Technology and Scholarship in Education Open Access

Winter (2025) 5 (Special Issue): 131-150

https://doi.org /:10.30473/T-EDU.2026..76210.1358

ORIGINAL ARTICLE

Exploring the Roles of Artificial Intelligence in the Design and Implementation of Online Educational Programs

Hossein Hafezi[1*], Toraj Hassanirad[2]

1. Associate Professor, Department of Education, Payame Noor University(PNU), Tehran, Iran.
2. Assistant Professor, Department of Education, Payame Noor University, Tehran, Iran.

Correspondence:
Hossein Hafezi
Email: h.hafezi@pnu.ac.ir

Receive Date: 21/Oct/2025
Revise Date: 20/Nov/2025
Accept Date: 22/Nov/2025
Publish Date: 22/ Dec /2025

ABSTRACT

This research was conducted with the purpose of exploring on the roles of Artificial Intelligence in the design and implementation of online educational programs. The research methodology was applied in terms of objective and qualitative based on the phenomenological (descriptive) approach in terms of data collection. The research participants populaton were professors at Payame Noor University.The sampling method was theoretical purposive, where necessary data were collected from 15 faculty members of Payame Noor University until theoretical saturation was reached. Semi-structured interviews were used to collect the data. To ensure the validity of the instrument, the interview protocol was reviewed and approved by three experts in the field of educational technology and qualitative methodology. The analysis of the collected data was performed using the thematic analysis approach. In order to validate the coding process, Cohen's Kappa index was used, based on which the agreement coefficient between the two coders was 0/87; this value indicates an excellent level of agreement and indicates the desired reliability of the coding process. The results showed that the most important roles of AI include decision-making automation, learning personalization, content generation and automated feedback, pattern discovery and need prediction, class support and interaction, cultural and environmental adaptability, and algorithmic transparency. Therefore, the roles of AI in online education are the result of the interaction between technological capabilities and educational and social processes. In other words, AI is not only a technical tool but also an organizing and decision-making agent in the learning process.

KEYWORDS

Artificial Intelligence, Design, Implementation, Online Education.

How to cite:
Hafezi, H., & Hassanirad, T. (2026). Exploring the Roles of Artificial Intelligence in the Design and Implementation of Online Educational Programs, *Technology and Scholarship in Education*, 5 (Special Issue), 131-150.

Copyright © 2025 The Authors. Published by Payame Noor University.
This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/). Non-commercial uses of the work are permitted, provided the original work is properly cited.

فناوری و دانش‌پژوهی در تعلیم و تربیت

سال پنجم، پیاپی نوزدهم، ویژه نامه، زمستان ۱۴۰۴ (۱۳۱-۱۵۰)

https://doi.org /:10.30473/T-EDU.2026..76210.1358

«مقاله پژوهشی»

واکاوی نقش‌های هوش مصنوعی در طراحی و اجرای برنامه‌های آموزشی برخط

حسین حافظی *[۱] تورج حسنی‌راد[۲]

۱. دانشیار، گروه علوم تربیتی، دانشگاه پیام-نور، تهران، ایران.

۲. استادیار، گروه علوم تربیتی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.

نویسنده مسئول:
حسین حافظی
رایانامه: h.hafezi@pnu.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۷/۲۹
تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۸/۲۹
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۹/۰۱
تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۱۰/۰۱

استناد به این مقاله:
حافظی، حسین و حسنی‌راد، تورج. (۱۴۰۴). واکاوی نقش‌های هوش مصنوعی در طراحی و اجرای برنامه‌های آموزش برخط، *فناوری و دانش پژوهی در تعلیم و تربیت*، ۵ (ویژه‌نامه)، ۱۳۱-۱۵۰.

چکیده

پژوهش حاضر با هدف واکاوی نقش‌های هوش مصنوعی در طراحی و اجرای برنامه‌های آموزشی برخط انجام شد. روش پژوهش به لحاظ هدف، کاربردی و به لحاظ روش گردآوری داده‌ها، کیفی و مبتنی بر رویکرد پدیدارشناسی (توصیفی) بود. جامعه‌ی مشارکت‌کنندگان پژوهش اساتید دانشگاه پیام‌نور بودند. روش نمونه-گیری نیز به‌صورت هدف‌مند نظری انجام شد به گونه‌ای که با استفاده از ۱۵ نفر از اساتید دانشگاه پیام‌نور داده‌های مورد نیاز که به اشباع نظری رسیده بودند گردآوری شد. به منظور گردآوری داده‌ها، از مصاحبه‌ی نیمه‌ساختاریافته استفاده گردید. برای تضمین اعتبار ابزار، پروتکل مصاحبه توسط ۳ نفر از متخصصان حوزه فناوری آموزشی و روش‌شناسی کیفی بررسی و تأیید شد. تجزیه و تحلیل داده‌های گردآوری شده با بکارگیری رویکرد تحلیل مضمون صورت پذیرفت. به‌منظور اعتباربخشی فرایند کدگذاری، از شاخص کاپای کوهن استفاده شد که بر اساس آن ضریب توافق بین دو کدگذار برابر با ۰/۸۷ به‌دست آمد؛ این مقدار بیانگر سطح توافق عالی و نشان‌دهنده پایایی مطلوب فرایند کدگذاری است. نتایج نشان داد که مهمترین نقش‌های هوش مصنوعی شامل خودکارسازی تصمیم‌گیری، شخصی‌سازی یادگیری، تولید محتوا و بازخورد خودکار، کشف الگو و پیش‌بینی نیاز، پشتیبانی کلاس و تعامل، تطبیق‌پذیری فرهنگی و محیطی و شفافیت الگوریتمی است. لذا؛ نقش‌های هوش مصنوعی در آموزش برخط، نتیجه تعامل توانمندی‌های فناورانه با فرآیندهای آموزشی و اجتماعی است. به عبارت دیگر، هوش مصنوعی نه تنها یک ابزار فنی، بلکه یک عامل سازمان‌دهنده و تصمیم‌گیرنده در فرایند یادگیری است.

واژه‌های کلیدی

هوش مصنوعی، طراحی، اجرا، آموزش برخط.

حق انتشار این مستند، متعلق به نویسندگان آن است. ۱۴۰۴ ©. ناشر این مقاله، دانشگاه پیام نور است.

این مقاله تحت گواهی زیر منتشرشده و هر نوع استفاده غیرتجاری از آن مشروط بر استناد صحیح به مقاله و با رعایت شرایط مندرج در آدرس زیر مجاز است.
Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

مقدمه

آموزش برخط در دهه‌های اخیر به یکی از اصلی‌ترین شیوه‌های یادگیری در سطح جهان تبدیل شده است. این شیوه آموزشی که بر مبنای استفاده از فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات استوار است، با فراهم آوردن انعطاف‌پذیری زمانی و مکانی، دسترسی به آموزش را برای میلیون‌ها یادگیرنده در سراسر جهان امکان‌پذیر ساخته است (ژانگ و همکاران[1]، ۲۰۰۴). آموزش برخط به عنوان یک سیستم آموزشی، شامل مجموعه‌ای از فرآیندهای پیچیده و به هم پیوسته است که از مرحله طراحی تا اجرا و ارزیابی را در بر می‌گیرد (موریسون و همکاران[2]، ۲۰۱۹). آموزش برخط به معنای ارائه برنامه‌های یادگیری از طریق شبکه اینترنت است که یادگیرندگان می‌توانند بدون حضور فیزیکی در کلاس درس، به محتوای آموزشی دسترسی داشته، با معلمان و همکلاسان تعامل کنند و فعالیت‌های یادگیری خود را انجام دهند (گریسن[3]، ۲۰۱۱). برخلاف آموزش سنتی که معمولاً بر مبنای تدریس همزمان و یکسان برای همه دانش‌آموزان است، آموزش برخط قابلیت‌های منحصربه‌فردی برای شخصی‌سازی، انعطاف‌پذیری و دسترسی گسترده فراهم می‌کند.

فرآیند طراحی و اجرای برنامه‌های آموزشی برخط شامل چندین مرحله اساسی است که هر یک نیازمند تصمیم‌گیری‌ها و فعالیت‌های خاص می‌باشد. موریسون و همکاران (۲۰۱۹)، این مراحل را به پنج بخش اصلی تقسیم می‌کنند: (۱) تحلیل نیازها و یادگیرندگان که شامل شناسایی اهداف آموزشی، ویژگی‌های یادگیرندگان و محدودیت‌های موجود است، (۲) طراحی آموزشی که شامل تعیین استراتژی‌های یاددهی، انتخاب رسانه‌ها و روش‌های ارزیابی است، (۳) توسعه محتوا که شامل تولید مواد آموزشی، ایجاد فعالیت‌های یادگیری و آماده‌سازی منابع است، (۴) اجرا که شامل ارائه برنامه به یادگیرندگان، تسهیل یادگیری و پشتیبانی مستمر است، و (۵) ارزیابی که شامل سنجش یادگیری و بهبود مستمر برنامه است. در هر یک از این مراحل، چالش‌های خاصی وجود دارد. در مرحله تحلیل، شناسایی دقیق نیازهای متنوع یادگیرندگان با پیشینه‌ها و توانمندی‌های مختلف دشوار است. در مرحله طراحی، انتخاب استراتژی‌های مناسب که با محیط برخط سازگار باشند و در عین حال یادگیری مؤثر را تضمین کنند، پیچیده است. در مرحله توسعه، تولید محتوای جذاب، تعاملی و با کیفیت بالا زمان‌بر و منابع‌بر است. در مرحله اجرا، ارائه بازخورد به‌موقع به تعداد زیاد یادگیرندگان، حفظ انگیزه و تعامل، و مدیریت فرآیندهای یادگیری چالش‌برانگیز است. و در نهایت، در مرحله ارزیابی، جمع‌آوری و تحلیل حجم عظیمی از داده‌های یادگیری برای شناسایی الگوها و بهبود برنامه دشوار می‌باشد (گریسن، ۲۰۱۱).

هوش مصنوعی به عنوان فناوری‌ای که قادر به یادگیری از داده‌ها، شناسایی الگوها، تصمیم‌گیری خودکار و تطبیق رفتار بر اساس بازخورد است، ظرفیت قابل توجهی برای رفع چالش‌های آموزش برخط دارد (لاکین و همکاران[4]، ۲۰۱۶). این فناوری می‌تواند در هر یک از مراحل طراحی و اجرای آموزش برخط نقش‌های متعددی ایفا کند و فرآیندهای آموزشی را تسهیل، بهبود و تقویت نماید. در مرحله تحلیل نیازها، هوش مصنوعی می‌تواند با تحلیل داده‌های موجود از یادگیرندگان (مانند سوابق تحصیلی، سبک‌های یادگیری، و عملکرد قبلی)، پروفایل‌های دقیق از یادگیرندگان ایجاد کند و شکاف‌های دانشی آن‌ها را شناسایی نماید (زیمنس و بیکر[5]، ۲۰۱۲). این قابلیت به طراحان آموزشی کمک می‌کند تا برنامه‌های آموزشی را متناسب با نیازهای واقعی یادگیرندگان طراحی کنند. در مرحله طراحی آموزشی، هوش مصنوعی می‌تواند استراتژی‌های یادگیری تطبیقی را پیشنهاد دهد که مسیر یادگیری هر فرد را بر اساس ویژگی‌ها و پیشرفت او شخصی‌سازی کند (زی و همکاران[6]، ۲۰۱۹). همچنین می‌تواند با تحلیل اثربخشی روش‌های مختلف آموزشی در برنامه‌های قبلی، بهترین استراتژی‌ها را برای یادگیرندگان خاص توصیه کند (هوانگ و همکاران[7]، ۲۰۲۰). در مرحله توسعه محتوا، هوش مصنوعی می‌تواند به تولید خودکار محتوای آموزشی، ایجاد تمرین‌ها و سؤالات متناسب با سطح یادگیرنده، و تطبیق محتوا با سبک یادگیری فردی کمک کند (چن و همکاران[8]، ۲۰۲۰). این قابلیت می‌تواند به طور قابل توجهی زمان و منابع مورد نیاز برای توسعه محتوا را کاهش دهد و در عین حال تنوع و شخصی‌سازی را افزایش دهد. در مرحله اجرا، هوش مصنوعی می‌تواند به عنوان دستیار آموزشی عمل کند، به سؤالات یادگیرندگان پاسخ دهد، بازخورد فوری ارائه کند، پیشرفت یادگیری را رصد نماید و هشدارهای به‌موقع

1. Zhang et al
2. Morrison et al
3. Garrison
4. Luckin et al
5. Siemens & Baker
6. Xie et al
7. Hwang et al
8. Chen et al

درباره یادگیرندگان در معرض خطر ارائه دهد (وان‌لن[1]، ۲۰۱۱). این نقش‌ها به ویژه در محیط‌های برخط با تعداد زیاد یادگیرندگان حیاتی است، زیرا معلمان انسانی نمی‌توانند به تنهایی پشتیبانی فردی به همه ارائه دهند. در مرحله ارزیابی، هوش مصنوعی می‌تواند ارزیابی خودکار تکالیف، تحلیل عملکرد یادگیرندگان، شناسایی الگوهای یادگیری، و پیش‌بینی موفقیت یا شکست را انجام دهد (چاریتوپولوس و همکاران[2]، ۲۰۲۰). این قابلیت‌ها نه تنها به سرعت فرآیند ارزیابی کمک می‌کنند، بلکه بینش‌های عمیق‌تری درباره نحوه یادگیری و چالش‌های یادگیرندگان فراهم می‌آورند.

