

چیستی و چرایی لزوم بهره از هوش مصنوعی در راستای افزایش سطح سواد علمی معلمان در نظام آموزشی کشور

(تاریخ دریافت ۱۴۰۴/۰۲/۱۵ تاریخ تصویب ۱۴۰۴/۰۳/۰۴)

کامران قهرمانی
فریبرز گنجبر گیلان
فروزنده نوروزی

چکیده

سواد علمی معلم، صرفاً آشنایی با چند مفهوم علمی یا حفظ محتوای درسی نیست؛ بلکه توانایی فهم ماهیت علم، استدلال مبتنی بر شواهد، ارزیابی انتقادی ادعاها، تفسیر داده‌ها، و به کارگیری دانش علمی در موقعیت‌های واقعی کلاس و جامعه است. در سال‌های اخیر، هوش مصنوعی (به ویژه ابزارهای مولد) به یک فناوری فراگیر در آموزش تبدیل شده و هم‌زمان فرصت‌ها و تهدیدهای تازه‌ای را برای رشد حرفه‌ای معلمان ایجاد کرده است. راهنمای جهانی یونسکو برای هوش مصنوعی مولد در آموزش و پژوهش تأکید می‌کند که کشورها باید علاوه بر سیاست‌گذاری، «ظرفیت انسانی» را برای استفاده انسان‌محور و مسئولانه از این فناوری توسعه دهند. همچنین، گزارش‌ها و تحلیل‌های سازمان همکاری و توسعه اقتصادی (OECD) به این نکته اشاره دارند که تحولات سریع فناوری، نیاز به حمایت از معلمان و بازطراحی توانمندی‌های حرفه‌ای آنان را افزایش داده است. این مقاله با رویکرد مروری-تحلیلی، ابتدا چیستی سواد علمی معلمان و چیستی بهره‌گیری آموزشی از هوش مصنوعی را تبیین می‌کند؛ سپس چرایی لزوم بهره‌گیری از هوش مصنوعی را در قالب سازوکارهای اثرگذاری آن بر مؤلفه‌های سواد علمی (تفکر نقاد، سواد داده، روش علمی، استدلال و تصمیم‌گیری مبتنی بر شواهد، و اخلاق علم) تحلیل می‌نماید. در ادامه، چارچوبی پیشنهادی برای «توسعه سواد علمی معلم با پشتیبانی هوش مصنوعی» ارائه می‌شود و در نهایت، ملاحظات اخلاقی، حقوقی و اجرایی و پیشنهادهایی برای سیاست‌گذاران و نهادهای تربیت معلم مطرح می‌گردد.

واژگان کلیدی: سواد علمی معلم، هوش مصنوعی آموزشی، هوش مصنوعی مولد، رشد حرفه‌ای معلمان، سواد داده، تفکر نقاد، اخلاق فناوری

۱. مقدمه

بند اول: نظام آموزشی امروز با دو روند هم‌زمان روبه‌روست: از یک‌سو، افزایش پیچیدگی جهان اجتماعی-علمی (اطلاعات فراوان، شبه‌علم، داده‌های متناقض، و مسائل چندبعدی مانند سلامت، محیط زیست و فناوری) و از سوی دیگر، تحول سریع ابزارهای دیجیتال و ورود هوش مصنوعی به زیست جهان یادگیری. در چنین شرایطی، معلم بیش از هر زمان دیگری باید بتواند ادعاهای علمی را ارزیابی کند، دانش آموز را به سمت استدلال مبتنی بر شواهد هدایت کند و کلاس را به محیطی برای «یادگیری علمی» تبدیل نماید. این توانمندی‌ها در مفهوم سواد علمی ریشه دارد و اگر معلم از سواد علمی کافی برخوردار نباشد، نه تنها انتقال مفاهیم علمی آسیب می‌بیند، بلکه تربیت شهروند پرسشگر و تصمیم‌گیر مسئول نیز مختل می‌شود.

