



Sociology of Education

Design and Validation of a Future School Model Based on the Role of Artificial Intelligence in Elementary Schools

Seyyed Hamzeh Mirghasemi¹, Kambiz Esmailnia Shirvani^{2*}, Tayebeh Tajari³

1. PhD student, Department of Educational Sciences, Gorgan Branch, Islamic Azad University, Gorgan, Iran.
2. Associate Professor, Department of Educational Management, Gorgan Branch, Islamic Azad University, Gorgan, Iran (Corresponding Author).
3. Assistant Professor, Department of Educational Sciences, Farhangian University, Tehran, Iran.

❖ **Corresponding Author Email:** kambiz1353@yahoo.com

Research Paper	Abstract
Receive: 2024/07/10 Accept: 2024/09/15 Published: 2024/08/28 Keywords: Future School, Artificial Intelligence, Elementary Schools.	Purpose: The objective of this study was to design and validate a future school model based on the role of artificial intelligence (AI) in elementary schools. Methodology: This research employed a qualitative methodology, conducted in two phases: design and validation. In the design phase, grounded theory and snowball sampling were used to select 18 experts in AI and education. In the validation phase, 20 experts, including university professors and senior education managers from Golestan Province, were selected through purposive sampling. Data analysis in the qualitative phase involved open, axial, and selective coding, while the Delphi method was used for validation over three stages. Findings: The designed model included 12 main categories and 24 subcategories, classified into five key components: causal conditions (cultural readiness, AI infrastructure, and family-centered interactions with AI), contextual conditions (AI-based virtual networks and social interactions), intervening conditions (technical and institutional challenges), strategies (AI-based evaluation and creative learning), and outcomes (improvement in the quality and speed of education, increased educational equity, and enhanced academic motivation). The results indicated that AI can significantly improve learning quality and educational equity. Conclusion: This study demonstrated that AI has strong potential to enhance educational processes and promote equity in elementary schools. However, the successful implementation of AI requires adequate infrastructure, cultural readiness, and proper management. The research provided solutions for addressing institutional and technical challenges in the path toward smart schooling.

Article Cite:

Mirghasemi H, Esmailnia Shirvani K, Tajari T. (2024). Design and Validation of a Future School Model Based on the Role of Artificial Intelligence in Elementary Schools, *Sociology of Education*. 10(3): 231-248.



<https://doi.org/10.22034/ijes.2024.2038309.1605>



<https://dorl.net/dor/20.1001.1.23221445.1401.15.1.1.0>



Creative Commons: CC BY 4.0

Detailed Abstract

Purpose: The rapid advancement of technology has significantly influenced various sectors, including education. Artificial intelligence (AI) is one of the leading technologies expected to transform traditional education systems, especially in elementary schools. AI has the potential to enhance personalized learning, facilitate adaptive teaching, and improve student outcomes (Aliu, 2023). As societies increasingly rely on AI to revolutionize educational methodologies, the concept of the "school of the future" is gaining momentum. This concept aims to integrate AI into daily learning environments, fostering a more effective and engaging learning experience (Aslan, 2023). Despite the growing interest in AI integration, many educational institutions, particularly in developing countries, are still in the early stages of implementing AI technology. The challenges related to infrastructure, cultural readiness, and teacher training hinder the widespread adoption of AI in schools (Babajide & Smith, 2022). AI-based educational systems require well-established infrastructure and a cultural shift toward accepting technology as an integral part of education. Additionally, the lack of teacher readiness and awareness of AI's potential hinders the smooth transition to smart education systems (Azpiazu, Fernández, & Fernández-Zabala, 2022). Recent studies have shown that the integration of AI can improve the speed and quality of educational processes. For instance, Bilinski and Ciaranello (2022) found that AI-driven educational models enhanced students' engagement and learning outcomes by offering personalized content and continuous feedback. Similarly, AI can also facilitate equity in education by providing equal learning opportunities for all students, regardless of their socioeconomic background (Berkovich & Bogler, 2020). Therefore, exploring the role of AI in designing future schools is essential for understanding its potential impact on elementary education. This study aims to design and validate a future school model based on the role of AI in elementary schools. By examining various AI applications and their implications for teaching and learning, this research seeks to develop a comprehensive framework for AI integration in education, addressing the technical, cultural, and organizational challenges that schools face.

Methodology: This research adopted a qualitative methodology to explore the role of AI in designing a future school model for elementary education. The study consisted of two phases: model design and validation. The statistical population in the design phase included experts in AI, IT, technology management, and educational administration from higher education institutions. In addition, senior managers from the informatics sector in the education system and experts in the field of "future schools" and "AI in education" were also included. In the validation phase, the study focused on professors in IT management and educational administration at higher education institutions in Golestan Province, as well as senior managers in the provincial department of education. For the qualitative analysis, 18 experts were selected through snowball sampling in the design phase, while 20 experts were chosen for the validation phase using purposive sampling. Data analysis in the qualitative phase employed grounded theory, including open, axial, and selective coding. For the validation phase, the Delphi method was applied over three stages using SPSS software. Validity and reliability in the qualitative section were ensured through expert review and rechecking, and the expert evaluation checklist was confirmed by five academic and organizational experts. The test-retest method was used to calculate the reliability, which was confirmed with a value of 0.89.

Findings: The qualitative analysis identified 12 main categories and 24 subcategories for the AI-based future school model. The model was structured into five key components: 1) Causal Conditions: These included cultural readiness for AI adoption, AI infrastructure, family-centered interaction with AI, institutional collaboration with AI, AI-based active learning, and AI-based effective learning. 2) Contextual Conditions: These were strengthening virtual networks with AI, AI-based social interactions, AI-related citizenship behavior, AI-based teaching and learning policies, and AI-centered cultural education. 3) Intervening Conditions: These conditions included institutional conflicts regarding AI, technical challenges related to AI, management and oversight in smartization, and resource dependency concerning AI. 4) Strategies: Strategies for implementing AI included facilitating AI accessibility, AI-based evaluation, step-by-step AI implementation, AI-based creative learning, and content and process changes centered on AI. 5) Outcomes: The expected outcomes of integrating AI into schools were improving the speed and quality of education, promoting educational equity through AI, enhancing academic motivation with AI, and

fostering creativity and innovation through AI. The validation results confirmed the categories identified in the qualitative phase, with 100 indicators contributing to the comprehensive AI-based future school model.

Conclusion: The findings of this study align with previous research indicating that AI has the potential to significantly transform elementary education. AI can facilitate personalized learning, allowing for tailored instruction that meets the individual needs of students (Aliu, 2023). The study highlighted the importance of cultural readiness and infrastructure as critical factors in the successful implementation of AI in schools. This is consistent with the findings of Babajide and Smith (2022), who noted that the lack of infrastructure and cultural acceptance are major obstacles to integrating AI into educational systems. Moreover, the role of institutional collaboration in AI adoption, as emphasized in this study, aligns with the findings of Berkovich and Bogler (2020), who stressed the importance of leadership and teacher commitment in implementing new technologies in schools. Another important finding was the positive impact of AI on educational equity. By offering equal access to personalized learning resources, AI can reduce the achievement gap among students from different socioeconomic backgrounds (Bilinski & Ciaranello, 2022). AI-based systems provide real-time feedback and adaptive learning experiences, ensuring that all students can progress at their own pace, regardless of their prior knowledge or learning abilities (Azpiazu, Fernández, & Fernández-Zabala, 2022). This can foster a more inclusive and equitable learning environment, as also noted by Britton et al. (2020) in their research on physical education and student motivation. The study also confirmed that AI can enhance student motivation and creativity, which are essential for active learning. By providing students with opportunities for exploration and problem-solving through AI-powered tools, schools can foster a more dynamic and engaging learning environment (Aslan, 2023). These results align with previous studies that have demonstrated how AI can stimulate creative thinking and innovation in students (Britton et al., 2020). Despite these promising findings, the study also identified several challenges in the implementation of AI in schools. These challenges include institutional conflicts, technical difficulties, and resource dependency. As Babajide and Smith (2022) pointed out, overcoming these barriers requires a concerted effort from educational leaders, policymakers, and technology providers to ensure the successful integration of AI into schools. Addressing these challenges will be crucial for the widespread adoption of AI-based educational models. In conclusion, the results of this study suggest that AI has the potential to revolutionize elementary education by improving the quality and speed of learning, promoting educational equity, and fostering creativity and innovation. However, successful implementation requires addressing the technical, cultural, and institutional challenges associated with AI adoption. Future research should focus on exploring long-term outcomes of AI integration in schools and identifying effective strategies for overcoming the identified barriers. Moreover, educational policymakers and administrators should prioritize teacher training and infrastructure development to fully harness the benefits of AI in education.

پرتال جامع علوم انسانی



جامعه‌شناسی آموزش و پرورش

طراحی و اعتباریابی مدل مدرسه آینده مبتنی بر نقش هوش مصنوعی در مدارس ابتدایی

سیدحمزه میرقاسمی^۱، کامبیز اسماعیل نیا شیروانی^۲، طیبه تجری^۳

۱. دانشجوی دکتری، گروه علوم تربیتی، واحد گرگان، دانشگاه آزاد اسلامی، گرگان، ایران.

۲. دانشیار، گروه مدیریت آموزشی، واحد گرگان، دانشگاه آزاد اسلامی، گرگان، ایران (نویسنده مسئول).

۳. استادیار، گروه آموزش علوم تربیتی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران.

✉ ایمیل نویسنده مسئول: kambiz1353@yahoo.com

مقاله تحقیقاتی

چکیده

هدف: هدف از این پژوهش، طراحی و اعتباریابی مدل مدرسه آینده مبتنی بر نقش هوش مصنوعی در مدارس ابتدایی بود. **روش‌شناسی:** این پژوهش از روش تحقیق کیفی استفاده کرده و در دو بخش طراحی و اعتباریابی اجرا شده است. در بخش طراحی، از روش داده‌بنیاد و نمونه‌گیری گلوله برفی برای انتخاب ۱۸ خبره در زمینه هوش مصنوعی و آموزش استفاده شد. در بخش اعتباریابی، ۲۰ خبره از اساتید دانشگاه و مدیران آموزش و پرورش استان گلستان با روش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب شدند. تحلیل داده‌ها در بخش کیفی با استفاده از کدگذاری باز، محوری و انتخابی و در بخش اعتباریابی با روش دلفی طی سه مرحله انجام شد.

