



Design and Evaluation of an AI-Based Intelligent Knowledge Management Model for Enhancing Elementary School Teachers' Teaching Performance with an Emphasis on Tacit Knowledge Extraction and Sharing

Negar Gheisvandi¹, Alireza Esfandyari Moghadam^{2*}, Atefeh Zarei¹

1. Department of Information Science and Knowledge, Ha. C., Islamic Azad University, Hamedan, Iran.
2. Department of Information Science and Knowledge, NT.C., Islamic Azad University, Tehran, Iran (Corresponding Author).

✦ **Corresponding Author Email:** aliisfandyari@iau.ac.ir

Research Paper

Abstract

Receive: 2026/02/21
Accept: 2026/06/23
Initial Publish: 2026/10/20
Final Publish: 2027/06/22

Keywords:

Artificial Intelligence, Knowledge Management, Tacit Knowledge, Knowledge Sharing, Teaching Performance, Elementary School Teachers.

Article Cite:

Gheisvandi, N., Esfandyari Moghadam, A., & Zarei, A. (2027). Design and Evaluation of an AI-Based Intelligent Knowledge Management Model for Enhancing Elementary School Teachers' Teaching Performance with an Emphasis on Tacit Knowledge Extraction and Sharing. *Sociology of Education*. 13(2): 1-23.

Purpose: This study aimed to design and evaluate an AI-based intelligent knowledge management model for enhancing elementary school teachers' teaching performance, with particular emphasis on tacit knowledge extraction and sharing.

Methodology: This applied-developmental study employed an exploratory sequential mixed-methods design. In the qualitative phase, 18 experts in knowledge management, educational technology, artificial intelligence, educational management, and primary education, together with experienced primary-school teachers and administrators in Tehran, were selected through purposive sampling until conceptual saturation was reached. Data were collected through semi-structured interviews and analyzed using thematic analysis in MAXQDA. In the quantitative phase, 384 public primary-school teachers in Tehran were selected using multistage cluster sampling. A researcher-developed questionnaire derived from the qualitative findings was used. Measurement quality was assessed through factor loadings, Cronbach's alpha, rho_A, composite reliability, average variance extracted, and HTMT. The structural model was tested using partial least squares structural equation modeling with 5,000 bootstrap resamples in SmartPLS.

Findings: AI infrastructure and readiness positively predicted tacit knowledge extraction ($\beta = 0.418$, $p < 0.001$), while managerial support and knowledge-sharing culture also significantly predicted tacit knowledge extraction ($\beta = 0.291$, $p < 0.001$). Tacit knowledge extraction significantly influenced intelligent knowledge coding and organization ($\beta = 0.604$, $p < 0.001$), which in turn predicted knowledge storage and retrieval ($\beta = 0.537$, $p < 0.001$). Knowledge sharing significantly predicted professional learning and collaboration ($\beta = 0.566$, $p < 0.001$), and professional learning influenced knowledge application for teaching improvement ($\beta = 0.481$, $p < 0.001$). The strongest path was from knowledge application to teaching performance ($\beta = 0.652$, $p < 0.001$). The model explained 68.4% of the variance in teaching performance and demonstrated satisfactory fit (SRMR = 0.056, NFI = 0.918).

Conclusion: The findings indicate that AI can meaningfully improve elementary teachers' teaching performance when embedded within an integrated knowledge management system that facilitates the extraction, organization, storage, sharing, and practical application of teachers' tacit and professional knowledge.



<https://doi.org/10.61838/kman.soe.790>



Commons: CC BY 4.0

Detailed Abstract

Introduction

The rapid expansion of artificial intelligence (AI) has transformed the conceptual and operational foundations of teaching, professional learning, educational decision-making, and knowledge creation in schools. AI is increasingly being used not merely as a technological tool for automating instructional tasks, but as a cognitive and organizational infrastructure capable of supporting lesson planning, learning analytics, personalized instruction, assessment, feedback, content generation, and professional decision-making. This transformation is particularly important in primary education, where teachers continuously make context-sensitive decisions concerning instructional pacing, classroom management, individual differences, student motivation, formative assessment, and communication with families. Recent evidence indicates that primary-school teachers recognize both the opportunities and challenges associated with AI and that successful educational implementation depends substantially on teachers' perceptions, technological preparedness, and professional capacity (Dumalasa, 2026; Zare-Nasab & Jame-Bozorg, 2025). Accordingly, the effectiveness of AI in education should not be evaluated solely in terms of technological availability; rather, attention should be directed toward the mechanisms through which AI can strengthen teachers' professional knowledge and translate accumulated experience into improved instructional practice.

Teachers' readiness to use AI is a multidimensional construct involving technological knowledge, pedagogical competence, attitudes, self-efficacy, digital literacy, trust, and actual experience with intelligent systems. Research has shown that teachers' knowledge, attitudes, and practices are significantly associated with their readiness to integrate AI into classroom activities (Fteiha et al., 2025). Similarly, technological pedagogical content knowledge readiness and attitudes toward AI constitute important prerequisites for the meaningful integration of intelligent technologies in K–12 settings (Yue et al., 2024). Digital literacy and prior AI use can further facilitate teachers' intentions to learn about and employ AI-supported educational applications (Kurdal & Kaplan, 2026). At the same time, teaching efficacy, goal orientation, anxiety, and trust influence teachers' willingness to adopt AI-based teaching-analysis systems (Wang & Han, 2025). These findings collectively suggest that AI adoption is embedded within a broader professional and organizational system rather than being a simple consequence of access to technology.

One of the most important yet comparatively underexplored dimensions of this transformation concerns teachers' professional knowledge. A considerable proportion of teaching expertise exists as tacit knowledge: experiential, context-dependent, and often difficult-to-articulate knowledge acquired through repeated interaction with students and instructional situations. Such knowledge includes intuitive classroom judgments, strategies for responding to behavioral difficulties, methods of explaining difficult concepts, approaches to recognizing misunderstandings, adaptations for individual differences, and practical solutions developed over years of teaching. The emergence of AI is changing the structure and representation of teachers' professional knowledge and creating new possibilities for capturing and reorganizing experience-based knowledge (Akrami & Ghaderi, 2024). However, systematic reviews have also identified challenges involving professional competence, ethical concerns, data security, algorithmic bias, and the potential erosion of teachers' autonomous judgment (Matlabi Nejad et al., 2023). Thus, an effective AI-based system should reinforce rather than replace teachers' professional agency.

Knowledge management provides a suitable conceptual framework for addressing this issue because it focuses on identifying, acquiring, organizing, storing, retrieving, sharing, and applying individual and organizational knowledge. Evidence from educational contexts indicates that knowledge-management maturity is associated with teachers' professional performance (Yousefi et al., 2024), while knowledge-management practices can improve the quality of work among primary-school teachers (Soleimani & Bazayr, 2025). AI can potentially expand these processes by analyzing teachers' narratives, instructional reports, reflections, professional interactions, and problem-solving experiences and subsequently transforming previously dispersed tacit knowledge into searchable and reusable organizational knowledge. Such an approach is consistent with human-AI collaborative teaching, in which generative AI operates as a cognitive collaborator rather than a substitute for the teacher (Guberina & Prochazka, 2026). It also corresponds with the educator-in-the-loop perspective, which emphasizes intentional human oversight, professional interpretation, and preservation of educators' decision-making authority (Gheihman et al., 2026).

The effectiveness of this process also depends on teacher agency, self-efficacy, and opportunities for professional learning. AI can strengthen teacher agency when educators retain the capacity to interpret, challenge, modify, and contextualize technologically generated recommendations (Wang et al., 2025). Teachers' self-efficacy has likewise been associated with successful AI integration in instructional settings (Yehya et al., 2025), and AI literacy and self-efficacy have been identified as mechanisms contributing to behavioral intentions

to use AI in teaching (Zhu & Siquan, 2025). Moreover, AI-supported teacher professional development may facilitate personalized feedback, reflective practice, collaboration, and continuous professional learning (Tan et al., 2025). Preparing teachers to integrate AI therefore requires more than technical training and should include pedagogical understanding, critical evaluation, and opportunities to apply technological knowledge in authentic instructional environments (Lee & Perret, 2022). AI-supported projects may additionally contribute to creativity, problem-solving, and teamwork when implemented within meaningful educational activities (Zahedi Moghaddam & Doulikhani, 2025).

Despite these opportunities, responsible implementation requires attention to assessment validity, data governance, professional ethics, legal awareness, and risk management. Teachers may value AI-assisted assessment and feedback while simultaneously expressing concerns regarding reliability, transparency, and preservation of human professional judgment (Sadigova et al., 2026). Legal knowledge and risk-management challenges among Iranian teachers also indicate that technological innovation must be accompanied by clear governance structures, privacy protections, and professional safeguards (Ghorbani Asiabar et al., 2025). More broadly, structured educational interventions demonstrate that systematic knowledge development can improve teachers' professional competencies across specialized domains (Subramanian, 2024). Nevertheless, a major gap remains in integrating these strands into a unified model explaining how AI infrastructure can facilitate tacit knowledge extraction, intelligent knowledge organization, storage and retrieval, knowledge sharing, professional learning, knowledge application, and ultimately teaching performance. Therefore, the present study aimed to design and evaluate an AI-based intelligent knowledge-management model for enhancing primary-school teachers' teaching performance, with particular emphasis on the extraction and sharing of tacit knowledge.

Methods and Materials

This applied-developmental study employed an exploratory sequential mixed-methods design consisting of qualitative and quantitative phases. In the qualitative phase, participants included university faculty members and specialists in knowledge management, educational technology, artificial intelligence in education, educational management, and primary education, together with experienced primary-school teachers and school administrators in Tehran. Participants were selected through purposive sampling with maximum variation, and sampling continued until conceptual saturation was reached. A total of 18 experts participated in semi-structured interviews. Eligibility criteria included at least a master's degree in a relevant field, a minimum of eight years of professional or research experience in education, educational technology, or knowledge management, familiarity with teaching processes and school environments, and willingness to participate. Interviews lasted approximately 45–70 minutes, were recorded with participants' consent, transcribed verbatim, and analyzed using thematic analysis with MAXQDA. Credibility was strengthened through member checking, expert review, constant comparison, and examination of coding consistency.

The quantitative phase was conducted among primary-school teachers employed in public schools in Tehran during the 2026–2027 academic year. A final sample of 384 teachers was selected through multistage cluster sampling. The 22 educational districts of Tehran were first classified into northern, southern, eastern, western, and central geographical zones. Educational districts and schools were then randomly selected from these zones, and eligible teachers were recruited proportionally. Data were collected using a researcher-developed questionnaire derived from the qualitative findings and theoretical framework. The instrument assessed AI infrastructure and readiness, tacit knowledge extraction, intelligent knowledge coding and organization, knowledge storage and retrieval, knowledge sharing and exchange, professional learning and collaboration, managerial support and knowledge-sharing culture, knowledge application for teaching improvement, and teaching performance. Items were rated on a five-point Likert scale. Content and face validity were evaluated by 12 experts, and the preliminary instrument was pilot-tested with 40 primary-school teachers outside the main sample. Measurement reliability and validity were evaluated through factor loadings, Cronbach's alpha, rho_A, composite reliability, average variance extracted, and the heterotrait-monotrait ratio.

Quantitative data were analyzed using descriptive statistics and partial least squares structural equation modeling. Preliminary analyses addressed missing data, outliers, distributional characteristics, and multicollinearity. The measurement model was assessed before testing the structural relationships. Statistical significance of path coefficients was examined using bootstrapping with 5,000 resamples. Explanatory and predictive performance were evaluated using R^2 , f^2 , and Q^2 indices, while overall model fit was assessed using SRMR and NFI. SPSS was used for preliminary and descriptive analyses, whereas SmartPLS was employed for measurement and structural model estimation.

Findings

Among the 384 participants, 236 teachers were female (61.5%) and 148 were male (38.5%). The mean age was 40.18 ± 7.86 years, and the mean teaching experience was 13.72 ± 6.84 years. Most participants held either a bachelor's degree (55.5%) or a master's degree (41.1%), and 56.5% reported more than five years of experience using digital technologies for instructional purposes. Mean scores for all study constructs exceeded the midpoint of the five-point scale. Teaching performance obtained the highest mean score (4.02 ± 0.55), followed by knowledge application for teaching improvement (3.96 ± 0.57), knowledge sharing and exchange (3.91 ± 0.58), and professional learning and collaboration (3.88 ± 0.60). Managerial support and knowledge-sharing culture showed the lowest mean score (3.65 ± 0.68), although it remained above the scale midpoint.

The measurement model demonstrated satisfactory psychometric properties. Standardized factor loadings ranged from 0.707 to 0.889. Cronbach's alpha coefficients ranged from 0.862 to 0.921, rho_A values ranged from 0.868 to 0.925, and composite reliability values ranged from 0.901 to 0.936. Average variance extracted ranged from 0.615 to 0.687, confirming convergent validity. All HTMT values were below 0.85, with the highest value of 0.824 observed between knowledge application for teaching improvement and teaching performance, supporting discriminant validity.

Structural model analysis showed that AI infrastructure and readiness significantly predicted tacit knowledge extraction ($\beta = 0.418$, $t = 8.894$, $p < 0.001$), while managerial support and knowledge-sharing culture also positively influenced tacit knowledge extraction ($\beta = 0.291$, $t = 5.596$, $p < 0.001$). Tacit knowledge extraction had a strong positive effect on intelligent knowledge coding and organization ($\beta = 0.604$, $t = 14.732$, $p < 0.001$), which subsequently predicted knowledge storage and retrieval ($\beta = 0.537$, $t = 12.205$, $p < 0.001$). Knowledge storage and retrieval positively affected knowledge sharing and exchange ($\beta = 0.329$, $t = 6.714$, $p < 0.001$), while managerial support and knowledge-sharing culture also directly influenced knowledge sharing ($\beta = 0.274$, $t = 5.957$, $p < 0.001$). Knowledge sharing strongly predicted professional learning and collaboration ($\beta = 0.566$, $t = 13.163$, $p < 0.001$). Professional learning and collaboration subsequently predicted knowledge application for teaching improvement ($\beta = 0.481$, $t = 10.689$, $p < 0.001$), while tacit knowledge extraction also exerted a direct effect on knowledge application ($\beta = 0.246$, $t = 5.125$, $p < 0.001$).

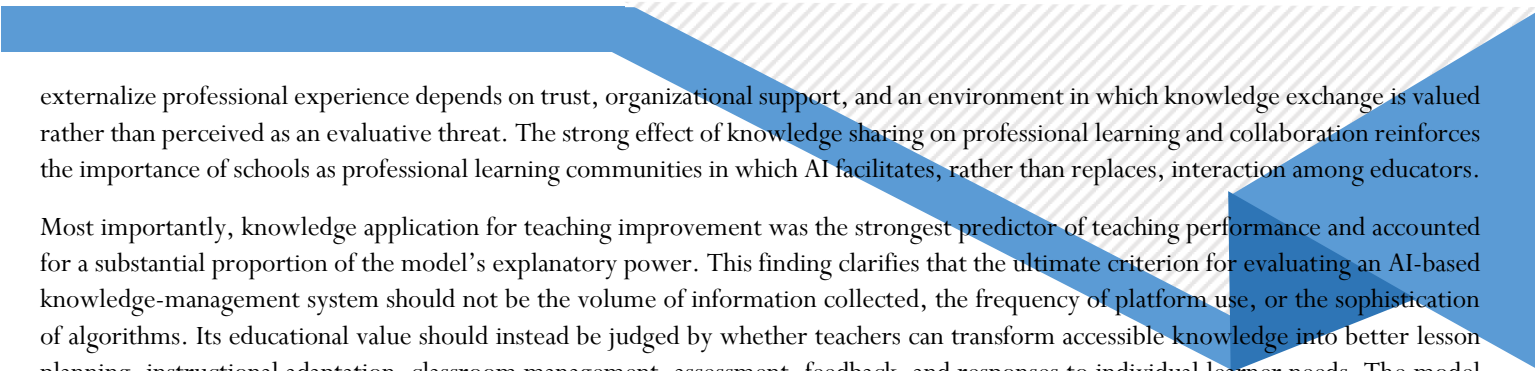
Knowledge application for teaching improvement was the strongest direct predictor of teaching performance ($\beta = 0.652$, $t = 17.158$, $p < 0.001$). Professional learning and collaboration also significantly predicted teaching performance ($\beta = 0.214$, $t = 5.220$, $p < 0.001$). In contrast, the direct effect of AI infrastructure and readiness on teaching performance was statistically significant but comparatively weak ($\beta = 0.083$, $t = 2.128$, $p = 0.034$). The model explained 54.8% of the variance in tacit knowledge extraction, 36.5% in intelligent knowledge coding and organization, 28.8% in knowledge storage and retrieval, 51.2% in knowledge sharing and exchange, 32.0% in professional learning and collaboration, 59.4% in knowledge application for teaching improvement, and 68.4% in teaching performance. Q^2 values were positive for all endogenous constructs and ranged from 0.171 to 0.438, with teaching performance obtaining $Q^2 = 0.438$. The effect of knowledge application on teaching performance was large ($f^2 = 0.563$), whereas the effects of professional learning and AI infrastructure on teaching performance were smaller. Overall model fit was satisfactory, with SRMR = 0.056 and NFI = 0.918.

