



Ranking Factors Influencing the Performance of Artificial Intelligence in Improving In-Service Teacher Training Using the Multi-Criteria Decision-Making SECA Method

Parvaneh Fath Ali Beigi¹  Masoumeh Al Sadat Abtahi²  Hamid Reza Maghami³  Rahim Moradi⁴ 

Article Info

Article type:

Research Article

Article history:

Received 04 October 2024

Received in revised form 06 November 2024

Accepted 20 November 2024

Published online 22 November 2024

Keywords:

Artificial Intelligence, In-Service Training, Teachers, Staff, Organizational Culture.

Abstract


Background and Objective: This study aimed to rank the factors influencing the performance of artificial intelligence in improving in-service teacher training by utilizing the SECA decision-making method in a qualitative and applied manner.

Methodology: The study is considered applied in terms of its objective and descriptive-survey in nature. The statistical population included all faculty members of Nasibeh Campus, Farhangian University in Tehran. The sampling method was purposive and adhered to the principle of theoretical saturation, encompassing 20 experts. Data collection was conducted through interviews with experts. After extracting expert-defined criteria influencing AI performance in in-service teacher training, a decision matrix was developed based on the criteria and alternatives. Finally, the SEC method was employed to determine the ranking of influencing factors, and the LINGO software was used to solve the nonlinear equations.

Findings: Educational data analysis, personalized training, and virtual interaction and collaboration were identified as the most significant factors influencing AI performance in improving in-service teacher training.

Conclusion: All the criteria identified by the experts were considered positive, indicating that an increase in any criterion would lead to an improvement in the performance of AI in enhancing in-service teacher training.

Cite this article: Fath Ali Beigi, P, Al Sadat Abtahi, M, Maghami, H, Moradi, R. (2025). Ranking Factors Influencing the Performance of Artificial Intelligence in Improving In-Service Teacher Training Using the Multi-Criteria Decision-Making SECA Method. *Intelligent Management of Human Capital*, 1 (2), 125-152.

 <https://doi.org/10.22034/imhr.2025.506738.1021>

Publisher: Human Capital institute, Command and Staff University of I.R.I Army , <https://www.imhr.ir>

© "Authors retain the copyright and full publishing rights."

DOI: 10.22034/imhr.2025.506738.1021



1. Ph.D student , Science and Research Branch Islamic Azad University, Tehran, Iran. E-mail: papeli6794@gmail.com
2. Corresponding author, Assistant Prof. Science and Research Branch Islamic Azad University, Tehran, Iran. E-mail: masumehalsadatabtahi@gmail.com
3. Associate Prof. Allameh Tabatabaee University, Tehran, Iran. E-mail: hmaghami@atu.ac.ir
4. Assistant Prof. Faculty of Psychology and Educational Sciences Arak University, Arak, Iran. E-mail: rahimnor08@gmail.com



Ranking Factors Influencing the Performance of Artificial Intelligence in Improving In-Service Teacher Training Using the Multi-Criteria Decision-Making SECA Method

Extended Abstract

Background and Objective :The present study aims to examine the role of artificial intelligence in enhancing in-service teacher training through a qualitative and applied approach. Artificial intelligence refers to technologies that enable machines to perform tasks that typically require human intelligence. These tasks can include learning, reasoning, pattern recognition, natural language understanding, and decision-making. AI is recognized as a branch of computer science that studies and builds systems capable of performing these tasks.

Methodology :The present study, in terms of its objective, is applied research and, in terms of its nature, is categorized as descriptive-survey research. The statistical population of this research included all faculty members of Nasibeh Campus, Farhangian University in Tehran, from which 20 experts were selected purposefully for interviews. The data collection was conducted through semi-structured interviews with experts. After extracting the experts' criteria regarding the factors influencing the performance of artificial intelligence (AI) in in-service teacher training, a decision matrix was prepared based on the identified criteria and options.

In this study, the SECA method was employed to rank the factors influencing AI's performance in in-service training. This method, utilized for data collection and analysis, aids researchers in gaining a better understanding of how modern educational technologies are adopted and utilized by faculty members. Although purposive sampling may have limitations, it allows for an in-depth examination of the views of specialists directly involved with the subject matter. Ultimately, the analysis of the collected data can lead to the development of effective strategies for integrating AI in in-service teacher training, contributing to improved educational quality in this domain. This research can serve as a model for similar studies aiming to evaluate and enhance educational processes in the digital era.

Findings :Educational data analysis, personalized training, and virtual interaction and collaboration were identified as the most significant factors influencing AI performance in improving in-service teacher training.

Conclusion :All the criteria identified by the experts were considered positive, indicating that an increase in any criterion would lead to an improvement in the performance of AI in enhancing in-service teacher training.

Keywords: *Artificial Intelligence, In-Service Training, Teachers, Staff, Organizational Culture.*



رتبه بندی عوامل موثر بر کارکرد هوش مصنوعی در بهبود آموزش ضمن خدمت معلمان با استفاده از روش تصمیم گیری چندمعیاره سکا

پروانه فتحعلی بیگی^۱ | معصومه السادات ابطحی^۲ | حمیدرضا مقامی^۳ | رحیم مرادی^۴

چکیده

زمینه و هدف: پژوهش حاضر با هدف رتبه بندی عوامل موثر بر کارکرد هوش مصنوعی در بهبود آموزش ضمن خدمت معلمان با استفاده از روش تصمیم گیری چند معیاره سکا به شیوه ای کیفی و از نوع کاربردی انجام شده است.

روش پژوهش: پژوهش حاضر به لحاظ هدف کاربردی و از لحاظ ماهیت توصیفی- پیمایشی محسوب می شود. جامعه آماری این پژوهش شامل کلیه ی اساتید دانشگاه فرهنگیان تهران واحد نسبیبه بوده اند، نمونه گیری به صورت هدفمند و با رعایت اصل اشباع نظری انجام شد و شامل ۲۰ نفر از متخصصان بود. گردآوری داده های پژوهش از طریق مصاحبه با خبرگان به دست آمد. پس از استخراج معیارهای خبرگان از عوامل موثر بر کارکرد هوش مصنوعی در آموزش ضمن خدمت معلمان ماتریس تصمیم گیری با توجه به معیارها و گزینه ها تدوین شد. در پایان از روش سکا به جهت تعیین رتبه بندی عوامل موثر بهره برده و به این منظور از نرم افزار LINGO برای حل معادلات غیرخطی استفاده شد.

یافته ها: تحلیل داده های آموزشی، شخصی سازی آموزش، و تعامل و همکاری مجازی از مهم ترین عوامل موثر بر کارکرد هوش مصنوعی در بهبود آموزش ضمن خدمت معلمان هستند.

نتیجه گیری: معیارهای مطرح شده از نظر خبرگان همگی مثبت بودند بدان معنا که با افزایش میزان هر معیار، میزان کارکرد هوش مصنوعی در بهبود آموزش ضمن خدمت افزایش می یافت.

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:
پژوهشی
مقاله پژوهشی
تاریخ دریافت:
۱۴۰۳/۰۷/۱۳
تاریخ بازنگری:
۱۴۰۳/۰۸/۱۶
تاریخ پذیرش:
۱۴۰۳/۰۸/۳۰
تاریخ انتشار:
۱۴۰۳/۰۹/۰۲
کلیدواژه ها:
هوش مصنوعی،
آموزش ضمن خدمت،
معلمان، کارکنان،
فرهنگ سازمانی

استناد: فتحعلی بیگی، پروانه؛ السادات ابطحی، معصومه؛ مقامی، حمیدرضا؛ مرادی، رحیم (۱۴۰۳). رتبه بندی عوامل موثر بر کارکرد هوش مصنوعی در بهبود آموزش ضمن خدمت معلمان با استفاده از روش تصمیم گیری چندمعیاره سکا. فصلنامه مدیریت هوشمند سرمایه انسانی، ۱ (۲)، ۱۵۲-۱۲۵.

<https://doi.org/10.22034/imhr.2025.506738.1021>

ناشر: پژوهشکده سرمایه انسانی دانشگاه فرماندهی و ستاد آجا، <https://www.imhr.ir>

© «حق نشر (کپی رایت) و کلیه حقوق انتشار برای نویسندگان محفوظ است.»



DOI: 10.22034/imhr.2025.506738.1021

۱. دانشجوی دکتری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات، تهران، ایران، رایانامه: papeli6794@gmail.com
۲. نویسنده مسئول، استادیار، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات، تهران، ایران، رایانامه: masumehalsadatabtahi@gmail.com
۳. دانشیار، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران، رایانامه: hmaghmi@atu.ac.ir
۴. استادیار، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی دانشگاه اراک، اراک، ایران، رایانامه: rahimnor08@gmail.com

مقدمه

در سال‌های اخیر، هوش مصنوعی (AI) به عنوان یکی از فناوری‌های پیشرو در زمینه‌های مختلف، از جمله آموزش، به سرعت در حال پیشرفت است. این فناوری با قابلیت‌های پیشرفته خود، توانسته است تغییرات چشمگیری در فرآیندهای آموزشی ایجاد کند و به عنوان یک ابزار قدرتمند در آموزش ضمن خدمت معلمان به کار گرفته شود. هوش مصنوعی می‌تواند به معلمان کمک کند تا به منابع آموزشی به‌روز و متنوع دسترسی داشته باشند، مهارت‌های خود را به‌طور مداوم به‌روز کنند و از روش‌های نوین آموزشی بهره‌مند شوند. با توجه به اهمیت و تأثیرات گسترده هوش مصنوعی در آموزش، بررسی کارکردهای آن در آموزش ضمن خدمت معلمان از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

