فصلنامه پژوهش های مدیریت در جهان اسلام

شماره مجوز: ۸۵۴۹۵ شماره استاندارد بین المللی: ۶۰۹۴-۲۶۷۶ شماره بیست و دوم (بهار۱۴۰۴)

تحلیل نقش هوش مصنوعی در بازتعریف نقش معلم و یادگیرنده در نظام آموزشی نوین

(تاریخ ارسال ۱۴۰۴/۰۲/۱۹ تاریخ پذیرش ۱۴۰۴/۰۳/۰۲)

یگانه بهرام بیگی پور نادره بهرام بیگی پور لیلا احمدی

فرهیختگان جامعه علمی آموزش و پرورش ،کرمانشاه، ایران

چکیده

تحولات فناورانه اخیر، به‌ویژه گسترش هوش مصنوعی، نظام‌های آموزشی را دچار تغییرات عمیق کرده و الگوهای سنتی یاددهی–یادگیری را به چالش کشیده است .هوش مصنوعی با امکاناتی مانند تحلیل داده‌های آموزشی، شخصی‌سازی یادگیری، ارزیابی هوشمند و پشتیبانی از یادگیری خودتنظیم، فرایندهای آموزشی را بازتعریف می‌کند. این مقاله با رویکرد توصیفی–تحلیلی و مبتنی بر مطالعات کتابخانه‌ای، نقش هوش مصنوعی در تغییر جایگاه معلم و یادگیرنده را بررسی می‌کند. یافته‌ها نشان می‌دهد که معلم از انتقال‌دهنده دانش به تسهیل‌گر و راهنمای یادگیری تبدیل می‌شود و یادگیرنده نقش فعال، خودتنظیم و مسئولانه در یادگیری پیدا می‌کند. در عین حال، کاربرد هوش مصنوعی با چالش‌هایی مانند ملاحظات اخلاقی، عدالت آموزشی، شکاف دیجیتال و ضرورت حفظ تصمیم‌گیری انسانی همراه است. نتایج بر ضرورت رویکرد انسان‌محور، اخلاق‌مدار و عدالت‌محور در آموزش تأکید دارد و پیشنهادهایی برای سیاست‌گذاری و بازطراحی برنامه‌های تربیت معلم ارائه می‌کند.

واژگان کلیدی: هوش مصنوعی در آموزش، نقش معلم، نقش یادگیرنده، نظام آموزشی نوین

۱. مقدمه

در سال‌های اخیر، گسترش فناوری‌های نوین، به‌ویژه هوش مصنوعی، موجب تحولات بنیادین در ساختار و کارکرد نظام‌های آموزشی شده است. هوش مصنوعی با قابلیت‌هایی همچون تحلیل کلان‌داده‌های آموزشی، یادگیری ماشین و سیستم‌های تطبیقی، امکان بازطراحی فرایندهای یاددهی–یادگیری را فراهم کرده و آموزش را از الگوهای یکسان و استانداردشده به سمت یادگیری شخصی‌سازی‌شده و هوشمند سوق داده است (لاکین و همکاران، ۲۰۱۶ ; هولمز و همکاران، ۲۰۱۹). این تحولات نه‌تنها ابزارهای آموزشی، بلکه فلسفه و اهداف آموزش را نیز تحت تأثیر قرار داده و ضرورت بازاندیشی در نقش عوامل انسانی آموزش را برجسته ساخته است. گزارش‌های بین‌المللی نشان می‌دهند که هوش مصنوعی می‌تواند به‌عنوان یک نیروی محرک، کیفیت، کارایی و دسترس‌پذیری آموزش را افزایش دهد، مشروط بر آنکه با رویکردی انسانی و تربیتی به‌کار گرفته شود (یونسکو، ۲۰۲۱).

در این چارچوب، نقش معلم و یادگیرنده به‌عنوان ارکان اصلی نظام آموزشی، دستخوش تغییرات اساسی شده است. در آموزش سنتی، معلم اغلب در جایگاه انتقال‌دهنده دانش و کنترل‌کننده فرایند یادگیری قرار داشت و یادگیرنده نقشی نسبتاً منفعل ایفا می‌کرد. با ورود هوش مصنوعی به آموزش، این الگو به چالش کشیده شده و معلم به‌تدریج از نقش محوری در انتقال محتوا به نقش تسهیل‌گر، راهنما و طراح موقعیت‌های یادگیری ارتقا یافته است (سازمان همکاری و توسعه اقتصادی، ۲۰۲۱). هم‌زمان، یادگیرنده در محیط‌های یادگیری هوشمند به کنشگری فعال تبدیل می‌شود که با بهره‌گیری از بازخوردهای هوشمند و مسیرهای یادگیری تطبیقی، مسئولیت بیشتری در هدایت فرایند یادگیری خود بر عهده دارد. در ادبیات فارسی نیز بر این نکته تأکید شده است که فناوری‌های هوشمند، از جمله هوش مصنوعی، مستلزم تغییر نگرش از آموزش معلم‌محور به یادگیری یادگیرنده‌محور هستند (یونسکو، ۱۴۰۰).

با وجود این ظرفیت‌ها، شکاف معناداری میان آموزش سنتی و آموزش مبتنی بر فناوری‌های هوشمند همچنان پابرجاست. بسیاری از نظام‌های آموزشی، به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه، اگرچه از ابزارهای دیجیتال استفاده می‌کنند، اما همچنان بر برنامه‌های درسی انعطاف‌ناپذیر، ارزشیابی‌های حافظه‌محور و الگوهای تدریس سنتی تکیه دارند. این در حالی است که آموزش مبتنی بر هوش مصنوعی بر تعامل پویا، توجه به تفاوت‌های فردی، یادگیری خودتنظیم و تصمیم‌گیری مبتنی بر داده تأکید دارد (سلوین، ۲۰۱۹). پژوهش‌های داخلی نیز نشان می‌دهند که عدم آمادگی زیرساختی و فرهنگی می‌تواند مانعی جدی در بهره‌گیری مؤثر از فناوری‌های هوشمند در آموزش باشد و حتی به تعمیق نابرابری‌های آموزشی منجر شود (رستمی و همکاران، ۱۳۹۹).

بر این اساس، هدف مقاله حاضر تحلیل نقش هوش مصنوعی در بازتعریف جایگاه و کارکرد معلم و یادگیرنده در نظام آموزشی نوین است. این مقاله می‌کوشد با رویکردی توصیفی–تحلیلی به این پرسش‌ها پاسخ دهد که هوش مصنوعی چگونه فرایندهای یاددهی–یادگیری را متحول می‌سازد، چه تغییراتی در نقش حرفه‌ای معلم ایجاد می‌کند، یادگیرنده در این محیط‌ها چه مسئولیت‌ها و قابلیت‌هایی می‌یابد و شکاف میان آموزش سنتی و آموزش هوشمند چه پیامدهایی برای نظام‌های آموزشی به همراه دارد. روش پژوهش مبتنی بر مطالعات کتابخانه‌ای و تحلیل کیفی منابع علمی معتبر فارسی و انگلیسی است. این رویکرد امکان بررسی عمیق ابعاد نظری، تربیتی و اجتماعی هوش مصنوعی در آموزش را بدون اتکا به داده‌های کمی فراهم می‌سازد و زمینه‌ای مناسب برای سیاست‌گذاری و پژوهش‌های آینده ارائه می‌دهد.