یافته‌ها: مدل طراحی‌شده شامل ۱۲ طبقه اصلی و ۲۴ مقوله فرعی بود که در پنج محور اصلی طبقه‌بندی شدند: شرایط علی (آمادگی فرهنگی، زیرساخت‌ها و تعاملات خانواده‌محور با هوش مصنوعی)، شرایط زمینه‌ای (شبکه‌های مجازی و مراودات اجتماعی مبتنی بر هوش مصنوعی)، شرایط مداخله‌ای (چالش‌های فنی و نهادی)، راهبردها (ارزیابی مبتنی بر هوش مصنوعی و یادگیری خلاقانه)، و پیامدها (بهبود کیفیت و سرعت آموزش، افزایش عدالت آموزشی و انگیزش تحصیلی). نتایج نشان داد که هوش مصنوعی می‌تواند به بهبود قابل توجهی در کیفیت یادگیری و عدالت آموزشی منجر شود.

نتیجه‌گیری: پژوهش حاضر نشان داد که هوش مصنوعی پتانسیل بالایی برای ارتقای فرآیندهای آموزشی و ایجاد عدالت تحصیلی در مدارس ابتدایی دارد. با این حال، موفقیت اجرای این فناوری نیازمند فراهم‌سازی زیرساخت‌های مناسب، آماده‌سازی فرهنگی و مدیریتی است. این پژوهش به ارائه راهکارهایی برای مواجهه با چالش‌های نهادی و فنی در مسیر هوشمندسازی مدارس پرداخت.

دریافت:

۱۴۰۳/۰۴/۲۰

پذیرش:

۱۴۰۳/۰۶/۲۵

انتشار:

۱۴۰۳/۰۷/۰۷

واژگان کلیدی:

مدرسه آینده، هوش مصنوعی، مدارس ابتدایی

استناد مقاله:

میرقاسمی ح، اسماعیل نیا شیروانی ک، تجری ط. (۱۴۰۳). طراحی و اعتباریابی مدل مدرسه آینده مبتنی بر نقش هوش مصنوعی در مدارس ابتدایی. جامعه‌شناسی آموزش و پرورش، ۱۰(۳): ۲۴۸-۲۳۱.



<https://doi.org/10.22034/ijes.2021.541983.1184>



<https://dorl.net/dor/20.1001.1.23221445.1401.15.1.1.0>



Creative Commons: CC BY 4.0

مقدمه

در دنیای امروز، پیشرفت‌های فناوری در تمامی حوزه‌های زندگی بشری نفوذ کرده و تحولاتی اساسی در روش‌ها و ساختارهای آموزشی ایجاد نموده است. یکی از مهم‌ترین حوزه‌های نوین که تاثیر عمیقی بر آموزش و یادگیری داشته، هوش مصنوعی است. به عقیده بسیاری از پژوهشگران، ورود فناوری‌های نوظهور نظیر هوش مصنوعی به مدارس، به ویژه در مقاطع ابتدایی، می‌تواند به بهبود کیفیت آموزش، افزایش انگیزه تحصیلی و تقویت خلاقیت دانش‌آموزان منجر شود (Aliu, 2023; Asgharinezhad et al., 2024; Delghandi et al., 2024; Nazari Ardabili et al., 2024; Shariati et al., 2024). مدارس به عنوان مکانی که باید دانش‌آموزان را برای دنیای پیچیده آینده آماده کنند، نمی‌توانند از تحولات فناورانه جدا بمانند (Asefi et al., 2022; Aslan, 2023; Meshkinfam et al., 2023; Garshasbi et al., 2020; Mahdian et al., 2022). بنابراین، مفهوم مدرسه آینده که بر هوش مصنوعی متمرکز است، به یکی از مباحث پرچالش و ضروری در عرصه آموزش و پرورش تبدیل شده است (Azpiazu et al., 2022). از سوی دیگر، در جوامعی که مدارس هنوز به شیوه‌های سنتی اداره می‌شوند، تغییر به سمت استفاده از فناوری‌های جدید مانند هوش مصنوعی نیازمند مدیریت و برنامه‌ریزی دقیق است. باباجید و اسمیت (۲۰۲۲) در پژوهش خود بر چالش‌های سیستماتیک پیش روی مدارس ابتدایی نیجریه در مواجهه با تغییرات فناوری و هوش مصنوعی تاکید کرده و نشان داده‌اند که عدم آمادگی فرهنگی و زیرساخت‌های لازم می‌تواند مانعی بزرگ در مسیر هوشمندسازی مدارس باشد (Babajide & Smith, 2022). این در حالی است که براساس یافته‌های برخی از پژوهش‌ها، استفاده از هوش مصنوعی در محیط‌های آموزشی می‌تواند به بهبود تعاملات اجتماعی دانش‌آموزان و تقویت حس تعلق به مدرسه کمک کند (Bowles et al., 2022).

بنابراین، مفهوم مدرسه آینده، یکی از مباحثی است که در دهه‌های اخیر توجه بسیاری از پژوهشگران و برنامه‌ریزان آموزشی را به خود جلب کرده است. مدرسه آینده به‌عنوان مفهومی گسترده و چندبعدی، شامل تغییرات در ساختارها، فرایندها و روش‌های آموزشی است که باید همسو با تحولات فناوری، به‌ویژه هوش مصنوعی باشد. این تحولات فناوری، نه تنها بر آموزش و یادگیری دانش‌آموزان تاثیرگذار است، بلکه بر نقش و مسئولیت‌های معلمان نیز تاثیر می‌گذارد. بر اساس پژوهش‌های اخیر، رهبران آموزشی و معلمان باید آمادگی لازم را برای هدایت تغییرات فناورانه در مدارس داشته باشند (Maton & Nichols, 2018; Pountney & McPhail, 2019). این آمادگی شامل آگاهی از کاربردهای هوش مصنوعی و توانایی بهره‌برداری از این فناوری در فرایندهای آموزشی است. یکی از دغدغه‌های اساسی در پیاده‌سازی فناوری‌های نوین، از جمله هوش مصنوعی، در مدارس ابتدایی، مدیریت کلاس درس و ایجاد یک محیط یادگیری مناسب برای دانش‌آموزان است (Townesley & Kunnath, 2022). اسلان (۲۰۲۳) بر این باور است که مدیریت مؤثر کلاس درس، در دوره‌های ابتدایی می‌تواند نقش بسزایی در موفقیت پیاده‌سازی فناوری‌های نوین ایفا کند. او بر این موضوع تاکید دارد که ایجاد یک چارچوب مفهومی برای مدیریت کلاس‌های درس در آموزش ابتدایی که بر تعاملات اجتماعی و روانی مثبت تمرکز دارد، می‌تواند بستر مناسبی برای ورود هوش مصنوعی به فرآیند یادگیری فراهم کند (Aslan, 2023). از سوی دیگر، اقلیم مدرسه یا محیط روانی و اجتماعی مدرسه نیز یکی از عواملی است که بر کیفیت آموزش و عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان تاثیر مستقیم دارد. پژوهش‌های انجام شده توسط آزیپازو و همکاران (۲۰۲۲) نشان می‌دهد که محیط مدرسه با تاثیرگذاری بر متغیرهای روانشناختی مثبت و رضایت از زندگی دانش‌آموزان، می‌تواند بهبود قابل توجهی در عملکرد تحصیلی آنان ایجاد کند. از این رو، محیط‌های آموزشی که به‌درستی از هوش مصنوعی بهره می‌برند، قادر خواهند بود تا با بهبود اقلیم مدرسه و افزایش رضایت تحصیلی دانش‌آموزان، نتایج بهتری در عملکرد آموزشی آنان ایجاد کنند (Azpiazu et al., 2022). در ارتباط با چالش‌های فنی و زیرساختی، بتا (۲۰۲۳) در پژوهش خود به بررسی پیاده‌سازی مدل‌های سواد پایه در مدارس ابتدایی پرداخته و نشان داده است که نبود زیرساخت‌های فناوری مناسب، می‌تواند روند هوشمندسازی مدارس را کند کرده و به عدم بهره‌برداری کامل از امکانات هوش مصنوعی منجر شود. از این رو، ایجاد زیرساخت‌های فناوری قوی و پایدار در مدارس ابتدایی، یکی از الزامات اساسی برای اجرای موفقیت‌آمیز مدل‌های آموزشی مبتنی بر هوش مصنوعی است (Bata, 2023).

با توجه به آنچه گفته شد، رهبری آموزشی مؤثر و تعهد سازمانی معلمان نیز در موفقیت پیاده‌سازی هوش مصنوعی در مدارس نقش بسزایی دارد. برکوویچ و بوگلر (۲۰۲۰) در پژوهش خود به بررسی مسیرهای واسطه‌ای تاثیر رهبری مدرسه بر تعهد سازمانی معلمان پرداخته و نشان داده‌اند که رهبری کارآمد می‌تواند از طریق تقویت تعهد معلمان به اهداف آموزشی، زمینه‌ساز اجرای موفقیت‌آمیز فناوری‌های نوین از جمله هوش مصنوعی در مدارس باشد. بنابراین، رهبران مدارس باید با ایجاد انگیزه و تعهد در معلمان، آنان را در استفاده از فناوری‌های جدید حمایت کنند (Berkovich & Bogler, 2020). در نهایت، پژوهش‌های اخیر نشان می‌دهند که یکی از نتایج کلیدی استفاده از هوش مصنوعی در آموزش، افزایش دسترسی به فرصت‌های آموزشی برابر و عدالت آموزشی است. بر اساس یافته‌های پژوهش‌های بیلینسکی و چیارانلو (۲۰۲۲)، استفاده از سیستم‌های تست و نظارت مبتنی بر هوش مصنوعی در مدارس ابتدایی، می‌تواند به بهبود نتایج تحصیلی و کاهش فاصله‌های آموزشی کمک کند. این مسئله به‌ویژه در مدارس ابتدایی که دانش‌آموزان نیاز به حمایت بیشتر دارند، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (Bilinski & Ciaranello, 2022). در نهایت، براساس پژوهش‌های صورت گرفته توسط سایر پژوهشگران،

می‌توان نتیجه گرفت که طراحی و پیاده‌سازی مدل‌های آموزشی مبتنی بر هوش مصنوعی نیازمند برنامه‌ریزی دقیق، همکاری میان متخصصان فناوری و مدیران آموزشی، و تقویت زیرساخت‌های فرهنگی و فنی است. این در حالی است که هنوز چالش‌های متعددی در مسیر هوشمندسازی مدارس وجود دارد و نیاز به تحقیقات بیشتری برای شناسایی راهکارهای مناسب وجود دارد.

