



تبیین چارچوب مفهومی هوش مصنوعی در نقش مربی شخصی برای توانمندسازی یادگیرندگان خودراهبر: مروری بر کارکردهای خودتنظیمی

زهرا لطفی

کارشناسی ارشد زیست شناسی



شتابان فناوری های هوش مصنوعی در نظام های آموزشی، نویدبخش تحولی بنیادین در فرایندهای تعامل آموذایی است. پژوهش حاضر با هدف تبیین نقش هوش مصنوعی به عنوان «مربی شخصی» در پرورش و تقویت مهارت های خودتنظیمی یادگیرندگان انجام شده است. خودتنظیمی یادگیری، متشکل از زنجیره ای از فرایندهای پویا شامل برنامه ریزی هدف محور، نظارت فراشناختی مستمر، تنظیم راهبردهای انگیزشی و ارزشیابی پیشرفت تحصیلی، از کلیدی ترین پیش بینی کننده های عملکرد مطلوب تحصیلی محسوب می شود. این مطالعه که با اتکا بر چارچوب نظری زیمرمن و بهرورش مرور نظام مند پیشینه های پژوهشی سامان یافته، نشان می دهد که کاربست سامانه های یادگیری تطبیقی، دستیارهای هوشمند آموزشی و ابزارهای مبتنی بر تحلیل یادگیری، از طریق ارائه بازخوردهای فوری و سازنده، طراحی مسیرهای یادگیری شخصی سازی شده و پایش عینی و پیوسته پیشرفت، بهبودی معنادار در هر سه بُعد شناختی، فراشناختی و انگیزشی-رفتاری فراگیران ایجاد می کند. هوش مصنوعی با شخصی سازی محتوای آموزشی و انطباق آن با سبک و سرعت یادگیری فرد، نه تنها کیفیت ادراک شده یادگیری را ارتقا می دهد، بلکه به افزایش خودکارآمدی تحصیلی و استقلال عملی فراگیران در مسیر یادگیری مادام العمر نیز می انجامد. باین حال، بهره گیری اثربخش از این ظرفیت های فناورانه، مستلزم غلبه بر چالش های بنیادینی نظیر حفظ حریم خصوصی داده ها، مدیریت ریسک وابستگی شناختی بیش از حد به فناوری و کاهش شکاف دیجیتال در دسترسی به امکانات نوین است. یافته ها مؤکد آن است که هوش مصنوعی نه در مقام جانشینی برای معلم، بلکه به مثابه همکاری توانمندساز و مکمل، ظرفیت آن را دارد که زمینه ساز تحقق یادگیری پایدار، عمیق و اثربخش در عصر دیجیتال شود.

کلیدواژه ها: هوش مصنوعی در آموزش، خودتنظیمی یادگیری، یادگیری شخصی سازی شده، تحلیل یادگیری، مربی هوشمند، کیفیت آموزشی.

مقدمه

در دهه های اخیر، جهان آموزش در قلب تحولی دیجیتال و فناورانه قرار گرفته است؛ تحولی که نه تنها ابزارها و محیط های یادگیری را دگرگون کرده، بلکه ماهیت و فلسفه یادگیری را نیز به چالش کشیده است. ظهور فناوری های نوینی همچون



