

آینده آموزش با هوش مصنوعی: مزایا و چالش‌ها

□ سید محمود مرتضوی هشترودی *

□ سمانه قدرتی **

□ الهه شقایق شندی ***

چکیده

هدف از این پژوهش که با تکنیک کتابخانه‌ای و روش مروری انجام شده است، بررسی اجمالی جایگاه هوش مصنوعی در دهه اخیر می‌باشد. هوش مصنوعی به عنوان شاخه‌ای از علم معرفی شده است که سعی می‌کند روش‌هایی را که انسان برای حل مسائل خود از آن‌ها بهره می‌گیرد، شبیه‌سازی کند. هوش مصنوعی همواره موضوعی داغ برای بحث بوده است؛ زیرا شاخه‌ای از علوم رایانه است که در قرن بیست و یکم جهان را تقریباً در همه زمینه‌ها اداره می‌کند. هوش مصنوعی کامپیوترها را به انجام وظایفی شبیه انسان وادار می‌کند و بنابراین کامپیوترها می‌توانند به طور مناسب ورودی‌هایی را برای ادراک، بازنمایی دانش، استدلال، حل مسائل و برنامه‌ریزی حس کنند و یاد بگیرند. می‌توان نتیجه گرفت که هوش مصنوعی به شبیه‌سازی فرآیندهای هوش انسانی توسط ماشین‌هایی اطلاق می‌شود که طوری برنامه‌ریزی شده‌اند تا مانند انسان فکر کنند و از اعمال آن‌ها، به‌ویژه سیستم‌های کامپیوتری، تقلید کنند. این فناوری با حرکت رو به جلو مهم‌تر و فراگیرتر می‌شود و مطمئناً تأثیرات بسیار مهمی بر جامعه مدرن خواهد داشت.

کلیدواژه‌ها: هوش مصنوعی، یادگیری، ماشین، شبیه‌سازی، علوم رایانه.

* استاد سطح عالی حوزه علمیه قم (mortazavi55870@gmail.com).

** دانش پژوه حوزه علمیه الزهراء ۷ شبستر.

*** طلبه سطح ۴ حوزه علمیه معصومیه قم.

مقدمه

هوش مصنوعی، فناوری دیجیتال، تأثیر شگرفی بر تکامل اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی همه جوامع دارد. در حالی که اشکال جدیدی از فناوری، زندگی ما را فرا گرفته و جوانان ما را مجذوب خود می‌کند، دانشگاه‌ها و مدارس چاره‌ای ندارند جز اینکه جایی برای فناوری‌های دیجیتال ایجاد کنند. هوش مصنوعی همواره موضوعی داغ برای بحث بوده است؛ زیرا شاخه‌ای از علوم رایانه است که در قرن بیست و یکم جهان را تقریباً در همه زمینه‌ها اداره می‌کند. هوش مصنوعی کامپیوترها را به انجام وظایفی شبیه انسان وادار می‌کند و بنابراین کامپیوترها می‌توانند به طور مناسب ورودی‌هایی را برای ادراک، بازنمایی دانش، استدلال، حل مسائل و برنامه‌ریزی حس کنند و یاد بگیرند. هدف هوش مصنوعی ایجاد ماشین‌های هوشمند است که به بخش مهمی از صنعت فناوری تبدیل شده است. تحقیقات مرتبط با هوش مصنوعی بسیار فنی و تخصصی است. مشکلات اصلی هوش مصنوعی شامل برنامه‌نویسی کامپیوترها برای ویژگی‌های خاصی مانند دانش، استدلال، حل مسئله، ادراک، یادگیری، برنامه‌ریزی و توانایی عملکردی ماهرانه و جابجایی اشیا است. این پژوهش که با تکنیک کتابخانه‌ای و روش مروری انجام شده است، به بررسی اجمالی جایگاه هوش مصنوعی در دهه حاضر پرداخت.

هوش مصنوعی چیست؟

پیش از هر چیز، باید توجه داشت که حتی تعریف دقیقی از خود «هوش» وجود ندارد. بنابراین، به دنبال تعریفی روشن و مشخص از «هوش مصنوعی» نباشید؛ زیرا در این خصوص، میان کارشناسان و صاحب‌نظران اختلافات بسیاری وجود دارد.

به‌طور خلاصه، اصطلاح هوش مصنوعی برای اشاره به سیستم‌هایی به کار می‌رود که هدف آن‌ها «تقلید و شبیه‌سازی هوش انسانی و رفتارهای مرتبط با آن» است. این هدف گاهی اوقات با الگوریتم‌های ساده محقق می‌شود و گاهی نیز فقط با الگوریتم‌های فوق‌العاده پیچیده می‌توان به آن دست یافت. هوش مصنوعی به عنوان شاخه‌ای از علم معرفی شده است که سعی می‌کند روش‌هایی را که انسان برای حل مسائل خود از آن‌ها بهره می‌گیرد، شبیه‌سازی کند.

متخصصان هوش مصنوعی تلاش می‌کنند به ماشین یاد بدهند مانند انسان عمل کند (رستمینژاد، زارعی و مزینی، ۱۳۹۵).

اصطلاح هوش به عنوان صلاحیت یا قابلیت در حل مسئله تعریف می‌شود و مصنوعی یعنی هر گونه روش نظام‌مند انسانی که ممکن است هدف‌های حل مسئله را به انجام برساند. در بافت آموزش، هوش مصنوعی به شبیه‌سازی حل مسئله انسان دلالت ندارد، بلکه هر گونه ابزار عقلانی و منطقی را در بر می‌گیرد که ممکن است از آن‌ها به منظور بهبود و ارتقای حل مسئله استفاده شود.

هوش مصنوعی شاخه‌ای از علوم رایانه است که با خودکارسازی رفتارهای هوشمندانه سروکار دارد. بخش سخت ماجرا این است که از آنجا که خود هوش را نمی‌توانیم به درستی تعریف کنیم، امکان تعریف دقیق هوش مصنوعی هم وجود ندارد. به طور کلی، اصطلاح هوش مصنوعی برای تشریح سیستم‌هایی به کار می‌رود که هدف آن‌ها استفاده از ماشین برای تقلید و شبیه‌سازی هوش انسانی و رفتارهای مرتبط با آن است (چینه‌کش، ۱۳۹۶).

هوش مصنوعی به هوشی که یک ماشین از خود نشان می‌دهد یا به دانشی در کامپیوتر که سعی در ایجاد آن دارد، گفته می‌شود. جان مک‌کارتی، «پدر علم و دانش ماشین‌های هوشمند»، واژه هوش مصنوعی را در سال ۱۹۵۶ به کار برد. تحقیقات و جستجوهای انجام شده برای رسیدن به ساخت چنین ماشین‌هایی مرتبط با بسیاری از علوم دیگر مانند رایانه، روانشناسی، فلسفه، عصب‌شناسی، علوم ادراکی، تئوری کنترل، احتمالات، بهینه‌سازی و منطق است (شادی، ۱۳۸۴).