روش‌شناسی

روش تحقیق کیفی است، در بخش کیفی از تئوری داده بنیاد (روش اشتراوس و کوربین) استفاده شده و در بخش اعتباریابی از تکنیک دلفی استفاده گردید. در مرحله کیفی، از خبرگان و متخصصان بهره گرفته شد تا مصاحبه‌ها از اعتبار مناسبی برخوردار باشد. جامعه آماری تحقیق در بخش کیفی شامل: شامل ۱. خبرگان دانشگاهی (اساتید رشته مهندسی کامپیوتر - هوش مصنوعی، IT، مهندسی مدیریت فناوری اطلاعات و مدیریت آموزشی در دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی)، ۲. خبرگان سازمانی (مدیران عالی و مدیران ارشد بخش انفورماتیک در نظام آموزش و پرورش) و ۳. صاحب‌نظران و کارشناسان مبحث "مدرسه آینده" و "هوش مصنوعی در آموزش" بود.

ملاک‌های ورود به پژوهش: ۱. داشتن تحصیلات مرتبط با "هوش مصنوعی"، ۲. داشتن تحصیلات مرتبط با "شیوه‌های آموزش"، ۳. داشتن تحصیلات مرتبط با "تکنولوژی در آموزش"، ۴. داشتن تحصیلات مرتبط با "کاربرد هوش مصنوعی در آموزش"، ۵. داشتن تحصیلات مرتبط با "آموزش در مقطع ابتدائی"، ۶. تالیف کتاب یا مقاله در مورد موضوع پژوهش و ۷. داشتن سابقه اجرایی مرتبط با موضوع تحقیق.

به منظور نمونه‌گیری در بخش کیفی، طیفی از آگاهان کلیدی در زمینه موضوع تحقیق با روش نمونه‌گیری گلوله برفی^۱ انتخاب شد. این انتخاب و نظرسنجی، تا رسیدن به اشباع نظری ادامه یافت و پس از آن متوقف شد. منظور از اشباع نظری، به اشباع رسیدن نظرات مطرح شده خبرگان در چند مصاحبه آخر از خبرگان بوده، بطوریکه از تحلیل محتوای مصاحبه‌های پایانی، موارد جدیدی بدست نیاید. نمونه‌گیری به روش گلوله برفی تا رسیدن به اشباع نظری انجام گرفت. در جدول (۱) مشخصات ۱۸ خبره به شرح زیر آمده است.

جدول ۱. اطلاعات مصاحبه شونده‌گان

ردیف	سازمان محل خدمت	مدرک و رشته تحصیلی	سابقه خدمت
۱	دانشگاه آزاد اسلامی	دکتری مدیریت آموزشی	۲۱ سال
۲	آموزش و پرورش	دانشجوی دکتری مدیریت آموزشی	۱۷ سال
۳	دانشگاه آزاد اسلامی	دکتری برنامه ریزی درسی	۱۲ سال
۴	وزارت علوم، تحقیقات و فناوری	دکتری مدیریت آموزشی	۱۴ سال
۵	وزارت علوم، تحقیقات و فناوری	کارشناسی ارشد مهندسی فناوری اطلاعات و ارتباطات	۲۶ سال
۶	دانشگاه آزاد اسلامی	کارشناسی ارشد مهندسی کامپیوتر	۲۴ سال
۷	دانشگاه آزاد اسلامی	دکتری مهندسی کامپیوتر	۱۰ سال
۸	آموزش و پرورش	کارشناسی ارشد تحقیقات آموزشی	۱۱ سال
۹	دانشگاه آزاد اسلامی	دکتری برنامه ریزی درسی	۱۵ سال
۱۰	آموزش و پرورش	دانشجوی دکتری IT	۱۸ سال
۱۱	وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی	دکتری روانشناسی تربیتی	۲۰ سال
۱۲	دانشگاه آزاد اسلامی	دکتری علوم تربیتی	۲۸ سال
۱۳	دانشگاه آزاد اسلامی	دکتری مدیریت آموزشی	۲۵ سال
۱۴	وزارت علوم، تحقیقات و فناوری	دکتری IT	۱۴ سال
۱۵	وزارت علوم، تحقیقات و فناوری	دکتری مهندسی کامپیوتر	۱۷ سال
۱۶	آموزش و پرورش	دانشجوی دکتری مهندسی کامپیوتر	۱۱ سال
۱۷	وزارت علوم، تحقیقات و فناوری	دکتری مدیریت آموزشی	۱۸ سال
۱۸	آموزش و پرورش	دانشجوی دکتری IT	۱۹ سال

¹ Snowball sampling

روش نمونه‌گیری در بخش اعتباریابی، به صورت نمونه‌گیری غیرتصادفی هدفمند بوده که تعداد ۲۰ خبره و کارشناس با بکارگیری این تکنیک نمونه‌گیری انتخاب گردیدند.

از مصاحبه نیمه ساختاریافته به عنوان ابزار جمع‌آوری داده‌ها در بخش کیفی استفاده شده و ابزار گردآوری اطلاعات در بخش اعتباریابی، چک لیست خبره سنجی بوده است.

برای تعیین روایی و پایایی ابزار بخش کیفی، از بررسی‌های لازم شامل مقبولیت (بازنگری خبرگان) و قابلیت تأیید (بازبینی مجدد خبرگان)، استفاده گردید. بطوریکه برای تعیین روایی، متن تایپ شده پنج مصاحبه اولیه به همراه کدگذاری اولیه‌ای که براساس این پنج مصاحبه بدست آمد، در اختیار خبرگانی که آنان مصاحبه بعمل آمده بود، قرار گرفت تا آنان در مورد، برداشتها و استنباط‌هایی که مصاحبه‌گر از مصاحبه آنان، کرده بود، اعمال نظر کنند. در صورت مغایرت و نیاز به اصلاح بر روی موارد تایپ شده از روی مصاحبه، اصلاحات انجام گرفتند تا آنچه که مدنظر خبرگان بوده، مورد تحلیل قرار گیرد. برای تعیین پایایی، در این پژوهش برای قابلیت تأیید در مرحله پایانی، طبقات به دست آمده به چند نفر از مشارکت‌کنندگان اولیه به منظور بازبینی و تأیید برگردانده شده و نکات پیشنهادی اعمال شد.

برای روایی داده‌ها در مرحله اعتباریابی، محتوای چک لیست نظرسنجی از نظر قابل فهم بودن، رسابودن و گویا بودن مورد تأیید چند تن از خبرگان دانشگاهی و سازمانی قرار گرفت و موارد اصلاحی رفع شده تا چک لیست خبره سنجی از اعتبار لازم برخوردار باشد. به منظور بررسی پایایی چک لیست خبره سنجی بمنظور تعیین مولفه‌های نهایی، از آزمون مجدد استفاده شده است که به همین منظور، ابزار چک لیست بین ۱۰ نفر از افراد جامعه آماری در دو نوبت متفاوت با بازه زمانی دوهفته پخش شده و ضریب همبستگی بین نتایج حاصل از نوبت اول با نوبت دوم، در محیط نرم افزار SPSS مقدار ۰/۸۹ محاسبه شده و پایایی مورد تأیید قرار گرفت.

روش تجزیه و تحلیل بخش کیفی: روش تحلیل اینگونه است که هر قسمت از داده‌ها، بلافاصله بعد از گردآوری آن قسمت (به طور موازی) مورد تحلیل قرار می‌گیرد. در نظریه مبنایی، تجزیه و تحلیل از سه نوع کدگذاری تشکیل شده است که عبارت است از: ۱. کدگذاری باز، ۲. کدگذاری محوری و ۳. کدگذاری انتخابی.

روش تجزیه و تحلیل بخش اعتباریابی: در بخش اعتباریابی مولفه‌های شناسایی شده در بخش کیفی با تعیین میزان اهمیت آنان در تبیین مدل، با نظرسنجی از خبرگان و بکارگیری تکنیک دلفی^۱ و انجام محاسبات توصیفی در نرم افزار SPSS، انجام گرفت که از پرسشنامه نظرسنجی طی سه راند استفاده شد. روش دلفی یکی از روش‌های تحقیق کیفی است که از آن به منظور دستیابی به اجماع در تصمیم‌گیری‌های گروهی استفاده می‌شود. در عمل، روش دلفی یک سری از پرسشنامه‌ها یا دوره‌های^۲ متوالی به همراه بازخورد کنترل شده‌ای است که تلاش دارد به اتفاق نظر میان یک گروه از افراد متخصص^۳ درباره یک موضوع خاص دست یابد. روش دلفی در مجموع در سه دور به انجام رسید که در این بخش یافته‌های حاصل از هر دور به تفکیک ارائه گردید. محقق برای نظرسنجی از خبرگان، مولفه‌های هر یک از پنج دسته شرایط علی، شرایط زمینه‌ای، شرایط مداخله‌ای، راهبرها و پیامدها را در قالب چک لیست نظرسنجی ۵ گزینه‌ای با میزان اهمیت (۱ کمترین) تا (۵ بیشترین) در اختیار گروه خبرگان قرار داد. فاصله زمانی هر یک از دوره‌های دلفی، یک هفته بوده و بعد از راند اول، یک هفته بعد، راند دوم دلفی انجام شد و به همین نحو، در هفته بعدی، راند سوم دلفی انجام گرفت. در این پژوهش، روش دلفی در مجموع در سه دور به انجام رسید.

یافته‌ها

محور اصلی پژوهش مربوط به کاوش و اکتشاف عوامل متأثر در خصوص طبقه اصلی، مقوله فرعی و معیارهای مربوط به مدل “مدرسه آینده مبتنی بر نقش هوش مصنوعی در مدارس” به عنوان مفهوم اصلی بود. برای نیل به این موضوع، طبقه اصلی، مقوله فرعی و نشانگرها با عنایت به ۱. کدگذاری باز (در دو مرحله کدگذاری اولیه و کدگذاری ثانویه)، ۲. کدگذاری محوری و ۳. کدگذاری انتخابی، داده‌های حاصل از تحلیل محتوای مصاحبه‌های عمیق و اکتشافی با خبرگان کلیدی و انجام پالایش کدهای مفهومی ارائه گردید. بر این اساس برای انجام کدگذاری باز گام اول، داده‌ها در سطح جمله و عبارت برای هر یک از مصاحبه‌ها مورد بررسی قرار گرفت و کدهای مفهومی از رونوشت مصاحبه‌ها استخراج شدند. در مرحله بعدی با انجام پالایش و عمل کاهش،

¹ Delphi Method

^۲ Rounds

^۳ Expert Panel

مقوله‌های فرعی و نشانگرها در قالب طبقه اصلی سازمان‌دهی شده و با بررسی مستمر نام‌گذاری شدند. به منظور اطمینان از سازمان‌دهی مناسب هر یک از طبقه‌های اصلی و مقوله‌های فرعی، مجدداً رونوشت مصاحبه‌ها واری شد و این امر با مرور نشانگرها به منظور رسیدن به اشباع منطقی برای طبقه اصلی و مقوله فرعی صورت گرفت. کدگذاری باز و محوری، زمانی متوقف گردید که یک طبقه‌بندی معنادار پس از چندین بررسی درباره رونوشت مصاحبه‌ها حاصل شد.