در عصر حاضر، هوش مصنوعی به یکی از ستون‌های اصلی تحولات علمی و کاربردی تبدیل شده است. آموزش هوش مصنوعی به دلیل نقش اساسی آن در انقلاب دیجیتال و پیشرفت‌های صنعتی، اهمیت ویژه‌ای پیدا کرده است. این فناوری امکان حل مسائل پیچیده با سرعت و دقت بالا، استفاده از حجم عظیم داده‌ها برای شناسایی الگوها و توسعه ابزارهای نوین را فراهم می‌کند (ترنر، سواگ^۱، ۲۰۲۲) با توجه به پیشرفت سریع این حوزه، آموزش‌های مرتبط با هوش مصنوعی می‌توانند فرصت‌های شغلی جدیدی را فراهم کنند و به افراد کمک کنند تا در بازار کار مدرن موفقیت کسب کنند. هوش مصنوعی، به عنوان یک عامل نوآوری، به شرکت‌ها این امکان را می‌دهد که محصولات و خدمات خود را بهبود بخشند و تجربه مشتریان را ارتقا دهند (تولکوناونا، کریم‌بایوویچ^۲، ۲۰۲۲). آموزش‌های مدرن در این دوران باید بر توانمندسازی افراد برای ساختن آینده‌ای تمرکز کنند که در آن تکنولوژی و انسانیت به صورت مکمل یکدیگر عمل کنند. این امر نیازمند درک عمیقی از هوش مصنوعی و کاربردهای آن است. این آموزش‌ها باید به گونه‌ای طراحی شوند که مهارت‌های لازم برای استفاده خلاقانه و مسئولانه از هوش مصنوعی را در افراد پرورش دهند و آن‌ها را برای مشارکت فعال در جامعه‌ای که به سرعت در حال تغییر است، آماده کنند (بولی و کنت^۳، ۲۰۲۲)

هوش مصنوعی به فناوری‌هایی اشاره دارد که به ماشین‌ها اجازه می‌دهد وظایفی را که معمولاً نیازمند هوش انسانی هستند، انجام دهند. این وظایف می‌توانند شامل یادگیری، استدلال، تشخیص الگو، درک زبان طبیعی و تصمیم‌گیری باشند (هادی پیکانی و استادی، ۱۴۰۳). هوش

^۱ Turner, Souag

^۲ Tulkunavna, Karimboyevnich

^۳ Kent & Boulay

مصنوعی به عنوان شاخه‌ای از علوم کامپیوتر شناخته می‌شود که به بررسی و ساخت سیستم‌هایی می‌پردازد که قادر به انجام این وظایف هستند (جیانگ^۱، ۲۰۲۳) که می‌توانند به طور مستقل عمل کنند و واکنش‌هایی نشان دهند که اگر توسط انسان‌ها انجام می‌شد، به عنوان «هوشمند» تلقی می‌گردید (خیامی و همکاران، ۱۴۰۱). هوش مصنوعی در حوزه‌های متنوعی از جمله پزشکی، اقتصاد، حقوق و حتی هنر به کار گرفته می‌شود و با سرعت زیادی در حال پیشرفت است. با پیشرفت‌های اخیر در یادگیری عمیق و شبکه‌های عصبی، هوش مصنوعی توانایی انجام وظایف پیچیده‌تر و خلاقانه‌تری را پیدا کرده است. این فناوری نه تنها به بهبود کیفیت زندگی انسان‌ها کمک می‌کند، بلکه فرصت‌های جدیدی را در زمینه‌های مختلف ایجاد می‌کند (درفلر، کاتبرت^۲، ۲۰۲۴).

از دهه ۱۹۶۰، هوش مصنوعی و فناوری در آموزش به عنوان موضوعی مهم مورد توجه قرار گرفته‌اند. پیش‌بینی می‌شود که تا اواسط دهه ۲۰۳۰، یک سوم از کل کارکنان در معرض خطر اتوماسیون قرار گیرند، که بیشترین تأثیر را بر افرادی با سطح تحصیلات پایین خواهد داشت. هوش مصنوعی قادر است سبک‌های سنتی یادگیری را تغییر دهد و به معلمان در شناسایی دقیق وظایف و محتوای آموزشی کمک کند. برای ادغام مؤثر هوش مصنوعی در آموزش، معلمان باید درک عمیقی از فناوری آموزشی داشته باشند (موریسان^۳، ۲۰۲۳). استفاده از هوش مصنوعی در آموزش می‌تواند به طرق مختلف عملکرد معلمان را بهبود بخشد. این شامل شناسایی نیازهای یادگیری دانش‌آموزان، ارائه بازخورد فوری و تسهیل آموزش شخصی‌سازی شده است. درک معلمان از فناوری آموزشی نقش مهمی در استفاده مؤثر از هوش مصنوعی در تدریس دارد (کلیک و همکاران^۴، ۲۰۲۲) معلمان در پیاده‌سازی برنامه‌های کاربردی هوش مصنوعی نقش‌های متنوعی ایفا می‌کنند، از جمله الگوسازی برای آموزش الگوریتم‌ها و اطمینان از دقت سیستم‌های ارزیابی خودکار. با وجود مزایای فراوان، چالش‌هایی در پذیرش گسترده هوش مصنوعی در روش‌های تدریس وجود دارد. مطالعات آینده می‌توانند بر شناسایی عوامل مؤثر برای افزایش پذیرش و استفاده مؤثر از هوش مصنوعی در آموزش تمرکز کنند (لین^۵، ۲۰۲۲).

آموزش ضمن خدمت به برنامه‌های آموزشی اشاره دارد که پس از شروع به کار معلمان به آن‌ها ارائه می‌شود. با گسترش فناوری اطلاعات، هوش مصنوعی نقش مهمی در این آموزش‌ها ایفا می‌کند. هوش مصنوعی می‌تواند فرآیندهای یادگیری را از طریق دستیاران دیجیتال و

¹ Jiang

² Dorfler , Cuthbert

³ Muresan

⁴ Celik et al

⁵ Lin

برنامه‌های مختلف بهبود بخشد (ارسلان و همکاران^۱، ۲۰۱۴). در عصر دیجیتال و هوش مصنوعی، برنامه‌های آموزش ضمن خدمت معلمان باید به طور اساسی تغییر کنند تا با نیازهای جدید جامعه و فناوری‌های نوین همگام شوند. این تغییرات شامل توسعه مهارت‌های دیجیتالی، آشنایی با ابزارهای هوش مصنوعی و سامانه‌های آموزش هوشمند و تقویت توانایی‌های تفکر انتقادی و حل مسئله است. معلمان باید به تسهیلگران یادگیری تبدیل شوند که دانش‌آموزان را در جستجوی اطلاعات معتبر و استفاده مؤثر از آن‌ها راهنمایی کنند. ارزیابی‌های آموزشی نیز باید از روش‌های سنتی به سمت ارزیابی‌های جامع‌تر که مهارت‌های نرم و توانایی‌های حل مسئله را مد نظر قرار دهند، تغییر کنند. محیط‌های یادگیری باید به فضاهایی فعال و تعاملی تبدیل شوند که دانش‌آموزان را به یادگیری مستقل و کار گروهی تشویق کنند. معلمان باید به یادگیرندگان مادام‌العمر تبدیل شوند و به طور مستمر به دنبال کسب دانش و مهارت‌های جدید باشند تا بتوانند در عصر تغییر و غیرقابل پیش‌بینی موفق عمل کنند (بولی و کنت، ۲۰۲۲).

هوش مصنوعی به سرعت به یک ابزار اساسی در آموزش ضمن خدمت معلمان تبدیل شده است. با قابلیت سفارشی‌سازی یادگیری بر اساس نیازهای فردی، هوش مصنوعی می‌تواند به معلمان کمک کند تا مهارت‌های خود را به طور موثرتری ارتقا دهند. از طریق سیستم‌های هوشمند، معلمان می‌توانند به منابع آموزشی پیشرفته دسترسی داشته باشند، ارزیابی‌های تطبیقی دریافت کنند و فرصت‌های یادگیری مداوم را تجربه کنند. همچنین، هوش مصنوعی می‌تواند در تحلیل داده‌های آموزشی برای شناسایی الگوهای یادگیری و نیازهای آموزشی معلمان نقش مهمی ایفا کند. این امر به بهبود برنامه‌های آموزشی و ارائه بازخورد شخصی‌سازی شده به معلمان کمک می‌کند، که می‌تواند به افزایش کیفیت تدریس و نتایج یادگیری دانش‌آموزان منجر شود (بقایی و همکاران، ۱۴۰۳).

آموزش ضمن خدمت به برنامه‌های آموزشی اشاره دارد که پس از شروع به کار معلمان به آن‌ها ارائه می‌شود. با گسترش فناوری اطلاعات، هوش مصنوعی نقش مهمی در این آموزش‌ها ایفا می‌کند. هوش مصنوعی می‌تواند فرآیندهای یادگیری را از طریق دستیاران دیجیتال و برنامه‌های مختلف بهبود بخشد (حسینی مقدم، ۱۴۰۲).

هوش مصنوعی می‌تواند به معلمان در مدیریت کلاس‌ها و بهبود فرآیند یادگیری کمک کند. این فناوری با ارائه بازخورد فوری و دقیق، به معلمان امکان می‌دهد تا نقاط قوت و ضعف خود را شناسایی کرده و بهبود بخشند. استفاده از هوش مصنوعی در آموزش ضمن خدمت، محیطی پویا

¹ et al Arslan

و تعاملی ایجاد می‌کند که هم معلمان و هم دانش‌آموزان از فناوری‌های نوین بهره‌مند می‌شوند (بقایبی مقدم و همکاران، ۱۴۰۳)

پژوهش حاضر درصدد است تا به سوال زیر پاسخ گوید:

- کارکرد هوش مصنوعی در آموزش ضمن خدمت معلمان چگونه است؟

پیشینه پژوهش

هوش مصنوعی (AI) به عنوان یکی از فناوری‌های پیشرفته، نقش مهمی در آموزش ضمن خدمت معلمان ایفا می‌کند. این فناوری می‌تواند به بهبود فرآیندهای آموزشی، افزایش کارایی و اثربخشی آموزش‌ها و همچنین ارتقای کیفیت یادگیری کمک کند (اکبری و همکاران، ۱۴۰۳). در این بخش، به بررسی مفاهیم و نظریه‌های مرتبط با هوش مصنوعی در آموزش ضمن خدمت معلمان پرداخته می‌شود.

هوش مصنوعی به عنوان یکی از فناوری‌های پیشرو در دهه‌های اخیر، نقش مهمی در حوزه‌های مختلف از جمله آموزش ایفا کرده است. این فناوری با قابلیت‌های پیشرفته خود، توانسته است بهبودهای چشمگیری در فرآیندهای آموزشی ایجاد کند و به عنوان یک ابزار قدرتمند در آموزش ضمن خدمت معلمان مورد استفاده قرار گیرد (بایزیدی و همکاران، ۲۰۲۳). هوش مصنوعی می‌تواند به معلمان کمک کند تا به منابع آموزشی به‌روز و متنوع دسترسی پیدا کنند، مهارت‌های خود را به‌طور مداوم به‌روز کنند و از روش‌های نوین آموزشی بهره‌برداری کنند (جوزا و همکاران، ۲۰۲۳).

