

بررسی کاربرد هوش مصنوعی در رفع مشکلات خواندن دانش آموزان دبستانی

فاطمه موثق تازه کند - پژوهشگر و آموزگار

چکیده

مشکلات خواندن از جمله نارساخوانی (دیسلکسیا)، یکی از مهم‌ترین چالش‌های نظام‌های آموزشی در دوره دبستان است که بر پیشرفت تحصیلی و تجربه یادگیری دانش‌آموزان تأثیری عمیق دارد. در سال‌های اخیر، هوش مصنوعی به‌عنوان یک فناوری تحول‌آفرین، ظرفیت‌های قابل‌توجهی برای شخصی‌سازی فرایند یادگیری، تشخیص زودهنگام مشکلات و ارائه مداخلات هدفمند فراهم کرده است. پژوهش حاضر با رویکرد مرور نظام‌مند، به بررسی کاربرد هوش مصنوعی در رفع مشکلات خواندن دانش‌آموزان دبستانی می‌پردازد. یافته‌ها نشان می‌دهد که ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی از طریق شخصی‌سازی آموزش، ارائه بازخورد فوری و تطبیقی، تشخیص زودهنگام ناتوانی‌های خواندن، و افزایش انگیزش تحصیلی، تأثیر مثبتی بر بهبود مهارت‌های خواندن دارند. با این حال، چالش‌هایی نظیر نابرابری در دسترسی به فناوری، نگرانی‌های اخلاقی و حریم خصوصی، و کمبود صلاحیت فنی معلمان نیز پیش روی این رویکرد قرار دارد. پژوهش بر لزوم رویکردهای «انسان‌درمیان» (human-in-the-loop) تأکید دارد که در آن معلمان نقش راهبردی در تفسیر و تعدیل داده‌های هوش مصنوعی ایفا می‌کنند.

واژگان کلیدی: هوش مصنوعی، مشکلات خواندن، نارساخوانی، دانش‌آموزان دبستانی، آموزش شخصی‌سازی‌شده، بازخورد تطبیقی.

۱. مقدمه

خواندن، یکی از بنیادی‌ترین مهارت‌های تحصیلی است که پایه و اساس یادگیری در سایر دروس را تشکیل می‌دهد. با این حال، درصد قابل‌توجهی از دانش‌آموزان دبستانی با مشکلات خواندن مواجه هستند. اختلال خواندن یکی از چالش‌های اساسی نظام‌های آموزشی است که می‌تواند روند یادگیری، پیشرفت تحصیلی و تجربه آموزشی دانش‌آموزان را به طور معناداری تحت تأثیر قرار دهد. دانش‌آموزان دارای این اختلال، با وجود توانایی‌های شناختی طبیعی، در فرایند رمزگشایی واژگان، روان‌خوانی و درک متن با دشواری‌های پایدار روبه‌رو هستند.

ناهمگونی گسترده در ویژگی‌ها و نیازهای این دانش‌آموزان سبب شده است که شیوه‌های آموزشی یکسان و سنتی کارآمدی لازم را نداشته باشند و ضرورت حرکت به سوی آموزش‌های انعطاف‌پذیر و متناسب با تفاوت‌های فردی بیش از پیش احساس شود. در این میان، هوش مصنوعی به‌عنوان یک رویکرد نوین آموزشی، ظرفیت‌های قابل‌توجهی برای شخصی‌سازی فرایند یادگیری فراهم می‌کند.

هوش مصنوعی در حال تغییر شکل آموزش ابتدایی در حوزه‌های سوادآموزی، حساب‌آموزی، شمول‌گرایی و مدیریت کلاس است. شواهد پژوهشی نشان می‌دهد که هوش مصنوعی زمانی بیشترین ارزش را می‌افزاید که (الف) بازخورد و تمرین را شخصی‌سازی کند، (ب) تفکر پژوهشی و محاسباتی را پشتیبانی نماید، و (ج) تصمیم‌گیری معلم را از طریق تحلیل یادگیری تقویت کند.

