



An Overview of the Applications of Artificial Intelligence and Virtual Reality in Education

Mostafa Zafari^۱, Ali Esmaily^۲, Abolghasem Sadeghi-Niaraki^۳

۱. MSc in Geographic Information System, Department of Surveying Engineering, Faculty of Civil and Surveying Engineering, Graduate University of Advanced Technology, Kerman, Iran, m_zafari1@yahoo.com (۰۰۰۰-۰۰۰۲-۲۷۰۸-۳۹۷۷)

۲. Assistant Professor, Department of Surveying Engineering, Faculty of Civil and Surveying Engineering, Graduate University of Advanced Technology, Kerman, Iran. (Corresponding Author: aliesmaaily@kgut.ac.ir) (۰۰۰۰-۰۰۰۲-۰۵۶۳-۰۶۱۳)

۳. Assistant Professor, Department of Computer Science and Engineering and Convergence Engineering for Intelligent Drone, Sejong University, Seoul ۱۴۳-۷۴۷, Korea, a.sadeghi@sejong.ac.kr (۰۰۰۰-۰۰۰۲-۰۰۴۸-۸۲۱۶)

Article Info	ABSTRACT
Article Type: Review Article	Objective: Nowadays, artificial intelligence (AI) has become part of everyone's life. It has almost impacted all aspects of human life, including education and has become an important global topic. Virtual reality (VR) is one of the most beneficial tools for implementing AI in education. By combining these two technologies, programs and games can be produced to facilitate the process of students' learning and understanding of scientific concepts. AI and VR can create the most accurate scenarios and simulations to provide an influential education and eliminate the boundaries of time and place in front of learning. The applications of AI in education and its tasks are different according to the target which can be student, instructor or institution. The present review aims to analyze the integration of AI and VR in education and discuss the advantages and disadvantages of the integration. Furthermore, the challenges of the integration, the importance of cognitive beliefs and how to create a passion for learning through using these technologies are discussed.
Received ۲۰۲۱-۶-۲۸	
Received in revised form ۲۰۲۲-۱-۱۱	
Accepted ۲۰۲۲-۲-۱	Results: Therefore, the paper provides an overview of the AI and VR roles in education.
Published online ۲۰۲۱-۱۲-۲۲	Conclusion: In conclusion, the application of AI and VR in education is continuously expanding and by employing new concepts, new methods and new approaches, education will have significantly improved.
	Keywords: Artificial intelligence (AI), Virtual reality (VR), Education, Technology

Cite this article: Zafari, Mostafa., Esmaily, Ali., Sadeghi-Niaraki, Abolghasem. (۲۰۲۱). An Overview of the Applications of Artificial Intelligence and Virtual Reality in Education. *Educational Measurement and*



tion Studies, ۱۱ (۱): ۱۹. DOI:

© The Author(s).

Publisher: National Organization of Educational Testing (NOET)



مروری بر کاربردهای هوش مصنوعی و واقعیت مجازی در آموزش

مصطفی ظفری^۱، علی اسماعیلی^{۲*}، ابوالقاسم صادقی نیارکی^۳

۱. کارشناس ارشد مهندسی سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی، گروه مهندسی نقشه برداری، دانشگاه تحصیلات تکمیلی صنعتی و فناوری پیشرفته، کرمان، ایران
m_zafari@yahoo.com
۲. عضو هیات علمی و استادیار گروه مهندسی نقشه برداری، دانشگاه تحصیلات تکمیلی صنعتی و فناوری پیشرفته، کرمان، ایران (نویسنده مسئول):
aliesmaeily@kgut.ac.ir
۳. عضو هیات علمی و استادیار، گروه علوم کامپیوتر و مهندسی و تقارب مهندسی برای هواپیماهای بدون سرنشین، دانشگاه سجونگ، سئول ۱۴۳-۷۴۷، کره،
a.sadeghi@sejong.ac.kr

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله:	هدف: هوش مصنوعی (AI) اکنون جزئی از زندگی همه افراد شده است. تقریباً در همه جنبه‌های زندگی بشر از جمله آموزش نفوذ کرده و به یک موضوع مهم جهانی تبدیل شده است. فناوری واقعیت مجازی (VR) یکی از کاربردهای مهم هوش مصنوعی است. با ترکیب این دو می‌توان برنامه‌ها و بازی‌هایی تولید کرد که مباحث علمی، روند یادگیری و درک بهتر موضوعات آموزشی را تسهیل نمود. AI و VR قادر به ایجاد دقیق‌ترین سناریو‌ها و شبیه‌سازی‌های ممکن است که مرز زمان و مکان آموزشی را از بین برده و ارزش حداکثری آموزش را منعکس می‌کند. هوش مصنوعی کاربردهای زیادی در آموزش دارد که این کاربردها با توجه به هدف که کمک به دانش آموز، معلم یا موسسه آموزشی است عملکرد متفاوتی خواهد داشت. مطالعه مروری حاضر با هدف تجزیه و تحلیل کاربردهای هوش مصنوعی و واقعیت مجازی در آموزش و یادگیری است و از مزایا، معایب AI و VR و چالش‌های ادغام این دو فناوری در آموزش بحث می‌کند همچنین اهمیت باورهای شناختی و چگونگی ایجاد اشتیاق و تمایل به یادگیری برای استفاده از این فناوری‌ها را مورد بحث قرار می‌دهد و این یک تصویر کلی از نقش آینده AI و VR در سیستم آموزشی ارائه می‌کند.
مقاله مروری	نتیجه‌گیری: به طور کلی، کاربرد هوش مصنوعی در زمینه آموزش به طور مداوم در حال گسترش و تعمیق است و ظهور مفاهیم جدید، روش‌های جدید و ایده‌های جدید قطعاً تأثیر بسزایی در اصلاح صنعت آموزش خواهد داشت.
دریافت	واژه‌های کلیدی: هوش مصنوعی (AI); واقعیت مجازی (VR); آموزش و پرورش; فناوری
۱۴۰۰/۰۴/۰۷	
اصلاح	
۱۴۰۰/۱۰/۲۱	
پذیرش	
۱۴۰۰/۱۱/۱۲	
انتشار	
۱۴۰۰/۱۰/۰۱	

استناد: ظفری، مصطفی؛ اسماعیلی، علی؛ صادقی نیارکی، ابوالقاسم. (۱۴۰۰). مروری بر کاربردهای هوش مصنوعی و واقعیت مجازی در آموزش. *مطالعات اندازه‌گیری و ارزشیابی آموزشی*، ۱۱ (شماره)، ۱۹. DOI:



مقدمه

در این جهان به سرعت جهش یافته، فناوری دیجیتال تأثیر شگرفی بر تکامل اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی همه جوامع دارد. در حالی که اشکال جدیدی از فن آوری زندگی ما را فرا گرفته و جوانان ما را مجذوب خود می کند، دانشگاه ها/ مدارس چاره ای ندارند جز اینکه جایی برای فناوری های دیجیتال ایجاد کنند (کرسنتی^۱، ۲۰۱۹). هوش مصنوعی همیشه یک موضوع داغ برای بحث بوده است زیرا در قرن بیست و یکم، جهان تقریباً در همه زمینه های زندگی توسط فناوری اداره می شود (موندال^۲، ۲۰۱۹).

هوش مصنوعی (AI^۳) به هوشمندی نشان داده شده، توسط ماشین ها در شرایط مختلف اطلاق می شود که در مقابل هوش طبیعی در انسان ها قرار می گیرد. به عبارت دیگر هوش مصنوعی به سامانه هایی گفته می شود که می توانند واکنش هایی مشابه رفتارهای هوشمند انسانی از جمله درک شرایط پیچیده، شبیه سازی فرایندهای تفکری و شیوه های استدلالی انسانی و پاسخ موفق به آنها، یادگیری و توانایی کسب دانش و استدلال برای حل مسائل را داشته باشند. فناوری با سرعتی در حال توسعه است که قبلاً هرگز جهان به خود ندیده است. فناوری های جدید در حوضه هایی مانند واقعیت مجازی، هوش مصنوعی، داده های کلان، کنترل هوشمند، اینترنت اشیا و رایانش ابری در اطراف ما هستند.

واقعیت مجازی (VR^۴) به عنوان شاخه ای از شبیه سازی رایانه ای، که به سرعت توسعه یافته است، در زمینه های مختلفی مانند خلاقیت هنری، علوم پزشکی، سرگرمی، هواپیمایی، جنگ فضایی، تمرین اضطراری و غیره مورد استفاده قرار گرفته است (لی، لی، جائو و ژائو^۵، ۲۰۱۷ الف). مفهوم واقعیت مجازی همراه با هوش مصنوعی برای استفاده در تحقیقات شبیه سازی رایانه ای بوجود آمده است، که زمینه های جدیدی را ایجاد میکند (جین، ژان، فی، وان و جین^۶، ۲۰۱۶). این فناوری ها در آموزش به دانش آموزان این امکان را می دهد که یادگیری را به روشی تجربه کنند که در دنیای واقعی امکان پذیر نیست یا خطرات جانی و مالی را در پی خواهد داشت، یا این فرصت به آنها داده می شود مفاهیمی را تجربه کنند که توصیف آن با روش های متعارف و کلاسیک دشوار است. پیشرفت و گسترش فناوری، به ویژه هوش مصنوعی، توزیع موثرتر وظایف را برای معلمان آسان کرده است. این نوآوری های فناوری همچنین در سایر بخشهای دانشگاه/ مدارس نیز نفوذ کرده و باعث افزایش اثربخشی و کارایی شده است (چین، چین، لی^۷، ۲۰۲۰).

در یک دوره تابستانی در دانشگاه ویرجینیا با موضوع علوم کامپیوتر در غالب فرایند "یادگیری، تجربه و پیاده سازی" برگزار شد. دانش آموزان در یک دوره یادگیری فعال شرکت کردند. در این دوره برنامه را برای یک تجربه فشرده از علوم کامپیوتر مشخص کرده بود اند. در نهایت دریافتند مدیریت این کلاس یادگیری فعال راحت تر است چون دانش آموزان احساس خستگی نمی کنند و توجه آن ها در طی جلسات حفظ می شود، همچنین در پایان هر کلاس مشتاق بودند ایده های خود را در چگونگی حل برخی مشکلات امتحان کنند. نتایج بدست آمده نشان می دهد یادگیری، تجربه و پیاده سازی برای ایجاد انگیزه در دانش آموزان برای علوم کامپیوتر بسیار کارآمد است (لایر، شریف، تایچونوچ^۸، ۲۰۱۲). در مطالعه دیگر برای کودکان از ۶-۱۱ سال یک دوره آموزش رباتیک توسط نرم افزار های (ابزار های) Crumble، Scratch و Arduino در سه درجه سختی و سه سطح پایه، مقدماتی و پیشرفته برگزار کردند، از طریق برداشت و تحلیل مربیان در طول دوره و نظرسنجی های کنترلی در ابتدا و انتها هر ماژول دانش آموزان را ارزیابی کردند. دانش آموزان یک رباتی طراحی کردند که نوار های مشکی رو زمین را دنبال می کرد، آن ها در طول دوره توانستند مهارت های تفکر سیستمی، ذهنیت برنامه نویسی، طراحی فناوری و ... را افزایش دهند (پلاز و همکاران^۹، ۲۰۱۹) شکل ۱. پژوهش دیگر با قیاسی سواد خواندن / نوشتن با سواد هوش مصنوعی، رویکرد خود در زمینه تقویت سواد هوش مصنوعی را ارائه دادند. برای

^۱ Karsenti

^۲ Mondal

^۳ Artificial intelligence

^۴ Virtual reality

^۵ M. Li, Li, Jiao, & Xiao

^۶ H. Chen, Zheng, Fei, Wang, & Chen

^۷ L. Chen, Chen, & Lin

^۸ Layer, Sherriff, & Tychonievich

^۹ Plaza et al.