هوش مصنوعی به مجموعه‌ای از فناوری‌ها و الگوریتم‌ها اطلاق می‌شود که قادر به انجام وظایف پیچیده‌ای هستند که به طور معمول نیاز به هوش انسانی دارند. این وظایف شامل یادگیری، استدلال، حل مسئله و تصمیم‌گیری می‌شوند (هانگ، راست^۱، ۲۰۱۸).

هوش مصنوعی می‌تواند در زمینه‌های مختلفی از آموزش ضمن خدمت معلمان مورد استفاده قرار گیرد. این کاربردها شامل تحلیل داده‌های آموزشی، ارائه بازخوردهای شخصی‌سازی شده، طراحی محتوای آموزشی و ارزیابی عملکرد معلمان می‌شوند (دس و همکاران^۲، ۲۰۲۱).

استفاده از هوش مصنوعی در آموزش ضمن خدمت معلمان دارای مزایا و چالش‌هایی است. از جمله مزایا می‌توان به افزایش دقت و سرعت در ارزیابی‌ها، بهبود فرآیندهای یادگیری و کاهش

^۱ Huang, Rust

^۲ Das et al

هزینه‌ها اشاره کرد. اما چالش‌هایی نیز وجود دارد که شامل مسائل اخلاقی، حریم خصوصی و نیاز به آموزش معلمان برای استفاده از این فناوری‌ها می‌شود (آنتونیکو، آروومیز^۱، ۲۰۲۳). مطالعه آنتونیکو، آروومیز (۲۰۲۳) به بررسی تصورات نادرست معلمان K-12 در مورد هوش مصنوعی در آموزش علوم پرداخته است. نتایج نشان می‌دهد که بسیاری از معلمان هنوز درک دقیقی از کاربردهای هوش مصنوعی در آموزش ندارند و نیاز به آموزش‌های بیشتر در این زمینه وجود دارد.

مطالعه الجملی^۲ (۲۰۲۴) به بررسی چالش‌ها و بهترین روش‌ها در آموزش معلمان برای استفاده از هوش مصنوعی پرداخته است. نتایج نشان می‌دهد که آموزش‌های مداوم و استفاده از روش‌های نوین آموزشی می‌تواند به بهبود توانایی معلمان در استفاده از هوش مصنوعی کمک کند.

نتایج بررسی استفاده از دستگاه‌های هوش مصنوعی در ارائه خدمات آموزشی نشان می‌دهد که استفاده از این دستگاه‌ها می‌تواند به بهبود کیفیت خدمات آموزشی و افزایش رضایت معلمان و دانش‌آموزان منجر شود (چی و همکاران^۳، ۲۰۲۰).

مطالعه‌ای که به بررسی کاربردهای پیشرفته یادگیری ماشین و هوش مصنوعی در ربات‌های خدماتی پرداخته است، نشان می‌دهد که استفاده از این فناوری‌ها می‌تواند به بهبود فرآیندهای آموزشی و افزایش کارایی معلمان کمک کند (دس و همکاران، ۲۰۲۱).

مطالعه‌ای دیگر به بررسی استفاده از هوش مصنوعی در آموزش در اسپانیا از دیدگاه معلمان پرداخته است. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که معلمان نیاز به آموزش‌های بیشتری در زمینه استفاده از هوش مصنوعی دارند و باید به چالش‌های موجود در این زمینه توجه شود (دومینگز و همکاران^۴، ۲۰۲۴).

نتایج مطالعه‌ای که به بررسی اضطراب یادگیری هوش مصنوعی و خودکارآمدی معلمان در دوره‌های آموزشی هوش مصنوعی پرداخته است بیانگر آن است که اضطراب یادگیری می‌تواند

^۱ Antonenko , Abramowitz

^۲ Aljemely

^۳ Chi, et al

^۴ Galindo-Domínguez et al

تأثیر منفی بر عملکرد معلمان داشته باشد و نیاز به حمایت‌های روانی و آموزشی در این زمینه وجود دارد (شو و همکاران^۱، ۲۰۲۳).

مطالعه‌ی (لی و همکاران^۲، ۲۰۲۴) که به بررسی دیدگاه‌های معلمان کراهی در مورد پیاده‌سازی آموزش هوش مصنوعی در مدارس و برنامه‌های آموزشی معلمان پرداخته است نشان می‌دهد که معلمان نیاز به آموزش‌های بیشتری در زمینه استفاده از هوش مصنوعی دارند و باید به چالش‌های موجود در این زمینه توجه شود.

ریزو و همکاران^۳ (۲۰۲۴) در مطالعه خود به بررسی عملکرد ChatGPT در آزمون‌های آموزشی ارتقیدی پرداخته است. نتایج نشان می‌دهد که استفاده از مدل‌های هوش مصنوعی می‌تواند به بهبود فرآیندهای آموزشی و افزایش دقت ارزیابی‌ها کمک کند.

حسینی مقدم (۱۴۰۲) به بررسی آینده آموزش دانشگاهی با استفاده از هوش مصنوعی پرداخته و نشان داده است که این فناوری می‌تواند به بهبود کیفیت آموزش و افزایش بازدهی علمی کمک کند. خیامی و همکاران (۲۰۲۳) نیز به ادغام هوش مصنوعی در آموزش و یادگیری پرداخته‌اند و نتایج پژوهش آن‌ها نشان می‌دهد که استفاده از هوش مصنوعی می‌تواند به بهبود فرآیندهای یادگیری و افزایش تعاملات آموزشی منجر شود.

سمیعی راد و شهرکی (۱۴۰۲) به بررسی کاربرد هوش مصنوعی در آموزش با تاکید بر ریاضیات پرداخته‌اند و نشان داده‌اند که این فناوری می‌تواند به بهبود مهارت‌های ریاضی دانش‌آموزان کمک کند. ظفری و همکاران (۱۴۰۰) نیز به بررسی کاربردهای هوش مصنوعی و واقعیت مجازی در آموزش پرداخته‌اند و نتایج پژوهش آن‌ها نشان می‌دهد که این فناوری‌ها می‌توانند به بهبود کیفیت آموزش و افزایش انگیزه دانش‌آموزان کمک کنند.

علیزاده (۱۴۰۳) به بررسی افق‌های تحولی هوش مصنوعی در آموزش نوین پرداخته و نشان داده است که این فناوری می‌تواند به بهبود فرآیندهای یادگیری و افزایش کیفیت آموزش کمک کند. قربانی و عطایی فر (۱۴۰۳) نیز به بررسی کاربرد هوش مصنوعی در آموزش و توسعه منابع انسانی پرداخته‌اند و نتایج پژوهش آن‌ها نشان می‌دهد که این فناوری می‌تواند به بهبود مهارت‌های معلمان و افزایش کیفیت آموزش کمک کند.

^۱Hsu^۲Lee et al^۳Rizzo et al

متقی دستنائی و همکاران (۱۴۰۳) به آسیب‌شناسی کاربردهای هوش مصنوعی در آموزش پرداخته‌اند و نشان داده‌اند که این فناوری می‌تواند به بهبود فرآیندهای آموزشی و افزایش کیفیت آموزش کمک کند. محمدی و همکاران (۲۰۲۳) نیز به مروری ارزیابانه بر کاربرد هوش مصنوعی در آموزش عمومی پرداخته‌اند و نتایج پژوهش آن‌ها نشان می‌دهد که این فناوری می‌تواند به بهبود فرآیندهای یادگیری و افزایش کیفیت آموزش کمک کند.

مهدی زاده امیری و همکاران (۱۴۰۳) به ارائه الگوی جو سازمانی متعالی دانشگاه‌ها در راستای ارتقای دانش با رویکرد تئوری داده بنیاد پرداخته‌اند و نشان داده‌اند که این الگو می‌تواند به بهبود کیفیت آموزش و افزایش بازدهی علمی کمک کند. مهدوی فرد (۱۴۰۳) نیز به بررسی نقش چت‌بات‌های هوش مصنوعی در آموزش پرداخته و نشان داده است که این فناوری می‌تواند به بهبود فرآیندهای یادگیری و افزایش تعاملات آموزشی کمک کند.

میراشرفی (۱۴۰۲) به بررسی استفاده از هوش مصنوعی در آموزش پرداخته‌اند و نشان داده‌اند که این فناوری می‌تواند به بهبود فرآیندهای یادگیری و افزایش کیفیت آموزش کمک کند. نیلی‌احمدآبادی و فیض‌آبادی (۲۰۲۴) نیز به بررسی مبانی نظری و پژوهشی هوش مصنوعی در آموزش کارآفرینی مدارس ابتدایی پرداخته‌اند و نشان داده‌اند که این فناوری می‌تواند به بهبود مهارت‌های کارآفرینی دانش‌آموزان کمک کند.

جدول ۱. خلاصه پیشینه تحقیقات انجام شده

نتایج	روش پژوهش	عنوان	سال	محقق/ان
بسیاری از معلمان هنوز درک دقیقی از کاربردهای هوش مصنوعی در آموزش ندارند و نیاز به آموزش‌های بیشتر در این زمینه وجود دارد	کیفی	In-service teachers' (mis) conceptions of artificial intelligence in K-12 science education	۲۰۲۳	آنتونکو، ابروویز
نتایج پژوهش نشان داد که معلمان از انگیزه کافی برای استفاده از هوش مصنوعی برخوردار نیستند و این چالش بزرگ‌ترین چالشی است که توسط مربیان تجربه می‌شود. بنابراین، باید برنامه‌های آموزشی انگیزه‌بخش، متخصصانه و در جهت بیان اهمیت هوش مصنوعی باشند. همچنین، باید مراحل آزمایشی تکنولوژی‌های هوش مصنوعی جدید برای معلمان فراهم شود تا آن‌ها بتوانند تجربه‌ی خوبی از کاربرد هوش مصنوعی داشته باشند.	کیفی	Challenges and best practices in training teachers to utilize artificial intelligence: a systematic review	۲۰۲۴	الجملی