پژوهش حاضر با هدف بررسی کاربرد هوش مصنوعی در شناسایی و رفع مشکلات خواندن دانش‌آموزان دبستانی انجام شده است. سؤال اصلی پژوهش این است که فناوری هوش مصنوعی در مدارس ابتدایی چه کاربرد، مزایا و محدودیت‌هایی در زمینه رفع مشکلات خواندن دارد؟

۲. مبانی نظری

۲-۱. مشکلات خواندن در دانش‌آموزان دبستانی

مشکلات خواندن طیف وسیعی از دشواری‌ها را در بر می‌گیرد که از ناتوانی در تشخیص حروف و صداها تا ضعف در درک مطلب و روان‌خوانی متغیر است. اختلال نارساخوانی (دیس‌لکسیا)، شناخته‌شده‌ترین اختلال یادگیری است که بر مهارت‌های خواندن تأثیر می‌گذارد. این اختلال می‌تواند به صورت مشکلات در آگاهی واج‌شناختی، حافظه کوتاه‌مدت، ادراک شنیداری، درک مطلب و هجی‌کردن ظاهر شود.

تشخیص زودهنگام این اختلالات در مقطع ابتدایی نقش حیاتی در مسیر آموزشی کودک دارد. با این حال، روش‌های سنتی تشخیص اغلب با تأخیر و دقت ناکافی همراه هستند که ضرورت بهره‌گیری از فناوری‌های نوین را آشکار می‌سازد.

۲-۲. هوش مصنوعی در آموزش

هوش مصنوعی به‌عنوان یکی از پیشرفته‌ترین فناوری‌های نوین، جایگاه ویژه‌ای در حوزه آموزش و به ویژه در تشخیص و درمان اختلالات یادگیری یافته است. الگوریتم‌های یادگیری ماشین، شبکه‌های عصبی مصنوعی و تحلیل داده‌های آموزشی، امکان تشخیص سریع، دقیق و شخصی‌سازی‌شده را فراهم آورده‌اند. سیستم‌های هوشمند می‌توانند با تحلیل الگوهای رفتاری، نمرات، عملکردهای تحصیلی و حتی داده‌های زیستی، نوع و شدت اختلال را تشخیص دهند و مسیر درمانی متناسب را پیشنهاد کنند.

در سال‌های اخیر، استفاده از هوش مصنوعی در حوزه آموزش، به ویژه در تشخیص و مداخله زودهنگام برای اختلالات یادگیری کودکان، توجه بسیاری از پژوهشگران و متخصصان تعلیم و تربیت را به خود جلب کرده است.

۳. کاربردهای هوش مصنوعی در شناسایی مشکلات خواندن

۳-۱. تشخیص زودهنگام نارساخوانی

هوش مصنوعی قابلیت شگرفی در تحلیل داده‌ها و شناسایی الگوهای رفتاری و شناختی دارد که می‌تواند به تشخیص زودهنگام مشکلات خواندن کمک کند. الگوریتم‌های هوش مصنوعی با تحلیل داده‌های رفتاری، زبانی و شناختی دانش‌آموزان می‌توانند الگوهای پنهان اختلالات یادگیری مانند نارساخوانی را شناسایی کنند.

این سیستم‌ها با پردازش داده‌های حاصل از آزمون‌ها، تکالیف، صدا و حتی حرکات چشم در هنگام مطالعه، قادرند مشکلات یادگیری را با دقت بیشتری نسبت به روش‌های سنتی تشخیص دهند. فناوری ردیابی چشم و الگوریتم‌های یادگیری ماشین از جمله رویکردهای نوین در این زمینه هستند که الگوهای حرکت چشم در حین خواندن را به‌عنوان شاخص معتبر برای شناسایی ناتوانی‌های خواندن مورد استفاده قرار می‌دهند.

