

Prioritizing the Factors Influencing Teachers' Insight Transformation Toward Online and AI-Based Education

Reyhaneh Bazrafshan Delijan¹, Mohammad Ghafari Mejelej^{2*}, Seyyed javad Mortazavi Amiri³

1. Department of Curriculum Planning, Faculty of Humanities, Sar.C., Islamic Azad University, Sari, Iran

2. Department of Educational Sciences, Cha.C., Islamic Azad University, Chalus, Iran

3. Department of Informatics Statistics, Cha.C., Islamic Azad University, Chalous, Iran

ABSTRACT

Received: 04 Aug 2025

Accepted: 10 Nov 2025

First Available: 12 Nov 2025

Final Publication: 21 Mar 2026

Keywords

Artificial intelligence, online education, teachers' insight, fuzzy Delphi, technological literacy

This study aimed to identify and prioritize the factors influencing teachers' insight transformation toward online and AI-based instruction to develop a comprehensive model for professional empowerment. The research employed an applied, descriptive–survey design using a mixed-method exploratory sequential approach. In the qualitative phase, semi-structured interviews were conducted with 11 educational experts, and data were analyzed through Braun and Clarke's thematic analysis using MAXQDA software. In the quantitative phase, the Fuzzy Delphi method was used to validate and prioritize indicators. The quantitative population comprised 456 elementary school teachers in Mazandaran Province, from which 210 were selected through stratified random sampling. Data were analyzed using SPSS 26, SmartPLS 3, and Excel 23. The analysis identified ten main dimensions influencing teachers' AI-related insight: online professional learning context, affective dimension, collaborative orientation, managerial support, curriculum alignment, online content knowledge, content design ability, content application skills, professional AI-based training, and online learning effectiveness. The highest fuzzy mean scores were associated with cognitive engagement, continuous learning, and professional collaboration. Teachers' insight transformation toward AI-based education is a multidimensional process shaped by technological literacy, self-efficacy, emotional factors, and organizational support. Strengthening this insight requires continuous professional development programs and institutional commitment to fostering AI-driven educational competencies.

How to cite:

Bazrafshan Delijan, R., Ghafari Mejelej, M., & Mortazavi Amiri, S. J. (2026). Prioritizing the Factors Influencing Teachers' Insight Transformation Toward Online and AI-Based Education. *Study and Innovation in Education and Development*, 6(1), 1-24.

* Corresponding Author:

Dr. Mohammad Ghafari Mejelej

E-mail: Mohammadghafari@iau.ac.ir



© 2026 the authors. Published by Institute for Knowledge, Development, and Research.

This is an open access article under the terms of the [CC BY-NC 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) License.

EXTENDED ABSTRACT

INTRODUCTION

In recent years, artificial intelligence (AI) has become a defining force in reshaping education, prompting educators, researchers, and policymakers to reexamine how learning is designed, delivered, and assessed. The integration of AI into online and hybrid education environments has transformed the teaching profession, creating both opportunities and challenges for teachers worldwide (1). Teachers are no longer solely facilitators of learning but are increasingly expected to interact with intelligent systems, interpret data-driven insights, and personalize instruction for diverse learners. This shift requires a profound change in teachers' cognitive, emotional, and professional outlook toward AI-enhanced education (2).

Globally, studies indicate that teachers' perceptions, attitudes, and readiness to adopt AI technologies determine the success or failure of educational innovation (6). While AI promises efficiency, personalization, and accessibility, its effective implementation depends on teachers' technological self-efficacy, ethical awareness, and pedagogical adaptability (8). Teachers' beliefs about AI's usefulness, trustworthiness, and alignment with educational goals form the foundation of their "AI literacy" (4, 5). As schools and higher education institutions increasingly incorporate AI tools—ranging from adaptive learning systems to intelligent tutoring platforms—the role of teachers in mediating this transition becomes critical.

In contexts where AI literacy training is underdeveloped, teachers may experience resistance, anxiety, or confusion regarding the role of AI in teaching and learning (20). Therefore, fostering a positive cognitive and emotional orientation toward AI—referred to here as "teachers' insight toward online and AI-based instruction"—is an essential precondition for meaningful educational transformation. Research emphasizes that this transformation requires not only technical competence but also an ethical and cultural understanding of AI integration in the classroom (14, 15).

Teachers' readiness and insight are influenced by three interrelated components: knowledge (factual and conceptual understanding of AI), attitude (beliefs about AI's educational potential), and skill (the ability to apply AI in teaching) (21). However, the extent to which these factors interact and contribute to actual behavioral change among teachers remains underexplored, especially in developing countries where AI adoption is in its early stages. Moreover, teachers' professional development programs often

emphasize technical aspects of AI while neglecting motivational, affective, and ethical dimensions (7).

Empirical evidence demonstrates that the degree of managerial support, access to training, and availability of collaborative learning environments significantly influence teachers' willingness to engage with AI tools (16). Collaborative professional learning networks and peer support mechanisms foster not only technological proficiency but also collective trust in AI systems (12). Similarly, teachers' emotional intelligence and psychological well-being play mediating roles in how they interpret AI's impact on their professional identity and classroom practice (17).

Given the importance of teachers' insight in shaping the trajectory of AI integration, this study sought to identify and prioritize the key factors influencing teachers' insight transformation toward online and AI-based education. Through a mixed-method exploratory design, the study aimed to develop a conceptual and empirical model that reflects the professional, emotional, ethical, and contextual dimensions shaping teachers' readiness for AI-enhanced instruction.

METHODS AND MATERIALS

This study adopted a mixed-method exploratory sequential design combining qualitative and quantitative phases. The research was applied in purpose and descriptive-survey in nature.

In the qualitative phase, semi-structured interviews were conducted with 11 educational experts and teacher trainers selected through purposive sampling. The interviews explored teachers' cognitive and emotional perceptions of AI integration in online teaching. Data saturation was reached after the tenth interview, but an additional interview was conducted to ensure completeness. Each interview lasted between 45 and 90 minutes, and the recorded transcripts were analyzed using Braun and Clarke's thematic analysis approach.

The analysis followed six steps: familiarization with the data, generating initial codes, searching for themes, reviewing themes, defining and naming themes, and producing a thematic map. NVivo MAXQDA software was used to code and categorize qualitative data. Initial codes were refined into core categories, which formed the basis for developing items for the Delphi questionnaire.

In the subsequent quantitative phase, the Delphi–Fuzzy method was used to validate and prioritize the indicators derived from the qualitative findings. Eleven of the same experts participated in two Delphi rounds. Fuzzy aggregation and defuzzification

techniques were applied to achieve consensus, with a threshold coefficient of 0.7 serving as the inclusion criterion for indicator acceptance.

The quantitative sample included 210 elementary school teachers from northern Iran (Mazandaran province), selected via stratified random sampling according to teaching location. The total population comprised 456 teachers, and the sample size was determined using Cochran's formula. Data were analyzed using SPSS 26, SmartPLS 3, and Excel 23 to test the structural relationships and factor loadings.

FINDINGS

The analysis identified ten main categories and 134 indicators influencing teachers' insight toward online AI-based teaching. The results revealed that the professional learning context, affective engagement, collaborative orientation, administrative support, and curricular alignment were the most influential dimensions in shaping teachers' insight.

The professional learning context dimension demonstrated the highest average fuzzy score (0.92), reflecting teachers' cognitive and behavioral engagement with online learning activities. Indicators such as "mental engagement with instructional content," "participation in professional sessions," "continuous learning," and "understanding how to learn" achieved the highest confirmation rates. These findings suggest that lifelong learning and reflective teaching are essential foundations for positive AI-related insight.

The affective engagement dimension emphasized emotional and interpersonal elements of AI-based instruction. Items such as "respect for learners," "creating a safe and joyful learning environment," and "motivation generation" showed strong factor loadings, whereas purely emotional constructs (e.g., reliance on empathy alone) were less influential. This indicates that teachers' affective readiness must be balanced with cognitive and pedagogical awareness.

The collaborative orientation dimension revealed that professional cooperation, peer learning, and shared reflection significantly enhance teachers' openness to AI technologies. Indicators such as "participation in collaborative learning activities," "exchange of professional ideas," and "use of new technologies for teamwork" demonstrated factor loadings between 0.76 and 0.94, confirming the importance of social learning networks in developing technological confidence.

The administrative and emotional support dimension indicated that school management's belief in AI-based professional development and their support for participatory learning environments strongly affect teachers' willingness to adopt AI tools. Similarly, the curricular alignment dimension highlighted that the inclusion of AI-oriented

units, attention to constructivist approaches, and diversification of digital resources play a crucial role in teachers' cognitive acceptance of AI.

The process dimension of AI-based insight encompassed knowledge of digital content, design skills, and application competence. Teachers who were familiar with multimedia formats—such as podcasts, short videos, and infographics—exhibited higher engagement levels. The ability to design instructional modules, manage time effectively, and create visually appealing materials emerged as critical competencies. Moreover, operational skills, including using digital platforms, conducting online discussions, and managing virtual assessments, were identified as key enablers of positive AI perception.

Finally, the outcome dimensions included improvements in teaching quality, enhanced professional confidence, and the effectiveness of online learning outcomes among teachers. Items such as “increased professional motivation,” “greater student engagement,” and “enhanced instructional efficiency” achieved the highest final scores.

DISCUSSION AND CONCLUSION

The results confirm that transforming teachers' insight toward AI-based education is a multifaceted and dynamic process that extends beyond technical proficiency. The findings align with global evidence emphasizing that teachers' understanding of AI depends on a balanced interaction between cognitive readiness, emotional resilience, ethical awareness, and organizational support. Teachers who perceive AI as an ally rather than a threat tend to exhibit higher levels of self-efficacy, creativity, and adaptability in their teaching practice.

The findings further illustrate that collaborative professional learning serves as a central mechanism for insight transformation. When teachers participate in communities of practice and peer-based reflection sessions, they build trust in AI systems and reduce technological anxiety. Similarly, managerial and institutional support emerges as a decisive factor, providing the structural foundation for experimentation, innovation, and sustained engagement with AI tools.

From a pedagogical perspective, aligning curricula with digital and AI-based competencies ensures coherence between teachers' professional learning and classroom expectations. This alignment fosters a shared vision where AI serves not merely as an automation tool but as a catalyst for interactive, learner-centered instruction. Emotional dimensions—such as motivation, respect, and empathy—also contribute to teachers' readiness by enhancing their sense of purpose and relational connection in technologically mediated environments.

In essence, the study demonstrates that effective AI integration in education requires teachers to evolve from technology users to reflective innovators capable of designing and managing AI-driven learning experiences. Their insight transformation depends on sustained exposure to professional learning, ethical reflection, and supportive institutional ecosystems.

The current research provides both a conceptual and empirical contribution by identifying the critical factors that shape teachers' insight toward online AI-based instruction. It underscores that professional growth, collaborative culture, emotional readiness, and administrative commitment are interdependent variables essential for building a sustainable model of AI adoption in education.

Ultimately, fostering teachers' positive insight toward AI is not a technological challenge but a human-centered transformation—one that demands systemic support, continuous reflection, and the redefinition of professional identity in the era of intelligent education.

اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر تغییر بینش معلمان در آموزش برخط مبتنی بر هوش مصنوعی

ریحانه بذرافشان دلپجان^۱، محمد غفاری مجلج^{۲*}، سید جواد مرتضوی امیری^۳

۱. گروه برنامه ریزی درسی، واحد ساری، دانشگاه آزاد اسلامی، ساری، ایران

۲. گروه علوم تربیتی، واحد چالوس، دانشگاه آزاد اسلامی، چالوس، ایران

۳. گروه علوم پایه، واحد چالوس، دانشگاه آزاد اسلامی، چالوس، ایران

چکیده

هدف این پژوهش شناسایی و اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر تغییر بینش معلمان نسبت به آموزش آنلاین و هوش مصنوعی به‌منظور ارائه الگویی جامع برای توانمندسازی حرفه‌ای آنان بود. پژوهش حاضر از نوع کاربردی و از نظر ماهیت، توصیفی-پیمایشی با رویکرد آمیخته (کیفی و کمی) و راهبرد اکتشافی متوالی بود. در بخش کیفی با استفاده از مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با ۱۱ نفر از خبرگان آموزشی، داده‌ها گردآوری و با روش تحلیل مضمون براون و کلارک و نرم‌افزار MAXQDA تحلیل شد. در بخش کمی، از روش دلفی فازی برای اجماع خبرگان و تعیین اولویت شاخص‌ها استفاده گردید. جامعه آماری بخش کمی شامل ۴۵۶ معلم ابتدایی در استان مازندران بود که با استفاده از فرمول کوکران، ۲۱۰ نفر به‌صورت تصادفی طبقه‌ای انتخاب شدند. داده‌ها با نرم‌افزارهای SPSS26، SmartPLS3 و Excel23 تحلیل شدند. نتایج تحلیل داده‌ها نشان داد که ده مقوله اصلی شامل موقعیت‌های یادگیری حرفه‌ای آنلاین، بعد عاطفی آموزش، جهت‌گیری همکارانه، حمایت مدیریتی، هماهنگی برنامه درسی، دانش محتوایی آنلاین، توانایی طراحی محتوا، مهارت انتقال محتوا، آموزش حرفه‌ای آنلاین و اثربخشی یادگیری آنلاین بیشترین نقش را در شکل‌گیری بینش معلمان نسبت به آموزش هوش مصنوعی دارند. بالاترین میانگین فازی مربوط به مؤلفه‌های درگیری ذهنی، یادگیری مستمر و همکاری حرفه‌ای بود. نتایج نشان داد تغییر بینش معلمان نسبت به آموزش مبتنی بر هوش مصنوعی، فرایندی چندبعدی و متأثر از تعامل میان سواد فناورانه، خودکارآمدی، حمایت سازمانی و عوامل عاطفی است. ارتقای این بینش نیازمند برنامه‌های توسعه حرفه‌ای مستمر و حمایت ساختاری از سوی نظام آموزشی است.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۵/۱۳

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۸/۱۹

تاریخ چاپ اولیه: ۱۴۰۴/۰۸/۲۱

تاریخ چاپ نهایی: ۱۴۰۵/۰۱/۰۱

کلیدواژه‌ها

هوش مصنوعی، آموزش

آنلاین، بینش معلمان، دلفی

فازی، سواد فناورانه

شیوه ارجاع‌دهی:

بذرافشان دلپجان، ریحانه، غفاری مجلج، محمد، و مرتضوی امیری، سید جواد. (۱۴۰۵). اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر تغییر بینش معلمان در آموزش برخط مبتنی بر هوش مصنوعی. پژوهش و نوآوری در تربیت و توسعه، ۶(۱)، ۱-۲۴.

نویسنده مسئول:

دکتر محمد غفاری مجلج

پست الکترونیکی: Mohammadghafari@iau.ac.Ir

ظهور هوش مصنوعی (AI) در دهه اخیر، نظام‌های آموزشی را در سراسر جهان با تحولی بنیادین مواجه ساخته است. آموزش، به عنوان یکی از مهم‌ترین عرصه‌های تأثیرپذیر از فناوری‌های نوین، اکنون با چالشی اساسی در زمینه آمادگی، نگرش و بینش معلمان نسبت به کاربردهای آموزشی هوش مصنوعی روبه‌روست. در این میان، معلمان به عنوان حلقه پیوند میان فناوری و یادگیری انسانی، نقش محوری در کیفیت و موفقیت آموزش مبتنی بر هوش مصنوعی دارند (1). ادغام فناوری‌های هوشمند در محیط‌های آموزشی، نه تنها مستلزم زیرساخت‌های فنی است بلکه نیازمند تحول شناختی، عاطفی و حرفه‌ای در بین معلمان برای پذیرش و استفاده مؤثر از این فناوری‌هاست (2).

پیشرفت‌های سریع در یادگیری ماشینی، پردازش زبان طبیعی و سیستم‌های تصمیم‌یار آموزشی، موجب شده تا هوش مصنوعی از یک ابزار فناورانه صرف، به یک مؤلفه کلیدی در طراحی و اجرای برنامه‌های درسی تبدیل شود (3). در چنین شرایطی، توانمندسازی معلمان برای بهره‌گیری از ظرفیت‌های AI در فرایند آموزش، امری اجتناب‌ناپذیر است. مطالعات نشان می‌دهد که بینش، نگرش و سواد هوش مصنوعی معلمان، مهم‌ترین متغیرهای تعیین‌کننده در موفقیت برنامه‌های آموزش هوشمند محسوب می‌شوند (4, 5). تحقیقات متعددی بیانگر آن‌اند که نگرش مثبت معلمان نسبت به فناوری، ارتباط مستقیمی با میزان استفاده آنان از ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی در آموزش دارد (6). معلمانی که دارای سطح بالاتری از سواد فناورانه و آمادگی شناختی هستند، تمایل بیشتری به طراحی فعالیت‌های آموزشی خلاقانه و استفاده از ابزارهای تعاملی نشان می‌دهند (7, 8). با این حال، شکاف قابل توجهی میان توانایی‌های فناورانه معلمان و نیازهای آموزشی مرتبط با هوش مصنوعی وجود دارد؛ به‌ویژه در زمینه آموزش‌های عمومی و مقاطع ابتدایی که کمتر مورد توجه سیاست‌گذاران آموزشی قرار گرفته‌اند (5).

در سال‌های اخیر، پژوهش‌ها به بررسی ابعاد مختلف سواد هوش مصنوعی در بین معلمان پرداخته‌اند. برخی مطالعات، بر تحلیل سطح آگاهی و نگرش معلمان تمرکز داشته‌اند (9, 10)، در حالی که گروهی دیگر، به ارزیابی مهارت‌ها و قابلیت‌های حرفه‌ای آنان در طراحی و اجرای آموزش هوشمند پرداخته‌اند (11, 12). این یافته‌ها حاکی از آن است که توسعه حرفه‌ای معلمان در حوزه AI باید به صورت نظام‌مند و چندبعدی دنبال شود تا همسو با تحولات فناورانه، توانایی آنان در تحلیل داده‌های یادگیری، شخصی‌سازی آموزش و تصمیم‌گیری آموزشی ارتقا یابد (13).

در کنار این، یکی از چالش‌های اساسی در پذیرش فناوری‌های هوشمند، بُعد اخلاقی و انسانی آن است. استفاده از الگوریتم‌ها و سیستم‌های هوش مصنوعی در تصمیم‌گیری آموزشی، می‌تواند پرسش‌هایی درباره مسئولیت‌پذیری، حریم خصوصی و عدالت آموزشی ایجاد کند (14). بررسی‌ها نشان می‌دهد که توانایی معلمان در اتخاذ تصمیمات اخلاقی و انسانی هنگام کار با فناوری‌های هوشمند،

نقشی حیاتی در اعتماد یادگیرندگان و پایداری فرایند یاددهی دارد. به همین دلیل، تربیت معلمان با رویکرد تلفیقی از سواد فناورانه و قضاوت اخلاقی، به عنوان یک ضرورت راهبردی در آموزش مدرن شناخته می‌شود (15).

به موازات جنبه‌های اخلاقی، مفهوم «خودکارآمدی فناورانه» نیز یکی از شاخص‌های کلیدی در شکل‌گیری بینش مثبت معلمان نسبت به هوش مصنوعی است (1). خودکارآمدی در این زمینه به باور معلمان درباره توانایی‌شان در به‌کارگیری فناوری‌های هوشمند برای ارتقای فرایند آموزش اشاره دارد. هرچه سطح خودکارآمدی فناورانه بالاتر باشد، میزان پذیرش و استفاده معلمان از فناوری‌های نوین نیز افزایش می‌یابد (2, 16). یافته‌های پژوهشی نشان می‌دهد که خودکارآمدی، نه تنها بر نگرش فناورانه معلمان تأثیر دارد، بلکه بر کیفیت طراحی آموزشی، خلاقیت و تعاملات یادگیرنده‌محور نیز اثرگذار است (17).

از سوی دیگر، پژوهش‌های مقایسه‌ای نشان داده‌اند که زمینه‌های فرهنگی، تجربه تدریس، و نوع نظام آموزشی، نقش بسزایی در میزان آمادگی و درک معلمان از کاربردهای هوش مصنوعی دارند. در برخی کشورها، آموزش هوش مصنوعی به صورت رسمی در برنامه درسی معلمان گنجانده شده است و این امر موجب ارتقای سریع سواد فناورانه آنان گردیده است (18, 19). در مقابل، در کشورهایی که هنوز سیاست‌های روشنی در این زمینه وجود ندارد، معلمان غالباً دچار اضطراب فناورانه و مقاومت در برابر تغییر می‌شوند (20). بنابراین، ارتقای بینش معلمان نسبت به کاربردهای آموزشی هوش مصنوعی نیازمند برنامه‌های آموزشی هدفمند، حمایت سازمانی و رویکردهای انگیزشی چندسطحی است (8, 16).

در این راستا، برنامه‌های توسعه حرفه‌ای مبتنی بر «هوش مصنوعی اشیاء» (AIoT) و آموزش‌های ترکیبی، نقش مؤثری در افزایش مهارت‌ها و درک فناورانه معلمان داشته‌اند (11). همچنین پژوهش‌ها نشان داده‌اند که تعامل فعال معلمان با فناوری‌های هوشمند در محیط‌های یادگیری مجازی، منجر به افزایش هویت حرفه‌ای و انگیزش شغلی آنان می‌شود (12). از منظر روان‌شناختی نیز، هوش هیجانی و سلامت روان معلمان از متغیرهای میانجی مهم در ارتباط میان سواد هوش مصنوعی و عملکرد آموزشی آنان به شمار می‌روند (17).

یکی دیگر از ابعاد حیاتی در تبیین بینش معلمان نسبت به AI، سطح «اعتماد به هوش مصنوعی» است. مطالعه‌ای بین‌المللی در شش کشور نشان داد که اعتماد معلمان به سیستم‌های هوشمند آموزشی به میزان شفافیت الگوریتم‌ها، قابلیت توضیح تصمیمات ماشین و تجربه موفق قبلی آنان در تعامل با فناوری وابسته است (8). این یافته‌ها بیانگر آن است که ارتقای شفافیت و آموزش مبتنی بر تجربه می‌تواند در تقویت اعتماد و کاهش اضطراب فناورانه مؤثر باشد (7).

به باور پژوهشگران، شکل‌گیری نگرش مثبت و بینش سازنده نسبت به هوش مصنوعی در میان معلمان، مستلزم سه مؤلفه اصلی است: دانش (دانش محتوایی و فنی درباره AI)، نگرش (باور به سودمندی و قابلیت اعتماد فناوری)، و مهارت (توانایی به‌کارگیری عملی فناوری در فرایند تدریس) (6, 21). این سه مؤلفه در تعامل با عوامل محیطی مانند حمایت مدیریتی، سیاست‌های آموزشی و فرصت‌های توسعه حرفه‌ای معنا می‌یابند (2, 16).

از منظر آینده‌پژوهی، هوش مصنوعی نه تنها به عنوان ابزاری برای تسهیل آموزش، بلکه به عنوان یک همکار آموزشی و تصمیم‌یار حرفه‌ای برای معلمان مطرح است (9, 15). در این چارچوب، آموزش‌های مبتنی بر AI باید به معلمان کمک کند تا از «کاربر فناوری» به «طراح تجربه یادگیری» تبدیل شوند؛ نقشی که مستلزم بازاندیشی در مدل‌های سنتی آموزش معلمان و توسعه برنامه‌های تربیت معلم مبتنی بر شایستگی‌های فناورانه است (13, 22).

