



تأثیر هوش مصنوعی مولود بر تحول شیوه های یاددهی و یادگیری مدارس

محمد حسین نصیری^۱

۱. رشته آموزش ادبیات

۵۹۳۰۰۴۶۳۶۰

mohamadh11380@gmail.com

دانشگاه شهید باهنر اراک

استان مرکزی

علیرضا نصیری^۲

۲. رشته مهندسی کامپیوتر گرایش نرم افزار

۵۹۳۰۰۳۶۶۱۶

استان مرکزی

رشته مهندسی کامپیوتر گرایش نرم افزار

alirezanasiri4517@gmail.com



MDOI-02-2026.0389
MNR-403-2-C7030C

چکیده

پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر هوش مصنوعی مولود بر تحول شیوه های یاددهی و یادگیری در مدارس انجام شده است. هوش مصنوعی مولود به عنوان یکی از تأثیرگذارترین فناوری های نوظهور، از زمان انتشار عمومی چت جی پی تی در سال ۲۰۲۲، تحولی شتابان در نظام های آموزشی جهان ایجاد کرده است. این پژوهش به روش مرور نظام مند و تحلیل محتوای کیفی انجام شده و یافته های حاصل از گزارش های معتبر بین المللی و پژوهش های علمی مرتبط با موضوع در بازه ی زمانی ۲۰۲۲ تا ۲۰۲۶ مورد بررسی قرار گرفته اند. یافته ها نشان می دهد که هوش مصنوعی مولود در سه سطح اصلی بر تحول شیوه های یاددهی و یادگیری تأثیر می گذارد: سطح دانش آموز (یادگیری شخصی سازی شده از طریق سیستم های تدریس هوشمند، بازخورد تطبیقی و دسترسی به راهنمای همیشه در دسترس)، سطح معلم (افزایش بهره وری در برنامه ریزی درسی، تولید محتوا و طراحی ارزشیابی با کاهش قابل توجه زمان)، و سطح نظام آموزشی (بهبود کارایی اداری و مدیریتی و یکپارچه سازی داده ها). با این حال، یافته ها همچنین نشان می دهد که استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی مولود عمومی که با هدف آموزشی خاص طراحی نشده اند، می تواند به «تنبلی فراشناختی» و کاهش استقامت شناختی دانش آموزان منجر شود و در حالی که کیفیت پاسخ های تکالیف را افزایش می دهد، لزوماً به بهبود عملکرد در ارزشیابی های واقعی نمی انجامد. در مقابل، ابزارهای طراحی شده ی خاص با اهداف آموزشی روشن و مبتنی بر اصول علمی



یادگیری، تأثیرات پایدارتری بر یادگیری دارند. نقش معلم در هدایت، تفسیر و تثبیت یادگیری و نیز آموزش سواد هوش مصنوعی به دانش آموزان به عنوان عوامل کلیدی در موفقیت این رویکرد شناسایی شده‌اند. همچنین چالش‌هایی همچون نابرابری دسترسی به فناوری، نگرانی‌های حریم خصوصی، سوگیری الگوریتم‌ها، و نیاز به بازنگری در نظام‌های ارزشیابی، از موانع اساسی پیش روی تحول پایدار هستند. بر اساس یافته‌ها، تحقق پتانسیل تحول‌آفرین هوش مصنوعی مولد در مدارس، نیازمند رویکردی نظام‌مند شامل طراحی ابزارهای آموزشی هدفمند، سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه، توانمندسازی معلمان، تدوین چارچوب‌های سیاست‌گذاری اخلاق‌محور، و تضمین دسترسی عادلانه برای همه‌ی دانش‌آموزان است.

کلیدواژگان: هوش مصنوعی مولد، شیوه‌های یاددهی و یادگیری، مدارس، یادگیری شخصی‌سازی شده، توانمندسازی معلمان، سواد هوش مصنوعی، تحول آموزشی

۱. مقدمه

در آستانه‌ی دهه‌ی سوم قرن بیست و یکم، جهان با یکی از تأثیرگذارترین و بحث‌برانگیزترین تحولات فناورانه‌ی تاریخ بشر روبرو شده است: ظهور هوش مصنوعی مولد. اگرچه هوش مصنوعی به عنوان یک حوزه‌ی پژوهشی قدمتی چندین دهه‌ای دارد، اما انتشار عمومی مدل‌های زبانی بزرگ مانند چت‌جی‌پی‌تی در نوامبر ۲۰۲۲، نقطه‌ی عطفی در دسترسی‌پذیری و کاربردپذیری این فناوری برای عموم مردم و به ویژه نظام‌های آموزشی ایجاد کرد (اوپن‌ای‌آی، ۲۰۲۲؛ دویچه و همکاران، ۲۰۲۳). هوش مصنوعی مولد که به سیستم‌هایی اطلاق می‌شود که قادر به تولید محتوای جدید شامل متن، تصویر، صدا، ویدئو و کدهای برنامه‌نویسی بر اساس داده‌های ورودی هستند (کاپلان و همکاران، ۲۰۲۳)، در مدت زمان بسیار کوتاهی توانست توجه معلمان، پژوهشگران، سیاست‌گذاران آموزشی و شرکت‌های فناوری را به خود جلب کند. سرعت پذیرش این فناوری در نظام‌های آموزشی بی‌سابقه بوده و به سرعت از مرحله‌ی کنجکاوی و آزمایش به مرحله‌ی کاربرد عملی و حتی چالش‌برانگیز وارد شده است (لاکیویچ و همکاران، ۲۰۲۴).

نظام‌های آموزشی همواره تحت تأثیر تحولات فناورانه قرار گرفته‌اند، از چاپ و نشر گرفته تا رایانه و اینترنت. با این حال، ماهیت هوش مصنوعی مولد با فناوری‌های پیشین تفاوتی بنیادین دارد. در حالی که فناوری‌های قبلی عمدتاً به عنوان ابزارهایی برای جستجو، ذخیره‌سازی و انتقال اطلاعات عمل می‌کردند، هوش مصنوعی مولد وارد حوزه‌ای شده است که پیش از این انحصاراً در اختیار انسان بود: تولید دانش و محتوای خلاقانه (گودفلو و همکاران، ۲۰۲۳؛ فیروزی و همکاران، ۲۰۲۴). این قابلیت، پرسش‌های اساسی را درباره‌ی ماهیت یادگیری، نقش معلم، ارزشیابی تحصیلی، و حتی هدف غایی آموزش در عصر هوش مصنوعی مطرح کرده است (مولن و همکاران، ۲۰۲۳). به عبارت دیگر، دیگر موضوع صرفاً «چگونه از این ابزار استفاده کنیم» نیست، بلکه پرسش بنیادین‌تر آن است که «یادگیری و آموزش در جهانی که هوش مصنوعی می‌تواند هر آنچه را که دانش‌آموزان نیاز دارند، تولید کند، به چه معناست؟» (کریستنسن و همکاران، ۲۰۲۴).

پژوهش‌های اولیه در مورد تأثیر هوش مصنوعی مولد بر آموزش و یادگیری، نتایجی متناقض و گاه متضاد به همراه داشته است. از یک سو، پژوهش‌گران به پتانسیل تحول‌آفرین این فناوری در شخصی‌سازی یادگیری، افزایش بهره‌وری معلمان، دسترسی دموکراتیک به دانش، و بهبود کیفیت محتوای آموزشی اشاره کرده‌اند (زاوادسکی و همکاران، ۲۰۲۳؛ بایر و همکاران، ۲۰۲۴). برای نمونه، سیستم‌های تدریس هوشمند مبتنی بر مدل‌های زبانی بزرگ می‌توانند به هر دانش‌آموز توضیحات شخصی‌سازی شده، مثال‌های



متناسب با سطح درک او، و بازخورد فوری و سازنده ارائه دهند که در کلاس های درس با جمعیت بالا به سختی ممکن است (کاسوویچ و همکاران، ۲۰۲۴؛ راداک و همکاران، ۲۰۲۴). همچنین، معلمان می توانند با کمک ابزارهای هوش مصنوعی مولد، برنامه های درسی، طرح درس، فعالیت های کلاسی و سؤالات ارزشیابی را در کسری از زمان گذشته طراحی کنند و زمان بیشتری را به تعامل مستقیم با دانش آموزان اختصاص دهند (مولن و همکاران، ۲۰۲۳؛ صادقی و همکاران، ۱۴۰۳).

از سوی دیگر، پژوهش ها و گزارش های متعددی هشدار داده اند که استفاده ی بی ضابطه و بدون تأمل از ابزارهای هوش مصنوعی مولد، به ویژه آنهایی که برای اهداف آموزشی خاص طراحی نشده اند، می تواند تأثیرات منفی جدی بر یادگیری داشته باشد (ویلیامز و همکاران، ۲۰۲۴؛ کیم و همکاران، ۲۰۲۴). مهم ترین این نگرانی ها، پدیده ای است که از آن با عنوان «تنبلی فراشناختی» یا «فروپاشی فراشناختی» یاد می شود: دانش آموزانی که برای انجام تکالیف خود به جای تلاش ذهنی، به هوش مصنوعی تکیه می کنند، ممکن است مهارت های تفکر انتقادی، حل مسئله و استدلال خود را به تدریج از دست بدهند (گروت و همکاران، ۲۰۲۴؛ فریتس و همکاران، ۲۰۲۴). برای نمونه، گروت و همکاران (۲۰۲۴) در یک پژوهش تجربی نشان دادند که دانش آموزانی که از چت جی پی تی برای انجام تکالیف نوشتاری استفاده می کنند، هرچند کیفیت پاسخ هایشان به طور قابل توجهی افزایش می یابد، اما در ارزشیابی های بعدی که به صورت حضوری و بدون دسترسی به ابزار انجام می شود، عملکردشان تفاوت معناداری با گروه کنترل ندارد. این یافته نگران کننده است، زیرا نشان می دهد که تکیه بر هوش مصنوعی ممکن است عملکرد تحصیلی را از نظر ظاهری بهبود بخشد، بدون آنکه یادگیری واقعی و پایدار رخ دهد (فریتس و همکاران، ۲۰۲۴).

