



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

Mostafa Zafari<sup>1</sup>, Ali Esmacily<sup>2</sup>, Abolghasem Sadeghi Niaraki<sup>3</sup>

1. MSc in Geographical Informations System Engineering, Department of Geomatics Engineering, Graduate University of Advanced Technology, Kerman, Iran. Email: m\_zafari1@yahoo.com

2. Assistant Professor and faculty member, Department of Geomatics Engineering, Graduate University of Advanced Technology, Kerman, Iran; (Corresponding Author), Email: aliesmaeily@kgut.ac.ir

3. Assistant Professor, Department of Computer Science and Engineering and Convergence Engineering for Intelligent Drone, Sejong University, Seoul 143-747, Korea, Email: a.sadeghi@sejong.ac.kr

---

---

### Article Info

### ABSTRACT

#### Article Type:

#### Research Article

Received:

2021.07.01

Received in

revised form:

2021.11.11

Accepted:

2021.12.07

Published online:

2021.12.25

**Objective:** Artificial intelligence has now become a part of everyone's life and has penetrated almost all aspects of human life, including education, and it also has become an important global issue. Technology of Virtual reality is one of the important applications of artificial intelligence. By combining these two technologies, programs and games can be produced to facilitate the process of students' learning and understanding of scientific concepts. Artificial intelligence and virtual reality can create the most accurate scenarios and possible simulations, which eliminate the boundaries of time and place of training and reveal the maximum value of training. Artificial intelligence has many applications in education, which will have different functions according to the purpose of helping students, teachers, or educational institutions. The present review study aims to analyze the applications of artificial intelligence and virtual reality in teaching and learning and discusses the advantages, disadvantages and challenges of integrating these two technologies in education. It also discusses the importance of cognitive beliefs and how to create enthusiasm and willingness to learn to use these technologies, and presents a general picture of the role of artificial intelligence and virtual reality in the future of the educational system.

**Conclusion:** In general, the application of artificial intelligence in the field of education is constantly expanding and deepening, and the emergence of new concepts, new methods and new ideas will definitely have a significant impact on the reform of the education industry.

**Keywords:** Artificial intelligence (AI), Virtual reality (VR), Education, Technology

---

---

**Cite this article:** Zafari, Mostafa; Esmacily, Ali; Sadeghi Niaraki, Abolghasem (2021). An Overview of the Applications of Artificial Intelligence and Virtual Reality in Education. *Educational Measurement and Evaluation Studies*, 11 (36): 89-116 pages. DOI: 10.22034/EMES.2021.251559



© The Author(s).

Publisher: National Organization of Educational Testing (NOET)

---

---



## مروری بر کاربردهای هوش مصنوعی و واقعیت مجازی در آموزش

مصطفی ظفری<sup>۱</sup>، علی اسماعیلی<sup>۲</sup>، ابوالقاسم صادقی نیارکی<sup>۳</sup>

۱. کارشناس ارشد مهندسی سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی، گروه مهندسی نقشه برداری، دانشگاه تحصیلات تکمیلی صنعتی و فناوری پیشرفته، کرمان، ایران. رایانامه: m\_zafari1@yahoo.com
۲. عضو هیات علمی و استادیار گروه مهندسی نقشه برداری، دانشگاه تحصیلات تکمیلی صنعتی و فناوری پیشرفته، کرمان، ایران؛ (نویسنده مسئول)، رایانامه: aliesmaeily@kgut.ac.ir
۳. عضو هیات علمی و استادیار، گروه علوم کامپیوتر و مهندسی و تقارب مهندسی برای هواپیماهای بدون سرنشین، دانشگاه سچ‌ونگ، سئول ۱۴۳-۷۴۷، کره جنوبی. رایانامه: a.sadeghi@sejong.ac.kr

| اطلاعات مقاله | چکیده  |
|---------------|--|
| نوع مقاله:    | هدف: هوش مصنوعی (AI) اکنون جزئی از زندگی همه افراد شده و تقریباً در همه جنبه‌های زندگی بشر از جمله آموزش نفوذ کرده و به موضوع مهم جهانی تبدیل شده است. فن‌آوری 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 آسان‌تر شود. هوش مصنوعی و واقعیت مجازی قادر به ایجاد دقیق‌ترین سناریوها و شبیه‌سازی‌های ممکن است که مرز زمان و مکان آموزشی را از بین می‌برد و ارزش حداکثری آموزش را آشکار می‌کند. هوش مصنوعی کاربردهای زیادی در آموزش دارد که این کاربردها با توجه به هدف کمک به دانش‌آموز، معلم یا مؤسسه آموزشی، 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 و چالش‌های ادغام این دو فن‌آوری در آموزش بحث می‌کند. همچنین اهمیت باورهای شناختی و چگونگی ایجاد اشتیاق و تمایل به یادگیری برای استفاده از این فن‌آوری‌ها را مورد بحث قرار می‌دهد و تصویری کلی از نقش هوش مصنوعی و واقعیت مجازی در آینده نظام آموزشی ارائه می‌کند. |
| مقاله مروری   |  |
| دریافت        |  |
| ۱۴۰۰/۰۴/۱۰    |  |
| اصلاح         |  |
| ۱۴۰۰/۰۸/۲۰    |  |
| پذیرش         |  |
| ۱۴۰۰/۰۹/۱۶    |  |
| انتشار        |  |
| ۱۴۰۰/۱۰/۰۴    |  |
|               | <b>واژه‌های کلیدی:</b> هوش مصنوعی (AI)، واقعیت مجازی (VR)، آموزش و پرورش، فن‌آوری  |

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 ۳)، صفحه ۸۹-۱۱۶. DOI: 10.22034/EMES.2021.251559



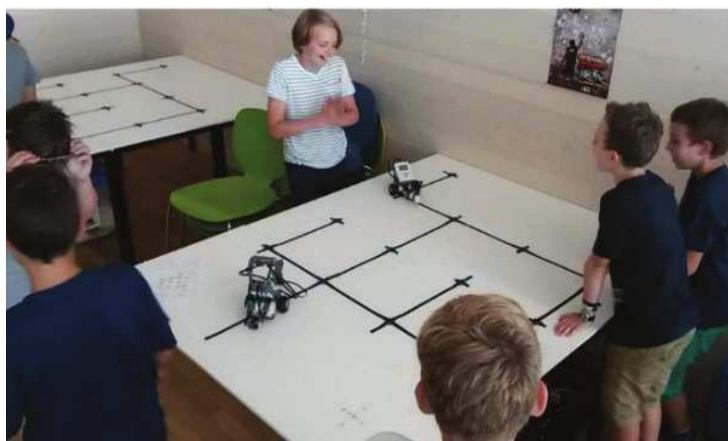
## مقدمه

در این جهان به سرعت جهش یافته، فنّ آوری دیجیتال (رقومی) تأثیر شگرفی بر تکامل اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی همه جوامع دارد. در حالی که اشکال جدیدی از فنّ آوری زندگی ما را فرا گرفته و جوانان ما را مجذوب خود می کند، دانشگاه‌ها / مدارس چاره‌ای ندارند جز اینکه جایی برای فنّ آوری‌های دیجیتال (رقومی) ایجاد کنند (کرسنتی<sup>۱</sup>، ۲۰۱۹). هوش مصنوعی همیشه موضوعی داغ برای بحث بوده است زیرا در قرن بیست و یکم، جهان تقریباً در همه زمینه‌های زندگی توسط فنّ آوری اداره می شود (موندال<sup>۲</sup>، ۲۰۱۹). هوش مصنوعی<sup>۳</sup> (AI) به هوشمندی نشان داده شده توسط ماشین‌ها در شرایط مختلف اطلاق می شود که در مقابل هوش طبیعی در انسان‌ها قرار می گیرد. به عبارت دیگر هوش مصنوعی به سامانه‌هایی گفته می شود که می توانند واکنش‌هایی مشابه رفتارهای هوشمند انسانی از جمله درک شرایط پیچیده، شبیه‌سازی فرایندهای تفکری و شیوه‌های استدلالی انسانی و پاسخ موفق به آنها، یادگیری و توانایی کسب دانش و استدلال برای حل مسائل را داشته باشند. فنّ آوری با سرعتی بی سابقه در حال توسعه است. فنّ آوری‌های جدید در حوزه‌هایی مانند واقعیت مجازی<sup>۴</sup> (VR)، هوش مصنوعی، داده‌های کلان، کنترل هوشمند، اینترنت اشیا و رایانش ابری در اطراف ما هستند.