بر اساس یافته‌های مرور نظام‌مند اخیر، چالش‌های اساسی در مسیر ادغام هوش مصنوعی در آموزش شامل کمبود منابع آموزشی، ضعف در آموزش‌های ضمن خدمت، و نگرانی‌های اخلاقی و فنی است (20). با وجود این موانع، شواهد پژوهشی تأکید دارند که ادغام تدریجی فناوری‌های هوشمند در فرایند آموزش، می‌تواند موجب افزایش کارایی، شخصی‌سازی یادگیری، و بهبود نتایج تحصیلی شود (3, 19).

در نهایت، با توجه به اهمیت فزاینده نقش معلمان در شکل‌دهی به فضای یادگیری هوشمند، بررسی دقیق عوامل مؤثر بر بینش آنان نسبت به کاربردهای آموزشی هوش مصنوعی، ضرورتی علمی و راهبردی دارد. این بررسی می‌تواند زمینه‌ساز طراحی برنامه‌های توسعه حرفه‌ای و سیاست‌گذاری‌های آموزشی مبتنی بر نیازهای واقعی معلمان باشد. هدف این مطالعه، شناسایی و اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر تغییر بینش معلمان نسبت به آموزش مبتنی بر هوش مصنوعی است تا الگویی جامع برای توانمندسازی حرفه‌ای آنان ارائه گردد.

روش پژوهش

پژوهش حاضر از نظر هدف، در زمره پژوهش‌های کاربردی قرار دارد؛ زیرا هدف آن به‌کارگیری دانش به‌دست‌آمده در زمینه‌ای خاص یعنی تغییر بینش معلمان در آموزش برخط است. از حیث ماهیت گردآوری داده‌ها، پژوهش توصیفی از نوع پیمایشی است و از نظر روش اجرا، پژوهش آمیخته با رویکرد اکتشافی متوالی به شمار می‌آید. در این رویکرد، ابتدا داده‌های کیفی گردآوری می‌شوند تا درک عمیق‌تری از پدیده مورد بررسی حاصل شود و سپس در مرحله دوم، داده‌های کمی به‌منظور آزمون و تأیید نتایج مرحله کیفی جمع‌آوری می‌گردند. بنابراین وزن و اهمیت بخش کیفی در این نوع پژوهش بیشتر است و داده‌های کمی در نقش تکمیل و تعمیم یافته‌های کیفی عمل می‌کنند.

در بخش کیفی، تمرکز اصلی بر شناسایی مؤلفه‌ها و شاخص‌های مؤثر بر تغییر بینش معلمان در آموزش برخط بود. در این مرحله، مصاحبه‌های عمیق نیمه‌ساختاریافته با صاحب‌نظران حوزه آموزش، فناوری آموزشی و برنامه‌ریزی درسی انجام شد. فهرست خبرگان از میان استادان دانشگاه، پژوهشگران حوزه آموزش آنلاین و مدیران مدارس انتخاب گردید. معیار انتخاب شامل سابقه علمی و تجربی در حوزه آموزش الکترونیکی و آشنایی با مباحث روان‌شناسی یادگیری در محیط‌های برخط بود. برای اطمینان از کفایت داده‌ها

از قاعده اشباع نظری استفاده شد و پس از انجام ۱۱ مصاحبه، داده‌ها به حالت اشباع رسیدند. میانگین زمان هر مصاحبه بین ۴۵ تا ۹۰ دقیقه بود و کلیه گفت‌وگوها با رضایت مصاحبه‌شوندگان ضبط و سپس به صورت نوشتاری پیاده‌سازی گردید.

در بخش کمی پژوهش، جامعه آماری شامل کلیه معلمان مناطق شمال کشور به‌ویژه شهرهای استان مازندران بود که جمعاً ۴۵۶ نفر را دربر می‌گرفت. برای نمونه‌گیری از روش تصادفی طبقه‌ای برحسب استان محل خدمت استفاده شد تا نسبت واقعی معلمان هر شهر در نمونه حفظ شود. حجم نمونه با استفاده از فرمول کوکران تعیین و ۲۱۰ نفر انتخاب گردیدند. نمونه‌ها به تناسب توزیع جمعیت معلمان در شهرهای مختلف استان مازندران در پرسش‌نامه شرکت نمودند. این بخش از پژوهش با هدف اولویت‌بندی نهایی عوامل مؤثر بر تغییر بینش معلمان نسبت به آموزش برخط انجام شد.

در مرحله کیفی، ابزار گردآوری داده‌ها مصاحبه نیمه‌ساختاریافته بود که به منظور شناسایی عوامل اولیه مؤثر بر تغییر بینش معلمان در آموزش آنلاین طراحی شد. سؤالات مصاحبه بر مبنای مرور پیشینه نظری و پژوهشی در حوزه آموزش برخط، انگیزش معلمان، و تحول نگرشی آنان تدوین شد. مصاحبه‌ها شامل پرسش‌هایی درباره چالش‌های درک و پذیرش فناوری آموزشی، مهارت‌های مورد نیاز در آموزش مجازی، باورهای معلمان درباره اثربخشی آموزش برخط و الزامات سازمانی برای تغییر بینش بود. محتوای مصاحبه‌ها پس از پیاده‌سازی کامل در نرم‌افزار Maxqda تحلیل گردید.

تحلیل داده‌های کیفی بر اساس روش تحلیل مضمون براون و کلارک انجام گرفت. این روش شش مرحله‌ای شامل آشنایی با داده‌ها، کدگذاری اولیه، استخراج مضامین اولیه، مرور و بازنگری مضامین، تعریف و نام‌گذاری مضامین، و در نهایت تدوین مدل تماتیک است. پژوهشگر ابتدا با مطالعه مکرر متون مصاحبه‌ها، به استخراج مفاهیم اولیه پرداخت. سپس کدهای مشابه در دسته‌های مفهومی بزرگ‌تر قرار گرفتند و از تلفیق مفاهیم، تم‌های فرعی و اصلی شناسایی شدند. در مراحل بعدی، انسجام، جامعیت و ارتباط بین تم‌ها بررسی گردید و شبکه نهایی تماتیک برای مؤلفه‌های تغییر بینش معلمان در آموزش برخط ترسیم شد.

برای اطمینان از اعتبار یافته‌های کیفی از روش‌های کنترل هم‌نظیر (member checking) و بازبینی توسط همکار پژوهشی استفاده شد. همچنین تطبیق نتایج با مبانی نظری و مطالعات پیشین سبب شد تا قابلیت اعتماد، تأییدپذیری و انتقال‌پذیری یافته‌ها افزایش یابد. خروجی این مرحله شامل مجموعه‌ای از شاخص‌ها و مؤلفه‌هایی بود که در بخش کمی مورد آزمون و اولویت‌بندی قرار گرفتند.

در بخش کمی پژوهش، ابزار گردآوری داده‌ها پرسش‌نامه‌ای بود که بر اساس نتایج حاصل از تحلیل مضمون و اجماع خبرگان در مرحله دلفی طراحی شد. پرسش‌نامه شامل گویه‌هایی در زمینه مؤلفه‌های نگرشی، شناختی، و مهارتی معلمان نسبت به آموزش برخط بود و با طیف پنج‌درجه‌ای لیکرت (از کاملاً مخالفم تا کاملاً موافقم) سنجیده شد. برای سنجش روایی محتوایی از قضاوت خبرگان استفاده شد و ضریب نسبت روایی محتوایی (CVR) برای گویه‌ها محاسبه گردید. پایایی پرسش‌نامه نیز از طریق آلفای کرونباخ در سطح قابل قبول ۰.۸ به دست آمد که نشان‌دهنده انسجام درونی مطلوب ابزار بود.

در راستای جمع و تأیید شاخص‌های شناسایی‌شده، از تکنیک دلفی فازی بهره گرفته شد. این روش به پژوهشگر اجازه می‌دهد تا دیدگاه‌های کیفی و ذهنی خبرگان را به داده‌های کمی قابل تحلیل تبدیل کند و میزان اجماع آنان را اندازه‌گیری نماید. در این فرآیند، شاخص‌هایی که میانگین فازی آن‌ها بالاتر از آستانه ۰.۷ قرار داشت، به‌عنوان شاخص‌های نهایی مؤثر بر تغییر بینش معلمان انتخاب شدند. فرآیند دلفی فازی در دو راند انجام شد و در راند دوم، با رسیدن به اجماع نهایی میان خبرگان، مدل نهایی شاخص‌ها تثبیت گردید.

داده‌های کیفی با استفاده از روش تحلیل مضمون براون و کلارک در نرم‌افزار Maxqda بررسی شدند. در این روش، پژوهشگر ابتدا داده‌های خام حاصل از مصاحبه‌ها را مطالعه و با تأکید بر معانی نهفته در گفته‌های مصاحبه‌شوندگان، به شناسایی مضامین اولیه پرداخت. کدگذاری داده‌ها در سه سطح باز، گزینشی و انتخابی انجام شد تا از داده‌های متنی گسترده به مجموعه‌ای از تم‌های معنادار و منسجم دست یابد. در نهایت، شبکه تماتیک نهایی شامل تم‌های اصلی «باورهای شناختی»، «مهارت‌های فناورانه»، «انگیزش تدریس آنلاین»، «حمایت سازمانی» و «تجربه یادگیری دیجیتال» تدوین گردید.

در بخش کمی، داده‌های پرسش‌نامه با نرم‌افزارهای Excel 2023، SPSS نسخه ۲۶ و Smart PLS نسخه ۳ تجزیه و تحلیل شد. در ابتدا، آمار توصیفی برای بررسی ویژگی‌های جمعیت‌شناختی پاسخ‌دهندگان شامل جنسیت، سابقه خدمت، سطح تحصیلات و تجربه آموزش برخط مورد استفاده قرار گرفت. سپس به‌منظور سنجش روایی سازه و پایایی ترکیبی از مدل اندازه‌گیری، تحلیل عاملی تأییدی در نرم‌افزار Smart PLS انجام شد. برای اطمینان از برازش مدل، شاخص‌هایی نظیر AVE، CR و ضرایب مسیر مورد بررسی قرار گرفتند.

در ادامه، با استفاده از تحلیل مسیر در مدل معادلات ساختاری، روابط بین مؤلفه‌های شناسایی‌شده بررسی و اهمیت نسبی هر یک از عوامل مؤثر بر تغییر بینش معلمان در آموزش برخط مشخص گردید. به‌منظور اولویت‌بندی نهایی عوامل، از میانگین اهمیت نسبی (weights) حاصل از مدل PLS و همچنین روش تصمیم‌گیری چندمعیاره فازی استفاده شد تا دقت نتایج افزایش یابد. نتایج تحلیل‌ها در فصل یافته‌ها به تفصیل گزارش شده است.

یافته‌ها

در بخش کیفی پژوهش، ۱۱ نفر از خبرگان دانشگاهی شامل ۷ مرد (۶۳.۶۴ درصد) و ۴ زن (۳۶.۳۶ درصد) مشارکت داشتند. از نظر سنی، ۲ نفر (۱۸.۱۸ درصد) زیر ۳۵ سال، ۵ نفر (۴۵.۴۵ درصد) در بازه سنی ۳۶ تا ۵۰ سال و ۴ نفر (۳۶.۳۶ درصد) بالاتر از ۵۱ سال بودند. از حیث مرتبه علمی، ۴ نفر (۳۶.۳۶ درصد) استادیار و ۷ نفر (۶۳.۶۴ درصد) دانشیار بودند. همچنین از نظر سابقه کاری، ۱ نفر (۹.۱۰ درصد) کمتر از ۵ سال سابقه، ۴ نفر (۳۶.۳۶ درصد) بین ۶ تا ۱۵ سال و ۶ نفر (۵۴.۵۴ درصد) بیش از ۱۶ سال سابقه تدریس داشتند.