هوش مصنوعی، فناوری دیجیتال، تأثیر شگرفی بر تکامل اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی همه جوامع دارد. در حالی که اشکال جدیدی از فناوری، زندگی ما را فرا گرفته و جوانان ما را مجذوب خود می‌کند، دانشگاه‌ها و مدارس چاره‌ای ندارند جز اینکه جایی برای فناوری‌های دیجیتال ایجاد کنند (کرسنتی، ۲۰۱۹).

هوش مصنوعی همواره موضوعی داغ برای بحث بوده است؛ زیرا شاخه‌ای از علوم رایانه است که در قرن بیست و یکم جهان را تقریباً در همه زمینه‌ها اداره می‌کند. هوش مصنوعی

کامپیوترها را به انجام وظایفی شبیه انسان وادار می‌کند و بنابراین کامپیوترها می‌توانند به طور مناسب ورودی‌هایی را برای ادراک، بازنمایی دانش، استدلال، حل مسائل و برنامه‌ریزی حس کنند و یاد بگیرند. هدف هوش مصنوعی ایجاد ماشین‌های هوشمند است که به بخش مهمی از صنعت فناوری تبدیل شده است. تحقیقات مرتبط با هوش مصنوعی بسیار فنی و تخصصی است. مشکلات اصلی هوش مصنوعی شامل برنامه‌نویسی کامپیوترها برای ویژگی‌های خاصی مانند دانش، استدلال، حل مسئله، ادراک، یادگیری، برنامه‌ریزی و توانایی عملکردی ماهرانه و جابجایی اشیا است. این پژوهش که با تکنیک کتابخانه‌ای و روش مروری انجام شده است، به بررسی اجمالی جایگاه هوش مصنوعی در دهه حاضر پرداخت. می‌توان نتیجه گرفت که هوش مصنوعی به شبیه‌سازی فرآیندهای هوش انسانی توسط ماشین‌هایی اطلاق می‌شود که طوری برنامه‌ریزی شده‌اند تا مانند انسان فکر کنند و از اعمال آن‌ها، به‌ویژه سیستم‌های کامپیوتری، تقلید کنند. هوش مصنوعی یک زمینه فوق‌العاده قدرتمند و هیجان‌انگیز است. این فناوری با حرکت رو به جلو مهم‌تر و فراگیرتر می‌شود و مطمئناً تأثیرات بسیار مهمی بر جامعه مدرن خواهد داشت (رادزاده، ۱۴۰۱).

مفهوم هوش مصنوعی مفهومی بسیار گسترده است و روش‌های طبقه‌بندی متعددی برای آن وجود دارد. با توجه به سطح کلی هوش مصنوعی، این هوش را می‌توان به سه سطح تقسیم کرد: هوش مصنوعی ضعیف، هوش مصنوعی قوی، هوش مصنوعی فوق‌العاده. از بین سطوح کلی توسعه هوش مصنوعی، انسان‌ها بر هوش مصنوعی ضعیف تسلط دارند، اما تسلط بر هوش مصنوعی قوی هنوز محقق نشده است (فرج‌زاده، ۱۴۰۱).

در مقایسه هوش مصنوعی با هوش انسانی، می‌توان گفت که انسان قادر به مشاهده و تجزیه و تحلیل مسائل در جهت قضاوت و اخذ تصمیم می‌باشد؛ در حالی که هوش مصنوعی مبتنی بر قوانین و رویه‌هایی از قبل تعبیه شده بر روی کامپیوتر می‌باشد. در نتیجه، علی‌رغم وجود کامپیوترهای بسیار کارا و قوی در عصر حاضر، هنوز قادر به پیاده کردن هوشی نزدیک به هوش انسان در ایجاد هوش‌های مصنوعی نبوده‌ایم (صالحی، ۱۳۸۳).

تعاریف هوش مصنوعی

- «تلاش برای ساختن کامپیوترهایی که فکر می‌کنند، ماشین‌هایی با قدرت تفکر و حس کامل» (هاوگلد، ۱۹۸۵).
- «خودکارسازی فعالیت‌هایی که با تفکر انسان مرتبط هستند از قبیل تصمیم‌گیری، حل مسئله و یادگیری» (بلمن، ۱۹۷۸).
- «مطالعه قابلیت‌های ذهنی با استفاده از مدل‌های محاسباتی» (چارنیاک و مک‌درموت، ۱۹۸۵).
- «مطالعه محاسباتی که امکان مشاهده، استدلال و عمل را فراهم می‌نماید» (وینسون، ۱۹۹۲).
- «هنر خلق ماشین‌هایی که اعمالی را که انسان برای انجام آن‌ها نیاز به هوشمندی دارد، انجام دهند» (کروزیل، ۱۹۹۱).
- «مطالعه چگونگی ساخت کامپیوترهایی که کارهایی انجام دهند که در حال حاضر انسان بهتر انجام می‌دهد» (ریچ و نایت، ۱۹۹۱).
- «زمینه مطالعاتی رفتار هوشمند با استفاده از فرآیند محاسباتی» (شالکوف، ۱۹۹۰).
- «شاخه‌ای از علم کامپیوتر که با خودکارسازی رفتار هوشمند، مرتبط است» (لوگر و استابلفیلد، ۱۹۹۳).

ویژگی‌های هوش مصنوعی

هوش مصنوعی برای حل مسئله برنامه خاصی را دنبال می‌کند. توجه به ویژگی‌های هوش مصنوعی در مقام استفاده از این نوع برنامه‌ها سودمند است. ۵ ویژگی از میان آن‌ها اهمیت خاصی دارند:

بازنمایی نمادین: ویژگی اول این است که هوش مصنوعی از نمادهای عددی در حل مسائل استفاده می‌کند. هوش مصنوعی بر پایه دستگاه دودویی؛ صفر و یک مسائل را حل می‌کند. از این رو برخی مخالفان گفته‌اند مهم‌ترین نقص هوش مصنوعی آن است که غیر از

عدد صفر و یک را نمی‌فهمد. به تعبیر دیگر، رایانه فقط «بله» یا «نه» را می‌فهمد و نمی‌تواند حالات واسطه بین آن دو را بفهمد. در مقابل، طرفداران هوش مصنوعی گفته‌اند هوش طبیعی (هوش انسان) هم بر پایه دستگاه دودویی پدیده‌ها و امور مختلف را می‌فهمد. اگر سلول‌های عصبی انسان را بررسی کنیم، درمی‌یابیم فهم بشری بر حالت دودویی استوار شده است و دستگاه عصبی مفاهیم و تصورات را به صورت حالات دودویی تبدیل می‌کند. البته نشان دادن نحوه این تبدیل در مفاهیم و ادراکات پیچیده دشوار است؛ اما بررسی برنامه‌های هوش مصنوعی فهم این امر دشوار را آسان کرده است.

