

Implementing Artificial Intelligence in Iranian Teacher Education: Tools and Challenges

Asadollah Khadivi¹  | Sohrab Yazdani² 

1. Corresponding Author, Associate Professor, Department of Educational Administration, Farhangian University, Tehran, Iran.
E-mail: khadivia@cfu.ac.ir
2. Assistant Professor, Department of Educational Administration, Farhangian University, Tehran, Iran. E-mail: S_yazdani@cfu.ac.ir

Article Info

Article type:

Research Article

Article history:

Received 23 October 2025

Received in revised from 01
November 2025

Accepted 05 November 2025

Published online 22 November
2025

Keywords:

Artificial intelligence, Teacher
Education, Virtual Reality,
Augmented Reality,
Personalized and Adaptive
Learning Systems.

ABSTRACT

Objective: The present study aimed to implement artificial intelligence in teacher education in Iran: tools and challenges.

Methods: This study is a qualitative narrative scoping review in terms of its applied purpose and approach. The research field of study included empirical research, theoretical articles, surveys, case studies and researchers lived experiences and field evidence from 2020 to 2025 that significantly addressed artificial intelligence and teacher education. The statistical sample was selected purposively based on their relevance to the study objectives and questions and artificial intelligence in teacher education. Thematic analysis was used to analyze the data.

Results: The findings show that the tools of artificial intelligence applications in teacher education include intelligent tutoring systems, automated assessment and feedback systems, virtual and augmented reality, artificial intelligence-based learning and training analytics, personalized and adaptive learning systems, virtual teaching assistants, data analysis, and management decision support. The major challenges of using artificial intelligence in teacher education include ethical challenges and personal, educational, infrastructural, and cultural and social, technical, process, and organizational concerns.

Conclusions: The research results contribute to the discourse on the use of AI tools and provide practical insights for professors, policymakers, and administrators who intend to integrate AI into teacher education.

Cite this article: Khadivi, A. & Yazdani, S. (2025). Implementing Artificial Intelligence in Iranian Teacher Education: Tools and Challenges. *Journal of Philosophical Investigations*, 19 (52), 405-428.
<https://doi.org/10.22034/jpiut.2025.69864.4284>



© The Author(s).

Publisher: University of Tabriz.

Extended Abstract

Introduction

Recent digital developments such as artificial intelligence, virtual reality, augmented reality, mixed reality, and cloud services have significantly impacted society, economy, culture, politics, and education. Artificial intelligence has emerged as a technology that combines many of these transformative tools to deliver personalized, immersive experiences for specific domains. Among the beneficiaries, the education ecosystem and the teacher-education subsystem stand out, with teacher education—one of the core pillars of the education system—not spared by these advances. Education underpins societal development, and training an efficient, responsible workforce remains a central objective of educational policy. In this context, Farhangian University, as a strategic, mission-driven education subsystem in Iran, requires new resources, infrastructure, and mechanisms to realize teacher education at the national level. Field evidence and three decades of lived experience in Iranian education, along with multi-year studies on metaverse and AI applications, indicate that Farhangian University—despite its 98 campuses and centers—faces numerous technical, infrastructural, and educational challenges, and must optimally leverage these technologies to deliver teacher training worthy of the country. Beyond infrastructure, the university views expanding AI and metaverse applications as a moral and scientific necessity to elevate future teachers' training to an efficient level in line with educational values, guided by data-based strategies and dynamic learning.

Identifying AI tools and challenges at Farhangian University is crucial because the primary impact of this technology is investment in teacher education; by developing tools and addressing AI-related challenges, the university can advance, with a particular emphasis on teacher education. This research offers not only a coherent theoretical foundation for improving teacher education but also the potential to develop ethical and responsible guidelines and policies regarding AI use in teacher education and at Farhangian University, opening new horizons for teacher preparation. The study examines AI implementation in Iran's teacher education, focusing on related tools and challenges, exploring application domains in education—especially at Farhangian University—and seeks to answer: What are the practical AI tools in Iran's teacher education? What challenges are anticipated in using them?

Methodology

The study is a qualitative, narrative scoping review focused on the applied use of artificial intelligence (AI) in teacher education. Unlike rigid systematic reviews, narrative scoping review offer flexibility while preserving methodological rigor to explore emerging topics. The research aims to detail AI tools and the challenges they pose in teacher education and to identify relevant literature. A broad search was conducted across ERIC, Web of Science, Civlica, Google Scholar, and Scopus, using keywords such as “artificial intelligence and teacher education,” “AI tools,” “challenges of AI in education,” “challenges of AI in teacher education,” and “higher education” for 2020–2025. Articles were selected for their relevance to the study's objectives and questions, drawing on empirical studies, theoretical works, lived experiences, and field evidence from

researchers, surveys, case studies and researchers' lived experiences and field evidence that significantly address AI in teacher education. Although not strictly PRISMA-compliant, the review involved extracting information on AI tools and associated challenges from each document. The data were analyzed using thematic analysis: initially identifying basic themes, grouping related concepts into organizing themes, and refining these into overarching themes. This approach enabled a structured synthesis of how AI is applied in teacher education, what tools are in use, and the principal obstacles encountered, guiding future research and practice in the field.

Discussion

The findings show that the tools of artificial intelligence applications in teacher education include intelligent tutoring systems, automated assessment and feedback systems, virtual and augmented reality, artificial intelligence-based learning and training analytics, personalized and adaptive learning systems, virtual teaching assistants, data analysis, and management decision support. The major challenges of using artificial intelligence in teacher education include ethical challenges and personal, educational, infrastructural, and cultural and social, technical, process, and organizational concerns.

In explaining these findings, it can be said that the integration of AI in teacher education is a transformative set that provides personalized learning experiences, advanced professional development, and improved teaching methods. AI technologies, including intelligent teaching systems, AI-based analytics, and automated assessment tools, have become the core of modern educational practices and significantly improve engagement, adaptability, and effectiveness, and enhance teacher education by providing personalized learning paths, fostering critical thinking, and supporting continuous professional growth. According to the research findings, intelligent teaching systems, automated assessment systems, and virtual and augmented reality technologies, AI-based learning and teaching analytics, personalized learning systems and adaptive tools, and virtual teaching assistant systems play multifaceted and complementary roles in teacher education.

Despite its valuable contributions, this study has significant limitations: the literature review is largely qualitative and quantitative data are not covered; studies in this area are mostly limited to developed countries; therefore, future research should be extended to less developed and developing countries to provide a more equitable picture. The use of quantitative and primary data is essential to enhance validity and generalizability, and a multidimensional and participatory approach that includes the perspectives of administrators, policymakers, faculty members, and student teachers is desirable. Longitudinal studies on the impact of AI on teaching practices, student teacher outcomes, and AI-supported professional development models are also recommended to address practical barriers and maximize benefits. It is suggested that practical strategies be developed for integrating AI into teacher education. The innovation of the present study is that by carefully categorizing artificial intelligence tools and identifying challenges based on their role in the classroom and examining implementation, cost, and technology acceptance challenges in teacher education, it provides a descriptive-applied framework that enables policymakers and teacher education administrators to make optimal and comprehensive decisions.

Conclusion

As a complex agent, AI can profoundly transform educational experiences, increase teaching effectiveness, and help augment human intelligence. If we describe AI as a complex agent, we find that it has a form of agency; that is, the capacity to act, influence, and shape human environments. Although AI is not the same as humans in terms of spiritual awareness, its ability to process information, make decisions, and adapt to different contexts gives it a form of instrumental rationality. In the educational process, this transforms AI from a purely technological tool to an active participant in the learning process, mediating relationships between faculty and students (Floridi & Sanders, 2004). However, this transformation requires careful consideration of technical and ethical dimensions and the provision of professional context for faculty members. Looking ahead, the teacher education system and Farhangian University in the Islamic Republic of Iran, aligned with AI, promise continuous innovation, better access, and a more adaptive approach to preparing faculty for the complexities of the digital age. The future of teacher education, particularly at Farhangian University, is being shaped by AI, but the success of this path depends on faculty readiness, comprehensive strategic planning, investment in infrastructure, and ongoing support to properly reap its vast benefits. Farhangian University must now prioritize equipping faculty with the knowledge and skills needed to harness AI. AI is not just a technological change; it is a revolution that requires human oversight and empathy. For this transformation to succeed, faculty must be at the center of it, ensuring that AI fosters equity, innovation, and progress in education. Successful integration of AI into Iranian teacher education will significantly improve educational standards, making it a valuable area for investigation by educational policymakers, faculty, and researchers.



پیاده‌سازی هوش مصنوعی در تربیت معلم: ابزارها و چالش‌ها

اسداله خدیوی^۱ | سهراب یزدانی^۲

۱. نویسنده مسئول، دانشیار گروه مدیریت آموزشی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران. رایانامه: khadivia@cfu.ac.ir

۲. استادیار گروه مدیریت آموزشی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران. رایانامه: S_yazdani@cfu.ac.ir

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله پژوهشی تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۸/۰۱ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۸/۱۰ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۸/۱۵ تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۰۹/۰۱ کلیدواژه‌ها: هوش مصنوعی، تربیت معلم، واقعیت مجازی، واقعیت افزوده، نظام‌های یادگیری شخصی‌سازی‌شده و تطبیقی.	هدف: پژوهش حاضر با هدف پیاده‌سازی هوش مصنوعی در تربیت معلم ایران: ابزارها و چالش‌ها انجام شده است. روش پژوهش: این مطالعه از نظر هدف کاربردی و رویکرد بکار گرفته‌شده کیفی از نوع مرور دامنه‌ای روایت محور است. میدان مطالعه پژوهش شامل تحقیقات تجربی، مقالات نظری، بررسی‌ها، مطالعات موردی و تجارب زیسته و شواهد میدانی پژوهشگران در بازه زمانی سال‌های ۲۰۲۰ تا ۲۰۲۵ را که به طور قابل توجهی به هوش مصنوعی و تربیت معلم پرداخته بودند، مورد بررسی قرار گرفت. نمونه آماری به روش هدفمند و بر اساس ارتباط آنها با اهداف و سوالات مطالعه و هوش مصنوعی در تربیت معلم انتخاب شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها، از روش تحلیل مضمون استفاده شد. یافته‌ها: یافته‌ها نشان می‌دهد که ابزارهای کاربردی هوش مصنوعی در تربیت معلم مشتمل بر سیستم‌های آموزشی هوشمند، سیستم‌های ارزیابی و بازخورد خودکار، واقعیت مجازی و واقعیت افزوده، تجزیه و تحلیل یادگیری و آموزش مبتنی بر هوش مصنوعی، نظام‌های یادگیری شخصی‌سازی‌شده و تطبیقی، دستیاران تدریس مجازی، تجزیه و تحلیل داده‌ها و پشتیبانی تصمیم‌گیری مدیریتی است و چالش‌های عمده استفاده از هوش مصنوعی در تربیت معلم شامل چالش‌های اخلاقی و امنیت شخصی، آموزشی، زیرساختی و نگرانی‌های فرهنگی و اجتماعی، فنی و فرآیندی و سازمانی است. نتیجه‌گیری: نتایج پژوهش به گفتمان استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی کمک می‌کند و بینش‌های عملی را برای اساتید، سیاست‌گذاران و مدیران که قصد ادغام هوش مصنوعی در تربیت معلم را دارند ارائه می‌دهد.

استاد: خدیوی، اسداله و یزدانی، سهراب. (۱۴۰۴). پیاده‌سازی هوش مصنوعی در تربیت معلم: ابزارها و چالش‌ها، پژوهش‌های فلسفی، ۱۹ (۵۲)، ۴۰۵-۴۲۸.

<https://doi.org/10.22034/jpiut.2025.69864.4284>



© نویسنده‌گان.

ناشر: دانشگاه تبریز.