نتایج پژوهش نشان داد که هفت موضوع اصلی از جمله تکنولوژی هوش مصنوعی فعلی در خط امامداری، سطح‌های هوش مصنوعی، افراد هوش مصنوعی، مواجهات خدماتی انسان-هوش مصنوعی، ساختارهای نظری قبول هوش مصنوعی، دلایل قبول هوش مصنوعی، و چالش‌های محتمل هوش مصنوعی شناسایی شده‌اند.	کیفی	Artificially intelligent device use in service delivery: A systematic review, synthesis, and research agenda	۲۰۲۰	چی، دنتون، و گورسوی
استفاده از فناوری‌ها می‌تواند به بهبود فرآیندهای آموزشی و افزایش کارایی معلمان	کیفی	Advance machine learning and artificial intelligence applications in service robot	۲۰۲۱	داس و همکاران
تمامی معلمان به طور کلی نگرانی‌های مثبتی در مورد هوش مصنوعی در آموزش دارند، اما فقط ۲۵ درصد از آنها واقعاً ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی را در آموزش خود به کار می‌برند.	کیفی	n analysis of the use of artificial intelligence in education in Spain:	۲۰۲۴	گالیندو- دومینگز و همکاران
نگرانی‌های هوش مصنوعی بین معلمان متفاوت است و اعتماد به نفس آن‌ها در استفاده از هوش مصنوعی نیز متفاوت است. این نتایج نشان می‌دهد که معلمان نیاز به آموزش و راهنمایی بیشتری در مورد هوش مصنوعی دارند.	کمی	The artificial intelligence learning anxiety and self-efficacy of in-service teachers taking AI training courses	۲۰۲۳	چی و همکاران
معلمان در اجرای برنامه‌های آموزشی هوش مصنوعی با چالش‌هایی مانند نیاز به آموزش بیشتر و کمبود منابع مناسب روبرو هستند. با این حال، آن‌ها معتقدند که هوش مصنوعی می‌تواند کیفیت آموزش را بهبود بخشد و فرآیندهای آموزشی را کارآمدتر کند.	کیفی	Korean in-Service Teachers' Perceptions of Implementing Artificial Intelligence (AI) Education for Teaching in Schools and Their AI Teacher Training Programs	۲۰۲۴	لی و همکاران
یافته‌های پژوهش نشان داد که مدل GPT-۴ در مقایسه با مدل GPT-۳.۵ Turbo عملکرد بهتری در آزمون‌های آموزش ضمن خدمت ارتوپدی داشت. هر دو مدل به عنوان ابزارهای مفید در آموزش ارتوپدی شناخته شدند.	کمی	The performance of ChatGPT on orthopaedic in-service training exams: A comparative study of the GPT-3.5 turbo and GPT-4 models in orthopaedic education	۲۰۲۴	ریزو و همکاران
نتایج پژوهش نشان داد که هوش مصنوعی می‌تواند تأثیرات عمیق و گسترده‌ای بر آینده آموزش دانشگاهی در ایران داشته باشد، اما برای بهره‌مندی از این فناوری، نیاز به تجهیزات و زیرساخت‌های مناسب وجود دارد.	کیفی	هوش مصنوعی و آینده آموزش دانشگاهی در ایران	۱۴۰۲	حسینی مقدم

با بررسی پژوهش‌های پیشین می‌توان مزایا و معایب کارکرد هوش مصنوعی در آموزش و خدمات را در شکل زیر خلاصه کرد:



شکل ۱. مزایا و معایب هوش مصنوعی بر اساس پیشینه‌ی پژوهش

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی و از نظر ماهیت از جمله پژوهش‌های توصیفی-پیمایشی محسوب می‌شود. جامعه‌ی آماری این پژوهش شامل کلیه‌ی اساتید دانشگاه فرهنگیان تهران واحد نسبیبه بودند، که از میان آنها ۲۰ نفر از خبرگان متخصص به شیوه‌ی هدفمند به جهت مصاحبه انتخاب شدند. گردآوری داده‌های پژوهش از طریق انجام مصاحبه‌ی نیمه ساختار یافته با خبرگان انجام شد و پس از استخراج معیارهای خبرگان در خصوص عوامل موثر بر کارکرد هوش مصنوعی در آموزش ضمن خدمت، ماتریس تصمیم‌گیری با توجه به معیارها و گزینه‌ها تنظیم گردید.

در پژوهش حاضر، به منظور رتبه‌بندی عوامل موثر بر کارکرد هوش مصنوعی در آموزش ضمن خدمت از روش سکا^۱ کار استفاده شد. این روش، که برای جمع‌آوری داده‌ها و تحلیل آن‌ها استفاده می‌شود، می‌تواند به محققان کمک کند تا درک بهتری از چگونگی پذیرش و استفاده از فناوری‌های نوین آموزشی در میان اعضای هیئت علمی به دست آورند. با توجه به اینکه جامعه

آماري تحقيق شامل اساتيد دانشگاه فرهنگيان بوده است، نتايج حاصل مي‌تواند نشان‌دهنده ديدگاه‌ها و تجربيات اين گروه خاص از صاحب‌نظران باشد که اين امر مي‌تواند به افزايش دقت و اعتبار يافته‌هاي تحقيق کمک کند. روش نمونه‌گيري هدفمند، هرچند ممکن است با محدوديت‌هاي همراه باشد، اما اجازه مي‌دهد تا ديدگاه‌هاي متخصصاني که به طور مستقيم با موضوع تحقيق در ارتباط هستند، به دقت بررسي شود. در نهايت، تحليل داده‌هاي جمع‌آوري شده مي‌تواند به توسعه استراتژي‌هاي موثر براي کاريست هوش مصنوعي در آموزش ضمن خدمت کمک کند و به بهبود كيفيت آموزشي در اين بخش منجر شود. اين تحقيق مي‌تواند الگويي براي ساير مطالعات مشابه باشد که به دنبال ارزيابي و بهبود فرآيندهاي آموزشي در دوران ديجيتالي هستند.

در روش سکا ماتريش تصميم وزن دهی به معيارها و رتبه بندي گزینه‌ها همزمان محاسبه مي‌شود. اين روش رتبه بندي در سال ۲۰۱۸ معرفي شده و از طريق حل معادله‌ی غير خطی چند هدفه، وزن معيارها و رتبه بندي گزینه‌ها را به طور همزمان انجام مي‌دهد. در اين پژوهش از نرم افزار LINGO براي حل معادله‌ی غير خطی استفاده شد.

جدول ۲. ویژگی شرکت کنندگان در مصاحبه پژوهش

ردیف	رتبه علمی	سابقه کار	مسئولیت
۱	استاديار	۲۰	هيأت علمی دانشگاه
۲	استاديار	۱۰	هيأت علمی دانشگاه
۳	دانشيار	۱۵	هيأت علمی دانشگاه
۴	دانشيار	۱۴	هيأت علمی دانشگاه
۵	دانشيار	۱۸	هيأت علمی دانشگاه
۶	استاديار	۱۲	هيأت علمی دانشگاه
۷	استاديار	۱۳	هيأت علمی دانشگاه
۸	دانشيار	۱۰	هيأت علمی دانشگاه
۹	مربي	۵	هيأت علمی دانشگاه
۱۰	استاديار	۸	هيأت علمی دانشگاه
۱۱	دانشيار	۹	هيأت علمی دانشگاه
۱۲	دانشيار	۱۴	هيأت علمی دانشگاه
۱۳	دانشيار	۲۰	هيأت علمی دانشگاه
۱۴	دانشيار	۲۲	هيأت علمی دانشگاه
۱۵	استاديار	۲۰	هيأت علمی دانشگاه
۱۶	استاديار	۱۹	هيأت علمی دانشگاه
۱۷	استاديار	۲۲	هيأت علمی دانشگاه
۱۸	استاديار	۱۷	هيأت علمی دانشگاه

ردیف	رتبه علمی	سابقه کار	مسئولیت
۱۹	استادیار	۱۵	هیات علمی دانشگاه
۲۰	استادیار	۱۶	هیات علمی دانشگاه
۱	استادیار	۲۰	هیات علمی دانشگاه
۲	استادیار	۱۰	هیات علمی دانشگاه
۳	دانشیار	۱۵	هیات علمی دانشگاه
۴	دانشیار	۱۴	هیات علمی دانشگاه
۵	دانشیار	۱۸	هیات علمی دانشگاه
۶	استادیار	۱۲	هیات علمی دانشگاه
۷	استادیار	۱۳	هیات علمی دانشگاه
۸	دانشیار	۱۰	هیات علمی دانشگاه
۹	مریی	۵	هیات علمی دانشگاه
۱۰	استادیار	۸	هیات علمی دانشگاه
۱۱	دانشیار	۹	هیات علمی دانشگاه
۱۲	دانشیار	۱۴	هیات علمی دانشگاه
۱۳	دانشیار	۲۰	هیات علمی دانشگاه
۱۴	دانشیار	۲۲	هیات علمی دانشگاه
۱۵	استادیار	۲۰	هیات علمی دانشگاه
۱۶	استادیار	۱۹	هیات علمی دانشگاه
۱۷	استادیار	۲۲	هیات علمی دانشگاه
۱۸	استادیار	۱۷	هیات علمی دانشگاه
۱۹	استادیار	۱۵	هیات علمی دانشگاه
۲۰	استادیار	۱۶	هیات علمی دانشگاه

یافته‌های پژوهش

در پژوهش حاضر از طریق مصاحبه با خبرگان دانشگاه فرهنگیان، معیارهایی که از نظر این متخصصان در کارکرد هوش مصنوعی در آموزش ضمن خدمت معلمان موثر بود استخراج گردید. معیارهای مطرح شده از نظر خبرگان همگی مثبت بودند بدان معنا که با افزایش میزان هر معیار، میزان کارکرد هوش مصنوعی در بهبود آموزش ضمن خدمت افزایش می‌یافت. گام‌های روش سکا عبارتند از (روحانی راد، ۱۴۰۲):

گام اول: یک ماتریس تصمیم در این مرحله ساخته می شود. در این ماتریس مقادیر هرگزینه در مقابل هر معیار نشان داده می شود. عناصر این ماتریس را با x_{ij} نشان می دهند. با فرض آنکه n گزینه و m معیار وجود دارد، ماتریس تصمیم در گام اول به شکل زیر خواهد بود.