۲. چارچوب مفهومی و نظری هوش مصنوعی در آموزش

هوش مصنوعی به‌طور کلی به شاخه‌ای از علوم رایانه اطلاق می‌شود که به طراحی و توسعه سیستم‌هایی می‌پردازد که قادر به انجام وظایفی هستند که معمولاً به هوش انسانی نیاز دارند؛ از

جمله یادگیری، استدلال، حل مسئله و تصمیم‌گیری. مفهوم هوش مصنوعی نخستین‌بار در دهه ۱۹۵۰ مطرح شد و در طول زمان، از رویکردهای نمادین و قانون‌محور به سمت رویکردهای داده‌محور، یادگیری ماشین و یادگیری عمیق تکامل یافته است (راسل و نورویگ، ۲۰۲۱). این سیر تکاملی موجب شده است که سیستم‌های هوشمند امروزی نه‌تنها بر اساس برنامه‌ریزی از پیش تعیین‌شده، بلکه بر مبنای تحلیل داده‌ها و تجربه‌های پیشین عمل کنند. در ادبیات فارسی نیز هوش مصنوعی به‌عنوان فناوری‌ای تحول‌آفرین معرفی می‌شود که می‌تواند ساختارهای سنتی سازمان‌ها، از جمله نظام آموزشی، را دگرگون سازد (شریفی و همکاران، ۱۳۹۸).

کاربرد هوش مصنوعی در آموزش که با عنوان «هوش مصنوعی در آموزش» شناخته می‌شود، حوزه‌ای میان‌رشته‌ای است که به استفاده از روش‌ها و ابزارهای هوش مصنوعی برای بهبود فرایندهای یاددهی–یادگیری می‌پردازد. این حوزه بر طراحی سیستم‌های آموزشی هوشمند، محیط‌های یادگیری تطبیقی، تحلیل یادگیری و ارائه بازخورد شخصی‌سازی‌شده تمرکز دارد (هولمز و همکاران، ۲۰۱۹). هدف اصلی AIED افزایش اثربخشی یادگیری و پشتیبانی از یادگیرندگان و معلمان از طریق درک بهتر نیازها، توانایی‌ها و الگوهای یادگیری است. گزارش‌های بین‌المللی نشان می‌دهند که هوش مصنوعی در آموزش می‌تواند نقش مکملی برای معلمان ایفا کند و به ارتقای کیفیت آموزش کمک نماید، مشروط بر آنکه در چارچوبی اخلاق‌محور و انسان‌محور به‌کار گرفته شود (یونسکو، ۲۰۲۱).

تمایز هوش مصنوعی با فناوری‌های آموزشی سنتی یکی از نکات کلیدی در درک نقش آن در نظام آموزشی نوین است. فناوری‌های آموزشی سنتی، مانند نرم‌افزارهای چندرسانه‌ای یا سامانه‌های مدیریت یادگیری، اغلب ماهیتی ایستا دارند و محتوای یکسانی را به همه یادگیرندگان ارائه می‌دهند. در مقابل، سیستم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی پویا، تطبیقی و داده‌محور هستند و می‌توانند بر اساس عملکرد، علایق و نیازهای هر یادگیرنده، مسیر یادگیری

متفاوتی طراحی کنند (لاکین و همکاران، ۲۰۱۶). این ویژگی موجب می‌شود که هوش مصنوعی نه‌فقط ابزاری برای انتقال محتوا، بلکه عاملی فعال در تصمیم‌گیری‌های آموزشی تلقی شود. پژوهش‌های داخلی نیز تأکید دارند که تفاوت اصلی فناوری‌های هوشمند با ابزارهای سنتی، در توانایی تحلیل و یادگیری از داده‌های آموزشی نهفته است (رستمی و قربانی، ۱۳۹۹). از منظر نظری، به‌کارگیری هوش مصنوعی در آموزش با برخی نظریه‌های یادگیری معاصر هم‌راستاست. نظریه سازه‌گرایی بر این باور است که یادگیری فرایندی فعال و مبتنی بر ساخت دانش توسط یادگیرنده است و محیط‌های یادگیری باید فرصت تعامل، کاوش و معناسازی را فراهم کنند. سیستم‌های هوشمند آموزشی با ارائه موقعیت‌های یادگیری تعاملی و بازخوردهای متناسب، می‌توانند از اصول سازه‌گرایی حمایت کنند (یوناسن، ۱۹۹۹). همچنین، نظریه یادگیری خودتنظیم بر نقش فعال یادگیرنده در برنامه‌ریزی، نظارت و ارزیابی یادگیری خود تأکید دارد. محیط‌های یادگیری مبتنی بر هوش مصنوعی با فراهم‌سازی بازخورد آنی و ابزارهای پایش پیشرفت، زمینه تقویت خودتنظیمی را فراهم می‌سازند (زیمرمن، ۲۰۰۲).

علاوه بر این، مفهوم یادگیری شخصی‌سازی‌شده که یکی از رویکردهای کلیدی در آموزش نوین است، پیوندی عمیق با هوش مصنوعی دارد. یادگیری شخصی‌سازی‌شده بر تطبیق محتوا، سرعت و روش یادگیری با ویژگی‌های فردی یادگیرنده تأکید می‌کند؛ امری که بدون بهره‌گیری از الگوریتم‌های هوشمند و تحلیل داده‌ها به‌سختی قابل تحقق است (سازمان همکاری و توسعه اقتصادی، ۲۰۲۱). در مجموع، چارچوب مفهومی و نظری هوش مصنوعی در آموزش نشان می‌دهد که این فناوری، نه‌تنها ابزار کمکی، بلکه عنصری تأثیرگذار در بازتعریف نظریه‌ها و الگوهای یادگیری در نظام آموزشی نوین است.

۳. نظام آموزشی نوین و الزامات آن

نظام آموزشی نوین در پاسخ به تحولات شتابان اجتماعی، فناورانه و اقتصادی شکل گرفته و هدف آن تربیت افرادی توانمند برای زیستن و کنشگری مؤثر در جهانی پیچیده و متغیر است. برخلاف نظام‌های آموزشی سنتی که بر انتقال دانش ثابت و انباشت اطلاعات تأکید داشتند، نظام آموزشی نوین بر پرورش تفکر انتقادی، حل مسئله، خلاقیت و یادگیری مداوم تمرکز دارد. گزارش‌های بین‌المللی نشان می‌دهند که آموزش در قرن بیست‌ویکم باید فراتر از آموزش محتوا حرکت کرده و بر توانمندسازی یادگیرندگان برای سازگاری با تغییرات سریع و مواجهه با مسائل نوظهور تمرکز کند (سازمان همکاری و توسعه اقتصادی، ۲۰۱۸؛ مجمع جهانی اقتصاد، ۲۰۲۰). در ادبیات آموزشی فارسی نیز نظام آموزشی نوین به‌عنوان نظامی پویا، انعطاف‌پذیر و یادگیرنده‌محور توصیف می‌شود که هدف آن تربیت انسان‌هایی مستقل، خلاق و مسئولیت‌پذیر است (فتحی‌واجارگاه، ۱۳۹۷).