با این حال، درک جامع و نظام‌مند از اینکه دقیقاً چه نقش‌هایی هوش مصنوعی در هر یک از این مراحل می‌تواند ایفا کند، چگونه این نقش‌ها با یکدیگر تعامل می‌کنند، و چگونه می‌توان آن‌ها را به صورت یکپارچه در طراحی و اجرای آموزش برخط به کار گرفت، هنوز محدود است. این درک محدود، یکی از خلاهای اصلی در ادبیات موجود است که نیاز به پژوهش بیشتر دارد. مرور نظام‌مند ادبیات نشان می‌دهد که پژوهش‌های متعددی به جنبه‌های مختلف کاربرد هوش مصنوعی در آموزش برخط پرداخته‌اند. این مطالعات را می‌توان بر اساس نقش‌های خاصی که هوش مصنوعی در فرآیندهای طراحی و اجرای آموزش برخط ایفا می‌کند، دسته‌بندی کرد. یکی از مهم‌ترین نقش‌های هوش مصنوعی در آموزش برخط، توانایی آن در شخصی‌سازی مسیر یادگیری بر اساس ویژگی‌ها و نیازهای فردی هر یادگیرنده است. وان‌لن (۲۰۱۱) در یک مطالعه فراتحیل، اثربخشی سیستم‌های معلم خصوصی هوشمند را بررسی کرد و نشان داد که این سیستم‌ها می‌توانند نتایج یادگیری نزدیک به سطح معلمان انسانی داشته باشند (اندازه اثر = ۰/۷۶). او توضیح داد که این سیستم‌ها با مدل‌سازی دانش یادگیرنده، شناسایی مفاهیم درک‌نشده، و ارائه محتوا و راهنمایی متناسب با سطح فهم فردی، یادگیری را شخصی‌سازی می‌کنند. زی و همکاران (۲۰۱۹) در مرور نظام‌مند ۱۱۸ مطالعه منتشر شده بین ۲۰۰۷ تا ۲۰۱۷، روندهای یادگیری تطبیقی و شخصی‌سازی‌شده را بررسی کردند. یافته‌های آن‌ها نشان داد که سیستم‌های یادگیری تطبیقی مبتنی بر هوش مصنوعی به طور معناداری نتایج یادگیری را بهبود می‌بخشند، به ویژه در موضوعاتی که دارای ساختار سلسله‌مراتبی واضح هستند (مانند ریاضیات و برنامه‌نویسی). آن‌ها همچنین دریافتند که شخصی‌سازی می‌تواند در چهار سطح اتفاق بیفتد: (۱) شخصی‌سازی محتوا – انتخاب مطالب مناسب، (۲) شخصی‌سازی توالی – ترتیب ارائه مفاهیم، (۳) شخصی‌سازی سبک – تطبیق با سبک یادگیری، و (۴) شخصی‌سازی زمان‌بندی – تعیین سرعت یادگیری. در مطالعه‌ای اخیرتر، کولیک و فلچر[3] (۲۰۱۶) در فراتحلیل ۵۰ مطالعه، نشان دادند که سیستم‌های معلم خصوصی هوشمند به طور متوسط نمرات آزمون دانش‌آموزان را ۰.۶۶ انحراف معیار بهبود می‌بخشند و زمان یادگیری را ۴۰ درصد کاهش می‌دهند. این یافته‌ها نشان می‌دهد که شخصی‌سازی نه تنها به بهبود کیفیت یادگیری کمک می‌کند، بلکه کارایی فرآیند یادگیری را نیز افزایش می‌دهد.

نقش مهم دیگر هوش مصنوعی در آموزش برخط، تحلیل حجم عظیمی از داده‌های یادگیری و استخراج بینش‌های قابل اقدام است. زیمنس و بیکر (۲۰۱۲) دو حوزه مرتبط «تحلیل یادگیری» و «داده‌کاوی آموزشی» را مقایسه کردند و نشان دادند که هر دو رویکرد از الگوریتم‌های هوش مصنوعی برای تحلیل داده‌های یادگیری استفاده می‌کنند، اما تحلیل یادگیری بیشتر بر ارائه بینش برای بهبود یادگیری تمرکز دارد، در حالی که داده‌کاوی آموزشی بر کشف الگوهای پنهان متمرکز است. چاریتوپولوس و همکاران (۲۰۲۰) در مرور نظام‌مند ۱۱۹ مطالعه در دوره ۲۰۱۰–۲۰۱۸، نشان دادند که روش‌های محاسبات نرم (مانند شبکه‌های عصبی، الگوریتم‌های ژنتیک و منطق فازی) در تحلیل داده‌های آموزشی کاربرد گسترده‌ای دارند. شایع‌ترین کاربردها شامل: (۱) پیش‌بینی عملکرد دانش‌آموزان (۳۸٪ مطالعات)، (۲) شناسایی دانش‌آموزان در معرض خطر (۲۷٪)، (۳) توصیه منابع یادگیری (۱۸٪)، و (۴) گروه‌بندی دانش‌آموزان (۱۷٪) بود. لوآن و تسای[4] (۲۰۲۱) در مرور استفاده از یادگیری ماشین در آموزش دقیق، نشان دادند که الگوریتم‌های یادگیری ماشین می‌توانند با دقت ۷۵ تا ۹۰ درصد، دانش‌آموزانی را که احتمال شکست تحصیلی دارند شناسایی کنند. آن‌ها همچنین دریافتند که ترکیب انواع مختلف داده‌ها (رفتاری، شناختی، عاطفی، و دموگرافیک) به طور معناداری دقت پیش‌بینی را افزایش می‌دهد. این قابلیت پیش‌بینی می‌تواند به معلمان کمک کند تا مداخلات به‌موقع برای جلوگیری از شکست تحصیلی انجام دهند.

ارزیابی و ارائه بازخورد، یکی از زمان‌برترین فعالیت‌ها در آموزش

---

[1]. VanLehn
[2]. Charitopoulos et al
[3]. Kulik & Fletcher
[4]. Luan & Tsai

است که هوش مصنوعی می‌تواند آن را خودکار و بهبود بخشد. وایتلاک[1] (۲۰۱۰) نشان داد که بازخورد فوری و مستمر، یکی از عوامل کلیدی در یادگیری مؤثر است. او توضیح داد که هوش مصنوعی می‌تواند این بازخورد را در مقیاس بزرگ و به صورت شخصی‌سازی‌شده ارائه دهد، که این امر در محیط‌های سنتی غیرممکن است. ویلسون و چیک[2] (۲۰۱۶) تأثیر نرم‌افزارهای ارزیابی خودکار مقاله را بر بازخورد معلم، انگیزه دانش‌آموزان و کیفیت نوشتار بررسی کردند. یافته‌های آن‌ها نشان داد که: (۱) دانش‌آموزانی که بازخورد فوری از هوش مصنوعی دریافت کردند، ۲۳٪ بیشتر مقاله بازنویسی کردند، (۲) کیفیت نسخه نهایی مقاله ۱۸٪ بهبود یافت، و (۳) بار کاری معلمان ۴۰٪ کاهش یافت. با این حال، آن‌ها تأکید کردند که بازخورد هوش مصنوعی نمی‌تواند جایگزین کامل بازخورد انسانی شود، به ویژه در ارزیابی جنبه‌های خلاقانه و انتقادی. در مطالعه‌ای جامع‌تر، برشتاین و همکاران[3] (۲۰۱۳) سیستم e-rater را که برای نمره‌دهی خودکار مقاله‌های آزمون TOEFL و GRE استفاده می‌شود، توصیف کردند. این سیستم با استفاده از پردازش زبان طبیعی و یادگیری ماشین، نمره‌هایی ارائه می‌دهد که همبستگی ۰/۹۰ با نمره‌های انسانی دارد. آن‌ها نشان دادند که این سیستم می‌تواند علاوه بر نمره، بازخورد تفصیلی درباره دستور زبان، واژگان، سازماندهی و توسعه محتوا ارائه دهد.

هوش مصنوعی می‌تواند در تولید خودکار محتوای آموزشی و تطبیق آن با نیازهای یادگیرندگان نقش داشته باشد. چن و همکاران (۲۰۲۰) در مرور نظام‌مند ۱۶۰ مطالعه، نشان دادند که ۲۴٪ از کاربردهای هوش مصنوعی در آموزش مربوط به تولید و تطبیق محتوا است. آن‌ها سه نوع اصلی تولید محتوا را شناسایی کردند: (۱) تولید سؤال و تمرین، (۲) خلاصه‌سازی و بازنویسی محتوا، و (۳) ایجاد مسیرهای یادگیری شخصی. له[4] (۲۰۲۲) کاربردهای هوش مصنوعی در سیستم‌های مدیریت یادگیری مدرن را بررسی کرد و نشان داد که این سیستم‌ها می‌توانند: (۱) محتوا را بر اساس سطح دانش یادگیرنده تطبیق دهند، (۲) فعالیت‌های یادگیری را بر اساس اهداف شخصی پیشنهاد کنند، (۳) محتوای قدیمی را به‌روزرسانی و بهبود بخشند، و (۴) محتوای چندرسانه‌ای (متن، تصویر، ویدئو) تولید کنند. او تأکید کرد که این قابلیت‌ها می‌توانند زمان توسعه محتوا را ۵۰-۷۰٪ کاهش دهند. با این حال، براون و آدلر[5] (۲۰۰۸) هشدار می‌دهند که تولید خودکار محتوا باید با نظارت دقیق همراه باشد تا از تولید محتوای نادرست، گمراه‌کننده یا بی‌کیفیت جلوگیری شود. آن‌ها پیشنهاد می‌کنند که محتوای تولیدشده توسط هوش مصنوعی باید توسط متخصصان محتوا بررسی و تأیید شود.

هوش مصنوعی می‌تواند به عنوان دستیار آموزشی، پشتیبانی مستمر به یادگیرندگان ارائه دهد. وینکلر و سولنر[6] (۲۰۱۸) در تحلیل وضعیت چت‌بات‌های آموزشی، نشان دادند که این سیستم‌ها می‌توانند: (۱) به سؤالات متداول پاسخ دهند، (۲) راهنمایی در استفاده از سیستم ارائه کنند، (۳) یادآوری‌ها و اعلان‌ها ارسال کنند، و (۴) گفتگوی سقراطی برای هدایت یادگیری انجام دهند. آن‌ها دریافتند که دانش‌آموزان نگرش مثبتی نسبت به استفاده از چت‌بات‌ها دارند، به ویژه برای سؤالات ساده که نیاز به پاسخ فوری دارند. کوهیل و همکاران[7] (۲۰۲۳) در مرور نظام‌مند ۱۴۳ مطالعه، تأثیر چت‌بات‌های آموزشی را بررسی کردند. یافته‌های آن‌ها نشان داد که: (۱) ۷۸٪ از دانش‌آموزان چت‌بات‌ها را مفید می‌دانند، (۲) استفاده از چت‌بات‌ها انگیزه یادگیری را ۱۵٪ افزایش می‌دهد، (۳) چت‌بات‌هایی که شخصیت دارند (مانند نام، تصویر آواتار، و لحن دوستانه) بیشتر مورد پذیرش قرار می‌گیرند، و (۴) مؤثرترین کاربرد چت‌بات‌ها در ارائه بازخورد فوری و پاسخ به سؤالات است، نه جایگزینی معلمان انسانی. بیکنل و همکاران[8] (۲۰۲۳) سیستم Khanmigo را که یک معلم خصوصی مبتنی بر GPT-4 است، توصیف کردند. این سیستم می‌تواند: (۱) به سؤالات دانش‌آموزان پاسخ دهد بدون اینکه پاسخ کامل را فاش کند، (۲) سؤالات راهنما برای تفکر عمیق‌تر طرح کند، (۳) اشتباهات رایج را شناسایی و توضیح دهد، و (۴) تمرین‌های اضافی برای تقویت مفاهیم ارائه کند. ارزیابی اولیه نشان داد که دانش‌آموزان ۳۵٪ بیشتر با این سیستم تعامل دارند و ۲۸٪ بیشتر تمرین‌ها را تکمیل می‌کنند.