واقعیت مجازی به عنوان شاخه‌ای از شبیه‌سازی رایانه‌ای، که به سرعت توسعه یافته است، در زمینه‌های مختلفی مانند خلاقیت هنری، علوم پزشکی، سرگرمی، هواپیمایی، جنگ فضایی، تمرین اضطراری و موارد دیگر استفاده شده است (لی، لی، جائو و ژائو<sup>۵</sup>، ۲۰۱۷ الف). مفهوم واقعیت مجازی همراه با هوش مصنوعی که برای استفاده در تحقیقات شبیه‌سازی رایانه‌ای به وجود آمده است، زمینه‌های جدیدی را ایجاد می کند (چین، ژان، فی، وان و جین<sup>۶</sup>، ۲۰۱۶). این فنّ آوری‌ها در آموزش به دانش‌آموزان 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. همچنین این فرصت به آنها داده می شود تا مفاهیمی را تجربه کنند که توصیف آن با روش‌های متعارف و سنتی دشوار است. پیشرفت و گسترش فنّ آوری، به ویژه هوش مصنوعی، توزیع موثرتر وظایف را برای معلمان آسان کرده است. این نوآوری‌های فنّ آوری همچنین در سایر بخش‌های دانشگاه / مدارس نیز نفوذ کرده و باعث افزایش اثربخشی و کارایی شده است (چین، چین، لی<sup>۷</sup>، ۲۰۲۰). در یک دوره تابستانی در دانشگاه ویرجینیا با موضوع علوم رایانه در غالب فرایند «یادگیری، تجربه و پیاده‌سازی» برگزار شد. دانش‌آموزان در یک دوره یادگیری فعال شرکت کردند. در این دوره برنامه را برای

1. Karsenti
2. Mondal
3. artificial intelligence
4. virtual reality
5. M. Li, Li, Jiao, & Xiao
6. H. Chen, Zheng, Fei, Wang, & Chen
7. L. Chen, Chen, & Lin

تجربه فشرده از علوم رایانه مشخص کرده بودند. در نهایت دریافتند مدیریت این کلاس یادگیری فعال راحت‌تر است چون دانش‌آموزان احساس خستگی نمی‌کنند و توجه آنها در طی برگزاری جلسات حفظ می‌شود، همچنین در پایان هر کلاس مشتاق بودند ایده‌های خود را در چگونگی حل برخی مشکلات امتحان کنند. نتایج به‌دست آمده نشان می‌دهد یادگیری، تجربه و پیاده‌سازی برای ایجاد انگیزه در دانش‌آموزان برای علوم رایانه بسیار کارآمد است ( لایر، شئریف، تایچونیوچ<sup>۱</sup>، ۲۰۱۲). در مطالعه‌ای دیگر دربارهٔ کودکان شش تا یازده ساله، یک دورهٔ آموزش رباتیک توسط نرم‌افزارهای "Crumble"، "Scratch" و "Arduino" در سه درجهٔ سختی و سه سطح پایه، مقدماتی و پیشرفته برگزار شد. در این دوره، دانش‌آموزان را بر اساس تحلیل مربیان در طول دوره و نظرسنجی‌های پایشی در ابتدا و انتهای هر بخش از برنامه، ارزیابی کردند. دانش‌آموزان، رباتی طراحی کردند که نوارهای مشکی روی زمین را دنبال می‌کرد (شکل ۱)، آنها در طول دوره توانستند مهارت‌های تفکر نظام‌مند، ذهنیت برنامه‌نویسی، طراحی فن‌آوری و موارد مشابه را افزایش دهند (پلاز و همکاران، ۲۰۱۹) در پژوهشی دیگر با مقایسهٔ سواد خواندن و نوشتن با سواد هوش مصنوعی، رویکرد خود در زمینهٔ تقویت سواد هوش مصنوعی را ارائه دادند. برای دستیابی به این هدف، مفهوم جدیدی از آموزش هوش مصنوعی برای گروه‌های سنی مختلف و مقاطع مختلف تحصیلی (مهد کودک تا دانشگاه) تعریف کردند. مباحث مربوط به سواد هوش مصنوعی را تعریف و محتوا و ساختار مفهوم آموزش هوش مصنوعی و همچنین فنون و ابزارهای یادگیری کاربردی را توصیف کردند. علاوه بر این، چهار پروژه اثبات مفهوم با تمرکز بر مهد کودک، دبستان، دبیرستان و دانشگاه ارزیابی شد ( کاندرا لهوفر، استاین باوئر، هیرسچومول-گیچ و هابر، ۲۰۱۶).



شکل ۱: پیاده‌سازی و آزمایش الگوریتم‌های جستجوی (Plaza et al, 2018)

1. Layer, Sherriff, & Tychonievich
2. Plaza et al.
3. Kandlhofer, Steinbauer, Hirschmugl-Gaisch, & Hube

کاندالهورفر در طی فرایندی هوش مصنوعی و رباتیک را با مدرسه عجین می‌کند. معلمان و دانش‌آموزان با اصول و مباحث هوش مصنوعی و رباتیک آشنا می‌شوند، برنامه و مواد درسی مناسب مبتنی بر فن‌آوری و اجرای دوره‌های آموزشی شکل می‌گیرد، آزمون گرفته می‌شود و گواهینامه مهارت هوش مصنوعی و رباتیک صادر می‌شود. سرانجام هیئتی ناظر در سطح بین‌المللی کل برنامه را نظارت و تضمین می‌کند. با این رویکرد نوآورانه نظام آموزشی برای آموزش هوش مصنوعی و رباتیک در مقطع آموزش عمومی ایجاد شده که موجب افزایش سطح سواد و درک بیشتر این فن‌آوری شده است (کاندل هوفر و همکاران، ۲۰۱۹).<sup>۱</sup> محققان در حال توسعه ابزارها و برنامه‌های درسی برای آموزش به کودکان و دانش‌آموزان هستند تا به‌طور گسترده در مورد هوش مصنوعی و تبدیل سازوکارهای زیربنایی تلفن‌ها و بلندگوهای هوشمند (الکسا، آمازون) و مفاهیم اجتماعی مربوط را آموزش بدهد و با رابط کاربری مکالمه «MIT» و کلیدواژه‌های مکالمه هوش مصنوعی (مانند فراخوانی، هدف، گفتار) آشنا شوند. نتایج نشان داد مهارت دانش‌آموزان در هوش مصنوعی به‌خوبی افزایش یافته و انگیزه یادگیری و بحث برای این موضوع در آنها به وجود آمده است. این مطالعه همچنین با تأکید بر نقش معلم برای موفقیت در تحقیقات اشاره می‌کند و اظهار می‌کند که بازخورد معلمان برای موفقیت کار ضروری است (ون بروملن، هنگ، تابونشچیک<sup>۲</sup>، ۲۰۲۰).

