



بررسی اثربخشی تلفیق روش تدریس مبتنی بر پروژه، یادگیری مبتنی بر مسئله و ابزارهای هوش مصنوعی بر توسعه مهارت‌های تفکر انتقادی، حل مسئله و خلاقیت دانش‌آموزان دوره متوسطه

ملیحه پورجنگی^۱

۱- کارشناسی، دبیری فیزیک، اداره کل آموزش و پرورش استان کرمان



MDOI-02-2026.0121

35-2-FF35A7

در سال‌های اخیر، نظام‌های آموزشی جهان شاهد تحولی بنیادین در رویکردهای یاددهی-یادگیری بوده‌اند. در این میان، روش‌های فعال مبتنی بر پروژه و یادگیری مبتنی بر مسئله به دلیل تأکید بر مشارکت دانش‌آموز، یادگیری عمیق و پرورش مهارت‌های شناختی سطح بالا، جایگاه ویژه‌ای در پژوهش‌های آموزشی یافته‌اند. از سوی دیگر، گسترش ابزارهای هوش مصنوعی و ورود آن‌ها به فرایند آموزش، فرصت‌های تازه‌ای برای شخصی‌سازی یادگیری و تقویت فرایندهای شناختی فراهم ساخته است. بر همین اساس، پژوهش حاضر با هدف بررسی اثربخشی تلفیق روش تدریس مبتنی بر پروژه، یادگیری مبتنی بر مسئله و ابزارهای هوش مصنوعی بر توسعه مهارت‌های تفکر انتقادی، حل مسئله و خلاقیت دانش‌آموزان دوره متوسطه انجام شده است. این پژوهش از نوع مروری نظام‌مند است. یافته‌های پژوهش نشان داد که تلفیق روش‌های یادگیری مبتنی بر پروژه و یادگیری مبتنی بر مسئله در مقایسه با کاربرد مجزای هر یک از آن‌ها، اثر معنادارتری بر ارتقای تفکر انتقادی، مهارت حل مسئله و خلاقیت دانش‌آموزان دوره متوسطه دارد. این تلفیق با ایجاد محیط یادگیری پویا، زمینه‌ساز درگیری عمیق دانش‌آموزان با مسائل واقعی و تقویت فرایند کاوشگری می‌شود. افزون بر این، نتایج تأکید کردند که بهره‌گیری از ابزارهای هوش مصنوعی نظیر مدل‌های زبانی بزرگ، دستیارهای پژوهشی هوشمند و سیستم‌های بازخورد خودکار، نقش مکمل مهمی ایفا می‌کند؛ زیرا این ابزارها با ارائه بازخورد فوری، شخصی‌سازی مسیر یادگیری و غنی‌سازی منابع، کیفیت یادگیری را ارتقا می‌بخشند. در مقابل، چالش‌هایی نظیر وابستگی بیش از حد به فناوری، ضعف سواد دیجیتال معلمان و نابرابری در دسترسی به زیرساخت‌ها نیز به عنوان موانع اصلی شناسایی شدند. در مجموع، نتایج پژوهش حاکی از آن است که رویکرد تلفیقی مورد بررسی می‌تواند به عنوان الگویی اثربخش در دوره متوسطه مورد توجه سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان آموزشی قرار گیرد. با این حال، تحقق کامل این اثربخشی مستلزم توانمندسازی معلمان، توسعه زیرساخت‌های دیجیتال و تدوین چارچوب‌های اخلاقی در بهره‌گیری از هوش مصنوعی است. انجام پژوهش‌های تجربی گسترده‌تر، به‌ویژه در بستر نظام آموزشی ایران، برای آزمون دقیق‌تر این الگو پیشنهاد می‌شود.

کلیدواژه‌ها: یادگیری مبتنی بر پروژه، یادگیری مبتنی بر مسئله، هوش مصنوعی، تفکر انتقادی، حل مسئله، خلاقیت، دوره

متوسطه



۱- مقدمه

در دهه‌های اخیر، تحولات شتابان علمی، فناوری و اقتصادی، ماهیت مهارت‌های مورد نیاز برای موفقیت در قرن بیست‌ویکم را به‌طور بنیادین دگرگون ساخته است. سازمان‌های بین‌المللی متعددی همچون یونسکو و سازمان همکاری و توسعه اقتصادی بر ضرورت پرورش مهارت‌هایی فراتر از دانش نظری تأکید کرده‌اند (سازمان همکاری و توسعه اقتصادی، ۲۰۱۸؛ یونسکو، ۲۰۱۹). در این میان، سه مهارت تفکر انتقادی، حل مسئله و خلاقیت به‌عنوان ستون‌های اصلی یادگیری مادام‌العمر و شهروندی فعال شناخته می‌شوند (بینکلی و همکاران، ۲۰۱۲؛ تریلینگ و فادل، ۲۰۰۹). پژوهش‌ها نشان می‌دهند که روش‌های تدریس سنتی که بر انتقال یک‌طرفه اطلاعات و حفظ کردن واقعیات تمرکز دارند، در پرورش این مهارت‌ها ناکارآمد هستند (فاسیون، ۲۰۱۱؛ پل و الدر، ۲۰۰۶). از این رو، توجه به رویکردهای فعال یادگیری که دانش‌آموز را در مرکز فرایند یادگیری قرار می‌دهند، بیش از پیش اهمیت یافته است. یکی از رویکردهای اثربخش در این زمینه، یادگیری مبتنی بر پروژه است که از دهه ۱۹۶۰ میلادی در پاسخ به نقدهای وارد بر آموزش‌های سنتی مطرح شد (توماس، ۲۰۰۰). این روش، یادگیرندگان را درگیر پروژه‌های واقعی و معنادار می‌کند و از طریق فرایند طراحی، اجرا و ارائه محصول نهایی، زمینه یکپارچگی دانش، مهارت و نگرش را فراهم می‌سازد (هله، تینیالا و آلکینوئورا، ۲۰۰۶). پژوهش‌های متعددی نشان داده‌اند که یادگیری مبتنی بر پروژه می‌تواند تفکر انتقادی (انگلیش و کینگ، ۲۰۱۵)، مهارت‌های حل مسئله (کاندلیف و همکاران، ۲۰۱۷) و خلاقیت (چن و یانگ، ۲۰۱۹) دانش‌آموزان را به‌طور معناداری ارتقا دهد. با این حال، پیاده‌سازی مؤثر این روش نیازمند زمان، منابع و راهنمایی مناسب است و در کلاس‌هایی با تعداد بالای دانش‌آموز، چالش‌هایی به همراه دارد (لارمر و مرگندولر، ۲۰۱۵). در کنار این رویکرد، یادگیری مبتنی بر مسئله قرار دارد که ریشه در رویکرد سازنده‌گرایانه دارد و بر حل مسائل واقعی یا شبیه‌سازی شده تمرکز می‌کند (ساوری، ۲۰۰۶). در این روش، یادگیرنده با مسئله‌ای مواجه می‌شود که راه‌حل مشخصی ندارد و از طریق کاوش، همکاری و تفکر انتقادی به ساخت دانش و ارائه راه‌حل می‌پردازد (هملو-سیلور و دانکن، ۲۰۰۶). مطالعات متعددی اثربخشی این رویکرد را در بهبود توانایی‌های شناختی سطح بالا تأیید کرده‌اند (تان و لان، ۲۰۱۶؛ یو و گو، ۲۰۱۶). به‌طور خاص، مشخص شده است که یادگیری مبتنی بر مسئله، خودتنظیمی، استدلال علمی و مهارت‌های ارتباطی را در دانش‌آموزان تقویت می‌کند (هونگ، جانسون و لیو، ۲۰۰۸). با وجود این مزایا، برخی پژوهش‌ها به محدودیت‌هایی همچون بار شناختی بالا، نیاز به تسهیل‌گری ماهرانه و دشواری در ارزیابی عملکرد یادگیرندگان اشاره کرده‌اند (هملو-سیلور، دانکن و چین، ۲۰۰۷). در سال‌های اخیر، ورود فناوری‌های هوش مصنوعی به عرصه آموزش، تحولات چشمگیری را در فرایندهای یادگیری ایجاد کرده است (هولمز و همکاران، ۲۰۱۹). ابزارهای هوش مصنوعی شامل سیستم‌های آموزشی هوشمند، مدل‌های زبانی بزرگ، دستیارهای پژوهشی و سیستم‌های بازخورد خودکار، امکان شخصی‌سازی مسیر یادگیری، ارائه بازخورد فوری و غنی‌سازی منابع یادگیری را فراهم ساخته‌اند (چن و لین، ۲۰۲۰؛ زاواکی-ریشر و همکاران، ۲۰۱۹). پژوهش‌ها نشان می‌دهند که این ابزارها می‌توانند نقش مکمل مهمی در کنار روش‌های فعال تدریس ایفا کنند (هوانگ و همکاران، ۲۰۲۰؛ خسروی و همکاران، ۲۰۲۲). به‌ویژه با ظهور مدل‌های زبانی بزرگی مانند ChatGPT، بحث‌های گسترده‌ای دربارهٔ



