

ویژه نامه چهارمین همایش ملی دانش آموزش محتوا (PCK) در رشته آموزش علوم تجربی

استفاده از چت بات ها و مدل های زبانی در آموزش علوم

امیرحسین چشمه خاور^۱

دریافت: ۱۴۰۳/۱۱/۲۹

پذیرش: ۱۴۰۳/۱۲/۰۲

چکیده

استفاده از چت بات ها و مدل های زبانی هوش مصنوعی در آموزش علوم، رویکردی نو و تحول آفرین برای بهبود تجربه یادگیری در سطوح مختلف آموزشی محسوب می شود. پژوهش حاضر به بررسی استفاده از چت بات ها و مدل های زبانی در آموزش علوم پرداخته است. این مطالعه به روش مرور نظام مند و با فرایند هفت مرحله ای «رایت» و همکاران اجرا شده است. نتایج نشان داد با استفاده از تحلیل داده محور الگوهای یادگیری، چت بات ها و مدل های زبانی هوش مصنوعی تعاملات آموزشی را برای دانش آموزان فراهم می کنند که منجر به افزایش مشارکت و درک بهتر مفاهیم علمی می شود. بهبود فرایند یادگیری، تحلیل داده های آموزشی، تحلیل عملکرد فراگیران، پشتیبانی هوشمند و ارزیابی مداوم فراگیران از دیگر مزایای این فناوری است. باین حال، ادغام چت بات ها و مدل های زبانی هوش مصنوعی در رویکردهای آموزشی بدون چالش نیست. ملاحظات اخلاقی و امکان درز اطلاعات شخصی کاربران، پرسش های مهمی را درباره استفاده از این ابزارها در محیط های آموزشی مطرح می کند. علاوه بر این محدودیت های فناوری مانند قابلیت اطمینان محتوای ارائه شده و مشکلات زیرساختی، استفاده از این فناوری را با چالش مواجه ساخته است. آینده چت بات ها در آموزش علوم چشم انداز روشنی دارد. با پیشرفت فناوری های هوش مصنوعی، انتظار می رود که این ابزارها در آینده ای نزدیک نقش مهمی در تحول نظام آموزشی ایفا کنند. امکاناتی نظیر یادگیری شخصی سازی شده و پشتیبانی ۲۴ ساعته، آنها را قادر خواهد ساخت تا به عنوان دستیارانی قدرتمند در فرآیندهای آموزشی عمل کنند.

کلیدواژه ها: چت بات، مدل زبانی، هوش مصنوعی، یادگیری، آموزش علوم

۱. گروه آموزش شیمی، دانشگاه فرهنگیان، صندوق پستی ۸۸۹-۱۴۶۶۵، تهران، ایران،

a.cheshmehavar@cfu.ac.ir

مقدمه

هدف برنامه‌های هوش مصنوعی^۱ (AI) ایجاد سیستم‌های کامپیوتری با قابلیت‌های مشابه هوش انسان است. مجموعه‌ای از فناوری‌ها این امکان را برای ابزارهای هوش مصنوعی فراهم می‌کند تا آنها در زمینه‌های یادگیری، استدلال، و تصمیم‌گیری توانایی‌هایی مشابه با انسان داشته باشند. این سیستم‌ها قادرند تا از داده‌ها یاد بگیرند و بر اساس تجربیات خود عمل کنند (شیف^۲، ۲۰۲۱). چت‌بات‌ها^۳ نوع خاصی از هوش مصنوعی هستند که برای تعاملات متقابل با کاربران طراحی شده‌اند. آنها نرم‌افزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی هستند که می‌توانند مکالمات انسانی را شبیه‌سازی کند (لولینکو و هولم^۴، ۲۰۲۳؛ دنگ^۵، ۲۰۲۳). این نرم‌افزارها معمولاً از طریق برنامه‌های پیام‌رسان، وبسایت‌ها، و برنامه‌های تلفن همراه با کاربران تعامل دارند. چت‌بات‌ها با استفاده از پردازش زبان طبیعی^۶ (NLP) می‌توانند درخواست‌های کاربران را تفسیر کرده و به آنها پاسخ دهند. پردازش زبان طبیعی شاخه‌ای از هوش مصنوعی است که به تعامل بین رایانه‌ها و زبان انسانی می‌پردازد. هدف اصلی NLP، توانمندسازی ماشین‌ها برای درک، تحلیل، پردازش و تولید زبان طبیعی به شیوه‌ای هوشمندانه است (لیو^۷، ۲۰۲۳). مترجم‌های ماشینی نظیر "Google Translate" و دستیارهای صوتی مانند "Siri" و "Alexa" نمونه‌هایی از کاربردهای پردازش زبان طبیعی هستند. در واقع هوش مصنوعی یک زمینه کلی با هدف ایجاد سیستم‌های هوشمند با قابلیت‌های متنوع است، ولی چت‌بات‌ها زیرمجموعه‌ای از هوش مصنوعی هستند که بر تعاملات متقابل با کاربر متمرکز هستند. هر دو زمینه در حال تکامل هستند و همزمان با پیشرفت تکنولوژی، کاربردها و قابلیت‌های آنها نیز در حال گسترش است. چت‌بات‌ها ممکن است بسیار ساده باشند (مثل ربات‌هایی که از پاسخ‌های از پیش تعیین شده استفاده می‌کنند)، یا پیشرفته‌تر باشند و از مدل‌های زبانی^۸ برای درک بهتر مکالمه و تولید پاسخ‌های طبیعی‌تر استفاده کنند و در نتیجه به سیستم‌های پیچیده‌ای تبدیل شوند که قادر به یادگیری و تطبیق با نیازهای کاربران باشند. چت‌بات‌ها معمولاً از مدل‌های زبانی برای پردازش زبان

¹ Artificial Intelligence

² Schiff

³ Chatbot

⁴ Lolinco and Holme

⁵ Deng

⁶ Natural Language Processing

⁷ Liu

⁸ Language Models

طبیعی (NLP) استفاده می‌کند. مدل زبانی مثل یک موتور هوشمند است که در پس‌زمینه‌ی چت‌بات کار می‌کند تا پاسخ‌های دقیق‌تر و طبیعی‌تری تولید کند (کارادمیر^۱، ۲۰۲۴). البته همان‌طور که ذکر شد، هر چت‌باتی لزوماً از یک مدل زبانی پیشرفته استفاده نمی‌کند؛ برخی از آنها ممکن است به‌سادگی از پاسخ‌های از پیش تعیین‌شده استفاده کنند. در جدول ۱ به تفاوت‌های چت‌بات‌ها و مدل‌های زبانی پرداخته شده است.