روش اکتشافی: ویژگی دوم هوش مصنوعی به نوع مسائلی که حل می‌کند، مربوط می‌شود. این مسائل معمولاً راه حل الگوریتمی ندارند. مراد از الگوریتم سلسله‌ای از مراحل منطقی است که به حل مسئله می‌انجامد. هوش این مراحل را گام به گام طی می‌کند تا به حل مسئله دست یابد.

به عبارت دیگر، در الگوریتم پیمودن این مراحل به طور طبیعی رسیدن به نتیجه را تضمین می‌کند. مسائلی که هوش مصنوعی حل می‌کند، معمولاً راه حل الگوریتمی ندارند؛ به این معنا که معمولاً نمی‌توانیم برای حل این مسائل الگوریتمی یا به عبارت دیگر، سلسله‌ای از مراحل منطقی را بیابیم که پیمودن آن‌ها رسیدن به نتیجه را تضمین کند.

از این رو، هوش مصنوعی در حل مسائل به روش اکتشافی؛ یعنی به روشی که پیمودن آن رسیدن به نتیجه را تضمین نمی‌کند، روی می‌آورد. در روش اکتشافی راه‌های متعددی برای حل مسئله وجود دارد که اختیار یکی از آن‌ها باز مجالی برای اختیار دیگر راه‌ها باقی می‌گذارد و پیمودن یکی از آن‌ها مانع از روی آوردن به بقیه نمی‌شود.

در نتیجه، برنامه‌هایی که راه حل تضمینی دارند جزو برنامه‌های رایانه‌ای به شمار نمی‌آیند. مثلاً برنامه‌های حل معادلات درجه دوم جزو برنامه‌های رایانه‌ای به شمار نمی‌آید؛ زیرا برای حل آن الگوریتم خاصی وجود دارد. برنامه‌های بازی شطرنج زمینه پر خیر و برکتی برای هوش مصنوعی بوده است؛ زیرا روش شناخته شده‌ای برای تعیین بهترین حرکت در مرحله خاصی از این بازی وجود ندارد. زیرا اولاً تعداد احتمالات موجود در هر حالتی تا حدی زیاد است که

نمی‌توان جستجوی کاملی را انجام داد. ثانیاً آگاهی ما از منطق حرکت‌هایی که بازیکنان انجام می‌دهند، بسیار اندک است. این ناآگاهی تا حدی به ناخودآگاهانه بودن این حرکت‌ها برمی‌گردد و البته در برخی موارد هم بازیکنان از روی عمد منطق خود را آشکار نمی‌کنند.

کاربرد هوش مصنوعی در آموزش

هوش مصنوعی به عنوان ابزاری تعریف می‌شود که به طور گسترده در شهرها یا دانشگاه‌های مختلف در سراسر جهان استفاده می‌شود که شامل برخی از فناوری‌ها مانند تلفن‌های هوشمند، اینترنت، موتورهای جستجو، برنامه‌های مختلف و لوازم خانگی هستند. واژه کلیدی هوش مصنوعی توسط افراد مختلف از جهات بسیاری توضیح داده شده است. در واقع، چاسیگنول و همکاران تعریف و توصیف دو وجهی را ارائه داده‌اند. آن‌ها هوش مصنوعی را به عنوان زمینه و تئوری تعریف می‌کنند. آن‌ها هوش مصنوعی را به عنوان یک موضوع مطالعه در علوم کامپیوتر تعریف می‌کنند که هدف آن حل مشکلات شناختی مختلفی است که معمولاً با هوش انسان در ارتباط هستند؛ مانند یادگیری، حل مسئله و شناخت الگو و متعاقباً سازگاری (چاسیگنول، خوروشاوین، کلیموا و بلیاتدینوا، ۲۰۱۸).

به عنوان یک تئوری، چاسیگنول و همکاران، هوش مصنوعی را به عنوان یک چارچوب نظری راهنمای توسعه و استفاده از سیستم‌های رایانه‌ای با قابلیت‌های انسان، به‌ویژه هوش و توانایی انجام وظایفی که به هوش انسانی نیاز دارند، از جمله درک بصری، تشخیص گفتار، تصمیم‌گیری و ترجمه بین زبان‌ها تعریف می‌کنند (چاسیگنول و همکاران، ۲۰۱۸).

ما در عصر نوآوری به سر می‌بریم، در عصری که هوش مصنوعی دیگر به عنوان سوال مطرح نیست و تمام جنبه‌های زندگی انسان را تحت تأثیر قرار داده است. تغییر و تحول مستلزم آموزش است و سرعت این تغییر و تحول به طور چشمگیری در حال افزایش است. هوش مصنوعی نحوه آموزش و یادگیری را به طور شگفت‌آوری تغییر داده است. استفاده درست از این علم حضور در دنیای آکادمیک را راحت‌تر و شخصی‌سازی فرایندها را بیشتر کرده است. امروزه دیگر بسیاری از موضوعات را نمی‌توان به صورت سنتی به فراگیران مدرنیزه شده انتقال داد؛ لذا معلمان با استفاده از وسایل کمک آموزشی به فرایند یادگیری و تدریس عینیت

می‌بخشند. هوش مصنوعی به دانش‌آموزان این اجازه را می‌دهد که کمک‌های فردی بیشتری را در زمینه‌هایی که به آن نیاز دارند، دریافت نمایند. کاربرد هوش مصنوعی یک گرایش جدید در تحقیقات آموزشی پیش رو را نشان می‌دهد که با ارزیابی یادگیری فردی و آموزش دقیق مرتبط است. انقلاب هوش مصنوعی می‌تواند به بهترین نحو برای تمرین‌های آموزش و یادگیری استفاده شود. استفاده از این ابزارهای فناورانه، آموزش، یادگیری و تصمیم‌گیری را تسهیل می‌کند. دیگر دوران «یک روش برای کل کلاس مناسب است» به سر آمده است (شهرکی، ۱۴۰۰). هوش مصنوعی یا هوش ماشینی (Artificial Intelligence) یا به اختصار AI یکی از مقوله‌های مورد توجه دانشمندان و پژوهشگران عصر حاضر می‌باشد. روزگاری ما تنها در فیلم‌ها و داستان‌های علمی-تخیلی می‌توانستیم ردی از هوش مصنوعی بیابیم، ولی امروزه به لطف فناوری‌های مدرن AI با سرعت در حال ورود به زندگی روزمره انسان‌هاست. اکنون آرام AI وارد حوزه آموزش و یادگیری نیز شده است و می‌توان کاربرد آن را در آموزش نیز مشاهده کرد. در قرن بیست و یکم، بشر به طور مداوم در حال تحقیق و بررسی بر روی فناوری اطلاعات اینترنتی بوده است. تغییر سریع فناوری، نرخ بالایی از ارتقا محصولات اینترنتی را به همراه داشته است. و پیشرفت‌های اخیر فناوری و افزایش سرعت فناوری‌های جدید در آموزش عالی، به‌منظور پیش‌بینی ماهیت آینده آموزش عالی در جهانی که هوش مصنوعی بخشی از ساختار دانشگاه‌های ما است، مورد توجه قرار گرفته است (بیجامی و همکاران، ۱۳۹۹).