دستیابی به این هدف، یک مفهوم جدید آموزش هوش مصنوعی برای گروه‌های سنی مختلف در مقاطع مختلف تحصیلی (مهد کودک / دبستان، دبیرستان، دبیرستان، دانشگاه) ایجاد کردند. مباحث مربوط به سواد هوش مصنوعی را تعریف و محتوا و ساختار مفهوم آموزش هوش مصنوعی و همچنین تکنیک‌ها و ابزارهای یادگیری کاربردی را توصیف کردند. علاوه بر این، چهار پروژه اثبات مفهوم با تمرکز بر مهد کودک، دبیرستان، دبیرستان و دانشگاه را ارزیابی شد (کاندرلهوفر، استاین باوئر، هیرسچومول-گیچ و هابر، ۲۰۱۶).



شکل ۱: پیاده سازی و آزمایش الگوریتم‌های جستجوی (Plaza et al., ۲۰۱۸)

Kandalhafer در طی یک فرایند هوش مصنوعی و رباتیک را با مدرسه عجین می‌کند. معلمان و دانش‌آموزان را با اصول و مباحث هوش مصنوعی و رباتیک آشنا می‌شوند، تهیه برنامه درسی و موارد درسی مناسب مبتنی بر فناوری و اجرای دوره‌های آموزشی شکل می‌گیرد، آزمون گرفته می‌شود و گواهینامه مهارت AI و رباتیک صادر می‌شود. در نتیجه یک هیئت ناظر در سطح بین‌المللی کل برنامه را نظارت و تضمین می‌کند. با این رویکرد نوآورانه یک سیستم آموزشی برای آموزش AI و رباتیک در سطح K-۱۲ ایجاد کرده‌اند و موجب افزایش سطح سواد و درک بیشتر این فناوری شده‌اند (کاندل هوفر و همکاران، ۲۰۱۹^۲). محققان در حال توسعه ابزارها و برنامه‌های درسی برای آموزش به کودکان و دانش‌آموزان هستند که به طور گسترده در مورد AI و تبدیل مکانیزم‌های زیربنایی تلفن‌های هوشمند، اسپیکرهای هوشمند (الکسا، آمازون) و ... به مفاهیم اجتماعی را آموزش بدهد و با رابط عامل مکالمه MIT و کلیدواژه‌های مکالمه AI (مانند فراخوانی، هدف، گفتار) آشنا شوند. نتایج نشان داد مهارت دانش‌آموزان در AI به خوبی افزایش یافته و انگیزه یادگیری و بحث برای این موضوع در آن‌ها بوجود آمده است، همچنین این مطالعه بر تاکید نقش معلم برای موفقیت در تحقیقات اشاره می‌کند و اظهار می‌کند بازخورد معلمان برای موفقیت کار ضروری بوده (ون بروملن، هنگ، تابونشچیک^۳، ۲۰۲۰).

تحولات در زمینه هوش مصنوعی فرصت‌ها و چالش‌های جدیدی را برای آموزش و یادگیری در آموزش عالی فراهم می‌کند. علاوه بر این، هوش مصنوعی این امکان را دارد که تغییرات اساسی در طراحی اصلی موسسات آموزش عالی ایجاد کند. هوش مصنوعی در حال حاضر با سرعت زیادی در حال پیشرفت است و این امر از قبل بر ماهیت عمیق خدمات در آموزش عالی تأثیر می‌گذارد. به عنوان مثال، دانشگاه Deakin در استرالیا از ابررایانه IBM Watson به عنوان نوعی هوش مصنوعی در حال ظهور و راه‌حلی برای ارائه مشاوره به دانشجویان استفاده کرده است. این نوآوری به طور قابل توجهی باعث تغییر کارآمد در کیفیت خدمات و نیروی کار و زمان در دانشگاه شد (فهیمیراد و کتامجانی^۴، ۲۰۱۸). طبق گزارش وزارت آموزش و پرورش ایالات متحده، تخمین زده می‌شود که هوش مصنوعی در آموزش و پرورش ایالات متحده از سال ۲۰۱۷

^۱ Kandlhofer, Steinbauer, Hirschmugl-Gaisch, & Hube

^۲ Kandlhofer et al

^۳ Van Brummelen, Heng, & Tabunshchyk

^۴ Fahimirad & Kotamjani

تا ۲۰۲۱ با ۴۷٫۵ درصد افزایش یابد که انتظار می رود شرکت های توسعه دهنده هوش مصنوعی در آموزش، رشد زیادی داشته باشند (لیانگ^۱، ۲۰۲۰). مطالعه مروری حاضر با هدف تجزیه و تحلیل کاربردهای هوش مصنوعی در آموزش و یادگیری است. این مقاله مروری مفهومی مقالات را با توجه به مفاهیم و مضامین ادغام هوش مصنوعی در آموزش و پرورش بیان می کند. از مزایای برنامه های AI و در مورد چالش های ادغام AI در آموزش بحث می کند و این یک تصویر کلی از نقش آینده AI در سیستم آموزشی ارائه می دهد.

روش پژوهش

به منظور انجام این پژوهش، در ابتدا مطالعات گوناگونی که در زمینه ادغام AI در آموزش و همینطور ادغام AI و VR در آموزش صورت گرفته بود برای به دست آوردن کلمات کلیدی مختلف در این موضوعات بررسی شد. با این کار وضعیت فعلی کار های انجام شده مشخص شد. سپس با استفاده از این کلمات کلیدی در پایگاه داده های Google Scholar، Scopus و Web of Science مقالات بروز مرتبط انتخاب شدند. در مرحله غربالگری، به منظور انتخاب مناسب ترین مقالات برای انجام این تحقیق، موضوع و چکیده مقالات منتخب در مرحله قبل تحلیل و بررسی شد و بهترین مقالات برای بررسی بیشتر انتخاب شدند. در این مطالعه ما به دنبال یافتن کاربرد های AI و VR در آموزش هستیم و همینطور چالش های پیش روی این کار را بررسی می کنیم لذا به نحوی معیار های انتخاب مناسب ترین مقاله در نظر گرفته شد که به این سوالات پاسخ داده شود. بنابراین مقالات از لحاظ کاربرد پیشنهاد شده توسط AI یا VR و نقش اینها در آموزش مورد بررسی قرار گرفتند. در نهایت با بررسی موارد ذکر شده، یافته ها برای تحلیل و بررسی طبقه بندی شدند.

طبقه بندی در نظر گرفته شده برای ادبیات موجود به این صورت است که ابتدا مطالعات صورت گرفته در زمینه ادغام AI در آموزش در یک دسته جدا تحلیل و بررسی شدند زیرا کاربرد های AI در آموزش از بازه وسیعی برخوردار است و نیاز به بررسی اجزا مختلف آن است. این بخش شامل زیر قسمت هایی است که به صورت جزئی این کاربرد ها در هر قسمت آموزش را شرح داده است. سپس به بررسی کاربرد های AI و VR در آموزش پرداخته شده است و مقالات مربوط به این تکنولوژی ها در این بخش شرح داده شده است. سپس اهمیت باور های شناختی برای پیاده سازی این تکنولوژی ها در آموزش در بخش بعدی پرداخته شده است که این از دیدگاه روانشناختی یک رکن اساسی برای آموزش محسوب می شود. چالش های اشاره موجود در ادبیات برای پیاده سازی این سیستم ها در بخش آخر بحث شده است و به تفصیل هر کدام از چالش ها تجزیه و تحلیل شده است.

یافته ها

۱- هوش مصنوعی در آموزش

هوش مصنوعی (AI) به عنوان ابزاری تعریف می شود که به طور گسترده در شهرها یا دانشگاه های مختلف در سراسر جهان استفاده می شود، که شامل برخی از فن آوری ها مانند تلفن های هوشمند، اینترنت، موتورهای جستجو، برنامه های مختلف و لوازم خانگی هستند. کلمه کلیدی "هوش مصنوعی" توسط افراد مختلف از بسیاری جهات توضیح داده شده است. در واقع، چاسیگنول^۲ و همکاران تعریف و توصیف دو وجهی AI را ارائه می دهد. آنها هوش مصنوعی را به عنوان زمینه و تئوری تعریف می کنند. آنها AI را به عنوان یک موضوع مطالعه در علوم کامپیوتر تعریف می کنند 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، کلیمووا و بلیاتدینوا، ۲۰۱۸^۳). به عنوان یک تئوری، چاسیگنول و همکاران هوش مصنوعی را به عنوان یک چارچوب نظری راهنمای توسعه و استفاده از سیستم های رایانه ای با قابلیت های انسان، به ویژه هوش و توانایی انجام وظایفی که به هوش انسانی نیاز دارند، از جمله درک بصری، تشخیص گفتار، تصمیم گیری و ترجمه بین زبانها تعریف می کنند (چاسیگنول و همکاران، ۲۰۱۸^۴). یک تعریف کلی از هوش مصنوعی آقای تیرو کارستی^۵ به این صورت است که، AI شاخه ای از علوم کامپیوتر است که ماشین های "هوشمند" را

^۱ Liang

^۲ Chassignol

^۳ Chassignol, Khoroshavin, Klimova, & Bilyatdinova

^۴ Chassignol et al.

^۵ Thierry Karsenti

برای کار و واکنش چیزی مانند مغز انسان ایجاد می‌کند. به عنوان مثال می‌توان به برنامه‌های رایانه‌ای (به عنوان مثال، سیستم عامل‌های آنلاین) و ماشین‌های رایانه‌ای (به عنوان مثال، ربات‌ها) اشاره کرد (کارسنتی^۱، ۲۰۱۹).

سواد هوش مصنوعی / علوم رایانه شامل موارد زیر است (کندلهوفر و همکاران^۲، ۲۰۱۶)، شکل ۲:

- **اتوماتا** اساس توصیف سیستم‌ها و رفتارها را تشکیل می‌دهد و روند تصمیم‌گیری را به روشی گویا نشان می‌دهد.
- **عوامل هوشمند** مانند واکنش‌های ساده، واکنش‌های مبتنی بر مدل، عامل‌های مبتنی بر هدف برای نشان دادن فرآیند مدل‌سازی تصمیم‌گیری و اجرای تصمیمات مناسب هستند.
- **نمودارها و ساختار داده** پایه و اساس هر کاری در علوم کامپیوتر و هوش مصنوعی است.
- **مرتب‌سازی** نشان دهنده مفهوم اساسی دیگری در هوش مصنوعی / علوم رایانه است.
- **حل مسئله با جستجو** مفهومی اساسی در هوش مصنوعی است و یکی از اصلی‌ترین تأکیدات سواد هوش مصنوعی با زمینه‌های مختلف است.
- **برنامه‌ریزی کلاسیک** (مدل‌سازی مشکلات، تصمیم‌گیری، ایجاد و ارزیابی برنامه‌ها) و همچنین منطق (درک اپراتورهای منطقی، انجام استدلال منطقی) از موضوعات مهم در هوش مصنوعی هستند.