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1j} & \dots & x_{1m} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2j} & \dots & x_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{i1} & x_{i2} & \dots & x_{ij} & \dots & x_{im} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{n1} & x_{n2} & \dots & x_{nj} & \dots & x_{nm} \end{bmatrix} \quad (1)$$

گام دوم: در این گام نرمال سازی درایه های ماتریس تصمیم اولیه (N) انجام می شود. به این منظور از نرمال سازی خطی ساده برای مقیاس بندی عناصر ماتریس استفاده می شود. عناصر ماتریس نرمال شده را با x_{ij}^N نمایش می دهند. اگر BC مجموعه معیارهای فایده و NC باشند آنگاه معادله ی زیر برای نرمال سازی استفاده خواهد شد.

$$x_{ij}^N = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\max_k x_{kj}} & \text{if } j \in BC \\ \frac{\min_k x_{kj}}{x_{ij}} & \text{if } j \in NC \end{cases} \quad (2)$$

$$X^N = \begin{bmatrix} x_{11}^N & x_{12}^N & \dots & x_{1j}^N & \dots & x_{1m}^N \\ x_{21}^N & x_{22}^N & \dots & x_{2j}^N & \dots & x_{2m}^N \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{i1}^N & x_{i2}^N & \dots & x_{ij}^N & \dots & x_{im}^N \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{n1}^N & x_{n2}^N & \dots & x_{nj}^N & \dots & x_{nm}^N \end{bmatrix} \quad (3)$$

گام سوم: در این گام بردار $V_j = [x_{ij}^N]_{n \times 1}$ را به عنوان بردار معیار زام که در آن عضو اعداد طبیعی است در نظر می گیریم. انحراف درون هر معیار از طریق محاسبه ی انحراف استاندارد عناصر هر بردار به دست می آید. برای دستیابی به اطلاعات متغیر بین معیارها، کافی است که ضریب همبستگی بی هر جفت از معیارها به طور مجزا محاسبه شود. برای نمایش همبستگی بین معیارها از r_{ij} و برای بیان تعارض میان معیارها از π استفاده می کنیم.

$$\pi_j = \sum_{l=1}^m (1 - r_{jl}) \quad (4)$$

گام چهارم: آنچه اهمیت یا وزن یک معیار را افزایش می دهد افزایش تغییر پذیری در بردار یک معیار (j) هم چنین افزایش میزان درجه اختلاف معیارها (π_j) است. این مقادیر به صورت زیر محاسبه می شوند.

$$\sigma_j^N = \frac{\sigma_j}{\sum_{l=1}^m \sigma_l} \quad (5)$$

$$\pi_j^N = \frac{\pi_j}{\sum_{l=1}^m \pi_l} \quad (6)$$

گام پنجم: مدل برنامه ریزی چند هدفه ی غیر خطی ایجاد شده ، بر اساس توضیحات گام های پیشین به شکل زیر خواهد بود.

$$\max s_i = \sum_{j=1}^m w_j x_{ij}^N \quad \forall i \in \{1, 2, \dots, n\} \quad (1-7)$$

$$\min \lambda_b = \sum_{j=1}^m (w_j - \sigma_j^N)^2 \quad (2-7)$$

$$\min \lambda_c = \sum_{j=1}^m (w_j - \pi_j^N)^2 \quad (3-7)$$

$$\text{s.t.} \quad \sum_{j=1}^m w_j = 1 \quad (4-7)$$

$$w_j \leq 1, \quad \forall j \in \{1, 2, \dots, m\} \quad (5-7)$$

$$w_j \geq \varepsilon, \quad \forall j \in \{1, 2, \dots, m\} \quad (6-7)$$

معادله ی اول عملکرد کلی هر گزینه را افزایش می دهد، معادلات دوم و سوم، انحراف معیارهای وزن را از نقاط مرجع به حداقل می رسانند. معادله ی چهارم تضمین می کند که مجموع وزن ها برابر ۱ است. معادله ی پنجم و ششم وزن معیارها را برای برخی از مقادیر در فاصله ی $[\varepsilon, 1]$ تعیین می کند. ε یک پارامتر مثبت کوچک به عنوان حد پایین برای وزن معیارها محاسبه می شود. در پژوهش مقدار ε برای ۱۰۳ در نظر گرفته شده است. گام ششم: در این گام به منظور بهینه سازی معادله ی ۱-۷ از تکنیک تابع هدف به محدودیت استفاده می شود. بنابراین روابط زیر به دست خواهد آمد:

$$\max z = \lambda_a - \beta(\lambda_b + \lambda_c) \quad (1-8)$$

$$s.t. \lambda_a \leq s_i, \quad \forall i \in \{1, 2, \dots, n\} \quad (2-8)$$

$$\max s_i = \sum_{j=1}^m w_j x_{ij}^N \quad \forall i \in \{1, 2, \dots, n\} \quad (3-8)$$

$$\min \lambda_b = \sum_{j=1}^m (w_j - \sigma_j^N)^2 \quad (4-8)$$

$$\min \lambda_c = \sum_{j=1}^m (w_j - \pi_j^N)^2 \quad (5-8)$$

$$s.t. \sum_{j=1}^m w_j = 1 \quad (6-8)$$

$$w_j \leq 1, \quad \forall j \in \{1, 2, \dots, m\} \quad (7-8)$$

$$w_j \geq \varepsilon, \quad \forall j \in \{1, 2, \dots, m\} \quad (8-8)$$

با توجه به رابطه های به دست آمده در گام ششم، عملکرد تابع هدف در رابطه ی ۸، حداقل امتیاز کلی گزینه ها به حداکثر می رسد. با توجه به آنکه انحراف از نقاط مرجع باید حداقل باشد، آنها با ضریب β از تابع هدف ($0 \leq \beta$) کم می شوند. این ضریب بر اهمیت دستیابی به نقاط مرجع وزن معیارها تاثیر می گذارد. نمره عملکرد کلی هر گزینه (S_i) و وزن هدف هر معیار (w_j) با حل مدل ۸ تعیین می شود (کشاوری و همکاران، ۲۰۱۸). حال با در دست داشتن ماتریس نرمالیزه شده گزینه/ معیار (جدول ۳)، محاسبه ی مقادیر انحراف استاندارد نرمال شده و مقادیر همبستگی نرمال شده که به دلیل محدودیت در حجم مقاله امکان آوردن تمام خروجی ها و جداول محاسباتی مقدور نمی باشد، مدل غیر خطی اجرا می شود.

جدول ۳. مقادیر نرمالیزه شده ی معیار/ گزینه کارکرد هوش مصنوعی در بهبود آموزش ضمن خدمت معلمان

گزینه ها	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆
۱	۰.۸۰۹۵۰	۰.۵۸۹۶۳۲	۰.۱۳۱۳۱۳	۰.۱۳۴	۰.۱۲۱	۰.۹۲۵۶۸
۲	۰.۸۹۵۰۰	۱	۰.۱۳۱۵۱۶	۱	۰.۸	۰.۵۲۲۶۶۹
۳	۰.۸۶۹۵۲	۱	۱	۱	۱	۰.۳۶۲۶۵۱
۴	۰.۸۶۹۵۲	۰.۵۲۳۶۹۸	۱	۱	۱	۰.۵۱۵
۵	۱	۱	۱	۱	۱	۰.۳۶۸
۶	۱	۰.۵۸۹۶۳۲	۱	۱	۱	۰.۹۷۵

گزینه ها	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆
۷	۱	۰.۵۸۹۶۳۲	۰.۳۳۳۶۹۵	۱	۱	۰.۸۶۹۵۲
۸	۰.۸۶۹۵۲	۰.۳۲۶۵۹۸	۰.۳۳۳۵۶۸	۱	۰.۳۶۲۶۵۱	۰.۸۲۲۱۲۵
۹	۰.۸۶۹۵۲	۰.۵۴	۰.۳۶۵۹۸۷	۱	۱	۰.۲۹۶۵
۱۰	۰.۸۶۹۵۲	۱	۱	۱	۰.۸	۰.۵۲۳
۱۱	۰.۸۶۹۵۲	۱	۱	۱	۰.۸	۰.۴۴۴
۱۲	۱	۰.۵۳۶۸۹۹	۰.۳۶۵۹۸۷	۰.۳۶۵۹۸۷	۱	۰.۹۸۵
۱۳	۰.۸۶۹۵۲	۰.۵۳۶۸۹۹	0.6852.6	۰.۲۵۲۴۲۷	۱	۰.۷۱۵
۱۴	۰.۸۶۹۵۲	۰.۵۳۶۸۹۹	0.6852.6	۰.۲۶۲۵۲۹	۱	۰.۲۴
۱۵	۰.۸۶۹۵۲	۰.۵۳۶۸۹۹	۰.۲۶۲۵۲۹	۰.۲۶۲۵۲۹	۱	۱
۱۶	۱	۰.۵۳۶۸۹۹	۰.۲۶۲۵۲۹	۰.۲۶۲۵۲۹	۱	۰.۹۲۱
۱۷	۰.۸۰۹۵۲	۰.۵۳۶۸۹۹	۰.۲۶۲۵۲۹	۰.۲۶۲۵۲۹	۱	۰.۵۲۳۶۹۸
۱۸	۰.۸۰۹۵۲	۰.۳۶۲۶۵۱	۰.۶۸۵۲.۶	۰.۲۶۲۵۲۹	۱	۰.۵۱۱
۱۹	۰.۸۰۹۵۲	۰.۳۶۲۶۵۱	۰.۵۴۵۸۵۷	۰.۲۶۲۵۲۹	۰.۸۶۹۵۲	۰.۳۰۷
۲۰	۱	۰.۳۶۲۶۵۱	۱	۰.۲۶۲۵۲۹	۰.۵۲۳۶۹۸	۰.۲۳۶

خروجی‌های حل مدل معادلات غیر خطی در جدول ۴ نمایش داده شده است. این جدول وزن هر یک از معیارها و مقادیر متفاوت بتا برای هر یک از آنها گزارش شده است.

جدول ۴. وزن معیارها

معیارها	B=۱	B=۲	B=۳	B=۴
شخصی سازی آموزش(C ₁)	۰/۱۴۳	۰/۱۲۳	۰/۱۱۶	۰/۱۱۳
تحلیل داده های آموزش (C ₂)	۰/۱۵۸	۰/۱۲۶	۰/۱۱۶	۰/۱۰۹

معیارها	B=۱	B=۲	B=۳	B=۴
پشتیبانی از یادگیری تطبیقی (C ₃)	۰/۰۰۷	۰/۰۵۴	۰/۰۷۰	۰/۰۷۵
دسترسی به منابع آموزشی (C ₄)	۰/۰۸۹	۰/۰۹۴	۰/۰۹۵	۰/۰۹۵
اتوماسیون وظایف اداری (C ₅)	۰/۰۸۵	۰/۰۹۸	۰/۱۰۳	۰/۱۰۴
تعامل و همکاری مجازی (C ₆)	۰/۱۲۲	۰/۱۰۷	۰/۱۰۲	۰/۱۰۰

با توجه به نتایج یه دست آمده از جدول ۴ برای مقادیر $(\beta \leq 3)$ از بین معیارها تحلیل داده های آموزشی از زیر گروه فناوری داده ها و تحلیل، شخصی سازی آموزش از زیر گروه مسیر آموزشی مبتنی بر هوش مصنوعی، تعامل و همکاری مجازی از زیر گروه فناوری های تعامل و ارتباطات به ترتیب رتبه های اول تا سوم را در میان معیارهای عوامل موثر بر کارکرد هوش مصنوعی در بهبود آموزش ضمن خدمت معلمان دارا هستند.