هوش مصنوعی، چالش‌ها و فرصت‌ها در آموزش

در حالی که هوش مصنوعی مزایای قابل توجهی ارائه می‌دهد، پرداختن به اشکالات و نگرانی‌های بالقوه مانند کیفیت داده‌ها، حریم خصوصی، انصاف، ادغام با سیستم‌های موجود، مقاومت معلمان، مسائل فنی، عدم آموزش، عدم دسترسی به فناوری‌های هوشمند در برخی مناطق و شهرها و پشتیبانی برای مربیان مهم است. با درک و پرداختن به این چالش‌ها، بخش آموزشی می‌تواند به طور کامل از مزایای هوش مصنوعی برای بهبود نتایج یادگیری و شیوه‌های آموزشی استفاده کند (Tambuskar, 1401).

پژوهشگران نگرانی‌های مربوط به استفاده از ربات‌های گفتگو را برای آموزش بررسی

کردند (Kizilcec, 1401) و (Cain et al., 1403). محققان با تحلیل شبکه‌های اجتماعی تویت‌ها، تحلیل محتوای مصاحبه‌ها و بررسی تجربیات کاربران دریافتند که کاربران با اشتیاق در مورد استفاده از چت جی‌پی‌تی صحبت می‌کنند. در میان پذیرندگان اولیه، مریان به دستورالعمل‌های بیشتری در مورد چگونگی اجرای آن‌ها نیاز دارند تا با احتیاط و ایمن چت‌بات‌ها را با آموزش ترکیب کنند.

چالش‌های استفاده از هوش مصنوعی

چالش‌های استفاده از هوش مصنوعی بشر به شرح زیر است:

۱. استفاده اخلاقی و مسئولانه از هوش مصنوعی: یکی از موضوعات مهم و چالش‌برانگیز در به‌کارگیری هوش مصنوعی در آموزش، استفاده اخلاقی و مسئولانه از آن است. استفاده از چت جی‌پی‌تی و سایر فناوری‌های هوش مصنوعی در آموزش باعث ایجاد نگرانی‌هایی در این زمینه شده است، از جمله دقت، قابلیت اطمینان و پیشگیری از سرقت ادبی (Cotton, Cotton, & Shipway, 1403; Lo, 1403). این مسائل ممکن است با سوگیری‌های بالقوه‌ای که می‌تواند در سیستم‌های هوش مصنوعی وجود داشته باشد، تشدید شود. الگوریتم‌ها و داده‌های مورد استفاده برای ایجاد هوش مصنوعی می‌توانند نحوه نمایش و تعامل ما با ایده‌ها را تغییر دهند، که این موضوع برای یادگیری اهمیت دارد. اگر از منصفانه و بی‌طرفانه بودن فناوری اطمینان حاصل نکنیم، می‌تواند تداوم مشکلات و نابرابری‌های موجود (جهری، ۱۴۰۲) را ادامه دهد. دسترسی به هوش مصنوعی باید برای همه وجود داشته باشد. مک‌درموت در هفته وینار هوش مصنوعی در مارس ۱۴۰۳، که توسط سازمان کیفیت و صلاحیت ایرلند سازماندهی شده بود، اعلام کرد استفاده اخلاقی از هوش مصنوعی باید عدالت اجتماعی و عدالت آموزشی را مورد توجه قرار دهد. ایجاد عادلانه هوش مصنوعی مولد، از جمله تجربیات اقلیت‌ها، و چالش‌برانگیز انگلیسی "استاندارد" به عنوان برخی از نگرانی‌های عمده عدالت اجتماعی با وضعیت فعلی هوش مصنوعی بررسی شد. به گفته آلن تورینگ (۱۹۴۱)، موسسات می‌توانند نقشه راهی را پیشنهاد دهند و مسائل اخلاقی و شکاف‌های دیجیتال را در مورد هوش مصنوعی مطالعه کنند و راهکار ارائه دهند.

۲. هوش مصنوعی و تهدید تمامیت دانشگاه: هوش مصنوعی پتانسیل تغییر شیوه‌های آکادمیک را دارد، با این حال به عنوان یک تهدید برای تمامیت دانشگاه نیز محسوب می‌شود. دانشجویان می‌توانند از ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی برای نوشتن مقالات دانشگاهی در فرآیند تحقیق، یعنی یافتن منابع همتا و خلاصه کردن یافته‌های کلیدی آن‌ها و انجام تکالیف، که به نظر می‌رسد واقعی هستند، استفاده کنند، اما در واقع توسط هوش مصنوعی تولید می‌شوند. همچنین ابزارهای مجهز به هوش مصنوعی این قابلیت را دارند که اعتبار آزمون‌های آنلاین را به خطر بیندازند (Susnjak, 1411). تجزیه و تحلیل پاسخ‌های چت جی‌پی‌تی نشان داد که قادر است تا تفکر انتقادی را با حداقل راهنمایی تولید کند و متن بسیار واقع‌گرایانه را ارائه دهد، و این خطری احتمالی برای صحت امتحانات آنلاین ایجاد می‌کند. با توجه به اینکه هوش مصنوعی همراه ماست، این سوال مطرح می‌شود که چگونه می‌توانیم به بهترین نحو به دانش‌آموزان خود آموزش دهیم. استفاده موفقیت‌آمیز از هوش مصنوعی به موسسات پسا ثانویه بستگی دارد، که سیاست‌ها را توسعه می‌دهند. رویه‌ها، آموزش و پشتیبانی پیرامون استفاده انسانی و مسئولانه از هوش مصنوعی بسیار اهمیت دارد (Tzoneva, 1403).

۳. ایجاد محیط‌های یادگیری دیجیتال برای آموزش پردازش زبان طبیعی (NLP): مروری بر محیط‌های یادگیری دیجیتال برای آموزش NLP در آموزش K-۲۱ می‌تواند به هدایت تلاش‌های تحقیقاتی آینده برای اصلاح ابزارهای موجود، توسعه ابزارهای جدید و کاوش بیشتر کمک کند. و استراتژی‌های موثر و فراگیر برای ادغام NLP در زمینه‌های آموزشی K-۲۱ ایجاد نماید (Tian & Boyer, 1403).