ابزارهای هوش مصنوعی امکان غربالگری مستمر و غیرتهاجمی مهارت‌های خواندن را فراهم می‌کنند. سامانه‌های تشخیص نارساخوانی مبتنی بر فناوری‌های نوین، علاوه بر تشخیص زودهنگام، خدمات گزارش‌دهی عملی و مؤلفه‌های آموزشی مبتنی بر پردازش زبان طبیعی را ارائه می‌دهند. این سیستم‌ها می‌توانند سطح بار شناختی و وضعیت عاطفی یادگیرنده را در زمان واقعی تشخیص داده و مداخلات متناسب ارائه دهند.

هوش مصنوعی می‌تواند ابزار کمکی قدرتمندی برای معلمان و مشاوران آموزشی باشد و با ارائه بازخوردهای فوری، درک بهتری از توانایی‌ها و محدودیت‌های هر دانش‌آموز ارائه دهد.

۴. کاربردهای هوش مصنوعی در رفع مشکلات خواندن

۴-۱. شخصی‌سازی آموزش

یکی از مهم‌ترین کاربردهای هوش مصنوعی در رفع مشکلات خواندن، شخصی‌سازی فرایند یادگیری است. سامانه‌های هوشمند می‌توانند الگوهای یادگیری هر دانش‌آموز را شناسایی کرده، محتوای آموزشی را با سطح توانمندی او تطبیق دهند و بازخوردهای هدفمند ارائه کنند.

تمرکز اصلی این رویکرد بر چگونگی استفاده از سامانه‌های هوشمند در شناسایی الگوهای یادگیری، تطبیق محتوای آموزشی با سطح توانمندی هر دانش‌آموز و ارائه بازخوردهای هدفمند است. این رویکرد تأثیر قابل‌توجهی بر بهبود مهارت‌های خواندن، افزایش انگیزش تحصیلی و تقویت یادگیری پایدار دارد.

ابزارهایی مانند Reading Coach و Amira از هوش مصنوعی برای شخصی‌سازی محتوای خواندن و تمرین برای یادگیرندگان استفاده می‌کنند. این ابزارها به دانش‌آموزان گوش می‌دهند و بازخورد فوری در مورد روان‌خوانی، دقت و بیان ارائه می‌دهند و سپس فعالیت‌های تمرینی را بر اساس نیازهای فردی هر دانش‌آموز تنظیم می‌کنند.

۴-۲. تولید محتوای تطبیقی

هوش مصنوعی مولد (Generative AI) امکان تولید متون خواندنی متناسب با سطح توانمندی، علایق و پیشینه فرهنگی هر دانش‌آموز را فراهم می‌کند. این قابلیت به ویژه برای دانش‌آموزانی که با متون استاندارد دچار مشکل هستند، بسیار ارزشمند است.

پلتفرم‌هایی مانند Dysolve با ارائه بازی‌های کلامی سفارشی‌شده، درمان خوانش‌پریشی را متحول می‌کنند. همچنین، سامانه‌های آموزش تطبیقی مبتنی بر هوش مصنوعی می‌توانند مسیر درمانی متناسب با نوع و شدت اختلال هر دانش‌آموز را پیشنهاد دهند.

۴-۳. ارائه بازخورد فوری و تطبیقی

یکی از چالش‌های اصلی در آموزش سنتی خواندن، تأخیر در ارائه بازخورد است. ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی با استفاده از تشخیص گفتار خودکار (ASR) و مدل‌های هم‌خوانی، می‌توانند بازخورد فوری و فردی در مورد روان‌خوانی و دقت شفاهی ارائه دهند.

سیستم BuddyBooks که توسط دانشگاه استنفورد مورد مطالعه قرار گرفته، از تشخیص گفتار خودکار و مدل هم‌خوانی برای ارائه بازخورد فوری استفاده می‌کند. مطالعه‌ای بر روی ۱۰۷ دانش‌آموز دبستانی با نارساخوانی در پایه‌های ۲ تا ۵ نشان داد که مشارکت مستمر با این پلتفرم با پیشرفت معنادار در خواندن همراه است.

