

Research Paper

Identifying digital professional competencies of teachers in the field of artificial intelligence application in education.

Ameneh Ghodrati ¹ **Marjan Kian** *² **Yousef Mahdavi Nasab** ³

1. Master's student in Educational Research, Kharazmi University, Tehran, Iran.

2. Associate Professor, Department of Curriculum Planning, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran.

3. Assistant Professor, Department of Educational Technology, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran.



10.22080/eps.2025.28512.2309

Received:

January 25, 2025

Accepted:

February 16, 2024

Available online:

March 15, 2025

Keywords:

Digital Competencie, artificial intelligence, Educator training, Educational Planning, technological challenges.

Abstract

Aim: Effective educational planning for using emerging technologies like AI requires identifying and developing teachers' professional competencies. These include attitudes, knowledge, and skills for effective instruction and feedback. This study aims to assess teachers' digital competencies in AI and suggest strategies for educational planning.

Methodology: This study was conducted using a qualitative approach and a case study research method. The research environment included 21 teachers, professors, and experts from the cities of Mashhad and Tehran, who utilized artificial intelligence in education and were familiar with classroom settings. Participants were selected through snowball sampling. Data were collected through semi-structured in-depth interviews and analyzed using open, axial, and selective coding.

Results: The study found that integrating artificial intelligence in education requires teachers to develop eight key competencies: pedagogical skills, transformative traits, theoretical knowledge, practical skills, self-motivation, technological understanding, intergenerational interaction, and data analysis. To fully leverage AI's benefits, teachers must recognize its opportunities and challenges. Four key opportunities were identified: idea generation, content creation, enhanced teaching processes, and efficiency in time and costs. Meanwhile, eight challenges include fostering critical thinking, maintaining educational identity, access issues, accountability, social concerns, privacy, and technical difficulties. The study highlights the need for action in six areas: teacher training, excellence, infrastructure, content creation training, resource development, and support packages.

Conclusions and suggestions: The results underscore the necessity of comprehensive planning to develop teachers' digital competencies. Identifying competencies, opportunities, and challenges related to AI will assist policymakers and educational planners in designing effective strategies for integrating AI into the educational system. It is recommended that teacher training programs be revised and updated based on this study's findings to maximize the potential of AI in education.

Innovation and originality: This study identifies teachers' digital competencies in AI and analyzes related opportunities and challenges, introducing a framework for educational planning that enhances skills and suggests strategies for AI integration in education.

*Corresponding Author : **Marjan Kian**

Address: Department of Curriculum Planning, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran- Postal Code:37551-31979

Email: kian@khu.ac.ir

Tel: +98 2634511485

Extended Abstract

Introduction

The rapid advancements in emerging technologies, particularly artificial intelligence (AI), have created profound transformations in educational systems. By providing novel tools and methods, AI has unlocked unprecedented opportunities to enhance teaching and learning processes. However, effectively leveraging these technologies requires the development of teachers' professional competencies. This research aimed to identify the digital competencies of teachers in utilizing AI in education and to provide solutions for educational planning in this area. Furthermore, this research explored the opportunities and challenges of using AI in education and the necessary measures to empower teachers.

Methodology

This study was conducted using a qualitative approach and a case study research method. The research environment included 21 teachers, professors, and experts from the cities of Mashhad and Tehran, who utilized artificial intelligence in education and were familiar with classroom settings. Participants were selected through snowball sampling. Data were collected through semi-structured in-depth interviews and analyzed using open, axial, and selective coding.

Findings

This research aimed to identify the digital professional competencies of teachers in the application of artificial intelligence in education. The findings revealed that teachers require diverse competencies to effectively utilize AI in educational settings. These competencies include pedagogical skills (such as content creation, using AI to improve classroom dynamics, familiarity with the application of technology in education, utilizing educational data, effective communication with students, and integrating AI into the classroom), transformative characteristics (including classroom management transformation, effective communication transformation with students, intrinsic motivation for progress and development, appropriate teaching method transformation, and digital tool proficiency), theoretical knowledge (including the rules of AI usage, awareness of the history of AI, familiarity with AI prerequisites, knowledge of the various capabilities of these AIs, understanding the opportunities created by AI, and grasping the fundamental principles of AI), basic practical skills (such as accessing AI, AI verification methods, AI setup, the ability to interact with AI, installing AI on mobile devices, prompt writing skills, and understanding how AI works), self-development motivation competencies (including lifelong learning, English language proficiency, motivation for personal advancement, rapid self-improvement, adaptation to individual needs, and intrinsic motivation), enhanced AI technological knowledge (including evaluating AI-provided resources and information, identifying general and specialized AI, correctly guiding AI usage, familiarity with AI usage, identifying AI databases, and identifying AIs specific to each activity), intergenerational interaction competencies (such as aligning with the rapid growth of technology, understanding Generation Z, keeping information updated, reducing the generational gap, and keeping pace with Generation Z), and data analysis competencies (including problem-solving ability, data collection literacy, information verification methods, and information extraction methods).

Furthermore, the research explored the opportunities and challenges of using AI in education. Opportunities included improved decision-making, aiding teacher creativity, analyzing teacher behavior, providing creative ideas, increasing creativity and innovation, game design, creating educational videos, writing lesson plans, producing textual and visual content, making learning more engaging, personalizing education and learning, assisting with teaching methods, helping to improve teaching, dynamic teaching, facilitating, saving time and money, and accelerating workflows. Conversely, challenges included hindering the development of thinking (resistance from some teachers, preventing individuals from engaging with problems, preventing students from thinking, hindering creativity and bias), challenging the identity of the education system (loss of trust between teachers and students, creating an identity crisis in schools and classrooms, creating an identity crisis

among teachers and reducing self-confidence), access limitations (limited free versions, filtering of some AIs, existing sanctions), accountability challenges (completion of some assignments by AI, writing student assignments, failure to distinguish student activities from AI and academic, literary, and scholarly theft, and plagiarism), social challenges (lack of universal access, creating dependency, technophobia, technological culture), privacy (disclosure of student information and privacy violations), and technical challenges (lack of necessary technical knowledge by teachers, lack of support, lack of resources, and inaccuracy of responses).

Finally, the research examined the necessary measures to empower teachers in using AI in education. These measures included teacher training (familiarization with the necessity of using AI, conducting in-service teacher training courses, holding effective knowledge-enhancing workshops, practical training, and holding educational festivals), teacher self-improvement (understanding Generation Z, teacher self-development spirit, self-directed learning, dissemination of self-knowledge), infrastructure development (allocating organizational budget, providing sufficient equipment, technical support, providing equipment, smartening schools, enacting laws for AI learning), teaching content production to teachers (instructional design, drawing graphs, designing questions, creating animations, producing educational films), developing educational resources (public information on the benefits of AI, creating a separate chapter in Farhangian University, adding an AI course unit, producing and providing resources), and providing support packages (forming discussion groups for teachers, encouraging teachers to use AI, creating support networks, encouraging research and innovation).

Conclusion

This research demonstrated that the development of teachers' digital competencies in the field of artificial intelligence plays a crucial role in improving educational processes. Identifying the opportunities and challenges associated with AI enables educational planners to design effective strategies for integrating this technology into the educational system. It is recommended that teacher training programs be reviewed and updated in light of the findings of this research to facilitate the maximization of AI utilization in education. Furthermore, the establishment of context-specific frameworks for teachers' digital competencies and the development of the necessary infrastructure are among the essential measures for achieving this objective.

Funding

There is no funding support.

Authors' Contribution

Author contributed equally to the conceptualization and writing of the article. author approved the content of the manuscript and agreed on all aspects of the work

Conflict of Interest

Author declared no conflict of interest.

Acknowledgments

We appreciate all the people who helped the authors in this research.

مقاله پژوهشی

شناسایی شایستگی‌های حرفه‌ای دیجیتال معلمان در زمینه کاربرد هوش مصنوعی
در آموزشآمنه قدرتی^۱  مرجان کیان^{۲*}  یوسف مهدوی نسب^۳ 

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد تحقیقات آموزشی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

۲- دانشیار، گروه برنامه ریزی درسی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

۳- استادیار، گروه تکنولوژی آموزشی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

doi 10.22080/eps.2025.28512.2309

چکیده

هدف: برنامه‌ریزی موثر آموزشی برای استفاده از فناوری‌های نوظهور مانند هوش مصنوعی نیازمند شناسایی و توسعه شایستگی‌های حرفه‌ای معلمان است. این شایستگی‌ها شامل نگرش‌ها، دانش و مهارت‌ها برای آموزش و بازخورد موثر می‌باشد. این مطالعه به ارزیابی شایستگی‌های دیجیتال معلمان در زمینه هوش مصنوعی و پیشنهاد راهکارهایی برای برنامه‌ریزی آموزشی می‌پردازد.

روش‌شناسی: این پژوهش با رویکرد کیفی و روش مطالعه موردی انجام شد. محیط پژوهش شامل ۲۱ نفر از معلمان، اساتید و خبرگانی از شهرهای مشهد و تهران بودند که از هوش مصنوعی در آموزش استفاده می‌کردند و با محیط کلاس آشنا بودند که با روش نمونه‌گیری گلوله‌برفی انتخاب شدند. داده‌ها از طریق مصاحبه عمیق نیمه ساختاریافته جمع‌آوری و با استفاده از کدگذاری باز، محوری و انتخابی تحلیل شدند.

یافته‌ها: این مطالعه نشان داد که ادغام هوش مصنوعی در آموزش نیازمند توسعه هشت شایستگی کلیدی توسط معلمان است: مهارت‌های آموزشی، ویژگی‌های تحول‌آفرین، دانش نظری، مهارت‌های عملی، خودآنگیزشی، درک فناوری، تعامل بین‌نسلی و تحلیل داده‌ها. برای بهره‌برداری کامل از مزایای هوش مصنوعی، معلمان باید فرصت‌ها و چالش‌های آن را شناسایی کنند. چهار فرصت کلیدی شناسایی شد: تولید ایده، خلق محتوا، بهبود فرآیندهای آموزشی و افزایش کارایی در زمان و هزینه‌ها. در عین حال، هشت چالش شامل پرورش تفکر انتقادی، حفظ هویت آموزشی، مسائل دسترسی، پاسخگویی، نگرانی‌های اجتماعی، حریم خصوصی و مشکلات فنی است. این مطالعه نیاز به اقدام در شش حوزه را برجسته می‌کند: آموزش معلمان، برتری، زیرساخت، آموزش خلق محتوا، توسعه منابع و بسته‌های پشتیبانی.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها: نتایج این پژوهش بر ضرورت برنامه‌ریزی جامع برای توسعه شایستگی‌های دیجیتال معلمان تأکید دارد. شناسایی شایستگی‌ها، فرصت‌ها، و چالش‌های مرتبط با هوش مصنوعی، به سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان آموزشی کمک می‌کند تا راهبردهای مؤثری برای یکپارچه‌سازی این فناوری در نظام آموزشی طراحی کنند. براین اساس پیشنهاد می‌شود برنامه‌های آموزشی معلمان بر اساس یافته‌های این پژوهش بازنگری و به‌روزرسانی شوند تا امکان بهره‌گیری حداکثری از هوش مصنوعی در آموزش فراهم گردد.