تحولات 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 مؤسسات 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. به‌عنوان مثال، دانشگاه دیکین<sup>۳</sup> در استرالیا از ابر رایانه «IBM Watson» به‌عنوان نوعی هوش مصنوعی در حال ظهور و راه حلی برای ارائه مشاوره به دانشجویان استفاده کرده است. این نوآوری به‌طور قابل توجهی باعث تغییر کارآمدی در کیفیت خدمات و نیروی کار و زمان در دانشگاه شد (فهیمیراد و کوتامجانی<sup>۴</sup>، ۲۰۱۸). طبق گزارش وزارت آموزش و پرورش ایالات متحده آمریکا، تخمین زده می‌شود که هوش مصنوعی در آموزش و پرورش این کشور از سال ۲۰۱۷ تا ۲۰۲۱ تا ۴۷/۵ درصد افزایش یابد که انتظار می‌رود شرکت‌های توسعه دهنده هوش مصنوعی در آموزش، رشد زیادی داشته باشند (لیانگ<sup>۵</sup>، 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 می‌کند. از مزایای برنامه‌های هوش

1. Kandlhofer et al
2. Van Brummelen, Heng, & Tabunshchyk
3. Deakin
4. Fahimirad & Kotamjani
5. Liang

مصنوعی و در مورد چالش‌های ادغام هوش مصنوعی در آموزش بحث می‌کند و این یک تصویر کلی از نقش آینده هوش مصنوعی در نظام آموزشی ارائه می‌دهد.

### روش پژوهش

به منظور انجام این پژوهش، در ابتدا مطالعات گوناگونی که در زمینه ادغام هوش مصنوعی در آموزش و همین‌طور ادغام هوش مصنوعی با واقعیت مجازی در آموزش صورت گرفته بود برای به دست آوردن کلمات کلیدی مختلف در این موضوعات بررسی شد. با این کار وضعیت فعلی کارهای انجام شده مشخص شد. سپس با استفاده از این کلمات کلیدی در پایگاه داده‌های «Scopus»، «Google Scholar» و «Web of Science» مقالات روزآمد مرتبط انتخاب شدند. در مرحله غربالگری، به منظور انتخاب مناسب‌ترین مقالات برای انجام این تحقیق، موضوع و چکیده مقالات منتخب در مرحله قبل از تحلیل، بررسی شد و بهترین مقالات برای بررسی بیشتر انتخاب شدند. این مطالعه به دنبال یافتن کاربردهای هوش مصنوعی و واقعیت مجازی در آموزش و چالش‌های مربوط به آن بود. لذا به نحوی معیارهای انتخاب مناسب‌ترین مقاله در نظر گرفته شد تا به این سؤالات پاسخ داده شود. بنابر این مقالات از لحاظ کاربرد پیشنهادی هوش مصنوعی و واقعیت مجازی و نقش آن در آموزش بررسی شد. در نهایت با بررسی موارد ذکر شده، یافته‌ها برای تحلیل و بررسی نهایی، طبقه‌بندی شدند.

طبقه‌بندی در نظر گرفته شده برای ادبیات موجود به این صورت است که ابتدا مطالعات صورت گرفته در زمینه ادغام هوش مصنوعی در آموزش در یک دسته جدا تحلیل و بررسی شدند زیرا کاربردهای هوش مصنوعی در آموزش گسترده‌تری دارد و جزئیات آن باید بررسی می‌شود. این بخش شامل زیر قسمت‌هایی است که به صورت جزئی این کاربردها در هر قسمت آموزش را شرح داده است. سپس به بررسی کاربرد های هوش مصنوعی با واقعیت مجازی در آموزش پرداخته شد و مقالات مربوط به این فن‌آوری‌ها در این بخش شرح داده شده است. سپس اهمیت باورهای شناختی برای پیاده‌سازی این فن‌آوری‌ها در آموزش در بخش مجزایی بررسی شد. باورهای شناختی از دیدگاه روانشناختی رکن اساسی برای آموزش محسوب می‌شود. در بخش آخر چالش‌های پیاده‌سازی این نظام‌ها بحث و به تفصیل تحلیل شده است.

### یافته‌ها

#### ۱- هوش مصنوعی در آموزش

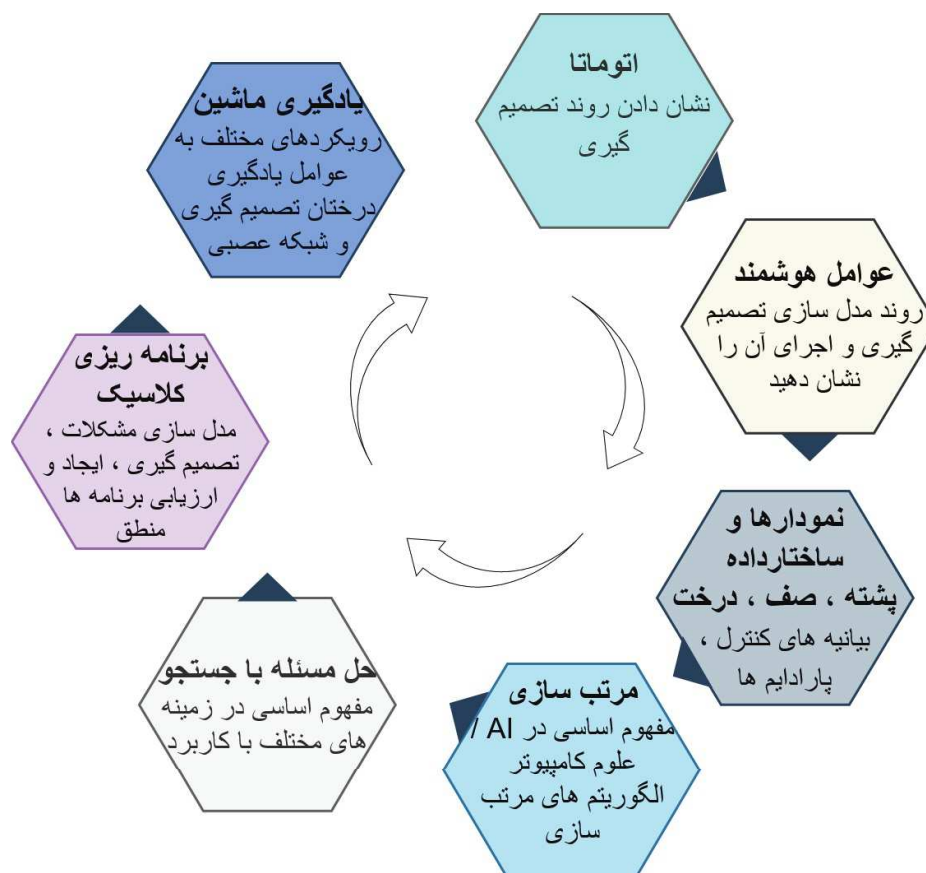
هوش مصنوعی ابزاری است که به‌طور گسترده در شهرها یا دانشگاه‌های مختلف در سراسر جهان استفاده می‌شود و شامل برخی از فن‌آوری‌ها مانند تلفن‌های هوشمند، اینترنت، موتورهای جستجو، برنامه‌های مختلف و لوازم خانگی است. کلمه کلیدی "هوش مصنوعی" را افراد زیادی از جهات مختلف توضیح