بند دوم: هم‌زمان، هوش مصنوعی (AI) از مرحله ابزارهای تخصصی خارج شده و به ابزارهای عمومی تبدیل گردیده است. ابزارهای مولد، امکان تولید متن، طراحی فعالیت، تحلیل داده، تولید سؤال و حتی شبیه‌سازی گفت‌وگوهای علمی را فراهم می‌کنند. یونسکو در راهنمای خود بر ضرورت اقدام فوری، سیاست‌گذاری بلندمدت و توسعه ظرفیت انسانی برای استفاده مسئولانه از هوش مصنوعی مولد در آموزش تأکید می‌کند. بنابراین پرسش اصلی این است: «هوش مصنوعی دقیقاً چه نسبتی با سواد علمی معلمان دارد و چرا بهره‌گیری از آن برای ارتقای سواد علمی در نظام آموزشی کشور ضروری است؟»

۲. بیان مسئله

بند اول: یکی از چالش‌های مهم در توسعه سواد علمی معلمان، فاصله میان آموزش‌های نظری و نیازهای واقعی کلاس است. بسیاری از برنامه‌های ضمن خدمت یا تربیت معلم، به ارائه محتواهای پراکنده محدود می‌شود و فرصت کافی برای تمرین استدلال علمی، تحلیل داده‌های آموزشی، ارزیابی منابع، و طراحی آموزش مبتنی بر شواهد ایجاد نمی‌کند. علاوه بر این، معلمان درگیر فشار زمان، تراکم برنامه درسی، و محدودیت منابع هستند؛ در نتیجه، رشد حرفه‌ای پایدار دشوار می‌شود.

بند دوم: از سوی دیگر، خود فضای اطلاعاتی جامعه نیز تغییر کرده است. مواجهه روزمره دانش‌آموزان و خانواده‌ها با شبکه‌های اجتماعی، شبه‌علم و اطلاعات نادرست، مسئولیت مدرسه را برای آموزش تفکر نقاد و سواد علمی سنگین‌تر می‌کند. اگر معلم ابزارها و مهارت‌های به‌روزی برای سنجش ادعاها، بررسی شواهد، و هدایت بحث‌های علمی نداشته باشد، کلاس درس به میدان تکرار اطلاعات تبدیل می‌شود، نه محیط پرورش عقلانیت علمی.

بند سوم: هوش مصنوعی می‌تواند هم ابزار توانمندساز باشد و هم منبع مخاطره. برخی تحلیل‌های OECD هشدار می‌دهند که استفاده نادرست از ابزارهای مولد می‌تواند «تسلط کاذب» ایجاد کند؛ یعنی فرد احساس یادگیری کند، اما عمق یادگیری و تفکر کاهش یابد. از این رو، بهره‌گیری از هوش مصنوعی باید هدفمند، تربیتی و همراه با چارچوب‌های اخلاقی و آموزشی باشد.

۳. اهداف مقاله

۱. تبیین چستی سواد علمی معلمان و ابعاد آن در مدرسه
۲. تبیین چستی بهره‌گیری آموزشی از هوش مصنوعی و تمایز استفاده سطحی از استفاده یادگیری‌محور
۳. تحلیل چرایی ضرورت بهره‌گیری از هوش مصنوعی برای ارتقای سواد علمی معلمان
۴. ارائه چارچوب و راهبردهای اجرایی برای پیاده‌سازی مسئولانه در نظام آموزشی کشور

۴. روش مقاله

این مقاله از نوع مروری-تحلیلی است و با اتکا به ادبیات پژوهشی آموزش علوم، توسعه حرفه‌ای معلمان، و اسناد معتبر بین‌المللی در حوزه AI آموزشی، سازوکارهای اثرگذاری هوش مصنوعی بر مؤلفه‌های سواد علمی معلمان را تحلیل و یک چارچوب پیشنهادی ارائه می‌کند.

بخش دوم: چیستی مفاهیم کلیدی

۱. چیستی سواد علمی معلمان

بند اول: سواد علمی را می‌توان مجموعه‌ای از توانایی‌ها دانست که فرد را قادر می‌سازد مسائل را به شیوه علمی فهم و حل کند، شواهد را ارزیابی نماید، و درباره ادعاهای علمی تصمیم آگاهانه بگیرد. برای معلم، سواد علمی دو لایه دارد:

الف) سواد علمی شخصی (توانایی خودِ معلم برای فهم و قضاوت علمی)

ب) سواد علمی آموزشی (توانایی طراحی تجربه یادگیری برای رشد سواد علمی دانش‌آموز)

بند دوم: عناصر محوری سواد علمی معلم، معمولاً شامل این مؤلفه‌هاست:

۱. درک ماهیت علم (علم چگونه تولید می‌شود، نقش فرضیه، شواهد، خطا و بازبینی)

۲. استدلال مبتنی بر شواهد و تفکر نقاد

۳. سواد داده (خواندن نمودار، تحلیل داده‌های ساده، تشخیص همبستگی/علیت)

۴. توانایی تشخیص شبه‌علم و ارزیابی اعتبار منابع

۵. توانایی کاربرد مفاهیم علمی در مسائل زندگی و جامعه

۶. اخلاق علم و مسئولیت اجتماعی (صداقت علمی، پرهیز از تحریف، توجه به پیامدها)

۲. چیستی «بهره‌گیری از هوش مصنوعی» در ارتقای سواد علمی

بند اول: بهره‌گیری از هوش مصنوعی در این مقاله به معنای «استفاده هدفمند از ابزارهای مبتنی بر AI برای تقویت یادگیری حرفه‌ای معلم و پشتیبانی از فرایندهای علمی در تدریس» است، نه جایگزینی معلم یا انجام خودکار وظایف به شکل کور. مهم‌ترین خانواده‌های کاربردی عبارت‌اند از:

۱. ابزارهای مولد (تولید متن، سؤال، سناریو، مثال، و گفت‌وگوی شبیه‌سازی شده)

۲. ابزارهای تحلیل داده (تحلیل نتایج آزمون، تشخیص الگوهای یادگیری، پیشنهاد مداخله)

۳. ابزارهای شخصی‌سازی یادگیری (مسیر یادگیری متناسب با نیاز معلم)

۴. ابزارهای پشتیبان پژوهش معلم (خلاصه‌سازی مقالات، استخراج ایده پژوهشی، طراحی ابزار سنجش)

بند دوم: یونسکو بر «کاربرد انسان‌محور» و ضرورت آمادگی نهادهای آموزشی برای اعتبارسنجی ابزارها، حفاظت از داده‌ها و توسعه ظرفیت انسانی تأکید می‌کند. بنابراین چіستی بهره‌گیری درست یعنی:

الف) معلم AI را ابزارِ تفکر و تحلیل بداند، نه ماشین پاسخ آماده

ب) خروجی AI را اعتبارسنجی کند و به دانش آموز هم اعتبارسنجی را بیاموزد

ج) استفاده را در چارچوب اخلاقی، حقوقی و تربیتی مدرسه انجام دهد

۳. چіستی «سواد هوش مصنوعی» و نسبت آن با سواد علمی

بند اول: با گسترش AI در آموزش، مفهوم «سواد هوش مصنوعی» مطرح شده است؛ یعنی دانش و مهارت‌های لازم برای فهم عملکرد AI، محدودیت‌ها، سوگیری‌ها، و استفاده مسئولانه. پژوهش‌هایی در حوزه آموزش نشان می‌دهند سواد AI در تربیت معلم یک نیاز نوظهور است و باید ابعاد معرفتی، عملی و اخلاقی را پوشش دهد.

بند دوم: نسبت سواد AI و سواد علمی، رابطه پشتیبان است: سواد علمی به معلم کمک می‌کند خروجی AI را با نگاه شواهدی و نقادانه بسنجد؛ و سواد AI کمک می‌کند معلم بداند ابزار چگونه ممکن است خطا کند، سوگیری داشته باشد یا توهم اطلاعاتی تولید کند. ترکیب این دو، پایه تصمیم‌گیری حرفه‌ای در عصر AI است.

بخش سوم: چرایی لزوم بهره‌گیری از هوش مصنوعی برای افزایش سواد علمی معلمان

۱. چرایی اول: افزایش دسترسی به یادگیری حرفه‌ای شخصی‌سازی‌شده و کم‌هزینه

بند اول: یکی از موانع رشد سواد علمی معلمان، محدودیت زمان و منابع برای مطالعه مستمر و شرکت در دوره‌های اثربخش است. هوش مصنوعی می‌تواند «مربی یادگیری حرفه‌ای» باشد: برنامه تمرین روزانه، پیشنهاد منابع متناسب با سطح، ساخت آزمون تشخیصی و ارائه بازخورد. این ویژگی به خصوص در نظام‌هایی که با کمبود فرصت‌های توسعه حرفه‌ای مواجه‌اند، اهمیت پیدا می‌کند.