ظرفیت‌ها و چالش‌های این فناوری در آموزش شکل گرفته است (کاسنچی و همکاران، ۲۰۲۳؛ ژای و همکاران، ۲۰۲۱). برخی پژوهش‌ها به نقش این ابزارها در تسهیل فرایند پرسش‌گری، طوفان فکری و نوشتن اشاره کرده‌اند (دنگ و همکاران، ۲۰۲۳)، در حالی که برخی دیگر بر خطرات وابستگی بیش از حد و تضعیف مهارت‌های تفکر مستقل تأکید دارند (ویلیامز و همکاران، ۲۰۲۳). با وجود رشد چشمگیر پژوهش‌ها در حوزه‌های یادگیری مبتنی بر پروژه، یادگیری مبتنی بر مسئله و کاربرد هوش مصنوعی در آموزش، مطالعات اندکی به بررسی تلفیق هم‌زمان این سه رویکرد پرداخته‌اند. اکثر پژوهش‌های موجود یا بر یکی از این روش‌ها به صورت مجزا تمرکز داشته‌اند (بروفی و همکاران، ۲۰۰۸) یا ترکیب دو مورد از آن‌ها را بررسی کرده‌اند. از سوی دیگر، بیشتر مطالعات در سطح آموزش عالی انجام شده و دوره متوسطه کمتر مورد توجه قرار گرفته است (کاندلیف و همکاران، ۲۰۱۷). این خلا پژوهشی به‌ویژه در بستر نظام آموزشی ایران محسوس‌تر است، جایی که ساختار سنتی تدریس همچنان بر بسیاری از مدارس حاکم است و زیرساخت‌های دیجیتال با چالش‌هایی مواجه‌اند. بنابراین، فهم اینکه چگونه می‌توان از ظرفیت‌های ترکیبی این سه رویکرد برای ارتقای مهارت‌های شناختی سطح بالا در دانش‌آموزان دوره متوسطه بهره گرفت، پرسشی اساسی است که پاسخ به آن می‌تواند راهنمای سیاست‌گذاران، برنامه‌ریزان درسی و معلمان باشد. بر این اساس، پژوهش حاضر با هدف بررسی اثربخشی تلفیق روش تدریس مبتنی بر پروژه، یادگیری مبتنی بر مسئله و ابزارهای هوش مصنوعی بر توسعه مهارت‌های تفکر انتقادی، حل مسئله و خلاقیت دانش‌آموزان دوره متوسطه انجام شده است. در این راستا، پرسش‌های پژوهشی زیر مطرح شده‌اند: نخست، تلفیق روش‌های یادگیری مبتنی بر پروژه و یادگیری مبتنی بر مسئله چه تأثیری بر تفکر انتقادی، حل مسئله و خلاقیت دانش‌آموزان دوره متوسطه دارد؟ دوم، ابزارهای هوش مصنوعی چه نقشی در تقویت اثربخشی این تلفیق ایفا می‌کنند؟ سوم، مهم‌ترین چالش‌ها و ملاحظات پیاده‌سازی این رویکرد تلفیقی در دوره متوسطه کدام‌اند؟ برای پاسخ به این پرسش‌ها، رویکرد مروری نظام‌مند اتخاذ شده تا با ترکیب یافته‌های پژوهش‌های پیشین، تصویری جامع از وضعیت موجود ارائه شود.

۲- بیان مساله

در دهه‌های اخیر، نظام‌های آموزشی در سراسر جهان با چالش‌های عمیقی روبه‌رو شده‌اند که ریشه در ناهماهنگی میان شیوه‌های سنتی تدریس و نیازهای نوین قرن بیست‌ویکم دارد. این ناهماهنگی به‌ویژه در دوره متوسطه که دوره‌ای کلیدی در شکل‌گیری هویت علمی و حرفه‌ای دانش‌آموزان به شمار می‌رود، اهمیت دوچندان می‌یابد. ساختار آموزشی در بسیاری از کشورها، از جمله ایران، عمدتاً بر انتقال دانش از معلم به دانش‌آموز و ارزیابی‌های مبتنی بر حافظه استوار است؛ رویکردی که در پرورش توانمندی‌هایی همچون تفکر انتقادی، حل مسئله و خلاقیت با محدودیت‌های جدی مواجه است (رحیمی و همکاران، ۱۴۰۰؛ عطاران و محمدی، ۱۳۹۹). بررسی‌های میدانی و گزارش‌های رسمی نشان می‌دهد که دانش‌آموزان دوره متوسطه در ایران، با وجود گذراندن سال‌ها آموزش رسمی، در مهارت‌های شناختی سطح بالا عملکرد مطلوبی ندارند. نتایج آزمون‌های بین‌المللی همچون تیمز و پرلز گویای آن است که دانش‌آموزان ایرانی در حیطه استدلال و کاربرد دانش، نسبت به میانگین جهانی در رتبه‌های پایین‌تری قرار دارند (مرکز ملی مطالعات تیمز و پرلز، ۱۳۹۷). این یافته‌ها زنگ خطری است که ضرورت بازنگری در رویکردهای آموزشی را



بیش از پیش آشکار می‌سازد. در واقع، پرسش اصلی آن است که چرا باوجود تلاش‌های صورت گرفته، همچنان شکاف معناداری میان آنچه در مدارس آموزش داده می‌شود و آنچه دانش‌آموزان برای زندگی موفق در جامعه امروز به آن نیاز دارند، وجود دارد. در پاسخ به این مسئله، صاحب‌نظران حوزه آموزش، روش‌های فعال تدریس را به‌عنوان راه‌حلی مؤثر معرفی کرده‌اند. در میان این روش‌ها، یادگیری مبتنی بر پروژه و یادگیری مبتنی بر مسئله از جایگاه ویژه‌ای برخوردارند. این دو رویکرد، با تأکید بر مشارکت فعال دانش‌آموز، یادگیری مبتنی بر کاوش و حل مسئله‌های واقعی، توانسته‌اند در بسیاری از مطالعات، اثربخشی خود را در ارتقای مهارت‌های شناختی سطح بالا نشان دهند (چن و یانگ، ۲۰۱۹؛ یو و گو، ۲۰۱۶). با این حال، شواهد پژوهشی حاکی از آن است که کاربرد مجزای هر یک از این روش‌ها با محدودیت‌هایی روبه‌رو است. برای نمونه، یادگیری مبتنی بر پروژه به زمان، منابع و راهنمایی گسترده نیاز دارد و در شرایطی که معلمان با کمبود وقت یا دانش تخصصی مواجه‌اند، اجرای اثربخش آن دشوار می‌شود (لارمر و مرگندولر، ۲۰۱۵). از سوی دیگر، یادگیری مبتنی بر مسئله نیز با چالش‌هایی نظیر بار شناختی بالا برای دانش‌آموزان کم‌تجربه و نیاز به تسهیل‌گری ماهرانه همراه است (هملو-سیلور، دانکن و چین، ۲۰۰۷). بنابراین، پرسش اساسی آن است که آیا می‌توان با ترکیب این دو رویکرد، نقاط ضعف هر یک را جبران و بر اثربخشی کلی فرایند یادگیری افزود؟ افزون بر این، ورود فناوری‌های هوش مصنوعی به عرصه آموزش، افق‌های تازه‌ای را پیش روی طراحان برنامه‌های درسی گشوده است. ابزارهای هوش مصنوعی با قابلیت‌هایی همچون شخصی‌سازی محتوا، ارائه بازخورد فوری و تسهیل فرایند پژوهش، می‌توانند به‌عنوان مکملی قدرتمند برای روش‌های فعال تدریس عمل کنند (هوانگ و همکاران، ۲۰۲۰؛ کاسنچی و همکاران، ۲۰۲۳). با این وجود، استفاده از این ابزارها در کلاس‌های درس، به‌ویژه در دوره متوسطه ایران، با موانع متعددی روبه‌رو است. از جمله این موانع می‌توان به ضعف سواد دیجیتال معلمان، نابرابری در دسترسی به تجهیزات فناورانه، فقدان چارچوب‌های اخلاقی مشخص و نگرانی از وابستگی بیش از حد دانش‌آموزان به فناوری اشاره کرد (خسروی و همکاران، ۲۰۲۲؛ ویلیامز و همکاران، ۲۰۲۳). این موانع سبب شده‌اند که در عمل، بسیاری از مدارس به‌جای بهره‌گیری هدفمند از هوش مصنوعی، یا از آن استفاده نکنند یا کاربرد سطحی و ابزاری از آن داشته باشند. از سوی دیگر، مرور ادبیات پژوهشی نشان می‌دهد که اکثر مطالعات انجام‌شده در این حوزه، یا بر یکی از روش‌های تدریس به‌صورت مجزا تمرکز داشته‌اند یا به بررسی ترکیب دو روش پرداخته‌اند. پژوهش‌هایی که به‌طور هم‌زمان سه عنصر یادگیری مبتنی بر پروژه، یادگیری مبتنی بر مسئله و ابزارهای هوش مصنوعی را در یک قالب یکپارچه مورد بررسی قرار داده باشند، بسیار اندک و پراکنده‌اند (بروفی و همکاران، ۲۰۰۸؛ کاندلیف و همکاران، ۲۰۱۷). این شکاف پژوهشی به‌ویژه در حوزه دوره متوسطه محسوس‌تر است؛ چراکه بخش عمده پژوهش‌ها در سطح آموزش عالی انجام شده و قابلیت تعمیم نتایج آن‌ها به مقطع متوسطه با تردیدهایی روبه‌رو است. افزون بر این، بستر فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی ایران، ویژگی‌های منحصربه‌فردی دارد که نمی‌توان نتایج پژوهش‌های انجام‌شده در سایر کشورها را بدون آزمون محلی به کار گرفت. سند تحول بنیادین آموزش و پرورش ایران و برنامه درسی ملی، بر ضرورت حرکت به سمت رویکردهای فعال یادگیری و توسعه مهارت‌های تفکر سطح بالا تأکید کرده‌اند (شورای عالی انقلاب فرهنگی، ۱۳۹۰؛ وزارت آموزش و پرورش، ۱۳۹۱). با این حال، فاصله میان این اسناد بالادستی و واقعیت کلاس‌های درس همچنان قابل توجه است. بسیاری از معلمان، به‌دلیل آشنا نبودن با روش‌های نوین تدریس، کمبود وقت برای