علاوه بر این، نگرانی های دیگری از جمله نابرابری دسترسی به فناوری و شکاف دیجیتال (حسن و همکاران، ۲۰۲۴)، مسائل حریم خصوصی و امنیت داده های دانش آموزان (کاشفی و همکاران، ۱۴۰۳)، سوگیری های الگوریتمی و بازتولید کلیشه های فرهنگی و اجتماعی (ویلیامز و همکاران، ۲۰۲۴)، و تضعیف خلاقیت و اصالت در تولید محتوا (ماهان، ۲۰۲۴)، نیز به عنوان چالش های جدی مطرح شده اند.

برخی از صاحب نظران بر این باورند که پذیرش شتابان هوش مصنوعی مولد در مدارس بدون آمادگی لازم، ممکن است به جای تحول مثبت، به بحرانی آموزشی منجر شود که پیامدهای آن نسل ها ادامه خواهد داشت (کریستنسن و همکاران، ۲۰۲۴؛ مولن و همکاران، ۲۰۲۳).

در این میان، نقش معلم به عنوان عامل انسانی کلیدی، بیش از پیش حیاتی شده است (زارع و همکاران، ۱۴۰۳؛ لاکویچ و همکاران، ۲۰۲۴). معلمان دیگر صرفاً انتقال دهنده ی دانش نیستند، بلکه باید به راهنمای یادگیری، تسهیل گر تفکر انتقادی، و مربی سواد هوش مصنوعی تبدیل شوند. پژوهش ها نشان می دهد که مؤثرترین استفاده از هوش مصنوعی مولد در مدارس، زمانی است که معلمان به عنوان واسطه و تفسیرکننده ی خروجی های هوش مصنوعی عمل می کنند و دانش آموزان را در ارزیابی انتقادی، اصلاح و بهبود محتوای تولیدشده توسط هوش مصنوعی راهنمایی می کنند (آبر و همکاران، ۲۰۲۴؛ صادقی و همکاران، ۱۴۰۳). همچنین، ضرورت آموزش سواد هوش مصنوعی به دانش آموزان (شامل درک عملکرد این فناوری، آگاهی از محدودیت ها و سوگیری های آن، و توانایی استفاده ی اخلاقی و مؤثر از آن) به عنوان بخشی جدایی ناپذیر از برنامه ی درسی عصر جدید مطرح شده است (لاکویچ و همکاران، ۲۰۲۴؛ کیم و همکاران، ۲۰۲۴).

با توجه به سرعت شتابان تحولات، تنوع و پراکندگی یافته های پژوهشی و شکاف بین پژوهش و عمل، نیاز به مطالعات مروری جامع و نظام مند که تصویری کلان از وضعیت موجود، تأثیرات، چالش ها و مسیرهای آینده ارائه دهند، بیش از پیش احساس می شود. در کشور ما نیز با وجود استقبال گسترده ی معلمان و دانش آموزان از ابزارهای هوش مصنوعی مولد، پژوهش های بومی و نظام مند در این حوزه بسیار محدود است (زارع و همکاران، ۱۴۰۳؛ کاشفی و همکاران، ۱۴۰۳). پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر هوش مصنوعی مولد بر تحول شیوه های یاددهی و یادگیری در مدارس و با رویکرد مرور نظام مند انجام شده است تا ضمن ارائه ی تصویری جامع از وضعیت موجود، چارچوبی مفهومی برای درک تأثیرات چندوجهی این فناوری و مسیرهای آینده ترسیم نماید و به سیاست گذاران، معلمان و پژوهشگران در مواجهه ی آگاهانه با این تحول شتابان کمک کند.

۲. روش شناسی پژوهش

نوع پژوهش و رویکرد

پژوهش حاضر از نوع مرور نظام مند با رویکرد تحلیل محتوای کیفی است. این روش به دلیل ساختارمند بودن، شفافیت و قابلیت تکرارپذیری، امکان شناسایی، ارزیابی و ترکیب نظام مند یافته های پژوهش های پیشین را فراهم می آورد (کچنهام و چالمرز، ۲۰۲۱؛ ولر و همکاران، ۲۰۲۲). با توجه به گستردگی و پراکندگی پژوهش های انجام شده در حوزه ی هوش مصنوعی مولد و آموزش، و نیز سرعت شتابان تحولات در این زمینه، انتخاب رویکرد مرور نظام مند به منظور تجمیع و تحلیل منسجم یافته های موجود صورت گرفته است.

استراتژی جستجو

جستجوی نظام مند منابع مرتبط با استفاده از پایگاه های داده ی معتبر علمی داخلی و بین المللی انجام شده است. پایگاه های داده ی بین المللی شامل Scopus، Web of Science، Google Scholar، ERIC، ScienceDirect، PubMed، و پایگاه های تخصصی هوش مصنوعی مانند arXiv و IEEE Xplore بوده و پایگاه های داخلی شامل نورمگز، مگیران، علم نت، پایگاه نشریات علمی دانشگاه آزاد و پایگاه اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی هستند. بازه ی زمانی جستجو، مقالات و پژوهش های منتشر شده بین سال های ۲۰۲۲ تا ۲۰۲۶ میلادی (معادل ۱۴۰۱ تا ۱۴۰۵ خورشیدی) را در بر می گیرد، زیرا انتشار عمومی چت جی پی تی در نوامبر ۲۰۲۲ نقطه ی آغازین کاربرد گسترده ی هوش مصنوعی مولد در حوزه ی آموزش محسوب می شود (اوپن ای آی، ۲۰۲۲).

کلیدواژه های اصلی جستجو به دو زبان فارسی و انگلیسی تدوین شده اند. کلیدواژه های فارسی عبارتند از: «هوش مصنوعی مولد»، «هوش مصنوعی تولیدی»، «مدل های زبانی بزرگ»، «چت جی پی تی»، «تحول آموزشی»، «شیوه های یاددهی و یادگیری»، «مدارس»، «آموزش و پرورش»، «یادگیری شخصی سازی شده» و «توانمندسازی معلمان». کلیدواژه های انگلیسی نیز شامل ترکیب عبارات زیر بوده است:

("Generative AI" OR "Generative Artificial Intelligence" OR "Large Language Models" OR "LLMs" OR "ChatGPT" OR "GPT" OR "Bard" OR "Claude" OR "Gemini")



("Education" OR "Teaching" OR "Learning" OR "Instruction" OR "Pedagogy" OR "School" OR "K12" OR "Primary education" OR "Secondary education")

("Personalized learning" OR "Adaptive learning" OR "Intelligent tutoring systems")

("Teacher" OR "Educator" OR "Instructional design" OR "Curriculum development")

برای افزایش حساسیت و جامعیت جستجو، از عملگرهای بولی (AND)، (OR) و همچنین از کاراکترهای جانشین در جستجوی پایگاه های بین المللی استفاده شده است. همچنین، فهرست منابع مقالات کلیدی بازایی شده به صورت دستی بررسی شده تا مقالات مرتبط دیگری که در جستجوی اولیه شناسایی نشده اند نیز به مجموعه اضافه گردند (ولر و همکاران، ۲۰۲۲).

معیارهای ورود و خروج

برای اطمینان از کیفیت و ارتباط منابع انتخاب شده، معیارهای ورود و خروج زیر اعمال شده است:

معیارهای ورود:

مقالات و پژوهش هایی که به طور مستقیم به تأثیر هوش مصنوعی مولد بر شیوه های یاددهی و یادگیری در مدارس پرداخته باشند گزارش های معتبر سازمان های بین المللی (مانند یونسکو، OECD، بانک جهانی (و وزارت خانه های آموزش کشورهای مختلف مقالات منتشر شده در مجلات علمی پژوهشی معتبر (داخلی و بین المللی) و کنفرانس های معتبر مقالاتی که دارای روش شناسی روشن و یافته های قابل استخراج باشند مقالاتی که به زبان فارسی یا انگلیسی منتشر شده باشند مقالات دارای متن کامل در دسترس

معیارهای خروج:

مقالاتی که صرفاً به جنبه های فنی و توسعه ای مدل های هوش مصنوعی پرداخته و به کاربردهای آموزشی نپرداخته باشند مقالاتی که در حوزه های غیرمرتبط با آموزش (مانند پزشکی، مهندسی، بازاریابی) انجام شده باشند مقالاتی که فاقد متن کامل یا دارای متن کامل غیرقابل دسترس باشند مقالات تکراری یا نسخه های پیش چاپ فاقد داوری نهایی

مقالاتی که صرفاً به مرور نظریه ها پرداخته و یافته های تجربی یا مطالعات موردی در آنها ارائه نشده باشد

فرآیند غربالگری و انتخاب مقالات

فرآیند انتخاب مقالات در چهار مرحله انجام شده است:

مرحله اول شناسایی: در این مرحله، مجموعاً ۶۲۴ مقاله و سند پژوهشی از طریق جستجوی پایگاه‌های داده‌ی داخلی و بین‌المللی شناسایی شدند. همچنین ۵۶ سند دیگر از طریق بررسی دستی فهرست منابع به مجموعه اضافه شدند که مجموع را به ۶۸۰ سند رساند.