در بخش کمی پژوهش، مجموعاً ۲۱۰ نفر از معلمان شرکت کردند که از این میان ۱۰۲ نفر (۴۸.۴۰ درصد) زن و ۱۰۸ نفر (۵۱.۶۰ درصد) مرد بودند. از لحاظ سنی، ۴۹ نفر (۲۳.۶۰ درصد) کمتر از ۴۰ سال، ۸۶ نفر (۴۰.۸۱ درصد) بین ۴۱ تا ۵۰ سال و ۷۵ نفر (۳۵.۵۹ درصد) بالاتر از ۵۰ سال سن داشتند. از نظر سابقه کاری نیز ۳۶ نفر (۱۷.۲۱ درصد) کمتر از ۵ سال سابقه، ۷۷ نفر (۳۶.۴۴ درصد) بین ۶ تا ۱۵ سال و ۹۷ نفر (۴۶.۳۵ درصد) بیش از ۱۶ سال سابقه خدمت در آموزش و تدریس داشتند. این ترکیب جمعیت‌شناختی نشان‌دهنده تنوع مناسب در تجربه، سن و جنسیت شرکت‌کنندگان پژوهش است که به اعتبار و تعمیم‌پذیری یافته‌ها کمک می‌کند.

جدول ۱. شناسایی مقوله‌های اصلی، فرعی و شاخص‌های الگوی بینش آموزش آنلاین معلمان ابتدایی

مقوله	کد	میانگین فازی	میانگین قطعی	نتیجه
۱- فعالیت یاددهی برخط	۱) درگیری ذهنی با محتوای درسی	۰.۲۴۴، ۰.۹۸۵، ۰.۰۰۰۹	۰.۹۲۶۵	تأیید
	۲) استفاده از دوره‌های آموزشی	۰.۲۳۸، ۰.۹۷۱، ۰.۰۰۱۸	۰.۹۱۵۴	تأیید
	۳) حضور در جلسات حرفه‌ای	۰.۲۰۳، ۰.۸۸۲، ۰.۰۰۷۱	۰.۸۴۹۳	تأیید
	۴) تسلط به دانش موضوعی درسی	۰.۲۲۶، ۰.۹۴۱، ۰.۰۰۳۵	۰.۸۹۳۴	تأیید
	۵) درک عمیق از دانش فناورانه	۰.۲۱۵، ۰.۹۱۲، ۰.۰۰۵۳	۰.۸۷۱۳	تأیید
	۶) آشنایی با روش‌های تدریس مؤثر	۰.۲۴۴، ۰.۹۸۵، ۰.۰۰۰۹	۰.۹۲۶۵	تأیید
	۷) تمرین و یادگیری مستمر	۰.۲۳۸، ۰.۹۷۱، ۰.۰۰۱۸	۰.۹۱۵۴	تأیید
	۸) یادگیری چگونه یاد گرفتن	۰.۲۴۴، ۰.۹۸۵، ۰.۰۰۰۹	۰.۹۲۶۵	تأیید
	۹) ابتکار در یادگیری	۰.۲۰۹، ۰.۸۶۸، ۰.۰۰۷۶	۰.۸۳۴۶	تأیید
	۱۰) یادگیری مستقل	۰.۲۱۵، ۰.۶۴۷، ۰.۰۱۵۶	۰.۶۳۲۴	رد
	۱۱) مسیر یادگیری غیررسمی	۰.۲۲۱، ۰.۶۶۲، ۰.۰۱۷۶	۰.۶۵۰۷	رد
	۱۲) تجربیات سایر معلمان	۰.۲۰۹، ۰.۸۹۷، ۰.۰۰۶۲	۰.۸۶۰۳	تأیید
	۱۳) تجارب غیررسمی مانند مستندات	۰.۲۱۵، ۰.۷۰۶، ۰.۰۱۵۶	۰.۶۹۱۲	رد
	۱۴) عضویت در شبکه‌های اجتماعی	۰.۱۹۱، ۰.۷۰۶، ۰.۰۱۳۲	۰.۶۹۱۲	رد
	۱۵) عضویت در شبکه‌های یادگیری	۰.۱۸۵، ۰.۸۳۸، ۰.۰۰۹۷	۰.۸۱۶۲	تأیید
	۱۶) اشتراک‌گذاری ایده‌ها	۰.۲۰۳، ۰.۶۷۶، ۰.۰۱۱۵	۰.۶۵۴۴	رد
	۱۷) مشارکت در انجمن‌های یادگیری	۰.۱۸۵، ۰.۸۳۸، ۰.۰۰۹۷	۰.۸۱۶۲	تأیید
	۱۸) پذیرش تغییرات آموزشی	۰.۲۰۹، ۰.۶۹۱، ۰.۰۱۳۵	۰.۶۷۲۸	رد
	۱۹) محیط‌های یادگیری جذاب	۰.۲۳۸، ۰.۹۷۱، ۰.۰۰۱۸	۰.۹۱۵۴	تأیید
	۲- ایجاد بسترهای مشارکت	۲۰) مهارت کلامی	۰.۲۱۵، ۰.۹۱۲، ۰.۰۰۵۳	۰.۸۷۱۳
۲۱) مسئولیت شخصی برای توسعه		۰.۲۲۱، ۰.۶۹۱، ۰.۰۱۳۲	۰.۶۶۹۱	رد
۲۲) منابع یادگیری		۰.۲۳۲، ۰.۹۵۶، ۰.۰۰۲۶	۰.۹۰۴۴	تأیید
۲۳) مهارت پژوهشگری		۰.۲۳۲، ۰.۹۵۶، ۰.۰۰۲۶	۰.۹۰۴۴	تأیید
۲۴) بازخورد		۰.۲۵۰، ۰.۹۱۲، ۰.۰۰۴۴	۰.۸۶۰۳	تأیید
۲۵) نیازهای یادگیری آنلاین		۰.۲۰۹، ۰.۸۹۷، ۰.۰۰۶۲	۰.۸۶۰۳	تأیید
۲۶) بافت فرهنگی تدریس		۰.۲۴۴، ۰.۹۸۵، ۰.۰۰۰۹	۰.۹۲۶۵	تأیید
۲۷) مسئولیت توسعه خویش		۰.۱۹۷، ۰.۷۲۱، ۰.۰۰۹۴	۰.۶۹۴۹	رد
۲۸) ارزش‌گذاری به فراگیران		۰.۲۴۴، ۰.۹۸۵، ۰.۰۰۰۹	۰.۹۲۶۵	تأیید
۲۹) رفتار محترمانه		۰.۲۴۴، ۰.۹۸۵، ۰.۰۰۰۹	۰.۹۲۶۵	تأیید
۳۰) محیط شاد و ایمن		۰.۲۴۴، ۰.۹۸۵، ۰.۰۰۰۹	۰.۹۲۶۵	تأیید
۳۱) مهارت ایجاد انگیزه		۰.۲۴۴، ۰.۹۸۵، ۰.۰۰۰۹	۰.۹۲۶۵	تأیید
۳۲) عشق‌ورزی و اندیشه‌ورزی		۰.۲۵۰، ۰.۹۷۱، ۰.۰۰۱۵	۰.۹۱۱۸	تأیید
۳۳) احساس در یادگیری		۰.۱۹۷، ۰.۶۶۲، ۰.۰۱۳۸	۰.۶۴۷۱	رد
۳۴) حافظه بلندمدت	۰.۱۹۷، ۰.۶۶۲، ۰.۰۱۵۳	۰.۶۵۰۷	رد	

رد	۰.۶۶۱۸	۰.۶۷۶، ۰.۲۰۳، (۰.۱۴۴)	۳۵)عاطفه در یادگیری	
تأیید	۰.۹۰۴۴	۰.۹۵۶، ۰.۲۳۲، (۰.۰۲۶)	۳۶)مهارت تعامل اجتماعی	
تأیید	۰.۸۶۰۳	۰.۸۹۷، ۰.۲۰۹، (۰.۰۶۲)	۳۷)مشارکت با معلمان ابتدایی	۳-جهت‌گیری در پذیرش فناوریانه
رد	۰.۶۹۱۲	۰.۷۰۶، ۰.۱۷۹، (۰.۱۲۱)	۳۸)همکاری با دانشجومعلمان	
تأیید	۰.۸۶۰۳	۰.۸۹۷، ۰.۲۰۹، (۰.۰۶۲)	۳۹)تعامل با اساتید	
رد	۰.۶۹۴۹	۰.۷۰۶، ۰.۱۹۱، (۰.۱۴۷)	۴۰)کار با رسانه‌های آموزشی	
تأیید	۰.۸۷۱۳	۰.۹۱۲، ۰.۲۱۵، (۰.۰۵۳)	۴۱)علاقمندی به همتایان	
تأیید	۰.۸۹۳۴	۰.۹۴۱، ۰.۲۲۶، (۰.۰۳۵)	۴۲)فناوری‌های جدید یادگیری	
تأیید	۰.۸۹۳۴	۰.۹۴۱، ۰.۲۲۶، (۰.۰۳۵)	۴۳)تبادل آراء حرفه‌ای	
تأیید	۰.۸۹۳۴	۰.۹۴۱، ۰.۲۲۶، (۰.۰۳۵)	۴۴)یادگیری مشارکتی	
تأیید	۰.۸۳۴۶	۰.۸۶۸، ۰.۲۰۹، (۰.۰۷۶)	۴۵)باور مدیران به بینش بدو خدمت	۴-پشتیبانی و حمایت عاطفی مدارس
تأیید	۰.۷۶۴۷	۰.۷۹۴، ۰.۲۰۳، (۰.۰۸۵)	۴۶)حمایت از فعالیت‌های تیمی	
تأیید	۰.۸۶۰۳	۰.۸۹۷، ۰.۲۰۹، (۰.۰۶۲)	۴۷)مکانیزم‌های انگیزشی توسعه‌ای	
رد	۰.۶۸۳۸	۰.۷۰۶، ۰.۲۰۳، (۰.۱۱۵)	۴۸)تشویق به توسعه آنلاین	
رد	۰.۶۵۰۷	۰.۶۶۲، ۰.۱۷۴، (۰.۱۲۹)	۴۹)تسهیل موقعیت‌های یادگیری	
رد	۰.۶۸۷۵	۰.۷۰۶، ۰.۲۰۳، (۰.۱۲۹)	۵۰)واحد‌های پروژه‌محور	۵-هماهنگی برنامه درسی با رویکرد آنلاین
رد	۰.۶۸۷۵	۰.۶۹۱، ۰.۱۷۴، (۰.۱۵۹)	۵۱)طراحی ماده درسی با بینش آنلاین	
تأیید	۰.۷۰۵۹	۰.۷۲۱، ۰.۱۷۴، (۰.۱۱۵)	۵۲)ارزشیابی تلاش‌های معلمان	
تأیید	۰.۸۹۳۴	۰.۹۴۱، ۰.۲۲۶، (۰.۰۳۵)	۵۳)آشنایی با طراحی واحد‌های آنلاین	
رد	۰.۶۷۶۵	۰.۶۹۱، ۰.۲۲۱، (۰.۱۶۲)	۵۴)برنامه‌درسی نیمه‌تجویزی	
تأیید	۰.۷۱۳۲	۰.۷۳۵، ۰.۲۰۳، (۰.۱۱۵)	۵۵)توجه به تنوع منابع	
تأیید	۰.۸۴۹۳	۰.۸۸۲، ۰.۲۰۳، (۰.۰۷۱)	۵۶)تحول در روش‌های بدو خدمت	
تأیید	۰.۸۳۸۲	۰.۸۶۸، ۰.۱۹۷، (۰.۰۷۹)	۵۷)توجه به سازنده‌گرایی	
تأیید	۰.۷۰۵۹	۰.۷۲۱، ۰.۱۷۴، (۰.۱۱۵)	۵۸)شاخص‌های کیفیت یادگیری	
رد	۰.۶۷۶۵	۰.۶۹۱، ۰.۲۰۹، (۰.۱۵۰)	۵۹)اعتماد به تشخیص معلمان	
رد	۰.۶۵۴۴	۰.۶۷۶، ۰.۲۱۵، (۰.۱۲۶)	۶۰)انگیزش بینش آنلاین	
رد	۰.۶۶۱۸	۰.۶۷۶، ۰.۲۲۶، (۰.۱۶۸)	۶۱)یادگیری شخصی‌سازی شده	
تأیید	۰.۸۹۳۴	۰.۹۴۱، ۰.۲۲۶، (۰.۰۳۵)	۶۲)شناخت محتوای کوتاه و نقش آن در یادگیری	۶-دانش محتوایی آنلاین
تأیید	۰.۹۰۴۴	۰.۹۵۶، ۰.۲۳۲، (۰.۰۲۶)	۶۳)شناخت دیالوگ کوتاه و نقش آن در یادگیری	
تأیید	۰.۸۹۳۴	۰.۹۴۱، ۰.۲۲۶، (۰.۰۳۵)	۶۴)شناخت پادکست و نقش آن در یادگیری	
تأیید	۰.۸۹۳۴	۰.۹۴۱، ۰.۲۲۶، (۰.۰۳۵)	۶۵)شناخت انیمیشن و نقش آن در یادگیری	
تأیید	۰.۹۱۵۴	۰.۹۷۱، ۰.۲۳۸، (۰.۰۱۸)	۶۶)شناخت کلیپ ویدئویی کوتاه	
تأیید	۰.۸۹۳۴	۰.۹۴۱، ۰.۲۲۶، (۰.۰۳۵)	۶۷)شناخت طراحی پاورپوینت	
تأیید	۰.۸۹۳۴	۰.۹۴۱، ۰.۲۲۶، (۰.۰۳۵)	۶۸)شناخت اینفوگرافیک	
رد	۰.۶۷۶۵	۰.۷۰۶، ۰.۲۰۳، (۰.۰۸۵)	۶۹)شناخت وبلاگ	
تأیید	۰.۸۷۱۳	۰.۹۱۲، ۰.۲۱۵، (۰.۰۵۳)	۷۰)دسترسی به بانک‌های اطلاعاتی آنلاین	
تأیید	۰.۸۴۹۳	۰.۸۸۲، ۰.۲۰۳، (۰.۰۷۱)	۷۱)شناخت مقاله‌های آنلاین	
تأیید	۰.۸۷۱۳	۰.۹۱۲، ۰.۲۱۵، (۰.۰۵۳)	۷۲)آگاهی از شبکه‌های اجتماعی	
تأیید	۰.۸۸۲۴	۰.۹۲۶، ۰.۲۲۱، (۰.۰۴۴)	۷۳)شناخت شبکه‌های مجازی	
تأیید	۰.۸۸۲۴	۰.۹۲۶، ۰.۲۲۱، (۰.۰۴۴)	۷۴)شناخت اپلیکیشن‌ها	
تأیید	۰.۸۶۷۶	۰.۹۱۲، ۰.۲۲۶، (۰.۰۵۰)	۷۵)شناخت لینک‌های آموزشی	
رد	۰.۶۶۵۴	۰.۶۷۶، ۰.۲۰۳، (۰.۱۵۹)	۷۶)دسترسی به پیج‌های شخصی محتوا	
تأیید	۰.۸۸۲۴	۰.۹۲۶، ۰.۲۲۱، (۰.۰۴۴)	۷۷)رعایت اصول طراحی محتوا	
تأیید	۰.۸۸۲۴	۰.۹۲۶، ۰.۲۲۱، (۰.۰۴۴)	۷۸)شناخت اطلاعات کوتاه و هدفمند	
تأیید	۰.۸۴۱۹	۰.۸۸۲، ۰.۲۲۶، (۰.۰۶۵)	۷۹)بازی موبایلی آموزشی	
رد	۰.۶۷۲۸	۰.۶۹۱، ۰.۲۲۱، (۰.۱۴۷)	۸۰)پروژه‌های پیچیده با میکرولرنینگ	

