان رشته‌های STEM بیشتر از سایرین از هوش مصنوعی در کلاس استفاده می‌کنند و تفاوت جنسیتی معناداری در استفاده از هوش مصنوعی مشاهده نشد.

Chen et al. (2022) در پژوهشی با عنوان "دو دهه هوش مصنوعی در آموزش" به مرور روندها، مشارکت‌ها، چالش‌ها و جهت‌گیری‌های آینده هوش مصنوعی در آموزش پرداختند. روش تحقیق این مطالعه مروری و تحلیلی بود. نتایج نشان داد که حوزه‌های امیدوارکننده شامل آموزش شخصی‌سازی شده، ربات‌های آموزگار، پیش‌بینی عملکرد دانش‌آموزان، تحلیل گفتمان کلاس درس و محاسبات عاطفی برای تشخیص احساسات یادگیرنده هستند، و تأکید بر افزایش شفافیت استفاده از

با مرور پژوهش‌های پیشین روشن می‌شود که اغلب مطالعات در حوزه هوش مصنوعی بیشتر بر آموزش عالی یا مقاطع بالاتر متمرکز بوده و کمتر به دانش‌آموزان ابتدایی پرداخته‌اند. همچنین رویکرد غالب، فنی و تکنولوژیک بوده و توجه کمتری به ابعاد تربیتی، روان‌شناختی و فرهنگی یادگیری در این مقطع شده است. علاوه بر این، مدل‌های جامع که هم‌زمان عوامل علی، زمینه‌ای، راهبردها و پیامدهای آموزشی را دربرگیرند، در تحقیقات گذشته کمتر مورد بررسی قرار گرفته‌اند.

روش شناسی پژوهش

این پژوهش از نظر هدف، کاربردی است و از نظر داده‌ها از نوع آمیخته اکتشافی شامل بخش‌های کیفی و کمی می‌باشد. همچنین از نظر روش اجرا، مرحله کیفی پژوهش بر اساس داده‌بنیاد نظام‌مند و مرحله کمی به صورت پیمایشی مقطعی انجام شده است.

جامعه آماری مرحله کیفی شامل کلیه خبرگان دانشگاهی دارای دستاورد علمی در حوزه هوش مصنوعی و یادگیری، متخصصان حوزه فناوری و تکنولوژی آموزشی و مدیران ارشد آموزش و پرورش با مسئولیت مرتبط بود. نمونه‌گیری در این مرحله به روش گلوله برفی و تا رسیدن به اشباع نظری انجام شد. فرایند مصاحبه با ۱۹ نفر به پایان رسید که در سه مصاحبه پایانی هیچ کد جدیدی استخراج نشد، بنابراین ۱۶ مصاحبه منبای تحلیل قرار گرفت.

در مرحله کمی، جامعه آماری شامل کلیه مدیران آموزش و پرورش مناطق ۲۰ گانه شهر تهران (۱۴۰ نفر) و مدیران مدارس ابتدایی شهر تهران (۱۷۴۰ نفر) بود که در مجموع ۱۸۸۰ نفر را شامل می‌شد. برای تعیین حجم نمونه از فرمول کوکران استفاده شد و تعداد ۳۱۹ نفر انتخاب گردید. سپس نمونه‌گیری به روش طبقه‌ای تصادفی از بین آن‌ها انجام شد. در بخش کیفی پژوهش، برای گردآوری داده‌ها از هر دو روش کتابخانه‌ای و میدانی بهره گرفته شد. ابتدا با هدف بررسی مبانی نظری و پیشینه پژوهش هوش مصنوعی و یادگیری، مطالعات کتابخانه‌ای انجام شد و سپس داده‌ها به صورت میدانی از طریق فرم مصاحبه نیمه‌ساختاریافته جمع‌آوری شد. داده‌های مصاحبه با توجه به پروتکل تدوین شده از خبرگان اخذ گردید.

در بخش کمی، داده‌ها از طریق پرسشنامه محقق‌ساخته گردآوری شد که بر اساس یافته‌های بخش کیفی طراحی شده بود. پرسشنامه شامل ۱۹ مؤلفه و ۱۰۶ شاخص بود و بر مبنای طیف هفت‌گزینه‌ای لیکرت تنظیم شد. برای تعیین روایی ابزار در مرحله کیفی، از دو روش استفاده شد: روش بازآزمون انجام کار که ۸۰٪ اعتبار ابزار را نشان داد و استفاده از مصاحبه‌شوندگان جدید برای آزمون قابلیت اطمینان مدل که ۸۲٪ اعتبار را نشان داد. پایایی داده‌های کیفی نیز با آزمون قابلیت اطمینان بین کدگذاران معادل ۸۶٪ تعیین شد که نشان‌دهنده روایی و پایایی قابل قبول داده‌ها بود.

جدول (۱): مقدار روایی و پایایی مولفه‌های پرسشنامه

مولفه‌ها	CVR	α	مولفه‌ها	CVR	α
زیرساخت‌های فنی	۰/۸۶	۰/۸۹۹	شخصی سازی محتوا	۰/۸۷	۰/۹۰۷
پشتیبانی هوشمند	۰/۷۹	۰/۸۲۰	بازخورد	۰/۸۱	۰/۸۶۲
رشد تکنولوژی در خانواده	۰/۷۲	۰/۷۶۵	ارزشیابی هوشمند	۰/۸۵	۰/۸۷۴
مدیریت یادگیری	۰/۹۰	۰/۸۶۰	کیفی سازی محتوای یادگیری	۰/۸۰	۰/۹۱۱
محتوای یادگیری	۰/۸۸	۰/۸۸۱	دستیار یادگیری	۰/۷۷	۰/۷۹۶
توانمندی‌های معلمان	۰/۹۰	۰/۹۲۲	یادگیری عمیق	۰/۸۹	۰/۹۲۷
اخلاق و امنیت اطلاعات	۰/۸۳	۰/۷۴۳	بهبود کارایی معلم	۰/۸۷	۰/۹۰۶
تکنولوژی آموزشی	۰/۸۵	۰/۸۸۷	ارزشیابی با کیفیت	۰/۸۲	۰/۸۳۳
غنی سازی یادگیری	۰/۹۰	۰/۸۶۴	نوآوری آموزشی	۰/۹۰	۰/۸۸۲
فردی سازی یادگیری	۰/۹۲	۰/۸۷۵		۰/۸۷	۰/۹۰۷

برای سنجش روایی پرسشنامه، ضریب CVR برای کلیه مولفه‌ها محاسبه شد که تمامی ضرایب بالاتر از ۰,۷۶ بودند. با توجه به مقدار قابل قبول جدول لاوشه (۰,۴۹)، نتایج نشان داد که پرسشنامه از روایی مناسبی برخوردار است. همچنین پایایی پرسشنامه با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ مورد بررسی قرار گرفت و ضرایب مربوط به مولفه‌ها همگی بزرگ‌تر از ۰,۷ بودند که حاکی از پایایی قابل قبول پرسشنامه است.

