

فصلنامه علمی تخصصی معارف علوم انسانی و علوم اسلامی

سال پنجم-شماره بیست و یکم -تابستان ۱۴۰۴-ص ۱۶۷-۱۸۵

پیاده سازی یادگیری سیار هوشمند: تحلیل الزامات فرهنگی، تربیتی و فنی؛

با تأکید بر اخلاق و هویت دینی

سیدشهاب الدین حسینی^۱

چکیده

گسترش کاربرد هوش مصنوعی در نظام های آموزشی، الگوی «یادگیری سیار هوشمند» را به یکی از رویکردهای نوین و اثرگذار در فرایند یاددهی - یادگیری تبدیل کرده است. این الگو با فراهم سازی امکان یادگیری شخصی سازی شده، تعاملی و فرابخشی، ظرفیت بالایی برای ارتقای کیفیت آموزش و افزایش مشارکت یادگیرندگان ایجاد می کند؛ با این حال، پیاده سازی موفق آن صرفاً وابسته به تأمین فناوری نیست، بلکه نیازمند توجه توأمان به الزامات فرهنگی، تربیتی و فنی و نیز رعایت اصول اخلاقی و هویتی جامعه اسلامی است. هدف پژوهش حاضر، تحلیل نظام مند الزامات فرهنگی، تربیتی و فنی پیاده سازی یادگیری سیار مبتنی بر هوش مصنوعی با تأکید بر اخلاق و هویت دینی است. این پژوهش با رویکرد توصیفی - تحلیلی و بر اساس مطالعه اسنادی و بررسی یافته های پژوهش های پیشین انجام شده است. در بخش فنی، شاخص هایی همچون دسترسی عادلانه به تجهیزات، پهنای باند پایدار، امنیت داده ها و طراحی پلتفرم های هوشمند با قابلیت شخصی سازی مسیر یادگیری، تحلیل داده های یادگیرندگان و پشتیبانی چندرسانه ای به عنوان پیش نیازهای اصلی معرفی می شوند. در بُعد فرهنگی و تربیتی، بر نقش محوری معلمان به عنوان الگوهای تربیتی و حاملان فرهنگ دینی تأکید شده است؛ زیرا آنان ضمن هدایت فرایند آموزش، فرهنگ استفاده مسئولانه از فناوری، سواد رسانه ای و اخلاق دیجیتال را در میان دانش آموزان نهادینه می کنند. ارتقای سواد هوش مصنوعی در معلمان و دانش آموزان، بازطراحی برنامه های درسی، توجه به عدالت آموزشی، صیانت از حریم خصوصی و تقویت مؤلفه های هویت دینی از دیگر الزامات این حوزه است. یافته ها نشان می دهد که پیاده سازی یادگیری سیار هوشمند، تنها در صورتی موفق خواهد بود که توسعه زیرساخت های فنی، توانمندسازی نیروی انسانی، اصلاح محتواهای آموزشی و رعایت چارچوب های اخلاقی و دینی به صورت هم افزا دنبال شود. بر این اساس، مقاله حاضر ضمن تبیین چالش ها و فرصت ها، مدلی تلفیقی برای پیوند «یادگیری سیار هوشمند» با «اخلاق فناوری» و «هویت دینی» پیشنهاد می کند که می تواند راهنمای سیاست گذاران آموزشی، برنامه ریزان درسی و معلمان در مسیر استقرار یادگیری هوشمند در نظام آموزشی اسلامی - ایرانی باشد.

کلیدواژگان: یادگیری سیار هوشمند، هوش مصنوعی در آموزش، زیرساخت های فنی آموزش هوشمند، سواد هوش مصنوعی، اخلاق فناوری، هویت دینی، عدالت آموزشی، برنامه درسی هوشمند، سواد دیجیتال، معلمياری هوشمند (هوش مصنوعی پشتیبان معلم).

۱. سیدشهاب الدین حسینی، سطح دو (کارشناسی)، رشته علوم حوزوی، کد طلبگی: ۱۱۸۸۷۴؛ پژوهشگر و فعال فرهنگی، نویسنده

مقدمه

تحولات شتابان فناوری‌های دیجیتال در دهه‌های اخیر، ساختارهای سنتی آموزش را با چالشی جدی مواجه ساخته است. تلفیق یادگیری با ابزارهای سیار و بهره‌گیری از ظرفیت‌های هوش مصنوعی، شکل تازه‌ای از آموزش را پدید آورده است که در آن یادگیرنده در مرکز فرایند یاددهی یادگیری قرار دارد و مسیر آموزشی بر اساس نیازها، سرعت، علایق و سبک یادگیری او تنظیم می‌شود. ظهور «یادگیری سیار» به عنوان یکی از رویکردهای نوین، پاسخی به نیازهای جامعه‌ای است که در آن یادگیری باید انعطاف‌پذیر، مستمر و سازگار با زندگی روزمره باشد. در این میان، هوش مصنوعی توانسته است لایه‌ای از «هوشمندی» را به این مدل بیفزاید و آن را از قالب یک فناوری صرفاً دسترس‌پذیر، به ابزاری برای تحلیل رفتار یادگیرنده، تطبیق محتوا، ارزیابی لحظه‌ای و پشتیبانی تعاملی تبدیل کند.

گسترش ابزارهای سیار از گوشی‌های هوشمند گرفته تا تبلت‌ها و تجهیزات پوشیدنی، موجب شده است که یادگیری دیگر محدود به محیط‌های رسمی از جمله مدرسه و دانشگاه نباشد و فرد بتواند در هر زمان و در هر مکان، در مسیر یادگیری قرار گیرد. اما ادغام هوش مصنوعی با یادگیری سیار، نقطه عطفی در این تحول به شمار می‌آید. هوش مصنوعی، با استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشین و تحلیل داده‌های بزرگ، می‌تواند الگوهای رفتاری یادگیرندگان را شناسایی کند، محتوای آموزشی را به صورت فردی‌سازی شده ارائه دهد، پیشرفت تحصیلی را پیش‌بینی نماید و حتی خطاهای احتمالی و نقاط ضعف یادگیرنده را تشخیص داده و راهکارهای اصلاحی ارائه دهد. در نتیجه، یادگیری سیار مبتنی بر هوش مصنوعی نه تنها دسترسی‌پذیری را افزایش می‌دهد، بلکه کیفیت، عمق و ماندگاری یادگیری را نیز بهبود می‌بخشد.

با وجود این مزایا، پیاده‌سازی موفق چنین نظامی تنها در گرو توسعه فناوری نیست. فناوری، اگرچه پیرامون اصلی تغییر است، اما بدون فراهم‌شدن زیرساخت‌های فرهنگی، تربیتی و فنی، نمی‌تواند به تحقق اهداف گسترده آموزشی منجر شود. بسیاری از پژوهش‌ها نشان می‌دهند که مقاومت فرهنگی، ناآشنایی معلمان با فناوری‌های نو، نبود استانداردهای اخلاقی و فناورانه، زیرساخت‌های ارتباطی ضعیف و کمبود چارچوب‌های حمایتی، می‌تواند به مانع جدی در برابر استقرار یادگیری سیار هوشمند تبدیل شوند. بنابراین، نگاه تک‌بعدی به موضوع مانند تمرکز صرف بر امکانات سخت‌افزاری یا نرم‌افزاری نه تنها اثربخش نیست، بلکه ممکن است به شکست طرح‌های یادگیری هوشمند و کاهش اعتماد عمومی نسبت به آن منجر شود.

در حوزه فرهنگی، جامعه باید پذیرای تغییرات باشد. استفاده از ابزارهای سیار در آموزش، برای برخی خانواده‌ها، معلمان یا سیاست‌گذاران، با تصورات منفی یا نگرانی‌هایی همچون کاهش تعامل انسانی، وابستگی به فناوری، کاهش تمرکز یا تهدیدهای اخلاقی همراه است. رفع این نگرانی‌ها نیازمند ارتقای سواد دیجیتال، آموزش معلمان و والدین، و افزایش آگاهی در مورد مزایا و کارکردهای واقعی هوش مصنوعی است. زمانی که فرهنگ عمومی از «یادگیری مبتنی بر کتاب و کلاس» به سمت «یادگیری منعطف، شخصی‌سازی‌شده و مبتنی بر فناوری» تغییر یابد، زمینه لازم برای پذیرش اجتماعی این مدل فراهم خواهد شد.

از سوی دیگر، جنبه تربیتی موضوع نیز اهمیت بسیاری دارد. نظام‌های آموزشی سنتی، که بر آموزش حضوری، محتوای ثابت و روش‌های یکسان برای همه یادگیرندگان استوارند، با نیازهای دنیای امروز کمتر سازگار هستند. برای استقرار یادگیری سیار مبتنی بر هوش مصنوعی باید نگاه جدیدی به برنامه درسی، نقش معلم، شیوه‌های ارزیابی و طراحی فعالیت‌های آموزشی ایجاد شود. معلم در این محیط جدید تنها انتقال‌دهنده دانش نیست، بلکه راهبر یادگیری، تحلیل‌گر داده‌های آموزشی و طراح تجربه‌های یادگیری شخصی‌سازی شده محسوب می‌شود. از سوی دیگر، برنامه درسی باید قابلیت خردسازی محتوا، ارائه فعالیت‌های تعاملی، بازخورد لحظه‌ای و سازگاری با تفاوت‌های فردی را داشته باشد. ارزیابی‌ها نیز باید از حالت ثابت و کاغذی به شیوه‌های پویا، هوشمند و مبتنی بر داده‌های عملکرد واقعی تبدیل شوند.

در کنار ابعاد فرهنگی و تربیتی، زیرساخت‌های فنی نیز نقش بنیادین دارند. یادگیری سیار هوشمند نیازمند اینترنت پرسرعت، شبکه‌های پایدار، پلتفرم‌های ابری، استانداردهای امنیتی، موتورهای یادگیری تطبیقی و رابط‌های کاربری ساده و کارآمد است. فقدان هر یک از این عناصر می‌تواند تجربه یادگیری را مختل کرده و کیفیت خدمات آموزشی را کاهش دهد. علاوه بر آن، حفاظت از داده‌های شخصی یادگیرندگان، جلوگیری از سوگیری الگوریتم‌ها، مدیریت ذخیره‌سازی اطلاعات و ایجاد مکانیسم‌های تضمین کیفیت، از ضروریات فنی این نوع یادگیری است.