جدول ۱. تفاوت‌های چت‌بات‌ها و مدل‌های زبانی

ویژگی	مدل زبانی	چت‌بات
هدف	پردازش و تولید متن در سطح عمومی	تعامل با کاربران از طریق مکالمه
انعطاف‌پذیری	قابلیت انجام وظایف مختلف مثل ترجمه، خلاصه‌سازی، کدنویسی و غیره	معمولاً در یک زمینه خاص (مثل پشتیبانی مشتری) استفاده می‌شود.
نحوه استفاده	به‌عنوان یک ابزار پایه در بسیاری از اپلیکیشن‌ها	یک محصول نهایی که از مدل‌های زبانی برای مکالمه استفاده می‌کند.
مثال‌ها	GPT, Gemini	چت‌بات‌های واتساپ و تلگرام، Alexa، Google Assistant، Siri

پیشینه پژوهش

چت‌بات‌ها و مدل‌های زبانی در زمینه‌های مختلفی کاربرد دارند، از جمله در پشتیبانی مشتری برای پاسخ به سوالات و رفع مشکلات کاربران، و راهنمای سفر برای ارائه اطلاعات مربوط به مسیرها و مقاصد گردشگری. اما یکی از مهم‌ترین کاربردهای آنها در آموزش و ارائه اطلاعات آموزشی و کمک به یادگیری است. چت‌بات‌های آموزشی برنامه‌های مبتنی بر هوش مصنوعی هستند که با دانش‌آموزان تعامل داشته و تجربه یادگیری را در محیط‌های آموزشی مختلف بهبود می‌بخشند. این ابزارها می‌توانند نقش‌های متعددی را ایفا کنند؛ از جمله به‌عنوان مربی شخصی، دستیار تکالیف و مشاور تحصیلی که پشتیبانی و راهنمایی فوری را در هر زمان موردنیاز دانش‌آموزان ارائه می‌دهند (تلیلی^۲، ۲۰۲۳). با

¹ Karademir

² Tlili

بهره‌گیری از داده‌های مربوط به الگوهای یادگیری فردی، چت‌بات‌ها می‌توانند محیط‌های آموزشی شخصی‌سازی شده متناسب با نقاط قوت و ضعف هر دانش‌آموز ایجاد کرده و در نتیجه، دسترسی به اهداف یادگیری را به شکل مؤثرتری فراهم کنند (میاو^۱، ۲۰۲۳). چت‌بات‌ها و مدل‌های زبانی هوش مصنوعی^۲ (ALMs) به عنوان ابزارهای ارزشمند در محیط‌های آموزشی، به ویژه در آموزش علوم، شناخته می‌شوند. این سیستم‌ها با استفاده از هوش مصنوعی، مکالمات مشابه انسان را شبیه‌سازی کرده و از طریق تعامل، درگیری شناختی و آموزش شخصی‌سازی شده، فرایند یادگیری را تسهیل می‌کنند. ادغام این سیستم‌ها در برنامه‌های درسی با اصول آموزش فعال همسو است، چراکه این اصول بر یادگیری دانش‌آموزمحور و اهمیت کاربرد عملی دانش در دنیای واقعی تأکید دارند (ژو^۳، ۲۰۲۲). مدل‌های زبانی هوش مصنوعی کاربردهای متعددی در محیط‌های آموزشی دارند. به عنوان مثال، این مدل‌ها می‌توانند در سیستم‌های تدریس هوشمند و پلتفرم‌های یادگیری استفاده شوند، جایی که بازخورد شخصی‌سازی شده‌ای را بر اساس نیازها و پیشرفت‌های یادگیری فردی دانش‌آموزان فراهم می‌کنند (بنوتی^۴، ۲۰۱۷). با شناسایی الگوها و پیش‌بینی عملکرد دانش‌آموزان، مدل‌های زبانی هوش مصنوعی می‌توانند تجربه یادگیری را بهبود بخشیده و به معلمان در تطبیق استراتژی‌های تدریس‌شان کمک کنند. تحقیقات مختلفی نشان داده‌اند که استفاده از هوش مصنوعی و چت‌بات‌ها در آموزش نه تنها کیفیت یادگیری را افزایش می‌دهد، بلکه به معلمان نیز کمک می‌کند تا با ابزارهای هوشمندانه‌تر و کارآمدتری به آموزش بپردازند (بنوتی، ۲۰۱۷؛ سالیوان^۵، ۲۰۲۳؛ ایسل^۶، ۲۰۲۳؛ دنگ^۷، ۲۰۲۳؛ اوکونکو^۸، ۲۰۲۱؛ وولنی^۹، ۲۰۲۱؛ لطیف^{۱۰}، ۲۰۲۳). ابزارهای هوش مصنوعی این پتانسیل را دارند که موفقیت و مشارکت دانش‌آموزان را بهبود ببخشند، به ویژه در میان دانش‌آموزانی که از نظر علمی در سطح پایین‌تری هستند.

¹ Miao

² AI Language Models

³ Xu

⁴ Benotti

⁵ Sullivan

⁶ Essel

⁷ Deng

⁸ Okonkwo

⁹ Wollny

¹⁰ Latif

(سالیوان، ۲۰۲۳). ایسل و همکاران (۲۰۲۳) تأثیر یک چت‌بات به‌عنوان دستیار آموزشی مجازی بر یادگیری دانش‌آموزان را بررسی کردند. نتایج این مطالعه نشان داد که دانش‌آموزانی که با چت‌بات تعامل داشتند، از نظر علمی بهتر از آن‌هایی که با مدرس دوره تعامل داشتند، عمل کردند. علاوه بر این، داده‌هایی که از گروه آزمایش جمع‌آوری شده بود نشان داد که آن‌ها نسبت به ادغام چت‌بات در دوره رضایت داشتند. دنگ و یو (۲۰۲۳) دریافتند که چت‌بات‌ها تأثیر قابل توجه و مثبتی بر جنبه‌های مختلف مرتبط با یادگیری دارند، اما به‌طور قابل ملاحظه‌ای انگیزه دانش‌آموزان را بهبود نمی‌دهند. نتایج مطالعه آنها نشان داد که چت‌بات‌ها صرف‌نظر از مدت زمان مداخله و محتوای یادگیری تأثیر بالایی بر نتایج آموزشی دارند. آنها بیان داشتند تکنولوژی چت‌بات تأثیر قابل توجه و مثبتی بر استدلال صریح، دستاوردهای یادگیری، حفظ دانش و علاقه به یادگیری دارد. با این حال از نظر آنها، چت‌بات‌ها تأثیر قابل توجهی بر درگیری با موضوع درسی توسط دانش‌آموزان و افزایش انگیزه آنها نداشتند. برعکس، اوکونکو و آده‌ایبجولا^۱ (۲۰۲۱)، همچنین وولنی و همکاران (۲۰۲۱) بیان داشتند که استفاده از چت‌بات‌ها انگیزه دانش‌آموزان را افزایش می‌دهد. آنها چهار هدف بهبود مهارت‌ها، افزایش کارایی آموزش، افزایش انگیزه دانش‌آموزان، و در دسترس قرار دادن آموزش برای همه گروه‌ها را به‌عنوان اهداف اصلی پیاده‌سازی چت‌بات‌ها بیان کردند. این سیستم‌ها همچنین می‌توانند دانش‌معلمان را تقویت کرده و امکان آموزش متمایز و پشتیبانی از نیازهای متنوع دانش‌آموزان را فراهم کنند. با استفاده از چت‌بات‌ها معلمان می‌توانند به حجم وسیعی از اطلاعات و فعالیت‌ها دسترسی پیدا کنند که برای سبک‌های مختلف یادگیری مناسب باشد و از این طریق بتوانند برنامه‌ریزی درسی هدف‌مندتر و استراتژی‌های تدریسی بهینه‌تری داشته باشند (لطیف، ۲۰۲۳).

انتقال از شیوه‌های آموزشی متمرکز بر معلم به شیوه‌های متمرکز بر یادگیرنده، تحولی چشمگیر در آموزش علوم ایجاد کرده است. با توجه به تأکید مؤسسات آموزشی بر اهمیت آموزش STEM^۲ (علم، فناوری، مهندسی و ریاضیات)، سیستم‌های هوش مصنوعی به ابزاری حیاتی برای جذاب‌تر کردن علوم تبدیل شده‌اند. این اهمیت به‌ویژه در عصری که روش‌های تدریس سنتی از نظر اثربخشی در حال بازنگری هستند، بیش از پیش احساس می‌شود. فناوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی از جمله چت‌بات‌ها

¹ Ade-Ibijola

² Science, technology, engineering and mathematics

با ارائه تجربه‌های شخصی‌سازی شده و تحلیل دقیق داده‌ها، می‌توانند روند یادگیری را متحول کنند. در نتیجه، ضروری است معلمان و اساتید روش‌های تدریس و ارزیابی خود را با این واقعیت جدید وفق دهند؛ دنیایی که در آن هوش مصنوعی به صورت آزادانه در دسترس است و بر زندگی، کار و تحصیل تأثیر می‌گذارد. با توجه به اهمیت این موضوع، این پژوهش به دنبال تبیین استفاده از چت‌بات‌ها در آموزش علوم و ارائه راهکارهایی در جهت آموزش هرچه بهتر این فناوری و همچنین بررسی چالش‌های آن و ارائه پیشنهاداتی برای غلبه بر این چالش‌هاست.

