سومین کنفرانس بین المللی مدیریت، گردشگری و تکنولوژی
پنانگ، مالزی / ۲۸ آبان ۱۴۰۰
3rd International Conference on Management, Tourism and Technology (ICMTT)
19 November 2021 | Penang, Malaysia

چالش‌ها، نقش‌ها و سیاستگذاری پژوهش‌های هوش مصنوعی در آموزش و پرورش

حمزه شیخ شعاعی
دانشجوی سیاستگذاری علم و فناوری دانشگاه شهید بهشتی
فارغ التحصیل مهندسی نرم افزار دانشگاه آزاد اسلامی قم
hamzeh.sheykh.shoaei@gmail.com

چکیده

پیشرفت پرشتاب فناوری‌های محاسباتی، پیاده‌سازی برنامه‌های هوش مصنوعی در آموزش و پرورش را ساده کرده است. هوش مصنوعی در آموزش و پرورش به استفاده از فناوری‌های هوش مصنوعی یا برنامه‌های کاربردی در محیط‌های آموزشی برای تسهیل آموزش، یادگیری و تصمیم‌گیری اشاره دارد. با کمک فناوری هوش مصنوعی، که هوش انسان را برای استنباط، قضاوت و پیش‌بینی شبیه سازی می‌کند، سیستم‌های رایانه‌ای می‌توانند راهنمایی، پشتیبانی یا بازخوردهای شخصی را برای دانش آموزان، معلمان و سیاستگذاران در تصمیم‌گیری ارائه دهند. اگرچه هوش مصنوعی در آموزش و پرورش، به عنوان یک موضوع پژوهشی در زمینه رایانه و آموزش شناخته شده است، ماهیت بین رشته‌ای آن یک چالش منحصر به فرد برای پژوهشگران با زمینه‌های علمی گوناگون است. پژوهش بنیادی حاضر، با استفاده از روش کتابخانه‌ای انجام شده و ماهیت علمی ترویجی دارد. این پژوهش، تعریف و نقش پژوهش‌های هوش مصنوعی در آموزش و پرورش را از دیدگاه نیازهای آموزشی ارائه داده و چارچوبی را برای بیان ملاحظات پیاده‌سازی هوش مصنوعی در آموزش و پرورش در محیط‌های مختلف یادگیری و آموزشی پیشنهاد می‌کند. این چارچوب می‌تواند به پژوهشگران علوم رایانه و آموزش و پرورش در انجام پژوهش‌های مربوط به هوش مصنوعی در آموزش و پرورش کمک کند. همچنین ۱۰ موضوع پژوهشی ویژه در زمینه هوش مصنوعی در آموزش و پرورش، جهت راهنمایی پژوهش‌های آینده ارائه می‌گردد.

کلمات کلیدی: هوش مصنوعی، سیاستگذاری، آموزش و پرورش، یادگیری، فناوری

۱. مقدمه

پیشرفت سریع محاسبات و شیوه‌های پردازش اطلاعات، گسترش کاربردهای هوش مصنوعی را سرعت بخشیده است، با این هدف که رایانه‌ها بتوانند وظایف خود را از طریق شبیه‌سازی رفتارهای هوشمند انسان مانند استنباط، تحلیل و تصمیم‌گیری انجام دهند (دوان، ادواردز و دوویدی[۱]، ۲۰۱۹؛ توپول[۲]، ۲۰۱۹). در دهه‌های گذشته پژوهشگران هوش مصنوعی به پیشرفت-

[۱] Duan, Edwards, & Dwivedi
[۲] Topol

www.SID.ir

های قابل توجهی دست یافته‌اند. سیستم‌های هوش مصنوعی از طریق شیوه‌هایی مانند یادگیری ماشین و یا یادگیری عمیق، می‌توانند استنباط و رفتار انسان را تقلید کرده و خدمات هوشمند ارائه دهند (شیخ شعاعی، ۱۴۰۰ الف). امروزه هوش مصنوعی در حوزه‌های گوناگون مانند تشخیص بصری و صوتی، تصمیم‌گیری و پردازش زبان طبیعی و ترجمه بین زبان‌ها به اشکال مختلف مانند برنامه‌های رایانه‌ای، برنامه‌های کاربردی و سیستم‌های کنترل تعبیه شده در تجهیزات یا روبات‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. به عنوان مثال، برخی از روبات‌ها می‌توانند از طریق فناوری‌های ردیابی بصری و صوتی با انسان ارتباط برقرار کنند (لاتویلیر، ماسه، مسهجو و هورود[۳]، ۲۰۱۹؛ اوکونو، ناکادای و کیتانو[۴]، ۲۰۰۲)، و برخی از سیستم‌های پزشکی (شیخ شعاعی، ۱۴۰۰ ب) می‌توانند به متخصصان در زمینه تشخیص بیماری یا قضاوت با تحلیل مجموعه وسیعی از داده‌ها کمک کنند (لی، لی و نیو[۵]، ۲۰۲۰؛ ژو[۶]، ۲۰۲۰).

با ایجاد زمینه هوش مصنوعی در آموزش و پرورش در دهه‌های گذشته (رول و ویلی[۷]، ۱۹۸۶)، کاربردهای هوش مصنوعی در آموزش و پرورش، مورد توجه پژوهشگران علوم رایانه و آموزش قرار گرفته است. تعداد فزاینده‌ای از پژوهش‌ها، به استفاده از هوش مصنوعی در محیط‌های آموزشی پرداخته و رویکردهای بالقوه ترویج و آموزش دانش هوش مصنوعی در تمام سطوح آموزشی را مورد بحث قرار می‌دهند. به عنوان مثال، آیا استفاده از روبات‌ها در کلاس‌های درس، انگیزه یادگیری و مشارکت دانش آموزان را افزایش می‌دهد؟ آیا دانش آموزان زبان انگلیسی (به عنوان زبان دوم)، در نگارش مقاله انگلیسی با استفاده از یک برنامه هوشمند، نتایج نوشتاری بهتری نسبت به شیوه‌های سنتی به دست می‌آورند؟ چگونه فناوری‌های هوش مصنوعی می‌توانند به سیاستگذاران در حل چالش‌های موجود در آموزش و پرورش با تصمیم‌گیری مؤثر کمک کنند؟

یکی از اهداف مهم هوش مصنوعی در آموزش و پرورش، ارائه راهنمای در یادگیری یا حمایت از دانش آموزان بر اساس وضعیت یادگیری، ترجیحات و یا ویژگی‌های شخصی آنها است (هوانگ[۸]، ۲۰۱۴). دیدگاه آموزشی که بر لزوم ارائه شیوه‌های پیشگیری و مداخله با تحلیل رفتارهای یادگیری دانش آموزان تأکید دارد، سیستم‌های یادگیری را قادر می‌سازد تا با ترکیب دانش و هوش معلمان مجرب، در تصمیم‌گیری به عنوان یک معلم هوشمند عمل کنند. فرایند سیستم یک مسئله مهم است (هارت[۹]، ۲۰۱۶). در اوایل دهه ۱۹۸۰، سوال در مورد سیستم‌های تدریس هوشمند[۱۰] توسط پژوهشگران فناوری آموزشی و علوم رایانه مطرح شد (لارکین و چابای[۱۱]، ۱۹۹۲؛ ون ستر، اوسوورت، ترامپر و گودارت[۱۲]، ۲۰۱۲). اخیراً، اصطلاح "سیستم یادگیری تطبیقی"[۱۳] مورد توجه بسیاری قرار گرفته است که بر تسهیل یادگیری دانش آموزان با اقتباس از ویژگی‌های سیستم‌های

[۳] Lathuiliere, Masse, Mesejo, & Horaud
[۴] Okuno, Nakadai, & Kitano
[۵] Li, Li, & Niu
[۶] Zhu
[۷] Roll & Wylie
[۸] Hwang
[۹] Hart
[۱۰] Intelligent Tutoring Systems (ITSs)
[۱۱] Larkin & Chabay
[۱۲] Van Seters, Ossevoort, Tramper, & Goedhart
[۱۳] Adaptive Learning System

www.SID.ir

یادگیری، مانند رابط کاربری، محتوای یادگیری یا مسیرهای یادگیری بر اساس وضعیت هر زبان آموز تأکید کرده است (اسا[۱۴]، ۲۰۱۶؛ شی و همکاران[۱۵]، ۲۰۱۷، ۲۰۱۹).