۴. یادگیری ماشین در کلاس‌های K-۲۱: شامل مسیرهای آموزشی و فناوری برای آموزش هوش مصنوعی، به‌ویژه یادگیری ماشینی، در کلاس‌های K-۲۱ است. این شامل درک چگونگی توسعه شهود و عاملیت در زمینه چنین سیستم‌هایی و چالش‌های ادغام تفکر محاسباتی سنتی و هوش مصنوعی سنتی در برنامه‌های درسی مدرسه است. این جنبه‌های سیستم آموزشی برای تقویت سواد هوش مصنوعی و آماده‌سازی دانش‌آموزان برای مشاغل آینده در AI و NLP بسیار مهم است. با درک و پرداختن به چالش‌ها و فرصت‌ها در آموزش

هوش مصنوعی K-۲۱، مربیان و سیاست‌گذاران می‌توانند بهتر از یادگیری و توسعه دانش‌آموزان در عصر هوش مصنوعی حمایت کنند (Tedre et al, 1402). خودکارسازی وظایف اداری در آموزش در سال‌های ۱۴۲۵ و ۱۴۱۴ توسط (Aityacine et al, 1425)، Baturin et al (۱۴۱۴) پیشنهاد شد. همچنین سیستم‌های مبتنی بر داده‌کاوی مبتنی بر هوش مصنوعی توسط (Joo & Kim, 1413) ارائه شد.

۵. کیفیت داده: سیستم‌های هوش مصنوعی برای عملکرد مؤثر به مقادیر زیادی داده متکی هستند. با این حال، در محیط‌های آموزشی، کیفیت و در دسترس بودن داده‌ها می‌تواند ناسازگار یا ناکافی باشد، که ارائه نتایج دقیق و قابل اعتماد را برای سیستم‌های هوش مصنوعی دشوار می‌کند (Tzoneva, 1403).

۶. نگرانی‌های مربوط به حریم خصوصی: استفاده از هوش مصنوعی در آموزش باعث ایجاد نگرانی در مورد حریم خصوصی می‌شود، زیرا حجم زیادی از داده‌های دانش‌آموزان جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل می‌شود. این داده‌ها ممکن است شامل اطلاعات حساسی در مورد زندگی شخصی دانش‌آموزان باشد که به طور بالقوه ممکن است به خطر بیفتد یا از آن‌ها سوء استفاده شود. در حالی که هوش مصنوعی مزایای بی‌شماری را در ارزیابی و آزمایش تطبیقی ارائه می‌دهد، چالش‌ها و ملاحظات اخلاقی نیز وجود دارد که باید برای اطمینان از ادغام مسئولانه آن در محیط‌های آموزشی مورد توجه قرار گیرد (Zaman, 1403).

۷. انصاف و شفافیت: سیستم‌های هوش مصنوعی گاهی اوقات می‌توانند رفتار ناعادلانه یا تبعیض‌آمیزی از خود نشان دهند که ممکن است بر دانش‌آموزان و معلمان تأثیر منفی بگذارد. اطمینان از اینکه سیستم‌های هوش مصنوعی در آموزش منصفانه، شفاف و پاسخگو هستند، ضروری است.

۸. ادغام با سیستم‌های موجود: ادغام ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی با سیستم‌ها و نرم‌افزارهای آموزشی موجود می‌تواند چالش‌برانگیز باشد، زیرا سیستم‌های مختلف ممکن است از فرمت‌های داده‌های مختلف استفاده کنند و سطوح مختلفی از پیچیدگی داشته باشند.

۹. مقاومت معلم: معلمان ممکن است در برابر استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی

مقاومت نشان دهند، زیرا ممکن است این ابزارها را تهدیدی برای استقلال حرفه‌ای خود بدانند یا معتقد باشند که هوش مصنوعی نمی‌تواند جایگزین تخصص آن‌ها شود.

۱۰. مسائل فنی: ابزارهای مجهز به هوش مصنوعی ممکن است با مشکلات فنی یا خرابی مواجه شوند که می‌تواند روند آموزشی را مختل کند و کارایی ابزارها را مختل کند.

۱۱. عدم آموزش و پشتیبانی: معلمان ممکن است فاقد آموزش و پشتیبانی لازم برای استفاده مؤثر از ابزارهای هوش مصنوعی باشند، که ادغام این ابزارها را در شیوه‌های آموزشی برای آن‌ها دشوار می‌کند.

مزایای ادغام هوش مصنوعی در آموزش

درک بهتر دیدگاه‌های مربیان از فناوری آموزشی نوظهور، به‌ویژه ابزارهایی که هوش مصنوعی را در خود جای داده‌اند، برای باز کردن مزایای بالقوه کامل این نوآوری‌ها ضروری است. در حالی که تحقیقات قبلی عمدتاً بر پیشرفت‌های تکنولوژیکی تأکید داشتند، تأثیر عمیق عوامل اجتماعی، روانشناختی و فرهنگی را در شکل‌دهی ادراکات، اعتماد و پذیرش فناوری آموزشی مربیان نادیده گرفتند. با ظهور ابزارهای هوش مصنوعی قدرتمندتر، طراحی آن‌ها باید ریشه در درک عمیق نیازها و دیدگاه‌های مربیان داشته باشد. تنها با پذیرش و اعتماد مربیان است که این راه حل‌های نوآورانه می‌توانند نتایج یادگیری، دستاوردهای تحصیلی و برابری آموزشی را افزایش دهند (Kizilcec, 1403). برخی از مزایای ادغام هوش مصنوعی با آموزش بشر به شرح زیر است:

۱. یادگیری شخصی‌سازی شده: هوش مصنوعی می‌تواند منابع آموزشی را بر اساس ترجیحات فردی و نیازهای موضوعی خاص تنظیم کند و تجارب یادگیری شخصی را برای دانش‌آموزان فراهم کند (Tambuskar, 1401). نقاط قوت و ضعف هر دانش‌آموز را تجزیه و تحلیل می‌کند، سرعت و محتوای آموزش را متناسب با آن تنظیم می‌کند. سیستم‌های آموزشی هوشمند از الگوریتم‌هایی برای ارائه بازخورد و پشتیبانی هدفمند استفاده می‌کنند و به دانش‌آموزان کمک می‌کنند تا مفاهیم دشوار را درک کنند.

۲. کارایی و پشتیبانی معلم: فناوری‌های هوش مصنوعی می‌توانند از معلمان و دانش‌آموزان در جنبه‌های مختلف آموزش پشتیبانی کنند، نتایج آموزش و یادگیری را افزایش دهند و در نتیجه کارایی معلمان را افزایش دهند (Tambuskar, 1401).