روش پژوهش

این پژوهش با بهره‌گیری از رویکرد مرور نظام‌مند به تحلیل و بررسی استفاده از چت‌بات‌ها و مدل‌های زبانی در آموزش علوم پرداخته است. مرور نظام‌مند یا سیستماتیک، مرور جامع و فاقد سوگیری مطالعاتی است که یک سؤال واحد پژوهشی را مورد بررسی قرار می‌دهد؛ با این هدف که با تحلیل مطالعات پیشین و سپس انتخاب و ارزیابی دقیق همه مطالعات مرتبط به جمع‌آوری و تحلیل داده‌های استخراج‌شده از مطالعات پرداخته شود. برای انجام مرور نظام‌مند، فرایندهای مشابهی توسط نویسندگان مختلف مطرح شده که در این پژوهش از فرایند هفت مرحله‌ای (رایت^۱، ۲۰۰۷) استفاده شده است. این مراحل در روش نظام‌مند عبارتند از: تعیین سؤال پژوهش، تعیین قرارداد انجام کار، جست‌وجوی متون، استخراج داده‌ها، ارزیابی کیفیت، تجزیه و تحلیل داده‌ها، و ارائه نتایج.

تعیین سوال پژوهش

اولین مرحله در یک مطالعه مرور نظام‌مند، طرح سؤال پژوهش است که پژوهش با هدف پاسخگویی به آن صورت می‌گیرد. سؤال اصلی پژوهش حاضر این است: «چت‌بات‌ها و مدل‌های زبانی چه استفاده‌ای در آموزش علوم دارند؟»

تعیین قرارداد انجام کار

در این مرحله یک پروتکل مشخص برای مرور نظام‌مند شامل تعریف ابزارهای جست‌وجوی متون، کلیدواژه‌های مورد جست‌وجو، پایگاه‌های داده‌ای که بررسی خواهند شد، معیارهای ورود و

¹ Wright

خروج مطالعه، و روش‌های ارزیابی کیفیت تدوین شد. تعیین این قرارداد مانع سوگیری و دخل و تصرف پژوهشگر در فرایند مرور متون می‌شود.

جست‌وجوی متون

برای جست‌وجو و انتخاب منابع، کلمات کلیدی مانند "هوش مصنوعی"، "چت‌بات"، "مدل زبانی"، و "علوم تجربی" در ترکیب‌های مختلف به کار گرفته شدند. این کلیدواژه‌ها در سه پایگاه استنادی خارجی «وب‌آوساینس»^۱ «اسکوپوس»^۲ و «گوگل اسکالر»^۳ با در نظر گیری بازه زمانی ده سال اخیر بررسی شدند.

استخراج داده‌ها

پس از جست‌وجوی کلیدواژه‌ها در پایگاه‌های اطلاعاتی، خروجی نتایج بازبایی شده در نرم‌افزار مدیریت اطلاعات "مندلی" ^۴ وارد شد. در نتیجه، مقالات و منابع بر اساس چکیده، کلمات کلیدی، و عنوان بررسی شده و منابع غیرمرتبط یا تکراری حذف شدند. منابع نهایی با استفاده از تکنیک‌های تحلیل محتوای کیفی و استخراج اطلاعات کلیدی تحلیل شدند.

ارزیابی کیفیت

برای ارزیابی کیفیت مقالات گزینش شده، اطلاعات استخراج شده از مقالات نهایی در اختیار دو نفر از متخصصان قرار گرفت تا در مورد تأیید و یا عدم تأیید کیفیت آنها نظر دهند. متخصصان پس از بررسی مقالات گزینش شده بیان کردند که مقالات نهایی از اعتبار لازم برای ورود به پژوهش حاضر برخوردار هستند.

یافته های پژوهش (تجزیه و تحلیل داده‌ها)

ادغام چت‌بات‌ها و مدل‌های زبانی هوش مصنوعی در آموزش علوم، رویکردی تحول‌آفرین برای بهبود تجربه یادگیری در سطوح مختلف آموزشی محسوب می‌شود. این فناوری‌ها می‌توانند به بهبود

¹ Web of Science

² Scopus

³ Google Scholar

⁴ Mendeley

فرآیند یادگیری و تدریس کمک کنند و به دانش‌آموزان و معلمان امکانات متنوعی ارائه دهند. ادغام چت‌بات‌ها و مدل‌های زبانی هوش مصنوعی در آموزش علوم، مزایای زیادی دارد که تجربه یادگیری دانش‌آموزان را ارتقا می‌بخشد و از تلاش‌های آموزشی معلمان پشتیبانی می‌کند. به‌طور کلی مهم‌ترین کاربردهای چت‌بات‌ها در آموزش علوم عبارتند از: تسهیل فرایند تدریس، ایجاد محتوای تعاملی، شخصی‌سازی یادگیری، تحلیل داده‌های آموزشی، تحلیل عملکرد فراگیران، پشتیبانی هوشمند و ارزیابی مداوم فراگیران. این ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی به‌عنوان مربیان شخصی، دستیاران تکالیف و مشاوران آموزشی عمل کرده و پشتیبانی و راهنمایی فوری متناسب با نیازهای فردی دانش‌آموزان ارائه می‌دهند. با استفاده از تحلیل داده‌محور الگوهای یادگیری، چت‌بات‌ها و مدل‌های زبانی هوش مصنوعی تعاملات آموزشی شخصی‌سازی شده‌ای را ارائه می‌دهند که منجر به افزایش مشارکت و درک بهتر مفاهیم پیچیده علمی می‌شود (سانچز^۱، ۲۰۲۴). نکته‌ای که باید به آن توجه شود این است که چت‌بات‌ها نباید جایگزین معلم شوند، بلکه به‌عنوان یک دستیار آموزشی به او کمک کرده و با انجام برخی از وظایف، فرایند تدریس را تسهیل کند. آنها به‌راحتی می‌توانند محتواهای آموزشی متنوعی نظیر توضیح مفاهیم، تحلیل مطالب، تمرین‌ها، سوالات و پاسخ‌ها تولید کنند. این ویژگی باعث افزایش تنوع و جذابیت محتوای آموزشی می‌شود و به معلمان کمک می‌کند تا تمرکز بیشتری بر آموزش فردی و پشتیبانی از دانش‌آموزان داشته باشند، که این امر منجر به ارتقای کیفیت آموزشی می‌شود (پارک^۲، ۲۰۲۳). چت‌بات‌ها می‌توانند داده‌های مربوط به عملکرد دانش‌آموزان را تجزیه و تحلیل کنند و پیش‌بینی کنند که کدام دانش‌آموزان به کمک بیشتری نیاز دارند. این اطلاعات به معلمان کمک می‌کند تا مشکلات یادگیری و دانش‌آموزانی که توجه بیشتری نیاز دارند را شناسایی کنند و روش‌های تدریس خود را بهینه کنند. همچنین، این اطلاعات می‌تواند به چت‌بات‌ها کمک کند تا پاسخ‌های خود را بهبود ببخشند و امکان تجربه یادگیری بهتری را فراهم کنند (بنوتی، ۲۰۱۷؛ دورال^۳، ۲۰۲۰).