داده‌اند. چاسیگنول<sup>۱</sup> و همکاران توصیفی دو وجهی از هوش مصنوعی ارائه داده‌اند. آنها هوش مصنوعی را به‌عنوان زمینه و نظریه تعریف می‌کنند. آنها هوش مصنوعی را به‌عنوان موضوع مطالعه در علوم رایانه تعریف می‌کنند که هدف آن حل مشکلات شناختی مختلفی مانند یادگیری، حل مسئله، شناخت الگو و سازگاری است که معمولاً با هوش انسان در ارتباط است (چاسیگنول، خوروشاوین، کلیموا و بلیاتدینوا، ۲۰۱۸). چاسیگنول و همکاران در نظریه خود، هوش مصنوعی را به‌عنوان چهارچوب نظری راهنمای توسعه و استفاده از سامانه‌های 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<sup>۲</sup>، ۲۰۱۸). تعریف تیرو کارسنتی<sup>۳</sup> این است که هوش مصنوعی شاخه‌ای از علوم رایانه است که ماشین‌های "هوشمند" را برای کار و واکنش چیزی مانند مغز انسان ایجاد می‌کند. به‌عنوان مثال می‌توان به برنامه‌های رایانه‌ای (مانند سیستم عامل‌های برخط) و ماشین‌های رایانه‌ای (مانند ربات‌ها) اشاره کرد (کارسنتی<sup>۴</sup>، ۲۰۱۹).

سواد هوش مصنوعی / علوم رایانه شامل موارد زیر است (کندلهوفر و همکاران<sup>۵</sup>، ۲۰۱۶)، (شکل ۱):

- **انوماتا** اساس توصیف سامانه‌ها و رفتارها را تشکیل می‌دهد و روند تصمیم‌گیری را به روشی گویا نشان می‌دهد.
- **عوامل هوشمند** مانند واکنش‌های ساده، واکنش‌های مبتنی بر الگو، عامل‌های مبتنی بر هدف که برای نشان دادن فرآیند الگوسازی تصمیم‌گیری و اجرای تصمیمات مناسب‌اند.
- **نمودارها و ساختار داده** پایه و اساس هر کاری در علوم رایانه 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.
- **برنامه ریزی کلاسیک** (الگوسازی مشکلات، تصمیم‌گیری، ایجاد و ارزیابی برنامه‌ها) و همچنین منطق (درک اپراتورهای منطقی، انجام استدلال منطقی) از موضوعات مهم در هوش مصنوعی است.
- **یادگیری ماشینی** یک مبحث جالب و بسیار کاربردی است که دارای اهمیت روز افزون است.

1. Chassignol  
 2. Chassignol, Khoroshavin, Klimova, & Bilyatdinova  
 3. Chassignol et al.  
 4. Thierry Karsenti  
 5. Karsenti  
 6. Kandlhofer et al.



شکل ۲: موضوعات سواد هوش مصنوعی به ترتیب یادگیری

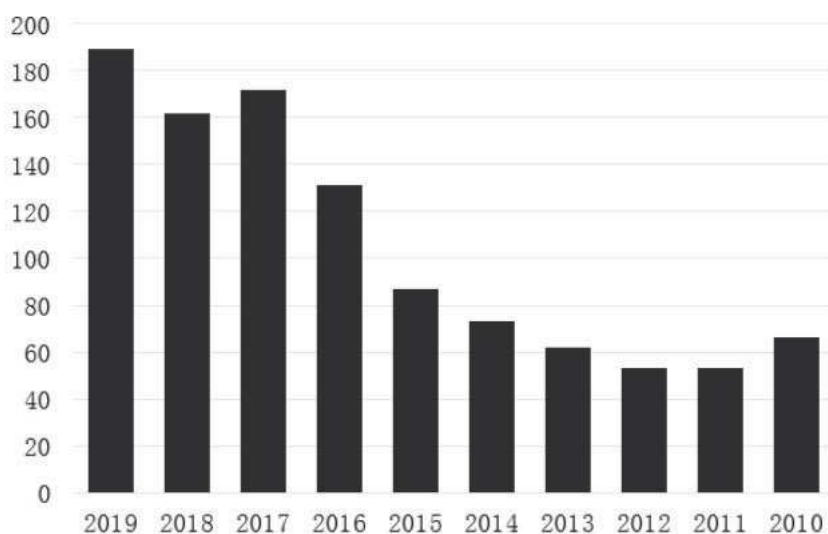
به لطف مهندسی یادگیری ماشینی<sup>۱</sup>، این ماشین‌ها می‌توانند داده‌ها و الگوها را برای درک، استدلال، برنامه‌ریزی، حل مشکلات، پیش‌بینی‌ها و دستکاری اشیاء پردازش کنند. یکی از مزایای اصلی هوش مصنوعی این است که با انجام خودکار کارهای پیچیده و وقت‌گیر، زمان صرف شده بابت انجام این کارها، آزاد می‌شود (کارسنتی<sup>۲</sup>، ۲۰۱۹). در ادامه به کاربردهای هوش مصنوعی در آموزش می‌پردازیم. هوش مصنوعی به افزایش کیفیت آموزشی کمک می‌کند و نه تنها به روند آموزش کمک می‌کند بلکه امکاناتی مانند تدریس خصوصی، نمره دهی، طراحی مفاد درسی و بازخورد را برای دانشجویان و دانش‌آموزان فراهم می‌کند (موندال<sup>۳</sup>، ۲۰۱۹). تیمز اظهار داشت که ربات‌های همکار<sup>۴</sup> با همکاری معلمان برای آموزش کارهای روزمره از جمله هجی کردن، تلفظ و تنظیم توانایی‌های دانش‌آموزان به کار گرفته می‌شوند (تیمز<sup>۵</sup>،

1. Machine Learning
2. Karsenti
3. K. Mondal
4. CoBots
5. Timms



۲۰۱۶). هوش مصنوعی توانایی تبدیل فرآیند آموزش و یادگیری سنتی را از راه فن آوری پیشرفته خود دارد. هوش مصنوعی به شخصی سازی محتوا برای پاسخگویی به تقاضای آموزش کمک می کند، بنابراین این نقش معناداری در تنظیم مطالب درسی دارد (موندال، موخرجی و گاراین، ۲۰۱۹). کاربرد دیگری از هوش مصنوعی در آموزش، آموزش مبتنی بر شبکه است. به عنوان مثال، کاهرامن<sup>۲</sup> و همکاران در مطالعه خود، در مورد توسعه و استفاده از هوش مصنوعی در آموزش و پرورش در قالب نظام های آموزشی مبتنی بر شبکه تطبیقی و هوشمند (AIWBES) بحث کرده اند (کاهرامن، ساگیروگلو و کولاک<sup>۳</sup>، ۲۰۱۰). هوش مصنوعی در بخش آموزش و پرورش در حال انتقال از رایانه های ساده به سامانه های جاسازی شده مانند ربات ها یا روبات های همکار است که با معلمان همکاری می کنند یا به طور مستقل کار می کنند تا مشغله معلم را کمتر کنند (چاسیگنول و همکاران<sup>۴</sup>، ۲۰۱۸). یافته های مهم دیگر در جستجوی بیشتر منابع نشانگر این است که استفاده از هوش مصنوعی در آموزش، فرصتی برای شکستن موانع فیزیکی ایجاد شده توسط مرزهای ملی و بین المللی است. اکنون مطالب زیادی برای یادگیری در شبکه جهانی اینترنت موجود است. یادگیری برخط با استفاده از سیستم عامل های یادگیری تحت شبکه، به معنای در دسترس بودن مطالب از هر کجای دنیا است. استفاده از سایر جنبه های هوش مصنوعی مانند ابزارهای ترجمه زبان، این امکان را برای دانش آموزان فراهم می کند تا بتوانند در چهارچوب متناسب با توانایی خود، بهترین یادگیری را داشته باشند (چین و همکاران<sup>۵</sup>، ۲۰۲۰).

