فصلنامه پژوهش های مدیریت در جهان اسلام
شماره مجوز: ۸۵۴۹۵ شماره استاندارد بین المللی: ۶۰۹۴-۲۶۷۶ شماره بیست و یکم (زمستان ۱۴۰۳)

تحلیل نقش هوش مصنوعی در بازتعریف روش‌های تدریس مبتنی بر یادگیری فعال

مقالات پذیرش شده
جلد دوم شماره ۲۱

(تاریخ ارسال ۱۴۰۳/۱۱/۱۹ تاریخ پذیرش ۱۴۰۳/۱۲/۲۵)

مصطفی خنجری

اداره آموزش و پرورش منطقه گووار، گیلانغرب، کرمانشاه، ایران

چکیده

تحولات سریع فناوری‌های دیجیتال، به‌ویژه هوش مصنوعی، نظام‌های آموزشی را با فرصت‌ها و چالش‌های تازه‌ای روبه‌رو کرده و ضرورت بازنگری در روش‌های تدریس را برجسته ساخته است. یادگیری فعال به‌عنوان یکی از رویکردهای مؤثر، بر مشارکت آگاهانه فراگیران، تعامل و مسئولیت‌پذیری آنان در فرآیند یادگیری تأکید دارد. هدف این مقاله تحلیل نقش هوش مصنوعی در بازتعریف و تقویت روش‌های تدریس مبتنی بر یادگیری فعال در آموزش معاصر است. پژوهش حاضر با رویکرد توصیفی–تحلیلی و بر اساس تحلیل مفهومی و اسنادی منابع علمی معتبر انجام شده است. یافته‌ها نشان می‌دهد که هوش مصنوعی با قابلیت‌هایی مانند شخصی‌سازی یادگیری، ارائه بازخورد هوشمند و آنی، افزایش مشارکت فعال فراگیران و حمایت از یادگیری خودتنظیم‌گر، می‌تواند به ارتقای کیفیت یادگیری فعال کمک کند. با این حال، چالش‌هایی نظیر ملاحظات اخلاقی، حریم خصوصی داده‌ها، سوگیری الگوریتمی و کاهش تعامل انسانی نیز وجود دارد. نتایج بر ضرورت استفاده آگاهانه و مسئولانه از هوش مصنوعی در چارچوب اصول تربیتی تأکید می‌کند.

واژه‌های کلیدی : هوش مصنوعی، یادگیری فعال، روش‌های تدریس، آموزش هوشمند، تحول آموزشی

۱. مقدمه

در دهه‌های اخیر، نظام‌های آموزشی در سراسر جهان تحت تأثیر تحولات شتابان فناوری‌های دیجیتال دچار دگرگونی‌های بنیادین شده‌اند. گسترش اینترنت، یادگیری الکترونیکی، پلتفرم‌های آموزشی آنلاین و ابزارهای هوشمند، مرزهای سنتی آموزش را درنوردیده و مفاهیمی چون زمان، مکان و نقش‌های آموزشی را بازتعریف کرده است. در این بستر، آموزش دیگر محدود به انتقال خطی دانش از معلم به فراگیر نیست، بلکه به فرآیندی پویا، تعاملی و مبتنی بر مشارکت فعال یادگیرندگان تبدیل شده است (یونسکو، ۲۰۲۱). تحول دیجیتال، انتظارات جدیدی از نظام‌های آموزشی ایجاد کرده و آن‌ها را ناگزیر ساخته است تا خود را با نیازهای یادگیرندگان قرن بیست‌ویکم هماهنگ کنند.

با وجود این تحولات، روش‌های تدریس سنتی که عمدتاً بر سخنرانی، حفظ‌محوری و نقش منفعل فراگیر استوارند، همچنان در بسیاری از محیط‌های آموزشی رایج‌اند. پژوهش‌های بین‌المللی نشان می‌دهد که این رویکردها توان محدودی در پرورش مهارت‌هایی نظیر تفکر انتقادی، حل مسئله، خلاقیت و یادگیری مادام‌العمر دارند؛ مهارت‌هایی که در عصر دانش‌بنیان و اقتصاد دیجیتال از اهمیت حیاتی برخوردارند (سازمان همکاری و توسعه اقتصادی، ۲۰۱۹). ازاین‌رو، ضرورت بازنگری در روش‌های تدریس و حرکت به‌سوی الگوهایی که مشارکت فعال یادگیرنده را در کانون فرآیند آموزشی قرار می‌دهند، بیش از پیش احساس می‌شود.

در این میان، یادگیری فعال به‌عنوان یکی از رویکردهای مؤثر آموزش معاصر مورد توجه گسترده پژوهشگران و برنامه‌ریزان آموزشی قرار گرفته است. یادگیری فعال به مجموعه‌ای از راهبردهای آموزشی اطلاق می‌شود که در آن فراگیران به‌جای دریافت منفعلانه اطلاعات، به‌طور فعال در تحلیل، بحث، حل مسئله، همکاری و بازاندیشی مشارکت می‌کنند (بانول و آیسن، ۱۹۹۱). شواهد پژوهشی نشان می‌دهد که به‌کارگیری راهبردهای یادگیری فعال

می‌تواند به بهبود درک مفهومی، افزایش انگیزش تحصیلی و ماندگاری بیشتر یادگیری منجر شود (پرینس، ۲۰۰۴). در این رویکرد، نقش معلم از انتقال‌دهنده صرف دانش به تسهیل‌گر یادگیری و طراح موقعیت‌های یادگیری معنادار تغییر می‌یابد.

هم‌زمان با گسترش رویکردهای یادگیری فعال، ظهور و توسعه هوش مصنوعی به‌عنوان یکی از پیشرفته‌ترین فناوری‌های عصر دیجیتال، چشم‌انداز آموزش را با تحولی پارادایمی مواجه کرده است. هوش مصنوعی با قابلیت‌هایی نظیر تحلیل داده‌های یادگیری، شخصی‌سازی مسیرهای آموزشی، ارائه بازخورد هوشمند و پشتیبانی از یادگیری خودراهبر، ظرفیت آن را دارد که روش‌های تدریس مبتنی بر یادگیری فعال را بازتعریف و تقویت کند (لوکین و همکاران، ۲۰۱۶). این فناوری می‌تواند با تطبیق محتوا و فعالیت‌های آموزشی با نیازها، علایق و توانایی‌های فردی فراگیران، زمینه مشارکت عمیق‌تر و مؤثرتر آنان را در فرآیند یادگیری فراهم آورد (هولمز و همکاران، ۲۰۱۹).