مقدمه

در تحولات دیجیتال اخیر، چشم‌اندازهای گسترده‌ای از جمله هوش مصنوعی، فناوری واقعیت مجازی، واقعیت افزوده، واقعیت ترکیبی، واقعیت توسعه‌یافته و خدمات ابری پدیدار شده‌اند که به طور قابل توجهی بر جامعه، اقتصاد و فرهنگ، سیاست و آموزش تأثیرگذارند. هوش مصنوعی به عنوان یک فناوری ظهور کرده است که بسیاری از این فناوری‌های متحول کننده را برای ارائه تجربه فراگیر شخصی مرتبط با حوزه‌های کاربردی خاص ترکیب کرده است. یکی از دینفعان اصلی هوش مصنوعی، اکوسیستم تربیت معلم است، و تربیت معلم نیز به عنوان یکی از ارکان کلیدی نظام تعلیم و تربیت، از این تحولات بی‌بهره نبوده است. آموزش و پرورش اساس توسعه هر جامعه است و تربیت نیروی انسانی کارآمد و مسئولیت‌پذیر، به عنوان یکی از وظایف بنیادی هر کشور، همواره محوری‌ترین هدف سیاست‌گذاری آموزشی به شمار می‌رود. در این چارچوب، دانشگاه فرهنگیان به عنوان زیرنظامی مهم از تعلیم و تربیت در ایران با نقش راهبردی و مأموریت‌محور خود برای تحقق تربیت معلم تراز نظام جمهوری اسلامی، به منابع، زیرساخت‌ها و سازوکارهای نوینی نیازمند است. شواهد میدانی و سه دهه تجربه زیسته در آموزش و پرورش ایران، دانشگاه فرهنگیان و مطالعات چندساله محققان در زمینه‌های متاورس و هوش مصنوعی نشان می‌دهد که این دانشگاه، به عنوان تنها دانشگاهی که رسالت تربیت معلم را در کشور بر عهده دارد، با وجود ۹۸ پردیس و مرکز آموزشی، با چالش‌های عدیده‌ای در حوزه‌های فنی، زیرساختی و آموزشی و پدیده‌های نوظهوری مانند هوش مصنوعی روبه‌روست و باید با به‌کارگیری بهینه این فناوری‌ها، تربیت معلمی در شأن کشور را فراهم کند. فراتر از چالش‌های زیرساختی، دانشگاه به گسترش کاربرد فناوری‌های نوین همچون هوش مصنوعی با رویکردی اخلاقی و علمی می‌نگرد تا از طریق راهبردی مبتنی بر داده‌ها و یادگیری پویا، تربیت معلمان آینده را به سطحی کارآمد و همسو با ارزش‌های تربیتی ارتقا دهد. بنابراین اهمیت شناسایی ابزارها و چالش‌های کاربست هوش مصنوعی در دانشگاه فرهنگیان از آن جهت مضاعف است که بنیادی‌ترین اثر این فناوری سرمایه‌گذاری در تربیت معلمان است و با فراهم‌آوری و بهبود ابزارها و حل چالش‌های مرتبط با هوش مصنوعی می‌تواند به توسعه دانشگاه فرهنگیان و به‌ویژه تربیت معلم کمک کند. این پژوهش نه تنها مبنای نظری منسجم و درستی برای بهبود تربیت معلم فراهم می‌کند، بلکه می‌تواند به توسعه دستورالعمل‌ها و سیاست‌های اخلاقی و مسئولانه درباره استفاده از هوش مصنوعی در تربیت معلم و در دانشگاه فرهنگیان یاری رساند و افق‌های تازه‌ای پیش روی تربیت معلم بگشاید. این تحولات نه تنها کارکردهای آموزشی تربیت معلم را گسترش می‌دهند، بلکه سوال‌های بنیادین درباره طراحی، اجرا و ارزیابی فرایندهای یادگیری و فرایندهای حرفه‌ای معلمی را برجسته می‌سازند.

علاوه بر این تحقیقات در زمینه استفاده از هوش مصنوعی در تربیت معلم و آموزش عالی نشان می‌دهند که مشکلات و شکاف‌های جدی بین یافته‌های پژوهشگران وجود دارد؛ به عنوان مثال وو و ژانگ^۱ (۲۰۲۴) بیان می‌کنند که مطالعات در زمینه هوش مصنوعی در تربیت معلم عمدتاً بر رشته‌های فنی متمرکز بوده و توجهی نسبتاً کم به علوم انسانی و سایر رشته‌ها می‌شود؛ از طرف دیگر مطالعات بین‌المللی نشان می‌دهند که پژوهش‌های مرتبط با هوش مصنوعی اغلب از کشورهای توسعه‌یافته سرچشمه می‌گیرند و در کشورهای در حال توسعه، به‌ویژه جنوب آسیا، به‌کندی انجام می‌شود (ووتکار، پوار و چاوان^۲، ۲۰۲۴). شکاف بعدی مربوط به میزان آمادگی اعضای هیئت علمی در استفاده از هوش مصنوعی است که در عربستان سعودی، تقریباً نیمی از اعضای هیئت علمی با ادغام هوش مصنوعی آشنا هستند، اما این آمادگی در همه حوزه‌ها وجود ندارد. با وجود این اگرچه برخی مطالعات فرصت‌ها را برمی‌شمارند، اما

¹ Wu & Zhang

² Vhatkar, Pawar & Chavan

درک عمیق‌تری از ابزارها و چالش‌های توسعه هوش مصنوعی در محیط‌های آموزشی ارائه نداده‌اند (پیسیکا و همکاران^۱، ۲۰۲۳)؛ بر پایه این مطالعات، ادعا می‌شود که تحقیقات درباره هوش مصنوعی در تربیت معلم محدود است و این شکاف به‌طور محسوس وجود دارد (ژانگ و همکاران^۲، ۲۰۲۲). بر این اساس پژوهش حاضر به بررسی پیااده‌سازی هوش مصنوعی در تربیت معلم ایران پرداخته و با تمرکز بر ابزارها و چالش‌های مرتبط، دامنه‌های کاربردی در حوزه آموزش و پرورش و به‌ویژه در دانشگاه فرهنگیان را کاوش می‌کند و درصدد پاسخگویی به این سوالات هستند که ابزارهای کاربردی هوش مصنوعی در تربیت معلم ایران کدام‌ها هستند؟ و چه چالش‌هایی در استفاده از آن‌ها در تربیت معلم ایران پیش‌بینی می‌شود؟

۱. پیشینه پژوهش

جان مک کارتی اصطلاح هوش مصنوعی را در دهه پنجاه مطرح ساخت و آن را علم و مهندسی ساخت ماشین‌های هوشمند تعریف نمود. از آن زمان، هوش مصنوعی و تعریف آن تکامل یافته است. در حال حاضر، تعریف جهانی واحد از هوش مصنوعی وجود ندارد؛ این تا حدی به دلیل توسعه سریع این رشته است، بطور مختصر می‌توان گفت که هوش مصنوعی نسخه خودکار هوش انسانی است به عنوان ماشین‌هایی تعریف می‌شوند که می‌توانند وظایفی که انسان از طریق تفکر خود انجام می‌دهد را انجام دهند (عارف‌نژاد و همکاران^۳، ۲۰۲۴). در زمینه تربیت معلم، فناوری‌های هوش مصنوعی مانند سیستم‌های آموزشی هوشمند، تحلیل‌های مبتنی بر هوش مصنوعی و ابزارهای ارزیابی خودکار، نقش قابل‌توجهی در ایجاد تجربیات یادگیری شخصی‌سازی‌شده و پویا ایفا می‌کنند. هوش مصنوعی در تربیت معلم، تحولی قابل توجه در رویکردهای تدریس و یادگیری پدید آورده است که در آغاز به دلیل ارائه تجربه‌های یادگیری شخصی‌سازی‌شده و خودکارسازی ارزیابی‌ها شناخته می‌شد، فرصت‌هایی را برای طراحی مسیرهای آموزشی متناسب با هر دانشجو فراهم کرده است (فهمی‌راد و کوتامجانی^۴، ۲۰۱۸). فناوری اطلاعات و تحلیل‌های مبتنی بر هوش مصنوعی نیز با افزایش تعامل و عملکرد دانشجویان، اثر عمیق این فناوری را بر نتایج آموزشی به نمایش می‌گذارند (سودجیتجون و همکاران^۵، ۲۰۲۲). کاربرد هوش مصنوعی فراتر از یادگیری دانشجویان است و شامل تربیت معلم و توسعه حرفه‌ای آنها نیز می‌شود. این فناوری، مسیرهای یادگیری شخصی‌سازی‌شده، فضاهای مشارکتی و تجربیات بازی‌وار را در اختیار اساتید قرار می‌دهد و به این ترتیب روش‌های تدریس را غنی می‌کند (درگونوا و همکاران^۶، ۲۰۲۲). علاوه بر این، هوش مصنوعی از طریق شبیه‌سازی‌ها و بازخورد فوری، به اعضای هیات علمی در توسعه مهارت‌های تفکر انتقادی و حل مسئله کمک می‌کند و اثربخشی خود را در آموزش حرفه‌ای به اثبات می‌رساند (توبینو و آداچ^۷، ۲۰۲۲). آن به طور بالقوه تأثیر گسترده‌ای بر آموزش عالی دارد و با تبدیل تدریجی آن به بخش جدایی‌ناپذیر ساختار آموزشی، آماده است تا ماهیت دانشگاه‌ها را از نو تعریف کند (پوپنسی و کر^۸، ۲۰۱۷). این فناوری می‌تواند با محیط‌های آموزشی مختلف به‌طور انعطاف‌پذیر سازگار شود و ظرفیت تطبیق‌پذیری خود را نمایش دهد (چن و همکاران^۹، ۲۰۲۰). از سوی دیگر، نقش هوش مصنوعی در افزایش هوش انسانی و پشتیبانی از فرآیندهای تصمیم‌گیری آموزشی بر این نکته تأکید می‌کند که هوش مصنوعی می‌تواند به

¹ Pisica et al

² Zhang et al

³ Fahimirad & Kotamjani

⁴ Sudjitjoon & et al

⁵ Dergunova & et al

⁶ Tubino & Adach

⁷ Popenici & Kerr

⁸ Chen & et al

تقویت مشارکت انسانی کمک کند و جایگزین آن نشود. ادغام هوش مصنوعی در آموزش، سطوح و موضوعات مختلفی را در بر می‌گیرد و فرصت‌ها و چالش‌هایی را به همراه دارد که در ذیل به مطالعات انجام یافته در این حوزه اشاره شده است.

