

The Impact of Artificial Intelligence Applications on Self-Directed Learning and Professional Development of Novice Elementary School Teachers

Rahim Moradi ^{1*} , Fatemeh Ghamari Manzar ² , Fatemeh Sadat Abedini ³ , and Zahra Akhlaghi ⁴ 

1. *Corresponding author*, Assistant Professor, Department of Educational Sciences, Faculty of Humanities and Social Sciences, Arak University, Arak, Iran. E-mail: rahimnor08@gmail.com
2. Master's degree in Educational Technology, Faculty of Islamic Education, Islamic Azad University, Science and Research Unit, Tehran, Iran E-mail: monamaanzar@gmail.com
3. Master's degree in Educational Technology, Faculty of Islamic Education, Islamic Azad University, Science and Research Unit, Tehran, Iran. E-mail: lee.fatemeh1378@gmail.com
4. Master's degree in Educational Technology, Faculty of Islamic Education, Islamic Azad University, Science and Research Unit, Tehran, Iran. E-mail: akhlaqyzhra494@gmail.com

ABSTRACT

Article type:
Research Article

Received: 2025/03/18
Reviewed: 2025/06/06
Accepted: 2025/06/10
Published Online:
2025/06/15
Pages: 187-202

Keywords:
Artificial Intelligence
Self-Directed Learning
Professional
Development
Novice Teachers
Elementary Education

Background and Objectives: In recent years, artificial intelligence (AI) technologies have emerged as innovative tools with significant potential to transform educational systems. Utilizing these technologies can play an important role in empowering teachers, particularly those newly entering the profession. The present study aimed to investigate the effect of using AI applications on self-directed learning and professional development among newly recruited elementary school teachers. **Methods:** This study employed a quasi-experimental design with a pre-test-post-test control group. The statistical population consisted of all second-grade elementary school teachers in Districts 2 and 3 of Karaj during the 2023–2024 academic year. Multi-stage cluster sampling was used, with two schools randomly selected from each district. Data were collected using Fisher et al.'s (2013) Self-Directed Learning Questionnaire and the Kentucky Teacher Professional Development Standards Questionnaire (2011). The experimental group received seven 55-minute training sessions utilizing AI tools including Sider, Imagica AI, and Taskade, while the control group received training through conventional methods. Data were analyzed using multivariate analysis of covariance (MANCOVA). **Findings:** The findings revealed that the use of AI applications had a significant positive impact on self-directed learning (including components of self-management and self-monitoring) and on teachers' professional development (in components such as instructional planning, teaching implementation, learning assessment, professional collaboration, and utilization of educational technology). **Conclusion:** The results emphasize the necessity of integrating AI technologies into teacher empowerment programs, particularly during the initial years of the teaching profession.

Cite this Article: Moradi, R., Ghamari Manzar, F., Abedini, F.S., & Akhlaghi, Z. (2025). The Impact of Artificial Intelligence Applications on Self-Directed Learning and Professional Development of Novice Elementary School Teachers. *The Journal of Theory and Practice in Teachers Education*, 11(19), 187–202. <https://doi.org/10.48310/itt.2025.18815.1090>



© the authors
Publisher: Farhangian University





تأثیر کاربرد برنامه‌های هوش مصنوعی در افزایش یادگیری خود راهبر و توسعه حرفه‌ای نو معلمان دوره ابتدایی

رحیم مرادی^{۱*}، فاطمه قمری منظر^۲، فاطمه سادات عابدینی^۳، و زهرا اخلاقی^۴

۱. نویسنده مسئول، گروه علوم تربیتی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه اراک، اراک، ایران. رایانامه: rahimnor08@gmail.com
۲. کارشناسی ارشد تکنولوژی آموزشی، دانشکده تعلیم و تربیت اسلامی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران. رایانامه: monamaanzar@gmail.com
۳. کارشناسی ارشد تکنولوژی آموزشی، دانشکده تعلیم و تربیت اسلامی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران. رایانامه: lee.fateme1378@gmail.com
۳. کارشناسی ارشد تکنولوژی آموزشی، دانشکده تعلیم و تربیت اسلامی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران. رایانامه: akhlaqyzhra494@gmail.com

چکیده

پیشینه و اهداف: در سال‌های اخیر، فناوری‌های هوش مصنوعی به‌عنوان ابزاری نوین در تحول نظام‌های آموزشی مورد توجه قرار گرفته‌اند. بهره‌گیری از این فناوری‌ها می‌تواند نقش مهمی در توانمندسازی معلمان، به‌ویژه معلمان تازه‌کار، ایفا کند. پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر به‌کارگیری برنامه‌های کاربردی هوش مصنوعی بر یادگیری خودراهبر و توسعه حرفه‌ای معلمان تازه‌وارد دوره ابتدایی انجام شد. **روش‌ها:** این مطالعه با روش شبه‌آزمایشی و طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل انجام گرفت. جامعه آماری شامل کلیه معلمان پایه دوم ابتدایی نواحی ۲ و ۳ شهر کرج در سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲ بود. نمونه‌گیری به‌صورت خوشه‌ای چندمرحله‌ای صورت گرفت و از هر ناحیه دو مدرسه به‌صورت تصادفی انتخاب شد. ابزار گردآوری داده‌ها شامل پرسش‌نامه یادگیری خودراهبر فیشر و همکاران (۲۰۱۳) و پرسش‌نامه توسعه حرفه‌ای معلمان بر اساس استانداردهای ایالت کنتاکی (۲۰۱۱) بود. گروه آزمایش طی ۷ جلسه ۵۵ دقیقه‌ای با استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی از جمله Sider، Imagica AI و Taskade تحت آموزش قرار گرفت. گروه کنترل با روش سنتی آموزش دید. داده‌ها با استفاده از تحلیل کوواریانس چندمتغیره (MANCOVA) مورد تحلیل قرار گرفتند. **یافته‌ها:** یافته‌ها نشان داد استفاده از برنامه‌های هوش مصنوعی تأثیر مثبت و معناداری بر یادگیری خودراهبر (از جمله مؤلفه‌های خودمدیریتی و خودکنترلی) و توسعه حرفه‌ای معلمان (در مؤلفه‌هایی نظیر برنامه‌ریزی آموزشی، اجرای تدریس، ارزیابی یادگیری، همکاری حرفه‌ای و به‌کارگیری فناوری آموزشی) دارد. **نتیجه‌گیری:** نتایج پژوهش بر ضرورت به‌کارگیری فناوری‌های هوش مصنوعی در برنامه‌های توانمندسازی معلمان، به‌ویژه در سال‌های آغازین حرفه معلمی، تأکید دارد.

نوع مقاله: پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۲/۲۸
تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۳/۱۶
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۳/۲۰
تاریخ انتشار آنلاین: ۱۴۰۴/۰۳/۲۵
شماره صفحات: ۲۰۲-۱۸۷

واژه‌های کلیدی:

هوش مصنوعی،
یادگیری خودراهبر،
توسعه حرفه‌ای،
نومعلمان،
آموزش ابتدایی

۱. **سنداد به این مقاله:** مرادی، رحیم، قمری منظر، فاطمه، عابدینی، فاطمه سادات و اخلاقی، زهرا. (۱۴۰۴). واکاوی مبانی فلسفی تربیت‌معلم در تراز جمهوری اسلامی ایران در منظومه فکری امامین انقلاب. *نظریه و عمل در تربیت معلمان*، ۱۱(۱۹)، ۲۰۲-۱۸۷.
<https://doi.org/10.48310/itt.2025.18815.1090>



مقدمه

با گسترش فناوری اطلاعات و ادغام تدریجی آن با آموزش، فرصت‌های نوینی برای تدریس و توسعه حرفه‌ای معلمان فراهم شده است (الزیود^۱، ۲۰۲۰). در این میان، توجه ویژه‌ای به یادگیری خودراهبر و نقش آن در آموزش معلمان معطوف شده است. یادگیری خودراهبر به فرایندی اطلاق می‌شود که در آن فرد به‌طور مستقل نیازهای یادگیری خود را شنا سایی، اهداف را تعیین و مسیر یادگیری را طراحی و پیگیری می‌کند (لونگ^۲، ۲۰۲۰). این مفهوم که ریشه در آموزش بزرگسالان دارد، اکنون به‌عنوان یکی از شایستگی‌های ضروری برای فارغ‌التحصیلان و متخصصان در حال توسعه تلقی می‌شود. (رابینسون پرسکی^۳، ۲۰۲۰).

در محیط‌های یادگیری خودراهبر، برخلاف کلاس‌های سنتی، فراگیران مسئول تعیین اهداف، ارزیابی پیشرفت، و انتخاب منابع و شیوه‌های یادگیری خود هستند. این رویکرد نه تنها با نیازهای فردی سازگار است، بلکه موجب ارتقای مهارت‌های نرم، تفکر خلاق و درک عمیق‌تر مفاهیم می‌شود (لاشری ویمرانی^۴، ۲۰۲۳). یادگیری خودراهبر محدود به محیط‌های رسمی آموزشی نیست و می‌تواند در زمینه‌هایی چون پیشرفت شغلی، رشد فردی و ارتقای مهارت‌ها نیز مؤثر باشد (ابوسعید و عمرانی^۵، ۲۰۲۴). این می‌تواند به درک عمیق‌تر و تسلط بر موضوع منجر شود، زیرا افراد می‌توانند موضوعات را با عمق بیشتری و با سرعت خود بررسی کنند (لونگ، ۲۰۲۰). در این نوع یادگیری، فراگیران با استقلال و مسئولیت‌پذیری، فرآیند برنامه‌ریزی، اجرا و ارزیابی را مدیریت کرده و با عمق و سرعت مطلوب خود به یادگیری می‌پردازند (سماح^۶ و همکاران، ۲۰۲۱).

