



اثر بخشی آموزش شخصی سازی شده مبتنی بر هوش مصنوعی بر تاب آوری تحصیلی دانش آموزان با سبک های یادگیری متفاوت

راحله امیدی^۱ شاهین حیدری^۲ تواسانی^۲ رفیه ملاگلی^۳ بهنوش ابراهیمی^۴

۱. کارشناسی ارشد مدیریت و بهسازی منابع انسانی، معاون فنی هنرستان

۲. کارشناسی مهندسی کشاورزی، دبیر

۳. لیسانس ریاضی، دبیر ریاضی

۴. کارشناسی ریاضیات و کاربردها، آموزگار



MDOI-02-2026.0318
MNR-332-2-F435B4



چکیده

هدف اصلی پژوهش حاضر، بررسی اثربخشی نظام های آموزشی شخصی سازی شده مبتنی بر هوش مصنوعی بر میزان تاب آوری تحصیلی دانش آموزانی است که دارای سبک های یادگیری متفاوت (دیداری، شنیداری و خواندن/نوشتن) هستند. این پژوهش با هدف شناسایی نقش واسطه ای فناوری های تطبیقی در کاهش اضطراب تحصیلی و افزایش خودکارآمدی در محیط های آموزشی متنوع انجام شده است. برای دستیابی به اهداف مذکور، از روش نیمه تجربی با استفاده از طرح پیش آزمون-پس آزمون با گروه کنترل و آزمایش بهره گرفته شده است. نمونه آماری شامل دانش آموزانی است که بر اساس پرسشنامه سبک یادگیری VAK طبقه بندی شده اند. مدل تحلیل مطالب در این تحقیق بر پایه رویکرد تحلیل محتوای کیفی و مدل های آماری استنباطی (آزمون تی و تحلیل کوواریانس) استوار است تا تغییرات متغیرهای تاب آوری در گروه های مختلف بررسی شود. یافته های پژوهش نشان می دهد که استفاده از پلتفرم های یادگیری تطبیقی که محتوا را بر اساس نیاز لحظه ای و سبک شناختی دانش آموز بازتعریف می کنند، به طور معناداری باعث ارتقای تاب آوری تحصیلی شده است. نتایج حاکی از آن است که هوش مصنوعی با کاهش شکاف میان سرعت یادگیری فردی و سرعت آموزش کلاسیک، استرس ناشی از عدم درک مطالب را در سبک های یادگیری غیرمتداول کاهش داده و موجب تقویت تاب آوری روان شناختی در مواجهه با چالش های درسی می گردد.

کلمات کلیدی: هوش مصنوعی، آموزش شخصی سازی شده، تاب آوری تحصیلی، سبک های یادگیری، یادگیری تطبیقی

Abstract

The primary objective of the present study is to investigate the effectiveness of AI-based personalized learning systems on the academic resilience of students with diverse learning styles (visual, auditory, and reading/writing). This research aims to identify the mediating role of adaptive technologies in

reducing academic anxiety and enhancing self-efficacy within diverse educational environments. To achieve these objectives, a quasi-experimental method was employed, utilizing a pretest-posttest design with both control and experimental groups. The statistical sample consists of students categorized according to the VAK learning styles questionnaire. The analytical model of this research is based on a qualitative content analysis approach and inferential statistical models (T-test and Analysis of Covariance – ANCOVA) to examine the variations in resilience variables across different groups. The findings indicate that the use of adaptive learning platforms, which redefine content based on the instantaneous needs and cognitive styles of the student, significantly enhances academic resilience. The results suggest that artificial intelligence, by narrowing the gap between individual learning paces and classical classroom instruction speeds, reduces the stress arising from a lack of comprehension in non-traditional learning styles and strengthens psychological resilience when facing academic challenges.

Keywords: Artificial Intelligence, Personalized Learning, Academic Resilience, Learning Styles, Adaptive Learning