۱-۱. مطالعات داخلی

ظفری، اسماعیلی و صادقی نیارکی (۱۴۰۰) در پژوهشی با هدف بررسی و تحلیل کاربردهای واقعیت مجازی و هوش مصنوعی در آموزش و یادگیری، به مزایا، معایب و چالش‌های ادغام این فناوری‌ها پرداخته و نقش آینده آنان را در نظام آموزشی ترسیم کرده‌اند؛ نتایج مطالعه نشان می‌دهد که کاربرد هوش مصنوعی در آموزش به طور مداوم در حال گسترش و تعمیق است و تأثیر بسزایی در اصلاح صنعت آموزش خواهد داشت. مختاری و رضوانی (۱۴۰۱) نشان می‌دهند که هوش مصنوعی به عنوان پدیده‌ای نوظهور در آموزش، نقشی کلیدی در ارتقای کیفیت آموزش تاریخ ایفا می‌کند و گرچه با کاهش نواقص روش‌های سنتی به معلمان در غلبه بر چالش‌های تدریس و ارتقای اثربخشی کمک می‌کند، اما هوش مصنوعی جایگزینی برای معلمان نیست و تنها ابزاری مکمل برای افزایش کارایی و اثربخشی آموزش تاریخ به شمار می‌رود. نادر (۱۴۰۲) هم عوامل کلیدی مؤثر در کاربرد هوش مصنوعی در آموزش و یادگیری را شناسایی کرده و شامل شخصی‌سازی، تعامل با سامانه‌های تعاملی و واقعیت مجازی، تحلیل داده، توصیه‌گری و ارزیابی و بازخورد می‌شود. حسینی مقدم (۱۴۰۲) نیز از دگرگونی سریع آموزش دانشگاهی در ایران با وجود پتانسیل‌های فراوان یاد کرده و بر نیاز به برنامه‌ریزی کلان، فرهنگ داده‌محور و بازنگری نظام آموزشی تأکید نموده است. خباره (۱۴۰۳) زمینه‌های ارائه‌شده برای به‌کارگیری هوش مصنوعی در آموزش را در چهار دسته تدریس، یادگیری، ارزیابی و مدیریت طبقه‌بندی کرده و مضامین تدریس را شامل افزایش توانایی اساتید برای تدریس، ارائه محتوای آموزشی سفارشی، حمایت از توسعه حرفه‌ای اساتید، تدریس شخصی‌سازی‌شده، معلم هوشمند و آموزش هوشمند می‌داند؛ در یادگیری، به یادگیری شخصی‌سازی‌شده و تطبیقی، ربات‌های گفتگویی، یادگیری هوشمند، بسترهای هوشمند برای خودیادگیری، محیط یادگیری اکتشافی و مشاوره فردی به فراگیران اشاره می‌کند؛ در ارزیابی نیز به نمره‌دهی خودکار، کنترل فرایند یادگیری، پیش‌بینی عملکرد فراگیران، ارزیابی تدریس و بازخوردهای شخصی‌سازی‌شده می‌پردازد و مدیریت را به پردیس هوشمند، اشتراک‌گذاری و ذخیره حجم زیادی از داده‌ها، مدیریت زمان و همکاری‌های بین‌المللی و خودکارسازی وظایف اداری محدود می‌کند؛ عارف‌نژاد، خدیوی و علیپور (۱۴۰۳) به چالش‌ها و کاربردهای هوش مصنوعی در آموزش پرداختند و یافته‌های آنان نشان می‌دهد که کاربردهای هوش مصنوعی در آموزش شامل سامانه‌های آموزشی هوشمند، یادگیری انطباقی، طراحی محیط آموزشی، فناوری‌های کمکی، نظارت و ارزشیابی خودکار و تجزیه و تحلیل هوشمند است، اما با چالش‌هایی مانند وابستگی بیش از حد و انفعال، تعصب الگوریتمی، مسائل اخلاقی و امنیتی، تهدیدات سلامت روانی معلمان و مشکلات فنی و تخصصی مواجه هستند؛ حامدی نسب و رحیمی (۱۴۰۳) به بررسی موانع و چالش‌های پیاده‌سازی هوش مصنوعی در نظام آموزش عالی پرداختند و یافته‌های آنان منجر به شش مقوله اصلی و ۱۶ مقوله فرعی شد؛ چالش‌های اصلی شامل کمبود تجهیزات پیشرفته، فیلترینگ و سرعت پایین اینترنت، موانع فرهنگی مانند مقاومت در برابر تغییرات، نبود قوانین مشخص و ضعف نظارتی، کمبود نیروی متخصص و نگرانی از تأثیر هوش مصنوعی بر مشاغل سنتی بود و عوامل ملی، بین‌المللی، خانوادگی و آموزشی نیز تأثیرگذار بودند؛ راهکارهای غلبه بر این موانع تقویت زیرساخت‌ها و ارائه برنامه‌های آموزشی برای دانشجویان است و پیامدهای این چالش‌ها می‌تواند به گسترش شکاف دیجیتال، محدودیت در رشد اقتصادی و ضعف در نوآوری منجر شود؛ عباسی و اسماعیلی (۱۴۰۳) در تحقیقی با عنوان هوش مصنوعی و فرایندهای منابع انسانی دیجیتال نشان دادند که ادغام هوش مصنوعی در

فرایندهای منابع انسانی به افزایش دقت، تحلیل داده‌ها، ساده‌سازی، خودکارسازی و شخصی‌سازی فرایندها منجر می‌شود و در نهایت صرفه‌جویی در زمان و بهبود کیفیت عملیات منابع انسانی را به همراه دارد؛ **معروفی، ویسی و ممندی (۱۴۰۳)** به تبیین چالش‌ها و فرصت‌های هوش مصنوعی در آموزش عالی از دیدگاه اساتید و دانشجویان پرداختند و نشان دادند که چالش‌ها شامل کاهش فرصت‌های یادگیری، عدم سواد کافی و افزایش نابرابری است، در حالی که مزایا شامل بهبود یادگیری فراگیران، دستیار پژوهشی و بهبود کیفیت آموزش و تدریس است و پیشنهادهایی مانند تلفیق هوش مصنوعی در برنامه‌ریزی آموزشی و فرهنگ‌سازی ارائه شده است؛ **عظیم پور و همکاران (۱۴۰۳)** پنج چالش کلیدی هوش مصنوعی را چالش‌های اخلاقی، فنی، خطامشی، طراحی آموزشی و سواد هوش مصنوعی را گزارش کردند؛ **علیائی، منتظر و حسینی مقدم (۱۴۰۳)** توصیه‌های سیاستی برای تحقق آموزش عالی هوشمند در ایران ارائه داده و نشان می‌دهند که هوش مصنوعی به تدریج در حوزه‌های آموزشی، پژوهشی و مدیریتی نفوذ کرده و فرصت‌هایی چون شخصی‌سازی یادگیری، سامانه‌های آموزشی هوشمند، ارزشیابی پیشرفته و بهینه‌سازی فرایندها را فراهم می‌آورد، اما با چالش‌هایی مانند نگرانی‌های اخلاقی، امنیتی، حریم خصوصی، نابرابری دسترسی و آمادگی ناکافی منابع انسانی و زیرساختی روبه‌روست و پیش‌نیازها ارتقای سواد دیجیتالی، توسعه زیرساخت‌های شبکه‌ای و پردازشی و تدوین چارچوب‌های حکمرانی داده است؛ **شریفاتی، شهبازی و مردی (۱۴۰۳)** ظرفیت‌ها و چالش‌های ارزشیابی آموزش عالی را شناسایی کرده و یافته‌ها نشان می‌دهد که از جمله ظرفیت‌ها می‌توان به شخصی‌سازی یادگیری و کاهش زمان در برنامه‌ریزی اشاره کرد، اما چالش‌هایی همچون ملاحظات اخلاقی، ادغام با برنامه‌های درسی، زیرساخت‌های ناکافی، فقدان دانش فنی در بین استادان، مقاومت در برابر تغییر و مشکلات ارزشیابی فرایندهای شناختی مرتبه بالاتر وجود دارد.

۲-۱. مطالعات خارجی

مطالعه **میلانی^۱ (۲۰۲۴)** با عنوان هوش مصنوعی در تربیت معلم نشان می‌دهد که با ارائه مسیرهای یادگیری شخصی‌سازی شده، پرورش تفکر انتقادی و پشتیبانی از رشد حرفه‌ای مداوم، هوش مصنوعی می‌تواند تربیت معلم را ارتقا دهد؛ فناوری‌هایی مانند سامانه دستیار هوشمند، واقعیت مجازی و تحلیل‌های مبتنی بر هوش مصنوعی در افزایش انگیزه و تعامل معلمان مؤثر بوده‌اند، اما چالش‌های اخلاقی مانند سوگیری‌های سیستم‌های هوش مصنوعی و نگرانی‌های مربوط به حریم خصوصی داده‌ها هنوز نیازمند توجه هستند و شکاف در آمادگی معلمان، به‌ویژه در توسعه سواد هوش مصنوعی و ادغام ابزارهای هوش مصنوعی در کلاس وجود دارد؛ مطالعه **کولهااتین^۲ (۲۰۲۵)** نیز درباره هوش مصنوعی مولد در تربیت معلم نشان می‌دهد این فناوری می‌تواند عملکرد تدریس را افزایش دهد و یادگیری شخصی‌سازی شده را تسهیل کند، هرچند با محدودیت‌های فنی، نگرانی‌های اخلاقی و مقاومت در برابر تغییر روبه‌رو است؛ به‌علاوه، هوش مصنوعی در تربیت معلم نقش معلم را از استاد به مربی و تسهیل‌کننده تغییر می‌دهد و از ابزارهای تولید محتوای مبتنی بر هوش مصنوعی، دستیاران تدریس مجازی و تحلیل داده‌های یادگیری برای بهبود بازخورد و مدیریت یادگیری استفاده می‌کند، همه اینها به طراحی تجربیات یادگیری بهینه، پیگیری پیشرفت دانشجویان و بهبود تصمیم‌گیری‌های آموزشی کمک می‌کند، البته باید به حریم خصوصی داده‌ها، عدالت الگوریتمی و حفظ تعادل بین فناوری و تخصص انسانی توجه شود تا تربیت معلم انسانی،

^۱ Meylani

^۲ Kolhatin

عادلانه و فراگیر باقی بماند؛ سینگ و رام^۱ (۲۰۲۴) طی پژوهشی با عنوان نقش هوش مصنوعی در تربیت معلم نشان می‌دهد که هوش مصنوعی نقش مربی‌گری و تسهیل‌کنندگی را پررنگ‌تر می‌کند و از ابزارهای تولید محتوای مبتنی بر هوش مصنوعی و تحلیل داده‌های یادگیری برای افزایش شخصی‌سازی و بازخورد فوری بهره می‌برد؛ کوپرولو و همکاران^۲ (۲۰۲۳) نشان می‌دهند که هوش مصنوعی در تربیت معلم هم برای دانشجویان و هم برای مدرسان آگاهی و راحتی بیشتری ایجاد می‌کند، توانایی حل مسئله را تقویت می‌کند و برای تسهیل برنامه‌ریزی تربیت معلم حیاتی است؛ با وجود این مزایا، چالش‌ها هم وجود دارد و به یادگیری مداوم منجر می‌شود. گروور^۳ (۲۰۲۴) نشان می‌دهد که برنامه‌های پیش‌دستانی، به‌ویژه در تربیت معلم ابتدایی، به اندازه کافی با ادغام مفاهیم هوش مصنوعی در برنامه‌های درسی همگام نیستند، هرچند شرکت‌کنندگان در مطالعات اخیر غالباً بر اثرگذاری قابل‌توجه هوش مصنوعی در حل مسئله در تربیت معلم اذعان دارند. جمال^۴ (۲۰۲۳) نشان داده است که هوش مصنوعی می‌تواند نقش مهمی در بهبود کیفیت تربیت معلم ایفا کند، با ارائه دسترسی به منابع آموزشی باکیفیت و مطالب یادگیری متناسب با نیازهای فردی، کمک به شناسایی شکاف‌های دانشی و ارائه بازخورد درباره حوزه‌های نیاز به بهبود بپردازد؛ کاسنسی و همکاران^۵ (۲۰۲۴) به مشکلات ادغام هوش مصنوعی در آموزش و پرورش اشاره کرده‌اند و بر لزوم وجود قوانین و رویه‌های اخلاقی برای استفاده مسئولانه و تربیت معلم تأکید کرد. کینگ و همکاران^۶ (۲۰۲۱) با استفاده از سامانه هوشمند آموزش در ریاضیات، بهبود قابل‌توجهی در نتایج یادگیری و نگرش دانشجویان نشان داده‌اند. چن و همکاران^۷ (۲۰۲۳) تأکید کرده‌اند که هوش مصنوعی می‌تواند به تجزیه و تحلیل داده‌های عملکرد دانشجویان، شناسایی نقاط قوت و ضعف فردی و ارائه مداخلات شخصی‌سازی شده منجر شود تا به بهبود مشاورها و کاهش موانع یادگیری بیانجامد. اوینگ و همکاران^۸ (۲۰۲۳) نشان داده‌اند که در نظر گرفتن ترجیحات، علایق و پیشینه‌های فرهنگی دانشجویان هنگام ارائه توصیه‌های پلتفرم‌های هوش مصنوعی، می‌تواند مشارکت و رضایت آنان را افزایش دهد. یافته‌های مگا جین^۹ (۲۰۲۴) نشان می‌دهد هوش مصنوعی پتانسیل دارد تربیت معلم را با شخصی‌سازی یادگیری، خودکارسازی وظایف و تقویت نوآوری متحول کند، موانع مانند شکاف دیجیتال و نگرانی‌های اخلاقی را بپذیرد و می‌تواند به ایجاد یک سیستم آموزشی عادلانه و آماده برای آینده در هند کمک کند. یافته گویال^{۱۰} (۲۰۲۵) نیز نشان می‌دهد ادغام هوش مصنوعی در تربیت معلم منافع قابل‌توجهی همچون بهبود طراحی آموزشی، توسعه حرفه‌ای شخصی‌سازی شده، یادگیری تطبیقی، تمرین شبیه‌سازی و ارتقای شایستگی‌های دیجیتال و هوش مصنوعی را به همراه دارد؛ هرچند زیرساخت ناکافی، نگرانی‌های اخلاقی و برداشت‌های متنوع و آموزش ناکافی سواد هوش مصنوعی می‌تواند پذیرش را محدود کند. چودری، لی و کیم^{۱۱} (۲۰۲۴) تأکید می‌کنند که اکثر برنامه‌ها تمرکز فنی دارند و به ابعاد آموزشی یا اخلاقی کمتر توجه می‌کنند؛ بنابراین نیاز به تعادل بین جنبه‌های فنی و آموزشی-اخلاقی در تربیت معلم احساس می‌شود. هولمز، بیالیک و فاضل (۲۰۲۲) دریافته‌اند که ابزارهای تطبیقی در اغلب موارد بهبود نتایج یادگیری را دارند و به دانشجو-