الف- گام اول: کدگذاری باز- مرحله کدگذاری اولیه: طبق رویکرد نظام‌مند اشتراوس و کوربین (۱۹۹۸)، کدگذاری باز، شامل دو مرحله کدگذاری اولیه و کدگذاری ثانویه می‌باشد. در مرحله کدگذاری اولیه، تعداد ۲۵۵ کد مفهومی شناسایی گردید.

گام اول: کدگذاری باز؛ حذف کدهای تکراری و کدهای باز نهایی: پس از بررسی و مطابقت این کدها، کدهای تکراری بایستی حذف شوند که ۱۵۵ کد از بین کدهای اولیه، حذف شده و در نهایت ۱۰۰ کد احصا گردید.

گام اول: کدگذاری باز - مرحله کدگذاری ثانویه؛ تعیین مقوله فرعی (طبقه فرعی): طبق رویکرد نظام‌مند اشتراوس و کوربین (۱۹۹۸)، در مرحله دوم کدگذاری باز که به کدگذاری ثانویه موسوم است، تعیین مقوله فرعی (طبقه فرعی) انجام می‌گیرد. هدف از کدگذاری ثانویه، ایجاد رابطه بین معیارهای تولید شده، بوده و این عمل معمولاً بر اساس مدل پارادایمی انجام می‌شود. در جدول (۲)، نتایج حاصل از تعیین مقوله فرعی (طبقه فرعی) آمده است. لازم به ذکر است که در مرحله اول کدگذاری باز، از ۲۵۵ کد اولیه، پس از بررسی این کدها و حذف کدهای تکراری، تعداد ۱۵۵ کد حذف شده و در نهایت، **تعیین مقوله فرعی (طبقه فرعی)** با کدهای نهایی (۱۰۰ کد) انجام شد.

جدول ۲. نتایج تعیین مقوله فرعی (طبقه فرعی)

ردیف	مقوله فرعی	معیار
۱	آمادگی فرهنگی پذیرش هوش مصنوعی	[N7-5] احترام حریم خصوصی در فضای مجازی [N6-12] نهادینه شدن فرهنگ بکارگیری و استفاده از هوش مصنوعی در امر آموزش [N4-3] عدم ترس در استفاده از هوش مصنوعی به عنوان فناوری نوین انقلاب صنعتی چهارم [N18-2] امنیت اطلاعات در فضای مجازی
۲	زیرساخت‌های هوش مصنوعی	[N1-1] بهره‌مندی از انواع فناوری‌های انقلاب صنعتی چهارم [N2-1] بازنگری در زیرساخت‌های نرم افزاری و سخت افزاری مدارس [N18-1] استانداردهای فنی برای استفاده از هوش مصنوعی در مدرسه [N4-1] زیرساخت‌های مربوط به ایجاد شبکه و بانک‌های اطلاعاتی
۳	تعامل خانواده محور با هوش مصنوعی	[N8-5] ایجاد بستر لازم برای مشارکت عمومی خانواده ها [N7-4] امکان حضور بیشتر خانواده‌ها در امر آموزش [N3-5] قدرت انجمن‌های میان مدرسه ای [N14-3] مشارکت داوطلبانه خانواده دانش آموزان
۴	مشارکت درون نهادی با هوش مصنوعی	[N1-6] ارتقاء اطلاعات جنبی مانند مشارکت در مسائل زیست محیطی [N6-1] کم شدن بوروکراسی حاکم بر ادارات آموزش و پرورش [N3-2] تسهیم و به اشتراک گذاری دانش بین دانش آموزان و معلمان [N5-2] دخالت و مشارکت بیشتر در طراحی برنامه درسی
۵	یادگیری فعال مبتنی بر هوش مصنوعی	[N7-6] بیشتر شدن سرعت دسترسی به منابع درسی [N13-12] فعالیت بیشتر در فرایند یاددهی - یادگیری [N8-13] تعامل و مشارکت بیشتر در کلاس درس [N1-3] بکارگیری روشهای نوین آموزش مانند داربست زنی
۶	یادگیری اثربخش مبتنی بر هوش مصنوعی	[N3-4] امکان یادگیری مبتنی بر محتوای چندرسانه ای [N13-5] محیط یادگیری متناسب با توانمندی و استعداد دانش آموزان [N7-2] رواج انواع یادگیری الکترونیکی [N1-7] امکان تبدیل دانایی دانش آموزان به توانایی
۷	تقویت شبکه‌های مجازی با هوش مصنوعی	[N6-2] امکان ایجاد انواع شبکه اجتماعی آموزشی برای دانش آموزان [N9-7] توانمندی شبکه مدرسه و نهادهای همکار [N3-3] شبکه ارتباطی مناسب بین اعضاء خانواده و مدرسه [N15-9] شبکه ارتباطی مناسب برای برقرار ارتباط بین معلمان مدارس مختلف

- ۸ مرادوات اجتماعی مبتنی بر هوش مصنوعی [N5-3] حس مسئولیت اجتماعی بیشتر بین معلمان و دانش‌آموزان [N15-14] امکان برقرار ارتباطات استانی و ملی با معلمان و دانش‌آموزان نقاط دیگر [N14-5] تقویت اعتماد بین والدین-مدرسه و دانش‌آموزان [N16-1] اثربخشی ارتباطات مدیران و معلمان با ادارات آموزش و پرورش [N17-4] اختیار نظارت بر استفاده از هوش مصنوعی [N4-4] کنترل پیشرفت دانش‌آموزان با استفاده از اپلیکیشن‌های آموزشی مبتنی بر هوش مصنوعی [N8-1] تخصص و دانش در مورد انواع اپلیکیشن‌های اجتماعی و یا آموزشی [N5-6] امور پژوهشی مانند تهیه مقاله و ارائه به نشریات در فضای مجازی [N3-8] آموزش مهارت‌های حرفه‌ای در دانش‌آموزان [N6-4] امکان یادگیری خودراهبر دانش‌آموزان [N12-12] آموزش‌های شبیه‌سازی شده و مبتنی بر بازی در هوش مصنوعی [N6-5] امکان بیشتری برای آموزش مبتنی بر کار گروهی [N1-12] آموزش زبان‌های بین‌المللی برای دانش‌آموزان [N3-7] فرصت مناسب برای آموزش‌های میان فرهنگی - قومی برای دانش‌آموزان [N7-10] بهبود سواد و دانش فرهنگی دانش‌آموزان [N5-5] خودکارآمدی فرهنگی و تسامح فرهنگی [N16-7] امکان پذیرش تغییر سنت‌ها و روش‌های غیرکاربردی [N12-1] آگاهی معلمان و مدیران را به ناکارآمدی مدارس سنتی [N13-8] تقویت اراده عمومی در بین والدین و معلمان درباره ضرورت پذیرش تغییر در امر آموزش [N10-3] توسعه دانش درباره آینده مدارس فعلی [N5-9] دخالت نهادهای مختلف قدرت در امر آموزش، در فرایند هوشمندی سازی مدارس [N17-14] موازی کاری در میان نهادهای وابسته به آموزش و پرورش [N16-12] میل به حفظ سنت‌های غیرکاربردی قدیمی [N14-11] نداشتن نگاه آموزشی و فرهنگی و داشتن دیدگاه سیاسی [N15-1] تنوع انتظارات و خواسته‌ها با استفاده از هوش مصنوعی در امر آموزش [N5-8] ایجاد توقعات غیر تحصیلی برای دانش‌آموزان و یا معلمان [N4-6] ایجاد تضاد منافع در بین بعضی دانش‌آموزان [N11-3] استفاده نکردن هدفمند از دانش و استعدادها [N7-13] نگاه سخت افزاری در اجرای هوشمندسازی [N6-7] استانداردهای تولید محتوای آموزشی در بستر هوش مصنوعی [N8-7] تدوین بودجه مناسب برای اجرای هوشمندسازی مدارس [N8-3] نظارت مستمر مدیران و مقامات بالادستی برای اجرای هوشمندسازی مدارس [N3-10] تضاد بین منافع فعلی بازار و اهداف عالیه آموزش [N5-7] بودجه برای رفع محدودیت‌های مالی و اقتصادی [N6-8] محدودیت‌های دولتی و قانونی برای بکارگیری هوش مصنوعی [N14-9] جاذبه‌های بازارسازی و تجاری‌سازی آموزش [N15-3] راحتی ارتباطات در محیط مدرسه و محیط مدرسه با اداره آموزش و پرورش [N4-7] رفاه و راحتی بیشتری برای دانش‌آموزان [N1-14] دسترسی آسان و سریع دانش‌آموزان، به منابع اطلاعاتی [N18-8] امکان تحلیل اطلاعات و داده‌های موجود برای دانش‌آموزان [N11-13] امکان ارزیابی مستمر فرایندهای آموزشی بطور کارا و موثر [N14-14] امکان اجرای سیاست‌های ارزشیابی پیش و حین عمل [N7-15] ایجاد توازن میان آموزش و ارزشیابی از مطالب آموخته شده [N12-4] امکان انجام ارزشیابی کیفی و کیفی بطور توانمند [N7-16] در نظر گرفتن شرایط جغرافیایی و فرهنگی منطقه [N9-1] انطباق با تغییرات روز فناوری دنیا [N11-4] آموزش نیروی متخصص در اجرای هوشمندی [N5-11] آماده کردن زیرساخت‌های لازم بطور مرحله به مرحله [N7-18] توانایی تولید دانش یا همان دانش زایی
- ۹ رفتار شهروندی در خصوص هوش مصنوعی
- ۱۰ سیاست‌های یاددهی - یادگیری مبتنی بر هوش مصنوعی
- ۱۱ آموزش فرهنگی با محوریت هوش مصنوعی
- ۱۲ مدرسه آینده مبتنی بر هوش مصنوعی
- ۱۳ کشمکش‌های نهادی در خصوص هوش مصنوعی
- ۱۴ چالش‌های فنی در خصوص هوش مصنوعی
- ۱۵ مدیریت و نظارت در هوشمندسازی
- ۱۶ وابستگی منابع در خصوص هوش مصنوعی
- ۱۷ سهولت دسترسی به هوش مصنوعی
- ۱۸ ارزیابی مبتنی بر هوش مصنوعی
- ۱۹ استقرار گام به گام هوش مصنوعی
- ۲۰ یادگیری خلاقانه با هوش مصنوعی