استفاده از هوش مصنوعی در آموزش و پرورش فرصت‌های جدیدی را برای طراحی فعالیت‌های یادگیری مولد و توسعه برنامه-های کاربردی یا محیط‌های یادگیری با تکنولوژی بهتر ایجاد کرده است. با این حال، پیاده‌سازی فعالیت‌ها یا سیستم‌های مربوطه برای اکثر پژوهشگران و پزشکان در زمینه‌های رایانه و آموزش همچنان یک چالش است (کی[۱۶]، ۲۰۱۲). چالش‌های توسعه سیستم‌های تدریس هوشمند و سیستم‌های یادگیری تطبیقی نه تنها مهارت‌های برنامه نویسی کامپیوتر، بلکه شیوه‌های شبیه‌سازی هوش متخصصان است. شبیه‌سازی هوش متخصصان، شامل دانش و تجربه مربیان برای قضاوت و تصمیم‌گیری بر اساس بهترین شواهد موجود برای کمک به حل مشکلات هر زبان آموز و کمک به آنها در یادگیری بهتر است. این چالش‌ها به این دلیل رخ می‌دهد که هوش مصنوعی در آموزش و پرورش، یک حوزه بسیار وابسته به فناوری و بین رشته‌ای است. بدون آگاهی از نقش هوش مصنوعی در آموزش و پرورش و عملکرد فناوری هوش مصنوعی، پژوهشگران ممکن است برنامه‌ها و فعالیت‌های هوش مصنوعی در آموزش و پرورش را به طور مؤثر پیاده سازی نکنند.

به عنوان مثال، یک برنامه هوش مصنوعی ممکن است نقش یک مربی را ایفا کند که فرایندهای یادگیری دانش آموزان را مشاهده کرده، عملکرد یادگیری آنها را تجزیه و تحلیل می‌کند و به آنها بر اساس نیازشان کمک فوری می‌کند. بر اساس نیازهای بالقوه دانش آموزان، یک تیم بین رشته‌ای (به عنوان مثال، متشکل از پژوهشگران رایانه و آموزش) می‌تواند یک سیستم آموزشی هوشمند ایجاد کند که دانش آموزان را قادر به یادگیری، تمرین و تعامل با همسالان یا معلمان کند که همچنین بر اساس وضعیت و نیاز آنها، نکات، راهنمایی‌ها و پشتیبانی را نیز ارائه می‌دهد. از سوی دیگر، معلمان با آگاهی از قابلیت‌ها و ویژگی‌های فناوری هوش مصنوعی می‌توانند برنامه‌های کاربردی هوش مصنوعی مناسب را برای ارتقاء عملکرد یادگیری، انگیزه یا مشارکت دانش آموزان در کلاس‌های خود به کار گیرند، همزمان پژوهشگران آموزش می‌توانند پیامدهای برنامه‌های هوش مصنوعی را مورد بررسی قرار دهند.

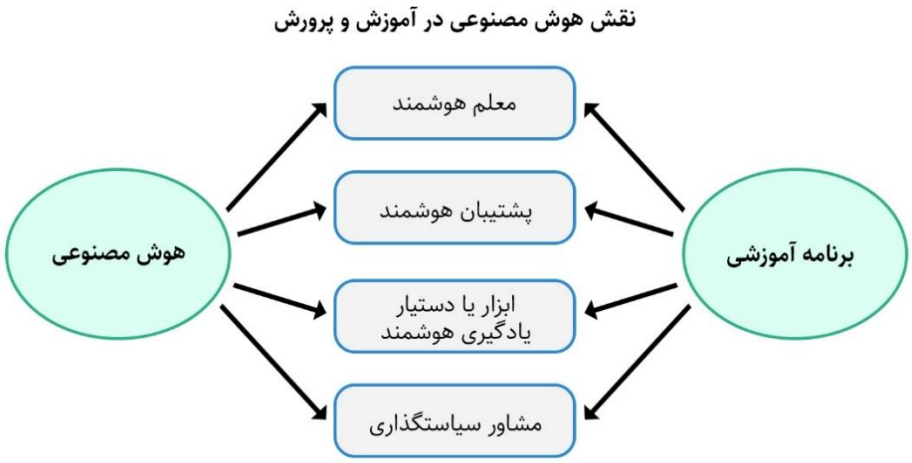
در ادامه چارچوبی برای روشن شدن نقش هوش مصنوعی در آموزش و پرورش و همچنین تعریف و ویژگی‌های فناوری هوش مصنوعی ارائه می‌شود. همچنین ۱۰ موضوع پژوهشی مرتبط با هوش مصنوعی در آموزش و پرورش برای راهنمایی پژوهشگران و معلمانی که قصد پژوهش، پیاده‌سازی یا کاربرد برنامه‌های هوش مصنوعی در آموزش و پرورش را دارند معرفی می‌شود.

۲. نقش‌ها و چارچوب هوش مصنوعی در آموزش و پرورش

از دیدگاه برنامه‌های کاربردی آموزشی، چندین نقش برای هوش مصنوعی در آموزش و پرورش وجود دارد. یعنی ایفای نقش معلم هوشمند، پشتیبان هوشمند، ابزار یا دستیار یادگیری هوشمند و مشاور سیاستگذاری، همانگونه که در شکل ۱ نمایان شده است.

[۱۴] Essa
[۱۵] Xie et al.
[۱۶] Kay

www.SID.ir



شکل۱: چارچوبی برای نقش هوش مصنوعی در آموزش و پرورش

در دهه‌های گذشته، بسیاری از پژوهش‌ها هوش مصنوعی در آموزش و پرورش توسط پژوهشگران گزارش شده است. این پژوهش‌ها را می‌توان به طور کلی در زمینه چهار نقش طبقه بندی کرد:

۲.۱. معلم هوشمند

معلم هوشمند می‌تواند بزرگترین گروه برنامه‌های هوش مصنوعی در آموزش و پرورش باشد که سیستم‌های تدریس هوشمند، سیستم‌های یادگیری تطبیقی شخصی (رویکرد نرم‌افزاری تعیین مسیر یادگیری منحصر به فرد مبتنی بر دانش، مهارت و نیازهای یادگیری) و سیستم‌های توصیه‌ای به این دسته تعلق دارند. چندین مطالعه فرا تحلیلی، اثربخشی سیستم‌های تدریس هوشمند را برای ارتقاء نتایج یادگیری را نشان داده‌اند (ما، ادسوپ، نسبیت و لیو[۱۷]، ۲۰۱۴؛ استینبرگن هو و کوپر[۱۸]، ۲۰۱۴؛ ون لن[۱۹]، ۲۰۱۱). نمونه‌هایی از سیستم‌های آموزشی هوشمند مانند آموزگاران شناختی[۲۰] (اندرسون، کوربت، کویدنگر و پلتیر[۲۱]، ۱۹۹۵) هستند که برای حمایت از تدریس خصوصی در ریاضیات و علوم توسعه یافته و به دانش آموزان در درک فایده دانش و مهارت کمک می‌کند. همچنین آتوتور[۲۲] (گریسر و همکاران[۲۳]، ۲۰۰۴) یک سیستم آموزشی هوشمند مبتنی بر گفتگو است که از یادگیری پشتیبانی می‌کند. اسیسمنتز[۲۴]، یک بستر ارزشیابی تکمیلی رایگان و مبتنی بر وب برای معلمان و دانش آموزان پایه‌های ۳ تا ۱۲ برای فراگیری فیزیک، سواد رایانه‌ای و تفکر انتقادی بوده و یک نمونه جدیدتر است که ویژگی‌های تدریس

[۱۷] Ma, Adesope, Nesbit, & Liu
[۱۸] Steenbergen-Hu & Cooper
[۱۹] VanLehn
[۲۰] Learning Outcomes
[۲۱] Anderson, Corbett, Koedinger, & Pelletier
[۲۲] AutoTutor
[۲۳] Graesser et al.
[۲۴] ASSISTments

www.SID.ir

هوشمند را با ارزیابی ترکیب می‌کند تا در خصوص تکالیف، بازخورد بلادرنگ به دانش آموزان ارائه داده و همچنین گزارش‌های داده محور را برای معلمان در خصوص هر تکلیف ارائه می‌دهد (هفرنان و هفرنان[۲۵]، ۲۰۱۴).