از طرفی توسعه حرفه‌ای معلمان به معنای فرآیند مستمر یادگیری آنان، نحوه کسب دانش و به‌کارگیری آن در عمل برای حمایت از یادگیری دانش‌آموزان تعریف می‌شود. معلمان می‌توانند از طریق مشارکت در دوره‌های رسمی، بازاندیشی در تجربیات تدریس، مشاهده تدریس دیگران و تعامل با همکاران به یادگیری خود ادامه دهند (رابینسون پرسکی، ۲۰۲۰).

این یادگیری ممکن است به‌صورت ساختاریافته در قالب جلسات برنامه‌ریزی شده تأمل حرفه‌ای صورت گیرد، یا به‌صورت غیررسمی در گفتگوهای روزمره پیش یا پس از تدریس، یا حتی در تعاملات با والدین اتفاق بیفتد. با این حال، در بسیاری از مدارس کشور ما، رویکردهای سنتی هنوز الگوی غالب در توانمندسازی معلمان به‌ویژه معلمان تازه‌کار هستند. این شیوه‌ها، بیشتر بر انتقال یک‌طرفه دانش تأکید دارند و فرصت اندکی برای مشارکت فعال، یادگیری شخصی‌سازی شده یا توسعه یادگیری خودراهبر فراهم می‌کنند. در چنین محیط‌هایی، معلمان بیشتر گیرندگان منفعل اطلاعات هستند تا مشارکت‌کنندگان فعال در فرایند یادگیری خود. این در حالی است که رویکردهای آموزشی نوین، بر پژوهش‌محوری، یادگیری مبتنی بر تجربه، و تأمل حرفه‌ای تأکید دارند. فقدان فرصت برای ابراز خلاقیت، دریافت بازخورد سازنده و ایجاد شبکه‌های یادگیری جمعی، از جمله موانع مهم توسعه حرفه‌ای مؤثر در چارچوب‌های سنتی محسوب می‌شود. این ضعف‌ها، به‌ویژه برای معلمان جدید، ممکن است مانع شکل‌گیری حس خودکارآمدی و اعتمادبه‌نفس لازم برای یادگیری مادام‌العمر شود. در مقابل، محیط‌های مشارکتی و حمایتی، نقش مهمی در رشد حرفه‌ای و تثبیت هویت حرفه‌ای معلمان ایفا می‌کنند.

در این راستا، بهره‌گیری از فناوری‌های نوین به‌ویژه هوش مصنوعی می‌تواند راهکاری مؤثر برای جبران کاستی‌های رویکردهای سنتی باشد. هوش مصنوعی، با فراهم‌آوردن محیط‌های یادگیری شخصی‌سازی شده، سازگار با سبک یادگیری معلم و مبتنی بر بازخورد لحظه‌ای، امکان یادگیری انعطاف‌پذیر، تعاملی و هدفمند را فراهم می‌آورد (چاسینول، خروشاوین،

1. Al-Zyoud
2. Loeng
3. Robinson & Persky
4. Lashari & Umrani
5. Abou Said & Abdallah
6. Samah

کلیمووا و بیلیاتدینووا^۱، ۲۰۱۸؛ هاشم، عمر، جلیل و شرف^۲، ۲۰۲۰). همچنین، رشد شتابان فناوری‌های هوش مصنوعی در سال‌های اخیر، موجب بازتعریف نقش آموزش، به‌ویژه در حوزه توسعه حرفه‌ای معلمان شده است، به‌گونه‌ای که روش‌های سنتی به‌تدریج جای خود را به راهکارهای فناورانه داده‌اند. (پراتاما، سمپللو، و لورا^۳، ۲۰۲۳).

چارچوب مفهومی و پیشینه پژوهش:

هوش مصنوعی این پتانسیل را دارد که تا حد زیادی برای یادگیری خودهدایت‌شده سود ببرد. از طریق استفاده از هوش مصنوعی، دانش‌آموزان می‌توانند افزایش انگیزه، کارایی و تجربیات یادگیری شخصی را تجربه کنند (ییلدریم، کامچی و آیگار^۴، ۲۰۲۳). مشخص شده است که توانایی‌های یادگیری خودراهبری و مهارت‌های گفتاری را در کلاس‌های یادگیری با کمک هوش مصنوعی قابل‌بهبود است (بوش و کارگر^۵، ۲۰۲۴). برنامه‌های هوش مصنوعی همچنین می‌توانند از یادگیری خودتنظیم‌شده در محیط‌های یادگیری آنلاین با اندازه‌گیری و تقویت یادگیری تنظیم‌شده به‌ویژه در تنظیم فراشناختی، شناختی و رفتاری پشتیبانی کنند (جین^۶ و همکاران، ۲۰۲۳). علاوه بر این، مفهوم یادگیری ماشین خود هدایت‌شده^۷ معرفی شده است که به ماشین‌ها اجازه می‌دهد یادگیری خود هدایت شبیه انسان را انجام دهند و پتانسیل کمک به هوش عمومی مصنوعی را دارد. (زو، وانگ و ژی^۸، ۲۰۲۰). به‌طور کلی، هوش مصنوعی توانایی افزایش یادگیری خودهدایت‌شده را با ارائه پشتیبانی شخصی، بهبود نتایج یادگیری و فعال کردن فرایندهای یادگیری مستقل دارد. هوش مصنوعی می‌تواند به افراد کمک کند تا با ارائه راهنمایی و پشتیبانی شخصی، خود هدایت را یاد بگیرند. از طریق استفاده از هوش مصنوعی، یادگیرندگان می‌توانند در فعالیت‌های یادگیری خود هدایت شده که متناسب با نیازها و ترجیحات خاص آنهاست شرکت کنند (ییلدریم، کامچی و آیگار، ۲۰۲۳). برنامه‌ها و ابزارهای یکپارچه با هوش مصنوعی می‌توانند به یادگیرندگان در انتخاب وظایف یادگیری مناسب، مواد و مدل‌ها و همچنین بهینه‌سازی استراتژی‌های یادگیری آنها کمک کنند و همچنین می‌تواند دستورالعمل‌ها را در زمان واقعی برای اطمینان از تجربه یادگیری مطلوب، کاهش بار شناختی و افزایش نتایج یادگیری تطبیق دهد (فرگوسن، فان دن بروک و فان اوستندورپ^۹، ۲۰۲۲). همچنین هوش مصنوعی تأثیر قابل توجهی در توسعه حرفه‌ای معلمان دارد. هوش مصنوعی مزایای متعددی را برای معلمان و دانش‌آموزان ارائه می‌دهد و به آنها امکان می‌دهد عملکرد خود را در فعالیت‌های علمی و حرفه‌ای بهبود بخشند. معلمان نقش هوش مصنوعی را در توسعه حرفه‌ای خود تشخیص می‌دهند و اکثریت معتقدند که هوش مصنوعی در افزایش مهارت‌های آنها و کاهش حجم کار آنها مفید است (یاجی ایکو، و یاجین، وانگ^{۱۰}، ۲۰۲۲) پیاده‌سازی فناوری دیجیتال، از جمله هوش مصنوعی، در مدارس چالشی است که معلمان را ملزم به داشتن دانش و ابزارهایی برای ارزیابی مناسب بودن فعالیت‌های پشتیبانی‌شده از هوش مصنوعی می‌کند (فلوجی و کرابونجا^{۱۱}، ۲۰۲۳). استفاده از هوش مصنوعی در تدریس مدل‌ها و روش‌های سنتی را متحول می‌کند و منجر به توسعه آموزش در جهت اطلاع رسانی و هوش می‌شود. هوش مصنوعی با ارائه فرصت‌های یادگیری برای دانش‌آموزان برای کسب دانش و توسعه شایستگی‌های دیجیتال از تحول تدریس پشتیبانی می‌کند. به‌طور کلی، هوش مصنوعی با اتوماسیون وظایف، بهبود سواد اطلاعاتی و آماده‌سازی آنها برای آینده آموزش نقش مهمی در توسعه حرفه‌ای معلمان ایفا می‌کند (شیا و لی^{۱۲}، ۲۰۲۲). هوش مصنوعی با ارائه راهنمایی و

1. Chassignol, Khoroshavin, Klimova, & Bilyatdinova

2. Hashim, Omar, Jalil & Sharef,

3. Pratama, Sampelolo & Lura

4. Yildirim, Camci & Aygar

5. Bosch, & Kruger

6. Jin

7. Self-directed machine learning

8. Zhu, Wang & Xie

9. Ferguson, van den Broek & van Oostendorp)

10. Yajing, Xue, Yijun, Wang

11. Flogie & Krabonja

12. Xia & Li

پشتیبانی به خودآموزی و خودراهبری کمک می‌کند. هوش مصنوعی فعالیت‌های یادگیری خودهدایت‌شده را امکان‌پذیر می‌کند و می‌تواند به یادگیرندگان در انتخاب وظایف، مواد و استراتژی‌های مناسب کمک کند. همچنین می‌تواند دستورالعمل‌ها را در زمان واقعی برای نتایج یادگیری بهینه تطبیق دهد و به آنها در بهبود مهارت‌های خود و کاهش حجم کار کمک می‌کند. معلمان برای ارزیابی مناسب بودن فعالیت‌های پشتیبانی‌شده از هوش مصنوعی به دانش و ابزارهایی نیاز دارند. هوش مصنوعی مدل‌ها و روش‌های آموزش سنتی را تغییر می‌دهد و آموزش آگاهانه و هوشمند را ترویج می‌کند این دانش‌آموزان را در کسب دانش و شایستگی‌های دیجیتال پشتیبانی می‌کند. تحقیقات مختلفی در زمینه کاربرد هوش مصنوعی در رشد یادگیری خودراهبر و رشد حرفه‌ای معلمان انجام شده است.

