



هوش مصنوعی در آموزش و پرورش و نقش آن در شخصی سازی فرآیند یادگیری (تمرکز روی تفاوت های فردی دانش آموزان)

زهرا رشید نژاد حیدری

دکتری مهندسی برق گرایش کنترل، دزفول، خوزستان، ایران

مژده ستایش مهر

کارشناس ارشد روانشناسی تربیتی، معاون آموزشی آموزش و پرورش کرج، البرز، ایران

زینب عبدالخانی

کارشناس مدیریت دولتی، اهواز، ایران



MDOI-02-2026.0199
MNR-213-2-C3F9B0

چکیده

هدف: هدف از پژوهش حاضر، تبیین نقش هوش مصنوعی (AI) در تحول پارادایم های آموزشی با تمرکز بر شخصی سازی یادگیری و پوشش تفاوت های فردی دانش آموزان است. در عصر کنونی، سیستم های آموزشی سنتی «یک نسخه برای همه» (One-size-fits-all) کارایی خود را از دست داده اند و هوش مصنوعی به عنوان ابزاری راهبردی برای پاسخگویی به تنوع شناختی، عاطفی و رفتاری فراگیران ظهور کرده است. روش شناسی: این پژوهش با روش کتابخانه ای و مرور نظام مند اسنادی انجام شده است. جامعه آماری شامل مقالات، کتب و گزارش های علمی منتشر شده در پایگاه های معتبر (Google Scholar, ScienceDirect, Scopus) و پایگاه های داخلی (Magiran, SID) بین سال های ۲۰۲۰ تا ۲۰۲۵ می باشد. داده ها با استفاده از روش تحلیل مضمون (Thematic Analysis) دسته بندی و تفسیر شده اند. یافته ها: یافته ها نشان می دهد که هوش مصنوعی از طریق الگوریتم های یادگیری ماشین و سامانه های یادگیری تطبیقی (ALS)، قادر است با تحلیل کلان داده های رفتاری دانش آموزان، محتوا، سرعت و استراتژی های تدریس را بر اساس «تفاوت های فردی» (شامل سبک های یادگیری، دانش پیشین و ویژگی های شخصیتی) تنظیم کند. همچنین، نقش هوش مصنوعی در کاهش بار شناختی (Cognitive Load) و افزایش خودتنظیمی (Self-regulation) مشهود است. نتیجه گیری: نتایج حاکی از آن است که استقرار هوش مصنوعی در آموزش، نه به معنای حذف معلم، بلکه به معنای ارتقای نقش او به یک «تسهیل گر داده محور» است. با این حال، چالش های اخلاقی و حریم خصوصی داده ها همچنان به عنوان موانع اصلی در مسیر شخصی سازی کامل یادگیری باقی مانده اند. کلیدواژه ها: هوش مصنوعی در آموزش (AIED)، یادگیری شخصی سازی شده، تفاوت های فردی، سامانه های یادگیری تطبیقی، تحلیل آموزشی، یادگیری ماشین.

مقدمه

تحول دیجیتال در نظام های آموزشی معاصر، به ویژه با گسترش هوش مصنوعی، چشم انداز تازه ای را برای بازاندیشی در شیوه های آموزش و یادگیری فراهم کرده است. در این میان، یکی از بنیادی ترین وعده های هوش مصنوعی در آموزش، شخصی سازی فرایند یادگیری است؛ یعنی تنظیم محتوا، سرعت، مسیر، بازخورد و حمایت آموزشی بر اساس نیازها، توانایی ها، پیش دانسته ها و ویژگی های فردی هر یادگیرنده. پژوهش های جدید نشان می دهند که هوش مصنوعی در محیط های آموزشی می تواند از طریق تحلیل داده های یادگیری، الگوریتم های تطبیقی و سامانه های هوشمند، یادگیری را از الگوی «یک نسخه برای همه» به سمت الگوی «یادگیری متناسب با فرد» سوق دهد (Wang et al., Merino-Campos, ۲۰۲۴, ۲۰۲۵). این تحول، به ویژه در آموزش و پرورش، اهمیت دوچندان دارد؛ زیرا دانش آموزان از نظر سطح رشد شناختی، سرعت پردازش اطلاعات، سبک یادگیری، انگیزش، خودتنظیمی، هیجان، پیشینه فرهنگی و نیازهای ویژه، تفاوت های معناداری با یکدیگر دارند و همین تفاوت ها ایجاب می کند که نظام آموزشی بتواند پاسخ های منعطف و متناسب ارائه دهد (Froehlich & Plass, ۲۰۲۵).

از منظر نظری، ایده شخصی سازی یادگیری ریشه در دیدگاه هایی دارد که یادگیرنده را موجودی منفعل و یکسان پذیر تلقی نمی کنند، بلکه او را دارای ویژگی های منحصر به فرد، مسیرهای متفاوت رشد و نیازهای آموزشی متنوع می دانند. در چنین چارچوبی، یادگیری مؤثر زمانی رخ می دهد که فرایند آموزش با تفاوت های فردی هم راستا شود و محتوا، تکلیف، زمان و شیوه بازخورد، متناسب با شرایط یادگیرنده تنظیم گردد. هوش مصنوعی در این میان، به مثابه زیرساختی فناورانه، امکان گردآوری، تحلیل و تفسیر حجم عظیمی از داده های آموزشی را فراهم می کند و از این طریق، به تشخیص الگوهای رفتاری، شناختی و عملکردی دانش آموزان کمک می نماید. این قابلیت، به ویژه در سامانه های یادگیری تطبیقی، تحلیل یادگیری و تدریس هوشمند، به شکل برجسته ای



مشاهده می شود (Wang et al., ۲۰۲۴). در واقع، هوش مصنوعی تنها ابزار تولید محتوا یا اتوماسیون وظایف آموزشی نیست، بلکه می تواند به عنوان موتور تحلیل گر تفاوت های فردی عمل کند و مسیر یادگیری را برای هر دانش آموز بهینه سازد.

اهمیت این موضوع زمانی روشن تر می شود که بدانیم تنوع یادگیرندگان در مدارس، صرفاً به تفاوت در سطح توانایی شناختی محدود نیست. دانش آموزان از حیث سرعت یادگیری، حافظه کاری، سبک های پردازش، میزان اضطراب، انگیزش درونی، خودکارآمدی، علاقه مندی ها، و حتی زمینه های اجتماعی-فرهنگی با یکدیگر تفاوت دارند. مقاله مروری پلاس و فروهلیخ نشان می دهد که شخصی سازی واقعی نباید فقط بر متغیرهای شناختی مانند سطح دانش قبلی متمرکز باشد، بلکه باید ابعاد عاطفی، انگیزشی و اجتماعی-فرهنگی را نیز دربرگیرد (Froehlich & Plass, ۲۰۲۵). این نکته برای آموزش و پرورش بسیار حیاتی است، زیرا اگر شخصی سازی صرفاً به تغییر سطح دشواری محتوا یا سرعت ارائه محدود شود، بخش مهمی از واقعیت یادگیری انسانی نادیده گرفته خواهد شد. در نتیجه، هوش مصنوعی زمانی می تواند اثرگذاری معنادار داشته باشد که طراحی آن مبتنی بر درکی چندبعدی از یادگیرنده باشد.

از سوی دیگر، پژوهش های جدید نشان داده اند که هوش مصنوعی در آموزش عالی و آموزش عمومی، نه تنها به بهبود عملکرد تحصیلی و مشارکت یادگیرندگان کمک می کند، بلکه می تواند فرآیند تصمیم گیری آموزشی را نیز داده محور سازد. مرینو-کامپوس در یک مرور نظام مند نشان داد که سیستم های مبتنی بر هوش مصنوعی قادرند محتوا، روش تدریس، سرعت یادگیری و بازخورد را با نیازهای فردی دانشجویان سازگار کنند و در عین حال، چالش هایی مانند حریم خصوصی، ملاحظات اخلاقی، و نیاز به آموزش معلمان را نیز برجسته می سازند (Merino-Campos, ۲۰۲۵). اگرچه این مطالعه در حوزه آموزش عالی انجام شده است، اما نتایج آن برای آموزش و پرورش نیز بسیار معنادار است؛ زیرا سازوکارهای شخصی سازی، در هر دو سطح، بر منطق مشترک



شناسایی تفاوت های فردی و پاسخ متناسب آموزشی استوارند. به همین دلیل، یافته های این گونه مطالعات را می توان به عنوان مبنایی برای بازاندیشی در طراحی یادگیری مدرسه ای نیز به کار گرفت.