نوآوری و اصالت: این مطالعه قابلیت‌های دیجیتال معلمان در زمینه هوش مصنوعی را شناسایی کرده و فرصت‌ها و چالش‌های مرتبط با آن را تجزیه و تحلیل می‌کند و چارچوبی برای برنامه‌ریزی آموزشی ارائه می‌دهد که مهارت‌ها را تقویت کرده و استراتژی‌هایی برای ادغام هوش مصنوعی در آموزش پیشنهاد می‌کند.

تاریخ دریافت:

۱۴۰۳/۱۱/۰۶

تاریخ پذیرش:

۱۴۰۳/۱۱/۲۸

تاریخ انتشار:

۱۴۰۳/۱۲/۱۵

کلیدواژه‌ها:

شایستگی دیجیتال،
هوش مصنوعی،
آموزش معلمان،
برنامه‌ریزی آموزشی،
چالش‌های فناوری

* نویسنده مسئول: مرجان کیان

آدرس: دانشیار، گروه برنامه ریزی درسی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه

خوارزمی، تهران، ایران. کد پستی: ۳۱۹۷۹-۳۷۵۵۱

ایمیل: kian@khu.ac.ir

تلفن: ۰۲۶۳۴۵۱۱۴۸۵

مقدمه

پیشرفت‌های چشمگیر هوش مصنوعی در سال‌های اخیر، تحولات شگرفی را در زندگی بشر رقم زده است که از آن به انقلاب صنعتی چهارم یاد می‌کنند (Xu et al., 2023). یکی از بزرگ‌ترین تغییرات انقلابی در حوزه آموزش، برنامه‌ریزی آموزشی و در پی آن در مشاغل آینده است؛ لذا دانش‌آموزان باید با کسب شایستگی‌های مناسب برای این دنیای دیجیتال آماده شوند. این یک مسئولیت مهم برای معلمان آنها است که با نقش میانجیگر باید شایستگی‌های دانش‌آموزان را ارتقا دهند. در نتیجه تقاضاها از معلمان نه تنها تغییر کرده؛ بلکه افزایش یافته است؛ از این رو نقش معلمان نیاز به بازتعریف دارد. (Heine, Krepf, & König, 2023).

یکی از زمینه‌های میان رشته‌ای که ظهور کرده، هوش مصنوعی در آموزش (Artificial Intelligence Education) است که از روش‌های هوش مصنوعی برای تقویت فرایندهای آموزش، یادگیری و تصمیم‌گیری استفاده می‌کند. تلفیق AIED در محیط‌های آموزشی نوید بزرگی برای تغییر رویکردهای سنتی به آموزش و متحول کردن روش‌های آموزش و یادگیری دارد (Porjamshidi & Mozafari, 2024). هوش مصنوعی با ارائه ابزارها و روش‌های نوین، فرصت‌های بی‌نظیری را برای بهبود برنامه‌ریزی آموزش، کیفیت فرایند آموزش و شخصی‌سازی یادگیری فراهم کرده است. از طریق سیستم‌های هوشمند، می‌توان به تحلیل دقیق داده‌های آموزشی پرداخته و نقاط قوت و ضعف دانش‌آموزان را شناسایی کرد. این امر امکان ارائه آموزش‌های هدفمند شخصی‌سازی شده و متناسب با نیازهای فردی هر دانش‌آموز را فراهم می‌آورد. همچنین، هوش مصنوعی می‌تواند در طراحی برنامه‌های آموزشی پویا و تعاملی نقش مؤثری ایفا کند و انگیزه یادگیری را در دانش‌آموزان افزایش دهد (Chiu et al, 2024). فناوری‌های هوش مصنوعی پتانسیل حمایت از راهبردهای آموزشی یادگیرنده‌محور، تمایز کلاس درس و یادگیری شخصی شده را برای مشارکت دادن دانش‌آموزان در فرایند یادگیری خود دارند (Ng et al, 2023). وقتی دانش‌آموزان می‌توانند به روشی یاد بگیرند که با علایقشان همسو باشد، به احتمال زیاد درگیر و با انگیزه باقی می‌مانند که منجر به درک عمیق‌تری از موضوع می‌شود. (Kamalov, Santandreu Calonge & Gurrib, 2023). در محیط‌های مجهز به هوش مصنوعی، نه تنها به دانش‌آموزان تکالیف و وظایف فردی ارائه می‌شوند، بلکه با تجزیه و تحلیل کار و فرایند یادگیری، بازخورد شخصی و فوری نیز دریافت می‌کنند. این راهنمایی گام به گام فردی و بازخورد به موقع، خوداندیشی، یادگیری خود راهبر و خودتنظیمی را از طریق شناسایی و یادگیری از اشتباهات خود تشویق می‌کند (Adıgüzel, Kaya & Cansu, 2023). یادگیری شخصی‌سازی شده منجر به نتایج یادگیری بهتر، از جمله عملکرد تحصیلی بهتر می‌شود (Ahmadi, Tahmasbzadeh & Mirarab Razavi, 2024).

فناوری‌های هوش مصنوعی پتانسیل تحول‌آفرینی در بهبود تعامل دانش‌آموز، تجربیات یادگیری شخصی‌سازی شده و نتایج کلی آموزش و برنامه‌ریزی آموزشی، و از سوی دیگر آزادسازی وقت معلمان در زمینه کارهای روتین حضور و غیاب و امور اداری و بررسی تکالیف و صرف زمان آزاد شده برای پرداختن به اموری که از عهده ماشین خارج است را برجسته می‌کند (Ghodrati, Kian & Mahdavi nasab, 2024).

هوش مصنوعی نقش اساسی در پرورش مهارت‌های انتقادی دانش‌آموزان از طریق روش‌های یادگیری تطبیقی ایفا می‌کند. با تجزیه و تحلیل داده‌های عملکرد دانش‌آموز و تنظیم مکرر محتوای آموزشی و روش‌های ارائه،

سیستم‌های هوش مصنوعی می‌توانند تجارب یادگیری دانش‌آموزان را برای هدفیابی زمینه‌های مهارتی خاص هدایت کنند. این رویکرد هدفمند دانش‌آموزان را قادر می‌سازد تا مهارت‌های اساسی مانند حل مسئله، تفکر انتقادی و خلاقیت را کسب و اصلاح کنند (Davis, Bush & Wood, 2024). هوش مصنوعی به‌عنوان یک نیروی محرکه قدرتمند، نوآوری‌های چشمگیری را در حوزه آموزش به ارمغان آورده است (Dwivedi et al, 2023). مزایای استفاده از آموزش الکترونیکی باعث ایجاد نگرش مثبت در افراد می‌شود و کسانی که از نظر فنی در کار با ابزارهای دیجیتالی مهارت دارند، آن را کاربردی می‌دانند. معلمان با شایستگی‌های دیجیتالی بالاتر در تدریس در فضای دیجیتال و استفاده از نرم‌افزارهای آموزشی مشکل چندانی نخواهند داشت و این امر باعث بهبود عملکرد آنها در این زمینه می‌شود (Rajabi, Ghasemi abar & Mahdavi Nasab, 2013).

معلمان به‌طورکلی اذعان داشتند که فناوری‌ها راندمان کاری و شایستگی تدریس آنها را بهبود بخشیده است (Chiu et al, 2023). فناوری‌های هوش مصنوعی برای خودکارسازی و ساده‌سازی کارهای تکراری و معمولی مانند حضوروغیاب دانش‌آموزان استفاده شده‌اند که بار کاری معلمان را کاهش می‌دهد (Zhang & Aslan, 2021). هوش‌های مصنوعی مانند چت‌بات‌ها می‌توانند به‌عنوان دستیار معلم مجازی برای پرسیدن سؤالات از دانش‌آموزان با آموزش ساده عمل کنند و مسیرهایی را با طیف وسیعی از سؤالات در اختیار دانش‌آموزان قرار دهند. هوش مصنوعی می‌تواند به معلمان کمک کند تا با تجزیه‌وتحلیل و تفسیر داده‌های تولید شده از سیستم‌های هوش مصنوعی، رفتار یادگیری یادگیرندگان را درک کنند. این به معلمان کمک می‌کند تا تصمیمات بهتری بگیرند و مداخلات یادگیری خود را اصلاح کنند (Ng et al, 2023). استفاده از هوش مصنوعی در آموزش می‌تواند به کاهش شکاف یادگیرندگان به دلیل مسائل تبعیض‌ها و نابرابری‌ها کمک کند. دسترسی همگانی و عادلانه در میان فراگیران و مربیان هنوز محقق نشده است و از هدف برابری آموزشی که در آن هر یادگیرنده صرف‌نظر از نژاد، جنسیت، قومیت، زبان، ناتوانی، گرایش جنسی، به منابع موردنیاز خود دسترسی دارد، فاصله دارد (Dieterle, Dede & Walker, 2024).

بااین‌حال، گسترش کاربرد هوش مصنوعی در آموزش، چالش‌های جدیدی را نیز به همراه داشته است. برای بسیاری از معلمان، ممکن است اولین‌بار باشد که از فناوری‌های هوش مصنوعی در آموزش (AIED) برای تدریس استفاده می‌کنند. آنها ممکن است تجربه غنی در استفاده از فناوری‌های AIED برای آموزش نداشته باشند و در هنگام استفاده از این فناوری‌های جدید به چالش‌های مختلفی مانند مشکلات تکنولوژیکی، مشکلات ارتباطی و همکاری مواجه می‌شوند (Huang, 2021). برخی از دانش‌آموزان و معلمان گزارش کرده‌اند که هنگام یادگیری یا کار با هوش مصنوعی نگرش منفی در آنان احساس اضطراب و اعتمادبه‌نفس کمتری به وجود آورده است (Wang, 2024). اطمینان از دسترسی عادلانه به فرصت‌های یادگیری شخصی ضروری است. برخی از دانش‌آموزان ممکن است با موانعی مانند اتصال اینترنت محدود یا دسترسی به دستگاه‌ها مواجه شوند که می‌تواند شکاف‌های پیشرفت موجود را تشدید کند (Kamalov, Santandreu Calonge & Gurrib, 2023). در طول سال‌ها، پذیرش روزافزون فناوری آموزشی در ارزشیابی منجر به دیدگاه‌های متفاوتی در مورد نقش فناوری در ارزشیابی شده است. درحالی‌که برخی بر این باورند که فناوری ارزشیابی را متحول کرده است، برخی دیگر نگران این هستند که چگونه ارزیابی از توسعه سریع سیستم‌های مدیریت یادگیری مختلف و کلیت محیط آموزشی و یادگیری مبتنی

بر فناوری عقب‌مانده است (Mao, Chen & Liu, 2024). علاوه بر این، حریم خصوصی و امنیت داده‌ها در هوش مصنوعی در آموزش (AIED) به‌دقت موردتوجه قرار نگرفته است. تحقیقات نشان می‌دهد دستورالعمل‌های اخلاقی فعلی نقص‌های جدی دارند و نیاز به تلاش‌های مشترک همه ذی‌نفعان برای ایجاد استانداردهای اخلاقی جامع در این حوزه احساس می‌شود (Zhang & Aslan, 2021). توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT^۱) در مدارس ایران با برخی موانع جدی مواجه است. تمرکزگرایی شدید در حوزه‌های برنامه‌ریزی آموزشی و اجرایی، یکی از ویژگی‌های ساختاری سیستم آموزشی ایران است. این ویژگی سیستم آموزشی ایران با عصر اطلاعات که بر نوآوری، مدیریت و مدیریت یادگیری تأکید زیادی دارد، فاصله زیادی دارد. مسائل دیگری مانند انگیزه و مهارت‌های ضعیف معلمان و گاهی عدم‌پذیرش فناوری توسط معلمان، امکانات آموزشی ناکافی، کمبود ظرفیت تحقیقاتی و محدودیت‌های مالی در حوزه آموزش، از مهم‌ترین موانع در زمینه فناوری اطلاعات و ارتباطات در آموزش هستند (Kian, 2020).