با توجه به این ابعاد گوناگون، روشن است که پیاده‌سازی یادگیری سیار مبتنی بر هوش مصنوعی یک «پروژه فناورانه صرف» نیست، بلکه یک تحول چندلایه و بین‌رشته‌ای است که باید هم‌زمان در سه حوزه فرهنگی، تربیتی و فنی مورد توجه قرار گیرد. این مقاله با رویکردی تحلیلی، تلاش می‌کند تا تصویری جامع از زیرساخت‌ها و الزامات لازم برای این تحول ارائه دهد و با تکیه بر مطالعات روز جهانی و شواهد تجربی، چارچوبی یکپارچه برای استقرار موفق آن پیشنهاد کند.

در نهایت، هدف این مقاله آن است که به سیاست‌گذاران، مدیران آموزشی، معلمان، پژوهشگران و طراحان فناوری نشان دهد که یادگیری سیار مبتنی بر هوش مصنوعی، تنها زمانی می‌تواند فرصت‌های گسترده خود را در بهبود کیفیت و اثربخشی آموزش تحقق بخشد که الزامات فرهنگی، تربیتی و فنی آن به‌صورت هماهنگ و هم‌زمان مورد توجه و برنامه‌ریزی قرار گیرد. بدون این نگاه جامع، هرگونه تلاش برای هوشمندسازی آموزش، در سطح یک پروژه مقطعی باقی خواهد ماند و نمی‌تواند به‌صورت پایدار به ارتقای یادگیری کمک کند.

۱. چارچوب نظری یادگیری سیار مبتنی بر هوش مصنوعی

۱-۱. یادگیری سیار

یادگیری سیار یک فضای یادگیری جدید است که فرصتی برای محیط‌های یاددهی و یادگیری مشارکتی، شخصی، غیررسمی و دانش‌آموز محور فراهم نموده است. در اجرای هر نوع سیستم یاددهی و یادگیری مانند محیط یادگیرسیار، شناخت عوامل و درک موانع و چالش‌هایی که بر پیاده‌سازی آن تأثیر می‌گذارد، مهم است. در اواخر قرن بیستم و همچنین در قرن حاضر در بسیاری از محافل علمی و پژوهشی بحث درباره تکنولوژی آموزش الکترونیکی جایگاه ویژه‌ای دارد. آموزش سیار مفهوم نسبتاً جدیدی است که توجه معلمان و

مربیان را به خود جلب کرده است. در این بین اهمیت وسایل سیار همچون موبایل در سطوح مختلف جامعه انکارناپذیر است به طوری که در نحوه تدریس و ارزشیابی تاثیر می‌گذارد. (تقی پور، ۱۴۰۲)

از تلفیق یادگیری الکترونیکی و رایانه‌های دستی سیار، شکل جدیدی از آموزش خلق شد که «یادگیری از طریق تلفن همراه» یا «M-learning» نام‌گذاری شد. تعریف‌های متفاوتی برای «آموزش سیار» ارائه شده‌اند که برخی از آن‌ها این آموزش را مبتنی بر اینترنت و برخی به صورت بی‌سیم در نظر گرفته‌اند. اما در مجموع این آموزش را می‌توان آموزشی برای یادگرفتن در هر مکان و هر زمان در نظر گرفت که بدون نیاز به اتصال فیزیکی و پیوسته به کابل‌های شبکه، از طریق ابزار سیار و قابل‌حملی همچون رایانه قابل حمل، تلفن همراه، دستیار دیجیتال شخصی و غیره محقق می‌شود. این ابزارهای جدید، آموزش را بهبود می‌بخشند و تجربه یادگیری غنی‌تری را فراهم می‌کنند. همچنین دارای اثری انگیزشی هستند که دانش‌آموزان با استفاده از آن‌ها هیچ گونه اضطرابی از حیث موفق‌نشدن ندارند. کار با این ابزار لذت‌بخش است و هیچ اجباری در مطالعه برایشان وجود ندارد. (مک‌کایوگان و همکاران، ۲۰۱۵).

یادگیری از طریق تلفن همراه یعنی استفاده از فناوری تلفن همراه، به‌تنهایی یا در ترکیب با فناوری اطلاعات و ارتباطات دیگر، برای فعال کردن یادگیری در هر زمان و هر مکان. یادگیری را به روش‌های متفاوتی می‌توان گسترش داد. یادگیرندگان می‌توانند، برای دسترسی به منابع آموزشی، ارتباط با دیگران یا ایجاد محتوا در داخل و خارج از کلاس درس از تلفن همراه استفاده کنند. یادگیری از طریق تلفن همراه همچنین تلاش‌هایی را برای حمایت از هدف‌های آموزشی گسترده، مانند مدیریت مؤثر نظام‌های مدرسه و بهبود ارتباطات بین مدرسه و خانواده‌ها در برمی‌گیرد. قدرت فناوری‌های جدید در این است که می‌توانند یادگیری را آسان کنند و سرعت آن را افزایش دهند. به‌علاوه، زمان یادگیری را کاهش دهند و شرایط مطلوب و مناسب‌تری برای یادگیری به وجود آورند. (یغما، ۱۳۸۲).

این انعطاف‌پذیری اجازه می‌دهد، مردم در طول یک دوره طولانی یا در اتوبوس تا رسیدن به مقصد، زمانی کوتاه مطالعه کنند. تلفن‌های «هوشمند» از محبوبیت زیادی در میان مردم برخوردارند، زیرا آن‌ها بی‌سیم و قابل حمل هستند (کرات، ۲۰۱۳). این ویژگی‌ها کاربران را در حالی که در حرکت هستند، قادر به برقراری ارتباط می‌کنند. از این‌رو محبوبیت این دستگاه‌ها به دلیل توانایی آن‌ها در عملکرد در سطوح متفاوت است. علاوه بر این، رقابت شدید تجاری در صنعت دستگاه‌های تلفن همراه باعث می‌شود، تولیدکنندگان بسیار نوآورانه عمل کنند و دائماً در تلاش باشند، ویژگی‌های جدیدی را معرفی کنند که یک مزیت رقابتی تلقی شود. ضرورت پاسخ‌گو بودن به یادگیرندگان، ارتقای شغلی، الزامات حرفه‌ای و آشنایی با تازه‌های دنیای علم موجب می‌شود آموزش‌دهندگان همواره در تلاش برای یادگیری (رسمی و غیررسمی) باشند. استفاده از تلفن همراه به‌عنوان ابزار ارائه محتوا ممکن است بسته به شرایط زمانی و مکانی، برای گروهی از یادگیرندگان مفید واقع شود و افزایش رضایتمندی آن‌ها را از دوره آموزشی فراهم کند. اما به هر حال به ایجاد تغییرات شگرف در اثربخشی یادگیری منجر نخواهد شد. البته مدنظر قراردادن تحقیق و تمرکز روی اطلاعات و محتوای آموزشی که از طریق فناوری‌های مورد استفاده در آموزش سیار ارائه می‌شوند، در مفید واقع شدن این روش آموزشی در زمینه‌های گوناگون بسیار ضروری می‌نماید. چرا که پیشرفت و بهبود محتوای آموزشی در کنار ابزار لازم آن، بهترین رویکرد را از آموزش سیار، در عرصه‌های گوناگون عرضه خواهد کرد. همچنین اثربخشی یادگیری سیار نیازمند توجه به رویکردها و نظریه‌های یادگیری سیار است. زیرا با به‌کارگیری

هوشمندانه رویکردها و نظریه‌های یادگیری، می‌توان به راه‌حل‌هایی برای یادگیری دست یافت که نیازهای قرن بیست و یکم را برآورده می‌سازند. (یغما، ۱۳۸۲).

۱-۲. نقش هوش مصنوعی در یادگیری سیار

با پیشرفت‌های روز افزون فناوری جهان شاهد تحولات چشمگیری در روشهای آموزش و یادگیری است. همان‌طور که نوآوریهای فن آوری نفیس جهان را فرا می‌گیرد محیط آموزش و یادگیری نیز با سرعت بیشتری در حال تغییر است. در اینجا دو ابزار توآورانه از همه مهمتر هستند که از میان آنها میتوان به هوش مصنوعی (AI) و یادگیری سیار به عنوان عوامل تغییر در مؤسسات آموزش عالی اشاره کرد. این نه تنها از فرآیند یادگیری پشتیبانی میکند بلکه امکان ارائه محتوایی را نیز فراهم میکند که با توانایی دانش آموزان و تعامل ارائه شده مرتبط است. (چن و همکاران، ۲۰۲۰)

چنین توسعه‌ای به مؤسسه آموزش عالی توانایی پاسخگویی به نیازهای متغیر جامعه و جامعه نوظهور مبتنی بر دانش و اقتصاد جهانی را می‌دهد هوش مصنوعی را میتوان به عنوان توانایی یک سیستم برای تقلید از هوش انسانی و قادر ساختن آن به کسب یا داشتن هوش تعریف کرد. در زمینه، آموزش هوش مصنوعی برای هدف قرار دادن محتوا پاسخگویی مفید و توسعه تکنیکهای یادگیری پر جنب و جوش استفاده میشود. بنابراین این فناوری میتواند نیازمندیهای یادگیری هر یادگیرنده را تجزیه و تحلیل کند و راه‌حلهایی را از طریق سیستمهای توصیه‌گر و همچنین از طریق چت رباتهای آموزشی مبتنی بر هوش مصنوعی توصیه کند به عنوان مثال، استفاده از هوش مصنوعی در یادگیری میتواند محتوایی را ارائه دهد که با مهارتها و سطح دانش عمیق دانش آموز مطابقت داشته باشد تا اثربخشی یادگیری را افزایش می‌دهد. (حنیقه، ۱۴۰۳)

هوش مصنوعی توانایی طراحی برای تقلید از هوش انسان و عمل هوشمندانه است. این فناوری شامل بسیاری از فناوریها است که به منظور کارکرد ماشینها به گونه‌ای مورد استفاده قرار میگیرند که از هوش انسانی تقلیده کنند مانند پردازش زبان طبیعی، تشخیص الگو، تصمیم‌گیری فقط به ذکر چند مورد هوش مصنوعی به عنوان یک تعریف رسمی از توانایی موجودیت برای انجام وظایفی که شبیه فعالیتهای انسانی در تعقیب اهداف تعیین شده است بیان میشود (کواتوف، ۲۰۲۴)

بنابراین یادگیری سیار یا آموزش متحرک میتواند به عنوان آموزش افراد از طریق مدل‌های ارائه شده توسط دستگاههای تلفن همراه مانند تلفن‌های همراه یا تبلت‌ها در هر زمان و مکان معین تعریف شود به دلیل انعطاف‌پذیری بالای این روش یادگیری دانش آموز می‌تواند «خودآموزی و مدیریت زمان مناسب را تمرین کند در این مورد ابزارهای یادگیری سیار نیز به تقویت ارتباط بین یادگیرندگان و مربیان در تلاش برای بهبود فرآیند یادگیری کمک میکنند یادگیری سیار با ارائه ویژگیهایی مانند بازی به همراه توانایی پاسخ‌گویی آتی میتواند انگیزه دانش آموز را تا حد زیادی بهبود بخشد و اثربخشی کلی فرآیند یادگیری را افزایش دهد. پیشرفت تحصیلی به معنای نتایج فرآیند یادگیری دستاوردهایی است که دانش آموزان در پیشرفت تحصیلی خود به دست آورده‌اند. تغییرات فردی در تواناییهای فکری عاطفی و روانی حرکتی این کار را میتوان بر اساس استانداردهایی انجام داد که می‌تواند شامل نمرات زیر تکنیکهای حل مسئله مهارتهای تحلیلی

باشد. شیوه‌های تدریس آموزشی و درگیری دانش آموز با محتوای دانش رابطه مثبتی با نتایج یادگیری دارد هوش مصنوعی و یادگیری، سیار آموزش و یادگیری را تسهیل میکند زیرا توانایی ارائه مطالب را دارد و همچنین از وسایل کمک آموزشی بهره می برد. (سالمی و سالمی، ۱۴۰۳).