¹ Singh & Ram

² Köprülü et al

³ Grover

⁴ Jamal

⁵ Kasneci et al

⁶ King et al

⁷ Chen et al

⁸ Ouyang et al

⁹ Megha Jain

¹⁰ Goyal

¹¹ Chaudhry, Lee & Kim

معلمان کمک می‌کنند تا مسیرهای یادگیری فردی را درک کرده و تصمیم‌گیری مبتنی بر داده را در طراحی آموزشی تقویت کنند. وو و همکاران^۱ (۲۰۲۳) نشان می‌دهند تربیت معلم مبتنی بر هوش مصنوعی می‌تواند نظام آموزش و پرورش را بهبود بخشد، اما در حال حاضر باید با رویکردی تلفیقی از یادگیری سنتی استفاده شود. هوانگ و همکاران^۲ (۲۰۲۰) معتقدند تلفیق هوش مصنوعی و آموزش فرصت‌های جدیدی برای بهبود کیفیت گسترده یادگیری ایجاد می‌کند و این تحول را نه تنها در آموزش بلکه در دانش، شناخت و فرهنگ انسانی می‌دانند. کولتو و همکاران^۳ (۲۰۲۱) در بررسی فرصت‌ها و چالش‌های هوش مصنوعی و یادگیری ماشینی در مؤسسات آموزش عالی نشان می‌دهند که هوش مصنوعی می‌تواند هم در یادگیری تعاملی و هم در یادگیری شخصی به یادگیرنده کمک کند، از داده‌های بزرگ تغذیه می‌کند و تجربیات یادگیری فردی را فراهم می‌آورد، در عین حال استادان می‌توانند روش‌های تدریس را بر اساس نیازهای مختلف دانشجویان تنظیم کنند. نگوین^۴ (۲۰۲۳) به بررسی پذیرش هوش مصنوعی در آموزش عالی می‌پردازد و تأکید می‌کند نیازمند حمایت قوی، سیاست‌ها و راهبردهای سازمانی، مشاوره با اعضای هیئت علمی و تدارک منابع آموزشی است

مطالعات نشان می‌دهد ادغام هوش مصنوعی در تربیت معلم پتانسیل بالایی برای بهبود طراحی آموزشی، شخصی‌سازی یادگیری و حمایت از یادگیری‌های تطبیقی دارد، اما چالش‌های قابل توجهی نیز وجود دارد. پژوهش‌های مختلف بر این نکته تأکید می‌کنند که هوش مصنوعی می‌تواند به تقویت نوآوری، ارائه بازخورد شخصی و کاهش بار وظایف اداری اساتید و دانشجومعلم کمک کند و به ایجاد تجربه‌های یادگیری عمیق‌تر و تصمیم‌گیری مبتنی بر داده نیروی کار آموزشی بیانجامد. با این حال، موانعی همچون شکاف دیجیتال، نگرانی‌های اخلاقی، سوگیری‌های الگوریتمی و آمادگی ناکافی وجود دارد که می‌تواند پذیرش و اجرای مؤثر هوش مصنوعی را محدود کند.

۲. روش پژوهش

پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی و رویکرد بکار گرفته‌شده کیفی از نوع مرور دامنه‌ای روایت‌محور است. مرور دامنه‌ای روایت‌محور از یک رویکرد ساختاریافته برای شناسایی، انتخاب و ترکیب متون مرتبط با هوش مصنوعی در تربیت معلم پیروی می‌کند. برخلاف بررسی‌های سیستماتیک با معیارهای ورود سختگیرانه، مرور دامنه‌دار روایت‌محور در بررسی موضوعات نوظهور انعطاف‌پذیری داشته و در عین حال دقت روش‌شناختی را حفظ می‌کند (وانگ و همکاران^۵، ۲۰۲۵). برای مطالعه دقیق ابزارها و چالش‌های هوش مصنوعی در تربیت معلم و شناسایی اسناد و مقالات پژوهشی مرتبط، فرایند جستجو در پایگاه‌های اریک، وب آو ساینس، سیویلیکا، گوگل اسکالر و اسکوپوس انجام گردید. برای جستجو از کلیدواژه‌های هوش مصنوعی و تربیت معلم، ابزارهای هوش مصنوعی، چالش‌های هوش مصنوعی در آموزش، چالش‌های هوش مصنوعی در تربیت معلم و آموزش عالی از سال ۲۰۲۰ تا سال ۲۰۲۵ استفاده شد. اسناد و مقالات بر اساس ارتباط آنها با اهداف، سوالات مطالعه و هوش مصنوعی در تربیت معلم انتخاب شدند. در این پژوهش مطالعات تجربی، مقالات نظری، تجارب زیسته و شواهد میدانی پژوهشگران، بررسی‌ها و مطالعات موردی را که به طور قابل توجهی

¹ Wu et al

² Hwang et al

³ Kuleto et al

⁴ Nguyen

⁵ Wang & et al

به هوش مصنوعی و تربیت معلم پرداخته بودند، مورد بررسی قرار گرفت. در حالی که از پروتکل سختگیرانه پریزما^۱ پیروی نمی‌شد، در فرآیند بررسی هر سند اطلاعاتی درباره ابزارهای هوش مصنوعی و چالش‌های استفاده از این فناوری در تربیت معلم استخراج شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش تحلیل مضمون استفاده شد. به این روش، ابتدا با شناسایی مضامین پایه آغاز شد. سپس، بر اساس موضوع و نزدیکی مفاهیم به یکدیگر، مضامین پایه طبقه‌بندی شده و به مضامین سازمان‌دهنده تبدیل گردید. در گام بعدی، مضامین سازمان‌دهنده مورد بازنگری قرار گرفتند تا مضمون فراگیر شکل گیرد.

۳. یافته‌ها

سوال اول: ابزارهای کاربردی هوش مصنوعی در تربیت معلم ایران کدام‌ها هستند؟

برای پاسخگویی به سوال اول، در ابتدا اسناد منتخب به‌منظور ارائه یک نمای کلی از ابزارهای کاربردی هوش مصنوعی در تربیت معلم مطالعه و تحلیل مضمون شدند. یافته‌های به‌دست‌آمده از مرور این اسناد منجر به شناسایی ابزارها و سامانه‌های آموزشی هوشمند، سامانه‌های ارزیابی، بازخورد خودکار، واقعیت مجازی و واقعیت افزوده، تحلیل یادگیری و آموزش مبتنی بر هوش مصنوعی، نظام‌های یادگیری شخصی‌سازی‌شده و سیستم‌های تطبیقی، دستیاران تدریس مجازی، تحلیل داده‌ها و پشتیبانی تصمیم‌گیری مدیریتی در تربیت معلم گردید. این حوزه‌ها در جدول ۱ به‌طور جامع نمایان است.

جدول ۱. ابزارها و سامانه‌های هوش مصنوعی و کاربردهای آنها در تربیت معلم

مضامین فراگیر	مضامین سازمان‌دهنده	مضامین پایه
مدیریت	سیستم‌های آموزش هوشمند	طراحی مسیرهای یادگیری انعطاف‌پذیر، پشتیبانی از رشد حرفه‌ای مداوم، شخصی‌سازی محتوای برنامه درسی متناسب با توانایی‌ها، بازخورد معنی‌دار و فوری، ارائه تجربیات آموزشی پویا و فردی، خلق فضاهای مشارکتی، بازی‌وارسازی آموزش، غنی‌سازی روش‌های تدریس، خلق محیط‌های یادگیری مشارکتی، بهبود تفکر انتقادی و توانایی‌های حل مسئله معلمان، طراحی تجربه‌های یادگیری برای همه دانشجویان با نیازها، زبان‌ها و سبک‌های یادگیری گوناگون، بهبود عملکرد و کارایی تدریس، بهبود سهولت استفاده، افزایش سودمندی و قابلیت‌های یادگیری، افزایش مشارکت دانش‌آموزان، تسهیل برنامه‌ریزی در تربیت معلم
یادگیری فناوری‌های هوش مصنوعی در تربیت معلم	سیستم‌های ارزیابی و بازخورد خودکار	ارزیابی خودکار، بازخورد فوری، تشخیص تعصبات، ارزیابی منظم خروجی‌های آموزشی، مکانیسم‌های بازخورد، ارزیابی دانش موضوعی و روش‌شناسی تدریس معلمان، نمره‌دهی خودکار، استفاده تکنیک‌های یادگیری ماشین و پردازش زبان طبیعی، ارزیابی شایستگی تدریس، حضور و غیاب خودکار، ارزیابی خودکار پاسخ‌ها و پروژه‌ها، بازخورد هوشمند در کلاس و تمرینات
	واقعیت مجازی و واقعیت افزوده در تربیت معلم	خلق محیط‌های فراگیر و تعاملی، بهبود تعاملات، فراهم‌سازی سناریوهای واقع‌گرایانه، شبیه‌سازی تجربیات آموزشی، جذاب و اثربخش کردن یادگیری، افزایش انگیزش دانشجو معلمان، تسهیل ارتباط موثر، ارائه داشبوردهای کاربردی و دقیق، افزایش اثربخشی تعاملات گروهی، ایجاد جذابیت و

¹ PRISMA

متناسب‌سازی تجربیات یادگیری دانشجو معلمان، بهبود تکنیک‌های آموزشی، ارتقاء مهارت‌های تصمیم‌گیری، شبیه‌سازی و تمرین مدیریت کلاس در درس کارورزی، ایجاد محتوای آموزشی تعاملی و چندرسانه‌ای، شبیه‌سازی آزمایش‌های تربیت معلم در دروس عملی، افزایش اثربخشی روش‌های آموزشی در محیط آزمایشگاهی تربیت معلم، مدل‌سازی موقعیت‌های کلاس واقعی		
تحلیل مسیر یادگیری، مدل‌سازی پیشرفت تحصیلی، شناسایی عوامل موفقیت/ شکست، طراحی داشبوردهای مربی‌محور، بهبود روش‌های تدریس، بهبود مهارت‌های اساتید، شخصی‌سازی یادگیری دانشجو معلمان، اصلاح روش‌های ارزیابی، بهبود تفکر انتقادی و حل مسئله، پشتیبانی از تمرین تأملی و عمل فکورانه، تولید محتوای آموزشی متنوع متناسب با نیازهای فردی، پیش‌بینی روندهای یادگیری، جمع‌آوری و تحلیل داده‌ها، تشخیص خطاهای تدریس و دانشجو معلمان، ارائه بینش‌های هوشمندانه از داده‌های ارزیابی، تجزیه و تحلیل عملکرد دانشجو معلمان، شناسایی دانشجو معلمان در معرض خطر، پیش‌بینی ترک تحصیل، پیگیری و ردیابی پیشرفت دانشجو معلمان	تجزیه و تحلیل یادگیری و آموزش مبتنی بر هوش مصنوعی	
سفارشی‌سازی برنامه درسی، آموزش فردی‌سازی‌شده، شناسایی استراتژی‌های تدریس اثربخش، یادگیری خودراهنابری، تطبیق محتوای آموزشی با عملکرد دانشجو معلمان، یادگیری الگوریتمی، ارزیابی مداوم عملکردها، مقیاس‌پذیری فراگیران، پشتیبانی هدفمند، دسترسی‌پذیری برای دانشجو معلمان دارای معلولیت، توسعه یادگیری خودتنظیمی، توصیه‌های منابع و مطالب، تطبیق زبان و محتوا برای جمعیت‌های خاص، طراحی تجربیات یادگیری بر اساس نیازها، علایق، مهارت‌ها و ترجیحات منحصر به فرد دانشجو معلمان، شخصی‌سازی آموزش و یادگیری متناسب با نیازها، سبک‌های یادگیری و ترجیحات دانشجو معلمان	نظام یادگیری شخصی‌سازی‌شده و سیستم‌های تطبیقی	
خودکارسازی وظایف اداری از جمله حضورغیاب، پاسخ به سوالات متداول، ارائه بازخورد فوری، ارائه خدمات و پشتیبانی متناسب با نیازهای فردی و زبانی، ارائه محتوا، دسترسی شبانه‌روزی دانشجو معلمان، توصیه‌های شخصی‌سازی‌شده، آزمایشگاه‌ها و شبیه‌سازی‌های مجازی، حمایت اجتماعی و عاطفی، ارائه خدمات فوری، طرح سوالات بدیع، پاسخ به سوالات کاوشگرانه، ارائه راهنمایی و معرفی منابع شخصی‌سازی شده به دانشجویان، ارائه مشاوره به دانشجو معلمان	دستیاران تدریس مجازی	
پشتیبانی و ارائه آموزش‌های مکمل و جبرانی متناسب نقاط قوت، ضعف و محدودیت‌های دانشجو معلمان، تحلیل سبک‌های یادگیری و انگیزه‌های فردی دانشجو معلمان، تحلیل داده‌های عملکردی دانشجو معلمان، تحلیل داده‌های ارزیابی، تحلیل داده‌های جمعیت‌شناختی، ارائه تحلیل‌های توصیفی، تحلیل‌های تجویزی، تحلیل‌های مقایسه‌ای، تخصیص منابع، استفاده از سیستم‌های هشدار زودهنگام، سیاست‌گذاری در تربیت معلم، پشتیبانی از خودآموزی، پیش‌بینی نیازهای منابع، بهینه‌سازی بودجه، طراحی و ارائه راهکارهای مدیریتی مبتنی بر داده‌ها، استخراج بینش‌های کلان از داده‌های آموزشی برای تصمیم‌گیری‌های مدیریتی	تجزیه و تحلیل داده‌ها و پشتیبانی تصمیم‌گیری مدیریتی در تربیت معلم	