برای تحلیل داده‌های کیفی، از روش کدگذاری نظری (باز، محوری و انتخابی) با رویکرد نظریه داده‌بنیاد نظام‌مند استفاده شد. داده‌ها در قالب سه مرحله کدگذاری استخراج و مورد تحلیل قرار گرفتند و فرایند کدگذاری در نرم‌افزار Maxqda 24.4 انجام شد. داده‌های کمی نیز از طریق آزمون تحلیل عاملی تاییدی مورد بررسی قرار گرفتند و کلیه محاسبات با بهره‌گیری از نرم‌افزارهای SPSS 24 و LISREL انجام شد.

یافته‌های پژوهش

با توجه به سؤالات پژوهش حاضر، داده‌های مصاحبه‌ها با استفاده از نظریه داده‌بنیاد نظام‌مند تحلیل شدند. تحلیل داده‌ها در دو مرحله اصلی کدگذاری باز و کدگذاری محوری انجام گرفت. در مرحله کدگذاری باز، تمامی مصاحبه‌ها چندین بار بازخوانی شد و بخش‌های کلیدی متن برجسته گردید. پژوهشگر با بهره‌گیری از «بند»، «عبارت» و «کلمه» داده‌های متنی را به داده‌های قابل فهم و قابل تحلیل تبدیل کرد و متن‌ها به نرم‌افزار MAXQDA منتقل شد تا کدهای باز استخراج شوند. در این فرایند، ۲۷۳ کد اولیه شناسایی شد که پس از اصلاح عبارات، حذف موارد تکراری و غیرمرتبط، تعداد ۱۰۶ کد باز نهایی حاصل گردید.

تحلیل داده‌ها نشان داد که استفاده مؤثر از هوش مصنوعی در مدارس مستلزم تجهیز مناسب دانش‌آموزان و معلمان به ابزارها و امکانات لازم و آموزش آن‌ها است تا بتوانند از این فناوری بهره‌برداری کنند. در این زمینه، مصاحبه‌شونده اول بیان کرد: «تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای استفاده از هوش مصنوعی هم برای دانش‌آموزان و هم معلمان ضروری است. آموزش معلمان و دانش‌آموزان نیز لازم است تا بتوان از هوش مصنوعی بهره‌برداری کرد.» در ادامه، مصاحبه‌شونده دوم افزود: «در چند سطح باید به استفاده از هوش مصنوعی توجه کرد: نظام کلان آموزش کشور با سیاست‌گذاری برای آن، سطح مدارس با فراهم کردن امکانات و سطح دانش‌آموزان با آموزش آن‌ها.»

مصاحبه‌شونده هشتم نیز تاکید کرد: «یک عامل مهم می‌تواند میزان استفاده از تکنولوژی در مدرسه و انجام تکالیف باشد. دانش‌آموزان از محتوای درسی الکترونیکی استفاده می‌کنند، اما این فرایند هنوز سیستماتیک نیست.» مصاحبه‌شونده نهم نیز اشاره کرد: «راهکار مؤثر این است که هوش مصنوعی بتواند با دانش‌آموز تعامل صحیح برقرار کند و نیازهای او را شناسایی کند تا محتوای مناسب ارائه شود. این فناوری نقش معلم کمکی را ایفا می‌کند و به نوعی دستیار مجازی است.» مصاحبه‌شونده اول مجدداً افزود: «نداشتن دانش و مهارت کافی معلمان، کادر آموزشی و مدیران مدارس بزرگ‌ترین مانع است. حتی اگر تکنولوژی موجود باشد، بدون توانایی استفاده صحیح، خود به معضل تبدیل می‌شود. علاوه بر این، سن دانش‌آموزان مقطع ابتدایی نیز محدودیت ایجاد می‌کند؛ دانش‌آموزانی که هنوز در خواندن و نوشتن مهارت کافی ندارند، نمی‌توانند از فناوری استفاده کنند.» در تأیید این موضوع، مصاحبه‌شونده دوم بیان کرد: «زیرساخت‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری در مدارس و در دسترس بودن تجهیزات برای کاربران بسیار مؤثر است. معلمان و دانش‌آموزان باید به تجهیزات لازم مجهز باشند تا بتوانند محتوا تولید و دریافت کنند.»

از دیدگاه مصاحبه‌شونده چهارم: «معلمان می‌توانند بر اساس تفاوت‌های فردی دانش‌آموزان، محتوای اختصاصی تولید و ارائه دهند. این محتوای اختصاصی نیازمند ارزشیابی اختصاصی است و آموزش تا زمانی ادامه می‌یابد که همه دانش‌آموزان یادگیری کامل داشته باشند.» مصاحبه‌شونده سیزدهم نیز یادآوری کرد: «دانش‌آموز به کمک فناوری بهتر

یاد می‌گیرد؛ ترکیب آموزش با بازی یا فعالیت‌های علمی موجب تثبیت یادگیری و ماندگاری اطلاعات در ذهن او می‌شود.»

مصاحبه‌شونده هشتم افزود: «مدیران باید شرایطی فراهم کنند که معلمان بتوانند محتوای مناسب تولید و در اختیار دانش‌آموزان قرار دهند. همچنین باید معلمان آموزش ببینند که چگونه اهداف آموزشی و سرفصل‌ها را به محتوا تبدیل کنند یا محتوای کتاب را از طریق ابزارهای مختلف به اشکال قابل استفاده تبدیل کنند تا دانش‌آموز بهتر بتواند یاد بگیرد.» مصاحبه‌شونده دوم نیز تاکید کرد: «توانایی معلمان و کادر آموزشی یکی از عوامل اصلی است. معلم باید بتواند از قابلیت‌های فناوری استفاده کند، محتوا تولید کند، آموزش دهد و ارزشیابی انجام دهد. تولید محتوای مناسب برای دانش‌آموزان با توجه به شرایط فردی و طراحی آزمون نیز اهمیت دارد.»

در نهایت، مصاحبه‌شونده چهارم بیان کرد: «دانش‌آموزانی که به این روش آموزش دیده‌اند، مهارت‌های اجتماعی، شناختی، عاطفی و روانی-حرکتی کسب می‌کنند و بهتر می‌توانند در جامعه عمل کنند. نظام آموزشی به اهداف عالی خود در تربیت نیروی انسانی توانمند، فهیم و با قابلیت‌های منحصر به فرد دست می‌یابد.»

در مرحله کدگذاری محوری، کدهای باز استخراج شده بر اساس شباهت‌های مفهومی دسته‌بندی شدند و برای هر دسته عنوانی گویا، جامع و مانع انتخاب شد. در نتیجه، ۱۹ کد محوری شناسایی شد که در مرحله بعد در قالب ابعاد مدل پارادایمی استروس و کوربین سازماندهی گردید. به این ترتیب، ۱۰۶ کد باز ذیل ۱۹ کد محوری در شش بعد مدل پارادایمی ساماندهی شد و داده‌ها به شکل ساختاریافته، منسجم و قابل تحلیل برای پاسخ به سؤالات پژوهش آماده شدند.

