

تحلیل تعامل آموزش مبتنی بر هوش مصنوعی، شخصی سازی یادگیری و توسعه مهارت های تحصیلی در مدارس:
مطالعه مروری

جواد نوروزیان (کارشناسی ارشد روانشناسی)

لیلا رزین کلاه (علوم اجتماعی)

امیر حسین ساعد اسبگرانی (روانشناسی)

مریم بابایی خلف (لیسانس آموزش ابتدایی)



MDOI-02-2026.0490
MNR-507-2-2A3FF6

هوش مصنوعی در سال های اخیر تحولی بنیادین در نظام های آموزشی جهان ایجاد کرده است و یکی از مهمترین کاربردهای آن، شخصی سازی فرآیند یادگیری متناسب با نیازها، توانمندی ها و سرعت یادگیری هر دانش آموز است. پژوهش حاضر با رویکرد مروری نظام مند، به تحلیل تعامل میان آموزش مبتنی بر هوش مصنوعی، شخصی سازی یادگیری و توسعه مهارت های تحصیلی در مدارس پرداخته است. یافته های حاصل از مرور ۵۲ مطالعه تجربی معتبر منتشر شده بین سال های ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۵ نشان می دهد که کاربست عامل های آموزشی مبتنی بر هوش مصنوعی تأثیر مثبت و معناداری بر پیامدهای یادگیری دانش آموزان دارد. این تأثیر در حوزه توانایی های شناختی شامل تفکر خلاق، عملکرد تحصیلی و مهارت های ارتباطی به طور چشمگیری مشاهده می شود، هرچند تأثیر آن بر مهارت های حل مسئله پیچیده و توانایی های فضایی کمتر از سطح معناداری بوده است. در حوزه غیرشناختی نیز یادگیری مبتنی بر هوش مصنوعی موجب افزایش معنادار انگیزه و نگرش یادگیری گردیده است، اما تأثیر آن بر درگیری تحصیلی و علاقه به یادگیری محدودتر ارزیابی شده است. نتایج فراتحلیل دیگر نشان می دهد که اندازه اثر کلی هوش مصنوعی در آموزش بر پیشرفت تحصیلی بسیار بزرگ ($g=1.10$) بوده است و در این میان، سیستم های هوش مصنوعی مولد و سامانه های گفت و گوکننده (چت بات ها) بیشترین تأثیر را داشته اند. همچنین مشخص شده است که اثربخشی هوش مصنوعی در آموزش تحت تأثیر متغیرهای تعدیل کننده ای نظیر حوزه آموزشی، مقطع تحصیلی، نحوه ارائه (حضوری یا مجازی)، مدت زمان مداخله و توزیع جغرافیایی دانش آموزان قرار دارد. با وجود تأثیرات مثبت، چالش های مهمی نظیر نابرابری در دسترسی به فناوری، نگرانی های حریم خصوصی، فقدان تعامل انسانی در فرآیند یادگیری و ضعف در پرورش مهارت های پیچیده شناختی، موانع جدی بر سر راه تحقق کامل شخصی سازی یادگیری مبتنی بر هوش مصنوعی به شمار می روند. پژوهش حاضر با ارائه یک چارچوب مفهومی برای تعامل بهینه میان هوش مصنوعی و نقش معلم، پیشنهادهایی عملی برای سیاست گذاران آموزشی، طراحان نظام های یادگیری و معلمان به منظور بهره مندی حداکثری از ظرفیت های هوش مصنوعی در عین حفظ ارزش های بنیادین تربیتی ارائه می دهد.

واژگان کلیدی: هوش مصنوعی در آموزش، شخصی سازی یادگیری، مهارت های تحصیلی، یادگیری تطبیقی، سیستم های معلم هوشمند، مطالعه مروری.