همچنین، پلتفرم Plabook یک سامانه هوشمند است که به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا خواندن را بیاموزند و ارزیابی‌های خواندن را خودکار می‌سازد، از جمله روان‌خوانی شفاهی، غربالگری نارساخوانی، ثبت پیشرفت، درک مطلب و آگاهی واج‌شناختی.

۵. شواهد پژوهشی

۵-۱. مطالعات بین‌المللی

مرور نظام‌مند پژوهش‌های تجربی از سال ۲۰۲۰ تا ۲۰۲۵ که با راهنمای پریزما (PRISMA) انجام شده، بر روی ۹۴ مطالعه نشان می‌دهد که هوش مصنوعی یادگیری و تدریس را در آموزش ابتدایی در حوزه‌های مختلف از جمله سوادآموزی بهبود می‌بخشد. دستاوردهای گزارش‌شده شامل بهبود روان‌خوانی، حل مسئله، انگیزه و مشارکت در میان یادگیرندگان متنوع است.

مطالعه‌ای که تأثیر آموزش مبتنی بر هوش مصنوعی بر حافظه کاری را برای کاهش ناتوانی‌های خواندن در دانش‌آموزان پایه سوم بررسی کرد، با مشارکت ۲۷ دانش‌آموز (۱۴ نفر در گروه آزمایش و ۱۳ نفر در گروه کنترل) نشان داد که مداخلات مبتنی بر هوش مصنوعی تأثیر مثبتی بر کاهش ناتوانی‌های خواندن دارد.

مطالعه دیگری بر روی تأثیر ابزارهای کمکی هوش مصنوعی در آموزش تلفیقی آوایی برای دانش‌آموزان با ناتوانی‌های یادگیری خاص در سطح دبستان نشان داد که مداخلات سوادآموزی مبتنی بر هوش مصنوعی به طور معناداری آگاهی واجی، دقت رمزگشایی و روان‌خوانی را در میان خوانندگان ضعیف بهبود می‌بخشد.

۵-۲. مطالعات داخلی

در ایران نیز پژوهش‌هایی در این حوزه انجام شده است. مقاله‌ای با عنوان «هوش مصنوعی و شخصی‌سازی آموزش برای دانش‌آموزان دارای اختلال خواندن» (۱۴۰۴) با رویکردی تحلیلی به بررسی نقش هوش مصنوعی در طراحی و اجرای آموزش شخصی‌سازی‌شده برای دانش‌آموزان دارای اختلال خواندن پرداخته است. این مقاله تأکید دارد که بهره‌گیری آگاهانه و انسان‌محور از هوش مصنوعی، در کنار نقش راهبردی معلم، می‌تواند زمینه‌ساز آموزشی عادلانه‌تر و پاسخ‌گوتر به نیازهای متنوع دانش‌آموزان باشد.

همچنین، مقاله «نقش هوش مصنوعی در تشخیص و پشتیبانی از کودکان با اختلال یادگیری در مقطع ابتدایی» (۱۴۰۳) به بررسی الگوریتم‌های هوش مصنوعی در تحلیل داده‌های رفتاری، زبانی و شناختی دانش‌آموزان برای شناسایی الگوهای پنهان اختلالات یادگیری پرداخته است.

مقاله «کاربرد هوش مصنوعی در تشخیص و درمان اختلالات یادگیری دانش‌آموزان» (۱۴۰۳) نیز به بهره‌گیری از الگوریتم‌های یادگیری ماشین، شبکه‌های عصبی مصنوعی و تحلیل داده‌های آموزشی برای تشخیص سریع، دقیق و شخصی‌سازی‌شده پرداخته است.