جدول (۲): نتایج حاصل از فرایند کدگذاری (باز و محوری)

کدهای باز (شاخص‌ها)	کدهای محوری	
	مؤلفه‌ها	ابعاد
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	زیرساخت‌های فنی	
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	پشتیبانی هوشمند	علی
آمادگی ذهنی والدین نسبت به بکارگیری سیستم هوش مصنوعی- وضعیت اقتصادی فرهنگی خانواده جهت تأمین تجهیزات فنی- خانه‌های هوشمند و ابزارهای هوش مصنوعی در ساختمان- بکارگیری ابزارهای هوش مصنوعی در امور زندگی	رشد تکنولوژی در خانواده	
شناسایی و توجه به نیازهای آموزشی دانش‌آموزان- پیگیری فرآیند یادگیری برای رفع نواقص یادگیری- ارزشیابی مداوم فرآیند یادگیری- دادن بازخورد مستمر به	مدیریت یادگیری	زمینه‌ای

کدهای باز (شاخص‌ها)	کدهای محوری	
	مؤلفه‌ها	ابعاد
میزان یادگیری دانش آموزان- تجزیه و تحلیل یادگیری دانش آموزان و اصلاح فرآیند یادگیری- برقراری ارتباط بین دانش آموزان و ابزارهای هوش مصنوعی		
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	محتوای یادگیری	
روش‌های تدریس مبتنی بر ابزارهای هوش مصنوعی- شیوه‌های برنامه‌ریزی درسی مبتنی بر هوشمندی- نحوه ارتباط مؤثر با دانش آموزان در فضای آنلاین و مجازی- نحوه انجام کار بار ابزارهای چند رسانه‌ای- نحوه تولید محتوای هوشمندی- بهبود فرآیند آموزش بر اساس ابزارهای جدید و تمایل دانش آموزان	توانمندی‌های معلمان	
رعایت اخلاق در باز نشر اطلاعات فردی دانش آموزان- حفظ حریم خصوصی دانش آموزان و نمرات ارزیابی آنها- توسعه زیرساخت‌های امنیتی سیستم هوش مصنوعی- رعایت امانت در محتوای آموزشی ارائه شده در سیستم هوش مصنوعی- توجه به ملاحظات امنیتی در برقراری ارتباط با تک تک دانش آموزان- نگهداری امن اطلاعات کاربری توسط معلم و دانش آموز	اخلاق و امنیت اطلاعات	مداخله گر
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	تکنولوژی آموزشی	
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	غنی سازی یادگیری	پدیده محوری
تکرار و تمرین مضاعف- همزمانی آموزش نظری و عملی- یادگیری به روشهای متنوع- ارائه سؤالات متنوع و متناسب با سطح دانش آموزان	فردی سازی یادگیری	
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- ارائه محتوای آموزشی متناسب با نیازها و توانایی‌های دانش آموزان- درک بهتر و مؤثرتر موضوعات و مطالب ارائه شده	شخصی سازی محتوا	راهبردها

کدهای محور	کدهای باز (شاخص‌ها)	
	مؤلفه‌ها	ابعاد
بازخورد	پاسخ به سؤالات دانش آموزان به صورت معلم ربات- ارائه بازخورد در خصوص اثربخشی روش تدریس مورد استفاده- اتخاذ کمک‌های بالینی برای دانش- آموزان- پیش‌بینی 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	
	ارزشیابی هوشمند	نظارت بر حضور و غیاب فراگیران- مشخص کردن نتایج پاسخ‌های فراگیران به صورت هوشمند و کاملاً خودکار- آزمون آنلاین و تصحیح آنلاین آزمونک‌های تراکمی و تکوینی- ارزیابی هوشمند و انتخاب بهترین فعالیت آموزشی برای دانش آموزان
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 توانایی‌ها و مهارت‌های فراگیران از طریق محتوای با کیفیت- انعطاف و پویایی در برنامه‌ها و محتوای یادگیری مورد نظر- تهیه و تولید محتوای آموزشی چند رسانه‌ای- تهیه محتوای یادگیری تکمیلی بر اساس سیستم هوش مصنوعی- تولید محتوای جایگزین با قابلیت به روز رسانی	
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	
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 ارائه محتوا به کمک ابزارهای چندرسانه‌ای- افزایش بهره‌وری و بالا بردن نتایج آموزشی- افزایش قدرت تخیل و مهارت‌های شناختی دانش آموزان	
پیامدها	بهبود کارایی معلم	پایش ارتقاء مهارت‌ها و دانش فناورانه- پیشرفت تحصیلی و یادگیری دانش- آموزان- 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 درس آموزشی از طریق فایل‌های ذخیره
	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

کدهای باز (شاخص‌ها)	کدهای محوری	
	مؤلفه‌ها	ابعاد
اعمال سلیقه		
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 ارائه محتوای نظری و عملی	نوآوری آموزشی	

۳) کدگذاری انتخابی: از آنجا که کدگذاری انتخابی به عنوان مرحله اصلی نظریه‌پردازی است، محقق پدیده محوری پژوهش یعنی کاربرد هوش مصنوعی در یادگیری را به شکلی نظام‌مند به دیگر مقوله‌ها ربط داده است، روابط مزبور را در چارچوب یک روایت و داستان، روشن کرده و مقوله‌هایی را که به بهبود و توسعه بیشتری نیاز داشتند، اصلاح کرد. به عبارتی محقق، در این مرحله به یکپارچه‌سازی و بهبود و پالایش مقوله‌ها پرداخت است به گونه‌ای 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 پدیده محوری امکان‌پذیر شد. در پژوهش حاضر پدیده محوری، نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل را در قالب یک عبارت کوتاه متشکل از چند کلمه تحت عنوان کاربرد هوش مصنوعی در یادگیری بیان کرد به طوری که بخش زیادی از نقل قول‌های مصاحبه‌شوندگان در مورد علل ایجاد کننده هوش مصنوعی در یادگیری، عوامل زمینه‌ساز هوش مصنوعی در یادگیری، کاهش یا استفاده بهینه از عواملی که نقش دوگانه در فرایند کاربرد هوش مصنوعی در یادگیری دارند، بوده است که با انتخاب این عنوان برای پدیده محوری، این مطلب روشن شد. نهایتاً فرایند کدگذاری طی سه مرحله کدگذاری باز، محوری و انتخابی به شرح جدول (۳) تأیید شد:

جدول (۳): نتایج فرایند کدگذاری نظری (باز، محوری و انتخابی)

ابعاد مدل	مؤلفه‌ها و شاخص‌ها (کدهای باز)
عوامل علی	زیرساخت‌های فنی (۶ کد باز)- پشتیبانی هوشمند (۴ کد باز)- رشد تکنولوژی در خانواده (۴ کد باز)
عوامل زمینه‌ای	مدیریت یادگیری (۶ کد باز)- محتوای یادگیری (۵ کد باز)- توانمندی‌های معلمان (۶ کد باز)
عوامل مداخله‌گر	اخلاق و امنیت اطلاعات (۶ کد باز)- تکنولوژی آموزشی (۷ کد باز)
پدیده محوری	غنی‌سازی یادگیری (۶ کد باز)- فردی‌سازی یادگیری (۴ کد باز)
راهبردها	شخصی‌سازی محتوا (۶ کد باز)- بازخورد (۶ کد باز)- ارزشیابی هوشمند (۴ کد باز)- کیفی‌سازی محتوای یادگیری (۷ کد باز)- دستیار یادگیری (۵ کد باز)
پیامدها	یادگیری عمیق (۶ کد باز)- بهبود کارایی معلم (۶ کد باز)- ارزشیابی با کیفیت (۶ کد باز)- نوآوری آموزشی (۶ کد باز)

پس از اجرای مرحله کیفی، محقق با طراحی و تنظیم پرسشنامه و توزیع و جمع آوری داده‌ها اقدام به اجرای تحلیل کمی داده‌ها پرداخته است. بر این اساس به منظور اطمینان از نرمال بودن توزیع داده‌ها آزمون کلموگروف-اسمیرنوف اجرا شده است که نتایج در جدول ۴ ارائه شده است.