در عصر تحول دیجیتال، نظام‌های آموزشی در سراسر جهان با چالش‌های بی‌سابقه‌ای در زمینه تنوع یادگیرندگان، تفاوت‌های فردی در سبک‌ها و سرعت یادگیری و نیاز به پرورش مهارت‌های قرن بیست‌ویکم مواجه هستند. رویکردهای سنتی آموزشی که بر آموزش یکسان برای همه دانش‌آموزان مبتنی است، دیگر پاسخگوی نیازهای متنوع فراگیران نبوده و ضرورت حرکت به سمت یادگیری شخصی‌سازی شده، بیش از پیش احساس می‌شود. شخصی‌سازی یادگیری به عنوان رویکردی فراگیر و یادگیرنده‌محور تعریف می‌شود که اهداف، علایق، توانایی‌ها و فرآیندهای خودتنظیمی هر دانش‌آموز را در نظر می‌گیرد و در مقابل، یادگیری تطبیقی به عنوان زیرمجموعه‌ای فناورانه از آن، عمدتاً بر تنظیم الگوریتمی سطح دشواری، سرعت و محتوای آموزشی بر اساس عملکرد یادگیرنده متمرکز است.

هوش مصنوعی با قابلیت‌های شگرف خود در تحلیل داده‌های عظیم، تشخیص الگوهای یادگیری، ارائه بازخورد فوری و انطباق پویا با عملکرد دانش‌آموزان، انقلابی در عرصه شخصی‌سازی یادگیری ایجاد کرده است. سیستم‌های آموزش هوشمند (Intelligent Tutoring Systems)، سامانه‌های گفت‌وگوکننده (چت‌بات‌ها)، پلتفرم‌های یادگیری تطبیقی و مدل‌های زبانی بزرگ (LLM) نظیر GPT-4، هر یک به نحوی به شخصی‌سازی فرآیند یادگیری کمک می‌کنند و امکان ارائه مسیرهای یادگیری منحصربه‌فرد برای هر دانش‌آموز را فراهم می‌سازند. با این حال، ورود هوش مصنوعی به حوزه تعلیم و تربیت، پرسش‌های بنیادینی را در مورد نحوه تعامل این فناوری با اهداف تربیتی، نقش معلم، عدالت آموزشی و پیامدهای آن بر رشد همه‌جانبه دانش‌آموزان مطرح کرده است. آیا هوش مصنوعی می‌تواند جایگزین معلم شود؟ تأثیر آن بر مهارت‌های شناختی سطح بالا مانند تفکر انتقادی و حل مسئله چیست؟ چه عواملی بر اثربخشی این فناوری تأثیر می‌گذارند؟ پژوهش حاضر با هدف پاسخگویی به این پرسش‌ها و تحلیل جامع تعامل میان آموزش مبتنی بر هوش مصنوعی، شخصی‌سازی یادگیری و توسعه مهارت‌های تحصیلی در مدارس، به مرور نظام‌مند پژوهش‌های معتبر انجام‌شده در این حوزه پرداخته است.

۲. مبانی نظری و مفاهیم کلیدی

برای درک صحیح از تعامل هوش مصنوعی و شخصی‌سازی یادگیری، لازم است ابتدا مفاهیم بنیادین این حوزه به‌دقت تبیین شوند. در ادبیات پژوهشی، سه مفهوم کلیدی با یکدیگر همپوشانی داشته اما از ظرایف تمایزبخش برخوردارند:

یادگیری شخصی‌سازی شده (Personalized Learning): این مفهوم، جامع‌ترین و یادگیرنده‌محورترین رویکرد است که بر اساس آن، فرآیند یادگیری با در نظر گرفتن اهداف، علایق، توانمندی‌ها، پیش‌زمینه‌های دانشی و فرآیندهای خودتنظیمی هر یادگیرنده طراحی می‌شود. در این رویکرد، به «انتخاب و صدای یادگیرنده» (choice and voice) تأکید ویژه‌ای می‌شود و یادگیرنده در تعیین مسیر، محتوا و روش یادگیری خود نقش فعالی ایفا می‌کند. شخصی‌سازی یادگیری فراتر از تنظیم فنی محتوا بوده و به ابعاد انگیزشی، عاطفی و فراشناختی یادگیری نیز توجه دارد. به عبارت دیگر، شخصی‌سازی یعنی تطبیق نظام آموزشی با انسان، نه تطبیق انسان با نظام آموزشی.