شکل ۲: موضوعات سواد هوش مصنوعی به ترتیب یادگیری

- **یادگیری ماشینی** یک مبحث جالب و بسیار کاربردی است که دارای اهمیت روز افزون است.

^۱ Karsenti

^۲ Kandlhofer et al.

به لطف مهندسی یادگیری ماشین^۱، این ماشین ها می توانند داده ها، الگوها و مدل ها را برای درک، استدلال، برنامه ریزی، حل مشکلات، پیش بینی ها و دستکاری اشیا پردازش کنند. یکی از مزایای اصلی این است که با اتوماسیون کارهای پیچیده و وقت گیر توسط AI انجام شده و باعث آزاد شدن وقت صرف شده برای این کار ها می شود (کارسنتی^۲، ۲۰۱۹). در ادامه به کاربرد های AI در آموزش پرداخته خواهد شد. هوش مصنوعی به افزایش کیفیت آموزشی کمک می کند و نه تنها به روند آموزش کمک می کند بلکه امکاناتی مانند تدریس خصوصی، نمره دهی، طراحی مفاد درسی و بازخورد را برای دانشجویان و دانش آموزان فراهم می کند (موندال^۳، ۲۰۱۹). تیمز اظهار داشت که CoBots یا ربات های همکار، با همکاری معلمان برای آموزش کارهای روزمره از جمله هجی و تلفظ و تنظیم توانایی های دانش آموزان به کار گرفته می شوند (تیمز^۴، ۲۰۱۶). هوش مصنوعی توانایی تبدیل فرآیند آموزش و یادگیری سنتی را از طریق فناوری پیشرفته خود دارد. هوش مصنوعی به شخصی سازی محتوا برای پاسخگویی به تقاضای آموزش کمک می کند، بنابراین نقش معاناداری در تنظیم مطالب درسی دارد (موندال، موخرجی و گاراین، ۲۰۱۹). کاربرد دیگری از AI در آموزش، آموزش مبتنی بر وب است. به عنوان مثال، کاهرامن^۵ و همکاران در مطالعه خود، در مورد توسعه و استفاده از هوش مصنوعی در آموزش و پرورش در قالب سیستم های آموزشی مبتنی بر وب تطبیقی و هوشمند (AIWBES) بحث کردند (کاهرامن، ساگیروگلو و کولاک^۶، ۲۰۱۰). هوش مصنوعی در بخش آموزش و پرورش در حال انتقال از کامپیوترهای ساده به سیستم های جاسازی شده، مانند ربات ها یا روبات های همکار (CoBots) است که با معلمان همکاری می کنند یا به طور مستقل کار می کنند، تا وظایف معلم را کمتر تر کنند (چاسیگنول و همکاران^۸، ۲۰۱۸). یافته های مهم دیگر، از جستجوی بیشتر منابع مختلف، این را نشان می دهد که استفاده از هوش مصنوعی در آموزش، از طریق تجزیه و تحلیل، فرصتی برای شکستن موانع فیزیکی ایجاد شده توسط مرزهای ملی و بین المللی است زیرا مطالب برای یادگیری اکنون در اینترنت و شبکه جهانی وب موجود است. یادگیری بصورت آنلاین با استفاده از سیستم عامل های یادگیری تحت وب به معنای در دسترس بودن مطالب از هر کجای دنیا است و استفاده از سایر جنبه های هوش مصنوعی مانند ابزار ترجمه زبان، این امکان را برای دانش آموزان فراهم می کند تا بتوانند در چارچوب متناسب با توانایی خود، بهترین یادگیری را داشته باشند (چین و همکاران^۹، ۲۰۲۰).

^۱ Machine Learning

^۲ Karsenti

^۳ K. Mondal

^۴ Timms

^۵ A. Mondal Mukherjee, & Garain,

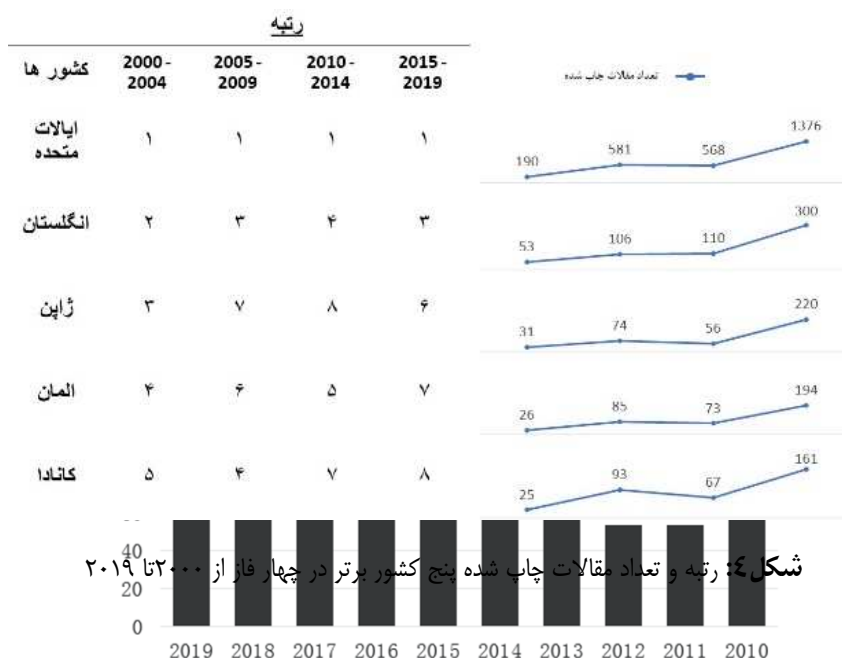
^۶ Kahraman

^۷ Kahraman, Sagiroglu, & Colak

^۸ Chassignol et al

^۹ L. Chen et al

شکل ۳ افزایش تعداد مقالات منتشر شده در مباحث "AI" و "آموزش" از Web of Science و Google Scholar از سال ۲۰۱۰ را نشان می‌دهد. توجه داشته باشید که مقالات منتشر شده در سال ۲۰۱۵-۲۰۱۹ نسبت زیادی داشته‌اند. این افزایش حدود ۷۰٪ از کل مقالات



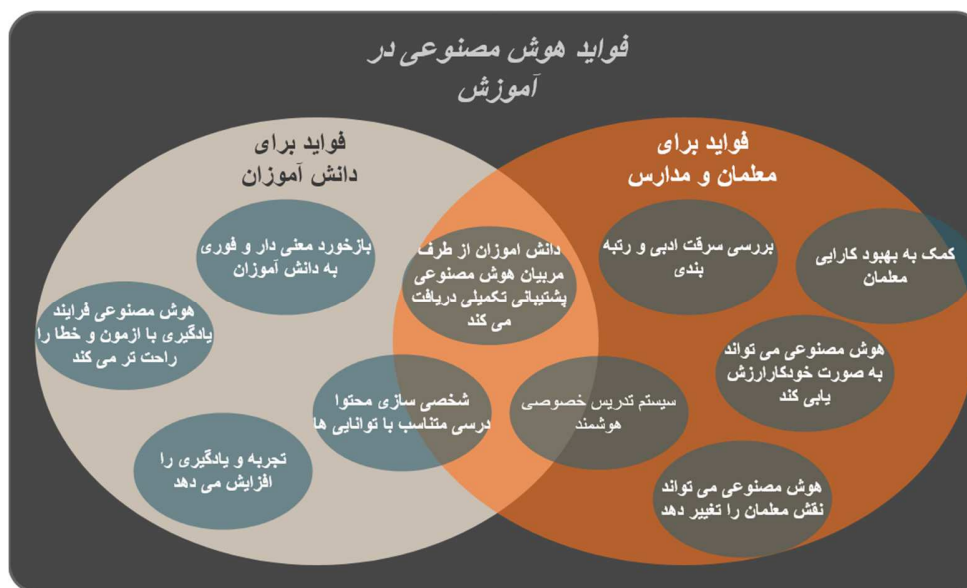
شکل ۳: مقالات منتشر شده در موضوع هوش مصنوعی

نمایه شده است (چین و همکاران، ۲۰۲۰). شکل ۴ رتبه هر کشور در زمینه چاپ مقالات هوش مصنوعی در آموزش و تعداد مقالات چاپ شده را نشان می‌دهد. به طور کلی، ایالات متحده بیشترین میزان انتشار نشریه EAI^۱ را به ثبت رسانده، که به وضوح روند افزایشی طی دو دهه گذشته را نشان داده است. به همین ترتیب، این امر در انگلستان، ژاپن، آلمان و کانادا اتفاق افتاد است. عملکرد کلی ایالات متحده در مقایسه با عملکرد آن در قبل از سال ۲۰۱۵ دو برابر شده و به وضوح از عملکرد سایر کشورها پیشی گرفته است. نتایج انتشار EAI^۱ در این کشور ۲,۴۰ برابر چین بوده است (سانگ و یانگ^۲، ۲۰۲۰).

^۱ Educational Artificial Intelligence

^۲ Song & Wang

تجزیه و تحلیل منابع علمی انتخاب شده نشان داد که هوش مصنوعی در موسسات آموزشی به طرق مختلف، از جمله به صورت خودکار سازی فرایندها و وظایف اداری، برنامه درسی و توسعه محتوا، دستورالعمل ها و فرایندهای یادگیری دانش آموزان به کار رفته است. هوش مصنوعی کارایی را در انجام کارهای معلمان مانند بررسی کار دانش آموزان، نمره دادن و ارائه بازخورد در مورد تکالیف از طریق اتوماسیون با استفاده از سیستم عامل های تحت وب یا برنامه های رایانه ای بهبود بخشیده است. این مطالعه می کوشد تا ارزیابی کند که چگونه استفاده از هوش مصنوعی، در اشکال مختلف آن در آموزش، بر جنبه های مختلف آن تأثیرگذار بوده است. به طور خاص، این مطالعه به دنبال ارزیابی چگونگی تأثیر هوش مصنوعی بر آموزش، یادگیری، و حوزه های مدیریت آموزش است، شکل ۵. از جمله کاربرد های هوش مصنوعی در آموزش می توان به موارد زیر اشاره کرد:



شکل ۵: نمای شماتیک کاربرد های هوش مصنوعی در آموزش

۱-۱- سیستم تدریس خصوصی هوشمند

هوش مصنوعی می تواند توانایی معلمان را برای درک و شناسایی پتانسیل موجود در دانش آموز تقویت کند و به دانش آموزان در ادامه کار کمک کند.