جدول (۴): نتایج آزمون K-S؛ نرمال بودن توزیع داده‌ها

K-S	df	سطح معنی داری
۶/۱۸	۳۱۸	۰/۴۷۶

نتایج جدول ۴ نشان می‌دهد سطح معنی داری به دست آمده برای متغیر کاربرد هوش مصنوعی در یادگیری (۰/۴۷۶) بزرگ‌تر از ۰/۰۵ و مقدار K-S برابر ۶/۱۸ است لذا توزیع داده‌های متغیر کاربرد هوش مصنوعی در یادگیری نرمال می‌باشد. بنابراین می‌توان گفت شرایط استفاده از آزمون‌های پارامتریک برای تجزیه و تحلیل داده‌ها فراهم است. سپس آزمون تحلیل عاملی تأییدی برای تعیین معناداری رابطه بین متغیرهای مشاهده شده و مکنون مورد استفاده قرار گرفت. نتایج بدست آمده نشان داد بارهای عاملی و ضرایب معنی داری مربوط به هر یک از ابعاد در حد قابل قبول است. همچنین نتایج بدست آمده حاکی از آن است که متغیرهای مشاهده شده به خوبی می‌توانند متغیر پنهان را تبیین کنند. از آنجا که بار عاملی تمام متغیرهای مشاهده شده، بزرگ‌تر از ۰/۴ می‌باشد، بنابراین رابطه مطلوبی بین متغیر مشاهده شده با متغیرهای پنهان برقرار است و نقش مهم و معناداری در اندازه‌گیری آنها دارند. همچنین معنی داری ضرایب بین متغیرهای آشکار و پنهان در سطح ۰/۰۵ بررسی شد که نتایج نشان داد مقادیر t خارج از بازه $\pm 1/96$ برای تمامی شاخص‌ها معنی دار می‌باشند.

جدول (۵): شاخص‌های نیکویی برازش ابعاد مدل پارادایمی کاربرد هوش مصنوعی در یادگیری

ابعاد مدل	X ²	df	X ² /df	RMSEA	P-value	GFI	AGFI	CFI	IFI
عوامل علی	۶۶۹/۱۵	۲۲۵	۲/۹۷	۰/۰۵۹	۰/۰۰۰	۰/۹۱	۰/۹۰	۰/۹۴	۰/۹۴
عوامل زمینه‌ای	۹۵۱/۷۰	۳۲۶	۲/۹۲	۰/۰۵۱	۰/۰۰۰	۰/۹۲	۰/۹۰	۰/۹۴	۰/۹۴
عوامل مداخله‌گر	۴۲۶/۵۳	۱۶۴	۲/۶۰	۰/۰۳۳	۰/۰۰۰	۰/۹۳	۰/۹۲	۰/۹۴	۰/۹۴
پدیده محوری	۲۷۲/۸۲	۹۴	۲/۹۰	۰/۰۴۱	۰/۰۰۰	۰/۹۳	۰/۹۱	۰/۹۵	۰/۹۵
راهبردها	۲۱۸۱/۰۵	۸۴۵	۲/۵۸	۰/۰۲۹	۰/۰۰۰	۰/۹۱	۰/۹۰	۰/۹۳	۰/۹۳
پیامدها	۲۰۱۰/۸۶	۷۴۸	۲/۵۶	۰/۰۵۶	۰/۰۰۰	۰/۹۳	۰/۹۲	۰/۹۵	۰/۹۵

در خصوص شاخص‌های برازش مدل نتایج به شرح جدول (۵) بدست آمد. پس از حذف خطاهای کوواریانس، بررسی شاخص‌های برازندگی نشان داد که مدل از برازش خوبی برخوردار است. نسبت خی دو به درجه آزادی کوچکتر از ۳ است. مقدار جذر میانگین مجذورات خطای تقریباً کوچکتر از ۰/۰۸ است. شاخص‌های برازندگی مانند شاخص

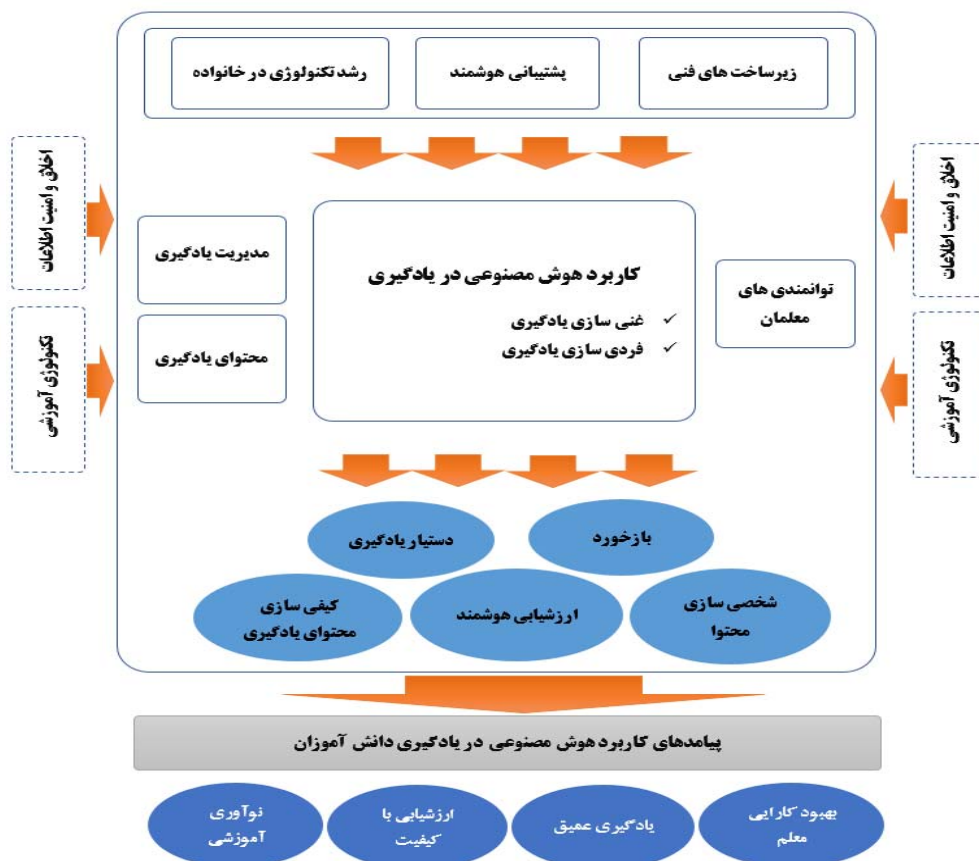
1. RMSEA

نیکویی برآزش^۱، شاخص نیکویی برآزش تعدیل یافته^۲ و سایر شاخص‌ها بالاتر از ۰/۹۰ بدست آمده که ابعاد مدل را تأیید می‌کنند.