۲.۲. پشتیبان هوشمند

پژوهش در این گروه به ندرت دیده می‌شود، زیرا اکثر سیستم‌های آموزشی مبتنی بر هوش مصنوعی، به طور کلی بر کمک به دانش آموزان تمرکز می‌کنند و نه فرصتی برای تشویق آنها به عنوان مربی یا مشاور. با این وجود، مشارکت فراگیران در زمینه کمک به دیگران (به عنوان مثال، دانش‌آموزان هوش مصنوعی) برای درک مفاهیم پیچیده می‌تواند روشی عالی برای ارتقاء سطح تفکر و دانش آنها باشد. اگرچه هیچ پژوهشی برای توسعه پشتیبان هوشمند به صورت صریح انجام نشده است، اما بسیاری از مدل‌ها و شیوه‌های هوش مصنوعی، قادر به یادگیری دانش و تجربه از تعامل با انسان‌ها هستند. توانایی یادگیری مدل‌ها و روش‌های هوش مصنوعی می‌تواند توسعه رویکردهای پشتیبان هوشمند را در آینده تسهیل کند. به عنوان مثال، یک پشتیبان هوشمند می‌تواند یک روبات گفتگو[۲۶] مانند مایکروسافت تای[۲۷] (ولف، میلر، و گرودزینسکی[۲۸]، ۲۰۱۷) با رابط پردازش زبان طبیعی و شبکه‌های عصبی مصنوعی باشد. در هنگام گفتگو با تای، عموم مردم تجربه نامطلوبی در مورد موضوعاتی مانند نژادپرستی و تبعیض جنسیتی کسب کردند. زیرا تای، از نظرات مخاطبان تقلید کرده و بر این اساس، عبارات نامناسبی تولید کرد. بنابراین مایکروسافت تصمیم به تعطیلی آن گرفت. در حالت ایده‌آل، اگر بتوان واحد اخلاقی را در معماری روبات‌ها یا سیستم‌های هوشمند گفتگو تعبیه کرد (آرکین[۲۹]، ۲۰۰۸) و سیستم‌های پشتیبان هوشمند را توسعه داد، دانش آموزان می‌توانند با یک روبات تعامل داشته و به آن آموزش دهند. در نهایت یک روبات گفتگو می‌تواند پس از فرآیند آموزش، به سوالات دانش‌آموزان پاسخ دهد.

۲.۳. ابزار یا دستیار یادگیری هوشمند

از دیدگاه ساختارگرایی[۳۰] و یادگیری دانش‌آموز محور، ارائه ابزار یا دستیار یادگیری هوشمند یک موضوع مهم است. این دستگاه می‌تواند به دانش‌آموزان در جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل داده‌ها به شیوه‌های کارآمد و مؤثر کمک کند و آنها را قادر سازد تا بر روی مسائل مهم یا تفکر سطح بالاتر (مانند استنباط و پیش بینی) تمرکز کنند، نه مسائل سطح پایین (مانند ویرایش و محاسبه). برخی ابزارها حتی می‌توانند داده‌ها را به شیوه‌ای هوشمند تجزیه و تحلیل و ارائه دهند تا به فراگیران در تفکر عمیق کمک کنند و پیامدهای ارزشمندی را از داده‌ها کسب کنند. به عنوان مثال، ابزارهای ذهنی[۳۱] سنتی، مانند ابزارهای ترسیم مفهومی[۳۲]، به دانش آموزان در سازماندهی دانش با ایجاد ارتباط بین مفاهیم به صورت غیرمستقیم کمک می-

[۲۵] Heffernan & Heffernan
[۲۶] Chatbot
[۲۷] Microsoft Tay
[۲۸] Wolf, Miller, & Grodzinsky
[۲۹] Arkin
[۳۰] Constructivism
[۳۱] Mindtool
[۳۲] Concept Mapping Tools

www.SID.ir

کنند. در مقابل، یک ابزار ترسیم مفهومی هوشمند می‌تواند راهنمایی یا نکاتی را به دانش‌آموزان ارائه داده و نمودارهای مفهومی تولید شده را در طول فرایند نگاشت، ارزیابی کند (هوانگ، وو و کی[۳۳]، ۲۰۱۱). اخیراً، نمودارهای دانش[۳۴]، به عنوان یک حوزه محبوب در هوش مصنوعی، می‌توانند روابط بین موجودیت‌های مختلف را از حجم عظیم داده‌های پیوند یافته استخراج کنند (وانگ، مائو، وانگ و گو[۳۵]، ۲۰۱۷). برخی پروژه‌های نمودار دانش در زمینه اهداف آموزشی انجام شده است (چن، لو، ژنگ، چن و یانگ[۳۶]، ۲۰۱۸؛ چی، چین، سانگ و خو[۳۷]، ۲۰۱۸) که یک شاخه پژوهشی امیدوار کننده برای ایجاد ابزارها یا دستیارهای یادگیری هوشمند خواهد بود.

۲.۴. مشاور سیاستگذاری

راهکارهای هوش مصنوعی در اطلاع‌رسانی و ترویج سیاست‌ها و قوانین در سال‌های اخیر مورد استفاده قرار گرفته‌اند (گاسر و آلمیدا[۳۸]، ۲۰۱۷). بنابراین، ممکن است که به عنوان مشاور در سیاستگذاری آموزش و پرورش مورد استفاده قرار گیرد. با استفاده از فناوری هوش مصنوعی، سیاستگذاران می‌توانند روندها و مشکلات محیط‌های آموزشی را از دیدگاه کلان و خرد به طور دقیق درک کنند، که می‌تواند به آنها در ایجاد و ارزیابی سیاست‌های آموزشی مؤثر کمک کند (مکفادین، داوسون، پاردو و گاشویچ[۳۹]، ۲۰۱۴؛ زیمنس، داوسون و لینچ[۴۰]، ۲۰۱۳؛ تسای، پوکت، گاشویچ، داوسون و پاردو[۴۱]، ۲۰۱۹).

۳. موضوعات پژوهشی بالقوه هوش مصنوعی در آموزش و پرورش

همانطور که ذکر شد، هوش مصنوعی می‌تواند نقش‌های گوناگونی را در محیط‌های آموزشی ایفا کند. پیشرفت فناوری‌های رایانه‌ای در حال ظهور، مانند محاسبه کوانتومی، دستگاه‌های پوشیدنی، اینترنت اشیاء، حسگرها و روبات‌های کنترل و همچنین محبوبیت فناوری‌های ارتباطی نسل پنجم تلفن همراه[۴۲]، ساختارها و فرصت‌های جدیدی را برای استفاده از هوش مصنوعی در برنامه‌ریزی آموزش و یادگیری فراهم کرده است. درک چگونگی این فرایند برای پژوهشگران، امری ضروری است. بنابراین، بسیاری از موضوعات پژوهشی بالقوه هوش مصنوعی در آموزش و پرورش مطرح می‌شوند، از جمله موارد زیر:

---

[۳۳] Hwang, Wu, & Ke
[۳۴] knowledge Graphs
[۳۵] Wang, Mao, Wang, & Guo
[۳۶] Chen, Lu, Zheng, Chen, & Yang
[۳۷] Chi, Qin, Song, & Xu
[۳۸] Gasser & Almeida
[۳۹] Macfadyen, Dawson, Pardo, & Gasevic
[۴۰] Siemens, Dawson, & Lynch
[۴۱] Tsai, Poquet, Gasevic, Dawson, & Pardo
[۴۲] Fifth Generation Technology Standard for Broadband Cellular Networks (۵G)

www.SID.ir

۳.۱. توسعه مدل‌های یادگیری و چارچوب‌های پیاده سازی مبتنی بر هوش مصنوعی

امکانات مختلفی برای پیاده‌سازی فناوری‌های هوش مصنوعی مانند پردازش تصویر، پردازش صوت، سیستم‌های خبره و پردازش زبان طبیعی بر روی سیستم عامل‌ها یا دستگاه‌های مختلف رایانه‌ای از جمله دستگاه‌های تلفن همراه، دستگاه‌های پوشیدنی و روبات‌ها، برای اجرای اهداف آموزشی وجود دارد. از جمله برنامه‌ریزی‌های آموزشی مانند یادگیری مبتنی بر مشکل، یادگیری زمینه‌ای و یادگیری مبتنی بر پرسش، برای دوره‌های گوناگونی از جمله مطالعات اجتماعی، علوم، مهندسی، ریاضیات، هنر، طراحی، دوره‌های پزشکی و پرستاری. بنابراین، پیشنهاد مدل‌های یادگیری و چارچوب‌های پیاده‌سازی مبتنی بر هوش مصنوعی، با در نظر گرفتن فناوری‌های نوظهور و نظریه‌ها و نیازهای آموزشی، یک موضوع اساسی و حیاتی است.