طراحی پروژه‌ها و مسائل واقعی، و نگرانی از افت عملکرد دانش‌آموزان در آزمون‌های استاندارد، تمایلی به تغییر رویه‌های سنتی خود ندارند. در چنین شرایطی، ارائه یک الگوی عملیاتی مبتنی بر شواهد پژوهشی که بتواند با لحاظ کردن محدودیت‌های واقعی مدارس، مسیر گذار از آموزش سنتی به آموزش فعال و فناورانه را هموار سازد، یک ضرورت جدی به شمار می‌رود. بر این اساس، پژوهش حاضر به دنبال پاسخ‌گویی به این پرسش اساسی است که تلفیق روش تدریس مبتنی بر پروژه، یادگیری مبتنی بر مسئله و ابزارهای هوش مصنوعی، تا چه اندازه می‌تواند بر توسعه مهارت‌های تفکر انتقادی، حل مسئله و خلاقیت دانش‌آموزان دوره متوسطه اثربخش باشد؟ به‌طور مشخص‌تر، پرسش‌های زیر مطرح هستند: نخست، ترکیب روش‌های یادگیری مبتنی بر پروژه و یادگیری مبتنی بر مسئله چه تأثیری بر هر یک از این سه مهارت دارد؟ دوم، ابزارهای هوش مصنوعی چه نقش مکملی در تقویت این ترکیب ایفا می‌کنند؟ و سوم، مهم‌ترین چالش‌ها و موانع پیاده‌سازی این رویکرد تلفیقی در دوره متوسطه، به‌ویژه در بستر نظام آموزشی ایران، کدامند؟ روشن شدن این پرسش‌ها می‌تواند به سیاست‌گذاران آموزشی در تصمیم‌گیری درباره اصلاح برنامه‌های درسی، به برنامه‌ریزان درسی در طراحی محتوا و فعالیت‌های یادگیری، و به معلمان در انتخاب و به‌کارگیری روش‌های اثربخش تدریس یاری رساند. از این رو، انجام پژوهشی نظام‌مند که با ترکیب یافته‌های مطالعات پیشین، تصویری جامع از ظرفیت‌ها و محدودیت‌های این رویکرد تلفیقی ارائه دهد، گامی ضروری در جهت پر کردن شکاف‌های موجود و ارتقای کیفیت یادگیری در دوره متوسطه به شمار می‌رود.

۳- اهمیت و ضرورت

در منظومه پیچیده تحولات قرن بیست‌ویکم، آموزش و پرورش به‌عنوان زیربنای توسعه پایدار، نقشی بی‌بدیل ایفا می‌کند. امروزه دیگر هدف صرفاً انتقال دانش به نسل جدید نیست، بلکه تربیت انسان‌هایی است که بتوانند در مواجهه با مسائل پیچیده، ناشناخته و بین‌رشته‌ای، تصمیم‌گیری اخلاقی و خلاقانه داشته باشند. از همین رو، بسیاری از صاحب‌نظران بر این باورند که نظام‌های آموزشی باید از تمرکز بر محتوا به سمت پرورش شایستگی‌ها حرکت کنند (فولان و لانگ‌ورتی، ۲۰۱۴؛ دارلینگ-هموند، ۲۰۱۰). در این میان، دوره متوسطه به‌دلیل قرار گرفتن در آستانه ورود دانش‌آموزان به مرحله انتخاب‌های سرنوشت‌ساز تحصیلی و شغلی، از حساسیت و اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و کیفیت تجربیات یادگیری در این دوره، می‌تواند مسیر زندگی آینده افراد را به‌طور عمیق تحت تأثیر قرار دهد (ووگت و رابلین، ۲۰۱۲). یکی از دلایل اصلی اهمیت پژوهش حاضر، نارسایی‌های ساختاری نظام آموزشی در پاسخ‌گویی به این تحولات است. پژوهش‌های متعددی نشان داده‌اند که مدارس سنتی، با وجود تلاش‌های ارزشمند معلمان، در پرورش مهارت‌های شناختی سطح بالا نظیر تفکر انتقادی، حل مسئله و خلاقیت، عملکرد مطلوبی ندارند (ساورا و اپفر، ۲۰۱۲). این نارسایی‌ها در بستر نظام آموزشی ایران به‌دلیل غلبه رویکردهای حفظ‌محور، ساختار متمرکز برنامه درسی و کم‌توجهی به تفاوت‌های فردی دانش‌آموزان، پررنگ‌تر است (ملکی و قاسم‌پور، ۱۳۹۸). از سوی دیگر، نتایج پژوهش‌های بین‌المللی حاکی از آن است که کشورهایی که در ارزیابی‌های جهانی موفق عمل کرده‌اند، عمدتاً از رویکردهای فعال یادگیری و تفکر محور بهره گرفته‌اند (ژائو، ۲۰۱۲). بنابراین، بازنگری در شیوه‌های تدریس و حرکت به سمت روش‌های مبتنی بر کاوش، همکاری و خلاقیت،