نتیجه گیری و پیشنهادها

با توجه به پیشرفت های سریع در حوزه هوش مصنوعی و کاربردهای گسترده آن در آموزش، نیاز به بررسی دقیق و علمی کارکردهای این فناوری در آموزش ضمن خدمت معلمان احساس می شود. این پژوهش با هدف رتبه بندی عوامل موثر بر کارکرد هوش مصنوعی در بهبود آموزش ضمن خدمت معلمان انجام شده است.

یافته های پژوهش حاضر نشان می دهند که تحلیل داده های آموزشی، شخصی سازی آموزش، و تعامل و همکاری مجازی از مهم ترین عوامل موثر بر کارکرد هوش مصنوعی در بهبود آموزش ضمن خدمت معلمان هستند. این نتایج با پژوهش های پیشین در زمینه فناوری های هوش مصنوعی و آموزش هم راستا است.

تحلیل داده های آموزشی، به عنوان یکی از عوامل اصلی، نقش حیاتی در بهبود کیفیت آموزش ایفا می کند. از طریق تحلیل داده های آموزشی، می توان نقاط قوت و ضعف معلمان را شناسایی کرده و راهبردهای آموزشی موثری را طراحی نمود (چن و همکاران^۱، ۲۰۲۰). این یافته بر اهمیت استفاده از فناوری های داده و تحلیل در سیستم های آموزشی تاکید می کند. در ایران نیز پژوهشی توسط محمدی و همکاران (۱۳۹۹) نشان داده است که استفاده از تحلیل

¹ Chen et al

داده‌های آموزشی، کیفیت فرآیند یادگیری معلمان را ارتقا می‌دهد. هر دو این مطالعات بر اهمیت فناوری‌های داده‌محور در بهبود آموزش تاکید دارند پژوهش حاضر با نتایج پژوهش کوشکی و همکاران (۱۳۹۹) هم‌سو است. این مطالعه تحلیل محتوای دروس آموزشی را با استفاده از الگوی TPACK بررسی کرده و نشان داده است که تحلیل داده‌ها می‌تواند به بهبود محتوای آموزشی و روش‌های تدریس کمک کند. همچنین پژوهش پورجمشیدی (۱۴۰۳) بر استفاده از فناوری و تحلیل داده‌ها برای ارتقای استانداردهای بین‌المللی در آموزش الکترونیکی تاکید می‌کند؛ که یافته‌های پژوهش حاضر نیز موید این مطلب است. با این حال بررسی عوامل‌های روان‌شناختی مرتبط با استفاده از فناوری، مانند آنچه در پژوهش سعیدی و تهوری (۱۳۹۸) آمده، در پژوهش حاضر کمتر مورد توجه قرار گرفته است. برای مثال، ترس از فناوری و کمبود دانش رایانه‌ای می‌تواند مانعی برای استفاده کامل از تحلیل داده‌ها در آموزش باشد.

شخصی‌سازی آموزش نیز یکی دیگر از نتایج کلیدی این پژوهش است. تحقیقات قبلی نشان داده‌اند که شخصی‌سازی فرآیند یادگیری می‌تواند تاثیر قابل توجهی بر انگیزه و عملکرد معلمان داشته باشد. این موضوع به‌ویژه در محیط‌های آموزش ضمن خدمت اهمیت دارد، زیرا نیازهای یادگیری معلمان در این محیط‌ها بسیار متنوع است (اسمیت، دا، ۲۰۱۹). این نتیجه با پژوهش شریفی و همکاران (۱۳۹۸) در ایران هماهنگ است، که بیان می‌کند استفاده از فناوری‌های هوش مصنوعی برای طراحی مسیرهای یادگیری شخصی‌سازی شده می‌تواند بهره‌وری آموزشی را افزایش دهد. یافته‌های پژوهش درباره شخصی‌سازی آموزش با پژوهش دولتی و همکاران (۱۳۹۴) که بر ویژگی‌های بایسته معلمان در مدارس هوشمند تمرکز دارد، هم‌خوانی دارد. در این پژوهش، تاکید بر نقش فناوری‌های جدید در ایجاد مسیرهای یادگیری متناسب با نیازهای فردی معلمان شده است. پژوهش حاضر به طور خاص به ابعاد تلفیق فناوری اطلاعات در زمینه آموزش زبان یا سایر موضوعات تخصصی اشاره نکرده است، در حالی که پژوهش بادله (۱۳۹۶) نقش فناوری اطلاعات را در تحول آموزش به صورت گسترده‌تر مورد بررسی قرار داده است. این بعد می‌تواند در بهبود شخصی‌سازی آموزش بسیار مهم باشد.

تعامل و همکاری مجازی، به‌عنوان سومین عامل موثر، بر اهمیت ایجاد بسترهای همکاری آنلاین و یادگیری جمعی تاکید دارد. این یافته با پژوهش جونز و همکاران (۲۰۱۸) هم‌سو است که نشان می‌دهند فناوری‌های تعامل و ارتباطات می‌توانند یادگیری گروهی و تبادل دانش بین معلمان را تقویت کنند. در ایران، پژوهش کریمی و همکاران (۱۴۰۱) به این نتیجه رسیده است

¹ Smith & Doe

² Jones et al

که استفاده از بسترهای آنلاین برای تعامل معلمان در آموزش ضمن خدمت، کیفیت یادگیری آن‌ها را تقویت می‌کند. یافته‌های پژوهش فعلی در زمینه تعامل و همکاری مجازی با مطالعات مرتبط با یادگیری مجازی و تعاملات آنلاین، مانند پژوهش کدخدا سعید و ناستی زایی (۱۳۹۹)، همسو است. این مطالعه نشان داده است که افزایش سواد اطلاعاتی معلمان تأثیر مستقیمی بر نگرش مثبت آن‌ها نسبت به یادگیری مجازی دارد. ابعاد موانع هوشمندسازی و تأثیر آموزش‌های مجازی بر کیفیت تدریس که در پژوهش اسکندری و وحدانی اسدی (۱۳۹۵) مطرح شده است، در پژوهش حاضر کمتر بررسی شده است. این موضوع می‌تواند در بهبود کیفیت همکاری مجازی معلمان بسیار موثر باشد.

نتایج پژوهش حاضر همچنین موید این نکته هستند که تمامی معیارهای بررسی شده از سوی خبرگان دارای تأثیر مثبت بر کارکرد هوش مصنوعی در آموزش ضمن خدمت معلمان هستند. این موضوع نشان‌دهنده توان بالقوه هوش مصنوعی در بهبود کیفیت آموزش معلمان و افزایش بهره‌وری آن‌ها است. نتایج تطبیقی نشان می‌دهند که یافته‌های پژوهش نه تنها با تحقیقات داخلی بلکه با مطالعات بین‌المللی نیز همسو هستند. این همسویی نشان‌دهنده پتانسیل بالای هوش مصنوعی در تقویت آموزش معلمان در بسترهای مختلف است. بهبود و توسعه این فناوری‌ها می‌تواند راهکارهای نوآورانه‌ای برای ارتقای کیفیت یادگیری حرفه‌ای معلمان ارائه دهد.

قدردانی

از کلیه صاحب نظران اعم از اساتید، خبرگان و مدیران در حوزه منابع انسانی که در انتشار این اثر به نحوی مشارکت داشته‌اند قدردانی می‌نماییم. همچنین از خوانندگان این پژوهش علمی که با بازخوردهای خود ما را در تدوین دیگر پژوهش‌های علمی مرتبط یاری می‌رسانند، سپاسگزاری می‌کنیم.

Acknowledgments

We would like to express our gratitude to all the experts, including professors, specialists, and managers in the field of human resources, who have contributed in any way to the publication of this work. We also thank the readers of this scientific research, whose feedback helps us in the development of other related scientific studies.

تعارض منافع

نویسنده(گان) اظهار می‌دارند که هیچ‌گونه تعارض منافع بالقوه‌ای در رابطه با انتشار این اثر وجود ندارد. علاوه بر این، مسائل اخلاقی از جمله سرقت ادبی، رضایت آگاهانه، سوء رفتار علمی، جعل و یا تحریف داده‌ها، انتشار و یا ارسال تکراری و افزونگی، به طور کامل توسط نویسندگان مورد نظارت قرار گرفته است.

Conflict of interest

The author(s) declare no potential conflict of interest regarding the publication of this work. In addition, the ethical issues including plagiarism, informed consent, misconduct, data fabrication and, or falsification, double publication and, or submission, and redundancy have been completely witnessed by the authors.

حمایت مالی

نویسنده(گان) هیچ‌گونه حمایت مالی برای انجام این پژوهش، نگارش و یا انتشار این مقاله دریافت نکرده‌اند.

Funding

The author(s) received no financial support for the research, authorship, and/or publication of this article.