۶. چالش‌ها و محدودیت‌ها

۶-۱. چالش‌های فنی و الگوریتمی

با وجود اثربخشی چشمگیر، چالش‌های فنی متعددی پیش روی استفاده از هوش مصنوعی در آموزش قرار دارد. نگرانی‌هایی در مورد سوگیری‌ها و کلیشه‌ها در محتوای تولیدشده توسط هوش مصنوعی، نادقتن‌های تشخیص گفتار خودکار برای لهجه‌ها و الگوهای گفتاری متنوع، و سوگیری‌های فرهنگی مطرح شده است.

همچنین، خطاهای تشخیص گفتار خودکار (ASR) می‌تواند منجر به ارائه بازخورد نادرست شود، به ویژه زمانی که کودکان فاقد دانش زبانی کافی برای خوداصلاحی هستند. این موضوع می‌تواند باعث سردرگمی در ارزیابی کودکان از عملکرد خود شود.

۶-۲. چالش‌های آموزشی و انسانی

پیشرفت در این حوزه با محدودیت‌هایی همچون نابرابری در زیرساخت‌ها، کمبود صلاحیت فنی معلمان در زمینه هوش مصنوعی و سواد ارزیابی، و نگرانی‌های اخلاقی در مورد شفافیت، سوگیری و حاکمیت داده‌ها همراه است.

یکی از نگرانی‌های عمیق‌تر، جنبه «آموزشی» استفاده از هوش مصنوعی است. اگر دانش‌آموزان از هوش مصنوعی برای دور زدن تقلا و تلاش استفاده کنند، ممکن است فرایند یادگیری واقعی با اختلال مواجه شود. وابستگی افراطی دانش‌آموزان به ابزارهای هوشمند و فقدان مطالعات طولی از چالش‌های جدی پیش رو هستند.

۶-۳. چالش‌های اخلاقی و حریم خصوصی

نگرانی‌های جدی در مورد حریم خصوصی داده‌های دانش‌آموزان و سوءاستفاده احتمالی از این داده‌ها وجود دارد. فقدان شفافیت در عملکرد الگوریتم‌های هوش مصنوعی و عدم وجود چارچوب‌های اخلاقی مشخص، از دیگر چالش‌های این حوزه است.

۶-۴. چالش‌های سیاست‌گذاری

ادغام مناسب و عادلانه هوش مصنوعی در آموزش کمتر به پیچیدگی فنی وابسته است تا به طراحی مبتنی بر اصول تربیتی، توسعه حرفه‌ای قوی، و چارچوب‌های سیاست‌گذاری که پاسخگویی و برابری را تضمین می‌کنند. در بسیاری از نظام‌های آموزشی، زیرساخت‌های لازم برای پیاده‌سازی مؤثر این فناوری فراهم نیست.

۷. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

۷-۱. نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر نشان داد که هوش مصنوعی ظرفیت‌های قابل‌توجهی در شناسایی و رفع مشکلات خواندن دانش‌آموزان دبستانی دارد. ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی از طریق تشخیص زودهنگام ناتوانی‌های خواندن، شخصی‌سازی محتوای آموزشی، ارائه بازخورد فوری و تطبیقی، و افزایش انگیزش تحصیلی می‌توانند به بهبود مهارت‌های خواندن کمک کنند.

شواهد پژوهشی نشان می‌دهد که مداخلات سوادآموزی مبتنی بر هوش مصنوعی به طور معناداری آگاهی واجی، دقت رمزگشایی، روان‌خوانی و درک مطلب را در میان دانش‌آموزان دارای مشکلات خواندن بهبود می‌بخشد. با این حال، پایدارترین نتایج از رویکردهای «انسان‌درمیان» حاصل شده است که در آن معلمان داده‌های هوش مصنوعی را تفسیر و تعدیل می‌کنند.

به‌کارگیری آگاهانه و انسان‌محور از هوش مصنوعی، در کنار نقش راهبردی معلم، می‌تواند زمینه‌ساز آموزشی عادلانه‌تر و پاسخ‌گوتر به نیازهای متنوع دانش‌آموزان دارای اختلال خواندن باشد.