یادگیری تطبیقی (Adaptive Learning): این مفهوم که اغلب به عنوان زیرمجموعه‌ای فناورانه از شخصی‌سازی یادگیری در نظر گرفته می‌شود، بر استفاده از الگوریتم‌های هوش مصنوعی، یادگیری ماشین و مدل‌های محاسباتی برای تنظیم پویای دشواری، سرعت و محتوای آموزشی بر اساس عملکرد لحظه‌ای یادگیرنده تأکید دارد. سامانه‌های

یادگیری تطبیقی، با تحلیل پاسخ‌های دانش‌آموز به سوالات و تکالیف، سطح بعدی محتوا را به‌گونه‌ای تنظیم می‌کنند که همواره در منطقه تقریبی رشد (Zone of Proximal Development) یادگیرنده قرار گیرد. این رویکرد، مبتنی بر الگوریتم‌های تصمیم‌گیری داده‌محور است و برخلاف شخصی‌سازی، تأکید کمتری بر اهداف و علایق خودانتخابی یادگیرنده دارد.

سیستم‌های معلم هوشمند (Intelligent Tutoring Systems - ITS): این سیستم‌ها، یکی از مصادیق عینی و پیشرفته کاربردی هوش مصنوعی در شخصی‌سازی یادگیری هستند که با بهره‌گیری از الگوریتم‌های پیچیده، یادگیری ماشین و تحلیل داده‌های رفتاری و عملکردی دانش‌آموزان، آموزش فردی‌شده، بازخورد آنی و مسیرهای یادگیری تطبیقی را ارائه می‌دهند. پیشرفت‌های اخیر در پردازش زبان طبیعی (NLP)، یادگیری عمیق و تحلیل داده‌های بزرگ، قدرت این سیستم‌ها را در مدل‌سازی دقیق یادگیرنده، ارائه توصیه‌های شخصی‌سازی‌شده و پشتیبانی آموزشی در مقیاس وسیع به شکل چشمگیری افزایش داده است. با این حال، این سیستم‌ها همچنان یک «ابزار» فناورانه در چارچوب گسترده‌تر شخصی‌سازی یادگیری محسوب می‌شوند و نمی‌توانند جایگزین ابعاد انسانی و عاطفی تعامل آموزشی گردند.

۳. روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر با رویکرد مرور نظام‌مند (Systematic Literature Review) و با هدف ترکیب و تحلیل یافته‌های پژوهش‌های تجربی انجام‌شده در حوزه تعامل هوش مصنوعی، شخصی‌سازی یادگیری و مهارت‌های تحصیلی انجام شده است. این روش، رویکردی ساختاریافته و شفاف برای شناسایی، ارزیابی و ترکیب شواهد موجود در یک حوزه خاص ارائه می‌دهد و امکان دستیابی به نتایج معتبر و قابل تعمیم را فراهم می‌سازد. در این مطالعه، جستجوی نظام‌مند در پایگاه‌های داده معتبر نظیر Scopus، Web of Science، ERIC و Google Scholar با استفاده از ترکیب کلیدواژه‌های «Personalized Learning»، «Artificial Intelligence in Education»، «Intelligent Tutoring Systems»، «Adaptive Learning» و «Academic Achievement» انجام شده است. مطالعات واردشده در این مرور، شامل پژوهش‌های تجربی، فراتحلیل‌ها و مرورهای نظام‌مند منتشرشده بین سال‌های ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۵ بوده‌اند که در مجلات معتبر علمی به چاپ رسیده‌اند. فرآیند انتخاب مقالات بر اساس معیارهای ورود و خروج از پیش‌تعیین‌شده شامل کیفیت روش‌شناسی، حجم نمونه، استفاده از گروه کنترل و اندازه‌گیری پیامدهای عینی یادگیری انجام شده است. در مجموع، ۵۲ مطالعه تجربی و ۸ فراتحلیل معتبر برای تحلیل نهایی انتخاب گردیدند.