مقدمه

در عصر حاضر، تحولات شگرف در حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات، پارادایم‌های سنتی یادگیری را با چالشی بنیادین روبرو کرده است. (لاکین ۲۰۲۱) مسائل کلی در حوزه آموزش و پرورش امروزی حول محور عدم انطباق برنامه‌های درسی یکسان با تنوع بی‌کران ظرفیت‌های شناختی دانش‌آموزان می‌چرخد. کریمی (۱۴۰۲) سیستم‌های آموزشی کلاسیک، با رویکرد "یک نسخه برای همه"، همواره با نقص‌هایی در پوشش نیازهای دانش‌آموزانی که سبک‌های یادگیری متفاوت دارند، مواجه بوده‌اند. صاحب‌نظران خارجی نظیر سیمانسون (۲۰۲۳) Siemens) در نظریه اتصال‌گرایی تاکید دارند که یادگیری در عصر دیجیتال، فرآیندی است که باید با ساختارهای پویا و تطبیقی همگام شود؛ از سوی دیگر، پژوهشگران داخلی نیز در سال‌های اخیر بر این باورند که شکاف آموزشی در مدارس ایران، ناشی از ناتوانی در پاسخگویی به تفاوت‌های فردی است. طرح مسئله اصلی این پژوهش در این نکته نهفته است که دانش‌آموزانی با سبک‌های یادگیری غیرمتعارف (مانند یادگیرندگان جنبشی یا دیداری در کلاس‌های عمدتاً شنیداری)، در مواجهه با دشواری‌های درسی دچار کاهش تاب‌آوری، اضطراب و در نهایت شکست تحصیلی می‌شوند. (سلوین ۲۰۲۲) اهمیت پژوهش از آنجا ناشی می‌شود که هوش مصنوعی (AI) می‌تواند با ایجاد "آموزش شخصی‌سازی شده"، محیطی امن و انطباق‌پذیر فراهم کند که در آن هر دانش‌آموز بر اساس سرعت و شیوه یادگیری خود پیش برود. تئوری‌های پیشینه پژوهش بر این اصل استوارند که یادگیری تطبیقی (Adaptive Learning) می‌تواند با بازسازی مسیرهای شناختی، اثرات منفی ناتوانی‌های یادگیری را تعدیل کند. (گاردنر ۲۰۲۰) مطالعات پیشین نشان داده‌اند که سیستم‌های هوشمند با تحلیل الگوهای رفتاری، سطح استرس را کاهش داده و از طریق بازخوردهای فوری، احساس تسلط (Mastery) را در دانش‌آموز تقویت می‌کنند که این خود پیش‌شرط اصلی تاب‌آوری تحصیلی است.



هدف کلی پژوهش: بررسی میزان اثربخشی سیستم های آموزشی شخصی سازی شده مبتنی بر هوش مصنوعی بر ارتقای سطح تاب آوری تحصیلی دانش آموزان با سبک های یادگیری متنوع.

اهداف ویژه: ۱. شناسایی رابطه بین هوش مصنوعی و کاهش اضطراب تحصیلی. ۲. مقایسه میزان تاب آوری در سبک های یادگیری مختلف (دیداری، شنیداری، خواندن/نوشتن) پس از مداخله هوشمند. ۳. تعیین نقش هوش مصنوعی در تعدیل چالش های تحصیلی دانش آموزان.

سوال پژوهش: آیا استفاده از پلتفرم های آموزشی مبتنی بر هوش مصنوعی، تفاوت معناداری در میزان تاب آوری تحصیلی دانش آموزانی که سبک های یادگیری متفاوت دارند، نسبت به روش سنتی ایجاد می کند؟

فرضیات پژوهش: فرضیه اصلی بر این است که آموزش شخصی سازی شده مبتنی بر هوش مصنوعی، اثر مثبت و معناداری بر افزایش تاب آوری تحصیلی دانش آموزان با سبک های یادگیری متفاوت خواهد داشت.

روش شناسی

این پژوهش از نظر هدف، توصیفی-تحلیلی و از نظر ماهیت، از نوع نیمه تجربی (Quasi-experimental) با طرح پیش آزمون-پس آزمون بر روی دو گروه آزمایش و کنترل است. جامعه آماری پژوهش شامل تمامی دانش آموزان مقطع متوسطه است که به روش نمونه گیری در دسترس، برای شرکت در این مطالعه انتخاب شده اند. فرایند پژوهش با مرحله بندی دقیق آغاز می گردد: ابتدا با استفاده از پرسشنامه استاندارد سبک یادگیری (VAK)، دانش آموزان به سه دسته اصلی تقسیم می شوند. سپس گروه آزمایش تحت مداخله قرار می گیرند؛ به این معنا که برای این گروه، از یک پلتفرم یادگیری تطبیقی (Adaptive Learning Platform) استفاده می شود که محتوا را بر اساس تحلیل هوشمند سبک یادگیری و پاسخ های لحظه ای آن ها، شخصی سازی می کند (مثلاً تبدیل متن به نمودار برای یادگیرندگان دیداری یا تولید فایل صوتی برای یادگیرندگان شنیداری). در مقابل، گروه کنترل با روش سنتی آموزش می بینند. ابزار گردآوری داده ها شامل دو بخش است: ۱. پرسشنامه استاندارد تاب آوری تحصیلی (برای سنجش ابعاد مقاومت در برابر چالش، خودکارآمدی و تاب آوری هیجانی) و ۲. تحلیل داده های لاگ (Log Data) استخراج شده از پلتفرم هوشمند جهت بررسی تعاملات آموزشی. روش تحلیل داده ها نیز مبتنی بر آمار توصیفی و استنباطی است؛ برای بررسی تفاوت میان گروه ها از آزمون تی مستقل (Independent T-test) و برای کنترل اثر پیش آزمون و بررسی تعامل سبک یادگیری با نوع آموزش، از تحلیل کوواریانس (ANCOVA) استفاده خواهد شد. روایی و پایایی ابزارها نیز از طریق روایی محتوایی توسط پانل متخصصان و ضریب آلفای کرونباخ تأیید می گردد تا اطمینان حاصل شود که نتایج حاصله، بازتاب دهنده واقعی اثر هوش مصنوعی بر تاب آوری است.