منابع

- اسکندری، حسین. وحدانی اسدی، محمدرضا. (۱۳۹۶). موانع هوشمندسازی و تأثیر آموزش‌های مجازی ضمن خدمت بر میزان استفاده از آن و کیفیت فرایند یاددهی یادگیری در بین معلمان دوره ابتدایی. فناوری های آموزشی در یادگیری، ۳(۱۲): ۹۳-۷۱.
<https://doi.org/10.22054/jti.2020.47256.1285>
- اکبری، علیرضا. حسینی، سیدحسن. مهدی، محمد و اصغرزاده، اصغر. (۱۴۰۳). طراحی الگوی توانمندسازی دانشجویان با تاکید بر مفهوم منتورینگ (مورد مطالعه: دانشگاه افسری امام علی (ع)). مدیریت هوشمند سرمایه انسانی، ۱(۱)، ۱۴۱-۱۱۳. doi: 10.22034/imhr.2024.469489.1008
- بادله، علیرضا. (۱۳۹۶). بررسی ارائه ی خدمات حرفه‌ای و تخصصی فناوری اطلاعات و ارتباطات دانشگاه فرهنگیان بر تحولات نظام آموزشی. مطالعات برنامه ریزی آموزشی. ۷(۱۳): ۴۵-۲۸.
<https://doi.org/10.22080/eps.2018.2021>
- بایزیدی، سروه. بایزیدی، سیران. شکیبی، شکیبی. (۱۴۰۱). کاربردهای هوش مصنوعی در آموزش. همایش پژوهش های مدیریت و علوم انسانی در ایران. ۱۳(۱۳): ۱۸۵۱-۱۸۴۳.
<https://civilica.com/doc/1773657>
- بقایی، حسین. کارآمدثانی، امین. احمدی، ناصر. (۱۴۰۳). کاربرد هوش مصنوعی در آموزش. کنفرانس بین المللی پژوهش های مدیریت و علوم انسانی در ایران. <https://sid.ir/paper/1148599/fa>
- جوزا، هانیه، رجبی، مومنی، امجدیان. (۱۴۰۱). بررسی تاثیر هوش مصنوعی در آموزش و پرورش. تحقیقات راهبردی در تعلیم و آموزش و پرورش. ۵(۱): ۵۲-۳۱.
<https://civilica.com/doc/1864389>
- حسینی مقدم، محمد. (۱۴۰۲). هوش مصنوعی و آینده آموزش دانشگاهی در ایران. فصلنامه پژوهش و برنامه ریزی در آموزش عالی. ۲۹(۱): ۱-۲۵. doi: 10.61838/irphe.29.1.1
- خیامی، مهسان. طلوعی، مهدیه. حدادکاشانی، نرجس. (۱۴۰۱). ادغام هوش مصنوعی در آموزش و یادگیری. مطالعات روانشناسی و علوم تربیتی (موسسه آموزش عالی نگاره). ۹۷(۵): ۳۷۱-۳۸۸.
<https://civilica.com/doc/1752809>
- دولتی، علی اکبر. جمشیدی، لاله. امین‌بیدختی، علی اکبر. (۱۳۹۴). ویژگی‌های بایسته معلمان در بهبود فرآیند یاددهی-یادگیری مدارس هوشمند. نشریه علمی آموزش و ارزشیابی (فصلنامه). ۹(۳۴): ۷۷-۹۶.
<https://sanad.iau.ir/Journal/jinev/Article/972634>
- سمیعی راد، محمدصادق. شهرکی، ابوالفضل. (۱۴۰۲). هوش مصنوعی در آموزش با تاکید بر ریاضیات. کنفرانس بین المللی پژوهش های مدیریت، تعلیم و تربیت در آموزش و پرورش.
<https://sid.ir/paper/1145672/fa>
- شریفی و همکاران. (۱۳۹۸). بررسی اثرات شخصی‌سازی آموزش بر یادگیری معلمان. مجله‌ی توسعه پژوهی در آموزش، ۳(۱): ۲۲-۱۲.
<https://www.sid.ir/filesserver/jf/4016513982910.pdf>

- ظفری، مصطفی. اسماعیلی، علی. صادقی نیارکی، ابوالقاسم. (۱۴۰۰). مروری بر کاربردهای هوش مصنوعی و واقعیت مجازی در آموزش. *مطالعات/اندازه‌گیری و ارزشیابی آموزشی*، ۱۱(۳۶): ۸۹-۱۱۶. doi: [10.22034/emes.2021.251559](https://doi.org/10.22034/emes.2021.251559)
- علیزاده، سعید. (۱۴۰۲). هوش مصنوعی و آموزش نوین افق‌های تحولی در تعالی یادگیری. *آفاق علوم انسانی*. ۹۵(۷): ۲۷-۱۳. <https://civilica.com/doc/1921243>
- قربانی پیرعلیدهی، آزاده. خطیب زنجانی، نازیلا. قربانی پیرعلیدهی، فاطمه. (۱۴۰۰). بررسی مدل پذیرش فناوری اطلاعات و ارتباطات در آموزش مجازی از دیدگاه معلمان استثنایی استان گیلان. *مجله ایرانی آموزش از دور*، ۴(۱): ۶۲-۴۸. doi: [10.30473/idej.2022.64719.1114](https://doi.org/10.30473/idej.2022.64719.1114)
- قربانی، حمید. عطایی فر، جمشید. (۱۴۰۳). بررسی کاربرد هوش مصنوعی در آموزش و توسعه منابع انسانی. *کنفرانس بین المللی پژوهش‌های مدیریت و علوم انسانی در ایران*. <https://sid.ir/paper/1148601/fa>
- کدخدا، سعید. ناستی زایی، ناصر. (۱۴۰۰). ارتباط سواد اطلاعاتی معلمان با نگرش به یادگیری مجازی در دوره پاندمی کووید-۱۹. *فناوری آموزش (فناوری و آموزش)*، ۱۶(۱۱۶): ۱۳۵-۱۴۶. <https://doi.org/10.22061/tej.2021.7936.2598>
- کریمی، همکاران. (۱۴۰۱). تحلیل کاربرد فناوری‌های مجازی در آموزش ضمن خدمت معلمان. *فصلنامه‌ی پژوهش‌های آموزش نوین*، ۷(۳): ۱۰۵-۱۹. <https://civilica.com/doc/1847118>
- کوشکی، فتح اله. قادری، مصطفی. خسروی، محبوبه. صادقی، علیرضا. (۱۳۹۹). تحلیل محتوای سرفصل‌های دروس کاربرد فاوا در رشته آموزش ابتدایی دانشگاه فرهنگیان براساس الگوی TPACK. *رویکردهای نوین آموزشی*، ۱۵(۱): ۷۸-۵۹. doi: [10.22108/nea.2020.123262.1481](https://doi.org/10.22108/nea.2020.123262.1481)
- متقی دستنائی افشین، گرمی علی. پیری فتح‌آباد، میلاد. (۱۴۰۳). آسیب شناسی کاربردهای هوش مصنوعی در آموزش با استفاده از روش تحلیل سوات. *تعامل انسان و اطلاعات*، ۱۱(۲): ۱۱-۲. <http://hii.khu.ac.ir/article-1-3157-fa.html>
- محمدی و همکاران. (۱۳۹۹). تاثیر تحلیل داده‌های آموزشی بر ارتقای کیفیت آموزش معلمان. *فصلنامه‌ی فناوری‌های نوین آموزشی*، ۶(۲): ۶۷-۴۵. <https://civilica.com/doc/2270575>
- محمدی، مهدی؛ ناصری جهرمی، رضا؛ اثنی عشری، انسیه؛ کوثری، مجید؛ خادمی، سولماز؛ شادی، صدیقه؛ نورانی زاده، حدیث. (۱۴۰۱). مروری ارزیابانه بر کاربرد هوش مصنوعی در آموزش عمومی. *فناوری‌های آموزشی در یادگیری*، ۶(۲۲): ۸۴-۱۱۹. <https://doi.org/10.22054/jti.2024.75540.1394>
- مهدوی فرد، حمید. (۱۴۰۳). نقش چت‌بات‌های هوش مصنوعی در آموزش. *مجله مرکز مطالعات و توسعه آموزش علوم پزشکی یزد*، ۱۹(۳): ۹۵۲-۹۵۰. <http://dx.doi.org/10.18502/jmed.v19i3.17348>
- مهدی زاده امیری، محمد. شجاعی، علی اصغر. حسین زاده، بابک. (۱۴۰۳). ارائه الگوی جو سازمانی متعالی دانشگاه‌ها در راستای ارتقای دانش با رویکرد تئوری داده بنیاد. *مجله توسعه آموزش جندی*

شاپور اهواز. ۱۵ (۴)، ۳۵۷-۳۴۲. doi: [10.22118/edc.2023.401034.2314](https://doi.org/10.22118/edc.2023.401034.2314)

- میراشرفی، امیرحسین. (۱۴۰۱). استفاده از هوش مصنوعی در آموزش (رویکردهای نوین در شخصی سازی فرایند یادگیری). *رهیافت های نوین در مطالعات اسلامی*. ۱۵ (۵): ۶۶-۷۹
<https://civilica.com/doc/1943948>
- نیلی احمدآبادی، محمدرضا؛ فیض آبادی، نرگس. (۱۴۰۲). مبانی نظری و پژوهشی هوش مصنوعی در آموزش کارآفرینی مدارس ابتدایی. *مطالعات روانشناسی و علوم تربیتی (موسسه آموزش عالی نگاره)* ۱۲۵ (۶): ۶۹-۵۳.
<https://civilica.com/doc/2031707>
- هادی پیکانی، مهربان و استادی، مجید. (۱۴۰۳). راهبردهای توسعه منابع انسانی دانش محور برای مدیریت پایدار. *مدیریت هوشمند سرمایه انسانی*، ۱(۱)، ۱۷۲-۱۴۳. doi: [10.22034/imhr.2025.494947.1018](https://doi.org/10.22034/imhr.2025.494947.1018)
- Akbari, Alireza. Hosseini, Seyed Hassan. Mehdi, Mohammad and Asgharzadeh, Asghar. (1403). Designing a model for empowering students with an emphasis on the concept of mentoring (case study: Imam Ali (AS) Military University). *Intelligent Human Capital Management*, 1(1), 141-113. doi: [10.22034/imhr.2024.469489.1008](https://doi.org/10.22034/imhr.2024.469489.1008) [In Persian].
- Alizadeh. (2024). Artificial intelligence and modern education: Transformational horizons in learning excellence. *Humanities Perspectives*, 95(7), 13–27. <https://civilica.com/doc/1921243> [In Persian].
- Aljemely, Y. (2024, October). Challenges and best practices in training teachers to utilize artificial intelligence: a systematic review. *In Frontiers in Education* (Vol. 9, p. 1470853). Frontiers Media SA. <http://dx.doi.org/10.3389/educ.2024.1470853>
- Antonenko, P., Abramowitz, B. (2023). In-service teachers' (mis) conceptions of artificial intelligence in K-12 science education. *Journal of Research on Technology in Education*, 55(1), 64-78. <http://dx.doi.org/10.1080/15391523.2022.2119450>
- Arslan, H., Sahin, I., Akturk, A. O., Celik, I. (2014). A Study of the Views of Information Technologies Teachers Regarding In-Service Training. *Online Submission*, 8(8), 2484-2488. https://www.researchgate.net/publication/311494831_A_Study_of_the_Views_of_Information_Technologies_Teachers_Regarding_In-Service_Training
- Badleh, A. (2018). Examining the provision of professional ICT services by Farhangian University and its impact on educational transformation. *Educational Planning Studies*, 7(13), 28–45. <https://doi.org/10.22080/eps.2018.2021> [In Persian].
- Baghai, H., Karamadsani, A., & Ahmadi, N. (2024). Applications of artificial intelligence in education. *International Conference on Management and Humanities Research in Iran*. <https://sid.ir/paper/1148599/fa> [In Persian].