با توجه به این تحولات، بررسی نقش هوش مصنوعی در بازتعریف روش‌های تدریس مبتنی بر یادگیری فعال، از منظر نظری و عملی اهمیت ویژه‌ای دارد. هدف این مقاله، تحلیل توصیفی–تحلیلی نقش هوش مصنوعی در تحول رویکردهای تدریس فعال و تبیین ظرفیت‌ها، فرصت‌ها و چالش‌های آن در آموزش معاصر است. بر این اساس، مقاله حاضر در پی پاسخ به این سؤال محوری است که هوش مصنوعی چگونه می‌تواند به بازتعریف و ارتقای روش‌های تدریس مبتنی بر یادگیری فعال در نظام‌های آموزشی کمک کند؟ افزون بر این، این پرسش مورد توجه قرار می‌گیرد که به‌کارگیری هوش مصنوعی چه پیامدهایی برای نقش معلم، فراگیر و طراحی محیط‌های یادگیری فعال به همراه دارد.

۲. روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی و از نظر ماهیت، توصیفی–تحلیلی است. در این نوع پژوهش، تمرکز اصلی بر تبیین، تفسیر و تحلیل مفاهیم، دیدگاه‌ها و یافته‌های نظری موجود در حوزه مورد مطالعه قرار دارد، بدون آنکه از داده‌های کمی یا روش‌های آماری استفاده شود. رویکرد توصیفی–تحلیلی این امکان را فراهم می‌سازد تا با بررسی نظام‌مند منابع علمی، ابعاد مختلف نقش هوش مصنوعی در بازتعریف روش‌های تدریس مبتنی بر یادگیری فعال مورد واکاوی قرار گیرد و روابط مفهومی میان متغیرهای اصلی پژوهش تبیین شود (کرسول، ۲۰۱۸). رویکرد پژوهش حاضر مبتنی بر تحلیل مفهومی و اسنادی است. در تحلیل مفهومی، مفاهیم کلیدی نظیر یادگیری فعال، روش‌های تدریس، هوش مصنوعی آموزشی و تحول پارادایمی آموزش مورد بررسی قرار گرفته و تلاش شده است تعاریف، مؤلفه‌ها و چارچوب‌های نظری مرتبط با آن‌ها از دیدگاه پژوهشگران مختلف استخراج و مقایسه شود. در تحلیل اسنادی نیز اسناد علمی شامل مقالات پژوهشی، کتاب‌ها، گزارش‌های رسمی سازمان‌های بین‌المللی و آثار نظری معتبر بررسی شده‌اند تا تصویری جامع و منسجم از وضعیت دانش موجود در این حوزه ارائه شود (یونسکو، ۲۰۲۱).

گردآوری داده‌ها در این پژوهش از طریق مطالعه کتابخانه‌ای و بررسی منابع علمی معتبر صورت گرفته است. بدین منظور، مقالات منتشرشده در مجلات علمی معتبر، کتاب‌های تخصصی حوزه آموزش و فناوری، و گزارش‌های پژوهشی نهادهای بین‌المللی فعال در حوزه آموزش مورد مطالعه و تحلیل قرار گرفته‌اند. این روش امکان بهره‌گیری از دیدگاه‌های متنوع و به‌روز پژوهشگران را فراهم کرده و زمینه تحلیل انتقادی نقش هوش مصنوعی در تقویت و تحول یادگیری فعال را مهیا ساخته است (سازمان همکاری و توسعه اقتصادی، ۲۰۱۹؛ لوکین و همکاران، ۲۰۱۶).

در انتخاب منابع پژوهش، معیارهای مشخصی مدنظر قرار گرفته است. از جمله این معیارها می‌توان به سال انتشار منابع، اعتبار علمی نویسندگان و ناشران، و میزان ارتباط محتوای منابع با موضوع پژوهش اشاره کرد. در این راستا، تلاش شده است از منابع به‌روز، داوری‌شده و منتشرشده توسط ناشران علمی معتبر استفاده شود تا روایی و اعتبار علمی تحلیل‌ها تضمین گردد. همچنین، اولویت با منابعی بوده است که به‌طور مستقیم به تقاطع هوش مصنوعی، آموزش و یادگیری فعال پرداخته‌اند و قابلیت تبیین تحولات معاصر در روش‌های تدریس را دارا هستند (هولمز و همکاران، ۲۰۱۹).

۳. مبانی نظری یادگیری فعال

یادگیری فعال به‌عنوان یکی از رویکردهای مهم آموزش معاصر، پاسخی نظری و عملی به محدودیت‌های الگوهای سنتی یاددهی–یادگیری محسوب می‌شود. این مفهوم به‌طور کلی به فرآیندی اشاره دارد که در آن فراگیران به‌صورت آگاهانه و هدفمند در فعالیت‌های یادگیری مشارکت می‌کنند و از طریق تفکر، بحث، تحلیل، حل مسئله و بازاندیشی، به ساخت دانش می‌پردازند. در این رویکرد، یادگیری صرفاً نتیجه دریافت اطلاعات نیست، بلکه حاصل تعامل فعال فراگیر با محتوا، همسالان و معلم است (بانوِل و آیسن، ۱۹۹۱). از این منظر، یادگیری فعال با نظریه‌های سازنده‌گرایی شناختی و اجتماعی هم‌راستا بوده و یادگیری را فرآیندی پویا، فردی و در عین حال اجتماعی می‌داند (پرینس، ۲۰۰۴).

از جمله اصول و مؤلفه‌های کلیدی یادگیری فعال می‌توان به مشارکت فعال فراگیر، تأکید بر تفکر سطح بالا، تعامل و همکاری، بازخورد مستمر و مسئولیت‌پذیری یادگیرنده اشاره کرد. در محیط‌های یادگیری فعال، فراگیران تشویق می‌شوند تا پرسشگری کنند، ایده‌های خود را مطرح سازند، به تحلیل دیدگاه‌های مختلف بپردازند و دانش خود را در موقعیت‌های واقعی یا شبه‌واقعی به‌کار گیرند. پژوهش‌ها نشان می‌دهد که این مؤلفه‌ها نقش مهمی در تعمیق یادگیری

و افزایش ماندگاری دانش دارند، زیرا فراگیران درگیر پردازش شناختی عمیق‌تری می‌شوند (بلام، ۱۹۵۶؛ مایر، ۲۰۰۲). در چنین شرایطی، یادگیری به فعالیتی معنادار تبدیل می‌شود که فراتر از حفظ مطالب درسی است.