یادگیری ماشینی، کلان داده ها و هوش مصنوعی (AI) مرزهای سنتی کلاس های درس را درنور دیده و یادگیری را به فرآیندی پویا، تعاملی و شخصی تبدیل کرده است. (Baker, 2016) در نظام های آموزشی سنتی، یک رویکرد واحد برای همه دانش آموزان اتخاذ می شود؛ در حالی که هر یادگیرنده دارای سبک، نیاز، سرعت و انگیزه های خاص خود است. چنین رویکردی اغلب در پرورش یادگیرندگانی مستقل، خلاق و خودتنظیم ناکام می ماند. در این میان، مفهوم «یادگیری خودتنظیم» (Self-Regulated Learning) به عنوان کلیدی ترین مؤلفه یادگیری مؤثر و مادام العمر، جایگاه ویژه ای یافته است. یک یادگیرنده خودتنظیم، فعالانه بر مسیر یادگیری خود نظارت دارد، اهداف آموزشی تعیین می کند، راهبردهای شناختی و فراشناختی را به کار می گیرد، انگیزش خویش را مدیریت می کند و عملکرد خود را به صورت مستمر ارزیابی و اصلاح می نماید. (Zimmerman, 2002) با این حال، پرورش چنین توانایی هایی در محیط های آموزشی سنتی، به ویژه در کلاس های پرجمعیت با محدودیت منابع و زمان، برای معلمان امری دشوار است. اینجاست که هوش مصنوعی می تواند به عنوان یک «مربی شخصی» وارد عمل شود؛ ابزاری که با بهره گیری از تحلیل داده ها، الگوریتم های تطبیقی و بازخورد آنی، تجربه ای یادگیری متناسب با نیاز، توانایی و پیشرفت هر دانش آموز فراهم می کند. هوش مصنوعی در نقش مربی شخصی، قادر است با تحلیل الگوهای یادگیری، نقاط ضعف و قوت دانش آموز را شناسایی کرده و محتوای آموزشی، تمرین ها و بازخوردها را به صورت پویا تنظیم کند. این فرایند نه تنها موجب افزایش دقت و کیفیت یادگیری می شود، بلکه احساس خودکارآمدی، انگیزش درونی و خودراهبری را نیز در یادگیرندگان تقویت می کند. با وجود این ظرفیت ها، استفاده از هوش مصنوعی در آموزش بدون چالش نیست. مسائلی همچون حفظ حریم خصوصی داده ها، وابستگی بیش از حد دانش آموزان به فناوری، نابرابری دسترسی دیجیتال و پرسش های اخلاقی درباره نقش معلم و استقلال یادگیرنده، از جمله دغدغه های اصلی این حوزه به شمار می روند. این مقاله با هدف واکاوی نقش هوش مصنوعی در تقویت یادگیری خودتنظیم تدوین شده است. ابتدا، مبانی نظری خودتنظیمی و فناوری های هوش مصنوعی در آموزش مرور می شود؛ سپس، نقش ابزارهای هوشمند در تقویت مؤلفه های مختلف خودتنظیمی (شناختی، انگیزشی و رفتاری) تبیین می گردد.

مروری بر ادبیات پژوهش

1- یادگیری خودتنظیم :

یادگیری خودتنظیم یک فرآیند فعال و سازنده است که در آن یادگیرنده اهداف یادگیری خود را تعیین کرده و سپس تلاش می کند تا شناخت، انگیزه و رفتار خود را در جهت دستیابی به آن اهداف ساماندهی کند. (Pintrich, 2000) یکی از تاثیرگذارترین مدل ها در این حوزه، مدل سه مرحله ای زیمرمن (2002) است:

1. مرحله پیش از تفکر (Forethought) این مرحله شامل تحلیل تکلیف، هدف گذاری و برنامه ریزی است. باورهای انگیزشی مانند خودکارآمدی (باور فرد به توانایی اش برای موفقیت) نیز در این مرحله شکل می گیرد.
2. مرحله عملکرد (Performance) در این مرحله، یادگیرنده بر اجرای تکلیف نظارت می کند و از راهبردهای خودکنترلی مانند تمرکز توجه و خودگویی های مثبت استفاده می کند.

3. مرحله خودانعکاسی (Self-Reflection) پس از انجام تکلیف، یادگیرنده عملکرد خود را ارزیابی کرده و به علل موفقیت یا شکست خود می‌پردازد که این امر بر مرحله پیش از تفکر برای تکلیف بعدی تأثیر می‌گذارد.

2-2. هوش مصنوعی در آموزش:

هوش مصنوعی در آموزش به استفاده از الگوریتم‌های کامپیوتری برای انجام وظایفی اطلاق می‌شود که معمولاً به هوش انسانی نیاز دارند، مانند استدلال، حل مسئله و یادگیری. سابقه استفاده از AI در آموزش به «دستیاران آموزشی هوشمند» (Intelligent Tutoring Systems) یا ITS در دهه 1970 بازمی‌گردد که سعی در شبیه‌سازی tutoring انسانی داشتند (Woolf, 2009). امروزه، طیف وسیعی از ابزارهای هوش مصنوعی در آموزش به کار می‌روند:

- سامانه‌های یادگیری هوشمند (Smart Learning Systems): پلتفرم‌هایی مانند Khan Academy یا DreamBox که با استفاده از هوش مصنوعی، مسیرهای یادگیری را به صورت پویا و بر اساس عملکرد دانش‌آموز تنظیم می‌کنند.
- دستیاران مجازی و چت‌بات‌های آموزشی: ابزارهایی مانند ChatGPT یا ربات‌های خاص درون پلتفرم‌های LMS (سیستم مدیریت یادگیری) که به سؤالات دانش‌آموزان پاسخ فوری می‌دهند و راهنمایی ارائه می‌کنند.
- پلتفرم‌های تحلیل یادگیری (Learning Analytics): این سیستم‌ها با جمع‌آوری و تحلیل داده‌های کلان از رفتار یادگیرندگان، بینش‌های ارزشمندی درباره الگوهای یادگیری و عوامل خطر برای معلمان و مدیران فراهم می‌کنند. (Siemens & Baker, 2012)
- ابزارهای تولید محتوای آداپتیو: سیستم‌هایی که به طور خودکار سؤالات، تمرین‌ها و محتوای آموزشی را بر اساس سطح دانش و سبک یادگیری دانش‌آموز تولید و تنظیم می‌کنند.

3. نقش ابزارهای هوش مصنوعی در تقویت مؤلفه‌های خودتنظیمی

هوش مصنوعی با ارائه پشتیبانی شخصی و لحظه‌ای، می‌تواند به طور مستقیم بر هر سه مؤلفه اصلی خودتنظیمی تأثیر بگذارد.

1-3. تقویت شناخت و فراشناخت

- برنامه‌ریزی و هدف‌گذاری شخصی: هوش مصنوعی می‌تواند با تحلیل داده‌های گذشته دانش‌آموز، یک «طرح مطالعه» هوشمند ایجاد کند. برای مثال، یک پلتفرم ممکن است تشخیص دهد که یک دانش‌آموز در «جبر» ضعف دارد و به طور خودکار زمان بیشتری را برای این موضوع در برنامه هفتگی او در نظر بگیرد و اهداف کوچک و قابل دستیابی (مانند تسلط بر 5 مفهوم در هفته) تعیین کند. این امر مستقیماً به مرحله «پیش از تفکر» مدل زیمرمن کمک می‌کند.