Discussion and Conclusion

The findings demonstrate that AI can contribute to improved teaching performance primarily when it is embedded within a coherent knowledge-management architecture rather than implemented as an isolated technological intervention. The relatively weak direct path from AI infrastructure to teaching performance is particularly informative. It indicates that providing schools with intelligent tools and digital infrastructure alone is insufficient to generate substantial instructional improvement. Instead, AI appears to exert its principal influence by enabling teachers' experiential knowledge to be extracted, transformed into structured knowledge, stored, retrieved, exchanged, interpreted collaboratively, and ultimately applied in classroom practice.

Tacit knowledge extraction emerged as a central mechanism in the proposed model. Teachers possess a substantial body of experience-based knowledge that is rarely represented in formal curricula, guidelines, or conventional databases. The strong relationship between tacit knowledge extraction and intelligent knowledge coding suggests that AI-based systems can become educationally valuable when they capture teachers' contextual judgments, successful practices, problem-solving strategies, and professional reflections and convert them into reusable organizational knowledge. In turn, the relationships among knowledge organization, storage, retrieval, and sharing demonstrate that the value of knowledge depends not merely on its existence but on whether it is accessible at the appropriate time and in a form that can be meaningfully used by other teachers.

The results further highlight the social and organizational dimensions of intelligent knowledge management. Managerial support and a knowledge-sharing culture influenced both tacit knowledge extraction and knowledge sharing, indicating that teachers' willingness to



externalize professional experience depends on trust, organizational support, and an environment in which knowledge exchange is valued rather than perceived as an evaluative threat. The strong effect of knowledge sharing on professional learning and collaboration reinforces the importance of schools as professional learning communities in which AI facilitates, rather than replaces, interaction among educators.

Most importantly, knowledge application for teaching improvement was the strongest predictor of teaching performance and accounted for a substantial proportion of the model's explanatory power. This finding clarifies that the ultimate criterion for evaluating an AI-based knowledge-management system should not be the volume of information collected, the frequency of platform use, or the sophistication of algorithms. Its educational value should instead be judged by whether teachers can transform accessible knowledge into better lesson planning, instructional adaptation, classroom management, assessment, feedback, and responses to individual learner needs. The model explained 68.4% of the variance in teaching performance and demonstrated satisfactory predictive relevance and overall fit, supporting its potential as an integrated framework for understanding the relationship between AI, knowledge processes, and instructional effectiveness.

In conclusion, the proposed model conceptualizes AI as an enabling infrastructure within a broader cycle of professional knowledge management. Effective improvement in primary-school teaching occurs when AI supports the extraction of teachers' tacit knowledge, its intelligent organization and retrieval, its exchange among colleagues, and its transformation into collaborative professional learning and actionable instructional knowledge. Therefore, educational policymakers and school administrators should avoid technology-centered implementation strategies and instead develop AI-supported knowledge ecosystems that preserve teacher agency, encourage professional collaboration, protect knowledge ownership and data privacy, and prioritize the practical use of shared professional knowledge. The findings suggest that the most sustainable contribution of AI to primary education may lie not in replacing teachers' expertise, but in making that expertise more visible, transferable, cumulative, and usable across the educational organization.





جامعه‌شناسی آموزش و پرورش

طراحی و ارزیابی مدل هوشمند مدیریت دانش مبتنی بر هوش مصنوعی برای ارتقای عملکرد تدریس معلمان ابتدایی با تأکید بر استخراج و اشتراک دانش ضمنی

نگار قیسوندی^۱، علیرضا اسفندیاری مقدم^{۲*}، عاطفه زارعی^۳

۱. گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، واحد همدان، دانشگاه آزاد اسلامی، همدان، ایران.

۲. گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران (نویسنده مسئول).

✦ ایمیل نویسنده مسئول: aliisfandyari@iau.ac.ir

چکیده	مقاله تحقیقاتی
هدف: هدف پژوهش حاضر طراحی و ارزیابی مدل هوشمند مدیریت دانش مبتنی بر هوش مصنوعی برای ارتقای عملکرد تدریس معلمان ابتدایی با تأکید بر استخراج و اشتراک دانش ضمنی بود. روش‌شناسی: پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی - توسعه‌ای و از نظر روش، آمیخته اکتشافی متوالی بود. در بخش کیفی، ۱۸ نفر از متخصصان مدیریت دانش، فناوری آموزشی، هوش مصنوعی، مدیریت آموزشی و آموزش ابتدایی و نیز معلمان و مدیران باتجربه مدارس ابتدایی تهران با نمونه‌گیری هدفمند تا رسیدن به اشباع مفهومی انتخاب شدند و داده‌ها از طریق مصاحبه نیمه‌ساختاریافته گردآوری و با تحلیل مضمون در MAXQDA تحلیل شدند. در بخش کمی، ۳۸۴ معلم ابتدایی مدارس دولتی تهران با نمونه‌گیری خوشه‌ای چندمرحله‌ای انتخاب شدند. ابزار پژوهش پرسشنامه محقق‌ساخته حاصل از بخش کیفی بود. روایی و پایایی ابزار با بارهای عاملی، آلفای کرونباخ، rho_A، پایایی ترکیبی، میانگین واریانس استخراج‌شده و HTMT بررسی شد. مدل ساختاری با روش حداقل مربعات جزئی و بوت‌استرپ ۵,۰۰۰ تکراری در SmartPLS آزمون شد. یافته‌ها: زیرساخت و آمادگی هوش مصنوعی بر استخراج دانش ضمنی اثر مثبت داشت ($\beta = 0.418, p < 0.001$) و حمایت مدیریتی و فرهنگ تسهیم دانش نیز استخراج دانش ضمنی را پیش‌بینی کرد ($\beta = 0.291, p < 0.001$). استخراج دانش ضمنی بر کدگذاری و سازمان‌دهی هوشمند دانش اثر گذاشت ($\beta = 0.604, p < 0.001$) و کدگذاری دانش، ذخیره‌سازی و بازیابی دانش را افزایش داد ($\beta = 0.537, p < 0.001$). اشتراک دانش، یادگیری و همکاری حرفه‌ای را پیش‌بینی کرد ($\beta = 0.566, p < 0.001$) و یادگیری حرفه‌ای بر کاربرد دانش در بهبود تدریس اثر داشت ($\beta = 0.481, p < 0.001$). قوی‌ترین مسیر مربوط به اثر کاربرد دانش بر عملکرد تدریس بود ($\beta = 0.652, p < 0.001$). مدل ۶۸.۴ درصد واریانس عملکرد تدریس را تبیین کرد و از برازش مطلوب برخوردار بود ($SRMR = 0.056, NFI = 0.918$). نتیجه‌گیری: یافته‌ها نشان دادند که هوش مصنوعی زمانی می‌تواند به بهبود معنادار عملکرد تدریس معلمان ابتدایی منجر شود که در قالب یک نظام منسجم مدیریت دانش، استخراج، سازمان‌دهی، ذخیره، اشتراک و کاربرد دانش ضمنی و حرفه‌ای معلمان را تسهیل کند.	دریافت: ۱۴۰۴/۱۲/۰۲ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۴/۰۲ انتشار اولیه: ۱۴۰۵/۰۷/۲۸ انتشار نهایی: ۱۴۰۶/۰۴/۰۱ واژگان کلیدی: هوش مصنوعی، مدیریت دانش، دانش ضمنی، اشتراک دانش، عملکرد تدریس، معلمان ابتدایی. استناد مقاله: قیسوندی، نگار، اسفندیاری مقدم، علیرضا، و زارعی، عاطفه. (۱۴۰۶). طراحی و ارزیابی مدل هوشمند مدیریت دانش مبتنی بر هوش مصنوعی برای ارتقای عملکرد تدریس معلمان ابتدایی با تأکید بر استخراج و اشتراک دانش ضمنی. جامعه‌شناسی آموزش و پرورش، ۱۳(۲): ۱-۲۳.



<https://doi.org/10.61838/kman.soc.790>



Commons: CC BY 4.0

مقدمه

نظام‌های آموزشی معاصر صرفاً مسئول انتقال دانش موضوعی به دانش‌آموزان نیستند، بلکه نقشی اساسی در شکل‌دهی به هویت، نگرش‌های اجتماعی، توانایی استدلال، مسئولیت‌پذیری و شیوه مواجهه نسل جدید با مسائل فردی و جمعی دارند. مدرسه یکی از مهم‌ترین نهادهایی است که می‌تواند از طریق برنامه درسی، محتوای آموزشی، تعاملات معلم و دانش‌آموز و راهبردهای تدریس، احساس تعلق فرهنگی و اجتماعی را تقویت یا تضعیف کند. از این منظر، هویت فرهنگی و ملی دانش‌آموزان نه پدیده‌ای منفک از آموزش، بلکه محصولی پویا از تجربه‌های یادگیری، ارتباط با زبان، ادبیات، تاریخ، ارزش‌های جمعی و مشارکت در فضای مدرسه است. پژوهش‌ها نیز نشان داده‌اند که نظام آموزشی در حفظ یا تضعیف هویت فرهنگی دانش‌آموزان نقش تعیین‌کننده‌ای دارد و چگونگی سازمان‌دهی محیط یادگیری می‌تواند احساس تعلق، پیوند اجتماعی و بازشناسی فرد از جایگاه خود در جامعه را تحت تأثیر قرار دهد (Mohammadi Ghal'e Zanjiri & Morovati Pour, 2025). از سوی دیگر، تقویت احساس جامعه‌پذیری و مشارکت در محیط مدرسه می‌تواند زمینه شکل‌گیری پیوندهای اجتماعی و هویتی پایدارتر را فراهم سازد و دانش‌آموز را از دریافت‌کننده منفعل محتوا به عضوی فعال از اجتماع یادگیری تبدیل کند (Yang & Seyed Alitabar, 2024). بنابراین، توجه هم‌زمان به ابعاد شناختی و هویتی آموزش، به‌ویژه در دوره نوجوانی که مرحله‌ای حساس برای تکوین نگرش‌ها، ارزش‌ها و خودتعریف‌گری فرد است، اهمیت ویژه‌ای دارد.

هویت ملی یکی از بنیادی‌ترین اشکال هویت جمعی است که از طریق آن فرد خود را به یک جامعه سیاسی، فرهنگی، تاریخی، زبانی و سرزمینی منتسب می‌کند. این سازه شامل احساس تعلق به سرزمین، پذیرش عناصر فرهنگی مشترک، توجه به زبان و میراث تاریخی، احساس همبستگی اجتماعی و آگاهی از ارزش‌های مشترکی است که اعضای یک ملت را به یکدیگر پیوند می‌دهد. هویت ملی در نوجوانان از رهگذر تعامل میان خانواده، مدرسه، رسانه، زبان، حافظه تاریخی و تجربه‌های اجتماعی شکل می‌گیرد و استمرار می‌یابد. در شرایطی که رسانه‌های جدید، جهانی‌شدن فرهنگی و تغییر الگوهای ارتباطی مرزهای سنتی انتقال ارزش‌ها را دگرگون کرده‌اند، مدرسه همچنان یکی از معدود بسترهای سازمان‌یافته‌ای است که می‌تواند هویت ملی را به شکلی آگاهانه و انتقادی پرورش دهد. شواهد نشان می‌دهند که حتی استفاده هدایت‌شده از رسانه‌های اجتماعی نیز می‌تواند در تقویت هویت ملی دانشجویان مؤثر باشد، به شرط آنکه محتوا و تعاملات در جهت ایجاد تعلق، شناخت فرهنگی و پیوند اجتماعی سازمان‌دهی شوند (Duhairish & Abdulrahman, 2025). همچنین، نقش هویت اجتماعی در بهزیستی و رضایت از زندگی نشان می‌دهد که احساس تعلق به گروه‌های معنادار و داشتن جایگاه اجتماعی ادراک‌شده می‌تواند پیامدهای روان‌شناختی مهمی به همراه داشته باشد (Chang et al., 2025). از این رو، هویت ملی را نباید صرفاً مفهومی سیاسی یا فرهنگی تلقی کرد، بلکه می‌توان آن را بخشی از رشد اجتماعی، روان‌شناختی و تربیتی دانش‌آموز نیز دانست.

در کنار هویت ملی، تفکر انتقادی یکی از شایستگی‌های محوری آموزش در قرن حاضر محسوب می‌شود. تفکر انتقادی مجموعه‌ای از فرایندهای شناختی سطح بالا شامل تحلیل، ارزیابی، استنتاج، مقایسه شواهد، تشخیص پیش‌فرض‌ها، قضاوت منطقی و تصمیم‌گیری مبتنی بر دلایل است. دانش‌آموزی که از تفکر انتقادی برخوردار است، اطلاعات را بدون بررسی نمی‌پذیرد، میان ادعا و شاهد تمایز قائل می‌شود، دیدگاه‌های مختلف را مقایسه می‌کند و می‌تواند استدلال خود را بر مبنای شواهد بازسازی نماید. اهمیت این مهارت به اندازه‌ای است که طراحی برنامه درسی مبتنی بر آموزش تفکر انتقادی به یکی از جهت‌گیری‌های مهم اصلاح آموزشی تبدیل شده است و بر لزوم گنجاندن مؤلفه‌های تحلیل، داور، حل مسئله و استدلال در برنامه‌های درسی تأکید می‌شود (Abdollahi et al., 2026). یافته‌های پژوهشی همچنین نشان داده‌اند که روش‌های یادگیری فعال و دانش‌آموز‌محور، از جمله یادگیری معکوس، می‌توانند تفکر انتقادی و درگیری تحصیلی را افزایش دهند (Shafiei & Iranizadeh, 2025) و بهبود توانایی تحلیل، بررسی چندجانبه مسائل و مشارکت شناختی را در دانش‌آموزان به دنبال داشته باشند (Ahmadvand Kahrizi et al., 2025). همچنین برنامه‌های آموزشی مبتنی بر تکنیک‌های تفکر ساختاریافته، از جمله برنامه شش کلاه تفکر دوبونو، توانسته‌اند قضاوت اخلاقی و تفکر انتقادی کودکان و نوجوانان را ارتقا دهند (Hashempour et al., 2025).

ضرورت تقویت تفکر انتقادی در سال‌های اخیر با گسترش فناوری‌های دیجیتال و هوش مصنوعی اهمیت بیشتری یافته است. دانش‌آموزان امروزی در معرض حجم گسترده‌ای از اطلاعات، محتوای تولیدشده توسط الگوریتم‌ها و پاسخ‌های فوری مبتنی بر فناوری قرار دارند و در چنین شرایطی، توانایی ارزیابی اعتبار اطلاعات، تشخیص خطا، مقایسه منابع و استدلال مستقل اهمیت مضاعف پیدا می‌کند. پژوهش‌های جدید بر این نکته تأکید کرده‌اند که

هوش مصنوعی می‌تواند هم فرصت و هم چالش برای تفکر انتقادی باشد؛ به این معنا که استفاده آگاهانه از ابزارهای هوشمند می‌تواند تحلیل و یادگیری را تقویت کند، اما وابستگی منفعلانه به پاسخ‌های آماده ممکن است فرایندهای شناختی عمیق را محدود سازد (Panit, 2025). در همین زمینه، پژوهش‌هایی درباره نقش هوش مصنوعی در آموزش مهارت‌های نرم و تفکر انتقادی بر ضرورت طراحی فعالیت‌هایی تأکید دارند که دانش‌آموز را به پرسشگری، مقایسه، ارزیابی و تولید استدلال وادار کند (Heydarpour et al., 2025). همچنین بررسی استفاده از ChatGPT در آموزش زبان نشان داده است که فناوری زمانی می‌تواند به توانمندسازی تفکر انتقادی کمک کند که در قالب فعالیت‌های هدایت‌شده، مسئله‌محور و مبتنی بر ارزیابی انتقادی مورد استفاده قرار گیرد (Авшенюк et al., 2024).