مرحله دوم حذف موارد تکراری: پس از حذف ۱۴۸ سند تکراری (که در چند پایگاه داده مشترک بودند)، ۵۳۲ سند باقی ماندند.

مرحله سوم غربالگری اولیه بر اساس عنوان و چکیده: در این مرحله، عنوان و چکیده‌ی همه‌ی اسناد توسط پژوهشگر و دو داور دیگر به صورت مستقل بررسی شد. معیارهای ورود و خروج بر اساس عنوان و چکیده اعمال شد و مقالات غیرمرتبط حذف گردیدند. در این مرحله ۳۲۶ سند حذف و ۲۰۶ سند برای ارزیابی کامل انتخاب شدند. میزان توافق بین سه داور (Fleiss') برابر با ۷۹/۰ محاسبه شد که نشان‌دهنده‌ی توافق خوب تا بسیار خوب است (لندیس و کخ، ۱۹۷۷).

مرحله چهارم ارزیابی کامل بر اساس متن کامل: در این مرحله، متن کامل ۲۰۶ سند به دقت مطالعه و بر اساس معیارهای ورود و خروج، ۱۲۶ سند به عنوان منابع نهایی برای تحلیل انتخاب شدند. این ۱۲۶ سند شامل ۸۹ مقاله‌ی علمیپژوهشی، ۱۸ گزارش سازمانی معتبر، ۱۲ مقاله‌ی کنفرانسی، ۵ پایان‌نامه و ۲ سند سیاست‌گذاری است.

تحلیل داده‌ها

پس از انتخاب مقالات نهایی، تحلیل محتوای کیفی با رویکرد تحلیل مضمون انجام شده است. تحلیل مضمون به عنوان روشی نظام‌مند برای شناسایی، تحلیل و گزارش الگوها (مضامین) درون داده‌های کیفی تعریف می‌شود (براون و کلارک، ۲۰۰۶). فرآیند تحلیل در شش مرحله انجام شده است:

مرحله اول آشنایی با داده‌ها: در این مرحله، پژوهشگر متن کامل ۱۲۶ سند را چندین بار مطالعه کرده و یادداشت‌های اولیه را ثبت نموده تا با عمق و غنای داده‌ها آشنا شود.

مرحله دوم تولید کدهای اولیه: در این مرحله، قطعات معنادار از متن مقالات که به موضوع پژوهش مرتبط بودند، شناسایی و کدگذاری شدند. کدها در این مرحله شامل مفاهیمی مانند «یادگیری شخصی‌سازی‌شده»، «افزایش بهره‌وری معلم»، «کاهش استقامت شناختی»، «شکاف دیجیتال»، «سوگیری الگوریتمی»، «تولید محتوای آموزشی» و «تنبلی فراشناختی» بودند. کدگذاری با استفاده از نرم‌افزار MAXQDA انجام شده است.

مرحله سوم جستجوی مضامین: در این مرحله، کدهای استخراج‌شده بر اساس شباهت‌های مفهومی در کنار هم قرار گرفته و مضامین اولیه شکل گرفتند. برای نمونه، کدهای «یادگیری شخصی‌سازی‌شده»، «بازخورد تطبیقی» و «سیستم‌های تدریس هوشمند» در مضمون «تأثیر بر یادگیری دانش‌آموزان» دسته‌بندی شدند.

مرحله چهارم مرور مضامین: مضامین اولیه بازبینی و اصلاح شدند و برخی از مضامین با یکدیگر ادغام یا تفکیک شدند. در این مرحله، پنج مضمون اصلی و ۱۶ مضمون فرعی شناسایی شدند.

مرحله ی پنجم تعریف و نام گذاری مضامین: هر یک از مضامین اصلی و فرعی به دقت تعریف شده و نام گذاری نهایی صورت گرفت. مضامین اصلی عبارتند از: (۱) تأثیر بر یادگیری دانش آموزان، (۲) تأثیر بر نقش و عملکرد معلمان، (۳) تأثیر بر نظام آموزشی و مدیریت مدرسه، (۴) چالش ها و مخاطرات، (۵) عوامل کلیدی موفقیت و الزامات پیاده سازی.

مرحله ی ششم نگارش گزارش: در نهایت، یافته ها در قالب یک گزارش جامع و منسجم بر اساس مضامین شناسایی شده تدوین گردید.

ارزیابی کیفیت مقالات

برای ارزیابی کیفیت مقالات و مطالعات وارد شده، از چک لیست های استاندارد ارزیابی کیفیت متناسب با نوع مطالعه استفاده شده است. برای مطالعات تجربی و نیمه تجربی از چک لیست CONSORT (موآر و همکاران، ۲۰۱۰)، برای مطالعات توصیفی و پیمایشی از چک لیست STROBE (فون الم و همکاران، ۲۰۰۷)، و برای مطالعات کیفی از چک لیست COREQ (تونت و همکاران، ۲۰۰۷) بهره گرفته شده است. امتیاز کیفیت هر مقاله در یک مقیاس ۱۰ نمره ای محاسبه شد و مقالات با امتیاز کمتر از ۵ (کیفیت پایین) از تحلیل نهایی حذف گردیدند. در مجموع، ۱۸ مقاله به دلیل کیفیت پایین از مجموعه ی ۱۲۶ مقاله ی انتخاب شده حذف شدند و تحلیل نهایی بر روی ۱۰۸ مقاله انجام شد.

محدودیت های پژوهش

پژوهش حاضر با محدودیت هایی مواجه بوده است که عبارتند از:

سرعت بسیار بالای تحولات در حوزه ی هوش مصنوعی مولد که ممکن است برخی از یافته ها را به سرعت منسوخ سازد. پژوهش های منتشر شده در سال ۲۰۲۲ و اوایل ۲۰۲۳ ممکن است بر اساس نسخه های قدیمی تر مدل ها باشد که با نسخه های جدید تفاوت های قابل توجهی دارند (گودفلو و همکاران، ۲۰۲۳).

غالب بودن مقالات به زبان انگلیسی و عدم دسترسی به برخی پژوهش های ارزشمند در سایر زبان ها، به ویژه پژوهش های داخلی که تعداد آنها در این حوزه بسیار محدود است (زارع و همکاران، ۱۴۰۳؛ کاشفی و همکاران، ۱۴۰۳).

تنوع روش شناسی و کیفیت متفاوت پژوهش های بررسی شده که مقایسه و ترکیب یافته ها را با چالش مواجه ساخته است.

کمبود پژوهش های طولی و با گروه های بزرگ در حوزه ی هوش مصنوعی مولد و آموزش، که تعمیم پذیری یافته ها را محدود می سازد (کاسوویچ و همکاران، ۲۰۲۴).

تغییر سریع قوانین و سیاست های استفاده از هوش مصنوعی در نظام های آموزشی که ممکن است شرایط پژوهشی را تحت تأثیر قرار داده باشد (کریستنسن و همکاران، ۲۰۲۴).

یافته های پژوهش



در این بخش، یافته‌های حاصل از مرور نظام‌مند ۱۰۸ مقاله علمی-پژوهشی، گزارش سازمانی و سند سیاست‌گذاری در حوزه‌ی تأثیر هوش مصنوعی مولد بر تحول شیوه‌های یاددهی و یادگیری در مدارس ارائه می‌شود. یافته‌ها بر اساس پنج مضمون اصلی مستخرج از تحلیل محتوای کیفی، سازماندهی شده‌اند.

۳-۱. تأثیر بر یادگیری دانش‌آموزان

یافته‌های پژوهش‌های بررسی‌شده نشان می‌دهد که هوش مصنوعی مولد تأثیرات چندوجهی و گاه متضادی بر یادگیری دانش‌آموزان دارد. این تأثیرات در دو سطح مثبت و منفی قابل بررسی است:

یادگیری شخصی‌سازی‌شده: یکی از مهم‌ترین تأثیرات مثبت هوش مصنوعی مولد، امکان شخصی‌سازی یادگیری برای هر دانش‌آموز است (زاوادسکی و همکاران، ۲۰۲۳؛ بایر و همکاران، ۲۰۲۴). سیستم‌های تدریس هوشمند مبتنی بر مدل‌های زبانی بزرگ، می‌توانند محتوای آموزشی، مثال‌ها، تمرین‌ها و بازخورد را بر اساس سطح دانش، سبک یادگیری، نقاط قوت و ضعف هر دانش‌آموز تنظیم کنند (کاسوویچ و همکاران، ۲۰۲۴؛ راداک و همکاران، ۲۰۲۴). در یک پژوهش تجربی، استفاده از یک سیستم تدریس هوشمند مبتنی بر هوش مصنوعی مولد در درس ریاضی، پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان را در مقایسه با گروه کنترل ۳۰ درصد افزایش داده است. این سیستم با تحلیل پاسخ‌های دانش‌آموزان، نقاط ضعف آنان را شناسایی و تمرین‌های هدفمند برای رفع آنها ارائه می‌کرد (راداک و همکاران، ۲۰۲۴).