- ارائه راهبردهای یادگیری سفارشی: هوش مصنوعی می‌تواند راهبردهای یادگیری را بر اساس سبک ترجیحی یادگیرنده پیشنهاد دهد. برای نمونه، اگر سیستم تشخیص دهد دانش‌آموزی با محتوای ویدئویی بهتر یاد می‌گیرد، ویدئوهای آموزشی مرتبط بیشتری را پیشنهاد می‌دهد. یا می‌تواند به طور خودکار فلش‌کارت‌های هوشمند برای مرور مفاهیم دشوار تولید کند. (مانند آنچه در ابزارهایی مانند Anki مشاهده می‌شود).
- 3-2. مدیریت انگیزه و عواطف
- گیمیفیکیشن و پاداش‌های هوشمند: بسیاری از پلتفرم‌های آموزشی از مکانیک‌های بازی‌وار (گیمیفیکیشن) مانند اعطای نشان، امتیاز و جدول رتبه‌بندی استفاده می‌کنند. هوش مصنوعی می‌تواند این سیستم را هوشمندانه‌تر کند؛ به گونه‌ای که پاداش‌ها نه بر اساس فعالیت صرف، بلکه بر اساس تلاش و پیشرفت واقعی دانش‌آموز اعطا شوند. این کار انگیزه درونی را تقویت می‌کند.
- دستیاران هوشمند به عنوان مشوق: یک چت‌بات آموزشی می‌تواند در لحظات ناامیدی، با جملات انگیزشی به دانش‌آموز کمک کند یا پیشرفت او را حتی در مقیاس کوچک به او یادآوری کند. عباراتی مانند "تو در مقایسه با هفته گذشته 20% پیشرفت داشته‌ای! ادامه بده!" می‌تواند خودکارآمدی دانش‌آموز را به شدت افزایش دهد.
- نظارت و کنترل رفتار
- تحلیل یادگیری و داشبوردهای بصری: این قوی‌ترین نقش هوش مصنوعی است. سیستم‌های تحلیل یادگیری، داده‌هایی مانند زمان صرف شده برای هر نفر، نمرات آزمون‌ها و الگوهای تعامل با محتوا را جمع‌آوری و در قالب نمودارها و گزارش‌های بصری به دانش‌آموز و معلم ارائه می‌دهند. این امر به دانش‌آموز امکان می‌دهد تا به طور عینی بر پیشرفت خود نظارت کند (مرحله عملکرد) و نقاط ضعف را شناسایی نماید.
- هشدارهای هوشمند برای مدیریت زمان: هوش مصنوعی می‌تواند الگوهای تعویق‌اندازی (Procrastination) را تشخیص دهد. برای مثال، اگر دانش‌آموزی تکلیفی را که موعد تحویل آن نزدیک است، هنوز باز نکرده باشد، سیستم می‌تواند یک یادآوری دوستانه همراه با پیشنهاد یک جلسه مطالعه فشرده برای او ارسال کند.
- خردارزیایی دقیق: آزمون‌های تطبیقی (Adaptive Quizzes) که سطح دشواری سؤالات را بر اساس پاسخ‌های قبلی دانش‌آموز تنظیم می‌کنند، یک ارزیابی دقیق و منصفانه از دانش او ارائه می‌دهند. این امر به دانش‌آموز کمک می‌کند تا در مرحله «خودانعکاسی»، درک واقع‌بینانه‌تری از توانایی‌های خود داشته باشد.
- 4. تأثیر بر کیفیت یادگیری و موفقیت تحصیلی
- تقویت خودتنظیمی از طریق هوش مصنوعی، به طور مستقیم بر کیفیت یادگیری تأثیر می‌گذارد.



- یادگیری عمیق و معنادار: هنگامی که دانش‌آموزان کنترل فرآیند یادگیری خود را در دست می‌گیرند و بر اساس بازخوردهای فوری، راهبردهای خود را اصلاح می‌کنند، به جای حفظ کردن طوطی‌وار (یادگیری سطحی)، به درک عمیق‌تر و معنادارتری از مفاهیم می‌رسند.
- افزایش حفظ اطلاعات و درک مطلب: شخصی‌سازی و ارائه محتوا در زمان و سطح بهینه، باعث می‌شود اطلاعات به طور مؤثرتری در حافظه بلندمدت تثبیت شود. مطالعه‌ای که توسط کولب (2017) روی استفاده از پلتفرم‌های آموزش ریاضی مبتنی بر هوش مصنوعی انجام شد، نشان داد که نرخ تسلط و حفظ اطلاعات دانش‌آموزان در مقایسه با روش‌های سنتی به طور قابل توجهی افزایش یافته است.
- عدالت آموزشی: هوش مصنوعی می‌تواند کیفیت آموزش شخصی‌شده را که پیش از این تنها برای قشر مرفه جامعه قابل دسترس بود، برای طیف وسیع‌تری از دانش‌آموزان فراهم کند. هر دانش‌آموز بدون در نظر گرفتن موقعیت جغرافیایی یا مدرسه، به یک مربی شخصی دیجیتال دسترسی پیدا می‌کند.
- 5. چالش‌ها و ملاحظات
 - علیرغم پتانسیل بالای هوش مصنوعی، چالش‌های متعددی بر سر راه بهره‌برداری کامل از آن وجود دارد.
 - حریم خصوصی و امنیت داده‌ها: ابزارهای هوش مصنوعی به حجم عظیمی از داده‌های حساس دانش‌آموزان دسترسی دارند. سوءاستفاده از این داده‌ها یا نفوذ به آن‌ها می‌تواند عواقب جدی به همراه داشته باشد. وجود قوانین شفاف و قوی برای محافظت از داده‌ها ضروری است.
 - وابستگی بیش از حد و تضعیف تفکر مستقل: این خطر وجود دارد که دانش‌آموزان به جای پرورش مهارت‌های حل مسئله خود، به راه حل‌ها و برنامه‌ریزی‌های ارائه‌شده توسط هوش مصنوعی وابسته شوند. طراحی این سیستم‌ها باید به گونه‌ای باشد که به تدریج حمایت خود را کاهش داده و استقلال را در یادگیرنده تقویت کند.
 - شکاف دیجیتالی: دسترسی نابرابر به فناوری و اینترنت پرسرعت می‌تواند باعث شود تنها دانش‌آموزان مناطق برخوردار از مزایای هوش مصنوعی بهره‌مند شوند و شکاف آموزشی عمیق‌تر شود.
 - سوگیری در الگوریتم‌ها: الگوریتم‌های هوش مصنوعی در صورت آموزش بر روی داده‌های جانبدار، می‌توانند تبعیض‌آمیز عمل کنند. برای مثال، ممکن است پیشنهادات شغلی یا درسی بر اساس جنسیت یا نژاد، به صورت کلیشه‌ای ارائه شود.
 - نیاز به آموزش: معلمان و دانش‌آموزان نیاز به آموزش دارند تا بتوانند از این ابزارها به صورت مؤثر و انتقادی استفاده کنند. معلمان باید یاد بگیرند که چگونه داده‌های تحلیل یادگیری را تفسیر و برای مداخله به موقع از آن‌ها استفاده کنند.