الزیود و همکاران (۲۰۲۰) در مطالعه‌ای با روش مرور نظام‌مند، نقش هوش مصنوعی را در رشد حرفه‌ای معلمان بررسی کردند. یافته‌های این پژوهش نشان داد که تحقیقات جامع در اثربخشی برنامه‌های مبتنی بر هوش مصنوعی در بهبود انسان نقش کلیدی دارند و پیش‌بینی می‌شود که در دو دهه آینده، سیستم‌های هوش مصنوعی به‌طور فزاینده‌ای در زندگی روزمره انسان‌ها نفوذ کنند. پراتاما و همکاران (۲۰۲۳) به بررسی استفاده از هوش مصنوعی برای یادگیری شخصی پرداختند. نتایج آن‌ها نشان داد که هوش مصنوعی توانایی بهبود دسترسی به منابع آموزشی را دارد، اما جایگزینی کامل معلمان با هوش مصنوعی هنوز یک موضوع پیچیده است چرا که نقش هدایت انسانی، ایجاد روابط و پرورش خلاقیت منحصربه‌فرد باقی می‌ماند. ییلدریم و همکاران (۲۰۲۳) به بررسی پیشرفت یادگیری خودراهبر از طریق هوش مصنوعی پرداختند و نشان دادند که هوش مصنوعی می‌تواند انگیزه، تجربیات یادگیری و کارایی را در سیستم‌های آموزشی افزایش دهد. شیا و لی (۲۰۲۲) در مطالعه‌ای درباره هوش مصنوعی در توسعه آموزش عالی، بیان کردند که آموزش هوشمند با استفاده از هوش مصنوعی چشم‌انداز بسیار مثبتی برای آموزش دانشگاهی دارد و می‌تواند مهارت‌های تدریس و توسعه سریع آموزش عالی را ارتقا بخشد. لی و همکاران (۲۰۲۴) نیز به تأثیر هوش مصنوعی در شخصی‌سازی روش‌های تدریس، ارائه بازخورد سریع و اتوماسیون وظایف اداری اشاره کردند که می‌تواند نقش معلمان را تغییر داده و آموزش را متحول کند.

جعفری و نادى (۱۴۰۱) با انجام یک تحلیل کیفی بر یادگیری خودراهبر در آموزش پرستاری، مضامین پایه‌ای یادگیری خودراهبر را شناسایی کردند و این الگو را به‌عنوان مدلی مناسب برای برنامه‌های آموزشی دانشجویان پرستاری معرفی نمودند. سعیدی، ابراهیمی و خاکشور (۱۴۰۰) در پژوهشی به بررسی تأثیر آموزش به روش کلاس معکوس بر نگرش و مهارت یادگیری خودراهبر دانش‌آموزان در درس فیزیک پرداختند. نتایج نشان داد که این روش تأثیر مثبتی بر مهارت یادگیری خودراهبر و نگرش دانش‌آموزان داشته است.

بررسی پیشینه داخلی و خارجی نشان می‌دهد که گرچه مطالعات متعددی به نقش هوش مصنوعی در بهبود یادگیری و توسعه حرفه‌ای معلمان و دانش‌آموزان پرداخته‌اند، اما بیشتر آنها به‌صورت مجزا بر یکی از ابعاد یادگیری خودراهبر، توسعه حرفه‌ای یا هوش مصنوعی تمرکز داشته‌اند. به‌ویژه، در حوزه آموزش معلمان دوره ابتدایی، کمبود مطالعاتی که به طور مستقیم تأثیر استفاده از برنامه‌های هوش مصنوعی بر یادگیری خودراهبر و توسعه حرفه‌ای معلمان را بررسی کنند، به چشم می‌خورد. از سوی دیگر، پژوهش‌های داخلی غالباً به بررسی روش‌های آموزشی سنتی یا نوآورانه‌ای مانند کلاس معکوس محدود شده‌اند و نقش هوش مصنوعی در توسعه حرفه‌ای معلمان کمتر مورد توجه قرار گرفته است. همچنین، فقدان حمایت از یادگیری خودراهبر معلمان و استفاده محدود از فناوری‌های نوین در بسترهای آموزشی سنتی، موجب شده است که فرصت‌های بهبود و تحول در یادگیری معلمان به‌خوبی شناسایی و بهره‌برداری نشود.

بنابراین، باتوجه به رشد سریع فناوری‌های هوش مصنوعی و پتانسیل‌های آن در شخصی‌سازی یادگیری، ارتقای بازخورد و کاهش بارهای اداری معلمان (لی^۱ و همکاران، ۲۰۲۴)، پژوهش حاضر به بررسی دقیق‌تر تأثیر برنامه‌های کاربردی هوش مصنوعی بر یادگیری خودراهبر و توسعه حرفه‌ای نو معلمان دوره ابتدایی می‌پردازد تا این شکاف مهم را

در ادبیات پژوهش پر کند و راهکارهای نوین برای ارتقای آموزش معلمان ارائه دهد. باتوجه به نقش روزافزون فناوری‌های نوین، به‌ویژه هوش مصنوعی، در تحول نظام‌های آموزشی، استفاده هدفمند از این ابزارها می‌تواند زمینه‌ساز ارتقای توانمندی‌های حرفه‌ای معلمان، به‌ویژه در سال‌های آغازین خدمت آنان باشد. از سوی دیگر، یادگیری خودراهبر به‌عنوان یکی از پیش‌نیازهای کلیدی رشد حرفه‌ای مستمر، به معلم امکان می‌دهد تا در مواجهه با شرایط نوین آموزشی، عملکردی انعطاف‌پذیر و اثربخش داشته باشد. در این میان، برنامه‌های کاربردی هوش مصنوعی با فراهم آوردن محیط‌های یادگیری شخصی‌سازی شده، بازخورد فوری، تسهیل برنامه‌ریزی آموزشی و ارتقای دسترسی به منابع متنوع، ظرفیت بالایی در حمایت از فرایند یاددهی - یادگیری دارند. براین اساس، پژوهش حاضر به دنبال پاسخ به این سؤال است که آیا استفاده از برنامه‌های کاربردی هوش مصنوعی می‌تواند به افزایش یادگیری خودراهبر و توسعه حرفه‌ای معلمان تازه‌کار دوره ابتدایی منجر شود؟ برای بررسی این موضوع، فرضیه‌های زیر تدوین شده‌اند:

۱. کاربرد برنامه‌های هوش مصنوعی بر افزایش یادگیری خودراهبر معلمان تازه‌کار دوره ابتدایی تأثیر معناداری دارد.
۲. کاربرد برنامه‌های هوش مصنوعی بر توسعه حرفه‌ای معلمان تازه‌کار دوره ابتدایی تأثیر معناداری دارد.

روش

پژوهش حاضر از نوع شبه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون با گروه کنترل بود. جامعه آماری شامل تمامی معلمان پایه دوم ابتدایی در نواحی ۲ و ۳ شهر کرج در سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ بود. با استفاده از روش نمونه‌گیری خوشه‌ای چندمرحله‌ای، از هر یک از این دو ناحیه به‌صورت تصادفی دو مدرسه انتخاب شدند. سپس کلاس‌های این مدارس به‌صورت تصادفی به گروه آزمایش و گروه کنترل تخصیص یافتند. تعداد کل شرکت‌کنندگان ۸۲ نفر بود که ۴۱ نفر در گروه آزمایش و ۴۱ نفر در گروه کنترل قرار داشتند.

پژوهش حاضر در استان البرز، به‌ویژه در نواحی ۲ و ۳ شهر کرج انجام شده است؛ منطقه‌ای که به دلیل وجود مدارس متنوع و تفاوت‌های فرهنگی و اقتصادی، می‌تواند نمونه مناسبی برای بررسی تأثیر فناوری‌های نوین بر یادگیری و توسعه حرفه‌ای معلمان باشد. بااین حال، تاکنون در مطالعات مرتبط به این منطقه، به‌صورت جامع به چالش‌ها و فرصت‌های خاص بوم محلی توجه نشده است.

یکی از چالش‌های مهم در این بوم پژوهشی، مهارت و آمادگی معلمان در استفاده از برنامه‌های کاربردی هوش مصنوعی و فناوری‌های آموزشی است. درحالی‌که فناوری‌های نوین می‌توانند یادگیری خودراهبر و توسعه حرفه‌ای معلمان را تسهیل کنند، اما فقدان مهارت‌های لازم در کاربرد این ابزارها می‌تواند مانع بهره‌برداری مؤثر از آنها شود. بر همین اساس، بررسی توانایی معلمان در استفاده از این فناوری‌ها و آموزش مهارت‌های مرتبط، از جمله اهداف کلیدی پژوهش است.