با توجه به تحلیل‌های انجام شده طی دو مرحله تحلیل کیفی و کمی، پاسخ سوال‌های پژوهش به شرح ارائه شده است:

(۱) مدل کاربرد هوش مصنوعی در یادگیری دانش‌آموزان ابتدایی شهر تهران چیست؟

بر اساس یافته‌های بخش کیفی و کمی، مدل کاربرد هوش مصنوعی در یادگیری دانش‌آموزان ابتدایی شهر تهران دارای ۶ بعد مدل پارادایمی، ۱۹ مؤلفه و ۱۰۶ شاخص بود که به شرح شکل (۱) ترسیم شده است.



شکل (۱): مدل کاربرد هوش مصنوعی در یادگیری دانش‌آموزان ابتدایی شهر تهران؛ (یافته‌های محقق).

ابعاد مدل پارادایمی کاربرد هوش مصنوعی در یادگیری دانش‌آموزان ابتدایی مدل پارادایمی کاربرد هوش مصنوعی در یادگیری دانش‌آموزان ابتدایی شهر تهران طی تحلیل‌های کیفی و کمی با شناسایی ۱۰۶ شاخص، ۱۹ مؤلفه و ۶ بعد به دست آمده است. این مدل نشان می‌دهد که یادگیری هوشمند، نتیجه تعامل بین عوامل مختلف علی، زمینه‌ای و مداخله‌گر است و با استفاده از راهبردهای مناسب می‌توان پیامدهای مثبت آن را تحقق بخشید.

1. GFI
2. AGFI

پدیده محوری این مدل شامل دو مؤلفه اصلی «غنی سازی یادگیری» و «فردی سازی یادگیری» است که نشان دهنده تلاش برای ایجاد یادگیری عمیق و متناسب با نیازها و تفاوت‌های فردی دانش آموزان است. این مولفه‌ها با ۱۰ شاخص مختلف اندازه گیری شدند و هدف آن‌ها ارتقای کیفیت یادگیری و ایجاد تجربه‌ای شخصی و مؤثر برای هر دانش آموز است. عوامل علی شامل سه مؤلفه «زیرساخت‌های فنی»، «پشتیبانی هوشمند» و «رشد تکنولوژی در خانواده» هستند که به عنوان پیش شرط‌های لازم برای تحقق یادگیری هوشمند عمل می‌کنند. دسترسی به سرورها و نرم‌افزارهای پیشرفته، تجهیزات پردازش اطلاعات، پهنای باند مناسب، تعامل فعال دانش آموز با محتوا و آمادگی خانواده‌ها برای استفاده از فناوری، نقش اساسی در موفقیت این فرآیند دارد. این مولفه‌ها شامل ۱۴ شاخص می‌شوند.

عوامل زمینه‌ای شامل مدیریت یادگیری، محتوای یادگیری و توانمندی‌های معلمان است. این عوامل زمینه را برای هدایت و پشتیبانی یادگیری هوشمند فراهم می‌کنند. مدیریت یادگیری به شناسایی نیازهای آموزشی، پیگیری فرآیند یادگیری و ارائه بازخورد مستمر می‌پردازد. محتوای یادگیری باید متناسب با اهداف آموزشی و تفاوت‌های فردی طراحی شود و معلمان نیز با بهره‌گیری از فناوری‌های نوین توانایی هدایت مؤثر فرآیند یادگیری را دارند. این بخش دارای ۱۷ شاخص است.

عوامل مداخله‌گر، شامل اخلاق و امنیت اطلاعات و تکنولوژی آموزشی، به عنوان کنترل‌کننده‌ها و واسطه‌ها عمل می‌کنند و کیفیت و ایمنی یادگیری هوشمند را تضمین می‌کنند. رعایت حریم خصوصی، توسعه زیرساخت‌های امنیتی و بهره‌گیری از فناوری‌های آموزشی مدرن باعث می‌شود استفاده از هوش مصنوعی در یادگیری با ملاحظات اخلاقی و کارآمدی همراه باشد. این بخش شامل ۱۳ شاخص است.

راهبردها شامل پنج مؤلفه اصلی هستند: شخصی سازی آموزش، بازخورد، ارزشیابی هوشمند، کیفی سازی محتوا و دستیار یادگیری. این راهبردها روش‌های عملیاتی برای بهبود تعامل دانش آموز با سیستم هوش مصنوعی فراهم می‌کنند. با بهره‌گیری از این راهبردها، فرآیند یادگیری فردی و فعال می‌شود و دانش آموز می‌تواند با تکرار و تمرین مناسب، بازخورد به موقع دریافت کرده و مهارت‌های خود را تقویت کند. تعداد شاخص‌های این بعد ۲۸ است.

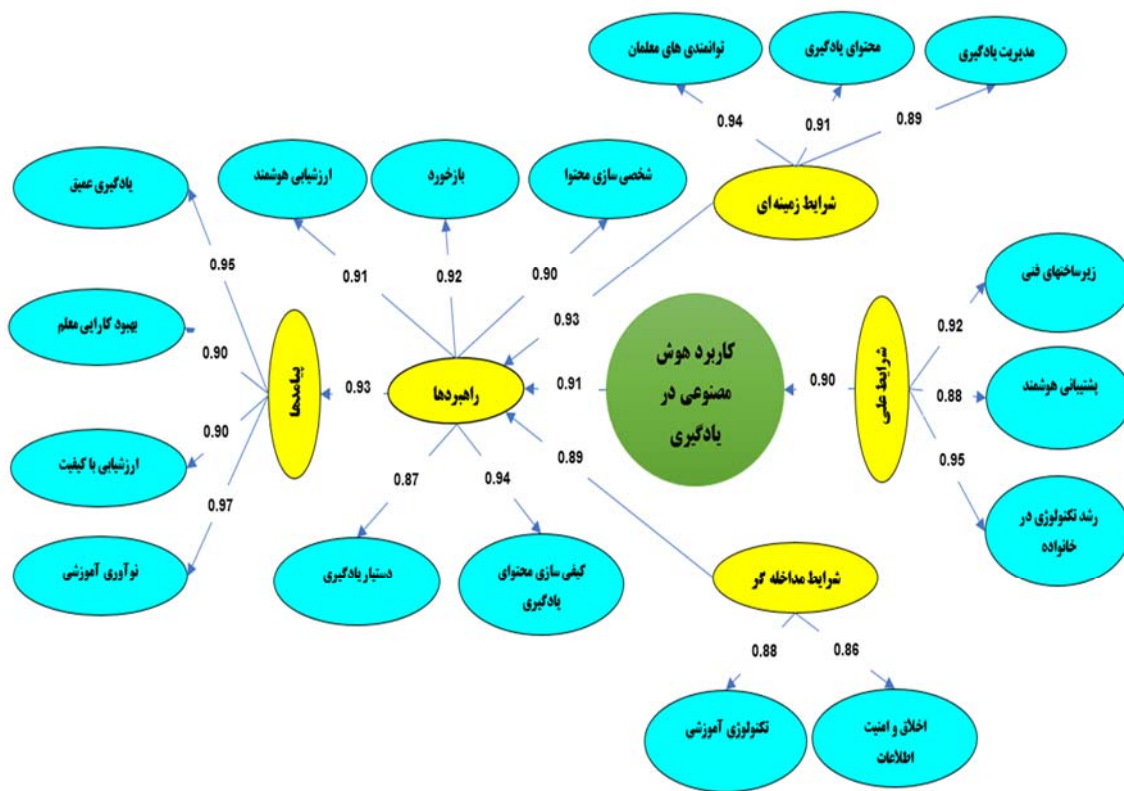
در نهایت، پیامدها شامل یادگیری عمیق، بهبود کارایی معلم، ارزشیابی باکیفیت و نوآوری آموزشی است. تحقق این پیامدها نشان دهنده اثر مثبت به کارگیری هوش مصنوعی در یادگیری دانش آموزان است و از طریق ارزیابی هوشمند، تقویت مهارت‌های شناختی و خلاقیت دانش آموزان، به ارتقای کیفیت آموزش کمک می‌کند. این بعد دارای ۲۴ شاخص است.