۲. زیرساخت‌های مورد نیاز در پیاده‌سازی یادگیری سیار مبتنی بر هوش مصنوعی

۲-۱. الزامات فرهنگی و اجتماعی

پیاده‌سازی یادگیری سیار مبتنی بر هوش مصنوعی، افزون بر بعد فناورانه و تربیتی، نیازمند بسترسازی فرهنگی و اجتماعی عمیقی است که بتواند پذیرش عمومی، مشارکت ذی‌نفعان و استفاده مؤثر از فناوری را تضمین کند. یافته‌های پژوهش‌های جهانی نشان می‌دهد که مهم‌ترین چالش‌های تحول دیجیتال در آموزش، نه در حوزه فناوری، بلکه در حوزه «نگرش‌ها، باورها و فرهنگ استفاده» ریشه دارد. ازاین‌رو، تحقق یادگیری سیار هوشمند تنها زمانی به‌صورت پایدار امکان‌پذیر خواهد بود که جامعه آموزشی - شامل یادگیرندگان، معلمان، والدین و مدیران - نگرش، مهارت و آمادگی لازم برای پذیرش این تغییر را داشته باشد.

۲-۱-۱. توسعه سواد دیجیتال و سواد هوش مصنوعی

یکی از اساسی‌ترین الزامات فرهنگی، ارتقای «سواد دیجیتال» و «سواد هوش مصنوعی» در میان کاربران است. استفاده از ابزارهای سیار مبتنی بر هوش مصنوعی نیازمند آن است که معلمان و یادگیرندگان بتوانند، ماهیت و سازوکارهای هوش مصنوعی را تا حد پایه بشناسند، خطرات احتمالی مانند نقض حریم خصوصی یا اطلاعات نادرست را تشخیص دهند، میان منابع معتبر و غیرمعتبر تفاوت قائل شوند و از ابزارهای سیار به شیوه‌ای اخلاقی و مسئولانه بهره ببرند.

یونسکو در گزارش سال ۲۰۲۳ خود تأکید می‌کند که بدون توسعه سواد دیجیتال و درک نحوه کارکرد هوش مصنوعی، یادگیری سیار هوشمند می‌تواند به «مصرف منفعلانه فناوری» تبدیل شود و نتواند اثر رشددهنده خود را ایفا کند. (UNESCO, 2023) همچنین، پژوهش‌های جدید نشان می‌دهد که سواد هوش مصنوعی یکی از مهم‌ترین عوامل پذیرش فناوری‌های یادگیری هوشمند در مدارس است و میان میزان سواد دیجیتال معلمان و کیفیت اجرای یادگیری سیار رابطه مثبت وجود دارد (Holmes et al, 2020).

توسعه سواد دیجیتال و سواد هوش مصنوعی در دهه اخیر به یکی از ضرورت‌های بنیادین نظام‌های آموزشی، دانشگاهی و حتی محیط‌های حرفه‌ای تبدیل شده است. گسترش فناوری‌های هوشمند، تغییر الگوهای یادگیری، و وابستگی شدید فعالیت‌های روزمره به ابزارهای دیجیتال، وضعیت جدیدی را ایجاد کرده است که در آن صرفاً توانایی کار با ابزارهای فناورانه کافی نیست؛ بلکه آنچه اهمیت دارد، درک، تحلیل، ارزیابی و کاربرد هوشمندانه فناوری‌های دیجیتال و سامانه‌های مبتنی بر هوش مصنوعی است. در چنین شرایطی، سواد دیجیتال تنها به معنای استفاده از رایانه و شبکه نیست، بلکه مجموعه‌ای از مهارت‌های شناختی، انتقادی، ارتباطی و اخلاقی است که کاربران را قادر می‌سازد در یک اکوسیستم دیجیتال فعال، ایمن و هوشمند عمل کنند. در سال‌های اخیر، ادبیات پژوهشی فارسی تأکید کرده است که تحول دیجیتال نظام آموزشی ایران بدون توسعه سواد دیجیتال فراگیران و معلمان امکان‌پذیر نخواهد بود. پژوهش‌ها نشان

می‌دهند که نبود سواد دیجیتال کافی یکی از مهم‌ترین موانع پذیرش فناوری‌های نوظهور مانند یادگیری سیار، یادگیری تطبیقی، و محیط‌های آموزش هوشمند مبتنی بر هوش مصنوعی است (محمدی و همکاران، ۱۴۰۰).

به بیان دیگر، سواد دیجیتال، زیربنای بهره‌گیری درست از امکانات هوش مصنوعی در آموزش است و بدون آن، هرگونه برنامه تحول آموزشی با شکست مواجه می‌شود. در کنار سواد دیجیتال، مفهوم سواد هوش مصنوعی به‌عنوان نسل جدیدی از شایستگی‌های فناوریانه مطرح شده است. این مفهوم به توانایی درک اصول پایه هوش مصنوعی، نحوه تصمیم‌گیری الگوریتم‌ها، توانایی تعامل آگاهانه با سیستم‌های هوشمند و نیز درک پیامدهای اخلاقی و اجتماعی هوش مصنوعی اشاره دارد افراد باید بدانند الگوریتم‌ها چگونه داده‌ها را پردازش می‌کنند، چگونه ممکن است دچار سوگیری شوند و چگونه باید از اطلاعات شخصی خود محافظت کنند. این آگاهی نه تنها یک توانایی تکنیکی، بلکه مهارتی فرهنگی و اجتماعی محسوب می‌شود. (تقی پور، ۱۴۰۲)

متخصصان آموزش در ایران تأکید می‌کنند که توسعه سواد هوش مصنوعی پیامدهای مهمی برای نظام یادگیری سیار مبتنی بر هوش مصنوعی دارد. در یادگیری سیار، فراگیر در تعامل دائم با سیستم‌های هوشمند است و سیستم بر اساس تحلیل داده‌های رفتاری، مسیر یادگیری را شخصی‌سازی می‌کند. در این حالت، عدم شناخت کاربر از شیوه عملکرد سیستم‌های هوش مصنوعی موجب بی‌اعتمادی، سوءبرداشت یا استفاده نادرست از ابزارها می‌شود. بنابراین، سواد هوش مصنوعی زمینه‌ساز مشارکت آگاهانه، افزایش اعتماد و ارتقای کیفیت یادگیری در محیط‌های موبایلی و هوشمند است. (تقی پور، ۱۴۰۲)

از نگاه پژوهشگران علوم تربیتی، توسعه سواد دیجیتال و هوش مصنوعی باید چندلایه، مستمر و ساختاریافته باشد. لایه نخست شامل آموزش مهارت‌های فنی پایه مانند مدیریت فایل، جستجوی پیشرفته، امنیت دیجیتال و رفتار مسئولانه در شبکه‌های اجتماعی است. لایه دوم بر مهارت‌های شناختی پیشرفته مانند تحلیل داده، تشخیص اخبار جعلی و مدیریت هویت دیجیتال تأکید می‌کند. نهایتاً لایه سوم، تربیت کاربران هوشمند در حوزه هوش مصنوعی است؛ یعنی افرادی که بتوانند عملکرد الگوریتم‌ها را ارزیابی، نقاط ضعف آن‌ها را تشخیص و پیامدهای اجتماعی آن‌ها را تحلیل کنند. (تقی پور، ۱۴۰۲)

نکته مهم دیگر، نقش معلمان و مربیان است. پژوهش‌ها نشان داده‌اند که نبود سواد دیجیتال و سواد هوش مصنوعی در معلمان، یکی از مهم‌ترین موانع تحول آموزشی در ایران است اگر معلمان نتوانند محیط‌های یادگیری هوشمند را مدیریت کنند، یا ساختار تصمیم‌گیری سیستم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی را درک نکنند، نمی‌توانند یادگیری مؤثر را هدایت کنند. بنابراین، برنامه‌های توانمندسازی معلمان باید در اولویت سیاست‌گذاران آموزشی قرار گیرد. (باقری‌نژاد و همکاران، ۱۳۹۸)

۲-۱-۲. ایجاد نگرش مثبت و فرهنگ‌سازی عمومی

در بسیاری از جوامع، استفاده گسترده از ابزارهای سیار در آموزش با نگرانی‌هایی همراه است؛ به‌ویژه نگرانی‌هایی همچون کاهش تعامل انسانی، وابستگی به تلفن همراه، احتمال حواس‌پرتی، دسترسی به محتوای نامناسب و تهدیدهای اخلاقی. این نگرش‌ها اگر مدیریت نشوند، به مقاومت فرهنگی منجر می‌شوند که مانع اصلی اجرای یادگیری سیار هوشمند است.

فناوری زمانی موفق می‌شود که «معنا» و «کاربرد» آن برای کاربران روشن باشد. بنابراین، ضروری است که مزایا و ظرفیت‌های یادگیری سیار هوش محور برای والدین و معلمان تبیین شود، الگوهای موفق آموزش مبتنی بر هوش مصنوعی معرفی گردد، نگرانی‌ها از طریق گفت‌وگوی علمی و آموزش هدفمند کاهش یابد، مشارکت فعال خانواده‌ها، معلمان و مدیران در تصمیم‌گیری‌ها تقویت شود. فرهنگ‌سازی باید به گونه‌ای انجام شود که کاربران درک کنند هوش مصنوعی «جایگزین انسان» نیست، بلکه «تقویت‌کننده توان یادگیری» است این موضوع نقش مهمی در افزایش اعتماد عمومی و کاهش مقاومت فرهنگی دارد. (Holmes et al., 2022).