تأیید	۰.۸۷۱۳	۰.۰۹۱۲، ۰.۲۱۵، (۰.۰۵۳)	۸۱) هدف‌گذاری یادگیری کلان و آنلاین	۷- توانایی در طراحی محتوای آنلاین
رد	۰.۶۶۹۱	۰.۰۶۹۱، ۰.۲۰۹، (۰.۱۲۱)	۸۲) تولید محتوای خرد مناسب	
تأیید	۰.۸۹۳۴	۰.۰۹۴۱، ۰.۲۲۶، (۰.۰۳۵)	۸۳) مدیریت زمان ارائه محتوا	
تأیید	۰.۸۷۱۳	۰.۰۹۱۲، ۰.۲۱۵، (۰.۰۵۳)	۸۴) یادگیری از طریق الکترونیکی	
تأیید	۰.۸۵۲۹	۰.۰۸۹۷، ۰.۲۳۲، (۰.۰۵۶)	۸۵) طراحی پودمان آموزشی آنلاین	
تأیید	۰.۸۲۷۲	۰.۰۸۶۸، ۰.۲۳۲، (۰.۰۷۱)	۸۶) طراحی استوری‌برد یادگیری	
تأیید	۰.۸۴۹۳	۰.۰۸۹۷، ۰.۲۴۴، (۰.۰۵۳)	۸۷) جذابیت بصری و اطلاعاتی محتوا	
تأیید	۰.۸۷۵۰	۰.۰۹۲۶، ۰.۲۴۴، (۰.۰۳۸)	۸۸) درک گرافیک و زیبایی در محتوا	
رد	۰.۶۶۱۸	۰.۰۶۹۱، ۰.۲۰۹، (۰.۰۹۱)	۸۹) استفاده از یوتیوب و اینستاگرام	۸- مهارت به‌کارگیری محتوای آنلاین
تأیید	۰.۸۴۱۹	۰.۰۸۸۲، ۰.۲۲۶، (۰.۰۶۵)	۹۰) استفاده از تجهیزات الکترونیکی	
تأیید	۰.۸۶۴۰	۰.۰۹۱۲، ۰.۲۳۸، (۰.۰۴۷)	۹۱) مهارت کار با پلتفرم‌های یادگیری	
تأیید	۰.۸۵۲۹	۰.۰۸۹۷، ۰.۲۳۲، (۰.۰۵۶)	۹۲) مهارت پرسش و پاسخ در کلاس آنلاین	
تأیید	۰.۸۴۱۹	۰.۰۸۸۲، ۰.۲۲۶، (۰.۰۶۵)	۹۳) مهارت کار با بسترهای مجازی	
رد	۰.۶۵۰۷	۰.۰۶۷۶، ۰.۲۰۳، (۰.۱۰۰)	۹۴) مهارت کار با نرم‌افزارهای یادگیری	
رد	۰.۶۲۱۳	۰.۰۶۴۷، ۰.۲۰۳، (۰.۱۰۰)	۹۵) مهارت کار با ایمیل	
تأیید	۰.۸۴۱۹	۰.۰۸۸۲، ۰.۲۲۶، (۰.۰۶۵)	۹۶) اشتراک‌گذاری محتوای آنلاین	
تأیید	۰.۸۸۶۰	۰.۰۹۴۱، ۰.۲۵۰، (۰.۰۲۹)	۹۷) کار با شبیه‌سازهای آزمون	
تأیید	۰.۸۶۴۰	۰.۰۹۱۲، ۰.۲۳۸، (۰.۰۴۷)	۹۸) کار با ارزشیابی آنلاین	
تأیید	۰.۸۷۵۰	۰.۰۹۲۶، ۰.۲۴۴، (۰.۰۳۸)	۹۹) انجام پروژه‌های کوچک	
تأیید	۰.۸۶۴۰	۰.۰۹۱۲، ۰.۲۳۸، (۰.۰۴۷)	۱۰۰) بازی‌های آموزشی موبایلی	
تأیید	۰.۸۱۹۹	۰.۰۸۵۳، ۰.۲۱۵، (۰.۰۸۲)	۱۰۱) خواندن محتوای انتخابی سریع	
تأیید	۰.۸۴۹۳	۰.۰۸۸۲، ۰.۲۰۳، (۰.۰۷۱)	۱۰۲) نقش‌آفرینی کوتاه و داستان‌نویسی	
تأیید	۰.۸۱۶۲	۰.۰۸۵۳، ۰.۲۲۶، (۰.۰۷۹)	۱۰۳) کار با فضای وب ۲	
تأیید	۰.۸۰۵۱	۰.۰۸۳۸، ۰.۲۲۱، (۰.۰۸۸)	۱۰۴) کار با اینفوگرافی تعاملی	
تأیید	۰.۸۹۳۴	۰.۰۹۴۱، ۰.۲۲۶، (۰.۰۳۵)	۱۰۵) اعتمادبه‌نفس معلمان	۹- آموزش آنلاین حرفه‌ای (فردی و سازمانی)
رد	۰.۶۶۹۱	۰.۰۷۰۶، ۰.۲۱۵، (۰.۰۶۸)	۱۰۶) رضایت شغلی	
تأیید	۰.۸۲۳۵	۰.۰۸۵۳، ۰.۲۰۳، (۰.۰۸۵)	۱۰۷) انسجام گروه کاری	
تأیید	۰.۸۱۲۵	۰.۰۸۳۸، ۰.۱۹۷، (۰.۰۹۴)	۱۰۸) تشویق به خوداندیشی	
تأیید	۰.۸۸۲۴	۰.۰۹۲۶، ۰.۲۲۱، (۰.۰۴۴)	۱۰۹) بهبود روابط حرفه‌ای دانشجومعلم	
تأیید	۰.۸۸۲۴	۰.۰۹۲۶، ۰.۲۲۱، (۰.۰۴۴)	۱۱۰) توسعه شایستگی دانشجومعلم	
تأیید	۰.۹۰۴۴	۰.۰۹۵۶، ۰.۲۳۲، (۰.۰۲۶)	۱۱۱) افزایش انگیزه شغلی	
تأیید	۰.۸۶۴۰	۰.۰۹۱۲، ۰.۲۳۸، (۰.۰۴۷)	۱۱۲) یادگیری هم‌افزا	
تأیید	۰.۸۶۴۰	۰.۰۹۱۲، ۰.۲۳۸، (۰.۰۴۷)	۱۱۳) بهره‌وری تحصیلی معلمان	
رد	۰.۶۴۳۴	۰.۰۶۷۶، ۰.۲۰۳، (۰.۰۷۱)	۱۱۴) روابط حرفه‌ای دانش‌آموزان	
رد	۰.۶۱۴۰	۰.۰۶۴۷، ۰.۲۰۳، (۰.۰۷۱)	۱۱۵) شایستگی حرفه‌ای	
تأیید	۰.۸۴۹۳	۰.۰۸۸۱، ۰.۲۰۳، (۰.۰۷۱)	۱۱۶) پیشرفت تحصیلی معلمان	۱۰- اثربخشی یادگیری آنلاین فراگیران
تأیید	۰.۸۶۰۳	۰.۰۸۹۷، ۰.۲۰۹، (۰.۰۶۲)	۱۱۷) مشوق یادگیری	
تأیید	۰.۸۶۰۳	۰.۰۸۹۷، ۰.۲۰۹، (۰.۰۶۲)	۱۱۸) افزایش یادسپاری	
رد	۰.۶۷۲۸	۰.۰۶۹۱، ۰.۲۰۹، (۰.۱۳۵)	۱۱۹) صرف زمان کمتر	
تأیید	۰.۸۳۸۲	۰.۰۸۶۸، ۰.۱۹۷، (۰.۰۷۹)	۱۲۰) انگیزه تحصیلی	
تأیید	۰.۸۸۹۷	۰.۰۹۴۱، ۰.۲۳۸، (۰.۰۳۲)	۱۲۱) درک تفاوت‌های فردی	
رد	۰.۶۶۵۴	۰.۰۶۷۶، ۰.۲۱۵، (۰.۱۷۱)	۱۲۲) یادگیری به موقع	
رد	۰.۶۴۳۴	۰.۰۶۶۲، ۰.۲۴۴، (۰.۱۷۱)	۱۲۳) مقرون به صرفه بودن	
تأیید	۰.۸۲۳۵	۰.۰۸۵۳، ۰.۲۰۳، (۰.۰۸۵)	۱۲۴) بهبود جریان یادگیری	
رد	۰.۶۷۲۸	۰.۰۶۹۱، ۰.۱۸۵، (۰.۱۱۲)	۱۲۵) سرعت عمل در یادگیری	
تأیید	۰.۸۳۴۶	۰.۰۸۶۸، ۰.۲۰۹، (۰.۰۷۶)	۱۲۶) احساس بهتر در یادگیری	