یکی از حوزه‌هایی که ظرفیت بالایی برای پرورش هم‌زمان هویت و تفکر انتقادی دارد، آموزش زبان و ادبیات است. زبان صرفاً ابزاری برای انتقال معنا نیست، بلکه حامل حافظه فرهنگی، ارزش‌ها، مفاهیم اجتماعی، نمادها و الگوهای اندیشه یک جامعه است. آموزش زبان و ادبیات می‌تواند از طریق مواجهه با متون، روایت‌ها، استدلال‌ها، مفاهیم اخلاقی و اجتماعی و تحلیل دیدگاه‌های متفاوت، هم احساس تعلق فرهنگی را تقویت کند و هم فرصت‌هایی برای تمرین قضاوت و استدلال فراهم آورد. شواهد فراتحلیلی و تلفیقی نیز نشان می‌دهد که تفکر انتقادی نقش مهمی در بهبود مهارت‌های زبانی دارد و فعالیت‌های زبان‌آموزی می‌توانند بستر مناسبی برای تقویت تحلیل، استنباط، تفسیر و ارزیابی باشند (Taherkhani & Gholizadeh, 2024). در آموزش زبان عربی نیز حرکت از روش‌های حافظه‌محور به سمت الگوهای موقعیت‌محور و سناریومحور می‌تواند به مشارکت عمیق‌تر یادگیرنده، درک کاربردی‌تر زبان و پیوند بهتر میان زبان و موقعیت‌های واقعی منجر شود (Mohamed, 2025). علاوه بر این، بررسی کارکردهای اجرایی در یادگیری زبان عربی نشان می‌دهد که موفقیت در پردازش زبان به مجموعه‌ای از فرایندهای شناختی از جمله توجه، کنترل شناختی، حافظه فعال و سازمان‌دهی اطلاعات وابسته است (Gharaibeh, 2025). این شواهد بر آن دلالت دارند که آموزش زبان عربی می‌تواند فراتر از آموزش ساختارهای زبانی، به فضایی برای رشد شناختی و هویتی دانش‌آموزان تبدیل شود.

با این حال، دستیابی به چنین پیامدهایی مستلزم استفاده از راهبردهای تدریسی فعال است. در روش‌های سنتی و معلم‌محور، دانش‌آموز بیشتر در جایگاه دریافت‌کننده قرار دارد و فرصت کمتری برای اظهار نظر، تولید ایده، نقد دیدگاه‌ها و تعامل شناختی پیدا می‌کند. در مقابل، روش‌هایی مانند بارش مغزی با ایجاد محیطی باز برای تولید ایده، تعلیق قضاوت اولیه و مشارکت گروهی، امکان فعال شدن ظرفیت‌های فکری دانش‌آموز را افزایش می‌دهند. در این روش، یادگیرندگان تشویق می‌شوند درباره یک مسئله، متن یا موقعیت، بیشترین تعداد ممکن از ایده‌ها را مطرح کنند و سپس در مرحله‌ای بعد، ایده‌ها را تحلیل، طبقه‌بندی و ارزیابی نمایند. پژوهش‌ها نشان داده‌اند که رویکرد بارش مغزی می‌تواند عملکرد یادگیری، انگیزش، خلاقیت و تعامل معلم و دانش‌آموز را بهبود دهد (Amin Doost et al., 2023). همچنین، استفاده از روش بارش مغزی در کلاس می‌تواند تعاملات گروهی، هم‌افزایی و مشارکت فعال دانش‌آموزان را افزایش دهد (Karabi et al., 2025) و از طریق ایجاد فضای گفت‌وگو و تبادل دیدگاه، بستر مناسبی برای یادگیری مشارکتی فراهم سازد.

شواهد تجربی در حوزه‌های مختلف آموزشی نیز مؤید اثربخشی این روش هستند. مقایسه آموزش بارش مغزی با سایر روش‌های آموزشی نشان داده است که این روش می‌تواند مشارکت تحصیلی و توانایی سازگاری دانش‌آموزان با چالش‌های آموزشی را ارتقا دهد (Fatehi Sineh Sar et al., 2023). همچنین در آموزش مطالعات اجتماعی، مقایسه بارش مغزی و بحث گروهی نشان داده است که هر دو روش فعال می‌توانند یادگیری و علاقه به کار گروهی را تحت تأثیر قرار دهند، اما ساختار آزاد تولید ایده در بارش مغزی فرصت ویژه‌ای برای مشارکت شناختی و اجتماعی فراهم می‌کند (Masoumifard, 2021). در مطالعات دیگر، استفاده از بارش مغزی با افزایش یادگیری ریاضی دانش‌آموزان همراه بوده است (Nosrati, 2018, 2019). همچنین بارش مغزی در آموزش علوم، بهبود تفکر خلاق را در پی داشته و توانایی دانش‌آموزان برای ارائه پاسخ‌های متنوع و توسعه ایده‌ها را افزایش داده است (Hidayanti et al., 2018). در یک الگوی ترکیبی، استفاده از کلاس معکوس همراه با بارش مغزی نیز باعث بهبود عملکرد یادگیری، انگیزش، تعامل معلم و دانش‌آموز و خلاقیت در آموزش مدنی شده است (Tsai et al., 2020). بنابراین، بارش مغزی را می‌توان نه فقط ابزاری برای تولید ایده، بلکه راهبردی برای فعال کردن شبکه‌ای از فرایندهای شناختی و اجتماعی دانست که با تفکر انتقادی، مشارکت و یادگیری عمیق ارتباط دارند.

از منظر شناختی نیز مشارکت فعال دانش‌آموزان در فرایند یادگیری با اصول یادگیری مبتنی بر عملکرد مغز همسو است. در رویکردهای نوین آموزشی تأکید می‌شود که یادگیری زمانی پایدارتر می‌شود که دانش‌آموز فرصت تعامل، انتخاب، حل مسئله، تجربه هیجانی و پردازش معنادار اطلاعات را داشته باشد. پژوهش درباره یادگیری مبتنی بر مغز نشان داده است که این شیوه می‌تواند خودکارآمدی دانش‌آموزان برای یادگیری و عملکرد تحصیلی را افزایش دهد (Amjad et al., 2022). چنین یافته‌ای از این فرض حمایت می‌کند که محیط‌های آموزشی فعال، تعاملی و مبتنی بر مشارکت، در مقایسه با تدریس صرفاً انتقالی، ظرفیت بیشتری برای درگیر کردن دانش‌آموز دارند. این نکته برای آموزش مفاهیمی مانند قدرت، آزادی، هویت و مسئولیت اجتماعی اهمیت بیشتری دارد، زیرا این مفاهیم ماهیتی چندبعدی و تفسیرپذیر دارند و یادگیری آن‌ها نیازمند گفت‌وگو، بررسی دیدگاه‌های متعارض و تحلیل موقعیت‌های واقعی است. دو مفهوم «قدرت» و «آزادی» از جمله مفاهیمی هستند که می‌توانند در پیوند میان آموزش ادبی، هویت ملی و تفکر انتقادی نقش محوری ایفا کنند. قدرت می‌تواند در سطوح فردی، اجتماعی، فرهنگی و سیاسی مورد بررسی قرار گیرد و دانش‌آموز را با موضوعاتی مانند اختیار، مسئولیت، تصمیم‌گیری، نفوذ، مشارکت و روابط اجتماعی مواجه سازد. آزادی نیز مفهومی چندوجهی است که در ارتباط با انتخاب، مسئولیت، حقوق، محدودیت‌های اجتماعی و احترام به دیگران معنا پیدا می‌کند. هنگامی که این مفاهیم در قالب متون زبان و ادبیات عربی، گفت‌وگو، نمونه‌های اجتماعی و موقعیت‌های مسئله‌محور مطرح شوند، دانش‌آموز ناگزیر به مقایسه دیدگاه‌ها، استدلال درباره پیامدها و بازاندیشی در ارزش‌های فردی و جمعی می‌شود. بدین ترتیب، آموزش این مؤلفه‌ها می‌تواند به جای انتقال مستقیم ارزش‌ها، زمینه شکل‌گیری آگاهانه‌تر هویت و قضاوت را فراهم کند. چنین رویکردی با دیدگاه‌هایی همسو است که بر نقش مدرسه در ایجاد احساس اجتماع، مشارکت و پیوند اجتماعی تأکید دارند (Yang & Seyed Alitabar, 2024) و نیز با یافته‌هایی که هویت اجتماعی را یکی از سازوکارهای مهم ارتباط فرد با محیط اجتماعی و رضایت از زندگی می‌دانند (Chang et al., 2025).

در عین حال، بهره‌گیری از فناوری و منابع نوین آموزشی نیز می‌تواند کیفیت اجرای چنین برنامه‌هایی را تحت تأثیر قرار دهد. فناوری آموزشی زمانی اثربخش است که با اهداف شناختی و رشدی متناسب باشد و صرفاً به جایگزینی ابزارهای سنتی محدود نشود. در گروه‌های دانش‌آموزی مختلف، از جمله کودکان دارای دشواری‌های یادگیری، بر ضرورت تطبیق فناوری با نیازهای شناختی و آموزشی یادگیرندگان تأکید شده است (Qahas, 2025). همچنین شکاف دیجیتال و تفاوت در شایستگی‌های فناوری آموزشی می‌تواند میزان بهره‌مندی دانش‌آموزان و حتی معلمان از فرصت‌های جدید یادگیری را محدود کند (Yusuf, 2025). بنابراین، طراحی برنامه‌های آموزشی مؤثر باید به جای اتکای صرف بر ابزار، بر کیفیت راهبرد تدریس، نوع تعامل، وضوح فعالیت‌ها و تناسب آن‌ها با ویژگی‌های یادگیرندگان تمرکز کند. در پژوهش حاضر نیز راهبرد بارش مغزی به دلیل ماهیت کم‌هزینه، انعطاف‌پذیر و تعاملی خود می‌تواند بدون وابستگی جدی به فناوری، امکان مشارکت شناختی و اجتماعی دانش‌آموزان را فراهم سازد.

در زمینه آموزش هویت ملی نیز مطالعات اخیر نشان می‌دهند که روش ارائه محتوا اهمیت زیادی دارد. آموزش مستقیم و یک‌سویه ارزش‌های هویتی ممکن است به حفظ ظاهری اطلاعات منجر شود، اما الزاماً به درونی‌سازی، تأمل یا پذیرش آگاهانه منتهی نمی‌شود. در مقابل، فعالیت‌هایی که دانش‌آموز را درگیر پرسش، مقایسه، بحث، تحلیل متون و بررسی مسائل اجتماعی می‌کنند، می‌توانند هویت را از سطح محفوظات به سطح تجربه شناختی و اجتماعی منتقل کنند. تأثیر بسترهای ارتباطی جدید بر هویت ملی دانشجویان نیز نشان می‌دهد که هویت در فرایند تعامل و تبادل معنا ساخته و تقویت می‌شود، نه صرفاً از طریق انتقال پیام‌های رسمی (Duhairish & Abdulrahman, 2025). همچنین، پژوهش‌های مرتبط با عملکرد نظام آموزشی در حفظ هویت فرهنگی بر این نکته تأکید دارند که محتوای آموزشی، شیوه تدریس و تجربه زیسته دانش‌آموز در مدرسه همگی در شکل‌گیری احساس تعلق مؤثرند (Mohammadi, 2025). بر این اساس، ادغام مفاهیم قدرت و آزادی با محتوای ادبی و استفاده از بارش مغزی می‌تواند بستری فراهم آورد که در آن دانش‌آموزان درباره مسائل هویتی به صورت فعال فکر کنند، استدلال خود را بیان کنند و دیدگاه‌های دیگران را مورد ارزیابی قرار دهند.

هم‌زمان، ادبیات پژوهشی موجود نشان می‌دهد که بخش قابل توجهی از مطالعات پیشین یا بر تفکر انتقادی متمرکز بوده‌اند، یا اثربخشی روش‌های فعال مانند بارش مغزی را بر متغیرهایی نظیر یادگیری، خلاقیت، انگیزش و تعامل بررسی کرده‌اند. برخی پژوهش‌ها نیز به هویت ملی یا هویت فرهنگی پرداخته‌اند، اما مطالعاتی که این دو حوزه را در یک چارچوب آموزشی واحد و در بستر زبان و ادبیات عربی ترکیب کنند، محدود به نظر می‌رسند. از سوی دیگر،

پژوهش‌های مربوط به تفکر انتقادی نشان داده‌اند که طراحی آموزشی هدفمند می‌تواند این مهارت را بهبود بخشد (Abdollahi et al., 2026; Hashempour et al., 2025; Shafiei & Iranizadeh, 2025) و مطالعات بارش مغزی نیز از ظرفیت آن برای ارتقای یادگیری، خلاقیت، تعامل و مشارکت حمایت کرده‌اند (Amin Doost et al., 2023; Fatehi Sineh Sar et al., 2023; Tsai et al., 2020). با این حال، هنوز روشن نیست که آیا یک برنامه آموزشی مبتنی بر مفاهیم اجتماعی و ارزشی مانند قدرت و آزادی، هنگامی که در درس زبان و ادبیات عربی و با راهبرد بارش مغزی ارائه شود، می‌تواند به طور هم‌زمان هویت ملی و تفکر انتقادی دانش‌آموزان را تقویت کند.

این خلأ برای محیط آموزشی عراق نیز اهمیت مضاعفی دارد، زیرا زبان عربی نه تنها زبان رسمی آموزش و ارتباط، بلکه یکی از حامل‌های اصلی میراث فرهنگی، ادبی و هویتی جامعه است. استفاده از متون عربی برای بحث درباره مفاهیمی مانند قدرت، آزادی، مسئولیت، تعلق و انتخاب می‌تواند دانش‌آموزان را با ابعاد زبانی، فرهنگی و اجتماعی این مفاهیم به صورت هم‌زمان درگیر سازد. یافته‌های مرتبط با طراحی یادگیری سناریومحور برای دروس دانشگاهی زبان عربی نشان می‌دهد که قرار دادن یادگیری زبان در موقعیت‌های معنادار می‌تواند مشارکت و کاربرد واقعی‌تر زبان را تقویت کند (Mohamed, 2025). همچنین، توجه به فرایندهای شناختی مورد نیاز برای یادگیری زبان عربی، از جمله کارکردهای اجرایی، بر ضرورت طراحی فعالیت‌هایی تأکید می‌کند که دانش‌آموز را به پردازش فعال، سازمان‌دهی اطلاعات و کنترل شناختی وادار سازند (Gharaibeh, 2025). بنابراین، پیوند میان محتوای هویتی، مفاهیم قدرت و آزادی، راهبرد بارش مغزی و آموزش زبان و ادبیات عربی می‌تواند یک الگوی آموزشی چندبعدی ایجاد کند که هم اهداف شناختی و هم اهداف تربیتی را پوشش دهد.

افزون بر این، برنامه‌های آموزشی جدید باید دانش‌آموزان را برای مواجهه با محیط‌های پیچیده اطلاعاتی و اجتماعی آماده کنند. توانایی تفکر انتقادی به آنان کمک می‌کند تا روایت‌ها، ارزش‌ها و دیدگاه‌های مختلف را بررسی کنند و هویت ملی نیز چارچوبی برای درک تعلق، مسئولیت و پیوند با جامعه فراهم می‌سازد. این دو سازه الزاماً در تعارض با یکدیگر نیستند؛ برعکس، هویت ملی زمانی پایدارتر و معنادارتر است که بر فهم، انتخاب آگاهانه و استدلال استوار باشد، نه بر پذیرش منفعلانه. از همین منظر، آموزش مفاهیم قدرت و آزادی می‌تواند به دانش‌آموز کمک کند رابطه میان حقوق فردی، مسئولیت اجتماعی، استقلال فکری و تعلق جمعی را بهتر درک کند. روش بارش مغزی نیز با فراهم کردن فضای بیان آزاد ایده‌ها و سپس ارزیابی آن‌ها، امکان تمرین عملی همین رابطه میان آزادی بیان و مسئولیت در قضاوت را فراهم می‌سازد. بنابراین، چنین برنامه‌ای از نظر نظری ظرفیت آن را دارد که هویت ملی و تفکر انتقادی را به صورت مکمل و نه متعارض ارتقا دهد.