۷-۲. پیشنهادها

بر اساس یافته‌های این پژوهش، پیشنهادهای زیر ارائه می‌شود:

۱. تدوین سیاست‌های آموزشی: سیاست‌گذاران آموزشی باید چارچوب‌های مشخصی برای استفاده از هوش مصنوعی در مدارس ابتدایی تدوین کنند که شامل رعایت اصول اخلاقی، حریم خصوصی و عدالت آموزشی باشد.

۲. توانمندسازی معلمان: آموزش معلمان در زمینه سواد هوش مصنوعی و نحوه استفاده مؤثر از ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی در کلاس درس ضروری است. بهبود دانش معلمان در زمینه ارزیابی و استفاده از هوش مصنوعی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

۳. توسعه زیرساخت‌ها: فراهم‌سازی دسترسی عادلانه به فناوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی در تمامی مدارس، به ویژه مدارس مناطق محروم، باید در اولویت قرار گیرد.

۴. انجام پژوهش‌های بیشتر: با توجه به فقدان مطالعات طولی در این حوزه، انجام پژوهش‌های طولی با نمونه‌های بزرگ‌تر و در بافت‌های زبانی و فرهنگی مختلف ضروری است.

۵. طراحی انسان‌محور: در طراحی و پیاده‌سازی ابزارهای هوش مصنوعی، باید نقش محوری معلم و تعامل انسانی حفظ شود و فناوری به‌عنوان مکمل، نه جایگزین، نقش آفرینی کند.

۶. توجه به تنوع زبانی و فرهنگی: ابزارهای هوش مصنوعی باید برای لهجه‌ها و الگوهای گفتاری متنوع به گونه‌ای طراحی شوند که سوگیری‌های فرهنگی و زبانی را به حداقل برسانند.

منابع

باقدونایت، جورجیتا؛ دایینه، والنیتینا. (۲۰۲۵). هوش مصنوعی در آموزش ابتدایی: مرور نظام‌مند ادبیات ۲۰۲۰-۲۰۲۵. *Informatics in Education*, ۲۴(۴), ۶۹۷-۷۳۶.

جیمز، سوفیا؛ برگ، ژولیت؛ ایلوسکی، ایزابلا؛ رابینسون، آنا؛ شختر، راشل. (۲۰۲۶). گزارش مطالعه کارآمدی BuddyBooks عملکرد در STAAR و i-Ready در خواندن، سال تحصیلی ۲۰۲۴-۲۰۲۵. LXD Research.

فیضی، فرخ. (۱۴۰۴). هوش مصنوعی و شخصی‌سازی آموزش برای دانش‌آموزان دارای اختلال خواندن. اولین کنفرانس بین‌المللی روانشناسی، علوم تربیتی، مدیریت و علوم اجتماعی.

نیک‌نژاد، شبنم. (۱۴۰۳). تأثیر اپلیکیشن‌های آموزشی مبتنی بر هوش مصنوعی در هوشمندسازی و یادگیری چندبعدی دانش‌آموزان ابتدایی. نشریه یادگیری مبتنی بر رایانه.

نقش هوش مصنوعی در تشخیص و پشتیبانی از کودکان با اختلال یادگیری در مقطع ابتدایی. (۱۴۰۳). دومین کنفرانس بین‌المللی روانشناسی، علوم تربیتی، مدیریت و علوم اجتماعی.

کاربرد هوش مصنوعی در تشخیص و درمان اختلالات یادگیری دانش‌آموزان. (۱۴۰۳). هفتمین کنفرانس بین‌المللی روانشناسی، علوم تربیتی، مدیریت و علوم اجتماعی.

El-Zeiny, M. (۲۰۲۴). AI-Based Working Memory Training to Reduce Reading Disabilities in Primary Students. *International Conference on Social Networks Analysis*, ۷۴-۸۰.