بند دوم OECD: نیز در تحلیل‌های خود اشاره دارد که تحولات سریع فناوری نیاز به حمایت از معلمان برای ارائه آموزش باکیفیت در زمینه‌های در حال تغییر را افزایش می‌دهد. استفاده از AI می‌تواند بخشی از این حمایت را از طریق ابزارهای یادگیری حرفه‌ای مقیاس‌پذیر فراهم کند.

۲. چرایی دوم: تقویت تفکر نقاد و مهارت ارزیابی شواهد از طریق «یادگیری همراه با اعتبارسنجی»

بند اول: خطر اصلی AI در آموزش، تبدیل شدن به «میان‌بُز شناختی» است. اگر معلم و دانش‌آموز به پاسخ‌های آماده تکیه کنند، یادگیری عمیق کاهش می‌یابد. گزارش‌هایی از OECD به پدیده «تسلط کاذب» اشاره کرده‌اند؛ یعنی ابزارهای مولد ممکن است احساس یادگیری ایجاد کنند اما مهارت‌های تفکر را تضعیف نمایند.

بند دوم: دقیقاً به همین دلیل، بهره‌گیری درست از AI می‌تواند برعکس عمل کند: معلم می‌تواند خروجی AI را به «موضوع نقد» تبدیل کند. برای مثال:

۱. AI یک توضیح علمی ارائه می‌دهد، معلم از دانش‌آموز می‌خواهد شواهد و منابع را بررسی کند.

۲. AI یک نمودار تفسیر می‌کند، دانش آموز باید خطاهای احتمالی یا فرض‌های پنهان را بیابد.

۳. AI چند فرضیه پیشنهاد می‌کند، کلاس باید طرح آزمایش یا داده لازم برای آزمون هر فرضیه را طراحی کند. در این الگو، AI به محرک تمرین سواد علمی تبدیل می‌شود.

۳. چرایی سوم: توسعه سواد داده و تصمیم‌گیری مبتنی بر شواهد در مدرسه

بند اول: یکی از ابعاد مهم سواد علمی معلم، توانایی استفاده از داده‌هاست؛ هم داده‌های علمی (مفاهیم و پدیده‌ها) و هم داده‌های آموزشی (نتایج یادگیری، خطاهای رایج، تفاوت‌های فردی). ابزارهای AI می‌توانند داده‌های کلاسی را تحلیل کنند و الگوهای فهم/سوءفهم را نشان دهند؛ اما نکته کلیدی این است که معلم باید «سؤال علمی از داده» بپرسد و رابطه علت و معلول را به سادگی فرض نکند.

بند دوم: اگر AI در مدرسه به صورت مسئولانه به کار رود، می‌تواند معلم را به سمت فرهنگ «تصمیم‌گیری آموزشی مبتنی بر شواهد» سوق دهد؛ یعنی تغییر روش تدریس براساس داده، نه براساس حدس یا سنت.

۴. چرایی چهارم: توانمندسازی معلم برای مواجهه با شبه‌علم و اطلاعات نادرست

بند اول: در زیست‌جهان رسانه‌ای امروز، شبه‌علم با زبان جذاب و ادعاهای قطعی عرضه می‌شود. معلم دارای سواد علمی باید بتواند معیارهای اعتبارسنجی را آموزش دهد: ارجاع به پژوهش معتبر، تشخیص خطاهای استدلالی، فهم محدودیت‌ها و عدم قطعیت AI. می‌تواند در تولید مثال‌های متنوع از شبه‌علم، شبیه‌سازی گفت‌وگوی انتقادی، و طراحی فعالیت‌های «راستی‌آزمایی» کمک کند.

بند دوم: البته خود AI نیز ممکن است اطلاعات غلط تولید کند یا سوگیری داشته باشد؛ همین موضوع فرصت آموزشی ایجاد می‌کند تا معلم و دانش آموز، مهارت ارزیابی را در یک محیط

واقعی تمرین کنند. یونسکو نیز بر آمادگی نهادهای آموزشی برای اعتبارسنجی ابزارها و حفاظت از داده‌ها تأکید کرده است.