معلمان امروزه با تقاضاهای روبه‌رشد و در حال تغییر مواجه هستند و نیازمند توسعه مجموعه‌ای پیچیده‌تر از شایستگی‌ها، به‌ویژه در استفاده از فناوری‌های دیجیتال برای کمک به دانش‌آموزان در تبدیل‌شدن به یادگیرندگان ماهر دیجیتالی هستند (Redecker, 2017). چن (۲۰۲۴) برای شناسایی انواع شایستگی‌های هوش مصنوعی که معلمان باید به آن مجهز باشند می‌تواند دو اصل را مورد تأکید قرار داد: اصل اول، مهم است که مربیان از فرصت‌ها و چالش‌ها هنگام به‌کارگیری فناوری AIED آگاه باشند (کمیسون اروپا، ۲۰۲۲) بنابراین، این مطالعه ابتدا فرصت‌ها و چالش‌های مرتبط با فناوری AIED را بررسی کرد و سعی کرد نیازهای مرتبط با شایستگی‌های هوش مصنوعی را شناسایی کند. اصل دوم، شایستگی‌های هوش مصنوعی شناسایی شده باید برای همسویی بهتر با چارچوب‌های شایستگی موجود ترکیب می‌شوند (Chen, 2024). در انجام این کار، چارچوب‌های پیشنهادی جدید مثل چارچوب اتحادیه اروپا می‌تواند با تجهیز خود به شایستگی‌های هوش مصنوعی ضروری برای تسهیل آموزش، یادگیری و ارزیابی بهتر، ارزش قابل‌توجهی برای معلمان به ارمغان بیاورد (Ng et al, 2023). در نتیجه، می‌توان گفت که هوش مصنوعی فرصت‌های بی‌نظیری را برای تحول در آموزش و یادگیری فراهم کرده است. با این حال، برای بهره‌برداری بهینه از این فرصت‌ها، نیازمند توجه به چالش‌های موجود و ارتقای شایستگی‌های حرفه‌ای معلمان هستیم. تنها در این صورت است که می‌توانیم از طریق آموزش باکیفیت و شخصی‌سازی شده، به پرورش نسل آینده‌ای خلاق، نوآور و آماده برای مواجهه با پیچیدگی‌های دنیای امروز کمک کنیم.

باوجود مطالعات گسترده در این زمینه، هنوز شکاف‌های پژوهشی قابل‌توجهی وجود دارد که نیاز به بررسی بیشتر دارند. در مقایسه با سایر زمینه‌های فناوری آموزشی، مانند گیمیفیکیشن و یادگیری ترکیبی، پژوهش‌های در زمینه AIED پراکنده‌تر بوده و کمتر سازماندهی شده است (Park & Kwon, 2023). مارتین و همکاران (۲۰۲۴) معتقدند آنچه کمتر مورد بررسی قرار گرفته است اینکه چگونه فناوری‌های هوش مصنوعی در ۴ حوزه کلیدی یادگیری، تدریس، ارزیابی و مدیریت یکپارچه شده‌اند. روابط بین فناوری‌ها و نتایج یادگیری برای دانش‌آموزان و معلمان نیز نادیده گرفته شده است (Martin, Zhuang & Schaefer, 2023). همچنین چارچوب‌های کمی وجود دارد که معلمان را از شایستگی‌های ضروری هوش مصنوعی آگاه کند (Ng et al, 2023).

^۱ Information and Communication Technology (ICT).

این پژوهش از نظر کاربردی حائز اهمیت ویژه‌ای است، زیرا موضوع مورد بررسی آن تأثیرات گسترده‌ای بر ابعاد فردی و اجتماعی دارد. با توجه به رشد شتابان فناوری‌های نوین، به‌ویژه هوش مصنوعی، بررسی این حوزه و اعمال تغییرات لازم در نظام آموزشی و فرآیندهای برنامه‌ریزی آموزشی امری ضروری به نظر می‌رسد. تأخیر در این زمینه ممکن است باعث عقب‌ماندگی نظام آموزشی از تحولات فناوری و نیازهای جامعه شود. از سوی دیگر، مطالعات داخلی در این زمینه کافی نیستند و این شکاف پژوهشی می‌تواند مانع توسعه نظام آموزشی شود. این پژوهش نه تنها به پر کردن این خلأ کمک می‌کند، بلکه آگاهی معلمان را درباره ضرورت توسعه شایستگی‌های دیجیتالی افزایش می‌دهد. معلمان امروز نه تنها انتقال‌دهنده دانش هستند، بلکه باید بر چالش‌های استفاده از فناوری‌های نوین مانند هوش مصنوعی نظارت کنند. این پژوهش همچنین سیاست‌گذاران را به توجه بیشتر به فناوری‌های نوین در برنامه‌ریزی‌های آموزشی ترغیب می‌کند و می‌تواند به‌عنوان پایه‌ای برای تحقیقات آینده در این حوزه عمل کند. در نهایت، انجام پژوهش‌های بیشتر در این زمینه ضروری است تا نظام آموزشی به‌روز و کارآمد باقی بماند و نسل‌های آینده برای چالش‌های دنیای دیجیتال آماده شوند.

هدف ما در این پژوهش شناسایی شایستگی‌های حرفه‌ای دیجیتالی معلمان در زمینه کاربرد هوش مصنوعی در آموزش بود. این پژوهش به دنبال پاسخ‌گویی به ۳ پرسش پژوهشی صورت پذیرفت. (۱) معلمان برای استفاده از هوش مصنوعی در آموزش چه شایستگی‌هایی را نیاز دارند؟ (۲) فرصت‌ها و چالش‌های استفاده از هوش مصنوعی در آموزش کدامند؟ (۳) برای توانمندسازی معلمان در حوزه استفاده از هوش مصنوعی در آموزش چه اقداماتی ضروری است؟

روش‌شناسی

پارادایم این پژوهش کیفی و از نوع مطالعه موردی است؛ زیرا پژوهشگر قصد داشته به شناسایی و بررسی عمیق شایستگی‌های حرفه‌ای دیجیتالی معلمان در زمینه کار با هوش مصنوعی در آموزش بپردازد تا از این طریق فرصت‌ها و چالش‌های استفاده از هوش مصنوعی در آموزش را مورد کندوکاو قرار دهد. جامعه پژوهش را کلیه خبرگان و متخصصان در شهرهای مشهد و تهران تشکیل می‌دهند که شناخت مناسبی از فضای تعلیم و تربیت و مدارس دارند و همچنین فناوری‌های نوین را می‌شناسند و معلمان توانمندی که در فناوری‌های نوین خبره هستند یا از آنها در کار خود استفاده می‌کنند. در این پژوهش اطلاع‌رسان‌ها شامل ۹ تن از اعضای هیات علمی دانشگاه که در زمینه هوش مصنوعی اطلاعاتی دارند و ۱۲ تن از معلمان توانمندی بودند. این افراد شامل کسانی بودند که از لحاظ نظری و عملی در زمینه هوش مصنوعی تسلط مناسبی داشتند و در تدریس خود تجربه استفاده از هوش مصنوعی را داشتند و با ابزارهای هوش مصنوعی برای تدریس آشنا بودند. انتخاب اطلاع‌رسان‌ها به کمک روش نمونه‌گیری گلوله‌برفی تا رسیدن به اشباع نظری صورت گرفت. در انتخاب اطلاع‌رسان‌ها به مقطع تحصیلی که در آن اشتغال داشتند، تعداد سنوات کاری و جنسیت آنان توجه شد تا گوناگونی لازم را در برداشته باشند. معلمان از هر سه مقطع ابتدایی و متوسطه اول و دوم با سنوات مختلف از یک سال تا ۳۲ سال سابقه کار و از بین زنان و مردان انتخاب شدند. مشخصات اطلاع‌رسان‌ها در جدول شماره ۱ آورده شده است.

جدول ۱- جدول مشخصات اطلاع رسان ها.

کد	سمت	محل اشتغال	رشته	سابقه فعالیت	جنسیت
۱	استاد دانشگاه	خوارزمی	اعضا هیات علمی دانشگاه	۸ سال	مرد
۲	استاد دانشگاه	خوارزمی	اعضا هیات علمی دانشگاه	۷ سال	مرد
۳	استاد دانشگاه	خوارزمی	اعضا هیات علمی دانشگاه	۵ سال	زن
۴	استاد دانشگاه	فردوسی	اعضا هیات علمی دانشگاه	۱۳ سال	مرد
۵	استاد دانشگاه	فردوسی	اعضا هیات علمی دانشگاه	۳۱ سال	مرد
۶	استاد دانشگاه	فردوسی	اعضا هیات علمی دانشگاه	۲۵ سال	مرد
۷	استاد دانشگاه	تهران	اعضا هیات علمی دانشگاه	۱۸ سال	مرد
۸	استاد دانشگاه	فرهنگیان	اعضا هیات علمی دانشگاه	۳۰ سال	مرد
۹	استاد دانشگاه	علوم تحقیقات	اعضا هیات علمی دانشگاه	۲۶ سال	مرد
۱۰	معلم	ابتدایی	آموزش ابتدایی	۷ سال	زن
۱۱	معلم	ابتدایی	آموزش ابتدایی	۲ سال	مرد
۱۲	معلم	ابتدایی و دبیرستان	زبان انگلیسی	۱۴ سال	زن
۱۳	معلم	دبیرستان	آموزش عربی	۱ سال	مرد
۱۴	معلم	دبیرستان	ریاضی	۱۷ سال	زن
۱۵	معلم	دبیرستان	ریاضی	۵ سال	زن
۱۶	معلم	دبیرستان	زبان انگلیسی	۳۲ سال	زن
۱۷	معلم	ابتدایی	آموزش ابتدایی	۱ سال	زن
۱۸	معلم	ابتدایی	آموزش ابتدایی	۶ سال	زن
۱۹	معلم	ابتدایی و دبیرستان	برنامه‌ریزی درسی	۶ سال	زن
۲۰	معلم	ابتدایی	آموزش ابتدایی	۱۰ سال	زن
۲۱	معلم	دبیرستان	ریاضی	۲ سال	زن

برای گردآوری اطلاعات از ابزار مصاحبه عمیق نیمه‌ساختاریافته استفاده شد. مدت‌زمان مصاحبه‌ها بین ۲۰ تا ۵۵ دقیقه به طول انجامید. سؤالات اصلی مصاحبه عبارت بودند از: استفاده از هوش مصنوعی در آموزش و یادگیری چه فرصت‌هایی را ایجاد می‌کند؟ در استفاده از هوش مصنوعی در آموزش و یادگیری ممکنه با چه چالش‌ها یا نگرانی‌هایی روبرو باشیم؟ برای حل این چالش‌ها یا کمتر کردن نگرانی‌های مربوط به استفاده از هوش مصنوعی در آموزش شما چه راهکارهایی را پیشنهاد می‌کنید؟ به نظر شما معلمان برای استفاده از هوش مصنوعی چه توانمندی‌ها و شایستگی‌هایی نیاز دارند؟ شما فکر می‌کنید برای ایجاد این توانمندی‌ها در معلمان چه اقداماتی ضروری است؟ دو سؤال اول بر اساس پرسش اول پژوهش و سؤالات سوم و چهارم برگرفته از پرسش دوم پژوهش و سؤال آخر جهت رسیدن به پرسش سوم پژوهش طراحی شدند. البته در حین مصاحبه گاهی نیاز بود سؤالات دیگری در راستای رسیدن به هدف پژوهش یا جلوگیری از خروج روند از مسیر اصلی مطرح شوند.