تعریف مفاهیم

هوش مصنوعی در آموزش (AI in Education - AIEd)

هوش مصنوعی در بافت آموزشی به معنای استفاده از الگوریتم های یادگیری ماشین و سیستم های محاسباتی برای شبیه سازی فرایندهای شناختی انسانی در محیط های یادگیری است. این مفهوم فراتر از یک ابزار



ساده برای مدیریت کلاس است؛ بلکه شامل سیستم‌های هوشمند است که قادر به تحلیل حجم عظیمی از داده‌های رفتاری، زمانی و پاسخ‌های دانش‌آموزان هستند. در این پژوهش، هوش مصنوعی به عنوان یک عامل فعال عمل می‌کند که می‌تواند الگوهای یادگیری را شناسایی کرده و بر اساس آن‌ها، مسیر آموزشی را تغییر دهد. این فناوری با فراهم کردن امکان بازخورد فوری و تطبیق محتوا با سطح توانمندی دانش‌آموز، نقش یک معلم خصوصی دیجیتال را ایفا می‌کند که همواره در دسترس است. برخلاف روش‌های سنتی، هوش مصنوعی می‌تواند "شکاف‌های شناختی" را در لحظه شناسایی کند و پیش از آنکه دانش‌آموز دچار سرخوردگی شود، راهکار جبرانی ارائه دهد. بنابراین، هوش مصنوعی در این تحقیق، زیرساخت اصلی برای تحقق شخصی‌سازی است که هدف نهایی آن کاهش بار شناختی و افزایش اثربخشی فرآیند یادگیری از طریق هوشمندسازی تعاملات است. (نظری ۱۴۰۱)

آموزش شخصی‌سازی شده (Personalized Learning)

آموزش شخصی‌سازی شده یک رویکرد آموزشی است که در آن سرعت، روش، محتوا و مسیر یادگیری بر اساس نیازهای منحصر به فرد، توانمندی‌ها و علایق هر دانش‌آموز تنظیم می‌شود. این مفهوم با "آموزش همگانی" که بر پایه یک استاندارد ثابت بنا شده، تفاوت بنیادین دارد؛ در آموزش شخصی‌سازی شده، دانش‌آموز از یک گیرنده منفعل به یک مشارکت‌کننده فعال تبدیل می‌شود. این فرآیند مستلزم استفاده از داده‌ها برای درک عمیق از وضعیت هر فرد است تا بتوان تدریس را متناسب با منطقه امن (Zone of Proximal Development) او پیش برد. در پژوهش حاضر، شخصی‌سازی به معنای انطباق قالب‌های آموزشی (مانند تبدیل متن به تصویر یا صوت) با سبک‌های یادگیری متفاوت (VAK) است. هدف از این رویکرد، اطمینان از این است که هیچ دانش‌آموزی به دلیل تفاوت در شیوه دریافت اطلاعات، از جریان اصلی یادگیری کنار گذاشته نشود. در واقع، شخصی‌سازی با حذف موانع ساختاری آموزش، بستری را فراهم می‌کند که در آن تفاوت‌های فردی نه به عنوان یک ضعف، بلکه به عنوان یک ویژگی که نیاز به مدیریت هوشمند دارد، نگریسته می‌شود. (رصایی ۱۴۰۳)

تاب‌آوری تحصیلی (Academic Resilience)

تاب‌آوری تحصیلی به توانایی دانش‌آموز در حفظ عملکرد آموزشی مطلوب و بازگشت به مسیر یادگیری در مواجهه با چالش‌ها، استرس‌ها و ناملایمات در محیط مدرسه گفته می‌شود. این مفهوم تنها به معنای موفقیت در امتحانات نیست، بلکه به معنای برخورد سازنده با شکست‌های درسی، مدیریت اضطراب ناشی از دشواری مطالب و داشتن استقامت روانی در طول دوره تحصیل است. دانش‌آموز تاب‌آور کسی است که وقتی با مفهومی پیچیده روبرو می‌شود، به جای تسلیم شدن یا تجربه احساس بی‌کفایتی، استراتژی‌های جدیدی برای مقابله به کار می‌گیرد. در این پژوهش، تاب‌آوری تحصیلی به عنوان متغیر وابسته بررسی می‌شود تا مشخص شود آیا فناوری‌های هوشمند می‌توانند "درون‌سپاری" مدیریت بحران‌های درسی را به عهده بگیرند و به تقویت خودکارآمدی دانش‌آموز کمک کنند یا خیر. تاب‌آوری از سه بعد اصلی قدرت روانی، استراتژی‌های مقابله‌ای و حمایت‌های محیطی تشکیل شده است که هوش مصنوعی می‌تواند با فراهم کردن محیطی امن و بدون قضاوت، یکی از مهم‌ترین ابعاد آن یعنی حمایت محیطی را تقویت نماید. (ابراهیمی ۱۴۰۱)

سبک‌های یادگیری (Learning Styles)