هوش مصنوعی می‌تولند وظایف اداری و مدیریتی در آموزش برخط را خودکار کند و بار کاری معلمان را کاهش دهد. دوبولای[9] (۲۰۱۶) نشان داد که معلمان به طور متوسط ۳۰-۴۰٪ از زمان خود را صرف وظایف اداری مانند ثبت حضور و

1. Whitelock
2. Wilson & Czik
3. Burstein et al
4. Leh
5. Brown & Adler
6. Winkler & Söllner
7. Kuhail et al
8. Bicknell et al
9. Du Boulay

غیاب، ورود نمرات، ارسال یادآوری‌ها و پاسخ به سؤالات تکراری می‌کنند. او توضیح داد که خودکارسازی این وظایف می‌تواند زمان قابل توجهی را برای فعالیت‌های اصلی تدریس آزاد کند. کاستا و همکاران[1] (۲۰۱۷) استفاده از داده‌کاوی آموزشی برای پیش‌بینی زودهنگام شکست دانش‌آموزان در دوره‌های برنامه‌نویسی را بررسی کردند. آن‌ها نشان دادند که با استفاده از داده‌های هفته‌های اول (مانند تعداد ورود به سیستم، زمان صرف‌شده، تعداد تلاش‌ها)، می‌توان با دقت ۸۵٪ دانش‌آموزانی را که احتمال شکست دارند شناسایی کرد. این پیش‌بینی زودهنگام به معلمان امکان می‌دهد تا مداخلات هدفمند انجام دهند و نرخ موفقیت را افزایش دهند. گارسیا و همکاران[2] (۲۰۰۷) نقش هوش مصنوعی در تشخیص سبک‌های یادگیری دانش‌آموزان را بررسی کردند و نشان دادند که شبکه‌های بیزین می‌توانند با دقت ۷۸٪ سبک یادگیری (بصری، شنیداری، جنبشی) را تشخیص دهند. این اطلاعات می‌توانند برای تشکیل گروه‌های همگن یا ناهمگن برای یادگیری مشارکتی استفاده شود. آن‌ها همچنین نشان دادند که گروه‌بندی هوشمند می‌تواند تعامل و همکاری بین دانش‌آموزان را ۳۲٪ افزایش دهد. هوانگ و همکاران (۲۰۲۰)، چارچوب مفهومی جامعی برای نقش‌های هوش مصنوعی در آموزش ارائه دادند. آن‌ها پنج نقش اصلی را شناسایی کردند:

۱. نقش یادگیرنده: جایی که هوش مصنوعی از داده‌های آموزشی یاد می‌گیرد و مدل‌های خود را بهبود می‌بخشد

۲. نقش معلم: جایی که هوش مصنوعی مستقیماً به یادگیرندگان آموزش می‌دهد

۳. نقش دستیار معلم: جایی که هوش مصنوعی معلمان انسانی را پشتیبانی می‌کند

۴. نقش همکلاس: جایی که هوش مصنوعی به عنوان یک شریک یادگیری با دانش‌آموزان همکاری می‌کند

۵. نقش ابزار: جایی که هوش مصنوعی امکانات فناورانه برای تسهیل فرآیندهای آموزشی ارائه می‌دهد

آن‌ها تأکید کردند که این نقش‌ها اغلب به صورت همزمان و تعاملی عمل می‌کنند و نه به صورت مجزا.

چن و همکاران (۲۰۲۰) در مرور نظام‌مند ۱۶۰ مطالعه، نقش‌های هوش مصنوعی را به سه دسته کلی تقسیم کردند: (۱) تسهیل یادگیری (۵۱٪ مطالعات) که شامل شخصی‌سازی، بازخورد و پشتیبانی است، (۲) پشتیبانی از تدریس (۳۲٪ مطالعات) که شامل تولید محتوا، ارزیابی و تحلیل است، و (۳) مدیریت آموزشی (۱۷٪ مطالعات) که شامل خودکارسازی وظایف، تخصیص منابع و برنامه‌ریزی است. زاواکی-ریشتر و همکاران[3] (۲۰۱۹) در مرور نظام‌مند ۱۴۶ مقاله منتشر شده در آموزش عالی، چهار حوزه کلی کاربرد هوش مصنوعی را شناسایی کردند: (۱) پروفایل‌سازی و پیش‌بینی (۲۳٪ مطالعات)، (۲) ارزیابی و بازخورد هوشمند (۲۲٪)، (۳) یادگیری تطبیقی و محتوای شخصی‌سازی‌شده (۲۰٪)، و (۴) سیستم‌های معلم خصوصی هوشمند (۱۸٪). با این حال، آن‌ها به این نکته انتقادی اشاره کردند که در بیشتر این مطالعات، نقش و دیدگاه معلمان کمتر مورد توجه قرار گرفته است و تمرکز اصلی بر فناوری و یادگیرندگان بوده است. هوانگ و تو[4] (۲۰۲۱) در بررسی کاربرد هوش مصنوعی در آموزش ریاضیات، با تحلیل ۲,۴۷۰ مقاله منتشر شده بین ۱۹۷۰ تا ۲۰۲۰، نشان دادند که: (۱) سیستم‌های معلم خصوصی هوشمند (۴۲٪ مطالعات)، (۲) بازی‌های آموزشی هوشمند (۲۸٪)، (۳) سیستم‌های توصیه‌گر (۱۸٪)، و (۴) محیط‌های یادگیری مشارکتی (۱۲٪) بیشترین کاربرد را دارند. آن‌ها دریافتند که استفاده از هوش مصنوعی نه تنها عملکرد شناختی، بلکه نگرش دانش‌آموزان نسبت به ریاضیات را نیز به طور معناداری بهبود می‌بخشد (اندازه اثر = ۰.۵۲). شو و اویانگ[5] (۲۰۲۲) در مرور نظام‌مند ۵۵ مطالعه درباره کاربرد هوش مصنوعی در آموزش STEM، نشان دادند که: (۱) بیشتر مطالعات (۶۴٪) در سطح آموزش عالی انجام شده‌اند، (۲) اثربخشی هوش مصنوعی در بهبود یادگیری شناختی به خوبی مستند شده است (میانگین اندازه اثر = ۰.۵۸)، اما (۳) تأثیر آن بر یادگیری عاطفی (مانند انگیزه، اعتماد به نفس) و مهارت‌های اجتماعی کمتر مورد بررسی قرار گرفته است. سلوین[6] (۲۰۱۹) در تحلیل انتقادی خود، هشدار داد که بیشتر پژوهش‌های هوش مصنوعی در آموزش از منظر فناوری‌محور انجام شده‌اند و کمتر به زمینه اجتماعی، فرهنگی و سیاسی آموزش توجه شده است. او تأکید کرد که برای درک کامل نقش‌های هوش مصنوعی، باید به سه سؤال اساسی پاسخ داد: (۱) هوش مصنوعی چه چیزی را در آموزش تغییر می‌دهد؟ (۲) هوش مصنوعی چگونه این تغییرات را ایجاد می‌کند؟ و (۳) هوش مصنوعی برای چه کسانی مفید است و چه کسانی ممکن

1. Costa et al
2. García et al
3. Zawacki-Richter et al
4. Hwang & Tu
5. Xu & Ouyang
6. Selwyn

است زیان ببینند؟. زاواکی-ریشتر و همکاران (۲۰۱۹) در مطالعه خود با عنوان "کجا معلمان هستند؟"، تأکید کردند که موفقیت هوش مصنوعی در آموزش نیازمند مشارکت فعال معلمان در تمام مراحل طراحی، توسعه و اجرا است. آن‌ها پیشنهاد دادند که پژوهش‌های آینده باید بیشتر بر درک دیدگاه‌ها، نیازها و تجربیات معلمان تمرکز کنند.

در ایران، آموزش برخط به ویژه پس از همه‌گیری کووید-۱۹ به سرعت گسترش یافت و دانشگاه پیام نور به عنوان بزرگ‌ترین دانشگاه آموزش از راه دور، نقش پیشرو در این زمینه ایفا کرد. با این حال، مطالعات محدودی درباره نقش‌های هوش مصنوعی در آموزش برخط در بافت ایران انجام شده است. بیدل، مومنی مهموئی و عجم (۱۴۰۴) با استفاده از روش تحلیل مضمون، الزامات و بسترهای کاربرد هوش مصنوعی در برنامه درسی علوم تجربی را شناسایی کردند. یافته‌های آن‌ها نشان داد که برای پیاده‌سازی موفق هوش مصنوعی، چهار محور کلی ضروری است: (۱) الزامات مدیریتی-نظارتی شامل پشتیبانی از معلمان در استفاده از هوش مصنوعی، ارزیابی مستمر معلمان بر اساس شاخص‌های آموزش به کمک هوش مصنوعی، همکاری میان‌نهادی و مانیتورینگ فرایندها، (۲) الزامات تخصصی-پداگوژیک شامل توسعه سواد دیجیتال معلمان، ادغام روش‌های تدریس فعال با فناوری‌های هوش مصنوعی، بازطراحی محتوا بر مبنای ماهیت تجربی علوم، و آموزش تفکر علمی و انتقادی، (۳) الزامات زیرساختی-فناورانه شامل بهبود زیرساخت‌های سخت‌افزاری، طراحی دستیارهای هوشمند آموزشی، و ایجاد شبکه‌های تعاملی ابری، و (۴) بسترهای فرهنگی-اجتماعی شامل توجه به نقش خانواده‌ها، تقویت نگرش مثبت معلمان، توجه به تعاملات اجتماعی و فرهنگ‌سازی. زارع‌نسب و جامه‌بزرگ (۱۴۰۴) با بررسی دیدگاه نومعلمان درباره استفاده از هوش مصنوعی در آموزش ابتدایی، دریافتند که نومعلمان باوجود آگاهی از مزایای بالقوه، چالش‌های متعددی را مشاهده می‌کنند: (۱) از دست‌دادن تفکر مستقل و خلاق، (۲) محدودیت هوش مصنوعی در درک و پاسخ به نیازها، (۳) کاهش تعامل با انسان‌ها، (۴) چالش در تشخیص تقلب، (۵) نیاز به آموزش و توسعه حرفه‌ای مناسب، (۶) نیاز به دانش و تخصص در هوش مصنوعی، و (۷) تولید محتوای نادرست و گمراه‌کننده. با این حال، آن‌ها همچنین فرصت‌های متعددی را شناسایی کردند، از جمله شخصی‌سازی یادگیری، افزایش دسترسی به منابع آموزشی، کاهش بار کاری معلمان، و ارائه بازخورد فوری.

حنیفه‌زاده نودهی (۱۴۰۲) در بررسی استفاده از هوش مصنوعی و فناوری‌های نوین آموزشی در محتوای آموزشی مدارس، بر فرصت‌هایی که این فناوری‌ها برای ارتقای کیفیت آموزش فراهم می‌کنند، تأکید کرد. او نشان داد که برای بهره‌برداری مؤثر از هوش مصنوعی در آموزش، لازم است سیاست‌ها و راهبردهای متناسب با چالش‌های موجود، از جمله شکاف دیجیتالی و نیاز به آموزش نیروی انسانی متخصص، تدوین گردد.

مرور نظام‌مند پیشینه پژوهشی، چندین شکاف مهم را آشکار می‌سازد:

۱، در حالی که مطالعات متعددی به کاربردهای خاص هوش مصنوعی (مانند شخصی‌سازی، ارزیابی خودکار، یا چت‌بات) پرداخته‌اند، مطالعه جامعی که تمام نقش‌های بالقوه هوش مصنوعی را در چرخه کامل طراحی و اجرای آموزش برخط به صورت یکپارچه بررسی کند، وجود ندارد. بیشتر مطالعات بر یک مرحله خاص (مثلاً اجرا) یا یک نقش خاص (مثلاً شخصی‌سازی) تمرکز دارند و نگاه جامع‌نگری که تمام مراحل طراحی (تحلیل نیازها، طراحی آموزشی، توسعه محتوا) تا اجرا (ارائه، پشتیبانی، تعامل) و ارزیابی را در نظر بگیرد، ارائه نمی‌دهند (چن و همکاران، ۲۰۲۰).

۲، بیشتر پژوهش‌های موجود از رویکردهای کمی یا تجربی استفاده کرده‌اند که بر سنجش اثربخشی سیستم‌های خاص متمرکز هستند. این در حالی است که مطالعات کیفی که به درک عمیق تجربه زیسته اساتید و طراحان آموزشی که مستقیماً با طراحی و اجرای آموزش برخط درگیر هستند بپردازند، محدود هستند (زاواکی-ریشتر و همکاران، ۲۰۱۹). این نوع مطالعات می‌توانند بینش‌های غنی‌تری درباره چگونگی درک، تفسیر و پیاده‌سازی نقش‌های هوش مصنوعی در عمل ارائه دهند.

۳، همان‌طور که زاواکی-ریشتر و همکاران (۲۰۱۹) در مطالعه انتقادی خود اشاره کردند، در بیشتر پژوهش‌های AIED، نقش و دیدگاه معلمان و طراحان آموزشی کمتر مورد توجه قرار گرفته است. بیشتر مطالعات از منظر فناوری‌محور یا یادگیرنده‌محور انجام شده‌اند و کمتر به این پرداخته شده که اساتید و طراحان آموزشی چگونه نقش‌های هوش مصنوعی را در فرآیند طراحی و اجرای برنامه‌های آموزشی درک می‌کنند و چه چالش‌ها و فرصت‌هایی را تجربه می‌کنند.

۴، بیشتر مطالعات موجود در بافت‌های غربی با زیرساخت‌های فناورانه پیشرفته و نظام‌های آموزشی خاص انجام شده‌اند. یافته‌های این مطالعات الزاماً به بافت‌های متفاوت فرهنگی، اجتماعی و نهادی قابل تعمیم نیستند. در ایران، به

ویژه در زمینه آموزش عالی برخط، مطالعات بسیار محدودی انجام شده است (حنیفه‌زاده نودهی، ۱۴۰۲؛ بیدل و همکاران، ۱۴۰۴؛ زارع‌نسب و جامه‌بزرگ، ۱۴۰۴). همچنین، مطالعات موجود در ایران بیشتر بر آموزش مدرسه‌ای تمرکز داشته‌اند و کمتر به آموزش عالی، به ویژه در دانشگاه‌های آموزش از راه دور مانند دانشگاه پیام نور، پرداخته شده است.