بازخورد فوری و سازنده: هوش مصنوعی مولد می‌تواند به هر دانش‌آموز بازخورد فوری، دقیق و شخصی‌سازی‌شده در مورد تکالیف و عملکرد او ارائه دهد (مولن و همکاران، ۲۰۲۳؛ کاسوویچ و همکاران، ۲۰۲۴). این بازخورد فراتر از تأیید یا رد پاسخ (درست/غلط) است و شامل توضیحات مفهومی، پیشنهادات بهبود و راهنمایی‌های گام‌به‌گام برای اصلاح خطاها می‌شود. در یک مطالعه، دانش‌آموزانی که از بازخورد تولیدشده توسط هوش مصنوعی در تکالیف نوشتاری استفاده کرده بودند، پیشرفت بیشتری در مهارت‌های نوشتاری نسبت به گروهی که بازخورد سنتی از معلم دریافت می‌کردند، نشان دادند (بایر و همکاران، ۲۰۲۴). با این حال، پژوهشگران تأکید دارند که بازخورد هوش مصنوعی زمانی مؤثر است که با بازخورد کیفی و تفسیری معلم ترکیب شود و به عنوان مکمل آن عمل کند، نه جایگزین (زاوادسکی و همکاران، ۲۰۲۳).

دسترسی به راهنمای همیشه‌در دسترس: ابزارهای هوش مصنوعی مولد مانند چت‌جی‌پی‌تی و سایر مدل‌های زبانی بزرگ، برای دانش‌آموزان مانند یک معلم خصوصی همیشه‌در دسترس عمل می‌کنند که می‌توانند در هر زمان و هر مکان از او سؤال بپرسند و پاسخ دریافت کنند (لاکیویچ و همکاران، ۲۰۲۴؛ گودفلو و همکاران، ۲۰۲۳). این قابلیت به ویژه برای دانش‌آموزانی که در خانه به کمک تحصیلی دسترسی ندارند یا در کلاس‌های با جمعیت بالا، نمی‌توانند توجه کافی از معلم دریافت کنند، بسیار ارزشمند است. در پژوهش‌های کیفی، دانش‌آموزان گزارش داده‌اند که استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی، اعتماد به نفس آنان را در یادگیری افزایش داده و حس استقلال و خوداتکایی را در آنان تقویت کرده است (فیروزی و همکاران، ۲۰۲۴؛ صادقی و همکاران، ۱۴۰۳).

افزایش درگیری و انگیزه: برخی از پژوهش‌ها نشان می‌دهد که استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی مولد، به ویژه آنهایی که با عناصر بازی‌واره‌سازی و تعاملی طراحی شده‌اند، می‌تواند درگیری شناختی و انگیزه‌ی دانش‌آموزان را افزایش دهد (کیم و همکاران، ۲۰۲۴؛



مارتین و همکاران، ۲۰۲۴). دانش‌آموزان از تعامل با یک سیستم هوشمند که به سؤالات آنان پاسخ می‌دهد و بازخورد فوری ارائه می‌کند، لذت می‌برند و این لذت، آنان را به تلاش بیشتر برای یادگیری ترغیب می‌کند.

تنبلی فراشناختی و کاهش استقامت شناختی: در مقابل تأثیرات مثبت، یافته‌های متعددی به تأثیرات منفی هوش مصنوعی مولد بر یادگیری اشاره کرده‌اند. مهم‌ترین این تأثیرات، پدیده‌ای است که از آن با عنوان «تنبلی فراشناختی» یاد می‌شود (گروت و همکاران، ۲۰۲۴؛ فریتس و همکاران، ۲۰۲۴). در این پدیده، دانش‌آموزانی که برای انجام تکالیف خود به هوش مصنوعی تکیه می‌کنند، مهارت‌های تفکر انتقادی، حل مسئله و استدلال خود را به تدریج از دست می‌دهند. در یک پژوهش تجربی بر روی ۴۰۰ دانش‌آموز دبیرستانی، گروت و همکاران (۲۰۲۴) نشان دادند که دانش‌آموزانی که از چت‌جی‌پی‌تی برای انجام تکالیف نوشتاری استفاده می‌کنند، هرچند کیفیت پاسخ‌هایشان به طور قابل توجهی افزایش می‌یابد (تا ۴۵ درصد)، اما در ارزشیابی‌های بعدی که به صورت حضوری و بدون دسترسی به ابزار انجام می‌شود، عملکردشان تفاوت معناداری با گروه کنترل ندارد. این یافته نشان می‌دهد که تکیه بر هوش مصنوعی ممکن است عملکرد تحصیلی را از نظر ظاهری بهبود بخشد، بدون آنکه یادگیری واقعی و پایدار رخ دهد.

تفاوت بین ابزارهای عمومی و طراحی‌شده‌ی خاص: یافته‌ها نشان می‌دهد که استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی مولد عمومی (مانند چت‌جی‌پی‌تی عمومی) که با هدف آموزشی خاص طراحی نشده‌اند، با ابزارهای طراحی‌شده‌ی خاص که مبتنی بر اصول علمی یادگیری و با اهداف آموزشی روشن ساخته شده‌اند، تفاوت قابل توجهی در تأثیر بر یادگیری دارند (ویلیامز و همکاران، ۲۰۲۴؛ کیم و همکاران، ۲۰۲۴). ابزارهای عمومی ممکن است به دلیل ارائه‌ی پاسخ‌های کامل و آماده، دانش‌آموزان را از تلاش ذهنی و فرآیند یادگیری بی‌نیاز کنند و به تنبلی فراشناختی دامن بزنند. در مقابل، ابزارهای طراحی‌شده‌ی خاص، معمولاً با مکانیسم‌هایی مانند پرسش‌های راهنما، محدودیت‌های پاسخ و بازخورد گام‌به‌گام، دانش‌آموزان را به تفکر و تلاش تشویق می‌کنند (کاسوویچ و همکاران، ۲۰۲۴). در یک پژوهش مقایسه‌ای، دانش‌آموزانی که از یک سیستم تدریس هوشمند طراحی‌شده‌ی خاص استفاده کرده بودند، پیشرفت تحصیلی معناداری (۲۵ درصد) نسبت به گروهی که از چت‌جی‌پی‌تی عمومی استفاده کرده بودند، نشان دادند (راداک و همکاران، ۲۰۲۴).

تأثیر بر خلاقیت و اصالت: یافته‌ها درباره‌ی تأثیر هوش مصنوعی مولد بر خلاقیت دانش‌آموزان، متناقض است (ماهان، ۲۰۲۴؛ فیروزی و همکاران، ۲۰۲۴). برخی پژوهش‌ها نشان می‌دهد که هوش مصنوعی می‌تواند با ارائه‌ی ایده‌های متنوع و الهام‌بخش، خلاقیت دانش‌آموزان را تحریک کند و آنان را به فکر کردن در مسیرهای جدید تشویق نماید. در مقابل، پژوهش‌های دیگر هشدار می‌دهند که تکیه بیش‌ازحد بر محتوای تولیدشده توسط هوش مصنوعی، ممکن است خلاقیت و اصالت دانش‌آموزان را تضعیف کند و آنان را به مصرف‌کننده‌ی محتوای آماده به جای تولیدکننده‌ی محتوای اصیل تبدیل نماید. ماهان (۲۰۲۴) در یک پژوهش کیفی نشان داد که دانش‌آموزانی که به طور گسترده از هوش مصنوعی برای تولید ایده‌های داستانی استفاده می‌کردند، در طول زمان کمتر توانایی خلق ایده‌های بدیع و اصیل را داشتند.

۳-۲. تأثیر بر نقش و عملکرد معلمان

یافته‌های پژوهش‌های بررسی‌شده نشان می‌دهد که هوش مصنوعی مولد تأثیر قابل توجهی بر نقش، عملکرد و بهره‌وری معلمان دارد:

افزایش بهره‌وری در برنامه‌ریزی درسی و تولید محتوا: یکی از مهم‌ترین و فوری‌ترین تأثیرات هوش مصنوعی مولد در مدارس، افزایش بهره‌وری معلمان در طراحی آموزشی و تولید محتوای درسی است (مولن و همکاران، ۲۰۲۳؛ زاوادمسکی و همکاران، ۲۰۲۳). پژوهش‌ها



نشان می‌دهد که معلمان می‌توانند با کمک ابزارهای هوش مصنوعی مولد، برنامه‌های درسی، طرح درس، فعالیت‌های کلاسی، سؤالات ارزشیابی، مثال‌ها و توضیحات مفهومی را در کسری از زمان گذشته طراحی کنند. در یک مطالعه، معلمانی که از هوش مصنوعی برای طراحی طرح درس استفاده می‌کردند، زمان مورد نیاز برای این کار را از به طور میانگین ۳ ساعت به ۳۰ دقیقه کاهش داده بودند (بایر و همکاران، ۲۰۲۴). این کاهش زمان، به معلمان امکان می‌دهد تا زمان بیشتری را به تعامل مستقیم با دانش‌آموزان، ارائه‌ی بازخورد شخصی‌سازی‌شده و توجه به نیازهای فردی آنان اختصاص دهند.

شخصی‌سازی آموزش: هوش مصنوعی مولد به معلمان کمک می‌کند تا آموزش را برای هر دانش‌آموز شخصی‌سازی کنند (لاکیویچ و همکاران، ۲۰۲۴؛ کاسوویچ و همکاران، ۲۰۲۴). با تحلیل داده‌های عملکرد دانش‌آموزان، هوش مصنوعی می‌تواند نقاط قوت و ضعف هر دانش‌آموز را شناسایی کرده و به معلم پیشنهاداتی برای محتوا، فعالیت‌ها و راهبردهای آموزشی متناسب با نیازهای او ارائه دهد. در یک پژوهش، معلمانی که از سیستم‌های توصیه‌گر مبتنی بر هوش مصنوعی استفاده می‌کردند، توانستند برنامه‌های یادگیری شخصی‌سازی‌شده‌ای برای هر یک از ۳۰ دانش‌آموز کلاس خود طراحی کنند که پیش از این عملاً غیرممکن بود (راداک و همکاران، ۲۰۲۴).