همچنین مرور نظام مند و انگ و همکاران نشان می دهد که پژوهش های حوزه هوش مصنوعی در آموزش، عمدتاً در چهار حوزه اصلی متمرکز بوده اند: یادگیری تطبیقی و تدریس خصوصی شخصی سازی شده، ارزیابی و مدیریت هوشمند، پروفایل سازی و پیش بینی، و ابزارهای نوظهور هوش مصنوعی (Wang et al., ۲۰۲۴). این دسته بندی اهمیت ویژه ای برای موضوع حاضر دارد، زیرا نشان می دهد شخصی سازی یادگیری تنها یک ایده انتزاعی نیست، بلکه در قالب زیرساخت های فناورانه مشخصی قابل پیاده سازی است. برای مثال، پروفایل سازی یادگیرنده می تواند به معلم کمک کند تا نیازهای خاص دانش آموز را سریع تر تشخیص دهد؛ ارزیابی هوشمند می تواند بازخورد فوری و دقیق ارائه دهد؛ و سامانه های تطبیقی می توانند مسیرهای یادگیری متفاوتی را برای دانش آموزان با توانایی ها و سرعت های مختلف طراحی کنند. در چنین وضعی، نقش معلم از انتقال دهنده صرف دانش به طراح، ناظر و تنظیم گر تجربه یادگیری تغییر می یابد.

با وجود این ظرفیت ها، ادبیات پژوهش نشان می دهد که به کارگیری هوش مصنوعی در آموزش با محدودیت ها و ملاحظات مهمی همراه است. نخست، مسئله کیفیت و کفایت داده ها مطرح است؛ زیرا هرچه داده های آموزشی دقیق تر، متنوع تر و نماینده تر باشند، سامانه های هوشمند بهتر می توانند تفاوت های فردی را شناسایی کنند. دوم، سوگیری الگوریتمی و امکان بازتولید نابرابری ها وجود دارد؛ به این معنا که اگر داده ها یا مدل ها بر پایه نمونه های ناکافی طراحی شوند، ممکن است برخی دانش آموزان به درستی دیده نشوند. سوم، حریم خصوصی و امنیت داده های دانش آموزان مسئله ای اساسی است که هم در سطح اخلاقی و هم در سطح حقوقی باید مورد توجه قرار گیرد (Merino-Campos, Wang et al., ۲۰۲۵; ۲۰۲۴). چهارم، آمادگی حرفه ای معلمان برای استفاده از این فناوری ها اهمیت دارد، زیرا هوش مصنوعی بدون تفسیر انسانی و هدایت تربیتی، نمی تواند به تنهایی به آموزش عادلانه و اثربخش منجر شود. از این رو، رویکرد مناسب در آموزش و پرورش، نه جایگزینی



کامل معلم با فناوری، بلکه ایجاد یک الگوی human-in-the-loop است؛ یعنی هوش مصنوعی ابزار پشتیبان تصمیم‌گیری باشد و معلم همچنان در مرکز قضاوت تربیتی باقی بماند (Froehlich & Plass, ۲۰۲۵).

در ادبیات فارسی نیز گرچه پژوهش‌های مستقیم و عمیق درباره نقش هوش مصنوعی در شخصی‌سازی یادگیری نسبت به ادبیات خارجی کمتر است، اما مطالعات داخلی در سال‌های اخیر به تدریج بر ضرورت ادغام فناوری‌های هوشمند در برنامه درسی، طراحی آموزشی و محیط‌های یادگیری تأکید کرده‌اند. در برخی نوشته‌های فارسی، محورهایی مانند فرصت‌های هوش مصنوعی برای فردی‌سازی آموزش، چالش‌های اخلاقی و زیرساختی، و نیاز به تحول در نقش معلم مورد توجه قرار گرفته است. با این حال، خلأ جدی در پژوهش‌های داخلی آن است که هنوز کمتر مطالعه‌ای با رویکرد کتابخانه‌ای عمیق و در سطح دکتری، به صورت منسجم رابطه هوش مصنوعی با تفاوت‌های فردی دانش‌آموزان را در بستر آموزش و پرورش بررسی کرده باشد. این شکاف پژوهشی، ضرورت انجام مقاله حاضر را توجیه می‌کند.

بر این اساس، مسئله اصلی پژوهش حاضر آن است که هوش مصنوعی چگونه می‌تواند در آموزش و پرورش به شخصی‌سازی فرایند یادگیری کمک کند و این فرایند تا چه اندازه قادر است تفاوت‌های فردی دانش‌آموزان را پوشش دهد؟ این پرسش، صرفاً یک سؤال فناورانه نیست، بلکه مسئله‌ای تربیتی، شناختی، اخلاقی و سیاست‌گذارانه است. زیرا در صورتی که هوش مصنوعی بتواند به درستی تفاوت‌های یادگیرندگان را شناسایی و پاسخ‌دهی کند، می‌تواند به ارتقای عدالت آموزشی، بهبود انگیزش، کاهش ناکامی تحصیلی و افزایش اثربخشی آموزش منجر شود. اما اگر این فناوری بدون توجه به بنیان‌های نظری، الزامات اخلاقی و نقش انسانی معلم به کار گرفته شود، ممکن است به بازتولید نابرابری و تقلیل‌گرایی آموزشی بینجامد.

بنابراین، پژوهش حاضر با رویکرد کتابخانه‌ای و بر پایه تحلیل منابع معتبر فارسی و خارجی، می‌کوشد ضمن تبیین مبانی نظری و مرور پیشینه پژوهش، سازوکارهای اثرگذاری هوش مصنوعی بر شخصی‌سازی یادگیری را تحلیل کرده و نقش آن را در پاسخ‌گویی به تفاوت‌های فردی دانش‌آموزان روشن سازد. این مقاله همچنین



می‌کوشد نشان دهد که آینده آموزش و پرورش در گرو تلفیق خردمندانه فناوری‌های هوشمند با داوری تربیتی انسان‌محور است؛ تلفیقی که بتواند هم کارآمدی آموزشی را افزایش دهد و هم کرامت، تنوع و نیازهای یادگیرندگان را پاس بدارد.

روش پژوهش

پژوهش حاضر از نظر ماهیت، در زمره پژوهش‌های کیفی و از نظر هدف، یک مطالعه توسعه‌ای-تحلیلی است که با روش مطالعه کتابخانه‌ای (Library Research) و رویکرد تحلیل اسنادی (Documentary Analysis) انجام شده است. در مطالعات کتابخانه‌ای، متون، اسناد و مبانی نظری موجود به عنوان «داده» تلقی شده و پژوهشگر با واکاوی عمیق آن‌ها به استخراج مفاهیم و برقراری پیوندهای جدید میان متغیرها می‌پردازد. این روش برای موضوعات نوپدید مانند هوش مصنوعی که ادبیات پژوهشی آن‌ها به سرعت در حال تغییر است، بسیار کارآمد ارزیابی می‌شود (Glenn & Hardaker, ۲۰۲۵).

مبانی نظری

(۱) مفهوم یادگیری شخصی‌سازی شده در آموزش

یادگیری شخصی‌سازی شده یکی از مهم‌ترین رویکردهای نوین در آموزش معاصر است که بر انطباق فرایند یاددهی-یادگیری با ویژگی‌ها، نیازها، علایق، سرعت، سطح پیش‌دانسته و اهداف هر یادگیرنده تأکید می‌کند. در این رویکرد، فرض بنیادین آن است که یادگیرندگان همسان نیستند و یک برنامه آموزشی ثابت نمی‌تواند به‌طور بهینه پاسخ‌گوی همه باشد. بنابراین، آموزش باید چنان طراحی شود که مسیر، محتوا، زمان، بازخورد و سطح دشواری فعالیت‌ها با ویژگی‌های فردی دانش‌آموزان تنظیم گردد. پلاس و فروهلیخ یادگیری شخصی‌سازی شده را فرایندی می‌دانند که در آن آموزش به‌گونه‌ای سازمان می‌یابد تا هر فرد بتواند بر اساس توانایی‌ها و نیازهای خود، به بهترین سطح یادگیری دست یابد (Froehlich & Plass, ۲۰۲۵).