روش‌های اجرای فرایند نظام‌مند ثبت، ضبط صدا و نوشتن داده‌ها در همه مصاحبه‌ها صورت گرفت. مصاحبه‌ها بسته به تمایل و انتخاب اطلاع‌رسان‌ها به صورت حضوری، تلفنی یا در بستر گوگل میت انجام شدند. تمام مصاحبه‌ها با رضایت شخص مشارکت‌کننده ضبط گردیده و پس از هر مصاحبه متن کامل آن در نرم‌افزار ورد پیاده‌سازی شد سپس یک‌بار دیگر فایل ضبط شده شنیده و با متن نگارش شده مقایسه گردید تا نکته‌ای از قلم نیفتد. در ادامه تحلیل روشمند داده‌ها و استخراج منطقی مقوله‌ها و مفاهیم انتزاعی کلان‌تر بر مبنای روش کدگذاری به کار گرفته شد.

در این پژوهش، فرایند کدگذاری در سه مرحله اصلی انجام شد :

۱. کدگذاری باز: در این مرحله، داده‌های متنی حاصل از مصاحبه‌ها تجزیه و تلخیص شدند و به هر بخش برچسب معناداری اختصاص داده شد. هدف این مرحله، تولید کدهای متعدد و استخراج حداکثری اطلاعات از متن مصاحبه‌ها بود. پس از کدگذاری، کدهای مشابه دسته‌بندی و ادغام شدند و کدهایی که معنای مشترکی داشتند، در قالب مقوله‌های کلی‌تر قرار گرفتند .

۲. کدگذاری محوری: در این مرحله، مقوله اصلی به‌صورت سیستماتیک انتخاب شد و ارتباط آن با سایر مقوله‌ها بررسی گردید. همچنین، روابط بین مقوله‌ها اعتبارسنجی شد. در نهایت، از مجموعه مقوله‌های مرتبط، مضامین اصلی استخراج شدند (Strauss & Corbin, 1998; translated by Mohammadi, 2005).

۳. کدگذاری انتخابی: در این مرحله، با استفاده از گزاره‌های منطقی، روابط بین مفاهیم و مقوله‌ها تشریح شد و پدیده مورد مطالعه به‌طور کامل توصیف و تبیین گردید (Strauss & Corbin, 1998; translated by Rahmatpour, 2006).

در این پژوهش، با به‌کارگیری روش‌های کدگذاری، متن مصاحبه‌ها به طور کامل بررسی و تحلیل شد. نظرات و اطلاعات مصاحبه‌شوندگان در رابطه با سؤالات پژوهش استخراج و به‌صورت منظم طبقه‌بندی شدند. ابتدا متن مصاحبه‌ها به بخش‌های معنادار تقسیم شد و با استفاده از کدگذاری باز، مفاهیم اولیه استخراج گردید. سپس، در مرحله کدگذاری محوری، این مفاهیم در قالب مقوله‌های بزرگ‌تر سازماندهی شدند و در نهایت، در مرحله کدگذاری انتخابی، روابط بین مقوله‌ها تشریح و پدیده اصلی تبیین شد. لازم به ذکر است که در ابتدا تعداد کدهای باز بسیار زیاد بود، اما با پیشرفت فرایند تحلیل، مفاهیم تکراری حذف و مفاهیم مشابه ادغام شدند.

برای ارزیابی اعتبار داده‌ها، از مفهوم قابلیت اعتماد استفاده شده است که شامل چهار مؤلفه اصلی "باورپذیری، انتقال‌پذیری، تأییدپذیری و اطمینان‌پذیری" است. "باورپذیری" در پژوهش‌های کیفی از طریق حفظ و گسترش ارتباط با مشارکت‌کنندگان و درک عمیق از دانش و نحوه عملکرد آنان حاصل می‌شود. در این پژوهش، برای افزایش "باورپذیری"، متن مصاحبه‌ها پس از تحلیل در اختیار شرکت‌کنندگان قرار گرفت و بر اساس بازخوردها و تجربیات آنان اصلاح شد. "اطمینان‌پذیری" به معنای توانایی ردیابی منبع داده‌ها، روش گردآوری و نحوه استفاده از آن‌ها در مطالعه است. برای افزایش "اطمینان‌پذیری" در این پژوهش، پژوهشگر تلاش کرد تا داده‌های جمع‌آوری شده را با مطالعات بین‌المللی اخیر مقایسه کند. همچنین از نظرات دو متخصص آشنا با موضوع تحقیق استفاده شد تا صحت و اعتبار یافته‌ها مورد تأیید قرار گیرد. "تأییدپذیری" نشان‌دهنده این است که دیگر پژوهشگران تا چه حد می‌توانند نتایج تحقیق را تأیید کنند. در این راستا، پژوهشگر سعی کرد تا حد امکان پیش‌دآوری‌های شخصی خود را کنار بگذارد تا عینیت و تأییدپذیری داده‌ها حفظ شود. "انتقال‌پذیری" نیز به این معناست که یافته‌های یک مطالعه کیفی بتواند در محیط‌ها یا شرایط دیگر نیز کاربرد داشته باشد. در این پژوهش، با توجه به کاربردی بودن موضوع و شرایط تحقیق، تا حدی به این هدف دست‌یافته شد.

یافته‌های پژوهش

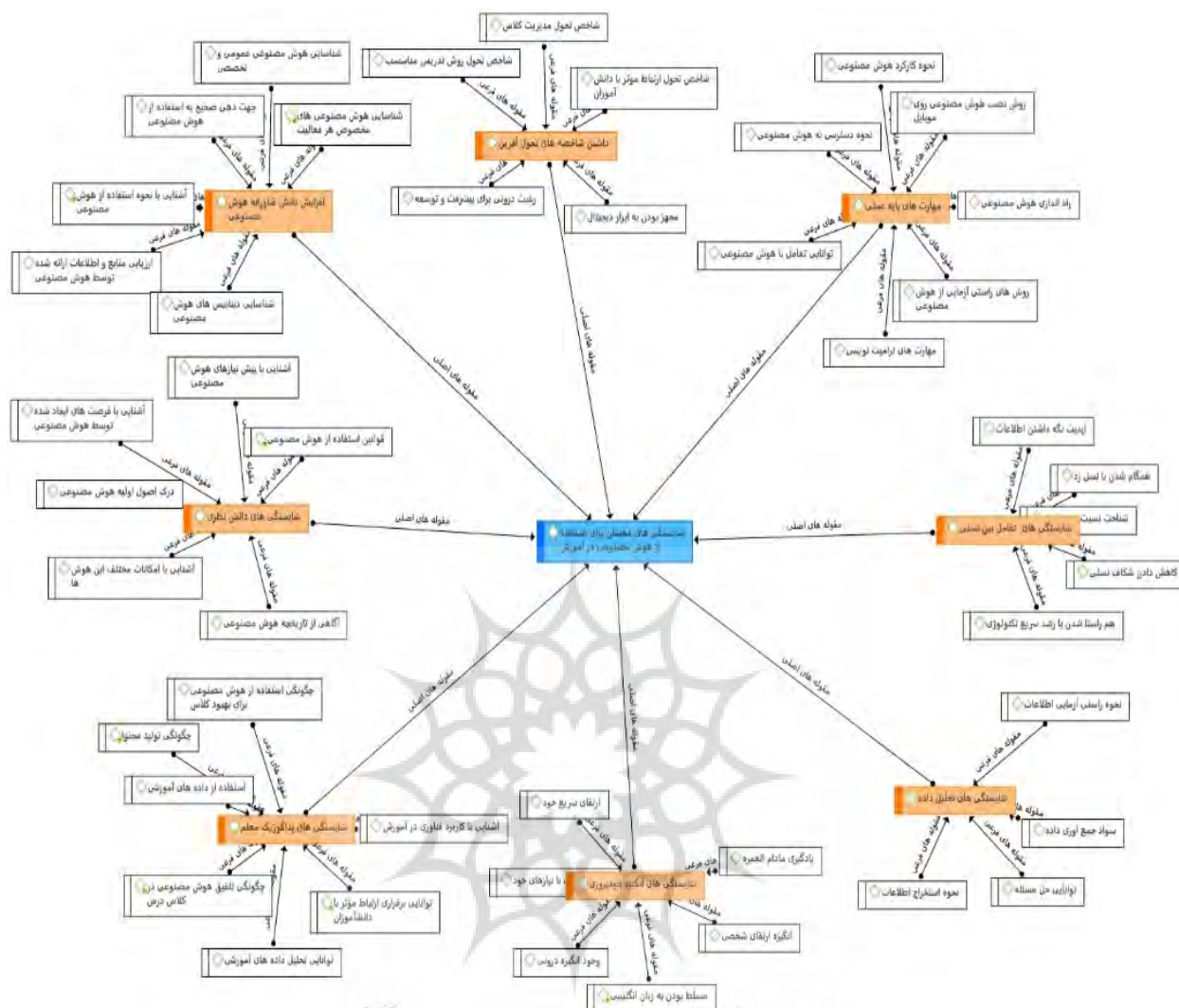
پژوهش حاضر باهدف شناسایی شایستگی‌های حرفه‌ای دیجیتال معلمان در زمینه کاربرد هوش مصنوعی در آموزش انجام شد. در ادامه یافته‌های پژوهش به تفکیک نتایج حاصل از هر یک از این پرسش‌های پژوهش آورده شده است:

پرسش اول پژوهش: معلمان برای استفاده از هوش مصنوعی در آموزش چه شایستگی‌هایی را نیاز دارند؟