بسترهای تدریس خصوصی هوشمند برای یادگیری از راه دور رو به رشد است و همراه با گسترش سریع فناوری موبایل، فرصت های هیجان انگیزی را برای دانش آموزان و معلمان به وجود می آورد (کارستانی^۱، ۲۰۱۹). در قرن ۲۱، ما با فراگیران متنوعی روبرو می شویم و تقریباً هر دانش آموز روش خاص خود را دارد یا سبک متفاوتی را برای یادگیری یک موضوع ترجیح می دهد. هوش مصنوعی، در چنین مواردی توانایی شخصی سازی محتوا را طبق نیاز دانش آموزان در مناطق مختلف کشور دارد. این موضوع این امکان را فراهم آورده است که هر دانش آموز مفاهیم را با سرعت دلخواه خود یادگیرند. امروزه، به کمک هوش مصنوعی، محتوای آموزشی برای جمعیت گسترده ای در سراسر جهان قابل دسترسی است (موندال^۲، ۲۰۱۹).

۱-۲- بررسی سرعت ادبی و رتبه بندی

^۱ Karsenti

^۲ K. Mondal

امروزه برنامه‌هایی را مشاهده می‌کنیم مانند TurnItIn^۱ و Ecree^۲ که برای معلمان امکان انجام کارهای مختلف از قبیل رتبه بندی و بررسی سرقت ادبی در تکالیف دانش آموزان را فراهم کرده است. هوش مصنوعی باعث بهبود کارایی در انجام کارهای مختلف معلمان شده است که معلمان در غیاب هوش مصنوعی به زمان زیادی برای انجام آن نیاز دارند (چین و همکاران^۳، ۲۰۲۰).

۱-۳- شخصی سازی محتوا درسی متناسب با توانایی ها

هوش مصنوعی در فن آوری ها و رویکردهای مختلف ادغام شده است و به عنوان یک ابزار آموزشی مستقل یا برای حمایت از مربیان در ادا مأموریت خود استفاده می‌شود. یک روش مهم در استفاده از هوش مصنوعی در بهبود یادگیری دانش آموزان، شخصی سازی برنامه درسی و محتوا متناسب با نیازها، توانایی ها و سرعت یادگیری فراگیران است (میکروپولوس و ناتسیس^۴، ۲۰۱۱). این کار باعث می‌شود تجربه یادگیری دلپذیر تر و مفید تر باشد و از اتلاف وقت و انرژی دانش آموزان جلوگیری شود.

۱-۴- بازخورد معنی دار و فوری به دانش آموزان

دانش آموزان به طور فزاینده ای در پاسخگویی به هر گونه سوال و دریافت بازخورد انتقادی در مجامع عمومی کوچک مانند کلاس در مقابل معلمان و همسالان خود مضطرب و نگران هستند. با استفاده از هوش مصنوعی، دانش آموزان می‌توانند در انجام اشتباهات لازم برای یادگیری احساس راحتی کنند و بازخورد لازم برای پیشرفت را به صورت فردی و شخصی دریافت کنند. همچنین این امر باعث می‌شود محیط کلاس برای دانش آموزانی که از پاسخ دادن به سوالات کلاس می‌ترسند تغییر ایجاد شود و دیگر از اشتباهات خود هراسی نداشته باشند (موندال^۵، ۲۰۱۹).

۱-۵- تجربه و یادگیری را افزایش می دهد

در روند تجربه و یادگیری، استفاده از فناوری و تجهیزات هوش مصنوعی نه تنها نیازهای متنوع یادگیری فراگیران را برآورده می‌کند، بلکه شرایطی را برای بهبود کارایی یادگیری ایجاد می‌کند. به عنوان مثال، پروفیسور داویدسن از دانشگاه برگن در نروژ، با کمک بازی های ویدیویی، مفاهیم باطنی را در سیستم های پیچیده به نمایش می‌گذارد که این کار درک و فهمیدن دانشجویان را آسان می‌کند. به همین ترتیب، پروفیسور ریتر گاس با استفاده از نرم افزار بازی Unreal Tournament وظایف نوشتن انگلیسی را در آن ادغام می‌کند، با این کار دانش آموزان را تحریک کرده و در آن ها انگیزه ایجاد می‌شود با بازی وضعیت نوشتن خود را بهبود بخشند. در حقیقت، فناوری واقعیت مجازی یکی از ابزار های مهم برای پیاده سازی هوش مصنوعی است. با ترکیب این دو می‌توان برنامه ها و بازی هایی تولید کرد که مباحث علمی، روند یادگیری و درک بهتر موضوعات را تسهیل نمود (لیانگ^۶، ۲۰۱۹). بازی های ویدیویی بازی کلاسیک یک روش محبوب برای توسعه، آزمایش و کاوش الگوریتم های یادگیری تقویتی است (جتزلاو و همکاران^۷، ۲۰۱۹). در شکل ۶ نشان داده شده است عامل در یادگیری تقویتی از حلقه یادگیری پیروی می‌کند.

^۱ www.TurnItIn.com

^۲ www.Ecree.com

^۳ L. Chen et al

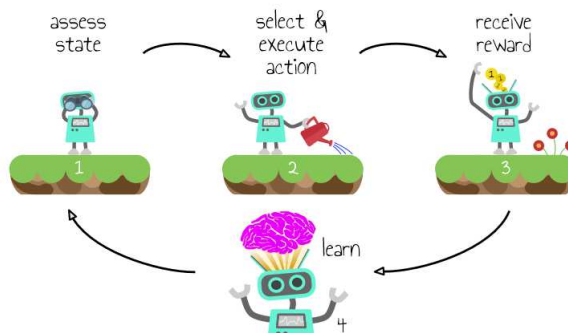
^۴ Mikropoulos & Natsis

^۵ K. Mondal

^۶ RitterGuth

^۷ Liang

^۸ Jatzlau et al



شکل ۶: حلقه عامل یادگیری تقویتی (جاترلاتو، میشل، سیگیریر و رومیکا، ۲۰۱۹)

۱-۶- کمک به بهبود کارایی معلمان

معلمان ممکن است همیشه از نقص های موجود در ارائه های خود و مواد آموزشی شان که می تواند دانش آموز را درباره موضوعی خاص گیج کند، آگاه نباشند. هوش مصنوعی برای حل این مشکل راه حل ارائه داده است. ^۱ Coursera یک ارائه دهنده آموزش آنلاین انبوه است که این راه حل را عملی کرده است. وقتی تعداد زیادی از دانش آموزان پاسخ اشتباه به یک آزمون یا تکلیف می دهند، سیستم به معلم اخطار می دهد و برای دانش آموزان یک پیام سفارشی می فرستد که نکات مربوط به پاسخ صحیح را می دهد. این نوع سیستم به پر کردن شکاف هایی که می تواند در دوره آموزشی وجود داشته باشد، کمک می کند و کمک می کند تا همه دانش آموزان پایه مفهومی مشترک و درست بسازند. به جای آنکه دانش آموز منتظر باز خورد استاد باشد، می تواند باز خورد فوری بگیرند که به آنها کمک می کند تا یک مفهوم را درک کرده و یادشان بماند چطور باید به پاسخ صحیح رسید (فهیمیراد و کتامجانی^۲، ۲۰۱۸).

۱-۷- هوش مصنوعی می تواند به صورت خودکار ارزشیابی کند

ارزشیابی تکالیف و تست ها معمولاً زمان قابل توجهی را می گیرد. معلمان می توانند از این زمان می توان برای کار در زمینه پیشرفت حرفه ای، تعامل با دانشجویان و آماده شدن برای کلاس استفاده کنند. هوش مصنوعی می تواند دانش آموزان را بدون تعصب با سرعت و دقت بالا ارزشیابی کند. AI ها در حال حاضر بسیار پیشرفته هستند که می توانند کارهایی بیش از نمره دادن به امتحان با کلید جواب ها انجام دهند. آنها می توانند اطلاعاتی راجع به نحوه عملکرد دانش آموزان و حتی ارزیابی های انتزاعی تر مانند نمره دهی به انشاء ها را انجام دهند. آنها قادر به جمع آوری اطلاعات در مورد نحوه عملکرد دانش آموزان هستند و می توانند این عملکرد را ارزیابی کنند (موندال^۳، ۲۰۱۹). از آنجا که ممکن است AI واقعاً جایگزین ارزشیابی انسانی نشود، ولی در شرف جایگزینی آن است (فهیمیراد و کتامجانی^۴، ۲۰۱۸).

۱-۸- دانش آموزان می توانند از طرف مربیان هوش مصنوعی پشتیبانی تکمیلی دریافت کنند

در حال حاضر، برخی از برنامه های تدریس خصوصی وجود دارد که مبتنی بر هوش مصنوعی برای کمک به دانش آموزان از برای نوشتن، ریاضیات پایه و سایر دروس است. این برنامه های AI می تواند فقط دروس مقدماتی را به دانش آموزان آموزش دهد. با این حال، این ماشین ها برای تفکر سطح بالا و خلاقیت دانش آموزان مناسب نیستند اما برای آموزش های پایه و مشترک مفید خواهد بود.

۱-۹- هوش مصنوعی می تواند نقش معلمان را تغییر دهد

^۱ www.Coursera.com

^۲ Fahimirad & Kotamjani

^۳ K. Mondal

^۴ Fahimirad & Kotamjani

AI می‌تواند وظایف مختلفی مانند ارزشیابی و بازخورد سازنده از عملکرد دانش‌آموزان را بر عهده بگیرد. بعلاوه، آنها حتی ممکن است جایگزین آموزش دهنده شوند. آنها می‌توانند برای هر مطلب اساسی دوره برنامه ریزی شوند. با این حال، در چندین مورد استفاده از AI، هوش مصنوعی نقش معلم را به یک مجری در آموزش، تغییر داده است. معلمان می‌توانند برنامه‌های AI را به عنوان مواد مکمل برای کمک به دانش‌آموزان ضعیف ادغام کنند و تجربیات عملی را در قالب تعامل انسانی برای دانش‌آموزان فراهم کنند. Kumar در مطالعه‌ای یک بستر هوش مصنوعی را معرفی می‌کند که کار ارزشیابی دانش‌آموزان را انجام می‌دهد و می‌توان این بستر را متناسب با نیاز هر سطح آموزش تنظیم کرد، در این بستر به معلمان در تهیه متن آموزشی، نگهداری محتوا در پایگاه داده ابری و پیگیری پیشرفت دانش‌آموز کمک می‌کند (کومار، ۲۰۱۹). با این حال، علیرغم اهمیت هوش مصنوعی در تحلیل، پیش‌بینی و مدیریت دانش‌آموزان، نقش یک معلم لزوماً غیر قابل‌تعویض است. بدون حضور معلمان، ارزش هوش مصنوعی اهمیت اساسی خود را از دست خواهد داد. به عنوان یک ابزار کمک آموزشی موثر، یک سیستم هوشمند باید به ابتکارات و فعالیت معلمان متکی باشد بدون معلمان فقط مجموعه‌ای از اعداد بی‌فایده یا نرم‌افزارهای بی‌روح خواهد بود که هیچ کمکی نمی‌کند. (سانگ و یانگ، ۲۰۲۰)

۱-۱۰- هوش مصنوعی فرایند یادگیری با از مومن و خطا را راحت تر می‌کند

روند آزمون و خطا برای دانش‌آموزان بسیار راحت‌تر و بدون نگرانی خواهد بود از آنجا که سیستم‌های AI، فضای یادگیری کاملاً بدون قضاوت را برای دانش‌آموزان فراهم می‌کنند دانش‌آموز می‌تواند طی دفعات متعدد با جواب‌های مختلف به هدف خود برسد (فهمیراد و کتامجانی، ۲۰۱۸).