مطالعات پیشین نیز نشان داده‌اند که بدون آموزش و پشتیبانی مناسب، معلمان ممکن است نسبت به استفاده از فناوری‌های نوین دچار مقاومت یا عدم اطمینان شوند (چاسینول و همکاران، ۲۰۱۸)؛ بنابراین، توجه به بوم محلی، سطح مهارت معلمان و نیازهای آموزشی آنها در استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی، اهمیت زیادی در موفقیت فرآیند یادگیری خودراهبر و توسعه حرفه‌ای دارد.

برای جمع‌آوری داده‌ها از پرسش‌نامه یادگیری خود راهبر فیشور و همکاران در سال ۲۰۱۳ استفاده شد. این ابزار دارای ۴۱ سؤال بوده که شامل سه مؤلفه خودمدیریتی (۱۶ سؤال)، خودکنترلی (۱۴ سؤال) و انگیزش در یادگیری (۱۱ سؤال) این پرسش‌نامه بر اساس مقیاس پنج‌درجه‌ای لیکرت (۱=کاملاً مخالفم، ۲=مخالفم، ۳=نظری ندارم، ۴=موافقم و ۵=کاملاً موافقم) طراحی شده است. در تحقیق سعیدی و همکاران (۱۴۰۰) با روش آلفای کرونباخ ۰/۸۷ به دست آمد. در تحقیق حاضر به‌منظور بررسی روایی و پایایی سؤالات در اختیار سه نفر از متخصصان رشته علوم تربیتی قرار گرفت و آزمون به تأیید آنان رسید و برای تعیین پایایی سؤالات، از روش آلفای کرونباخ استفاده شد و ضریب پایایی آن ۰/۸۷ به

دست آمد. به منظور سنجش توسعه حرفه‌ای معلمان از پرسش‌نامه استاندارد توسعه حرفه‌ای معلمان استفاده شد که شامل ۴۵ سؤال و نه مؤلفه است و برای سنجش هر یک از مؤلفه‌ها از عبارات مختلفی در دسته‌های جداگانه استفاده شده است که دارای طیف و نمره‌گذاری از مقیاس ۴ درجه لیکرت خیلی کم (۱)، کم (۲)، متوسط (۳)، زیاد (۴) و خیلی زیاد (۵) است. این پرسش‌نامه در ایالت کنتاکی آمریکا توسط گروه استانداردهای حرفه‌ای (۲۰۱۱) طراحی شده و تا کنون بارها مورد بازبینی و تجدیدنظر قرار گرفته است. مؤلفه‌های این پرسش‌نامه عبارت‌اند از طراحی و برنامه‌ریزی آموزشی شامل ۶ گویه، ایجاد و حفظ جو یادگیری شامل ۶ گویه، اجرا و انجام تدریس شامل ۱۱ گویه، سنجش و برقراری ارتباط با نتایج یادگیری شامل ۳ گویه، ارزیابی و انعکاس یادگیری و آموزش شامل ۳ گویه، همکاری معلمان شامل ۳ گویه، فعالیت در جهت توسعه حرفه‌ای شامل ۳ گویه، دانش محتوایی شامل ۳ گویه و تکنولوژی آموزشی شامل ۹ گویه است. در تحقیق محمدی و حسینی (۱۳۹۸) با روش آلفای کرونباخ ۰/۹۷ به دست آمد. در تحقیق حاضر به منظور بررسی روایی و پایایی سؤالات در اختیار سه نفر از متخصصان رشته علوم تربیتی قرار گرفت و آزمون به تأیید آنان رسید و برای تعیین پایایی سؤالات، از روش پایایی درونی آلفای کرونباخ استفاده شد و ضریب پایایی آن ۰/۸۵ به دست آمد.

قبل از شروع مداخله، هر دو گروه آزمایش و کنترل، پرسش‌نامه‌های یادگیری خودراهر و پرسش‌نامه استاندارد توسعه حرفه‌ای معلمان را به‌عنوان پیش‌آزمون تکمیل کردند. برای کنترل عوامل مزاحم، افراد باتوجه به دانش قبلی و نمرات مشابه در پیش‌آزمون‌های یادگیری خودراهر و توسعه حرفه‌ای، به‌صورت جفت در دو گروه آزمایش و کنترل جایگزین شدند تا تعادل بین گروه‌ها حفظ شود. مداخله آموزشی در ۷ جلسه ۵۵ دقیقه‌ای برگزار شد. در گروه آزمایش، مهارت‌های تدریس اثربخش همراه با بهره‌گیری از فناوری‌ها و برنامه‌های هوش مصنوعی شامل نرم‌افزارهای Sider Extension، Taskade و Imagica AI آموزش داده شد که موضوعات مرتبط با یادگیری خودراهر و توسعه حرفه‌ای را پوشش می‌دادند (مطابق جدول ۱). در مقابل، گروه کنترل همان موضوعات را با روش مرسوم حضوری و سخنرانی دریافت کردند. تفاوت اصلی دو گروه در روش آموزش بود؛ گروه کنترل به شیوه سنتی و گروه آزمایش به کمک فناوری‌های هوش مصنوعی آموزش دیدند. پس از پایان مداخله، هر دو گروه پرسش‌نامه‌های یادگیری خودراهر و توسعه حرفه‌ای معلمان را مجدداً به‌عنوان پس‌آزمون تکمیل کردند.

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها، ابتدا از شاخص‌های آمار توصیفی شامل فراوانی، میانگین و انحراف معیار استفاده شد. سپس برای بررسی فرضیه‌های پژوهش، از آزمون تحلیل کوواریانس چندمتغیره (MANCOVA) با نرم‌افزار SPSS بهره گرفته شد.

جدول ۱. پروتکل آموزش مهارت‌های تدریس اثربخش با هوش مصنوعی

جلسه	موضوع جلسه	فعالیت‌های هر جلسه	هدف اصلی	زمان
اول	معرفی و آشنایی	۱- توضیحاتی درباره دوره آموزشی و طرح آزمایشی ارائه ۲- اجرای پیش‌آزمون شامل یادگیری خودراهر و پرسش‌نامه استاندارد توسعه حرفه‌ای	آشنایی	۵۵ دقیقه
دوم	طرح درس و ایجاد فلوچارت با Taskade	۱- بیان ویژگی‌های طرح درست استاندارد ۲- معرفی ابزار Taskade ۳- معلمان با Taskade کار کردند و نمونه فلوچارت طرح طراحی کردند. ۴- جمع‌بندی و خلاصه توسط معلمان	کار با Taskade	۵۵ دقیقه
سوم	آموزش تدریس اثربخش با Teacher made	۱- بیان ویژگی‌های تدریس اثربخش ۲- معرفی Teacher made ۳- استفاد از قسمت طراحی تکالیف Teacher made برای تدریس ۴- تدریس اثربخش با Teacher made	کار با Teacher made و تدریس	۵۵ دقیقه

جلسه	موضوع جلسه	فعالیت‌های هر جلسه	هدف اصلی	زمان
چهارم	استفاده از Sider extension به عنوان همیار تدریس	۵- جمع‌بندی و خلاصه توسط معلمان	شناخت همیار تدریس و Sider extension به عنوان همیار تدریس	۵۵ دقیقه
		۱- بیان ویژگی‌های همیار تدریس		
		۲- استفاده از Ask در Sider extension برای ایجاد طوفان فکری، خلق ایده‌های جدید و کمک به تدریس		
		۳- کار تیمی با Sider extension برای تدریس یک موضوع		
		۴- تولید نمونه‌ای از طرح درس استفاده از Ask در Sider extension توسط معلمان		
پنجم	استفاده از، Imagica AI برای ساخت برنامه هوش مصنوعی برای تدریس	۵- جمع‌بندی و خلاصه توسط معلمان	آشنایی با قابلیت‌های Imagica به عنوان ایجاد کننده برنامه آموزشی	۵۵ دقیقه
		۱- تعریف هوش مصنوعی		
		۲- معرفی ابزار Imagica AI		
		۳- تعریف ویژگی‌های یک نرم افزار هوش مصنوعی برای آموزش انجام عمل اصلی		
		۴- ایجاد برنامه هوش مصنوعی برای آموزش انجام چهار عمل اصلی با Imagica AI		
ششم	آموزش ارزشیابی و تدریس اثربخش با کمک هوش مصنوعی	۵- جمع‌بندی و خلاصه توسط معلمان	آشنایی با قابلیت‌های Sider extension به عنوان ابزار ارزشیابی	۵۵ دقیقه
		۱- بیان ویژگی‌های آزمون خوب و معرفی شیوه‌های نوین ارزشیابی و تدریس		
		۲- استفاده از MagicSchool.ai برای پرسیدن سؤال از دانش‌آموزان		
		۳- استفاده از MagicSchool.ai برای تدریس اثربخش		
		۴- جمع‌بندی و خلاصه توسط معلمان		
هفتم	مرور و پس‌آزمون	۱- مرور نرم‌افزارهای Sider extension, Imagica AI, Taskade	مرور	۵۵ دقیقه
		۲- بررسی نمونه کارهای تولیدشده		
		۳- اجرای پس‌آزمون شامل کارکرد اجرایی حل مسئله و انعطاف‌پذیری اجرا		

Homepage: <https://itt.cfu.ac.ir/>

یافته‌ها

شاخص‌های توصیفی میانگین، انحراف معیار و آزمون کالموگروف اسمیرنوف جهت بررسی نرمال بودن مؤلفه‌های خودرأهبری و تو سعه حرفه‌ای دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون در هر دو گروه آزمایش و کنترل در جدول‌های ۲ و ۳ گزارش شده است.