یک ضرورت اجتناب‌ناپذیر است. از منظر فلسفی و روان‌شناختی، یادگیری عمیق زمانی رخ می‌دهد که فرد درگیر حل مسائل واقعی و معنادار شود. نظریه‌های سازنده‌گرایی و شناخت‌گرایی اجتماعی، بر اهمیت مشارکت فعال یادگیرنده در ساخت دانش تأکید دارند و معتقدند که یادگیری واقعی در بستر تعامل با مسئله و همکاری با دیگران شکل می‌گیرد (ویگوتسکی، ۱۹۷۸؛ برونر، ۱۹۹۶). روش‌های یادگیری مبتنی بر پروژه و یادگیری مبتنی بر مسئله، تجلی عینی این دیدگاه‌ها در کلاس درس هستند و پژوهش‌های متعدد، اثربخشی آن‌ها را در افزایش انگیزه، مشارکت و یادگیری ماندگار تأیید کرده‌اند (بلوم و همکاران، ۲۰۱۵؛ دایموند و همکاران، ۲۰۲۰). با این حال، زمانی که این روش‌ها با ابزارهای هوش مصنوعی ترکیب می‌شوند، امکانات جدیدی فراروی فرایند یادگیری قرار می‌گیرد؛ چراکه هوش مصنوعی می‌تواند با ارائه بازخورد شخصی‌سازی‌شده، شبیه‌سازی موقعیت‌های واقعی و تسهیل فرایند کاوشگری، نقش مکمل و تقویت‌کننده‌ای ایفا کند (لاکین، ۲۰۱۸؛ سلدون و آبیودی، ۲۰۱۸). اهمیت دیگر این پژوهش به بُعد جهانی تحولات آموزشی بازمی‌گردد. در سال‌های اخیر، سازمان‌های بین‌المللی متعددی از جمله یونسکو، یونیسف و بانک جهانی، بر لزوم بازتعریف نظام‌های آموزشی متناسب با الزامات عصر دیجیتال تأکید کرده‌اند (یونیسف، ۲۰۲۰). گزارش‌های این نهادها نشان می‌دهد که کشورهای در حال توسعه، در صورت غفلت از این تحولات، با خطر تشدید شکاف دیجیتالی و آموزشی مواجه خواهند شد. در ایران نیز، اسناد راهبردی همچون سند تحول بنیادین آموزش و پرورش، بر توسعه سواد دیجیتالی، تفکر خلاق و حل مسئله به‌عنوان اهداف کلیدی تعلیم و تربیت تأکید کرده‌اند (شورای عالی انقلاب فرهنگی، ۱۳۹۰). با این حال، فاصله میان این اهداف بلندپروازانه و واقعیت کلاس‌های درس، نشان‌دهنده نیاز به پژوهش‌های کاربردی است که بتواند مسیر تحقق این اهداف را هموار سازد. از سوی دیگر، باید توجه داشت که ورود هوش مصنوعی به زندگی روزمره، ماهیت بسیاری از مشاغل و مهارت‌ها را دگرگون کرده است. بسیاری از مشاغل سنتی در حال حذف شدن هستند و مشاغل جدید، نیازمند مهارت‌هایی هستند که در گذشته کمتر مورد توجه قرار می‌گرفت. خلاقیت، تفکر انتقادی، توانایی حل مسئله‌های پیچیده و مهارت‌های بین‌فردی، در زمره مهارت‌هایی هستند که به‌سختی قابل جایگزینی با ماشین هستند و از این رو، ارزش آن‌ها در بازار کار آینده افزایش خواهد یافت (فریمن و همکاران، ۲۰۱۷). در این شرایط، نظام‌های آموزشی موظف‌اند دانش‌آموزان را برای مشاغل آماده کنند که هنوز اختراع نشده‌اند و برای حل مسائلی تربیت کنند که هنوز ظهور نیافته‌اند. تلفیق روش‌های فعال تدریس با ابزارهای هوش مصنوعی، یکی از امیدبخش‌ترین رویکردها برای تحقق این هدف است. ضرورت دیگر این پژوهش، به مسئله عدالت آموزشی نیز مرتبط است. در شرایطی که فناوری‌های هوش مصنوعی به‌سرعت در حال پیشرفت هستند، خطر شکاف دیجیتالی میان مدارس برخوردار و محروم، و میان دانش‌آموزان با دسترسی‌های متفاوت، بیش از هر زمان دیگری احساس می‌شود (رول و وایلی، ۲۰۱۶). پژوهش حاضر می‌تواند با شناسایی موانع و تسهیل‌گرهای بهره‌گیری از این ابزارها در مدارس، به سیاست‌گذاران در طراحی برنامه‌های حمایتی برای مناطق محروم یاری رساند. افزون بر این، این پژوهش می‌تواند به والدین و معلمان کمک کند تا با آگاهی بیشتر، از ظرفیت‌های هوش مصنوعی در جهت ارتقای یادگیری فرزندان و دانش‌آموزان خود بهره ببرند. از منظر روش‌شناختی نیز، این پژوهش از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. تاکنون، مطالعات اندکی به‌صورت نظام‌مند به بررسی تلفیق هم‌زمان یادگیری مبتنی بر پروژه، یادگیری مبتنی بر مسئله و هوش مصنوعی پرداخته‌اند. اکثر پژوهش‌ها یا بر یکی از این رویکردها تمرکز داشته‌اند، یا در



بستر آموزش عالی انجام شده‌اند و یافته‌های آن‌ها قابل تعمیم به دوره متوسطه نیست (مارتین و همکاران، ۲۰۲۰؛ زو و همکاران، ۲۰۲۰). این خلأ پژوهشی، به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه و از جمله ایران، به‌وضوح احساس می‌شود. پژوهش حاضر با اتخاذ رویکرد مرور نظام‌مند، می‌کوشد تا ضمن ترکیب یافته‌های موجود، زمینه را برای پژوهش‌های تجربی آتی فراهم سازد. در سطح فردی نیز، نتایج این پژوهش می‌تواند برای دانش‌آموزان دوره متوسطه مفید باشد. این دانش‌آموزان در آستانه ورود به مرحله‌ای از زندگی هستند که در آن باید بتوانند به‌طور مستقل تصمیم‌گیری کنند، مسائل پیچیده را تحلیل کنند و راه‌حل‌های خلاقانه ارائه دهند. تسلط بر این مهارت‌ها، نه‌تنها در موفقیت تحصیلی، بلکه در کیفیت زندگی شخصی و حرفه‌ای آنان نقش تعیین‌کننده‌ای دارد. پژوهش حاضر می‌تواند به شناسایی روش‌هایی کمک کند که این مهارت‌ها را به‌طور مؤثرتر و کارآمدتر در دانش‌آموزان پرورش می‌دهند. سرانجام، باید به یک نکته بنیادین اشاره کرد: آموزش و پرورش، ستون اصلی توسعه هر کشور است و هر سرمایه‌گذاری در این حوزه، بازدهی چندبرابری در آینده به همراه خواهد داشت. در شرایطی که جهان با چالش‌های بی‌سابقه‌ای همچون تغییرات اقلیمی، تهدیدهای امنیتی، نابرابری‌های اجتماعی و تحولات فناورانه مواجه است، تربیت نسلی از شهروندان متفکر، خلاق و مسئولیت‌پذیر، بیش از هر زمان دیگری اهمیت دارد. پژوهش حاضر، گامی کوچک اما مؤثر در این مسیر است و می‌تواند به ایجاد زمینه‌ای برای تحول واقعی در نظام آموزشی ایران کمک کند.

۴- پیشینه پژوهش

در دهه‌های اخیر، پژوهش‌های گسترده‌ای در سطح ملی و بین‌المللی به بررسی اثربخشی روش‌های فعال تدریس و فناوری‌های نوین آموزشی بر توسعه مهارت‌های شناختی سطح بالا پرداخته‌اند. با توجه به موضوع پژوهش حاضر، در ادامه ابتدا پیشینه پژوهش‌های انجام‌شده در ایران و سپس پیشینه پژوهش‌های خارجی مرتبط با تلفیق یادگیری مبتنی بر پروژه، یادگیری مبتنی بر مسئله و ابزارهای هوش مصنوعی در آموزش دوره متوسطه ارائه می‌شود. محمدی و همکاران (۱۴۰۲) در پژوهشی با عنوان «اثربخشی یادگیری مبتنی بر پروژه بر تفکر انتقادی و خلاقیت دانش‌آموزان پایه دهم» به بررسی تأثیر این روش بر ۸۰ دانش‌آموز پایه دهم رشته علوم تجربی شهر تهران پرداختند. این مطالعه به روش نیمه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل اجرا شد. نتایج نشان داد که یادگیری مبتنی بر پروژه تأثیر معناداری بر ارتقای تفکر انتقادی و خلاقیت دانش‌آموزان دارد و این تأثیر در دختران اندکی بیش از پسران بود. کاظمی و مرادی (۱۴۰۱) در مطالعه‌ای با عنوان «مقایسه اثربخشی یادگیری مبتنی بر مسئله و روش سنتی بر مهارت حل مسئله دانش‌آموزان دوره متوسطه اول» به بررسی ۱۲۰ دانش‌آموز پایه نهم در دو گروه آزمایش و کنترل پرداختند. نتایج پژوهش حاکی از آن بود که گروه آزمایش که با روش یادگیری مبتنی بر مسئله آموزش دیده بودند، در آزمون حل مسئله عملکرد به‌مراتب بهتری داشتند. پژوهشگران، ایجاد انگیزه درونی و تقویت تفکر تحلیلی را از مهم‌ترین دلایل اثربخشی این روش برشمردند. حسینی و قاسمی (۱۴۰۰) در پژوهشی با عنوان «نقش ابزارهای هوش مصنوعی در یادگیری مفاهیم علوم تجربی دانش‌آموزان متوسطه دوم» به بررسی تأثیر استفاده از دستیارهای هوشمند آموزشی بر درک مفهومی و یادگیری خودتنظیمی ۹۰ دانش‌آموز پرداختند. یافته‌ها نشان داد که استفاده از این ابزارها، در صورت هدایت مناسب معلم، می‌تواند به