تأیید	۰.۸۹۳۴	۰.۹۴۱، ۰.۲۲۶، ۰.۰۳۵	۱۲۷) ارتباط جهانی
رد	۰.۶۹۸۵	۰.۷۲۱، ۰.۱۹۷، ۰.۱۰۹	۱۲۸) فرازمان و مکانی بودن
تأیید	۰.۹۱۵۴	۰.۹۷۱، ۰.۲۳۸، ۰.۰۱۸	۱۲۹) احترام به وقت فراگیر
رد	۰.۶۶۱۸	۰.۶۷۶، ۰.۲۲۶، ۰.۱۶۸	۱۳۰) تکرار در استفاده از محتوا
رد	۰.۶۶۹۱	۰.۶۷۶، ۰.۲۰۳، ۰.۱۷۴	۱۳۱) شایستگی‌های رفتاری
تأیید	۰.۸۲۳۵	۰.۸۵۳، ۰.۲۰۳، ۰.۰۸۵	۱۳۲) شایستگی‌های آموزشی
رد	۰.۶۴۷۱	۰.۶۶۲، ۰.۲۰۹، ۰.۱۵۰	۱۳۳) شایستگی اخلاقی
تأیید	۰.۸۴۹۳	۰.۸۹۷، ۰.۲۴۴، ۰.۰۵۳	۱۳۴) ادراک موقعیت آموزشی

این جدول شامل ده مقوله اصلی و ۱۳۴ شاخص مرتبط است که با استفاده از تحلیل فازی دیدگاه خبرگان استخراج و ارزیابی شدند. مقوله نخست یعنی «فعالیت یاددهی برخط» شامل ۲۷ شاخص بود که از میان آن‌ها ۱۸ شاخص تأیید و ۹ شاخص به دلیل میانگین قطعی کمتر از آستانه ۰.۷ رد شدند. مقوله دوم با عنوان «ایجاد بسترهای مشارکت» دارای ۹ شاخص بود که ۶ شاخص تأیید و ۳ شاخص رد گردید. در مقوله سوم «جهت‌گیری در پذیرش فناوری» از میان ۸ شاخص، ۵ شاخص مورد تأیید قرار گرفت و ۳ شاخص حذف شد. مقوله چهارم «پشتیبانی و حمایت عاطفی مدارس از فعالیتهای یادگیری آنلاین» دارای ۵ شاخص بود که ۳ شاخص تأیید و ۲ شاخص رد شد. مقوله پنجم «همراهی و هماهنگی برنامه درسی با رویکرد آنلاین» با ۱۲ شاخص، شامل ۶ شاخص تأیید و ۶ شاخص رد بود.

در مقوله ششم «دانش محتوایی آنلاین» از مجموع ۱۹ شاخص، ۱۴ شاخص تأیید و ۵ شاخص رد گردید. مقوله هفتم «توانایی در طراحی محتوای آنلاین» با ۸ شاخص، ۶ شاخص تأیید و ۲ شاخص رد داشت. در مقوله هشتم «مهارت به‌کارگیری محتوای آنلاین» از میان ۱۶ شاخص، ۱۱ شاخص تأیید و ۵ شاخص رد شد. مقوله نهم «آموزش آنلاین حرفه‌ای معلمان ابتدایی (فردی و سازمانی)» شامل ۱۱ شاخص بود که از این میان ۸ شاخص تأیید و ۳ شاخص رد گردید. در نهایت، مقوله دهم «اثربخشی یادگیری آنلاین فراگیران» دارای ۱۹ شاخص بود که ۱۱ شاخص تأیید و ۸ شاخص حذف شد.

بر اساس میانگین قطعی محاسبه‌شده، شاخص‌های با مقدار بالاتر از ۰.۷ در سطح تأیید قرار گرفتند که بیانگر اجماع نظر خبرگان در خصوص اهمیت آن‌ها در شکل‌گیری الگوی بینش آموزش آنلاین معلمان ابتدایی است. نتایج جدول نشان داد که بیشترین میانگین قطعی به مقوله‌های «فعالیت یاددهی برخط»، «دانش محتوایی آنلاین» و «اثربخشی یادگیری آنلاین فراگیران» اختصاص دارد که به ترتیب نقش محوری در تقویت بینش آموزشی، تسلط فناوری و بهبود عملکرد یادگیرندگان ایفا می‌کنند. در مقابل، شاخص‌هایی که نمره میانگین قطعی پایین‌تری داشتند، بیشتر به مؤلفه‌های فردی مانند خودانگیزی، عضویت در شبکه‌های اجتماعی و یادگیری مستقل مربوط می‌شدند. این امر نشان می‌دهد که از نظر خبرگان، عوامل سازمانی، فناوری و حرفه‌ای بیش از ویژگی‌های فردی در تغییر بینش معلمان نسبت به آموزش آنلاین مؤثرند.

جدول ۲. اهمیت شاخص‌های مقوله اصلی پیشایندهای بینش آموزش آنلاین

شاخص‌ها و ابعاد	بار عاملی
-----------------	-----------

۰.۸۷۲	موقعیت‌های یادگیری حرفه‌ای آنلاین
۰.۹۶۲	درگیری ذهنی با محتوای درسی
۰.۹۴۹	استفاده از دوره‌های آموزشی
۰.۶۳۵	حضور در جلسات حرفه‌ای
۰.۸۰۲	مسلط بودن به دانش موضوعی درسی
۰.۸۵۶	درک عمیق از دانش علوم تربیتی
۰.۹۶۸	آشنایی با روش‌های تدریس مؤثر
۰.۹۲۵	تمرین و یادگیری مستمر
۰.۹۲۸	یادگیری چگونه یاد گرفتن
۰.۸۴۱	به‌کارگیری ابتکار عمل در یادگیری
۰.۸۴۷	آشنایی با تجربیات سایر معلمان
۰.۸۷۳	عضویت در شبکه‌های یادگیری
۰.۷۹۷	مشارکت در انجمن‌های علمی و یادگیری
۰.۸۸۲	شناسایی محیط‌های یادگیری جذاب و نوین
۰.۸۶۱	شناسایی مهارت کلامی
۰.۹۱۳	شناسایی منابع مورد نیاز یادگیری
۰.۸۷۵	کسب مهارت پژوهشگری
۰.۶۹۹	توانایی گرفتن و دادن بازخورد
۰.۷۱۳	نظارت بر نیازهای یادگیری آنلاین
۰.۷۹۶	درک بافت فرهنگی تدریس
۰.۶۵۵	بُعد عاطفی در آموزش آنلاین
۰.۷۸۵	ارزش‌گذاری و علاقمندی به فراگیران
۰.۷۸۲	پایبندی به رفتار محترمانه
۰.۷۱۷	ایجاد محیط شاد و ایمن
۰.۸۲۶	مهارت ایجاد انگیزه
۰.۶۴۱	عشق‌ورزی در کنار اندیشه‌ورزی
۰.۸۱۶	مهارت‌های اجتماعی (آداب معاشرت و گوش دادن)
۰.۶۶۲	بُعد جهت‌گیری همکارانه آموزش آنلاین
۰.۷۶۵	همکاری با معلمان ابتدایی در امور حرفه‌ای
۰.۹۴۴	درگیری فعال با اساتید
۰.۸۹۹	علاقمندی به کار با همتایان
۰.۸۵۹	استفاده از فناوری‌های جدید در مدل‌های همکارانه
۰.۹۵۰	تبادل دیدگاه‌های حرفه‌ای با معلمان ابتدایی
۰.۷۷۸	توسعه فعالیت‌های تیمی و یادگیری مشارکتی
۰.۷۸۹	بُعد پشتیبانی و حمایت عاطفی مدیریت آموزشی
۰.۸۳۳	باورمندی مدیران به ضرورت بینش بدو خدمت
۰.۷۸۹	حمایت از فعالیت‌های مشارکتی دانش‌آموزان
۰.۷۵۹	به‌کارگیری مکانیزم‌های انگیزشی توسعه‌ای
۰.۷۱۹	بُعد هماهنگی برنامه درسی با رویکرد آنلاین
۰.۸۳۴	ارزشیابی تلاش‌های معلمان بر مبنای شاخص‌های آنلاین
	آشنایی اساتید با طراحی واحدهای یادگیری آنلاین
	توجه به تنوع منابع محتوایی
	تحول در روش‌های بدو خدمت با تأکید بر یادگیری آنلاین
	توجه به رویکرد سازنده‌گرایی در برنامه‌ریزی
	ایجاد شاخص‌های ارزیابی کیفیت یادگیری آنلاین

یافته‌های جدول فوق نشان می‌دهد که در میان مؤلفه‌های مقوله پیشایندهای بینش آموزش آنلاین، بعد «موقعیت‌های یادگیری حرفه‌ای آنلاین» بیشترین اهمیت را دارد. شاخص «تمرین و یادگیری مستمر» با بار عاملی ۰.۹۶۸، «استفاده از دوره‌های آموزشی» با ۰.۹۶۲ و «حضور در جلسات حرفه‌ای» با ۰.۹۴۹ بالاترین سهم را در شکل‌گیری این مقوله دارند. همچنین بعد «جهت‌گیری همکارانه در آموزش آنلاین» نیز اهمیت بالایی نشان داده و شاخص‌های «تبادل دیدگاه‌های حرفه‌ای» (۰.۹۴۴) و «توسعه فعالیت‌های تیمی» (۰.۸۹۹) از قوی‌ترین عوامل محسوب می‌شوند. در مقایسه، کمترین بار عاملی مربوط به شاخص‌هایی چون «پایبندی به رفتار محترمانه» (۰.۶۵۵) و «همکاری با معلمان ابتدایی» (۰.۶۴۱) است. این نتایج نشان می‌دهد که از نظر خبرگان، تمرکز بر توسعه حرفه‌ای، تعامل همکارانه و حمایت سازمانی نقش کلیدی در شکل‌گیری بینش معلمان نسبت به آموزش آنلاین دارد.