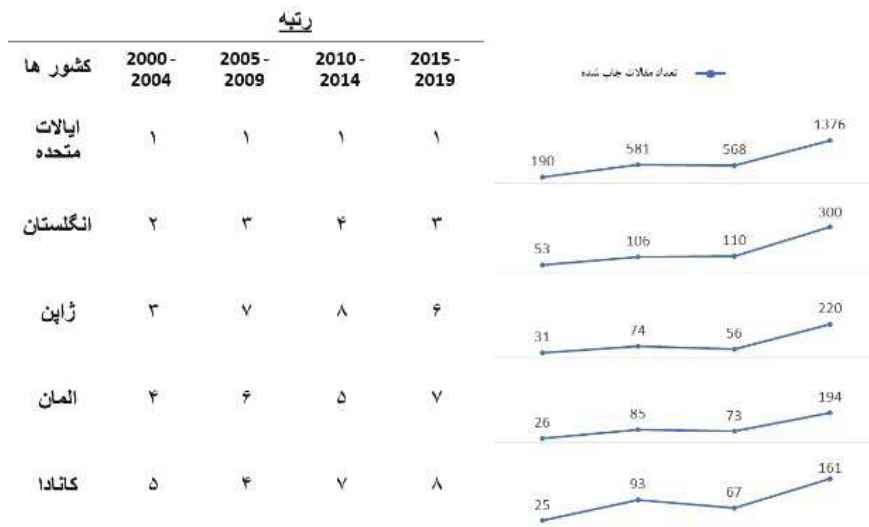
- 
1. A. Mondal Mukherjee, & Garain,
  2. Kahraman
  3. Kahraman, Sagioglu, & Colak
  4. Chassignol et al
  5. L. Chen et al



شکل ۳: مقالات منتشر شده در موضوع هوش مصنوعی

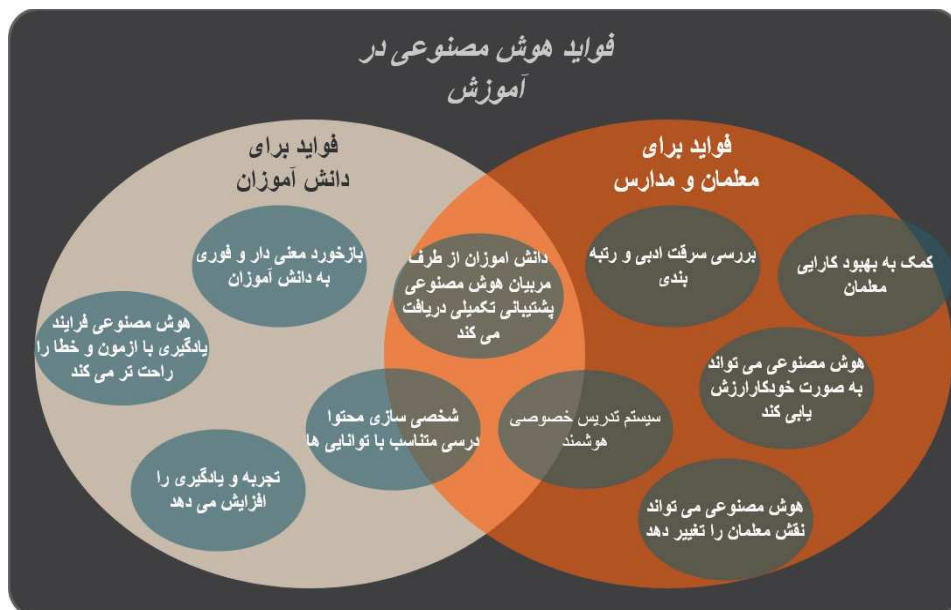
شکل (۳) افزایش تعداد مقالات منتشر شده با موضوع «هوش مصنوعی» و «آموزش» در موتورهای جستجوی «Web of Science» و «Google Scholar» از سال ۲۰۱۰ را نشان می‌دهد. به طوری که مشاهده می‌شود مقالات منتشر شده در فاصله سال‌های ۲۰۱۹-۲۰۱۵ که حدود هفتاد درصد از کل مقالات نمایه شده است، رشد زیادی داشته (چین و همکاران، ۲۰۲۰). شکل (۴) رتبه هر کشور در انتشار مقالات با موضوع هوش مصنوعی در آموزش و تعداد مقالات منتشر شده را نشان می‌دهد. به طور کلی، آمریکا بیشترین میزان انتشار نشریه با موضوع هوش مصنوعی آموزشی (EAI)<sup>۱</sup> را به ثبت رسانده، که به وضوح روند افزایشی طی دو دهه گذشته را نشان می‌دهد. به همین ترتیب، این روند در انگلستان، ژاپن، آلمان و کانادا اتفاق افتاده است. عملکرد کلی آمریکا در انتشار مقالات در مقایسه با عملکردش در قبل از سال ۲۰۱۵ دو برابر شده و به وضوح از عملکرد سایر کشورها پیشی گرفته است. انتشار مقالات با موضوع هوش مصنوعی آموزشی در این کشور ۲/۴۰ برابر چین بوده است (سانگ و یانگ<sup>۲</sup>، ۲۰۲۰).

1. Educational Artificial Intelligence  
2. Song & Wang



شکل ۴: رتبه و تعداد مقالات چاپ شده پنج کشور برتر در چهار مرحله از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۹

تجزیه و تحلیل منابع علمی انتخاب شده نشان داد که هوش مصنوعی در مؤسسات آموزشی از راه‌های مختلف، از جمله به صورت خودکارسازی فرایندها و وظایف اداری، برنامه‌دستی و توسعه محتوا، دستورات عمل‌ها و فرایندهای یادگیری دانش‌آموزان به کار رفته است. هوش مصنوعی کارایی را در انجام کارهای معلمان مانند بررسی کار دانش‌آموزان، نمره دادن و ارائه بازخورد به تکالیف به صورت خودکار، با استفاده از سیستم عامل‌های تحت شبکه یا برنامه‌های رایانه‌ای، بهبود بخشیده است.