اعتبار مدل کاربرد هوش مصنوعی در یادگیری دانش آموزان

تحلیل داده‌ها نشان داد که مدل کاربرد هوش مصنوعی در یادگیری دانش آموزان ابتدایی شهر تهران از اعتبار و تناسب ساختاری خوبی برخوردار است. نتایج تحلیل عاملی تأییدی و شاخص‌های برازش مدل ($RMSEA < 0/08$)، شاخص‌های برازش $< 9/0$ ، نسبت خنثی-دو به درجه آزادی (> 3) نشان دادند که شاخص‌ها و مولفه‌ها به خوبی با ابعاد مدل همبسته هستند.

در بعد عوامل علی، پشتیبانی هوشمند بیشترین تأثیر را داشت و پس از آن زیرساخت‌های فنی و رشد تکنولوژی در خانواده قرار گرفتند. در بعد عوامل زمینه‌ای، توانمندی‌های معلمان و محتوای یادگیری نقش اصلی را ایفا کردند. عوامل مداخله‌گر شامل تکنولوژی آموزشی و اخلاق و امنیت اطلاعات بودند. در بعد پدیده محوری، غنی‌سازی یادگیری و فردی‌سازی یادگیری محور اصلی مدل بودند.

راهبردهای مدل مانند کیفی‌سازی محتوا، بازخورد، ارزشیابی هوشمند و شخصی‌سازی آموزش، فرآیند یادگیری را تقویت می‌کنند و پیامدهای آن شامل یادگیری عمیق، نوآوری آموزشی، بهبود کارایی معلم و ارزشیابی با کیفیت است. به طور کلی، مدل ارائه‌شده از اعتبار ساختاری کافی برخوردار است و می‌تواند به عنوان پایه علمی برای به کارگیری هوش مصنوعی در یادگیری دانش‌آموزان ابتدایی مورد استفاده قرار گیرد.



Chi-square = 5699.54, df = 1988, P-value = 0.0000, RMSEA = 0.036

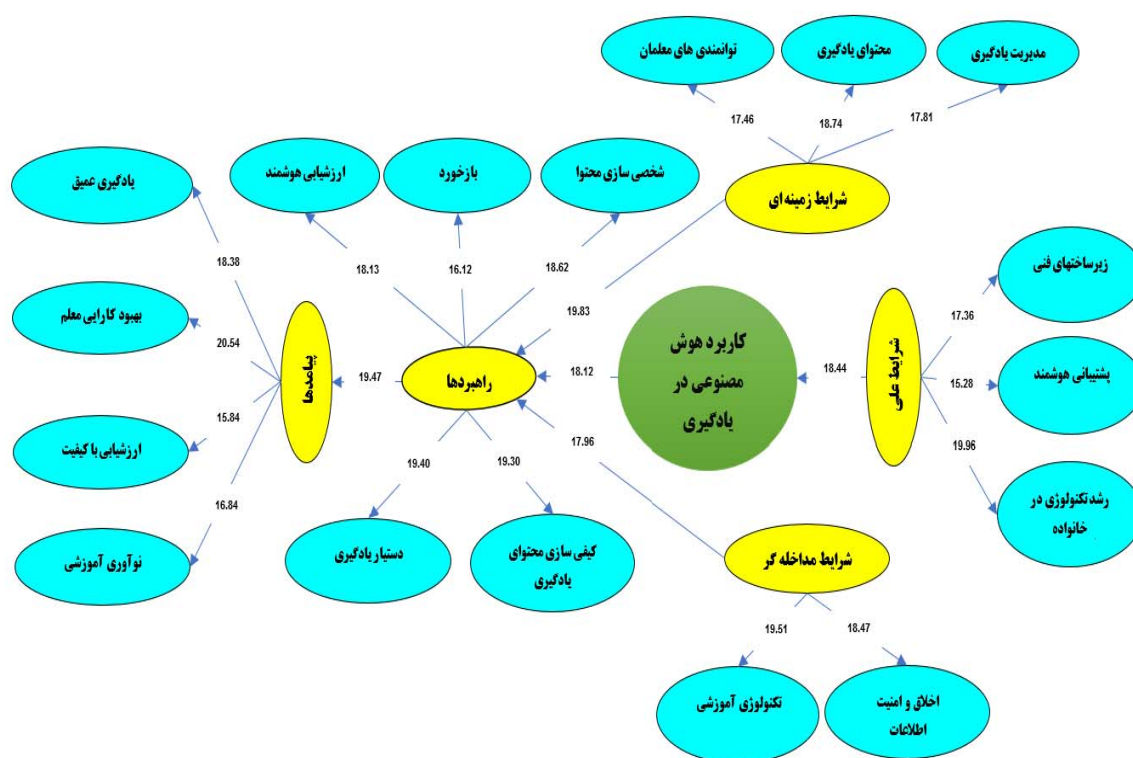
نمودار (۱): مدل ساختاری در حالت ضریب استاندارد

همچنین مقادیر شاخص‌های برازش مدل ساختاری از جمله نسبت χ^2/df دو به دو به درجه آزادی برابر $2/87$ ، مقدار ریشه دوم واریانس خطای تقریب برابر با $0/036$ و شاخص نیکویی برازش و تعدیل یافته نیکویی برازش و سایر مشخصه‌ها نیز مقادیر بالای $0/9$ بدست آمدند (مطابق جدول ۶) که بر اساس نتایج مدل‌یابی می‌توان گفت مدل از برازش نسبتاً خوبی با داده‌ها برخوردار است.