چت‌بات‌ها می‌توانند به صورت مداوم با دانش‌آموزان تعامل داشته باشند. با استفاده از این ابزارها امکان دسترسی ۲۴ ساعته به منابع آموزشی و پاسخ به سوالات وجود دارد (رانولییا^۴، ۲۰۱۷؛ چن^۵، ۲۰۲۰).

¹ Sánchez

² Park

³ Durall

⁴ Ranoliya

⁵ Chen

آنها می‌توانند در هر زمان و مکانی به سرعت به پرسش‌های دانش‌آموزان پاسخ دهند، مخصوصاً در زمان‌هایی که معلم در دسترس نیست. چت‌بات‌ها از محدودیت‌های زمانی مانند ساعت کاری مدرسه، روزهای تعطیل مدرسه و تعطیلات تابستانی آزاد هستند. این امکان به دانش‌آموزان اجازه می‌دهد تا در مواقعی که نیاز به اطلاعات فوری دارند، مانند شب‌ها یا تعطیلات، پاسخ سوالات خود را به‌طور دقیق دریافت کنند. این چرخه بازخورد فوری، محیط یادگیری پویایی ایجاد می‌کند که در آن دانش‌آموزان می‌توانند مشکلات آموزشی خود را در هر زمان و شرایطی برطرف کنند، که این امر به بهبود یادگیری کمک می‌کند (آلیاس^۱، ۲۰۱۹؛ اوکونکو، ۲۰۲۱). چت‌بات‌ها با استفاده از الگوریتم‌های پیشرفته پردازش زبان طبیعی (NLP) و یادگیری ماشینی^۲، می‌توانند پاسخ‌های دقیقی به سوالات علمی ارائه دهند (لابادزه^۳، ۲۰۲۳). این الگوریتم‌ها به چت‌بات‌ها اجازه می‌دهند تا از منابع مختلف اطلاعات جمع‌آوری کرده و بر اساس آنها پاسخ‌های معتبر و علمی تولید کنند. یادگیری ماشینی یکی از زیر مجموعه‌های هوش مصنوعی است که به سیستم‌ها این امکان را می‌دهد تا به صورت خودکار یادگیری و پیشرفت داشته باشند بدون اینکه به برنامه نویسی صریحی برای آن نیاز داشته باشند. تمرکز اصلی یادگیری ماشینی بر توسعه برنامه‌های رایانه‌ای است که بتوانند به داده‌ها دسترسی پیدا کنند و از آن برای یادگیری خود استفاده کنند. چت‌بات‌ها به دانش‌آموزان اجازه می‌دهند که صرف نظر از موقعیت جغرافیایی‌شان از بهترین معلمان و منابع آموزشی جهان استفاده کنند. با فناوری‌های هوش مصنوعی، دانش‌آموزان می‌توانند هر زمان و هر کجا که بخواهند از مربیان مجازی و کتابخانه‌های دیجیتال گسترده برای پشتیبانی از یادگیری خارج از کلاس استفاده کنند (سانچز، ۲۰۲۳). این امر می‌تواند برای دانش‌آموزان با سطح مالی ضعیف یا با منابع آموزشی محدود بسیار مفید باشد. این قابلیت دسترسی به منابع آموزشی را گسترش داده و به ارتقای عدالت آموزشی کمک می‌کند و از این طریق، فرصت‌های یادگیری فراگیرتر و عادلانه‌تری برای دانش‌آموزان فراهم می‌شود (سانچز، ۲۰۲۴؛ وولنی، ۲۰۲۱).

چت‌بات‌ها قادرند با تجزیه و تحلیل داده‌های یادگیری عملکرد فردی دانش‌آموزان، نیازهای خاص هر دانش‌آموز را شناسایی کرده و محتوای آموزشی متناسب با او ارائه دهند. این تحلیل‌ها به معلمان کمک می‌کند تا نقاط ضعف و قوت دانش‌آموزان را شناسایی کنند و در نتیجه روش‌های تدریس خود را بهینه کنند. در واقع یکی از کاربردهای کلیدی چت‌بات‌ها در آموزش، توانایی آنها در ارائه

¹ Alias

² Machine Learning

³ Labadze

تجربیات یادگیری شخصی سازی شده است (لدسما^۱، ۲۰۱۷؛ ژانگ^۲، ۲۰۲۰). این شخصی سازی نه تنها به دانش آموزان کمک می کند تا مفاهیم پیچیده علمی را به طور مؤثرتری درک کنند، بلکه انگیزه آنها برای تعامل با مطالب آموزشی را نیز افزایش می دهد. این تعاملات به دانش آموزان کمک می کند تا محتوای آموزشی متناسب با نیازهای فردی خود دریافت کنند. این محتوا می تواند شامل تمرینات، سوالات امتحانی و منابع آموزشی مرتبط باشد (کابیلجو^۳، ۲۰۲۲؛ چانگ^۴، ۲۰۲۲).

چت بات ها می توانند به عنوان ابزارهای پشتیبانی در فرآیند یادگیری عمل کنند. سیستم های مبتنی بر هوش مصنوعی می توانند به طور مداوم عملکرد دانش آموزان را ارزیابی کرده و گزارش های دقیقی ارائه دهند. آنها می توانند اشتباهات دانش آموزان را شناسایی کرده و بازخورد فوری و مناسبی ارائه دهند. همچنین آنها امکان توضیح مفاهیم پیچیده به زبان ساده اما به صورت دقیق و جامع را برای دانش آموزان فراهم می آورند. چت بات ها از تکنیک های پردازش زبان طبیعی (NLP) برای درک و تفسیر سوالات کاربران استفاده می کنند. این فناوری به چت بات ها این امکان را می دهد که نه تنها کلمات را شناسایی کنند بلکه معنای آنها را نیز درک کنند. با استفاده از NLP، چت بات ها می توانند سوالات پیچیده را تحلیل کرده و پاسخ هایی ساده و قابل فهم ارائه دهند (گروسز^۵، ۲۰۱۸؛ هوانگ^۶، ۲۰۲۰). این امر به خصوص در تدریس علوم که شامل مفاهیم پیچیده و بعضاً انتزاعی است، بسیار حائز اهمیت است.

یکی از مهم ترین مزایای چت بات ها در آموزش، تقویت انگیزه و افزایش مشارکت دانش آموزان در فرایند یادگیری است (کاسنسی^۷، ۲۰۲۳؛ چانگ^۲، ۲۰۲۲؛ چن^۸، ۲۰۲۰؛ آداموپولو^۹، ۲۰۲۰). توانایی مدل های زبانی هوش مصنوعی در ارائه پاسخ های فوری و برقراری گفت وگوهای معنادار، به توانمندسازی دانش آموزان کمک کرده و یادگیری مبتنی بر یادگیرنده را پشتیبانی می کند (فوزی، ۲۰۲۳؛ سانچز، ۲۰۲۴). چت بات ها با ارائه پاسخ های جذاب و تعاملی می توانند انگیزه یادگیری را در دانش آموزان افزایش دهند. این تعاملات می توانند تجربه یادگیری را برای آنها جذاب تر کرده و باعث