۳.۲. ارزیابی عملکرد و تجربه دانش‌آموزان در حال یادگیری با سیستم‌های هوش مصنوعی

پیاده‌سازی سیستم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی نویدبخش افزایش عملکرد یادگیری و تجربه دانش آموزان و کمک به معلمان برای پیشبرد فعالیت‌های آموزشی است. یک چالش پژوهشی موجود در اینجا، ارزیابی تأثیر برنامه‌ریزی آموزشی با پشتیبانی هوش مصنوعی بر عملکرد و ادراک دانش آموزان است. از جمله چالش‌های مربوط به جنبه‌های عملکرد یادگیری دانش‌آموزان، انگیزه یادگیری، اضطراب یادگیری، خودکارآمدی و بار شناختی دانش‌آموزان. پژوهشگران همچنین می‌توانند تأثیر طرح‌های یادگیری با پشتیبانی هوش مصنوعی بر عملکرد و تجربه دانش آموزان با ویژگی‌های شخصی گوناگون، مانند سطوح مختلف انگیزه یادگیری یا خودکارآمدی را مورد بررسی قرار دهند.

۳.۳. بررسی اثربخشی سیستم‌های یادگیری مبتنی بر هوش مصنوعی از دیدگاه‌های گوناگون

نمونه‌هایی از چندین موضوع امیدوارکننده شامل پژوهش‌های تأثیر هوش مصنوعی در آموزش و پرورش بر تفکر سطح بالای دانش‌آموزان، الگوهای رفتاری تعاملی و بار شناختی در ادبیات مورد بررسی قرار گرفته است (موساک، فلمینگ، شرتر و کاردوسو-لایت[۴۳]، ۲۰۱۹؛ پو، وو و جیانگ[۴۴]، ۲۰۱۹). همچنین هوش مصنوعی به ندرت در حوزه‌های هنر، طراحی، دوره‌های پزشکی و پرستاری مورد پژوهش قرار گرفته است. با به کارگیری فناوری‌های هوش مصنوعی در زمینه‌های جدید و در نظر گرفتن مسائل گوناگون، ممکن است پژوهشگران بتوانند فرصت‌هایی را برای برطرف نمودن مشکلاتی پیدا کنند که با استفاده از سایر فناوری‌ها قابل حل نیستند.

[۴۳] Mussack, Flemming, Schrater, & Cardoso-Leite
[۴۴] Pu, Wu, & Jiang

www.SID.ir

۳.۴. بازبینی و بازتعریف نظریه‌های آموزشی با در نظر گرفتن نقش هوش مصنوعی در آموزش و پرورش

کلاس‌های گوناگون فناوری‌های آموزشی، اغلب دلالت‌های آموزشی متفاوتی دارند. کارکردهای متنوع هوش مصنوعی در آموزش و پرورش (یعنی معلم، پشتیبان، ابزار یادگیری و یا دستیار آموزشی و مشاور سیاستگذاری) مفاهیم متمایزی از آموزش و یادگیری را نشان می‌دهند. با بروزرسانی نظریه‌های آموزشی موجود، پژوهشگران می‌توانند تفسیرها یا ایده‌های جدیدی در زمینه آموزش و یادگیری بدست آورند که از بکارگیری هوش مصنوعی در برنامه‌های آموزشی به وجود می‌آیند.

۳.۵. ارائه راهبردهای یادگیری و یا ارزیابی راهبردهای مبتنی بر هوش مصنوعی

گنجاندن فناوری‌های جدید در محیط‌های آموزشی دلالت بر مفاهیم جدید برنامه‌ریزی یادگیری دارد. در نتیجه، زمان امیدوارکننده‌ای برای اصلاح و تجدید نظر در راهبردهای یادگیری و ارزیابی موجود است. به عنوان مثال، اگر از یادگیری مبتنی بر رقابت (بورگوئلو[۴۵]، ۲۰۱۰) برای نوشتن در کلاس استفاده شود، معلم باید گزارش‌های ارائه شده توسط دانش‌آموزان را به صورت دستی مرور کند. این رویکرد به این معناست که معلم پس از ارائه گزارش همه دانش‌آموزان، بهترین مورد را اعلام می‌کند. در یک طرح یادگیری با پشتیبانی هوش مصنوعی، یک سیستم هوش مصنوعی می‌تواند به عنوان یک بازبین هوشمند در فعالیت‌های مبتنی بر رقابت عمل کند، به این معنی که برنامه‌ریزی یادگیری یا دستورالعمل‌های مسابقه می‌تواند کاملاً متفاوت باشد. یک قانون جدید می‌تواند این باشد که دانش آموزان می‌توانند مقالات خود را پس از دریافت بازخورد از ناظر هوش مصنوعی، قبل از اتمام زمان، تجدید نظر کرده و دوباره ارسال کنند.

۳.۶. بررسی و تجدیدنظر در نحوه استفاده از ابزارهای یادگیری موجود

مانند بسیاری از زمینه‌های یادگیری تقویت شده با فناوری، که از ابزارها یا راهبردهای یادگیری مؤثر استفاده می‌کنند، بسیاری از ابزارهای یادگیری موجود (مانند ابزارهای ترسیم مفهومی یا ذهنی) یا استراتژی‌ها (مانند ایجاد مشکل، بازی سازی، ارزیابی همسالان، درخواست‌های پیشرونده و رای‌گیری) می‌توانند انتخاب درستی در این زمینه باشد.

۳.۷. تحلیل کلان‌داده در سیستم‌های یادگیری و زمینه‌های آموزشی

یادگیری تحلیل، یک زمینه آموزشی شناخته شده است که بر جمع‌آوری، اندازه‌گیری، تحلیل و گزارش داده‌های آموزشی متمرکز است (گاشویچ، داوسون و زیمنس[۴۶]، ۲۰۱۵؛ لنگ، زیمنس، وایز و گاشویچ[۴۷]، ۲۰۱۷). یادگیری تحلیل در دهه گذشته

[۴۵] Burguillo
[۴۶] Gasevic, Dawson, & Siemens
[۴۷] Lang, Siemens, Wise, & Gasevic

www.SID.ir

به عنوان زمینه‌ای که بین علم داده، هوش مصنوعی، علوم یادگیری و برنامه‌ریزی قرار دارد، بسیار مورد توجه قرار گرفته است (گاشویچ، کووانوویچ و جوکسیموویچ[۴۸]، ۲۰۱۷). همچنین منابع کلان‌داده از نظر گوناگونی سیستم‌های یادگیری و زمینه‌های آموزشی، بسیار گسترده، پیچیده و چند حالته هستند (آزوودو و گاشویچ[۴۹]، ۲۰۱۹؛ جین، وا، چنگ و وان[۵۰]، ۲۰۱۵؛ مکفادین و همکاران، ۲۰۱۴). یادگیری تحلیل می‌تواند دیدگاهی مبتنی بر داده در آموزش و پرورش ارائه دهد که تکمیل کننده راهکار-های موجود هوش مصنوعی است. به عنوان مثال، الگوهای جدید استخراج شده از منابع داده در مقیاس بزرگ در سیستم‌های یادگیری و آموزشی می‌توانند حوزه دانش مفیدی را برای سیستم‌های هوش مصنوعی ارائه دهند (شیخ شعاعی، ۱۴۰۰ الف). همچنین، کلان‌داده می‌تواند به بهبود عملکرد راهکارهای هوش مصنوعی کمک کند، زیرا کیفیت، کمیت و الگوهای کلان‌داده می‌تواند به غنای مدل‌های گوناگون هوش مصنوعی کمک کند. امروزه کلان‌داده نه تنها در دوره‌های آموزشی آنلاین، مانند دوره‌های آنلاین رایگان هاروارد[۵۱]، کورسرا[۵۲] و یوداسیتی[۵۳]، بلکه در سیستم‌های مختلف مرتبط با هوش مصنوعی، از جمله سیستم‌های شبیه‌سازی رایانه‌ای، سیستم‌های پشتیبانی آنلاین و سیستم‌های یادگیری مبتنی بر بازی بسیار محبوب و حیاتی شده است.