جدول ۲. شاخص‌های توصیفی متغیر خودرأهبری و زیر مؤلفه‌های آن

متغیر	آزمون	گروه	میانگین	انحراف معیار	کلموگروف اسمیرنوف	معناداری
خودمدیریتی	پیش‌آزمون	آزمایش	۶۲/۴۸	۹/۴۷	۰/۷۷	۰/۵۸
		کنترل	۵۹/۶۸	۸/۰۲	۰/۹۷	۰/۳۹
	پس‌آزمون	آزمایش	۶۵/۶۵	۷/۱۸	۰/۹۰	۰/۳۸
		کنترل	۶۰/۸۷	۶/۸۱	۱/۲۲	۰/۰۹

۰/۶۸	۰/۷۱	۹/۷۱	۵۶/۷۳	آزمایش	پیش‌آزمون	خودکنترلی
۰/۲۳	۰/۹۹	۸/۵۵	۴۹/۷۳	کنترل		
۰/۷۹	۰/۷۰	۵/۰۳	۶۳/۱۴	آزمایش	پس‌آزمون	انگیزش در یادگیری
۰/۷۶	۰/۶۶	۴/۵۶	۵۶/۹۲	کنترل		
۰/۴۴	۰/۸۶	۵/۳۵	۳۸/۵۶	آزمایش	پیش‌آزمون	انگیزش در یادگیری
۰/۵۰	۰/۸۲	۶/۷۴	۳۴/۹۷	کنترل		
۰/۶۶	۰/۷۰	۴/۸۴	۴۱/۴۱	آزمایش	پس‌آزمون	انگیزش در یادگیری
۰/۷۴	۰/۶۴	۴/۳۰	۴۰/۴۳	کنترل		

باتوجه به جدول ۲ آزمون کلموگروف اسمیرنوف در زیر مؤلفه‌های خودمدیریتی، خودکنترلی و انگیزش در یادگیری از متغیر خود راهبری در سطح ۰/۰۵ معنی‌دار نبوده، پس براین اساس می‌توان از نرمال بودن توزیع داده‌ها اطمینان پیدا کرد. همچنین در مرحله پس‌آزمون در زیر مؤلفه‌های خودمدیریتی، خودکنترلی و انگیزش در یادگیری در گروه آزمایش نسبت به کنترل افزایش پیدا کرده است.

جدول ۳. شاخص‌های توصیفی متغیر توسعه حرفه‌ای و زیر مؤلفه‌های آن

معناداری	کلموگروف اسمیرنوف	انحراف معیار	میانگین	گروه	آزمون	متغیر
۰/۴۳	۰/۸۶	۴/۵۶	۲۰/۸۷	آزمایش	پیش‌آزمون	طراحی و برنامه‌ریزی آموزشی
۵۳	۰/۸۰	۳/۶۸	۲۱/۳۹	کنترل		
۰/۳۰	۰/۹۶	۴/۲۸	۲۳/۸۷	آزمایش	پس‌آزمون	ایجاد و حفظ جو یادگیری
۰/۳۴	۰/۹۳	۴/۰۳	۲۰/۶۳	کنترل		
۰/۴۸	۰/۸۴	۴/۱۷	۲۸/۴۳	آزمایش	پیش‌آزمون	اجرا و انجام تدریس
۰/۸۰	۰/۶۳	۸/۵۵	۲۷/۲۱	کنترل		
۰/۴۴	۰/۸۶	۳/۰۱	۳۱/۳۱	آزمایش	پس‌آزمون	سنجش و برقراری ارتباط با نتایج یادگیری
۰/۴۹	۰/۸۳	۴	۲۷/۸۲	کنترل		
۰/۵۳	۰/۸۰	۴/۶۲	۴۱/۹۷	آزمایش	پیش‌آزمون	ارزیابی و انعکاس همکاری معلمان
۱۶	۱/۱۱	۵/۰۳	۴۷/۳۴	کنترل		
۰/۱۹	۱/۰۸	۵/۸۴	۵۱/۱۲	آزمایش	پس‌آزمون	فعالیت در
۰/۷۴	۰/۶۴	۲/۴۲	۴۷/۳۱	کنترل		
۰/۴۳	۰/۸۶	۲/۷۰	۱۲/۲۱	آزمایش	پیش‌آزمون	فعالیت در
۰/۵۳	۰/۸۰	۲/۲۵	۱۰/۶۳	کنترل		
۰/۳۰	۰/۹۶	۱/۶۳	۱۳/۶۸	آزمایش	پس‌آزمون	فعالیت در
۰/۳۴	۰/۹۳	۲/۲۳	۱۱/۸۷	کنترل		
۰/۴۸	۰/۸۴	۲/۳۰	۱۰/۴۶	آزمایش	پیش‌آزمون	فعالیت در
۰/۸۰	۰/۶۳	۲/۳۱	۱۱/۲۹	کنترل		
۰/۴۰	۰/۸۹	۲/۷۹	۱۱/۶۰	آزمایش	پس‌آزمون	فعالیت در
۰/۵۶	۷۸	۲/۰۶	۱۱/۲۱	کنترل		
۰/۴۲	۰/۸۱	۲/۷۶	۱۰/۸۷	آزمایش	پیش‌آزمون	فعالیت در
۰/۵۰	۰/۸۸	۲/۰۴	۱۱/۲۱	کنترل		
۰/۴۸	۰/۸۷	۱/۳۲	۱۴/۴۱	آزمایش	پس‌آزمون	فعالیت در
۰/۲۹	۰/۹۱	۱/۹۱	۱۲/۸۰	کنترل		
۰/۴۹	۰/۸۱	۳/۸۶	۱۰/۰۲	آزمایش	پیش‌آزمون	فعالیت در
۰/۶۷	۰/۶۱	۲/۷۰	۸/۳۴	کنترل		

متغیر	آزمون	گروه	میانگین	انحراف معیار	کلموگروف اسمیرنوف	معناداری
جهت توسعه	پس‌آزمون	آزمایش	۱۴/۲۹	۱/۳۲	۰/۲۳	۰/۸۷
		کنترل	۹/۸۹	۳/۱۰	۰/۶۷	۰/۳۷
پیش‌آزمون	پیش‌آزمون	آزمایش	۸/۵۸	۳/۳۳	۰/۴۹	۰/۵۶
		کنترل	۹/۸۹	۱/۸۷	۰/۹۰	۰/۳۸
دانش محتوایی	پس‌آزمون	آزمایش	۱۲/۵۶	۲/۵۰	۱/۲۲	۰/۰۹
		کنترل	۱۰/۹۷	۲/۱۸	۰/۷۱	۰/۶۸
پیش‌آزمون	پیش‌آزمون	آزمایش	۳۵/۷۵	۴/۱۰	۰/۹۹	۰/۲۳
		کنترل	۳۷/۸۰	۱/۶۹	۰/۹۲	۰/۳۷
تکنولوژی آموزشی	پس‌آزمون	آزمایش	۴۳/۲۴	۳/۹۶	۰/۶۷	۰/۴۵
		کنترل	۳۸/۸۷	۴/۵۸	۰/۷۸	۰/۷۰

باتوجه به جدول ۳ آزمون کلموگروف اسمیرنوف در زیر مؤلفه‌های طراحی و برنامه‌ریزی آموزشی، ایجاد و حفظ جو یادگیری، اجرا و انجام تدریس، سنجش و برقراری ارتباط با نتایج یادگیری، ارزیابی و انعکاس یادگیری و آموزش، همکاری معلمان، فعالیت در جهت توسعه حرفه‌ای، دانش محتوایی و تکنولوژی آموزشی از متغیر توسعه حرفه‌ای در سطح ۰/۰۵ معنی‌دار نبوده، پس براین اساس می‌توان از نرم‌افزار توزیع داده‌ها اطمینان پیدا کرد. همچنین در مرحله پس‌آزمون در زیر مؤلفه‌های طراحی و برنامه‌ریزی آموزشی، ایجاد و حفظ جو یادگیری، اجرا و انجام تدریس، سنجش و برقراری ارتباط با نتایج یادگیری، ارزیابی و انعکاس یادگیری و آموزش، همکاری معلمان، فعالیت در جهت توسعه حرفه‌ای، دانش محتوایی و تکنولوژی آموزشی در گروه آزمایش نسبت به کنترل افزایش پیدا کرده است.

جدول ۴. نتایج آزمون لون برای بررسی پیش‌فرض همگنی واریانس‌ها

متغیر	درجه آزادی ۱	درجه آزادی ۲	مقدار F	معناداری
خودمدیریتی	۱	۸۰	۰/۱۶	۰/۶۸
خودکنترلی	۱	۸۰	۰/۴۸	۰/۴۸
انگیزش در یادگیری	۱	۸۰	۰/۰۸	۰/۷۷
طراحی و برنامه‌ریزی آموزشی	۱	۸۰	۰/۱۹	۰/۶۶
ایجاد و حفظ جو یادگیری	۱	۸۰	۰/۲۱	۰/۶۴
اجرا و انجام تدریس	۱	۸۰	۰/۲۵	۰/۶۱
سنجش و برقراری ارتباط با نتایج یادگیری	۱	۸۰	۰/۲۲	۰/۶۳
ارزیابی و انعکاس	۱	۸۰	۰/۰۲	۰/۹۴
همکاری معلمان	۱	۸۰	۰/۱۱	۰/۷۰
فعالیت در جهت توسعه	۱	۸۰	۰/۱۶	۰/۶۹
دانش محتوایی	۱	۸۰	۰/۲۸	۰/۶۰
تکنولوژی آموزشی	۱	۸۰	۰/۲۹	۰/۵۹

باتوجه به جدول ۴ نتایج آزمون لوین حاکی از همگنی واریانس در زیر مؤلفه‌های خود راهبری و توسعه حرفه‌ای در پس‌آزمون برای هر دو گروه آزمایش و کنترل است. پیش‌فرض مهم دیگر، همگنی ضرایب رگرسیونی در تعامل بین گروه و نمرات پیش‌آزمون است. که در ادامه بررسی می‌شود.