با توجه به اهمیت هویت ملی در انسجام اجتماعی، نقش تفکر انتقادی در یادگیری و تصمیم‌گیری، ظرفیت آموزش زبان و ادبیات عربی برای انتقال و بازاندیشی مفاهیم فرهنگی و اجتماعی، و شواهد موجود درباره اثربخشی راهبردهای فعال به‌ویژه بارش مغزی، انجام پژوهشی که این مؤلفه‌ها را در قالب یک مداخله آموزشی منسجم تلفیق کند ضروری به نظر می‌رسد؛ از این‌رو، هدف پژوهش حاضر تعیین اثربخشی برنامه آموزشی مبتنی بر مؤلفه‌های قدرت و آزادی در زبان و ادبیات عربی با راهبرد تدریس بارش مغزی بر تقویت هویت ملی و تفکر انتقادی دانش‌آموزان پایه نهم شهر بغداد بود.

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی - توسعه‌ای و از نظر رویکرد روش‌شناختی، آمیخته اکتشافی متوالی بود که در دو مرحله کیفی و کمی انجام شد. در مرحله کیفی، هدف شناسایی مؤلفه‌ها، ابعاد، روابط و سازوکارهای تشکیل‌دهنده مدل هوشمند مدیریت دانش مبتنی بر هوش مصنوعی با تأکید بر استخراج و اشتراک دانش ضمنی معلمان ابتدایی و تبیین چگونگی تأثیر این سازوکارها بر عملکرد تدریس بود. جامعه مشارکت‌کنندگان این مرحله شامل اعضای هیئت علمی و متخصصان حوزه‌های مدیریت دانش، فناوری آموزشی، هوش مصنوعی در آموزش، مدیریت آموزشی و آموزش ابتدایی و همچنین مدیران و معلمان باتجربه مدارس ابتدایی شهر تهران بود. نمونه‌گیری به‌صورت هدفمند و با رویکرد حداکثر تنوع انجام شد و انتخاب مشارکت‌کنندگان تا رسیدن به اشباع مفهومی ادامه یافت. در مجموع، ۱۸ نفر در مرحله کیفی مشارکت کردند که معیارهای ورود آنان شامل داشتن حداقل مدرک کارشناسی ارشد در یکی از حوزه‌های مرتبط، حداقل ۸ سال سابقه حرفه‌ای یا پژوهشی مرتبط با آموزش ابتدایی، مدیریت دانش یا فناوری‌های هوشمند آموزشی، آشنایی با فرایندهای تدریس و یادگیری در مدارس و تمایل به مشارکت در مصاحبه بود. برای افزایش تنوع دیدگاه‌ها، در انتخاب مشارکت‌کنندگان تلاش شد متخصصان

دانشگاهی، مدیران آموزشی، کارشناسان فناوری آموزشی و معلمان دارای تجربه عملی در مدارس ابتدایی حضور داشته باشند. داده‌های کیفی از طریق مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته گردآوری شد و نمونه‌گیری پس از مصاحبه هجدهم، با توجه به عدم ظهور مفهوم یا مقوله جدید و دستیابی به اشباع نظری، متوقف شد.

مرحله کمی پژوهش با هدف ارزیابی تجربی مدل استخراج‌شده، بررسی ویژگی‌های روان‌سنجی ابزار پژوهش و آزمون روابط میان سازه‌های مدل در میان معلمان ابتدایی شهر تهران انجام شد. جامعه آماری این مرحله را کلیه معلمان شاغل در مدارس ابتدایی دولتی شهر تهران در سال تحصیلی ۲۰۲۶-۲۰۲۷ تشکیل دادند. با توجه به گستردگی جامعه آماری و ضرورت دستیابی به حجمی مناسب برای تحلیل مدل‌سازی معادلات ساختاری، ۳۸۴ معلم به‌عنوان نمونه نهایی پژوهش انتخاب شدند. نمونه‌گیری به روش خوشه‌ای چندمرحله‌ای انجام شد؛ به این صورت که ابتدا مناطق ۲۲گانه آموزش و پرورش شهر تهران بر اساس موقعیت جغرافیایی به پنج پهنه شمال، جنوب، شرق، غرب و مرکز تقسیم شدند و سپس از هر پهنه تعدادی منطقه آموزشی به‌صورت تصادفی انتخاب شد. در مرحله بعد، از هر منطقه منتخب تعدادی مدرسه ابتدایی دولتی دخترانه و پسرانه به‌صورت تصادفی انتخاب و در نهایت معلمان واجد شرایط متناسب با حجم هر خوشه وارد پژوهش شدند. معیارهای ورود به مرحله کمی شامل اشتغال رسمی یا قراردادی در مقطع ابتدایی شهر تهران، داشتن حداقل دو سال سابقه تدریس، تجربه استفاده از فناوری‌های دیجیتال در فعالیت‌های آموزشی و رضایت آگاهانه برای شرکت در پژوهش بود. پرسشنامه‌ها به‌صورت حضوری و الکترونیکی توزیع شدند و پیش از تحلیل، داده‌ها از نظر کامل بودن پاسخ‌ها، الگوی داده‌های مفقود، پاسخ‌های غیرعادی و موارد پرت بررسی شدند؛ به‌گونه‌ای که حجم نمونه نهایی قابل تحلیل ۳۸۴ نفر باقی ماند. مشارکت در هر دو مرحله پژوهش داوطلبانه بود، هدف پژوهش پیش از گردآوری داده‌ها برای شرکت‌کنندگان توضیح داده شد و به آنان درباره محرمانگی اطلاعات، ناشناس ماندن پاسخ‌ها و امکان انصراف در هر مرحله اطمینان داده شد.

در مرحله کیفی، ابزار اصلی گردآوری داده‌ها مصاحبه نیمه‌ساختاریافته بود. راهنمای اولیه مصاحبه بر اساس هدف پژوهش و مرور مفاهیم مرتبط با مدیریت دانش، دانش ضمنی، کاربرد هوش مصنوعی در آموزش و عملکرد تدریس تدوین شد. سؤالات مصاحبه به‌گونه‌ای طراحی شدند که تجربه و دیدگاه مشارکت‌کنندگان درباره ماهیت دانش ضمنی معلمان، روش‌های شناسایی و استخراج دانش حاصل از تجربه تدریس، موانع انتقال دانش میان معلمان، ظرفیت فناوری‌های هوش مصنوعی برای ثبت، تحلیل، طبقه‌بندی و بازیابی دانش حرفه‌ای، سازوکارهای اشتراک دانش در محیط مدرسه، الزامات سازمانی و فناوریانه استقرار یک سامانه هوشمند مدیریت دانش و پیامدهای آن برای طراحی آموزشی و عملکرد تدریس را پوشش دهند. مصاحبه‌ها به‌صورت انفرادی انجام شدند و هر مصاحبه تقریباً ۴۵ تا ۷۰ دقیقه به طول انجامید. با رضایت مشارکت‌کنندگان، محتوای مصاحبه‌ها ضبط و بلافاصله پس از هر مصاحبه به‌صورت واژه‌به‌واژه پیاده‌سازی شد. در طول فرایند گردآوری داده‌ها، سؤالات تکمیلی و کاوشگر متناسب با پاسخ‌های هر مشارکت‌کننده مطرح شد تا ابعاد پنهان دانش تجربی و ضمنی معلمان، چگونگی تبدیل تجربه حرفه‌ای آنان به دانش قابل ذخیره و انتقال و نقش الگوریتم‌های هوشمند در این فرایند با عمق بیشتری شناسایی شود. برای اطمینان از اعتبار داده‌های کیفی، از بازیابی مشارکت‌کنندگان، مرور کدها و مقوله‌ها توسط دو پژوهشگر آشنا با مدیریت دانش و فناوری آموزشی، مقایسه مستمر داده‌ها و ثبت مسیر تصمیم‌گیری در فرایند تحلیل استفاده شد.

بر اساس نتایج مرحله کیفی و مرور مبانی نظری، پرسشنامه محقق‌ساخته مدل هوشمند مدیریت دانش مبتنی بر هوش مصنوعی تدوین شد. گویه‌های اولیه پرسشنامه ابعاد اصلی شناسایی‌شده در بخش کیفی از جمله زیرساخت و آمادگی هوش مصنوعی، شناسایی و استخراج دانش ضمنی، کدگذاری و سازمان‌دهی هوشمند دانش، ذخیره‌سازی و بازیابی دانش حرفه‌ای، اشتراک و تبادل دانش، یادگیری و همکاری حرفه‌ای معلمان، پشتیبانی مدیریتی و فرهنگ تسهیم دانش و کاربرد دانش استخراج‌شده در بهبود فرایند تدریس را پوشش می‌دادند. پاسخ‌ها بر اساس طیف پنج‌درجه‌ای لیکرت از «کاملاً مخالفم» با امتیاز ۱ تا «کاملاً موافقم» با امتیاز ۵ نمره‌گذاری شدند. برای بررسی روایی صوری و محتوایی، نسخه اولیه ابزار در اختیار ۱۲ نفر از متخصصان مدیریت دانش، تکنولوژی آموزشی، هوش مصنوعی و مدیریت آموزشی قرار گرفت و درباره شفافیت، تناسب، ضرورت و پوشش مفهومی گویه‌ها نظرخواهی شد. پس از اعمال اصلاحات پیشنهادی و حذف یا بازنویسی گویه‌های دارای هم‌پوشانی مفهومی، نسخه مقدماتی پرسشنامه در یک مطالعه آزمایشی روی ۴۰ معلم ابتدایی که در نمونه اصلی حضور نداشتند اجرا شد. نتایج این مرحله برای بررسی وضوح سؤالات، زمان مورد نیاز برای پاسخ‌گویی و ارزیابی اولیه همسانی درونی ابزار مورد استفاده قرار گرفت.

برای سنجش متغیر پیامدی پژوهش نیز از مقیاس عملکرد تدریس معلمان استفاده شد که ابعادی نظیر طراحی و سازمان‌دهی تدریس، ارائه مؤثر محتوای آموزشی، مدیریت کلاس، به‌کارگیری روش‌های تدریس فعال، ارزشیابی یادگیری، بازخورددهی، انطباق تدریس با تفاوت‌های فردی دانش‌آموزان و تأمل و بهبود مستمر در فعالیت حرفه‌ای را ارزیابی می‌کرد. گویه‌های این بخش نیز در مقیاس پنج‌درجه‌ای لیکرت نمره‌گذاری شدند. روایی سازه ابزارها در مرحله کمی از طریق ارزیابی مدل اندازه‌گیری بررسی شد. برای سنجش پایایی، ضریب آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی محاسبه شد و مقادیر ۰.۷۰ و بالاتر به‌عنوان سطح قابل قبول در نظر گرفته شدند. روایی همگرا بر مبنای بارهای عاملی و میانگین واریانس استخراج‌شده ارزیابی شد؛ به‌گونه‌ای که بار عاملی ۰.۷۰ یا بیشتر به‌عنوان مقدار مطلوب و مقدار میانگین واریانس استخراج‌شده حداقل ۰.۵۰ به‌عنوان شاخص روایی همگرایی مناسب در نظر گرفته شد. همچنین، روایی واگرا از طریق معیار نسبت هتروتیریت - مونوتیریت همبستگی‌ها بررسی شد و مقادیر کمتر از ۰.۸۵ بیانگر تفکیک مناسب سازه‌های مدل تلقی شدند.

تحلیل داده‌ها متناسب با ماهیت دو مرحله پژوهش انجام شد. در مرحله کیفی، متن کامل مصاحبه‌ها پس از چندین بار مطالعه و آشنایی عمیق با داده‌ها وارد فرایند کدگذاری شد. تحلیل با استفاده از رویکرد تحلیل مضمون انجام گرفت؛ بدین ترتیب که ابتدا واحدهای معنایی مرتبط با استخراج دانش ضمنی، تسهیم تجربه حرفه‌ای، کاربرد هوش مصنوعی و ارتقای عملکرد تدریس مشخص و کدهای اولیه از متن مصاحبه‌ها استخراج شدند. سپس کدهای مشابه از طریق مقایسه مستمر با یکدیگر ادغام و در قالب مفاهیم و مضامین فرعی سازمان‌دهی شدند. در مرحله بعد، ارتباط میان مضامین فرعی بررسی و مضامین اصلی مدل شناسایی شدند. در این فرایند، به‌طور ویژه روابط میان قابلیت‌های هوش مصنوعی، فرایندهای مدیریت دانش، تبدیل دانش ضمنی به دانش قابل دسترس، سازوکارهای اشتراک دانش و پیامدهای آموزشی مورد توجه قرار گرفت. تحلیل داده‌های کیفی با کمک نرم‌افزار MAXQDA انجام شد و فرایند کدگذاری تا دستیابی به ساختاری منسجم و برخوردار از کفایت مفهومی ادامه یافت. برای افزایش قابلیت اعتماد تحلیل، بخشی از متن مصاحبه‌ها به‌طور مستقل توسط یک پژوهشگر دوم کدگذاری شد و میزان توافق میان کدگذاران بررسی گردید. همچنین، شبکه مضامین و ساختار اولیه مدل در اختیار تعدادی از مشارکت‌کنندگان و متخصصان قرار گرفت تا سازگاری آن با تجربه حرفه‌ای و منطق نظری حوزه مورد بررسی قرار گیرد.

در مرحله کمی، ابتدا داده‌ها با استفاده از آمار توصیفی شامل فراوانی، درصد، میانگین و انحراف معیار توصیف شدند. پیش از ارزیابی مدل ساختاری، داده‌ها از نظر مقادیر مفقود، داده‌های پرت، هم‌خطی و توزیع شاخص‌ها مورد بررسی قرار گرفتند. به دلیل ماهیت پیش‌بینانه و توسعه‌ای مدل و وجود چندین سازه مکنون و روابط هم‌زمان میان آنها، برای آزمون مدل از مدل‌سازی معادلات ساختاری مبتنی بر حداقل مربعات جزئی استفاده شد. تحلیل مدل اندازه‌گیری شامل بررسی بارهای عاملی، آلفای کرونباخ، پایایی ترکیبی، میانگین واریانس استخراج‌شده و نسبت HTMT بود. هم‌خطی بین سازه‌های پیش‌بین نیز با استفاده از عامل تورم واریانس ارزیابی شد و مقادیر کمتر از ۵ به‌عنوان نشانه نبود هم‌خطی مسئله‌ساز در نظر گرفته شدند. پس از تأیید کفایت مدل اندازه‌گیری، مدل ساختاری با استفاده از ضرایب مسیر، آماره t و سطح معناداری آزمون شد. معناداری ضرایب مسیر با روش بوت‌استرپ و ۵,۰۰۰ بازنمونه‌گیری تعیین گردید و سطح معناداری ۰.۰۵ ملاک تصمیم‌گیری آماری قرار گرفت. برای ارزیابی توان تبیینی مدل از ضریب تعیین (R^2)، برای بررسی اندازه اثر هر سازه پیش‌بین از شاخص (f^2) و برای ارزیابی قدرت پیش‌بینی مدل از شاخص (Q^2) استفاده شد. همچنین، شاخص SRMR به‌منظور بررسی برازش کلی مدل محاسبه شد و مقدار کمتر از ۰.۰۸ به‌عنوان برازش مطلوب در نظر گرفته شد. در نهایت، بر اساس نتایج مدل اندازه‌گیری و ساختاری، مدل نهایی هوشمند مدیریت دانش مبتنی بر هوش مصنوعی برای استخراج، سازمان‌دهی، اشتراک و بهره‌برداری از دانش ضمنی معلمان و تأثیر آن بر ارتقای عملکرد تدریس معلمان ابتدایی تدوین و ارزیابی شد. تحلیل‌های توصیفی و بررسی مقدماتی داده‌ها با استفاده از SPSS و تحلیل مدل اندازه‌گیری و ساختاری با استفاده از SmartPLS انجام گرفت.