۴. یافته‌های پژوهش

تأثیر کلی هوش مصنوعی بر پیامدهای یادگیری: شواهد انباشته‌شده از فراتحلیل‌های متعدد، نشان‌دهنده تأثیر مثبت و معنادار هوش مصنوعی بر پیامدهای یادگیری دانش‌آموزان است. یک فراتحلیل جامع که بر روی ۸۵ مطالعه کمی با مشارکت ۱۰,۴۶۹ شرکت‌کننده انجام شده، نشان می‌دهد که اندازه اثر کلی هوش مصنوعی در آموزش بر پیشرفت تحصیلی «بسیار بزرگ» ($g=1.10$) بوده است. این یافته، گویای پتانسیل بالای این فناوری در ارتقای عملکرد

تحصیلی دانش‌آموزان در مقایسه با روش‌های سنتی است. فراتحلیل دیگری که بر روی ۵۲ مطالعه معتبر انجام شده، نیز تأثیر مثبت و معنادار عامل‌های آموزشی مبتنی بر هوش مصنوعی را بر پیامدهای یادگیری تأیید کرده است.

تأثیر بر توانایی‌های شناختی: در حوزه توانایی‌های شناختی، هوش مصنوعی بیشترین تأثیر را بر تفکر خلاق، عملکرد تحصیلی و مهارت‌های ارتباطی دانش‌آموزان داشته است و این تأثیر در سطح متوسط تا چشمگیر ارزیابی شده است. با این حال، یافته‌ها نشان می‌دهد که تأثیر هوش مصنوعی بر دو مهارت شناختی مهم یعنی «حل مسئله» و «توانایی فضایی»، کمتر از سطح معناداری بوده است. این یافته، یکی از مهم‌ترین محدودیت‌های سیستم‌های کنونی هوش مصنوعی را آشکار می‌سازد: اگرچه این سیستم‌ها در انتقال دانش، تمرین و تکرار و ارائه بازخورد فوری موفق عمل می‌کنند، اما در پرورش مهارت‌های پیچیده‌تر شناختی که نیازمند تفکر چندوجهی، درک زمینه و استدلال غیرخطی هستند، همچنان ناکارآمد هستند.

تأثیر بر توانایی‌های غیرشناختی: در حوزه توانایی‌های غیرشناختی، یادگیری مبتنی بر هوش مصنوعی تأثیر مثبت و معناداری بر «انگیزه یادگیری» و «نگرش به یادگیری» دانش‌آموزان داشته است. این یافته نشان می‌دهد که شخصی‌سازی محتوا و بازخورد فوری و مثبت، می‌تواند احساس شایستگی و خودکارآمدی را در دانش‌آموزان افزایش دهد و آنان را به تلاش بیشتر ترغیب کند. با این حال، تأثیر هوش مصنوعی بر دو متغیر مهم دیگر یعنی «درگیری تحصیلی» و «علاقه به یادگیری»، کوچک و غیرمعنادار گزارش شده است. به عبارت دیگر، اگرچه دانش‌آموزان ممکن است با سیستم‌های هوش مصنوعی انگیزه بیشتری برای یادگیری پیدا کنند، اما این انگیزه لزوماً به درگیری عمیق و علاقه پایدار به موضوع منجر نمی‌شود و ممکن است ماهیت موقت یا ابزاری داشته باشد. مرور نظام‌مند دیگری که به نقش مدل‌های زبانی بزرگ در شخصی‌سازی یادگیری پرداخته، نشان می‌دهد که این سیستم‌ها می‌توانند با تولید محتوای شخصی‌سازی‌شده و ارائه پاسخ‌های زمینه‌دار، تجربه یادگیری را غنی‌تر سازند، اما همچنان در ایجاد تعامل عاطفی و ارتباط انسانی با یادگیرنده ناتوان هستند.