هوش مصنوعی مزایای بسیار زیادی دارد که مهم‌ترین آن‌ها ذکر شده است. هوش مصنوعی باعث ایجاد روش‌های جدید برای تعامل اطلاعات ایجاد کرده مثل گوگل که نتایج جستجوی ما را با توجه به موقعیت جغرافیایی یا جستجوهای قبلی بدون اطلاع ما تنظیم می‌کند. امازون با توجه به خریدهای قبلی موارد پیشنهادی هوشمندتری پیشنهاد می‌دهد. دستیار تشخیص صدا اپل (سیری) با تشخیص صدا نیازها و فرمان‌های کاربر را شناسایی می‌کند و جواب مناسب‌تری می‌نماید. هوش مصنوعی همچنین باعث یادگیری بیشتر می‌شود زیرا می‌تواند تمرینات را برای هر فرد شخصی‌سازی کند تا یادگیری معنادارتر و لذت‌بخش‌تر شود. AI می‌تواند اطلاعات دانش‌آموزان را جمع‌آوری کرده و درمورد افرادی که در معرض ترک تحصیل هستند به سرعت به مدارس هشدار دهد تا قبل از وخیم شدن شرایط بتوانند از حمایت مناسب برخوردار شوند. مدیریت اداری را کارآمدتر می‌کند، رسیدگی به برنامه‌ها، غیبت‌های دانشجویی و ... به سرعت و به راحتی انجام می‌شود. دانش‌آموزان با نیازهای ویژه (معلولیت) از مزایای منحصر به فرد هوش مصنوعی بهره‌مند می‌شوند (کارسنتی، ۲۰۱۹).

۲- هوش مصنوعی و واقعیت مجازی در آموزش

زمینه دیگری که هوش مصنوعی در بخش آموزش به کار گرفته شده است ترکیب این فناوری با فناوری واقعیت مجازی است که باعث شده معلمان موثرتر و دانش‌آموزان تجربه یادگیری بهتر و غنی‌تری داشته باشند. این برنامه از بازی‌های آموزشی برای ادغام تحقیقات علمی و بازی‌های ساختار یافته برای تسهیل تفکر مستقل و کاوش مشترک دانش‌آموزان استفاده می‌کند. فناوری اطلاعات در همه جای اطراف ما وجود دارد که به طور مداوم در حال رشد است و در زمینه‌های مختلفی از جمله پزشکی، آموزشی یا منابع انسانی مورد استفاده قرار می‌گیرد. شاخه‌های علوم کامپیوتر، مانند هوش مصنوعی و واقعیت مجازی، در حال تبدیل شدن به ابزاری عالی برای بهبود کیفیت زندگی بسیاری از افراد یا اطمینان از روند یادگیری مادام‌العمر آنها هستند (استانسا، داسکالو، بودئا و مولدوونا، ۲۰۱۸).

کاربرد واقعیت مجازی نه تنها بر نقص‌های آموزش سنتی مانند منابع محدود، خطرات عملیات، تمرینات ناکافی غلبه کرده، بلکه زمینه آموزش مهارت‌های فنی را نیز گسترش داده است. تقویت تفکر انسان و افزایش اثر بخشی روند آموزش و یادگیری هدف اصلی فناوری در آموزش و پرورش است. با این حال، در نظر گرفتن این نکته ضروری است که آموزش یک راه حل فناوری محور نیست، بلکه نوعی تلاش انسان محور

۱ Kumar

۲ Song & Wang

۳ Fahimirad & Kotamjani

۴ Karsenti

۵ Stanica, Dascalu, Bodea, & Moldoveanu

است (فهیمیراد و کتامجانی، ۲۰۱۸^۱). واقعیت مجازی (VR^۲) یک فناوری نوظهور است که قادر به ایجاد تنظیمات واقعاً شگفت انگیز واقع گرایانه و فضا سازی دقیق ترین سناریوهای ممکن در زندگی واقعی است. قابلیت دسترسی عالی، انعطاف پذیری، بازخورد مداوم و فوری تنها برخی از مزایای استفاده از واقعیت مجازی برای ایجاد سیستم های آموزشی است (مولدووانو و همکاران، ۲۰۱۷^۳). فناوری در دهه آینده در آموزش تأثیر مهمی خواهد داشت و VR / AR^۴ بخشی از این خواهد بود. ادغام VR / AR در زمینه های آموزشی با آخرین تحولات در حوزه های هوش مصنوعی، اینترنت اشیا، حسگرها و شبکه های ۵G، همراه با استخراج اطلاعات اجتماعی پیشرفته و تجزیه و تحلیل داده ها، آموزش و یادگیری پیشرفته ای را رقم خواهد زد (دانیال و لیتراس^۵، ۲۰۱۹). گیلبرت توصیف کرد که چگونه دانش آموزان معمولاً موضوعات علمی را یک مفهوم ذهنی می دانند پس این به مهارت درک و تجسم عمیق نیاز دارد. از فن آوری های تجسم مانند واقعیت مجازی می توان برای رفع مشکل سوء برداشت استفاده کرد و به دانش آموزان در درک بهتر کمک کرد. تعبیه واقعیت مجازی در برنامه درسی آموزش عالی، تعامل دانشجویان را افزایش می دهد و به ایجاد انگیزه برای آنها در یادگیری کمک می کند (گیلبرت^۶، ۲۰۰۴). واقعیت مجازی همراه با فناوری اطلاعات پیشرفته و هوش مصنوعی می تواند بصورت هوشمندانه صحنه های آموزشی مناسب را شبیه سازی کند، که با این کار مرز زمان و فضای آموزش را شکسته و ارزش حداکثری آموزش را منعکس می کند (لی، لی، جیاو و شیائو^۷، ۲۰۱۷). استانسا^۸ و همکاران در طی یک تحقیق با استفاده از هوش مصنوعی و واقعیت مجازی یک محیطی طراحی کردند که افراد در شرایط مصاحبه های کاری قرار می گرفتند، در این محیط مجازی توسط هوش مصنوعی شرایطی ایجاد می شد مانند شرایط یک مصاحبه کاری واقعی و افراد در طول مصاحبه ها با چالش های زیادی روبرو می شوند و باید به سوالاتی پاسخ می دادند و در نهایت یک بازخورد دریافت می کردند (استانسا و همکاران^۹، ۲۰۱۷). امروزه می توان با

^۱ Fahimirad & Kotamjani

^۲ Virtual reality

^۳ Moldoveanu et al

^۴ Augmented reality

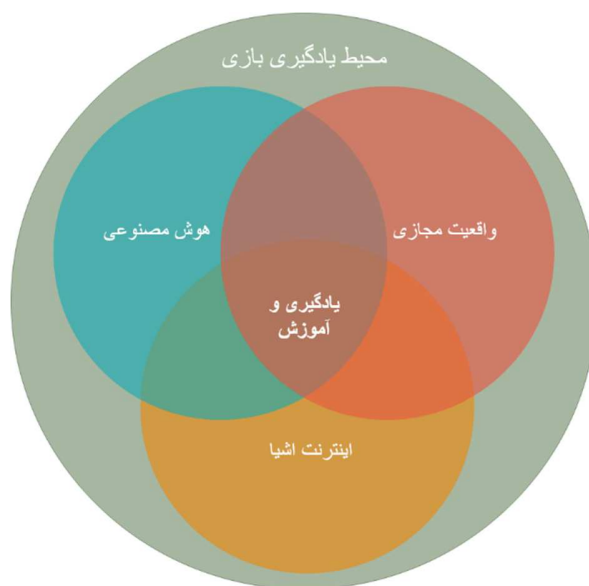
^۵ Daniela & Lytras

^۶ Gilbert

^۷ M. Li, Li, Jiao, & Xiao

^۸ Stanica

^۹ Stanica et al



شکل ۷: مدل هوش مصنوعی برای یادگیری همه جانبه

ترکیب کردن هوش مصنوعی، واقعیت مجازی و اینترنت اشیا در بستری مانند فضای بازی یادگیری و آموزش را فراهم نمود شکل ۷. این فن آوری های هوشمند می تواند با توجه به نیازهای آنها، محیط رسانه ای همه جانبه ای را برای فراگیران ایجاد کند و آگاهی و مشارکت فراگیران را افزایش دهد.

واقعیت مجازی می تواند فرد را قادر به انجام کارهایی یا انجام تمریناتی کند که در دنیا واقعی امکانش فراهم نیست یا ریسک بسیار زیادی دارد. فناوری غوطه وری^۱ یک محیط جذاب برای یادگیری تجربی کم خطر ارائه می دهد و در شبیه سازی پرواز برای خلبانان، آموزش فضانوردان و پرسنل ارتش، تمرینات ایمنی راننده کامیون و موارد دیگر استفاده شده است. در میان موارد استفاده روزافزون برای واقعیت مجازی (VR) در مراقبت های بهداشتی، آموزش جراحی به عنوان یک زمینه هیجان انگیز ظاهر شده است. آموزش جراحی یک کار کاملاً پیچیده است و نیاز به قرار گرفتن در معرض عمل، تکرار کامل و ارزیابی دقیق دارد. توسعه مهارت های فنی از طریق تجربه جراحی بر روی بیماران زنده، خطرات ذاتی عوارض جراحی مرتبط با بی تجربگی جراح را به همراه دارد. بنابراین این فرآیند از قبل به یک تمرین شبیه سازی شده قوی نیاز دارد. ابزارهای پشتیبانی هوش مصنوعی می توانند در اتاق عمل با همپوشانی واقعیت افزوده ادغام شوند تا جهت گام به گام را برای تازه کاران و جراحان باتجربه فراهم کنند و به مدیریت عوارض و گردش کار کمک کنند (باکشی، لین، تینگ، چیانگ و چودوش^۲، ۲۰۲۰). واقعیت مجازی از صحنه کار واقعی تقلید کرده و ساختار شناختی را بهبود می بخشد که تأثیر آموزش را بهبود می بخشد (لی و همکاران^۳، ۲۰۱۷).