یکی از شاخصه‌های اساسی نظام آموزشی نوین، گذار از آموزش معلم‌محور به یادگیرنده‌محور است. در الگوی معلم‌محور، معلم منبع اصلی دانش و تصمیم‌گیرنده اصلی در فرایند یادگیری است؛ درحالی‌که در رویکرد یادگیرنده‌محور، یادگیرنده در مرکز فرایند آموزشی قرار می‌گیرد و یادگیری به‌عنوان فرایندی فعال، تعاملی و مبتنی بر تجربه تلقی می‌شود. پژوهش‌ها نشان می‌دهند که یادگیری یادگیرنده‌محور می‌تواند انگیزش درونی، عمق یادگیری و ماندگاری آموخته‌ها را افزایش دهد (براون و گرین، ۲۰۱۶). این تغییر رویکرد مستلزم بازتعریف نقش معلم، طراحی محیط‌های یادگیری انعطاف‌پذیر و توجه به تفاوت‌های فردی یادگیرندگان است؛ امری که بدون بهره‌گیری از فناوری‌های نوین به‌سختی محقق می‌شود.

فناوری‌های نوظهور، به‌ویژه فناوری‌های دیجیتال و هوش مصنوعی، نقش کلیدی در تحقق اهداف نظام آموزشی نوین ایفا می‌کنند. این فناوری‌ها با فراهم‌سازی امکان یادگیری تعاملی، دسترسی گسترده به منابع آموزشی و تحلیل داده‌های یادگیری، زمینه تحول در شیوه‌های آموزش و ارزشیابی را فراهم کرده‌اند (هولمز و همکاران، ۲۰۱۹). فناوری در نظام آموزشی نوین نه به‌عنوان هدف، بلکه به‌عنوان ابزاری توانمندساز برای ارتقای کیفیت یادگیری و حمایت از معلمان و یادگیرندگان تلقی می‌شود. مطالعات داخلی نیز نشان می‌دهند که بهره‌گیری هدفمند از فناوری‌های نوظهور می‌تواند به بهبود عدالت آموزشی، افزایش مشارکت یادگیرندگان و ارتقای اثربخشی آموزش منجر شود، مشروط بر آنکه با رویکردی تربیتی و نه صرفاً فناورانه همراه باشد (عباسی و همکاران، ۱۴۰۰).

از دیگر الزامات نظام آموزشی نوین، توجه به یادگیری مادام‌العمر و توسعه مهارت‌های قرن بیست‌ویکم است. در جهانی که دانش به‌سرعت در حال تغییر است، آموزش رسمی نمی‌تواند پاسخ‌گوی تمام نیازهای یادگیری افراد در طول زندگی باشد. ازاین‌رو، نظام آموزشی باید یادگیرندگان را برای یادگیری مستمر، خودراهبر و انعطاف‌پذیر آماده سازد (یونسکو، ۲۰۱۵). مهارت‌هایی مانند تفکر انتقادی، سواد دیجیتال، همکاری، ارتباط مؤثر و یادگیری خودتنظیم از جمله شایستگی‌های کلیدی قرن بیست‌ویکم به شمار می‌آیند که در اسناد بین‌المللی و پژوهش‌های آموزشی بر آن‌ها تأکید شده است. در مجموع، نظام آموزشی نوین مستلزم بازنگری در اهداف، محتوا، روش‌ها و نقش‌های آموزشی است و تنها در صورتی می‌تواند به این الزامات پاسخ دهد که با تحولات فناورانه و نیازهای یادگیرندگان هم‌راستا شود.

٤. نقش هوش مصنوعی در تحول فرآیند یاددهی–یادگیری

هوش مصنوعی با فراهم‌سازی قابلیت تحلیل هوشمند داده‌های آموزشی و ایجاد تعامل پویا با یادگیرندگان، تحولی اساسی در فرایند یاددهی–یادگیری ایجاد کرده است. یکی از مهم‌ترین

کارکردهای این فناوری، امکان شخصی‌سازی یادگیری است. در الگوهای سنتی، محتوای آموزشی و سرعت یادگیری برای همه یادگیرندگان یکسان در نظر گرفته می‌شد، در حالی که سیستم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی می‌توانند با تحلیل عملکرد، پیشینه یادگیری و الگوهای رفتاری هر فرد، مسیر یادگیری متفاوتی طراحی کنند. پژوهش‌ها نشان می‌دهند که این نوع شخصی‌سازی می‌تواند به افزایش انگیزش، بهبود یادگیری عمیق و کاهش نابرابری‌های آموزشی منجر شود (هولمز و همکاران، ۲۰۱۹؛ سازمان همکاری و توسعه اقتصادی، ۲۰۲۱). در مطالعات انجام‌شده در زمینه فناوری آموزشی نیز بر این نکته تأکید شده است که پاسخ‌گویی به تفاوت‌های فردی یادگیرندگان، یکی از مزایای اساسی استفاده از سیستم‌های هوشمند در آموزش است (رحیمی و همکاران، ۱۳۹۹).

در این راستا، سیستم‌های یادگیری تطبیقی و هوشمند به‌عنوان یکی از نمودهای اصلی کاربرد هوش مصنوعی در آموزش مطرح هستند. این سیستم‌ها با بهره‌گیری از الگوریتم‌های یادگیری ماشین، به‌طور مستمر داده‌های مربوط به تعامل و پیشرفت یادگیرنده را تحلیل کرده و بر اساس آن، سطح دشواری محتوا، نوع فعالیت‌ها و راهبردهای آموزشی را تنظیم می‌کنند (لاکین و همکاران، ۲۰۱۶). چنین رویکردی موجب می‌شود فرایند یاددهی–یادگیری از حالت ایستا و از پیش تعیین‌شده خارج شده و به فرایندی پویا، انعطاف‌پذیر و متناسب با نیازهای فردی تبدیل شود. مطالعات نشان می‌دهند که سیستم‌های یادگیری تطبیقی می‌توانند نقش معلم را از ارائه‌کننده مستقیم محتوا به ناظر و هدایت‌کننده فرایند یادگیری تغییر دهند و زمینه تعامل مؤثرتر میان معلم و یادگیرنده را فراهم سازند (ولف، ۲۰۱۰).

ارزیابی آموزشی نیز یکی از حوزه‌هایی است که به‌طور چشمگیری تحت تأثیر هوش مصنوعی قرار گرفته است. در شیوه‌های سنتی، ارزیابی اغلب به آزمون‌های پایانی محدود می‌شود و بازخورد آن با تأخیر ارائه می‌گردد. در مقابل، ارزیابی هوشمند امکان پایش مداوم عملکرد

یادگیرنده و ارائه بازخورد آنی و هدفمند را فراهم می‌کند. این نوع ارزیابی می‌تواند فراتر از سنجش نمره، به شناسایی فرایندهای شناختی، خطاهای مفهومی و مسیر پیشرفت یادگیرنده کمک کند (شوت و رحیمی، ۲۰۱۷). پژوهش‌ها نشان می‌دهند که بازخورد فوری و شخصی‌سازی‌شده نقش مؤثری در بهبود یادگیری و افزایش خودآگاهی یادگیرندگان دارد و می‌تواند یادگیری را به فرایندی اصلاح‌پذیر و بازاندیشانه تبدیل کند (زارع و محمودی، ۱۴۰۰).