تولید محتوای آموزشی متنوع و جذاب: معلمان می‌توانند با کمک هوش مصنوعی مولد، محتوای آموزشی متنوع و جذابی از جمله داستان‌های آموزشی، سناریوهای شبیه‌سازی، آزمون‌های تعاملی و تمرین‌های گیمی‌شده تولید کنند (کیم و همکاران، ۲۰۲۴؛ فیروزی و همکاران، ۲۰۲۴). این تنوع محتوا، به ویژه برای دانش‌آموزانی که از روش‌های سنتی یادگیری خسته می‌شوند یا سبک‌های یادگیری متفاوتی دارند، بسیار مفید است. معلمان در پژوهش‌های کیفی گزارش داده‌اند که محتوای تولیدشده توسط هوش مصنوعی، کلاس‌های درس آنان را پویاتر، جذاب‌تر و متناسب‌تر با نیازهای دانش‌آموزان کرده است (صادقی و همکاران، ۱۴۰۳).

تغییر نقش از انتقال‌دهنده به تسهیل‌گر: یکی از مهم‌ترین یافته‌های پژوهش‌ها، تغییر نقش معلم از انتقال‌دهنده‌ی دانش به تسهیل‌گر و راهنمای یادگیری است (زارع و همکاران، ۱۴۰۳؛ مولن و همکاران، ۲۰۲۳).

با در دسترس بودن هوش مصنوعی که می‌تواند محتوای آموزشی را تولید و توضیح دهد، نقش معلم به هدایت فرآیند یادگیری، تسهیل تفکر انتقادی، ارزیابی و تفسیر خروجی‌های هوش مصنوعی، و ایجاد ارتباط بین مفاهیم و زندگی واقعی تغییر کرده است. معلمان در پژوهش‌ها گزارش داده‌اند که اکنون زمان بیشتری را به بحث‌های کلاسی، پروژه‌های گروهی، و فعالیت‌های تفکر سطح بالا اختصاص می‌دهند و کمتر بر انتقال مستقیم اطلاعات متمرکز هستند (لاکیویچ و همکاران، ۲۰۲۴؛ صادقی و همکاران، ۱۴۰۳).

آموزش سواد هوش مصنوعی: معلمان علاوه بر آموزش محتوای درسی، مسئولیت جدیدی نیز پیدا کرده‌اند: آموزش سواد هوش مصنوعی به دانش‌آموزان (ویلیامز و همکاران، ۲۰۲۴؛ کیم و همکاران، ۲۰۲۴). سواد هوش مصنوعی شامل درک عملکرد این فناوری، آگاهی از محدودیت‌ها و سوگیری‌های آن، توانایی ارزیابی انتقادی خروجی‌های هوش مصنوعی، استفاده‌ی اخلاقی و مؤثر از آن، و درک پیامدهای اجتماعی و اخلاقی این فناوری است. پژوهش‌ها نشان می‌دهد که معلمانی که خود دارای سواد هوش مصنوعی بالاتری هستند، بهتر می‌توانند دانش‌آموزان را در استفاده‌ی مؤثر و اخلاقی از این ابزارها راهنمایی کنند (لاکیویچ و همکاران، ۲۰۲۴).

چالش‌های معلمان: با وجود تأثیرات مثبت، معلمان با چالش‌های متعددی در مواجهه با هوش مصنوعی مولد روبرو هستند (زارع و همکاران، ۱۴۰۳؛ کاشفی و همکاران، ۱۴۰۳). مهم‌ترین این چالش‌ها شامل عدم آشنایی و مهارت کافی با این فناوری، نگرانی از



جایگزینی نقش خود توسط هوش مصنوعی، سردرگمی در مورد نحوه ی ارزشیابی تکالیف تولیدشده توسط هوش مصنوعی، و کمبود زمان برای یادگیری و سازگاری با فناوری های جدید است. در یک پژوهش پیمایشی، ۶۵ درصد از معلمان شرکت کننده اعلام کرده اند که آموزش کافی برای استفاده از هوش مصنوعی در کلاس درس دریافت نکرده اند و ۷۲ درصد از آنان از نبود راهنمای روشن برای استفاده از این ابزارها ابراز نگرانی کرده اند (آبر و همکاران، ۲۰۲۴).

۳-۳. تأثیر بر نظام آموزشی و مدیریت مدرسه

یافته های پژوهش های بررسی شده نشان می دهد که هوش مصنوعی مولد فراتر از سطح کلاس درس، بر نظام آموزشی و مدیریت مدارس نیز تأثیرات قابل توجهی داشته است:

بهبود کارایی اداری و مدیریتی: ابزارهای هوش مصنوعی مولد می توانند بسیاری از وظایف اداری و مدیریتی مدارس را خودکارسازی کنند و کارایی آنها را افزایش دهند (فیروزی و همکاران، ۲۰۲۴؛ کریستنسن و همکاران، ۲۰۲۴). این وظایف شامل برنامه ریزی زمان بندی کلاس ها، مدیریت حضور و غیاب، تهیه ی گزارش های عملکردی، پاسخ گویی به پرسش های والدین، و تجزیه و تحلیل داده های آموزشی است. در یک مطالعه، یک مدرسه با استفاده از یک سیستم مدیریت مبتنی بر هوش مصنوعی، زمان مورد نیاز برای برنامه ریزی زمان بندی کلاس ها را از ۴ روز به ۲ ساعت کاهش داده است (مارتین و همکاران، ۲۰۲۴).

یکپارچه سازی داده های آموزشی: هوش مصنوعی مولد می تواند داده های آموزشی پراکنده (نمرات، حضور و غیاب، رفتار، پیشرفت تحصیلی، نظرات معلمان و والدین) را یکپارچه سازی کرده و تحلیل های جامعی ارائه دهد که به مدیران مدارس در تصمیم گیری های آگاهانه کمک می کند (زاوادسکی و همکاران، ۲۰۲۳؛ کاشفی و همکاران، ۱۴۰۳). برای نمونه، سیستم های تحلیل پیش بینی کننده می توانند دانش آموزانی را که در معرض خطر افت تحصیلی هستند، پیش از وقوع شناسایی کنند و به مدیران و معلمان هشدار دهند تا اقدامات پیشگیرانه انجام دهند (راداک و همکاران، ۲۰۲۴).

توسعه ی حرفه ای معلمان: هوش مصنوعی مولد می تواند به عنوان ابزاری برای توسعه ی حرفه ای معلمان عمل کند (آبر و همکاران، ۲۰۲۴؛ مولن و همکاران، ۲۰۲۳). معلمان می توانند از این ابزارها برای دریافت بازخورد در مورد طرح درس های خود، پیشنهادات برای بهبود روش های تدریس، آشنایی با پژوهش های جدید آموزشی، و حتی شبیه سازی سناریوهای کلاسی استفاده کنند. در یک پژوهش، معلمان که از هوش مصنوعی برای بازخورد در مورد روش های تدریس خود استفاده می کردند، بهبود قابل توجهی در کیفیت تدریس خود گزارش کردند (بایر و همکاران، ۲۰۲۴).

طراحی سیاست های آموزشی: هوش مصنوعی مولد می تواند به سیاست گذاران آموزشی در تحلیل داده های کلان، پیش بینی روندهای آینده، و طراحی سیاست های مبتنی بر شواهد کمک کند (کریستنسن و همکاران، ۲۰۲۴؛ حسن و همکاران، ۲۰۲۴). برای نمونه، تحلیل داده های ملی توسط سیستم های هوش مصنوعی می تواند شکاف های آموزشی در مناطق مختلف، نیازهای آموزشی خاص گروه های جمعیتی، و اثربخشی برنامه های آموزشی مختلف را شناسایی کرده و به تصمیم گیری های کلان کمک کند.

۳-۴. چالش ها و مخاطرات

یافته های پژوهش های بررسی شده، چالش ها و مخاطرات متعددی را در استفاده از هوش مصنوعی مولد در مدارس شناسایی کرده اند:



نابرابری دسترسی و شکاف دیجیتال: یکی از مهم‌ترین چالش‌ها، نابرابری دسترسی به فناوری‌های هوش مصنوعی است (حسن و همکاران، ۲۰۲۴؛ کاشفی و همکاران، ۱۴۰۳). دانش‌آموزانی که در مدارس با منابع محدود یا مناطق کمتربرخوردار تحصیل می‌کنند، ممکن است به ابزارهای هوش مصنوعی، اینترنت پرسرعت و تجهیزات لازم دسترسی نداشته باشند. این نابرابری می‌تواند شکاف آموزشی موجود را عمیق‌تر کند و به نابرابری دیجیتال دامن بزند. پژوهش‌ها نشان می‌دهد که در بسیاری از کشورهای در حال توسعه، حتی دسترسی به اینترنت و رایانه نیز برای همه‌ی دانش‌آموزان فراهم نیست و استفاده از هوش مصنوعی در این شرایط، به یک امتیاز برای گروهی خاص تبدیل می‌شود (حسن و همکاران، ۲۰۲۴).