¹ Ledesma

² Zhang

³ Kabiljo

⁴ Chang

⁵ Grosz

⁶ Huang

⁷ Kasneci

⁸ Chen

⁹ Adamopoulou

شوند که آنها تمایل بیشتری به یادگیری داشته باشند. این سطح از مشارکت، ارتباط احساسی دانش‌آموزان را با مطالب درسی تقویت کرده و یادگیری را لذت‌بخش‌تر می‌سازد، همچنین اضطراب ناشی از مباحث چالش‌برانگیز را کاهش می‌دهد (کانسسی، ۲۰۲۳؛ هوانگ، ۲۰۲۰). آنها می‌توانند به دانش‌آموزان فرصت دهند تا بدون ترس از قضاوت معلم در یک محیط غیررسمی و بدون فشار، سوالات خود را مطرح کنند. این موضوع به ویژه برای دانش‌آموزانی که ممکن است در کلاس‌های حضوری برای پرسیدن سوال احساس خجالت داشته باشند، بسیار مفید است. فضای راحت و دوستانه چت‌بات‌ها می‌تواند به کاهش اضطراب و استرس دانش‌آموزان کمک کند. چت‌بات‌ها هیچ گونه قضاوتی درباره سوالات دانش‌آموزان ندارند. این ویژگی باعث می‌شود که دانش‌آموزان با اعتماد به نفس بیشتری سوالات خود را مطرح کنند، زیرا نمی‌ترسند که مورد انتقاد قرار گیرند یا احساس شرمندگی کنند. با کاهش استرس در پرسیدن سوال، انگیزه یادگیری نیز افزایش می‌یابد. وقتی دانش‌آموزان احساس راحتی بیشتری در طرح سوالات داشته باشند، تمایل بیشتری نسبت به محتوای درسی خواهند داشت. به علاوه سیستم پاسخ فوری در چت‌بات‌ها باعث می‌شود که دانش‌آموزان احساس کنند که نیازهای آموزشی آن‌ها به سرعت برآورده می‌شود و این امر می‌تواند به کاهش استرس مرتبط با یادگیری کمک کند (اسماتنی^۱، ۲۰۲۰). چت‌بات‌ها از تکنیک‌های انگیزشی مختلف استفاده می‌کنند تا انگیزه دانش‌آموزان برای یادگیری افزایش دهند. این تکنیک‌ها شامل ایجاد چالش‌ها، ارائه جوایز مجازی یا نمایش و به روز رسانی پیشرفت دانش‌آموز در یک نمودار است. چت‌بات‌ها می‌توانند سیستم‌های پیام‌رسانی گروهی ایجاد کنند تا دانش‌آموزان بتوانند در گروه‌های مختلف شرکت کرده و به بحث و تبادل نظر بپردازند. این تعامل به دانش‌آموزان اجازه می‌دهد که با دوستان خود ارتباط برقرار کرده، ایده‌های خود را به اشتراک بگذارند و از دیدگاه‌های یکدیگر استفاده کنند. با ایجاد جو یادگیری تعاملی، این مدل‌ها به دانش‌آموزان کمک می‌کنند تا با مفاهیم علمی پیچیده ارتباط برقرار کرده و مهارت‌های تفکر انتقادی و حل مسئله خود را تقویت کنند. ابزارهای هوش مصنوعی می‌توانند با طرح سوالات چالش‌برانگیز و راهنمایی دانش‌آموزان در حل مسائل علمی پیچیده، مهارت‌های تفکر انتقادی و حل مسئله را تحریک کنند. با ارائه راهنمایی‌ها و پیشنهاد رویکردهای جایگزین بر اساس پاسخ‌های دانش‌آموزان، چت‌بات‌ها آنها را تشویق می‌کنند تا درباره مطالب تفکر انتقادی داشته باشند و مهارت‌های حل مسئله خود را توسعه

¹ Smutny

دهند (لی^۱، ۲۰۲۲؛ گودا^۲، ۲۰۱۴؛ وولنی، ۲۰۲۱، سالیوان، ۲۰۲۳). این فرایند یادگیری فعال نه تنها درک مطالب را بهبود می‌بخشد، بلکه دانش‌آموزان را برای کاربردهای علمی دنیای واقعی آماده می‌کند.

با وجود مزایای فراوان، ادغام چت‌بات‌ها و مدل‌های زبانی هوش مصنوعی در آموزش علوم با چالش‌ها و محدودیت‌هایی همراه است که برای بهینه‌سازی و اثربخشی این ابزارها باید به آنها پرداخته شود. این چالش‌ها را می‌توان در سه دسته کلی نگرانی‌های اخلاقی، مسائل فناوری و دشواری‌های ادغام آموزشی طبقه‌بندی کرد. یکی از چالش‌های اصلی این فناوری، پیامدهای اخلاقی استفاده از آن در محیط‌های آموزشی است. یکی از بزرگترین چالش‌ها در استفاده از هوش مصنوعی، حفظ حریم خصوصی و امنیت داده‌های کاربران است (مسترز^۳، ۲۰۲۳؛ هوانگ، ۲۰۲۰؛ صداقت^۴، ۲۰۲۳؛ میائو^۵، ۲۰۲۳). جمع‌آوری و تحلیل داده‌های شخصی می‌تواند به نقض حریم خصوصی منجر شود و این موضوع اهمیت رعایت قوانین و مقررات مربوط به حفاظت از داده‌ها را پررنگ‌تر می‌کند. این وضعیت نیازمند تنظیم قوانین دقیق و دستورالعمل‌هایی است که استفاده مسئولانه از این فناوری‌ها را تضمین کرده و از کاربران در برابر آسیب‌ها و مشکلات احتمالی محافظت کند. همچنین شرکت‌کنندگان در مطالعات مختلف، نگرانی‌های قابل توجهی در مورد احتمال تشویق به تقلب و سرقت علمی در بین دانش‌آموزان (الافنان^۶، ۲۰۲۳؛ کانگ^۷، ۲۰۲۳) و همچنین ایجاد وابستگی آنها به هوش مصنوعی که ممکن است مهارت‌های تفکر انتقادی را کاهش دهد، ابراز کرده‌اند (لابادزه، ۲۰۲۳؛ کانسی، ۲۰۲۳). چت‌بات‌ها به دانش‌آموزان پاسخ‌های فوری و آسان ارائه می‌دهند. این امکان می‌تواند باعث شود که دانش‌آموزان به جای تلاش برای تحلیل و درک عمیق‌تر موضوعات، به سرعت به چت‌بات‌ها مراجعه کنند. این وابستگی ممکن است منجر به کاهش توانایی‌های تفکر انتقادی آنها شود، زیرا آنها کمتر به دنبال حل مسائل و تجزیه و تحلیل اطلاعات خواهند بود. وقتی که دانش‌آموزان به طور مداوم از چت‌بات‌ها برای دریافت پاسخ استفاده می‌کنند، ممکن است مهارت‌های حل مسئله خود را از دست بدهند. آنها ممکن است کمتر درگیر فرآیندهای تفکر انتقادی مانند شناسایی مشکلات، جمع‌آوری داده‌ها و ارزیابی

¹ Li

² Goda

³ Masters

⁴ Sedaghat

⁵ Miao

⁶ AlAfnan

⁷ Kung

گزینه‌ها شوند. این امر می‌تواند بر توانایی آن‌ها در مواجهه با چالش‌های واقعی زندگی تأثیر منفی بگذارد. استفاده مداوم از چت‌بات‌ها می‌تواند باعث شود که دانش‌آموزان کمتر تمایل داشته باشند تا خودشان فکر کنند و سوالات پیچیده را مطرح کنند. این عدم تمرین تفکر مستقل می‌تواند منجر به کاهش خلاقیت و ابتکار در حل مسائل شود. همچنین وابستگی بیش‌ازحد به چت‌بات‌ها ممکن است باعث کاهش تعاملات اجتماعی بین دانش‌آموزان شود. وقتی که آن‌ها بیشتر با یک سیستم هوش مصنوعی ارتباط برقرار کنند تا با همکلاسی‌ها یا معلمان، ممکن است مهارت‌های ارتباطی و اجتماعی‌شان تحت تأثیر قرار بگیرد (دنک، ۲۰۲۳).