از دیگر پیامدهای مهم به‌کارگیری هوش مصنوعی در آموزش، پشتیبانی از یادگیری خودراهبر و خودتنظیم است. یادگیری خودراهبر مستلزم آن است که یادگیرنده بتواند اهداف یادگیری خود را تعیین کند، پیشرفت خود را ارزیابی نماید و راهبردهای مناسب برای بهبود عملکردش به‌کار گیرد. محیط‌های یادگیری مبتنی بر هوش مصنوعی با ارائه پیشنهادهای هوشمند، ابزارهای پایش پیشرفت و بازخوردهای متناسب، می‌توانند این فرایند را تسهیل کنند (زیمرمن، ۲۰۰۲؛ یونسکو،۲۰۲۱). در نتیجه، یادگیرنده از جایگاه دریافت‌کننده منفعل دانش فاصله گرفته و به کنشگری فعال و مسئول در فرایند یادگیری تبدیل می‌شود. در مجموع، هوش مصنوعی با تحول در شخصی‌سازی یادگیری، توسعه سیستم‌های تطبیقی، بازطراحی ارزیابی و تقویت یادگیری خودراهبر، نقش تعیین‌کننده‌ای در دگرگونی فرایند یاددهی–یادگیری در نظام آموزشی نوین ایفا می‌کند.

۵. بازتعریف نقش معلم در عصر هوش مصنوعی

ظهور و گسترش هوش مصنوعی در آموزش، نقش سنتی معلم را که عمدتاً بر انتقال مستقیم دانش و کنترل فرایند یادگیری استوار بود، با چالش‌های جدی مواجه کرده است. در نظام‌های آموزشی نوین، دسترسی گسترده یادگیرندگان به منابع دیجیتال و سیستم‌های هوشمند موجب شده است که معلم دیگر تنها منبع دانش تلقی نشود. در نتیجه، نقش معلم به‌تدریج از

«انتقال‌دهنده دانش» به «تسهیل‌گر یادگیری» تغییر یافته است؛ نقشی که در آن تمرکز اصلی بر هدایت یادگیرندگان، ایجاد موقعیت‌های یادگیری معنادار و حمایت از فرایند یادگیری فعال قرار دارد (هولمز و همکاران، ۲۰۱۹). این تحول با رویکردهای یادگیرنده‌محور و سازه‌گرایانه هم‌راستاست و مستلزم بازتعریف مسئولیت‌های حرفه‌ای معلمان در محیط‌های آموزشی هوشمند است.

در این چارچوب، معلم بیش از پیش در نقش راهنما، مربی و طراح تجربه‌های یادگیری ظاهر می‌شود. به‌جای تمرکز بر ارائه محتوا، معلم وظیفه دارد محیط‌هایی را طراحی کند که یادگیرندگان بتوانند از طریق تعامل، کاوش و حل مسئله به ساخت دانش بپردازند. هوش مصنوعی با فراهم‌سازی داده‌های دقیق درباره پیشرفت، علایق و نیازهای یادگیرندگان، به معلم امکان می‌دهد تصمیم‌های آموزشی آگاهانه‌تری اتخاذ کند و مداخلات هدفمندتری داشته باشد (لاکین و همکاران، ۲۰۱۶). در این وضعیت، طراحی فعالیت‌های یادگیری، تسهیل تعاملات اجتماعی و حمایت عاطفی و انگیزشی از یادگیرندگان به‌عنوان کارکردهای اساسی معلم برجسته می‌شوند؛ کارکردهایی که جایگزینی آن‌ها توسط فناوری به‌سادگی امکان‌پذیر نیست.

تعامل معلم با سیستم‌های هوشمند آموزشی یکی دیگر از ابعاد مهم بازتعریف نقش معلم در عصر هوش مصنوعی است. این تعامل می‌تواند به‌صورت همکاری میان انسان و ماشین در تصمیم‌گیری‌های آموزشی نمود یابد؛ به‌گونه‌ای که سیستم‌های هوشمند با تحلیل داده‌ها پیشنهادهایی ارائه می‌دهند و معلم با اتکا به قضاوت حرفه‌ای و ملاحظات تربیتی، تصمیم نهایی را اتخاذ می‌کند (سازمان همکاری و توسعه اقتصادی،۲۰۲۱). چنین تعاملی می‌تواند بار شناختی و اجرایی معلم را کاهش داده و فرصت بیشتری برای تمرکز بر ابعاد انسانی آموزش، از جمله تعاملات بین‌فردی و پرورش مهارت‌های اجتماعی فراهم سازد. با این حال، بهره‌گیری مؤثر از

این سیستم‌ها مستلزم آن است که معلمان درک مناسبی از منطق و محدودیت‌های فناوری‌های هوشمند داشته باشند.

در نتیجه این تحولات، شایستگی‌های حرفه‌ای معلمان نیز دستخوش تغییر شده است. علاوه بر شایستگی‌های سنتی آموزشی، معلمان نیازمند مهارت‌هایی همچون سواد دیجیتال، سواد داده، توانایی کار با سیستم‌های هوشمند، تفکر انتقادی نسبت به خروجی‌های فناوری و آگاهی از ملاحظات اخلاقی هوش مصنوعی هستند (یونسکو، ۲۰۲۱). پژوهش‌ها تأکید می‌کنند که توسعه حرفه‌ای معلمان در عصر هوش مصنوعی باید بر توانمندسازی آنان برای استفاده آگاهانه، انتقادی و مسئولانه از فناوری تمرکز داشته باشد، نه صرفاً آموزش مهارت‌های فنی (کوهلر و میشرا، ۲۰۰۹). در پژوهش‌های انجام‌شده در زمینه آموزش معلمان نیز بر ضرورت بازنگری در برنامه‌های تربیت معلم و آموزش ضمن خدمت با توجه به تحولات فناورانه تأکید شده است (فتحی‌واجارگاه، ۱۳۹۷).

با وجود فرصت‌های ایجادشده، نگرانی‌ها و چالش‌هایی نیز در ارتباط با نقش معلم در عصر هوش مصنوعی مطرح است. یکی از مهم‌ترین این نگرانی‌ها، احتمال جایگزینی معلم توسط سیستم‌های هوشمند است. هرچند شواهد نشان می‌دهند که هوش مصنوعی بیشتر نقش مکمل را ایفا می‌کند تا جایگزین کامل معلم، اما این نگرانی همچنان بر نگرش معلمان نسبت به فناوری تأثیر می‌گذارد (سلوین، ۲۰۱۹). افزون بر این، مسائل اخلاقی نظیر حریم خصوصی داده‌ها، سوگیری الگوریتمی و میزان کنترل معلم بر تصمیم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی از جمله چالش‌های جدی به شمار می‌آیند. در مجموع، بازتعریف نقش معلم در عصر هوش مصنوعی مستلزم رویکردی متعادل است که در آن از ظرفیت‌های فناوری برای ارتقای کیفیت آموزش بهره گرفته شود، بدون آنکه جایگاه انسانی، اخلاقی و تربیتی معلم نادیده گرفته شود.