یافته‌های جدول ۱ نشان می‌دهد که سیستم‌های آموزش هوشمند، با طراحی مسیرهای یادگیری انعطاف‌پذیر، پشتیبانی از رشد حرفه‌ای مداوم و ارائه بازخورد فوری، محتوای دوره را متناسب با توانایی‌ها سفارشی می‌کنند و تجربیات یادگیری پویا، تعاملی،

مشارکتی و سرگرم‌کننده‌ای را فراهم می‌کنند. این سیستم‌ها کارایی تدریس را بهبود می‌بخشند، تعامل و مشارکت دانش‌آموزان را افزایش می‌دهند و برنامه‌ریزی آموزش معلمان را تسهیل می‌کنند. در ارزیابی و بازخورد خودکار، ترکیب یادگیری ماشینی و پردازش زبان طبیعی، بازخورد هوشمند و فوری ارائه می‌دهد، سوگیری‌های ارزیابی را تشخیص می‌دهد و فرآیند ارزیابی را دقیق‌تر می‌کند. واقعیت مجازی و افزوده، محیط‌های فراگیر و تعاملی ایجاد می‌کنند، تعاملات بین فردی را افزایش می‌دهند و محتوای چندرسانه‌ای تولید می‌کنند تا انگیزه و اثربخشی یادگیری را افزایش دهند. به این ترتیب، مهارت‌های تصمیم‌گیری و مدیریت کلاس درس در دوره‌های کارآموزی تقویت می‌شوند. مدل‌های تجزیه و تحلیل یادگیری پیشرفت می‌کنند، عوامل موفقیت و شکست را شناسایی می‌کنند و داشبوردهای متمرکز بر مربی ارائه می‌دهند؛ روش‌های تدریس را بهبود می‌بخشند، یادگیری دانش‌آموزان را شخصی‌سازی می‌کنند و روش‌های ارزیابی را بهینه می‌کنند. آن‌ها همچنین از طریق تجزیه و تحلیل داده‌ها، بینش‌های هوشمندانه‌ای ارائه می‌دهند، روندهای یادگیری را پیش‌بینی می‌کنند و خطاها را تشخیص می‌دهند و عملکرد دانشجو معلمان را رصد می‌کنند تا دانشجو معلمان در معرض خطر را شناسایی کرده و آن‌ها را به مسیرهای یادگیری امن‌تر هدایت کنند. همچنین سیستم‌های یادگیری شخصی‌سازی‌شده و تطبیقی، برنامه‌های درسی سفارشی ارائه می‌دهند و یادگیری الگوریتمی را برای بهبود کیفیت یادگیری ترویج می‌دهند؛ دستیاران تدریس مجازی وظایفی مانند حضور و غیاب، پاسخ به سوالات، بازخورد، راهنمایی و منابع شخصی‌سازی‌شده را انجام می‌دهند و تجربه یادگیری را بهبود می‌بخشند. از دیدگاه مدیریتی، این سیستم‌ها به تجزیه و تحلیل داده‌های عملکرد، تخصیص منابع، پیش‌بینی نیازهای منابع، تدوین سیاست‌های آموزشی و ارائه هشدارهای اولیه برای تصمیم‌گیری‌های مدیریتی کارآمدتر و مقرون‌به‌صرفه‌تر کمک می‌کنند. در مجموع، ترکیب هوش مصنوعی، واقعیت افزوده و تجربیات یادگیری هوشمند، بهره‌وری آموزشی را بهبود می‌بخشد، تعامل و بهره‌وری را افزایش می‌دهد و از فرآیندهای آموزش معلمان به شیوه‌ای جامع و یکپارچه پشتیبانی می‌کند.

سوال دوم: چه چالش‌هایی در کاربست ابزارهای هوش مصنوعی در تربیت معلم ایران پیش‌بینی می‌شود؟

برای پاسخ به سؤال فوق، یافته‌های به‌دست‌آمده از مرور اسناد منجر به شناسایی دو دسته چالش‌های انسانی (چالش‌های اخلاقی و امنیت شخصی، آموزشی) و چالش‌های ماشینی (چالش‌های زیرساختی و نگرانی‌های فرهنگی و اجتماعی، فنی، فرآیندی و سازمانی) شد که این در جدول ۲ به‌طور جامع نمایان است.

جدول ۲. چالش‌های کاربرد هوش مصنوعی در تربیت معلم

مضامین مضامین مضامین	مضامین سازمان دهنده	مضامین پایه
چالش‌های انسانی	اخلاقی و امنیت شخصی	تعصب، تبعیض و سوگیری الگوریتمی، سوگیری‌های در سیستم‌های هوش مصنوعی، نگرانی‌های مربوط به حریم خصوصی و امنیت داده‌ها، نگرانی از عدم استفاده مسئولانه از فناوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی، نگرانی‌ها در مورد کیفیت و قابلیت اطمینان داده‌ها، نگرانی‌های مربوط به مالکیت معنوی، نگرانی‌های مربوط به صداقت تحصیلی، تقلب و سرقت ادبی، نقض احتمالی حق چاپ، حملات سایبری

	آموزشی	تغییر نقش‌های اعضای هیات علمی، کمبود اساتید آموزش‌دیده و ماهر، وابستگی بیش از حد به ابزارهای هوش مصنوعی، تأثیرات منفی بر نتایج آموزشی، احتمال تأثیر منفی بر مهارت‌های تفکر انتقادی دانشجو معلمان و توانایی آنها در تعامل عمیق با محتوا، ترس از جایگزینی یا نگرانی در مورد تأثیر فناوری بر نقش‌های حرفه‌ای اعضای هیات علمی، احتمال مهارت‌زدایی
چالش‌های ماشینی	زیرساختی و نگرانی‌های فرهنگی و اجتماعی	دسترسی نابرابر به اینترنت قابل اعتماد، عدم دسترسی به دستگاه‌های دیجیتال، منابع ناکافی، هزینه نگهداری و تجهیز بالا، هزینه‌های سنگین الزامات زیرساختی، نگرانی دسترسی نابرابر به فناوری، عدم دسترسی به منابع و وجود شکاف دیجیتالی در مناطق محروم، فقدان تضمین شمول و برابری، موانع اجتماعی و اقتصادی، سوگیری‌های زبانی و فرهنگی
	فنی	ضعف شایستگی‌های فناورانه دیجیتال اعضای هیات علمی، اضطراب و استرس فنی، اضطراب و استرس اطلاعاتی، نگرانی کیفیت، مسائل مربوط به یکپارچه‌سازی سیستم، فقدان صلاحیت‌های لازم هوش مصنوعی، ضعف آشنایی با فناوری‌های هوش مصنوعی، فقدان مهارت‌های دیجیتال، پشتیبانی فنی ضعیف
	فرآیندی و سازمانی	فقدان سیاست‌ها و دستورالعمل‌های جامع در سطح دانشگاه، موانع نهادی و شناختی، عدم سازگاری فرهنگی و زمینه‌ای ابزارهای هوش مصنوعی، عدم شفافیت، کاهش استقلال، سوء رفتار تحصیلی (آزارهای اینترنتی و فضای مجازی: تعرض‌های دیجیتالی)، مقاومت در برابر رویکردهای جدید

یافته‌های جدول ۲ نشان می‌دهد که از جمله چالش‌های کاربرد هوش مصنوعی در تربیت معلم می‌توان به دسته‌های زیر اشاره کرد: چالش‌های اخلاقی و امنیت شخصی که مشتمل بر تعصب، تبعیض، سوگیری‌های الگوریتمی، نگرانی‌های حریم خصوصی و مالکیت معنوی است؛ چالش‌های زیرساختی که شامل الزامات زیر ساختی، شکاف دیجیتالی، دسترسی نابرابر یا ضعیف به اینترنت و تجهیزات و منابع محدود می‌شود؛ چالش‌های فنی که بر شایستگی فناوری در اعضای هیئت‌علمی، مشکلات فنی و کیفیت داده‌ها و ادغام سیستم‌ها متمرکز است؛ چالش‌های فرآیندی و سازمانی که فقدان سیاست‌ها و دستورالعمل‌های جامع در سطح دانشگاه، موانع نهادی و شناختی، عدم سازگاری فرهنگی و زمینه‌ای ابزارهای هوش مصنوعی، عدم شفافیت، کاهش استقلال، سوء رفتار تحصیلی (آزارهای اینترنتی و فضای مجازی: تعرض‌های دیجیتالی)، مقاومت در برابر رویکردهای جدید را دربر می‌گیرد؛ و در نهایت چالش‌های آموزشی که به کاهش تفکر انتقادی، تغییر نقش اعضای هیئت‌علمی، کمبود اساتید ماهر، مقاومت در برابر رویکردهای نوین، وابستگی به ابزارهای هوش مصنوعی و ترس از مهارت‌زدایی تاکید دارد.

۴. بحث

ادغام هوش مصنوعی در تربیت معلم، مجموعه‌ای تحول‌آفرین است که تجربه‌های یادگیری شخصی‌سازی‌شده، توسعه حرفه‌ای پیشرفته و روش‌های تدریس بهبودیافته را فراهم می‌کند. فناوری‌های هوش مصنوعی، از جمله سیستم‌های آموزشی هوشمند، تحلیل‌های مبتنی بر هوش مصنوعی و ابزارهای ارزیابی خودکار، به هسته مرکزی شیوه‌های آموزشی مدرن تبدیل شده‌اند و به طرز قابل توجهی تعامل، سازگاری و اثربخشی را بهبود می‌بخشند و با ارائه مسیرهای یادگیری شخصی‌سازی‌شده، پرورش تفکر انتقادی و پشتیبانی از رشد حرفه‌ای مداوم، تربیت معلم را ارتقا می‌دهد. براساس یافته‌های پژوهش، سامانه‌های آموزشی هوشمند، سیستم‌های

خودکار ارزیابی و فناوری‌های واقعیت مجازی و واقعیت افزوده، تجزیه و تحلیل یادگیری و آموزش مبتنی بر هوش مصنوعی، نظام‌های یادگیری شخصی‌سازی‌شده و ابزارهای تطبیقی، و سامانه‌های دستیاران تدریس مجازی در تربیت معلم نقش‌های چندجانبه و مکملی ایفا می‌کنند.