۵، در حالی که مطالعاتی مانند (هولنگ و همکاران، ۲۰۲۰؛ چن و همکاران، ۲۰۲۰) چارچوب‌های مفهومی کلی برای نقش‌های هوش مصنوعی ارائه داده‌اند، این چارچوب‌ها عمدتاً بر مبنای مرور ادبیات و از منظر نظری توسعه یافته‌اند. چارچوب‌های مفهومی که بر اساس تجربه زیسته و دیدگاه‌های متخصصانی که در عمل با طراحی و اجرای آموزش برخط درگیر هستند توسعه یافته باشند، کمیاب هستند.

این شکاف‌ها ضرورت انجام مطالعه‌ای را مشخص می‌سازند که: (۱) به صورت جامع و نظام‌مند به شناسایی نقش‌های هوش مصنوعی در تمام مراحل طراحی و اجرای آموزش برخط بپردازد، (۲) از رویکرد کیفی عمیق برای درک تجربه زیسته و دیدگاه‌های اساتید و متخصصان استفاده کند، (۳) در بافت آموزش عالی برخط در ایران، به ویژه در دانشگاه پیام نور انجام شود، (۴) چارچوب مفهومی جامعی ارائه دهد که نقش‌های مختلف را در ارتباط با فرآیندهای طراحی و اجرای آموزش برخط سازمان‌دهی کند، و (۵) به تجربیات، چالش‌ها و فرصت‌هایی که اساتید در استفاده از هوش مصنوعی مواجه می‌شوند، توجه کند. بر این اساس، پژوهش حاضر با هدف واکاوی نقش‌های هوش مصنوعی در طراحی و اجرای برنامه‌های آموزشی برخط از منظر اساتید و متخصصان دانشگاه پیام نور انجام شد. این پژوهش با رویکرد کیفی مبتنی بر پدیدارشناسی توصیفی، به دنبال درک عمیق تجربیات، دیدگاه‌ها و برداشت‌های اساتیدی است که در طراحی و اجرای دوره‌های آموزش برخط فعال هستند و با کاربردهای هوش مصنوعی آشنایی دارند. پرسش اساسی پژوهش عبارت است از:

نقش‌های کلیدی هوش مصنوعی در طراحی و اجرای برنامه‌های آموزشی برخط کدام‌اند و چگونه می‌توان آن‌ها را در یک چارچوب مفهومی جامع سازمان‌دهی کرد؟

روش

پژوهش حاضر به لحاظ هدف، کاربردی و از نظر نوع داده‌های گردآوری شده، کیفی بوده و مبتنی بر رویکرد پدیدارشناسی توصیفی بود. در این راستا، تجربه‌ها، نگرش‌ها و برداشت‌های شرکت‌کنندگان به طور عمیق و دقیق مورد تحلیل قرار گرفت. این رویکرد امکان می‌دهد تا پدیده مورد بررسی از منظر خود افراد و در متن زندگی واقعی آن‌ها تحلیل شود و جزئیات معنادار تجربه‌ها به روشنی شناسایی گردد. جامعه مشارکت‌کنندگان مورد نظر در این پژوهش را اساتید دانشگاه پیام‌نور تشکیل می‌دهند. این گروه به دلیل نقش و تجربه مستقیم در زمینه آموزش برخط و برخورداری از آگاهی نسبت به موضوع پژوهش، به عنوان منبع اصلی اطلاعات و داده‌های کیفی مطالعه انتخاب شدند. در این پژوهش، انتخاب نمونه بر اساس اهداف پژوهش و با بهره‌گیری از رویکرد نمونه‌گیری هدفمند نظری انجام شد. معیارهای ورود به مطالعه عبارت بودند از: ۱. حداقل ۵ سال سابقه تدریس در دانشگاه پیام‌نور، ۲. تجربه حداقل ۸ ترم تدریس برخط، ۳. آشنایی کاربردی با فناوری‌های هوش مصنوعی در آموزش، ۴. تمایل به مشارکت آگاهانه در پژوهش. در این راستا، ۱۵ نفر از اساتید دانشگاه پیام‌نور که دارای معیارهای فوق بودند، به‌عنوان مشارکت‌کنندگان در مصاحبه‌ها انتخاب گردیدند. فرآیند نمونه‌گیری تا دستیابی به اشباع نظری ادامه یافت، به گونه‌ای که از مصاحبه دوازدهم به بعد، داده‌های جدید اطلاعات قابل توجهی به محتوای قبلی اضافه نکرد و پاسخ‌ها شروع به تکرار کردند. با این حال، برای تضمین کفایت نظری و پوشش کامل جنبه‌های مورد مطالعه، مصاحبه‌ها تا نفر پانزدهم ادامه یافت. جمع‌آوری داده‌ها در بازه زمانی میان مهرماه تا پایان آذر ۱۴۰۳ صورت پذیرفت و مدت زمان هر جلسه مصاحبه بین ۵۰ دقیقه تا ۲ ساعت متغیر بود. در برخی موارد، به منظور فراهم کردن شرایط مناسب برای بیان دیدگاه‌های شرکت‌کنندگان، جلسات مصاحبه در دو نوبت مجزا برگزار شد. مصاحبه‌ها در محیطی آرام و خصوصی، در دفتر کار اساتید یا به صورت آنلاین (بر اساس ترجیح مشارکت‌کننده) انجام گرفت.

ابزارها

با توجه به چندبُعدی بودن پدیده هوش مصنوعی در طراحی و اجرای آموزش برخط و ضرورت دریافت دیدگاه‌های مستقیم اساتید آگاه و باتجربه در این حوزه، مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته به‌عنوان ابزار اصلی جمع‌آوری داده‌ها انتخاب شد. این نوع مصاحبه‌ها امکان کاوش عمیق در زوایای پنهان پدیده و استخراج مفاهیم بنیادی آن را فراهم می‌کنند و پژوهشگر را قادر می‌سازند تا تجربه زیسته و برداشت‌های شرکت‌کنندگان را

به‌طور دقیق‌تر و همه‌جانبه تحلیل نماید. پروتکل مصاحبه شامل دو بخش بود: (۱) سوالات اصلی که محورهای کلیدی پژوهش را پوشش می‌دادند، و (۲) سوالات کاوشگر که بسته به پاسخ‌های مشارکت‌کنندگان به صورت انعطاف‌پذیر مطرح می‌شدند. سوالات اصلی مصاحبه عبارت بودند از: ۱. لطفاً تجربه خود را از استفاده هوش مصنوعی در دوره‌های آموزش برخط شرح دهید. ۲. در فرآیند طراحی یک دوره آموزشی برخط، هوش مصنوعی در چه مراحلی می‌تواند نقش داشته باشد؟ ۳. در مرحله اجرای دوره، هوش مصنوعی چگونه می‌تواند به شما و دانشجویان کمک کند؟ ۴. چه نگرانی‌ها یا چالش‌هایی در استفاده از هوش مصنوعی تجربه کرده‌اید؟ ۵. به نظر شما آیا سیستم‌های هوش مصنوعی خارجی برای بافت آموزشی ایران مناسب هستند؟. علاوه بر سوالات اصلی، سوالات کاوشگر متعددی برای عمق‌بخشی ("می‌شود بیشتر توضیح دهید؟")، روشن‌سازی ("منظورتان دقیقاً چیست؟")، و کشف روابط ("این تجربه چه تأثیری داشت؟") طراحی شدند.

برای تضمین اعتبار محتوایی، پروتکل مصاحبه توسط سه متخصص حوزه فناوری آموزشی و روش‌شناسی کیفی از چهار منظر بررسی شد: (۱) وضوح و قابل فهم بودن، (۲) انطباق با اهداف پژوهش، (۳) بی‌طرفی و عدم القای پاسخ، و (۴) جامعیت در پوشش ابعاد پدیده. بازخوردهای متخصصان منجر به ساده‌سازی برخی سوالات و حذف عبارات راهنمای ضمنی شد تا مصاحبه‌ها باز و تجربه‌محور باقی بمانند. سپس، دو مصاحبه آزمایشی با اساتیدی که معیارهای ورود را داشتند اما در نمونه اصلی قرار نگرفتند، انجام گرفت. بر اساس این مصاحبه‌های آزمایشی، ترتیب برخی سوالات تغییر یافت و سوالات کاوشگر تکمیل گردیدند. برای افزایش پایایی، تمامی مصاحبه‌ها ضبط و کلمه‌به‌کلمه پیاده‌سازی شدند. برای تحلیل داده‌ها، از رویکرد تحلیل مضمون استفاده شد که امکان استخراج مفاهیم اصلی و طبقه‌بندی آن‌ها در قالب مضامین و زیرمضامین را فراهم می‌آورد. فرآیند کدگذاری و تحلیل داده‌ها توسط پژوهشگر اصلی به صورت دستی انجام شد. به منظور اعتباردهی فرایند کدگذاری نقش‌های هوش مصنوعی در طراحی و اجرای آموزش برخط از شاخص کاپای کوهن استفاده شد. در این خصوص، مصاحبه‌ها توسط یک فرد متخصص مستقل نیز کدگذاری گردید. سپس، ضریب توافق بین دو کدگذار ۰/۸۷ محاسبه شد که در سطح توافق پذیری عالی قرار داشت و نشان‌دهنده پایایی مناسب بود.

یافته‌ها

در این بخش، نتایج به‌دست‌آمده از تحلیل داده‌های گردآوری‌شده به شکل سازمان‌یافته و با جزئیات تشریح می‌شوند. در ابتدا، مشارکت‌کنندگان پژوهش معرفی و ویژگی‌های آن‌ها به‌صورت توصیفی ارائه شده است. سپس، با توجه به رویکرد نظری پژوهش و چارچوب روش‌شناسی، فرآیند پاسخ‌دهی به پرسش پژوهش مورد بررسی قرار گرفته و یافته‌ها با دقت تحلیل شده‌اند تا تصویری روشن و منسجم از ابعاد و مفاهیم کلیدی پدیده مورد مطالعه ارائه گردد. جدول ۱، مشخصات این شرکت‌کنندگان را به تفکیک نشان می‌دهد و زمینه لازم برای تحلیل دقیق داده‌ها و استخراج مضامین مرتبط با نقش‌های هوش مصنوعی در طراحی و اجرای آموزش برخط را فراهم می‌آورد.

جدول ۱. مشخصات مصاحبه‌شوندگان.

سمت	رشته تحصیلی	کد مصاحبه شونده
عضو هیأت علمی دانشگاه پیام‌نور	کامپیوتر	۱
عضو هیأت علمی دانشگاه پیام‌نور	کامپیوتر	۲
عضو هیأت علمی دانشگاه پیام‌نور	علوم تربیتی (برنامه‌ریزی آموزش از دور)	۳
عضو هیأت علمی دانشگاه پیام‌نور	روان‌شناسی تربیتی	۴
عضو هیأت علمی دانشگاه پیام‌نور	کامپیوتر	۵
عضو هیأت علمی دانشگاه پیام‌نور	کامپیوتر	۶
عضو هیأت علمی دانشگاه پیام‌نور	علم اطلاعات و دانش‌شناسی	۷
عضو هیأت علمی دانشگاه پیام‌نور	علوم تربیتی (فلسفه تعلیم و تربیت)	۸
عضو هیأت علمی دانشگاه پیام‌نور	کامپیوتر	۹
عضو هیأت علمی دانشگاه پیام‌نور	کامپیوتر	۱۰
عضو هیأت علمی دانشگاه پیام‌نور	کامپیوتر	۱۱

عضو هیأت علمی دانشگاه پیام‌نور	علوم تربیتی (برنامه‌ریزی آموزش از دور)	۱۲
عضو هیأت علمی دانشگاه پیام‌نور	روان‌شناسی تربیتی	۱۳
عضو هیأت علمی دانشگاه پیام‌نور	علوم تربیتی (برنامه‌ریزی آموزش از دور)	۱۴
عضو هیأت علمی دانشگاه پیام‌نور	کامپیوتر	۱۵

بر این اساس، داده‌های حاصل از مصاحبه‌ها با اساتید دانشگاه پیام‌نور، از طریق رویکرد تحلیل مضمون مورد بررسی و پردازش قرار گرفتند. در ادامه، مراحل طی‌شـــده برای تحلیل داده‌ها و اسـتخراج مضـامین مرتبط با پرسـش پژوهش، به‌طور تفصـیلی تشـریح می‌شـود تا شـفافیت و اسـتحکام علمی فرآیند پژوهش حفظ گردد.

پرسش پژوهش. نقش‌های کلیدی هوش مصنوعی در طراحی و اجرای برنامه‌های آموزشی برخط کدام‌اند؟

برای پاسـخ به این پرسـش، داده‌های گردآوری‌شـده از طریق مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با اساتید دانشگاه پیام‌نور تحلیل شدند. در این تحلیل، ابتدا از کدگذاری باز استفاده شد تا مفاهیم بنیادین اسـتخراج گردند. در ادامه، کدهای اولیه به دلیل حجم و تعدد زیاد، به کدهای ثانویه (مقوله‌های فرعی) دسته‌بندی شدند و نهایتاً از روی این مقوله‌های فرعی، مقوله اصلی شکل گرفت. خلاصـــه نتایج به‌دســـت‌آمده از فرآیند کدگذاری باز و تفکیک مفاهیم، مقوله‌های فرعی و مقوله‌های اصـــلی، در جدول ۲ ارائه شده است تا تصویر روشنی از ساختار و روابط میان ابعاد کلیدی هوش مصنوعی در آموزش برخط فراهم گردد. این روش، امکان بررسی دقیق و سیستماتیک داده‌ها و استخراج یافته‌های معتبر را برای پژوهشگر فراهم می‌آورد.