٦. بازتعریف نقش یادگیرنده در نظام آموزشی مبتنی بر هوش مصنوعی

در نظام آموزشی مبتنی بر هوش مصنوعی، نقش یادگیرنده به‌طور بنیادین از دریافت‌کننده منفعل دانش به کنشگری فعال و مشارکت‌جو در فرایند یادگیری تغییر یافته است. این تحول ریشه در تغییر نگرش به ماهیت یادگیری دارد؛ به‌گونه‌ای که یادگیری دیگر به‌عنوان انتقال اطلاعات تلقی نمی‌شود، بلکه فرایندی فعال، زمینه‌مند و مبتنی بر ساخت معنا در تعامل با محیط و دیگران در نظر گرفته می‌شود (ویگوتسکی،۱۹۷۸). محیط‌های یادگیری هوشمند با فراهم‌سازی فرصت‌هایی برای تعامل، حل مسئله و کاوش، امکان ایفای نقش فعال یادگیرنده در ساخت دانش را تقویت می‌کنند و یادگیری را از حالت خطی و از پیش تعیین‌شده خارج می‌سازند (یوناسن،۱۹۹۹).

یکی از مهم‌ترین پیامدهای این تغییر، افزایش نقش خودتنظیمی و مسئولیت‌پذیری یادگیرنده است. در محیط‌های مبتنی بر هوش مصنوعی، یادگیرنده با مسیرهای یادگیری منعطف، انتخاب‌های متنوع و بازخوردهای مستمر مواجه است؛ شرایطی که مستلزم توانایی برنامه‌ریزی، پایش و ارزیابی یادگیری توسط خود فرد است. نظریه‌های یادگیری خودتنظیم تأکید دارند که یادگیرنده زمانی می‌تواند به یادگیری عمیق و پایدار دست یابد که قادر باشد فرایند شناختی و انگیزشی خود را مدیریت کند (زیمرمن، ۲۰۰۲). سیستم‌های هوشمند آموزشی با ارائه داده‌های تحلیلی و بازخوردهای تطبیقی، می‌توانند این فرایند را تسهیل کنند، اما مسئولیت نهایی یادگیری همچنان بر عهده خود یادگیرنده باقی می‌ماند (آزودو و همکاران، ۲۰۱۷).

تعامل یادگیرنده با محیط‌های یادگیری هوشمند، ماهیتی متفاوت از تعامل با ابزارهای آموزشی سنتی دارد. در این محیط‌ها، یادگیرنده با سیستم‌هایی مواجه است که قادر به تحلیل رفتار، پیش‌بینی نیازها و انطباق تجربه یادگیری با ویژگی‌های فردی هستند. این تعامل، یادگیری را به فرایندی دوسویه میان انسان و فناوری تبدیل می‌کند و نقش یادگیرنده را از کاربر صرف به

مشارکت‌کننده فعال ارتقا می‌دهد (لاکین و همکاران، ۲۰۱۶). در عین حال، این وضعیت مستلزم آن است که یادگیرنده توانایی تفکر انتقادی نسبت به پیشنهادها و تصمیم‌های سیستم‌های هوشمند را داشته باشد و آن‌ها را به‌صورت آگاهانه تفسیر کند (ویلیامسون و اینون، ۲۰۲۰).

یادگیری مبتنی بر هوش مصنوعی فرصت‌های قابل‌توجهی برای یادگیرندگان فراهم می‌کند، از جمله دسترسی گسترده به منابع آموزشی، پشتیبانی فردمحور و امکان یادگیری متناسب با سرعت و نیازهای فردی. در عین حال، این نوع یادگیری با مخاطراتی نیز همراه است؛ از جمله وابستگی بیش از حد به فناوری، کاهش تعاملات انسانی و چالش‌های مرتبط با حریم خصوصی داده‌ها. برخی پژوهشگران هشدار می‌دهند که در صورت فقدان رویکرد انتقادی، هوش مصنوعی می‌تواند به ابزاری برای کنترل و هدایت پنهان رفتار یادگیرندگان تبدیل شود (سلوین، ۲۰۱۹). ازاین‌رو، نقش فعال یادگیرنده مستلزم آگاهی اخلاقی و توانایی ارزیابی پیامدهای استفاده از فناوری است.

مسئله شکاف دیجیتال نیز تأثیر تعیین‌کننده‌ای بر بازتعریف نقش یادگیرنده در نظام آموزشی مبتنی بر هوش مصنوعی دارد. دسترسی نابرابر به زیرساخت‌های فناورانه و مهارت‌های دیجیتال می‌تواند فرصت‌های یادگیری را برای برخی یادگیرندگان محدود سازد و نابرابری‌های آموزشی را تشدید کند (ون دایک، ۲۰۲۰). این امر نشان می‌دهد که ایفای نقش فعال و خودتنظیم توسط یادگیرنده، نه‌تنها به ویژگی‌های فردی، بلکه به شرایط اجتماعی و ساختاری نیز وابسته است. در مجموع، یادگیرنده در عصر هوش مصنوعی به کنشگری مسئول، خودتنظیم و منتقد تبدیل می‌شود که موفقیت او در یادگیری به توانایی تعامل آگاهانه و اخلاق‌محور با فناوری‌های هوشمند وابسته است.

۷. پیامدهای تربیتی، اخلاقی و اجتماعی هوش مصنوعی در آموزش

به‌کارگیری هوش مصنوعی در نظام‌های آموزشی، علاوه بر ظرفیت‌های آموزشی، پیامدهای اخلاقی و اجتماعی عمیقی به همراه دارد که نادیده گرفتن آن‌ها می‌تواند به تضعیف اهداف تربیتی آموزش منجر شود. یکی از مهم‌ترین این پیامدها، مسئله حریم خصوصی و مدیریت داده‌های آموزشی است. سیستم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی برای تحلیل و شخصی‌سازی یادگیری، نیازمند جمع‌آوری و پردازش حجم گسترده‌ای از داده‌های فردی، رفتاری و شناختی یادگیرندگان هستند. در صورت نبود چارچوب‌های شفاف و نظام‌مند برای حفاظت از این داده‌ها، خطر نقض حریم خصوصی و نظارت بیش از حد بر یادگیرندگان افزایش می‌یابد (ویلیامسون، ۲۰۱۷؛ یونسکو، ۲۰۲۱). این مسئله در پژوهش‌های داخلی نیز مورد توجه قرار گرفته و بر ضرورت تدوین ضوابط اخلاقی و حقوقی برای استفاده از داده‌های آموزشی تأکید شده است (حسینی و صادقی، ۱۳۹۹).