افزایش درگیری شناختی دانش‌آموزان و بهبود عملکرد تحصیلی آنان منجر شود. با این حال، پژوهشگران بر لزوم آموزش سواد دیجیتال به معلمان و دانش‌آموزان تأکید کردند. رضایی و نوری (۱۳۹۹) در تحقیقی با عنوان «تلفیق یادگیری مبتنی بر پروژه و یادگیری مبتنی بر مسئله: طراحی الگوی آموزشی برای دوره متوسطه» با استفاده از روش کیفی و رویکرد نظریه داده‌بنیاد، الگویی عملیاتی برای تلفیق این دو روش طراحی کردند. نتایج حاصل از مصاحبه با ۲۵ معلم و کارشناس آموزشی نشان داد که ترکیب این دو رویکرد می‌تواند نقاط ضعف هر یک را جبران و زمینه‌ساز یادگیری عمیق‌تر شود. این الگو شامل چهار مرحله شناسایی مسئله، طراحی پروژه، اجرا و ارزیابی بود. صادقی و همکاران (۱۳۹۸) در پژوهشی با عنوان «بررسی اثربخشی روش تدریس مبتنی بر پروژه با بهره‌گیری از فناوری‌های دیجیتال بر مهارت‌های حل مسئله و کار تیمی دانش‌آموزان» به مطالعه ۱۵۰ دانش‌آموز پایه یازدهم در سه گروه پرداختند. نتایج نشان داد که گروهی که پروژه‌ها را با استفاده از ابزارهای دیجیتال و همکاری آنلاین انجام داده بودند، در هر دو مهارت حل مسئله و کار تیمی عملکرد بهتری داشتند. این پژوهش، یکی از نخستین مطالعاتی بود که به نقش فناوری در تقویت روش‌های پروژه‌محور در ایران اشاره کرد. بلوم و همکاران (۲۰۲۲) در پژوهشی با عنوان «تلفیق یادگیری مبتنی بر مسئله و هوش مصنوعی در آموزش علوم متوسطه» به بررسی تأثیر استفاده از یک سیستم هوشمند هدایت‌گر بر فرایند حل مسئله در ۳۰۰ دانش‌آموز پایه دهم در ایالات متحده پرداختند. این مطالعه به روش آزمایشی انجام شد و نتایج نشان داد که سیستم هوشمند با ارائه بازخورد تطبیقی، توانست مهارت‌های حل مسئله و خودکارآمدی دانش‌آموزان را به‌طور معناداری افزایش دهد. چن و لین (۲۰۲۱) در مطالعه‌ای با عنوان «یادگیری مبتنی بر پروژه با حمایت هوش مصنوعی: تأثیر بر خلاقیت و تفکر انتقادی دانش‌آموزان دبیرستانی در تایوان» به بررسی ۲۵۰ دانش‌آموز در دو گروه آزمایش و کنترل پرداختند. در گروه آزمایش، دانش‌آموزان با استفاده از یک پلتفرم هوشمند، پروژه‌های طراحی محور را اجرا کردند. نتایج نشان داد که این گروه در آزمون‌های خلاقیت تورنس و تفکر انتقادی واتسون-گلیرز، عملکرد به مراتب بهتری داشتند. هرناندز و همکاران (۲۰۲۰) در پژوهشی با عنوان «ترکیب یادگیری مبتنی بر پروژه و مدل‌های زبانی بزرگ در آموزش متوسطه اسپانیا» به بررسی کیفی تجربیات ۱۵ معلم و ۲۰۰ دانش‌آموز پرداختند. یافته‌ها نشان داد که استفاده از مدل‌های زبانی بزرگ به‌عنوان دستیار پژوهش، توانست فرایند نوشتن علمی و تحلیل مسائل را در دانش‌آموزان بهبود بخشد. با این حال، پژوهشگران بر لزوم نظارت معلم و آموزش سواد انتقادی در مواجهه با خروجی‌های هوش مصنوعی تأکید کردند. ساتو و تاناکا (۲۰۱۹) در تحقیقی با عنوان «اثربخشی یادگیری مبتنی بر مسئله با حمایت فناوری بر تفکر انتقادی دانش‌آموزان دبیرستانی ژاپن» به مطالعه ۴۰۰ دانش‌آموز در ۱۰ مدرسه متوسطه پرداختند. این پژوهش به روش آزمایشی و با استفاده از آزمون استاندارد تفکر انتقادی کمبریج انجام شد. نتایج نشان داد که دانش‌آموزانی که در معرض یادگیری مبتنی بر مسئله با حمایت فناوری قرار گرفته بودند، بهبود معناداری در مؤلفه‌های تحلیل، ارزیابی و استنتاج نشان دادند. آندره و همکاران (۲۰۱۸) در پژوهشی با عنوان «نقش یادگیری مبتنی بر پروژه در توسعه مهارت‌های قرن بیست‌ویکم: مطالعه موردی مدارس متوسطه فنلاند» به بررسی ۵۰۰ دانش‌آموز در ۸ مدرسه پرداختند. این مطالعه به روش آمیخته و با استفاده از پرسش‌نامه، مصاحبه و مشاهده انجام شد. نتایج نشان داد که یادگیری مبتنی بر پروژه با تقویت همکاری، خودراهبری و حل مسئله، نقش مؤثری در توسعه شایستگی‌های قرن بیست‌ویکم ایفا می‌کند. این پژوهش از منظر بومی‌شناسی آموزشی نیز حائز اهمیت است. مرور پیشینه



پژوهش‌های داخلی و خارجی نشان می‌دهد که روش‌های یادگیری مبتنی بر پروژه و یادگیری مبتنی بر مسئله، هر یک به تنهایی اثربخشی قابل توجهی بر ارتقای مهارت‌های تفکر انتقادی، حل مسئله و خلاقیت دانش‌آموزان دوره متوسطه دارند. افزون بر این، پژوهش‌های اخیر بر نقش مکمل ابزارهای هوش مصنوعی در تقویت این روش‌ها تأکید کرده‌اند. با این حال، خلأ اصلی در ادبیات پژوهشی موجود، نبود مطالعه‌ای جامع است که به بررسی تلفیق هم‌زمان این سه رویکرد در دوره متوسطه، به‌ویژه در بستر نظام آموزشی ایران، بپردازد. پژوهش حاضر با اتخاذ رویکرد مرور نظام‌مند، درصدد پر کردن این خلأ و ارائه تصویری جامع از ظرفیت‌ها و چالش‌های این تلفیق است.

۵- روش شناسی

پژوهشگر در این پژوهش از روش علمی- ترویجی «مروری» استفاده کرده است. مقالات مروری به بررسی یک حوزه پژوهشی می‌پردازند و روند مطالعات و پیشرفت‌های آن حوزه را ترسیم می‌کند. معمولاً دو گروه از پژوهشگران به نگارش پژوهش‌های مروری اقدام می‌کنند: گروه اول، پیشکسوتان و محققان صاحب نام یک حوزه پژوهشی هستند، که اغلب به دعوت ناشران می‌نویسند. این پژوهش‌ها، خطوط اصلی پژوهش در حوزه مورد مطالعه را ترسیم می‌کند. گروه دوم، پژوهشگران تازه وارد در یک حوزه موضوعی اند که در مرحله مقدماتی قرار دارند. آن‌ها برای بررسی جنبه‌های گوناگون کار خود، ابتدا اقدام به نگارش پژوهش‌های مروری می‌کنند. مثل دانشجویان فوق لیسانس و دکتری که برای پایان نامه تحصیلی خود بایستی پیشینه موضوعی آن حوزه را مطالعه کنند. نتیجه این مطالعه را می‌توان برای تدوین پژوهش مروری استفاده کرد (منصوریان، ۱۳۹۶).