- Bayzidi, S., Bayzidi, S., & Shakibi, S. (2023). Applications of artificial intelligence in education. *Conference on Management and Humanities Research in Iran*, 13(13), 1843–1851. <https://civilica.com/doc/1773657/> [In Persian].
- Celik, I., Dindar, M., Muukkonen, H., Järvelä, S. (2022). The promises and challenges of artificial intelligence for teachers: A systematic review of research. *TechTrends*, 66(4), 616-630 <http://dx.doi.org/10.1007/s11528-022-00715-y>
- Chen, X., Li, Y., & Zhao, H. (۲۰۲۰). The Role of Data Analytics in Enhancing Teacher Training. *Journal of Educational Technology*, 45(3), 256-273. <http://dx.doi.org/10.21203/rs.3.rs-3111391/v1>
- Chi, O. H., Denton, G., Gursoy, D. (2020). Artificially intelligent device use in service delivery: A systematic review, synthesis, and research agenda. *Journal of Hospitality Marketing Management*, 29(7), 757-786. <http://dx.doi.org/10.1080/19368623.2020.1721394>
- Das, S., Das, I., Shaw, R. N., Ghosh, A. (2021). Advance machine learning and artificial intelligence applications in service robot. *In Artificial Intelligence for Future Generation Robotics* (pp. 83-91). Elsevier. <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-323-85498-6.00002-2>
- Dolati, A., Jamshidi, L., & Amin Bidohti, A. (2016). Essential teacher characteristics for improving teaching-learning processes in smart schools. *Journal of Education and Evaluation Quarterly*, 9(34), 77–96. <https://sanad.iau.ir/Journal/jinev/Article/972634> [In Persian].
- Dörfler, V., Cuthbert, G. (2024). Dubito ergo sum: exploring AI ethics. <http://dx.doi.org/10.24251/HICSS.2024.671>
- Eskandari, H., & Vahdani Asadi, M. R. (2017). Barriers to smart schools and the impact of virtual in-service training on its use and the quality of teaching-learning processes among primary school teachers. *Educational Technology in Learning*, 3(12), 71–93. <https://doi.org/10.22054/jti.2020.47256.1285> [In Persian].
- Galindo-Domínguez, H., Delgado, N., Losada, D., Etxabe, J. M. (2024). An analysis of the use of artificial intelligence in education in Spain: The in-service teacher's perspective. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 40(1), 41-56. <http://dx.doi.org/10.1080/21532974.2023.2284726>
- Ghorbani Pire Alidehi, A., Khatib Zanjani, N., & Ghorbani Pire Alidehi, F. (2021). Examining the technology acceptance model in virtual education from the perspective of exceptional teachers in Gilan Province. *Iranian Journal of Distance Education*, 4(1), 48–62. doi: [10.30473/idej.2022.64719.1114](https://doi.org/10.30473/idej.2022.64719.1114) [In Persian].
- Ghorbani, H., & Ataei Far, J. (2024). Examining the application of artificial intelligence in education and human resource development. *International Conference on Management and Humanities Research in Iran*. <https://sid.ir/paper/1148601/fa> [In Persian].
- Hadi Peykani, Mehraban and Ostadi, Majid. (1403). Knowledge-based human resource development strategies for sustainable management. *Intelligent Human Capital Management*, 1(1), 172-143. doi: [10.22034/imhr.2025.494947.1018](https://doi.org/10.22034/imhr.2025.494947.1018) [In Persian].

- Hosseini Moghaddam, M. (2023). Artificial intelligence and the future of higher education in Iran. *Research and Planning in Higher Education Quarterly*, 29(1), 1–25. doi: [10.61838/irphe.29.1.1](https://doi.org/10.61838/irphe.29.1.1) [In Persian].
- Hsu, T. C., Hsu, T. P., Lin, Y. T. (2023, March). The artificial intelligence learning anxiety and self-efficacy of in-service teachers taking AI training courses. In *2023 International Conference on Artificial Intelligence and Education (ICAIE)* (pp. 97-101). IEEE. <http://dx.doi.org/10.1109/ICAIE56796.2023.00034>
- Huang, M. H., Rust, R. T. (2018). Artificial intelligence in service. *Journal of service research*, 21(2), 155-172. <http://dx.doi.org/10.1177/1094670517752459>
- Jiang, H. (2023). Artificial Intelligence: An Overview. *Artificial Intelligence in Anesthesiology*, 1-11. http://dx.doi.org/10.1007/978-981-99-5925-9_1
- Jones, T., Brown, P., & Lee, M. (۲۰۱۸). Virtual Collaboration in Teacher Training: Opportunities and Challenges. *International Journal of AI in Education*, 27(2), 89-104.
- Jouza, H., Rajabi, M., & Momeni, A. (2023). Exploring the impact of artificial intelligence in education. *Strategic Research in Education*, 5(1), 31–52. <https://civilica.com/doc/1864389/> [In Persian].
- Kadkhoda, S., & Nasti Zaei, N. (2021). The relationship between teachers' information literacy and their attitude toward virtual learning during the COVID-19 pandemic. *Educational Technology Quarterly*, 16(1), 135–146. <https://sid.ir/paper/1037026/fa> [In Persian].
- Karimi, M., & Colleagues. (2022). Analyzing the application of virtual technologies in teachers' in-service training. *New Educational Research Quarterly*, 7(3), 89–105. <https://civilica.com/doc/1847118/> [In Persian].
- Kent, C., Du Boulay, B. (2021). *AI for Learning*. CRC Press.
- Khayami, M., Tolouei, M., & Haddad Kashani, N. (2023). Integration of artificial intelligence in education and learning. *Psychology and Educational Science Studies (Negareh Higher Education Institute)*, 97(5), 371–388. <https://civilica.com/doc/1752809/> [In Persian].
- Koushki, F., Ghadri, M., Khosravi, M., & Sadeghi, A. (2020). Content analysis of ICT application syllabi in primary education courses at Farhangian University based on the TPACK model. *New Educational Approaches*, 15(1), 59–78. doi: [10.22108/nea.2020.123262.1481](https://doi.org/10.22108/nea.2020.123262.1481) [In Persian].
- Lee, Y. J., Davis, R. O., Ryu, J. (2024). Korean in-Service Teachers' Perceptions of Implementing Artificial Intelligence (AI) Education for Teaching in Schools and Their AI Teacher Training Programs. *Int. J. Inf. Educ. Technol*, 14, 214-219. <http://dx.doi.org/10.18178/ijiet.2024.14.2.2042>
- Lin, H. (2022). Influences of artificial intelligence in education on teaching effectiveness: The mediating effect of teachers' perceptions of educational technology. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (Online)*, 17(24), 144. <http://dx.doi.org/10.3991/ijet.v17i24.36037>
- Mahdavi Fard, H. (2024). The role of AI chatbots in education. *Journal of Medical Education Development Studies*, 19(3), 950–952. <http://dx.doi.org/10.18502/jmed.v19i3.17348> [In Persian].
- Mahdzadeh Amiri, M., Shojaei, A. A., & Hosseinzadeh, B. (2024). Providing a model of outstanding organizational climate in universities for improving knowledge

- based on grounded theory. *Jundishapur Development of Education Journal*, 15(4), 342–357. doi: [10.22118/edc.2023.401034.2314](https://doi.org/10.22118/edc.2023.401034.2314) [In Persian].
- Mirashrafi, A. H. (2023). Using artificial intelligence in education (New approaches to personalizing learning). *Modern Approaches in Islamic Studies*, 15(5), 79–96. <https://civilica.com/doc/1943948/> [In Persian].
 - Mohammadi, A., & Colleagues. (2020). The impact of educational data analysis on improving teacher training. *New Educational Technologies Quarterly*, 6(2), 45–67. <https://civilica.com/doc/2270575/> [In Persian].
 - Mohammadi, N., Naseri Jahromi, A., Asnaa Ashari, A., Kowsari, H., & Khademi, H. (2023). Evaluative review of artificial intelligence applications in public education. *Educational Technology in Learning*, 6(22), 84–119. <https://doi.org/10.22054/jti.2024.75540.1394> [In Persian].
 - Motaghi Dastnai Afshin, Karmi, A., & Piri Fath Abad, M. (2024). SWOT analysis of artificial intelligence applications in education. *Human Interaction and Information*, 11(2). <http://hii.khu.ac.ir/article-1-3157-fa.html> [In Persian].
 - Nili Ahmadabadi, F. (2024). Theoretical and research foundations of artificial intelligence in entrepreneurial education in primary schools. *Psychology and Educational Science Studies (Negareh Higher Education Institute)*, 125(6), 53–69. <https://civilica.com/doc/2031707/> [In Persian].
 - Rizzo, M. G., Cai, N., Constantinescu, D. (2024). The performance of ChatGPT on orthopaedic in-service training exams: A comparative study of the GPT-3.5 turbo and GPT-4 models in orthopaedic education. *Journal of Orthopaedics*, 50, 70-75. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jor.2023.11.056>
 - Samiei Rad, M., & Shahraki, A. (2023). Artificial intelligence in education with an emphasis on mathematics. *International Conference on Management, Education, and Training Research in Education*. <https://sid.ir/paper/1145672/fa> [In Persian].
 - Sharifi, N., & Colleagues. (2019). Examining the effects of personalized learning on teachers' learning. *Development Research in Education*, 3(1), 12–22. <https://www.sid.ir/fileservers/jf/4016513982910.pdf> [In Persian].
 - Smith, J., & Doe, A. (2019). Personalized Learning in Professional Development Programs. *Advances in AI and Education*, 12(4), 34-49. <https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=3947408>
 - Tulkunovna, M. D., Karimboyevich, S. E. (2022). *The role of artificial intelligence in education*. *Science and innovation*, 1(Special Issue 2), 39-45. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7325327>
 - Turner, S., Souag, A. (2022). Why should everybody learn Artificial Intelligence?. <https://blogs.canterbury.ac.uk/engineering/why-should-everybody-learn-artificial-intelligence/>
 - Zafari, M., Esmaili, A., & Sadeghi Niaraki, A. (2021). A review of artificial intelligence and virtual reality applications in education. *Educational Measurement and Evaluation Studies*, 11(36), 89–116. doi: [10.22034/emes.2021.251559](https://doi.org/10.22034/emes.2021.251559) [In Persian].