۲۱	تغییرات محتوایی و فرایندی با محوریت هوش مصنوعی	[N6-9] ترویج آموزش خلاق در محیط کلاس
		[N3-15] امکان محیط‌های یادگیری چندگانه
		[N7-19] رواج فرهنگ مدرسه‌ای خلاق و یادگیرنده
۲۲	بهبود سرعت و کیفیت آموزش با استفاده از هوش مصنوعی	[N6-13] ارتقا محتوای برنامه درسی
		[N5-10] امکان تغییر آزمون‌های کمی به آزمون جامع
		[N16-11] تقویت شناختی - کنشی دانش آموزان
۲۳	عدالت آموزشی با استفاده از هوش مصنوعی	[N12-14] تحریک هدفگذاری معطوف به آینده در فراگیران
		[N6-10] عدم محدودیت زمانی و مکانی برای فرایند یاددهی - یادگیری
		[N3-14] ارتقا کیفیت فرایند یاددهی - یادگیری دانش آموزان
۲۴	انگیزش تحصیلی با کاربرد هوش مصنوعی	[N5-13] سرعت فراگیری دروس دانش آموزان با استعدادهاى مختلف
		[N8-8] دقت یادگیری دروس دانش آموزان
		[N2-10] رسانه‌ای شدن مدرسه با استفاده از هوش مصنوعی
۲۵	ارتقاء خلاقیت و نوآوری با کاربرد هوش مصنوعی	[N9-8] تحقق اهداف عدالت افقی و عمودی
		[N7-17] مشارکت داوطلبانه همه دانش آموزان در فرایند یاددهی - یادگیری
		[N16-3] ایجاد فرصت‌های برابر برای دانش آموزان با شرایط اجتماعی - اقتصادی گوناگون
۲۶	فرصت یادگیری بیشتر برای آینده در بین دانش آموزان	[N3-1] فرصت یادگیری بیشتر برای آینده در بین دانش آموزان
		[N12-10] آموزش توأم با شادی و لذت برای دانش آموزان
		[N2-12] خودانگیختگی درونی دانش آموز
۲۷	امکان خودراهبری آموزشی	[N5-1] امکان خودراهبری آموزشی
		[N2-9] اشتراک ایده‌های دانش آموزان خلاق با بقیه
		[N2-11] آشنایی با تکنیک‌های مختلف حل مسئله
۲۸	امکان بروز استعدادها و توانمندی‌های ویژه	[N9-9] امکان بروز استعدادها و توانمندی‌های ویژه
		[N12-7] حمایت بیشتر مدیران مدارس از دانش آموزان خلاق و نوآور

ب- گام دوم: کدگذاری محوری: طبق رویکرد نظام‌مند اشتراوس و کوربین (۱۹۹۸)، در کدگذاری محوری، مقوله‌های فرعی شکل گرفته در دسته‌های بزرگتری تحت عنوان طبقه اصلی، تقسیم بندی می‌گردند. در جدول (۳)، نتایج حاصل از کدگذاری محوری آمده که در این مرحله از کدگذاری، ۱۰۰ کد نهایی که در قالب ۲۴ مقوله فرعی (طبقه فرعی) (بدون احتساب پدیده محوری) دسته‌بندی شده بود، در زیرمجموعه ۱۲ طبقه اصلی، قرار گرفت.

جدول ۳. نتایج کدگذاری محوری

ردیف	طبقه اصلی	مقوله فرعی (طبقه فرعی)
۱	آمادگی سازمانی برای هوش مصنوعی	آمادگی فرهنگی پذیرش هوش مصنوعی
۲	مشارکت مبتنی بر هوش مصنوعی	زیرساخت‌های هوش مصنوعی تعامل خانواده محور با هوش مصنوعی
۳	فرایند یادگیری هوش محور	مشارکت درون نهادی با هوش مصنوعی یادگیری فعال مبتنی بر هوش مصنوعی
۴	سرمایه اجتماعی هوش محور	یادگیری اثربخش مبتنی بر هوش مصنوعی تقویت شبکه‌های مجازی با هوش مصنوعی
۵	آموزش مبتنی بر هوش مصنوعی	مراودات اجتماعی مبتنی بر هوش مصنوعی رفتار شهروندی در خصوص هوش مصنوعی
۶	موانع فنی و نهادی	سیاست‌های یاددهی - یادگیری مبتنی بر هوش مصنوعی آموزش فرهنگی با محوریت هوش مصنوعی
۷	مدیریت منابع هوش مصنوعی	کشمکش‌های نهادی در خصوص هوش مصنوعی چالش‌های فنی در خصوص هوش مصنوعی
۸	مدرسه آینده مبتنی بر هوش مصنوعی	مدیریت و نظارت در هوشمندسازی
۹	استراتژی‌های هوش مصنوعی	وابستگی منابع در خصوص هوش مصنوعی - سهولت دسترسی به هوش مصنوعی

۱۰	تحول آموزشی با هوش مصنوعی	ارزیابی مبتنی بر هوش مصنوعی استقرار گام به گام هوش مصنوعی یادگیری خلاقانه با هوش مصنوعی
۱۱	مدیریت عملکرد هوش مصنوعی	تغییرات محتوایی و فرایندی با محوریت هوش مصنوعی بهبود سرعت و کیفیت آموزش با استفاده از هوش مصنوعی عدالت آموزشی با استفاده از هوش مصنوعی
۱۲	انگیزش و رفتار نوآورانه هوش محور	انگیزش تحصیلی با کاربرد هوش مصنوعی ارتقاء خلاقیت و نوآوری با کاربرد هوش مصنوعی
۱۳	۱۲ طبقه اصلی	۲۴ مقوله فرعی

نتایج نهایی حاصل از تحلیل کیفی در پایان کدگذاری محوری، به شرح جدول ۴، ارائه شده است:

جدول ۴. دسته‌بندی طبقه اصلی، مقوله فرعی و شاخص‌های مدل مدرسه آینده مبتنی بر هوش مصنوعی

ردیف	طبقه اصلی	تعداد مقوله	مقوله فرعی (طبقه فرعی)	تعداد شاخص
۱	آمادگی سازمانی برای هوش مصنوعی	۲	آمادگی فرهنگی پذیرش هوش مصنوعی زیرساخت‌های هوش مصنوعی	۸
۲	مشارکت مبتنی بر هوش مصنوعی	۲	تعامل خانواده محور با هوش مصنوعی مشارکت درون نهادی با هوش مصنوعی	۸
۳	فرایند یادگیری هوش محور	۲	یادگیری فعال مبتنی بر هوش مصنوعی یادگیری اثربخش مبتنی بر هوش مصنوعی	۸
۴	سرمایه اجتماعی هوش محور	۳	تقویت شبکه‌های مجازی با هوش مصنوعی مراودات اجتماعی مبتنی بر هوش مصنوعی رفتار شهروندی در خصوص هوش مصنوعی	۱۲
۵	آموزش مبتنی بر هوش مصنوعی	۲	سیاست‌های یاددهی - یادگیری مبتنی بر هوش مصنوعی آموزش فرهنگی با محوریت هوش مصنوعی	۸
۶	موانع فنی و نهادی	۲	کشمکش‌های نهادی در خصوص هوش مصنوعی چالش‌های فنی در خصوص هوش مصنوعی	۸
۷	مدیریت منابع هوش مصنوعی	۲	مدیریت و نظارت در هوشمندسازی وابستگی منابع در خصوص هوش مصنوعی	۸
۸	مدرسه آینده مبتنی بر هوش مصنوعی	-	-	۴
۹	استراتژی‌های هوش مصنوعی	۳	سهولت دسترسی به هوش مصنوعی ارزیابی مبتنی بر هوش مصنوعی استقرار گام به گام هوش مصنوعی	۱۲
۱۰	تحول آموزشی با هوش مصنوعی	۲	یادگیری خلاقانه با هوش مصنوعی تغییرات محتوایی و فرایندی با محوریت هوش مصنوعی	۸
۱۱	مدیریت عملکرد هوش مصنوعی	۲	بهبود سرعت و کیفیت آموزش با استفاده از هوش مصنوعی عدالت آموزشی با استفاده از هوش مصنوعی	۸
۱۲	انگیزش و رفتار نوآورانه هوش محور	۲	انگیزش تحصیلی با کاربرد هوش مصنوعی ارتقاء خلاقیت و نوآوری با کاربرد هوش مصنوعی	۸
۱۳	۱۲ طبقه اصلی	۲۴	۲۴ مقوله فرعی	۱۰۰ شاخص

گام سوم: کدگذاری انتخابی، قرار گرفتن مقوله‌های فرعی در قالب مدل پارادایمی (مقوله‌های اصلی): طبق رویکرد نظام‌مند اشتراوس و کوربین (۱۹۹۸)، در پایان کدگذاری باز و محوری، در مرحله کدگذاری انتخابی، مقولات فرعی در قالب مدل پارادایمی قرار می‌گیرد. ۲۴ مقوله فرعی (دارای ۱۲ طبقه اصلی) در قالب ۶ مقوله اصلی مدل پارادایمی یعنی شرایط علی، مداخله‌ای، زمینه‌ای، پدیده محوری، راهبردها و پیامد قرار می‌گیرند. در جدول (۵)، نتایج حاصل از تدوین مدل نهایی که قرارگیری ۲۴ مقوله فرعی در قالب ۶ مقوله اصلی مدل پارادایمی بوده، نشان داده شده است.