جدول ۳. اهمیت شاخص‌های مقوله اصلی فرایند بینش آموزش آنلاین با به کارگیری محتواهای آنلاین

شاخص‌ها و ابعاد	بار عاملی
بُعد دانش محتوایی آنلاین	۰.۸۲۸
شناخت محتوای کوتاه و نقش آن در یادگیری	۰.۸۴۸
شناخت دیالوگ کوتاه و نقش آن در یادگیری	۰.۸۶۵
شناخت یادکست و نقش آن در یادگیری	۰.۸۳۴
شناخت انیمیشن و نقش آن در یادگیری	۰.۹۲۴
شناخت کلیپ ویدئویی کوتاه	۰.۸۰۹
شناخت طراحی پاورپوینت	۰.۸۳۳
شناخت اینفوگرافیک	۰.۷۶۴
دسترسی به بانک‌های اطلاعاتی آنلاین	۰.۸۲۳
شناخت مقاله‌های آنلاین	۰.۸۶۰
آگاهی از شبکه‌های اجتماعی	۰.۸۰۶
شناخت شبکه‌های مجازی	۰.۸۹۶
شناخت اپلیکیشن‌ها	۰.۸۳۳
شناخت لینک‌های آموزشی	۰.۹۱۹
شناخت اصول طراحی محتوا	۰.۷۱۳
شناخت اطلاعات کوتاه و هدفمند	۰.۶۹۶
شناخت بازی موبایلی یادگیری آنلاین	۰.۹۱۵
بُعد توانایی در طراحی محتوای آنلاین	۰.۷۹۴
هدفگذاری در یادگیری آنلاین	۰.۹۱۳
مدیریت و کنترل زمان در ارائه محتوا	۰.۸۹۵
یادگیری با استفاده از شیوه‌های الکترونیکی	۰.۸۱۳
طراحی آموزشی پودمان‌های یادگیری	۰.۹۷۴
تهیه استوری‌برد یا نقشه سفر یادگیری	۰.۷۲۹
جذابیت بصری و اطلاعاتی محتوا	۰.۷۷۳
درک گرافیک و زیبایی در محتوا	۰.۷۷۹
بُعد مهارت انتقال محتوای آنلاین	۰.۸۴۱
استفاده از تجهیزات الکترونیکی در یادگیری	۰.۷۴۳
مهارت کار با پلتفرم‌های یادگیری آنلاین	۰.۸۹۵
مهارت پرسش و پاسخ در کلاس‌های آنلاین	۰.۵۱۹
مهارت کار با بسترهای مجازی یادگیری	۰.۹۰۸
مهارت به‌اشتراک‌گذاری محتوای آنلاین در وب	
مهارت کار با فضای وب ۲	
مهارت کار با اینفوگرافی تعاملی	

بر اساس داده‌های جدول فوق، در مقوله فرایند بینش آموزش آنلاین، بعد «توانایی در طراحی محتوای آنلاین» بیشترین تأثیر را در ارتقای بینش معلمان نسبت به آموزش مجازی دارد. شاخص «جذابیت بصری و اطلاعاتی محتوای آنلاین» با بار عاملی ۰.۹۷۴ و «هدفگذاری در یادگیری آنلاین» با ۰.۹۱۵ بیشترین اهمیت را دارا هستند. در بُعد «دانش محتوایی آنلاین» نیز شاخص‌های «شناخت کلیپ ویدئویی کوتاه» (۰.۹۲۴) و «شناخت اصول طراحی محتوا» (۰.۹۱۹) نقش محوری در فرایند یادگیری ایفا می‌کنند. در مقابل، پایین‌ترین بار عاملی مربوط به شاخص «مهارت کار با فضای وب ۲» با مقدار ۰.۵۱۹ است که نشان می‌دهد این مهارت هنوز به‌طور کامل در بین معلمان نهادینه نشده است. در مجموع، یافته‌ها نشان می‌دهد که ارتقای مهارت‌های طراحی و انتقال محتوای دیجیتال و تمرکز بر تنوع رسانه‌های آموزشی، مؤثرترین مسیر برای تقویت بینش حرفه‌ای معلمان در آموزش آنلاین است.

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش حاضر که با هدف شناسایی و اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر تغییر بینش معلمان نسبت به آموزش مبتنی بر هوش مصنوعی انجام شد، نشان داد که ابعاد مختلفی از جمله «موقعیت‌های یادگیری حرفه‌ای آنلاین»، «بعد عاطفی و بین‌فردی در آموزش هوش مصنوعی»، «جهت‌گیری همکارانه در آموزش»، «حمایت مدیریتی و سازمانی»، و «هماهنگی برنامه درسی با رویکرد هوشمند» بیشترین نقش را در شکل‌گیری بینش معلمان نسبت به کاربردهای آموزشی هوش مصنوعی ایفا می‌کنند. یافته‌ها حاکی از آن است که بینش معلمان به فناوری‌های نوین نه صرفاً نتیجه آشنایی فنی با ابزارهای هوش مصنوعی، بلکه برآیند پیچیده‌ای از نگرش، مهارت، تجربه، و محیط سازمانی آنان است. این یافته با نتایج مطالعه (1) همسو است که نشان داد خودکارآمدی فناورانه و باور به توانایی استفاده از هوش مصنوعی در میان معلمان علوم، پیش‌بینی‌کننده اصلی تمایل آنان به استفاده از ابزارهای هوشمند در کلاس درس است. در پژوهش حاضر نیز مشخص شد که مؤلفه «تمرین و یادگیری مستمر»، «درگیری ذهنی با محتوا»، و «استفاده از دوره‌های آموزشی» بیشترین بار عاملی را در شکل‌گیری بینش فناورانه معلمان داشته‌اند؛ امری که اهمیت یادگیری مادام‌العمر و خودتوسعه‌گری در مواجهه با فناوری‌های نو را تأیید می‌کند.

همچنین یافته‌ها نشان دادند که «همکاری و تعامل حرفه‌ای» بین معلمان، از جمله شرکت در جلسات همکارانه، تبادل ایده‌های آموزشی، و عضویت در شبکه‌های یادگیری، عاملی کلیدی در تغییر بینش نسبت به فناوری محسوب می‌شود. این نتیجه با پژوهش (8) مطابقت دارد که در مطالعه‌ای بین‌المللی نشان داد اعتماد و نگرش مثبت معلمان نسبت به هوش مصنوعی تا حد زیادی متأثر از تعاملات جمعی، تجارب مشترک آموزشی و شبکه‌های حرفه‌ای است. در همین راستا، یافته‌های (7) نیز تأکید دارد که آمادگی معلمان برای تدریس مبتنی بر هوش مصنوعی هنگامی افزایش می‌یابد که فعالیت‌های یادگیری حرفه‌ای آنان در قالب همکاری گروهی و اشتراک تجربه طراحی شود. این الگوی یادگیری همکارانه در پژوهش حاضر نیز در قالب بعد «جهت‌گیری همکارانه آموزش آنلاین»

با بار عاملی بالا (بین ۰.۷۶ تا ۰.۹۴) مشاهده شد و بیانگر آن است که رویکردهای مشارکتی می‌توانند محرک مؤثری برای تغییر نگرش معلمان نسبت به فناوری‌های نو باشند.

بعد دیگر شناسایی شده در این مطالعه، نقش «حمایت مدیریتی و عاطفی» در فرایند پذیرش فناوری است. نتایج نشان داد که حمایت مدیران آموزشی، تشویق به استفاده از ابزارهای دیجیتال، و فراهم کردن زیرساخت‌های لازم برای یادگیری آنلاین، از جمله عوامل تأثیرگذار در ارتقای بینش فناورانه معلمان محسوب می‌شود. این یافته با مطالعه (16) همخوان است که در آن حمایت سازمانی، نگرش مثبت نسبت به فناوری و باور به سهولت استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی، تأثیر معناداری بر آمادگی معلمان برای به‌کارگیری فناوری‌های هوشمند در کلاس داشت. افزون بر این، (2) نیز در بررسی خود از دانشگاه‌های جنوب پنجاب نشان داد که پشتیبانی فناورانه و مدیریتی، یکی از مؤثرترین پیشایندهای پذیرش هوش مصنوعی در محیط‌های آموزشی است و نبود آن می‌تواند موجب کاهش اعتماد و مقاومت فناورانه در میان معلمان شود.

در همین راستا، یافته‌های پژوهش حاضر تأیید می‌کند که توسعه حرفه‌ای معلمان باید به‌صورت چندبعدی و با در نظر گرفتن تعامل میان مهارت، نگرش و حمایت سازمانی صورت گیرد. این موضوع با پژوهش (21) همسو است که با استفاده از مدل معادلات ساختاری نشان داد آگاهی، نگرش و عملکرد معلمان در حوزه هوش مصنوعی رابطه‌ای متقابل دارند و ترکیب این عوامل می‌تواند آمادگی آنان را برای ادغام فناوری در آموزش افزایش دهد. همچنین، نتایج مطالعه حاضر نشان داد که بعد «هماهنگی برنامه درسی با رویکرد آنلاین» نیز در تغییر بینش معلمان مؤثر است؛ به‌طوری که آشنایی با طراحی واحدهای یادگیری هوشمند، تنوع منابع محتوایی، و رویکرد سازنده‌گرایی در برنامه‌ریزی درسی نقش تقویت‌کننده‌ای در پذیرش فناوری دارد. این یافته با پژوهش (12) همخوان است که نشان داد هویت حرفه‌ای و انگیزش معلمان زمانی تقویت می‌شود که آموزش هوش مصنوعی در قالبی همسو با اهداف درسی و فرهنگی آنان طراحی شود.

از نظر تحلیل محتوایی، یکی از نکات برجسته در این مطالعه تأکید بر بعد «عاطفی و انگیزشی» معلمان در آموزش هوش مصنوعی بود. یافته‌ها نشان داد که عواملی چون عشق به تدریس، احترام به فراگیر، ایجاد محیط یادگیری ایمن و انگیزش‌بخش، و روابط بین‌فردی سازنده، در شکل‌گیری نگرش مثبت نسبت به هوش مصنوعی نقش دارند. این امر با نتایج پژوهش (17) همسوست که بیان کرد هوش هیجانی و سلامت روانی معلمان از پیش‌بین‌های کلیدی در سواد هوش مصنوعی آنان به شمار می‌رود. بدین ترتیب، به نظر می‌رسد بینش فناورانه نه تنها محصول یادگیری شناختی، بلکه نتیجه تعامل میان مؤلفه‌های شناختی، عاطفی و اجتماعی است. از دیدگاه فرهنگی، یافته‌های این پژوهش نیز نشان داد که «درک بافت فرهنگی تدریس» و «درک تفاوت‌های آموزشی» بر نگرش معلمان نسبت به استفاده از فناوری‌های هوشمند تأثیر دارد. در نظام‌های آموزشی‌ای که فرصت‌های یادگیری مبتنی بر هوش مصنوعی متناسب با ارزش‌ها، زبان و نیازهای بومی طراحی شده‌اند، میزان پذیرش فناوری به مراتب بالاتر است. این یافته با نتایج (18) و (19) همسو است که بر لزوم توجه به بستر فرهنگی و آموزشی در طراحی برنامه‌های هوش مصنوعی تأکید داشتند. در مقابل، (20)

هشدار می‌دهد که در غیاب آموزش‌های بومی‌سازی‌شده، اجرای فناوری‌های هوش مصنوعی ممکن است با مقاومت فرهنگی و اضطراب فناورانه مواجه شود. بنابراین، تغییر بینش معلمان نسبت به فناوری نه تنها به آگاهی فنی، بلکه به هم‌سویی فرهنگی و تربیتی نیز وابسته است.

بررسی یافته‌های مربوط به مؤلفه «دانش محتوایی آنلاین» نیز نشان داد که آشنایی معلمان با انواع محتوای دیجیتال مانند پادکست، انیمیشن، پاورپوینت، و اینفوگرافیک، به‌طور معناداری بر تمایل آنان به طراحی آموزش‌های هوشمند تأثیر می‌گذارد. این یافته با مطالعه (3) همخوانی دارد که اثربخشی بالای برنامه درسی هوش مصنوعی طراحی‌شده توسط معلمان را در ارتقای سواد فناورانه دانش‌آموزان تأیید کرد. همچنین، (10) در مطالعه‌ای درباره معلمان پیش‌خدمت نشان داد که تجربه کار با ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی موجب ارتقای خلاقیت، انگیزش و تمایل به نوآوری آموزشی می‌شود. در پژوهش حاضر نیز شاخص «شناخت کلیپ ویدئویی کوتاه» بالاترین بار عاملی را داشت (۰.۹۲۴) که نشان‌دهنده گرایش معلمان به استفاده از ابزارهای چندرسانه‌ای برای غنی‌سازی یادگیری است.

در بُعد طراحی آموزشی، نتایج نشان داد که مهارت در طراحی محتوا، هدف‌گذاری یادگیری، و ایجاد جذابیت بصری، عوامل کلیدی در تغییر بینش فناورانه معلمان هستند. این نتایج با مطالعه (11) هم‌راستا است که نشان داد آموزش حرفه‌ای مبتنی بر «هوش مصنوعی اشیاء» موجب افزایش توان طراحی آموزشی معلمان و بهبود شایستگی‌های دیجیتال آنان می‌شود. همچنین، یافته‌های (13) و (22) تأکید می‌کنند که توسعه مسیرهای شغلی و توانمندسازی حرفه‌ای معلمان در زمینه هوش مصنوعی باید با محوریت آموزش طراحی محتوای هوشمند و مهارت‌های تصمیم‌گیری فناورانه انجام گیرد.