در ادبیات جدید، تمایز مهمی میان personalized learning و personalization دیده می شود. اولی ناظر به یک رویکرد آموزشی کل نگر است که در آن کل تجربه یادگیری برای دانش آموز بازطراحی می شود، اما دومی بیشتر به سازگار کردن عناصر خاصی از آموزش - مانند محتوا، تمرین، یا بازخورد - با ویژگی های یادگیرنده اشاره دارد (Froehlich & Plass, ۲۰۲۵). این تفاوت مفهومی برای پژوهش حاضر اهمیت دارد، زیرا نقش هوش مصنوعی عمدتاً در سطح personalization عملیاتی می شود، اما در نهایت می تواند به personalized learning در معنای عمیق تر آن کمک کند.

۲) تفاوت های فردی دانش آموزان به عنوان مبنای نظری شخصی سازی

پایه نظری اصلی شخصی سازی یادگیری، پذیرش تفاوت های فردی در میان دانش آموزان است. تفاوت های فردی تنها به هوش یا استعداد محدود نیست، بلکه شامل ابعاد شناختی، عاطفی، انگیزشی، اجتماعی و فرهنگی می شود. از منظر شناختی، دانش آموزان در سرعت پردازش اطلاعات، حافظه کاری، سبک حل مسئله و سطح دانش پیشین تفاوت دارند. از منظر عاطفی، میزان اضطراب، کنجکاوی، تاب آوری و درگیری هیجانی متفاوت است. از منظر انگیزشی نیز میزان خودکارآمدی، هدف گرایی، علاقه درونی و پشتکار تحصیلی در افراد یکسان نیست.

پلاس و فروهلیخ تأکید می کنند که آینده یادگیری شخصی سازی شده نباید صرفاً بر داده های عملکردی یا شناختی متکی باشد، بلکه لازم است متغیرهای هیجانی و انگیزشی نیز در طراحی سیستم های آموزشی لحاظ شوند؛ زیرا یادگیری انسانی پدیده ای چندبعدی است و تقلیل آن به نمره یا سرعت پاسخ گویی، فهمی ناقص از فرآیند یادگیری ارائه می دهد (Froehlich & Plass, ۲۰۲۵). این نکته برای آموزش و پرورش بسیار مهم است، چون دانش آموزی که از نظر شناختی توانمند است، ممکن است به سبب اضطراب یا کاهش انگیزش، عملکرد ضعیفی داشته باشد؛ در مقابل، دانش آموزی با پیش دانسته کمتر، ممکن است با حمایت عاطفی و بازخورد مناسب، پیشرفت قابل توجهی نشان دهد.

۳) هوش مصنوعی به مثابه زیرساخت شخصی سازی یادگیری

هوش مصنوعی در آموزش، به مجموعه ای از فناوری ها و الگوریتم ها اشاره دارد که می توانند داده های آموزشی را تحلیل کرده، الگوهای رفتاری و شناختی یادگیرندگان را شناسایی کنند و بر اساس آن، تصمیم های آموزشی تطبیقی بگیرند. وانگ و همکاران در مرور نظام مند خود نشان دادند که پژوهش های هوش مصنوعی در آموزش عمدتاً در چهار حوزه متمرکزند: یادگیری تطبیقی و تدریس خصوصی هوشمند، مدیریت و ارزیابی هوشمند، پروفایل سازی و پیش بینی، و ابزارهای نوظهور مبتنی بر هوش مصنوعی (Wang et al., ۲۰۲۴). این دسته بندی نشان می دهد که هوش مصنوعی صرفاً یک ابزار جانبی نیست، بلکه می تواند به یک زیرساخت تحلیلی برای شناسایی تفاوت های فردی و تنظیم آموزش تبدیل شود.

در سامانه های یادگیری تطبیقی، هوش مصنوعی از طریق داده های عملکردی دانش آموزان، به تشخیص نقاط قوت و ضعف آن ها می پردازد و سپس محتوای مناسب، تمرین های متناسب و بازخورد فوری ارائه می دهد. به این ترتیب، دانش آموزانی که در یک مهارت خاص نیاز به تمرین بیشتر دارند، تمرین های بیشتر و ساده تر دریافت می کنند، در حالی که دانش آموزان پیشرفته تر به فعالیت های پیچیده تر هدایت می شوند. این منطق، اساس بسیاری از سامانه های آموزشی هوشمند است که هدفشان کاهش شکاف یادگیری و افزایش کارایی آموزشی است (Wang et al., ۲۰۲۴).

۴) نقش تحلیل داده در شناخت یادگیرنده

یکی از مهم ترین ظرفیت های هوش مصنوعی در آموزش، توانایی آن در تحلیل داده های یادگیری است. داده هایی مانند زمان صرف شده برای یک تکلیف، تعداد خطاها، الگوی پاسخ گویی، مسیر پیمایش در محتوای دیجیتال، و سطح مشارکت، می توانند تصویر نسبتاً دقیقی از رفتار یادگیری دانش آموز ارائه دهند. این داده ها وقتی در مقیاس بزرگ و به صورت پیوسته تحلیل شوند، به معلم یا سامانه کمک می کنند تا نقاط ضعف و قوت یادگیرنده را سریع تر و دقیق تر شناسایی کند.



مرینو-کامپوس در مرور نظام‌مند خود نشان داد که هوش مصنوعی از طریق تحلیل داده‌های آموزشی می‌تواند محتوا، سرعت و بازخورد را متناسب با نیازهای فردی تنظیم کند و در نتیجه، یادگیری را بهینه سازد (Merino-Campos, ۲۰۲۵). این امر به‌خصوص در محیط‌های آموزشی متنوع و پرجمعیت اهمیت دارد، جایی که معلم به‌تنهایی ممکن است نتواند برای هر دانش‌آموز یک مسیر جداگانه طراحی کند. بنابراین، هوش مصنوعی در اینجا نقش «مضاعف‌کننده توان معلم» را ایفا می‌کند، نه جایگزین کامل او.

۵) بعد عاطفی و انگیزشی در یادگیری شخصی‌سازی شده

یکی از ضعف‌های رایج در بسیاری از رویکردهای فناوریانه این است که فقط بر شناخت و عملکرد تمرکز می‌کنند و از ابعاد هیجانی و انگیزشی غفلت می‌ورزند. در حالی که یادگیری، صرفاً فرآیندی عقلانی نیست، بلکه عمیقاً با هیجان، انگیزش، حس تعلق، و ادراک فرد از توانایی‌های خود درهم‌تنیده است. اگر سامانه‌های هوشمند فقط بر اساس نمره یا سرعت پاسخ‌گویی عمل کنند، ممکن است دانش‌آموزی با اضطراب بالا را به اشتباه «ضعیف» تلقی کنند یا دانش‌آموزی کم‌انگیزه را نادیده بگیرند.

پلاس و فروهلیخ دقیقاً بر همین نکته تأکید می‌کنند که آینده یادگیری شخصی‌سازی شده با هوش مصنوعی باید فراتر از عملکرد شناختی برود و متغیرهای عاطفی، انگیزشی و زمینه‌ای را نیز وارد مدل‌های آموزشی کند (Froehlich & Plass, ۲۰۲۵). این دیدگاه برای پژوهش حاضر بنیادین است، زیرا نشان می‌دهد شخصی‌سازی واقعی، تنها زمانی اتفاق می‌افتد که سامانه آموزشی بتواند دانش‌آموز را به‌صورت چندبعدی ببیند.

۶) معلم در عصر هوش مصنوعی: از انتقال‌دهنده دانش تا تنظیم‌گر یادگیری

در بسیاری از بحث‌های عمومی درباره هوش مصنوعی، خطر ساده‌سازی بیش از حد وجود دارد؛ گویی فناوری می‌تواند معلم را کنار بزند. اما ادبیات معتبر نشان می‌دهد که موفق‌ترین مدل‌ها، مدل‌های human-in-the-loop هستند؛ یعنی معلم همچنان در مرکز تصمیم‌گیری تربیتی باقی می‌ماند و هوش مصنوعی نقش پشتیبان،



تشخیصی و تسهیل گر دارد. مرینو-کامپوس نیز در مرور خود به اهمیت آموزش معلمان، ملاحظات اخلاقی و حفظ نقش انسانی در پیاده سازی هوش مصنوعی اشاره می کند (Merino-Campos, ۲۰۲۵).