از نظر فناوری، دقت، صحت و قابلیت اطمینان محتوای تولیدشده توسط مدل‌های زبانی هوش مصنوعی همچنان یکی از نگرانی‌های اصلی است. تحقیقات نشان می‌دهند که همچنان درصد مهمی از محتوای تولیدشده توسط این مدل‌ها قابل اعتماد نیست، و بسیاری از مؤسسات آموزشی به مشکلات صحت اطلاعات تولید شده اشاره کرده‌اند (صداقت، ۲۰۲۳؛ کانسی، ۲۰۲۳؛ سوچی^۱، ۲۰۲۳؛ خان^۲؛ ۲۰۲۳). علاوه بر این، شکاف طبقاتی و در نتیجه تفاوت در میزان دسترسی دانش‌آموزان به فناوری می‌تواند منجر به تفاوت‌هایی در بهره‌مندی از فرصت‌های آموزشی ایجاد شده توسط این فناوری شود (ژو، ۲۰۲۲). عدم دسترسی به زیرساخت‌های دیجیتال پیشرفته مانند اینترنت پرسرعت و دستگاه‌های هوشمند می‌تواند مانع از استفاده مؤثر دانش‌آموزان و مناطق کم‌برخوردار از هوش مصنوعی و چت‌بات‌ها شود. پیاده‌سازی فناوری‌های هوش مصنوعی نیازمند سرمایه‌گذاری قابل توجهی در زیرساخت‌های فناوری اطلاعات، نرم‌افزارها و آموزش معلمان است. این موانع فناوری باید برطرف شوند تا اطمینان حاصل شود که استقرار هوش مصنوعی در آموزش به‌طور عادلانه و مؤثر انجام می‌شود.

همچنین ادغام مدل‌های زبانی هوش مصنوعی در چارچوب‌های آموزشی فعلی چالش‌های عمده - ای را به همراه دارد. برای استفاده مؤثر از هوش مصنوعی در آموزش، معلمان به آموزش و آگاهی کافی درباره این فناوری نیاز دارند. عدم آشنایی معلمان با فناوری‌های جدید می‌تواند باعث عدم استفاده بهینه از آن‌ها شود. نیاز معلمان برای تطبیق روش‌های تدریس خود به‌منظور استفاده مؤثر از فناوری‌های هوش مصنوعی امری حیاتی است، چرا که چارچوب‌های آموزشی کنونی ممکن است نتوانند به‌طور کافی این فناوری‌ها را در خود جای دهند. بسیاری از سیستم‌های آموزشی هنوز به روش‌های سنتی تدریس

¹ Sevgi

² Khan

وابسته‌اند و ممکن است در برابر تغییرات ناشی از فناوری‌های جدید مقاومت کنند. این مقاومت می‌تواند مانع از پذیرش هوش مصنوعی در فرآیندهای آموزشی شود. علاوه بر این، درک کامل از نحوه استفاده از هوش مصنوعی برای بهبود نتایج یادگیری ضروری است، که بر اهمیت توسعه حرفه‌ای معلمان تأکید می‌کند. همچنین برخی از ذینفعان آموزشی نگرانی‌هایی را درباره اثربخشی پداگوژیکی این ابزارها ابراز داشته‌اند (ژو، ۲۰۲۲).

چت‌بات‌ها و هوش مصنوعی در آموزش علوم به عنوان ابزارهایی نوین، در پلتفرم‌های مختلفی مورد استفاده قرار گرفته‌اند. برنامه "Khan Academy" یک پلتفرم آموزشی رایگان است که برای یادگیری مفاهیم درسی طراحی شده است. این پلتفرم شامل بیش از ۱۰,۰۰۰ درس در زمینه‌های مختلف از جمله ریاضیات، علوم و تاریخ است. از مزایای آن می‌توان به رایگان بودن که امکان دسترسی آسان را برای کاربران فراهم می‌آورد، و محیط آموزشی جذاب با ویدیوهای آموزشی و تمرین‌های تعاملی اشاره کرد. پلتفرم "Socratic" یک اپلیکیشن آموزشی است که توسط گوگل در سال ۲۰۱۹ خریداری شد. این پلتفرم یک ابزار هوش مصنوعی برای استفاده دانش‌آموزان است که می‌تواند به سوالات علمی دانش‌آموزان پاسخ دهد. این ابزار پاسخ‌های مناسب را همراه با عناصر گرافیکی جذاب تولید می‌کند. "Socratic" به دانش‌آموزان اجازه می‌دهد تا سوالات خود را از طریق عکس، صدا یا تایپ وارد کنند و سپس با استفاده از هوش مصنوعی، پاسخ‌ها و منابع آموزشی مرتبط را دریافت کنند. محیط کاربری ساده، استفاده آسان و قابلیت اسکن سوالات نوشته‌شده روی کاغذ برای دریافت پاسخ، و نداشتن نسخه دستکتاب و محدودیت در تولید محتوای متنی طولانی به ترتیب مهم‌ترین مزایا و معایب این پلتفرم هستند. پلتفرم "IBM Watson Education" یک ابزار پیشرفته مبتنی بر هوش مصنوعی است که هدف آن بهبود فرآیندهای آموزشی و یادگیری است. این پلتفرم دارای یک چت‌بات قدرتمند است که می‌تواند از یادگیری دانش‌آموزان در زمینه‌های علوم و ریاضیات به‌خوبی پشتیبانی کند. یادگیری شخصی‌سازی شده بر اساس نقاط ضعف و قدرت دانش‌آموز و تحلیل داده‌های آموزشی از مهم‌ترین ویژگی‌های این پلتفرم است. "Google Classroom" یک پلتفرم آموزشی آنلاین است که توسط گوگل برای معلمان و دانش‌آموزان طراحی شده است. این ابزار به معلمان کمک می‌کند تا کلاس‌های درس مجازی ایجاد کنند، تکالیف را ارسال و ارزیابی کنند و با دانش‌آموزان ارتباط برقرار کنند. در این پلتفرم امکان ارسال پیام، نظرات و بحث‌های گروهی بین معلمان و دانش‌آموزان وجود دارد. این ابزار بیشتر برای مدارس،

دانشگاه‌ها و دوره‌های آموزشی آنلاین استفاده می‌شود و به بهبود فرآیند یادگیری کمک می‌کند. چت-بات "Microsoft Teams Education" نسخه‌ای از مایکروسافت تیمز است که به طور خاص برای مدارس، و محیط‌های آموزشی طراحی شده است. این پلتفرم به معلمان، دانش‌آموزان و مدیران کمک می‌کند تا کلاس‌های آنلاین را مدیریت کرده و با هم تعامل داشته باشند. "Quizlet" یک وب‌سایت و برنامه تلفن همراه است که به دانش‌آموزان کمک می‌کند از طریق فلش کارت‌ها، بازی‌ها و سایر فعالیت‌ها یاد بگیرند. این برنامه یک چت‌بات دارد که می‌تواند به دانش‌آموز در بهبود دانش خود در مورد موضوعات مختلف علوم کمک کند. این پلتفرم برای آموزش علوم بسیار مفید است و با بهره‌گیری از هوش مصنوعی قادر به ارائه محتوای آموزشی شخصی‌سازی شده است. پلتفرم "Wolfram Alpha" یک موتور جستجوی علمی است که می‌تواند پاسخ‌های دقیق و مبتنی بر داده‌های علمی در حوزه‌های مختلف نظیر علوم و ریاضیات ارائه دهد. این ابزار می‌تواند به دانش‌آموزان در انجام محاسبات پیچیده، حل معادلات و پردازش داده‌ها کمک کند.