جدول ۲. کدگذاری باز پدیده نقش‌های هوش مصنوعی در طراحی و اجرای آموزش برخط.

مقوله اصلی: نقش‌های هوش مصنوعی			
اهم گزاره‌های خبری	**کدهای باز اولیه (مفاهیم)**	**کد مصاحبه‌شوندگان**	**کدهای باز ثانویه (مقوله‌های فرعی)**
● هوش مصنوعی برای ارزیابی تمرین‌ها به صورت خودکار پیشنهادهایی می‌دهد.	ارزیابی خودکار	م۲، م۴، م۶، م۷، م۸، م۱۰، م۱۱، م۱۲ م۱۳، م۱۵	خودکارسازی تصمیم‌گیری
● در برخی مواقع تصمیم هوش مصنوعی نیاز به اصلاح استاد دارد.	تصمیم‌گیری خودکار	م۱، م۲، م۳، م۵، م۸، م۹، م۱۲، م۱۴ م۱۵	
● سیستم خودکار می‌تواند توصیه‌های شخصی‌سازی شده ارائه دهد.	اصلاح انسانی	م۱، م۳، م۴، م۶ م۷، م۸، م۹، م۱۱، م۱۳، م۱۵	
● سیستم، مسیر یادگیری هر دانشجو را بر اساس عملکرد قبلی تنظیم می‌کند.	مسیر یادگیری فردی	م۱، م۲، م۴، م۵، م۶ م۷، م۸، م۹، م۱۰، م۱۱، م۱۲، م۱۴، م۱۵	شخصی‌سازی یادگیری
● هوش مصنوعی می‌تواند محتوای یادگیری را بر اساس نیازهای فردی تنظیم کند.	تطبیق محتوا	م۲، م۴، م۵، م۷، م۸، م۹، م۱۲، م۱۵	
● محتوای خودکار به روز می‌شود و نیازهای آموزشی را پوشش می‌دهد.	تولید محتوا	م۲، م۳، م۴، م۶، م۸، م۹، م۱۰، م۱۱، م۱۴	تولید محتوا و بازخورد خودکار
● بازخورد فوری برای پاسخ‌های دانشجو ارائه می‌کند. بازخورد به صورت خودکار و دقیق ارائه می‌شود.	بازخورد لحظه‌ای	م۱، م۳، م۴، م۵، م۶ م۷، م۹، م۱۲، م۱۳، م۱۴	
● با پردازش داده‌ها، سیستم الگوهای یادگیری را کشف می‌کند و روند پیشرفت را رصد می‌کند.	کشف الگوی یادگیری	م۲، م۳، م۵، م۸، م۱۰، م۱۱، م۱۲، م۱۴	کشف الگو و پیش‌بینی نیاز
● با شناسایی الگوها، پیش‌بینی می‌شود چه مباحثی نیاز به تقویت دارند و کدام دانش‌آموزان در معرض خطر افت تحصیلی هستند	پیش‌بینی نیاز آموزشی	م۲، م۴، م۵، م۷، م۸، م۱۱، م۱۳، م۱۴	
● هوش مصنوعی، امکان برقراری تعامل بین دانشجویان و استاد را فراهم می‌کند. هوش مصنوعی به مدیریت کلاس و هماهنگی گروه‌ها کمک می‌کند	هماهنگی کلاس	م۱، م۲، م۳، م۴، م۵، م۶، م۷، م۸، م۹، م۱۰، م۱۱، م۱۲، م۱۳، م۱۴، م۱۵	پشتیبانی کلاس و تعامل

● تعامل انسان و ماشین باعث ارتقای همکاری می‌شود. هوش مصنوعی با استاد و دانشجو همکاری می‌کند تا تجربه یادگیری بهتر شود.هوش مصنوعی ابزار کمکی است و نه جایگزین استاد.	تعامل انسانی- ماشین	م۲، م۳، م۴، م۶، م۷، م۸، م۱۱، م۱۳، م۱۴، م۱۵	
● هوش مصنوعی قادر است محتوا را با فرهنگ کلاس و منطقه هماهنگ کند.	محیط کلاس	م۲، م۳، م۴، م۶، م۷، م۸، م۹، م۱۱، م۱۲، م۱۳، م۱۴	تطبیق‌پذیری فرهنگی و محیطی
● سیستم می‌تواند به شرایط محلی و دانشجویان بومی پاسخ دهد..	تطبیق با فرهنگ	م۱، م۳، م۴، م۵، م۷، م۸، م۹، م۱۲، م۱۳	
● معیارهای تصمیم‌گیری هوش مصنوعی شفاف و قابل فهم هستند.	وضوح تصمیمات	م۱، م۲، م۴، م۶، م۸، م۹، م۱۰، م۱۱، م۱۴	شفافیت الگوریتمی
● من می‌توانم منطق تصمیم هوش مصنوعی را دنبال کنم.	قابلیت پیگیری	م۱، م۲، م۳، م۴، م۵، م۸، م۹، م۱۱، م۱۲، م۱۴، م۱۵	

همانطور که در جدول ۲ مشاهده می‌شود، تحلیل داده‌ها، منجر به شناسایی ۱۵ مفهوم بنیادی اولیه شد که پس از بررسی و کدگذاری دقیق، به ۷ مقوله فرعی تقسیم شدند. در ادامه، هر یک از مقوله‌های فرعی با ارائه نقل‌قول‌های مستقیم از مشارکت‌کنندگان به تفصیل تشریح می‌شوند:

۱. خودکارسازی تصمیم‌گیری: مشارکت‌کنندگان بر این باور بودند که یکی از نقش‌های کلیدی هوش مصنوعی، خودکارسازی فرآیندهای تصمیم‌گیری در آموزش برخط است. این نقش شامل ارزیابی خودکار، تصمیم‌گیری هوشمند و در عین حال، نیاز به اصلاح و نظارت انسانی است.

یکی از مصاحبه‌شوندگان در این زمینه بیان کرد: «هوش مصنوعی می‌تواند تمرین‌ها و آزمون‌های دانشجویان را خیلی سریع ارزیابی کند و به هر دانشجو بازخورد فوری بدهد. این کار باعث می‌شود که من به عنوان استاد، وقت بیشتری برای تعامل با دانشجویان و رفع مشکلات یادگیری آن‌ها داشته باشم. اما باید توجه داشت که گاهی تصمیم‌های هوش مصنوعی نیاز به بازنگری دارد، خصوصاً در سؤالات تشریحی یا موارد خاص.»

مصاحبه‌شونده‌ای دیگر نیز تأکید کرد: «من تجربه کردم که سیستم هوش مصنوعی در تخصیص دانشجویان به گروه‌های مطالعاتی بر اساس سطح دانش و علایق‌شان عملکرد خوبی داشت، ولی همیشه باید یک نظارت انسانی وجود داشته باشد. چون گاهی الگوریتم نمی‌تواند تفاوت‌های فرهنگی یا شرایط خاص دانشجو را درک کند.»

مصاحبه‌شونده دیگری افزود: «خودکارسازی در تصمیم‌گیری‌های آموزشی مثل توصیه منابع یادگیری، تعیین مسیر یادگیری یا حتی پیشنهاد زمان‌بندی مطالعه، می‌تواند خیلی مفید باشد. اما باید شفاف باشد که چرا سیستم این توصیه را داده است، وگرنه دانشجو اعتماد خودش را از دست می‌دهد.»

۲. شخصی‌سازی یادگیری: یکی از برجسته‌ترین نقش‌های هوش مصنوعی که مشارکت‌کنندگان بر آن تأکید داشتند، توانایی شخصی‌سازی مسیر یادگیری بر اساس نیازها و توانمندی‌های فردی هر یادگیرنده بود.

مصاحبه‌شونده‌ای توضیح داد: «هوش مصنوعی می‌تواند مسیر یادگیری هر دانشجو را بر اساس عملکرد قبلی‌اش تنظیم کند. مثلاً اگر دانشجویی در یک موضوع خاص ضعیف باشد، سیستم به صورت خودکار تمرین‌های بیشتر و محتوای تکمیلی برای آن موضوع پیشنهاد می‌دهد. این کار باعث می‌شود که دانشجو احساس کند آموزش برای اون طراحی شده، نه برای یک کلاس ۱۰۰ نفره.»

مصاحبه‌شونده دیگری تجربه خود را این‌گونه بیان کرد: «من در کلاس‌های برخط خودم از یک پلتفرم مبتنی بر هوش مصنوعی استفاده کردم که به هر دانشجو بر اساس سبک یادگیری‌اش محتوا ارائه می‌داد. بعضی دانشجوها بیشتر از ویدئو یاد می‌گیرند، بعضی از متن و بعضی از تمرین‌های عملی. سیستم این تفاوت‌ها را تشخیص می‌داد و محتوا را شخصی‌سازی می‌کرد. نتیجه‌اش فوق‌العاده بود.»

یکی دیگر از مصاحبه‌شوندگان اضافه کرد: «شخصی‌سازی یادگیری فقط به محتوا محدود نمی‌شود. هوش مصنوعی می‌تواند سرعت ارائه مطالب را هم تنظیم کند. یک دانشجوی قوی سریع‌تر پیش می‌رود و یک دانشجوی ضعیف‌تر زمان بیشتری برای فهمیدن مفاهیم دارد. این یکی از بزرگ‌ترین مزایای آموزش برخط با هوش مصنوعی است.»

۳. تولید محتوا و بازخورد خودکار: مشارکت‌کنندگان به توانایی هوش مصنوعی در تولید محتوای آموزشی و ارائه بازخورد فوری و دقیق به یادگیرندگان اشاره کردند.

در این خصوص، یکی از مصاحبه‌شوندگان تأکید کرد: «هوش

مصنوعی می‌تواند محتوای آموزشی متنوع و به‌روز تولید کند. مثلاً من از چت‌جی‌پی‌تی برای تولید سؤالات تستی و تشریحی استفاده کردم. البته باید محتوای تولیدشده را بررسی کنم و مطمئن شوم که دقیق و مناسب است، ولی این کار خیلی از زمان من صرفه‌جویی کرده.»

همچنین، یکی از مصاحبه‌شوندگان ذکر کرد: «بازخورد فوری یکی از مهم‌ترین نقش‌های هوش مصنوعی است. وقتی دانشجو یک تمرین را حل می‌کند، سیستم بلافاصله بهش می‌گه که کجا اشتباه کرده و چطور می‌تونه بهتر بشه. این بازخورد لحظه‌ای باعث می‌شه که دانشجو سریع‌تر یاد بگیره و انگیزه‌اش حفظ بشه.»

مصاحبه‌شونده دیگری تصریح کرد: «البته باید دقت کرد که بازخورد هوش مصنوعی همیشه کامل نیست. گاهی نیاز است که استاد وارد شود و بازخورد را تکمیل کند، خصوصاً در موضوعات پیچیده یا سؤالات باز. اما به طور کلی، این قابلیت خیلی ارزشمند است.»

۴. کشف الگو و پیش‌بینی نیاز: مشارکت‌کنندگان به توانایی هوش مصنوعی در کشف الگوهای یادگیری و پیش‌بینی نیازهای آموزشی آینده اشاره داشتند.

در این راستا، مصاحبه‌شونده‌ای بیان داشت: « هوش مصنوعی می‌تواند با پردازش داده‌های رفتاری و عملکرد دانشجویان، الگوهایی را کشف کند که برای چشم انسان قابل رؤیت نیست. مثلاً ممکن است تشخیص دهد که دانشجویانی که در هفته اول کمتر از دو بار وارد سیستم می‌شوند، احتمال بیشتری برای ریزش دارند. یا اینکه دانشجویانی که تمرین‌های خاصی را نادرست حل می‌کنند، در آزمون نهایی در موضوع مرتبط ضعیف عمل خواهند کرد. این بینش‌ها به من کمک می‌کند که به موقع مداخله کنم و از افت تحصیلی دانشجویان جلوگیری کنم.»

مصاحبه‌شونده دیگری خاطرنشان کرد: « تجربه من این بود که سیستم با رصد مستمر پیشرفت یادگیری، به من هشدار داد که یک دانشجو دارد از گروه عقب می‌ماند. سیستم نه تنها این را تشخیص داد، بلکه دقیقاً مشخص کرد که ضعف در کدام مفهوم بنیادی است. من بلافاصله با آن دانشجو تماس گرفتم و مشکلش را حل کردیم. بدون این پیش‌بینی، ممکن بود آن دانشجو درس را رها کند و از سیستم آموزشی خارج شود.»

یکی دیگر از مصاحبه‌شوندگان مطرح کرد: « هوش مصنوعی می‌تواند بر اساس عملکرد فعلی دانشجو، پیش‌بینی کند که در آینده در چه حوزه‌هایی به تقویت نیاز دارد. این یعنی آموزش پیش‌گیرانه به جای واکنشی. به جای اینکه منتظر بمانیم دانشجو در آزمون ضعیف عمل کند، از قبل نیازهای یادگیری او را شناسایی می‌کنیم و منابع مناسب پیشنهاد می‌دهیم. این رویکرد می‌تواند نرخ موفقیت را به طور قابل توجهی افزایش دهد.»