۳.۸. توسعه سیستم‌های یادگیری در مقیاس بزرگ

هدف سیستم‌های یادگیری در مقیاس بزرگ، تسهیل یادگیری با کیفیت برای میلیون‌ها دانش‌آموز با فناوری‌های مقیاس پذیر است (لی و همکاران[۵۴]، ۲۰۰۹). برای دستیابی به این هدف، نرم‌افزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی مانند روبات‌های گفتگو در کلاس درس آنلاین، می‌توانند پاسخگویی فوری و پشتیبانی از سوالات هزاران دانش‌آموز را به صورت همزمان ارائه دهند. دستگاه‌های سخت افزاری مانند عینک‌های هوشمند، دستگاه‌های پوشیدنی، تبلت‌های موبایل و عینک‌های واقعیت مجازی می-توانند جمع‌آوری، ادغام، پشتیبانی و تحلیل داده‌ها را در بسترهای یادگیری ساده‌تر کنند. این مباحث برای سیستم‌های یادگیری در مقیاس بزرگ، چالش برانگیز است، زیرا به کارگیری دستگاه‌های گوناگون مستلزم ادغام چالش براگیز بسیاری از منابع داده‌ای، نیازهای یادگیری متفاوت فراگیران، استقرار راهبردهای متنوع یادگیری و آموزش مربیان است.

[۴۸] Gasevic, Kovanovic, & Joksimovic
[۴۹] Azevedo & Gasevic
[۵۰] Jin, Wah, Cheng, & Wang
[۵۱] Free Online Courses by Harvard (EdX)
[۵۲] Coursera
[۵۳] Udacity
[۵۴] Li et al.

www.SID.ir

۳.۹. توسعه اصول و شیوه‌های اخلاقی برای به کارگیری فناوری هوش مصنوعی در آموزش و پرورش

استفاده از هوش مصنوعی در آموزش و پرورش نه تنها می‌تواند اثربخشی یادگیری را افزایش داده و هوش انسانی را در طول فرایند یادگیری ارتقاء دهد، بلکه ممکن است مسائل اخلاقی بالقوه‌ای را نیز مطرح کند (باکینگهام شوم و لاکین[۵۵]، ۲۰۱۹). مانند سلطه دیجیتالی در آموزش و پرورش، روابط قدرت بین دانش‌آموزان، معلمان و سیستم‌های هوش مصنوعی و شکاف طبقاتی دیجیتالی. برای پژوهشگران هوش مصنوعی در آموزش و پرورش، ضروری است که این مسائل را جدی گرفته و راه حل‌های ممکن را از جنبه‌های گوناگون، از جمله راه حل‌های فناورانه (مانند ایجاد یک واحد کنترل در هوش مصنوعی) و راه حل‌های سیاستی (مانند تعیین اصول و کدهای اخلاقی استفاده از هوش مصنوعی در آموزش و پرورش) را مورد بررسی قرار دهند.

۳.۱۰. همکاری انسان و هوش مصنوعی

هوش مصنوعی در آموزش و پرورش، شیوه‌های راهنمایی، حمایت و ارزیابی دانش آموزان را ارائه کرده است. از مفاهیم داربست‌های محو شونده[۵۶] (فرایندی که کودک یا مبتدی را قادر می‌سازد تا مشکلی را حل کند، وظیفه‌ای را انجام دهد و یا به هدفی برسد که فراتر از تلاش‌های او باشد) و منطقه توسعه بالقوه[۵۷] (طیف وسیعی از توانایی‌هایی که یک فرد می‌تواند با راهنمایی یک متخصص انجام دهد، اما به تنهایی قادر به انجام آنها نست) استفاده می‌شود تا میزان حمایت هوش مصنوعی از دانش‌آموزان تعیین شود. با این حال، با رشد سریع استفاده از هوش مصنوعی در بسیاری از بخش‌های زندگی انسان، سؤالات زیادی در مورد نقش انسان و رابطه بین انسان و هوش مصنوعی مطرح می‌شود. مباحثی مبنی بر اینکه روبات‌ها می‌توانند از معلمان حمایت کنند و حتی پیشنهادات اساسی‌تری برای جایگزینی کامل با معلمان وجود دارد (سلوین[۵۸]، ۲۰۱۹). از این حیث و با توجه به پیش بینی‌هایی که هوش مصنوعی را عامل خودکارسازی بسیاری از مشاغل می‌دانند، بررسی منطقی اینکه چگونه آموزش و پرورش باید فراگیران را برای کار و زندگی آینده آماده کند، ضروری است. موضوعات مرتبط با اجتماع مصنوعی انسان[۵۹]، مانند رفتار ماشین (رهوان و همکاران[۶۰]، ۲۰۱۹)، بارگیری شناختی[۶۱] (ریسکو و گیلبرت[۶۲]، ۲۰۱۶) و تعاریف جدید شناخت (باین و همکاران[۶۳]، ۲۰۱۹)، نقش هوش مصنوعی در آموزش و پرورش را برجسته می‌سازند.

[۵۵] Buckingham Shum & Luckin
[۵۶] Fading Scaffolds
[۵۷] Zone of Proximal Development (ZPD)
[۵۸] Selwyn
[۵۹] Human-Artificial Congition
[۶۰] Rahwan et al.
[۶۱] Cognitive Offloading
[۶۲] Risko & Gilbert
[۶۳] Bayne et al.

www.SID.ir

۱۰. نتیجه‌گیری

پیشرفت هوش مصنوعی، آموزش و پرورش مبتنی بر رایانه را وارد دوره جدیدی کرده است. یک سیستم رایانه‌ای با تلفیق هوش انسانی می‌تواند به عنوان یک معلم، ابزار یا پشتیبان هوشمند عمل کرده و همچنین تصمیم‌گیری در محیط‌های آموزشی را تسهیل کند. ادغام هوش مصنوعی و آموزش و پرورش فرصت‌های جدیدی را برای بهبود چشمگیر کیفیت آموزش و یادگیری فراهم می‌آورد. معلمان می‌توانند از سیستم‌های هوشمندی استفاده کنند که به ارزیابی، جمع‌آوری داده‌ها، پیشرفت یادگیری و توسعه راهبردهای جدید کمک می‌کند. دانش‌آموزان می‌توانند از معلمان هوشمند و یادگیری غیر همزمان در پیشبرد نتایج یادگیری بهره‌مند شوند. علاوه بر این، ادغام هوش مصنوعی و آموزش و پرورش نه تنها تحولی در آموزش بلکه تحولی در دانش، شناخت و فرهنگ بشر است. به این ترتیب، هوش مصنوعی در آموزش و پرورش، در حال تبدیل شدن به یک موضوع ویژه پژوهشی در زمینه کامپیوتر و آموزش است.

پژوهش بنیادی حاضر، با استفاده از روش کتابخانه ای انجام شده و ماهیت علمی ترویجی دارد. این پژوهش، با هدف ایجاد پل ارتباطی بین مربیان، دانش آموزان، پژوهشگران و متخصصان علوم رایانه برای پیشرفت در زمینه نوظهور هوش مصنوعی در آموزش و پرورش، صورت پذیرفته است. هدف از این پژوهش تسهیل تعامل و همکاری بین پژوهشگران حوزه‌های گوناگون و تشویق توسعه ایده‌های جدید نوآورانه و ترویج استفاده فراگیر و شفاف از هوش مصنوعی در آموزش و پرورش است.