شایستگی‌های معلمان برای استفاده از هوش مصنوعی در آموزش شامل شایستگی‌های پداگوژیک معلم (چگونگی تولید محتوا، چگونگی استفاده از هوش مصنوعی برای بهبود کلاس، آشنایی با کاربرد فناوری در آموزش، استفاده از داده‌های آموزشی، توانایی برقراری ارتباط مؤثر با دانش‌آموزان، چگونگی تلفیق هوش مصنوعی در کلاس درس، توانایی تحلیل داده‌های آموزشی)، داشتن شاخصه‌های تحول‌آفرین (شاخص تحول مدیریت کلاس، شاخص تحول ارتباط مؤثر با دانش‌آموزان، رغبت درونی برای پیشرفت و توسعه، شاخص تحول روش تدریس مناسب، مجهز بودن به ابزار دیجیتال)، شایستگی‌های دانش نظری (قوانین استفاده از هوش مصنوعی، آگاهی از تاریخچه هوش مصنوعی، آشنایی با پیش‌نیازهای هوش مصنوعی، آشنایی با امکانات مختلف این هوش‌ها، آشنایی با فرصت‌های ایجاد شده توسط هوش مصنوعی، درک اصول اولیه هوش مصنوعی)، مهارت‌های پایه عملی (نحوه دسترسی به هوش مصنوعی، روش‌های راستی‌آزمایی از هوش مصنوعی، راه‌اندازی هوش مصنوعی، توانایی تعامل با هوش مصنوعی، روش نصب هوش مصنوعی روی موبایل، مهارت‌های پرآمپت نویسی، نحوه کارکرد هوش مصنوعی)، شایستگی‌های انگیزه خودپروری (یادگیری مادام‌العمر، مسلط بودن به زبان انگلیسی، انگیزه ارتقای شخصی، ارتقای سریع خود، متناسب‌سازی با نیازهای خود، وجود انگیزه درونی)، افزایش دانش فناورانه هوش مصنوعی (ارزیابی منابع و اطلاعات ارائه شده توسط هوش مصنوعی، شناسایی هوش مصنوعی عمومی و تخصصی، جهت‌دهی صحیح به استفاده از هوش مصنوعی، آشنایی با نحوه استفاده از هوش مصنوعی، شناسایی دیتابیس‌های هوش مصنوعی، شناسایی هوش مصنوعی‌های مخصوص هر فعالیت)، شایستگی‌های تعامل بین‌نسلی (هم‌راستا شدن با رشد سریع تکنولوژی، شناخت نسبت به نسل زد، آپدیت نگه‌داشتن اطلاعات، کاهش‌دادن شکاف نسلی، همگام‌شدن با نسل زد) و شایستگی‌های تحلیل داده (توانایی حل مسئله، سواد جمع‌آوری داده، نحوه راستی‌آزمایی اطلاعات، نحوه استخراج اطلاعات) بود. نمودار ۱ شایستگی‌های موردنیاز معلمان در استفاده از هوش مصنوعی را نشان می‌دهد.

برای اطلاع از یافته‌های پژوهش به متن کامل مراجعه کنید.

نمودار ۲- نمودار شایستگی‌های مورد نیاز معلمان در استفاده از هوش مصنوعی.



پرسش دوم پژوهش: فرصت‌ها و چالش‌های استفاده از هوش مصنوعی در آموزش کدام‌اند؟

فرصت‌های استفاده از هوش مصنوعی شامل ایده‌پردازی (بهبود تصمیم‌گیری، کمک به خلاقیت معلم، تحلیل رفتار معلم، دادن ایده‌های خلاقانه، افزایش خلاقیت و نوآوری)، محتواسازی (طراحی بازی، ساخت ویدئوهای آموزشی، نوشتن طرح درس، محتوای تصویری گرافیکی، تولید محتوای متنی، ایجاد داستان آموزشی)، بهبود فرایند تدریس (یادگیری جذاب‌تر، شخصی‌سازی کردن آموزش و یادگیری، کمک به نحوه تدریس، کمک به بهبود تدریس پویا کردن تدریس، نقش تسهیلگری، دستیار معلم)، صرفه‌جویی در زمان و هزینه (صرفه‌جویی در زمان، صرفه‌جویی در هزینه، یادگیری سریع‌تر، بازبینی طرح درس در زمان کم، تسریع در روند کارها، ذخیره زمان برای امور مهم‌تر) بود و چالش‌های استفاده از هوش مصنوعی در آموزش شامل چالش پرورش تفکر (عدم استقبال برخی معلمان، جلوگیری از درگیر شدن افراد با مسئله، جلوگیری از تفکر کردن دانش‌آموز، از بین بردن خلاقیت و سوگیری)، چالش هویت سیستم آموزش (از بین رفتن اعتماد معلم و دانش‌آموز، ایجاد بحران هویت در مدارس و کلاس درس، ایجاد بحران هویت در معلم و کاهش اعتماد به نفس)، محدودیت‌های دسترسی (محدود بودن

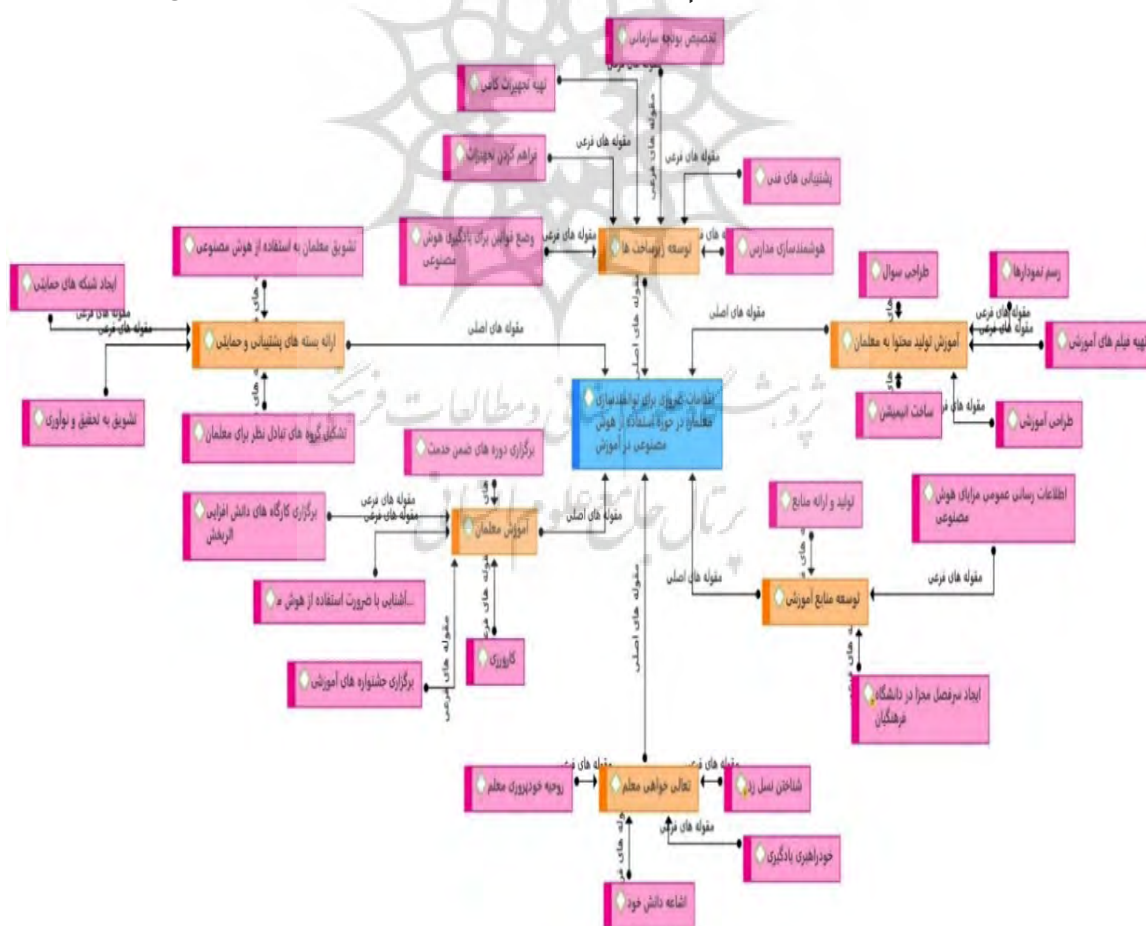
The flowchart illustrates the learning process, starting with 'ایجاد داستان آموزشی' (Educational Story Creation) and 'ساخت ویدیوهای آموزشی' (Educational Video Production). It details the flow of knowledge and content creation, including 'تولید محتوای متنی' (Text Content Production), 'محتوای تصویری گرافیکی' (Graphic Visual Content), 'طراحی سوال' (Question Design), 'محتوا سازی' (Content Creation), 'طراحی بازگویی' (Retelling Design), 'تفصیل در روند کار' (Work Process Detailing), 'بازبینی طرح درس در زمان کم' (Lesson Plan Review in Short Time), 'یادگیری سریع تر' (Faster Learning), 'دستیار معلم' (Teacher Assistant), 'کمک به نحوه تدریس' (Teaching Method Assistance), 'شخصی سازی آموزش و یادگیری' (Personalized Education and Learning), 'ارزیابی دانش آموزان' (Student Evaluation), 'تولید کردن تدریس' (Lesson Production), 'کمک به خلاقیت' (Creativity Assistance), 'کمک به خلاقیت معلم' (Teacher Creativity Assistance), 'تحلیل رفتار معلم' (Teacher Behavior Analysis), 'افزایش خلاقیت' (Creativity Increase), 'بهبود تصمیم گیری' (Decision Making Improvement), 'بهبود فرایند تدریس' (Teaching Process Improvement), 'کمک به یادگیری جذاب تر' (More Engaging Learning Assistance), 'کمک به بهبود تدریس' (Teaching Improvement Assistance), and 'نقش تسهیلگری' (Facilitation Role).

[illegible]

پرسش سوم پژوهش: برای توانمندسازی معلمان در حوزه استفاده از هوش مصنوعی در آموزش چه اقداماتی ضروری است؟

اقدامات ضروری برای توانمندسازی معلمان در حوزه استفاده از هوش مصنوعی در آموزش شامل آموزش معلمان (آشنایی با ضرورت استفاده از هوش مصنوعی، برگزاری دوره‌های ضمن خدمت معلمان، برگزاری کارگاه‌های دانش‌افزایی اثربخش، کارورزی و برگزاری جشنواره‌های آموزشی)، تعالی خواهی معلم (شناختن نسل زد، روحیه خودپروری معلم، خودراهبری یادگیری، اشاعه دانش خود)، توسعه زیرساخت‌ها (تخصیص بودجه سازمانی، تهیه تجهیزات کافی، پشتیبانی‌های فنی، فراهم کردن تجهیزات، هوشمندسازی مدارس، وضع قوانین برای یادگیری هوش مصنوعی)، آموزش تولید محتوا به معلمان (طراحی آموزشی، رسم نمودارها، طراحی سؤال، ساخت انیمیشن، تهیه فیلم‌های آموزشی)، توسعه منابع آموزشی (اطلاعات رسانی عمومی مزایای هوش مصنوعی، ایجاد سرفصل مجزا در دانشگاه فرهنگیان، اضافه شدن واحد درسی هوش مصنوعی، تولید و ارائه منابع)، ارائه بسته‌های پشتیبانی و حمایتی (تشکیل گروه‌های تبادل نظر برای معلمان، تشویق معلمان به استفاده از هوش مصنوعی، ایجاد شبکه‌های حمایتی، تشویق به تحقیق و نوآوری) بود. نمودار ۴ اقدامات لازم برای توانمندسازی معلمان در استفاده از هوش مصنوعی را نشان می‌دهد.