تفاوت اساسی یادگیری فعال با یادگیری منفعل در میزان و کیفیت مشارکت فراگیران نهفته است. در یادگیری منفعل، فراگیر عمدتاً دریافت‌کننده اطلاعات است و نقش محدودی در تولید معنا و ساخت دانش دارد؛ در حالی که در یادگیری فعال، فراگیر به‌عنوان کنشگری آگاه، در مرکز فرآیند یادگیری قرار می‌گیرد. مطالعات نشان داده‌اند که روش‌های منفعل، اگرچه ممکن است برای انتقال حجم بالایی از اطلاعات مناسب باشند، اما در پرورش مهارت‌های تفکر انتقادی، حل مسئله و یادگیری پایدار اثربخشی کمتری دارند (فریمن و همکاران، ۲۰۱۴). در مقابل، یادگیری فعال با درگیر ساختن فراگیر در فعالیت‌های شناختی پیچیده، زمینه توسعه این مهارت‌ها را فراهم می‌آورد.

در رویکرد یادگیری فعال، نقش فراگیر به‌طور بنیادین بازتعریف می‌شود. فراگیر دیگر مخاطبی منفعل نیست، بلکه مسئول یادگیری خود بوده و در تنظیم، پایش و ارزیابی فرآیند یادگیری نقش فعالی ایفا می‌کند. این رویکرد با تقویت خودتنظیمی، انگیزش درونی و حس مالکیت نسبت به یادگیری، زمینه یادگیری عمیق‌تر و پایدارتر را فراهم می‌سازد (زیمرمن، ۲۰۰۲). مشارکت در بحث‌های کلاسی، کار گروهی، حل مسئله و بازاندیشی، از جمله فعالیت‌هایی هستند که به فراگیر امکان می‌دهند نقش فعال خود را در فرآیند یاددهی–یادگیری تجربه کند. هم‌زمان با تغییر نقش فراگیر، جایگاه معلم نیز در رویکرد یادگیری فعال دستخوش تحول می‌شود. معلم در این رویکرد بیش از آنکه انتقال‌دهنده دانش باشد، نقش تسهیل‌گر، راهنما و طراح موقعیت‌های یادگیری را بر عهده دارد. وظیفه اصلی معلم ایجاد محیطی حمایتی و تعاملی است که در آن فراگیران بتوانند به‌طور فعال در یادگیری مشارکت کنند و از طریق بازخورد

هدفمند، مسیر یادگیری خود را بهبود بخشند (بیگز و تنگ، ۲۰۱۱). این تغییر نقش، مستلزم بازاندیشی در مهارت‌های حرفه‌ای معلمان و بهره‌گیری از راهبردهای نوین تدریس است که با ماهیت یادگیری فعال هم‌خوانی داشته باشند.

٤. هوش مصنوعی در آموزش: مفاهیم و کاربردها

هوش مصنوعی به‌طور کلی به شاخه‌ای از علوم رایانه اطلاق می‌شود که به طراحی و توسعه سامانه‌هایی می‌پردازد که قادر به انجام وظایفی هستند که معمولاً به هوش انسانی نیاز دارند، از جمله یادگیری، استدلال، حل مسئله و تصمیم‌گیری. در حوزه آموزش، هوش مصنوعی مجموعه‌ای از فناوری‌ها و رویکردها را در بر می‌گیرد که با هدف بهبود فرآیندهای یاددهی–یادگیری، پشتیبانی از یادگیرندگان و تسهیل نقش معلمان به کار گرفته می‌شوند. شاخه‌هایی مانند یادگیری ماشین، پردازش زبان طبیعی، سیستم‌های خبره و داده‌کاوی آموزشی، از جمله حوزه‌هایی هستند که بیشترین ارتباط را با کاربردهای آموزشی هوش مصنوعی دارند (راسل و نورویگ، ۲۰۲۱؛ وولف، ۲۰۱۰). این فناوری‌ها امکان تحلیل رفتار یادگیرندگان و واکنش هوشمند به نیازهای آموزشی آنان را فراهم می‌کنند.

کاربرد هوش مصنوعی در نظام‌های آموزشی مسیری تدریجی و تحول‌محور را طی کرده است. نخستین تلاش‌ها در دهه‌های پایانی قرن بیستم، عمدتاً بر توسعه سیستم‌های آموزش رایانه‌محور و سیستم‌های آموزشی هوشمند متمرکز بود که هدف آن‌ها ارائه آموزش انفرادی و مبتنی بر پاسخ‌های ازپیش‌تعریف‌شده بود. با پیشرفت قدرت محاسباتی و توسعه الگوریتم‌های یادگیری ماشین، کاربردهای هوش مصنوعی از مدل‌های ایستا به سامانه‌های تطبیقی و داده‌محور گسترش یافتند. در دهه‌های اخیر، هم‌زمان با رشد کلان‌داده‌ها و یادگیری دیجیتال، هوش مصنوعی به‌عنوان یکی از عناصر کلیدی تحول آموزشی مطرح شده و نقش آن از ابزار

کمکی به عامل تغییر پارادایمی در آموزش ارتقا یافته است (لوکین و همکاران، ۲۰۱۶؛ هولمز و همکاران، ۲۰۱۹).

در حال حاضر، ابزارها و فناوری‌های متنوعی مبتنی بر هوش مصنوعی در آموزش مورد استفاده قرار می‌گیرند که هر یک کارکردهای متفاوتی را پوشش می‌دهند. سیستم‌های یادگیری هوشمند از جمله این ابزارها هستند که با تحلیل عملکرد و رفتار یادگیرندگان، محتوای آموزشی، سطح دشواری و نوع بازخورد را به‌صورت پویا تنظیم می‌کنند. این سیستم‌ها تلاش می‌کنند تجربه‌ای نزدیک به آموزش انفرادی فراهم آورند و به نیازهای خاص هر فراگیر پاسخ دهند (وولف، ۲۰۱۰). در کنار آن‌ها، دستیارهای آموزشی مبتنی بر هوش مصنوعی، مانند چت‌بات‌ها و عامل‌های مکالمه‌محور، نقش پشتیبان یادگیری را ایفا می‌کنند و می‌توانند به پرسش‌های فراگیران پاسخ دهند، راهنمایی آموزشی ارائه کنند و تعامل یادگیرنده با محیط یادگیری را تقویت نمایند (هولمز و همکاران، ۲۰۱۹).

تحلیل یادگیری یا تحلیل داده‌های یادگیری نیز یکی دیگر از حوزه‌های مهم کاربرد هوش مصنوعی در آموزش است که بر جمع‌آوری، تحلیل و تفسیر داده‌های مرتبط با فعالیت‌های یادگیرندگان تمرکز دارد. این رویکرد با بهره‌گیری از الگوریتم‌های هوشمند، الگوهای یادگیری، نقاط قوت و ضعف فراگیران و میزان پیشرفت آنان را شناسایی می‌کند و اطلاعات ارزشمندی را در اختیار معلمان و طراحان آموزشی قرار می‌دهد. تحلیل یادگیری می‌تواند به بهبود تصمیم‌گیری آموزشی، پیش‌بینی افت تحصیلی و طراحی مداخلات هدفمند کمک کند (زیمنس و لانگ، ۲۰۱۱؛ بیکر و اینونِتادو، ۲۰۱۴).