شکل ۵: نمودار کاربردهای هوش مصنوعی در آموزش

این مطالعه می‌کوشد تا ارزیابی کند که چگونه استفاده از اشکال مختلف هوش مصنوعی بر جنبه‌های مختلف آموزش تأثیرگذار بوده است. به‌طور خاص، این مطالعه به دنبال ارزیابی چگونگی تأثیر هوش مصنوعی بر آموزش، یادگیری، و حوزه‌های مدیریت آموزش است. نمونه‌هایی از کاربرد های هوش مصنوعی در آموزش که در شکل (۵) نشان داده شده، می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

### ۱-۱- سامانه هوشمند تدریس خصوصی

هوش مصنوعی می‌تواند توانایی معلمان برای درک و شناسایی ظرفیت موجود در دانش‌آموز را تقویت کند و به دانش‌آموزان در ادامه کار کمک کند. زمینه‌های تدریس خصوصی هوشمند برای یادگیری از راه دور رو به رشد است و همراه با گسترش سریع فن‌آوری تلفن همراه، فرصت‌های هیجان‌انگیزی را برای دانش‌آموزان و معلمان به وجود می‌آورد (کارسنتی<sup>۱</sup>، ۲۰۱۹). در قرن بیست و یکم، ما با فراگیران متنوعی روبه‌رو می‌شویم و تقریباً هر دانش‌آموز روش خاص خود را دارد یا سبک متفاوتی را برای یادگیری هر موضوع ترجیح می‌دهد. در چنین مواردی هوش مصنوعی توانایی شخصی‌سازی محتوا طبق نیاز دانش‌آموزان در مناطق مختلف کشور دارد. چنین قابلیت‌هایی این امکان را فراهم آورده است که هر دانش‌آموز مفاهیم را با سرعت دلخواه خود یاد بگیرد. امروزه، به کمک هوش مصنوعی، محتوای آموزشی برای جمعیت فراوانی در سراسر جهان قابل دسترسی است (موندال<sup>۲</sup>، ۲۰۱۹).

### ۱-۲- بررسی سرقت ادبی و رتبه بندی

در حال حاضر برنامه‌هایی مانند "TurnItIn<sup>۳</sup>" و "Ecree<sup>۴</sup>" امکان انجام کارهای مختلفی مانند رتبه‌بندی و بررسی سرقت ادبی در تکالیف دانش‌آموزان را برای معلمان فراهم کرده است. هوش مصنوعی کارایی معلمان را بهبود بخشیده به طوری که در غیاب آن زمان زیادی برای انجام برخی فعالیت‌ها نیاز است (چین و همکاران<sup>۵</sup>، ۲۰۲۰).

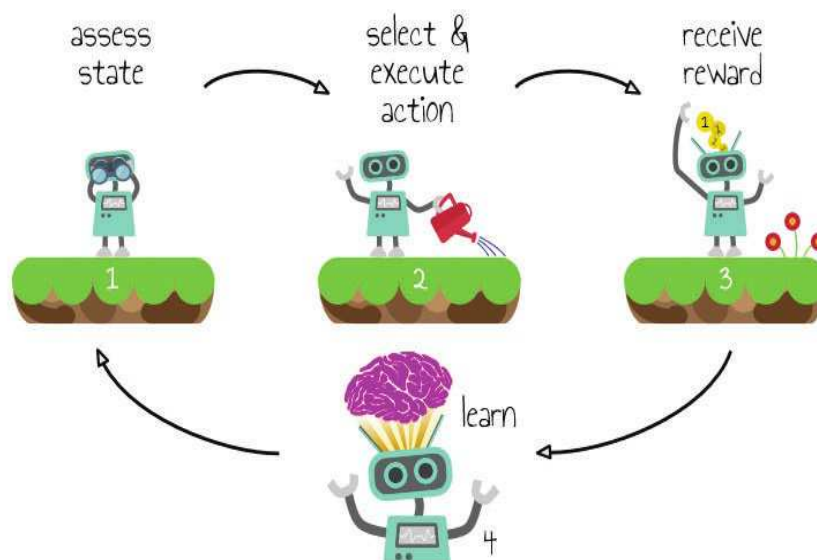
### ۱-۳- شخصی سازی محتوای درسی متناسب با توانایی‌ها

هوش مصنوعی در فن‌آوری‌های مختلف ادغام و به عنوان ابزار آموزشی مستقل یا برای حمایت از مربیان در انجام مأموریت خود استفاده می‌شود. یک روش مهم در استفاده از هوش مصنوعی در بهبود یادگیری دانش‌آموزان، شخصی سازی برنامه درسی و محتوا متناسب با نیازها، توانایی‌ها و سرعت یادگیری فراگیران است (میکروپولوس و ناتسیس<sup>۶</sup>، ۲۰۱۱). این کار باعث می‌شود تجربه یادگیری دلپذیرتر و مفیدتر باشد و از اتلاف وقت و انرژی دانش‌آموزان جلوگیری شود.

1. Karsenti  
2. K. Mondal  
3. www.TurnItIn.com  
4. www.Ecree.com  
5. L. Chen et al  
6. Mikropoulos & Natsis

#### ۴-۱- بازخورد معنی‌دار و فوری به دانش‌آموزان

بسیاری از دانش‌آموزان در پاسخگویی به هر گونه سؤال 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، این گونه دانش‌آموزان می‌توانند در انجام اشتباهات لازم برای یادگیری احساس راحتی کنند و بازخورد لازم برای پیشرفت را به صورت شخصی دریافت کنند. همچنین این امر باعث می‌شود محیط کلاس برای دانش‌آموزانی که از پاسخ دادن به سؤالات کلاس می‌ترسند تغییر ایجاد شود و دیگر از اشتباهات خود هراسی نداشته باشند (موندال<sup>۱</sup>، ۲۰۱۹).



شکل ۶: حلقه عامل تقویت یادگیری (جاتزلائو، میشل، سیگیریر و رومیکا، ۲۰۱۹)

#### ۵-۱- افزایش تجربه و یادگیری

در روند تجربه و یادگیری، استفاده از فن‌آوری و تجهیزات هوش مصنوعی ضمن تأمین نیازهای متنوع یادگیری فراگیران، شرایطی را نیز برای بهبود کارایی یادگیری ایجاد می‌کند. به‌عنوان نمونه، پروفیسور داویدسن از دانشگاه برگن در نروژ، با کمک بازی‌های ویدیویی، مفاهیم نهفته در نظام‌های پیچیده را به نمایش می‌گذارد که این کار درک و فهم دانشجویان را آسان می‌کند. به همین ترتیب، پروفیسور ریتز گاس<sup>۲</sup> با استفاده از نرم‌افزار بازی "Unreal Tournament" تکلیف نگارش انگلیسی را در آن ادغام می‌کند. او با این کار دانش‌آموزان را تحریک و در آنها ایجاد انگیزه ایجاد تا با بازی، وضعیت نگارش خود را بهبود

1. K. Mondal  
2. RitterGuth

بخشند. فن‌آوری واقعیت مجازی، یکی از ابزارهای مهم برای پیاده‌سازی هوش مصنوعی است. با ترکیب این دو، می‌توان برنامه‌ها و بازی‌هایی تولید کرد که روند یادگیری و درک بهتر موضوعات علمی تسهیل شود (لیانگ<sup>۱</sup>، ۲۰۱۹). بازی‌های ویدیویی روشی محبوب برای توسعه، آزمایش و کاوش الگوریتم‌های تقویت یادگیری است (جتزلاو و همکاران<sup>۲</sup>، ۲۰۱۹). در شکل (۶) نشان داده شده است که عامل تقویت یادگیری از حلقه یادگیری پیروی می‌کند.