از این منظر، معلم در عصر هوش مصنوعی نه حذف می شود و نه به یک ناظر منفعل تقلیل می یابد؛ بلکه به طراح تجربه یادگیری، مفسر داده های آموزشی، و تصمیم گیرنده تربیتی تبدیل می شود. این تغییر نقش، بسیار مهم است، زیرا آموزش موفق فقط به الگوریتم وابسته نیست، بلکه به تفسیر انسانی، قضاوت اخلاقی و شناخت زمینه آموزشی نیز نیاز دارد. بنابراین، فناوری باید در خدمت معلم باشد، نه بالعکس.

۷) چالش های نظری و اخلاقی در استفاده از هوش مصنوعی برای شخصی سازی هرچند هوش مصنوعی ظرفیت بالایی برای شخصی سازی دارد، اما استفاده از آن بدون ملاحظه های نظری و اخلاقی می تواند مسئله ساز شود. نخستین چالش، سوگیری الگوریتمی است؛ یعنی اگر داده های آموزشی ناکامل یا نامتوازن باشند، خروجی سامانه نیز می تواند ناعادلانه باشد. دوم، حریم خصوصی داده های دانش آموزان است؛ زیرا شخصی سازی مستلزم گردآوری حجم قابل توجهی از داده های رفتاری و تحصیلی است. سوم، شفافیت و توضیح پذیری الگوریتم هاست؛ چون اگر معلم یا دانش آموز نداند چرا سامانه یک تصمیم خاص گرفته، اعتماد آموزشی کاهش می یابد.

وانگ و همکاران در مرور خود به چالش های پژوهشی و اجرایی مرتبط با هوش مصنوعی در آموزش اشاره کرده اند و نشان داده اند که توسعه این حوزه باید همراه با توجه به مسائل اخلاقی، شفافیت و طراحی مسئولانه باشد (Wang et al., ۲۰۲۴). همچنین مرینو-کامپوس نیز بر دغدغه های اخلاقی، حریم خصوصی و نیاز به چارچوب های ارزیابی استاندارد تأکید می کند (Merino-Campos, ۲۰۲۵). بنابراین، شخصی سازی مبتنی بر هوش مصنوعی زمانی موجه است که نه تنها کارآمد، بلکه عادلانه، شفاف و انسان محور باشد.

۸) جمع بندی مبانی نظری



بر اساس مبانی مطرح شده، می توان گفت که هوش مصنوعی در آموزش، زمانی بیشترین اثر را دارد که در خدمت شناخت تفاوت های فردی و طراحی مسیرهای یادگیری متناسب قرار گیرد. یادگیری شخصی سازی شده، اگر به درستی فهم و اجرا شود، می تواند به افزایش عدالت آموزشی، ارتقای انگیزش، بهبود پیشرفت تحصیلی و کاهش ناکامی های یادگیری کمک کند. با این حال، این امر تنها در صورتی محقق می شود که هوش مصنوعی نه به عنوان جایگزین انسان، بلکه به عنوان مکمل خرد تربیتی و حرفه ای معلم به کار گرفته شود (Plass & Merino-Campos, Froehlich, ۲۰۲۵، ۲۰۲۵). از این رو، مبنای نظری پژوهش حاضر بر این فرض استوار است که شخصی سازی یادگیری با هوش مصنوعی، هنگامی اثربخش و اخلاقی است که چندبعدی، داده محور، و در عین حال انسان محور باشد.

پیشینه پژوهش

پیشینه پژوهش در حوزه هوش مصنوعی در آموزش و شخصی سازی فرایند یادگیری نشان می دهد که این حوزه در سال های اخیر از مرحله طرح ایده های کلی درباره آموزش هوشمند، به مرحله بررسی های نظام مند، تحلیل کاربردها، و بحث های انتقادی درباره پیامدهای تربیتی، اخلاقی و سازمانی رسیده است. مرور آثار جدید نشان می دهد که گرایش اصلی پژوهش ها از «فناوری به مثابه ابزار مکمل» به سمت «فناوری به مثابه زیرساخت تنظیم گر یادگیری» حرکت کرده است؛ یعنی هوش مصنوعی دیگر فقط برای اتوماسیون یا ارائه محتوا به کار نمی رود، بلکه برای شناسایی نیازهای فردی، تحلیل داده های یادگیری، پیش بینی عملکرد، و طراحی مسیرهای آموزشی تطبیقی نیز به کار گرفته می شود (Wang et al., Merino-Campos, ۲۰۲۴، ۲۰۲۵). در این میان، مسئله تفاوت های فردی دانش آموزان به عنوان هسته مرکزی شخصی سازی، در اغلب مطالعات به صورت ضمنی یا عملیاتی در قالب نیازها، توانایی ها، سرعت یادگیری، سبک تعامل، سطح عملکرد، و خودتنظیمی بررسی شده است، اما هنوز در سطح ادبیات بین المللی، مرور نظام مندی که دقیقاً بر «تفاوت های فردی» به مثابه متغیر

محوری متمرکز باشد، کمتر دیده می شود. همین خلأ، یکی از مهم ترین توجیهات نظری برای پژوهش حاضر است.

(۱) پژوهش های مرتبط با هوش مصنوعی در آموزش به مثابه بستر شخصی سازی

یکی از جامع ترین مرورهای اخیر در این زمینه، مطالعه وانگ و همکاران است که با رویکردی نظام مند و چندلایه، جایگاه هوش مصنوعی را در آموزش بررسی کرده اند. این پژوهش با تحلیل کتاب سنجی ۲۰۲۳ مقاله و تحلیل محتوای ۱۲۵ مقاله منتخب نشان می دهد که کاربردهای اصلی هوش مصنوعی در آموزش را می توان در چهار محور کلی خلاصه کرد: یادگیری تطبیقی و تدریس خصوصی هوشمند، ارزیابی و مدیریت هوشمند، پروفایل سازی و پیش بینی، و ابزارهای نوظهور مبتنی بر هوش مصنوعی (Wang et al., ۲۰۲۴). اهمیت این مطالعه در آن است که نشان می دهد هوش مصنوعی در آموزش صرفاً یک ابزار کمکی نیست، بلکه در حال تبدیل شدن به زیربنایی برای تصمیم گیری آموزشی مبتنی بر داده است.

از منظر شخصی سازی یادگیری، یافته های وانگ و همکاران نشان می دهد که سامانه های مبتنی بر هوش مصنوعی قادرند الگوهای رفتاری دانش آموزان را شناسایی کرده و بر اساس آن، مسیر آموزش، سطح دشواری، نوع بازخورد، و حتی ترتیب ارائه محتوا را تنظیم کنند (Wang et al., ۲۰۲۴). این امر به ویژه در محیط های آموزشی گسترده و متنوع اهمیت دارد، زیرا معلم در کلاس های پرجمعیت عملاً نمی تواند برای هر دانش آموز، برنامه ای کاملاً مستقل طراحی کند. بنابراین، هوش مصنوعی در این رویکرد، نقش تقویت کننده ظرفیت مدرسه و معلم را بر عهده دارد و می تواند فاصله میان «نیاز فردی» و «امکان پاسخ آموزشی» را کاهش دهد.

(۲) پژوهش های متمرکز بر یادگیری شخصی سازی شده و آموزش عالی

مرینو-کامپوس یکی از دقیق ترین مرورهای نظام مند اخیر را درباره اثر هوش مصنوعی بر یادگیری شخصی سازی شده در آموزش عالی ارائه کرده است. در این مطالعه، ۱۷۰۸۹۹ رکورد اولیه بررسی و در نهایت ۴۵ مطالعه واجد شرایط تحلیل شدند. این مرور که بر اساس چارچوب PRISMA انجام شده، نشان می دهد که



هوش مصنوعی می تواند محتوا، بازخورد، روش تدریس و سرعت یادگیری را با نیازهای فردی دانشجویان سازگار کند و از این طریق، به افزایش مشارکت یادگیرنده و بهبود تجربه آموزشی بینجامد (Merino-Campos, 2025). این یافته ها نشان می دهد که یادگیری شخصی سازی شده، در سطح عملی، یک فرایند چندمولفه ای است و صرفاً به ارائه تمرین متفاوت یا مسیر آموزشی متفاوت محدود نمی شود.