۵. پشتیبانی کلاس و تعامل: مشارکت‌کنندگان بر نقش هوش مصنوعی در تسهیل تعامل بین دانشجویان و استاد و همچنین پشتیبانی از مدیریت کلاس تأکید داشتند.

یکی از مصاحبه‌شوندگان یادآور شد: «هوش مصنوعی می‌تواند به عنوان دستیار آموزشی عمل کند و به سؤالات ساده دانشجویان پاسخ دهد. این کار باعث می‌شود که استاد وقت بیشتری برای پاسخ به سؤالات پیچیده‌تر و تعامل عمیق‌تر با دانشجویان داشته باشد.»

مصاحبه‌شونده دیگری تجربه خود را به این شکل بیان کرد: «من از یک چت‌بات مبتنی بر هوش مصنوعی در کلاس‌های برخط خودم استفاده کردم که ۲۴ ساعته به دانشجویان کمک می‌کرد. این چت‌بات می‌توانست درباره مهلت تکالیف، منابع درسی و حتی توضیحات ساده درباره مفاهیم پاسخ دهد. دانشجویان خیلی راضی بودند.»

یکی دیگر از مصاحبه‌شوندگان ابراز داشت: «البته باید توجه داشت که هوش مصنوعی نمی‌تواند جایگزین تعامل انسانی شود. تعامل با استاد و همکلاسی‌ها برای یادگیری عمیق و توسعه مهارت‌های اجتماعی ضروری است. هوش مصنوعی باید یک ابزار کمکی باشد، نه جایگزین.»

۶. تطبیق‌پذیری فرهنگی و محیطی: مشارکت‌کنندگان به توانایی بالقوه هوش مصنوعی در تطبیق محتوا و فعالیت‌های آموزشی با زمینه فرهنگی و محیطی یادگیرندگان اشاره داشتند.

به گفته یکی از مصاحبه‌شوندگان: «هوش مصنوعی می‌تواند محتوای آموزشی را با فرهنگ و شرایط محلی دانشجویان هماهنگ کند. مثلاً در مثال‌های درسی، از موضوعات و مفاهیمی استفاده کند که برای دانشجویان آشنا و قابل درک باشد. این کار باعث می‌شود که دانشجویان بیشتر با مطالب ارتباط برقرار کنند.»

یکی دیگر معتقد بود: «من تجربه کردم که دانشجویان مناطق مختلف ایران، فرهنگ‌های متفاوت دارند. هوش مصنوعی می‌تواند این تفاوت‌ها را شناسایی کند و محتوای حساس فرهنگی را به گونه‌ای ارائه دهد که احترام به همه فرهنگ‌ها حفظ شود.»

همچنین، یکی از مصاحبه‌شوندگان ذکر کرد: «البته خطر این وجود دارد که الگوریتم هوش مصنوعی خودش سوگیری فرهنگی داشته باشد. به همین دلیل، نظارت انسانی و شفافیت

در نحوه تصمیم‌گیری سیستم بسیار مهم است.»

۷. شفافیت الگوریتمی: یکی از نگرانی‌های اساسی مشارکت‌کنندگان، ضرورت شفافیت در نحوه عملکرد الگوریتم‌های هوش مصنوعی بود.

در این خصوص، یکی از مصاحبه‌شوندگان عنوان کرد: «یکی از چالش‌های اصلی استفاده از هوش مصنوعی این است که گاهی نمی‌دانیم سیستم چطور به یک تصمیم رسیده. مثلاً چرا به یک دانشجو نمره خاصی داده یا چرا یک مسیر یادگیری خاص را پیشنهاد کرده. این عدم شفافیت می‌تواند اعتماد را کاهش دهد.»

مصاحبه‌شونده دیگری در همین راستا گفت:: «شفافیت الگوریتمی یعنی اینکه من به عنوان استاد بتوانم ببینم که سیستم بر چه اساسی تصمیم گرفته و اگر لازم باشد، بتوانم آن را اصلاح کنم. این امر برای حفظ کرامت دانشجو و تضمین عدالت آموزشی بسیار مهم است.»

در مقابل، یکی از مصاحبه‌شوندگان خاطرنشان کرد: «دانشجویان هم باید بدانند که چطور هوش مصنوعی در فرآیند یادگیری‌شان نقش دارد. اگر این شفافیت وجود داشته باشد، اعتماد به سیستم افزایش می‌یابد و دانشجویان بیشتر مشارکت می‌کنند.»

در مجموع، همانطور که بیان شد، تحلیل مصاحبه‌ها منجر به شناسایی ۱۵ مفهوم بنیادی اولیه شد که پس از کدگذاری محوری، به ۷ مقوله فرعی تقسیم شدند:

۱. خودکارسازی تصمیم‌گیری – خودکارسازی ارزیابی و تصمیمات آموزشی، اما با نیاز به نظارت و اصلاح انسانی.

۲. شخصی‌سازی یادگیری – تنظیم مسیر یادگیری بر اساس نیازهای فردی.

۳. تولید محتوا و بازخورد خودکار – تولید مواد آموزشی و ارائه بازخورد فوری.

۴. کشف الگو و پیش‌بینی نیاز – شناسایی الگوها و پیش‌بینی نیازهای آموزشی.

۵. پشتیبانی کلاس و تعامل – تسهیل ارتباط بین دانشجو و استاد.

۶. تطبیق‌پذیری فرهنگی و محیطی – سازگاری با بافت فرهنگی یادگیرندگان.

۷. شفافیت الگوریتمی – وضوح در نحوه تصمیم‌گیری سیستم.

بر اساس تحلیل عمیق مصاحبه‌ها، مشارکت‌کنندگان مکانیسم‌های خاصی را برای اثرگذاری هوش مصنوعی بر فرآیندهای آموزشی شناسایی کردند:

در این خصوص، یکی از مصاحبه‌شوندگان بیان داشت: «هوش مصنوعی از طریق چرخه‌ای مستمر عمل می‌کند: اول داده‌های رفتار یادگیری را جمع می‌کند، بعد الگوها را تشخیص می‌دهد، سپس بر اساس این الگوها تصمیم می‌گیرد که چه محتوا یا فعالیتی مناسب است، و بعد از اجرا دوباره نتایج را ارزیابی می‌کند. این چرخه بازخورد باعث می‌شود سیستم مدام بهتر شود.»

مصاحبه‌شونده دیگری در این زمینه مطرح کرد: «اثرگذاری هوش مصنوعی از سه مسیر است: اول اینکه زمان واکنش را کاهش می‌دهد – بازخورد فوری ارائه می‌شود. دوم اینکه مقیاس‌پذیری ایجاد می‌کند – می‌تواند به صدها دانشجو همزمان خدمت دهد. سوم اینکه شخصی‌سازی می‌کند – هر دانشجو تجربه متفاوتی دارد.»

یکی از یافته‌های مهم این پژوهش، تأکید مکرر مشارکت‌کنندگان بر ضرورت نظارت انسانی بر تصمیمات هوش مصنوعی بود. این یافته در تمام ۷ مقوله به وضوح مشاهده شد. به گفته یکی از مصاحبه‌شوندگان: «هوش مصنوعی نباید آخرین کلام را داشته باشد. من همیشه نتایج ارزیابی خودکار را بررسی می‌کنم، خصوصاً در مواردی که دانشجو اعتراض کرده. گاهی سیستم اشتباه می‌کند، به خصوص در سؤالات باز یا موارد خاص. استاد باید بتواند تصمیم سیستم را اصلاح کند.»

مصاحبه‌شونده دیگری تصریح کرد: «نظارت انسانی در دو سطح ضروری است: سطح فردی که استاد تصمیمات خاص را بررسی می‌کند، و سطح سیستمی که طراحان باید الگوریتم را مرتب بررسی کنند که سوگیری پیدا نکرده باشد. بدون این نظارت، ممکن است سیستم کم‌کم منحرف شود.»

مصاحبه‌شونده دیگری در همین راستا گفت: «هوش مصنوعی یک دستیار است، نه جایگزین. قرار نیست تصمیمات آموزشی مهم را به طور کامل به سیستم بسپاریم. دانشجویان هم این را می‌فهمند و وقتی می‌دانند که یک انسان نظارت می‌کند، اعتمادشان بیشتر می‌شود.»

مصاحبه‌شونده‌ای دیگر دلیل ضرورت نظارت را این‌گونه بیان کرد: «هوش مصنوعی نمی‌تواند زمینه‌های پیچیده اجتماعی و عاطفی را درک کند. مثلاً یک دانشجو ممکن است به دلیل مشکل خانوادگی عملکرد ضعیفی داشته باشد، نه کمبود دانش. سیستم این را نمی‌فهمد و ممکن است توصیه نادرستی بدهد. استاد با تماس با دانشجو می‌تواند واقعیت را بفهمد و تصمیم مناسب بگیرد.»

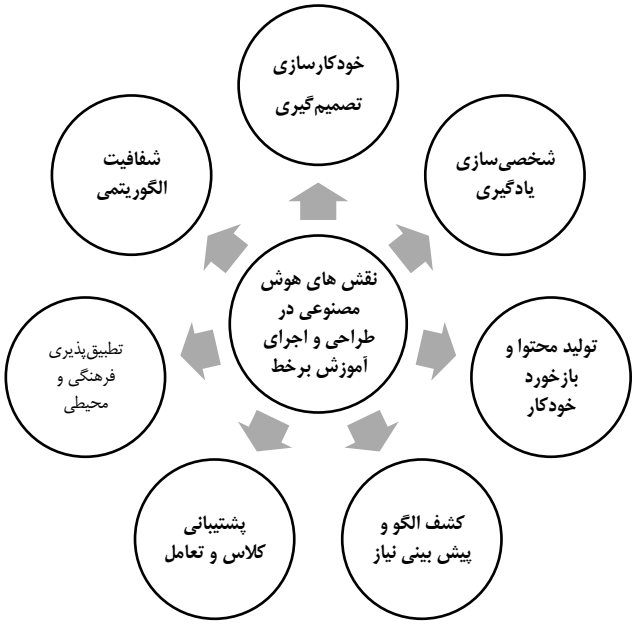
مشارکت‌کنندگان توضیح دادند که این ۷ نقش به صورت مجزا عمل نمی‌کنند، بلکه با یکدیگر تعامل دارند و یک سیستم یکپارچه را تشکیل می‌دهند.

در این راستا، یکی از مصاحبه‌شوندگان تأکید کرد: «این نقش‌ها به هم وابسته هستند. مثلاً شخصی‌سازی یادگیری نیازمند تحلیل داده‌هاست. تولید محتوا باید با شخصی‌سازی هماهنگ باشد. بازخورد خودکار باید شفاف باشد تا یادگیرنده بفهمد چرا این نمره را گرفته. بدون شفافیت الگوریتمی، اعتماد به اتوماسیون کاهش می‌یابد.»

مصاحبه‌شونده دیگری چنین اظهار نمود: «یک سیستم خوب باید همه این نقش‌ها را به صورت یکپارچه ارائه دهد. نه اینکه فقط یکی از آن‌ها را داشته باشیم. مثلاً اگر فقط ارزیابی خودکار داریم بدون شخصی‌سازی یا بدون تطبیق فرهنگی، تجربه یادگیری کامل نمی‌شود.»

در نهایت، این مقوله‌های فرعی، در قالب یک مقوله اصلی با عنوان «نقش‌های هوش مصنوعی در طراحی و اجرای آموزش برخط» ادغام گردیدند. این تلفیق، چارچوبی جامع برای درک نقش‌های کلیدی هوش مصنوعی در آموزش برخط ایجاد کرده و امکان تحلیل دقیق‌تر ارتباطات میان مفاهیم و مقوله‌ها را فراهم می‌سازد.

به منظور ارزیابی اعتبار یافته‌ها و تأیید مولفه‌های استخراج‌شده از تحلیل مصاحبه‌ها و مرور منابع مرتبط، مدل مفهومی اولیه که در مرحله نخست تحلیل طراحی شده بود، برای بررسی و دریافت نظر مشارکت‌کنندگان ارسال گردید. پس از جمع‌آوری بازخوردها، اصلاحات لازم در مدل اعمال شد و نسخه به‌روزرسانی‌شده دوباره در اختیار شرکت‌کنندگان قرار گرفت. در نهایت، نسخه نهایی مدل مفهومی با تأیید همه مصاحبه‌شوندگان تثبیت شد و به عنوان مبنای تجزیه و تحلیل نهایی پذیرفته شد. شکل ۱، مدل مفهومی برگرفته از نتایج پژوهش را نشان می‌دهد.



شکل ۱. مدل مفهومی برگرفته از نتایج پژوهش.