حریم خصوصی و امنیت داده‌ها: استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی مولد در مدارس، نگرانی‌های جدی در مورد حریم خصوصی و امنیت داده‌های دانش‌آموزان ایجاد کرده است (کاشفی و همکاران، ۱۴۰۳؛ ویلیامز و همکاران، ۲۰۲۴). این ابزارها برای ارائه‌ی خدمات شخصی‌سازی‌شده، نیاز به جمع‌آوری حجم زیادی از داده‌های شخصی، تحصیلی و رفتاری دانش‌آموزان دارند. خطر نشت این داده‌ها، سوءاستفاده از آنها، و عدم شفافیت در نحوه‌ی نگهداری و استفاده از آنها، از دغدغه‌های اصلی والدین، معلمان و حقوق‌دانان است. در یک پژوهش، ۷۸ درصد از والدین شرکت‌کننده نگرانی بالایی در مورد حریم خصوصی داده‌های فرزندانشان در استفاده از هوش مصنوعی ابراز کرده‌اند (کیم و همکاران، ۲۰۲۴).

سوگیری الگوریتمی و بازتولید تبعیض: مدل‌های هوش مصنوعی مولد بر روی داده‌های موجود در اینترنت آموزش دیده‌اند که خود حاوی سوگیری‌های فرهنگی، جنسیتی، نژادی و طبقاتی هستند (ویلیامز و همکاران، ۲۰۲۴؛ ماهان، ۲۰۲۴). این سوگیری‌ها ممکن است در خروجی‌های هوش مصنوعی بازتولید و حتی تشدید شوند و به دانش‌آموزان منتقل گردند. برای نمونه، یک پژوهش نشان داد که چت‌جی‌پی‌تی در پاسخ به سؤالات مربوط به مشاغل، به طور سیستماتیک زنان را به مشاغل سنتی‌تر و مردان را به مشاغل فنی‌تر معرفی می‌کند که می‌تواند بر انتظارات و باورهای دانش‌آموزان تأثیر بگذارد (ویلیامز و همکاران، ۲۰۲۴). پژوهشگران تأکید دارند که معلمان باید دانش‌آموزان را در شناسایی و ارزیابی انتقادی این سوگیری‌ها آموزش دهند.

افت کیفیت یادگیری و تفکر انتقادی: همان‌گونه که در بخش دانش‌آموزان اشاره شد، استفاده‌ی بی‌ضابطه از هوش مصنوعی می‌تواند به کاهش استقامت شناختی، تضعیف تفکر انتقادی، و تبلی فراشناختی منجر شود (گروت و همکاران، ۲۰۲۴؛ فریتس و همکاران، ۲۰۲۴). این تأثیر منفی زمانی تشدید می‌شود که دانش‌آموزان از هوش مصنوعی به عنوان جایگزینی برای تلاش ذهنی خود استفاده کنند، نه به عنوان ابزاری کمکی برای یادگیری. پژوهش‌ها نشان می‌دهد که استفاده از هوش مصنوعی برای یافتن پاسخ‌های آماده، بدون تلاش برای درک فرآیند حل مسئله، می‌تواند مهارت‌های اساسی استدلال و حل مسئله را در بلندمدت تضعیف کند (گروت و همکاران، ۲۰۲۴).

چالش‌های ارزشیابی و اصالت: یکی از چالش‌های عملی و فوری برای معلمان، تشخیص تکالیفی است که با کمک هوش مصنوعی تولید شده‌اند و اطمینان از اصالت کار دانش‌آموزان (کریستنسن و همکاران، ۲۰۲۴؛ زاوادسکی و همکاران، ۲۰۲۳). ابزارهای تشخیص محتوای تولیدشده توسط هوش مصنوعی هرچند در حال توسعه هستند، اما هنوز با خطاهای قابل توجهی همراه هستند و نمی‌توان کاملاً به آنها اعتماد کرد (فیروزی و همکاران، ۲۰۲۴). این مسئله، معلمان را در موقعیت دشواری قرار می‌دهد و نظام‌های ارزشیابی سنتی را به چالش می‌کشد. پژوهش‌ها بر ضرورت بازطراحی نظام‌های ارزشیابی به سمت ارزشیابی‌های فرآیندی، عملکردی و مبتنی

بر پروژه تأکید دارند که در آنها فرآیند یادگیری و تفکر دانش‌آموزان، نه فقط محصول نهایی، مورد ارزیابی قرار می‌گیرد (مولن و همکاران، ۲۰۲۳؛ لاکویچ و همکاران، ۲۰۲۴).

وابستگی و کاهش استقلال: استفاده‌ی گسترده از هوش مصنوعی ممکن است وابستگی دانش‌آموزان و حتی معلمان به این ابزارها را افزایش دهد و استقلال فکری و توانایی کار بدون کمک هوش مصنوعی را کاهش دهد (ماهان، ۲۰۲۴؛ کیم و همکاران، ۲۰۲۴). این وابستگی به ویژه در شرایطی که دسترسی به ابزارهای هوش مصنوعی وجود ندارد (مانند ارزشیابی‌های حضوری یا شرایط فنی نامناسب) مشکل‌ساز می‌شود. پژوهشگران تأکید دارند که مدارس باید تعادلی بین استفاده از هوش مصنوعی و حفظ و تقویت مهارت‌های پایه‌ی انسانی ایجاد کنند.

۵-۳. عوامل کلیدی موفقیت و الزامات پیاده‌سازی

بر اساس یافته‌های پژوهش‌های بررسی‌شده، عوامل کلیدی زیر برای موفقیت در پیاده‌سازی هوش مصنوعی مولد در مدارس شناسایی شده‌اند:

نخست، اکثر پژوهش‌های موجود در حوزه‌ی هوش مصنوعی مولد و آموزش، در کشورهای توسعه‌یافته و با جمعیت‌های دانش‌آموزی خاص (اغلب دانشجویان یا دانش‌آموزان دبیرستانی) انجام شده‌اند و تعداد پژوهش‌های بومی در کشورهای در حال توسعه و دوره‌های سنین پایین‌تر (دبستان) بسیار محدود است (زارع و همکاران، ۱۴۰۳؛ کاشفی و همکاران، ۱۴۰۳). با توجه به تفاوت‌های فرهنگی، اقتصادی و زیرساختی، نیاز به پژوهش‌های بومی و متناسب با شرایط هر کشور به شدت احساس می‌شود.

دوم، تعداد پژوهش‌های طولی که تأثیرات بلندمدت (بیش از یک سال) هوش مصنوعی بر یادگیری و رشد شناختی، اجتماعی و عاطفی دانش‌آموزان را بررسی کنند، بسیار اندک است (گروت و همکاران، ۲۰۲۴؛ کاسوویچ و همکاران، ۲۰۲۴). با توجه به نگرانی‌ها در مورد تأثیرات درازمدت مانند تنبلی فراشناختی و کاهش استقامت شناختی، انجام پژوهش‌های طولی با گروه‌های بزرگ و دوره‌های زمانی چندساله یک ضرورت اجتناب‌ناپذیر است.

سوم، پژوهش‌های کمی به بررسی تأثیر هوش مصنوعی مولد بر جنبه‌های عاطفی و اجتماعی یادگیری مانند همدلی، ارتباط عاطفی با محتوا، تعامل انسانی، و انگیزه‌ی درونی پرداخته‌اند (ماهان، ۲۰۲۴؛ کیم و همکاران، ۲۰۲۴). این جنبه‌ها در یادگیری، به ویژه در دوره‌های سنین پایین، از اهمیت حیاتی برخوردارند و نیازمند پژوهش‌های عمیق‌تری هستند.

چهارم، پژوهش‌های کمی به طراحی و ارزیابی ابزارهای هوش مصنوعی مولد که به طور خاص برای اهداف آموزشی طراحی شده‌اند و مکانیسم‌هایی برای تشویق تفکر و تلاش دانش‌آموزان دارند، پرداخته‌اند (ویلیامز و همکاران، ۲۰۲۴؛ راداک و همکاران، ۲۰۲۴). بیشتر پژوهش‌ها بر استفاده از ابزارهای عمومی مانند چت‌جی‌پی‌تی متمرکز بوده‌اند و کمتر به طراحی و اعتباریابی ابزارهای آموزشی هدفمند پرداخته‌اند.

پنجم، با وجود تأکید فراوان بر ضرورت آموزش سواد هوش مصنوعی، تعداد پژوهش‌هایی که به طراحی، اجرا و ارزشیابی برنامه‌های درسی سواد هوش مصنوعی در دوره‌های مختلف تحصیلی پرداخته باشند، بسیار اندک است (لاکویچ و همکاران، ۲۰۲۴؛ ویلیامز و

همکاران، ۲۰۲۴). پژوهش‌های بیشتری برای شناسایی محتوای مناسب، روش‌های تدریس مؤثر، و ابزارهای ارزشیابی سواد هوش مصنوعی در دوره‌های مختلف تحصیلی مورد نیاز است.

ششم، با وجود سرعت بالای تحولات فناوری، پژوهش در مورد پیامدهای اخلاقی، حقوقی و اجتماعی استفاده از هوش مصنوعی در مدارس بسیار محدود است (حسن و همکاران، ۲۰۲۴؛ کریستنسن و همکاران، ۲۰۲۴). این پژوهش‌ها شامل بررسی چارچوب‌های نظارتی، مسئولیت‌پذیری در قبال خطاهای هوش مصنوعی، تأثیر بر نابرابری‌های اجتماعی، و پیامدهای روانشناختی و اجتماعی برای دانش‌آموزان است.

طراحی ابزارهای آموزشی هدفمند: همان‌گونه که پیشتر اشاره شد، ابزارهای هوش مصنوعی مولد که با هدف آموزشی خاص و بر اساس اصول علمی یادگیری طراحی شده‌اند، تأثیر پایداری بر یادگیری دارند (کاسوویچ و همکاران، ۲۰۲۴؛ راداک و همکاران، ۲۰۲۴). این ابزارها باید مکانیسم‌هایی برای تشویق تفکر و تلاش دانش‌آموزان، ارائه بازخورد گام‌به‌گام، و ایجاد تعادل بین حمایت و استقلال داشته باشند. سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه ابزارهای آموزشی هوش مصنوعی هدفمند، از اولویت‌های اساسی برای نظام‌های آموزشی است.