یافته‌های پژوهش

در مرحله کمی پژوهش، داده‌های مربوط به ۳۸۴ نفر از معلمان دوره ابتدایی شهر تهران مورد تحلیل قرار گرفت. از مجموع شرکت‌کنندگان، ۲۳۶ نفر زن معادل ۶۱.۵ درصد و ۱۴۸ نفر مرد معادل ۳۸.۵ درصد بودند. از نظر سنی، ۵۴ نفر معادل ۱۴.۱ درصد کمتر از ۳۰ سال، ۱۲۶ نفر معادل ۳۲.۸ درصد در گروه سنی ۳۰ تا ۳۹ سال، ۱۳۷ نفر معادل ۳۵.۷ درصد در گروه سنی ۴۰ تا ۴۹ سال و ۶۷ نفر معادل ۱۷.۴ درصد ۵۰ سال و بیشتر سن داشتند. میانگین سن شرکت‌کنندگان ۴۰.۱۸ سال با انحراف معیار ۷.۸۶ بود. از نظر سابقه تدریس، ۶۳ نفر معادل ۱۶.۴ درصد دارای سابقه کمتر از ۵ سال، ۱۰۱ نفر معادل ۲۶.۳

درصد دارای ۵ تا ۱۰ سال سابقه، ۱۴۵ نفر معادل ۳۷.۸ درصد دارای ۱۱ تا ۲۰ سال سابقه و ۷۵ نفر معادل ۱۹.۵ درصد دارای بیش از ۲۰ سال سابقه تدریس بودند و میانگین سابقه تدریس شرکت‌کنندگان ۱۳.۷۲ سال با انحراف معیار ۶.۸۴ به دست آمد. از نظر سطح تحصیلات، ۲۱۳ نفر معادل ۵۵.۵ درصد دارای مدرک کارشناسی، ۱۵۸ نفر معادل ۴۱.۱ درصد دارای مدرک کارشناسی ارشد و ۱۳ نفر معادل ۳.۴ درصد دارای مدرک دکتری بودند. همچنین، ۲۰۱ نفر معادل ۵۲.۳ درصد در مدارس دخترانه و ۱۸۳ نفر معادل ۴۷.۷ درصد در مدارس پسرانه تدریس می‌کردند. از نظر تجربه استفاده از فناوری‌های دیجیتال در تدریس، ۴۸ نفر معادل ۱۲.۵ درصد تجربه کمتر از ۲ سال، ۱۱۹ نفر معادل ۳۱.۰ درصد تجربه ۲ تا ۵ سال و ۲۱۷ نفر معادل ۵۶.۵ درصد بیش از ۵ سال تجربه استفاده از فناوری‌های دیجیتال آموزشی داشتند. این توزیع نشان داد که نمونه مورد بررسی از نظر جنسیت، سن، سابقه حرفه‌ای، سطح تحصیلات و میزان تجربه کار با فناوری‌های آموزشی از تنوع مناسبی برخوردار بوده و بخش عمده پاسخ‌دهندگان نیز تجربه کافی برای ارزیابی قابلیت کاربرد سامانه‌های هوشمند مدیریت دانش در محیط آموزشی داشتند.

جدول ۱. شاخص‌های توصیفی متغیرهای اصلی مدل هوشمند مدیریت دانش مبتنی بر هوش مصنوعی

متغیر	تعداد گویه	میانگین	انحراف معیار	چولگی	کشیدگی	حداقل	حداکثر
زیرساخت و آمادگی هوش مصنوعی	۶	۳.۷۱	۰.۶۴	-۰.۴۲	۰.۱۸	۱.۶۷	۵.۰۰
استخراج دانش ضمنی	۷	۳.۸۴	۰.۵۹	-۰.۵۱	۰.۳۶	۱.۸۶	۵.۰۰
کدگذاری و سازمان‌دهی هوشمند دانش	۶	۳.۷۶	۰.۶۱	-۰.۳۹	۰.۲۷	۱.۸۳	۵.۰۰
ذخیره‌سازی و بازیابی دانش	۵	۳.۶۹	۰.۶۷	-۰.۳۱	۰.۱۴	۱.۴۰	۵.۰۰
اشتراک و تبادل دانش	۷	۳.۹۱	۰.۵۸	-۰.۵۶	۰.۴۱	۲.۰۰	۵.۰۰
یادگیری و همکاری حرفه‌ای	۶	۳.۸۸	۰.۶۰	-۰.۴۷	۰.۳۳	۱.۸۳	۵.۰۰
حمایت مدیریتی و فرهنگ تسهیم دانش	۶	۳.۶۵	۰.۶۸	-۰.۲۸	۰.۰۹	۱.۵۰	۵.۰۰
کاربرد دانش در بهبود تدریس	۶	۳.۹۶	۰.۵۷	-۰.۶۲	۰.۴۸	۲.۰۰	۵.۰۰
عملکرد تدریس	۸	۴.۰۲	۰.۵۵	-۰.۶۸	۰.۵۳	۲.۱۳	۵.۰۰

بر اساس نتایج جدول ۱، میانگین تمامی متغیرهای اصلی پژوهش بالاتر از نقطه میانی مقیاس پنج‌درجه‌ای بود که نشان‌دهنده ارزیابی نسبتاً مثبت معلمان از ظرفیت‌های مدیریت دانش هوشمند و وضعیت عملکرد تدریس است. بیشترین میانگین مربوط به عملکرد تدریس با میانگین ۴.۰۲ و انحراف معیار ۰.۵۵ و پس از آن کاربرد دانش در بهبود تدریس با میانگین ۳.۹۶ و انحراف معیار ۰.۵۷ و اشتراک و تبادل دانش با میانگین ۳.۹۱ و انحراف معیار ۰.۵۸ بود. این یافته نشان می‌دهد معلمان بیش از سایر ابعاد، بر کارکرد عملی دانش حرفه‌ای در بهبود تدریس و اهمیت مبادله تجربه و دانش بین همکاران تأکید داشته‌اند. در مقابل، حمایت مدیریتی و فرهنگ تسهیم دانش با میانگین ۳.۶۵ و ذخیره‌سازی و بازیابی دانش با میانگین ۳.۶۹ کمترین میانگین را در میان سازه‌های مورد بررسی داشتند. اگرچه این مقادیر همچنان بالاتر از حد متوسط بودند، پایین‌تر بودن نسبی آنها می‌تواند بیانگر آن باشد که چالش اصلی در پیاده‌سازی مدل هوشمند مدیریت دانش صرفاً به قابلیت‌های فنی محدود نمی‌شود و ایجاد بستر مدیریتی، فرهنگی و سازمانی مناسب نیز نقش تعیین‌کننده‌ای دارد. مقادیر انحراف معیار بین ۰.۵۵ تا ۰.۶۸ قرار داشت که نشان می‌دهد پراکندگی پاسخ‌ها در حد قابل قبول بوده است. همچنین، مقادیر چولگی بین -۰.۶۸ تا -۰.۲۸ و مقادیر کشیدگی بین ۰.۰۹ تا ۰.۵۳ قرار گرفتند؛ بنابراین، هیچ‌یک از متغیرها انحراف شدید از الگوی توزیع متعارف نشان ندادند و داده‌ها از نظر شاخص‌های توصیفی برای ورود به تحلیل مدل اندازه‌گیری و مدل ساختاری مناسب ارزیابی شدند.

جدول ۲. نتایج ارزیابی پایایی و روایی همگرایی سازه‌های مدل

سازه	دامنه بارهای عاملی	آلفای کرونباخ	rho_A	پایایی ترکیبی	میانگین واریانس استخراج‌شده
زیرساخت و آمادگی هوش مصنوعی	۰.۷۱۱-۰.۸۴۲	۰.۸۷۳	۰.۸۷۸	۰.۹۰۵	۰.۶۱۵
استخراج دانش ضمنی	۰.۷۲۴-۰.۸۶۷	۰.۹۰۲	۰.۹۰۶	۰.۹۲۵	۰.۶۳۹
کدگذاری و سازمان‌دهی هوشمند دانش	۰.۷۱۸-۰.۸۵۴	۰.۸۸۴	۰.۸۸۹	۰.۹۱۴	۰.۶۴۰

ذخیره‌سازی و بازیابی دانش	۰.۷۳۱-۰.۸۵۹	۰.۸۶۲	۰.۸۶۸	۰.۹۰۱	۰.۶۴۶
اشتراک و تبادل دانش	۰.۷۴۲-۰.۸۸۱	۰.۹۱۵	۰.۹۱۹	۰.۹۳۳	۰.۶۶۶
یادگیری و همکاری حرفه‌ای	۰.۷۲۹-۰.۸۷۲	۰.۸۹۴	۰.۸۹۹	۰.۹۲۰	۰.۶۵۸
حمایت مدیریتی و فرهنگ تسهیم دانش	۰.۷۰۷-۰.۸۴۶	۰.۸۷۹	۰.۸۸۴	۰.۹۱۰	۰.۶۲۸
کاربرد دانش در بهبود تدریس	۰.۷۵۱-۰.۸۸۹	۰.۹۰۸	۰.۹۱۲	۰.۹۲۹	۰.۶۸۷
عملکرد تدریس	۰.۷۳۵-۰.۸۸۴	۰.۹۲۱	۰.۹۲۵	۰.۹۳۶	۰.۶۴۷

مطابق نتایج جدول ۲، مدل اندازه‌گیری از سطح مطلوبی از پایداری و روایی همگرا برخوردار بود. بارهای عاملی تمامی گویه‌های باقی‌مانده در مدل از ۰.۷۰۷ تا ۰.۸۸۹ متغیر بود و تمامی آنها از مقدار معیار ۰.۷۰ بیشتر بودند؛ بنابراین، سهم هر گویه در تبیین سازه مربوط به خود در حد قابل قبول ارزیابی شد. بیشترین بارهای عاملی در سازه کاربرد دانش در بهبود تدریس و اشتراک و تبادل دانش مشاهده شد که نشان‌دهنده انسجام بالای گویه‌های این دو سازه بود. ضرایب آلفای کرونباخ برای همه سازه‌ها بالاتر از ۰.۸۶ به دست آمد و بیشترین مقدار آن مربوط به عملکرد تدریس با ۰.۹۲۱ و اشتراک و تبادل دانش با ۰.۹۱۵ بود. همچنین، مقادیر ρ_A در دامنه ۰.۸۶۸ تا ۰.۹۲۵ و پایداری ترکیبی در دامنه ۰.۹۰۱ تا ۰.۹۳۶ قرار گرفتند که همگی بالاتر از آستانه ۰.۷۰ بودند و همسانی درونی مناسب سازه‌ها را تأیید کردند. میانگین واریانس استخراج‌شده نیز در تمامی سازه‌ها بیشتر از ۰.۵۰ بود و از ۰.۶۱۵ برای زیرساخت و آمادگی هوش مصنوعی تا ۰.۶۸۷ برای کاربرد دانش در بهبود تدریس متغیر بود. در نتیجه، بیش از نیمی از واریانس شاخص‌های هر سازه توسط همان سازه تبیین شد و روایی همگرایی مدل مورد تأیید قرار گرفت. بررسی همزمان بارهای عاملی، آلفای کرونباخ، ρ_A ، پایداری ترکیبی و میانگین واریانس استخراج‌شده نشان داد که ابزار محقق‌ساخته پژوهش برای سنجش ابعاد مدل هوشمند مدیریت دانش و ارتباط آنها با عملکرد تدریس از کیفیت اندازه‌گیری مناسبی برخوردار است و می‌توان وارد مرحله ارزیابی روابط ساختاری میان سازه‌ها شد.

جدول ۳. نتایج روایی و اگر بر اساس معیار HTMT

سازه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
زیرساخت و آمادگی هوش مصنوعی	—								
استخراج دانش ضمنی	۰.۶۹۴	—							
کدگذاری و سازمان‌دهی هوشمند دانش	۰.۷۲۱	۰.۷۴۸	—						
ذخیره‌سازی و بازیابی دانش	۰.۶۸۲	۰.۷۱۵	۰.۷۶۹	—					
اشتراک و تبادل دانش	۰.۶۱۱	۰.۷۴۶	۰.۷۳۱	۰.۷۰۳	—				
یادگیری و همکاری حرفه‌ای	۰.۵۸۴	۰.۶۹۱	۰.۶۷۵	۰.۶۴۸	۰.۸۰۱	—			
حمایت مدیریتی و فرهنگ تسهیم دانش	۰.۷۵۶	۰.۶۶۲	۰.۷۰۴	۰.۶۷۹	۰.۷۱۳	۰.۶۸۵	—		
کاربرد دانش در بهبود تدریس	۰.۵۹۸	۰.۷۱۸	۰.۷۰۱	۰.۶۸۴	۰.۷۸۳	۰.۸۰۷	۰.۶۶۳	—	
عملکرد تدریس	۰.۵۲۶	۰.۶۴۱	۰.۶۲۲	۰.۶۰۳	۰.۷۴۶	۰.۷۷۱	۰.۵۹۱	۰.۸۲۴	—

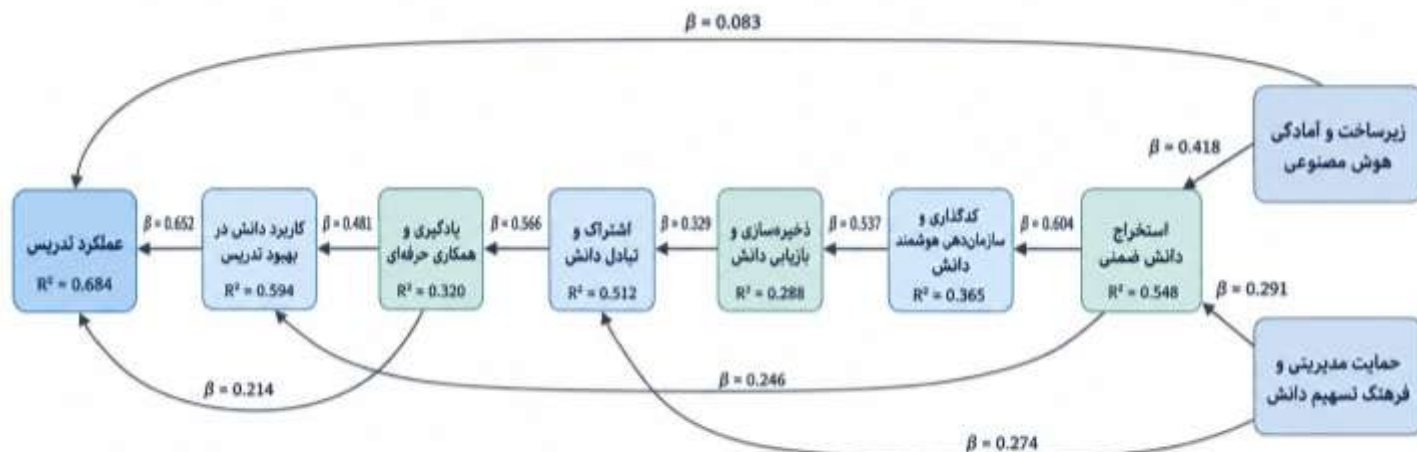
نتایج جدول ۳ نشان داد که تمامی مقادیر معیار HTMT کمتر از آستانه محافظه‌کارانه ۰.۸۵ بودند و بنابراین روایی و اگرایی سازه‌های مدل مورد تأیید قرار گرفت. بیشترین مقدار HTMT برابر با ۰.۸۲۴ و مربوط به رابطه میان کاربرد دانش در بهبود تدریس و عملکرد تدریس بود که با وجود ارتباط مفهومی نزدیک میان این دو سازه، همچنان کمتر از حد ۰.۸۵ قرار داشت و نشان می‌داد این دو مفهوم از نظر تجربی از یکدیگر متمایز هستند. پس از آن، مقادیر ۰.۸۰۷ میان یادگیری و همکاری حرفه‌ای و کاربرد دانش در بهبود تدریس و ۰.۸۰۱ میان اشتراک و تبادل دانش و یادگیری و همکاری حرفه‌ای مشاهده شد. این روابط نسبتاً قوی با منطق نظری مدل نیز سازگار بود؛ زیرا اشتراک تجربه‌های حرفه‌ای و یادگیری مشارکتی زمینه تبدیل دانش ذخیره‌شده به دانش قابل استفاده در فرایند تدریس را فراهم می‌کنند. در مقابل، پایین‌ترین مقدار HTMT برابر با ۰.۵۲۶ بین زیرساخت و آمادگی هوش مصنوعی و عملکرد

تدریس بود که نشان می‌دهد وجود زیرساخت فناوریانه به‌تنهایی معادل بهبود عملکرد تدریس نیست و اثر آن عمدتاً از طریق فرایندهای استخراج، سازمان‌دهی، اشتراک و به‌کارگیری دانش منتقل می‌شود. در مجموع، عدم مشاهده هیچ مقدار بالاتر از ۰.۸۵ نشان داد که علی‌رغم وجود ارتباط نظری و همبستگی میان ابعاد مدل، هر سازه بخش متمایزی از مفهوم مدیریت دانش هوشمند و ارتقای عملکرد تدریس را اندازه‌گیری می‌کند. بنابراین، مدل از حیث روایی و اگرانیز شرایط لازم برای آزمون مدل ساختاری را دارا بود.