#### ۶-۱- کمک به بهبود کارایی معلمان

معلمان ممکن است همیشه از نقص‌های موجود در ارائه‌های خود و مواد آموزشی‌شان که می‌تواند دانش‌آموز را درباره موضوعی خاص گیج کند، آگاه نباشند. هوش مصنوعی برای حل این مشکل راه حل ارائه داده است. سامانه کرسرا<sup>۳</sup> (Coursera) ارائه دهنده انبوه آموزش برخط است که این راه حل را عملی کرده است. وقتی تعداد زیادی از دانش‌آموزان به یک آزمون یا تکلیف پاسخ اشتباه می‌دهند، سامانه به معلم اخطار می‌دهد و برای دانش‌آموزان پیامی سفارشی حاوی نکات مربوط به پاسخ صحیح، می‌فرستد. این نوع سامانه با پر کردن شکاف‌های ممکن در دوره آموزشی، کمک می‌کند تا همه دانش‌آموزان مبنای مفهومی مشترک و درستی بسازند. به جای آنکه دانش‌آموز منتظر بازخورد معلم باشد، می‌تواند بازخورد فوری بگیرند که به او کمک می‌کند تا مفهومی را درک کند، به خاطر بسپارد و اینکه چگونه به پاسخ صحیح برسد (فهیمیراد و کتامجانی<sup>۴</sup>، ۲۰۱۸).

#### ۷-۱- امکان ارزشیابی خودکار در هوش مصنوعی

معمولاً زمان قابل توجهی صرف ارزشیابی تکالیف و آزمون‌ها می‌شود. معلمان می‌توانند از این زمان برای پیشرفت حرفه‌ای، تعامل با دانشجویان و آماده شدن برای کلاس استفاده کنند. هوش مصنوعی می‌تواند دانش‌آموزان را بدون تعصب با سرعت و دقت بالا ارزشیابی کند. در حال حاضر انواع پیشرفته هوش مصنوعی کارهایی بیش از نمره دادن به امتحان با کلید جواب‌ها انجام می‌دهند. همچنین می‌تواند اطلاعاتی راجع به نحوه عملکرد دانش‌آموزان ارائه و حتی ارزیابی‌های انتزاعی‌تری مانند نمره‌دهی به انشاءها انجام دهند. انواع هوش مصنوعی قادر به جمع‌آوری اطلاعات در مورد نحوه عملکرد دانش‌آموزان و ارزیابی این عملکرد است (موندال<sup>۵</sup>، ۲۰۱۹). هرچند ممکن است هوش مصنوعی به‌طور کامل جایگزین ارزشیابی توسط انسانی نشود، اما در موقعیت نزدیک به جایگزینی آن است (فهیمی‌راد و کتامجانی<sup>۶</sup>، ۲۰۱۸).

1. Liang

2. Jatzlau et al

3. www.Coursera.com

4. Fahimirad & Kotamjani

5. K. Mondal

6. Fahimirad & Kotamjani

### ۸-۱- پشتیبانی تکمیلی دانش‌آموزان از طرف مربیان هوش مصنوعی

در حال حاضر، برای کمک به دانش‌آموزان، برنامه‌های تدریس خصوصی برای نگارش، ریاضیات پایه و سایر درس‌ها مبتنی بر هوش مصنوعی وجود دارد. این برنامه‌ها می‌تواند فقط درس‌های مقدماتی را به دانش‌آموزان آموزش دهد. با این حال، این ماشین‌ها برای تفکر سطح بالا و خلاقیت دانش‌آموزان مناسب نیستند اما برای آموزش‌های پایه و مشترک مفید خواهد بود.

### ۹-۱- تغییر نقش معلم با هوش مصنوعی

هوش مصنوعی می‌تواند وظایف مختلفی مانند ارزشیابی و بازخورد سازنده به عملکرد دانش‌آموزان را به عهده بگیرد و حتی ممکن است جایگزین آموزش دهنده شود. در چندین مورد، هوش مصنوعی نقش معلم را به مجری آموزش، تغییر داده است. معلمان می‌توانند برنامه‌های هوش مصنوعی را به‌عنوان ابزار مکمل برای کمک به دانش‌آموزان ضعیف ادغام کنند و تجربه‌های عملی را در قالب تعامل انسانی برای دانش‌آموزان فراهم کنند. کومار<sup>۱</sup> در مطالعه‌ای سامانه‌ای از هوش مصنوعی را معرفی می‌کند که کار ارزیابی دانش‌آموزان را انجام می‌دهد و می‌توان آن را متناسب با نیازها در هر سطح از آموزش تنظیم کرد. این سامانه به معلمان در تهیه متن آموزشی، نگهداری محتوا در پایگاه ابری داده و پیگیری پیشرفت دانش‌آموز کمک می‌کند (کومار، ۲۰۱۹). با همه اهمیت هوش مصنوعی در تحلیل، پیش‌بینی و مدیریت دانش‌آموزان، نقش معلم غیر قابل جایگزینی است. بدون حضور معلمان، هوش مصنوعی اهمیت اساسی خود را از دست خواهد داد. هر سامانه هوشمند به عنوان ابزار کمک آموزشی مؤثر باید به ابتکارات و فعالیت معلمان متکی باشد و بدون معلمان فقط مجموعه‌ای از اعداد بی‌فایده یا نرم افزارهای بی‌روح خواهد بود که هیچ کمکی نمی‌کند (سانگ و یانگ<sup>۲</sup>، ۲۰۲۰).

### ۱۰-۱- سهولت فرایند یادگیری از راه آزمون و خطا با هوش مصنوعی

آزمون و خطا برای دانش‌آموزان بسیار راحت‌تر و بدون نگرانی خواهد بود. از آنجا که سامانه‌های هوش مصنوعی، محیط یادگیری کاملاً بدون قضاوت را برای دانش‌آموزان فراهم می‌کند، دانش‌آموز می‌تواند به دفعات زیاد با پاسخ‌های مختلف به هدف خود برسد (فهیمی‌راد و کتامجانی<sup>۳</sup>، ۲۰۱۸). هوش مصنوعی مزایای زیادی دارد که مهم‌ترین آنها ذکر شده است. هوش مصنوعی روش‌های جدیدی برای تعامل اطلاعات ایجاد کرده است. به‌عنوان نمونه موتور جستجوی "گوگل"، بدون اطلاع ما، نتایج جستجوی‌های ما را با توجه به موقعیت جغرافیایی یا جستجوهای قبلی ما تنظیم می‌کند. وبگاه "آمازون" با توجه به خریدهای قبلی، موارد پیشنهادی هوشمندانه‌تری پیشنهاد می‌دهد. دستیار تشخیص صدای "اپل" (سیری) با تشخیص صدا نیازها و فرمان‌های کاربر را شناسایی می‌کند و جواب مناسب ارائه می‌دهد.

1. Kumar  
2. Song & Wang  
3. Fahimirad & Kotamjani

هوش مصنوعی همچنین باعث یادگیری بیشتر می‌شود زیرا می‌تواند تمرین‌ها را برای هر فرد شخصی سازی کند تا یادگیری معنادارتر و لذت بخش‌تر شود. هوش مصنوعی می‌تواند اطلاعات دانش‌آموزان را جمع‌آوری کرده و در مورد افرادی که در معرض ترک تحصیل هستند، به سرعت به مدرسه هشدار دهد تا قبل از وخیم شدن شرایط، بتوانند از دانش‌آموز حمایت مناسب را به عمل آورند. هوش مصنوعی مدیریت اداری را کارآمدتر می‌کند، رسیدگی به خبرنامه‌ها، غیبت‌های دانشجویی و موارد مشابه به سرعت و به راحتی انجام می‌شود. دانش‌آموزان با نیازهای ویژه (معلولیت) نیز از مزایای منحصر به فرد هوش مصنوعی بهره‌مند می‌شوند (کارسنتی، ۲۰۱۹).