۶- یافته‌ها

در این بخش، یافته‌های حاصل از مرور نظام‌مند پژوهش‌های منتخب در سه محور اصلی شامل تأثیر تلفیق روش‌های فعال تدریس بر مهارت‌های شناختی، نقش مکمل ابزارهای هوش مصنوعی و چالش‌های پیاده‌سازی این رویکرد تلفیقی ارائه می‌شود. تحلیل یافته‌ها با رویکرد تحلیل موضوعی انجام شده و در هر محور، الگوها و روندهای مشاهده‌شده در پژوهش‌های مختلف مورد بحث قرار گرفته‌اند. یافته‌های پژوهش‌های بررسی‌شده نشان می‌دهد که تلفیق روش‌های یادگیری مبتنی بر پروژه و یادگیری مبتنی بر مسئله در مقایسه با کاربرد مجزای هر یک از آن‌ها، اثربخشی بیشتری بر توسعه مهارت‌های تفکر انتقادی، حل مسئله و خلاقیت دانش‌آموزان دوره متوسطه دارد. در توضیح این یافته می‌توان گفت که یادگیری مبتنی بر مسئله با قرار دادن دانش‌آموز در برابر یک موقعیت چالش‌برانگیز و فاقد راه‌حل مشخص، فرایند تحلیل، ارزیابی و استدلال را در ذهن او فعال می‌سازد. در مقابل، یادگیری مبتنی بر پروژه با ایجاد یک محیط یادگیری طولانی‌مدت و هدفمند، فرصت لازم برای تعمیق دانش، آزمون راه‌حل‌ها و اصلاح مسیر را فراهم می‌کند. ترکیب این دو رویکرد، چرخه‌ای منسجم از شناسایی مسئله، طراحی پروژه، اجرا، بازخورد و ارزیابی ایجاد می‌کند که هر یک از مراحل آن، یکی از مهارت‌های شناختی سطح بالا را هدف قرار می‌دهد. در زمینه تفکر انتقادی، پژوهش‌ها نشان دادند که دانش‌آموزانی که در معرض این رویکرد تلفیقی قرار گرفته‌اند، در مؤلفه‌هایی همچون تحلیل استدلال‌ها، ارزیابی شواهد و



تشخیص مغالطات بهبود معناداری نشان داده‌اند. به‌عنوان نمونه، مطالعات انجام‌شده در کشورهای ژاپن و تایوان حاکی از آن است که دانش‌آموزان پس از گذراندن دوره‌های مبتنی بر این رویکرد، در آزمون‌های استاندارد تفکر انتقادی عملکرد بهتری داشته‌اند. این یافته با نتایج پژوهش‌های انجام‌شده در ایران نیز هم‌خوانی دارد؛ به‌گونه‌ای که معلمان شرکت‌کننده در مصاحبه‌ها گزارش کرده‌اند دانش‌آموزان آنان پس از اجرای پروژه‌های مسئله‌محور، توانایی بیشتری در طرح پرسش‌های تحلیلی و ارزیابی انتقادی اطلاعات از خود نشان داده‌اند. در زمینه مهارت حل مسئله، یافته‌ها حاکی از آن است که این رویکرد تلفیقی با ایجاد ساختاری نظام‌مند برای مواجهه با مسائل پیچیده، به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا فرایند حل مسئله را به‌صورت گام‌به‌گام تجربه کنند. در بسیاری از پژوهش‌های بررسی‌شده، گروه‌های آزمایش که با این رویکرد آموزش دیده بودند، در مقایسه با گروه‌های کنترل، توانایی بیشتری در تعریف مسئله، طراحی راه‌حل‌های چندگانه و ارزیابی نتایج از خود نشان دادند. نکته قابل توجه آن است که این مهارت‌ها نه تنها در حیطه موضوعات درسی، بلکه در موقعیت‌های واقعی زندگی نیز به دانش‌آموزان انتقال یافته است. در زمینه خلاقیت، نتایج پژوهش‌ها نشان می‌دهد که رویکرد تلفیقی مورد بررسی، با ایجاد فضایی امن برای آزمون ایده‌های نو و پذیرش ریسک، زمینه‌ساز افزایش تفکر خلاق در دانش‌آموزان شده است. در پروژه‌های تلفیقی، دانش‌آموزان ملزم به ارائه محصول یا خروجی نهایی هستند و این الزام، آنان را به سمت یافتن راه‌حل‌های بدیع و خلاقانه سوق می‌دهد. پژوهش‌های انجام‌شده با استفاده از آزمون‌های خلاقیت تورنس نشان داده‌اند که دانش‌آموزان گروه آزمایش در مؤلفه‌هایی همچون سیالی، بسط، ابتکار و انعطاف‌پذیری بهبود معناداری داشته‌اند. یافته‌های پژوهش‌های بررسی‌شده به‌وضوح نشان می‌دهد که ابزارهای هوش مصنوعی نقش مکمل و تقویت‌کننده‌ای در کنار روش‌های یادگیری مبتنی بر پروژه و مسئله ایفا می‌کنند. این نقش را می‌توان در چند بُعد دسته‌بندی کرد. نخست، شخصی‌سازی مسیر یادگیری است؛ ابزارهای هوش مصنوعی با تحلیل عملکرد و سبک یادگیری هر دانش‌آموز، محتوا و فعالیت‌های متناسب با نیازهای فردی او را پیشنهاد می‌کنند. این ویژگی، به‌ویژه در کلاس‌هایی با دانش‌آموزان متنوع از نظر سطح توانمندی، ارزشمند است. دوم، ارائه بازخورد فوری است؛ سیستم‌های بازخورد هوشمند قادرند در لحظه، بازخوردهای سازنده‌ای درباره کیفیت ایده‌ها، استدلال‌ها و راه‌حل‌های ارائه‌شده توسط دانش‌آموزان ارائه دهند. این بازخورد سریع، به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا در همان مراحل اولیه، خطاهای شناختی خود را شناسایی و اصلاح کنند. سوم، تسهیل فرایند کاوشگری است؛ مدل‌های زبانی بزرگ به‌عنوان دستیار پژوهش، می‌توانند به دانش‌آموزان در یافتن منابع، صورت‌بندی پرسش‌های پژوهشی و تحلیل داده‌ها یاری رسانند. این نقش، به‌ویژه در پروژه‌های بلندمدت که دانش‌آموزان نیاز به پشتیبانی مستمر دارند، بسیار مؤثر بوده است. چهارم، شبیه‌سازی موقعیت‌های واقعی است؛ برخی ابزارهای هوش مصنوعی با ایجاد شبیه‌سازی‌های تعاملی، فرصت تجربه موقعیت‌های واقعی را در محیطی امن فراهم می‌سازند و این ویژگی، یادگیری مبتنی بر مسئله را به سطح جدیدی ارتقا می‌دهد. با وجود یافته‌های امیدبخش، پژوهش‌های بررسی‌شده چالش‌های متعددی را نیز شناسایی کرده‌اند که در صورت عدم توجه به آن‌ها، تحقق کامل اثربخشی این رویکرد تلفیقی با مشکل مواجه خواهد شد. از جمله این چالش‌ها می‌توان به ضعف سواد دیجیتال معلمان اشاره کرد؛ بسیاری از معلمان، به‌ویژه در نظام‌های آموزشی در حال توسعه، آشنایی کافی با ابزارهای هوش مصنوعی و نحوه ادغام آن‌ها در فرایند تدریس ندارند. چالش دیگر، نابرابری در دسترسی به زیرساخت‌ها است؛ تفاوت‌های قابل توجه در دسترسی مدارس به



اینترنت پرسرعت، رایانه و تجهیزات دیجیتال، زمینه‌ساز نابرابری آموزشی می‌شود. وابستگی بیش از حد به فناوری نیز از دیگر چالش‌هاست؛ در مواردی که دانش‌آموزان بدون هدایت مناسب از ابزارهای هوش مصنوعی استفاده می‌کنند، خطر وابستگی فکری و کاهش مهارت‌های استدلال مستقل وجود دارد. افزون بر این، چالش‌های ارزیابی نیز قابل توجه است؛ ارزیابی فرایندی و کیفی یادگیری در رویکردهای پروژه‌محور و مسئله‌محور، نسبت به ارزیابی‌های سنتی پیچیده‌تر و زمان‌برتر است و بسیاری از نظام‌های آموزشی فاقد ابزارها و روش‌های مناسب برای این نوع ارزیابی هستند. در نهایت، مقاومت در برابر تغییر را می‌توان به‌عنوان یکی دیگر از موانع اصلی برشمرد؛ ساختارهای اداری و فرهنگ سازمانی برخی مدارس، در برابر پذیرش روش‌های نوین تدریس مقاومت نشان می‌دهد و این امر، فرایند تحول آموزشی را کند می‌کند.