بحث و نتیجه‌گیری

در مجموع، استفاده از چت‌بات‌ها در آموزش علوم نه تنها کیفیت آموزش را افزایش داده و تجربه یادگیری را بهبود می‌بخشد، بلکه به معلمان نیز کمک می‌کند تا با ابزارهای پیشرفته‌تری به تدریس بپردازند. این فناوری‌ها با ارائه تجربه‌های شخصی‌سازی شده، تحلیل داده‌های آموزشی، و تولید محتوای آموزشی، می‌توانند نقش مهمی در تحول نظام آموزشی ایفا کنند. استفاده از چت‌بات‌ها در آموزش علوم امکان پاسخگویی فوری و دقیق به سوالات دانش‌آموزان را فراهم می‌کند و مفاهیم پیچیده را به زبان ساده برای آنها توضیح می‌دهد. این امر موجب افزایش انگیزه یادگیری و مشارکت دانش‌آموزان می‌شود. با توجه به مزایای متعدد این فناوری‌ها، انتظار می‌رود که آنها بخش مهمی از فرایند آموزش در آینده باشند. با وجود مزایا، ادغام مدل‌های زبانی هوش مصنوعی در زمینه‌های آموزشی بدون چالش نیست. ملاحظات اخلاقی، از جمله احتمال تقلب بین دانش‌آموزان و مسائل مربوط به حریم خصوصی داده‌ها، پرسش‌های مهمی را درباره استفاده مسئولانه از این ابزارها در محیط‌های آموزشی مطرح می‌کند. علاوه بر این، چالش‌های مبتنی بر فناوری مانند قابلیت اطمینان محتوای ارائه‌شده، نشان‌دهنده لزوم تحقیقات بیشتر برای پیاده‌سازی دقیق این فناوری‌ها است. چت‌بات‌ها از تکنیک‌های پردازش زبان طبیعی برای درک معنای سوالات و تولید پاسخ‌های مناسب استفاده می‌کنند. این فرآیند شامل تحلیل گرامر، معناشناسی جملات و استخراج اطلاعات است. هر چه این الگوریتم‌ها پیشرفته‌تر باشند، توانایی چت‌بات

در ارائه پاسخ‌های دقیق‌تر افزایش می‌یابد. بهبود دقت و صحت پاسخ‌های چت‌بات‌ها نیازمند بازخورد مستمر از کاربران است. با جمع‌آوری نظرات و تجربیات کاربران، توسعه‌دهندگان می‌توانند نقاط ضعف سیستم را شناسایی کرده و آنها را اصلاح کنند. علاوه بر این، پیچیدگی الگوریتم‌های هوش مصنوعی ممکن است برای دانش‌آموزان و معلمان مشکلاتی ایجاد کند، که نیاز به توسعه حرفه‌ای و آموزش جهت اطمینان از استفاده بهینه و مؤثر از این فناوری‌ها دارد. معلمان باید از نقش‌های تدریس سنتی خود خارج شده و به راهنماهایی تبدیل شوند که دانش‌آموزان را در استفاده از قابلیت‌های فناوری‌های آموزشی جدید یاری کنند. و در نهایت باید توجه داشت که چت‌بات‌ها باید به‌عنوان یک ابزار تکمیلی و نه جایگزین برای معلم استفاده شوند.

آینده ادغام مدل‌های زبان هوش مصنوعی و چت‌بات‌ها در آموزش علوم، به‌طور قابل توجهی در مسیر رشد و توسعه قرار دارد. پیش‌بینی می‌شود این فناوری‌های نوظهور، در آینده‌ای نزدیک تجارب آموزشی را با ارائه خدمات پشتیبانی متناسب با نیازهای خاص دانش‌آموزان و معلمان بهبود ببخشند. تکامل این فناوری‌ها، بهبود تعاملات علمی و تقویت همکاری‌های بین‌رشته‌ای را نوید می‌دهد که می‌تواند موجب پیشرفت رویکردهای آموزشی فعلی گردد. برای ادغام مؤثر مدل‌های زبانی هوش مصنوعی در کلاس درس، برنامه‌های توسعه حرفه‌ای معلمان ضروری خواهند بود. این برنامه‌ها باید معلمان را با مهارت‌ها و دانش لازم برای استفاده مؤثر از ابزارهای هوش مصنوعی تجهیز کنند و بر آموزش‌های عملی تأکید داشته باشند. با افزایش اعتماد معلمان به استفاده از این فناوری‌ها، آنها بهتر قادر خواهند بود یادگیری دانش‌آموزان را بهبود بخشند و تمرکز خود را بر مشاوره و راهنمایی شخصی‌سازی‌شده معطوف کنند. علاوه بر این، با در نظرگیری رشد فزاینده هوش مصنوعی و ورود آن به جنبه‌های مختلف زندگی از جمله مسائل آموزشی، پرداختن به ملاحظات اخلاقی و نگرانی‌های مربوط به حریم خصوصی داده‌ها ضروری خواهد بود. در نهایت باید به این نکته توجه داشت که چت‌بات‌ها هرگز نمی‌توانند جای معلم را بگیرند. هرچقدر چت‌بات‌ها پیشرفت کنند، بازهم نمی‌توانند جایگزین تعاملات انسانی شوند که یکی از عوامل کلیدی در فرآیند یادگیری است. ارتباطات انسانی بین معلم و دانش‌آموز نقش مهمی در ایجاد انگیزه و فهم عمیق‌تر مفاهیم دارد. با توجه به چالش‌هایی که در این زمینه وجود دارد، نیاز به توسعه الگوریتم‌های پیشرفته‌تر، مدیریت صحیح داده‌ها و جمع‌آوری بازخورد کاربران احساس می‌شود تا بتوان به بهترین نحو از قابلیت‌های چت‌بات‌ها بهره‌برداری کرد. هم‌زمان با ادامه کاوش مؤسسات آموزشی در زمینه پتانسیل چت‌بات‌ها و مدل‌های زبانی هوش مصنوعی، تحقیقات مداوم برای بهینه‌سازی اثربخشی

آنها و رفع چالش‌های آنها ضروری است. آینده هوش مصنوعی در آموزش علوم نه تنها نویدبخش بهبود نتایج یادگیری است، بلکه می‌تواند محیط آموزشی فراگیر و جذابی را ایجاد کند که دانش‌آموزان را برای کاربردهای علمی در دنیای واقعی آماده می‌سازد. تحقیقات ادامه‌دار برای بهره‌برداری حداکثری از پتانسیل مدل‌های زبان هوش مصنوعی در آموزش ضروری است. مطالعات آینده باید به بررسی تأثیرات بلندمدت هوش مصنوعی بر نتایج آموزشی بپردازند و چگونگی کمک این فناوری‌ها به پر کردن خلاء-های آموزشی موجود را بررسی کنند. علاوه بر این، بررسی شیوه ادغام هوش مصنوعی در استراتژی‌های تدریس می‌تواند روش‌های مؤثر برای پرورش تفکر انتقادی و توسعه خلاقیت در دانش‌آموزان را روشن کند. همچنین، تحقیقات کیفی برای درک ملاحظات اخلاقی استفاده از چت‌بات‌ها و سیستم‌های هوش مصنوعی در محیط‌های آموزشی ضروری است تا مسیر پژوهش‌های کمی آینده روشن شود.