به‌کارگیری هوش مصنوعی در آموزش، فرصت‌های قابل توجهی را برای ارتقای کیفیت یادگیری فراهم می‌آورد. از جمله این فرصت‌ها می‌توان به شخصی‌سازی آموزش، افزایش دسترسی به یادگیری، بهبود بازخورد آموزشی و پشتیبانی از یادگیری فعال و خودراهبر اشاره

کرد. با این حال، استفاده از هوش مصنوعی با محدودیت‌ها و چالش‌هایی نیز همراه است. نگرانی‌های اخلاقی، حفظ حریم خصوصی داده‌های یادگیرندگان، سوگیری الگوریتم‌ها، وابستگی بیش از حد به فناوری و کاهش تعاملات انسانی از جمله مسائلی هستند که توجه پژوهشگران و سیاست‌گذاران آموزشی را به خود جلب کرده‌اند (سازمان همکاری و توسعه اقتصادی، ۲۰۲۱؛ یونسکو، ۲۰۲۱). ازاین‌رو، بهره‌گیری مؤثر از هوش مصنوعی در آموزش مستلزم رویکردی آگاهانه، انتقادی و مبتنی بر اصول اخلاقی و آموزشی است.

۵. هم‌افزایی هوش مصنوعی و یادگیری فعال

هم‌افزایی میان هوش مصنوعی و یادگیری فعال، یکی از مهم‌ترین تحولات نظری و عملی در آموزش معاصر به شمار می‌رود. یادگیری فعال بر مشارکت آگاهانه، تعامل و مسئولیت‌پذیری فراگیران تأکید دارد و هوش مصنوعی با قابلیت‌های تحلیلی و تطبیقی خود می‌تواند بستر تحقق مؤثرتر این اصول را فراهم آورد. یکی از مهم‌ترین نقش‌های هوش مصنوعی در این زمینه، شخصی‌سازی فرآیند یادگیری است. سامانه‌های مبتنی بر هوش مصنوعی با تحلیل داده‌های مربوط به عملکرد، ترجیحات و سبک یادگیری فراگیران، می‌توانند محتوا، فعالیت‌ها و مسیرهای یادگیری را متناسب با نیازهای فردی تنظیم کنند. این امر موجب می‌شود فراگیران در فعالیت‌های یادگیری فعال، در سطحی متناسب با توانایی‌های خود درگیر شوند و تجربه‌ای معنادارتر از یادگیری داشته باشند (لوکین و همکاران، ۲۰۱۶؛ هولمز و همکاران، ۲۰۱۹).

از سوی دیگر، هوش مصنوعی می‌تواند مشارکت فعال فراگیران را در محیط‌های یادگیری تسهیل و تقویت کند. ابزارهای هوشمند، از جمله دستیارهای آموزشی و محیط‌های یادگیری تطبیقی، با فراهم آوردن فرصت‌های تعاملی متنوع، فراگیران را به مشارکت در بحث‌ها، حل مسئله و فعالیت‌های گروهی تشویق می‌کنند. این ابزارها قادرند با پایش مداوم تعاملات یادگیرندگان، موانع مشارکت را شناسایی کرده و از طریق ارائه راهنمایی‌های هدفمند، زمینه

حضور فعال‌تر آنان را فراهم آورند. پژوهش‌ها نشان می‌دهد که چنین تعاملاتی می‌تواند انگیزش یادگیری را افزایش داده و یادگیری فعال را از سطح یک راهبرد تدریس به تجربه‌ای پایدار و درونی‌شده تبدیل کند (زیمنس، ۲۰۱۳؛ فریمن و همکاران، ۲۰۱۴).

بازخورد هوشمند و آنی یکی دیگر از ابعاد کلیدی هم‌افزایی هوش مصنوعی و یادگیری فعال است. در رویکردهای سنتی، بازخورد اغلب با تأخیر و به‌صورت کلی ارائه می‌شود، در حالی که سامانه‌های مبتنی بر هوش مصنوعی قادرند بازخوردی فوری، مستمر و متناسب با عملکرد هر فراگیر ارائه دهند. این نوع بازخورد به فراگیران کمک می‌کند تا خطاهای خود را شناسایی کرده، راهبردهای یادگیری خود را اصلاح کنند و در فرآیند یادگیری فعال نقش مؤثرتری ایفا نمایند. بازخورد هوشمند، به‌ویژه در فعالیت‌هایی نظیر حل مسئله، یادگیری مبتنی بر پروژه و تمرین‌های تعاملی، نقش مهمی در تعمیق یادگیری و افزایش خودآگاهی شناختی فراگیران دارد (هتی و تیمپرلی، ۲۰۰۷؛ بیکر و اینونِتادو، ۲۰۱۴).

هم‌چنین، هوش مصنوعی می‌تواند نقش مؤثری در تقویت یادگیری خودراهبر و خودتنظیم‌گر ایفا کند؛ مؤلفه‌هایی که از ارکان اساسی یادگیری فعال محسوب می‌شوند. سامانه‌های هوشمند با فراهم آوردن ابزارهایی برای هدف‌گذاری، پایش پیشرفت و ارزیابی عملکرد، فراگیران را در مدیریت فرآیند یادگیری خود یاری می‌دهند. این قابلیت‌ها به فراگیران امکان می‌دهد تا به‌طور مستقل‌تر یاد بگیرند، تصمیم‌گیری آگاهانه‌تری درباره مسیر یادگیری خود داشته باشند و مسئولیت بیشتری در قبال یادگیری خویش بپذیرند (زیمرمن، ۲۰۰۲؛ آزه‌ودو و الکساندر، ۲۰۰۴). در نتیجه، یادگیری فعال از سطح فعالیت‌های کلاسی فراتر رفته و به مهارتی پایدار در زندگی تحصیلی و حرفه‌ای فراگیران تبدیل می‌شود.

در چنین بستری، نقش معلم نیز به‌طور بنیادین دگرگون می‌شود. با ورود هوش مصنوعی به فرآیندهای آموزشی، معلم بیش از پیش از نقش انتقال‌دهنده دانش فاصله گرفته و به تسهیل‌گر،

طراح و هدایت‌گر یادگیری تبدیل می‌شود. معلم با بهره‌گیری از داده‌ها و تحلیل‌های ارائه‌شده توسط سامانه‌های هوشمند، می‌تواند تصمیم‌های آموزشی آگاهانه‌تری اتخاذ کند و تمرکز خود را بر حمایت از تعاملات یادگیری، پرورش تفکر انتقادی و هدایت فعالیت‌های یادگیری فعال معطوف سازد. این تغییر نقش، نه‌تنها جایگاه حرفه‌ای معلم را تضعیف نمی‌کند، بلکه آن را به سطحی عمیق‌تر و معنادارتر ارتقا می‌دهد (بیگز و تنگ، ۲۰۱۱؛ یونسکو، ۲۰۲۱).