جدول ۵: نتایج آزمون همگنی شیب خط رگرسیون تعامل گروه و پیش آزمون در زیر مؤلفه‌های متغیرهای خودراهبری و توسعه حرفه‌ای

متغیر	درجه آزادی ۱	درجه آزادی ۲	مقدار F	معناداری
خودمدیریتی*گروه	۲	۷۹	۰/۹۸	۰/۵۴
خودکنترلی*گروه	۲	۷۹	۰/۱۳	۰/۷۱
انگیزش در یادگیری*گروه	۲	۷۹	۱/۳۲	۰/۱۵
طراحی و برنامه‌ریزی آموزشی*گروه	۲	۷۹	۱/۶۷	۰/۱۱
ایجاد و حفظ جو یادگیری*گروه	۲	۷۹	۰/۸۱	۰/۴۲
اجرا و انجام تدریس*گروه	۲	۷۹	۰/۸۸	۰/۵۰
سنجش و برقراری ارتباط با نتایج یادگیری*گروه	۲	۷۹	۰/۸۷	۰/۴۸
ارزیابی و انعکاس*گروه	۲	۷۹	۰/۹۱	۰/۲۹
همکاری معلمان*گروه	۲	۷۹	۰/۹۶	۰/۳۰
فعالیت در جهت توسعه*گروه	۲	۷۹	۰/۹۳	۰/۳۴
دانش محتوایی*گروه	۲	۷۹	۰/۸۴	۰/۴۸
تکنولوژی آموزشی*گروه	۲	۷۹	۰/۶۳	۰/۸۰

بر اساس جدول ۵ نتایج آزمون همگنی شیب رگرسیون در زیر مؤلفه‌های متغیرهای خودراهبری و توسعه حرفه‌ای معنادار نبوده است؛ بنابراین، پیش فرض همگنی شیب رگرسیونی نیز برقرار است. باتوجه به آنچه بیان شد پیش فرض‌های اجرای آزمون کوواریانس برقرار است.

جدول ۶: تحلیل کوواریانس تاثیر استفاده از هوش مصنوعی در افزایش یادگیری خودراهبر معلمان دوره ابتدایی

منابع تغییر	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری
پیش‌آزمون	۷۰/۵۶	۱	۷۰/۵۶	۰/۴۰	۰/۵۲
بین گروه‌ها	۱۶۴۷/۵۹	۱	۱۶۴۷/۵۹	۹/۵۲	۰/۰۱
درون گروه‌ها	۱۳۶۶۰/۲۶	۷۹	۱۷۲/۹۱		

جدول ۶ نشان می‌دهد که پس از حذف اثر پیش‌آزمون، تفاوت معناداری بین گروه‌ها در پس‌آزمون وجود دارد ($F=9/52, P<0/01$) و گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل بیشتر است. که براساس این یافته می‌توان گفت استفاده از هوش مصنوعی در افزایش یادگیری خود راهبر معلمان دوره ابتدایی اثربخش بوده است.

جدول ۷: تحلیل کوواریانس چندمتغیره تاثیر استفاده از هوش مصنوعی در افزایش زیر مؤلفه‌های یادگیری خودراهبر معلمان دوره ابتدایی

زیر مؤلفه	منابع تغییر	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	معناداری
خودمدیریتی	گروه	۱۱۲۷/۵۰	۱	۱۱۲۷/۵۰	۲۳/۳۳	۰/۰۱
	خطا	۳۸۱۷/۶۲	۷۹	۴۸/۳۲		
خودکنترلی	گروه	۸۳۲/۰۴	۱	۸۳۲/۰۴	۳۶/۵۴	۰/۰۱
	خطا	۱۷۹۸/۶۷	۷۹	۲۲/۷۶		
انگیزش در یادگیری	گروه	۱۷/۵۲	۱	۱۷/۵۲	۰/۸۲	۰/۳۶
	خطا	۱۶۸۰/۰۲	۷۹	۲۱/۲۶		

جدول ۷ نشان می‌دهد که پس از حذف اثر پیش‌آزمون، تفاوت معناداری بین گروه‌ها در پس‌آزمون زیر مؤلفه‌های خودمدیریتی ($F=23/33, P<0/01$)، و خودکنترلی ($F=36/54, P<0/01$)، وجود دارد اما بین گروه‌ها در پس‌آزمون انگیزش در یادگیری ($F=0/82, P<0/36$)، تفاوت معنا داری وجود ندارد که براساس این یافته می‌توان گفت استفاده از هوش مصنوعی در افزایش زیر مؤلفه‌های خودمدیریتی و خودکنترلی از زیر مؤلفه‌های یادگیری خودراهربر معلمان دوره ابتدایی اثربخش بوده است.

جدول ۸. تحلیل کوواریانس تأثیر استفاده از هوش مصنوعی در افزایش توسعه حرفه‌ای معلمان دوره ابتدایی

منابع تغییر	مجموع مجزورات	درجه آزادی	میانگین مجزورات	F	سطح معناداری
پیش‌آزمون	۶۵۸/۱۲	۱	۶۵۸/۱۲	۱/۵۸	۰/۲۱
بین گروه‌ها	۴۵۶۸/۷۴	۱	۴۵۶۸/۷۴	۱۰/۹۶	۰/۰۱
درون گروه‌ها	۳۲۹۰۵/۶۸	۷۹	۴۱۶/۵۲		

جدول ۸ نشان می‌دهد که پس از حذف اثر پیش‌آزمون، تفاوت معناداری بین گروه‌ها در پس‌آزمون وجود دارد ($F=10/96, P<0/01$) و گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل بیشتر است که براساس این یافته می‌توان گفت استفاده از هوش مصنوعی در افزایش توسعه حرفه‌ای معلمان دوره ابتدایی اثربخش بوده است.

جدول ۹. تحلیل کواریانس چندمتغیره تأثیر استفاده از هوش مصنوعی در افزایش زیر مؤلفه‌های توسعه حرفه‌ای معلمان دوره ابتدایی

زیر مؤلفه	منابع تغییر	مجموع مجزورات	درجه آزادی	میانگین مجزورات	F	معناداری
طراحی و برنامه‌ریزی آموزشی	گروه	۲۲۲/۴۵	۱	۲۲۲/۴۵	۱۲/۸۳	۰/۰۱
	خطا	۱۳۶۹/۰۶	۷۹	۱۷/۳۳		
ایجاد و حفظ جو یادگیری	گروه	۲۲۸/۶۹	۱	۲۲۸/۶۹	۱۸/۰۶	۰/۰۱
	خطا	۱۰۰۰/۳۹	۷۹	۱۲/۶۶		
اجرا و انجام تدریس	گروه	۱۴۲/۷۹	۱	۱۴۲/۷۹	۴/۷۵	۰/۰۵
	خطا	۲۳۷۲/۷۰	۷۹	۳۰/۰۳		
سنجش و برقراری ارتباط با نتایج یادگیری	گروه	۷۵/۶۸	۱	۷۵/۶۸	۲۰/۰۴	۰/۰۱
	خطا	۲۹۸/۲۳	۷۹	۳/۷۷		
ارزیابی و انعکاس	گروه	۸/۵۸	۱	۸/۵۸	۱/۴۳	۰/۲۳
	خطا	۴۷۳/۸۳	۷۹	۵/۹۹		
همکاری معلمان	گروه	۵۴/۶۴	۱	۵۴/۶۴	۲۰/۲۳	
	خطا	۲۱۳/۳۹	۷۹	۲/۷۰		
فعالیت در جهت توسعه	گروه	۸۱۰/۳۱	۱	۸۱۰/۳۱	۱۴۰	۰/۰۱
	خطا	۴۵۶/۹۲	۷۹	۵/۷۸		
دانش محتوایی	گروه	۴۷/۴۴	۱	۴۷/۴۴	۹/۶۶	۰/۰۱
	خطا	۳۸۷/۷۵	۷۹	۴/۹۰		
تکنولوژی آموزشی	گروه	۳۷۱/۱۷	۱	۳۷۱/۱۷	۱۹/۹۸	۰/۰۱
	خطا	۱۴۶۷/۴۴	۷۹	۱۸/۵۷		

جدول ۹ نشان می‌دهد که پس از حذف اثر پیش‌آزمون، تفاوت معناداری بین گروه‌ها در پس‌آزمون زیر مؤلفه‌های طراحی و برنامه‌ریزی آموزشی، ایجاد و حفظ جو یادگیری، اجرا و انجام تدریس، سنجش و برقراری ارتباط با نتایج یادگیری، همکاری معلمان، فعالیت در جهت توسعه حرفه‌ای، دانش محتوایی و تکنولوژی آموزشی از متغیر توسعه حرفه‌ای وجود دارد اما بین گروه‌ها در پس‌آزمون ارزیابی و انعکاس یادگیری و آموزش تفاوت معناداری وجود ندارد که براساس این یافته می‌توان گفت استفاده از هوش مصنوعی در افزایش زیر مؤلفه‌های خودمدیریتی و خودکنترلی از زیرمؤلفه‌های توسعه حرفه‌ای معلمان دوره ابتدایی اثربخش بوده است.