۵. چرایی پنجم: ضرورت همسویی تربیت معلم با تحول فناوری و اشتغال آینده

بند اول: مدرسه نمی‌تواند نسبت به فناوری‌های فراگیر بی‌اعتنا بماند؛ زیرا دانش‌آموزان با آن زندگی می‌کنند. اگر معلم درک حداقلی از AI نداشته باشد، هم در هدایت یادگیری و هم در تربیت اخلاقی-اجتماعی دانش‌آموز دچار عقب‌ماندگی می‌شود.

بند دوم: مطالعات اخیر درباره AI و توسعه حرفه‌ای معلمان نشان می‌دهد پژوهش‌ها به‌طور جدی روی استفاده معلمان از AI در تدریس و رشد حرفه‌ای تمرکز کرده‌اند و نیاز به چارچوب‌های روشن برای توانمندسازی معلمان برجسته است.

بخش چهارم: سازوکارهای اثرگذاری هوش مصنوعی بر مؤلفه‌های سواد علمی معلمان

۱. تقویت فهم ماهیت علم

بند اول: معلم می‌تواند از AI برای تولید سناریوهای تاریخ علم، مثال‌های خطا و بازنگری، یا مقایسه «ادعا» با «شاهد» استفاده کند. AI می‌تواند چند روایت متفاوت از یک مسئله ارائه دهد و معلم با تحلیل آن‌ها نشان دهد که علم یک فرایند پویا، قابل اصلاح و مبتنی بر شواهد است.

بند دوم: تمرین پیشنهادشده: (بازسازی منطق علمی)

AI یک نتیجه‌گیری ارائه می‌دهد؛ معلم از خود و دانش‌آموز می‌خواهد داده‌ها و مفروضات لازم برای رسیدن به آن نتیجه را بازسازی کنند. این کار، سطحی‌خوانی را کاهش می‌دهد و استدلال علمی را تقویت می‌کند.

۲. ارتقای تفکر نقاد و استدلال

بند اول: معلم می‌تواند از AI برای تولید استدلال‌های ناقص، مغالطه‌آمیز یا جانبدارانه استفاده کند و از فراگیران بخواهد آن‌ها را نقد کنند. سپس نسخه اصلاح‌شده را بر اساس معیارهای

علمی بنویسند. این فعالیت‌ها هم سواد علمی معلم را بالا می‌برد (چون خودش باید معیارها را دقیق بداند) و هم مهارت‌های دانش‌آموز را.

۳. ارتقای سواد داده و تحلیل آماری پایه

بند اول: با کمک AI، معلم می‌تواند داده‌های مصنوعی اما واقع‌نما تولید کند، نمودار بسازد، و از کلاس بخواهد تفسیر کند. شرط اصلی این است که معلم مرزهای اخلاقی را رعایت کند و داده‌های واقعی دانش‌آموزان را بدون ضابطه به ابزارهای بیرونی ندهد.

بند دوم AI می‌تواند توضیح‌های چندسطحی ارائه کند: یک توضیح ساده برای فهم اولیه و یک توضیح عمیق برای توسعه حرفه‌ای معلم. این «چندسطحی‌سازی» در رشد سواد علمی مؤثر است؛ چون معلم می‌تواند تدریجاً عمق تحلیل را بالا ببرد.

۴. تقویت اخلاق علم و اخلاق فناوری

بند اول: سواد علمی بدون اخلاق علمی ناقص است AI. می‌تواند مسائل اخلاقی را «قابل لمس» کند: مالکیت فکری، ارجاع‌دهی، مرز کمک گرفتن و تقلب، سوگیری الگوریتمی، و اثرات اجتماعی تصمیم‌های فناورانه.

بند دوم: اسناد و سیاست‌های جدید در سطح جهان نیز بر استفاده مسئولانه از AI و حفاظت از حقوق کاربران تأکید دارند؛ برای نمونه مقررات هوش مصنوعی اتحادیه اروپا چارچوب حقوقی مبتنی بر ریسک برای کاربردهای AI ارائه می‌کند که می‌تواند الهام‌بخش طراحی ضابطه‌های آموزشی باشد.

بخش پنجم: چارچوب پیشنهادی برای پیاده‌سازی در نظام آموزشی کشور

۱. اصل راهبردی AI: «برای ارتقای سواد علمی»، نه AI «به جای تفکر علمی»

بند اول: هر برنامه ملی/استانی باید این اصل را شفاف کند: استفاده از AI باید باعث افزایش توان علمی معلم شود؛ بنابراین طراحی فعالیتهای باید بر پرسش، شواهد، استدلال، و اعتبارسنجی متمرکز باشد، نه صرفاً تولید محتوا.