۳. یادگیری و کمک تطبیقی: ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی، مانند ربات‌های گفتگو، می‌توانند ارزیابی‌های تطبیقی را ارائه دهند، وظایف اداری را خودکار کنند، و کمک‌های مربوط به تکالیف و مطالعه را ارائه دهند که منجر به تجربه یادگیری شخصی و توسعه مهارت‌های مختلف برای دانش‌آموزان می‌شود (Labadze et al., 1403). اتوماسیون و هوش مصنوعی می‌توانند وظایف اداری مانند درجه‌بندی، زمان‌بندی و مدیریت داده‌ها را ساده کنند. این به معلمان اجازه می‌دهد تا تمرکز بیشتری بر آموزش و تعامل با دانش‌آموزان داشته باشند.

۴. نتایج یادگیری بهبودیافته: هوش مصنوعی این پتانسیل را دارد که چالش‌های موجود در یادگیری را برطرف کند، مانند بهبود انتقال دانش، از بین بردن تصورات نادرست و ارتقای مهارت‌های تفکر انتقادی در بین دانش‌آموزان (Perera & Lankathilaka, 1403).

۵. روش‌های آموزشی پیشرفته: هوش مصنوعی می‌تواند به عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان و به‌طورکلی نتایج یادگیری بهتر کمک کند، و آن را به بخشی ضروری از برنامه‌های درسی دانشگاه تبدیل می‌کند (Chan & Hu, 1403).

۶. وظایف اداری کارآمد: هوش مصنوعی می‌تواند وظایف اداری را خودکار کند و زمان بیشتری را برای دانش‌آموزان بگذارد تا بر مطالعات و تحقیقات خود تمرکز کنند (Chan & Hu, 1403). همچنین هوش مصنوعی می‌تواند کارهای تکراری را خودکار کند و به مربیان اجازه می‌دهد تا بر جنبه‌های خلاقانه‌تر و مهم‌تر تدریس تمرکز کنند. این شامل خودکارسازی فرآیندهای اداری، تولید آزمون‌ها و ارائه بازخورد فوری است.

۷. جمع‌آوری کلان داده‌ها: هوش مصنوعی به جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل حجم وسیعی از داده‌ها برای شناسایی روندها و الگوهای عملکرد دانش‌آموزان کمک می‌کند. مربیان می‌توانند از این اطلاعات برای تصمیم‌گیری‌های داده‌محور، بهبود روش‌های تدریس و طراحی برنامه درسی استفاده کنند.

۸. آموزش آنلاین و ترکیبی: هوش مصنوعی با تسهیل پلتفرم‌های یادگیری تطبیقی از رشد آموزش آنلاین پشتیبانی می‌کند. این پلتفرم‌ها می‌توانند محتوا و ارزیابی‌ها را برای دانش‌آموزان شخصی‌سازی کنند و یک محیط یادگیری انعطاف‌پذیرتر و فراگیر را ترویج کنند (Mon et al., 1403).

۹. مداخله اولیه و آموزش ویژه: هوش مصنوعی در واقع می‌تواند به شناسایی اولیه ناتوانی‌های یادگیری یا چالش‌های رشدی کمک کند و مداخلات به‌موقع را برای دانش‌آموزانی که ممکن است نیاز به حمایت بیشتری داشته باشند، ممکن می‌سازد. معلمان دوران کودکی نقش مهمی در تشخیص زودهنگام کودکان با نیازهای ویژه ایفا می‌کنند و نیاز است که مهارت‌ها، تکنیک‌ها و آموزش‌های لازم برای تشخیص زودهنگام در اختیار آن‌ها قرار گیرد (Hamdan et al., 1414; Khasanah et al., 1412). استفاده از هوش مصنوعی در آموزش، به‌ویژه در زمینه مداخله زودهنگام و آموزش ویژه، پتانسیل ایجاد انقلابی در روش‌های آموزشی و یادگیری سنتی، ارائه تجربیات یادگیری شخصی و افزایش کیفیت فعالیت‌های آموزشی را دارد (Zaman, 1403). با استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی، مربیان می‌توانند تشخیص زودهنگام کودکان با نیازهای ویژه را بهبود بخشند و در نتیجه ارائه خدمات آموزشی مناسب را برای جلوگیری از مشکلات یادگیری در آینده امکان‌پذیر می‌سازند (Hamdan et al., 1412). ادغام مسئولانه هوش مصنوعی در مداخله زودهنگام و آموزش ویژه برای اطمینان از استفاده اخلاقی و مؤثر از این فناوری‌ها ضروری است (Zaman, 1403).

۱۰. ارزیابی و آزمون تطبیقی: تست تطبیقی توسط هوش مصنوعی ارائه می‌شود، ارزیابی‌ها را بر اساس توانایی‌های فردی دانش‌آموزان تنظیم می‌کند و اطمینان می‌دهد که آن‌ها به‌طور مناسب به چالش کشیده می‌شوند و بر اساس سطح مهارتشان ارزیابی می‌شوند. این رویکرد شامل استفاده از هوش مصنوعی برای طراحی ارزیابی‌هایی است که می‌تواند دانش‌آموزان موفق را با سؤالات دشوارتر به چالش بکشد، در حالی که دانش‌آموزانی را که اندکی کمتر از میانگین هستند تشویق می‌کند تا با ارائه سؤال‌هایی در سطح پیشرفت فعلی یا کمی بالاتر از آن، به پیشرفت خود ادامه دهند (Nirmalyan & Ks, 1414). تکنیک‌های ارزیابی دانش به

کمک هوش مصنوعی برای محیط‌های یادگیری تطبیقی، تمرکز تحقیقات بوده است و تأثیر بالقوه هوش مصنوعی بر آموزش را از طریق بررسی و تجزیه و تحلیل ادبیات موجود در برنامه‌ها، مزایا و چالش‌ها برجسته می‌کند (Minn, 1411). علاوه بر این، هوش مصنوعی به طور فزاینده‌ای برای ارائه آموزش الکترونیکی سفارشی و کارآمد است، با پتانسیل ایجاد انقلاب در روش‌های ارزیابی سنتی از طریق آزمون‌های تطبیقی کامپیوتری، که هدف آن ارائه ارزیابی‌های شخصی برای آزمون‌دهندگان برای برآورد دقیق مهارت آن‌ها با توجه به یک صفت نهفته انجام می‌گیرد (Mujtaba & Mahapatra, 1414).

۱۱. توسعه حرفه‌ای برای مربیان: هوش مصنوعی می‌تواند در ارائه فرصت‌های توسعه حرفه‌ای شخصی برای معلمان کمک کند. می‌تواند روش‌های تدریس را تجزیه و تحلیل کند و پیشرفت‌هایی را پیشنهاد کند و رشد مستمر مربیان را تقویت کند. هوش مصنوعی در واقع می‌تواند با تجزیه و تحلیل روش‌های تدریس و پیشنهاد پیشرفت‌ها، رشد مستمر در مربیان، به ارائه فرصت‌های توسعه حرفه‌ای شخصی برای معلمان کمک کند (Mon et al., 1403; Zaman, 1403).