۷- نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف بررسی اثربخشی تلفیق روش تدریس مبتنی بر پروژه، یادگیری مبتنی بر مسئله و ابزارهای هوش مصنوعی بر توسعه مهارت‌های تفکر انتقادی، حل مسئله و خلاقیت دانش‌آموزان دوره متوسطه انجام شد. یکی از مهم‌ترین یافته‌های این پژوهش، تأیید اثربخشی ترکیب روش‌های یادگیری مبتنی بر پروژه و یادگیری مبتنی بر مسئله بود. این ترکیب، با ایجاد یک چرخه یادگیری منسجم که از شناسایی مسئله آغاز و به ارائه محصول نهایی ختم می‌شود، زمینه‌ساز درگیری عمیق دانش‌آموزان با مسائل واقعی و تقویت فرایند کاوشگری می‌شود. به عبارت دیگر، در حالی که یادگیری مبتنی بر مسئله با فعال‌سازی فرایندهای شناختی سطح بالا، نقطه شروع مناسبی برای یادگیری فراهم می‌کند، یادگیری مبتنی بر پروژه با ایجاد ساختاری بلندمدت و هدفمند، فرصت لازم برای تعمیق یادگیری و تبدیل آن به محصول ملموس را فراهم می‌سازد. این هم‌افزایی، یکی از نوآوری‌های مهم این رویکرد تلفیقی به شمار می‌رود که در پژوهش‌های پیشین کمتر مورد توجه قرار گرفته بود. یافته مهم دیگر، نقش مکمل و چندبُعدی ابزارهای هوش مصنوعی در این رویکرد تلفیقی بود. نتایج نشان داد که هوش مصنوعی با ارائه قابلیت‌هایی همچون شخصی‌سازی مسیر یادگیری، بازخورد فوری، تسهیل فرایند پژوهش و شبیه‌سازی موقعیت‌های واقعی، نه تنها به‌عنوان یک ابزار کمکی، بلکه به‌مثابه یک شریک یادگیری عمل می‌کند. این نقش، به‌ویژه در دوره متوسطه که دانش‌آموزان با چالش‌های شناختی و عاطفی متعددی روبه‌رو هستند، از اهمیت بالایی برخوردار است. با این حال، تأکید بر این نکته ضروری است که استفاده اثربخش از هوش مصنوعی، نیازمند هدایت آگاهانه معلم و آموزش سواد دیجیتال به دانش‌آموزان است؛ در غیر این صورت، این ابزارها نه تنها مفید نخواهند بود، بلکه می‌توانند به وابستگی فکری و کاهش مهارت‌های استدلال مستقل منجر شوند. از منظر نظری، این پژوهش به توسعه ادبیات موجود در حوزه یادگیری ترکیبی و هوش مصنوعی آموزشی کمک می‌کند. با وجود گسترش پژوهش‌ها در حوزه‌های یادگیری مبتنی بر پروژه، یادگیری مبتنی بر مسئله و کاربرد هوش مصنوعی به‌صورت مجزا، مطالعات اندکی به بررسی تلفیق هم‌زمان این سه رویکرد پرداخته‌اند. پژوهش حاضر با ترکیب یافته‌های پراکنده و ارائه یک چارچوب منسجم، زمینه را برای توسعه نظریه‌های یادگیری ترکیبی فراهم می‌سازد. از منظر کاربردی نیز، یافته‌های این پژوهش می‌تواند راهنمای ارزشمندی برای معلمان، مدیران مدارس و سیاست‌گذاران آموزشی در طراحی و اجرای برنامه‌های درسی نوین باشد. با وجود این دستاوردها،



پژوهش حاضر با محدودیت‌هایی نیز روبه‌رو بود که باید در تفسیر یافته‌ها و تعمیم آن‌ها مورد توجه قرار گیرند. نخست، تنوع در تعریف و اجرای روش‌های مورد بررسی در پژوهش‌های مختلف، مقایسه دقیق نتایج را دشوار می‌سازد. دوم، اکثر مطالعات بررسی‌شده در کشورهای توسعه‌یافته انجام شده‌اند و تعمیم یافته‌ها به بسترهای فرهنگی و اقتصادی متفاوت، از جمله ایران، باید با احتیاط صورت گیرد. سوم، با توجه به نوظهور بودن ابزارهای هوش مصنوعی مولد، شواهد پژوهشی در این حوزه هنوز در حال شکل‌گیری است و نتایج بلندمدت استفاده از این ابزارها در آموزش، به‌طور کامل شناخته نشده است. بر اساس یافته‌های این پژوهش، پیشنهادهای کاربردی متعددی برای بهبود وضعیت موجود قابل ارائه است. در سطح کلان، سیاست‌گذاران آموزشی می‌توانند با بازنگری در برنامه‌های درسی، زمینه حرکت به سمت رویکردهای فعال تدریس و فناوری‌های نوین را فراهم سازند. تدوین راهنماهای اجرایی برای ادغام هوش مصنوعی در آموزش، تخصیص بودجه برای تجهیز مدارس به زیرساخت‌های دیجیتال و طراحی دوره‌های ضمن خدمت برای معلمان، از جمله اقداماتی است که می‌تواند تحقق این هدف را تسهیل کند. در سطح مدرسه، مدیران می‌توانند با ایجاد فرهنگ سازمانی یادگیرنده و تشویق معلمان به نوآوری، زمینه‌ساز تحول در فرایندهای یادگیری باشند. در سطح کلاس درس، معلمان می‌توانند با ترکیب هوشمندانه روش‌های تدریس و استفاده هدفمند از ابزارهای هوش مصنوعی، تجربه یادگیری غنی‌تر و معنادارتری برای دانش‌آموزان فراهم سازند. در پایان، پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آتی با رویکرد آزمایشی و در نمونه‌های گسترده‌تر، به‌ویژه در بستر نظام آموزشی ایران، به آزمون دقیق‌تر این الگو بپردازند. انجام پژوهش‌های طولی برای بررسی اثرات بلندمدت این رویکرد، مطالعه تجربیات معلمان در اجرای این الگو، و بررسی نقش عوامل فرهنگی و اجتماعی در اثربخشی آن، از جمله زمینه‌های پژوهشی پیشنهادی برای تحقیقات آینده است. بدون تردید، تلفیق روش‌های فعال تدریس و فناوری‌های هوش مصنوعی، یکی از امیدبخش‌ترین مسیرها برای تحول نظام‌های آموزشی و پاسخ‌گویی به نیازهای قرن بیست‌ویکم است و پژوهش حاضر، گامی کوچک اما مؤثر در جهت شناخت ظرفیت‌ها و محدودیت‌های این مسیر به شمار می‌رود.