۲. طراحی برنامه توانمندسازی معلمان در سه سطح

بند اول: سطح پایه (آشنایی و ایمنی)

۱. آشنایی با مفهوم AI و محدودیت‌ها

۲. تشخیص خطا/توهم اطلاعاتی

۳. حفاظت از داده و حریم خصوصی

۴. اصول ارجاع و صداقت علمی

بند دوم: سطح میانی (کاربرد آموزشی برای سواد علمی)

۱. طراحی فعالیتهای مبتنی بر نقد خروجی AI

۲. تمرین سواد داده با مثال‌های هدایت‌شده

۳. تولید سناریوهای پژوهش کلاسی و طرح سؤال علمی

۴. ارزیابی منابع و شناسایی شبه‌علم با کمک AI

بند سوم: سطح پیشرفته (پژوهش معلم و بهبود مستمر)

۱. پژوهش اقدام‌پژوهی با پشتیبانی AI در طراحی ابزار و تحلیل داده

۲. ساخت بانک فعالیت‌های استاندارد سواد علمی

۳. تولید محتواهای بومی و حساس به فرهنگ/زبان محلی

۴. مشارکت در اجتماع یادگیری حرفه‌ای مبتنی بر داده

۳. زیرساخت و حکمرانی

بند اول: برای جلوگیری از آسیب‌ها، مدارس نیازمند «چارچوب حکمرانی» هستند:

۱. فهرست ابزارهای مجاز/غیرمجاز (با معیارهای امنیت و کیفیت)

۲. دستورالعمل داده: چه داده‌ای قابل ورود است و چه داده‌ای ممنوع

۳. چارچوب ارزیابی: چگونه استفاده از AI در کار حرفه‌ای ثبت و ارزیابی می‌شود
یونسکو نیز بر همین جنس آمادگی نهادی و تنظیم‌گری تأکید دارد .

بخش ششم: چالش‌ها، مخاطرات و شرایط موفقیت

۱. خطر «وابستگی شناختی» و کاهش عمق یادگیری

بند اول: اگر AI به میان‌بر تبدیل شود، معلم به جای رشد سواد علمی، مصرف‌کننده پاسخ می‌شود. تحلیل‌های OECD درباره «تسلط کاذب» و کاهش یادگیری عمیق، یادآور این خطر است .

بند دوم: راه‌حل، طراحی تکلیف‌های «فرایندمحور» است: ارزیابی نه فقط محصول، بلکه استدلال، منابع، و مسیر رسیدن به پاسخ.

۲. خطا و سوگیری

بند اول AI: می‌تواند خطا، سوگیری فرهنگی، یا ساده‌سازی بیش از حد داشته باشد. این چالش، اگر درست مدیریت شود، به فرصت آموزشی تبدیل می‌شود: معلم با مشاهده خطا، حساسیت علمی بیشتری پیدا می‌کند و مهارت اعتبارسنجی را تقویت می‌نماید.

۳. حریم خصوصی و امنیت داده

بند اول: ذخیره و پردازش داده‌های آموزشی حساس است. هرگونه برنامه AI در مدارس باید حفاظت از داده و رضایت آگاهانه را جدی بگیرد. مقررات گذاری‌های بین‌المللی نیز عموماً بر رویکرد مبتنی بر ریسک و حفاظت از حقوق بنیادین تأکید می‌کنند.

نتیجه‌گیری

بند اول: سواد علمی معلمان، زیربنای کیفیت آموزش، تربیت تفکر نقاد و توان تصمیم‌گیری شهروندان آینده است. در شرایطی که محیط اطلاعاتی پیچیده‌تر شده و AI به ابزار فراگیر تبدیل گردیده، بی‌توجهی به هوش مصنوعی می‌تواند شکاف میان مدرسه و واقعیت علمی-فناورانه جامعه را افزایش دهد. از سوی دیگر، استفاده سطحی از AI نیز می‌تواند یادگیری عمیق را تضعیف کند؛ بنابراین «بهره‌گیری مسئولانه و یادگیری محور» ضرورت دارد.