نمودار ۴. نمودار اقدامات لازم برای توانمندسازی معلمان در استفاده از هوش مصنوعی.



بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر باهدف شناسایی شایستگی‌های حرفه‌ای دیجیتال معلمان برای استفاده از هوش مصنوعی در آموزش، جهت بهره‌گیری بهتر در برنامه‌ریزی آموزشی و بهبود فرایند آموزش و یادگیری به بررسی سه سؤال پژوهشی اصلی، شایستگی‌های موردنیاز معلمان، فرصت‌ها و چالش‌های استفاده از هوش مصنوعی در آموزش، و اقدامات ضروری برای توانمندسازی معلمان در این حوزه پرداخت. یافته‌های این پژوهش که حاصل مصاحبه‌های عمیق نیمه‌ساختاریافته بود، نشان داد که معلمان برای استفاده مؤثر از هوش مصنوعی در آموزش نیازمند توسعه مجموعه‌ای جامع از شایستگی‌ها هستند.

شایستگی‌های معلمان در استفاده از هوش مصنوعی در آموزش

این شایستگی‌ها شامل ۸ حوزه کلیدی می‌شود که هر یک نقش مهمی در بهبود فرایند آموزش ایفا می‌کنند. در ادامه، این شایستگی‌ها به‌طور خلاصه ارائه می‌شوند:

۱. **شایستگی‌های پداگوژیک:** معلمان باید توانایی تولید محتوای آموزشی متناسب با نیازهای دانش‌آموزان، تلفیق هوش مصنوعی در فرایند تدریس و تحلیل داده‌های آموزشی را داشته باشند. مثلاً معلم باید بداند چگونه با کمک هوش مصنوعی و داده‌های آن می‌تواند به عنوان یک دستیار در بهبود فرایند تدریس و یادگیری کمک بگیرد. این یافته با چارچوب DigCompEdu (Redecker, 2017) همسو است که بر اهمیت دانش پداگوژی محتوا (PCK)^۱ تأکید کرده‌اند.

۲. **شاخصه‌های تحول‌آفرین:** معلمان باید بتوانند با تغییرات ناشی از هوش مصنوعی همراه شوند و شیوه‌های تدریس، مدیریت کلاس، و ارتباط با دانش‌آموزان را بازبینی و متحول کنند. این تحول از یک تحول و رغبت درونی نشأت گرفته و از تکنولوژی‌های جدید در برقراری ارتباط مؤثر با دانش‌آموزان کمک می‌گیرد. این یافته با مطالعه (Dwivedi et al, 2023) همسویی دارد که این تحولات را مورد تأیید قرار می‌دهد که هوش مصنوعی به‌عنوان یک نیروی محرکه قدرتمند، نوآوری‌های چشمگیری را در حوزه آموزش به ارمغان آورده است.

۳. **شایستگی‌های دانش نظری:** آگاهی از قوانین، تاریخچه، فرصت‌ها، و چالش‌های هوش مصنوعی از جمله دانش نظری ضروری برای معلمان است. معلمانی که با پیش‌نیازهای استفاده از هوش مصنوعی و امکانات مختلف این فناوری‌ها آشنا هستند در به کارگیری این تکنولوژی‌ها قطعاً موفق‌تر خواهند بود. این یافته با پژوهش (Chiu et al, 2023) همسو است که بر لزوم درک معلمان از فرصت‌ها و چالش‌های هوش مصنوعی تأکید کرده‌اند.

۴. **مهارت‌های پایه عملی:** معلمان باید مهارت‌های عملی مانند کار با سیستم‌های کامپیوتری، دسترسی به ابزارهای هوش مصنوعی، و پرامپت‌نویسی را داشته باشند. این یافته با مطالعه (Zawacki-Richter et al, 2019) همخوانی دارد که بر لزوم آموزش مهارت‌های فنی به معلمان تأکید کرده‌اند.

۵. **شایستگی‌های انگیزه خودپروری:** معلمان برای همگام شدن با تغییرات سریع تکنولوژی‌ها باید شایستگی یادگیرنده مادام‌العمر را داشته باشند. آنان هیچگاه از یادگیری فارغ نخواهند بود. در این مسیر انگیزه درونی برای

^۱ Pedagogical Content Knowledge (PCK)

ارتقای شخصی عامل کلیدی در شرایط حاضر است. از سوی دیگر تسلط به زبان انگلیسی از عوامل مهم دیگری برای استفاده بهینه معلمان از فناوری‌های نوین است. این یافته با پژوهش (Falloon, 2020) همسو است که بر اهمیت انگیزه خودپروری در پذیرش فناوری‌های جدید تأکید کرده‌اند.

۶. **افزایش دانش فناورانه هوش مصنوعی:** معلمان باید توانایی ارزیابی منابع و اطلاعات ارائه شده توسط هوش مصنوعی، شناسایی انواع هوش‌های مصنوعی عمومی و تخصصی، آشنایی با نحوه استفاده از هوش مصنوعی و جهت‌دهی صحیح به استفاده از این فناوری را داشته باشند. این یافته‌ها با مطالعات زیادی همسو است که بر اهمیت دانش فناورانه معلمان در استفاده از هوش مصنوعی تأکید کرده‌اند. از این میان می‌توان به مطالعه (Chiu et al, 2023) اشاره کرد که بیان می‌کند بسیاری از معلمان به طور کامل نحوه کار فناوری‌های هوش مصنوعی را درک نمی‌کنند که منجر به قطع ارتباط بین فناوری و کاربرد آن در تدریس می‌شود. این کمبود دانش می‌تواند مانع استفاده مؤثر و ادغام هوش مصنوعی در محیط‌های آموزشی شود.

۷. **شایستگی‌های تعامل بین‌نسلی:** رشد سریع تکنولوژی‌ها مخصوصاً هوش مصنوعی و انس فراوان نسل‌های جدید دانش‌آموزان با این تکنولوژی‌ها و جاماندن نسل‌های قبلی از این تغییرات شکاف بین‌نسلی را بیشتر از همیشه نمایان کرده است؛ لذا معلمان باید بتوانند با نسل‌های جدید همگام شوند، شکاف نسلی را کاهش دهند و از فناوری‌های جدید برای بهبود تعامل با دانش‌آموزان استفاده کنند. پژوهشگر در این زمینه در پژوهش‌های پیشین به مطلبی که مستقیماً به این یافته اشاره کنند برخورد نکرد.

۸. **شایستگی‌های تحلیل داده:** یکی از چالش‌های همه‌گیر شدن هوش‌های مصنوعی این است که چون سریع و راحت پاسخ‌ها و ایده‌ها را در اختیار ما قرار می‌دهد و این امر باعث ضعف در برخی توانایی‌ها مانند مهارت حل مسئله در افراد می‌گردد. معلم باید توانایی حل مسئله، سواد جمع‌آوری داده‌های مناسب با شرایط کاری خود (بومی‌سازی)، و راستی‌آزمایی اطلاعات مستخرج از هوش‌های مصنوعی را دارا باشد. این از جمله مهارت‌های ضروری برای معلمان در حوزه تحلیل داده‌هاست. این یافته با مطالعات (Howard et al, 2021) و گزارش (OECD, 2019) همسو است که بر اهمیت شایستگی‌های دیجیتالی معلمان در تحلیل داده‌ها تأکید کرده‌اند.

فرصت‌ها استفاده از هوش مصنوعی در آموزش

در پرسش دوم پژوهش حاضر به بررسی فرصت‌ها و چالش‌های استفاده از هوش مصنوعی در آموزش پرداخته شد؛ زیرا در شناسایی شایستگی‌های دیجیتالی معلمان نمی‌توان از پرداختن به این دو جنبه چشم‌پوشی کرد. هوش مصنوعی به‌عنوان یکی از فناوری‌های پیشرفته و تحول‌آفرین، فرصت‌های بی‌شماری را برای بهبود و توسعه نظام آموزشی در سراسر جهان فراهم کرده است. همچنین در برنامه‌ریزی‌های آموزشی تغییرات زیادی را رقم خواهد زد. یافته‌های پژوهش حاضر ۴ مقوله اصلی از فرصت‌های استاده از هوش مصنوعی را استخراج کرده است. در زیر به اختصار آنها را معرفی می‌کنیم:

۱. **ایده‌پردازی و خلاقیت:** هوش مصنوعی می‌تواند با ارائه ایده‌های نوآورانه و تحلیل رفتار دانش‌آموزان، به بهبود تصمیم‌گیری و خلاقیت کمک کند. این یافته با یافته‌های (Chiu et al, 2023) همسو است که بیان کرده‌اند برخی پلتفرم‌های یادگیری هوشمند، محتوای آموزشی تطبیقی و روش‌های تدریس را به معلمان و دانش‌آموزان پیشنهاد

می‌دهند. این توصیه‌ها با ارائه ایده‌های جدید و امکان نقد و بازخورد به معلمان، آن‌ها را در بهبود شیوه‌های تدریس خود یاری می‌کنند. این فرایند باعث ایجاد فضایی برای تأمل و ارتقای مهارت‌های تدریس معلمان می‌شود. همچنین، این پلتفرم‌ها به طور غیرمستقیم با ارائه ایده‌ها و رویکردهای متنوع، شایستگی معلمان را افزایش می‌دهند.

۲. **تولید محتوا:** هوش مصنوعی می‌تواند در طراحی بازی‌های آموزشی، ساخت ویدئوها، نوشتن طرح درس، و تولید محتوای گرافیکی به معلمان کمک کند. همان طور که (Ng et al, 2023) تأکید کرده‌اند که هوش مصنوعی می‌تواند فرایند تولید محتوا را تسهیل و شخصی‌سازی کند.

۳. **بهبود فرایند تدریس:** هوش مصنوعی با شخصی‌سازی یادگیری و ارائه بازخورد هدفمند، می‌تواند تجربه یادگیری را بهبود بخشد. در همسویی این یافته با پژوهش‌های پیشین (Ng et al, 2023) و (Adigüzel, Kaya & Cansu, 2023) هر دو بر تأثیر مثبت هوش مصنوعی در بهبود فرایند تدریس و یادگیری تأکید کرده‌اند. هوش مصنوعی با پشتیبانی از استراتژی‌های یادگیرنده‌محور، تمایز در کلاس درس و یادگیری شخصی‌شده، به معلمان امکان می‌دهد تا نیازها، پیشرفت و علایق دانش‌آموزان را بهتر درک کنند.

۴. **صرفه‌جویی در زمان و هزینه:** هوش مصنوعی با خودکارسازی وظایف تکراری مانند طراحی سؤالات و تصحیح آزمون‌ها، زمان معلمان را آزاد می‌کند. این یافته نیز همسو با پژوهش (Ghodrat, Kian & Mahdavi nasab, 2024) است که نشان داد هوش مصنوعی می‌تواند زمان مورد نیاز برای انجام وظایف تکراری را کاهش دهد.