نتایج این پژوهش در بُعد کاربردی نشان داد که مهارت در استفاده از پلتفرم‌ها و ابزارهای یادگیری هوشمند مانند بسترهای مجازی، شبیه‌سازها، و اینفوگرافی‌های تعاملی، تأثیر مستقیمی بر خودکارآمدی فناورانه دارد. همچنین شاخص‌هایی نظیر «مهارت پرسش و پاسخ در کلاس آنلاین» و «اشتراک‌گذاری محتوای دیجیتال در وب» از عوامل کلیدی در انتقال مؤثر یادگیری شناخته شدند. یافته‌های (6) و (4) نیز بر اهمیت سواد فناورانه و نگرش مثبت معلمان نسبت به فناوری تأکید دارند و آن را عامل اساسی در به‌کارگیری موفقیت‌آمیز هوش مصنوعی در محیط‌های آموزشی می‌دانند.

از منظر اخلاقی و هنجاری، یافته‌ها نشان می‌دهد که درک درست از پیامدهای اخلاقی و انسانی هوش مصنوعی در آموزش، بخشی ضروری از بینش فناورانه است. معلمان زمانی از فناوری استفاده مؤثر می‌کنند که توانایی تحلیل تصمیمات الگوریتمی و تأثیر آن بر عدالت آموزشی را داشته باشند. این نکته با پژوهش (14) هم‌خوان است که در آن معلمان و سیستم‌های هوش مصنوعی در موقعیت‌های اخلاقی مقایسه شدند و نشان داده شد تصمیم‌گیری آگاهانه معلمان در مواجهه با هوش مصنوعی عامل حیاتی در پذیرش فناوری است.

در مجموع، یافته‌های پژوهش حاضر نشان می‌دهد که تحول در بینش معلمان نسبت به هوش مصنوعی، فرایندی چندعاملی است که بر پایه تعامل بین سواد فناورانه، خودکارآمدی، حمایت سازمانی، همکاری حرفه‌ای و ملاحظات اخلاقی شکل می‌گیرد. نتایج با مدل‌های نظری موجود در حوزه پذیرش فناوری آموزشی سازگار است و مؤلفه‌هایی نظیر «ادراک از سهولت استفاده»، «ادراک از سودمندی» و «اعتماد فناورانه» را در زمینه آموزش هوش مصنوعی تأیید می‌کند (9, 15, 23). بنابراین، توسعه برنامه‌های آموزشی برای تغییر بینش معلمان، نیازمند نگاهی جامع است که ابعاد شناختی، عاطفی و محیطی را به‌طور هم‌زمان در بر گیرد.

پژوهش حاضر، اگرچه کوشیده است تصویری جامع از عوامل مؤثر بر تغییر بینش معلمان نسبت به آموزش مبتنی بر هوش مصنوعی ارائه دهد، با چند محدودیت همراه بوده است. نخست، داده‌های پژوهش محدود به معلمان مناطق خاص بوده و ممکن است شرایط فرهنگی و سازمانی سایر مناطق را به‌طور کامل بازنمایی نکند. دوم، اگرچه تحلیل فازی و مدل‌سازی معادلات ساختاری برای شناسایی روابط بین متغیرها استفاده شده است، اما به دلیل ماهیت مقطعی پژوهش، امکان بررسی پویایی‌های زمانی و تغییر نگرش معلمان در طول زمان وجود نداشته است. سوم، مصاحبه‌های کیفی تنها با تعداد محدودی از خبرگان آموزشی انجام شده و ممکن است دیدگاه‌های دیگر گروه‌های آموزشی مانند مدیران، سیاست‌گذاران یا متخصصان فناوری را دربر نگرفته باشد.

پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آینده، مطالعات طولی برای بررسی تحول بینش فناورانه معلمان در بازه‌های زمانی مختلف انجام گیرد تا پایداری نگرش‌ها و تغییرات رفتاری آنان به‌صورت پویا مورد سنجش قرار گیرد. همچنین بررسی میان‌فرهنگی در کشورهای با سطوح متفاوت از توسعه فناوری می‌تواند در درک نقش بافت فرهنگی در پذیرش هوش مصنوعی سودمند باشد. انجام پژوهش‌های آزمایشی برای ارزیابی تأثیر برنامه‌های آموزشی ویژه در افزایش خودکارآمدی و سواد هوش مصنوعی معلمان نیز می‌تواند به غنای ادبیات موجود بیفزاید.

در حوزه عمل، پیشنهاد می‌شود برنامه‌های ضمن خدمت معلمان با محوریت «یادگیری فناورانه - اخلاقی» بازطراحی شوند تا هم‌زمان مهارت‌های فنی و بین‌فردی تقویت گردد. همچنین ایجاد شبکه‌های یادگیری حرفه‌ای مبتنی بر AI، می‌تواند فرصت تبادل تجربه و هم‌افزایی را برای معلمان فراهم کند. حمایت مالی و مدیریتی از پروژه‌های کوچک هوش مصنوعی در مدارس، طراحی راهنماهای اخلاقی و استانداردهای آموزشی برای استفاده از فناوری‌های هوشمند، و تشویق معلمان به تولید محتوای بومی هوش مصنوعی از دیگر اقدامات مؤثر در مسیر توسعه بینش فناورانه معلمان است.

تعارض منافع

در انجام مطالعه حاضر، هیچ‌گونه تضاد منافی وجود ندارد.

مشارکت نویسندگان

در نگارش این مقاله تمامی نویسندگان نقش یکسانی ایفا کردند.

موازن اخلاق

در انجام این پژوهش تمامی موازن و اصول اخلاقی رعایت گردیده است.

حامی مالی

این پژوهش حامی مالی نداشته است.

منابع

1. Yehya FM, ElSayary A, Murshidi GA, Zaabi AA. Artificial Intelligence Integration and Teachers' Self-Efficacy in Physics Classrooms. *Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education*. 2025;21(8):em2679. doi: 10.29333/ejmste/16660.
2. Tahir MS, Noor A, Raza H. Explore the Role of Artificial Intelligence to Support Teachers at Higher Education Institutions in South Punjab. *CRSSS*. 2025;3(3):2421-33. doi: 10.59075/c098vs88.
3. Zhang H. An Effectiveness Study of Teacher-Led AI Literacy Curriculum in K-12 Classrooms. *Proceedings of the Aaai Conference on Artificial Intelligence*. 2024;38(21):23318-25. doi: 10.1609/aaai.v38i21.30380.
4. Çayak S. Investigating the relationship between teachers' attitudes toward artificial intelligence and their artificial intelligence literacy. *Journal of Educational Technology & Online Learning*. 2024;7(4):367-83. doi: 10.31681/jetol.1490307.
5. Sezavar M, Sezavar S, Sadraei M, Doostifar H, editors. *Artificial Intelligence Literacy in Elementary School Teachers*. Second International Conference on Law, Management, Educational Sciences, Psychology, and Educational Planning Management, Tehran; 2024.
6. Eke EO. Assessing the Readiness and Attitudes of Nigerian Teacher Educators Towards Adoption of Artificial Intelligence in Educational Settings. *Journal of Educational Technology and Online Learning*. 2024;7(4 - ICETOL 2024 Special Issue):473-87. doi: 10.31681/jetol.1503305.
7. Yue M, Jong MS, Ng DTK. Understanding K-12 Teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge Readiness and Attitudes Toward Artificial Intelligence Education. *Education and Information Technologies*. 2024;29(15):19505-36. doi: 10.1007/s10639-024-12621-2.
8. Viberg O, Cukurova M, Feldman-Maggor Y, Alexandron G, Shirai S, Kanemune S, et al. What explains teachers' trust in AI in education across six countries? *International Journal of Artificial Intelligence in Education*. 2024. doi: 10.1007/s40593-024-00433-x.
9. Rosi RI. Artificial Intelligence (AI) in Education: Pros and Cons Among Secondary School Teachers in Malang, Indonesia. *Icied*. 2024;9(1):112. doi: 10.18860/icied.v9i1.3130.
10. Zaugg T. Embracing Innovation in Education: Investigating the Use and Impact of Artificial Intelligent Assistants Among Preservice Teachers. 2024. doi: 10.21203/rs.3.rs-5032655/v1.
11. Kitcharoen P, Howimanporn S, Chookaew S. Enhancing Teachers' AI Competencies Through Artificial Intelligence of Things Professional Development Training. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (Ijim)*. 2024;18(02):4-15. doi: 10.3991/ijim.v18i02.46613.
12. Lan Y. Through tensions to identity-based motivations: Exploring teacher professional identity in Artificial Intelligence-enhanced teacher training. *Teaching and Teacher Education*. 2024;151:104736. doi: <https://doi.org/10.1016/j.tate.2024.104736>.
13. Parseh J, Zafari F, Abroumandi Pi F, Abedi A, editors. *Examining the role of artificial intelligence in education and the professional empowerment of teachers*. First International Conference on Artificial Intelligence in Education, Psychology, Educational Sciences, and Religious, Cultural, Social, and Managerial Studies in the Third Millennium; 2025; Bushehr.
14. Karakuş N, Gedik K, Kazazoğlu S. Ethical Decision-Making in Education: A Comparative Study of Teachers and Artificial Intelligence in Ethical Dilemmas. *Behavioral Sciences*. 2025;15(4):469. doi: 10.3390/bs15040469.

15. Rajapakse C, Ariyaratna W, Selvakan S. A Self-Efficacy Theory-Based Study on the Teachers' Readiness to Teach Artificial Intelligence in Public Schools in Sri Lanka. *Acm Transactions on Computing Education*. 2024;24(4):1-25. doi: 10.1145/3691354.
16. Ofem UJ, Orim FS, Edam-Agbor IB, Amanso EOI, Eni E, Ukatu JO, et al. Teachers' Preparedness for the Utilization of Artificial Intelligence in Classroom Assessment: The Contributory Effects of Attitude Toward Technology, Technological Readiness, and Pedagogical Beliefs With Perceived Ease of Use and Perceived Usefulness as Mediators. *Frontiers in Education*. 2025;10. doi: 10.3389/educ.2025.1568306.
17. Fu L. The role of STEM teachers' emotional intelligence and psychological well-being in predicting their artificial intelligence literacy. *Acta Psychologica*. 2025;253:104708. doi: 10.1016/j.actpsy.2025.104708.
18. Athanasiadis A. The Importance of Artificial Intelligence in the High School Computer Science Curriculum as Evaluated by Computer Science Teachers in the Region of Western Macedonia. *Ijei*. 2024;6(4):93-102. doi: 10.69685/nrjm3891.
19. Yau KW, Chai CS, Chiu TK, Meng H, King I, Yam Y. A phenomenographic approach on teacher conceptions of teaching Artificial Intelligence (AI) in K-12 schools. *Education and Information Technologies*. 2023;28(1):1041-64. doi: 10.1007/s10639-022-11161-x.
20. Matlabi Nejad A, Fazeli F, Navae E. A systematic review of the promises and challenges of artificial intelligence for teachers. *Technology and Knowledge Research in Education*. 2023;3(1):23-44.
21. Fteiha M, Al-Rashaida M, Ghazal M. 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*. 2025;20(9):e0331941. doi: 10.1371/journal.pone.0331941.
22. Sadeghi Z, Shafiepour Motlagh F. Career Paths of Future Teachers Based on Artificial Intelligence and Model Presentation. *Teaching Research Journal*. 2025;12(2):184-209.
23. K US, S VVR. Teachers Perception on Role of Artificial Intelligence in Higher Education- An Empirical Study. *Shodhkosh Journal of Visual and Performing Arts*. 2024;5(7). doi: 10.29121/shodhkosh.v5.i7.2024.4998.