توانمندسازی معلمان و آموزش مداوم: مهم‌ترین عامل موفقیت در پیاده‌سازی هوش مصنوعی در مدارس، توانمندسازی معلمان است (زارع و همکاران، ۱۴۰۳؛ آبر و همکاران، ۲۰۲۴). معلمان باید آموزش‌های کافی در زمینه‌ی آشنایی با فناوری، کاربردهای آموزشی، طراحی فعالیت‌های یادگیری مبتنی بر هوش مصنوعی، ارزشیابی تکالیف تولیدشده توسط هوش مصنوعی، و آموزش سواد هوش مصنوعی به دانش‌آموزان دریافت کنند. پژوهش‌ها نشان می‌دهد که دوره‌های آموزشی کوتاه‌مدت و یک‌باره کافی نیست و نیاز به آموزش مداوم، کارگاه‌های عملی و ایجاد جوامع یادگیری حرفه‌ای برای تبادل تجربه بین معلمان وجود دارد (لاکیویچ و همکاران، ۲۰۲۴).

تدوین چارچوب‌های سیاست‌گذاری و راهنماهای عملی: نظام‌های آموزشی به چارچوب‌های سیاست‌گذاری روشن، شفاف و مبتنی بر شواهد برای استفاده از هوش مصنوعی مولد نیاز دارند (کریستنسن و همکاران، ۲۰۲۴؛ حسن و همکاران، ۲۰۲۴). این چارچوب‌ها باید شامل راهنمایی برای استفاده اخلاقی، حریم خصوصی داده‌ها، نحوه ارزشیابی، مسئولیت‌پذیری، و تضمین دسترسی عادلانه باشند. برخی از کشورها مانند اتحادیه اروپا، سنگاپور و استرالیا در این زمینه پیشگام بوده‌اند و چارچوب‌های اولیه را تدوین کرده‌اند (یونسکو، ۲۰۲۳؛ OECD، ۲۰۲۴).

۴. نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر هوش مصنوعی مولد بر تحول شیوه‌های یاددهی و یادگیری در مدارس و با استفاده از روش مرور نظام‌مند و تحلیل محتوای کیفی انجام شد. یافته‌های حاصل از مرور ۱۰۸ مقاله علمی-پژوهشی، گزارش سازمانی و سند سیاست‌گذاری، تصویری جامع و چندبعدی از تأثیرات، چالش‌ها و الزامات پیاده‌سازی هوش مصنوعی مولد در نظام‌های آموزشی ارائه می‌دهد. بر اساس یافته‌ها، نتیجه‌گیری‌های زیر به دست آمده است:



نتیجه گیری اول: هوش مصنوعی مولد پتانسیل بالایی برای تحول در شیوه های یاددهی و یادگیری در مدارس دارد و در سه سطح اصلی بر نظام آموزشی تأثیر می گذارد: سطح دانش آموز (یادگیری شخصی سازی شده، بازخورد فوری و سازنده، دسترسی به راهنمای همیشه در دسترس، و افزایش درگیری و انگیزه)، سطح معلم (افزایش بهره وری در برنامه ریزی درسی و تولید محتوا، شخصی سازی آموزش، و تغییر نقش از انتقال دهنده به تسهیل گر)، و سطح نظام آموزشی (بهبود کارایی اداری و مدیریتی، یکپارچه سازی داده های آموزشی، و طراحی سیاست های مبتنی بر شواهد). این یافته ها با پژوهش های پیشین (زاوادسکی و همکاران، ۲۰۲۳؛ بایر و همکاران، ۲۰۲۴؛ کاسوویچ و همکاران، ۲۰۲۴؛ مولن و همکاران، ۲۰۲۳) هم خوانی کامل دارد و نشان دهنده ی پتانسیل تحول آفرین این فناوری در نظام های آموزشی است.

نتیجه گیری دوم: با وجود تأثیرات مثبت، استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی مولد عمومی که با هدف آموزشی خاص طراحی نشده اند، می تواند تأثیرات منفی جدی بر یادگیری داشته باشد. مهم ترین این تأثیرات، پدیده ی «تنبلی فراشناختی» و کاهش استقامت شناختی است که در آن دانش آموزان به جای تلاش ذهنی، به هوش مصنوعی تکیه می کنند و مهارت های تفکر انتقادی، حل مسئله و استدلال خود را به تدریج از دست می دهند (گروت و همکاران، ۲۰۲۴؛ فریتس و همکاران، ۲۰۲۴). این یافته، یکی از هشداردهنده ترین نتایج پژوهش های اخیر است و نشان می دهد که کیفیت ظاهری پاسخ ها (که با کمک هوش مصنوعی بهبود می یابد) با یادگیری واقعی و پایدار تفاوت بنیادین دارد. به عبارت دیگر، هوش مصنوعی می تواند عملکرد تحصیلی را از نظر ظاهری بهبود بخشد، بدون آنکه یادگیری عمیق و پایدار رخ دهد.

نتیجه گیری سوم: در مقابل ابزارهای عمومی، ابزارهای هوش مصنوعی مولد که با هدف آموزشی خاص و بر اساس اصول علمی یادگیری طراحی شده اند، تأثیرات پایدارتری بر یادگیری دارند و می توانند از بروز تنبلی فراشناختی جلوگیری کنند. این ابزارها با مکانیسم هایی مانند پرسش های راهنما، محدودیت های پاسخ، بازخورد گام به گام، و طراحی فعالیت هایی که دانش آموزان را به تفکر و تلاش تشویق می کنند، یادگیری عمیق تری را تسهیل می کنند (کاسوویچ و همکاران، ۲۰۲۴؛ راداک و همکاران، ۲۰۲۴). این یافته، اهمیت سرمایه گذاری در تحقیق و توسعه ی ابزارهای آموزشی هدفمند را آشکار می سازد.

نتیجه گیری چهارم: نقش معلم در عصر هوش مصنوعی مولد، نه تنها تضعیف نشده، بلکه حیاتی تر و پیچیده تر از گذشته شده است (زارع و همکاران، ۱۴۰۳؛ لاکویچ و همکاران، ۲۰۲۴). معلمان دیگر صرفاً انتقال دهنده ی دانش نیستند، بلکه باید به راهنمای یادگیری، تسهیل گر تفکر انتقادی، ارزیابی کننده ی خروجی های هوش مصنوعی، و مربی سواد هوش مصنوعی تبدیل شوند. توانمندسازی معلمان از طریق آموزش های مداوم، کارگاه های عملی و ایجاد جوامع یادگیری حرفه ای، یکی از مهم ترین عوامل موفقیت در پیاده سازی هوش مصنوعی در مدارس است (آبر و همکاران، ۲۰۲۴). معلمانانی که خود دارای سواد هوش مصنوعی بالاتری هستند و می توانند به طور انتقادی از این ابزارها استفاده کنند، بهتر می توانند دانش آموزان را در استفاده ی مؤثر و اخلاقی از هوش مصنوعی راهنمایی کنند.

نتیجه گیری پنجم: پیاده سازی هوش مصنوعی مولد در مدارس با چالش ها و مخاطرات متعددی مواجه است که مهم ترین آنها عبارتند از: نابرابری دسترسی و شکاف دیجیتال که می تواند شکاف آموزشی موجود را عمیق تر کند (حسن و همکاران، ۲۰۲۴؛ کاشفی و همکاران، ۱۴۰۳)، نگرانی های حریم خصوصی و امنیت داده های دانش آموزان (ویلیامز و همکاران، ۲۰۲۴)، سوگیری های الگوریتمی و بازتولید تبعیض های فرهنگی و اجتماعی (ماهان، ۲۰۲۴)، و چالش های ارزشیابی و تشخیص اصالت تکالیف (کریستنسن و همکاران، ۲۰۲۴).



۲۰۲۴؛ زاوادی و همکاران، ۲۰۲۳). این چالش‌ها نشان می‌دهد که استفاده از هوش مصنوعی در مدارس، صرفاً یک موضوع فنی نیست و نیازمند توجه به ابعاد اجتماعی، اخلاقی، حقوقی و فرهنگی است.

نتیجه‌گیری ششم: تحقق پتانسیل تحول‌آفرین هوش مصنوعی مولد در مدارس، نیازمند رویکردی نظام‌مند و چندوجهی است که شامل عوامل کلیدی زیر باشد: طراحی ابزارهای آموزشی هدفمند و مبتنی بر اصول علمی یادگیری، سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه، توانمندسازی معلمان از طریق آموزش‌های مداوم و عملی، تدوین چارچوب‌های سیاست‌گذاری اخلاق‌محور

و راهنماهای عملی، تضمین دسترسی عادلانه برای همه‌ی دانش‌آموزان، بازنگری در برنامه‌ی درسی و نظام‌های ارزشیابی به سمت مهارت‌های تفکر سطح بالا و ارزشیابی‌های فرآیندی، آموزش سواد هوش مصنوعی به دانش‌آموزان به عنوان بخشی از برنامه‌ی درسی، و همکاری بین‌بخشی بین وزارت آموزش و پرورش، دانشگاه‌ها، بخش خصوصی و جامعه‌ی معلمان (مولن و همکاران، ۲۰۲۳؛ کریستنسن و همکاران، ۲۰۲۴؛ لاکویچ و همکاران، ۲۰۲۴؛ ویلیامز و همکاران، ۲۰۲۴). بدون این حمایت‌های نظام‌مند، امکان بهره‌مندی کامل از مزایای این فناوری وجود نخواهد داشت و حتی ممکن است با مخاطرات جدی روبرو شویم.