٦. بازتعریف روش‌های تدریس مبتنی بر یادگیری فعال با هوش مصنوعی

ورود هوش مصنوعی به حوزه آموزش، زمینه بازتعریف اساسی روش‌های تدریس مبتنی بر یادگیری فعال را فراهم کرده است. این فناوری با فراهم آوردن ابزارهای تحلیلی، تطبیقی و تعاملی، امکان بازاندیشی در طراحی و اجرای راهبردهای تدریس را به‌گونه‌ای فراهم می‌سازد که نقش فعال فراگیران تقویت و فرآیند یادگیری عمیق‌تر شود. در این میان، کلاس‌های معکوس به‌عنوان یکی از الگوهای برجسته یادگیری فعال، با بهره‌گیری از هوش مصنوعی می‌توانند اثربخشی بیشتری پیدا کنند. در این رویکرد، محتوای آموزشی پیش از حضور در کلاس و اغلب از طریق محیط‌های دیجیتال در اختیار فراگیران قرار می‌گیرد و زمان کلاس به فعالیت‌های تعاملی، بحث، حل مسئله و کار گروهی اختصاص می‌یابد. هوش مصنوعی با تحلیل تعامل فراگیران با محتوای پیش‌کلاسی، می‌تواند سطح آمادگی آنان را ارزیابی کرده و پیشنهادهایی برای طراحی فعالیت‌های کلاسی متناسب با نیازهای واقعی یادگیرندگان ارائه دهد (برگمن و سامز، ۲۰۱۲؛ لوکین و همکاران، ۲۰۱۶).

یادگیری مبتنی بر مسئله و یادگیری مبتنی بر پروژه نیز از جمله روش‌های تدریس فعال هستند که در بستر هوش مصنوعی قابلیت بازتعریف می‌یابند. این روش‌ها بر مواجهه فراگیران با مسائل واقعی و معنادار و تلاش برای یافتن راه‌حل‌های خلاقانه تأکید دارند. سامانه‌های مبتنی بر هوش مصنوعی می‌توانند با ارائه سناریوهای مسئله‌محور تطبیقی، راهنمایی مرحله‌به‌مرحله و

بازخورد هوشمند، فراگیران را در فرآیند حل مسئله و اجرای پروژه‌ها پشتیبانی کنند. این پشتیبانی نه‌تنها استقلال فراگیران را کاهش نمی‌دهد، بلکه با هدایت هدفمند، به تعمیق تفکر انتقادی و یادگیری فعال منجر می‌شود (ساوِری، ۲۰۰۶؛ وولف، ۲۰۱۰).

در حوزه یادگیری مشارکتی نیز، هوش مصنوعی نقش مهمی در تسهیل و بهینه‌سازی تعاملات یادگیرندگان ایفا می‌کند. سیستم‌های هوشمند می‌توانند الگوهای مشارکت گروهی را تحلیل کرده، عدم تعادل در مشارکت اعضا را شناسایی کنند و پیشنهادهایی برای بهبود همکاری ارائه دهند. همچنین، این سیستم‌ها قادرند گروه‌ها را بر اساس ویژگی‌های یادگیرندگان، سبک‌های یادگیری و سطح دانش به‌گونه‌ای تشکیل دهند که بیشترین هم‌افزایی یادگیری حاصل شود. چنین قابلیت‌هایی می‌تواند یادگیری مشارکتی را از سطح تعاملات سطحی فراتر برده و آن را به تجربه‌ای هدفمند و ساخت‌یافته در چارچوب یادگیری فعال تبدیل کند (دیلنبرگ، ۱۹۹۹؛ هولمز و همکاران، ۲۰۱۹).

یکی دیگر از جلوه‌های مهم بازتعریف روش‌های تدریس با هوش مصنوعی، طراحی و اجرای سناریوهای آموزشی تطبیقی است. در این سناریوها، مسیر یادگیری، نوع فعالیت‌ها و میزان پشتیبانی آموزشی بر اساس داده‌های به‌دست‌آمده از عملکرد و رفتار فراگیران به‌صورت پویا تنظیم می‌شود. این رویکرد امکان پاسخ‌گویی به تفاوت‌های فردی فراگیران را فراهم کرده و از یکسان‌سازی تجربه یادگیری جلوگیری می‌کند. سناریوهای تطبیقی، به‌ویژه در محیط‌های یادگیری فعال، می‌توانند سطح درگیری شناختی فراگیران را افزایش داده و آنان را در مرز بهینه چالش و توانایی قرار دهند (وودز و همکاران، ۲۰۱۴؛ هولمز و همکاران، ۲۰۱۹).

در نهایت، هوش مصنوعی افق‌های جدیدی را در طراحی فعالیت‌های یادگیری فعال می‌گشاید. معلمان با استفاده از داده‌ها و تحلیل‌های ارائه‌شده توسط سیستم‌های هوشمند، می‌توانند فعالیت‌هایی طراحی کنند که مبتنی بر نیازهای واقعی فراگیران بوده و فرصت‌هایی برای تفکر،

تعامل و بازاندیشی فراهم آورند. این فعالیت‌ها می‌توانند شامل شبیه‌سازی‌ها، تمرین‌های تطبیقی، پروژه‌های داده‌محور و تعاملات هدایت‌شده باشند که همگی با اصول یادگیری فعال هم‌راستا هستند. در این چارچوب، طراحی آموزشی از یک فرآیند ایستا به فرآیندی پویا و داده‌محور تبدیل می‌شود که به‌طور مستمر بهبود می‌یابد و نقش معلم را به‌عنوان طراح یادگیری فعال و معنادار برجسته‌تر می‌سازد (بیگز و تنگ، ۲۰۱۱؛ یونسکو، ۲۰۲۱).

۷. چالش‌ها و ملاحظات اخلاقی

با وجود ظرفیت‌های قابل‌توجه هوش مصنوعی در بازتعریف روش‌های تدریس مبتنی بر یادگیری فعال، به‌کارگیری این فناوری با مجموعه‌ای از چالش‌ها و ملاحظات اخلاقی همراه است که نمی‌توان آن‌ها را نادیده گرفت. یکی از مهم‌ترین این چالش‌ها، مسائل فنی و زیرساختی است. پیاده‌سازی سامانه‌های مبتنی بر هوش مصنوعی مستلزم دسترسی به زیرساخت‌های فناورانه مناسب، از جمله اینترنت پایدار، سخت‌افزارهای کارآمد و پلتفرم‌های نرم‌افزاری پیشرفته است. در بسیاری از نظام‌های آموزشی، به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه، فقدان این زیرساخت‌ها می‌تواند به نابرابری در دسترسی به فرصت‌های یادگیری منجر شود و شکاف دیجیتال موجود را تشدید کند (سازمان همکاری و توسعه اقتصادی، ۲۰۲۱؛ یونسکو، ۲۰۲۱).