مقالات پژوهشی با هدف انتشار گزارشات کامل روش شناسی و داده های حاصل از تحقیقات اصلی در مورد الگوریتم ها و کاربردهای هوش مصنوعی در آموزش ، روش های داده کاوی آموزشی ، برنامه های آموزشی هوشمند ، آموزش هوش مصنوعی ، مسائل اخلاقی مرتبط با هوش مصنوعی و سایر زمینه های مرتبط با این مجله منتشر می شوند. مقالات مروری با هدف ارائه یک مرور جامع از یک موضوع تحقیقاتی خاص و یک چشم انداز در مورد چالش ها ، فرصت ها ، روندهای تحقیق و جهت های آینده در این زمینه ارائه می شود. مقاله مروری ارائه شده باید در محدوده مجله باشد. مقالات مقاله با هدف ارائه یک نظر قابل بحث ، یک ایده جدید ، یک مدل آموزشی/سیستم آموزشی نوآورانه ، یا یک چارچوب مفهومی جدید در مورد موضوعات تحقیقاتی این مجله ارائه شده است. اگرچه یک مقاله موضعی باید شامل داده هایی باشد که نظر پیشنهادی را پشتیبانی می کند ، اما استدلال ها و ایده های آن باید از نظر منطقی معتبر و قانع کننده باشند.

شکی نیست که پژوهش‌های هوش مصنوعی در آموزش و پرورش، در حال تبدیل شدن به یکی از موضوعات داغ در زمینه علوم رایانه و آموزش است. در این پژوهش، نقش‌ها و ۱۰ موضوع پژوهشی مهم در زمینه هوش مصنوعی در آموزش و پرورش پیشنهاد شده است. امید است که پژوهشگران علوم رایانه و آموزش و پرورش بتوانند از این پژوهش به عنوان راهنمای پرداختن به موضوعات هوش مصنوعی در مطالعات آموزشی استفاده کنند.

۱- فهرست منابع

Anderson, J. R., Corbett, A. T., Koedinger, K. R., & Pelletier, R. (۱۹۹۵). Cognitive tutors: Lessons learned. *The journal of the learning sciences, 4*, ۱۶۷–۲۰۷. doi: HYPERLINK "https://doi.org/۱۰,۱۲۰۷/s۱۵۳۲۷۸۰۹jls۰۴۰۲_۲" https://doi.org/۱۰,۱۲۰۷/s۱۵۳۲۷۸۰۹jls۰۴۰۲_۲

Arkin, R. C. (۲۰۰۸). Governing lethal behavior: Embedding ethics in a hybrid deliberative/reactive robot architecture. *Proceedings of the 3rd ACM/IEEE international conference on Human robot interaction*,

www.SID.ir

(pp. ۱۲۱–۱۲۸). doi: HYPERLINK "https://doi.org/۱۰,۱۱٤٥/۱۳٤۹۸۲۲,۱۳٤۹۸۳۹" https://doi.org/۱۰,۱۱٤٥/۱۳٤۹۸۲۲,۱۳٤۹۸۳۹

Azevedo, R., & Gašević, D. (۲۰۱۹). Analyzing multimodal multichannel data about self-regulated learning with advanced learning technologies: Issues and challenges. *Computers in Human Behavior, 96*, ۲۰۷–۲۱۰. doi: HYPERLINK "https://doi.org/۱۰,۱۰۱٦/j.chb.۲۰۱۹,۰۳,۰۲٥" https://doi.org/۱۰,۱۰۱٦/j.chb.۲۰۱۹,۰۳,۰۲٥

Bayne, T., Brainard, D., Byrne, R., Chittka, L., Clayton, N., Heyes, C., . . . Webb, B. (۲۰۱۹, ۷). What is cognition? *Current Biology, 29*, R٦۰۸-R٦۱٥. doi: HYPERLINK "http://dx.doi.org/۱۰,۱۰۱٦/j.cub.۲۰۱۹,۰٥,۰٤٤" http://dx.doi.org/۱۰,۱۰۱٦/j.cub.۲۰۱۹,۰٥,۰٤٤

Burguillo, J. C. (۲۰۱۰). Using game theory and competition-based learning to stimulate student motivation and performance. *Computers & education, 55*, ٥٦٦–٥۷٥. doi: HYPERLINK "https://doi.org/۱۰,۱۰۱٦/j.compedu.۲۰۱۰,۰۲,۰۱۸" https://doi.org/۱۰,۱۰۱٦/j.compedu.۲۰۱۰,۰۲,۰۱۸

Chen, P., Lu, Y., Zheng, V. W., Chen, X., & Yang, B. (۲۰۱۸). Knowedu: A system to construct knowledge graph for education. *Ieee Access, 6*, ۳۱٥٥۳–۳۱٥٦۳. doi: HYPERLINK "https://doi.org/۱۰,۱۱۰۹/ACCESS.۲۰۱۸,۲۸۳۹٦۰۷" https://doi.org/۱۰,۱۱۰۹/ACCESS.۲۰۱۸,۲۸۳۹٦۰۷

Chi, Y., Qin, Y., Song, R., & Xu, H. (۲۰۱۸). Knowledge graph in smart education: A case study of entrepreneurship scientific publication management. *Sustainability, 10*, ۹۹٥. doi: HYPERLINK "https://doi.org/۱۰,۳۳۹۰/su۱۰۰٤۰۹۹٥" https://doi.org/۱۰,۳۳۹۰/su۱۰۰٤۰۹۹٥

Duan, Y., Edwards, J. S., & Dwivedi, Y. K. (۲۰۱۹). Artificial intelligence for decision making in the era of Big Data–evolution, challenges and research agenda. *International Journal of Information Management, 48*, ٦۳–۷۱. doi: HYPERLINK "https://doi.org/۱۰,۱۰۱٦/j.ijinfomgt.۲۰۱۹,۰۱,۰۲۱" https://doi.org/۱۰,۱۰۱٦/j.ijinfomgt.۲۰۱۹,۰۱,۰۲۱

Essa, A. (۲۰۱٦). A possible future for next generation adaptive learning systems. *Smart Learning Environments, 3*, ۱–۲٤. doi: HYPERLINK "https://doi.org/۱۰,۱۱۸٦/s٤۰٥٦۱-۰۱٦-۰۰۳۸-y" https://doi.org/۱۰,۱۱۸٦/s٤۰٥٦۱-۰۱٦-۰۰۳۸-y

Gašević, D., Dawson, S., & Siemens, G. (۲۰۱٥). Let's not forget: Learning analytics are about learning. *TechTrends, 59*, ٦٤–۷۱. doi: HYPERLINK "https://doi.org/۱۰,۱۰۰۷/s۱۱٥۲۸-۰۱٤-۰۸۲۲-x" https://doi.org/۱۰,۱۰۰۷/s۱۱٥۲۸-۰۱٤-۰۸۲۲-x

Gašević, D., Kovanović, V., & Joksimović, S. (۲۰۱۷). Piecing the learning analytics puzzle: A consolidated model of a field of research and practice. *Learning: Research and Practice, 3*, ٦۳–۷۸. doi: HYPERLINK "https://doi.org/۱۰,۱۰۸۰/۲۳۷۳٥۰۸۲,۲۰۱۷,۱۲۸٦۱٤۲" https://doi.org/۱۰,۱۰۸۰/۲۳۷۳٥۰۸۲,۲۰۱۷,۱۲۸٦۱٤۲

Gasser, U., & Almeida, V. A. (۲۰۱۷). A layered model for AI governance. *IEEE Internet Computing, 21*, ٥۸–٦۲. doi: HYPERLINK "https://doi.org/۱۰,۱۱۰۹/MIC.۲۰۱۷,٤۱۸۰۸۳٥" https://doi.org/۱۰,۱۱۰۹/MIC.۲۰۱۷,٤۱۸۰۸۳٥

Graesser, A. C., Lu, S., Jackson, G. T., Mitchell, H. H., Ventura, M., Olney, A., & Louwerse, M. M. (۲۰۰٤). AutoTutor: A tutor with dialogue in natural language. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers, 36*, ۱۸۰–۱۹۲. doi: HYPERLINK "https://doi.org/۱۰,۳۷٥۸/BF۰۳۱۹٥٥٦۳" https://doi.org/۱۰,۳۷٥۸/BF۰۳۱۹٥٥٦۳

Hart, S. A. (۲۰۱٦). Precision education initiative: Moving toward personalized education. *Mind, Brain, and Education, 10*, ۲۰۹–۲۱۱. doi: HYPERLINK "https://doi.org/۱۰,۱۱۱۱/mbe.۱۲۱۰۹" https://doi.org/۱۰,۱۱۱۱/mbe.۱۲۱۰۹