چالش‌های استفاده از هوش مصنوعی در آموزش

بااین‌حال، استفاده از هوش مصنوعی در آموزش با چالش‌های متعددی همراه است که نیازمند توجه و مدیریت دقیق هستند. یافته‌های این پژوهش در این بخش ۷ مقوله اصلی را شناسایی کرده است که به اختصار در زیر به‌آنها می‌پردازیم:

۱. **کاهش تفکر انتقادی:** استفاده افراطی از هوش مصنوعی ممکن است منجر به وابستگی و کاهش قدرت تفکر انتقادی و خلاقیت در دانش‌آموزان و معلمان شود. نمونه‌ای از مطالعات پیشین پژوهش (Ahmadi, Tahmasbzadeh & Mirarab Razavi, 2024) است که بیان کرده‌اند وابستگی به هوش مصنوعی می‌تواند ظرفیت تفکر انسان را کاهش دهد.

۲. **تغییر نقش معلم:** با دسترسی دانش‌آموزان به منابع آموزشی هوش مصنوعی، ممکن است جایگاه معلمان به چالش کشیده شود. (Galindo-Domínguez et al, 2024) معتقدند که حرکت به سمت آموزش دیجیتال به این معنا نیست که نیاز به معلمان در آینده کاهش خواهد یافت. به‌جای بحث درباره این‌که آیا هوش مصنوعی جایگزین معلمان خواهد شد، بهتر است به این موضوع پردازیم که هوش مصنوعی چگونه می‌تواند به معلمان کمک کند و نقش آن‌ها را در کلاس‌های درس متحول سازد.

۳. **محدودیت‌های دسترسی:** یکی از چالش‌هایی که اکثر مشارکت‌کنندگان به آن اشاره کردند، دشواری یا عدم دسترسی به برخی از ابزارهای هوش مصنوعی به دلیل فیلتر بودن یا تحریم‌ها بود. همچنین نیاز به پرداخت

دلاری برای دسترسی به نسخه‌های پیشرفته و سختی‌ها و عدم اطمینان به سایت‌های واسطه از جمله چالش‌هایی بودند که کاربران به آن اشاره کردند.

۴. **مسئولیت‌پذیری:** بری مشارکت کنندگان نگرانی خود را از اینکه دانش‌آموزان ممکن است تکالیف خود را بدون تفکر به هوش مصنوعی بسپارند ابراز می‌کردند، که این امر می‌تواند منجر به سرقت علمی شود. همچنین معلم نیز ممکن است قادر نباشد فعالیت‌های دانش‌آموز و آنچه هوش مصنوعی ساخته را از هم تفکیک کند. این یافته همسو با مطالعات پیشین است از جمله (Mao, Chen & Liu, 2024) بیان کرده‌اند که برخی مربیان استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی را به دلیل نگرانی از کاهش تفکر انتقادی ممنوع کرده‌اند.

۵. **چالش‌های اجتماعی:** طبق یافته‌های این پژوهش عدم دسترسی همگانی به فناوری و امکانات تکنولوژی و در حال حاضر استفاده از هوش مصنوعی در برخی مدارس و شهرها و در مقابل آن امکانات فراوان برخی افراد باعث ایجاد نابرابری عمیق‌تر در بین دانش‌آموزان مناطق و مدارس مختلف می‌گردد. همچنین از یک سو تکنولوژی هراسی در برخی افراد و از سوی دیگر در برخی افراد تکنولوژی زدگی و وابستگی زیاد از جمله چالش‌های اجتماعی استفاده از این فناوری هستند که به صورت جدی نیاز به فرهنگ‌سازی در زمینه نحوه استفاده از این فناوری‌ها را پررنگ‌تر می‌کند. این یافته همسو با مطالعاتی مانند پژوهش (Kamalov, Santandreu Calonge & Gurrib, 2023) است که می‌گویند اطمینان از دسترسی عادلانه به فرصت‌های یادگیری شخصی ضروری است. برخی از دانش‌آموزان ممکن است با موانعی مانند اتصال اینترنت محدود یا دسترسی به دستگاه‌ها مواجه شوند که می‌تواند شکاف‌های پیشرفت موجود را تشدید کند.

۶. **حریم خصوصی:** یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که نگرانی‌های اخلاقی مربوط به حریم خصوصی و سوءاستفاده از اطلاعات دانش‌آموزان می‌تواند خانواده‌ها، دانش‌آموزان و معلمان را به چالش بکشد. یافته‌های مطالعات زیادی با این یافته پژوهش حاضر همسو هستند از جمله (Kamalov, Santandreu Calonge & Gurrib, 2023) بر لزوم استفاده از فناوری‌های امنیتی مانند رمزگذاری برای محافظت از داده‌ها تأکید کرده‌اند.

۷. **چالش‌های فنی:** یافته‌های این پژوهش به شکل گسترده‌ای نمایانگر آن بود که در حال حاضر معلمان دانش فنی ضعیفی در استفاده از فناوری‌ها از جمله هوش مصنوعی دارند. از سوی دیگر در هنگام بروز مشکلات عمده همگام کار با تکنولوژی‌ها نیاز به پشتیبانی دارند که در دسترس نیست. همچنین کمبود امکانات چالش بزرگ دیگری است که در استفاده از هوش مصنوعی در آموزش و یادگیری وجود دارد. (Ng et al, 2023) نیز نیاز به پشتیبانی را در مطالعات خود چنین مطرح کرده‌اند که معلمان باید مهارت‌ها و دانش خود را ارتقا دهند و ابزارها را از طریق آموزش حرفه‌ای مستمر، مانند پشتیبانی فنی، و پشتیبانی هدفمند در زمان واقعی، دستورالعمل‌ها و برنامه‌های آموزش معلمان به دانش محتوا و آموزش متصل کنند.

اقدامات لازم جهت توانمندسازی معلمان در استفاده از هوش مصنوعی در آموزش

این پژوهش در پرسش پژوهشی سوم به بررسی اقدامات ضروری برای توانمندسازی معلمان در استفاده از هوش مصنوعی در آموزش پرداخته است. باتوجه به نقش روزافزون هوش مصنوعی در نظام آموزشی، معلمان نیازمند دانش، مهارت‌ها و حمایت‌های لازم برای به کارگیری مؤثر این فناوری هستند. در ادامه، اقدامات کلیدی

شناسایی‌شده در این پژوهش ارائه می‌شود.

۱. **برگزاری دوره‌های آموزشی:** یافته‌ها نشان می‌دهد که آموزش مداوم معلمان از طریق دوره‌های آموزشی، کارگاه‌ها، و دوره‌های ضمن خدمت، نقش کلیدی در توانمندسازی آن‌ها دارد. این آموزش‌ها می‌توانند به معلمان در درک مزایا و کاربردهای هوش مصنوعی در آموزش کمک کنند. (Chiu et al, 2024) تأکید کرده‌اند که شایستگی دیجیتالی باید به‌عنوان یک توانایی اصلی برای معلمان در نظر گرفته شود و در برنامه‌های توسعه حرفه‌ای آن‌ها گنجانده شود. (Galindo-Domínguez et al, 2024) نیز بر ضرورت آموزش معلمان برای استفاده مؤثر از هوش مصنوعی تأکید کرده‌اند.

۲. **تعالی خواهی معلم:** یافته‌های این پژوهش بیانگر آن است که معلمان باید روحیه خودپروری و یادگیری مستمر و ودراهمی در یادگیری را داشته باشند تا بتوانند با تغییرات تکنولوژیکی همگام شوند. چارچوب اتحادیه اروپا (DigCompEdu, 2017) نیز این شایستگی را ضروری دانسته و اشاره کرده است که معلمانی که به طور مداوم خود را به‌روز می‌کنند، بهتر می‌توانند از فناوری‌های نوین استفاده کنند. خودراهبری یادگیری به معلمان کمک می‌کند تا به طور مستقل مهارت‌های جدید را کسب کنند.

۳. **توسعه زیرساخت‌ها:** تخصیص بودجه، تهیه تجهیزات، پشتیبانی فنی، و هوشمندسازی مدارس از جمله اقدامات ضروری برای توسعه زیرساخت‌ها هستند. (Norhagen, Krumsvik & Røkenes, 2024) بیان کرده‌اند که هوش مصنوعی مولد می‌تواند یادگیری دانش‌آموزان را بهبود بخشد، اما برای تحقق این پتانسیل، توسعه زیرساخت‌های مناسب ضروری است.

۴. **آموزش تولید محتوا به معلمان:** از دیگر یافته‌های این است که معلمان باید توانایی تولید محتوای آموزشی در قالب‌های مختلف مانند متن، تصویر، ویدئو، و انیمیشن را داشته باشند. (Dwivedi et al, 2023) نیز بیان کرده‌اند که پلتفرم‌های هوش مصنوعی مولد می‌توانند فرایند تولید محتوا را تسهیل کنند.

۵. **توسعه منابع آموزشی:** یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که اطلاع‌رسانی عمومی درباره مزایای هوش مصنوعی، ایجاد سرفصل‌های درسی مرتبط در دانشگاه‌ها، و تولید منابع آموزشی مناسب از جمله اقدامات ضروری هستند. چارچوب اتحادیه اروپا (DigCompEdu, 2017) تأکید کرده است که معلمان باید توانایی انتخاب، ایجاد، و مدیریت منابع دیجیتال را داشته باشند. این یکی از شایستگی‌های دیجیتالی حرفه‌ای معلمان است.

۶. **ارائه بسته‌های پشتیبانی و حمایتی:** تشکیل گروه‌های تبادل نظر، شبکه‌های حمایتی، و تشویق معلمان به استفاده از هوش مصنوعی و نوآوری از جمله اقدامات ضروری هستند. همسو با این یافته چارچوب اتحادیه اروپا (DigCompEdu, 2017) و همچنین (Ng et al, 2023) بیان کرده‌اند که شایستگی دیجیتالی معلمان برای تسهیل تعاملات حرفه‌ای با همکاران و دانش‌آموزان ضروری است. هوش مصنوعی می‌تواند به معلمان در تسهیل به‌اشتراک‌گذاری دانش و تجربیات کمک کند.

این پژوهش نشان می‌دهد که توانمندسازی معلمان در حوزه هوش مصنوعی نیازمند اقدامات متنوعی از جمله آموزش مداوم، توسعه زیرساخت‌ها، توسعه منابع و ارائه حمایت‌های لازم است. این اقدامات می‌توانند به معلمان کمک کنند تا از فناوری‌های نوین به طور مؤثر در فرایندهای آموزشی استفاده کنند.

کلیه یافته‌های این پژوهش که در بالا معرفی گردید همسو با پژوهش‌های پیشین بودند. از دیگر یافته‌های این پژوهش که همسو با پیشینه بود، استفاده از هوش مصنوعی در آموزش و یادگیری در برخی مقوله‌ها مانند خلاقیت، اعتمادبه‌نفس، صرفه‌جویی در زمان و هزینه‌ها، کاهش یا افزایش نابرابری‌ها، دسترسی و شمول مانند شمشیر دو لبه است. برخی آنها را فرصت و برخی آنها را چالش می‌دانند. در همه اینها نگرش ما به هوش مصنوعی، نحوه تعامل ما با هوش مصنوعی و مداخله آن در امر آموزش و یادگیری، نحوه برنامه‌ریزی و ارزیابی ما از کار با هوش مصنوعی، میزان تسلط ما بر مهارت‌های نرم؛ مانند مهارت حل مسئله و کارگروهی و خلاقیت و غیره، و آگاهی از فرصت‌ها و چالش‌های استفاده از هوش مصنوعی بستگی دارد. این‌گونه است که می‌شود تهدیدهای احتمالی را به فرصت تبدیل کرد.