یافته‌های این مطالعه با یافته‌های خباره (۱۴۰۳)، عباسی و اسماعیلی (۱۴۰۳)، میلانی (۲۰۲۴)، کولهاتین (۲۰۲۵)، چن، چن و لین (۲۰۲۳)، مهگا جین و ریتا (۲۰۲۴)، گوپال (۲۰۲۵) و هولمز (۲۰۲۳) مطابقت دارد. با این یافته‌ها می‌توان نتیجه گرفت که روندهای تحقیقاتی در این حوزه‌ها نسبتاً ثابت و تکراری هستند و این امر بحث‌های علمی در مورد همسویی، سازگاری، کارایی و اثربخشی این فناوری‌ها را در تربیت معلم تقویت می‌کند.

در تبیین یافته‌های پژوهش می‌توان گفت سیستم‌های آموزشی هوشمند نقش کلیدی در یادگیری پویا و شخصی‌سازی‌شده ایفا می‌کنند و با استفاده از معماری‌های تطبیقی، الگوهای آموزشی را تغییر می‌دهند و با ارائه تجربیات یادگیری شخصی‌سازی‌شده، نتایج دانش‌آموزان را بهبود می‌بخشند. سامانه‌های ارزیابی و بازخورد خودکار کارکردهای کلیدی در آموزش تربیت معلم ایفا می‌کنند از جمله ارزیابی سریع و منصفانه بر پایه استانداردهای آموزشی، ارائه راهنمایی گام‌به‌گام، تشخیص نقاط ضعف و پیشنهاد مسیر یادگیری فردی، و پشتیبانی از اعضای هیات علمی با صرفه‌جویی در زمان و ارائه تحلیل‌های یادگیری برای تصمیم‌گیری‌های آموزشی را ارائه می‌دهند و با ارائه بازخورد به موقع و شخصی‌سازی‌شده، مشارکت دانشجویان و نتایج یادگیری را بهبود می‌بخشند و ارزیابی را دقیق‌تر می‌کنند (چن، چن و لین، ۲۰۲۰)؛ آنها همچنین می‌توانند یادگیری فعال را تقویت کنند و عملکرد گروهی و فردی را برای پیاده‌سازی دوره‌های آموزشی بهبود بخشند و آموزش سفارشی‌شده که متناسب با نیازهای دانشجو معلمان فراهم سازند و کیفیت فرآیند یاددهی و یادگیری را بهبود می‌بخشد (کینگ و همکاران، ۲۰۲۱). واقعیت‌های مجازی و افزوده، محیط‌های همه‌جانبه و تعاملی را فراهم می‌کنند که آموزش معلمان را تقویت کرده و فرآیند یادگیری را با شبیه‌سازی‌ها و سناریوهای واقع‌گرایانه جذاب‌تر می‌کنند (مهگا جین و ریتا، ۲۰۲۴). در این راستا تحقیقات هوانگ و همکاران (۲۰۲۳) نشان می‌دهند که چنین رویکردهایی می‌توانند با اندازه‌گیری‌های دقیق‌تر از عملکرد دانشجویان، تحولی در شیوه‌های ارزیابی به وجود آورند، نقاط قوت و نیازهای دانشجویان را برای پیشرفت روشن می‌کنند؛ بر این پایه، دانشجویان خطاهای خود را تشخیص داده و اصلاح می‌کنند. علاوه بر این سامانه تجزیه و تحلیل‌های مبتنی بر هوش مصنوعی امکان پیش‌بینی یادگیری، تشخیص ریسک و مداخلات به موقع را فراهم می‌آورند و از طریق شخصی‌سازی محتوا و فعالیت‌های آموزشی، انگیزه و رفتار یادگیری را در نظر می‌گیرد تا تجربه یادگیری جامعی طراحی شود. این تحلیل‌ها نقاط ضعف را شناسایی کرده، بازخورد هدفمند ارائه می‌دهند، منابع، زمان‌بندی و تصمیمات آموزشی را بهینه می‌کنند و روند یادگیری را پیگیری می‌کنند تا مهارت‌ها و اثربخشی رویکردهای آموزشی بهبود یابد (میلانی، ۲۰۲۴؛ هولمز و همکاران، ۲۰۲۲). سامانه یادگیری شخصی‌سازی‌شده و سیستم‌های تطبیقی با استخراج الگوها از داده‌ها، تجربه یادگیری هر دانش‌آموز را بر اساس نیازها و توانایی‌های فردی تطبیق می‌دهد و مسیرهای یادگیری در مواجهه با موانع یا تغییر اولویت‌ها را تغییر می‌دهد تا فرصت‌های برابر برای دانش‌آموزان با پس‌زمینه‌های متفاوت ایجاد شده و یادگیری به‌طور مداوم و خودمختار پیگیری شود. این رویکرد می‌تواند با شبیه‌سازی‌ها و تحلیل‌های پیش‌بینی‌کننده، کارایی برنامه‌ریزی درسی و مدیریت کلاس را بهبود بخشد و به کاهش نابرابری‌های آموزشی و تقویت توانمندی معلم-دانش‌آموزان کمک کند. همچنین دستیاران تدریس مجازی به‌منظور پشتیبانی از اساتید و بهبود تجربه‌های تدریس و یادگیری طراحی شده‌اند و در محیط‌های آموزشی نقش‌های گوناگونی ایفا می‌کنند.

این دستیاران به عنوان منابع پاسخ‌های بلادرنگ به سؤالات دانش‌آموزان عمل می‌کنند؛ مانند چت‌بات‌ها که با بازخوردها و راهنمایی‌های شخصی‌سازی‌شده، درک مطالب را بهبود و رضایت دانش‌آموزان را افزایش می‌دهند و منابع راهنمایی فردی فراهم می‌کنند. همچنین می‌توانند به عنوان همکاران آموزشی عالیت کرده، با دانشجویان تعامل داشته و فعالیت‌های تعاملی ارائه دهند تا تجربه یادگیری را غنی‌تر کنند. دستیاران تدریس مجازی با هدف پشتیبانی از اساتید و بهبود تجربه‌های تدریس و یادگیری طراحی شده‌اند و در محیط‌های آموزشی نقش‌های متنوعی ایفا می‌کنند. این دستیاران به عنوان منابع پاسخ‌های بلادرنگ عمل می‌کنند و می‌توانند با چت‌بات‌هایی که بازخوردها و راهنمایی‌های شخصی‌سازی‌شده ارائه می‌دهند، این‌ها، می‌توانند به عنوان دستیار استاد همکاران آموزشی فعال عمل کرده، با دانشجو معلمان تعامل داشته باشند و فعالیت‌های تعاملی ارائه دهند تا تجربه یادگیری را غنی‌تر کنند. تحلیل داده‌ها و پشتیبانی تصمیم‌گیری از اجزای کلیدی آن‌هاست تا اساتید با بینش‌های مبتنی بر داده، تصمیم‌های آگاهانه بگیرند؛ این سامانه در آموزش، نقش حیاتی در بهینه‌سازی تجربیات تدریس و یادگیری، شناسایی زمینه‌های بهبود و تصمیم‌گیری‌های مبتنی بر داده‌ها دارند. در صورت اجرای صحیح، این ابزارها می‌توانند به سیستم‌های آموزشی مؤثرتر و عادلانه‌تر منجر شوند (سینگ و رام، ۲۰۲۴).

یافته‌های پژوهش در زمینه چالش‌های اخلاقی و امنیت شخصی با یافته پژوهش علیایی، منتظر و حسینی مقدم (۱۴۰۳)، نگرانی‌های اخلاقی و نقض حریم خصوصی؛ عارف نژاد، خدیوی و علیپور (۱۴۰۳)، حملات سایبری؛ شریفاتی، شهبازی و مردی (۱۴۰۳)، سرقت ادبی؛ میلانی (۲۰۲۴)، کوله‌تین (۲۰۲۵) و گوپال (۲۰۲۵) درباره نگرانی‌های اخلاقی مربوط به آثار روانشناختی، حریم خصوصی و تعصب؛ پیسکا و همکاران (۲۰۲۳) همخوانی دارد. در زمینه چالش‌های زیرساختی، عارف نژاد، خدیوی و علیپور (۱۴۰۳) و ژای (۲۰۲۴) کمبود تجهیزات و کندی اینترنت، ضعف زیرساخت‌ها را از جمله گرانی و هزینه بالای تجهیزات و اینترنت، عدم دسترسی به منابع و وجود شکاف دیجیتالی در مناطق محروم، فقدان تضمین شمول و برابری معرفی می‌کنند؛ علیایی، منتظر و حسینی مقدم (۱۴۰۳) به نابرابری دسترسی و آمادگی ناکافی منابع زیرساختی اشاره می‌کنند و گوپال (۲۰۲۵) به ضعف زیرساخت‌ها و مگا ژین و ریثا (۲۰۲۴) به شکاف دیجیتالی پرداخته‌اند که با یافته‌های پژوهش همخوانی دارند. در زمینه چالش‌های فنی، پژوهش‌های حامدی نسب و رحیمی (۱۴۰۳) و روی و همکاران (۲۰۲۴) به کمبود نیروی انسانی متخصص و مشکلات فنی و وابستگی بیش از حد و انفعال اشاره می‌کنند و شریفاتی، شهبازی و مردی (۱۴۰۳) ضعف دانش فنی اعضای هیأت علمی و گوپال (۲۰۲۵) آموزش ناکافی را مطرح می‌کنند. در حوزه چالش‌های فرآیندی و سازمانی، پژوهش‌های حامدی نسب و رحیمی (۱۴۰۳) مقاومت در برابر تغییر، نبود قوانین مشخص و ضعف نظارت؛ عارف نژاد، خدیوی و علیپور (۱۴۰۳) به تعصب الگوریتمی؛ شریفاتی، شهبازی و مردی (۱۴۰۳) به مشکلات ارزیابی و ایستادگی در برابر تغییر و سوءگیری سیستم‌های هوش مصنوعی می‌پردازند. در حوزه چالش‌های آموزشی، پژوهش‌های ندیم و دی فوجیو (۲۷) درباره کاهش تفکر انتقادی و نتایج یادگیری هشدار می‌دهند؛ تانک و وسو (۲۰۲۴) به سوءرفتار تحصیلی و کاهش استقلال و ژای (۲۰۲۴) به کاهش توانایی دانشجویان در انجام عملکرد اشاره می‌کنند که این یافته‌ها با یافته‌های پژوهش مطابقت دارند.

در تبیین یافته‌ها می‌توان گفت بررسی‌های جهانی نشان می‌دهند که به کارگیری هوش مصنوعی در نظام‌های آموزشی با چالش‌های متنوعی از جمله مشکلات فنی، اخلاقی و اجتماعی مانند نوپایی فناوری، هزینه‌های بالای تجهیزات، کمبود آشنایی با هوش مصنوعی، ضعف زیرساخت‌های پشتیبانی، محدودیت دسترسی، نقض حریم خصوصی و امنیت داده‌ها، سرقت و جعل هویت،