بحث و نتیجه‌گیری

هدف از پژوهش حاضر تاثیر استفاده از فناوری‌ها و برنامه‌های کاربردی هوش مصنوعی در افزایش یادگیری خودراهربر و توسعه حرفه‌ای نو معلمان دوره ابتدایی بود. نتیجه تحقیق نشان داد استفاده از هوش مصنوعی در افزایش یادگیری خودراهربر و زیرمؤلفه‌های آن شامل خودمدیریتی و خودکنترلی اثربخش بود. این یافته با نتایج پژوهش‌های ییلدریم، کامچی و آیگار (۲۰۲۳)، جین و همکاران (۲۰۲۳)، زو، وانگ و ژی (۲۰۲۰)، فلوجی و کرابونجا (۲۰۲۳)، الزیود و همکاران (۲۰۲۰)، پراتاما و همکاران (۲۰۲۳)، سعیدی و همکاران (۱۴۰۰) و جعفری و همکاران (۱۴۰۱) همسو است، چرا که این مطالعات نیز بر نقش مثبت هوش مصنوعی در تقویت یادگیری خودراهربر تأکید داشته‌اند. تفاوت اصلی پژوهش حاضر با این تحقیقات در این است که در این مطالعه، هوش مصنوعی به‌عنوان یک ابزار کمکی فعال و پشتیبان در روند یادگیری خودراهربر و توسعه حرفه‌ای به کار گرفته شده است.

در تبیین این یافته‌ها می‌توان گفت که هوش مصنوعی با ارائه تجارب یادگیری شخصی‌سازی شده، توانسته است یادگیری خودراهربر را در میان معلمان تقویت کند. پلتفرم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی قادرند ترجیحات یادگیری، نقاط قوت و زمینه‌های قابل بهبود معلمان را تحلیل کنند و پیشنهادهایی متناسب با نیازهای فردی آنها برای توسعه حرفه‌ای ارائه دهند. برای نمونه، الگوریتم‌های هوش مصنوعی می‌توانند پیشرفت معلمان را در دوره‌های مختلف پیگیری و منابع یا فعالیت‌های تکمیلی را برای ارتقای مهارت‌هایشان پیشنهاد دهند که این امر خود نقش مهمی در افزایش خودراهربری و انگیزه یادگیری معلمان دارد.

این رویکرد شخصی‌سازی شده موجب می‌شود معلمان با انگیزه و درگیر در مسیر توسعه حرفه‌ای خود باقی بمانند. همچنین، هوش مصنوعی می‌تواند با تجزیه و تحلیل داده‌های عملکرد معلم، بازخورد دانش‌آموزان، همکاران و دیگر اطلاعات مرتبط، نقاط ضعف و شکاف‌های دانشی معلمان را شناسایی کند و بازخورد هدفمند و کاربردی ارائه دهد. این بازخورد به معلمان کمک می‌کند تا تلاش‌های یادگیری خود را بر حوزه‌هایی متمرکز کنند که بیشترین تأثیر را بر یادگیری دانش‌آموزان دارد.

علاوه بر این، ابزارهای هوش مصنوعی قادرند برنامه درسی، مشاهدات کلاس و داده‌های عملکرد دانش‌آموزان را تحلیل کرده و بازخورد فوری و سازنده‌ای در مورد روش‌های تدریس ارائه دهند. چنین بازخوردهایی موجب می‌شوند معلمان در زمان واقعی شیوه‌های تدریس خود را بازنگری کرده و بهبود دهند. این چرخه مداوم بازخورد و اصلاح، به بهبود مستمر کیفیت آموزش و ارتقای نتایج یادگیری دانش‌آموزان منجر می‌شود.

از سوی دیگر، هوش مصنوعی می‌تواند معلمان دارای علایق یا تخصص‌های مشابه را به یکدیگر متصل کرده و زمینه همکاری، اشتراک منابع و تبادل تجربیات را فراهم آورد. ایجاد چنین شبکه‌های حرفه‌ای و جوامع یادگیری مبتنی بر فناوری، فرصتی برای یادگیری همتا به همتا و پشتیبانی اجتماعی فراهم می‌کند که نقش کلیدی در تقویت یادگیری خودراهربر دارد.

در مجموع، یافته‌های این فرضیه نشان می‌دهد که هوش مصنوعی نه تنها به‌عنوان ابزاری برای ارتقای یادگیری خودراهربر و توسعه حرفه‌ای معلمان عمل می‌کند، بلکه می‌تواند ساختارهای یادگیری را نیز به سمت پویایی، شخصی‌سازی و همکاری مؤثر سوق دهد. بنابراین، استفاده از فناوری‌های هوش مصنوعی در فرآیندهای آموزشی معلمان دوره ابتدایی،

فرصتی ارزشمند برای تحول در آموزش و پرورش و ارتقای کیفیت یادگیری و تدریس محسوب می‌شود. همچنین نتیجه تحقیق نشان داد استفاده از هوش مصنوعی در افزایش توسعه حرفه‌ای و زیرمؤلفه‌های آن شامل طراحی و برنامه‌ریزی آموزشی، ایجاد و حفظ جو یادگیری، اجرا و انجام تدریس، سنجش و برقراری ارتباط با نتایج یادگیری، همکاری معلمان، فعالیت در جهت توسعه حرفه‌ای، دانش محتوایی و تکنولوژی آموزشی اثربخش بود. نتایج این فرضیه با پژوهش‌های ییلدریم، کامچی و آیگار (۲۰۲۳)، جین و همکاران (۲۰۲۳)، زو، وانگ و ژی (۲۰۲۰)، فلوجی و کرابونجا (۲۰۲۳)، الزیود و همکاران (۲۰۲۰)، پراتاما و همکاران (۲۰۲۳)، سعیدی و همکاران (۱۴۰۰) و جعفری و همکاران (۱۴۰۱) همسو است؛ چرا که در همه این پژوهش‌ها، هوش مصنوعی به‌عنوان عاملی موثر در تقویت توسعه حرفه‌ای معلمان معرفی شده است. تفاوت اصلی این تحقیق با مطالعات قبلی در این است که هوش مصنوعی در این پژوهش به‌عنوان ابزار کمکی و پشتیبان در فرآیند توسعه حرفه‌ای به کار رفته است، نه به‌عنوان جایگزینی کامل.

در تبیین این نتایج، می‌توان گفت بسترهای مربیگری مجازی و ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی می‌توانند بازخورد مستمر و هدفمندی را درباره روش‌های تدریس معلمان ارائه دهند، راهکارهایی برای بهبود فرآیند آموزش پیشنهاد کنند و منابعی مانند طرح درس‌های آماده، فیلم‌های آموزشی و مطالعات موردی را در اختیار آنان قرار دهند. این پشتیبانی هدفمند معلمان را قادر می‌سازد تا بر شیوه‌های تدریس خود تأمل کنند، استراتژی‌های نوین را به کار گیرند و مهارت‌های حرفه‌ای خود را به‌صورت مستمر ارتقا دهند؛ موضوعی که خود نقش بسیار مهمی در تقویت رشد حرفه‌ای آنان دارد.

همچنین، هوش مصنوعی با تحلیل داده‌های مربوط به عملکرد و نیازهای یادگیری دانش‌آموزان، می‌تواند فعالیت‌ها و منابع آموزشی شخصی‌سازی شده را برای معلمان پیشنهاد دهد. این امکان به معلمان اجازه می‌دهد زمان کلاس خود را به آموزش مؤثرتر اختصاص دهند و از انجام فعالیت‌های تکراری یا غیرضروری کاسته شود، که این امر به افزایش خودکارآمدی و توانایی حرفه‌ای آنان کمک می‌کند.

از سوی دیگر، هوش مصنوعی می‌تواند با تنظیم و توصیه مقالات پژوهشی، مطالعات جدید و منابع مرتبط با توسعه حرفه‌ای، معلمان را در به‌روزرسانی دانش و مهارت‌های آموزشی خود یاری رساند و آن‌ها را با تحولات روز حوزه آموزش همگام سازد. این روند موجب می‌شود که معلمان به‌طور مداوم در مسیر رشد حرفه‌ای خود باقی بمانند و سطح کیفیت آموزش را ارتقا دهند.

باتوجه‌به یافته‌های این پژوهش می‌توان نتیجه گرفت که هوش مصنوعی نقش مؤثری در بهبود یادگیری خودراهربر و توسعه حرفه‌ای معلمان دوره ابتدایی دارد و می‌تواند به‌عنوان ابزاری قدرتمند برای تقویت این دو حوزه مورد استفاده قرار گیرد. از منظر کاربردی، معلمان می‌توانند با بهره‌گیری از ابزارهای هوش مصنوعی مانند Sider extension، Imagica AI و Taskade، محتوای آموزشی جذاب، تعاملی و شخصی‌سازی شده طراحی کنند که زمینه را برای تقویت یادگیری خودراهربر دانش‌آموزان فراهم می‌آورد. مدیران مدارس نیز باید با فراهم کردن زیرساخت‌های لازم و برگزاری کارگاه‌های آموزشی، معلمان را در استفاده اثربخش از این فناوری‌ها حمایت کنند. همچنین، سیاست‌گذاران آموزشی با ادغام فناوری هوش مصنوعی در برنامه‌های درسی و تخصیص منابع مالی به آموزش معلمان، می‌توانند بسترهای لازم برای بهره‌برداری گسترده از این فناوری نوین را فراهم نمایند. در نهایت، همکاری و تبادل تجربیات میان معلمان، مدیران و سیاست‌گذاران نقش کلیدی و تعیین‌کننده‌ای در تحقق اهداف توسعه حرفه‌ای و یادگیری خودراهربر ایفا خواهد کرد.