امروزه چندین ابزار ارائه بصری مبتنی بر واقعیت افزوده یا مبتنی بر واقعیت مجازی در دسترس هستند، این ابزار باعث ارتقا یادگیری مبتنی بر تجربه و قابل درک بودن و کارایی فرآیند یادگیری می شوند. دستگاه های مربوطه شامل عینک های مختلفی از قبیل: google glass، Oculus فیس بوک، Microsoft HoloLens هستند. نمونه های دیگر دستگاه های هوشمند، دستکش هوشمند (انواع لمسی) تجهیزات مجازی مکمل (ترکیبی از ترمیم، جلیقه هوشمند یا عینک هوشمند)، دستگاه مبتنی بر حرکت جهشی و سنسور Kinect است. ادغام این مولفه های سخت افزاری با برنامه های مدرن، روندهای آموزشی را موثر و جذاب تر می کند، از جمله این فناوری ها HP Reveal، Quivervision و MaxWhere است که می توان در محیط های یادگیری و کلاس های آنلاین استفاده نمود (کاواکس و کواسزنیچزا^۴، ۲۰۱۸). محیط های

^۱ Immersive

^۲ Bakshi, Lin, Ting, Chiang, & Chodosh

^۳ M. Li et al

^۴ Kovács & Kvasznicza

هوشمند مبتنی بر برنامه و نرم افزار همچنین می توانند از آموزش مبتنی بر تجربه برای دانشجویان پشتیبانی کنند. این محیط ها می توانند در صفحه گوشی های هوشمند، تبلت ها، نوت بوک ها یا رایانه های ما موجود باشند. پیچیدگی آنها کاملاً متنوع است، از برنامه های ساده گرفته تا محیط های مختلف مجازی یا واقعیت افزوده. یک مثال عالی، برنامه Pokémon go است که محبوب ترین نرم افزار AR^۱ در جهان است (مولنار و سیک، ۲۰۱۹^۲) واقعیت مجازی چالش ها و فرصت هایی را برای بخش آموزش فراهم می کند. فناوری های VR می توانند به عنوان یک ابزار آموزشی و آزمایشی با مزایای کنترل کامل، عملی و خارج از خطر استفاده شوند. با پیشرفت در فناوری های تجسم سه بعدی، می توان از طیف فزاینده ای از مطالب آموزشی و آزمایشی در محیط های واقعیت مجازی استفاده کرد (سموتانی، بابیچ و فولتیک^۳، ۲۰۱۹).

۳- اهمیت باورهای شناختی

هوش مصنوعی و فناوری واقعیت مجازی یک پشتیبانی فنی قوی برای یادگیری شخصی فراهم می کند. با این حال، در حالت یادگیری دانش آموز محور، بدنه اصلی (دانش آموزان) فعالیت های آموزشی برجسته تر می شود، بنابراین مشارکت دانش آموزان یک عنصر اصلی برای تعیین تأثیر آموزش به طور مستقیم است (چانگ و لو^۴، ۲۰۱۹). تحقیقات بیانگر این امر است که باورهای شناختی بهتر دانش آموزان تأثیر بیشتری در یادگیری شخصی دارند (براتین^۵، ۲۰۰۸). باورهای شناختی برای دانش آموزان بر انگیزش یادگیری آنها تأثیر می گذارد و دانش آموزانی که دارای باورهای شناختی بهتر هستند می توانند فرایند یادگیری خود را تقویت کنند، احساس و میل خود را بهبود بخشند، یادگیری فعال خود را ارتقا دهند و احساس موفقیت و لذت یادگیری را تجربه کنند (چانگ و لو^۶، ۲۰۱۹).

مشارکت یادگیری دانش آموزان تحت تأثیر عوامل پیچیده مختلفی قرار دارد، از جمله عوامل بیرونی مانند تعامل و انعطاف پذیری محتوای آموزشی و همچنین عوامل داخلی مانند انواع انگیزش فراگیران، باورهای معرفتی و استراتژی های یادگیری را می توان اشاره کرد. ماهیت آموزش هوش مصنوعی ابتدا خدمت به آموزش است که باید از بدنه اصلی (دانش آموزان) فعالیت های آموزشی آغاز شود. چگونگی ایجاد انگیزه اشتیاق در یادگیری دانش آموزان و افزایش تمایل به یادگیری، اولین و اصلی ترین سوالی است که کلیه آموزش های هوشمند باید حل کنند. تنها عوامل موثر در مشارکت یادگیری دانش آموزان مورد توجه نیست بلکه لازم است تأثیرات مختلف عوامل تأثیرگذار داخلی و خارجی به طور جامع مورد توجه قرار گیرد (چانگ و لو^۷، ۲۰۱۹). دانش آموزان می توانند درک کنند که چگونه هوش مصنوعی یاد می گیرد و قادر می شود اثرات را به طور صحیح تجزیه و تحلیل کند (جتزلاو و همکاران^۸، ۲۰۱۹). این امر موجب می شود که تعامل بهتری با هوش مصنوعی داشته باشند.

۴- چالش های هوش مصنوعی در آموزش

بر اساس بررسی عمیق ادبیات، چالش های زیر را در پیاده سازی سیستم های AI و VR در سیستم آموزشی مشخص شد:
هزینه: هزینه های اولیه برای نرم افزار و پشتیبانی ابری برای سیستم های آموزشی بسیار زیاد است. علاوه بر این، نه تنها هزینه های آموزش مداوم کارمندان گران است بلکه در صورت تغییر فرایندهای سازمانی، آموزش مداوم سیستم AI نیز هزینه بر خواهد بود (فهمیراد و کتامجانی^۹، ۲۰۱۸).

منابع: اخیراً، هوش مصنوعی و یادگیری ماشین به طور گسترده ای مورد استفاده قرار گرفته است که در دستگاه های تلفن همراه استفاده می شود، هدف آنها افزایش کیفیت محاسبات و ایجاد امکاناتی برای برنامه های جدید مانند باز کردن قفل صورت، تشخیص گفتار، ترجمه زبان طبیعی و واقعیت مجازی است. با این حال، یادگیری ماشین برای انجام آموزش و یادگیری پیچیده به توانایی محاسباتی زیادی احتیاج دارد. برای پرداختن به این موضوع، برخی از بسترهای نرم افزاری برای اجرای محاسباتی از نظر اقتصادی ارائه شده است. در سال ۲۰۱۶، کوالکام موتور پردازش

^۱ Augmented reality

^۲ Molnár & Sik

^۳ Smutny, Babiuch, & Foltynek

^۴ Chang & Lu

^۵ Bråten

^۶ Chang & Lu

^۷ Chang & Lu

^۸ Jatzlau et al., ۲۰۱۹

^۹ Fahimirad & Kotamjani

عصبی Snapdragon را برای تسریع در اجرای شبکه های عصبی با پردازنده های GPU خود معرفی کرد. HI Silicon سیستم عامل HiAI را برای راه اندازی شبکه های عصبی پیشنهاد کرد. لازم به ذکر است که API شبکه های عصبی Android برای اجرای سریع مدل های یادگیری ماشین در دستگاه های تلفن همراه طراحی شده است. این API با کاهش تأخیر و پیچیدگی شبکه، سودمندی زیادی را به تلفن همراه می آورد. با توجه به شبکه یادگیری مربوط به هوش مصنوعی، Squeeze Net، Mobile Net و ShuffNet به خوبی برای تلفن های همراه توسعه یافته اند (هو، شین و سان، ۲۰۱۸).

چالش امنیتی و اخلاقی: دیجیتالی شدن مدیریت آموزش و پرورش توسط هوش مصنوعی ممکن است بر امنیت داده ها و حفظ حریم خصوصی معلمان و دانش آموزان تأثیر بگذارد. فقدان مکانیسم های کنترل اخلاقی در زمینه آموزش، و کاربرد همه جانبه هوش مصنوعی نیز اختلافات اخلاقی را به همراه دارد (لیانگ، ۲۰۲۰). انواع مختلفی از مشکلات امنیتی هوش مصنوعی وجود دارد مانند تهدیدات سواستفاده از فناوری، که توسط افراد بدخواه و سودجو مورد استفاده قرار گیرد، تهدیداتی برای حریم خصوصی و اخلاقی با اندکی منابع و روش های هوش هوشمند حمله های گسترده ای بوجود می آورند. مشکلات امنیتی دیگری از قبیل وجود نقص فنی که گاهی اوقات در سیستم های هوش مصنوعی ممکن است وجود داشته باشد موجب تهدید جان و مال افراد شود. همچنین مشکلاتی از قبیل هوش خودآگاهی که توسط ربات های با هوش فوق العاده که کاملاً توسط انسان کنترل نمی شوند تهدیداتی بوجود می آید (جتزلاو و همکاران، ۲۰۱۹).

بیشتر برنامه های کاربردی هوش مصنوعی بسیار متکی به کلان داده هستند. از آنجا که مشکل حریم خصوصی تهدیدی اصلی برای کشف داده ها است، به طور حتم در برنامه های هوش مصنوعی نیز مشکلات حریم خصوصی وجود خواهد داشت. حفظ حریم خصوصی در کسب اطلاعات به دلیل استفاده گسترده از وسایل خانه هوشمند، می توان اطلاعات متنوعی درباره شما و خانواده تان را سالها یا حتی دهه ها حفظ کرد. اگر از این داده ها به درستی استفاده شود، زندگی خانوادگی شما بهتر خواهد شد، اما برخی از اطلاعات خصوصی شما نیز به طور غیرقانونی توسط شرکت های فناوری برای اهداف تجاری استفاده می شود. سایر داده های تولید شده توسط فعالیت های دیجیتالی، مانند یادداشت های داروخانه، مختصات جغرافیایی تلفن همراه و مسیرهای سفر، همچنین شامل اطلاعات حساس شخصی هستند. برخی از این اطلاعات مربوط به حریم خصوصی توسط شرکت های مختلف برای کاربردهای هوشمند جمع آوری می شود، که این امر ممکن است باعث دست درازی به حریم خصوصی شود (لی و ژانگ، ۲۰۱۷).

با ورود رایانش ابری، بسیاری از شرکت ها و سازمان های دولتی داده های خود را به فضای ابری منتقل و نگهداری می کنند، زیرا ارزان و آسان برای استفاده و دسترسی آسان به شبکه است. وقتی اطلاعات خصوصی ما در فضای ابری ذخیره می شوند، باید از حریم خصوصی ما اطمینانی وجود داشته باشد (لی و ژانگ، ۲۰۱۷). هوش مصنوعی قادر است انسان را قدرتمندتر کند، در عین حال امنیت، حفظ حریم خصوصی، اخلاق و سایر خطرات همزمان را باید مورد توجه قرار داد. ما باید به مشکلات ناشی از آن توجه کنیم و تهدیدات را از قبل کنترل کنیم. بنابراین، در طراحی، آزمایش و استفاده از ربات ها و محصولات هوش مصنوعی، یک سری اقدامات متقابل لازم است تا اطمینان حاصل شود که سیستم های AI می توانند کنترل شده و هماهنگ با انسان عمل کنند.

روانشناختی: روابط در آموزش بسیار مهم است، ما نباید از اهمیت روابط بین معلم و دانش آموزان و دانش آموزان با یکدیگر در کلاس غافل شویم. باید بین فن آوری آموزش و پرورش و فراهم آوردن شرایط مناسب برای ایجاد روابط تعادل برقرار باشد، چیزی که مربیان و سیاست گذاران همیشه از آن آگاه نیستند (گویلهرم، ۲۰۱۹). برای توسعه یک سیستم یادگیری هوشمند باید روانشناسی یادگیری دانش آموزان و اثرات آن را برای افزایش اثر بخشی این سیستم ها در نظر گرفته شود (دو بولای و همکاران، ۲۰۱۰). چندین مطالعه اهمیت کیفیت روابط بین دانش آموزان و معلمان را برای مسائل عزت نفس شخصی، انگیزه برای یادگیری و اعتماد به نفس در مواجهه با چالش های جدید نشان داده است، همه اینها

^۱ Hu, Shen, & Sun

^۲ Liang

^۳ Jatzlau et al., ۲۰۱۹

^۴ X. Li & Zhang

^۵ X. Li & Zhang

^۶ Guilherme

^۷ Du Boulay et al

نقش اساسی در پیشرفت کلی تحصیلی دارند. به عنوان مثال برنامه های هوش مصنوعی نمی توانند درگیر یک بحث واقعی در مورد یک اختلاف نظر شوند، نمی توانند انتقادی کنند یا انتقاد را بپذیرند، نمی توانند بداهه پردازی کنند و راهی متفاوت (و جالب) را که دانشجویان پیشنهاد داده اند دنبال کنند، نمی توانند الگوی عملکردی خود را تغییر دهند. این بدان معنی است که برای دانش آموز که به صورت خصوصی آموزش می بیند با استفاده از چنین برنامه های رایانه ای، تجربه آموزشی محدود به روابط یک طرفه خواهد بود، زیرا امکان واقعی روابط بین دانش آموز و برنامه رایانه وجود ندارد. به عبارت دیگر، آموزش و پرورش فقط در مورد یادگیری یک مهارت نیست بلکه در مورد شکل گیری شخصیت است. در کلاس، استفاده از چنین برنامه های AI و کم رنگ شدن نقش معلم امکان ایجاد این مشکلات خواهد بود (گویلهروم، ۲۰۱۹).