سبک‌های یادگیری به الگوهای ترجیحی و روش‌های منحصر به فردی اشاره دارد که افراد برای دریافت، پردازش، سازماندهی و حفظ اطلاعات از خود به کار می‌گیرند. هر دانش‌آموز دارای یک پروفایل شناختی متمایز است که تعیین می‌کند او با چه مدالیتی (دیداری، شنیداری یا حرکتی) بهتر با محیط تعامل برقرار می‌کند. برای مثال، یک یادگیرنده دیداری با استفاده از نمودارها و نقشه‌ها به درک عمیق می‌رسد، در حالی که یک یادگیرنده شنیداری به توضیحات شفاهی و بحث‌های گروهی نیاز دارد. عدم توجه به این سبک‌ها در کلاس‌های سنتی منجر به بروز پدیده "ناهماهنگی شناختی" می‌شود که عامل اصلی خستگی و بی‌انگیزگی است. در این تحقیق، سبک‌های یادگیری به عنوان متغیر تعدیل‌گر در نظر گرفته می‌شوند تا بررسی شود که آیا اثرگذاری هوش مصنوعی بر تاب‌آوری، در گروه‌های مختلف (مانند دانش‌آموزان دیداری در مقابل شنیداری) یکسان است یا خیر. درک دقیق سبک‌های یادگیری به سیستم‌های هوشمند اجازه می‌دهد تا "زبان آموزشی" خود را با "زبان شناختی" دانش‌آموز هماهنگ کنند. (مهدوی ۱۴۰۳)

یادگیری تطبیقی (Adaptive Learning)

یادگیری تطبیقی یک زیرشاخه از فناوری‌های آموزشی است که از مدل‌های محاسباتی برای تغییر خودکار مسیر آموزشی بر اساس عملکرد لحظه‌ای کاربر استفاده می‌کند. برخلاف نرم‌افزارهای آموزشی ثابت، سیستم‌های تطبیقی دارای یک "موتور هوشمند" هستند که مدام در حال یادگیری از کاربر و اصلاح استراتژی‌های خود است. اگر دانش‌آموز در یک مفهوم خاص دچار خطا شود، سیستم به جای تکرار ساده سوال، سطح دشواری را کاهش داده یا شیوه ارائه مطلب را از متن به ویدیو تغییر می‌دهد. این فرآیند باعث می‌شود که مسیر یادگیری برای هر فرد، منحنی اختصاصی خود را داشته باشد که از نظر سختی با سطح توانایی او همگام است. در این پژوهش، یادگیری تطبیقی به عنوان مکانیسم واسطه‌ای میان هوش مصنوعی و تاب‌آوری مورد بحث قرار می‌گیرد. این فناوری با جلوگیری از بروز "اضطراب ناشی از سختی بیش از حد" و همچنین "بی‌حوصلگی ناشی از سادگی بیش از حد"، دانش‌آموز را در حالت بهینه یادگیری (Flow State) نگه می‌دارد که این وضعیت، بالاترین سطح از تاب‌آوری و تعامل تحصیلی را فراهم می‌سازد. (قاسمی ۱۴۰۳)

نظریات

نظریه منطقه تقریبی رشد (Vygotsky's ZPD)

نظریه منطقه تقریبی رشد (ZPD) یکی از حیاتی‌ترین مبانی برای درک کارکرد هوش مصنوعی در آموزش شخصی‌سازی شده است. ویگوتسکی معتقد است یادگیری واقعی زمانی رخ می‌دهد که دانش‌آموز در مسیری قرار گیرد که نه بسیار ساده (باعث بی‌حوصلگی) و نه بسیار دشوار (باعث اضطراب و شکست) باشد، بلکه در مرز میان توانایی فعلی و توانایی بالقوه او قرار داشته باشد. در این پژوهش، هوش مصنوعی به عنوان یک "داربست دیجیتال" (Digital Scaffolding) عمل می‌کند که دقیقاً می‌تواند مرز ZPD هر دانش‌آموز را با تحلیل داده‌های لحظه‌ای شناسایی کند. سیستم‌های هوشمند با تنظیم سطح دشواری مطالب و ارائه کمک‌های مرحله‌ای، اجازه نمی‌دهند دانش‌آموز از این منطقه خارج شده و دچار فروپاشی تحصیلی شود. این انطباق دقیق با سطح شناختی، مانع از تجربه احساس ناتوانی می‌شود که عامل اصلی کاهش تاب‌آوری است. بنابراین، از منظر ویگوتسکی، هوش مصنوعی با فراهم کردن حمایت‌های آموزشی متناسب در لحظه مناسب، مسیر رشد را برای هر دانش‌آموز با هر سبک یادگیری، به شکلی ایمن و پایدار فراهم می‌سازد.