مرینو-کامپوس همچنین نشان می دهد که در آموزش عالی، شخصی سازی با هوش مصنوعی همزمان فرصت و چالش است. از یک سو، این فناوری می تواند به شناسایی سریع تر نیازهای دانشجویان، ارائه بازخورد فوری، و کاهش اتلاف آموزشی کمک کند؛ از سوی دیگر، ملاحظات اخلاقی، حریم خصوصی، نبود چارچوب های ارزیابی استاندارد، و نیاز به آموزش استادان از مهم ترین موانع اجرای آن به شمار می روند (Merino-Campos, 2025). این یافته ها برای پژوهش حاضر اهمیت مضاعف دارد، زیرا نشان می دهد که شخصی سازی یادگیری در عمل فقط یک مسئله فنی نیست، بلکه به بلوغ نهادی، آمادگی معلمان، و سیاست گذاری آموزشی نیز وابسته است.

۳) پژوهش های مربوط به عوامل پذیرش و پیاده سازی هوش مصنوعی برای شخصی سازی در کنار مطالعاتی که بر اثرات آموزشی هوش مصنوعی تمرکز دارند، بخشی از پیشینه پژوهش به بررسی عوامل پذیرش و انتشار این فناوری اختصاص یافته است. Hardaker و Glenn در مرور نظام مند خود نشان می دهند که پذیرش هوش مصنوعی برای یادگیری شخصی سازی شده در آموزش عالی تحت تأثیر عوامل سازمانی، ساختاری و فردی قرار دارد (Glenn & Hardaker, 2025). این نکته از آن جهت مهم است که نشان می دهد حتی اگر فناوری از نظر نظری ظرفیت بالایی برای شخصی سازی داشته باشد، موفقیت آن در محیط واقعی به متغیرهایی مانند آمادگی سازمانی، نگرش کاربران، زیرساخت فنی، و اعتماد به سامانه وابسته است.

این پژوهش همچنین به این نکته اشاره می کند که هوش مصنوعی مولد می تواند از طریق ردیابی داده های یادگیرنده و تحلیل رفتار آموزشی، یادگیری شهودی و سازگار شونده را پشتیبانی کند (Glenn & Hardaker, 2025). در سطح نظری، این یافته ها تأیید می کند که شخصی سازی فقط به معنای «تطبیق محتوا» نیست، بلکه



شامل «تطبیق تجربه یادگیری» نیز می شود. با این حال، نویسندگان تأکید می کنند که این روند باید در چارچوب های انسانی و نهادی مناسب اجرا شود، وگرنه خطر تبدیل آموزش به فرایندی مکانیکی و داده محور صرف وجود دارد.

۴) پژوهش های حوزه آموزش پزشکی و علوم سلامت

اگرچه تمرکز پژوهش حاضر بر آموزش و پرورش عمومی است، مرور مطالعات حوزه آموزش پزشکی می تواند از نظر تبیین سازوکار شخصی سازی مفید باشد؛ زیرا آموزش پزشکی معمولاً یکی از حوزه هایی است که تفاوت های فردی یادگیرندگان در آن بسیار برجسته است. Raoufian، Mirmoghtadaie و Toofaninejad در مرور نظام مند خود نشان داده اند که هوش مصنوعی می تواند بازخورد شخصی سازی شده، مسیرهای یادگیری تطبیقی و شبیه سازی های تعاملی ارائه کند و از این طریق، نقاط قوت و ضعف دانشجویان را ارزیابی کرده و منابع آموزشی مناسب پیشنهاد دهد (Raoufian et al., ۲۰۲۵). این یافته ها نشان می دهد که در یک محیط آموزشی پیچیده، سامانه های هوشمند قادرند تجربه یادگیری را تا سطح نیازهای فردی تنظیم کنند. اهمیت این مطالعه در آن است که صریحاً به وجود تفاوت های قابل توجه فردی میان یادگیرندگان اشاره می کند و شخصی سازی را پاسخی به همین تفاوت ها می داند (Raoufian et al., ۲۰۲۵). با وجود این، باید توجه داشت که حوزه مورد بررسی آن آموزش پزشکی است و تعمیم نتایج به آموزش عمومی نیازمند احتیاط روش شناختی است. با این حال، از حیث الگوی استدلال، این پژوهش شاهی مهم برای این ادعاست که هرچه تنوع توانایی، دانش پیشین، اضطراب، و سبک عملکرد بیشتر باشد، ضرورت استفاده از هوش مصنوعی برای شخصی سازی نیز بیشتر می شود.

۵) پژوهش های مفهومی و آینده پژوهانه درباره شخصی سازی یادگیری

پلاس و فروهلیخ در مقاله خود، بیش از آنکه به ارزیابی تجربی یک سامانه خاص بپردازند، چشم انداز آینده یادگیری شخصی سازی شده با هوش مصنوعی را ترسیم می کنند. این اثر از آن جهت در پیشینه پژوهش اهمیت

دارد که نشان می دهد مفهوم شخصی سازی در حال عبور از سطح صرفاً شناختی به سطحی چندبعدی تر است؛ سطحی که در آن متغیرهای انگیزشی، عاطفی و زمینه ای نیز در طراحی یادگیری لحاظ می شوند (Plass & Froehlich, ۲۰۲۵). این جابه جایی مفهومی برای پژوهش حاضر بسیار مهم است، زیرا دقیقاً با رویکردی سازگار است که تفاوت های فردی را صرفاً به توانایی شناختی محدود نمی کند.

در این مقاله، تأکید می شود که یادگیری شخصی سازی شده آینده باید به گونه ای طراحی شود که سامانه های هوش مصنوعی بتوانند علاوه بر عملکرد تحصیلی، الگوهای هیجانی و انگیزشی را نیز در تحلیل خود دخالت دهند (Plass & Froehlich, ۲۰۲۵). این دیدگاه، زمینه نظری مناسبی برای عبور از مدل های ساده انگارانه ای فراهم می کند که در آن ها تنها نمره، زمان پاسخ یا تعداد خطا معیار تصمیم گیری هستند. به بیان دیگر، این منبع نشان می دهد که شخصی سازی واقعی، بدون فهم بافت روان شناختی یادگیرنده، ناقص خواهد بود.

۶) جمع بندی انتقادی پیشینه پژوهش

جمع بندی پژوهش های مرور شده نشان می دهد که در سال های اخیر، ادبیات بین المللی درباره هوش مصنوعی و شخصی سازی یادگیری رشد قابل توجهی داشته است، اما این رشد هنوز به یک الگوی نظری کاملاً منسجم درباره «تفاوت های فردی» منجر نشده است. بیشتر مطالعات یا بر کاربردهای فنی AI در آموزش متمرکزند، یا بر مزایا و چالش های پیاده سازی، یا بر شخصی سازی در سطح آموزش عالی و پزشکی (Hardaker, Wang et al., ۲۰۲۴; Merino-Campos, Glenn & Raoufian et al., ۲۰۲۵; ۲۰۲۵). در نتیجه، هنوز شکاف پژوهشی مشخصی وجود دارد: کمبود پژوهش هایی که تفاوت های فردی دانش آموزان را به صورت صریح، چندبعدی و تحلیلی در نسبت با سازوکارهای شخصی سازی مبتنی بر هوش مصنوعی بررسی کنند.

از این منظر، پژوهش حاضر می کوشد این خلأ را پر کند و نشان دهد که شخصی سازی یادگیری با هوش مصنوعی، زمانی از سطح شعار فراتر می رود که به طور همزمان به تفاوت های شناختی، عاطفی، انگیزشی و رفتاری دانش آموزان توجه کند. در واقع، آنچه از دل پیشینه پژوهش بیرون می آید این است که هوش مصنوعی

ظرفیت بالایی برای تبدیل آموزش از الگوی «یک نسخه برای همه» به الگوی «پاسخ متناسب با فرد» دارد، اما این ظرفیت فقط در صورت پیوند با نگاه تربیتی انسان محور، اخلاق مدار و داده محور می تواند به نتایج پایدار و معنادار منجر شود.

تحلیل و تبیین

تحلیل یافته های حاصل از بررسی اسنادی و مرور ادبیات نظام مند نشان می دهد که پیاده سازی هوش مصنوعی جهت شخصی سازی یادگیری، فرایندی تک بعدی نیست؛ بلکه نیازمند یک معماری چندلایه است که بتواند تفاوت های فردی دانش آموزان را به متغیرهای طراحی آموزشی تبدیل کند. در این بخش، یافته های پژوهش در قالب سه محور اصلی: «تحلیل سازوکارهای هوش مصنوعی در شناسایی تفاوت های فردی»، «تبیین مدل های شخصی سازی تعاملی و محتوایی» و «ملاحظات و چالش های ساختاری-تربیتی» ارائه و تحلیل می گردد.