در کنار چالش‌های فنی، نگرانی‌های اخلاقی و مسائل مرتبط با حریم خصوصی داده‌ها از مهم‌ترین ملاحظات به‌کارگیری هوش مصنوعی در آموزش به شمار می‌روند. سامانه‌های هوشمند آموزشی برای ارائه خدمات شخصی‌سازی‌شده، نیازمند جمع‌آوری و تحلیل حجم بالایی از داده‌های مرتبط با عملکرد، رفتار و تعاملات فراگیران هستند. این امر پرسش‌های جدی درباره مالکیت داده‌ها، نحوه استفاده از آن‌ها، شفافیت الگوریتم‌ها و امنیت اطلاعات شخصی مطرح می‌کند. در صورت نبود چارچوب‌های قانونی و اخلاقی روشن، خطر

سوءاستفاده از داده‌های آموزشی و نقض حریم خصوصی فراگیران وجود دارد (فلوریدی و همکاران، ۲۰۱۸؛ یونسکو، ۲۰۲۱).

سوگیری الگوریتم‌ها یکی دیگر از چالش‌های مهم و کمتر آشکار در کاربرد هوش مصنوعی در آموزش است. الگوریتم‌های هوش مصنوعی بر اساس داده‌هایی آموزش می‌بینند که ممکن است بازتاب‌دهنده سوگیری‌های فرهنگی، اجتماعی یا آموزشی موجود باشند. در نتیجه، تصمیم‌ها و پیشنهادهای ارائه‌شده توسط این سامانه‌ها می‌تواند ناعادلانه یا تبعیض‌آمیز باشد و به بازتولید نابرابری‌های آموزشی منجر شود. چنین سوگیری‌هایی ممکن است در ارزیابی عملکرد فراگیران، پیشنهاد مسیرهای یادگیری یا حتی پیش‌بینی موفقیت تحصیلی آنان تأثیر منفی بگذارد و اصول عدالت آموزشی را به چالش بکشد (اونیل، ۲۰۱۶؛ هولمز و همکاران، ۲۰۱۹).

از منظر انسانی و حرفه‌ای، آمادگی معلمان و شکاف مهارتی نیز از موانع اساسی در بهره‌گیری مؤثر از هوش مصنوعی در آموزش محسوب می‌شود. بسیاری از معلمان آموزش کافی برای کار با فناوری‌های هوشمند و تفسیر داده‌های تولیدشده توسط این سامانه‌ها را دریافت نکرده‌اند. در چنین شرایطی، خطر استفاده سطحی یا نادرست از ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی وجود دارد که می‌تواند به کاهش اثربخشی یادگیری فعال منجر شود. توانمندسازی حرفه‌ای معلمان و توسعه شایستگی‌های دیجیتال آنان، شرط لازم برای استفاده آگاهانه و مسئولانه از هوش مصنوعی در فرآیند یاددهی–یادگیری است (کولینز و هالورسن، ۲۰۱۸؛ OECD، ۲۰۲۱).

در نهایت، یکی از نگرانی‌های اساسی در به‌کارگیری گسترده هوش مصنوعی در آموزش، خطر تضعیف تعامل انسانی و روابط آموزشی است. یادگیری فعال بر تعامل، گفت‌وگو، همدلی و ارتباط انسانی میان معلم و فراگیران تأکید دارد. وابستگی بیش از حد به سامانه‌های

هوشمند ممکن است به کاهش این تعاملات و تبدیل فرآیند آموزش به تجربه‌ای فناورانه اما سرد و غیرشخصی منجر شود. از این رو، بسیاری از پژوهشگران بر این نکته تأکید دارند که هوش مصنوعی باید به‌عنوان ابزاری مکمل در خدمت آموزش انسانی به کار رود، نه جایگزینی برای نقش تربیتی و ارتباطی معلم (بیگز و تنگ، ۲۰۱۱؛ یونسکو، ۲۰۲۱). دستیابی به تعادل میان بهره‌گیری از فناوری و حفظ ماهیت انسانی آموزش، یکی از چالش‌های کلیدی آموزش در عصر هوش مصنوعی است.

۸. بحث و تحلیل

تحلیل یافته‌های نظری و پژوهشی نشان می‌دهد که هوش مصنوعی می‌تواند نقشی تعیین‌کننده در تعمیق و بازتعریف یادگیری فعال ایفا کند، مشروط بر آنکه به‌صورت آگاهانه و هدفمند در نظام‌های آموزشی به کار گرفته شود. یادگیری فعال، که بر مشارکت، تعامل و مسئولیت‌پذیری فراگیران تأکید دارد، با قابلیت‌های هوش مصنوعی در زمینه شخصی‌سازی، تحلیل داده‌ها و ارائه بازخورد هوشمند، هم‌افزایی معناداری پیدا می‌کند. این هم‌افزایی موجب می‌شود فراگیران نه‌تنها در سطح فعالیت‌های آموزشی درگیر شوند، بلکه در سطح شناختی و فراشناختی نیز مشارکت فعال‌تری داشته باشند. از این منظر، هوش مصنوعی می‌تواند به‌عنوان ابزاری توانمندساز، یادگیری فعال را از یک راهبرد تدریس به یک تجربه یادگیری عمیق و پایدار ارتقا دهد (لوکین و همکاران، ۲۰۱۶؛ هولمز و همکاران، ۲۰۱۹).

با این حال، بررسی دیدگاه‌های مختلف پژوهشگران نشان می‌دهد که در خصوص نقش هوش مصنوعی در آموزش، اجماع کامل وجود ندارد. برخی پژوهشگران با نگاهی خوش‌بینانه، هوش مصنوعی را عامل تحول بنیادین در آموزش می‌دانند که می‌تواند محدودیت‌های آموزش سنتی را برطرف کرده و یادگیری را عادلانه‌تر، شخصی‌تر و اثربخش‌تر سازد (زیمنس، ۲۰۱۳؛ OECD، ۲۰۲۱). در مقابل، گروهی دیگر با رویکردی انتقادی، نسبت به

پیامدهای اخلاقی، اجتماعی و تربیتی استفاده گسترده از هوش مصنوعی هشدار می‌دهند و بر خطر تضعیف تعامل انسانی و بازتولید نابرابری‌های آموزشی تأکید دارند (اونیل، ۲۰۱۶؛ فلوریدی و همکاران، ۲۰۱۸). مقایسه این دیدگاه‌ها نشان می‌دهد که نقش هوش مصنوعی در یادگیری فعال نه ذاتاً مثبت و نه ذاتاً منفی است، بلکه به نحوه طراحی، پیاده‌سازی و چارچوب‌های حاکم بر استفاده از آن بستگی دارد.