در کلاس درس معلم از تمام اختیارات برخوردار است و می خواهد دانش آموز را مطابق با هنجارهای از پیش تعیین شده آموزش بدهد، در حالی که در تدریس خصوصی هوشمند (آموزش دانش آموز محور)، دانش آموزان از یک محیط غنی برای دنبال کردن منافع خود استفاده می کنند، فقط گاهی اوقات برای مشاوره از معلم استفاده می کنند (گویلهروم، ۲۰۱۹). در سیستم یادگیری شخصی مبتنی بر فناوری، این اختیارات بر عهده سیستم عامل هوشمند است. اعتماد بیش از حد به سیستم عامل های آموزشی و کار با سیستم های کامپیوتری خشک، ابتکار و استقلال دانش آموزان را در یادگیری سلب می کند و آنها را منزوی می کند. این اثرات منفی ناشی از شخصی سازی بیش از حد را نشان می دهد. بنابراین، به تعبیری، این یادگیری شخصی سازی شده بیش از حد باعث می شود از فضای یادگیری انسانی دور شوند و به طور ناخواسته تبدیل به افرادی ربات مانند شوند (گویلهروم، ۲۰۱۹). چنین نیست که نباید از تکنولوژی برای کمک به آموزش و یادگیری در کلاس استفاده شود، اما در عین حال، نباید از اهمیت روابط بین معلم و دانش آموزان و بین دانش آموزان با یکدیگر در کلاس غافل شد.

بحث

در این مرور روایی از ادبیات منتشر شده در سال های اخیر در زمینه ادغام AI و VR در آموزش بررسی شد. کاربرد های این تکنولوژی ها در قسمت های مختلف آموزش به منظور حل مشکلات مختلف شرح داده شد و وضعیت فعلی دست آورد های تحقیقاتی در این زمینه مشخص شد. یافته های حاکی از این است که AI برای هدف های مختلف در سطوح مختلف آموزش بکار رفته است و تاثیر مثبت چشمگیری بر این امر گذاشته است که به صورت جزئی به تمامی این موارد پرداخته شد. همینطور مطالعات بسیاری بر ادغام AI و VR در آموزش اشاره داشته اند که به تفصیل در این مطالعه به آن پرداخته شد. در بخش اهمیت چالش های روانشناختی به لزوم در نظر گرفتن این عوامل و دلایل آن بر ادغام این تکنولوژی ها در آموزش پرداخته شد. چالش های موجود مانند منابع، هزینه، حریم خصوصی و امنیت و روانشناختی اشاره شده در مطالعات مختلف در بخش آخر بررسی شد.

تجزیه و تحلیل منابع علمی انتخاب شده نشان داد که هوش مصنوعی در موسسات آموزشی به نحو مختلف بکار گرفته شده است و مزایای مختلفی برای قسمت های مختلف داشته است. پتانسیل چشمگیر ارائه شده توسط سیستم های AI و فراهم آوردن محیط های بدون محدودیت VR یک ترکیب بسیار کارآمد و مفید برای آموزش در هر سطح برای ارائه هرگونه مفهوم ساخته است. این مزایا به صورت مستقیم و غیر مستقیم بر قسمت های مختلف آموزش، دانش آموزان، معلمان و مراکز آموزشی مانند مدارس و دانشگاه ها، اثر گذاشته است. فرایند یادگیری دانش آموزان با استفاده از این تکنولوژی ها تسهیل شده و این امکان برای آن ها فراهم شده که پیچیده ترین و غیر قابل دسترس ترین مفاهیم را به راحتی لمس کنند و یادگیرند. با فراهم آوردن بازخورد معنی دار و فوری توسط AI آنها میتوانند بدون هیچگونه نگرانی و شک به کشف علوم بپردازند و خود را با انجام بدون محدودیت تکرار فرایند آزمون و خطا فرایند یادگیری را مدیریت کنند. در کنار این امکان AI توانایی شخصی سازی محتوا آموزشی متناسب با دانش آموز را فراهم آورده است بنابراین فرایند یادگیری هدفمند و معنی دار هدایت می شود. چنین سیستم هایی آموزش را از معلم محور بودن کلاس ها به دانش آموز محور بودن تغییر می دهد که شواهد نشان داده است این گونه آموزش تاثیر گذار تر و ماندگار تر است و تمایل دانش آموزان برای تحصیل بیشتر می شود. از طرف دیگر، AI کمک به بهبود کارایی معلمان می کند و با تحلیل و بررسی رفتار معلمان آن ها را در کلاس کم خطا تر می کند. یکی از مهم ترین قابلیت های فراهم شده توسط AI برای معلمان، خودکار سازی فرایند های ارزشیابی است که این امکان را فراهم آورده تا بدون جانبداری و خطا این کار انجام شود. با استفاده از این تکنولوژی ها تدریس راحت تر و تاثیر گذار تر شده است. هر مفهوم درسی را میتوان در این بستر برای دانش آموزان فراهم آورده شود بنابراین نقش معلم ها در آموزش تغییر خواهد کرد و آنها به عنوان یک پشتیبان فرایند یادگیری را هدایت میکنند. با این حال نیاز است افراد از قبیل دانش آموزان و معلمان از نحوه کارکرد این تکنولوژی ها آگاه باشند تا بتوان ارتباط بین این ها شکل بگیرد. به طور کلی تاکید ادبیات موجود در بحث ادغام AI در آموزش به مباحث سیستم تدریس خصوصی هوشمند

۱) Guilherme

و سیستم‌های با مدل‌های یادگیری ماشین است. با این حال کارهای چشمگیر در زمینه‌های دیگر مانند رباتیک، سیستم پردازش زبان طبیعی و ... صورت گرفته است و هرکدام از این روش‌ها مزایای بسیاری برای آموزش به ارمغان آورده است. با وجود سیستم‌های یادگیری ماشین و پایگاه داده‌های آموزشی غنی، اکنون سیستم‌های ML قادر به کشف روابط و اطلاعات بسیار ارزشمند از میان پایگاه داده‌ها است که این اطلاعات به سیاست‌گذاران و تصمیم‌گیرندگان کمک می‌کند تا برای بهبود آموزش تصمیمات مناسب اتخاذ کنند. همین‌طور این امکان را به معلمان می‌دهد که بتوانند کارهای ارزشیابی دانش‌آموزان را با دقت و سرعت بالا انجام دهند.

با توجه به توسعه فناوری هوش مصنوعی در سال‌های اخیر، به ویژه در زمینه‌های بینایی رایانه، تشخیص گفتار رایانه‌ای، پردازش زبان طبیعی و غیره، دامنه کاربرد هوش مصنوعی در حال گسترش است، که تأثیر بسزایی در صنعت آموزش دارد. سیستم‌های هوش مصنوعی احتمالاً بطور گسترده تری مورد استفاده قرار می‌گیرند که انتظار می‌رود در همه جنبه‌های دانش‌آموزان، یعنی مهارت‌های شخصی، تسلط بر دانش، توانایی یادگیری و پیشرفت شغلی پیشرفت کند، نه اینکه فقط دانش‌آموزان را در درک دانش خاص یاری کند. یک ماشین می‌تواند به طور مداوم کارهای تکراری را انجام دهد، اما به سختی قادر به انجام کارهای مبتکرانه است. از این لحاظ، ماشین‌ها می‌توانند با به حداقل رساندن مدت زمان تکرار وظایف (به عنوان مثال ارزیابی تکالیف) و تحلیل رفتارهای دانش‌آموزان، به معلمان کمک کنند. در نتیجه، معلمان می‌توانند زمان بیشتری را برای امکان یادگیری شخصی برای دانش‌آموزان خود اختصاص دهند. بدیهی است که تغییر سریع هوش مصنوعی چشم‌انداز صنایع جدید و فرصت‌های شغلی را گسترش داده است. به همین ترتیب، برای آموزش، پیشرفت برنامه‌های کاربردی فناوری هوش مصنوعی، سیستم‌های دیرینه آموزشی و ساختار یادگیری دانش‌آموزان را در کلاسها به چالش کشیده و تغییر داده است. هوش مصنوعی به راهی مهم برای حل مشکلات آموزشی تبدیل شده است. در سال‌های اخیر، با توسعه فناوری VR، برخی از دستگاه‌های پوشیدنی واقعیت مجازی شروع به استفاده در زمینه آموزش کرده‌اند و تأثیر زیادی بر صنعت آموزش گذاشته‌اند. برخی از شرکت‌های فناوری آموزشی و موسسات سرمایه‌گذاری مالی کاربرد گسترده فناوری واقعیت مجازی را برای ایجاد یک فضای یادگیری که نیازهای هوش فراگیران را برآورده می‌کند و نیازهای یادگیری را تأمین می‌کند، آغاز کرده‌اند. به طور کلی، نوآوری و کاربرد فناوری در زمینه هوش مصنوعی باعث ایجاد نشاط در نوآوری در آموزش و پرورش، معنا و گسترش آموزش و پرورش و اصلاحات آموزش و پرورش می‌شود.

با در نظر گرفتن چالش‌های موجود بر سر راه پیاده‌سازی این گونه سیستم‌ها و ارائه راه‌حل‌های تأثیرگذار می‌توان آموزش و یادگیری باکیفیتی داشته باشیم. با علم بر فاکتورهای تأثیرگذار روانشناختی و استفاده از این فاکتورها، اثر بخشی و جذابیت این قبیل تکنولوژی‌ها را می‌توان ارتقا داد لذا هرچه پیاده‌سازی منطبق‌تر و روان‌تر باشد تمایل دانش‌آموزان، معلمان و مراکز علمی برای استفاده از این تکنولوژی‌ها بیشتر می‌شود. در این مطالعه سعی شد یک مرور کلی از وضعیت فعلی پژوهش‌های منتشر شده در سال‌های اخیر در زمینه ادغام AI و VR در آموزش صورت گیرد. یافته‌ها این مطالعه به پژوهشگران این حوزه‌ها کمک می‌کند تا کاربردهای مختلف این تکنولوژی‌ها را در سطوح مختلف آموزش و چالش‌های پیش‌رو پیاده‌سازی چنین سیستم‌ها را بشناسند و برای حل این مشکلات راهکارهای موثر ارائه دهند. همین‌طور یافته‌ها به سیاست‌گذاران و مدیران کمک می‌کند تا با علم بر شواهد موجود تصمیمات درستی برای بهبود آموزش اتخاذ نمایند.