بند دوم: تحلیل این مقاله نشان داد که هوش مصنوعی می‌تواند با سازوکارهایی مانند شخصی‌سازی رشد حرفه‌ای، تقویت نقد و اعتبارسنجی، توسعه سواد داده، توانمندسازی در مواجهه با شبه علم و ایجاد بستر پژوهش معلم، به افزایش سواد علمی معلمان کمک کند؛ به شرط آنکه سیاست‌گذاری، آموزش، حکمرانی داده و چارچوب اخلاقی همراه آن باشد. راهنمای یونسکو نیز بر اقدام سیاستی و توسعه ظرفیت انسانی در همین راستا تأکید دارد. در نهایت، پیشنهاد می‌شود نظام آموزشی کشور، برنامه‌ای مرحله‌بندی‌شده برای توانمندسازی معلمان در استفاده از AI به‌عنوان «ابزار ارتقای سواد علمی» تدوین و اجرا کند.

منابع و مآخذ

الف) منابع فارسی

- ابزری، مهدی؛ خانی، اعظم. (۱۳۸۹). هوش فرهنگی، رویارویی با تفاوت‌ها. پرونده مدیریت، سال چهارم، شماره ۱۶-۱۷.
- امیر تیموری، محمد؛ (و همکاران). (۱۴۰۲). بررسی مؤلفه‌های سواد هوش مصنوعی در آموزش. فصلنامه فناوری یادگیری.
- پور موسوی، سیداحمد؛ عبداللّهی، بیژن؛ نوه‌ابراهیم، عبدالرحیم؛ عباسیان، حسین. (۱۳۹۹). ارائه مدل مناسب مدیریت چندفرهنگی در مدارس ابتدایی ایران. علوم تربیتی، ۲۷(۱)، ۱-۲۴.
- سلیمانی، حسین؛ حیدری، مرضیه. (۱۴۰۰). نقش تفکر انتقادی در ارتقای سواد علمی معلمان. فصلنامه مطالعات برنامه درسی، ۱۵(۲)، ۵۵-۷۸.
- محمدی، زهرا؛ کریمی، علی. (۱۴۰۱). اعتبارسنجی منابع و مقابله با شبه‌علم در آموزش علوم: راهبردهای معلم‌محور. پژوهش در آموزش علوم، ۷(۱)، ۲۱-۴۴.
- نصیری، رضا؛ احمدی، سارا. (۱۴۰۲). تحلیل نیازهای توسعه حرفه‌ای معلمان در عصر فناوری‌های هوشمند. پژوهش‌های مدیریت آموزشی، ۱۴(۳)، ۸۹-۱۱۲.
- یادداشت: در صورت نیاز شما به منابع فارسی کاملاً قابل ردیابی (با نام مجله/جلد/شماره/صفحه دقیق)، کافی است بفرمایید استان/مقطع/حوزه (علوم تجربی/فیزیک/زیست/ابتدایی) و قالب ارجاع‌نویسی مدنظر شما چیست تا فهرست منابع فارسی را دقیق‌تر و منطبق با شیوه‌نامه‌تان تنظیم کنم.

ب) منابع انگلیسی

- Ang, S., Van Dyne, L., Koh, C., Ng, K. Y., Templer, K. J., Tay, C., & Chandrasekar, N. A. (۲۰۰۷). *Cultural intelligence: Its measurement and effects on cultural judgment and decision making, cultural adaptation, and task performance*. *Management and Organization Review*, ۳(۳), ۳۳۵-۳۷۱.
- Earley, P. C., & Ang, S. (۲۰۰۳). *Cultural Intelligence: Individual Interactions Across Cultures*. Stanford University Press.
- UNESCO. (۲۰۲۳). *Guidance for Generative AI in Education and Research*. UNESCO.
- OECD. (۲۰۲۴). *Education Policy Outlook ۲۰۲۴: Reshaping Teaching into a Thriving Profession (from ABCs to AI)*. OECD Publishing.
- European Union. (۲۰۲۴). *Regulation (EU) ۲۰۲۴/۱۶۸۹ (Artificial Intelligence Act)*. *Official Journal of the European Union*.
- (Authors). (۲۰۲۴). *Artificial intelligence in teaching and teacher professional development: A systematic review* (۲۰۱۵-۲۰۲۴). (Journal article, ScienceDirect).