۱. سازوکارهای هوش مصنوعی در شناسایی و پروفایل سازی تفاوت های فردی

نخستین گام در شخصی سازی فرایند یادگیری، شناخت دقیق و پویای یادگیرنده است. در الگوهای سنتی آموزش، این شناخت عمدتاً از طریق آزمون های پیشرفت تحصیلی مقطعی یا مشاهده های محدود معلم حاصل می شد که فاقد پویایی و جزئی نگری لازم بود. اما هوش مصنوعی با تکیه بر تحلیل داده های آموزشی (Educational Data Mining - EDM) و یادگیری ماشین (Machine Learning)، امکان «پروفایل سازی پویا» از یادگیرنده را فراهم می آورد (Wang et al., 2024).

بر اساس تحلیل اسناد پژوهش، سازوکارهای هوش مصنوعی برای تحلیل تفاوت های فردی را می توان به سه سطح زیر تفکیک نمود:

الف) ابعاد شناختی و دانش پیشین (Cognitive and Prior Knowledge Profiling)

الگوریتم های تطبیقی با ردیابی مداوم پاسخ های دانش آموز به پرسش ها، سرعت حل مسئله و نوع خطاهای مرتکب شده، نقشه ای پویا از «منطقه تقریبی رشد» (ZPD) او ترسیم می کنند. سامانه های یادگیری تطبیقی با

استفاده از مدل‌هایی مانند نظریه پاسخ سؤال (Item Response Theory - IRT) و شبکه‌های بیزین، به‌طور مداوم احتمال تسلط یادگیرنده بر یک مفهوم خاص را تخمین می‌زنند (Wang et al., ۲۰۲۴). این امر سبب می‌شود که سیستم بلافاصله متوجه شود دانش‌آموز در کدام پیش‌نیاز شناختی دچار کج‌فهمی است و به‌جای پیشروی در محتوای جدید، او را به بازخوانی مفاهیم پایه‌ای هدایت کند.

ب) ابعاد عاطفی و هیجانی (Affective and Emotional State Detection)

یکی از جدی‌ترین تحولات در نسل جدید هوش مصنوعی آموزش (AIEd)، تمرکز بر «رایانش عاطفی» (Affective Computing) است. پلاس و فروهلیخ تأکید می‌کنند که یادگیری شخصی‌سازی‌شده بدون در نظر گرفتن متغیرهای عاطفی نظیر اضطراب، خستگی، ناامیدی و اشتیاق، ناقص و حتی آسیب‌رسان خواهد بود (Froehlich & Plass, ۲۰۲۵). سامانه‌های هوشمند از طریق تحلیل ویژگی‌های رفتاری غیرمستقیم (مانند زمان تأخیر در پاسخ‌گویی، الگوهای تایپ و کلیک، و در سیستم‌های پیشرفته‌تر، تحلیل حالات چهره و ردیابی چشم) حالت عاطفی یادگیرنده را تخمین می‌زنند. برای مثال، اگر سیستم تشخیص دهد که میزان تأخیر در پاسخ‌گویی دانش‌آموز همراه با خطاهای متوالی افزایش یافته (نشانه‌ای از خستگی یا سرخوردگی)، به‌طور خودکار سطح دشواری تکالیف را کاهش داده یا یک پیام انگیزشی و حمایتی ارائه می‌دهد.

ج) خودتنظیمی و الگوهای رفتاری (Self-Regulation and Behavioral Patterns)

توانایی خودتنظیمی یکی از حیاتی‌ترین تفاوت‌های فردی در یادگیری مستقل است. سیستم‌های هوش مصنوعی با ردیابی مسیرهای ناوبری (Navigation Paths) دانش‌آموز در محیط یادگیری، فراوانی مراجعه به راهنماها، زمان صرف‌شده برای مطالعه درس‌نامه‌ها در مقایسه با زمان حل تمرین، میزان خودتنظیمی او را ارزیابی می‌کنند (Merino-Campos, ۲۰۲۵). این داده‌ها به معلمان کمک می‌کند تا دانش‌آموزانی را که فاقد مهارت‌های مطالعه کارآمد هستند شناسایی کرده و مداخلات راهبردی‌تری انجام دهند.

۲. مدل‌های شخصی‌سازی تعاملی و محتوایی مبتنی بر هوش مصنوعی



پس از شناسایی ویژگی ها و نیازهای فردی، هوش مصنوعی باید این داده ها را به مداخلات آموزشی متناسب ترجمه کند.

شخصی سازی محتوا (Content Adaptivity): ارائه منابع آموزشی با فرمت های گوناگون (متنی، ویدئویی، شبیه سازی های تعاملی) متناسب با ترجیحات یادگیری و سطح پیش دانسته دانش آموز. به عنوان نمونه، سیستم برای دانش آموزی که نیاز به تصویرسازی ذهنی دارد، از شبیه سازی های سه بعدی و برای دانش آموز دیگر از متن های خلاصه به همراه نمودار استفاده می کند (Raoufian et al., ۲۰۲۵).

شخصی سازی سرعت (Pacing Adaptivity): اجازه دادن به یادگیرنده برای حرکت در مسیر یادگیری با سرعت متناسب با خود. دانش آموزان سریع تر می توانند از مراحل مقدماتی عبور کنند، در حالی که دانش آموزانی که نیاز به زمان بیشتری دارند، بدون احساس فشار یا شرمساری اجتماعی، وقت بیشتری را روی مفاهیم پایه می گذرانند.

شخصی سازی مسیر یادگیری (Learning Path Adaptivity): طراحی سناریوهای آموزشی متفاوت. الگوریتم های هوش مصنوعی مسیرهای متفاوتی را برای رسیدن به یک هدف آموزشی واحد پیشنهاد می دهند. به عنوان مثال، یک مسیر ممکن است پروژه محور و مسیر دیگر مبتنی بر حل مسئله های پله پله باشد (Glenn & Hardaker, ۲۰۲۵).

۳. نقش معلمان در مدل های تلفیقی (Human-in-the-Loop)

تحلیل های نظری این بخش نشان می دهد که هوش مصنوعی نباید به عنوان جایگزینی برای معلمان عمل کند. در مدل های موفق یادگیری شخصی سازی شده، معلمان و سیستم های هوشمند در یک رابطه هم افزا کار می کنند که به آن الگوی «انسان در حلقه» (Human-in-the-Loop) گفته می شود (Raoufian et al., ۲۰۲۵).

در این مدل:



هوش مصنوعی: وظایف تحلیل داده های حجیم، ارزیابی های تکوینی مستمر، تشخیص کج فهمی های رایج و ارائه بازخوردهای اولیه و تکراری را بر عهده دارد (Wang et al., ۲۰۲۴).

معلم: با رهایی از کارهای تکراری و تصحیح مداوم اوراق، زمان خود را صرف طراحی سناریوهای حل مسئله گروهی، راهنمایی های عاطفی-اجتماعی، و حمایت مستقیم از دانش آموزانی می کند که در پروفایل های هوش مصنوعی به عنوان «دانش آموزان در معرض خطر افت تحصیلی» شناسایی شده اند (Merino-Campos, ۲۰۲۵). بنابراین، فناوری هوش مصنوعی با ارائه داشبوردهای مدیریتی دقیق، بینش های کیفی ارزشمندی درباره تفاوت های فردی دانش آموزان به معلم می دهد و قدرت تصمیم گیری تربیتی او را به حداکثر می رساند.

۴. چالش های ساختاری، اخلاقی و تربیتی شخصی سازی الگوریتمی

یافته های پژوهش های اخیر نشان می دهند که شخصی سازی مبتنی بر هوش مصنوعی علیرغم مزایای چشمگیر، با چالش های نظری و تجربی جدی مواجه است:

شکاف دیجیتال و نابرابری آموزشی: دسترسی نابرابر مدارس و دانش آموزان به سخت افزارها، پهنای باند و پلتفرم های هوشمند آموزشی می تواند شکاف آموزشی را عمیق تر کند (Glenn & Hardaker, ۲۰۲۵).

کاهش تعاملات اجتماعی: شخصی سازی بیش از حد و متمرکز بر کار با سیستم، در صورتی که با فعالیتهای گروهی و تعاملی کلاس درس متوازن نشود، می تواند مهارت های اجتماعی و کار گروهی دانش آموزان را تضعیف کرده و آن ها را منزوی کند (Froehlich & Plass, ۲۰۲۵).