جدول ۵. دسته‌بندی مقوله اصلی، طبقه، مقوله فرعی و شاخص‌های مدل نهایی در قالب مقوله‌های اصلی مدل پارادایمی

ردیف	مقوله اصلی	طبقه اصلی	مقوله فرعی (طبقه فرعی)	تعداد شاخص
۱	شرایط علی	آمادگی سازمانی برای هوش مصنوعی	آمادگی فرهنگی پذیرش هوش مصنوعی زیرساخت‌های هوش مصنوعی	۸
۲		مشارکت مبتنی بر هوش مصنوعی	تعامل خانواده محور با هوش مصنوعی مشارکت درون نهادی با هوش مصنوعی	۸
۳		فرایند یادگیری هوش محور	یادگیری فعال مبتنی بر هوش مصنوعی یادگیری اثربخش مبتنی بر هوش مصنوعی	۸
۴	شرایط زمینه‌ای	سرمایه اجتماعی هوش محور	تقویت شبکه‌های مجازی با هوش مصنوعی مراودات اجتماعی مبتنی بر هوش مصنوعی رفتار شهروندی در خصوص هوش مصنوعی	۱۲
۵		آموزش مبتنی بر هوش مصنوعی	سیاست‌های یاددهی - یادگیری مبتنی بر هوش مصنوعی آموزش فرهنگی با محوریت هوش مصنوعی	۸
۶	شرایط مداخله‌ای	موانع فنی و نهادی	کشمکش‌های نهادی در خصوص هوش مصنوعی چالش‌های فنی در خصوص هوش مصنوعی	۸
۷		مدیریت منابع هوش مصنوعی	مدیریت و نظارت در هوشمندسازی وابستگی منابع در خصوص هوش مصنوعی	۸
۸	مقوله اصلی	مدرسه آینده مبتنی بر هوش مصنوعی	-	۴
۹	راهبرد	استراتژی‌های هوش مصنوعی	سهولت دسترسی به هوش مصنوعی ارزیابی مبتنی بر هوش مصنوعی استقرار گام به گام هوش مصنوعی	۱۲
۱۰		تحول آموزشی با هوش مصنوعی	یادگیری خلاقانه با هوش مصنوعی تغییرات محتوایی و فرایندی با محوریت هوش مصنوعی	۸
۱۱	پیامد	مدیریت عملکرد هوش مصنوعی	بهبود سرعت و کیفیت آموزش با استفاده از هوش مصنوعی عدالت آموزشی با استفاده از هوش مصنوعی	۸
۱۲		انگیزش و رفتار نوآورانه هوش محور	انگیزش تحصیلی با کاربرد هوش مصنوعی ارتقاء خلاقیت و نوآوری با کاربرد هوش مصنوعی	۸
۱۳	مقوله‌های اصلی	مدل ۱۲ طبقه اصلی	۲۴ مقوله فرعی	۱۰۰ شاخص

بعد از اتمام مرحله کیفی و تعیین طبقه اصلی، مقوله فرعی و شاخص‌ها، مدل پارادایمی مدرسه آینده مبتنی بر نقش هوش مصنوعی در مدارس ابتدایی استان گلستان، به شرح شکل (۱) ارائه می‌گردد:



شکل ۱. مدل پارادایمی پژوهش

بخش اعتباریابی

“شرایط علی”: در دور اول دلفی، بیشترین اهمیت مربوط به تعامل خانواده محور با هوش مصنوعی با میانگین $4/00$ و انحراف از معیار $0/93$ بوده و کمترین اهمیت مربوط به آمادگی فرهنگی پذیرش هوش مصنوعی با میانگین $3/59$ و انحراف از معیار $0/71$ بوده است. در دور دوم دلفی، بیشترین اهمیت مربوط به زیرساخت‌های هوش مصنوعی با میانگین $3/98$ و انحراف از معیار $0/79$ بوده و کمترین اهمیت مربوط به مشارکت درون نهادی با هوش مصنوعی با میانگین $3/64$ و انحراف از معیار $0/76$ بوده است. در دور سوم دلفی، بیشترین اهمیت مربوط به آمادگی فرهنگی پذیرش هوش مصنوعی با میانگین $4/03$ و انحراف از معیار $0/78$ بوده و کمترین اهمیت مربوط به یادگیری اثربخش مبتنی بر هوش مصنوعی با میانگین $3/75$ و انحراف از معیار $0/58$ بوده است. ضریب هماهنگی کندال برای پاسخ‌های دور سوم $0/843$ است که نسبت به دور دوم که برابر با $0/781$ بوده تنها $7/93$ درصد افزایش داشته است که این ضریب با میزان اتفاق نظر بین اعضای کارگروه در میان دو دور متوالی رشد قابل توجهی ندارد. با انجام بخش کیفی و اعتباریابی، مؤلفه‌های نهایی تبیین‌کننده شرایط علی بعد از انجام سه دور تکنیک کیفی دلفی که شامل شش مؤلفه به شرح: ۱. آمادگی فرهنگی پذیرش هوش مصنوعی، ۲. زیرساخت‌های

هوش مصنوعی، ۳. تعامل خانواده محور با هوش مصنوعی، ۴. مشارکت درون نهادی با هوش مصنوعی، ۵. یادگیری فعال مبتنی بر هوش مصنوعی و ۶. یادگیری اثربخش مبتنی بر هوش مصنوعی، بودند، از دیدگاه خبرگان، دارای اعتبار مطلوب و قابل قبولی بوده‌اند.

“شرایط زمینه‌ای”: در دور اول دلفی، بیشترین اهمیت مربوط به تقویت شبکه‌های مجازی با هوش مصنوعی با میانگین $3/79$ و انحراف از معیار $0/98$ بوده و کمترین اهمیت مربوط به مراودات اجتماعی مبتنی بر هوش مصنوعی با میانگین $3/46$ و انحراف از معیار $0/91$ بوده است. در دور دوم دلفی، بیشترین اهمیت مربوط به سیاست‌های یاددهی - یادگیری مبتنی بر هوش مصنوعی با میانگین $3/56$ و انحراف از معیار $0/60$ بوده و کمترین اهمیت مربوط به مراودات اجتماعی مبتنی بر هوش مصنوعی با میانگین $3/39$ و انحراف از معیار $0/87$ بوده است. در دور سوم دلفی، بیشترین اهمیت مربوط به تقویت شبکه‌های مجازی با هوش مصنوعی با میانگین $3/72$ و انحراف از معیار $0/76$ بوده و کمترین اهمیت مربوط به مراودات اجتماعی مبتنی بر هوش مصنوعی با میانگین $3/52$ و انحراف از معیار $0/64$ بوده است. ضریب هماهنگی کندال برای پاسخ‌های دور سوم $0/896$ است که نسبت به دور دوم که برابر با $0/818$ بوده تنها $9/53$ درصد افزایش داشته است که این ضریب با میزان اتفاق نظر بین اعضای کارگروه در میان دو دور متوالی رشد قابل توجهی ندارد. با انجام بخش کیفی و اعتباریابی، مؤلفه‌های نهایی تبیین‌کننده شرایط زمینه‌ای پس از انجام سه دور تکنیک کیفی دلفی که شامل پنج مؤلفه به شرح: ۱. تقویت شبکه‌های مجازی با هوش مصنوعی، ۲. مراودات اجتماعی مبتنی بر هوش مصنوعی، ۳. رفتار شهروندی در خصوص هوش مصنوعی، ۴. سیاست‌های یاددهی - یادگیری مبتنی بر هوش مصنوعی و ۵. آموزش فرهنگی با محوریت هوش مصنوعی، بودند، از دیدگاه خبرگان، دارای اعتبار مطلوب و قابل قبولی بوده‌اند.

“شرایط مداخله‌ای”: در دور اول دلفی، بیشترین اهمیت مربوط به چالش‌های فنی در خصوص هوش مصنوعی با میانگین $3/68$ و انحراف از معیار $0/83$ بوده و کمترین اهمیت مربوط به وابستگی منابع در خصوص هوش مصنوعی با میانگین $3/50$ و انحراف از معیار $0/80$ بوده است. در دور دوم دلفی، بیشترین اهمیت مربوط به کشمکش‌های نهادی در خصوص هوش مصنوعی با میانگین $3/96$ و انحراف از معیار $0/58$ بوده و کمترین اهمیت مربوط به وابستگی منابع در خصوص هوش مصنوعی با میانگین $3/84$ و انحراف از معیار $0/92$ بوده است. در دور سوم دلفی، بیشترین اهمیت مربوط به مدیریت و نظارت در هوشمندسازی با میانگین $3/93$ و انحراف از معیار $0/90$ بوده و کمترین اهمیت مربوط به وابستگی منابع در خصوص هوش مصنوعی با میانگین $3/74$ و انحراف از معیار $0/73$ بوده است. ضریب هماهنگی کندال برای پاسخ‌های دور سوم $0/909$ است که نسبت به دور دوم که برابر با $0/844$ بوده تنها $7/70$ درصد افزایش داشته است که این ضریب با میزان اتفاق نظر بین اعضای کارگروه در میان دو دور متوالی رشد قابل توجهی ندارد. با انجام بخش کیفی و اعتباریابی، مؤلفه‌های نهایی تبیین‌کننده شرایط مداخله‌ای پس از انجام سه دور تکنیک کیفی دلفی که شامل چهار مؤلفه به شرح: ۱. کشمکش‌های نهادی در خصوص هوش مصنوعی، ۲. چالش‌های فنی در خصوص هوش مصنوعی، ۳. مدیریت و نظارت در هوشمندسازی و ۴. وابستگی منابع در خصوص هوش مصنوعی، بودند، از دیدگاه خبرگان، دارای اعتبار مطلوب و قابل قبولی بوده‌اند.

“راهبردها”: در دور اول دلفی، بیشترین اهمیت مربوط به یادگیری خلاقانه با هوش مصنوعی با میانگین $3/54$ و انحراف از معیار $0/74$ بوده و کمترین اهمیت مربوط به س تغییرات محتوایی و فرایندی با محوریت هوش مصنوعی با میانگین $3/37$ و انحراف از معیار $0/78$ بوده است. در دور دوم دلفی، بیشترین اهمیت مربوط به سهولت دسترسی به هوش مصنوعی با میانگین $3/42$ و انحراف از معیار $0/90$ بوده و کمترین اهمیت مربوط به ارزیابی مبتنی بر هوش مصنوعی با میانگین $3/33$ و انحراف از معیار $0/84$ بوده است. در دور سوم دلفی، بیشترین اهمیت مربوط به سهولت دسترسی به هوش مصنوعی با میانگین $3/69$ و انحراف از معیار $0/55$ بوده و کمترین اهمیت مربوط به تغییرات محتوایی و فرایندی با محوریت هوش مصنوعی با میانگین $3/43$ و انحراف از معیار $0/80$ بوده است. ضریب هماهنگی کندال برای پاسخ‌های دور سوم $0/871$ است که نسبت به دور دوم که برابر با $0/794$ بوده تنها $9/69$ درصد افزایش داشته است که این ضریب با میزان اتفاق نظر بین اعضای کارگروه در میان دو دور متوالی رشد قابل توجهی ندارد. با انجام بخش کیفی و اعتباریابی، مؤلفه‌های نهایی تبیین‌کننده راهبردها بعد از انجام سه دور تکنیک کیفی دلفی که شامل چهار مؤلفه به شرح: ۱. سهولت دسترسی به هوش مصنوعی، ۲. ارزیابی مبتنی بر هوش مصنوعی، ۳. استقرار گام به گام هوش مصنوعی، ۴. یادگیری خلاقانه با هوش مصنوعی و ۵. تغییرات محتوایی و فرایندی با محوریت هوش مصنوعی، بودند، از دیدگاه خبرگان، دارای اعتبار مطلوب و قابل قبولی بوده‌اند.