اعتیاد و مشکلات سلامت روان، نبود محدودیت‌های قانونی، تعصبات فرهنگی، چالش‌های ناشی از تغییر رویکردهای آموزشی، فقدان قوانین برای جلوگیری از اختلال در کلاس، احتمال رفتارهای مجرمانه و حملات سایبری، نگرانی‌های امنیتی پلتفرم‌های آموزشی، دشواری تولید محتوا، هزینه‌های پیاده‌سازی و نگهداری، مشارکت پایین دانش‌آموزان در فعالیت‌های آموزشی، نقض حقوق دیجیتال، عدم همگانی‌شدن، فقدان دستورالعمل‌های حقوقی و مقررات، محدودیت‌های سرعت و پهنای باند اینترنت، وجود شکاف دیجیتال، و فقدان طراحی‌های یادگیری مبتنی بر هوش مصنوعی مواجه است؛ شواهد میدانی و تجارب زیسته محققان نیز بیانگر این است که همچون نظام‌های آموزشی کشورهای دیگر؛ نظام تربیت معلم جمهوری اسلامی ایران مخصوصاً دانشگاه فرهنگیان نیز با چالش‌هایی از قبیل آشنا نبودن اعضای هیات علمی و کادر آموزشی با فناوری‌های نوین، ناکافی بودن زیرساخت‌های پشتیبانی، نبود چارچوب‌های حقوقی و اخلاقی روشن، و محدودیت‌های فنی و تخصصی روبروست که نیازمند طراحی چارچوب‌های سیاستی، استانداردهای اخلاقی، مدل‌های عملیاتی و شاخص‌های ارزیابی کارآمد است تا بتوان با رهیافت‌های واقع‌گرایانه و همسو با واقعیت‌های محلی، امنیت، حریم خصوصی و سلامت روان را تضمین کرده و کیفیت آموزشی را ارتقا داد. با وجود این ادغام موفقیت‌آمیز هوش مصنوعی در برنامه‌های تربیت معلم نیازمند بررسی دقیق عوامل فناوری و اخلاقی و مستلزم توسعه استانداردهای اخلاقی و سواد دیجیتال در بین اعضای هیات علمی هست که، فرصت‌ها و چالش‌های قابل توجهی را ارائه می‌دهد که نیاز به اجرای استراتژیک دارند. در این راستا پیشنهاد می‌شود برای بهره‌برداری از پتانسیل کامل هوش مصنوعی، ذینفعان آموزشی باید ملاحظات اخلاقی را در اولویت قرار دهند، سواد هوش مصنوعی را ارتقا دهند و در زیرساخت‌های هوش مصنوعی در دانشگاه فرهنگیان سرمایه‌گذاری کنند، برنامه‌های آموزشی جامع که به ابعاد تکنولوژیکی و اخلاقی هوش مصنوعی می‌پردازند، در آماده‌سازی اعضای هیات علمی برای پیمایش این پیچیدگی‌ها ضروری خواهند بود. با وجود دستاوردهای ارزشمند، این مطالعه محدودیت‌های قابل توجهی دارد: بررسی ادبیات عمدتاً کیفی است و داده‌های کمی پوشش داده نشده‌اند؛ مطالعات انجام یافته در این زمینه بیشتر به کشورهای توسعه یافته محدود است، بنا بر این، تحقیقات آینده باید به کشورهای کمتر توسعه یافته و در حال توسعه گسترش یابد تا تصویری عادلانه‌تر ارائه شود. استفاده از داده‌های کمی و داده‌های اولیه برای تقویت اعتبار و تعمیم‌پذیری ضروری است و رویکردی چندبعدی و مشارکتی که دیدگاه‌های مدیران، سیاست‌گذاران، اعضای هیات علمی و دانشجو معلمان را دربردارد، مطلوب است. همچنین مطالعات طولی درباره تأثیر هوش مصنوعی بر شیوه‌های تدریس، نتایج دانشجو معلمان و مدل‌های توسعه حرفه‌ای با پشتیبانی هوش مصنوعی پیشنهاد می‌شود تا موانع عملی رفع و مزایا حداکثر شود. پیشنهاد می‌شود استراتژی‌های عملی برای ادغام هوش مصنوعی در دانشگاه فرهنگیان تدوین شود. نوآوری مطالعه حاضر این است که با دسته‌بندی دقیق ابزارهای هوش مصنوعی و شناسایی چالش‌ها بر اساس نقششان در دانشگاه فرهنگیان و بررسی چالش‌های اجرایی، هزینه‌ای و پذیرش فناوری در تربیت معلم، یک چارچوب توصیفی-کاربردی ارائه می‌دهد که امکان تصمیم‌گیری‌های مطلوب و جامع را برای سیاست‌گذاران و مدیران تربیت معلم را فراهم کند.

نتیجه‌گیری

هوش مصنوعی به عنوان یک عامل پیچیده، می‌تواند تجربیات آموزشی را عمیقاً متحول کند، اثربخشی تدریس را افزایش دهد و به تقویت هوش انسانی کمک کند. اگر هوش مصنوعی را به عنوان یک عامل پیچیده توصیف کنیم، متوجه می‌شویم که نوعی عاملیت دارد؛ یعنی ظرفیت عمل، تأثیرگذاری و شکل‌دهی به محیط‌های انسانی. اگرچه هوش مصنوعی از نظر آگاهی معنوی با انسان

یکسان نیست، اما توانایی آن در پردازش اطلاعات، تصمیم‌گیری و سازگاری با زمینه‌های مختلف، نوعی عقلانیت ابزاری به آن می‌دهد. در فرآیند آموزشی، این امر هوش مصنوعی را از یک ابزار صرفاً تکنولوژیکی به یک شرکت‌کننده فعال در فرآیند یادگیری تبدیل می‌کند و واسطه روابط بین اساتید و دانشجویان می‌شود (فلوریدی و سندرز^۱، ۲۰۰۴).

با این حال، این تحول مستلزم بررسی دقیق ابعاد فنی و اخلاقی و فراهم کردن زمینه حرفه‌ای برای اعضای هیئت علمی است. با نگاهی به آینده، نظام تربیت معلم و دانشگاه فرهنگیان در جمهوری اسلامی ایران، هماهنگ با هوش مصنوعی، نویدبخش نوآوری مداوم، دسترسی بهتر و رویکردی تطبیقی‌تر برای آماده‌سازی اعضای هیئت علمی برای پیچیدگی‌های عصر دیجیتال است. آینده تربیت معلم، به ویژه در دانشگاه فرهنگیان، توسط هوش مصنوعی شکل می‌گیرد، اما موفقیت این مسیر به آمادگی اساتید، برنامه‌ریزی استراتژیک جامع، سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌ها و پشتیبانی مداوم برای بهره‌مندی صحیح از مزایای گسترده آن بستگی دارد. دانشگاه فرهنگیان اکنون باید تجهیز اساتید به دانش و مهارت‌های لازم برای مهار هوش مصنوعی در اولویت قرار دهد. هوش مصنوعی فقط یک تغییر تکنولوژیکی نیست؛ بلکه انقلابی است که نیاز به نظارت و همدلی انسانی دارد. برای موفقیت این تحول، اساتید باید در مرکز آن باشند و اطمینان حاصل کنند که هوش مصنوعی، عدالت، نوآوری و پیشرفت در آموزش را تقویت می‌کند.

منابع

- حامدی‌نسب، صادق و رحیمی، شهلا. (۱۴۰۳). موانع و چالش‌های پایاده‌سازی هوش مصنوعی در نظام آموزش عالی، *مطالعات برنامه‌ریزی آموزشی*، ۱۳ (۲۹)، ۵۷-۷۳
<https://doi.org/10.22080/eps.2025.28149.2295>
- حسینی‌مقدم، محمد. (۱۴۰۲). هوش مصنوعی و آینده آموزش دانشگاهی در ایران، *فصلنامه پژوهش و برنامه‌ریزی در آموزش عالی*، ۱ (۲۹)، ۲۵-۱
<https://doi.org/10.61838/irphe.29.1.1>
- خباره، کبری. (۱۴۰۳). شناسایی زمینه‌های کاربرد هوش مصنوعی در آموزش: پژوهش کیفی، رهبری و مدیریت آموزشی، ۱۸ (۲)، ۸۹-۱۱۱.
- شریقاتی، سکینه؛ شهبازی، هادی و مردی، راضیه. (۱۴۰۳). شناسایی ظرفیت‌ها و چالش‌های هوش مصنوعی در ارزشیابی آموزش عالی: مرور نظام‌مند بر مبانی نظری، روندها و دستاوردهای در فناوری یادگیری، ۱ (۴)، ۸۷-۱۳۰
<https://doi.org/10.22034/jlt.2025.2055975.1030>
- ظفری، مصطفی؛ اسماعیلی، علی و صادقی نیارکی، ابوالقاسم. (۱۴۰۰). مروری بر کاربردهای هوش مصنوعی و واقعیت مجازی در آموزش، *مطالعات اندازه‌گیری و ارزشیابی آموزشی*، ۱۱ (۳۶)، ۸۹-۱۱۶
<https://doi.org/10.22034/emes.2021.251559>
- عارف‌نژاد، سعید؛ خدیوی، اسداله و علی‌پور، فرهاد. (۱۴۰۳). چالش‌ها و کاربردهای هوش مصنوعی در آموزش: یک مرور نظام‌مند، *مطالعات دانش پژوهی*، ۳ (۴)، ۵۳-۷۶
<https://doi.org/10.22034/jkrs.2024.63182.1106>
- عباسی، رسول و اسماعیلی، محدثه. (۱۴۰۳). هوش مصنوعی و فرایندهای منابع انسانی دیجیتال: کاربردها و چالش‌ها، *مطالعات منابع انسانی*، ۱۴ (۱)، ۱۱۶-۱۴۰
<https://doi.org/10.22034/jhrs.2024.195965>
- عظیم‌پور، سهراب؛ شاه‌علیزاده، محمد؛ پوربهرامی، شهین و طاهری کردکندی، امیرمحسن. (۱۴۰۳). مرور نظام‌مند چالش‌های کاربردی هوش مصنوعی در تدریس و یادگیری در سطح آموزش عالی، *فناوری‌های آموزشی و یادگیری*، ۷ (۲۶)، ۳۲-۹
<https://doi.org/10.22054/jti.2025.82760.1520>
- علیائی، ساجده؛ منتظر، غلامعلی و حسینی مقدم، محمد. (۱۴۰۳). توصیه‌های سیاستی برای تحقق آموزش عالی هوشمند در ایران مبتنی بر ارزیابی روندهای جهانی، *سیاست علم و فناوری*، ۲ (۱۷)، ۶۹-۸۸
<https://doi.org/10.22034/jstp.2024.11659.1784>
- مختاری، سیدعلی‌محمد و رضوانی، ریحانه. (۱۴۰۱). کاربرد هوش مصنوعی در آموزش تاریخ، *پژوهش در آموزش تاریخ*، ۳ (۴)، ۵۳-۶۵
<https://doi.org/20.1001.1.28211014.1401.3.4.5.9>

¹ Floridi & Sanders

معروفی، سیران؛ ویسی، شعیب و ممندی، واحد. (۱۴۰۳). تبیین چالش‌ها و فرصت‌های هوش مصنوعی در آموزش عالی از دیدگاه اساتید و دانشجویان، *تدریس پژوهی*، ۱۲ (۴)، ۱۸۱-۲۱۳. <https://doi.org/10.22034/trj.2025.142184.2069>

نادر، عباس. (۱۴۰۲). کاربرد هوش مصنوعی در آموزش و یادگیری بر اساس مرور سیستماتیک ادبیات، *مدیریت پویا و تحلیل کسب و کار*، ۱ (۱)، ۵۹-۷۱. <https://www.dmbaj.com/index.php/dmba/article/view/6>

References

- Abbasi, R. & Esmaili, M. (2024). Artificial Intelligence and Digital Human Resource Processes: Applications and Challenges. *Journal of Human Resource Management*, 14(1), 116-140. <https://doi.org/10.22034/jhrs.2024.195965> [In Persian]
- Arefnejad, S., Khadivi, A. & Alipour, F. (2024). Challenges and Applications of Artificial Intelligence in Education: A Systematic Review. *Journal of Knowledge Research Studies*, 3(4), 53-76. <https://doi.org/10.22034/jkrs.2024.63182.1106> [In Persian]
- Arya, M & Yadav, N. (2021). Artificial Intelligence (AI) and its Role in Teacher Education, *GIS Science Journal*, 8 (10), 134-139
- Azimpour, S., Shahalizadeh, M., Pourbahrami, S. & Taheri Kordkandi, A. M. (2024). A Systematic Review of the Challenges of Using Artificial Intelligence in Teaching and Learning in Higher Education. *Educational Technologies in Learning*, 7 (26), 9-32. <https://doi.org/10.22054/jti.2025.82760.1520> [In Persian]
- Blonder, R. & Feldman-Maggor, Y. (2024). AI for chemistry teaching: Responsible AI and ethical considerations. *Chemistry Teacher International*, 6 (4), 385-395. <https://doi.org/10.1515/cti-2024-0014>
- Chaudhry, A., Lee, J. & Kim, H. (2024). AI literacy in teacher education: A scoping review. *Teaching and Teacher Education*, 131, 104165. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2024.104165>
- Cheah, Y. H. & Kim, J. (2025). STEM teachers' perceptions, familiarity, and support needs for integrating generative artificial intelligence in K-12 education. *School Science and Mathematics*. <https://doi.org/10.1111/ssm.18334>
- 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, Y. & et al. (2023) 'Artificial Intelligence (AI) Student Assistants in the Classroom: Designing Chatbots to Support Student Success', *Information Systems Frontiers*, 25 (1), 161-182. <https://doi.org/10.1007/s10796-022-10291-4>
- Cukurova, K., Luckin, M., Kent, C. & Luckin, R. (2019). Artificial intelligence and multimodal data in the service of human decision-making: A case study in debate tutoring. *British Journal of Educational Technology*, 50 (6), 3032-3046. <https://doi.org/10.1111/bjet.12829>
- Dergunova, Y., Aubakirova, R. Z. & et al. (2022). Artificial intelligence awareness levels of students. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 17 (18), 26-37. <https://doi.org/10.3991/ijet.v17i18.32195>
- Fahimirad, M. & Kotamjani, S. S. (2018). A review on the application of artificial intelligence in teaching and learning in educational contexts. *International Journal of Learning and Development*, 8 (4), 106-116 <https://doi.org/10.5296/ijld.v8i4.14057> [In Persian]
- Floridi, L. & Sanders, J. W. (2004). On the morality of artificial agents. *Minds and Machines*, 14 (3), 349-379. <https://doi.org/10.1023/B: MIND.0000035461.63578.9d>