سوگیری های الگوریتمی و حریم خصوصی داده ها: الگوریتم ها بر اساس داده های گذشته آموزش می بینند؛ در نتیجه، اگر داده های ورودی حاوی تبعیض های جنسیتی، قومی یا طبقاتی باشند، سیستم هوشمند ممکن است

این سوگیری ها را در توصیه مسیرهای آموزشی بازتولید و تثبیت کند. همچنین، جمع آوری مستمر جزئی ترین داده های رفتاری و عاطفی دانش آموزان، دغدغه های جدی درباره حریم خصوصی و امنیت داده ایجاد می کند

(Wang et al., Merino-Campos, ۲۰۲۵, ۲۰۲۴).

یافته‌های پژوهش

یافته‌های حاصل از تحلیل اسنادی و مرور نظام‌مند متون نشان می‌دهد که ادغام هوش مصنوعی در محیط‌های آموزشی، پارادایم شخصی‌سازی را از یک «هدف آرمانی» به یک «قابلیت عملیاتی» تبدیل کرده است. بر اساس تحلیل محتوای منابع معتبر بین‌المللی، یافته‌های این پژوهش در چهار مقوله اصلی دسته‌بندی و تبیین می‌گردند:

۱. شناسایی چندبعدی تفاوت‌های فردی از طریق تحلیل داده‌های کلان آموزشی یکی از مهم‌ترین یافته‌های این پژوهش، گذار از مدل‌های تک‌بعدی (صرفاً شناختی) به مدل‌های چندبعدی در شناسایی تفاوت‌های فردی است. هوش مصنوعی با بهره‌گیری از الگوریتم‌های یادگیری عمیق، لایه‌های پنهانی از تفاوت‌های فردی را آشکار می‌سازد که پیش از این برای معلمان غیرقابل‌شناسایی بود. تفاوت‌های شناختی و دانش پیشین: یافته‌های وانگ و همکاران (۲۰۲۴) نشان می‌دهد که سامانه‌های هوشمند قادرند با دقت بالای ۹۰ درصد، شکاف‌های دانش پیشین یادگیرنده را از طریق تحلیل الگوهای خطا در زمان واقعی (Real-time) شناسایی کنند. این سامانه‌ها برخلاف آزمون‌های سنتی، نه تنها «غلط بودن» پاسخ، بلکه «نوع کج‌فهمی» منجر به آن پاسخ را نیز تحلیل می‌کنند (Wang et al., ۲۰۲۴).

تفاوت‌های عاطفی و انگیزشی: یافته‌های پلاس و فروهلیخ (۲۰۲۵) تأکید می‌کند که سامانه‌های جدید با تحلیل داده‌های غیرکلامی (مانند سرعت ناوبری و تغییرات در الگوی درگیری با محتوا)، تفاوت‌های فردی در میزان «تاب‌آوری تحصیلی» و «اضطراب یادگیری» را ردیابی می‌کنند. این یافته نشان‌دهنده تولد نسلی از هوش مصنوعی است که «یادگیرنده را نه فقط به عنوان یک پردازشگر اطلاعات، بلکه به عنوان یک موجود عاطفی» می‌شناسد (Froehlich & Plass, ۲۰۲۵).

۲. اثربخشی استراتژی‌های شخصی‌سازی محتوا و مسیر یادگیری



تحلیل یافته های تجربی نشان می دهد که شخصی سازی مبتنی بر هوش مصنوعی بر متغیرهای متعددی در فرایند یادگیری تأثیر معنادار دارد.

بهینه سازی بار شناختی: بر اساس یافته های مرینو-کامپوس (۲۰۲۵)، یکی از یافته های کلیدی این است که هوش مصنوعی با تنظیم سطح دشواری محتوا بر اساس توانمندی لحظه ای دانش آموز، از سرریزی بار شناختی (Cognitive Overload) جلوگیری می کند. این شخصی سازی باعث می شود دانش آموزان با توانایی کمتر، دچار سرخوردگی نشوند و دانش آموزان سرآمد، دچار بی حوصلگی نگردند (Merino-Campos, ۲۰۲۵).

تطبیق دهی محتوایی (Content Adaptivity): یافته ها نشان می دهند که ارائه محتوا در قالب های متنوع (متن، صوت، تصویر و واقعیت مجازی) متناسب با ترجیحات یادگیری فردی، میزان درگیری (Engagement) دانش آموزان را تا ۴۰ درصد افزایش می دهد (Glenn & Hardaker, ۲۰۲۵). این یعنی هوش مصنوعی تفاوت های فردی در سبک های پردازش اطلاعات را به رسمیت شناخته و برای هر فرد، «زبان آموزشی» خاص او را به کار می برد.

۳. تحول در بازخورد آموزشی و خودتنظیمی یادگیری

یکی از یافته های محوری در مرور ادبیات، نقش هوش مصنوعی در تقویت مهارت های فراشناختی و خودتنظیمی دانش آموزان است.

بازخورد فوری و تشخیصی: یافته های رئوفیان و همکاران (۲۰۲۵) نشان می دهد که هوش مصنوعی با ارائه بازخوردهای «آنی» و «حمایتی» به جای بازخوردهای «قضای» به دانش آموزان کمک می کند تا اشتباهات خود را به عنوان فرصت یادگیری ببینند. این امر به ویژه برای دانش آموزانی که دارای حساسیت بالا به شکست هستند، شخصی سازی بسیار موثری محسوب می شود (Raoufian et al., ۲۰۲۵).

پشتیبانی از یادگیری خودراهبر: یافته ها حاکی از آن است که داشبوردهای هوش مصنوعی با نمایش پیشرفت فردی به خود دانش آموز، به او کمک می کنند تا اهداف یادگیری خود را متناسب با سرعت و توانمندی اش تنظیم



کند. این یافته بر نقش هوش مصنوعی در «توانمندسازی یادگیرنده» به جای «کنترل یادگیرنده» تأکید دارد (Merino-Campos, ۲۰۲۵).

۴. شناسایی چالش‌ها و ملاحظات اخلاقی در شخصی‌سازی الگوریتمی

یافته‌های پژوهش در بخش تحلیل انتقادی نشان می‌دهد که شخصی‌سازی یادگیری با چالش‌های بنیادینی روبروست که نادیده گرفتن آن‌ها می‌تواند نتایج معکوس داشته باشد.

خطر محصور شدن در حباب داده‌ای (Filter Bubbles): یک یافته نگران‌کننده در آثار پلاس و فروهلیخ (۲۰۲۵) این است که شخصی‌سازی بیش از حد ممکن است دانش‌آموز را فقط در معرض محتوایی قرار دهد که با آن راحت است و او را از مواجهه با چالش‌های جدید و موضوعات متنوع محروم کند. این امر می‌تواند منجر به محدود شدن افق‌های فکری دانش‌آموز شود (Froehlich & Plass, ۲۰۲۵).

سوگیری و نابرابری الگوریتمی: یافته‌های هاردکر و گلن (۲۰۲۵) نشان می‌دهد که اگر الگوریتم‌های هوش مصنوعی بر اساس تفاوت‌های فردی دانش‌آموزان طبقات برخوردار آموزش دیده باشند، در شناسایی و شخصی‌سازی برای دانش‌آموزان با پیشینه‌های فرهنگی و اجتماعی متفاوت دچار خطا می‌شوند. این یافته بر ضرورت «عدالت در طراحی الگوریتم» تأکید می‌کند (Glenn & Hardaker, ۲۰۲۵).

خلاصه سنتز یافته‌ها

به‌طور کلی، یافته‌های این پژوهش کتابخانه‌ای نشان می‌دهد که هوش مصنوعی با عبور از سد محدودیت‌های انسانی (زمان و ظرفیت پردازش معلم)، امکان پیاده‌سازی «آموزش دقیق» (Precision Education) را فراهم کرده است. شخصی‌سازی یادگیری در این پارادایم، نه یک انتخاب، بلکه یک ضرورت داده‌محور است که با تکیه بر تحلیل تفاوت‌های فردی در ابعاد شناختی، عاطفی و رفتاری، به دنبال تحقق عدالت آموزشی در معنای نوین



آن (یعنی ارائه بیشترین حمایت به کسی که بیشترین نیاز را دارد) می باشد (Wang et al., Merino- ۲۰۲۴; Campos, ۲۰۲۵).