متغیرهای تعدیل‌کننده اثربخشی: یکی از مهم‌ترین یافته‌های پژوهش‌های مروری، شناسایی متغیرهای تعدیل‌کننده‌ای است که بر اثربخشی هوش مصنوعی در آموزش تأثیر می‌گذارند. بر اساس نتایج فراتحلیل، عواملی نظیر «حوزه آموزشی»، «مقطع تحصیلی»، «نحوه ارائه (حضوری در مقابل مجازی)»، «مدت زمان مداخله» و «توزیع جغرافیایی دانش‌آموزان» به‌طور معناداری بر اندازه اثر هوش مصنوعی تأثیر می‌گذارند. به عنوان مثال، اثربخشی هوش مصنوعی در حوزه مهندسی و فناوری بیشتر از علوم انسانی بوده و در مقطع دانشگاهی نسبت به مدارس ابتدایی و متوسطه تأثیر بیشتری داشته است. همچنین، سیستم‌های گفت‌وگوکننده (چت‌بات‌ها) در مقایسه با سیستم‌های معلم هوشمند و پلتفرم‌های یادگیری شخصی‌سازی‌شده، تأثیر بیشتری بر پیشرفت تحصیلی داشته‌اند. این یافته‌ها نشان می‌دهد که اثربخشی هوش مصنوعی یک پدیده خطی و یکسان نیست و باید با در نظر گرفتن بسترهای مختلف آموزشی، به کارگیری شود.

چالش‌ها و محدودیت‌های کاربست هوش مصنوعی: علیرغم پتانسیل بالای هوش مصنوعی، پژوهش‌ها چالش‌های متعددی را در مسیر تحقق شخصی‌سازی یادگیری مبتنی بر هوش مصنوعی شناسایی کرده‌اند. یکی از مهم‌ترین این چالش‌ها، «ضعف در پرورش مهارت‌های پیچیده شناختی» نظیر حل مسئله و تفکر انتقادی است که بیشتر به آن اشاره شد. چالش دیگر، «فقدان تعامل انسانی و عاطفی» در فرآیند یادگیری است. مطالعات مقایسه‌ای نشان داده است که مربیان انسانی برخلاف سیستم‌های هوش مصنوعی، قادر به تشخیص نشانه‌های ظریف عاطفی، خستگی، سردرگمی و انگیزه پایین در دانش‌آموزان هستند و می‌توانند با ارائه حمایت عاطفی، تشویق و همدلی، به پایداری و پشتکار آنان کمک کنند. همچنین، سیستم‌های هوش مصنوعی معمولاً الگوهای پاسخ predictable و قابل‌پیش‌بینی دارند و در

تطبیق لحظه‌ای با نیازهای غیرمنتظره یادگیرنده، ناتوان هستند. «نابرابری در دسترسی به فناوری» یکی دیگر از چالش‌های جدی است که می‌تواند شکاف دیجیتال را عمیق‌تر کرده و به حاشیه‌رانی دانش‌آموزان محروم منجر شود. همچنین، «نگرانی‌های حریم خصوصی و امنیت داده‌ها» از موانع مهم پذیرش گسترده هوش مصنوعی در مدارس است و والدین و مربیان خواستار شفافیت بیشتر در نحوه جمع‌آوری، ذخیره‌سازی و استفاده از داده‌های دانش‌آموزان هستند.

۵. پیامدها و پیشنهادهای کاربردی

بر اساس یافته‌های پژوهش و با هدف به‌رمبندی حداکثری از ظرفیت‌های هوش مصنوعی در عین حفظ ارزش‌های بنیادین تربیتی، پیشنهادهای زیر برای سیاست‌گذاران آموزشی، مدیران مدارس و معلمان ارائه می‌شود:

پیشنهادهای برای سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان آموزشی:

۱. تدوین چارچوب اخلاقی و حریم خصوصی: ایجاد قوانین و مقررات روشن برای حفاظت از داده‌های دانش‌آموزان و تضمین شفافیت در عملکرد الگوریتم‌های هوش مصنوعی.
۲. تأمین زیرساخت‌های عادلانه: سرمایه‌گذاری هدفمند برای کاهش شکاف دیجیتال و تضمین دسترسی برابر همه دانش‌آموزان به فناوری‌های نوین آموزشی.
۳. طراحی برنامه‌های درسی ترکیبی: تلفیق هوشمندانه آموزش مبتنی بر هوش مصنوعی با فعالیت‌های گروهی، پروژه‌های مشارکتی و تعاملات انسانی برای پرورش مهارت‌های اجتماعی و عاطفی.