جدول (۶): شاخص‌های نیکویی برازش مدل ساختاری کاربرد هوش مصنوعی در یادگیری

IFI	CFI	AGFI	GFI	P-value	RMSEA	X ² /df	df	X ²	ابعاد مدل
۰/۹۴	۰/۹۴	۰/۹۱	۰/۹۲	۰/۰۰۰	۰/۰۳۶	۲/۸۷	۱۹۸۸	۵۶۹۹/۵۴	مدل ساختاری

برای بررسی برازش مدل ساختاری پژوهش از چندین معیار استفاده می‌شود که اولین و اساسی‌ترین معیار، ضرایب معناداری Z است. برازش مدل ساختاری با استفاده از ضرایب t به این صورت است که این ضرایب باید از ۱/۹۶ بیشتر باشند تا بتوان در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنادار بودن آن‌ها را تأیید کرد. در صورتی که مقدار آماره t بیشتر از ۱/۹۶ گردد، ضریب مسیر در سطح اطمینان ۹۵ درصد و در صورتی که مقدار آماره t بیشتر از ۲/۵۸ گردد، ضریب مسیر در سطح اطمینان ۹۹ درصد معنادار است (Davari & Rezazade, 2013).



Chi-square= 5699 . 54, df = 1988, P-value = 0 . 0000, RMSEA = 0. 036

نمودار (۲): مدل معادلات ساختاری در حالت ضریب معناداری Z

ترکیب و تحلیل این ضرایب نشان می‌دهد برای داشتن بکارگیری هوش مصنوعی در یادگیری دانش‌آموزان ابتدایی، ابتدا باید زمینه لازم برای بکارگیری هوش مصنوعی در یادگیری را مهیا نمود، سپس حوادث و اتفاقاتی که به وقوع یا ارتقای بکارگیری هوش مصنوعی در یادگیری دانش‌آموزان ابتدایی منجر می‌شوند اتفاق بیفتند. در ادامه عوامل مداخله‌گری که به عوامل علی در بکارگیری هوش مصنوعی در یادگیری کمک می‌کنند شناسایی و تقویت شوند یا اگر عاملی مانع ایجاد و تقویت بکارگیری هوش مصنوعی در یادگیری است رفع شود. سپس می‌توان راهبردهای عملیاتی را از طریق

تدوین برنامه‌های منسجم و منظم به اجرا درآورد. تنها در این صورت است که می‌توان به بکارگیری هوش مصنوعی در یادگیری دانش‌آموزان ابتدایی امیدوار بود.

بحث و نتیجه‌گیری

یافته‌های پژوهش نشان داد که کاربرد هوش مصنوعی در یادگیری دانش‌آموزان ابتدایی، چندین بعد اساسی دارد که به شکل نظام‌مند با یکدیگر تعامل دارند. از یک سو، زیرساخت‌های فنی و پشتیبانی هوشمند امکان یادگیری فعال، شخصی‌سازی شده و مستمر را فراهم می‌کنند و از سوی دیگر، توانمندی معلمان و مدیریت محتوا تضمین می‌کند که فرآیند آموزش با کیفیت و مؤثر پیش برود. ملاحظات اخلاقی و امنیت اطلاعات، همراه با فناوری‌های آموزشی، به عنوان عوامل مداخله‌گر، استفاده ایمن و پایدار از سیستم‌ها را تضمین می‌کنند. راهبردهای شخصی‌سازی محتوا، بازخورد، ارزشیابی هوشمند و دستیار یادگیری، یادگیری فردی و مشارکتی دانش‌آموزان را تقویت می‌کنند و پیامدهایی چون یادگیری عمیق، نوآوری آموزشی، بهبود کارایی معلم و ارزشیابی با کیفیت را به همراه دارند.

یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که اجرای یادگیری هوشمند در مدارس ابتدایی تهران نیازمند زیرساخت‌های فنی مناسب و دسترسی خانواده‌ها به فناوری‌های نوین است. سرورها، ذخیره‌سازی شبکه‌ای، نرم‌افزارها، پهنای باند و ابزارهای چندرسانه‌ای، امکان ارائه آموزش هوشمند و تعامل فعال دانش‌آموزان با محتوا را فراهم می‌کنند، که با مطالعات Chen et al. (2020) و Rezavan et al. (2022) همسو است. در کنار این، پشتیبانی هوشمند نقش مهمی در افزایش دسترسی دانش‌آموزان به محتوا در هر زمان و مکان، ارائه خدمات شخصی‌سازی شده و تعامل فعال با مطالب آموزشی دارد. یافته‌ها حاکی از آن است که نگرش و آمادگی معلمان برای همراهی و پشتیبانی ۲۴ ساعته، کلید موفقیت یادگیری هوشمند است، که با نتایج Valeri et al. (2024) همخوانی دارد. همچنین، آمادگی ذهنی والدین، وضعیت اقتصادی و فرهنگی خانواده و به کارگیری ابزارهای هوش مصنوعی در زندگی روزمره، توانایی دانش‌آموزان برای استفاده مؤثر از فناوری‌های آموزشی را تقویت می‌کند، موضوعی که Alam et al. (2024) نیز به آن اشاره کرده است.

در سطح مدیریت یادگیری و محتوای آموزشی، یافته‌ها نشان داد که شناسایی نیازهای آموزشی دانش‌آموزان، پیگیری مستمر فرآیند یادگیری، ارائه بازخورد و ارزشیابی مداوم، کیفیت آموزش را افزایش می‌دهد و با مطالعات Tsai et al. (2019) همسو است. محتوای یادگیری که با اهداف آموزشی همگام باشد و از ابزارهای تعاملی مانند بازی‌ها و فیلم‌ها بهره‌بردار، پیشرفت تحصیلی و مشارکت فعال دانش‌آموزان را بهبود می‌بخشد، یافته‌ای که Zhu et al. (2020) نیز تأیید کرده‌اند. توانمندی‌های معلمان در استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی برای تدریس، تولید محتوا و ارتباط مؤثر با دانش‌آموزان، نقش مستقیم بر کیفیت آموزش دارد، موضوعی که Sun (2024) و Chen et al. (2022) نیز به آن تأکید کرده‌اند.

استفاده از فناوری‌های هوشمند در آموزش، بدون رعایت ملاحظات اخلاقی و امنیتی کامل نیست. حفاظت از حریم خصوصی دانش‌آموزان، امانت‌داری در استفاده از محتوا و توسعه زیرساخت‌های امنیتی سیستم، اهمیت بالایی دارد و با مطالعات Wang et al. (2024) و Omar et al. (2024) همسو است. فناوری آموزشی نیز از طریق رسانه‌ها، ابزارهای

تولید محتوا و فناوری واقعیت مجازی، امکان یادگیری تعاملی، شخصی سازی شده و کاهش بار کاری معلمان را فراهم می کند، که (Sun (2024) نیز بر اهمیت آن تأکید دارد.

پیامدهای استفاده از هوش مصنوعی در یادگیری، شامل غنی سازی و فردی سازی یادگیری است. ارائه مثال های متنوع، شبیه سازی موقعیت های واقعی و یادگیری فراتر از ساعات آموزشی، یادگیری عمیق و فعال را تقویت می کند و با Valeri et al. (2024) همخوانی دارد. تکرار و تمرین مضاعف، آموزش همزمان نظری و عملی و ارائه سؤالات متناسب با سطح دانش آموز، یادگیری شخصی و فعال را ممکن می سازد، مطابق با (Sun (2024) راهبردهای شخصی سازی محتوا، ارائه بازخورد فوری، ارزشیابی هوشمند و کیفی سازی محتوا نیز یادگیری مؤثر و پاسخگو به تفاوت های فردی را ممکن می سازند، یافته ای که (Chen et al. (2022) و (Zhu et al. (2020) نیز به آن اشاره کرده اند.