منابع

- Adamopoulou, E., & Moussiades, L. (2020). Chatbots: History, technology, and applications. *Machine Learning with Applications*, 2, 100006.
- AlAfnan, M. A., Dishari, S., Jovic, M., & Lomidze, K. (2023). Chatgpt as an educational tool: Opportunities, challenges, and recommendations for communication, business writing, and composition courses. *Journal of Artificial Intelligence and Technology*, 3(2), 60–68.
- Alias, S., Sainin, M. S., Fun, T. S., & Daut, N. (2019). Identification of conversational intent pattern using pattern-growth technique for academic chatbot. *International conference on multi-disciplinary trends in artificial intelligence*. Springer.
- Benotti, L., Martinez, M. C., & Schapachnik, F. (2017). A tool for introducing computer science with automatic formative assessment. *IEEE transactions on learning technologies*, 11(2), 179–192.
- Chang, C.Y.; Kuo, S.Y.; Hwang, G.H. (2022) Chatbot-facilitated nursing education: Incorporating a knowledge-based chatbot system into a nursing training program. *Educ. Technol. Soc.* 25, 15–27.
- Chang, C.Y.; Hwang, G.J.; Gau, M.L. (2022). Promoting students' learning achievement and self-efficacy: A mobile chatbot approach for nursing training. *Brit. J. Educ. Technol.* 53, 171–188.
- Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial intelligence in education: A review. *Ieee Access*, 8, 75264–75278.

- Chen, H.L.; Widarso, G.V.; Sutrisno, H. (2020) A chatbot for learning Chinese: Learning achievement and technology acceptance. *J. Educ. Comput. Res.*, 58, 1161–1189.
- Deng, X., & Yu, Z. (2023). A meta-analysis and systematic review of the effect of chatbot technology use in sustainable education. *Sustainability*, 15(4), 2940.
- Durall, E., & Kapros, E. (2020). Co-design for a competency self-assessment chatbot and survey in science education. *International conference on human-computer interaction*. Springer.
- Essel, H. B., Vlachopoulos, D., Tachie-Menson, A., Johnson, E. E., & Baah, P. K. (2022). The impact of a virtual teaching assistant (chatbot) on students' learning in Ghanaian higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 19(1), 1–19.
- Fauzi, F., Tuhuteru, L., Sampe, F., Ausat, A. M. A., & Hatta, H. R. (2023). Analysing the role of ChatGPT in improving student productivity in higher education. *Journal on Education*, 5(4), 14886–14891.
- Goda, Y., Yamada, M., Matsukawa, H., Hata, K., and Yasunami, S. (2014). Conversation with a Chatbot before an Online EFL Group Discussion and the Effects on Critical Thinking. *J. Inf. Syst. Edu.* 13, 1–7.
- Grosz, B. J. (2018). Smart enough to talk with us? Foundations and challenges for dialogue capable ai systems. *Computational Linguistics*, 44(1), 1–15.
- Huang, M., Zhu, X., & Gao, J. (2020). Challenges in building intelligent open-domain dialog systems. *ACM Transactions on Information Systems*, 38(3), 1–32.
- Kabiljo, M., Vidas-Bubanja, M., Matic, R., & Zivkovic, M. (2020). Education system in the republic of serbia under COVID- 19 conditions: Chatbot-academic digital assistant of the belgrade business and arts academy of applied studies. *Knowledge-International Journal*, 43(1), 25–30.
- Kasneci, E., Sebler, K., Küchemann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Fischer, F., Gasser, U., Groh, G., Günnemann, S., & Hüllermeier, E. (2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and Individual Differences*, 103, 102274.

- Khan, R. A., Jawaid, M., Khan, A. R., & Sajjad, M. (2023). ChatGPT-Reshaping medical education and clinical management. *Pakistan Journal of Medical Sciences*, 39(2), 605.
- Kola, U., Karademir, O., Ayik, G., Kaymakoglu, M., Familiari, F., Huri, G. (2024). Can popular AI large language models provide reliable answers to frequently asked questions about rotator cuff tears. *JSES International*, In Press.
- Kung, T. H., Cheatham, M., Medenilla, A., Sillos, C., De Leon, L., Elepaño, C., et al. (2023). Performance of ChatGPT on USMLE: Potential for AI-assisted medical education using large language models. *PLoS Digital Health*, 2(2), e0000198.
- Labadze, L., Grigolia, M., Machaidze, L. (2023). Role of AI chatbots in education: systematic literature review. *Int J Educ Technol High Educ*, 20, 56.
- Latif, E., Mai, G., Nyaaba, M., Wu, X., Liu, N., Lu, G., ... & Zhai, X. (2023). Artificial general intelligence (AGI) for education. *preprint arXiv:2304.12479*.
- Ledesma, E. F. R., & García, J. J. G. (2017). Selection of mathematical problems in accordance with student's learning style. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 8(3), 101–105.
- Li, L.; Subbareddy, R.; Raghavendra, C.G. (2022). AI intelligence chatbot to improve students learning in the higher education platform. *J. Interconnect. Netw.* 22, 2143032.
- Liu, Z., Zhu, J., Cheng, X., Lu, Q. (2023). Optimized Algorithm Design for Text similarity Detection Based on Artificial Intelligence and Natural Language Processing. *Procida Computer Science*. 228, 195-202.
- Lolinco, A., Holme, T. (2023). Developing a Curated Chatbot as an Exploratory Communication Tool for Chemistry Learning. *Journal of chemical Education*. 100 (10), 4092-4098.
- Masters, K. (2023). Ethical use of artificial intelligence in health professions education: AMEE Guide No. 158. *Medical Teacher*, 45(6), 574–584.
- Miao, H., & Ahn, H. (2023). Impact of ChatGPT on interdisciplinary nursing education and research. *Asian/pacific Island Nursing Journal*, 7(1),

48136.

- Okonkwo, C. W., & Ade-Ibijola, A. (2021). Chatbots applications in education: A systematic review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100033.
- Park, J., Teo, T., Teo, A., Chang, J., Huang, J., Koo, S. (2023). Integrating artificial intelligence into science lessons: teachers' experiences and views. *International Journal of STEM Education*, 10, 61.
- Peláez-Sánchez, I., Velarde-Camaqui, D., Glasserman-Morales, L. (2024). The impact of larg language models on higher education: exploring the connection between AI and Education 4.0. *Frontiers in Education*, 9, 1392091.
- Ranoliya, B. R., Raghuwanshi, N., & Singh, S. (2017). Chatbot for university related faqs. In *2017 international conference on advances in computing, communications, and informatics (ICACCI)*, pages 1525–1530. *IEEE*.
- Schiff, D. (2021). Out of the laboratory and into the classroom: the future of artificial intelligence in education. *AI & Society*, 36(1), 331–348.
- Sedaghat, S. (2023). Success through simplicity: What other artificial intelligence applications in medicine should learn from history and ChatGPT. *Annals of Biomedical Engineering*, 1–2.
- Sevgi, U. T., Erol, G., Doğruel, Y., Sönmez, O. F., Tubbs, R. S., & Güngör, A. (2023). The role of an open artificial intelligence platform in modern neurosurgical education: A preliminary study. *Neurosurgical Review*, 46(1), 86.
- Smutny, P., & Schreiberova, P. (2020). Chatbots for learning: A review of educational chatbots for the Facebook messenger. *Computers & Education*, 151, 103862.
- Sullivan, M., Kelly, A., & McLaughlan, P. (2023). ChatGPT in higher education: Considerations for academic integrity and student learning.
- Tlili, A., Shehata, B., Adarkwah1, M., Bozkurt, A., Hickey, D. (2023). What if the devil is my guardian angel: ChatGPT as a case study of using chatbots in education. *Smart Learning Environments*, 10, 15-38.
- Wollny, S., Schneider, J., Di Mitri, D., Weidlich, J., Rittberger, M., & Drachsler, H. (2021). Are we there yet?—A systematic literature review

on chatbots in education. *Frontiers in Artificial Intelligence*, 4, 654924.

Xu, W., Ouyang, F. (2022). The application of AI technologies in STEM education: a systematic review from 2011 to 2021. *International Journal of STEM Education*, 9, 59.

Zhang, Z., Liu, H., Shu, J., Nie, H., & Xiong, N. (2020). On automatic recommender algorithm with regularized convolutional neural network and IR technology in the self-regulated learning process. *Infrared Physics and Technology*, 105, 103211.