نتیجه‌گیری و بحث

پژوهش حاضر با هدف واکاوی نقش‌های هوش مصنوعی در طراحی و اجرای آموزش برخط انجام شد. یافته‌ها هفت نقش کلیدی را شناسایی کرد که در این بخش، در قالب تحلیل انتقادی و مقایسه با ادبیات پژوهشی مورد بحث قرار می‌گیرند. یکی از مهم‌ترین یافته‌ها، شناسایی مکانیسم سه‌گانه اثرگذاری هوش مصنوعی است: کاهش زمان واکنش، ایجاد مقیاس‌پذیری، و امکان شخصی‌سازی. این یافته از جنبه نظری اهمیت دارد زیرا نشان می‌دهد که هوش مصنوعی نه صرفاً یک ابزار فنی، بلکه یک عامل تحول‌آفرین در معماری آموزش است. در آموزش سنتی، محدودیت‌های زمانی و مقیاس مانع اصلی شخصی‌سازی بودند. یک استاد نمی‌تواند همزمان به ۲۰۰ دانشجو بازخورد فوری و شخصی ارائه دهد. هوش مصنوعی با شکستن این محدودیت‌ها، امکان تحقق آنچه (بلوم، ۱۹۸۴) آموزش دو-سیگما نامید- یعنی ارائه معلم خصوصی به هر دانش‌آموز – را فراهم می‌کند. وان‌لن (۲۰۱۱)، نشان داد که سیستم‌های معلم خصوصی هوشمند می‌توانند به این هدف نزدیک شوند. یافته‌های پژوهش حاضر نیز این موضوع را تأیید می‌کنند، اما با یک نکته

حیاتی مبنی بر این‌که چنین تحولی زمانی پایدار است که با نظارت انسانی همراه باشد. بیشتر مطالعات AIED (مانند چن و همکاران، ۲۰۲۰؛ هوانگ و همکاران، ۲۰۲۰) به توصیف چه کارهایی هوش مصنوعی می‌تواند انجام دهد پرداخته‌اند، اما چگونگی و چرایی این اثرگذاری کمتر مورد تحلیل قرار گرفته است. یافته‌های این پژوهش نیز با شناسایی ساز و کار چرخه بازخورد (جمع‌آوری داده، شناسایی الگو، تصمیم‌گیری، اجرا، ارزیابی مجدد)، این خلا را پر می‌کند.

یافته اول (خودکارسازی تصمیم‌گیری)؛ تضاد مهمی را آشکار می‌سازد: همان قابلیتی که هوش مصنوعی را قدرتمند می‌کند – توانایی تصمیم‌گیری خودکار – می‌تواند بزرگ‌ترین خطر آن نیز باشد. این یافته با نظریه خودکارسازی ناکامل (اندزلی، ۲۰۱۷) همخوانی دارد که می‌گوید سیستم‌های خودکار باید به گونه‌ای طراحی شوند که انسان در حلقه تصمیم‌گیری باقی بماند. مشارکت‌کنندگان ما به وضوح بیان کردند که هوش مصنوعی "نباید آخرین کلام را داشته باشد". این دیدگاه در تضاد با رویکرد خودکارسازی کامل است که در برخی سیستم‌های تجاری دیده می‌شود. در خصوص ضرورت نظارت انسانی، سه دلیل اصلی شناسایی شد: (۱) خطای الگوریتمی – سیستم‌ها می‌توانند اشتباه کنند، خصوصاً در موارد غیرمعمول، (۲) فقدان درک زمینه – هوش مصنوعی نمی‌تواند عوامل عاطفی، اجتماعی و فرهنگی را درک کند، و (۳) مسئولیت‌پذیری – تصمیمات آموزشی مهم باید توسط انسان‌ها اتخاذ و پاسخگو باشند. این یافته با هشدار (هلشتاین و درودی، ۲۰۲۱) درباره خطر "بازتولید نابرابری" توسط سیستم‌های خودکار همسو است. اگر تصمیمات بدون نظارت انسانی باشند، سوگیری‌های موجود در داده‌های آموزشی می‌توانند تقویت شوند. در حالی که هولمز و همکاران (۲۰۱۹) بر مزایای خودکارسازی تأکید دارند، یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که در بافت ایران، اساتید دیدگاه محتاطانه‌تری دارند و بر خودکارسازی تحت نظارت تأکید می‌کنند. این تفاوت ممکن است ریشه در تفاوت‌های فرهنگی داشته باشد. در فرهنگ ایران، نقش استاد به عنوان مرجع و مسئول نهایی یادگیری پررنگ‌تر است.

یافته دوم (شخصی‌سازی یادگیری)؛ همسو با ادبیات گسترده AIED است (زی و همکاران، ۲۰۱۹؛ وان‌لن، ۲۰۱۱). با این حال، تحلیل عمیق‌تر نشان می‌دهد که شخصی‌سازی می‌تواند شمشیر دولبه‌ای باشد. در حالی که شخصی‌سازی به یادگیرنده امکان می‌دهد با سرعت خود پیش برود و محتوای متناسب دریافت کند، ممکن است به انزوای یادگیری منجر شود. این نگرانی در مصاحبه‌ها مطرح شد: "اگر هر دانشجو مسیر کاملاً متفاوتی داشته باشد، فرصت‌های یادگیری اجتماعی کاهش می‌یابد." این یافته با نظریه یادگیری اجتماعی–فرهنگی ویگوتسکی (۱۹۷۸) که بر نقش تعامل اجتماعی در یادگیری تأکید دارد، همخوانی دارد. وایز و یونگ (۲۰۱۹)، نیز هشدار می‌دهند که شخصی‌سازی افراطی می‌تواند به کاهش فرصت‌های گفتگوی گروهی و یادگیری مشارکتی منجر شود. یافته‌ها نشان می‌دهند که شخصی‌سازی باید با فرصت‌های یادگیری اجتماعی متعادل شود. این یعنی طراحی سیستم‌هایی که در عین شخصی‌سازی مسیر فردی، فعالیت‌های گروهی، بحث‌های کلاسی و پروژه‌های مشارکتی را نیز تسهیل کنند.

یافته سوم (تولید محتوا و بازخورد خودکار)؛ فرصت بزرگ و در عین حال چالش جدی را آشکار می‌کند: تنش بین سرعت و کیفیت. مدل‌های زبانی بزرگ (مانند GPT-4) می‌توانند سریع محتوا تولید کنند، اما همان‌طور که براون و آدلر (۲۰۰۸) هشدار می‌دهند، این محتوا ممکن است دچار توهم باشد؛ یعنی اطلاعات نادرست ولی به ظاهر قانع‌کننده ارائه دهد. مشارکت‌کنندگان ما این نگرانی را صریحاً بیان کردند: "بدون بررسی، ممکن است محتوای نادرست یا گمراه‌کننده تولید شود." ویلسون و چیک (۲۰۱۶) نشان دادند که بازخورد خودکار می‌تواند مؤثر باشد، اما نمی‌تواند جایگزین کامل بازخورد انسانی شود، خصوصاً در ارزیابی جنبه‌های خلاقانه و انتقادی. یافته‌های پژوهش حاضر نیز این موضوع را تأیید می‌کنند و یک گام فراتر می‌روند: بازخورد هوش مصنوعی باید به عنوان پیش‌نویس دیده شود که نیازمند بازبینی انسانی است. این یافته نشان می‌دهد که سرمایه‌گذاری روی هوش مصنوعی برای تولید محتوا باید با سرمایه‌گذاری روی کنترل کیفیت انسانی همراه باشد. بدون این ترکیب، ممکن است کارایی افزایش یابد اما کیفیت کاهش پیدا کند.

یافته چهارم (کشف الگو و پیش‌بینی نیاز)؛ یکی از قدرتمندترین و در عین حال حساس‌ترین نقش‌های هوش مصنوعی را آشکار می‌کند. این یافته نشان می‌دهد که ارزش واقعی هوش مصنوعی نه صرفاً در پردازش داده‌ها، بلکه در کشف الگوهای پنهانی است که برای مشاهده انسانی قابل رؤیت نیستند. در کلاس‌های بزرگ برخط، استاد نمی‌تواند به طور مستمر رفتار یادگیری صدها دانشجو را رصد کند. هوش مصنوعی با پردازش مستمر داده‌های تعاملی (تعداد ورود، زمان صرف‌شده، الگوی تکمیل تکالیف، نوع خطاها)، الگوهای خطر را زودتر از آنکه به مشکلات جدی تبدیل شوند، شناسایی می‌کند. همان‌طور که لوآن و تسای (۲۰۲۱) نشان دادند، الگوریتم‌های یادگیری ماشین می‌توانند با دقت ۷۵–

٪۹۰ دانش‌آموزان در معرض خطر را شناسایی کنند. کاستا و همکاران (۲۰۱۷) نشان دادند که این شناسایی زودهنگام می‌تواند نرخ شکست را از ۲۸٪ به ۱۵٪ کاهش دهد. یافته‌های پژوهش حاضر تأیید می‌کنند که این قابلیت می‌تواند مسیر تحصیلی دانشجویان را تغییر دهد، اما با یک نکته حیاتی که در ادبیات کمتر به آن پرداخته شده است: تفاوت بین کشف الگو و پیش‌بینی نیاز. کشف الگو یعنی شناسایی روندها و ارتباطات در داده‌های موجود (مثلاً "دانشجویانی که کمتر از دو بار در هفته وارد سیستم می‌شوند، ریزش بالاتری دارند"). پیش‌بینی نیاز یک گام فراتر است و بر اساس این الگوها، نیازهای آموزشی آینده را پیش‌بینی می‌کند (مثلاً "این دانشجو در آزمون بعدی در موضوع X ضعیف عمل خواهد کرد"). مشارکت‌کنندگان ما به وضوح بین این دو تمایز قائل شدند و تأکید کردند که ارزش واقعی در پیش‌بینی پیش‌گیرانه است، نه توصیف بازنگرانه. نکته نهایی این است که مشارکت‌کنندگان تأکید کردند الگوهای کشف‌شده نباید به صورت جزمی تفسیر شوند. همبستگی به معنای علیت نیست. اگر سیستم الگویی پیدا کند که "دانشجویان با ورود کم، ریزش بالا دارند"، این به معنای آن نیست که ورود کم علت ریزش است. ممکن است هر دو معلول عامل سومی (مثلاً مشکلات شخصی) باشند. استاد با گفتگو با دانشجو می‌تواند علل واقعی را کشف کند – چیزی که هیچ الگوریتمی نمی‌تواند انجام دهد.

یافته پنجم (پشتیبانی کلاس و تعامل)؛ یکی از بحث‌برانگیزترین یافته‌ها، نقش چت‌بات‌ها و دستیارهای هوشمند است. کوهیل و همکاران (۲۰۲۳) نشان دادند که ۷۸٪ دانش‌آموزان چت‌بات‌ها را مفید می‌دانند. یافته‌های پژوهش حاضر نیز این مطلب را تأیید می‌کنند، اما با یک قید مهم مبنی بر این‌که مشارکت‌کنندگان تأکید کردند که چت‌بات‌ها "نمی‌توانند جایگزین تعامل انسانی شوند." زیرا یادگیری عمیق نیازمند گفتگوی معنادار، چالش فکری، و پشتیبانی عاطفی است که فناوری کنونی نمی‌تواند ارائه دهد. این با نظریه یادگیری فریره (۱۹۷۰) همخوانی دارد که می‌گوید یادگیری تحول‌آفرین از طریق گفتگوی انتقادی با دیگران حاصل می‌شود. هوش مصنوعی باید در نقش تکمیل‌کننده دیده شود، نه جایگزین. این دیدگاه با تقسیم‌بندی هوانگ و همکاران (۲۰۲۰) که هوش مصنوعی را به عنوان "دستیار معلم" نه "معلم" می‌بینند، همسو است.

یافته ششم (تطبیق‌پذیری فرهنگی و محیطی)؛ یکی از کمتر مطالعه‌شده‌ترین اما مهم‌ترین جنبه‌های AIED است. اهمیت یافته فوق در این است که بیشتر سیستم‌های AIED در کشورهای غربی توسعه یافته‌اند و ممکن است بر داده‌ها، ارزش‌ها و هنجارهای فرهنگی خاصی مبتنی باشند. مشارکت‌کنندگان پژوهش به وضوح بیان کردند: "سیستم باید با فرهنگ کلاس و منطقه هماهنگ باشد." طراحی الگوریتم‌های هوش مصنوعی باید بیش از جنبه‌های فنی، با ارزش‌ها، هنجارها و نیازهای فرهنگی جوامع مختلف هم‌راستا باشد تا عدالت، پذیرش و کارایی در کاربردهای آموزشی تحقق یابد. این رویکرد فراتر از ترجمه محتواست و مستلزم مشارکت فعال توسعه‌دهندگان با کارشناسان محلی و آشنایی با نیازهای فرهنگی است، که در مطالعه دنیسون و همکاران (۲۰۲۵) برای سیستم‌های هوش مصنوعی سازگار با زمینه‌های غیرغربی تأکید شده است. یافته‌های پژوهش حاضر نشان می‌دهند که این نه یک موضوع نظری، بلکه یک نیاز عملی است. مشارکت‌کنندگان خواهان سیستم‌هایی هستند که: (۱) مثال‌های فرهنگی مرتبط استفاده کنند، (۲) به تفاوت‌های منطقه‌ای حساس باشند، و (۳) ارزش‌های بومی را احترام کنند. بیشتر مطالعات AIED به این موضوع به صورت سطحی پرداخته‌اند. این یافته خلا مهمی را برجسته می‌سازد: نیاز به بومی‌سازی الگوریتم‌ها. این یعنی نه فقط ترجمه محتوا، بلکه بازطراحی الگوریتم‌ها با داده‌های بومی و با مشارکت متخصصان محلی.