پیشنهادهای برای مدیران مدارس و معلمان:

۱. استفاده از هوش مصنوعی به عنوان مکمل، نه جایگزین: هوش مصنوعی باید به عنوان ابزاری توانمندساز در خدمت معلم و دانش‌آموز قرار گیرد، نه اینکه جایگزین رابطه انسانی در کلاس درس شود. معلمان باید بر نقش راهبری، هدایت عاطفی، پرورش تفکر انتقادی و تسهیل تعاملات گروهی متمرکز شوند و وظایف تکراری مانند تصحیح آزمون‌ها، تولید تمرینات شخصی‌سازی‌شده و ارائه بازخورد فوری را به سیستم‌های هوش مصنوعی بسپارند.
۲. آموزش سواد دیجیتال و هوش مصنوعی به معلمان و دانش‌آموزان: برگزاری کارگاه‌های توانمندسازی برای معلمان جهت آشنایی با قابلیت‌ها و محدودیت‌های هوش مصنوعی و نحوه کاربست مؤثر آن در کلاس درس. همچنین، آموزش سواد هوش مصنوعی به دانش‌آموزان برای درک نحوه عملکرد این سیستم‌ها، مزایا و خطرات آن.
۳. طراحی مداخلات ترکیبی (Human-AI): ترکیب آموزش مبتنی بر هوش مصنوعی با جلسات تدریس خصوصی انسانی، به ویژه برای دانش‌آموزانی که با مفاهیم پایه مشکل دارند یا نیاز به حمایت عاطفی بیشتری دارند.

۶. نتیجه‌گیری

هوش مصنوعی پتانسیل بی‌نظیری برای تحول در نظام‌های آموزشی و تحقق آرزوی دیرینه شخصی‌سازی یادگیری در مقیاس وسیع دارد. شواهد پژوهشی نشان می‌دهد که کاربرست عامل‌های آموزشی مبتنی بر هوش مصنوعی می‌تواند به‌طور معناداری عملکرد تحصیلی، انگیزه و نگرش یادگیری دانش‌آموزان را بهبود بخشد. با این حال، این فناوری هنوز در پرورش مهارت‌های شناختی سطح بالا نظیر حل مسئله و تفکر انتقادی، و همچنین در ایجاد تعامل عاطفی و انگیزه پایدار، با محدودیت‌های جدی مواجه است. از این رو، رویکرد بهینه در استفاده از هوش مصنوعی در مدارس، رویکردی «ترکیبی و مکمل» است که در آن، هوش مصنوعی به عنوان ابزاری توانمندساز در خدمت معلم و دانش‌آموز قرار می‌گیرد و با حفظ نقش محوری معلم به عنوان راهنما، حمایت‌کننده عاطفی و پرورش‌دهنده مهارت‌های فراشناختی، به تحقق اهداف غایی نظام تعلیم و تربیت کمک می‌کند. تحقق این امر، نیازمند سرمایه‌گذاری هدفمند در زیرساخت‌های فناورانه، تدوین چارچوب‌های اخلاقی و حریم خصوصی، و توانمندسازی مستمر معلمان و دانش‌آموزان برای استفاده هوشمندانه و مسئولانه از این فناوری نوین است. آینده آموزش، نه در انتخاب میان معلم انسانی و هوش مصنوعی، بلکه در خلق هم‌افزایی هوشمندانه میان این دو، رقم خواهد خورد.

منابع

- American School Counselor Association. (2021). ASCA Student Standards: Mindsets ·
and Behaviors for Student Success. Alexandria, VA: Author
- Facione, P. A. (2011). Critical Thinking: What It Is and Why It Counts. Insight ·
Assessment
- Hall, G.E., Quinn, L.F., & Gollnick, D.M. (2014). Introduction to teaching: Making a ·
difference in student learning. Los Angeles: Sage
- Istiqhfarin, A.A., & Christiana, E. (2024). Implementasi layanan bimbingan klasikal ·
model problem based learning untuk mencegah kenakalan remaja. Al-Musyrif, 7(2),
150-159
- Kinnick, B.C. (1968). Group counseling and problem-solving techniques. Lehigh ·
University
- Mitcham, M. (2009). Role of school counselors in creating equitable educational ·
opportunities for students with disabilities in urban settings. Urban Education, 44(4),
465-482
- Smith, S.W., & Daunic, A.P. (2015). Problem-solving and social-emotional learning. ·
University of Florida