جدول ۴. نتایج آزمون مدل ساختاری و ضرایب مسیر

مسیر ساختاری	ضریب مسیر β	انحراف معیار	آماره t	مقدار p	نتیجه
زیرساخت و آمادگی هوش مصنوعی $\leftarrow$ استخراج دانش ضمنی	۰.۴۱۸	۰.۰۴۷	۸.۸۹۴	<۰.۰۰۱	تأیید
حمایت مدیریتی و فرهنگ تسهیم دانش $\leftarrow$ استخراج دانش ضمنی	۰.۲۹۱	۰.۰۵۲	۵.۵۹۶	<۰.۰۰۱	تأیید
استخراج دانش ضمنی $\leftarrow$ کدگذاری و سازمان‌دهی هوشمند دانش	۰.۶۰۴	۰.۰۴۱	۱۴.۷۳۲	<۰.۰۰۱	تأیید
کدگذاری و سازمان‌دهی هوشمند دانش $\leftarrow$ ذخیره‌سازی و بازیابی دانش	۰.۵۳۷	۰.۰۴۴	۱۲.۲۰۵	<۰.۰۰۱	تأیید
ذخیره‌سازی و بازیابی دانش $\leftarrow$ اشتراک و تبادل دانش	۰.۳۲۹	۰.۰۴۹	۶.۷۱۴	<۰.۰۰۱	تأیید
حمایت مدیریتی و فرهنگ تسهیم دانش $\leftarrow$ اشتراک و تبادل دانش	۰.۲۷۴	۰.۰۴۶	۵.۹۵۷	<۰.۰۰۱	تأیید
اشتراک و تبادل دانش $\leftarrow$ یادگیری و همکاری حرفه‌ای	۰.۵۶۶	۰.۰۴۳	۱۳.۱۶۳	<۰.۰۰۱	تأیید
یادگیری و همکاری حرفه‌ای $\leftarrow$ کاربرد دانش در بهبود تدریس	۰.۴۸۱	۰.۰۴۵	۱۰.۶۸۹	<۰.۰۰۱	تأیید
استخراج دانش ضمنی $\leftarrow$ کاربرد دانش در بهبود تدریس	۰.۲۴۶	۰.۰۴۸	۵.۱۲۵	<۰.۰۰۱	تأیید
کاربرد دانش در بهبود تدریس $\leftarrow$ عملکرد تدریس	۰.۶۵۲	۰.۰۳۸	۱۷.۱۵۸	<۰.۰۰۱	تأیید
یادگیری و همکاری حرفه‌ای $\leftarrow$ عملکرد تدریس	۰.۲۱۴	۰.۰۴۱	۵.۲۲۰	<۰.۰۰۱	تأیید
زیرساخت و آمادگی هوش مصنوعی $\leftarrow$ عملکرد تدریس	۰.۰۸۳	۰.۰۳۹	۲.۱۲۸	۰.۰۳۴	تأیید

نتایج مدل ساختاری در جدول ۴ نشان داد که تمامی روابط پیش‌بینی‌شده در مدل از نظر آماری معنادار بودند. زیرساخت و آمادگی هوش مصنوعی اثر مثبت و معناداری بر استخراج دانش ضمنی داشت و ضریب مسیر ۰.۴۱۸ با آماره t برابر با ۸.۸۹۴ و مقدار p کمتر از ۰.۰۰۱ به دست آمد. این یافته نشان داد که برخورداری از ابزارها، سامانه‌ها و قابلیت‌های هوشمند لازم می‌تواند شناسایی و استخراج تجربه‌ها، راهبردهای تدریس، تصمیم‌های حرفه‌ای و دانش مبتنی بر تجربه معلمان را تسهیل کند. حمایت مدیریتی و فرهنگ تسهیم دانش نیز با ضریب ۰.۲۹۱ اثر مثبت و معناداری بر استخراج دانش ضمنی داشت. قوی‌ترین رابطه در بخش فرایندهای مدیریت دانش، اثر استخراج دانش ضمنی بر کدگذاری و سازمان‌دهی هوشمند دانش با ضریب ۰.۶۰۴ بود؛ این امر بیانگر آن است که هرچه تجربه‌های غیررسمی و ضمنی معلمان با کیفیت بیشتری استخراج شوند، امکان تبدیل آنها به محتوای ساخت‌یافته، طبقه‌بندی‌شده و قابل‌بازیابی توسط سامانه‌های هوشمند افزایش می‌یابد. کدگذاری و سازمان‌دهی هوشمند نیز با ضریب ۰.۵۳۷ بر ذخیره‌سازی و بازیابی دانش اثر معنادار داشت. ذخیره‌سازی و بازیابی دانش با ضریب ۰.۳۲۹ و حمایت مدیریتی و فرهنگ تسهیم با ضریب ۰.۲۷۴ موجب افزایش اشتراک و تبادل دانش شدند. در ادامه، اشتراک و تبادل دانش اثر نسبتاً قوی ۰.۵۶۶ بر یادگیری و همکاری حرفه‌ای داشت و یادگیری و همکاری حرفه‌ای با ضریب ۰.۴۸۱ بر کاربرد دانش در بهبود تدریس اثر گذشت. افزون بر این، استخراج دانش ضمنی اثر مستقیم ۰.۲۴۶ بر کاربرد دانش در بهبود تدریس نشان داد. در نهایت، مهم‌ترین پیش‌بین عملکرد تدریس، کاربرد دانش در بهبود تدریس با ضریب ۰.۶۵۲، آماره t برابر با ۱۷.۱۵۸ و مقدار p کمتر از ۰.۰۰۱ بود. یادگیری و همکاری حرفه‌ای نیز با ضریب ۰.۲۱۴ بر عملکرد تدریس اثر مستقیم داشت. اثر مستقیم زیرساخت و آمادگی هوش مصنوعی بر عملکرد تدریس، اگرچه معنادار بود، تنها ۰.۰۸۳ به دست آمد؛ این موضوع نشان می‌دهد که تأثیر فناوری هوش مصنوعی بر تدریس عمدتاً مستقیم نیست، بلکه بخش اصلی اثر آن از طریق زنجیره استخراج، سازمان‌دهی، ذخیره‌سازی، اشتراک و کاربرد دانش حرفه‌ای معلمان منتقل می‌شود. بنابراین، یافته‌های ساختاری از منطق فرایندی مدل پیشنهادی پشتیبانی کردند و نشان دادند که فناوری هوش مصنوعی زمانی می‌تواند به ارتقای واقعی عملکرد تدریس منجر شود که در یک نظام منسجم مدیریت دانش و یادگیری حرفه‌ای ادغام شود.



شکل ۱. مدل نهایی هوشمند مدیریت دانش مبتنی بر هوش مصنوعی برای ارتقای عملکرد تدریس معلمان ابتدایی با تأکید بر ضرایب مسیر استاندارد

مدل نهایی پژوهش نشان داد که ارتقای عملکرد تدریس حاصل یک مسیر چندمرحله‌ای و به هم پیوسته است که از فراهم شدن زیرساخت و آمادگی هوش مصنوعی و حمایت مدیریتی آغاز می‌شود و از طریق استخراج دانش ضمنی، کدگذاری و سازمان‌دهی هوشمند، ذخیره‌سازی و بازیابی، اشتراک و تبادل دانش، یادگیری و همکاری حرفه‌ای و در نهایت کاربرد دانش در تدریس به بهبود عملکرد آموزشی منتهی می‌شود. ضریب تعیین سازه استخراج دانش ضمنی برابر با ۰.۵۴۸ بود که نشان می‌دهد ۵۴.۸ درصد واریانس این سازه توسط زیرساخت و آمادگی هوش مصنوعی و حمایت مدیریتی و فرهنگ تسهیم دانش تبیین شده است. برای کدگذاری و سازمان‌دهی هوشمند دانش، مقدار R^2 برابر با ۰.۳۶۵، برای ذخیره‌سازی و بازیابی دانش ۰.۲۸۸، برای اشتراک و تبادل دانش ۰.۵۱۲، برای یادگیری و همکاری حرفه‌ای ۰.۳۲۰ و برای کاربرد دانش در بهبود تدریس ۰.۵۹۴ به دست آمد. مهم‌تر از همه، ضریب تعیین عملکرد تدریس برابر با ۰.۶۸۴ بود که نشان می‌دهد ۶۸.۴ درصد واریانس عملکرد تدریس توسط کاربرد دانش در بهبود تدریس، یادگیری و همکاری حرفه‌ای و اثر مستقیم زیرساخت و آمادگی هوش مصنوعی تبیین می‌شود. مقادیر Q^2 برای تمامی سازه‌های درون‌زا مثبت بود و بین ۰.۱۷۱ تا ۰.۴۳۸ قرار داشت؛ مقدار Q^2 عملکرد تدریس ۰.۴۳۸ بود که نشان‌دهنده قدرت پیش‌بینی مناسب مدل برای متغیر پیامدی اصلی پژوهش است. بررسی اندازه اثر نیز نشان داد که کاربرد دانش در بهبود تدریس بر عملکرد تدریس دارای اندازه اثر بزرگ با f^2 برابر با ۰.۵۶۳ بود، در حالی که اثر یادگیری و همکاری حرفه‌ای بر عملکرد تدریس با f^2 برابر با ۰.۰۸۲ در سطح کوچک تا متوسط قرار گرفت و اثر مستقیم زیرساخت و آمادگی هوش مصنوعی بر عملکرد تدریس با f^2 برابر با ۰.۰۱۷ کوچک بود. همچنین، شاخص SRMR برابر با ۰.۰۵۶ به دست آمد که کمتر از مقدار معیار ۰.۰۸ بود و برازش مطلوب مدل پیشنهادی را تأیید کرد. مقدار NFI نیز ۰.۹۱۸ محاسبه شد و با توجه به قرار گرفتن آن در سطح مطلوب، کفایت کلی ساختار مدل مورد تأیید قرار گرفت. در مجموع، شاخص‌های تبیین، پیش‌بینی و برازش نشان دادند که مدل هوشمند مدیریت دانش مبتنی بر هوش مصنوعی از توان مناسبی برای توضیح چگونگی تبدیل دانش ضمنی معلمان به یک منبع سازمانی قابل استخراج، سازمان‌دهی، اشتراک و استفاده در تدریس برخوردار است و بخش قابل توجهی از تغییرات عملکرد تدریس معلمان ابتدایی را تبیین می‌کند.

بحث و نتیجه‌گیری

هدف پژوهش حاضر طراحی و ارزیابی مدل هوشمند مدیریت دانش مبتنی بر هوش مصنوعی برای ارتقای عملکرد تدریس معلمان ابتدایی با تأکید بر استخراج و اشتراک دانش ضمنی بود. یافته‌ها نشان دادند که مدل پیشنهادی از نظر پایایی، روایی همگرا، روایی واگرا، توان تبیینی، قدرت پیش‌بینی و شاخص‌های کلی برازش در وضعیت مطلوبی قرار داشت و مجموعه روابط پیش‌بینی شده میان سازه‌های مدل نیز معنادار بود. به طور مشخص، زیرساخت و آمادگی هوش مصنوعی و حمایت مدیریتی و فرهنگ تسهیم دانش، استخراج دانش ضمنی را پیش‌بینی کردند؛ استخراج دانش ضمنی بر کدگذاری و سازمان‌دهی هوشمند دانش اثر گذاشت؛ کدگذاری و سازمان‌دهی هوشمند دانش نیز ذخیره‌سازی و بازیابی دانش را تقویت کرد؛ ذخیره‌سازی و بازیابی دانش

و حمایت مدیریتی و فرهنگ تسهیم دانش موجب افزایش اشتراک و تبادل دانش شدند؛ اشتراک دانش نیز یادگیری و همکاری حرفه‌ای را ارتقا داد و این سازه در کنار استخراج دانش ضمنی، کاربرد دانش در بهبود تدریس را پیش‌بینی کرد. در نهایت، کاربرد دانش در بهبود تدریس قوی‌ترین اثر مستقیم را بر عملکرد تدریس داشت و یادگیری و همکاری حرفه‌ای نیز اثر مثبت و معناداری بر عملکرد تدریس نشان داد. در مقابل، اثر مستقیم زیرساخت و آمادگی هوش مصنوعی بر عملکرد تدریس، هرچند معنادار، نسبتاً ضعیف بود. این الگو نشان می‌دهد که مزیت اصلی هوش مصنوعی در محیط مدرسه از مسیر ایجاد و تقویت چرخه مدیریت دانش حاصل می‌شود و فناوری به‌تنهایی نمی‌تواند تضمین‌کننده ارتقای عملکرد تدریس باشد.

نخستین یافته مهم پژوهش، اثر مثبت زیرساخت و آمادگی هوش مصنوعی بر استخراج دانش ضمنی معلمان بود. این نتیجه بیانگر آن است که هرچه مدرسه از نظر دسترسی به ابزارهای هوشمند، توانایی استفاده از سامانه‌های مبتنی بر هوش مصنوعی، سواد دیجیتال و آمادگی کاربران در وضعیت مناسب‌تری قرار داشته باشد، امکان شناسایی، ثبت و استخراج تجربه‌های نهفته در عملکرد حرفه‌ای معلمان نیز افزایش می‌یابد. دانش ضمنی ماهیتی زمینه‌مند و تا حد زیادی غیررسمی دارد و در قالب قضاوت‌های موقعیتی، تجربه‌های روزمره، راهبردهای حل مسئله و تصمیم‌های لحظه‌ای معلم شکل می‌گیرد. بنابراین، استخراج آن نیازمند ابزارهایی است که بتوانند روایت‌های حرفه‌ای، الگوهای رفتاری، بازخوردها و تجربه‌های تکرارشونده را تحلیل و ساختارمند کنند. این یافته با نتایج پژوهش‌هایی همسو است که بر نقش آمادگی معلمان و شایستگی‌های فناوری آنان در استفاده مؤثر از هوش مصنوعی تأکید کرده‌اند. آمادگی فناوری - آموزشی - محتوایی معلمان و نگرش آنان نسبت به هوش مصنوعی، از عوامل تعیین‌کننده در ادغام این فناوری در آموزش گزارش شده است (Yue et al., 2024). همچنین، دانش، نگرش و عملکرد حرفه‌ای معلمان به‌صورت معناداری با آمادگی آنان برای استفاده از هوش مصنوعی در کلاس درس ارتباط دارد (Fteiha et al., 2025). از سوی دیگر، نقش سواد دیجیتال و استفاده واقعی از هوش مصنوعی در شکل‌گیری قصد یادگیری و کاربرد آن نیز تأیید شده است (Kurdal & Kaplan, 2026). در نتیجه، یافته حاضر نشان می‌دهد که زیرساخت فناورانه زمانی ارزشمند است که با آمادگی شناختی و حرفه‌ای معلمان همراه شود و امکان تبدیل تجربه‌های فردی آنان به دانش قابل پردازش را فراهم کند.