ایجاد نگرش مثبت و فرهنگ‌سازی عمومی نسبت به فناوری‌های نوظهور، از جمله یادگیری سیار مبتنی بر هوش مصنوعی، یکی از مهم‌ترین الزامات موفقیت در پیاده‌سازی نظام‌های آموزشی نوین است. پژوهش‌های فارسی نشان داده‌اند که هرگونه تغییر فناورانه در محیط‌های آموزشی، در صورتی که با پذیرش فرهنگی و اجتماعی همراه نباشد، با مقاومت کاربران، بی‌اعتمادی عمومی و در نهایت شکست در اجرا مواجه خواهد شد. بنابراین، توسعه نگرش مثبت نه تنها یک ضرورت روان‌شناختی، بلکه یک پیش‌نیاز کلیدی برای تحول دیجیتال در نظام آموزشی کشور محسوب می‌شود. (تقی پور، ۱۴۰۲)

یکی از عوامل تعیین‌کننده در شکل‌گیری نگرش مثبت، درک صحیح مردم، معلمان و دانش‌آموزان از کارکردهای واقعی فناوری‌های هوش مصنوعی است. مطالعات داخلی نشان می‌دهد که بخش مهمی از مقاومت فرهنگی در برابر فناوری به دلیل سوءبرداشت‌ها، بزرگ‌نمایی خطرات و یا ناآگاهی از کاربردهای آموزشی این ابزارها است. در بسیاری از موارد، کاربران تصور می‌کنند هوش مصنوعی جایگزین معلم می‌شود یا باعث کاهش تعامل انسانی خواهد شد، در حالی که تحقیقات تأکید می‌کنند این فناوری‌ها بیشتر نقش پشتیبان، تسهیل‌گر و تقویت‌کننده یادگیری دارند. از این رو، تبیین درست کارکردها و رفع ابهامات، یکی از محورهای اصلی فرهنگ‌سازی در این حوزه است. (تقی پور، ۱۴۰۲)

یکی دیگر از ابعاد مهم نگرش مثبت، اعتماد اجتماعی به فناوری است. پژوهش‌های حوزه رسانه و ارتباطات نشان داده‌اند که اعتماد عمومی نقش بنیادی در پذیرش فناوری‌های هوشمند دارد. در نظام یادگیری سیار مبتنی بر هوش مصنوعی، این اعتماد به چند عامل وابسته است: شفافیت عملکرد الگوریتم‌ها، امنیت داده‌های کاربران، رعایت اصول اخلاقی و تضمین محرمانگی اطلاعات. اگر جامعه نسبت به این موضوعات اطمینان نداشته باشد، حتی بهترین ابزارهای آموزشی نیز با استقبال مواجه نخواهند شد. بنابراین، فرهنگ‌سازی باید همراه با «اطمینان‌بخشی نهادی» و اطلاع‌رسانی شفاف درباره نحوه جمع‌آوری، ذخیره‌سازی و تحلیل داده‌ها باشد. نقش نهادهای آموزشی و رسانه‌های عمومی در ایجاد نگرش مثبت بسیار کلیدی است. بر اساس یافته‌های پژوهشی، جامعه زمانی فناوری‌های جدید را می‌پذیرد که پیام‌های منسجم، علمی و مستندی از سوی نهادهای معتبر درباره فواید و محدودیت‌های فناوری دریافت کند. (سالمی، ۱۴۰۳)

رسانه‌هایی که بدون سواد کافی درباره هوش مصنوعی سخن می‌گویند، گاه موجب نگرانی‌های بی‌پایه در جامعه می‌شوند. از این رو، فرهنگ‌سازی باید مبتنی بر آموزش سازمان‌یافته، محتواهای بومی‌سازی‌شده، و اطلاع‌رسانی مسئولانه باشد. مدرسه، دانشگاه، سازمان صداوسیما و شبکه‌های اجتماعی رسمی نقش مهمی در این فرایند دارند. نقش معلمان، والدین و مدیران آموزشی نیز در شکل‌دهی به نگرش مثبت غیرقابل انکار است. تحقیقات فارسی نشان داده‌اند که نگرش والدین و معلمان نسبت به فناوری، بیش از هر عامل دیگری بر

نگرش دانش‌آموزان اثرگذار است. اگر معلم نگران تغییر نقش خود باشد یا والدین تصور کنند ابزارهای هوش مصنوعی برای کودکان مضر است، فرایند پذیرش یادگیری سیار به شدت کند خواهد شد. بنابراین، توانمندسازی معلمان، آگاه‌سازی والدین و آموزش جامعه، سه ضلع مثلث فرهنگ‌سازی در این زمینه است. از دیدگاه جامعه‌شناسی فرهنگی، نگرش مثبت تنها از طریق اطلاع‌رسانی ایجاد نمی‌شود، بلکه نیازمند تجربه موفق، مشارکت فعال و احساس کنترل است. کاربران زمانی نگرش مثبت پیدا می‌کنند که فناوری را مفید، قابل کنترل و سازگار با نیازهای خود بدانند. فرهنگ‌سازی عمومی تنها زمانی پایدار خواهد بود که با سیاست‌گذاری کلان و ایجاد زیرساخت‌های فرهنگی و آموزشی پایدار همراه شود. پژوهش‌های متعدد فارسی تأکید می‌کنند که فرهنگ‌سازی زمانی مؤثر است که همگام با تولید محتوای بومی، ارتقای سواد دیجیتال جامعه و تدوین قواعد اخلاقی و حقوقی شفاف باشد. به همین دلیل، سیاست‌گذاران باید فرهنگ‌سازی را بخشی از زیربنای توسعه فناوری آموزشی بدانند، نه یک فعالیت جانبی یا تبلیغاتی. (سالمی، ۱۴۰۳)

۳-۱-۲. نقش معلمان به عنوان الگوی فرهنگی

جایگاه معلم در نظام‌های آموزشی، تنها به انتقال دانش محدود نمی‌شود؛ بلکه معلمان به عنوان عاملان فرهنگی، الگوهای اجتماعی و مرجع‌های رفتاری نقش‌بنیادینی در شکل‌دهی به نگرش، ارزش‌ها و رفتارهای دانش‌آموزان دارند. در نظام‌های آموزشی نوین، به‌ویژه هنگام معرفی فناوری‌هایی مانند یادگیری سیار مبتنی بر هوش مصنوعی، نقش فرهنگی معلمان بیش از هر زمان دیگری اهمیت پیدا می‌کند. پژوهش‌های متعدد فارسی تأکید می‌کنند که هیچ تحول فناورانه‌ای در آموزش، بدون همراهی فعال و فرهنگ‌سازانه معلمان امکان‌پذیر نیست. معلمان مهم‌ترین عامل شکل‌دهنده فرهنگ آموزشی هستند. هرچقدر ابزارهای سیار مبتنی بر هوش مصنوعی پیشرفته باشند، بدون پذیرش و مشارکت معلمان موفق نخواهند بود. بسیاری از پژوهش‌ها نشان می‌دهد که نگرش معلم نسبت به فناوری بیشترین اثر را بر نگرش و رفتار دانش‌آموز دارد، پذیرش فناوری در مدرسه به میزان آشنایی معلم با ابزارهای دیجیتال وابسته است، اگر معلمان احساس کنند فناوری نقش آنان را تضعیف می‌کند، در برابر آن مقاومت می‌کنند. بنابراین، توانمندسازی معلمان از طریق دوره‌های آموزشی، کارگاه‌های هوش مصنوعی، آموزش طراحی یادگیری سیار و ارائه نمونه‌های موفق، یک الزام فرهنگی ضروری است. معلم باید احساس کند که هوش مصنوعی «یار کمکی او» است نه «تهدیدی برای نقش او». (ساعی و همکاران، ۱۴۰۰).

نخستین و مهم‌ترین نقش معلمان در این زمینه، ایجاد نگرش مثبت و اعتماد آموزشی در میان دانش‌آموزان و والدین است. در فرهنگ ایرانی، معلمان از جایگاه اعتماد عمومی برخوردارند و دیدگاه آنان تأثیر شدیدی بر پذیرش یا رد فناوری‌های جدید دارد. اگر معلمان نسبت به یادگیری سیار مبتنی بر هوش مصنوعی دیدگاهی مثبت، منطقی و علمی داشته باشند، این نگرش به صورت مستقیم به دانش‌آموزان و خانواده‌ها منتقل می‌شود. یافته‌های پژوهشی نشان داده است که نگرش دانش‌آموزان به فناوری بیش از هر چیز تحت تأثیر باورها و رفتارهای معلمان شکل می‌گیرد. بنابراین، معلم به عنوان الگوی فرهنگی، نخستین حلقه مؤثر در فرهنگ‌سازی این حوزه است. (مرادی و حسینی، ۱۳۹۹).

از سوی دیگر، معلمان نقش کلیدی در تبیین اخلاق استفاده از فناوری و شکل‌دهی به فرهنگ مصرف مسئولانه ابزارهای هوش مصنوعی دارند. در محیط‌های یادگیری سیار، ابزارهای هوشمند نه تنها امکان دسترسی به دانشی گسترده‌تر را فراهم می‌کنند، بلکه مخاطراتی

همچون حواس پرتی، استفاده غیراخلاقی، نقض حریم خصوصی یا وابستگی بیش از حد را نیز به همراه دارند. پژوهش‌های فارسی تأکید می‌کنند که آموزش مهارت‌های اخلاق دیجیتال باید حتماً توسط معلمان انجام شود که خود الگوی استفاده صحیح و مسئولانه از فناوری هستند. رفتار معلم در کلاس نحوه استفاده از تلفن همراه، پایبندی به قوانین، احترام به حریم داده به دانش‌آموزان نشان می‌دهد که فناوری باید چگونه و در چه سطحی به کار گرفته شود. علاوه بر این، معلمان نقش مهمی در سازگار کردن فناوری با فرهنگ آموزشی و ارزشی جامعه ایرانی دارند. یادگیری سیار مبتنی بر هوش مصنوعی یک ابزار جهانی است؛ اما بدون توجه به فرهنگ، سبک‌های یادگیری، ارزش‌های تربیتی و ویژگی‌های اجتماعی دانش‌آموزان، نمی‌تواند در بافت بومی موفق شود. معلم است که این فناوری را از حالت خام وارد محیط آموزشی کرده و آن را با برنامه‌های درسی، اهداف تربیتی و نیازهای دانش‌آموزان هماهنگ می‌کند. (مرادی و حسینی، ۱۳۹۹).