افزون بر مسئله داده‌ها، سوگیری الگوریتمی یکی دیگر از چالش‌های اخلاقی مهم در آموزش مبتنی بر هوش مصنوعی است. الگوریتم‌های هوشمند بر اساس داده‌های موجود آموزش می‌بینند و در صورتی که این داده‌ها بازتاب‌دهنده نابرابری‌ها و سوگیری‌های اجتماعی باشند، نتایج حاصل نیز می‌توانند به بازتولید یا تشدید این نابرابری‌ها منجر شوند (اونیل،۲۰۱۶). چنین وضعیتی در حوزه آموزش می‌تواند پیامدهای جدی داشته باشد، از جمله برچسب‌زنی یادگیرندگان، پیش‌بینی‌های نادرست از توانایی‌های آنان و محدود شدن فرصت‌های یادگیری. پژوهشگران ایرانی نیز هشدار داده‌اند که استفاده غیرانتقادی از سیستم‌های هوشمند می‌تواند به تصمیم‌گیری‌های ناعادلانه آموزشی منجر شود، به‌ویژه زمانی که نقش قضاوت انسانی کمرنگ شود (میرزایی و همکاران، ۱۴۰۰).

تأثیر هوش مصنوعی بر عدالت آموزشی از دیگر ابعاد اجتماعی قابل‌تأمل است. از یک سو، هوش مصنوعی می‌تواند با ارائه آموزش شخصی‌سازی‌شده و دسترسی گسترده به منابع دیجیتال، فرصت‌های یادگیری را برای گروه‌های مختلف افزایش دهد. از سوی دیگر، نابرابری در دسترسی به زیرساخت‌های فناورانه، اینترنت و مهارت‌های دیجیتال می‌تواند سبب شود که مزایای این فناوری به‌طور نابرابر توزیع شود و شکاف آموزشی تعمیق یابد (سازمان همکاری و توسعه اقتصادی، ۲۰۱۸؛ ون دایک، ۲۰۲۰). مطالعات داخلی نیز نشان می‌دهند که شکاف دیجیتال در نظام آموزشی می‌تواند مانعی جدی برای تحقق عدالت آموزشی باشد و استفاده از فناوری‌های هوشمند بدون سیاست‌های حمایتی، به سود گروه‌های برخوردار تمام شود (عباسی و نصیری، ۱۴۰۰).

مسئله مهم دیگر، جایگاه انسان در برابر تصمیم‌گیری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی است. با افزایش نقش سیستم‌های هوشمند در ارزیابی، هدایت مسیر یادگیری و پیش‌بینی عملکرد تحصیلی، این خطر وجود دارد که تصمیم‌های آموزشی به‌صورت بیش از حد به الگوریتم‌ها واگذار شود. بسیاری از صاحب‌نظران آموزش تأکید دارند که آموزش فرایندی انسانی، اخلاقی و ارزش‌محور است و نمی‌توان آن را صرفاً به محاسبات داده‌محور تقلیل داد (بیستا، ۲۰۱۵). از این منظر، هوش مصنوعی باید به‌عنوان ابزاری پشتیبان برای تصمیم‌گیری معلمان تلقی شود و مسئولیت نهایی تصمیم‌های آموزشی همچنان بر عهده انسان باقی بماند. این دیدگاه در پژوهش‌های داخلی نیز مورد تأکید قرار گرفته و بر نقش غیرقابل جایگزین معلم در قضاوت‌های تربیتی تصریح شده است (فتحی‌واجارگاه، ۱۳۹۷).

در چنین بستری، توسعه سواد هوش مصنوعی برای معلمان و یادگیرندگان به‌عنوان یک ضرورت تربیتی مطرح می‌شود. سواد هوش مصنوعی شامل درک نحوه عملکرد سیستم‌های هوشمند، آگاهی از محدودیت‌ها و پیامدهای اخلاقی آن‌ها و توانایی ارزیابی انتقادی

تصمیم‌های مبتنی بر داده است (لانگ و مگرکو، ۲۰۲۰). معلمان برای استفاده مسئولانه از هوش مصنوعی و هدایت یادگیرندگان در محیط‌های هوشمند، نیازمند این شایستگی هستند و یادگیرندگان نیز باید توانمند شوند تا در برابر فناوری‌های هوشمند، نقشی فعال، آگاهانه و منتقدانه ایفا کنند. پژوهش‌های ایرانی نیز بر ضرورت گنجاندن آموزش سواد دیجیتال و سواد هوش مصنوعی در برنامه‌های درسی و تربیت معلم تأکید دارند (باقری و همکاران، ۱۳۹۸). در مجموع، توجه هم‌زمان به ملاحظات اخلاقی، عدالت آموزشی، نقش انسان در تصمیم‌گیری و توسعه سواد هوش مصنوعی، شرط اساسی بهره‌گیری مسئولانه و انسانی از هوش مصنوعی در نظام آموزشی نوین است.

۸. چالش‌ها و محدودیت‌های به‌کارگیری هوش مصنوعی در نظام آموزشی

با وجود ظرفیت‌های قابل‌توجه هوش مصنوعی برای تحول آموزش، به‌کارگیری مؤثر این فناوری در نظام‌های آموزشی با چالش‌ها و محدودیت‌های متعددی همراه است که می‌تواند تحقق اهداف آموزشی را با مانع مواجه سازد. یکی از مهم‌ترین این چالش‌ها، مسائل فنی و زیرساختی است. توسعه و استقرار سیستم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی مستلزم دسترسی پایدار به زیرساخت‌های فناورانه، از جمله اینترنت پرسرعت، سخت‌افزار مناسب و سامانه‌های مدیریت داده است. در بسیاری از نظام‌های آموزشی، به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه، کمبود این زیرساخت‌ها موجب می‌شود که بهره‌گیری از فناوری‌های هوشمند به‌صورت نابرابر و محدود انجام گیرد (سازمان همکاری و توسعه اقتصادی، ۲۰۱۸؛ یونسکو،۲۰۲۱). افزون بر این، کیفیت داده‌های آموزشی و امنیت آن‌ها از جمله مسائل فنی مهمی هستند که در صورت بی‌توجهی می‌توانند کارایی و اعتبار سیستم‌های هوشمند را تضعیف کنند (ویلیامسون، ۲۰۱۷).

در کنار چالش‌های فنی، موانع فرهنگی و نهادی نیز نقش تعیین‌کننده‌ای در محدود شدن کاربرد هوش مصنوعی در آموزش دارند. نظام‌های آموزشی اغلب دارای ساختارهای بوروکراتیک، برنامه‌های درسی ثابت و رویه‌های سنتی تصمیم‌گیری هستند که با ماهیت انعطاف‌پذیر و نوآورانه فناوری‌های هوشمند هم‌خوانی ندارند. نبود سیاست‌های روشن، چارچوب‌های حقوقی و دستورالعمل‌های اخلاقی مشخص برای استفاده از هوش مصنوعی می‌تواند موجب سردرگمی نهادهای آموزشی و کاهش اعتماد ذی‌نفعان شود (سلوین، ۲۰۱۹). پژوهش‌های داخلی نیز نشان می‌دهند که فقدان راهبردهای کلان و هماهنگی نهادی، یکی از موانع اصلی در پیاده‌سازی فناوری‌های نوین در نظام آموزشی است (عباسی و نصیری، ۱۴۰۰). مقاومت در برابر تغییر از دیگر چالش‌های مهم در مسیر به‌کارگیری هوش مصنوعی در آموزش به شمار می‌آید. معلمان، مدیران آموزشی و حتی یادگیرندگان ممکن است به دلایل مختلفی، از جمله نگرانی درباره جایگزینی نقش انسانی، افزایش بار کاری یا عدم آشنایی با فناوری‌های نوین، در برابر پذیرش سیستم‌های هوشمند مقاومت نشان دهند. پژوهش‌ها حاکی از آن است که نگرش منفی نسبت به فناوری و فقدان آموزش‌های مناسب می‌تواند مانعی جدی برای پذیرش نوآوری‌های آموزشی باشد (فولان، ۲۰۱۶). در مطالعات انجام‌شده در زمینه تغییرات آموزشی نیز تأکید شده است که موفقیت نوآوری‌ها بیش از آنکه به خود فناوری وابسته باشد، به آمادگی فرهنگی و حرفه‌ای کاربران بستگی دارد (فتحی‌واجارگاه، ۱۳۹۷).