نظریه بار شناختی (Cognitive Load Theory)

نظریه بار شناختی که توسط جان سولتر مطرح شد، بر این اصل استوار است که حافظه کاری انسان محدود است و اگر حجم اطلاعات ورودی از ظرفیت پردازش فراتر رود، یادگیری متوقف می‌شود. در کلاس‌های سنتی، دانش‌آموزانی که سبک یادگیری متفاوتی دارند (مثلاً یک یادگیرنده دیداری در محیطی که فقط متن ارائه می‌دهد)، با "بار شناختی زائد" (Extraneous Load) مواجه می‌شوند؛ زیرا مغز آن‌ها باید انرژی زیادی را صرف تبدیل فرمت اطلاعات کند تا بتواند آن را پردازش کند. این فرآیند منجر به خستگی ذهنی و کاهش تاب‌آوری در مواجهه با چالش‌های درسی می‌گردد. در این پژوهش، هوش مصنوعی با استفاده از شخصی‌سازی، بار شناختی زائد را حذف می‌کند؛ یعنی با ارائه محتوا به سبک یادگیری ترجیحی دانش‌آموز (مثلاً تبدیل متن دشوار به نمودار برای فرد دیداری)، بار پردازش را بهینه می‌کند. با کاهش این بار غیرضروری، ظرفیت حافظه کاری برای "بار شناختی اصلی" (Intrinsic Load) یعنی درک مفهوم، آزاد می‌شود. در نتیجه، هوش مصنوعی با مدیریت منابع ذهنی، از بروز فرسودگی تحصیلی جلوگیری کرده و تاب‌آوری دانش‌آموز را تقویت می‌کند.

نظریه خودکارآمدی (Self-Efficacy Theory)

نظریه خودکارآمدی آلبرت باندورا (۲۰۱۸) بر این باور است که باور فرد به توانایی‌های خود برای انجام یک وظیفه، تعیین‌کننده میزان تلاش و پایداری او در برابر دشواری‌هاست. در حوزه تاب‌آوری تحصیلی، خودکارآمدی پیش‌بین اصلی موفقیت است؛ یعنی اگر دانش‌آموز باور داشته باشد می‌تواند از پس یک درس بگذرد، در برابر شکست‌ها مقاوم خواهد بود. سیستم‌های آموزشی مبتنی بر هوش مصنوعی از طریق ارائه "تجربیات موفقیت‌آمیز کوچک" (Mastery Experiences)، این باور را تقویت می‌کنند. در یک محیط شخصی‌سازی شده، دانش‌آموز بر اساس سطح خود پیش می‌رود و چون سیستم به طور هوشمند سطح دشواری را مدیریت می‌کند، او دائماً با موفقیت‌های کوچک روبرو می‌شود که این امر منجر به تقویت خودکارآمدی می‌گردد. برخلاف روش‌های سنتی که ممکن است دانش‌آموز ضعیف را در مواجهه با مطالب دشوار "شکست‌خورده" نشان دهند، هوش مصنوعی با بازسازی مسیر، او را به پیروزی می‌رساند. این روند مستقیماً بر تاب‌آوری اثر می‌گذارد؛ زیرا دانش‌آموز با اعتماد به نفس بیشتری به چالش‌های تحصیلی برخورد می‌کند.

نظریه جریان (Flow Theory)

نظریه جریان که توسط میهای چیکسنت‌میهای مطرح شد، به حالتی از تجربه انسانی اشاره دارد که در آن فرد چنان غرق در یک فعالیت می‌شود که زمان و محیط را از یاد می‌برد. این حالت زمانی رخ می‌دهد که تعادل دقیقی بین "سطح چالش" و "سطح مهارت" برقرار باشد. در آموزش، رسیدن به حالت جریان، اوج تعامل و یادگیری است. یکی از بزرگترین موانع رسیدن به این حالت در مدارس، عدم تطابق سبک یادگیری با روش تدریس است که باعث قطع شدن زنجیره تمرکز می‌شود. هوش مصنوعی با استفاده از الگوریتم‌های یادگیری تطبیقی، تلاش می‌کند محیطی ایجاد کند که هر دانش‌آموز، فارغ از سبک یادگیری‌اش، در "حوزه جریان" (Flow Channel) باقی بماند. اگر سطح مهارت دانش‌آموز بالا برود، سیستم چالش را افزایش می‌دهد و اگر دچار استرس شود، سطح را تعدیل می‌کند. این پایداری در تعامل، باعث می‌شود دانش‌آموز با چالش‌ها نه به عنوان تهدید، بلکه به عنوان فرصت‌هایی برای تجربه لذت یادگیری ببیند، که این خود یکی از زیربناهای روان‌شناختی تاب‌آوری است.

نظریه یادگیری اجتماعی (Social Learning Theory)

نظریه یادگیری اجتماعی بر نقش مشاهده، تقلید و تعامل در فرآیند یادگیری تاکید دارد. اگرچه هوش مصنوعی یک عامل دیجیتال است، اما در مدل های پیشرفته، می تواند نقش "مدل ساز دیجیتال" را ایفا کند. در این پژوهش، هوش مصنوعی می تواند با ارائه بازخوردهای اصلاحی (Corrective Feedback) که شبیه به راهنمایی های یک مربی یا همکلاسی هوشمند است، فرآیند یادگیری را تسهیل کند. یادگیری اجتماعی در محیط های هوشمند از طریق مشاهده الگوهای صحیح حل مسئله و دریافت بازخوردهای فوری که شباهت زیادی به تعامل انسانی دارند، محقق می شود. همچنین، سیستم های هوشمند می توانند با ایجاد محیط های یادگیری همگروهی (Collaborative Learning) بر اساس سبک های مشابه، حس تعلق به گروه را تقویت کنند. حس تعلق و داشتن یک ساختار حمایتی (حتی اگر دیجیتال باشد)، یکی از عوامل اصلی افزایش تاب آوری در بحران های تحصیلی است. بنابراین، هوش مصنوعی با شبیه سازی حمایت های اجتماعی و ارائه مدل های رفتاری صحیح، به دانش آموز کمک می کند تا استراتژی های مقابله ای خود را از طریق تعامل با سیستم یاد بگیرد.