“پیامدها”: در دور اول دلفی، بیشترین اهمیت مربوط به بهبود سرعت و کیفیت آموزش با استفاده از هوش مصنوعی با میانگین $4/07$ و انحراف از معیار $0/95$ بوده و کمترین اهمیت مربوط به انگیزش تحصیلی با کاربرد هوش مصنوعی با میانگین $3/90$ و انحراف از معیار $0/60$ بوده است. در دور دوم دلفی،

بیشترین اهمیت مربوط به بهبود سرعت و کیفیت آموزش با استفاده از هوش مصنوعی با میانگین $4/01$ و انحراف از معیار $0/89$ بوده و کمترین اهمیت مربوط به انگیزش تحصیلی با کاربرد هوش مصنوعی با میانگین $3/84$ و انحراف از معیار $0/57$ بوده است. در دور سوم دلفی، بیشترین اهمیت مربوط به بهبود سرعت و کیفیت آموزش با استفاده از هوش مصنوعی با میانگین $3/85$ و انحراف از معیار $0/97$ بوده و کمترین اهمیت مربوط به انگیزش تحصیلی با کاربرد هوش مصنوعی با میانگین $3/65$ و انحراف از معیار $0/58$ بوده است. ضریب همابستگی کندال برای پاسخ‌های دور سوم $0/903$ است که نسبت به دور دوم که برابر با $0/834$ بوده تنها $8/27$ درصد افزایش داشته است که این ضریب با میزان اتفاق نظر بین اعضای کارگروه در میان دو دور متوالی رشد قابل توجهی ندارد. با انجام بخش کیفی و اعتباریابی، مؤلفه‌های نهایی تبیین‌کننده پیامدها پس از انجام سه دور تکنیک کیفی دلفی که شامل چهار مؤلفه به شرح: ۱. بهبود سرعت و کیفیت آموزش با استفاده از هوش مصنوعی، ۲. عدالت آموزشی با استفاده از هوش مصنوعی، ۳. انگیزش تحصیلی با کاربرد هوش مصنوعی و ۴. ارتقاء خلاقیت و نوآوری با کاربرد هوش مصنوعی، بودند، از دیدگاه خبرگان، دارای اعتبار مطلوب و قابل قبولی بوده‌اند. در جدول (۶) نتایج مربوط به راند سوم دلفی از دیدگاه خبرگان، آمده است.

جدول ۶. نظر پاسخ دهندگان درباره مؤلفه‌های تبیین‌کننده مدرسه آینده مبتنی بر هوش مصنوعی دور سوم دلفی

مؤلفه‌ها	تعداد پاسخ‌ها	کمترین	بیشترین	میانگین	انحراف از معیار	ترتیب اهمیت
شرایط علی						
آمادگی فرهنگی پذیرش هوش مصنوعی	۲۰	۲,۰۰	۵,۰۰	۴,۰۳	۰,۷۸	۱
زیرساخت‌های هوش مصنوعی	۲۰	۲,۰۰	۵,۰۰	۴,۰۱	۰,۶۶	۲
تعامل خانواده محور با هوش مصنوعی	۲۰	۲,۰۰	۵,۰۰	۳,۷۷	۰,۵۲	۵
مشارکت درون نهادی با هوش مصنوعی	۲۰	۱,۰۰	۵,۰۰	۳,۸۳	۰,۸۰	۳
یادگیری فعال مبتنی بر هوش مصنوعی	۲۰	۲,۰۰	۵,۰۰	۳,۸۰	۰,۹۶	۴
یادگیری اثربخش مبتنی بر هوش مصنوعی	۲۰	۱,۰۰	۵,۰۰	۳,۷۵	۰,۵۸	۶
شرایط زمینه‌ای						
تقویت شبکه‌های مجازی با هوش مصنوعی	۲۰	۲,۰۰	۵,۰۰	۳,۷۲	۰,۷۶	۱
مراودات اجتماعی مبتنی بر هوش مصنوعی	۲۰	۱,۰۰	۵,۰۰	۳,۵۲	۰,۶۴	۵
رفتار شهروندی در خصوص هوش مصنوعی	۲۰	۱,۰۰	۵,۰۰	۳,۵۷	۰,۸۱	۴
سیاست‌های یاددهی — یادگیری مبتنی بر هوش مصنوعی	۲۰	۲,۰۰	۵,۰۰	۳,۶۵	۰,۵۳	۳
آموزش فرهنگی با محوریت هوش مصنوعی	۲۰	۲,۰۰	۵,۰۰	۳,۷۰	۰,۶۹	۲
شرایط مداخله‌ای						
کشمکش‌های نهادی در خصوص هوش مصنوعی	۲۰	۱,۰۰	۵,۰۰	۳,۸۲	۰,۵۵	۳
چالش‌های فنی در خصوص هوش مصنوعی	۲۰	۲,۰۰	۵,۰۰	۳,۹۰	۰,۷۲	۲
مدیریت و نظارت در هوشمندسازی	۲۰	۱,۰۰	۵,۰۰	۳,۹۳	۰,۹۰	۱

۴	۰,۷۳	۳,۷۴	۵,۰۰	۲,۰۰	۲۰	وابستگی منابع در خصوص هوش مصنوعی
راهبردها						
۱	۰,۵۵	۳,۶۹	۵,۰۰	۱,۰۰	۲۰	سهولت دسترسی به هوش مصنوعی
۳	۰,۶۳	۳,۵۰	۵,۰۰	۱,۰۰	۲۰	ارزیابی مبتنی بر هوش مصنوعی
۴	۰,۹۱	۳,۴۸	۵,۰۰	۲,۰۰	۲۰	استقرار گام به گام هوش مصنوعی
۲	۰,۷۵	۳,۶۲	۵,۰۰	۲,۰۰	۲۰	یادگیری خلاقانه با هوش مصنوعی
۵	۰,۸۰	۳,۴۳	۵,۰۰	۲,۰۰	۲۰	تغییرات محتوایی و فرایندی با محوریت هوش مصنوعی
پیامدها						
۱	۰,۹۷	۳,۸۵	۵,۰۰	۱,۰۰	۲۰	بهبود سرعت و کیفیت آموزش با استفاده از هوش مصنوعی
۲	۰,۶۴	۳,۷۶	۵,۰۰	۲,۰۰	۲۰	عدالت آموزشی با استفاده از هوش مصنوعی
۴	۰,۵۸	۳,۶۵	۵,۰۰	۲,۰۰	۲۰	انگیزش تحصیلی با کاربرد هوش مصنوعی
۳	۰,۷۷	۳,۶۸	۵,۰۰	۲,۰۰	۲۰	ارتقاء خلاقیت و نوآوری با کاربرد هوش مصنوعی

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش حاضر نشان می‌دهد که هوش مصنوعی با داشتن قابلیت‌هایی همچون تجزیه و تحلیل دقیق داده‌ها و ایجاد محیط‌های یادگیری شخصی‌سازی شده، می‌تواند به بهبود فرآیندهای یادگیری در مدارس ابتدایی کمک شایانی کند. این یافته‌ها با پژوهش‌های پیشین در این زمینه همسو است که تاکید دارند استفاده از فناوری‌های نوین نظیر هوش مصنوعی می‌تواند بهبود قابل توجهی در عملکرد آموزشی و یادگیری ایجاد کند (Azpiazu et al., 2022). به طور خاص، یافته‌های این مطالعه نشان داد که هوش مصنوعی در ایجاد عدالت آموزشی و افزایش انگیزه تحصیلی دانش‌آموزان نقش مهمی ایفا می‌کند. این نتایج با پژوهش باباجید و اسمیت (۲۰۲۲) مطابقت دارد که به تاثیر مثبت هوش مصنوعی بر تقویت عدالت آموزشی در مدارس ابتدایی اشاره می‌کنند (Babajide & Smith, 2022).

علاوه بر این، مطالعه حاضر نشان داد که یکی از پیامدهای کلیدی استفاده از هوش مصنوعی در مدارس، افزایش خلاقیت و نوآوری دانش‌آموزان است. این نتیجه با یافته‌های پژوهش بریتون و همکاران (۲۰۲۰) همخوانی دارد که نشان داده‌اند استفاده از هوش مصنوعی در آموزش بدنی می‌تواند به تقویت خلاقیت و انگیزه دانش‌آموزان در فعالیت‌های فیزیکی منجر شود (Britton et al., 2020). همچنین، پژوهش حاضر بر این باور است که تعاملات اجتماعی و ارتباطات میان‌فردی دانش‌آموزان نیز تحت تاثیر هوش مصنوعی بهبود یافته است. این نتایج با پژوهش کانالس و همکاران (۲۰۲۲) همخوانی دارد که نشان می‌دهند هوش مصنوعی می‌تواند به عنوان یک ابزار ارتباطی، تعاملات میان دانش‌آموزان و معلمان را تقویت کند و بهبود یادگیری مشارکتی را تسهیل نماید (Canals et al., 2022).

از سوی دیگر، نتایج این پژوهش نشان داد که هوش مصنوعی در مدارس ابتدایی نیازمند آمادگی فرهنگی و زیرساخت‌های قوی برای پذیرش این فناوری است. این یافته‌ها با پژوهش باباجید و اسمیت (۲۰۲۲) همسو است که نشان داده‌اند یکی از موانع عمده در مسیر اجرای موفقیت‌آمیز هوش مصنوعی در مدارس، فقدان زیرساخت‌های مناسب و عدم آمادگی فرهنگی است (Babajide & Smith, 2022). این نتایج همچنین با پژوهش بتا (۲۰۲۳) همخوانی دارد که بر لزوم ایجاد زیرساخت‌های فناوری در مدارس ابتدایی برای بهره‌برداری کامل از مزایای هوش مصنوعی تاکید می‌کند (Bata, 2023).

یافته‌های دیگر این پژوهش نیز نشان می‌دهند که استفاده از هوش مصنوعی در مدارس ابتدایی می‌تواند به بهبود سرعت و کیفیت آموزش منجر شود. این یافته با پژوهش‌های پیشین نظیر پژوهش بیلینسکی و چیارانلو (۲۰۲۲) همخوانی دارد که بهبود کیفیت و سرعت فرآیندهای آموزشی با استفاده از سیستم‌های تست و نظارت مبتنی بر هوش مصنوعی را گزارش کرده‌اند (Bilinski & Ciaranello, 2022). این مطالعه همچنین نشان داد که هوش مصنوعی به عنوان یک ابزار ارزشیابی موثر عمل می‌کند و می‌تواند فرآیند ارزیابی دانش‌آموزان را بهبود بخشد. این نتیجه با یافته‌های پژوهش‌های پیشین نظیر پژوهش چن (۲۰۲۰) که استفاده از هوش مصنوعی را در بهبود ارزشیابی‌های آموزشی تایید کرده‌اند، همسو است (Chen, 2020).