از منظر نظری، ورود هوش مصنوعی به عرصه یادگیری فعال، مستلزم بازنگری در برخی مفروضات سنتی آموزش است. نظریه‌های یادگیری سازنده‌گرایانه و اجتماعی، که یادگیری را نتیجه تعامل فعال فرد با محیط و دیگران می‌دانند، در بستر هوش مصنوعی ابعاد جدیدی می‌یابند. ابزارهای هوشمند می‌توانند نقش «میانجی شناختی» را ایفا کرده و فرآیند ساخت دانش را تسهیل کنند، اما در عین حال، این پرسش مطرح می‌شود که مرز میان حمایت فناورانه و مداخله بیش از حد در یادگیری کجاست. از منظر عملی نیز، نظام‌های آموزشی ناگزیرند سیاست‌ها، برنامه‌ها و ساختارهای خود را با این تحولات هم‌راستا سازند و به توسعه شایستگی‌های دیجیتال معلمان و فراگیران توجه ویژه‌ای داشته باشند (بیگز و تنگ، ۲۰۱۱؛ یونسکو، ۲۰۲۱).

یکی از مهم‌ترین پیامدهای به‌کارگیری هوش مصنوعی در یادگیری فعال، تأثیر آن بر طراحی برنامه‌های درسی و روش‌های تدریس است. برنامه‌های درسی سنتی که بر انتقال محتوا و ارزیابی‌های ایستا متمرکزند، در مواجهه با فناوری‌های هوشمند کارآمدی محدودی دارند. در مقابل، برنامه‌های درسی انعطاف‌پذیر، مسئله‌محور و مبتنی بر شایستگی می‌توانند بیشترین بهره را از ظرفیت‌های هوش مصنوعی ببرند. همچنین، روش‌های تدریس باید به‌گونه‌ای طراحی شوند که از داده‌ها و تحلیل‌های هوشمند برای بهبود تعاملات یادگیری، ارائه بازخورد هدفمند و تقویت مشارکت فعال فراگیران استفاده کنند. این تغییرات نشان می‌دهد که هوش مصنوعی

نه‌تنها یک ابزار فناورانه، بلکه عاملی برای بازاندیشی عمیق در فلسفه، اهداف و شیوه‌های آموزش معاصر است (هولمز و همکاران، ۲۰۱۹؛ OECD، ۲۰۲۱).

۹. نتیجه‌گیری

مقاله حاضر با هدف تحلیل نقش هوش مصنوعی در بازتعریف روش‌های تدریس مبتنی بر یادگیری فعال نگاشته شد و تلاش کرد با اتکا به ادبیات نظری و پژوهشی موجود، ابعاد مختلف این موضوع را از منظر مفهومی و تحلیلی بررسی کند. در پاسخ به سؤال محوری پژوهش می‌توان گفت که هوش مصنوعی، در صورت به‌کارگیری آگاهانه و هدفمند، ظرفیت آن را دارد که یادگیری فعال را از یک رویکرد آموزشی محدود به فعالیت‌های کلاسی، به چارچوبی جامع و پویا برای طراحی، اجرا و ارزیابی فرآیند یاددهی–یادگیری تبدیل کند. قابلیت‌هایی همچون شخصی‌سازی یادگیری، ارائه بازخورد هوشمند و حمایت از یادگیری خودتنظیم‌گر، نشان می‌دهد که هوش مصنوعی می‌تواند نقش مؤثری در ارتقای کیفیت و عمق یادگیری فعال ایفا نماید.

از جمله دستاوردهای اصلی این مقاله، تبیین هم‌افزایی میان اصول یادگیری فعال و قابلیت‌های هوش مصنوعی و نشان دادن این نکته است که فناوری‌های هوشمند نه به‌عنوان جایگزین معلم، بلکه به‌عنوان ابزارهای توانمندساز می‌توانند در خدمت آموزش معنادار قرار گیرند. تحلیل‌ها نشان داد که هوش مصنوعی می‌تواند روش‌های تدریس فعال، از جمله کلاس‌های معکوس، یادگیری مبتنی بر مسئله و پروژه، یادگیری مشارکتی و سناریوهای آموزشی تطبیقی را بازتعریف کرده و زمینه مشارکت عمیق‌تر فراگیران را فراهم سازد. همچنین، مقاله بر این نکته تأکید کرد که بهره‌گیری از هوش مصنوعی مستلزم توجه هم‌زمان به چالش‌های فنی، اخلاقی و انسانی است تا از پیامدهای منفی احتمالی آن پیشگیری شود.

بر اساس یافته‌های تحلیلی این پژوهش، پیشنهاد می‌شود معلمان در طراحی و اجرای فعالیت‌های یادگیری فعال، از ظرفیت‌های هوش مصنوعی برای شناخت بهتر نیازهای یادگیرندگان، ارائه بازخورد هدفمند و حمایت از یادگیری خودراهبر بهره گیرند، بدون آنکه نقش تعامل انسانی و ارتباط تربیتی را نادیده بگیرند. همچنین، سیاست‌گذاران آموزشی لازم است با تدوین چارچوب‌های راهبردی و اخلاقی روشن، توسعه زیرساخت‌های فناورانه و سرمایه‌گذاری در توانمندسازی حرفه‌ای معلمان، زمینه استفاده مسئولانه و اثربخش از هوش مصنوعی در آموزش را فراهم آورند. توجه به عدالت آموزشی و کاهش شکاف دیجیتال نیز باید به‌عنوان یکی از اولویت‌های اساسی در این مسیر مدنظر قرار گیرد.

در پایان، با توجه به ماهیت مفهومی و تحلیلی این مقاله، پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آینده به بررسی تجربی و میدانی تأثیر ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی بر یادگیری فعال در سطوح مختلف آموزشی بپردازند. انجام مطالعات کیفی و ترکیبی برای واکاوی تجربه معلمان و فراگیران، تحلیل پیامدهای بلندمدت به‌کارگیری هوش مصنوعی در آموزش، و بررسی ابعاد فرهنگی و بومی این فناوری در نظام‌های آموزشی مختلف، می‌تواند به غنای ادبیات پژوهشی این حوزه کمک کرده و مسیرهای تازه‌ای را برای توسعه آموزش هوشمند و انسانی هموار سازد.