Heffernan, N. T., & Heffernan, C. L. (۲۰۱٤). The ASSISTments ecosystem: Building a platform that brings scientists and teachers together for minimally invasive research on human learning and teaching.

www.SID.ir

International Journal of Artificial Intelligence in Education, 24, ٤٧٠–٤٩٧. doi: HYPERLINK "https://doi.org/١٠,١٠٠٧/s٤٠٥٩٣-٠١٤-٠٠٢٤-x" https://doi.org/١٠,١٠٠٧/s٤٠٥٩٣-٠١٤-٠٠٢٤-x

Hwang, G.-J. (٢٠١٤). Definition, framework and research issues of smart learning environments-a context-aware ubiquitous learning perspective. *Smart Learning Environments, 1*, ١–١٤. doi: HYPERLINK "https://doi.org/١٠,١١٨٦/s٤٠٥٦١-٠١٤-٠٠٠٤-٥" https://doi.org/١٠,١١٨٦/s٤٠٥٦١-٠١٤-٠٠٠٤-٥

Hwang, G.-J., Wu, P.-H., & Ke, H.-R. (٢٠١١). An interactive concept map approach to supporting mobile learning activities for natural science courses. *Computers & education, 57*, ٢٢٧٢–٢٢٨٠. doi: HYPERLINK "https://doi.org/١٠,١٠١٦/j.compedu.٢٠١١,٠٦,٠١١" https://doi.org/١٠,١٠١٦/j.compedu.٢٠١١,٠٦,٠١١

Jin, X., Wah, B. W., Cheng, X., & Wang, Y. (٢٠١٥). Significance and challenges of big data research. *Big Data Research, 2*, ٥٩–٦٤. doi: HYPERLINK "https://doi.org/١٠,١٠١٦/j.bdr.٢٠١٥,٠١,٠٠٦" https://doi.org/١٠,١٠١٦/j.bdr.٢٠١٥,٠١,٠٠٦

Kay, J. (٢٠١٢). AI and education: grand challenges. *IEEE Intelligent Systems, 27*, ٦٦–٦٩. doi: HYPERLINK "https://doi.org/١٠,١١٠٩/MIS.٢٠١٢,٩٢" https://doi.org/١٠,١١٠٩/MIS.٢٠١٢,٩٢

Lang, C., Siemens, G., Wise, A., & Gasevic, D. (٢٠١٧). *Handbook of learning analytics*. SOLAR, Society for Learning Analytics and Research New York, NY, USA. doi: HYPERLINK "https://doi.org/١٠,١٨٦٠٨/hla١٧" https://doi.org/١٠,١٨٦٠٨/hla١٧

Larkin, J. H., & Chabay, R. W. (٢٠٢١). *Computer assisted instruction and intelligent tutoring systems: Shared goals and complementary approaches.* Routledge.

Lathuilière, S., Massé, B., Mesejo, P., & Horaud, R. (٢٠١٩). Neural network based reinforcement learning for audio–visual gaze control in human–robot interaction. *Pattern Recognition Letters, 118*, ٦١–٧١. doi: HYPERLINK "https://doi.org/١٠,١٠١٦/j.patrec.٢٠١٨,٠٥,٠٢٣" https://doi.org/١٠,١٠١٦/j.patrec.٢٠١٨,٠٥,٠٢٣

Li, J., Li, P., & Niu, W. (٢٠٢٠). Artificial intelligence applications in upper gastrointestinal cancers. *The Lancet Oncology, 21*, e٤. doi: HYPERLINK "https://doi.org/١٠,١٠١٦/S١٤٧٠-٢٠٤٥(١٩)٣٠٧٢١-١" https://doi.org/١٠,١٠١٦/S١٤٧٠-٢٠٤٥(١٩)٣٠٧٢١-١

Li, Q., Lau, R. W., Wah, B. W., Ashman, H., Leung, E. W., Li, F., & Lee, V. (٢٠٠٩). Guest editors' introduction: Emerging internet technologies for e-learning. *IEEE Internet Computing, 13*, ١١–١٧. doi: HYPERLINK "https://doi.org/١٠,١١٠٩/MIC.٢٠٠٩,٨٣" https://doi.org/١٠,١١٠٩/MIC.٢٠٠٩,٨٣

Ma, W., Adesope, O. O., Nesbit, J. C., & Liu, Q. (٢٠١٤). Intelligent tutoring systems and learning outcomes: A meta-analysis. *Journal of educational psychology, 106*, ٩٠١. Retrieved from HYPERLINK "https://psycnet.apa.org/buy/٢٠١٤-٢٥٠٧٤-٠٠١" https://psycnet.apa.org/buy/٢٠١٤-٢٥٠٧٤-٠٠١

Macfadyen, L. P., Dawson, S., Pardo, A., & Gaševic, D. (٢٠١٤). Embracing big data in complex educational systems: The learning analytics imperative and the policy challenge. *Research & Practice in Assessment, 9*, ١٧–٢٨. Retrieved from HYPERLINK "https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ١٠٦٢٦٩٢.pdf" https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ١٠٦٢٦٩٢.pdf

Mussack, D., Flemming, R., Schrater, P., & Cardoso-Leite, P. (٢٠١٩). Towards discovering problem similarity through deep learning: combining problem features and user behavior. *Proceedings of The 12th International Conference on Educational Data Mining (EDM 2019)*, (p. ٦١٨). Retrieved from HYPERLINK "https://orbilu.uni.lu/bitstream/١٠٩٩٣/٤٦٧١٩/١/mussack٢٠١٩.pdf" https://orbilu.uni.lu/bitstream/١٠٩٩٣/٤٦٧١٩/١/mussack٢٠١٩.pdf

Okuno, H. G., Nakadai, K., & Kitano, H. (٢٠٠٢). Social interaction of humanoid robot based on audio-visual tracking. *International Conference on Industrial, Engineering and Other Applications of Applied Intelligent Systems*, (pp. ٧٢٥–٧٣٥). doi: HYPERLINK "https://doi.org/١٠,١٠٠٧/٣-٥٤٠-٤٨٠٣٥-٨_٧٠" https://doi.org/١٠,١٠٠٧/٣-٥٤٠-٤٨٠٣٥-٨_٧٠

www.SID.ir

Pu, Y., Wu, W., & Jiang, T. (۲۰۱۹). ATC Framework: A fully Automatic Cognitive Tracing Model for Student and Educational Contents. *EDM*. Retrieved from HYPERLINK "http://admire.nlsde.buaa.edu.cn/paper/۲۰۱۹-puyanjun.pdf" http://admire.nlsde.buaa.edu.cn/paper/۲۰۱۹-puyanjun.pdf

Rahwan, I., Cebrian, M., Obradovich, N., Bongard, J., Bonnefon, J.-F., Breazeal, C., . . . others. (۲۰۱۹). Machine behaviour. *Nature, 568*, ٤٧٧–٤٨٦. doi: HYPERLINK "https://doi.org/۱۰,۱۰۳۸/s٤١٥٨٦-٠١٩-١١٣٨-y" https://doi.org/۱۰,۱۰۳۸/s٤١٥٨٦-٠١٩-١١٣٨-y

Risko, E. F., & Gilbert, S. J. (۲۰۱٦). Cognitive offloading. *Trends in cognitive sciences, 20*, ٦٧٦–٦٨٨. doi: HYPERLINK "https://doi.org/۱۰,۱۰۱٦/j.tics.۲۰۱٦,۰۷,۰۰۲" https://doi.org/۱۰,۱۰۱٦/j.tics.۲۰۱٦,۰۷,۰۰۲

Roll, I., & Wylie, R. (۲۰۱٦). Evolution and revolution in artificial intelligence in education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education, 26*, ٥٨٢–٥٩٩. doi: HYPERLINK "https://doi.org/۱۰,۱۰۰۷/s٤٠٥٩٣-٠١٦-٠١١٠-٣" https://doi.org/۱۰,۱۰۰۷/s٤٠٥٩٣-٠١٦-٠١١٠-٣