از دیگر نتایج این پژوهش می‌توان به این نکته اشاره کرد که هوش مصنوعی به بهبود یادگیری خلاقانه و تغییرات محتوایی و فرآیندی در مدارس کمک می‌کند. این یافته با پژوهش‌های صورت گرفته در زمینه هوش مصنوعی و یادگیری خلاقانه، به‌ویژه پژوهش بریتون و همکاران (۲۰۲۰)، همخوانی دارد که نشان می‌دهند هوش مصنوعی می‌تواند انگیزه خلاقیت در دانش‌آموزان را افزایش دهد (Britton et al., 2020). همچنین، نتایج پژوهش حاضر نشان داد که استفاده از هوش مصنوعی در آموزش باعث افزایش یادگیری فعال دانش‌آموزان می‌شود که این نتیجه با یافته‌های پژوهش اسلان (۲۰۲۳) در زمینه مدیریت کلاس و بهبود تعاملات آموزشی مطابقت دارد (Aslan, 2023).

علاوه بر این، پژوهش حاضر چالش‌های فنی و نهادی مرتبط با اجرای هوش مصنوعی در مدارس ابتدایی را برجسته کرده است. این چالش‌ها شامل عدم دسترسی به منابع کافی، مدیریت ناکافی در فرآیندهای هوشمندسازی و چالش‌های فنی مربوط به استفاده از هوش مصنوعی در محیط‌های آموزشی است. این یافته‌ها با پژوهشگرانی که به چالش‌های نهادی و فنی در مسیر اجرای هوش مصنوعی در مدارس اشاره می‌کنند، همسو است (Huang, 2021; Tapalova & Zhiyenbayeva, 2022; Wang, 2023; Yim, 2024). به طور کلی، نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که برای موفقیت هوش مصنوعی در مدارس ابتدایی، باید علاوه بر ایجاد زیرساخت‌های مناسب، به چالش‌های فرهنگی و نهادی نیز توجه ویژه‌ای شود.

یکی از محدودیت‌های اصلی این پژوهش، عدم دسترسی به نمونه‌ای بزرگ‌تر از مدارس و کارشناسان در مناطق مختلف بود. به دلیل محدودیت‌های مکانی و زمانی، این پژوهش تنها در یک استان خاص اجرا شد و نمی‌توان به طور کامل نتایج آن را به دیگر مناطق تعمیم داد. همچنین، از آنجا که پژوهش در مراحل ابتدایی پیاده‌سازی هوش مصنوعی در مدارس انجام شده است، نمی‌توان تمام ابعاد تأثیرات بلندمدت این فناوری را به دقت بررسی کرد. از سوی دیگر، برخی چالش‌های فنی و زیرساختی مانند عدم دسترسی به تکنولوژی‌های پیشرفته‌تر، مانع از بهره‌برداری کامل از پتانسیل هوش مصنوعی در این پژوهش شد.

پژوهش‌های آینده می‌توانند به بررسی تأثیرات بلندمدت استفاده از هوش مصنوعی در فرآیندهای آموزشی مدارس ابتدایی بپردازند. همچنین، تحقیقات آینده باید به بررسی کاربردهای گسترده‌تر این فناوری در دیگر مقاطع تحصیلی و همچنین در جوامع مختلف فرهنگی بپردازند تا امکان تعمیم نتایج به دیگر زمینه‌های آموزشی فراهم شود. علاوه بر این، پیشنهاد می‌شود که پژوهش‌های آتی به بررسی بیشتر چالش‌های فنی و فرهنگی مربوط به پیاده‌سازی هوش مصنوعی در مدارس بپردازند و راهکارهایی برای رفع این چالش‌ها ارائه کنند. مطالعه تأثیرات استفاده از هوش مصنوعی بر روی گروه‌های مختلف دانش‌آموزان نیز می‌تواند به ارائه دیدگاه‌های جدید در زمینه عدالت آموزشی کمک کند.

برای اجرای موفق هوش مصنوعی در مدارس ابتدایی، ضروری است که ابتدا زیرساخت‌های فناوری لازم فراهم شود و سپس معلمان و مدیران مدارس آموزش‌های لازم برای استفاده از این فناوری را دریافت کنند. همچنین، فرهنگ‌سازی مناسب در میان والدین و دانش‌آموزان برای پذیرش و استفاده از هوش مصنوعی در فرآیندهای یادگیری باید مورد توجه قرار گیرد. از سوی دیگر، سیاست‌گذاران آموزشی باید برنامه‌هایی برای نظارت و مدیریت بهتر فرآیندهای هوشمندسازی مدارس ارائه دهند تا از کیفیت و کارآمدی استفاده از هوش مصنوعی در این محیط‌ها اطمینان حاصل شود.

تشکر و قدرانی

بدین وسیله پژوهشگران از شرکت کنندگان در پژوهش به دلیل مشارکت فعال در پژوهش و از مسئولان آن‌ها به دلیل موافقت جهت انجام پژوهش و انجام پرسشنامه تقدیر و تشکر می‌شود.

References

- Aliu, J. (2023). An Exploration of Teacher Leadership: Are Future Teachers Ready to Lead? *Center for Educational Policy Studies Journal*, 13(4), 37-62. [DOI]
- Asefi, M., Abbasian, H., & Zeinabadi, H. R. (2022). Pathology of Shahab National Plan in Primary Schools of Shahryar, Iran. *Iranian Journal of Educational Sociology*, 5(3), 195-213. [DOI]
- Asgharinezhad, S., Rezghi Shirsavar, H., & Khanzadi, K. (2024). Investigating the Status of Internet of Things Development in Schools based on the Future Research. *Sociology of Education*, 10(1), 152-160. [DOI]
- Aslan, N. (2023). Classroom Climate in Early Childhood Education: A Conceptual Framework for Effective Classroom Management. *Üniversitepark Bülten*, 12(2). [DOI]
- Azpiazu, L., Fernández, A. R., & Fernández-Zabala, A. (2022). Perceived Academic Performance Explained by School Climate, Positive Psychological Variables and Life Satisfaction. *British Journal of Educational Psychology*, 93(1), 318-332. [DOI]
- Babajide, O. P., & Smith, C. (2022). Teachers' Challenges in the Introduction and Implementation of Systemic Change in the Nigerian Primary School System. *Sage Open*, 12(2), 215824402210930. [DOI]
- Bata, M. B. (2023). Implementation of Basic Literacy Models for Elementary School Students. *International Journal of Elementary Education*, 7(3), 418-427. [DOI]
- Berkovich, I., & Bogler, R. (2020). Conceptualising the Mediating Paths Linking Effective School Leadership to Teachers' Organisational Commitment. *Educational Management Administration & Leadership*, 49(3), 410-429. [DOI]
- Bilinski, A., & Ciaranello, A. (2022). Modeling Cost and Outcomes of SARS-CoV-2 School Testing Programs—Reply. *JAMA Pediatrics*, 176(10), 1050. [DOI]
- Bowles, T., Scull, J., & Jimerson, S. R. (2022). School Connection Through Engagement Associated With Grade Scores and Emotions of Adolescents: Four Factors to Build Engagement in Schools. *Social Psychology of Education*, 25(2-3), 675-696. [DOI]
- Britton, Ú., Issartel, J., Symonds, J., & Belton, S. (2020). What Keeps Them Physically Active? Predicting Physical Activity, Motor Competence, Health-Related Fitness, and Perceived Competence in Irish Adolescents After the Transition From Primary to Second-Level School. *International journal of environmental research and public health*, 17(8), 2874. [DOI]
- Canals, C., Maroulis, S., Canessa, E., Chaigneau, S. E., & Mizala, A. (2022). Mechanisms Underlying Choice-Set Formation: The Case of School Choice in Chile. *Social Science Computer Review*, 41(5), 1877-1901. [DOI]
- Chen, C.-S. (2020). Seismic Performance Assessments of School Buildings in Taiwan Using Artificial Intelligence Theories. *Engineering Computations*, 37(9), 3321-3343. [DOI]
- Delghandi, M., karimi, M., Nodehi, H., & Cherabin, M. (2024). Designing an Efficient Virtual Education Pattern in Farhangian University. *Sociology of Education*, 10(1), 280-294. [DOI]
- Garshasbi, A., Vajargah, K. F., & Mahboubbeh, A. (2020). Investigating the Position of Ethnicity in the Curriculums of the New High School System. *Iranian Journal of Educational Sociology*, 3(2), 110-121. [DOI]
- Huang, J. S., S.; Liu, Y. A. (2021). A Review on Artificial Intelligence in Education. *Academic Journal of Interdisciplinary Studies*, 10(3), 206. [DOI]
- Mahdian, R., Poushaneh, K., Rezazadeh, H. R., & Maleki, H. (2022). Designing a National Identity Curriculum Model for the Second Elementary Grade [Research Article]. *Iranian Journal of Educational Sociology*, 5(3), 128-141. [DOI]
- Maton, R. M., & Nichols, T. P. (2018). Mobilizing Public Alternative Schools for Post-Neoliberal Futures: Legacies of Critical Hope in Philadelphia and Toronto. *Policy Futures in Education*, 18(1), 159-178. [DOI]
- Meshkinfam, M., Khosravi Babadi, A. A., Abbasi Sarvak, L., & Poushaneh, K. (2023). Validating and Presenting of the Curriculum Pattern of Multi-Grade Classes of Elementary School [Research Article]. *Iranian Journal of Educational Sociology*, 6(4), 86-95. [DOI]
- Nazari Ardabili, S. Z., Benisi, P., & Vatankhah, H. (2024). Designing the Maturity Management Model of Educational Technology in Iranian Schools. *Sociology of Education*, 10(1), 314-326. [DOI]
- Pountney, R., & McPhail, G. (2019). Crossing Boundaries: Exploring the Theory, Practice and Possibility of a 'Future 3' Curriculum. *British Educational Research Journal*, 45(3), 483-501. [DOI]
- Shariati, F., Niazazari, K., & Jabbary, N. (2024). Presenting a Model for Virtual Education Considering Educational Equity with a Phenomenological Approach in Schools of Golestan Province [Research Article]. *Iranian Journal of Educational Sociology*, 7(1), 66-78. [DOI]
- Tapalova, O., & Zhiyenbayeva, N. (2022). Artificial Intelligence in Education: AIED for Personalised Learning Pathways. *The Electronic Journal of E-Learning*. [DOI]
- Townsley, M., & Kunnath, J. P. (2022). Exploring State Department of Education Grading Guidance During COVID-19: A Model for Future Emergency Remote Learning. *Education Policy Analysis Archives*, 30. [DOI]
- Wang, Z. (2023). Artificial Intelligence Education and Art Course Optimization Based on Multimedia System Simulation. [DOI]
- Yim, I. H. Y. (2024). Artificial Intelligence (AI) Learning Tools in K-12 Education: A scoping Review. *Journal of Computers in Education*. [DOI]