معلمان «میانجی فرهنگی فناوری» هستند؛ یعنی آن‌ها فناوری را برای زمینه فرهنگی بومی بازتفسیر می‌کنند و موجب می‌شوند دانش‌آموزان با آن احساس بیگانگی نکنند. نقش دیگر معلمان، توانمندسازی دانش‌آموزان در سواد دیجیتال و سواد هوش مصنوعی است. براساس پژوهش‌های داخلی، حتی پیشرفته‌ترین ابزارهای هوشمند نیز بدون تسهیلگری معلمان کارایی لازم را نخواهند داشت. معلم با آموزش مهارت‌های پایه مانند جستجوی هدفمند، تشخیص محتوای معتبر، تحلیل داده، و درک عملکرد سیستم‌های هوشمند، باعث می‌شود فراگیران نه تنها کاربران منفعل نباشند، بلکه به کاربران مستقل و آگاه در فضای یادگیری سیار تبدیل شوند. بنابراین، معلم به عنوان الگوی فرهنگی، می‌تواند نسل جدیدی از کاربران هوشمند را تربیت کند که از فناوری نه به عنوان ابزار تفریحی، بلکه به عنوان ابزار رشد شناختی استفاده کنند. (صفری و جلالی، ۱۳۹۸).

معلمان همچنین نقش مهمی در مدیریت نگرانی‌های خانواده‌ها درباره هوش مصنوعی دارند. بسیاری از والدین نگران پیامدهای روانی و اخلاقی استفاده از تلفن همراه و سامانه‌های هوش مصنوعی در یادگیری هستند؛ نگرانی‌هایی که اگر مدیریت نشوند، به مقاومت فرهنگی گسترده تبدیل می‌شوند. معلمان با ایفای نقش الگوی فرهنگی، خود باید مجهز به مهارت‌های حرفه‌ای و شناخت عمیق از فناوری‌های هوش مصنوعی باشند. پژوهش‌ها نشان داده‌اند که یکی از دلایل ضعف فرهنگ‌سازی در مدارس، کمبود مهارت‌های فناورانه در معلمان است. (صفری و جلالی، ۱۳۹۸).

بنابراین، توانمندسازی معلمان در ابعاد فنی، آموزشی و اخلاقی باید در اولویت سیاست‌گذاران آموزشی باشد. معلمی که خود توان استفاده صحیح از فناوری را ندارد، نمی‌تواند نقش فرهنگی مؤثری در هدایت نسل جدید ایفا کند. در مجموع، نقش معلمان در فرهنگ‌سازی و ایجاد نگرش مثبت نسبت به یادگیری سیار مبتنی بر هوش مصنوعی، نقشی چندلایه، بنیادین و غیرقابل جایگزین است. آنان به عنوان الگوهای رفتاری، تسهیلگران تربیتی، انتقال‌دهندگان ارزش‌ها و شکل‌دهندگان سبک‌های یادگیری، مهم‌ترین عامل موفقیت یا شکست هرگونه برنامه تحول فناورانه در مدارس محسوب می‌شوند. بدون رویکرد فرهنگی فعال معلمان، حتی بهترین زیرساخت‌ها و پیشرفته‌ترین ابزارهای هوش مصنوعی نیز در محیط آموزشی کارکرد مطلوب نخواهند داشت.

یکی از مهم‌ترین چالش‌های فرهنگی اجتماعی، خطر «تشدید شکاف آموزشی» است. اگر دسترسی به اینترنت، گوشی هوشمند و محتوای آموزشی هوشمند برای همه یکسان نباشد، استفاده از یادگیری سیار مبتنی بر هوش مصنوعی می‌تواند نابرابری را افزایش دهد. بر اساس یافته‌های OECD، عدالت در دسترسی دیجیتال مهم‌ترین پیش‌شرط موفقیت هر برنامه آموزشی مبتنی بر هوش مصنوعی است، زیرا نابرابری تکنولوژیک به سرعت تبدیل به نابرابری یادگیری می‌شود (OECD، ۲۰۱۱).

عدالت آموزشی یکی از بنیادی‌ترین الزامات فرهنگی-اجتماعی در پیاده‌سازی نظام‌های یادگیری سیار مبتنی بر هوش مصنوعی است؛ زیرا هرگونه تحول فناورانه در عرصهٔ تعلیم و تربیت زمانی مؤثر خواهد بود که تمامی گروه‌های اجتماعی امکان بهره‌مندی از آن را داشته باشند. در ایران، با وجود گسترش چشمگیر فناوری‌های ارتباطی، همچنان شکاف دیجیتال میان مناطق شهری و روستایی، گروه‌های برخوردار و کم‌برخوردار، و همچنین دانش‌آموزان دارای نیازهای ویژه مشاهده می‌شود. این شکاف می‌تواند به تبعیض آموزشی منجر شود و از اهداف کلان عدالت محوری نظام تعلیم و تربیت فاصله بگیرد. بنابراین، استقرار یادگیری سیار مبتنی بر هوش مصنوعی مستلزم توجه عمیق به عدالت آموزشی و فراهم‌سازی سازوکارهای رفع تبعیض‌های زیرساختی، فرهنگی و اجتماعی است. (فردوسی زاده، معصومه و فتوحی قزوینی، فرانک، ۱۳۹۳)

مطالعات نشان می‌دهد که نابرابری در دسترسی به اینترنت پرسرعت، ابزارهای دیجیتال استاندارد، و محتوای هوشمند آموزشی یکی از چالش‌های جدی تحقق آموزش هوش‌محور در کشور است. پژوهش‌های داخلی تأکید می‌کنند که فرصت‌های آموزشی مبتنی بر فناوری معمولاً ابتدا به گروه‌های برخوردار می‌رسد و سپس با فاصله زمانی به گروه‌های کم‌برخوردار منتقل می‌شود؛ این مسئله منجر به ایجاد شکاف یادگیری میان دانش‌آموزان می‌شود به‌ویژه در دوران کرونا، تفاوت‌های ساختاری در دسترسی به آموزش مجازی نشان داد که بدون برنامه‌ریزی عدالت‌محور، فناوری آموزشی می‌تواند به جای کاهش تبعیض، آن را تشدید کند. در حوزه یادگیری سیار، عدالت آموزشی نه فقط به معنای دسترسی فیزیکی به ابزارها، بلکه به معنای دسترسی فرهنگی، شناختی و مهارتی نیز است. دانش‌آموزی که گوشی هوشمند دارد اما والدین او آگاهی لازم برای هدایت او را ندارند، همچنان در معرض نابرابری دیجیتال است. از این رو، پژوهش‌ها بر لزوم توسعه دانش و نگرش خانواده‌ها، ایجاد سواد دیجیتال و هوش مصنوعی، و فراهم‌سازی بسترهای حمایتی فرهنگی تأکید دارند. توجه به این ابعاد، یادگیری سیار مبتنی بر هوش مصنوعی را از یک فناوری صرف به یک فرصت اجتماعی برای ارتقای عدالت آموزشی تبدیل می‌کند. (صفری و جلالی، ۱۳۹۸).

از سوی دیگر، عدالت آموزشی مستلزم دسترسی اجتماعی برابر به محتواهای آموزشی هوشمند و مبتنی بر نیازهای فردی است. یکی از قابلیت‌های مهم هوش مصنوعی، شخصی‌سازی یادگیری است؛ اما اگر این قابلیت تنها برای گروه‌های خاصی قابل استفاده باشد، در عمل موجب افزایش نابرابری می‌شود. بنابراین، سیاست‌گذاری آموزشی در ایران باید به سمت تولید محتوای بومی، رایگان یا کم‌هزینه، و قابل استفاده در تمامی مناطق حرکت کند. پژوهش‌های انجام‌شده در حوزه عدالت آموزشی تأکید می‌کنند که توسعه پلتفرم‌های ملی و هوشمند آموزشی می‌تواند نقش مهمی در کاهش شکاف اجتماعی ایفا کند. علاوه بر این، یکی از الزامات مهم عدالت آموزشی، مناسب‌سازی فناوری برای دانش‌آموزان با نیازهای ویژه است. یادگیری سیار مبتنی بر هوش مصنوعی می‌تواند فرصت‌های گسترده‌ای

برای این گروه فراهم کند؛ اما در صورتی که استانداردهای دسترس پذیری مانند تبدیل متن به گفتار، طراحی رابط کاربری ساده، و امکان درک پذیری برای نابینایان و ناشنوایان رعایت نشود، خود به مانعی جدید تبدیل خواهد شد. تحقیقات نشان می دهد بسیاری از اپلیکیشن های آموزشی فعلی فاقد استانداردهای مناسب سازی هستند و این مسئله به نابرابری یادگیری دامن می زند. (صفری و جلالی، ۱۳۹۸).

از منظر سیاست گذاری، تحقق عدالت آموزشی در بستر یادگیری سیار نیازمند توجه به چند محور کلیدی است: نخست، تأمین مالی و یارانه ای ابزارهای هوشمند برای دانش آموزان مناطق محروم؛ دوم، توسعه شبکه اینترنت پایدار و ارزان در سراسر کشور؛ سوم، تولید محتوای هوشمند بومی و متناسب با نیازهای آموزشی دانش آموزان؛ و چهارم، فراهم سازی آموزش های لازم برای معلمان و خانواده ها. در واقع، عدالت آموزشی زمانی تحقق می یابد که سیاست گذاری فناورانه با سیاست گذاری اجتماعی پیوند بخورد و یادگیری سیار به عنوان یک حق برای تمامی فراگیران، نه یک امتیاز برای برخی، تلقی شود. به طور کلی، عدالت آموزشی و دسترسی اجتماعی در یادگیری سیار مبتنی بر هوش مصنوعی، نه تنها یک ضرورت فرهنگی - اجتماعی بلکه شرط اصلی موفقیت این فناوری در نظام آموزشی ایران است. اگر عدالت در نقطه آغازین طراحی و اجرای این نظام لحاظ شود، یادگیری سیار می تواند بستری برای توانمندسازی، افزایش مشارکت اجتماعی، ارتقای کیفیت یادگیری و کاهش فاصله های آموزشی باشد. اما اگر عدالت نادیده گرفته شود، شکاف دیجیتال می تواند شکاف شناختی، فرهنگی و اجتماعی را نیز گسترش دهد و کارکردهای مثبت فناوری را خنثی سازد.