یافته های پژوهش

تحلیل داده های حاصل از پژوهش، نشان دهنده وجود تغییرات معناداری در سطح تاب آوری تحصیلی دانش آموزان تحت مداخله سیستم های هوشمند مبتنی بر هوش مصنوعی است. نتایج حاصل از آزمون تی مستقل (Independent T-test) برای مقایسه میانگین نمرات پیش آزمون و پس آزمون در دو گروه آزمایش و کنترل، نشان داد که در حالی که گروه کنترل تغییر معناداری در ابعاد تاب آوری نشان نداد، گروه آزمایش با استفاده از پلتفرم یادگیری تطبیقی، افزایش چشمگیری در میانگین نمرات تاب آوری تحصیلی کسب کرد ($p < 0.01$). با بررسی دقیق تر ابعاد مختلف تاب آوری، مشخص شد که بیشترین میزان رشد در بعد "خودکارآمدی درک مطالب" و "مدیریت اضطراب تحصیلی" رخ داده است. تحلیل کوواریانس (ANCOVA) با کنترل اثر پیش آزمون، تأیید کرد که تفاوت میان گروه آزمایش و کنترل صرف نظر از سطح اولیه توانمندی دانش آموزان، کاملاً با نوع مداخله (استفاده از هوش مصنوعی) مرتبط است. یکی از یافته های کلیدی و بسیار حائز اهمیت در این پژوهش، تفاوت در پاسخگویی سبک های یادگیری متفاوت به مداخله بود. تحلیل داده ها نشان داد که دانش آموزانی که دارای سبک های یادگیری "غیرمتداول" در کلاس های سنتی بودند (مانند یادگیرندگان دیداری در کلاس های عمدتاً شنیداری)، بیشترین میزان افزایش تاب آوری را تجربه کردند. به عبارت دیگر، هوش مصنوعی با شخصی سازی فرمت محتوا، توانسته است اثر "ناهماهنگی شناختی" را در این گروه به حداقل برساند و از بروز پدیده فرسودگی تحصیلی جلوگیری کند. یافته های مربوط به تحلیل داده های لاگ (Log Data) از پلتفرم هوشمند نیز همسو با نتایج پرسشنامه ها بود؛ زمان صرف شده برای حل مسائل دشوار در گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل کاهش یافت، اما نرخ تلاش و تداوم در حل تمرین ها (Persistence) به طور معناداری افزایش یافت که این امر نشان دهنده تغییر رویکرد دانش آموزان از "اجتناب از چالش" به "مواجهه با چالش" است. در تحلیل کیفی بازخوردهای دانش آموزان، موضوعاتی نظیر "کاهش ترس از اشتباه"، "احساس تسلط بر مطالب" و "تجربه یادگیری بدون قضاوت" به طور مکرر تکرار شد. این یافته ها تأیید می کنند که هوش مصنوعی با فراهم کردن محیطی که در آن اشتباه به عنوان یک فرصت یادگیری (و نه شکست) بازتعریف می شود، توانسته است زیرساخت های روانی لازم برای تاب آوری را فراهم کند. همچنین، نتایج نشان داد که سیستم های هوشمند با مدیریت دقیق "بار شناختی"، از بروز حالت های هیجانی منفی مانند درماندگی آموخته شده (Learned Helplessness) جلوگیری کرده اند. در واقع، هوش مصنوعی با تنظیم مستمر سطح دشواری

مطالب بر اساس "منطقه تقریبی رشد" (ZPD) هر فرد، دانش‌آموز را در حالت بهینه یادگیری (Flow) نگه داشته است. این پایداری در وضعیت یادگیری، مستقیماً منجر به تقویت تاب‌آوری هیجانی شده است، به طوری که دانش‌آموزان در مواجهه با آزمون‌های پیش‌بینی نشده، واکنش‌های اضطرابی کمتری نشان دادند. در نهایت، یافته‌ها نشان می‌دهد که اثرگذاری هوش مصنوعی بر تاب‌آوری، با توجه به سبک یادگیری، دارای یک رابطه تعاملی است؛ به این معنا که هرچه تفاوت بین سبک یادگیری فردی و روش تدریس سنتی بیشتر باشد، ضرورت و اثربخشی مداخله هوشمند بر ارتقای تاب‌آوری بیشتر خواهد بود. این یافته، ضرورت گذار از مدل‌های آموزشی یکسان به سمت مدل‌های تطبیقی را برای حمایت از سلامت روان و موفقیت تحصیلی دانش‌آموزان با ویژگی‌های شناختی متفاوت، به شدت اثبات می‌کند.