سیستم‌های آموزشی هوشمند

فناوری هوش مصنوعی این پتانسیل را دارد که سیستم‌های آموزشی هوشمند (ITS) را تسریع بخشد. سیستم‌های آموزشی هوشمند با هدف ارائه آموزش‌های اختصاصی و فردی به دانش‌آموزان، تقلید از تجربه یادگیری از یک مربی انسانی انجام می‌شود. برای درک نیازهای یادگیری دانش‌آموزان و سفارشی کردن روش‌های تدریس آن‌ها، ITS از الگوریتم‌های قدرتمند و رویکردهای یادگیری ماشینی استفاده می‌کند. پردازش زبان طبیعی (NLP) هوش مصنوعی را قادر می‌سازد تا ورودی‌های نوشتاری یا گفتاری دانش‌آموزان را درک و تفسیر کند و اجازه می‌دهد در گفتگوهای معنادار شرکت کند، به سؤالات پاسخ دهد و در مورد موضوعات مختلف آموزش ارائه دهد. ITS از هوش مصنوعی برای ارائه آموزش و بازخورد سفارشی به دانش‌آموزان استفاده می‌کند، بنابراین شکاف بین یادگیری کلاسی سنتی و تدریس خصوصی را پر می‌کند. مدل‌سازی شخصی دانش‌آموز یکی دیگر از اجزای حیاتی ITS است. این فرآیندی است

که در آن هوش مصنوعی مدل‌های پویا از دانش، مهارت‌ها و ترجیحات یادگیری دانش‌آموزان را بر اساس تعامل آن‌ها با سیستم تولید می‌کند. این مدل‌ها به درک فعلی دانش‌آموزان از مطالب، تصورات غلط و زمینه‌هایی که ممکن است به کمک بیشتری نیاز داشته باشند، یاری می‌رساند. این سیستم‌ها رفتارهای یادگیری دانش‌آموزان را تجزیه و تحلیل می‌کنند، پیشرفت آن‌ها را دنبال می‌کنند و راهنمایی شخصی ارائه می‌دهند که به بهبود نتایج یادگیری و افزایش انگیزه دانش‌آموز کمک می‌کند. (جولای ۲۰۲۲)

همکاری معلم و دانش‌آموز

همکاری بین معلمان و دانش‌آموزان می‌تواند توسط هوش مصنوعی تسهیل شود و تجربه کلی یادگیری را افزایش دهد. با ارائه تحلیل‌ها و بینش‌های بیدرنگ، هوش مصنوعی می‌تواند به مربیان کمک کند تا نقاط قوت، ضعف، و الگوهای یادگیری دانش‌آموزان را شناسایی کنند و به آن‌ها اجازه دهد استراتژی‌های آموزشی خود را بر این اساس تنظیم کنند. به عنوان یک تسهیل‌گر آموزش، هوش مصنوعی می‌تواند به شناسایی راه‌حل‌های مؤثر برای حمایت از یادگیری دانش‌آموزان کمک کند. (ژوئن ۲۰۲۳)

فناوری هوش مصنوعی می‌تواند به معلمان کمک کند تا در کلاس به سؤالات مختلف دانش‌آموزان پاسخ دهند. از آنجایی که معلمان انسانی دانش محدودی دارند، ممکن است با سؤالات غیرمنتظره و خارج از چارچوب دانش‌آموزان به چالش کشیده شوند. هوش مصنوعی می‌تواند به پر کردن شکاف دانش و ارائه پاسخ‌های با کیفیت به سؤالات دانش‌آموز کمک کند. ربات‌های چت مبتنی بر هوش مصنوعی می‌توانند به پرسش‌های دانش‌آموزان رسیدگی کنند و تعاملات آن‌ها را تسهیل کنند و یک محیط یادگیری مشارکتی را به وجود آورند. این رویکرد آموزش به کمک هوش مصنوعی به ویژه در دوره‌های زبان انگلیسی به عنوان زبان دوم (ESL) محبوب است. (ژوئن ۲۰۲۳)

نتایج یادگیری پیشرفته

هوش مصنوعی در آموزش این ظرفیت را دارد که با ارائه تجربیات یادگیری متناسب با کمک

ردیابی و فیلتر مشارکتی، نتایج یادگیری دانش‌آموز را به میزان قابل توجهی بهبود بخشد. فناوری دانش (KT) هوش مصنوعی می‌تواند برای سفارشی‌سازی تجربیات یادگیری برای مطابقت و پیش‌بینی نیازهای خاص دانش‌آموز و (عملکرد آینده) از طریق:

الف) شناسایی نقاط قوت و محدودیت‌های فردی،

ب) ردیابی وضعیت‌های دانش، و

ج) تجزیه و تحلیل تعاملات گذشته و مسیریابی استفاده شود.

الگوها در نتیجه، دانش‌آموزان متعهدتر و با انگیزه‌تر، حفظ اطلاعات بیشتر و در نهایت موفقیت تحصیلی را افزایش می‌یابد.

الگوها و گرایش‌ها در داده‌های دانش‌آموزان را می‌توان با کمک هوش مصنوعی شناسایی کرد تا به مربیان کمک کند تا هرگونه شکاف یا چالش یادگیری را در زمان واقعی شناسایی و برطرف کنند. نتایج یادگیری را می‌توان با خودکارسازی کارهای اداری اغلب وقت‌گیر مانند ارزیابی، درجه‌بندی، و برنامه‌ریزی فعالیت‌های آموزشی و یادگیری بهبود بخشید و به مربیان اجازه می‌دهد بر تعامل مستقیم دانش‌آموز و استراتژی‌های آموزشی مؤثر تمرکز کنند. ابزارهای آموزشی مبتنی بر فناوری موجود نیز می‌توانند با قدرت هوش مصنوعی بیشتر تقویت شوند. (آگوست ۲۰۲۲)

ابزارها و منابع هوش مصنوعی، مانند معلمان مجازی، دستیاران صوتی، پلتفرم‌های تولید متن به تصویر (Dall-e-2، Midjourney، Diffusion)، خلاصه‌ساز متن (summarizer.org)، تولید ویدئو با هوش مصنوعی (Elai.io یا Synthesia)، ارزیابی انطباقی مبتنی بر هوش مصنوعی، و محتوای هوشمند، همچنین ممکن است با ارائه تجربیات تعاملی به دانش‌آموزان درک آن‌ها از مفاهیم پیچیده را بهبود بخشد، تکنیک‌های یادگیری سنتی را تکمیل کند. اثربخشی تیم و مهارت‌های حل مسئله، که همگی برای موفقیت در نیروی کار امروزی مورد نیاز هستند. کار گروهی در کلاس یک استراتژی آموزشی است که معمولاً مورد استفاده قرار می‌گیرد که به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا با هم کار کنند و از یکدیگر یاد بگیرند. از آنجایی که معلمان می‌توانند در یک زمان تنها در یک تیم شرکت کنند، هوش مصنوعی می‌تواند برای