این پژوهش می‌تواند در جهت شناسایی شایستگی‌های موردنیاز معلمان و ارائه راهکارهای عملی برای بهبود استفاده از هوش مصنوعی در آموزش و بومی‌سازی شده در کشور ایران است. باتوجه‌به تحولات سریع فناوری‌های دیجیتال و نقش روزافزون هوش مصنوعی در نظام‌های آموزشی، ضرورت بررسی این موضوع بیش‌ازپیش احساس می‌شود. حضور غیرمنتظره هوش مصنوعی در کلاس‌های درس نیازمند بازاندیشی در سطوح خرد و کلان است (Bani Asadi, 2024). در این راستا پیشنهاد می‌شود با ایجاد کارگروه‌هایی متشکل از متخصصان حوزه‌های مختلف مهندسی، اقتصاد، روان‌شناسی و تعلیم‌وتربیت با نگاه بین‌رشته‌ای برای سیاست‌گذاری بومی جهت برنامه‌ریزی‌های آموزشی و طراحی هوش‌های مصنوعی متناسب با فضای آموزشی کشور اقدامات اساسی انجام شود. در سطح کلان برنامه درسی ملی با رویکردهای جدید تعلیم‌وتربیت با تلفیق هوش مصنوعی بازنویسی گردد و چارچوبی ملی برای شایستگی‌های حرفه‌ای دیجیتالی معلمان ایجاد گردد. از سوی دیگر ایجاد شبکه‌های پیوسته از متخصصان، معلمان، پژوهشگران و صاحب‌نظران مختلف برای تبیین دستورالعمل‌ها و چارچوب‌هایی از جمله "چارچوب بومی شایستگی‌های حرفه‌ای دیجیتالی معلمان" جهت استفاده بهتر از این فناوری‌های جدید و هوش مصنوعی در آموزش و کاهش چالش‌های استفاده از آن محیطی امن و فراگیر را توسعه داد. همچنین گنجاندن سرفصل‌های مرتبط با هوش مصنوعی در برنامه‌های درسی دانشگاه فرهنگیان می‌تواند به تربیت نسل آینده معلمان مجهز به دانش و مهارت‌های لازم در این حوزه کمک کند. در سطح خردتر پیشنهاد می‌شود برای توانمندسازی و تشویق معلمان دوره‌های ضمن خدمت، کارگاه‌های دانش‌افزایی و جشنواره‌هایی با محوریت آموزش مهارت‌های پایه و پیشرفته هوش مصنوعی طراحی و اجرا شود. از سوی دیگر با تأمین امکانات فناورانه و کمک به دسترسی راحت‌تر معلمان و دانش‌آموزان به انواع هوش مصنوعی مناسب در امر آموزش انگیزه آنان افزایش یابد. برای کم‌رنگ کردن چالش‌های استفاده از هوش مصنوعی در آموزش پیشنهاد می‌شود آموزش مهارت‌های نرم در آموزش‌های عمومی مدرسه از دبستان تا دبیرستان جدی گرفته شود و برای آن برنامه‌ریزی صورت پذیرد. معلمان با طراحی و استفاده از فعالیت‌های پروژه محور و تعاملی به جای تکالیف سنتی دانش‌آموزان را به همکاری و مشارکت در بحث‌های معنادار تشویق می‌کنند.

منابع

- Adıgüzel, T., Kaya, M. H., & Cansu, F. K. (2023). Revolutionizing education with AI: Exploring the transformative potential of ChatGPT. *Contemporary Educational Technology*.
<https://doi.org/10.30935/cedtech/13152>
- Ahmadi, S., Tahmasbzadeh, D., & Mirarab Razavi, R. (2024). Analysis of opportunities and challenges of AI-based personalized learning in Iranian higher education. *Journal of Educational Planning Studies*, 13(26), 7-33. <https://doi.org/10.22080/eps.2025.28091.2292> [In Persian].
- Bani Asadi, A. (2024). From unexpected encounters with artificial intelligence in university classrooms to deep reflection on its growing presence in higher education. *Journal of Educational Planning Studies*, 13(25), 92-111. <https://doi.org/10.22080/eps.2024.27632.2274> [In Persian].
- Chen, X., Xie, H., Zou, D., & Hwang, G. J. (2020). Application and theory gaps during the rise of artificial intelligence in education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 1, 100002. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2020.100002>
- Chen, X. (2024). *A Phenomenological Study of Teachers' Perception of Professional Development Sessions Focused on Artificial Intelligence: Utilizing the TPACK Framework to Address the Professional Development Needs of Teachers*. Doctoral dissertation, Pepperdine University of United States of America.
- Chiu, T. K., Falloon, G., Song, Y., Wong, V. W., Zhao, L., & Ismailov, M. (2024). A self-determination theory approach to teacher digital competence development. *Computers & Education*, 214, 105017. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.105017>
- Chiu, T. K., Xia, Q., Zhou, X., Chai, C. S., & Cheng, M. (2023). Systematic literature review on opportunities, challenges, and future research recommendations of artificial intelligence in education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4, 100118. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100118>
- Davis, C., Bush, T., & Wood, S. (2024). Artificial intelligence in education: Enhancing learning experiences through personalized adaptation. *International Journal of Cyber and IT Service Management*, 4(1), 26-32. <https://doi.org/10.34306/ijcitsm.v4i1.146>
- Dieterle, E., Dede, C., & Walker, M. (2024). The cyclical ethical effects of using artificial intelligence in education. *AI & society*, 39(2), 633-643. <https://doi.org/10.1007/s00146-022-01497-w>
- Dwivedi, Y. K., Kshetri, N., Hughes, L., Slade, E. L., Jeyaraj, A., Kar, A. K., ... & Wright, R. (2023). Opinion Paper: "So what if ChatGPT wrote it?" Multidisciplinary perspectives on opportunities, challenges and implications of generative conversational AI for research, practice and policy. *International Journal of Information Management*, 71, 102642. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2023.102642>
- Falloon, G. (2020). From digital literacy to digital competence: the teacher digital competency (TDC) framework. *Educational technology research and development*, 68(5), 2449-2472. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09767-4>
- Galindo-Domínguez, H., Delgado, N., Losada, D., & Etxabe, J. M. (2024). An analysis of the use of artificial intelligence in education in Spain: The in-service teacher's perspective. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 40(1), 41-56. <https://doi.org/10.1080/21532974.2023.2284726>
- Ghodrati, A., Kian, M., & Mahdavi-Nasab, Y. (2024). The Impact of Artificial Intelligence in Education from the Past to the Future. In *Proceedings of the First National Conference on Artificial Intelligence in Education and Learning* (pp. 1264-1269). Tehran: Allameh Tabataba'i University Press [In Persian].
- Heine, S., Krepf, M., & König, J. (2023). Digital resources as an aspect of teacher professional digital competence: One term, different definitions—a systematic review. *Education and Information Technologies*, 28(4), 3711-3738. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11321-z>
- Hopcan, S., Polat, E., Ozturk, M. E., & Ozturk, L. (2023). Artificial intelligence in special education: A systematic review. *Interactive Learning Environments*, 31(10), 7335-7353. <https://doi.org/10.1080/10494820.2022.2067186>

- Howard, S. K., Tondeur, J., Ma, J., & Yang, J. (2021). What to teach? Strategies for developing digital competency in preservice teacher training. *Computers & Education*, 165, 104149. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104149>
- Huang, X. (2021). Aims for cultivating students' key competencies based on artificial intelligence education in China. *Education and Information Technologies*, 26(5), 5127-5147. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10530-2>
- Kamalov, F., Santandreu Calonge, D., & Gurrib, I. (2023). New era of artificial intelligence in education: Towards a sustainable multifaceted revolution. *Sustainability*, 15(16), 12451. <https://doi.org/10.3390/su151612451>
- Kian, M. (2019). A Comparative Study of Information and Communication Technology Programs in the General Education Period of the Educational Systems of Australia, Finland, and Iran. *Iranian Journal of Comparative Education*, 2(3), 383-406. doi: 10.22034/ijce.2020.103834 [In Persian].
- Mao, J., Chen, B., & Liu, J. C. (2024). Generative artificial intelligence in education and its implications for assessment. *TechTrends*, 68(1), 58-66. <https://doi.org/10.1007/s11528-023-00911-4>
- Martin, F., Zhuang, M., & Schaefer, D. (2023). Systematic review of research on artificial intelligence in K-12 education (2017-2022). *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 100195 <https://doi.org/10.1007/s43545-022-00425-5>
- Ng, D. T. K., Leung, J. K. L., Su, J., Ng, R. C. W., & Chu, S. K. W. (2023). Teachers' AI digital competencies and twenty-first century skills in the post-pandemic world. *Educational technology research and development*, 71(1), 137-161. <https://doi.org/10.1007/s11423-023-10203-6>
- Norhagen, S. L., Krumsvik, R. J., & Røkenes, F. M. (2024, April). Developing professional digital competence in Norwegian teacher education: A scoping review. In *Frontiers in Education* (Vol. 9, p. 1363529). Frontiers Media SA. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1363529>
- OECD. (2019). An OECD Learning Framework 2030. The Future of Education and Labor, 23-35. https://doi.org/10.1007/978-3-030-26068-2_3
- Park, W., & Kwon, H. (2024). Implementing artificial intelligence education for middle school technology education in Republic of Korea. *International journal of technology and design education*, 34(1), 109-135. <https://doi.org/10.1007/s10798-023-09812-2>
- Porjamshidi, M., & Mozafari, O. (2024). The application of artificial intelligence technologies in STEAM education programs. *Journal of Educational Planning Studies*, 13(26), 34-56. <https://doi.org/10.22080/eps.2025.28359.2303> [In Persian].
- Rajabi, M., Ghasemtabar, A. and Mahdavi Nasab, Y. (2022). Investigating the relationship between teachers' digital literacy and their views on the usability of Student Educational Network (SHAD software). *Technology of Education Journal (TEJ)*, 16(4), 695-706. doi: 10.22061/tej.2022.8462.2673 [In Persian].
- Redecker, C. (2017). European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu. JRC Science for Policy Report, Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/159770>
- Wang, X., Pang, H., Wallace, M. P., Wang, Q., & Chen, W. (2024). Learners' perceived AI presences in AI-supported language learning: A study of AI as a humanized agent from community of inquiry. *Computer Assisted Language Learning*, 37(4), 814-840. <https://doi.org/10.1080/09588221.2022.2056203>
- Xu, M., David, J. M., & Kim, S. H. (2023). The fourth industrial revolution: Opportunities and challenges for artificial intelligence in education. *Computers & Education*, 198, 104785. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104785>
- Zawacki-Richter, O., Marin, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education-where are the educators?. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 1-27. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>
- Zhang, K., & Aslan, A. B. (2021). AI technologies for education: Recent research & future directions. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100025. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100025>