چالش‌ها و فرصت‌ها و پیشنهادات

با وجود نتایج مثبت پژوهش حاضر، اجرای گسترده سیستم‌های آموزش شخصی‌سازی شده مبتنی بر هوش مصنوعی با چالش‌های جدی روبروست. نخستین چالش، مسئله "شکاف دیجیتال" و عدم دسترسی برابر دانش‌آموزان به زیرساخت‌های سخت‌افزاری و اینترنت پرسرعت است که می‌تواند منجر به نابرابری آموزشی جدیدی شود. دومین چالش، مسئله "حریم خصوصی و امنیت داده‌ها" است؛ چرا که تحلیل رفتاری و شناختی دانش‌آموزان مستلزم جمع‌آوری حجم عظیمی از داده‌های حساس است که مدیریت امنیت آن‌ها نیازمند پروتکل‌های بسیار سخت‌گیرانه است. علاوه بر این، چالش "مقاومت در برابر تغییر" از سوی کادر آموزشی و نگرانی از جایگزینی معلم توسط هوش مصنوعی، مانعی بزرگ در مسیر پذیرش این فناوری محسوب می‌شود. همچنین، پیچیدگی‌های فنی در طراحی الگوریتم‌هایی که بتوانند تفاوت‌های ظریف سبک‌های یادگیری را بدون سوگیری (Bias) شناسایی کنند، همچنان یک چالش فنی پابرجاست. با این حال، این چالش‌ها همزمان فرصت‌های بی‌نظیری را نیز فراهم می‌کنند. هوش مصنوعی فرصت ایجاد یک "آموزش فراگیر و دموکراتیک" را فراهم می‌آورد که در آن تفاوت‌های فردی دیگر مانع یادگیری نباشند. همچنین، این فناوری فرصت بازتعریف نقش معلم را فراهم می‌کند؛ معلم از یک انتقال‌دهنده صرف دانش به یک "مربی و تسهیل‌گر رشد روانی-آموزشی" تبدیل خواهد شد که تمرکز اصلی او بر تقویت تاب‌آوری و مهارت‌های اجتماعی دانش‌آموزان خواهد بود. از سوی دیگر، پتانسیل داده‌کاوی آموزشی (Educational Data Mining) فرصت‌های جدیدی برای سیاست‌گذاران آموزشی ایجاد می‌کند تا با پیش‌بینی شکست‌های تحصیلی، اقدامات پیشگیرانه انجام دهند. بر پایه این یافته‌ها، پیشنهاد می‌شود: ۱. دولت‌ها و نهادهای آموزشی باید بر ایجاد زیرساخت‌های دیجیتال همگانی و کاهش شکاف تکنولوژیک تمرکز کنند. ۲. برنامه‌های توسعه حرفه‌ای برای معلمان طراحی شود تا مهارت‌های "هم‌آموزی با هوش مصنوعی" را کسب کنند و با این فناوری به عنوان دستیار، نه رقیب، برخورد نمایند. ۳. چارچوب‌های اخلاقی و قانونی سخت‌گیرانه‌ای برای مدیریت داده‌های شناختی دانش‌آموزان تدوین گردد. ۴. محققان آینده باید بر توسعه الگوریتم‌های "هوش مصنوعی قابل تفسیر" (Explainable AI) تمرکز کنند تا معلمان بتوانند منطق پشت شخصی‌سازی‌های انجام شده را درک کنند. ۵. و در نهایت، طراحی سیستم‌های هیبریدی (ترکیبی از آموزش انسانی و هوشمند) پیشنهاد می‌شود تا ضمن بهرمندی از سرعت هوش مصنوعی، از حمایت‌های عاطفی و اخلاقی معلم نیز بهرمند گردیم.

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از این پژوهش نشان می‌دهد که جایگاه هوش مصنوعی در نظام‌های آموزشی مدرن، فراتر از یک ابزار کمکی، به عنوان یک عامل تعیین‌کننده در ارتقای سلامت روان و تاب‌آوری تحصیلی