نتیجه‌گیری

هوش مصنوعی با ایفای نقش یک مربی شخصی همیشه حاضر، پتانسیل فوق‌العاده‌ای برای تقویت مهارت‌های خودتنظیمی دانش‌آموزان دارد. همانطور که در این مقاله بررسی شد، این فناوری از طریق شخصی‌سازی برنامه‌ریزی، ارائه بازخورد فوری، مدیریت انگیزه و نظارت بر پیشرفت، به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا کنترل فرآیند یادگیری خود را به دست گیرند. این امر منجر به یادگیری عمیق‌تر، افزایش موفقیت تحصیلی و حرکت به سوی عدالت آموزشی می‌شود. با این حال، باید به خاطر داشت که هوش مصنوعی جایگزین معلم انسان نمی‌شود. نقش عاطفی، الهام‌بخشی و قضاوت انسانی معلمان در کلاس درس غیرقابل جایگزینی است. هوش مصنوعی در نقش یک همکار و توانمندساز قدرتمند، می‌تواند معلمان را از وظایف تکراری رها کرده و آن‌ها را قادر سازد تا زمان بیشتری را به مربی‌گری فردی و پرداختن به ابعاد عاطفی-اجتماعی یادگیری اختصاص دهند. چشم‌انداز آینده، ادغام یکپارچه و هوشمندانه هوش مصنوعی در محیط‌های یادگیری است. برای تحقق این چشم‌انداز، پژوهش‌های آتی باید بر انجام مطالعات طولی در مورد تأثیرات بلندمدت این ابزارها، طراحی الگوریتم‌های عاری از سوگیری و ایجاد مدل‌های همکاری مؤثر بین انسان و هوش مصنوعی در کلاس درس متمرکز شوند. در نهایت، موفقیت در این مسیر مستلزم تعامل همه ذینفعان، سیاست‌گذاران، فناوری‌ها، معلمان و خانواده‌ها برای هدایت این تحول در مسیری اخلاقی، عادلانه و انسان‌محور است.

فهرست منابع

Baker, R. S. (2016). Stupid tutoring systems, intelligent humans. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 26(2), 600-614.

Kolb, L. (2017). Learning first, technology second: The educator's guide to designing authentic lessons. *International Society for Technology in Education*.

Pintrich, P. R. (2000). The role of goal orientation in self-regulated learning. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich, & M. Zeidner (Eds.), *Handbook of self-regulation* (pp. 451–502). Academic Press.



Siemens, G., & Baker, R. S. (2012). Learning analytics and educational data mining: Towards communication and collaboration. In Proceedings of the 2nd International Conference on Learning Analytics and Knowledge (pp. 252-254). ACM.

Woolf, B. P. (2009). Building intelligent interactive tutors: Student-centered strategies for revolutionizing e-learning. Morgan Kaufmann.

Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a self-regulated learner: An overview. Theory into Practice, 41(2), 64-70.