یافته هفتم (شفافیت الگوریتمی)؛ در واقع پیش‌نیاز تمام نقش‌های دیگر است. ضرورت توجه به شفافیت در این است که مشارکت‌کنندگان بیان کردند: "اگر نمی‌دانیم سیستم چطور تصمیم گرفته، نمی‌توانیم به آن اعتماد کنیم." این نکته با نظریه اعتماد به فناوری (گفن و همکاران، ۲۰۰۳) همخوانی دارد که می‌گوید اعتماد مستلزم قابلیت پیش‌بینی و شفافیت است. بسیاری از الگوریتم‌های یادگیری عمیق "جعبه سیاه" هستند – نحوه تصمیم‌گیری آن‌ها قابل تبیین نیست (آدادی و برادا، ۲۰۱۸). این تنشی بین دقت و تبیین‌پذیری ایجاد می‌کند. هلشتاین و درودی (۲۰۲۱) پیشنهاد می‌کنند که در آموزش، باید تبیین‌پذیری را بر دقت اندکی بالاتر ترجیح داد. مشارکت‌کنندگان نه تنها خواهان شفافیت برای خودشان هستند، بلکه می‌خواهند دانشجویان نیز بفهمند چگونه هوش مصنوعی عمل می‌کند. این دیدگاه سواد هوش مصنوعی را به عنوان یک مهارت ضروری برجسته می‌سازد – موضوعی که در ادبیات AIED کمتر مطرح شده است.

در مجموع، یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهند که هوش مصنوعی در آموزش نه یک فناوری خنثی، بلکه یک سیستم اجتماعی–فنی است. موفقیت آن نه تنها به کیفیت الگوریتم‌ها، بلکه به نحوه ادغام با فرآیندهای انسانی، فرهنگی و سازمانی

بستگی دارد. این دیدگاه با نظریه سیستم‌های اجتماعی-فنی (تریست، ۱۹۸۱) همخوانی دارد که می‌گوید برای موفقیت فناوری، باید هم بعد فنی و هم بعد اجتماعی به طور همزمان بهینه شوند. در بافت این پژوهش، این یعنی:

– بعد فنی: الگوریتم‌های دقیق، سیستم‌های مقیاس‌پذیر، رابطهای کاربرپسند،

– بعد اجتماعی: نظارت انسانی، آموزش اساتید، پذیرش فرهنگی، چارچوب‌های اخلاقی

بیشتر مطالعات AIED از منظر فناوری‌محور نوشته شده‌اند (زاواکی-ریشتر و همکاران، ۲۰۱۹). یافته‌های پژوهش حاضر نشان می‌دهند که این رویکرد در بافت ایران کافی نیست. مشارکت‌کنندگان رویکردی انسان-محور می‌خواهند که در آن فناوری در خدمت اهداف آموزشی و ارزش‌های انسانی است، نه بالعکس.

با وجود دقت در طراحی و اجرا، این پژوهش محدودیت‌هایی دارد:

۱. محدودیت نمونه: ۱۵ مشارکت‌کننده از یک دانشگاه – تعمیم به سایر زمینه‌ها محدود است

۲. محدودیت روش: داده‌های کیفی – تحلیل کمی مستقیم ممکن نیست.

۳. محدودیت زمانی: مقطعی – تغییرات طولی بررسی نشد.

۴. محدودیت فرهنگی: بافت ایران – ممکن است به سایر فرهنگ‌ها قابل تعمیم نباشد.

پیشنهادهایی برای اساتید و طراحان:

۱. هوش مصنوعی را به عنوان دستیار ببینید، نه جایگزین – نظارت انسانی حفظ شود.

۲. شفافیت را اولویت قرار دهید – به دانشجویان توضیح دهید سیستم چگونه کار می‌کند.

۳. متوازن‌سازی کنید – شخصی‌سازی را با فرصت‌های یادگیری اجتماعی ترکیب کنید.

پیشنهادهایی برای سیاست‌گذاران:

۱. در زیرساخت و توسعه ظرفیت انسانی سرمایه‌گذاری کنید.

۲. چارچوب‌های اخلاقی و نظارتی ایجاد کنید.

۳. بومی‌سازی را جدی بگیرید – الگوریتم‌های جهانی کافی نیستند.

پیشنهادهایی برای پژوهشگران آینده:

۱. مطالعات طولی برای بررسی تأثیرات بلندمدت.

۲. مطالعات مقایسه‌ای بین فرهنگ‌های مختلف.

۳. پژوهش‌های عمل‌پژوهشی برای توسعه و ارزیابی مداخلات.

تشکر و قدردانی

نویسندگان مقاله بر خود لازم می دانند از همکاری کلیه اساتید محترم دانشگاه پیام‌نور که ما را در انجام این پژوهش صمیمانه یاری نموده‌اند، کمال تشکر را داشته باشند.

تعارض منافع

هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.

References

Adadi, A & Berrada, M. (2018). Peeking inside the black-box: A survey on explainable artificial intelligence (XAI). *IEEE Access,* 6, 52138-52160. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2018.2870052.

Bicknell, K. Brust, C & Settles, B. (2023). AI in education: Duolingo's approach to personalized learning. *Communications of the ACM,* 66(7), 42-49. https://doi.org/10.1145/3596219.

Bidel, M. Momenimahmoei, H and Ajam, A. (2025). Identifying The Requirements and Contexts for the Application of Artificial Intelligence in the Experimental Science Curriculum: Thematic Analysis. *Technology and Scholarship in Education*, *5*(3), 109-126. [In Persian].https://doi.org/10.30473/TEDU.2025.73958.1257.

Bloom, B. S. (1984). The 2 sigma problem: The search for methods of group instruction as effective as one-to-one tutoring. *Educational Researcher,* 13(6), 4-16. https://doi.org/10.3102/0013189X013006004.

Brown, J. S & Adler, R. P. (2008). Minds on fire: Open education, the long tail, and learning 2.0. *EDUCAUSE Review,* 43(1), 16-32.

Burstein, J. Tetreault, J & Madnani, N. (2013). The E-rater automated essay scoring system. In M. D. Shermis & J. Burstein (Eds.), Handbook of automated essay evaluation: Current applications and new directions (pp. 55-67). Routledge. https://doi.org/10.4324/9780203122761.

Charitopoulos, A. Rangoussi, M & Koulouriotis, D. (2020). On the use of soft computing methods in educational data mining and learning analytics research: A review of years 2010-2018. *International Journal of Artificial Intelligence in Education,* 30(3), 371-430. https://doi.org/10.1007/s40593-020-00200-8.

Chen, L. Chen, P & Lin, Z. (2020). Artificial intelligence in education: A review. *IEEE Access,* 8, 75264-75278. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510.

Costa, E. B. Fonseca, B. Santana, M. A. de Araújo, F. F & Rego, J. (2017). Evaluating the effectiveness of educational data mining techniques for early prediction of students' academic failure in introductory programming courses. *Computers in Human Behavior,* 73, 247-256. https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.01.047.

Dennison, D. V. Jain, M. Ganu, T & Vashistha, A. (2025). Designing culturally aligned AI systems for social good in non-Western contexts. arXiv Preprint.

Du Boulay, B. (2016). Artificial intelligence as an effective classroom assistant. *IEEE Intelligent Systems,* 31(6), 76-81. https://doi.org/10.1109/MIS.2016.93.

Endsley, M. R. (2017). From here to autonomy: Lessons learned from human-automation research. *Human Factors,* 59(1), 5-27. https://doi.org/10.1177/0018720816681350.

Freire, P. (1970). Pedagogy of the oppressed. Continuum.

García, P. Amandi, A. Schiaffino, S & Campo, M. (2007). Evaluating Bayesian networks' precision for detecting students' learning styles. *Computers & Education,* 49(3), 794-808. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2005.11.017.

Garrison, D. R. (2011). E-learning in the 21st century: A framework for research and practice (2nd ed.). Routledge. https://doi.org/10.4324/9780203166093.

Gefen, D. Karahanna, E & Straub, D. W. (2003). Trust and TAM in online shopping: An integrated model. *MIS Quarterly,* 27(1), 51-90. https://doi.org/10.2307/30036519.

Hanifezadeh Nodehi, F. (2023). Using artificial intelligence and new educational technologies in school educational content. 1st international conference on management, education and training researches in education and training, Tehran, Iran. [In Persian]. https://civilica.com/doc/2000153/.

Holmes, W. Bialik, M & Fadel, C. (2019). Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning. Center for Curriculum Redesign.

Holstein, K & Doroudi, S. (2021). Equity and artificial intelligence in education: Will "AIEd" amplify or alleviate inequities in education?. In I. Roll, D. McNamara, S. Sosnovsky, R. Luckin, & V. Dimitrova (Eds.), Artificial intelligence in education (pp. 581-585). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-78292-4_47.

https://doi.org/10.48550/arXiv.2509.16158.

Hwang, G. J & Tu, Y. F. (2021). Roles and research trends of artificial intelligence in mathematics education: A bibliometric mapping analysis and systematic review. *Mathematics,* 9(6), 584. https://doi.org/10.3390/math9060584.

Hwang, G. J. Xie, H. Wah, B. W & Gašević, D. (2020). Vision, challenges, roles and research issues of artificial intelligence in education. Computers and Education: Artificial Intelligence, 1, 100001. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2020.100001.

Kuhail, M. A. Alturki, N. Alramlawi, S & Alhejori, K. (2023). Interacting with educational chatbots: A systematic review. *Education and Information Technologies,* 28(1), 973-1018. https://doi.org/10.1007/s10639-022-11177-3.

Kulik, J. A & Fletcher, J. D. (2016). Effectiveness of intelligent tutoring systems: A meta-analytic review. *Review of Educational Research,* 86(1), 42-78. https://doi.org/10.3102/0034654315581420.

Leh, J. (2022). AI in LMS: Innovations for learning professionals. TalentedLearning. Retrieved from https://talentedlearning.com/ai-in-lms/.

Luan, H & Tsai, C. C. (2021). A review of using machine learning approaches for precision education. *Educational Technology & Society,* 24(1), 250-266.

Luckin, R. Holmes, W. Griffiths, M & Forcier, L. B. (2016). Intelligence unleashed: An argument for AI in education. Pearson.

Morrison, G. R., Ross, S. J., Morrison, J. R., & Kalman, H. K. (2019). Designing effective instruction (8th ed.). Wiley.

Selwyn, N. (2019). Should robots replace teachers? AI and the future of education. Polity Press.

Siemens, G & Baker, R. S. J. D. (2012). Learning analytics and educational data mining: Towards communication and collaboration. In S. A. Buckingham Shum, D. Gašević, & R. Ferguson (Eds.), Proceedings of the 2nd International Conference on Learning Analytics and Knowledge (pp. 252-254). ACM. https://doi.org/10.1145/2330601.2330661.

Trist, E. (1981). The evolution of socio-technical systems: A conceptual framework and an action research program. In A. Van de Ven & W. Joyce (Eds.), Perspectives on organization design and behavior (pp. 19-75). Wile.

VanLehn, K. (2011). The relative effectiveness of human tutoring, intelligent tutoring systems, and other tutoring systems. *Educational Psychologist,* 46(4), 197-221. https://doi.org/10.1080/00461520.2011.611369.

Vygotsky, L. S. (1978). Mind in society: The development of higher psychological processes. Harvard University Press. https://doi.org/10.2307/j.ctvjf9vz4.

Whitelock, D. (2010). Activating assessment for learning: Are we on the way with Web 2.0? In M. J. W. Lee & C. McLoughlin (Eds.), Web 2.0-based e-learning: Applying social informatics for tertiary teaching (pp. 319-342). IGI Global. https://doi.org/10.4018/978-1-60566-294-7.ch017.

Wilson, J & Czik, A. (2016). Automated essay evaluation software in English language arts classrooms: Effects on teacher feedback, student motivation, and writing quality. *Computers & Education,* 100, 94-109. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.05.004.

Winkler, R & Söllner, M. (2018). Unleashing the potential of chatbots in education: A state-of-the-art analysis. *Academy of Management Proceedings,* 2018(1), 15903. https://doi.org/10.5465/AMBPP.2018.15903abstract.

Wise, A. F & Jung, Y. (2019). Teaching with analytics: Towards a situated model of instructional decision-making. *Journal of Learning Analytics,* 6(2), 53-69. https://doi.org/10.18608/jla.2019.62.4.

Xie, H. Chu, H. C. Hwang, G. J & Wang, C. C. (2019). Trends and development in technology-enhanced adaptive/personalized learning: A systematic review of journal publications from 2007 to 2017. Computers & Education, 140, 103599. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103599.

Xu, W & Ouyang, F. (2022). The application of AI technologies in STEM education: A systematic review from 2011 to 2021. *International Journal of STEM Education,* 9, 59. https://doi.org/10.1186/s40594-022-00377-5.

Zarenasab, M and Jamebozorg, Z. (2025). Challenges and opportunities of using artificial intelligence in elementary education: from the perspective of new teachers. *Technology and Scholarship in Education*, *5*(1), 35-50. https://doi.org/10.30473/tedu.2025.73388.1238. [In Persian]

Zawacki-Richter, O. Marín, V. I. Bond, M & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education–Where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education,* 16(1), 39. https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0.

Zhang, D. Zhao, J. L. Zhou, L & Nunamaker Jr, J. F. (2004). Can e-learning replace classroom learning? *Communications of the ACM,* 47(5), 75-79. https://doi.org/10.1145/986213.986216.