نتیجه گیری و پیشنهادات

۱. نتیجه گیری

پژوهش حاضر با هدف بررسی نقش هوش مصنوعی در آموزش و پرورش با تمرکز بر شخصی سازی فرایند یادگیری بر اساس تفاوت های فردی دانش آموزان انجام شد. با اتخاذ روش کتابخانه ای-تحلیلی و مرور نظام مند متون و یافته های پژوهش های معتبر بین المللی در سال های ۲۰۲۴ و ۲۰۲۵، نتایج زیر حاصل گردید:

نخست، یافته ها نشان داد که هوش مصنوعی پارادایم سنتی آموزش را که مبتنی بر الگوی «یک نسخه برای همه» بود، به چالش کشیده و به سمت «آموزش دقیق» (Precision Education) سوق داده است. این فناوری از طریق تحلیل داده های کلان آموزشی (EDM) و مدل سازی پروفایل یادگیرنده، توانایی شناسایی پویای تفاوت های فردی را در سه لایه کلیدی «شناختی»، «عاطفی» و «رفتاری» داراست (Wang et al., ۲۰۲۴). این لایه ها، بستری پویا برای انطباق دهی سرعت، محتوا و مسیر یادگیری فراهم می کنند که در روش های سنتی به دلیل محدودیت های پردازی معلم عملاً غیرممکن بود.

دوم، بررسی مبانی و ادبیات تجربی نشان داد که شخصی سازی موفق تنها در گرو توسعه فنی الگوریتم ها نیست؛ بلکه نیازمند رویکرد «انسان در حلقه» (Human-in-the-Loop) است. در این الگو، هوش مصنوعی نقش بازوی تحلیلی و کمکی معلم را ایفا می کند و با کاهش بار کارهای تکراری و اداری، به معلم فرصت می دهد تا نقش های تسهیل گری، تربیتی و حمایت های عاطفی-اجتماعی خود را ارتقا بخشد (Raoufian et al., ۲۰۲۵). پلاس و فروهلیخ (۲۰۲۵) نیز تأکید می کنند که شخصی سازی بدون در نظر گرفتن مؤلفه های عاطفی و خودتنظیمی یادگیرندگان، می تواند به انزوا یا دلزدگی تحصیلی منجر شود؛ بنابراین، بعد انسانی آموزش همچنان ستون اصلی این تحول است.



سوم، تحلیل انتقادی متون آشکار ساخت که پیاده سازی هوش مصنوعی با چالش های جدی نظیر سوگیری های الگوریتمی، کاهش تعاملات اجتماعی میان فردی و تهدید حریم خصوصی داده ها همراه است (Merino-Campos, Hardaker, Glenn & ۲۰۲۵, ۲۰۲۵). در نتیجه، انتقال به سیستم های یادگیری تطبیقی باید با احتیاط ساختاریافته، نظارت های اخلاقی مستمر و طراحی سناریوهای یادگیری تلفیقی صورت گیرد تا از بازتولید نابرابری های آموزشی جلوگیری شود.

در نهایت، شخصی سازی یادگیری از طریق هوش مصنوعی، عدالتی نوین را در آموزش پایه پایه گذاری می کند؛ عدالتی که در آن، هر دانش آموز بر اساس ویژگی های زیستی، شناختی و روانی خود و در منطقه تقریبی رشد شخصی اش مورد حمایت آموزشی قرار می گیرد.

۲. پیشنهادها

بر اساس یافته های پژوهش، پیشنهاد های کاربردی و پژوهشی زیر ارائه می شود:

الف) پیشنهاد های کاربردی (برای سیاست گذاران و مجریان آموزشی):

طراحی داشبوردهای یادگیری تطبیقی هوشمند برای معلمان: پیشنهاد می شود وزارت آموزش و پرورش با همکاری شرکت های دانش بنیان، پلتفرم های ملی یادگیری (مانند شبکه شاد در ایران) را به سیستم های ساده تشخیص کج فهمی شناختی و داشبوردهای پایش پیشرفت تحصیلی مجهز کند تا معلمان بتوانند در زمان واقعی از وضعیت تفاوت های فردی کلاس خود مطلع شوند.

برگزاری دوره های توانمندسازی معلمان: آموزش معلمان در زمینه سواد داده های آموزشی (Educational Data Literacy) و نحوه تعامل با ابزارهای هوش مصنوعی در کلاس درس، جهت اجرای موثر الگوی «انسان در حلقه». توازن در طراحی سناریوهای آموزشی: تدوین دستورالعمل های برنامه درسی به گونه ای که یادگیری انفرادی با ابزارهای تطبیقی هوشمند، حتماً با فعالیت های مشارکتی، پروژه های گروهی کلاس درس و تعاملات رو در رو همگام شود تا مهارت های اجتماعی دانش آموزان آسیب نبیند.



ب) پیشنهادهای پژوهشی (برای پژوهشگران آینده):

مطالعات شبه تجربی بلندمدت: انجام پژوهش های تجربی طولانی مدت برای سنجش اثر استفاده مستمر از سامانه های شخصی ساز بر متغیرهای روان شناختی دانش آموزان از جمله خودپنداره تحصیلی، انگیزه درونی و میزان تاب آوری.

پژوهش بر بومی سازی الگوریتم ها: بررسی سوگیری های الگوریتمی در سیستم های هوش مصنوعی آموزشی متناسب با متغیرهای فرهنگی، زبانی و جنسیتی در جامعه ایران و ارائه استانداردهای بومی اخلاق داده در آموزش.

تحلیل بار شناختی در یادگیری چند رسانه ای هوشمند: مطالعه تأثیر انواع مختلف محتواهای تولید شده توسط هوش مصنوعی بر بار شناختی فعال و هرز یادگیرندگان با سطوح مختلف دانش پیشین.

فهرست منابع

Hardaker , G. , & Glenn , L. E. (۲۰۲۵). Artificial intelligence for personalized learning: A systematic literature review. The International Journal of Information and Learning Technology. <https://doi.org/10.1108/IJILT-07-2024-0160>

Merino-Campos , C. (۲۰۲۵). The impact of artificial intelligence on personalized learning in higher education: A systematic review. Trends in Higher Education , ۴(۲) , ۱۷. <https://doi.org/10.3390/higheredu4020017>

Raoufian , H. , Mirmoghtadaie , Z. , & Toofaninejad , E. (۲۰۲۵). Artificial intelligence in personalized medical education: A systematic review of applications , benefits , and challenges. Strides in Development of Medical Education , ۲۳(۱) , e۱۵۵۱. <https://doi.org/10.22062/sdme.2025.201058.1551>



Artificial Intelligence in Education and Its Role in Personalizing the Learning Process (Focusing on Individual Differences of Students)

Zahra Rashidnejad Heydari

PhD in Electrical Engineering, Control, Dezful, Khuzestan, Iran

Mozhdeh Setayesh Mehr

Master of Educational Psychology, Deputy Minister of Education, Karaj, Alborz, Iran



Zeinab Abdolkhani
Master of Public Administration, Ahvaz, Iran

Abstract

Objective: The purpose of the present study is to explain the role of Artificial Intelligence (AI) in the transformation of educational paradigms by focusing on personalizing learning and covering individual differences of students. In the current era, traditional “one-size-fits-all” educational systems have lost their effectiveness, and Artificial Intelligence has emerged as a strategic tool to respond to the cognitive, emotional, and behavioral diversity of learners.

Methodology: This study was conducted using a library method and a systematic document review. The statistical population includes scientific articles, books, and reports published in reputable databases (ScienceDirect, Google Scholar, Scopus) and internal databases (SID, Magiran) between ۲۰۲۰ and ۲۰۲۵. The data were categorized and interpreted using thematic analysis.

Findings: The findings show that artificial intelligence, through machine learning algorithms and adaptive learning systems (ALS), is able to adjust content, pace, and teaching strategies based on "individual differences" (including learning styles, prior knowledge, and personality traits) by analyzing students' behavioral big data. Also, the role of artificial intelligence in reducing cognitive load and increasing self-regulation is evident.

Conclusion: The results indicate that the deployment of artificial intelligence in education does not mean eliminating the teacher, but rather elevating his role to a "data-driven facilitator." However, ethical challenges and data privacy remain major obstacles to fully personalizing learning.

Keywords: Artificial Intelligence in Education (AIED), Personalized Learning, Individual Differences, Adaptive Learning Systems, Educational Analytics, Machine Learning