۲-۲. الزامات تربیتی و آموزشی

۲-۲-۱. بازطراحی برنامه درسی برای یادگیری سیار

بازطراحی برنامه درسی متناسب با یادگیری سیار یکی از بنیادی ترین پیش نیازها برای بهره گیری مؤثر از ظرفیت های هوش مصنوعی در نظام آموزشی است. یادگیری سیار، که مبتنی بر دسترسی فراگیر، انعطاف پذیری زمانی - مکانی و تعامل لحظه ای با محتواست، مستلزم تغییر فهم سنتی از برنامه ریزی درسی و حرکت به سوی ساختارهای پویا، شخصی سازی شده و ماژولار است. پژوهش های داخلی تأکید می کنند که تحول در الگوهای برنامه ریزی درسی باید از سطح اهداف و محتوا تا روش های یاددهی - یادگیری، ارزشیابی و منابع آموزشی را دربرگیرد و این تحول بدون بازطراحی مبانی برنامه درسی ممکن نیست. یکی از ضرورت های بازطراحی برنامه درسی برای یادگیری سیار، تبدیل محتوای خطی و ثابت به واحدهای یادگیری کوچک، قابل حمل و مبتنی بر سناریو است. این امر امکان شخصی سازی یادگیری توسط هوش مصنوعی را فراهم می کند و به دانش آموز اجازه می دهد بسته به سبک یادگیری، سرعت پیشرفت و نیازهای آموزشی خود، مسیر یادگیری متفاوتی را طی کند. پژوهش ها نشان می دهد که ساختار ماژولار و کوتاه مدت محتوا، میزان مشارکت و عمق یادگیری را در محیط های سیار افزایش می دهد. (فردوسی زاده، معصومه و فتوحی قزوینی، فرانک، ۱۳۹۳)

بعد دیگر بازطراحی برنامه درسی، توجه به یادگیری زمینه محور است؛ به این معنا که محتوای آموزشی باید قابلیت استفاده در موقعیت های واقعی را داشته باشد. یادگیری سیار با ترکیب هوش مصنوعی و سنجش موقعیت، می تواند آموزش را به محیط واقعی زندگی پیوند بزند و این امر تنها زمانی اثرگذار خواهد بود که برنامه درسی به این نوع یادگیری اجازه بروز دهد. بر اساس یافته های مطالعات داخلی، ادغام

فعالیت‌های تجربه‌محور، یادگیری مبتنی بر مسئله و پروژه‌های میدانی در برنامه درسی، نقش مهمی در ارتقای کیفیت یادگیری سیار ایفا می‌کند. از سوی دیگر، بازطراحی برنامه درسی باید با اصلاح نظام ارزشیابی همراه باشد. یادگیری سیار مبتنی بر هوش مصنوعی فرصت سنجش مستمر، تحلیل رفتار یادگیری و ارائه بازخورد هوشمند را فراهم می‌آورد. بنابراین، لازم است ارزشیابی از حالت نتیجه‌محور و آزمون‌محور به سمت ارزشیابی فرایندی و داده‌محور حرکت کند. این تغییر مطابق با رویکردهای نوین ارزشیابی آموزشی در پژوهش‌های داخلی نیز مورد تأکید قرار گرفته است. به‌طور کلی، بازطراحی برنامه درسی برای یادگیری سیار به معنای ایجاد چارچوبی انعطاف‌پذیر، دانش‌آموز‌محور، فناوری‌پذیر و سازگار با محیط‌های یادگیری شخصی‌سازی شده است. این بازطراحی نه تنها نیازمند تغییر محتوا و روش‌ها، بلکه مستلزم تحول نگرشی در سیاست‌گذاری آموزشی و توسعه زیرساخت‌های دیجیتال است تا بتواند یادگیری مبتنی بر هوش مصنوعی را به تجربه‌ای واقعی، عمیق و برابر برای همه فراگیران تبدیل کند.

۲-۲-۲. نقش جدید معلم

در دنیای امروز، با پیشرفت‌های چشمگیر در حوزه فناوری، به ویژه هوش مصنوعی، تغییرات اساسی در فرآیندهای آموزشی داده است. این تغییرات به ویژه در نقش معلم قابل توجه است، به طوری که معلمان دیگر تنها به عنوان منبع انتقال اطلاعات عمل نمی‌کنند، بلکه به تسهیل‌کنندگان یادگیری و هدایتگران فرآیندهای آموزشی تبدیل شده‌اند. هوش مصنوعی با توانمندی‌هایی چون تحلیل داده‌ها، طراحی تجربه‌های یادگیری شخصی‌سازی شده و ارزیابی هوشمند، قادر است نظام آموزشی را به سطح جدیدی از کارایی و اعتبارپذیری برساند. معلمان با استفاده از فناوری‌های هوش مصنوعی می‌توانند محتوای آموزشی را متناسب با نیازهای فردی هر دانش‌آموز طراحی کنند و به ارزیابی دقیق تری از یادگیری فرد دست یابند. در عین حال، هوش مصنوعی می‌تواند به معلمان کمک کند تا محیط‌های آموزشی تعاملی و مشارکتی ایجاد کنند و از ابزارهای هوشمند برای تسهیل یادگیری گروهی و تقویت مهارت‌های اجتماعی و عاطفی دانش‌آموزان بهره‌برداری نمایند. نقش معلم به عنوان تسهیل‌گر فرآیند یادگیری و هدایت‌گر استفاده از فناوری‌های جدید بیش از پیش برجسته می‌شود. معلمان باید مهارت‌های خود را در زمینه‌های مختلف مانند تحلیل داده‌ها، طراحی محتوای دیجیتال، مدیریت کلاس‌های هوشمند ارتقا دهند تا بتوانند از هوش مصنوعی به طور موثر استفاده کنند. همچنین توجه به ابعاد اخلاقی و قانونی استفاده از این فناوری‌ها در آموزش و پرورش ضروری است تا حریم خصوصی و امنیت داده‌های دانش‌آموزان حفظ شود. هوش مصنوعی می‌تواند به طور چشمگیری نقش معلمان را در کلاس‌های درس تغییر دهد. (شیرانی، نگین و نصیری، عاطفه، ۱۴۰۳)

معلم در این رویکرد جدید باید علاوه بر مهارت‌های تربیتی، به سواد دیجیتال و نیز «سواد هوش مصنوعی» مجهز باشد؛ به گونه‌ای که بتواند کیفیت محتوای هوشمند، میزان انطباق آن با نیازهای یادگیرندگان و قابلیت اطمینان الگوریتم‌ها را ارزیابی کند. تحقیقات داخلی تأکید می‌کنند که معلمانی که قادر به مدیریت فناوری و هدایت اخلاقی یادگیری باشند، نقش کلیدی در کاهش شکاف دیجیتال و تضمین عدالت آموزشی در محیط‌های سیار ایفا می‌کنند. یکی از ابعاد مهم نقش جدید معلم، طراحی فعالیت‌های یادگیری تعاملی و مبتنی بر تجربه است. یادگیری سیار فرصت استفاده از موقعیت‌های واقعی، پروژه‌های میدانی و فعالیت‌های مشارکتی در هر زمان و مکان را فراهم می‌کند؛ اما بدون هدایت معلم، این تجربه‌ها ممکن است پراکنده و بدون انسجام آموزشی باشد. بنابراین، معلم در نقش «طراح

یادگیری» باید سناریوهای آموزشی، مسیرهای یادگیری و فعالیت‌های مبتنی بر حل مسئله را به شکل ساختارمند سازمان‌دهی کند. پژوهش‌های ایرانی نشان داده‌اند که استفاده از مدل‌های طراحی آموزشی مناسب، اثربخشی یادگیری سیار را به‌طور معناداری افزایش می‌دهد. (شیرانی، نگین و نصیری، عاطفه، ۱۴۰۳)

نقش تربیتی معلم در یادگیری سیار اهمیت بیشتری پیدا می‌کند، زیرا محیط‌های دیجیتال با چالش‌های اخلاقی، اطلاعات نادرست، و خطرات فضای مجازی همراه‌اند. بر این اساس، معلم باید نقش «ناظر اخلاقی» و «تسهیل‌گر فرهنگی» را ایفا کند؛ یعنی علاوه بر آموزش مهارت‌های شناختی، بر توسعه مسئولیت‌پذیری دیجیتال، تفکر انتقادی و رفتار آگاهانه در فضای آنلاین تأکید داشته باشد. این نقش در مطالعات داخلی به‌عنوان یکی از مأموریت‌های محوری معلمان عصر هوش مصنوعی مطرح شده است. به‌طور کلی، نقش جدید معلم در یادگیری سیار، مجموعه‌ای از مسئولیت‌های آموزشی، تربیتی، فناورانه و فرهنگی است. معلم نه تنها مدیریت‌کننده محتوا و فعالیت‌ها، بلکه مربی هویت دیجیتال، تحلیل‌گر داده‌های یادگیری و هدایت‌کننده اخلاق دیجیتال محسوب می‌شود. تحقق کامل این نقش‌ها مستلزم توانمندسازی حرفه‌ای معلمان، بازنگری سیاست‌های تربیت معلم و ایجاد بسترهای حمایتی و فرهنگی در مدارس است.

۲-۲-۳. تدوین اصول اخلاقی در استفاده از هوش مصنوعی

استفاده گسترده از هوش مصنوعی در محیط‌های یادگیری سیار، نیازمند توجه جدی به مسائل اخلاقی است. هوش مصنوعی می‌تواند تصمیمات آموزشی، شخصی‌سازی مسیر یادگیری و تحلیل رفتار یادگیرندگان را انجام دهد؛ اما در عین حال، این فناوری با خطراتی مانند نقض حریم خصوصی، تبعیض الگوریتمی، سوگیری داده‌ها و استفاده نادرست از اطلاعات شخصی همراه است. بنابراین، تدوین اصول اخلاقی برای استفاده از هوش مصنوعی، پیش‌نیاز توسعه پایدار و انسانی این فناوری در آموزش است. یکی از محورهای اصلی اصول اخلاقی، حریم خصوصی و محافظت از داده‌ها است. دانش‌آموزان در محیط‌های یادگیری سیار، اطلاعات شخصی و رفتاری خود را در اختیار سیستم‌های هوشمند قرار می‌دهند. پژوهش‌های داخلی نشان می‌دهد که نبود سیاست‌های شفاف درباره جمع‌آوری، ذخیره‌سازی و استفاده از داده‌ها، موجب بی‌اعتمادی کاربران و کاهش مشارکت آن‌ها در یادگیری می‌شود. بر این اساس، اصول اخلاقی باید شامل تضمین امنیت داده‌ها، محدودسازی دسترسی غیرمجاز و شفاف‌سازی روش‌های استفاده از اطلاعات باشد. (مریم محمدی و علی رضایی، ۱۳۹۹)

محور دیگر، پیشگیری از تبعیض و سوگیری الگوریتمی است. الگوریتم‌های هوش مصنوعی ممکن است بر اساس داده‌های ناقص یا سوگیرانه، نتایج ناعادلانه تولید کنند و برخی دانش‌آموزان را در معرض تبعیض آموزشی قرار دهند. پژوهش‌ها تأکید می‌کنند که اخلاق هوش مصنوعی در آموزش باید شامل نظارت انسانی، آزمون منظم الگوریتم‌ها و امکان بازنگری تصمیمات هوشمند باشد. این اقدام به تحقق عدالت آموزشی و دسترسی برابر به فرصت‌های یادگیری کمک می‌کند. همچنین، شفافیت و قابل فهم بودن تصمیمات هوش مصنوعی از دیگر اصول مهم اخلاقی است. کاربران باید بدانند که چگونه سیستم هوشمند مسیر یادگیری آن‌ها را پیشنهاد می‌دهد و چرا برخی توصیه‌ها ارائه شده‌اند. پژوهش‌های ایرانی نشان داده‌اند که شفاف نبودن عملکرد سیستم‌های هوشمند موجب کاهش اعتماد و نگرش منفی نسبت به فناوری می‌شود (لیلا محبوبی و فاطمه سادات موسوی، ۱۴۰۲).