با این وجود، پژوهش حاضر با محدودیت‌هایی نیز همراه بود که می‌تواند زمینه‌ساز تحقیقات آتی باشد. اولاً، بوم پژوهش محدود به معلمان پایه دوم ابتدایی نواحی ۲ و ۳ شهر کرج بود که ممکن است نتایج به‌طور کامل قابل تعمیم به سایر مناطق یا پایه‌های تحصیلی نباشد. همچنین، سطح مهارت معلمان در استفاده از ابزارها و فناوری‌های هوش مصنوعی در ابتدای پژوهش مورد ارزیابی دقیق قرار نگرفت که می‌تواند بر تأثیرگذاری برنامه‌های آموزشی اثرگذار باشد. از سوی دیگر، محدودیت زمانی و تعداد جلسات آموزشی نیز ممکن است در عمق تأثیرگذاری آموزش‌ها موثر بوده باشد. همچنین، عواملی مانند انگیزه شخصی، پشتیبانی سازمانی و زیرساخت‌های فنی می‌توانند نقش مهمی در موفقیت

بهره‌گیری از فناوری‌های هوش مصنوعی داشته باشند که در این پژوهش به صورت مفصل مورد بررسی قرار نگرفتند. باتوجه به یافته‌ها و محدودیت‌های ذکر شده، پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آینده دامنه جامعه آماری گسترش یابد و گروه‌های مختلف معلمان در مناطق و پایه‌های مختلف آموزش دیده شوند تا نتایج قابل تعمیم‌تر باشد. همچنین، انجام بررسی‌های دقیق‌تر درباره سطح پیش‌زمینه مهارت‌های فناوری معلمان پیش از آموزش و طراحی برنامه‌های تطبیقی بر اساس آن می‌تواند اثربخشی آموزش‌ها را افزایش دهد. توجه به عوامل سازمانی، فرهنگی و انگیزشی نیز ضروری است و باید در طراحی برنامه‌های توسعه حرفه‌ای مدرن لحاظ گردد. علاوه بر این، بهره‌گیری از فناوری‌های هوش مصنوعی در قالب پروژه‌های بلندمدت با حمایت مستمر و زیرساخت‌های فنی مناسب، می‌تواند به بهبود پایدار یادگیری خودراهر و توسعه حرفه‌ای کمک کند. در نهایت، همکاری گسترده بین معلمان، مدیران مدارس و سیاست‌گذاران آموزشی برای ایجاد چارچوب‌های حمایتی و توسعه فرهنگی پذیرای فناوری‌های نوین، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از تمامی نو معلمان عزیز دوره ابتدایی که با انگیزه، پشتکار و علاقه‌مندی خود در این پژوهش همکاری کردند، صمیمانه قدردانی می‌نمایم. تلاش‌های شما در مسیر یادگیری و توسعه حرفه‌ای نه تنها سهم بزرگی در پیشبرد اهداف این تحقیق داشت، بلکه نویدبخش آینده‌ای روشن برای آموزش و پرورش کشور است. حضور فعال و مشارکت صادقانه شما منبع الهام و انگیزه برای ادامه راه پژوهشگران و سیاست‌گذاران آموزشی خواهد بود. از شما سپاسگزاریم که با تعهد و امید به بهتر شدن، زمینه‌ساز تحول در نظام تعلیم و تربیت شده‌اید.

تعارض منافع

هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است

منابع

- جعفری، علیرضا و نادى محمد علی. (۱۴۰۱). تحلیل کیفی مؤلفه‌های یادگیری خود راهبر در آموزش پرستاری. آموزش پرستاری. ۱۱ (۲)، ۶۴-۷۸. <http://jne.ir/article-۱۳۷۵-fa.html>
- سعیدی، علی؛ ابراهیمی دباغ، محمد و خاک‌شور، حجت. (۱۴۰۰). بررسی اثر آموزش کلاس معکوس بر نگرش و مهارت یادگیری خود راهبر دانش‌آموزان در درس فیزیک. پژوهش در آموزش علوم تجربی، ۱(۲)، ۹-۱. [20.1001.1.27834387.1401.1.2.1.2](https://doi.org/10.27834387.1401.1.2.1.2)
- محمدی، رزگار، و حسینی، آرمان. (۱۳۹۸). بررسی تأثیر فرایند درس پژوهشی بر توسعه حرفه‌ای معلمان. تدریس پژوهی، ۱(۱۷)، ۱۸-۱. [20.1001.1.24765686.1398.7.1.1.9](https://doi.org/10.24765686.1398.7.1.1.9)

References

- Abou Said, S., & Abdallah, W. (2024). Enhancing lifelong learning and professional growth: Exploring the role of self-directed learning for university educators. *Journal of Adult and Continuing Education*, 14779714241236282.
- Al-Zyoud, H. M. M. (2020). The role of artificial intelligence in teacher professional development. *Universal Journal of Educational Research*, 8(11B), 6263-6272
- Bosch, C., & Kruger, D. (2024). AI chatbots as Open Educational Resources: Enhancing student agency and Self-Directed Learning. *Italian Journal of Educational Technology*, 32(1), 53-68.
- Chassignol, M., Khoroshavin, A., Klimova, A., & Bilyatdinova, A. (2018). Artificial Intelligence trends in education: a narrative overview. *Procedia Computer Science*, 136, 16-24
- Ferguson, C., van den Broek, E. L., & van Oostendorp, H. (2022). AI-Induced Guidance: Preserving the Optimal Zone of Proximal Development. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100089
- Flogie, A., & Krabonja, M. V. (2023, June). Artificial intelligence in education: developing competencies and supporting teachers in implementing AI in school learning environments.

- In 2023 12th Mediterranean Conference on Embedded Computing (MECO) (pp. 1-6). IEEE.
- Hashim, S., Omar, M. K., Ab Jalil, H., & Sharef, N. M. (2022). Trends on Technologies and Artificial Intelligence in Education for Personalized Learning: Systematic Literature. *Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, 12(1), 884-903t
- Jafari, A., & Nadi, M. A. (2022). Qualitative analysis of self-directed learning components in nursing education. *Nursing Education*, 11(2), 64–78. <http://jne.ir/article-1-1375-fa.html> [In Persian]
- Jin, S. H., Im, K., Yoo, M., Roll, I., & Seo, K. (2023). Supporting students' self-regulated learning in online learning using artificial intelligence applications. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1), 37.
- Lashari, A. A., & Umrani, S. (2023). Reimagining self-directed learning language in the age of artificial intelligence: a systematic review. *Grassroots* (17260396), 57(1).
- Li, B., Bonk, C. J., Wang, C., & Kou, X. (2024). Reconceptualizing self-directed learning in the era of generative AI: An exploratory analysis of language learning. *IEEE Transactions on Learning Technologies*.
- Loeng, S. (2020). Self-directed learning: A core concept in adult education. *Education Research International*, 2020, 1-12
- Mohammadi, R., & Hassani, A. (2019). Investigating the impact of the lesson study process on teachers' professional development. *Teaching Research*, 7(1), 1–18. <https://doi.org/20.1001.1.24765686.1398.7.1.1.9> [In Persian]
- Park, J. (2023). A Case Study on Enhancing the Expertise of Artificial Intelligence Education for Pre-Service Teachers.
- Pratama, M. P., Sampelolo, R., & Lura, H. (2023). REVOLUTIONIZING EDUCATION: HARNESSING THE POWER OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR PERSONALIZED LEARNING. *KLASIKAL: JOURNAL OF EDUCATION, LANGUAGE TEACHING AND SCIENCE*, 5(2), 350-357
- Robinson, J. D., & Persky, A. M. (2020). Developing self-directed learners. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 84(3).
- Saeedi, A., Ebrahimi Darbagh, M., & Khakshour, H. (2021). Investigating the effect of flipped classroom instruction on students' attitudes and self-directed learning skills in physics. *Research in Experimental Science Education*, 1(2), 1–9. <https://doi.org/20.1001.1.27834387.1401.1.2.1.2> [In Persian]
- Samah, N. A., Mohd Tahir, L., Wan Mamat, W. A. W. Y., Talib, R., & Abdul Latif, A. (2021). Malaysian research-support librarians' self-directed learning traits: Examining demographic differences and their relationship with competencies. *Journal of Librarianship and Information Science*, 53(4), 630-644
- Xia, X., & Li, X. (2022). Artificial Intelligence for Higher Education Development and Teaching Skills. *Wireless Communications and Mobile Computing*, 2022.
- Yajing, Xue, Yijun, Wang. (2022). Artificial Intelligence for Education and Teaching. *Wireless Communications and Mobile Computing*, 2022:1-10. doi: 10.1155/2022/4750018
- Yildirim, Y., Camci, F., & Aygar, E. (2023). Advancing Self-Directed Learning Through Artificial Intelligence. In *Advancing Self-Directed Learning in Higher Education* (pp. 146-157). IGI Global. Yildirim, Y., Camci, F., & Aygar, E. (2023). Advancing Self-Directed Learning Through Artificial Intelligence. In *Advancing Self-Directed Learning in Higher Education* (pp. 146-157). IGI Global
- Zhu, W., Wang, X., & Xie, P. (2022). Self-directed machine learning. *AI Open*, 3, 58-70.