نتیجه‌گیری

ساختار کلی تحقیقات هوش مصنوعی آموزشی نقش مکمل انسان و ماشین در زمینه آموزش را برجسته کرده است. با تمرکز بر طراحی ماشین‌ها یا سیستم‌های هوشمند، سیستم‌تدریس خصوصی هوشمند می‌تواند به یک روند یادگیری هدفمند و فعال کمک کند. این ماشین‌ها ممکن است به گونه‌ای آموزش داده شوند که از هوش بیشتری برخوردار باشند تا بتوانند به موضوعات مختلفی از جمله انگیزه، احساسات، اصول، اخلاق و ماهیت خود فناوری بپردازد. با این وجود، همیشه چگونگی تقلید ماشین‌ها از اصول یادگیری انسان محدودیتی وجود دارد. اگرچه هوش ماشین‌ها آلات در حال حاضر کاملاً محدود به نظر می‌رسد، اما برنامه‌های هوشمند حتی برای افرادی که با فناوری هوش مصنوعی آشنا نیستند بدون شک سودمند است (سانگ و یانگ^۱، ۲۰۲۰) هم‌افزایی هوش مصنوعی با آموزش و پرورش تأثیر فوق‌العاده‌ای در سیستم آموزشی نشان داده است. توسعه رایانه‌های شخصی و پیشرفت سیستم‌ها که قابلیت پردازش و محاسبات را افزایش می‌دهند، همچنین توانایی تلفیق یا تعبیه فناوری‌های رایانه‌ای در ماشین‌ها، تجهیزات و سیستم‌عامل‌های مختلف، توسعه و استفاده از AI را دست‌یافتنی‌تر کرده‌اند، که نشان داده شده است تأثیر عمده‌ای در بخش‌های مختلف دارد. توسعه علم کاربردی یکی از مهمترین عواملی است که تأثیر مهمی در پیشرفت علمی و فناوری و رقابت اقتصاد ملی دارد. بنابراین، برای علوم آکادمیک، که وظیفه اصلی آن تحقیق و آموزش بنیادی است، این یکی از وظایف اصلی در مرحله تحولات

^۱ Song & Wang

مداوم است. این وظیفه مهم استراتژیک تنها از طریق تشکیل یک محیط نهادی مبتنی بر اصول مشارکت موسسات آموزشی و تجارت مهندسی قابل تحقق است. فناوری های VR می توانند به عنوان یک ابزار آموزشی و آزمایشی با مزایای کنترل کامل، عملی و خارج از خطر استفاده شوند. با پیشرفت در فناوری های تجسم سه بعدی، می توان از طیف فزاینده ای از مطالب آموزشی و آزمایشی در محیط های واقعیت مجازی استفاده کرد.

References

- Bakshi, S. K., Lin, S. R., Ting, D. S. W., Chiang, M. F., & Chodosh, J. (۲۰۲۰). The era of artificial intelligence and virtual reality: transforming surgical education in ophthalmology. *British Journal of Ophthalmology*.
- Bråten, I. (۲۰۰۸). Personal epistemology, understanding of multiple texts, and learning within Internet technologies. In *Knowing, knowledge and beliefs* (pp. ۳۵۱-۳۷۶): Springer.
- Chang, J., & Lu, X. (۲۰۱۹). *The Study on Students' Participation in Personalized Learning Under the Background of Artificial Intelligence*. Paper presented at the ۲۰۱۹ ۱۰th International Conference on Information Technology in Medicine and Education (ITME).
- Chassignol, M., Khoroshavin, A., Klimova, A., & Bilyatdinova, A. (۲۰۱۸). Artificial Intelligence trends in education: a narrative overview. *Procedia Computer Science*, 136, ۱۶-۲۴.
- Chen, H., Zheng, J., Fei, R., Wang, M., & Chen, J. (۲۰۱۶). Virtual reality and its application in electric power system. *Power System and Clean Energy*, 32(۲), ۲۰-۲۵.
- Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (۲۰۲۰). Artificial intelligence in education: A review. *IEEE Access*, 8, ۷۵۲۶۴-۷۵۲۷۸.
- Daniela, L., & Lytras, M. D. (۲۰۱۹). themed issue on enhanced educational experience in virtual and augmented reality. *Virtual reality*, 23(۴), ۳۲۵-۳۲۷.
- Du Boulay, B., Avramides, K., Luckin, R., Martínez-Mirón, E., Méndez, G. R., & Carr, A. (۲۰۱۰). Towards systems that care: a conceptual framework based on motivation, metacognition and affect. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 20(۳), ۱۹۷-۲۲۹.
- Fahimirad, M., & Kotamjani, S. S. (۲۰۱۸). A review on application of artificial intelligence in teaching and learning in educational contexts. *International Journal of Learning and Development*, 8(۴), ۱۰۶-۱۱۸.
- Gilbert, J. K. (۲۰۰۴). Models and modelling: Routes to more authentic science education. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 2(۲), ۱۱۵-۱۳۰.
- Guilherme, A. (۲۰۱۹). AI and education: the importance of teacher and student relations. *Ai & Society*, ۳۴(۱), ۴۷-۵۴.
- Hu, J., Shen, L., & Sun, G. (۲۰۱۸). *Squeeze-and-excitation networks*. Paper presented at the Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition.
- Jatzlau, S., Michaeli, T., Seegerer, S., & Romeike, R. (۲۰۱۹). *It's not Magic After All—Machine Learning in Snap! using Reinforcement Learning*. Paper presented at the ۲۰۱۹ IEEE blocks and beyond workshop (B&B).
- Kahraman, H. T., Sagioglu, S., & Colak, I. (۲۰۱۰). *Development of adaptive and intelligent web-based educational systems*. Paper presented at the ۲۰۱۰ ۴th International Conference on Application of Information and Communication Technologies.
- Kandlhofer, M., Steinbauer, G., Hirschmugl-Gaisch, S., & Huber, P. (۲۰۱۶). *Artificial intelligence and computer science in education: From Kindergarten to university C3 - Proceedings - Frontiers in Education Conference, FIE*.
- Kandlhofer, M., Steinbauer, G., Lasnig, J. P., Baumann, W., Plomer, S., Ballagi, A., & Alfoldi, I. (۲۰۱۹). *Enabling the Creation of Intelligent Things: Bringing Artificial Intelligence and Robotics to Schools C3 - Proceedings - Frontiers in Education Conference, FIE*.

- Karsenti, T. (۲۰۱۹). Artificial intelligence in education: the urgent need to prepare teachers for tomorrow's schools. *Formation et profession*, 27(۱), ۱۱۲-۱۱۶.
- Kovács, A. D., & Kvasznicza, Z. (۲۰۱۸). *Use of 3D VR environment for educational administration efficiency purposes*. Paper presented at the ۲۰۱۸ ۹th IEEE International Conference on Cognitive Infocommunications (CogInfoCom).
- Kumar, N. S. (۲۰۱۹). Implementation of artificial intelligence in imparting education and evaluating student performance. *Journal of Artificial Intelligence*, 1(۰۱), ۱-۹.
- Layer, R., Sherriff, M., & Tychonievich, L. (۲۰۱۲). "Inform, Experience, Implement"—Teaching an intensive high school summer course. Paper presented at the ۲۰۱۲ Frontiers in Education Conference Proceedings.
- Li, M., Li, L., Jiao, R., & Xiao, H. (۲۰۱۷a). *Virtrul reality and artificial intelligence support future training development*.
- Li, M., Li, L., Jiao, R., & Xiao, H. (۲۰۱۷b). *Virtrul reality and artificial intelligence support future training development*. Paper presented at the ۲۰۱۷ Chinese Automation Congress (CAC).
- Li, X., & Zhang, T. (۲۰۱۷). *An exploration on artificial intelligence application: From security, privacy and ethic perspective*. Paper presented at the ۲۰۱۷ IEEE ۲nd International Conference on Cloud Computing and Big Data Analysis (ICCCBDA).
- Liang, W. (۲۰۲۰). *Development Trend and Thinking of Artificial Intelligence in Education*. Paper presented at the ۲۰۲۰ International Wireless Communications and Mobile Computing (IWCMC).
- Mikropoulos, T. A., & Natsis, A. (۲۰۱۱). Educational virtual environments: A ten-year review of empirical research (۱۹۹۹-۲۰۰۹). *Computers & Education*, 56(۳), ۷۶۹-۷۸۰.
- Moldoveanu, A. D. B., Ivascu, S., Stanica, I., Dascalu, M.-I., Lupu, R., Ivanica, G., . . . Moldoveanu, F. (۲۰۱۷). *Mastering an advanced sensory substitution device for visually impaired through innovative virtual training*. Paper presented at the ۲۰۱۷ IEEE Vth International Conference on Consumer Electronics-Berlin (ICCE-Berlin).
- Molnár, G., & Sik, D. (۲۰۱۹). *Smart devices, smart environments, smart students-A review on educational opportunities in virtual and augmented reality learning environments*. Paper presented at the ۲۰۱۹ ۱۰th IEEE International Conference on Cognitive Infocommunications (CogInfoCom).
- Mondal, A., Mukherjee, A., & Garain, U. (۲۰۱۹). Intelligent tutoring by diagram recognition C^۳ - Advances in Intelligent Systems and Computing. In (Vol. ۷۲۷, pp. ۱۴۱-۱۴۹): Springer Verlag.
- Mondal, K. (۲۰۱۹). *A Synergy of Artificial Intelligence and Education in the 21 st Century Classrooms*. Paper presented at the ۲۰۱۹ International Conference on Digitization (ICD).
- Plaza, P., Sancristobal, E., Carro, G., Castro, M., Blazquez, M., & García-Loro, F. (۲۰۱۸). *Multiplatform educational robotics course to introduce children in robotics*. Paper presented at the ۲۰۱۸ IEEE Frontiers in Education Conference (FIE).
- Smutny, P., Babiuch, M., & Foltynnek, P. (۲۰۱۹). *A review of the virtual reality applications in education and training*. Paper presented at the ۲۰۱۹ ۲۰th International Carpathian Control Conference (ICCC).
- Song, P., & Wang, X. (۲۰۲۰). A bibliometric analysis of worldwide educational artificial intelligence research development in recent twenty years. *Asia Pacific Education Review*, 21(۳), ۴۷۳-۴۸۶.
- Stanica, I., Dascalu, M.-I., Bodea, C. N., & Moldoveanu, A. D. B. (۲۰۱۸). *VR job interview simulator: where virtual reality meets artificial intelligence for education*. Paper presented at the ۲۰۱۸ Zooming innovation in consumer technologies conference (ZINC).
- Timms, M. J. (۲۰۱۶). Letting artificial intelligence in education out of the box: educational cobots and smart classrooms. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 26(۲), ۷۰۱-۷۱۲.
- Van Brummelen, J., Heng, T., & Tabunshchyk, V. (۲۰۲۰). Teaching Tech to Talk: K-۱۲ Conversational Artificial Intelligence Literacy Curriculum and Development Tools. *arXiv preprint arXiv:2009.05653*.