Selwyn, N. (۲۰۱۹). *Should robots replace teachers?: AI and the future of education.* John Wiley & Sons. Retrieved from HYPERLINK "https://www.wiley.com/en-af/Should+Robots+Replace+Teachers%٣F%٣A+AI+and+the+Future+of+Education-p-٩٧٨١٥٠٩٥٢٨٩٦٧" https://www.wiley.com/en-af/Should+Robots+Replace+Teachers%٣F%٣A+AI+and+the+Future+of+Education-p-٩٧٨١٥٠٩٥٢٨٩٦٧

Shum, S. J., & Luckin, R. (۲۰۱۹). Learning analytics and AI: Politics, pedagogy and practices. *British journal of educational technology, 50*, ۲۷۸٥–۲۷۹۳. doi: HYPERLINK "https://doi.org/۱۰,۱۱۱۱/bjet.۱۲۸۸۰" https://doi.org/۱۰,۱۱۱۱/bjet.۱۲۸۸۰

Siemens, G., Dawson, S., & Lynch, G. (۲۰۱۳). Improving the quality and productivity of the higher education sector. *Policy and Strategy for Systems-Level Deployment of Learning Analytics. Canberra, Australia: Society for Learning Analytics Research for the Australian Office for Learning and Teaching*, ۳۱. Retrieved from HYPERLINK "https://ltr.edu.au/resources/SoLAR_Report_۲۰۱٤.pdf" https://ltr.edu.au/resources/SoLAR_Report_۲۰۱٤.pdf

Steenbergen-Hu, S., & Cooper, H. (۲۰۱٤). A meta-analysis of the effectiveness of intelligent tutoring systems on college students' academic learning. *Journal of educational psychology, 106*, ۳۳۱. doi: HYPERLINK "https://psycnet.apa.org/doi/۱۰,۱۰۳۷/a۰۰۳٤۷٥۲" https://psycnet.apa.org/doi/۱۰,۱۰۳۷/a۰۰۳٤۷٥۲

Topol, E. J. (۲۰۱۹). High-performance medicine: the convergence of human and artificial intelligence. *Nature medicine, 25*, ٤٤–٥٦. doi: HYPERLINK "https://doi.org/۱۰,۱۰۳۸/s٤١٥٩١-٠١٨-٠٣٠٠-٧" https://doi.org/۱۰,۱۰۳۸/s٤١٥٩١-٠١٨-٠٣٠٠-٧

Tsai, Y.-S., Poquet, O., Gašević, D., Dawson, S., & Pardo, A. (۲۰۱۹). Complexity leadership in learning analytics: Drivers, challenges and opportunities. *British Journal of Educational Technology, 50*, ۲۸۳۹–۲۸٥٤. doi: HYPERLINK "https://doi.org/۱۰,۱۱۱۱/bjet.۱۲۸٤٦" https://doi.org/۱۰,۱۱۱۱/bjet.۱۲۸٤٦

Van Seters, J. R., Ossevoort, M. A., Tramper, J., & Goedhart, M. J. (۲۰۱۲). The influence of student characteristics on the use of adaptive e-learning material. *Computers & Education, 58*, ۹٤۲–۹٥۲. doi: HYPERLINK "https://doi.org/۱۰,۱۰۱٦/j.compedu.۲۰۱۱,۱۱,۰۰۲" https://doi.org/۱۰,۱۰۱٦/j.compedu.۲۰۱۱,۱۱,۰۰۲

VanLehn, K. (۲۰۱۱). The relative effectiveness of human tutoring, intelligent tutoring systems, and other tutoring systems. *Educational Psychologist, 46*, ۱۹۷–۲۲۱. doi: HYPERLINK "https://doi.org/۱۰,۱۰۸۰/۰۰٤٦۱٥۲۰,۲۰۱۱,٦۱۱۳٦۹" https://doi.org/۱۰,۱۰۸۰/۰۰٤٦۱٥۲۰,۲۰۱۱,٦۱۱۳٦۹

Wang, Q., Mao, Z., Wang, B., & Guo, L. (۲۰۱۷). Knowledge graph embedding: A survey of approaches and applications. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering, 29*, ۲۷۲٤–۲۷٤۳. doi: HYPERLINK "https://doi.org/۱۰,۱۱۰۹/TKDE.۲۰۱۷,۲۷٥٤٤۹۹" https://doi.org/۱۰,۱۱۰۹/TKDE.۲۰۱۷,۲۷٥٤٤۹۹

www.SID.ir

Wolf, M. J., Miller, K. W., & Grodzinsky, F. S. (۲۰۱۷). Why we should have seen that coming: comments on microsoft's tay "experiment," and wider implications. *The ORBIT Journal, 1*, ۱–۱۲. doi: HYPERLINK "https://doi.org/۱۰,۲۹۲۹۷/orbit.v۱i۲,٤۹" https://doi.org/۱۰,۲۹۲۹۷/orbit.v۱i۲,٤۹

Xie, H., Chu, H.-C., Hwang, G.-J., & Wang, C.-C. (۲۰۱۹). Trends and development in technology-enhanced adaptive/personalized learning: A systematic review of journal publications from ۲۰۰۷ to ۲۰۱۷. *Computers & Education, 140*, ۱۰۳۵۹۹. doi: HYPERLINK "https://doi.org/۱۰,۱۰۱٦/j.compedu.۲۰۱۹,۱۰۳۵۹۹" https://doi.org/۱۰,۱۰۱٦/j.compedu.۲۰۱۹,۱۰۳۵۹۹

Xie, H., Zou, D., Wang, F. L., Wong, T.-L., Rao, Y., & Wang, S. H. (۲۰۱۷). Discover learning path for group users: A profile-based approach. *Neurocomputing, 254*, ٥۹–۷۰. doi: HYPERLINK "https://doi.org/۱۰,۱۰۱٦/j.neucom.۲۰۱٦,۰۸,۱۳۳" https://doi.org/۱۰,۱۰۱٦/j.neucom.۲۰۱٦,۰۸,۱۳۳

Zhu, H. (۲۰۲۰). Big data and artificial intelligence modeling for drug discovery. *Annual review of pharmacology and toxicology, 60*, ٥۷۳–٥۸۹. doi: HYPERLINK "https://doi.org/۱۰,۱۱٤٦/annurev-pharmtox-۰۱۰۹۱۹-۰۲۳۳۲٤" https://doi.org/۱۰,۱۱٤٦/annurev-pharmtox-۰۱۰۹۱۹-۰۲۳۳۲٤

شیخ شعاعی, ح. (۱٤۰۰ الف). مروری بر سیاستگذاری بین المللی در زمینه هوش مصنوعی. *اولین کنفرانس بین المللی مدیریت و صنعت*, (ص. ۱۳). بازیابی از HYPERLINK "https://civilica.com/doc/۱۲۷۷۸۱٤" https://civilica.com/doc/۱۲۷۷۸۱٤

شیخ شعاعی, ح. (۱٤۰۰ ب). هوش مصنوعی پزشکی و لزوم سیاستگذاری همه جانبه. *اولین کنفرانس بین المللی مدیریت و صنعت*, (ص. ۱۳). بازیابی از HYPERLINK "https://civilica.com/doc/۱۲۷۷۸۱۲" https://civilica.com/doc/۱۲۷۷۸۱۲

Challenges, Roles and Policy Making of

Artificial Intelligence Research in Education

Abstract

The rapid advancement of computing technologies has simplified the implementation of artificial intelligence programs in education. Artificial intelligence in education refers to the use of artificial intelligence technologies or applications in educational environments to facilitate teaching, learning and decision making. With the help of artificial intelligence technology, which simulates human intelligence for inference, judgment, and prediction, computer systems can provide guidance, support, or personal feedback to students, teachers, and policymakers in making decisions. Although artificial intelligence in education is recognized as a research topic in the field of computers and education, its interdisciplinary nature is a unique challenge for researchers in a variety of disciplines. The present basic research has been done using the library method and has a promotional scientific nature. This research presents the definition and role of artificial intelligence research in education from the perspective of educational needs and proposes a framework for expressing considerations for the implementation of artificial intelligence in education in different learning and educational environments. This framework can assist computer science and education researchers in conducting research on artificial intelligence in education. Also, ۱۰ special research topics in the field of artificial intelligence in education are presented to guide future research.

Keywords

Artificial intelligence, policy making, education, learning, technology

www.SID.ir