در نهایت، کاربرد هوش مصنوعی به ارتقاء کیفیت یادگیری، بهبود کارایی معلمان، ارزشیابی دقیق و نوآوری در آموزش منجر می شود. افزایش توانایی تحلیل و حل مسئله، مشارکت فعال دانش آموزان، کاهش بار کاری معلمان و ترکیب روش های حضوری و مجازی، همگی از نتایج مهم این پژوهش هستند که با مطالعات (Wang et al. (2024) و (Alam et al. (2024) همسو است و نشان می دهد هوش مصنوعی می تواند تجربه یادگیری مؤثرتر، کارآمدتر و متناسب با نیازهای فردی دانش آموزان ایجاد کند.

سازمان آموزش و پرورش باید پیشنهاد بازنگری سیاستها و اهداف کلان آموزش ابتدایی را به نظام آموزش و پرورش کشور ارائه کند و سیاستهای آموزش را مبتنی بر هوش مصنوعی بازطراحی نمایند.

بنابراین با توجه به نتایج پژوهش، پیشنهادات کاربردی ارائه می گردد:

زیرساخت و پشتیبانی: تأمین سرورها، پهنای باند، نرم افزارها و ابزارهای چندرسانه ای؛ فراهم کردن پشتیبانی هوشمند و آموزش والدین برای همراهی در یادگیری.

مدیریت و محتوا: طراحی محتوای چندرسانه ای و متناسب با سطح دانش؛ پیگیری یادگیری، ارائه بازخورد مستمر و توانمندسازی معلمان در استفاده از فناوری.

امنیت و اخلاق: رعایت حریم خصوصی دانش آموزان، توسعه زیرساخت های امنیتی و استفاده ایمن از داده ها.

یادگیری فردی و غنی سازی: شخصی سازی آموزش، ترکیب آموزش نظری و عملی، ارائه تمرین و محتوای متنوع مطابق تفاوت های فردی.

راهبردها: بهره گیری از بازخورد فوری، ارزشیابی هوشمند، کیفی سازی محتوا و استفاده از دستیار یادگیری برای یادگیری فعال و مؤثر.

پیامدها: تقویت یادگیری عمیق، افزایش کارایی معلمان، انجام ارزشیابی دقیق و بدون سوگیری، و ارتقای نوآوری آموزشی با استفاده از روش های ترکیبی و محتوای چندرسانه ای.

References

- Alam, M., & Hasan, M. (2024). Applications and future prospects of artificial intelligence in education. *International Journal of Humanities & Social Science Studies (IJHSSS)*, 10(1), 197-206. <https://doi.org/10.29032/ijhsss.v10.i1.2024.197-206>

- Ansari, S., Seraji, F., & Yousfzadeh, M. (2021). What, why, and how to teach media literacy in elementary school. *Scientific Publications Management System*, 44, 127-174. <https://doi.org/20.1001.1.22285318.1400.11.4.7.1> (in Persian)
- Atf, Z., Taherikia, F., & Hanzaei, K. (2024). Designing a model for brand engagement value creation through the integration of gamification technology and explainable artificial intelligence (XAI). *Journal of Value Creating in Business Management*, 4, 345-365. <https://doi.org/10.22034/jvcbm.2024.434941.1292>(in Persian)
- 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.
- Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial intelligence in education: A review. *IEEE Access*, 8, 75264-75278. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988515>
- Chen, L., Ifenthaler, D., Yin-Kim Yau, J., & Sun, W. (2024). Artificial intelligence in entrepreneurship education: A scoping review, *AI in business education*. <https://doi.org/10.1108/ET-05-2023-0169>
- Chen, X., Zou, D., Xie, H., Cheng, G., & Liu, C. (2022). Two decades of artificial intelligence in education. *International Forum of Educational Technology & Society*, 25. <https://doi.org/10.2304/ifets.2022.25>
- Dondapati, A., Sheoliha, N., Panduro-Ramirez, J., Bakhare, R., Sreejith, P. M., & Kotni, V. D. P. (2022). An integrated artificial intelligence framework for knowledge production and B2B marketing rational analysis for enhancing business performance. *Materials Today: Proceedings*, 56, 2232-2235. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2020.12.001>
- 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.
- 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>
- Karamipour, M. (2023). Designing and explaining the model of artificial intelligence competencies on organizational performance considering B2B marketing capabilities. *Journal of Value Creating in Business Management*, 18, 21-43. <https://doi.org/10.22034/jvcbm.2023.389185.1069>(in Persian)
- Li, H., & Wang, H. (2020). Research on the application of artificial intelligence in education. In *2020 15th International Conference on Computer Science & Education (ICCSE)*, 589-591. <https://doi.org/10.1109/ICCSE49874.2020.9201743>
- Li, J., Li, P., & Niu, W. (2020). Artificial intelligence applications in upper gastrointestinal cancers. *The Lancet Oncology*, 21, e4. [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(19\)30721-1](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(19)30721-1)
- Liang, W. (2020). Development trend and thinking of artificial intelligence in education. Paper presented at the *International Wireless Communications and Mobile Computing (IWCMC)*.
- Mohammadi, R., Mousavi Fard, S., Rezaee, B., & Hosseinpour, M. (2024). The effect of artificial intelligence technology on the development of entrepreneurship with the mediating role of entrepreneurship education. *Journal of New Approaches in Management and Marketing*, 1, 86-105. <https://doi.org/10.22034/jnamm.2024.454730.1052>(in Persian)
- Mondal, A., Mukherjee, A., & Garain, U. (2019). Intelligent tutoring by diagram recognition. In *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 727, 141-149. Springer Verlag.
- 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)*.
- 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, R. (2024). The role of artificial intelligence in teaching and learning. *Modern Research in Education*, 2, 34-49. <https://esjournal.ir/fa/paper.php?pid=204> (in Persian)
- Sadiku, M. N. O., Ashaolu, T. J., Ajayi-Majebi, A., & Musa, S. M. (2021). Artificial intelligence in education. *International Journal of Scientific Advances*, 2(1), 5-11.
- Sheikh Shoaie, H. (2021). Challenges, roles, and policymaking of artificial intelligence research in education. *International Conference on Management, Tourism and Technology*. <https://www.sid.ir/paper/901398/fa#downloadbottom> (in Persian)
- 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, 100124. <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/s40593-016-0108-9>
- Valeri, F., Nilsson, P., & Cederqvist, A. M. (2024). Exploring students' experience of ChatGPT 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, Sh., & 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>
- Zhu, H. (2020). Big data and artificial intelligence modeling for drug discovery. *Annual Review of Pharmacology and Toxicology*, 60, 573-589. <https://doi.org/10.1146/annurev-pharmtox-010919-023324>