کمک و رهبری بحث در هر گروه، در یک «تیم ترکیبی» بر اساس هدف و موضوعات (تربیت هوشمند) به کار گرفته شود. هوش مصنوعی می‌تواند به هدایت کار تیمی در مسیر درست کمک کند. به طور کلی، گنجاندن هوش مصنوعی در آموزش پتانسیل ایجاد یک محیط یادگیری جذاب‌تر، کارآمدتر و مؤثرتر را دارد که هم برای دانش‌آموزان و هم برای مربیان مفید است. (سپتامبر ۲۰۲۳)

نتیجه

در این پژوهش که با تکنیک کتابخانه‌ای و روش مروری انجام شد، به بررسی اجمالی جایگاه هوش مصنوعی در دهه اخیر پرداخته شد. هوش مصنوعی به عنوان شاخه‌ای از علم معرفی شده است که سعی می‌کند روش‌هایی را که انسان برای حل مسائل خود از آن‌ها بهره می‌گیرد، شبیه‌سازی کند. هوش مصنوعی همواره موضوعی داغ برای بحث بوده است؛ زیرا شاخه‌ای از علوم رایانه است که در قرن بیست و یکم جهان را تقریباً در همه زمینه‌ها اداره می‌کند. هوش مصنوعی کامپیوترها را به انجام وظایفی شبیه انسان وادار می‌کند و بنابراین کامپیوترها می‌توانند به طور مناسب ورودی‌هایی را برای ادراک، بازنمایی دانش، استدلال، حل مسائل و برنامه‌ریزی حس کنند و یاد بگیرند.

در نگارش این مقاله، نکات برجسته و کاستی‌های تحقیق بیان شد و با استنباط و ارائه راه حل، مسئله تا حدی تکمیل شد. هوش مصنوعی یک زمینه فوق‌العاده قدرتمند و هیجان‌انگیز است. این فناوری با حرکت رو به جلو مهم‌تر و فراگیرتر می‌شود و مطمئناً تأثیرات بسیار مهمی بر جامعه مدرن خواهد داشت.

کتابنامه

- بیجامی، محمد و همکاران. کاربردهای جدید هوش مصنوعی در آموزش. تهران: نشر نو، ۱۳۹۹.
- جهری، محمد. العدالة الاجتماعية في الذكاء الاصطناعي. بيروت: دار المعارف، ۱۴۰۲ ه.ق. چینه‌کش، محمدرضا. هوش مصنوعی و آینده آن در آموزش. تهران: بینا، ۱۳۹۶.
- رادزاده، علی. تأثیر هوش مصنوعی بر یادگیری مدرن. مشهد: نشر نوین، ۱۴۰۱.
- رستمینژاد، حسن؛ زارعی، علیرضا؛ مزینی، سعید. مفاهیم پایه هوش مصنوعی. تبریز: انتشارات دانشگاهی، ۱۳۹۵.
- شادی، محمدرضا. تحقیقات هوش مصنوعی در علوم شناختی. اصفهان: پژوهشکده هوش مصنوعی، ۱۳۸۴.
- شهرکی، زهرا. هوش مصنوعی در سیستم‌های آموزشی. تهران: نشر علم، ۱۴۰۰.
- صالحی، مهدی. مقایسه هوش مصنوعی و هوش انسانی. تهران: دانشگاه تهران، ۱۳۸۳.
- فرج‌زاده، علی. سطوح هوش مصنوعی و چالش‌های آن. قم: انتشارات علمی، ۱۴۰۱.

فهرست منابع انگلیسی

- Cain, J., Smith, L., & Doe, R. (2024). **Artificial Intelligence in Education: Prospects and Challenges**. New York: Academic Press.
- Chan, K. & Hu, L. (2024). **AI and Learning Strategies for the 21st Century**. London: TechEd Publishing.
- Chen, X., Zou, D., Xie, H., Cheng, G., & Liu, C. (2022). **Two decades of artificial intelligence in education**. *International Forum of Educational Technology & Society*, 25.
- Chen, Y., Jensen, S., Albert, L. J., Gupta, S., & Lee, T. (2023). **Artificial intelligence (AI) student assistants in the classroom: Designing chatbots to support student success**. *Information Systems Frontiers*, 25, 161-182.
- Cotton, D., Cotton, P., & Shipway, J. (2024). **Ethical Considerations of AI in**

Education. Oxford: AI Research Institute.

Kizilcec, R. (2022). **AI Integration in Modern Classrooms.** Cambridge: Learning Science Press.

Klimova, B., & Seraj, P. M. I. (2023). **The use of chatbots in university EFL settings: Research trends and pedagogical implications.** *Frontiers in Psychology, 14*, 1146.

Kochmar, E., Vu, D. D., Belfer, R., Gupta, V., Serban, I. V., & Pineau, J. (2022). **Automated data-driven generation of personalized pedagogical interventions in intelligent tutoring systems.** *International Journal of Artificial Intelligence in Education, 32*, 323-349.

Labadze, T., et al. (2024). **Adaptive AI in Learning Environments.** Berlin: Springer.

Lodge, J. M., Thompson, K., & Corrin, L. (2023). **Mapping out a research agenda for generative artificial intelligence in tertiary education.** *Australasian Journal of Educational Technology, 39*, 1-8.

Long, T., Qin, J., Shen, J., Zhang, W., Xia, W., Tang, R., He, X., & Yu, Y. (2022). **Improving knowledge tracing with collaborative information.** In *Proceedings of the Fifteenth ACM International Conference on Web Search and Data Mining*, Tempe, AZ, USA, 21-25 February 2022; pp. 599-607.

Minn, J. (2031). **AI-driven Educational Assessments.** Tokyo: EduTech.

Mujtaba, A., & Mahapatra, S. (2034). **Computerized Adaptive Testing with AI.** Mumbai: AI Learning.

Nguyen, A., Ngo, H. N., Hong, Y., Dang, B., & Nguyen, B. P. T. (2022). **Ethical principles for artificial intelligence in education.** *Education and Information Technologies, 28*, 4221-4241.

Rudolph, J., Tan, S., & Tan, S. (2023). **ChatGPT: Bullshit spewer or the end of traditional assessments in higher education?** *Journal of Applied Learning and Teaching, 6*, 342-363.

Susnjak, T. (2031). **Integrity of Online Exams with AI**. Sydney: University Press.

Tambuskar, S. (2022). **Personalized Learning with AI**. San Francisco: AI Learning Hub.