منابع و ماخذ

الف) منابع فارسی

۱. بیگز، ج.، و تنگ، ک. (۱۳۹۸). *کیفیت یادگیری در آموزش عالی* (ترجمه محمدرضا نصیری). تهران: سمت.

۲. سرمد، ز.، بازرگان، ع.، و حجازی، ا. (۱۳۸۴). *روش‌های تحقیق در علوم رفتاری* .تهران: آگه.

۳. عباسی، م.، و محمدی، ف. (۱۳۹۹). *یادگیری فعال و نقش آن در آموزش عالی* .تهران: سمت.

۴. کرسول، ج. و. (۱۳۹۱). *روش و طرح تحقیق کیفی* (ترجمه طهمورث حسنقلی‌پور، اشکان الهیاری، و مجتبی براری). تهران: نگاه دانش.

۵. یعقوبی، ح. (۱۴۰۰). تحول دیجیتال و چالش‌های آموزش در قرن بیست‌ویکم .*فصلنامه پژوهش در برنامه‌ریزی درسی*، ۱۸ (۳)، ۶۲-۴۵.

۶. یونسکو. (۱۴۰۰). *بازاندیشی در آینده‌های مشترک ما: قرارداد اجتماعی نوین برای آموزش* . تهران: کمیسیون ملی یونسکو در ایران.

ب) منابع لاتین

۱. Azevedo, R., & Aleven, V. (۲۰۰۴). Learning from *intelligent tutoring systems: Theoretical foundations and research issues. Journal of Educational Psychology, ۹۶(۴), ۷۴۳–۷۶۰. https://doi.org/۱۰.۱۰۳۷/۰۰۲۲-۰۶۶۳.۹۶.۴.۷۴۳*

۲. *Baker, R. S., & Inventado, P. S. (۲۰۱۴). Educational data mining and learning analytics. In J. A. Larusson & B. White (Eds.),*

Learning analytics: From research to practice (pp. ۶۱–۷۵). Springer. https://doi.org/۱۰.۱۰۰۷/۹۷۸-۱-۴۶۱۴-۳۳۰۵-۷_۴

۳. *Bergmann, J., & Sams, A. (۲۰۱۲). Flip your classroom: Reach every student in every class every day. International Society for Technology in Education.*

۴. *Biggs, J., & Tang, C. (۲۰۱۱). Teaching for quality learning at university (۴th ed.). Open University Press.*

۵. *Bloom, B. S. (۱۹۵۶). Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Longman.*

۶. *Bonwell, C. C., & Eison, J. A. (۱۹۹۱). Active learning: Creating excitement in the classroom. ERIC Higher Education Report.*

۷. *Bowen, G. A. (۲۰۰۹). Document analysis as a qualitative research method. Qualitative Research Journal, ۹(۲), ۲۷–۴۰. https://doi.org/۱۰.۳۳۱۶/QRJ۰۹۰۲۰۲۷*

۸. *Collins, A., & Halverson, R. (۲۰۱۸). Rethinking education in the age of technology (۲nd ed.). Teachers College Press.*

۹. *Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (۲۰۱۸). Research design: Qualitative, mixed methods approaches (۵th ed.). SAGE.*

۱۰. *Dillenbourg, P. (۱۹۹۹). Collaborative learning: Cognitive and computational approaches. Elsevier.*

۱۱. *Floridi, L., Cowls, J., Beltrametti, M., et al. (۲۰۱۸). AI۴People—An ethical framework for a good AI society. Minds and Machines, ۲۸(۴), ۶۸۹–۷۰۷. https://doi.org/۱۰.۱۰۰۷/s۱۱۰۲۳-۰۱۸-۹۴۸۲-۵*

۱۲. *Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (۲۰۱۹). Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning. Center for Curriculum Redesign.*

۱۳. *Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (۲۰۱۶). Intelligence unleashed: An argument for AI in education. Pearson.*

۱۴. *Mayer, R. E. (۲۰۰۲). Rote versus meaningful learning. Theory into Practice, ۴۱(۴), ۲۲۶–۲۳۲. https://doi.org/۱۰.۱۲۰۷/s۱۵۴۳۰۴۲۱tip۴۱۰۴_۴*

۱۵. *OECD. (۲۰۱۹). Future of education and skills ۲۰۳۰. OECD Publishing.*

۱۶. *OECD. (۲۰۲۱). Artificial intelligence in education: Challenges and opportunities. OECD Publishing.*

۱۷. *O'Neil, C. (۲۰۱۶). Weapons of math destruction: How big data increases inequality and threatens democracy. Crown.*

۱۸. *Prince, M. (۲۰۰۴). Does active learning work? A review of the research. Journal of Engineering Education, ۹۳(۳), ۲۲۳–۲۳۱. https://doi.org/۱۰.۱۰۰۲/j.۲۱۶۸-۹۸۳۰.۲۰۰۴.tb۰۰۸۰۹.x*

۱۹. *Russell, S. J., & Norvig, P. (۲۰۲۱). Artificial intelligence: A modern approach (۴th ed.). Pearson.*

۲۰. *Savery, J. R. (۲۰۰۶). Overview of problem-based learning: Definitions and distinctions. Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning, ۱(۱), ۹–۲۰. https://doi.org/۱۰.۷۷۷۱/۱۵۴۱-۵۰۱۵.۱۰۰۲*

۲۱. *Siemens, G. (۲۰۱۳). Learning analytics: The emergence of a discipline. American Behavioral Scientist, ۵۷(۱۰), ۱۳۸۰–۱۴۰۰. https://doi.org/۱۰.۱۱۷۷/۰۰۰۲۷۶۴۲۱۳۴۹۸۸۵۱*

۲۲. *Siemens, G., & Long, P. (۲۰۱۱). Penetrating the fog: Analytics in learning and education. EDUCAUSE Review, ۴۶(۵), ۳۰–۴۰.*

۲۳. *Snyder, H. (۲۰۱۹). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. Journal of Business Research, ۱۰۴, ۳۳۳–۳۳۹. https://doi.org/۱۰.۱۰۱۶/j.jbusres.۲۰۱۹.۰۷.۰۳۹*

۲۴. *UNESCO. (۲۰۲۱). Reimagining our futures together: A new social contract for education. UNESCO.*

۲۵. *Woolf, B. P. (۲۰۱۰). Building intelligent interactive tutors. Morgan Kaufmann.*

۲۶. *Woods, K., Park, T., Hu, S., & Bertrand Jones, T. (۲۰۱۴). Reading comprehension, learning styles, and adaptive e-learning. Journal of Educational Computing Research, ۵۱(۱), ۱–۳۲. https://doi.org/۱۰.۲۱۹۰/EC.۵۱.۱.a*