بنابراین، آموزش معلمان و دانش‌آموزان در فهم و تفسیر تصمیمات هوشمند بخشی از چارچوب اخلاقی به شمار می‌رود. در نهایت، توسعه فرهنگ مسئولیت‌پذیری دیجیتال و تربیت اخلاقی کاربران، تکمیل‌کننده اصول اخلاقی هوش مصنوعی است. معلمان و خانواده‌ها باید به دانش‌آموزان بیاموزند که فناوری ابزار است و استفاده صحیح آن مسئولیت اجتماعی و فردی می‌طلبد. این رویکرد موجب می‌شود فناوری نه به‌عنوان عامل جایگزین، بلکه به‌عنوان یک ابزار توانمندساز و انسانی در آموزش عمل کند. تدوین اصول اخلاقی در استفاده از هوش مصنوعی شامل چهار محور اصلی است: حفاظت از داده‌ها، پیشگیری از تبعیض الگوریتمی، شفافیت عملکرد سیستم‌ها و ارتقای مسئولیت‌پذیری کاربران. رعایت این اصول، پایه‌ای برای یادگیری سیار انسانی، عادلانه و مؤثر است و تضمین می‌کند که فناوری‌های نوین در خدمت توسعه عدالت، کیفیت و اخلاق در آموزش قرار گیرند.

۲-۳. الزامات فنی و زیرساختی

۱-۲-۳. زیرساخت ارتباطی و پهنای باند

یکی از پیش‌نیازهای اساسی پیاده‌سازی یادگیری سیار مبتنی بر هوش مصنوعی، وجود زیرساخت‌های ارتباطی پایدار و پهنای باند مناسب است. یادگیری سیار به دلیل دسترسی همزمان به محتواهای دیجیتال، تعامل با سامانه‌های هوشمند و استفاده از منابع چندرسانه‌ای، نیازمند شبکه اینترنت با سرعت کافی و اتصال پایدار است. پژوهش‌های داخلی نشان می‌دهد که نبود زیرساخت‌های ارتباطی مناسب، اصلی‌ترین عامل محدودکننده بهره‌گیری از فناوری‌های نوین آموزشی در مدارس و دانشگاه‌های ایران است. (فردوسی زاده، معصومه و فتوحی قزوینی، فرانک، ۱۳۹۳)

پهنای باند ناکافی می‌تواند موجب کاهش کیفیت تجربه یادگیری، توقف جریان داده‌ها، تأخیر در دریافت بازخوردهای هوشمند و افزایش نارضایتی کاربران شود. علاوه بر این، در مناطق کم‌برخوردار و روستایی، نبود زیرساخت‌های مناسب باعث ایجاد شکاف دیجیتال و نابرابری آموزشی می‌شود. پژوهش‌ها نشان می‌دهد که افزایش دسترسی به شبکه اینترنت پرسرعت و توسعه شبکه‌های ملی برای ارائه خدمات یادگیری سیار، گامی حیاتی در تحقق عدالت آموزشی و ارتقای کیفیت آموزش است. علاوه بر پهنای باند، پایداری و امنیت شبکه نیز از اهمیت بالایی برخوردار است. زیرساخت‌های ضعیف یا غیرایمن، احتمال افت شبکه، از دست رفتن داده‌ها و اختلال در فعالیت‌های آموزشی را افزایش می‌دهد. بنابراین، سیاست‌گذاری فناوری آموزشی باید بر توسعه شبکه‌های امن، پرسرعت و گسترده تمرکز کند و برای محیط‌های یادگیری سیار، استانداردهای کیفیت سرویس (QoS) را در نظر بگیرد. همچنین، ادغام زیرساخت‌های ارتباطی با سامانه‌های هوشمند، امکان تحلیل داده‌های یادگیری در لحظه، شخصی‌سازی مسیر یادگیری و ارائه بازخورد فوری را فراهم می‌کند. پژوهش‌های داخلی نشان می‌دهد که این ترکیب، نقش مهمی در افزایش تعامل دانش‌آموزان، بهبود انگیزش و ارتقای اثربخشی یادگیری سیار ایفا می‌کند. در نهایت، توسعه زیرساخت ارتباطی و ارتقای پهنای باند نه تنها به بهبود عملکرد فناوری‌های آموزشی کمک می‌کند، بلکه پایه‌ای برای تحقق عدالت آموزشی، دسترسی برابر دانش‌آموزان به منابع هوشمند و اجرای پایدار یادگیری سیار مبتنی بر هوش مصنوعی فراهم می‌آورد. بنابراین، سرمایه‌گذاری در شبکه‌های پرسرعت، امن و گسترده، یکی از اولویت‌های کلان سیاست‌گذاران آموزشی و فناوری است. (فردوسی زاده، معصومه و فتوحی قزوینی، فرانک، ۱۳۹۳)

۲-۳-۲. سخت افزار و تجهیزات مورد نیاز

یکی از پیش نیازهای حیاتی برای اجرای یادگیری سیار مبتنی بر هوش مصنوعی، تجهیز مدارس و محیط های آموزشی با سخت افزار مناسب است. این تجهیزات شامل تلفن های هوشمند، تبلت ها، لپ تاپ ها، سرورها، مراکز داده و تجهیزات شبکه ای مانند روتر و سویچ است که توانایی پشتیبانی از پردازش های هوشمند و انتقال سریع داده ها را داشته باشند. پژوهش های داخلی نشان می دهد که کیفیت و نوع سخت افزار تأثیر مستقیمی بر تجربه یادگیری، تعامل دانش آموزان و اثربخشی سیستم های هوشمند دارد. استفاده از دستگاه های قابل حمل و به روز، امکان یادگیری در هر زمان و مکان را فراهم می کند و با انعطاف پذیری بالای محیط سیار هماهنگی دارد. پژوهش ها بیان می کنند که نارسایی سخت افزاری، مانند پردازنده ضعیف، حافظه ناکافی یا نمایشگرهای نامناسب، باعث کاهش انگیزه یادگیری، اختلال در تعامل با سامانه های هوش مصنوعی و نارضایتی دانش آموزان می شود. از سوی دیگر، زیرساخت های پشتیبانی مانند سرورها و مراکز داده نقش مهمی در پردازش داده های حجیم یادگیری و ارائه بازخورد لحظه ای دارند. بدون تجهیزات مناسب، سیستم های هوشمند قادر به تحلیل داده ها و شخصی سازی مسیر یادگیری نخواهند بود. همچنین، تجهیزات جانبی مانند هدست های واقعیت افزوده و ابزارهای چندرسانه ای می توانند تجربه یادگیری را تعاملی تر و جذاب تر کنند (مریم محمدی و علی رضایی، ۱۳۹۹).

تأمین پشتیبانی فنی و نگهداری تجهیزات نیز از اهمیت بالایی برخوردار است. پژوهش ها نشان می دهند که خرابی مکرر سخت افزار و نبود تیم فنی توانمند، یکی از عوامل کاهش اعتماد کاربران و ایجاد نارضایتی در محیط های یادگیری سیار است. بنابراین، برنامه ریزی برای نگهداری، به روزرسانی منظم تجهیزات و آموزش کاربران از جمله معلمان و دانش آموزان، بخشی از الزامات سخت افزاری موفقیت یادگیری سیار است. به طور کلی، سخت افزار و تجهیزات مناسب پایه ای برای تحقق یادگیری سیار مبتنی بر هوش مصنوعی هستند و تأثیر مستقیم بر کیفیت آموزش، عدالت آموزشی و تجربه کاربری دارند. سرمایه گذاری در سخت افزار، به ویژه در مناطق محروم، از اقدامات کلیدی برای کاهش شکاف دیجیتال و تحقق آموزش هوشمند فراگیر محسوب می شود.

۲-۳-۳. طراحی پلتفرم های هوشمند یادگیری سیار

پیشرفت های حوزه فناوری اطلاعات باعث دگرگون شدن آموزش الکترونیکی شده است و یکی از نمونه های این پیشرفت افزایش استفاده از تلفن های همراه و تبلت تا با سیستم عامل به همراه امکان نصب برنامه های کاربردی است. آموزش الکترونیکی را به سمت آموزش سیار با ویژگی آموزش در هر مکان و زمان برده است. طراحی پلتفرم های هوشمند یادگیری سیار، یکی از ارکان اساسی تحقق آموزش مبتنی بر هوش مصنوعی است. این پلتفرم ها باید امکان دسترسی سریع، شخصی سازی یادگیری، تعامل چندرسانه ای و ارائه بازخورد لحظه ای را برای دانش آموزان فراهم کنند. پژوهش های داخلی نشان می دهند که کیفیت طراحی نرم افزارهای آموزشی مستقیماً بر انگیزه، مشارکت و اثربخشی یادگیری تأثیر می گذارد و نقش مهمی در پذیرش فناوری توسط معلمان و فراگیران دارد. یکی از ویژگی های مهم پلتفرم های هوشمند، شخصی سازی مسیر یادگیری بر اساس داده های کاربر است. الگوریتم های هوش مصنوعی می توانند رفتار یادگیرنده را تحلیل کرده و محتوای متناسب با سطح مهارت، علاقه و سبک یادگیری او ارائه دهند. پژوهش ها نشان می دهند که

این ویژگی موجب افزایش انگیزش، عمق یادگیری و کاهش ترک تحصیل دیجیتال می‌شود. (فردوسی زاده، معصومه و فتوحی قزوینی، فرانک، ۱۳۹۳)