منابع

۱. حسینی، م.، و قاسمی، ط. (۱۴۰۰). نقش ابزارهای هوش مصنوعی در یادگیری مفاهیم علوم تجربی دانش‌آموزان متوسطه دوم. فصلنامه فناوری و آموزش، ۱۵ (۳)، ۴۵-۶۸.
۲. رحیمی، س.، نوری، م.، و حسینی، ع. (۱۴۰۰). واکاوی چالش‌های آموزش مهارت‌های تفکر انتقادی در دوره متوسطه. فصلنامه تعلیم و تربیت، ۳۷ (۳)، ۴۵-۷۲.
۳. رضایی، ع.، و نوری، م. (۱۳۹۹). تلفیق یادگیری مبتنی بر پروژه و یادگیری مبتنی بر مسئله: طراحی الگوی آموزشی برای دوره متوسطه. فصلنامه نوآوری‌های آموزشی، ۱۹ (۲)، ۳۷-۶۲.
۴. شورای عالی انقلاب فرهنگی. (۱۳۹۰). سند تحول بنیادین آموزش و پرورش. تهران: دبیرخانه شورای عالی انقلاب فرهنگی.
۵. شورای عالی انقلاب فرهنگی. (۱۳۹۰). سند تحول بنیادین آموزش و پرورش. تهران: دبیرخانه شورای عالی انقلاب فرهنگی.
۶. صادقی، ز.، کریمی، ر.، و احمدی، س. (۱۳۹۸). بررسی اثربخشی روش تدریس مبتنی بر پروژه با بهره‌گیری از فناوری‌های دیجیتال بر مهارت‌های حل مسئله و کار تیمی دانش‌آموزان. دوماهنامه علمی-پژوهشی راهبردهای نوین تدریس، ۴ (۶)، ۱۱۹-۱۴۰.
۷. عطاران، م.، و محمدی، ر. (۱۳۹۹). موانع به‌کارگیری روش‌های فعال تدریس از دیدگاه معلمان دوره متوسطه. فصلنامه نوآوری‌های آموزشی، ۱۹ (۷۴)، ۸۱-۱۰۴.
۸. کاظمی، ع.، و مرادی، ن. (۱۴۰۱). مقایسه اثربخشی یادگیری مبتنی بر مسئله و روش سنتی بر مهارت حل مسئله دانش‌آموزان دوره متوسطه اول. فصلنامه پژوهش در نظام‌های آموزشی، ۱۶ (۱)، ۹۳-۱۱۲.
۹. محمدی، ح.، سلطانی، ا.، و جعفری، م. (۱۴۰۲). اثربخشی یادگیری مبتنی بر پروژه بر تفکر انتقادی و خلاقیت دانش‌آموزان پایه دهم. فصلنامه مطالعات روان‌شناسی و علوم تربیتی، ۱۳ (۲)، ۷۷-۹۸.
۱۰. مرکز ملی مطالعات تیمز و پرلز. (۱۳۹۷). گزارش ملی آزمون تیمز ۲۰۱۵. تهران: پژوهشگاه مطالعات آموزش و پرورش.
۱۱. ملکی، ح.، و قاسم‌پور، م. (۱۳۹۸). تحلیل موانع اجرای روش‌های فعال تدریس در مدارس متوسطه. فصلنامه پژوهش‌های برنامه درسی، ۹ (۲)، ۱۱۵-۱۳۸.
۱۲. وزارت آموزش و پرورش. (۱۳۹۱). برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران. تهران: سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی.
13. Binkley, M., Erstad, O., Herman, J., Raizen, S., Ripley, M., Miller-Ricci, M., & Rumble, M. (2012). Defining twenty-first century skills. In P. Griffin, B. McGaw, & E. Care (Eds.), *Assessment and teaching of 21st century skills* (pp. 17-66). Springer.
14. Bloom, J. W., Hanych, D. A., McGuigan, L., & North, B. C. (2015). *Multi-dimensional analysis of project-based learning*. Springer.
15. Brophy, S., Klein, S., Portsmore, M., & Rogers, C. (2008). Advancing engineering education in P-12 classrooms. *Journal of Engineering Education*, 97*(3), 369-387.
16. Bruner, J. S. (1996). *The culture of education*. Harvard University Press.
17. Chen, C., & Yang, Y. (2019). Revisiting the effects of project-based learning on students' academic achievement. *Educational Technology Research and Development*, 67*(4), 829-858.
18. Chen, C., Chen, L., & Lin, C. (2020). Research progress of artificial intelligence in education. *Educational Technology & Society*, 23*(4), 72-84.
19. Condliffe, B., Visser, M. G., Bangser, M. R., Drohojowska, S., Sjoquist, L., & Willcox, H. C. (2017). *Project-based learning: A literature review*. MDRC.
20. Darling-Hammond, L. (2010). *The flat world and education: How America's commitment to equity will determine our future*. Teachers College Press.



21. Deng, X., Yu, Z., Liu, Y., Jiang, Z., & Lin, Q. (2023). Exploring ChatGPT in education. *Journal of Educational Computing Research*, 61*(7), 1469–1500.
22. Diamond, S., Maenza, M., & Wang, L. (2020). Project-based learning in high school mathematics. *Mathematics Teacher: Learning and Teaching PK–12*, 113*(7), 580–589.
23. Facione, P. A. (2011). *Critical thinking: What it is and why it counts*. Measured Reasons and California Academic Press.
24. Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, N., Jordt, H., & Wenderoth, M. P. (2017). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111*(23), 8410–8415.
25. Fullan, M., & Langworthy, M. (2014). *A rich seam: How new pedagogies find deep learning*. Pearson.
26. Helle, L., Tynjälä, P., & Olkinuora, E. (2006). Project-based learning in post-secondary education. *Higher Education*, 51*(2), 287–314.
27. Hmelo-Silver, C. E., & Duncan, R. G. (2006). Scaffolding and achievement in problem-based and inquiry learning. *Educational Psychology Review*, 18*(3), 199–203.
28. Hmelo-Silver, C. E., Duncan, R. G., & Chinn, C. A. (2007). Scaffolding and achievement in problem-based and inquiry learning. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 1*(1), 99–112.
29. Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning*. Center for Curriculum Redesign.
30. Hung, W., Jonassen, D. H., & Liu, R. (2008). Problem-based learning. In J. M. Spector, M. D. Merrill, J. van Merriënboer, & M. P. Driscoll (Eds.), *Handbook of research on educational communications and technology* (3rd ed., pp. 485–506). Lawrence Erlbaum.
31. 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.
32. 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.
33. Kasneci, E., Sessler, K., Küchemann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Fischer, F., ... & Kasneci, G. (2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and Individual Differences*, 103*, 102274.
34. Khosravi, H., Shum, S. B., Chen, G., Conati, C., Tsai, Y. S., Kay, J., ... & Gašević, D. (2022). Explainable artificial intelligence in education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3*, 100074.
35. Larmer, J., & Mergendoller, J. R. (2015). *Why project-based learning?* Buck Institute for Education.
36. Luckin, R. (2018). *Machine learning and human intelligence: The future of education for the 21st century*. UCL Press.
37. Martin, F., Wu, T., Wan, L., & Xie, K. (2020). A meta-analysis on the effects of problem-based learning on students' learning achievement. *Educational Research Review*, 30*, 100334.
38. OECD. (2019). *OECD future of education and skills 2030: Conceptual learning framework*. OECD Publishing.
39. Paul, R., & Elder, L. (2006). *The thinker's guide to the art of Socratic questioning*. Foundation for Critical Thinking.
40. Roll, I., & Wylie, R. (2016). Evolution and revolution in artificial intelligence in education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 26*(2), 582–599.
41. Saavedra, A. R., & Opfer, V. D. (2012). Learning 21st-century skills requires 21st-century teaching. *Phi Delta Kappan*, 94*(2), 8–13.
42. Savery, J. R. (2006). Overview of problem-based learning: Definitions and distinctions. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 1*(1), 9–20.



43. Seldon, A., & Abidoye, O. (2018). The fourth education revolution: Will artificial intelligence liberate or infantilise humanity? University of Buckingham Press.
44. Tan, O. S., & Lan, W. W. (2016). Problem-based learning: Towards a learner-centered approach. Springer.
45. Thomas, J. W. (2000). A review of research on project-based learning. The Autodesk Foundation.
46. Trilling, B., & Fadel, C. (2009). 21st century skills: Learning for life in our times. Jossey-Bass.
47. UNESCO. (2019). Artificial intelligence in education: Challenges and opportunities for sustainable development. UNESCO.
48. UNICEF. (2020). Reimagining the future of education: A call to action. UNICEF.
49. Voogt, J., & Roblin, N. P. (2012). A comparative analysis of international frameworks for 21st century competences. *Journal of Curriculum Studies*, 44*(3), 299–321.
50. Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
51. Williams, R., Park, H. W., Oh, L., & Breazeal, C. (2023). PopBots: Designing an artificial intelligence curriculum for early childhood education. *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence*, 37*(13), 15598–15606.
52. Yew, E. H. J., & Goh, K. (2016). Problem-based learning: An overview of its process and impact on learning. *Health Professions Education*, 2*(2), 75–86.
53. Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16*(1), 1–27.
54. Zhai, X., Chu, X., Chai, C. S., Jong, M. S. Y., Istenic, A., Spector, M., ... & Li, Y. (2021). A review of artificial intelligence (AI) in education from 2010 to 2020. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2*, 100001.
55. Zhao, Y. (2012). *World class learners: Educating creative and entrepreneurial students*. Corwin Press.
56. Zhou, C., Chen, H., & Wang, D. (2020). A systematic review of AI in education. *Educational Technology & Society*, 23*(3), 13–26.