- Gabriel, S. (2024). Generative AI and Educational (In)Equity. *Proceedings of the 4th International Conference on AI Research, ICAIR 4*, 133–142. <https://doi.org/10.34190/icaire.4.1.3153>
- Gallent-Torres, C., Zapata-Gonzalez, A. & Ortego-Hernando, J. L. (2023). The impact of Generative Artificial Intelligence in higher education: a focus on ethics and academic integrity. *Electronica de Investigación & Evaluación Educativa*, 29 (2). <https://doi.org/10.30827/RELIEVE.V29I2.29134>
- Goyal, D. N. (2025). Integrating Artificial Intelligence in Teacher Education: Opportunities and Challenges *International Journal of Law Management & Humanities*, 8 (2), 5875-5886. <https://doi.org/10.10000/IJLMH.1110725>
- Grover, S. (2024). *Teaching AI to K-12 learners: Lessons, issues, and guidance. Proceedings of the 55th ACM Technical Symposium on Computer Science Education*, 1 (SIGCSE 2024), March 20–23. Portland, OR, United States. <https://doi.org/10.1145/3626252.3630937>
- Hamedinasab, S. & Rahimi, S. (2025). The barriers and challenges of implementing artificial intelligence in higher education systems. *Journal of Educational Planning Studies*, 13 (26), 57-73. <https://doi:10.22080/eps.2025.28149.2295> [In Persian]
- Holmes, W., Bialik, M. & Fadel, C. (2022). Adaptive learning technologies in teacher education: A systematic review. *Computers & Education*, 181, 104451. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104451>
- Hoseini Moghadam, M. (2023). Artificial Intelligence and the Future of University Education in Iran. *Quarterly Journal of Research and Planning in Higher Education*, 29 (1), 1-25. <https://doi.org/10.61838/irphe.29.1.1> [In Persian]
- Hwang, G. J., Xie, H., Wah, B. W. & Gašević, D. (2020). Vision, challenges, roles and research issues of artificial intelligence in education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 1, 100001.
- Jamal, A. (2023). The role of artificial intelligence (AI) in teacher education: Opportunities and challenges. *International of Research and Analytical Reviews*, 10 (1), 139–146. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/369384184_The_Role_of_Artificial_Intelligence_AI_in_Teacher_Education,_Opportunities,_Challenges.
- Kasneci, E., Sessler, K., Küchemann, S. & et al. (2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and Individual Differences*, 103 (February), Article 102274. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274>
- Keegin, J. M. (2023). Chat GPT is a plagiarism machine. *The Chronicle of Higher Education*. Retrieved from <https://www.chronicle.com/article/chatgpt-is-a-plagiarism-machine>
- Khabareh., k. (2024). Identifying the fields of applying artificial intelligence in education: qualitative research, *Educational Leadership & administration*, 18 (2), 89-111. [In Persian]
- King, C. L., Vincent, Kelvin, Warnars, H. L. & et al. (2021). Intelligent Tutoring System: Learning Math for 6th-Grade Primary School Students. *Education Research International*, 1(1), 5590470. <https://doi.org/10.1155/2021/5590470>
- Kolhatin, A. O. (2025), March. Generative artificial intelligence in teacher training: a narrative scoping review. In *CTE Workshop Proceedings* (12), 1-18. doi.org/10.55056/cte.920
- Köprülü, F., Oluwatosin Oyeibimpe, A. & et al. (2023). Innovative effects of artificial intelligence on teacher education. *Conhecimento & Diversidade, Niterói*, 15 (40), 449–465. <https://doi.org/10.18316/rcd.v15i40.11240>

- Kuleto, V., Ilić, M. & et al. (2021). Exploring opportunities and challenges of artificial intelligence and machine learning in higher education institutions. *Sustainability*, 13 (18), 10424.
- Marofi, S., Veisi, S. & Mamandi, V. (2025). Explaining the challenges and opportunities of artificial intelligence in higher education from the point of view of professors and students. *Research in Teaching*, 12 (4), 181-213. <https://doi.org/10.22034/trj.2025.142184.2069> [In Persian]
- Megha Jain, R. (2024). Artificial Intelligence in teacher education, *International Journal of Research Publication and Reviews*, 5 (12), 1333-1335.
- Meylani, R. (2024). Artificial intelligence in the education of teachers: A qualitative synthesis of the cutting-edge research literature. *Journal of Computer and Education Research*, 12 (24), 600-637. <https://doi.org/10.18009/jcer.1477709>
- Mohammad-Mokhtari., S. A. & Rezvani, R. (2023). Application of artificial intelligence in history education, *Research in History Education*, 3 (4), 53-65. [In Persian]
- Mokhtari, S. A. M., & Rezvani, R. (2023). Application of artificial intelligence in history education, *Research in History Education*, 3 (4), 53-65. <https://doi.org/20.1001.1.28211014.1401.3.4.5.9> [In Persian]
- Nader, A. (2022). The Application of Artificial Intelligence in Teaching and Learning Based on a Systematic Literature Review. *Dynamic Management and Business Analysis*, 1 (1), 59-71. <https://www.dmbaj.org/index.php/dmba/article/view/6> [In Persian]
- Nadim, M. A. & Di Fuccio, R. (2025). Unveiling the Potential: Artificial Intelligence's Negative Impact on Teaching and Research Considering Ethics in Higher Education. *European Journal of Education*, 60 (1), e12929. <https://doi.org/10.1111/ejed.12929>
- Ng, D. T. K., Chan, E. K. C. & Lo, C.K. (2025). Opportunities, challenges and school strategies for integrating generative AI in education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 8, 100373. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2025.100373>
- Nguyen, A., Ngo, H. N., Hong, Y. & et al. (2023). Ethical principles for artificial intelligence in education. *Education and Information Technologies*, 28 (4), 4221-4241. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11316-w>
- Olyaei, S., Montazer, G. A. & Hosseini-Moghaddam, M. (2024). Policy Recommendations for the Realization of Intelligent Higher Education in Iran Based on Global Trends. *Journal of Science and Technology Policy*, 17 (2), 69-88. <https://doi.org/10.22034/jstp.2024.11659.1784> [In Persian]
- Ouyang, F. & et al. (2023) 'Integration of artificial intelligence performance prediction and learning analytics to improve student learning in online engineering course', *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. <https://doi.org/10.1186/s41239-022-00372-4>
- Pisica, A. I., Edu, T. & et al. (2023). Implementing Artificial Intelligence in Higher Education: Pros and Cons from the Perspectives of Academics. *Societies*, 13 (5), 118. <https://doi.org/10.3390/soc13050118>
- Popenici, S. A. D. & Kerr, S. (2017). Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 12 (1), 22. <https://doi.org/10.1186/s41039-017-0062-8>
- Qarouni., A. (2023). The function and contribution of artificial intelligence in teaching and learning of students. *The 15th National Conference on Management and Humanities Research in Iran*.

- Roy, A. D., Dasgupta, S. & et al. (2024). The use of generative artificial intelligence (AI) in teaching and assessment of postgraduate students in pathology and microbiology. *Indian Journal of Microbiology Research*, 11 (3), 140–146. <https://doi.org/10.18231/j-ijmr.2024.027>
- Sharifati, S., Shahbazi, H. & Mardi, R. (2024). Identifying the capabilities and challenges of artificial intelligence in the evaluation of higher education: A systematic literature review study. *Trends and Achievements in Learning Technology*, 1 (4), 87-130. <https://doi.org/10.22034/jlt.2025.2055975.1030> [In Persian].
- Singh, V., & Ram, S. (2024). Impact of artificial intelligence on teacher education. *Shodh Sari-An International Multidisciplinary Journal*, 3 (01), 243-266. <https://doi.org/10.59231/SARI7669>
- Sudjitjoon, W., Hengpraproh, S., & Hengpraproh, K. (2022). AI learning modules for elementary students. *International Journal of Health Sciences*, 6 (S4), 12239–12249. <https://doi.org/10.53730/ijhs.v6nS4.11859>
- Tang, L. & Su, Y. S. (2024). Ethical Implications and Principles of Using Artificial Intelligence Models in the Classroom: A Systematic Literature Review. *International Journal of Interactive Multimedia and Artificial Intelligence*, 8 (5), 25–36. <https://doi.org/10.9781/ijimai.2024.02.010>.
- Tubino, L. & Adachi, C. (2022). Developing feedback literacy capabilities through an AI- automated feedback tool. *ASCILITE Publications*. 22039- 22045, <https://doi.org/10.14742/apubs.2022.39>
- van den Berg, G. & du Plessis, E. (2023). Chat GPT and generative AI: Possibilities for its contribution to lesson planning, critical thinking and openness in teacher education. *Educational Sciences*, 13 (10), 1-12, <https://doi.org/10.3390/educsci13100998>
- Vhatkar, A., Pawar, V. & Chavan, P. (2024). Generative AI in Education: A Bibliometric and Thematic Analysis. *8th International Conference on Computing, Communication, Control and Automation, ICCUBE A*. <https://doi.org/10.1109/ICCUBE A61740.2024.10774819>
- Wang, N. & Li, M. (2023). Teachers' perceptions of the risks and benefits of AI in higher education: A case study of ERNIE Bot. *Innovations in Education and Teaching International*. <https://doi.org/10.1080/14703297.2024.2432429>
- Wang, P., Jing, Y. & Shen, S. (2025). A systematic literature review on the application of generative artificial intelligence (GAI) in teaching within higher education: Instructional contexts, process, and strategies. *Internet and Higher Education*, 65, 100996. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2025.100996>
- Wu, T. & Zhang, S. h. (2024). Applications and Implication of Generative AI in Non-STEM Disciplines in Higher Education. In: F. Zhao and D. Miao, eds. *AI-generated Content*. Singapore: Springer Nature Singapore, *Communications in Computer and Information Science*, 1946, 341–349. https://doi.org/10.1007/978-981-99-7587-7_29
- Wu, W., Burdina, G. & Gura, A. (2023). Use of artificial intelligence in teacher training. *International Journal of Web-Based Learning and Teaching Technologies*, 18 (1), 1- 15. <https://doi.org/10.4018/IJWLTT.331692>
- Yu, P., Lu, S., Long, Z. & et al. (2023). Exploring ethical considerations in utilizing generative AI for global knowledge sharing in higher education. In: P. Yu, J. Mulli, Z. Syed and L. Umme, eds. *Facilitating Global Collaboration and Knowledge Sharing in Higher Education with Generative AI*. Hershey, PA: IGI Global, chap. 1, 1–27. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-0487-7.ch001>

- Zafari, M., Esmaily, A. & Sadeghi-Niaraki, A. (2021). An Overview of the Applications of Artificial Intelligence and Virtual Reality in Education. *Educational Measurement and Evaluation Studies*, 11 (36), 89-116. <https://doi.org/10.22034/emes.2021.251559> [In Persian]
- Zhai, X. (2024). Transforming Teachers' Roles and Agencies in the Era of Generative AI: Perceptions, Acceptance, Knowledge, and Practices. *Journal of Science Education and Technology*. <https://doi.org/10.1007/s10956-024-10174-0>