از سوی دیگر، محدودیت‌های پژوهشی موجود در حوزه هوش مصنوعی در آموزش نیز باید مورد توجه قرار گیرد. بسیاری از مطالعات انجام‌شده در این حوزه، بر نمونه‌های محدود، محیط‌های آزمایشی یا دوره‌های زمانی کوتاه متمرکز بوده‌اند و شواهد کافی درباره پیامدهای بلندمدت استفاده از هوش مصنوعی در یادگیری و تربیت ارائه نمی‌دهند (هولمز و همکاران،

۲۰۱۹). افزون بر این، تمرکز برخی پژوهش‌ها بر جنبه‌های فنی و کارکردی فناوری، موجب شده است که ابعاد تربیتی، اجتماعی و اخلاقی آن کمتر مورد بررسی عمیق قرار گیرد. پژوهشگران داخلی نیز به ضرورت انجام مطالعات بومی، میان‌رشته‌ای و مبتنی بر زمینه‌های فرهنگی و اجتماعی نظام آموزشی ایران تأکید کرده‌اند (میرزایی و همکاران، ۱۴۰۰).

در مجموع، چالش‌ها و محدودیت‌های به‌کارگیری هوش مصنوعی در نظام آموزشی نشان می‌دهد که این فناوری به‌تنهایی قادر به ایجاد تحول آموزشی نیست. بهره‌گیری مؤثر از هوش مصنوعی مستلزم فراهم‌سازی زیرساخت‌های فنی، اصلاح ساختارهای نهادی، ارتقای فرهنگ سازمانی، توانمندسازی منابع انسانی و توسعه پژوهش‌های جامع و زمینه‌محور است. تنها در چنین شرایطی می‌توان انتظار داشت که هوش مصنوعی به‌عنوان ابزاری پشتیبان، در خدمت اهداف انسانی و تربیتی آموزش قرار گیرد.

۹. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

تحلیل نظری نقش هوش مصنوعی در نظام آموزشی نوین نشان می‌دهد که این فناوری، فراتر از یک ابزار فناورانه، به‌عنوان عاملی تحول‌آفرین در بازتعریف فرایندهای یاددهی–یادگیری و نقش کنشگران اصلی آموزش عمل می‌کند. یافته‌های این مقاله حاکی از آن است که هوش مصنوعی با فراهم‌سازی امکان شخصی‌سازی یادگیری، پشتیبانی از یادگیری خودتنظیم، توسعه نظام‌های ارزیابی هوشمند و تقویت تعاملات آموزشی، زمینه‌ساز گذار از الگوهای سنتی آموزش به رویکردهای یادگیرنده‌محور شده است. در این چارچوب، نقش معلم از انتقال‌دهنده دانش به تسهیل‌گر، راهنما و طراح تجربه‌های یادگیری تغییر یافته و یادگیرنده نیز به کنشگری فعال، مسئول و مشارکت‌جو در فرایند یادگیری تبدیل شده است. با این حال، تحقق این تحول مستلزم توجه هم‌زمان به ابعاد تربیتی، اخلاقی و اجتماعی آموزش است و نمی‌توان آن را صرفاً به توسعه فناوری تقلیل داد.از منظر کاربردی، نتایج این مطالعه برای

سیاست‌گذاران آموزشی نشان می‌دهد که طراحی و اجرای راهبردهای مبتنی بر هوش مصنوعی باید با رویکردی کل‌نگر و انسان‌محور صورت گیرد. سیاست‌گذاری در این حوزه نیازمند فراهم‌سازی زیرساخت‌های فنی، تدوین چارچوب‌های اخلاقی و حقوقی، و تضمین عدالت آموزشی است. همچنین، لازم است سیاست‌ها به‌گونه‌ای تنظیم شوند که نقش تصمیم‌گیری انسانی در کنار سیستم‌های هوشمند حفظ شود و هوش مصنوعی به‌عنوان ابزاری حمایتی در خدمت اهداف تربیتی آموزش قرار گیرد. بدون چنین رویکردی، خطر تعمیق نابرابری‌های آموزشی و تضعیف اعتماد ذی‌نفعان به نظام آموزشی وجود خواهد داشت.در حوزه تربیت معلم، بازطراحی برنامه‌ها امری ضروری به نظر می‌رسد. برنامه‌های تربیت معلم باید فراتر از آموزش مهارت‌های فنی، بر توسعه شایستگی‌های حرفه‌ای جدید تمرکز کنند؛ از جمله توانایی طراحی تجربه‌های یادگیری مبتنی بر فناوری، تحلیل داده‌های آموزشی، تفکر انتقادی نسبت به خروجی‌های سیستم‌های هوشمند و آگاهی از ملاحظات اخلاقی هوش مصنوعی. همچنین، آموزش‌های ضمن خدمت باید به‌صورت مستمر و منعطف طراحی شوند تا معلمان بتوانند خود را با تحولات سریع فناورانه همگام سازند و نقش حرفه‌ای خود را در محیط‌های یادگیری هوشمند به‌طور مؤثر ایفا کنند.در پایان، این مقاله بر ضرورت گسترش پژوهش‌های آینده در حوزه هوش مصنوعی و آموزش تأکید می‌کند. انجام مطالعات میان‌رشته‌ای که ابعاد تربیتی، اجتماعی، فرهنگی و اخلاقی این فناوری را به‌صورت یکپارچه بررسی کنند، می‌تواند به غنای نظری و عملی این حوزه کمک نماید. همچنین، پژوهش‌های زمینه‌محور و بومی می‌توانند درک دقیق‌تری از پیامدهای هوش مصنوعی در نظام‌های آموزشی مختلف ارائه دهند. بررسی اثرات بلندمدت استفاده از هوش مصنوعی بر هویت حرفه‌ای معلمان، تجربه یادگیری یادگیرندگان و عدالت آموزشی، از جمله مسیرهای پژوهشی مهمی هستند که می‌توانند راهنمای تصمیم‌گیری‌های آتی در این حوزه باشند.

منابع و مآخذ

الف) منابع فارسی

۱. عباسی، م.، و نصیری، ح. (۱۴۰۰). عدالت آموزشی و چالش‌های فناوری‌های نوین در آموزش .*فصلنامه پژوهش در برنامه‌ریزی درسی*، (۲)۱۸، ۶۰-۴۱.