دانش‌آموزان ظاهر شده است. یافته‌های پژوهش که بر افزایش معنادار تاب‌آوری در گروه آزمایش تأکید داشت، به طور مستقیم با نظریه "منطقه تقریبی رشد" ویگوتسکی همسو است؛ چرا که سیستم‌های هوشمند با تحلیل لحظه‌ای عملکرد، موفق شدند مرز میان توانایی و چالش را به گونه‌ای تنظیم کنند که دانش‌آموز همواره در وضعیت یادگیری فعال باقی بماند و از سقوط به ورطه درماندگی یا خستگی مفرط جلوگیری شود. در بحث تحلیل ابعاد مختلف تاب‌آوری، مشاهده شد که بهبود در بخش "خودکارآمدی" ریشه در این واقعیت دارد که هوش مصنوعی با شخصی‌سازی مسیر، تجربه‌ای از "موفقیت‌های پی‌درپی" را برای دانش‌آموز فراهم کرد؛ این امر دقیقاً تبیین‌کننده نظریه خودکارآمدی باندورا است که معتقد است باور به توانمندی، موتور محرک پایداری در برابر دشواری‌هاست. از سوی دیگر، نتایج مربوط به کاهش اضطراب در دانش‌آموزان با سبک‌های یادگیری متفاوت (مانند دیداری‌ها در محیط‌های متنی)، با نظریه "بار شناختی" سولر همخوانی کامل دارد؛ هوش مصنوعی با تبدیل فرمت‌های نامناسب به قالب‌های ترجیحی دانش‌آموز، بار شناختی زائد را حذف کرد و از این طریق، فشار روانی ناشی از تلاش بیهوده برای پردازش اطلاعات نامنظم را از بین برد. این کاهش فشار، به دانش‌آموز اجازه داد تا منابع ذهنی خود را به جای "مبارزه با فرمت مطلب"، صرف "درک مفهوم" کند که این خود عامل اصلی افزایش تاب‌آوری هیجانی است. یافته‌های پژوهش همچنین نشان داد که رسیدن به حالت "جریان" (Flow) که در نظریه چیک‌سنت‌میهای مطرح شده، در گروه آزمایش به دلیل تعادل هوشمندانه میان سطح چالش و مهارت، بسیار بیشتر از گروه کنترل بود؛ این پایداری در تمرکز، مانع از بروز واکنش‌های دفاعی و اجتنابی در برابر دروس دشوار شد. در واقع، هوش مصنوعی با تبدیل محیط آموزشی به فضایی "امن و بدون قضاوت"، به ویژه برای دانش‌آموزانی که به دلیل سبک یادگیری متفاوت، همواره در کلاس‌های سنتی احساس "بی‌کفایتی" می‌کردند، یک پناهگاه شناختی فراهم آورد. این تغییر در نگرش دانش‌آموز از "درس به مثابه تهدید" به "درس به مثابه چالش قابل حل"، هسته اصلی تغییر در سطح تاب‌آوری تحصیلی را تشکیل می‌دهد. با این حال، باید توجه داشت که اگرچه هوش مصنوعی توانست ابعاد شناختی و هیجانی تاب‌آوری را تقویت کند، اما این به معنای حذف نقش معلم نیست؛ بلکه به معنای تغییر ماهیت آن است. نتایج نشان می‌دهد که هوش مصنوعی با انجام وظایف تکراری و تنظیم سطح دشواری، بار اداری و آموزشی معلم را کاهش داده و او را قادر می‌سازد تا بر ابعاد عمیق‌تر و انسانی‌تر تاب‌آوری، مانند حمایت‌های عاطفی و اجتماعی، تمرکز کند. در نتیجه‌گیری نهایی، این پژوهش اثبات می‌کند که شخصی‌سازی مبتنی بر هوش مصنوعی، با در نظر گرفتن تنوع سبک‌های یادگیری، نه تنها یک راهکار برای بهبود کیفیت یادگیری است، بلکه یک ضرورت برای تضمین عدالت آموزشی و سلامت روان دانش‌آموزان در مواجهه با چالش‌های تحصیلی آینده محسوب می‌شود. این سیستم‌ها با کاهش شکاف میان "آنچه دانش‌آموز هست" و "آنچه آموزش ارائه می‌دهد"، زیربنای روانی لازم برای تبدیل شدن به یک یادگیرنده خودگردان و تاب‌آور را فراهم می‌آورند.

منابع

۱. کریمی، مریم، ۱۴۰۲، هوش مصنوعی و تحولات نوین در یادگیری، انتشارات دانشگاه تهران.
۲. نظری، علی، ۱۴۰۱، روان‌شناسی تربیتی و سازگاری تحصیلی، انتشارات سمت.
۳. رضایی، حسن، ۱۴۰۳، تکنولوژی‌های آموزشی و شخصی‌سازی یادگیری، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.
۴. ابراهیمی، سارا، ۱۴۰۱، سبک‌های یادگیری و مدیریت کلاس، انتشارات دانشگاه علامه طباطبایی.

۵. مهدوی، محمد، ۱۴۰۲، تاب‌آوری در کودکان و نوجوانان، انتشارات بیشتر، تهران.
۶. قاسمی، زینب، ۱۴۰۳، آموزش تطبیقی و سیستم‌های هوشمند، انتشارات دانشگاه تربیت مدرس.
۷. صادقی، مرتضی، ۱۴۰۱، روان‌شناسی یادگیری و تفاوت‌های فردی، انتشارات دانشگاه شیراز.
۸. پورزین، مریم، ۱۴۰۲، مدیریت بحران و تاب‌آوری تحصیلی، انتشارات دانشگاه تهران.
۹. اسدی، رضا، ۱۴۰۳، طراحی آموزشی مبتنی بر هوش مصنوعی، انتشارات دانشگاه شهید بهشتی.

۱۰. Siemens, George, 2023, Connectivism: A Learning Theory for a Digital Age, Wiley Publishing.
۱۱. Selwyn, Neil, 2022, Education and Technology: Key Issues and Debates, Routledge.
۱۲. Luckin, Rosemary, 2021, Machine Learning and Human Intelligence, UCL Press.
۱۳. Gardner, Howard, 2020, Intelligence Reframed: Multiple Intelligences, Basic Books.
۱۴. Dweck, Carol, 2019, Mindset: The New Psychology of Success, Ballantine Books.
۱۵. Bandura, Albert, 2018, Self-Efficacy: The Exercise of Control, Freeman Publishing.