اثر معنادار حمایت مدیریتی و فرهنگ تسهیم دانش بر استخراج دانش ضمنی نیز از دیگر یافته‌های مهم بود. این نتیجه نشان می‌دهد که استخراج دانش ضمنی صرفاً مسئله‌ای فنی نیست و بدون وجود محیط سازمانی امن، اعتماد حرفه‌ای، حمایت مدیران و فرهنگ مشارکت، معلمان ممکن است تمایل یا انگیزه کافی برای آشکارسازی تجربه‌های شخصی خود نداشته باشند. دانش ضمنی در بسیاری از موارد با هویت حرفه‌ای، تجربه‌های شخصی و روش‌های خاص تدریس معلم پیوند خورده است و انتقال آن نیازمند نوعی اطمینان نسبت به نحوه استفاده از دانش و ارزیابی شدن فرد است. این نتیجه با مطالعات حوزه مدیریت دانش که بر نقش بستر سازمانی در انتقال دانش و بهبود عملکرد تأکید دارند سازگار است. پژوهش‌های انجام‌شده در محیط‌های آموزشی نشان داده‌اند که بلوغ مدیریت دانش می‌تواند با افزایش اثربخشی عملکرد معلمان همراه باشد (Yousefi et al., 2024) و مدیریت دانش نیز می‌تواند کیفیت کار معلمان ابتدایی را ارتقا دهد (Soleimani & Bazayr, 2025). بنابراین، می‌توان استدلال کرد که پیاده‌سازی سامانه‌های هوشمند مدیریت دانش، بدون توجه به فرهنگ سازمانی، روابط حرفه‌ای و حمایت مدیریتی، با محدودیت جدی مواجه خواهد شد.

یافته بعدی نشان داد که استخراج دانش ضمنی اثر قوی و معناداری بر کدگذاری و سازمان‌دهی هوشمند دانش دارد. این رابطه یکی از قوی‌ترین مسیرهای مدل بود و از منطق اصلی پژوهش پشتیبانی می‌کند. استخراج دانش زمانی ارزشمند خواهد بود که تجربه‌های خام و پراکنده معلمان به واحدهای دانشی قابل طبقه‌بندی، ذخیره و بازیابی تبدیل شوند. هوش مصنوعی در این مرحله می‌تواند از طریق تحلیل متن، تشخیص الگو، خوشه‌بندی مفاهیم و طبقه‌بندی محتوا به تبدیل دانش غیرساختاریافته به دانش ساختاریافته کمک کند. این نتیجه با دیدگاهی هماهنگ است که ظهور هوش مصنوعی را موجب تحول در ساختار دانش حرفه‌ای معلمان می‌داند (Akrami & Ghaderi, 2024). همچنین، مرور مطالعات نشان داده است که یکی از مزیت‌های اصلی هوش مصنوعی برای معلمان، توانایی آن در پردازش اطلاعات، کاهش بار شناختی و حمایت از تصمیم‌گیری است (Matlabi Nejad et al., 2023). در مدل حاضر، این قابلیت نه به‌عنوان هدف نهایی، بلکه به‌عنوان واسطه‌ای برای تبدیل دانش ضمنی به دانش سازمانی تلقی می‌شود.

اثر مثبت کدگذاری و سازمان‌دهی هوشمند بر ذخیره‌سازی و بازیابی دانش نیز نشان داد که ساختاردهی مناسب دانش شرط لازم برای ایجاد حافظه سازمانی اثربخش است. دانش حرفه‌ای زمانی می‌تواند در اختیار دیگر معلمان قرار گیرد که به‌گونه‌ای ذخیره شود که در زمان نیاز، سریع و مرتبط بازیابی گردد.

انباشت صرف اطلاعات، بدون سازمان‌دهی معنایی و قابلیت جست‌وجوی مؤثر، نمی‌تواند به یادگیری حرفه‌ای منجر شود. در این زمینه، رویکردهای جدید بر استفاده از هوش مصنوعی به‌عنوان همکار شناختی معلم تأکید دارند؛ به‌گونه‌ای که سامانه بتواند در موقعیت‌های واقعی، دانش مناسب را از مخزن دانشی بازایی و در اختیار معلم قرار دهد (Guberina & Prochazka, 2026). همچنین، مفهوم «معلم در حلقه» بر ضرورت حفظ نقش قضاوت انسانی در تعامل با خروجی‌های هوش مصنوعی تأکید می‌کند (Gheihman et al., 2026). بنابراین، ذخیره‌سازی و بازایی باید به‌گونه‌ای طراحی شود که معلم بتواند دانش بازایی‌شده را تفسیر، نقد و با شرایط کلاس خود تطبیق دهد.

نتایج همچنین نشان داد که ذخیره‌سازی و بازایی دانش و حمایت مدیریتی و فرهنگ تسهیم دانش، اشتراک و تبادل دانش را به‌طور معناداری افزایش می‌دهند. این یافته بیانگر آن است که تسهیم دانش در مدرسه زمانی تقویت می‌شود که از یک سو دانش قابل دسترس، سازمان‌یافته و مرتبط باشد و از سوی دیگر، محیط مدرسه مشارکت حرفه‌ای را تشویق کند. اگر دانش در سامانه‌های غیرقابل دسترس یا پراکنده ذخیره شود، حتی وجود انگیزه برای همکاری نیز به اشتراک واقعی منجر نخواهد شد. در مقابل، اگر دانش به‌راحتی در دسترس باشد اما فرهنگ همکاری ضعیف باشد، معلمان ممکن است همچنان از تبادل تجربه خودداری کنند. بنابراین، اشتراک دانش حاصل هم‌زمان ظرفیت فنی و بستر اجتماعی است. این یافته با نتایج مطالعاتی همسو است که توسعه حرفه‌ای معلمان در عصر هوش مصنوعی را فرایندی اجتماعی، مشارکتی و مستمر می‌دانند (Tan et al., 2025). همچنین، آموزش معلمان برای ادغام هوش مصنوعی در تدریس نیازمند فراتر رفتن از آموزش فنی و توجه به کاربرد آموزشی، تعامل حرفه‌ای و تفسیر انتقادی فناوری است (Lee & Perret, 2022).

اثر نسبتاً قوی اشتراک و تبادل دانش بر یادگیری و همکاری حرفه‌ای نیز از اهمیت ویژه‌ای برخوردار بود. این یافته نشان می‌دهد که یکی از مهم‌ترین پیامدهای مدل مدیریت دانش هوشمند، ایجاد فرصت برای یادگیری از تجربه دیگران است. معلمان ابتدایی با مسائل پیچیده و موقعیت‌های متنوعی مواجه‌اند که پاسخ به آنها غالباً در کتاب‌ها یا دستورالعمل‌های رسمی یافت نمی‌شود. دسترسی به تجربه‌های موفق همکاران می‌تواند به آنان در انتخاب راهبردهای مناسب‌تر کمک کند و زمینه شکل‌گیری اجتماعات حرفه‌ای یادگیری را فراهم سازد. این نتیجه با ادبیات مربوط به عاملیت معلم در عصر هوش مصنوعی نیز هماهنگ است؛ زیرا تقویت عاملیت حرفه‌ای زمانی رخ می‌دهد که معلم بتواند از دانش جمعی استفاده کند، درباره پیشنهادها فناوری‌دوستانه کند و تصمیم‌نهایی را متناسب با شرایط خود بگیرد (Wang et al., 2025). همچنین، یافته‌های مرتبط با کاربرد هوش مصنوعی در پروژه‌های آموزشی نشان داده‌اند که استفاده هدفمند از فناوری می‌تواند مهارت‌های حل مسئله، تفکر خلاق و همکاری را تقویت کند (Zahedi Moghaddam & Doulikhani, 2025).

یافته دیگر نشان داد که یادگیری و همکاری حرفه‌ای، کاربرد دانش در بهبود تدریس را به‌طور معناداری پیش‌بینی می‌کند. این نتیجه نشان می‌دهد که دانش زمانی به بهبود عملکرد منجر می‌شود که از سطح ذخیره و اشتراک عبور کرده و در عمل آموزشی به کار گرفته شود. یادگیری حرفه‌ای نقش واسط میان دسترسی به دانش و اجرای آن را ایفا می‌کند. معلم ممکن است به تعداد زیادی از منابع دانشی دسترسی داشته باشد، اما تا زمانی که فرصت گفت‌وگو، بازاندیشی، آزمون و تطبیق آن دانش را با شرایط کلاس نداشته باشد، احتمال استفاده مؤثر از آن محدود خواهد بود. این یافته با مطالعاتی همسو است که خودکارآمدی معلمان را در استفاده از هوش مصنوعی و تبدیل فناوری به عمل آموزشی مؤثر می‌دانند (Yehya et al., 2025). علاوه بر این، سواد هوش مصنوعی و خودکارآمدی به‌عنوان سازوکارهایی شناخته شده‌اند که می‌توانند قصد واقعی معلمان برای استفاده از فناوری را تقویت کنند (Zhu & Siquan, 2025). بنابراین، یادگیری حرفه‌ای می‌تواند به معلمان کمک کند تا دانش استخراج‌شده و پیشنهادها را به تصمیم‌های آموزشی معنادار تبدیل کنند.

اثر مستقیم استخراج دانش ضمنی بر کاربرد دانش در بهبود تدریس نیز معنادار بود. این نتیجه نشان می‌دهد که بخشی از تأثیر دانش ضمنی می‌تواند بدون عبور کامل از همه مراحل چرخه مدیریت دانش، مستقیماً در عمل آموزشی منعکس شود. معلمان زمانی که تجربه‌های خود را بازشناسی و صورت‌بندی می‌کنند، حتی پیش از آنکه این تجربه‌ها کاملاً در قالب یک مخزن دانش رسمی سازمان‌دهی شوند، می‌توانند از فرایند تأمل حرفه‌ای حاصل‌شده برای اصلاح تدریس خود استفاده کنند. این یافته اهمیت فرایند استخراج را دوچندان می‌کند؛ زیرا استخراج دانش صرفاً برای ذخیره‌سازی دانش دیگران نیست، بلکه می‌تواند برای خود معلم نیز به‌عنوان فرایندی بازاندیشانه عمل کند.

مهم‌ترین یافته پژوهش، اثر قوی کاربرد دانش در بهبود تدریس بر عملکرد تدریس بود. ضریب مسیر 0.652 نشان داد که اصلی‌ترین سازوکار ارتقای عملکرد، تبدیل دانش موجود به عمل آموزشی است. به عبارت دیگر، کیفیت سامانه مدیریت دانش نه با مقدار داده ذخیره‌شده، بلکه با میزان استفاده واقعی از دانش در طراحی درس، مدیریت کلاس، ارزشیابی، بازخوردهای و پاسخ به تفاوت‌های فردی دانش‌آموزان سنجیده می‌شود. این نتیجه با یافته‌های مرتبط با اثر مدیریت دانش بر عملکرد معلمان همسو است (Soleimani & Bazyar, 2025; Yousefi et al., 2024). همچنین، مطالعات نشان داده‌اند که نگرش و پذیرش سامانه‌های هوشمند آموزشی به عواملی مانند اعتماد، خودکارآمدی تدریس و ادراک سودمندی وابسته است (Wang & Han, 2025). بنابراین، زمانی که معلم کاربرد عملی دانش استخراج‌شده را در تدریس مشاهده کند، احتمال پذیرش و استفاده مستمر از سامانه نیز افزایش می‌یابد.

اثر مثبت یادگیری و همکاری حرفه‌ای بر عملکرد تدریس نیز نشان داد که بخشی از بهبود عملکرد از مسیر تعامل میان معلمان حاصل می‌شود. این یافته تأیید می‌کند که فناوری زمانی بیشترین ارزش را دارد که به تقویت روابط حرفه‌ای و نه جایگزینی آنها منجر شود. در مدل حاضر، هوش مصنوعی نقش تسهیل‌گر تعامل، بازیابی و انتقال دانش را بر عهده دارد، اما استفاده نهایی از دانش در بستر انسانی مدرسه رخ می‌دهد. این نتیجه با رویکرد همکاری انسان و هوش مصنوعی سازگار است که در آن فناوری در نقش مکمل معلم قرار می‌گیرد (Guberina & Prochazka, 2026). همچنین، دیدگاه‌های جدید درباره ارزیابی و بازخورد مبتنی بر هوش مصنوعی نشان می‌دهند که حفظ نقش داور حرفه‌ای معلم برای اعتماد و اثربخشی ضروری است (Sadigova et al., 2026). این موضوع در آموزش ابتدایی اهمیت بیشتری دارد، زیرا تصمیم‌های آموزشی در این مقطع به شناخت عمیق از ویژگی‌های فردی، عاطفی و اجتماعی دانش‌آموز وابسته است.

در مقابل، اثر مستقیم زیرساخت و آمادگی هوش مصنوعی بر عملکرد تدریس نسبتاً ضعیف بود. این یافته یکی از مهم‌ترین نتایج تفسیری پژوهش است؛ زیرا نشان می‌دهد صرف تجهیز مدارس به فناوری یا افزایش دسترسی به سامانه‌های هوشمند الزاماً به بهبود معنادار تدریس منجر نمی‌شود. فناوری باید از طریق سازوکارهای مدیریت دانش، یادگیری حرفه‌ای و کاربرد عملی دانش به عملکرد تبدیل شود. این نتیجه با مطالعاتی همسو است که پذیرش و اثربخشی هوش مصنوعی را تابع عواملی فراتر از دسترسی فنی می‌دانند، از جمله خودکارآمدی، اعتماد، اضطراب، جهت‌گیری هدف و عاملیت حرفه‌ای (Wang et al., 2025; Wang & Han, 2025). همچنین، چالش‌های کاربرد هوش مصنوعی در آموزش ابتدایی نشان می‌دهد که نگرش معلمان، آمادگی آنان و شرایط واقعی مدرسه تعیین‌کننده کیفیت بهره‌برداری از فناوری هستند (Zare-Nasab & Jame-Bozorg, 2025). از سوی دیگر، آگاهی معلمان از فرصت‌ها و محدودیت‌های هوش مصنوعی نیز می‌تواند بر نحوه استفاده آنان از این فناوری اثر بگذارد (Dumalasa, 2026).

ضریب تعیین 0.684 برای عملکرد تدریس نیز نشان داد که مدل پیشنهادی توان تبیینی قابل توجهی دارد. همچنین، مثبت بودن مقادیر Q^2 و مقدار 0.438 برای عملکرد تدریس نشان‌دهنده قدرت پیش‌بینی مناسب مدل بود. شاخص SRMR برابر با 0.056 و NFI برابر با 0.918 نیز برازش مناسب مدل را تأیید کردند. این نتایج از این دیدگاه پشتیبانی می‌کند که ارتباط میان هوش مصنوعی و عملکرد تدریس باید به صورت یک زنجیره فرایندی در نظر گرفته شود و نه یک رابطه مستقیم ساده. چنین برداشتی با مطالعاتی همسو است که توسعه حرفه‌ای معلمان را در عصر هوش مصنوعی فرایندی چندبعدی می‌دانند که به دانش، نگرش، خودکارآمدی، همکاری، تجربه و شرایط سازمانی وابسته است (Fteiha et al., 2025; Tan et al., 2025). همچنین، توجه به مسائل حقوقی، اخلاقی و مدیریت ریسک نیز برای استقرار مسئولانه سامانه‌های هوشمند در محیط مدرسه ضروری است (Ghorbani Asiabar et al., 2025). در مجموع، یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که اثربخشی هوش مصنوعی در آموزش ابتدایی زمانی افزایش می‌یابد که فناوری درون یک معماری مدیریت دانش قرار گیرد و بتواند دانش ضمنی معلمان را استخراج، سازمان‌دهی، ذخیره، بازیابی و در بستر همکاری حرفه‌ای به دانش قابل استفاده تبدیل کند.

یکی از محدودیت‌های پژوهش حاضر آن بود که مرحله کمی صرفاً در میان معلمان مدارس ابتدایی شهر تهران انجام شد و از این‌رو، تعمیم مستقیم نتایج به سایر دوره‌های تحصیلی، مناطق روستایی یا استان‌های دارای شرایط فرهنگی، سازمانی و فناورانه متفاوت باید با احتیاط صورت گیرد. همچنین، بخشی از داده‌ها بر اساس خودگزارشی معلمان گردآوری شد و احتمال تأثیر سوگیری پاسخ، مطلوبیت اجتماعی و تفاوت در برداشت افراد از مفاهیم وجود دارد. ماهیت مقطعی مرحله کمی نیز امکان استنباط قطعی روابط علی را محدود می‌کند. افزون بر این، مدل پیشنهادی در سطح ادراکی و ساختاری ارزیابی شد و یک سامانه واقعی مبتنی بر هوش مصنوعی به صورت طولانی‌مدت در مدارس اجرا نشد؛ بنابراین، برخی مسائل اجرایی مانند پایداری استفاده، هزینه

نگهداری، مقاومت سازمانی، کیفیت داده‌های ورودی، امنیت داده‌ها و نحوه تعامل واقعی معلمان با الگوریتم‌ها در دوره‌های زمانی طولانی در این پژوهش قابل بررسی نبود.

پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آینده، مدل حاضر در سایر استان‌ها، مناطق جغرافیایی و مقاطع تحصیلی آزمون شود تا میزان پایداری ساختار آن در بافت‌های مختلف مشخص گردد. انجام مطالعات طولی می‌تواند چگونگی تغییر نگرش، استفاده و عملکرد معلمان را پس از استقرار واقعی سامانه‌های هوشمند مدیریت دانش نشان دهد. همچنین، توسعه یک نمونه عملیاتی از سامانه و ارزیابی آن در قالب طرح‌های آزمایشی و شبه‌آزمایشی می‌تواند شواهد دقیق‌تری درباره اثر واقعی مدل بر کیفیت تدریس فراهم کند. پیشنهاد می‌شود نقش متغیرهایی مانند سواد هوش مصنوعی، اعتماد به الگوریتم، خودکارآمدی دیجیتال، فرهنگ سازمانی، رهبری مدرسه، سابقه تدریس و آمادگی فناورانه به‌عنوان میانجی یا تعدیل‌گر بررسی شود. علاوه بر این، استفاده از داده‌های مشاهده‌ای، تحلیل عملکرد واقعی کلاس، لاگ‌های سامانه و تحلیل شبکه تعاملات حرفه‌ای می‌تواند در کنار پرسشنامه، تصویر کامل‌تری از چگونگی استخراج و اشتراک دانش ضمنی ارائه کند.

از نظر کاربردی، پیشنهاد می‌شود مدارس پیش از پیاده‌سازی سامانه‌های هوشمند مدیریت دانش، ارزیابی دقیقی از آمادگی فناورانه، مهارت دیجیتال معلمان، فرهنگ اشتراک دانش و حمایت مدیریتی انجام دهند. طراحی سامانه باید به‌گونه‌ای باشد که ثبت تجربه‌های حرفه‌ای برای معلم ساده، سریع و کم‌هزینه باشد و دانش ذخیره‌شده نیز به‌صورت هوشمند، مرتبط و متناسب با نیاز هر معلم بازیابی شود. مدیران مدارس می‌توانند جلسات منظم اشتراک تجربه، گروه‌های یادگیری حرفه‌ای و سازوکارهای تشویقی برای ثبت و انتقال دانش ایجاد کنند. همچنین، لازم است آموزش‌های کاربردی برای استفاده انتقادی و مسئولانه از هوش مصنوعی ارائه شود و معلمان در طراحی، ارزیابی و اصلاح سامانه مشارکت مستقیم داشته باشند. توجه به محرمانگی داده‌ها، مالکیت دانش حرفه‌ای، امنیت اطلاعات و شفافیت نحوه پردازش داده‌ها نیز باید جزء اصول اصلی استقرار سامانه باشد. در نهایت، توصیه می‌شود اثربخشی سامانه نه بر اساس میزان استفاده از فناوری، بلکه بر اساس میزان بهبود واقعی در طراحی تدریس، تصمیم‌گیری آموزشی، همکاری حرفه‌ای و عملکرد معلمان ارزیابی شود.

موازین اخلاقی

در این پژوهش ملاحظات اخلاقی رعایت شد.

تشکر و قدردانی

از تمام افرادی که امکان انجام پژوهش حاضر را فراهم کردند، تقدیر و تشکر می‌شود.

مشارکت نویسندگان

نویسندگان این مطالعه با هم مشارکت فعال داشتند.

تعارض منافع

بین نویسندگان پژوهش حاضر هیچ تضاد منافی وجود نداشت.

Reference

- Abdollahi, M., Kargar, M., Mohammadi, S. M., & Behrouzi, M. (2026). Designing a Curriculum Model Based on Critical Thinking Education in Elementary School. *Education, Training and Sustainable Development*, 4(4), 1-18. <https://journaltesd.com/index.php/tesd/article/view/347>
- Ahmadvand Kahrizi, A., Ahmadi, P., & Akhavan Tafti, M. (2025). The Effect of Flipped Learning on Students' Critical Thinking in the Thinking and Research Course. *Quarterly Journal of Education*, 41(3), 221-238.

- Akrami, F., & Ghaderi, M. (2024). Transformation in Teachers' Professional Knowledge with the Emergence of Artificial Intelligence. 4(1), 95-123.
- Amin Doost, N., Amin Doost, G., Zarei, M., & Zarei, S. (2023). Examining the brainstorming method approach for improving students' learning performance, motivation, creativity, and teacher-student interaction. *The 3rd National Conference on Applied Ideas in Educational Sciences, Psychology, and Cultural Studies ADD - Bushehr*. <https://civilica.com/doc/1940269>
- Amjad, A. I., Tabbasam, U., & Abbas, N. (2022). The Effect of Brain-Based Learning on Students' Self-Efficacy to Learn and Perform Mathematics: Implication of Neuroscience into School Psychology. *Pakistan Languages and Humanities Review*, 6(3), 683-695. [https://doi.org/10.47205/plhr.2022\(6-III\)60](https://doi.org/10.47205/plhr.2022(6-III)60)
- Chang, S. H., Chen, D. F., Sie, J. T., Chen, K. J., Liao, Z. W., Chen, T. L., & Cheng, Y. C. (2025). Alienation and Life Satisfaction: Mediation Effects of Social Identity and Hope Among University Students. *International Journal of Mental Health Promotion*, 27(12), 1907-1927. <https://doi.org/10.32604/ijmh.2025.068264>
- Duhairish, R. J. K., & Abdulrahman, A. A. (2025). The Effectiveness of Using Social Media Platforms in Strengthening National Identity Among Students of the University of Dhi Qar. *LARK JOURNAL FOR PHILOSOPHY, LINGUISTICS AND SOCIAL SCIENCES*, 17(2), 461-486. <https://doi.org/10.31185/lark.4239>
- Dumalasa, J. J. A. (2026). Teachers' Awareness and Attitudes Toward Artificial Intelligence's Role in Enhancing Elementary Numeracy Education. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-9795748/v1>
- Fatehi Sineh Sar, S. M., Nokhostin Goldoust, A., & Taklavi, S. (2023). Comparison of the effectiveness of brainstorming and TRIZ training on academic engagement and academic buoyancy in students. *Scientific Quarterly of Education and Evaluation*, 16(4), 81-101. https://journals.iau.ir/article_706822.html
- Fteiha, M., Al-Rashaida, M., & Ghazal, M. (2025). General and Special Education Teachers' Readiness for Artificial Intelligence in Classrooms: A Structural Equation Modeling Study of Knowledge, Attitudes, and Practices in Select UAE Public and Private Schools. *PLoS One*, 20(9), e0331941. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0331941>
- Gharaibeh, M. (2025). Examining the Level of Executive Functions in the Arabic Language Among Third-Grade Students With Typical Literacy Development and Dyslexia. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-7786621/v1>
- Gheihman, G., Li, H., Csaba, G., Bacchi, S., Huth, K., & Wolbrink, T. A. (2026). The Educator-in-the-Loop: Intentional Integration of Generative Artificial Intelligence in Health Professions Education. *The Clinical Teacher*, 23(1). <https://doi.org/10.1111/tct.70324>
- Ghorbani Asiabar, A., Karami, M., & Hosseini, M. (2025). Challenges of Legal Knowledge and Risk Management among Physical Education Teachers in Iran. *Preprints*.
- Guberina, T., & Prochazka, F. (2026). Human-AI Collaborative Teaching: Generative Artificial Intelligence (Gen-AI) as Co-Teacher. *Social Science Chronicle*, 6, 1-19. <https://doi.org/10.56106/ssc.2026.003>
- Hashempour, M. H., Gharibi, H., & Rahmani, S. (2025). The Effectiveness of De Bono's Six Thinking Hats Program on Moral Judgment and Critical Thinking among Children Aged 12–15 Years. *Journal of Research and Innovation in Education and Development*, 5(1), 1-14. <https://doi.org/10.61838/kman.soc.790>
- Heydarpour, S., Seydkhani, S., Faryadizadeh, M., & Heydarpour, Z. (2025). The Role of Artificial Intelligence in Teaching Soft Skills and Critical Thinking. First International Conference on Artificial Intelligence in Education, Psychology, Educational Sciences, and Religious, Cultural, Social, and Management Studies in the Third Millennium, Bushehr.
- Hidayanti, W. I., Rochintaniawati, D., & Agustin, R. R. (2018). The Effect of Brainstorming on Students' Creative Thinking Skill in Learning Nutrition. *Journal of Science Learning*, 1(2), 44-48. <https://doi.org/10.17509/jsl.v1i2.8738>
- Karabi, S., Ghazaei, M., Hedavand Mirzaei, M., & Derakhshan, N. (2025). Investigating the Effect of the Brainstorming Method on Enhancing Students' Group Interactions and Synergy. First International Conference on Modern Achievements in Educational Systems, Education, Psychology, Skill Training, and Skill-Based Education in the Third Millennium, Bushehr.
- Kurdal, C., & Kaplan, A. (2026). The Mediating Role of Artificial Intelligence Use in the Relationship Between Digital Literacy and Artificial Intelligence Learning Intentions in Mathematics Teachers. *Kastamonu Education Journal*, 34(1), 53-66. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.1877948>
- Lee, I., & Perret, B. (2022). Preparing High School Teachers to Integrate AI Methods into STEM Classrooms. *Proceedings of the Aaai Conference on Artificial Intelligence*, 36(11), 12783-12791. <https://doi.org/10.1609/aaai.v36i11.21557>
- Masoumifard, M. (2021). Comparison of the Effect of Two Teaching Methods (Brainstorming and Group Discussion) by E-Learning Method on the Rate of Learning and Interest in Group Work in Social Studies Course for Third Grade Students in Tehran. *Iranian Journal of Educational Sociology*, 4(4), 10-18. <https://doi.org/10.52547/ijes.4.4.10>
- Matlabi Nejad, A., Fazeli, F., & Navae, E. (2023). A systematic review of the promises and challenges of artificial intelligence for teachers. *Technology and Knowledge Research in Education*, 3(1), 23-44. https://t-edu.journals.pnu.ac.ir/article_10366.html
- Mohamed, S. (2025). Designing a Scenario-Based Learning Framework for a University-Level Arabic Language Course. *Language Learning in Higher Education*, 15(1), 191-220. <https://doi.org/10.1515/cercles-2024-0095>

- Mohammadi Ghal'e Zanjiri, S., & Morovati Pour, N. (2025). The function of the educational system in preserving or weakening students' cultural identity. First International Conference on Golden Experiences and Lasting Research of Teachers, Khorramabad.
- Nosrati, S. (2018). The effectiveness of brainstorming method to increase students' mathematical learning. *Ormazd Research Journal*, 46(2).
- Nosrati, S. (2019). The Effectiveness of the Brainstorming Method for Increasing Students' Mathematics Learning. *Hormozd Educational-Research Quarterly*(46), 6-28.
- Panit, N. M. (2025). Can Critical Thinking and AI Work Together? Observations of Science, Mathematics, and Language Instructors. *Environment and Social Psychology*, 9(11). <https://doi.org/10.59429/esp.v9i11.3141>
- Qahas, F. M. (2025). The Impact of Educational Technology on Kindergarten Children with Learning Disabilities: An Analytical Study. *Al-Qirtas Journal*, 8(27).
- Sadigova, S. I., Aliyeva, D. K. R., Ahmadova, V. S., Rzayeva, D. G., Aliyeva, K. M., & Huseynova, D. F. (2026). Teachers' Views on the Integration of Artificial Intelligence in Assessing and Providing Feedback on EFL Academic Writing in Azerbaijan. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-9514620/v1>
- Shafiei, H., & Iranizadeh, H. (2025). The Effectiveness of Flipped Learning Instruction on Critical Thinking and Academic Engagement among Students in Experimental Science. *Educational Psychology Studies*, 22(58), 133-154.
- Soleimani, P., & Bazayr, M. (2025). The impact of knowledge management on the quality of work among primary school teachers in Rostam Education District. *Strategic Research in Education Quarterly*, 2(37), 179–191. <https://civilica.com/doc/2213297/>
- Subramanian, G. (2024). Effect of Planned Teaching Programme on Knowledge of School Teachers regarding First Aid Management in Selected Schools of Kanniyakumari District. *Chinese Traditional Medicine Journal*, 7(6), 8-14. <https://traditionalmedicinejournals.net/index.php/ctmj/article/view/165>
- Taherkhani, R., & Gholizadeh, M. (2024). A Meta-Synthesis Study on the Effect of Critical Thinking on Improving Language Skills. *Forum for Linguistic Studies*, 5(3). <https://doi.org/10.59400/fls.v5i3.1687>
- Tan, X., Cheng, G., & Ling, M. H. (2025). Artificial Intelligence in Teaching and Teacher Professional Development: A Systematic Review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 8, 100355. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100355>
- Tsai, M. N., Liao, Y. F., Chang, Y. L., & Chen, H. C. (2020). A brainstorming flipped classroom approach for improving students' learning performance, motivation, teacher-student interaction and creativity in a civics education class. *Thinking Skills and Creativity*, 38, 100747. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2020.100747>
- Wang, M., Chen, Z., Liu, Q., Peng, X., Long, T., & Shi, Y. (2025). Understanding teachers' willingness to use artificial intelligence-based teaching analysis system: Extending TAM model with teaching efficacy, goal orientation, anxiety, and trust. *Interactive Learning Environments*, 33(2), 1180-1197.
- Wang, Y., & Han, X. (2025). Empowering Teacher Agency in the Era of Artificial Intelligence: Challenges. Blended Learning. Sustainable and Flexible Smart Learning: 18th International Conference on Blended Learning, Bangkok, Thailand.
- Yang, J., & Seyed Alitabar, S. H. (2024). The Effects of School Size on Student Participation and Sense of Community [Research Article]. *Iranian Journal of Educational Sociology*, 7(1), 205-211. <https://doi.org/10.61838/kman.soe.790>
- Yehya, F. M., ElSayary, A., Murshidi, G. A., & Zaabi, A. A. (2025). Artificial Intelligence Integration and Teachers' Self-Efficacy in Physics Classrooms. *Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education*, 21(8), em2679. <https://doi.org/10.29333/ejmste/16660>
- Yousefi, N., Jafari, S., & Mahmoudi, M. (2024). Investigating the Relationship between Measuring the Effectiveness of Knowledge Management Maturity on Teachers Performance. *Innovation in Teaching, Learning and Evaluation*, 1(3), 21-32. https://www.jitle.ir/article_211265.html?lang=en
- Yue, M., Jong, M. S., & Ng, D. T. K. (2024). Understanding K–12 Teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge Readiness and Attitudes Toward Artificial Intelligence Education. *Education and Information Technologies*, 29(15), 19505-19536. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12621-2>
- Yusuf, A. (2025). The Digital Divide and Its Relationship with Educational Technology Competencies among Practicum Students in Faculties of Education. *Journal of Kufa Studies Center*, 1(75), 195-222. [https://doi.org/10.36322/jksc.175\(B\).18670](https://doi.org/10.36322/jksc.175(B).18670)
- Zahedi Moghaddam, R., & Doulikhani, L. (2025). Developing creative thinking, problem-solving, and teamwork skills through artificial intelligence projects. The Second National Conference on Humanities with a New Approach and the First International Research Conference of Modern Teachers, Astara.
- Zare-Nasab, M., & Jame-Bozorg, Z. (2025). Challenges and Opportunities of Using Artificial Intelligence in Primary Education: From Teachers' Perspective. *Journal of Technology and Knowledge Research in Education*, 5(1), 35-50.
- Zhu, Y., & Siquan, X. (2025). The Impact of Pre-Service Language Teachers' Basic Psychological Needs on Behavioural Intentions to Utilise Artificial Intelligence (<sc>AI</Sc>) in Teaching: <sc>AI</Sc> Literacy and Self-Efficacy as Mediators. *European Journal of Education*, 60(3). <https://doi.org/10.1111/ejed.70160>

АВШЕНЮК, Н., Lutsenko, O., Svyrydiuk, T., & Seminikhyna, N. (2024). Empowering Language Learners' Critical Thinking: Evaluating ChatGPT's Role in English Course Implementation. <https://doi.org/10.31235/osf.io/fh6v8>