۲. عباسی، م.، نصیری، ح.، و محمدی، ر. (۱۴۰۰). نقش فناوری‌های نوین در تحول نظام‌های آموزشی .*فصلنامه پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی*، (۱)۲۷، ۹۶-۷۵.

۳. باقری، خ.، نوری، م.، و حیدری، س. (۱۳۹۸). سواد دیجیتال و الزامات آن در نظام آموزشی .*مجله مطالعات برنامه‌درسی*، (۳)۱۴، ۱۸-۱.

۴. حسینی، م.، و صادقی، ع. (۱۳۹۹). ملاحظات اخلاقی کاربرد فناوری‌های هوشمند در آموزش .*فصلنامه اخلاق در علوم و فناوری*، (۲)۱۵، ۷۲-۵۵.

۵. رحیمی، م.، کریمی، ف.، و حسینی، س. (۱۳۹۹). یادگیری شخصی‌سازی‌شده و نقش فناوری‌های هوشمند در آموزش .*فصلنامه فناوری آموزش*، (۲)۱۳، ۳۸-۲۱.

۶. رستمی، ف.، قربانی، ع.، و احمدی، م. (۱۳۹۹). بررسی چالش‌ها و فرصت‌های به‌کارگیری فناوری‌های نوین در نظام آموزشی .*فصلنامه فناوری آموزش*، (۳)۱۴، ۶۲-۴۵.

۷. رستمی، ف.، و قربانی، ع. (۱۳۹۹). هوش مصنوعی و کاربردهای آن در آموزش . *فصلنامه پژوهش در فناوری آموزشی*، (۴)۱۲، ۵۰-۳۳.

۸. زارع، م.، و محمودی، ن. (۱۴۰۰). تأثیر بازخورد آنی بر یادگیری و خودتنظیمی دانش‌آموزان .*مجله روان‌شناسی تربیتی*، (۱)۱۶، ۱۰۸-۸۹.

۹. شریفی، م.، حسینی، س.، و رضایی، ن. (۱۳۹۸). بررسی نقش فناوری‌های هوشمند در تحول نظام‌های آموزشی .*مجله نوآوری‌های آموزشی*، (۲)۱۷، ۱۸-۱.

۱۰. فتحی‌واجارگاه، ک. (۱۳۹۷). *برنامه‌درسی و آموزش در قرن بیست‌ویکم*. تهران: سمت.

۱۱. میرزایی، ع.، رضایی، ن.، و اکبری، ف. (۱۴۰۰). چالش‌های تصمیم‌گیری مبتنی بر داده در نظام آموزشی. *پژوهشنامه مدیریت آموزشی*، ۱۲(۱)، ۴۴-۲۳.

۱۲. میرزایی، ع.، رضایی، ن.، و اکبری، ف. (۱۴۰۰). چالش‌های پیاده‌سازی فناوری‌های نوین در نظام آموزشی. *پژوهشنامه مدیریت آموزشی*، ۱۲(۱)، ۶۶-۴۵.

۱۳. یونسکو. (۱۴۰۰). *هوش مصنوعی و آموزش: راهنمای سیاست‌گذاری برای تصمیم‌گیران* (ترجمه فارسی). کمیسیون ملی یونسکو در ایران.

ب) منابع لاتین

۱. *Azevedo, R., Taub, M., & Mudrick, N. (۲۰۱۷). Understanding and reasoning about real-time cognitive, affective, and metacognitive processes to foster self-regulated learning with advanced learning technologies. In Handbook of self-regulated learning and performance (pp. ۲۵۴–۲۷۰). Routledge.*

۲. *Biesta, G. (۲۰۱۵). Good education in an age of measurement: Ethics, politics, democracy. Routledge.*

۳. *Brown, A. H., & Green, T. D. (۲۰۱۶). The essentials of instructional design: Connecting fundamental principles with process and practice. Routledge.*

۴. *Fullan, M. (۲۰۱۶). The new meaning of educational change (۵th ed.). Teachers College Press.*

۵. *Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (۲۰۱۹). Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning. Center for Curriculum Redesign.*

۶. *Jonassen, D. H. (۱۹۹۹). Designing constructivist learning environments. In C. M. Reigeluth (Ed.), Instructional-design theories and models (Vol. ۲, pp. ۲۱۵–۲۳۹). Lawrence Erlbaum.*

۷. *Koehler, M. J., & Mishra, P. (۲۰۰۹). What is technological pedagogical content knowledge (TPACK)? Contemporary Issues in Technology and Teacher Education, ۹(۱), ۶۰–۷۰.*

۸. *Long, D., & Magerko, B. (۲۰۲۰). What is AI literacy? Competencies and design considerations. Proceedings of the CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, ۱–۱۶.*

۹. *Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (۲۰۱۶). Intelligence unleashed: An argument for AI in education. Pearson.*

۱۰. *OECD. (۲۰۱۸). The future of education and skills: Education ۲۰۳۰. OECD Publishing.*

۱۱. *OECD. (۲۰۲۱). AI in education: Opportunities and challenges for policy. OECD Publishing.*

۱۲. *O'Neil, C. (۲۰۱۶). Weapons of math destruction: How big data increases inequality and threatens democracy. Crown.*

۱۳. *Russell, S., & Norvig, P. (۲۰۲۱). Artificial intelligence: A modern approach (۴th ed.). Pearson.*

۱۴. *Selwyn, N. (۲۰۱۹). Should robots replace teachers? AI and the future of education. Polity Press.*

۱۵. *Shute, V. J., & Rahimi, S. (۲۰۱۷). Review of computer-based assessment for learning in elementary and secondary education. Journal of Computer Assisted Learning, ۳۳(۱), ۱–۱۹.*

۱۶. *UNESCO. (۲۰۱۵). Rethinking education: Towards a global common good? UNESCO Publishing.*

۱۷. *UNESCO. (۲۰۲۱). AI and education: Guidance for policy-makers. UNESCO Publishing.*

۱۸. *van Dijk, J. (۲۰۲۰). The digital divide. Polity Press.*

۱۹. *Vygotsky, L. S. (۱۹۷۸). Mind in society: The development of higher psychological processes. Harvard University Press.*

۲۰. *Williamson, B. (۲۰۱۷). Big data in education: The digital future of learning, policy and practice. Sage.*

۲۱. *Williamson, B., & Eynon, R. (۲۰۲۰). Historical threads, missing links, and future directions in AI in education. Learning, Media and Technology, ۴۵(۳), ۲۲۳–۲۳۵.*

۲۲. *Woolf, B. P. (۲۰۱۰). Building intelligent interactive tutors: Student-centered strategies for revolutionizing e-learning. Morgan Kaufmann.*

۲۳. *World Economic Forum. (۲۰۲۰). Schools of the future: Defining new models of education for the fourth industrial revolution. WEF.*

۲۴. *Zimmerman, B. J. (۲۰۰۲). Becoming a self-regulated learner: An overview. Theory Into Practice, ۴۱(۲), ۶۴–۷۰.*