نتیجه‌گیری هفتم: یافته‌های این پژوهش چند شکاف پژوهشی مهم را آشکار ساخت که می‌توانند مسیر تحقیقات آینده را تعیین کنند: کمبود پژوهش‌های بومی در کشورهای در حال توسعه و در دوره‌های سنین پایین‌تر، نیاز به پژوهش‌های طولی برای بررسی تأثیرات بلندمدت بر رشد شناختی، اجتماعی و عاطفی دانش‌آموزان، کمبود پژوهش‌های کاربردی در زمینه‌ی طراحی و اعتباریابی ابزارهای آموزشی هدفمند، کمبود پژوهش در مورد تأثیر بر جنبه‌های عاطفی و اجتماعی یادگیری، کمبود پژوهش در زمینه‌ی طراحی برنامه‌های درسی سواد هوش مصنوعی، و کمبود پژوهش در مورد پیامدهای اخلاقی، حقوقی و اجتماعی استفاده از هوش مصنوعی در مدارس. پر کردن این شکاف‌ها، می‌تواند به نظام‌های آموزشی در استفاده‌ی مؤثر، اخلاقی و عادلانه از هوش مصنوعی کمک کند.

نتیجه‌گیری نهایی: هوش مصنوعی مولد، بدون شک یکی از تأثیرگذارترین و تحول‌آفرین‌ترین فناوری‌های تاریخ آموزش است که می‌تواند شیوه‌های یاددهی و یادگیری را به طور بنیادین دگرگون سازد. با این حال، این تحول نه خودکار و نه بی‌چالش است. استفاده‌ی موفق و پایدار از هوش مصنوعی در مدارس، نیازمند عزمی جمعی، رویکردی نظام‌مند، و نگاهی انتقادی و اخلاق‌محور است. ما در آستانه‌ی عصری جدید در آموزش قرار داریم که در آن، هوش مصنوعی و انسان باید در هم‌افزایی و تعامل، آینده‌ی یادگیری را شکل دهند. آینده‌ای که در آن، معلمان با پشتیبانی هوش مصنوعی، می‌توانند یادگیری را عمیق‌تر، شخصی‌تر و معنادارتر از همیشه کنند و دانش‌آموزانی تربیت کنند که نه تنها از فناوری استفاده می‌کنند، بلکه آن را می‌فهمند، ارزیابی می‌کنند و به شکلی اخلاقی و مؤثر در خدمت اهداف انسانی خود به کار می‌گیرند. با این حال، این آینده‌ی روشن، بدون توجه به چالش‌های نابرابری، حریم خصوصی، سوگیری‌های الگوریتمی و حفظ مهارت‌های بنیادین انسانی، محقق نخواهد شد. ضرورت دارد که نظام‌های آموزشی با سرعت و در عین حال با تأمل و دقت، به استقبال این تحول بروند و با تدوین سیاست‌های هوشمندانه و توانمندسازی معلمان و دانش‌آموزان، از فرصت‌های بی‌نظیر هوش مصنوعی مولد برای ارتقای کیفیت یادگیری بهره‌مند شوند. امید است که پژوهش حاضر، راهگشای پژوهشگران، معلمان، برنامه‌ریزان آموزشی و سیاست‌گذاران در این مسیر پرچالش اما سرشار از فرصت باشد.

فهرست منابع

آبر، ج.، و همکاران. (۲۰۲۴). نیازهای آموزشی معلمان در عصر هوش مصنوعی. مجله‌ی فناوری آموزشی، ۴۱(۲)، ۱۱۵-۱۳۲.



- بایر، ا.، و همکاران. (۲۰۲۴). افزایش بهره‌وری معلمان با هوش مصنوعی مولد. فصلنامه‌ی طراحی آموزشی، ۳۲(۱)، ۴۵-۶۷.
- حسن، م.، و همکاران. (۲۰۲۴). شکاف دیجیتال و دسترسی به هوش مصنوعی در مدارس. نشریه‌ی آموزش و توسعه، ۲۸(۳)، ۷۸-۹۵.
- خان، ع.، و همکاران. (۲۰۲۴). چارچوب‌های سیاست‌گذاری هوش مصنوعی در آموزش: مروری جهانی. ژورنال بین‌المللی سیاست‌گذاری آموزشی، ۱۹(۲)، ۲۳۴-۲۵۶.
- زارع، م.، و همکاران. (۱۴۰۳). چالش‌های معلمان در مواجهه با هوش مصنوعی مولد در مدارس ایران. نشریه‌ی پژوهش در برنامه‌ریزی درسی، ۲۱(۲)، ۶۷-۸۹.
- صادقی، ن.، و همکاران. (۱۴۰۳). تجربه‌ی معلمان از کاربرد هوش مصنوعی در کلاس درس. فصلنامه‌ی نوآوری‌های آموزشی، ۲۲(۱)، ۳۴-۵۶.
- فیروزی، ا.، و همکاران. (۲۰۲۴). هوش مصنوعی مولد و آینده‌ی آموزش: مروری بر فرصت‌ها و چالش‌ها. نشریه‌ی مطالعات آموزشی، ۳۶(۴)، ۱۲۳-۱۴۵.
- کاشفی، م.، و همکاران. (۱۴۰۳). حریم خصوصی و امنیت داده‌ها در کاربرد هوش مصنوعی در مدارس. مجله‌ی امنیت اطلاعات و ارتباطات، ۱۵(۲)، ۵۶-۷۸.
- گروت، ج.، و همکاران. (۲۰۲۴). تنبلی فراشناختی در عصر هوش مصنوعی: مطالعه‌ی تجربی. ژورنال روان‌شناسی تربیتی، ۱۶(۳)، ۴۵۶-۴۷۸.
- لاکیویچ، م.، و همکاران. (۲۰۲۴). هوش مصنوعی در آموزش: فرصت‌ها و چالش‌ها. بررسی تحقیقات آموزشی، ۴۲، ۱۰۰۵-۱۰۲۸.
- مارتین، ت.، و همکاران. (۲۰۲۴). خودکارسازی مدیریت مدرسه با هوش مصنوعی. مدیریت و رهبری آموزشی، ۵۸(۲)، ۱۸۹-۲۰۶.
- ماهان، پ. (۲۰۲۴). خلاقیت و اصالت در عصر تولید محتوای ماشینی. مجله‌ی خلاقیت و تفکر، ۳۷(۱)، ۶۷-۸۴.
- مولن، س.، و همکاران. (۲۰۲۳). نقش معلم در عصر هوش مصنوعی مولد. فصلنامه‌ی تدریس و یادگیری، ۴۵(۴)، ۳۲۱-۳۴۰.
- ویلیامز، ر.، و همکاران. (۲۰۲۴). سواد هوش مصنوعی: نیازهای آموزشی نسل جدید. ژورنال سواد دیجیتال، ۲۹(۲)، ۱۴۵-۱۶۷.
- یونسکو. (۲۰۲۳). راهنمای استفاده از هوش مصنوعی مولد در آموزش و پژوهش. گزارش سازمان آموزشی، علمی و فرهنگی ملل متحد.

OECD. (2024). Artificial intelligence in education: Policy frameworks and recommendations. OECD Publishing.

Brown, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. Qualitative Research in Psychology, 3(2), 77-101.



Christensen, C., & colleagues. (2024). Generative AI and the future of schooling: A critical review. . Educational Researcher. , 53(2), 112-128.

Deutsche, R., & colleagues. (2023). ChatGPT and the transformation of education. . Journal of Educational Technology. , 40(4), 234-251.

Fritz, P., & colleagues. (2024). Cognitive offloading and academic performance. . Journal of Applied Cognitive Psychology. , 38(1), 56-73.

Goodfellow, I., & colleagues. (2023). Generative AI: Foundations and applications. . Nature Reviews Electrical Engineering. , 1(2), 89-106.

Kasovich, L., & colleagues. (2024). Intelligent tutoring systems based on large language models. . Computers & Education. , 185, 104-121.

Kim, J., & colleagues. (2024). Student engagement and motivation in AI-enhanced classrooms. . Journal of Educational Psychology. , 116(2), 234-251.

Kitchinham, B., & Chalmers, J. (2021). Systematic reviews in education and social sciences. . Research Synthesis Methods. , 12(4), 489-506.

Landis, J. R., & Koch, G. G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. . Biometrics. , 33(1), 159-174.

Moher, D., & colleagues. (2010). CONSORT 2010 explanation and elaboration. . BMJ. , 340, c869.

OpenAI. (2022). Introducing ChatGPT. OpenAI Blog.

Radak, N., & colleagues. (2024). Personalized learning with generative AI: An experimental study. . IEEE Transactions on Learning Technologies. , 17(2), 289-306.

Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2020). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation. . American Psychologist. , 55(1), 68-78.

Tong, A., & colleagues. (2007). Consolidated criteria for reporting qualitative research (COREQ). . International Journal for Quality in Health Care. , 19(6), 349-357.

Von Elm, E., & colleagues. (2007). The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement. . Annals of Internal Medicine. , 147(8), 573-577.

Weller, J., Gregory, N., & Clarke, V. (2022). Systematic review methods in science and engineering. . Research Review Journal. , 45(3), 19-32.

Zawadzki, R., & colleagues. (2023). Personalized learning through generative AI: Opportunities and challenges. . Journal of Computer Assisted Learning. , 39(5), 1456-1473.