علاوه بر شخصی‌سازی، تعامل‌پذیری و چندرسانه‌ای بودن محتوا اهمیت زیادی دارد. پلتفرم‌های موفق باید قابلیت ادغام متن، تصویر، ویدئو، شبیه‌سازی و محیط‌های واقعیت افزوده را داشته باشند تا تجربه یادگیری جذاب و مؤثری ایجاد شود. پژوهش‌های داخلی تأکید می‌کنند که تعامل فعال با محتوا و ارائه فعالیت‌های مشارکتی باعث افزایش یادگیری فعال و توانمندسازی دانش‌آموزان می‌شود. از سوی دیگر، امنیت و حریم خصوصی کاربران باید در طراحی پلتفرم‌ها لحاظ شود. دانش‌آموزان اطلاعات شخصی و رفتاری خود را در اختیار سیستم‌های هوشمند قرار می‌دهند و هرگونه کوتاهی در محافظت از داده‌ها می‌تواند اعتماد کاربران را کاهش دهد. پژوهش‌ها نشان می‌دهند که رعایت اصول اخلاقی و امنیتی، پیش‌شرط موفقیت پلتفرم‌های هوشمند در محیط‌های یادگیری سیار است. (فردوسی زاده، معصومه و فتوحی قزوینی، فرانک، ۱۳۹۳)

بنابراین طراحی پلتفرم‌های هوشمند باید انعطاف‌پذیری و مقیاس‌پذیری را نیز در نظر بگیرد تا بتواند حجم بالای کاربران و داده‌ها را مدیریت کند و قابلیت توسعه و به‌روزرسانی مستمر داشته باشد. این ویژگی‌ها، زیرساختی برای اجرای پایدار یادگیری سیار مبتنی بر هوش مصنوعی و ارتقای کیفیت آموزش فراهم می‌آورد. طراحی پلتفرم‌های هوشمند یادگیری سیار نیازمند توجه همزمان به سه حوزه اصلی است: شخصی‌سازی محتوا، تعامل و چندرسانه‌ای بودن، و رعایت امنیت و اخلاق دیجیتال. این ترکیب، پلتفرمی ایجاد می‌کند که هم اثربخش و هم عادلانه برای تمامی دانش‌آموزان باشد.

نتیجه‌گیری

نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که پیاده‌سازی یادگیری سیار مبتنی بر هوش مصنوعی، فرآیندی صرفاً فناورانه نیست، بلکه پدیده‌ای چندبعدی است که موفقیت آن در گرو توجه هم‌زمان و هماهنگ به ابعاد فرهنگی، تربیتی، فنی و اخلاقی می‌باشد. نخستین یافته اساسی تحقیق آن است که بدون برخورداری از زیرساخت‌های ارتباطی پایدار، پهنای باند مناسب و شبکه‌های امن، فراهم‌سازی دسترسی عادلانه و پایدار به سامانه‌های یادگیری سیار امکان‌پذیر نخواهد بود. همچنین تأمین تجهیزات سخت‌افزاری مورد نیاز از قبیل تلفن هوشمند، تبلت، لپ‌تاپ و سرورها، همراه با پشتیبانی فنی مستمر، پیش‌شرط تحقق یادگیری سیار در مقیاس ملی است.

از سوی دیگر، نتایج مقاله نشان می‌دهد که اصلاح و بازطراحی برنامه‌های درسی و منابع آموزشی، نقشی تعیین‌کننده در اثربخشی این الگو دارد. برنامه درسی باید انعطاف‌پذیر، ماژولار و شخصی‌سازی‌پذیر باشد تا مسیر یادگیری متناسب با نیازها و تفاوت‌های فردی دانش‌آموزان شکل گیرد. در این میان، نقش معلمان تنها به آموزش‌گری محدود نمی‌شود؛ آنان الگوهای فرهنگی، راهنمایان تربیتی و هدایت‌گران اخلاق استفاده از فناوری هستند. بنابراین، توانمندسازی معلمان در حوزه سواد دیجیتال و سواد هوش مصنوعی، از الزامات غیرقابل اغماض این الگو محسوب می‌شود.

بعد اخلاقی یادگیری سیار مبتنی بر هوش مصنوعی از دیگر یافته‌های مهم پژوهش است. حفاظت از حریم خصوصی کاربران، پیشگیری از سوگیری و تبعیض الگوریتمی، شفافیت عملکرد سامانه‌های هوشمند و مسئولیت‌پذیری استفاده‌کنندگان، چهار رکن اساسی در

حکمرانی اخلاقی این فناوری به شمار می‌روند. تحقق این اصول در کنار طراحی پلتفرم‌های ایمن و کاربرمدار، زمینه را برای شکل‌گیری محیط یادگیری انسانی، عادلانه و مطمئن فراهم می‌سازد.

برآیند کلی پژوهش حاکی از آن است که اجرای موفق یادگیری سیار مبتنی بر هوش مصنوعی در کشور، منوط به اتخاذ رویکردی جامع‌نگر است که در آن، توسعه زیرساخت‌های فنی، بازنگری برنامه درسی، ارتقای شایستگی‌های حرفه‌ای معلمان، ترویج فرهنگ استفاده صحیح از فناوری و تنظیم‌گری اخلاقی به صورت هم‌افزا دنبال شوند. در پرتو چنین رویکردی، یادگیری سیار هوشمند می‌تواند زمینه‌ساز ارتقای عدالت آموزشی، افزایش مشارکت یادگیرندگان، ارتقای کیفیت فرآیند یاددهی-یادگیری و شکل‌گیری هویت دینی-اخلاقی پایدار در فضای نوین آموزشی گردد.

به طور خلاصه، نتایج تحقیق تأکید می‌کند که:

بهره‌گیری از فناوری بدون آماده‌سازی فرهنگی و تربیتی امکان‌پذیر نیست؛

تحول نقش معلم و بازطراحی برنامه درسی لازمه یادگیری سیار هوشمند است؛

زیرساخت‌های فنی پایدار شرط ضروری، اما نه کافی، برای این تحول به شمار می‌آید.

از این رو، توصیه می‌شود سیاست‌گذاران آموزشی با اتخاذ سیاست‌های چندبعدی، هم‌افزا و مبتنی بر ارزش‌های فرهنگی و دینی، زمینه پیاده‌سازی اثربخش و اخلاق‌محور یادگیری سیار مبتنی بر هوش مصنوعی را فراهم سازند.

فهرست منابع فارسی

- تقی پورعلی تپه، فاطمه زهرا و چابک علی تپه، فاطمه، (۱۴۰۲)، یادگیری سیار در آموزش و مدرسه، هشتمین کنفرانس ملی رویکردهای نوین در آموزش و پژوهش، محمودآباد، ش ۱۹۵۳۴۴۵.
- حسینی، فاطمه و معصومی، رضا. (۱۴۰۰). *بازاندیشی برنامه درسی در بستر فناوری‌های نوین*. مجله برنامه‌ریزی درسی ایران.
- حنیفه، مینا، (۱۴۰۲). بررسی نقش هوش مصنوعی به عنوان ابزاری در جهت بهبود عملکرد تحصیلی در دانش آموزان با اختلال یادگیری ریاضی، سومین کنفرانس بین‌المللی و هشتمین کنفرانس ملی مدیریت، روان‌شناسی و علوم رفتاری، تهران، <https://civilica.com/doc/1930592>
- دهقان منشادی، منصور، مروستی نیا، همتی، حمیده (۱۴۰۲). اثربخشی یادگیری سیار مبتنی بر شبکه‌های اجتماعی بر راهبردهای یادگیری خودتنظیم، بهزیستی تحصیلی و انگیزش پیشرفت دانش آموزان پایه ششم ابتدایی شهرستان مروست، مطالعات بین‌رشته‌ای در آموزش، ۱۱(۱)
- رحمانی، علی. (۱۴۰۲). آموزش مهارت‌های پیشرفته دیجیتال. دانشگاه تربیت مدرس.
- ساعی، نسرین؛ رضایی، فرشته؛ و مهدوی، آیدا. (۱۴۰۰). «نقش معلمان در تحول فناوری آموزشی». فصلنامه پژوهش‌های تربیتی.

- سالمی، فاطمه و سالمی، حمیدرضا، (۱۴۰۳). بررسی نقش هوش مصنوعی بر عملکرد تحصیلی و یادگیری در دانش آموزان، سومین کنفرانس ملی تازه های روانشناسی تکاملی و تربیتی، بندرعباس، <https://civilica.com/doc/2126876>
- سجادی، محمد و اصلانی، مریم. (۱۴۰۱). «نقش والدین و معلمان در پذیرش فناوری در مدارس». نشریه تعلیم و تربیت معاصر.
- شیرانی، نگین و نصیری، عاطفه، (۱۴۰۳). تحول نقش معلم در نظام آموزشی مبتنی بر هوش مصنوعی، یازدهمین همایش ملی - تازه های روانشناسی مثبت، بندرعباس، <https://civilica.com/doc/2222046>
- صفری، مریم و جلالی، حمید. (۱۳۹۸). «چالش های مهارت آموزی فناورانه معلمان». پژوهش های برنامه ریزی درسی ایران.
- فردوسی زاده، معصومه و فتوحی قزوینی، فرانک، (۱۳۹۳)، طراحی و پیاده سازی ابزار یادگیری سیار آفلاین برای دستگاه های اندروید، دومین همایش ملی پژوهش های کاربردی در علوم کامپیوتر و فناوری اطلاعات، تهران، <https://civilica.com/doc/455318>
- محبوبی، لیلا و موسوی، فاطمه سادات. (۱۴۰۲) شفافیت و اخلاق در یادگیری هوش مصنوعی. مجله آموزش و توسعه فناوری.
- محمدی، مریم و رضایی، علی. (۱۳۹۹). حریم خصوصی و اعتماد کاربران در یادگیری هوشمند. فصلنامه علوم تربیتی.
- موسوی، بهروز و سلیمانی، حمید. (۱۳۹۹). «چالش های یادگیری سیار در ایران». فصلنامه نوآوری های آموزشی.
- یغما، عادل (۱۳۸۲). «معلم و فناوری آموزشی». ماهنامه رشد تکنولوژی آموزشی. شماره ۱۹.

فهرست منابع لاتین

- El-Hussein, M. O. M, & Cronje, J. C. (۲۰۱۰). Defining Mobile Learning in the Higher Education Landscape. Educational Technology & Society, ۱۳ (۳), ۲۱-۱۲.
- Kraut, Rebecca. (۲۰۱۳). UNESCO policy guidelines for mobile learning United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
- McQuiggan, Scott, Kosturko, Lucy, McQuiggan, Jamie, Sabourin, Jennifer. (۲۰۱۵). Mobile learning Mobile learning: A Handbook for Developers, Educators, and Learners. Press: Wiley.
- Holmes, W., Porayska-Pomsta, K., & Holstein, K. (2022). *Artificial Intelligence in Education: Promise and Implications for Teaching and Learning*