## ۲- هوش مصنوعی و واقعیت مجازی در آموزش

زمینه دیگری از آموزش که هوش مصنوعی در آن به کار گرفته شده است، ترکیب این فن‌آوری با فن‌آوری واقعیت مجازی است که باعث شده است تا معلمان مؤثرتر عمل کنند 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. فن‌آوری اطلاعات، پیرامون ما را فراگرفته و به طور مداوم در حال رشد است و در زمینه‌های مختلفی از جمله پزشکی، آموزشی و منابع انسانی استفاده می‌شود. شاخه‌های علوم رایانه، مانند هوش مصنوعی و واقعیت مجازی، در حال تبدیل شدن به ابزاری عالی برای بهبود کیفیت زندگی بسیاری از افراد و اطمینان از روند یادگیری برای تمام عمر است (استانسا، داسکالو، بودئا و مولدووناو<sup>۲</sup>، ۲۰۱۸).

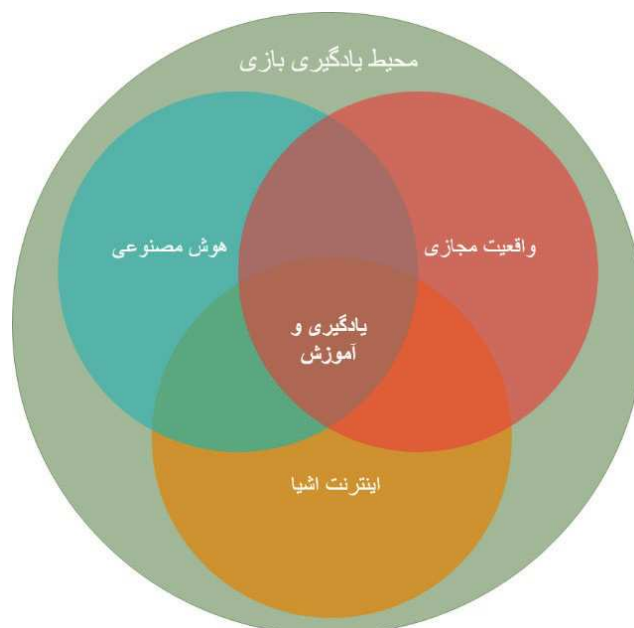
کاربرد واقعیت مجازی نه تنها بر نقص‌های آموزش سنتی مانند منابع محدود، خطرات عملیات و تمرینات ناکافی غلبه کرده، بلکه زمینه آموزش مهارت‌های فنی را نیز گسترش داده است. تقویت تفکر انسان و افزایش اثربخشی روند آموزش و یادگیری، هدف اصلی فن‌آوری در آموزش و پرورش است. با این حال، یادآوری این نکته ضروری است که آموزش راه حلی فن‌آور محور نیست، بلکه نوعی تلاش انسان محور است (فهمی‌راد و کتامجانی، ۲۰۱۸<sup>۳</sup>). واقعیت مجازی فن‌آوری نوظهوری است که قادر به ایجاد تنظیمات واقعاً شگفت‌انگیز واقع گرایانه و فضا سازی دقیق‌ترین سناریوهای ممکن در زندگی واقعی است. قابلیت دسترسی عالی، انعطاف‌پذیری، باز خورد مداوم و فوری تنها برخی از مزایای استفاده از واقعیت مجازی برای ایجاد سامانه‌های آموزشی است (مولدووناو و همکاران، ۲۰۱۷<sup>۴</sup>).

فن‌آوری در دهه آینده در آموزش تأثیر مهمی خواهد داشت و واقعیت مجازی و واقعیت افزوده<sup>۵</sup> (AR بخشی از این تأثیر خواهد بود. ادغام واقعیت مجازی و واقعیت افزوده در زمینه‌های آموزشی با آخرین تحولات

1. Karsenti  
2. Stanica, Dascalu, Bodea, & Moldoveanu  
3. Fahimirad & Kotamjani  
4. Moldoveanu et al  
5. Augmented reality



در حوزه‌های هوش مصنوعی، اینترنت اشیا، حس‌گرها و شبکه‌های «5G»، همراه با استخراج اطلاعات اجتماعی پیشرفته و تجزیه و تحلیل داده‌ها، آموزش و یادگیری پیشرفته‌ای را رقم خواهد زد (دانیال و لیتراس<sup>۱</sup>، ۲۰۱۹). گیلبرت توصیف می‌کند که چگونه دانش‌آموزان معمولاً موضوعات علمی را مفهومی ذهنی می‌دانند که به مهارت درک و تجسم عمیق نیاز دارد. از فن‌آوری‌های تجسمی مانند واقعیت مجازی می‌توان برای رفع چنین سوء برداشت‌هایی و کمک به دانش‌آموزان برای درک بهتر استفاده کرد. استفاده از واقعیت مجازی در برنامه درسی آموزش عالی، تعامل دانشجویان را افزایش می‌دهد و انگیزه آنها را برای یادگیری افزایش می‌دهد (گیلبرت<sup>۲</sup>، ۲۰۰۴). واقعیت مجازی همراه با فن‌آوری اطلاعات پیشرفته و هوش مصنوعی می‌تواند به صورت هوشمندانه صحنه‌های آموزشی مناسب را شبیه‌سازی کند و با این کار مرز زمان و فضا در آموزش را شکسته و ارزش حداکثری آموزش را منعکس کند (لی، لی، جیاو و شیائو<sup>۳</sup>، ۲۰۱۷). استانسا<sup>۴</sup> و همکاران در تحقیقی با استفاده از هوش مصنوعی و واقعیت مجازی محیطی طراحی کردند که افراد در شرایط مصاحبه‌های کاری قرار می‌گرفتند. در این محیط مجازی، توسط هوش مصنوعی شرایطی مشابه با مصاحبه‌ای واقعی ایجاد می‌شد و افراد در طول مصاحبه با چالش‌های زیادی روبه‌رو می‌شدند و باید به پرسش‌هایی پاسخ می‌دادند و در نهایت بازخورد دریافت می‌کردند (استانسا و همکاران<sup>۵</sup>، ۲۰۱۷).



شکل ۷: مدل هوش مصنوعی برای یادگیری همه‌جانبه

1. Daniela & Lytras
2. Gilbert
3. M. Li, Li, Jiao, & Xiao
4. Stanica
5. Stanica et al

امروزه می‌توان با ترکیب هوش مصنوعی، واقعیت مجازی و اینترنت اشیا محیطی مانند فضای بازی برای یادگیری و آموزش فراهم کرد (شکل ۷). این فن‌آوری‌های هوشمند می‌تواند با توجه به نیازهای فراگیران، محیط رسانه‌ای همه جانبه‌ای را ایجاد کند و آگاهی و مشارکت فراگیران را افزایش دهد.

واقعیت مجازی می‌تواند فرد را قادر به انجام کارهایی یا انجام تمریناتی کند که در دنیای واقعی امکان فراهم آوردن آن نیست یا خطر زیادی دارد. فن‌آوری غوطه‌وری<sup>۱</sup> محیطی جذاب برای یادگیری تجربی کم خطر ارائه می‌دهد و در شبیه‌سازی پرواز برای خلبانان، آموزش فضانوردان و کارکنان ارتش، تمرین‌های ایمنی راننده‌های کامیون و موارد مشابه استفاده شده است. در میان موارد روزافزون استفاده از واقعیت مجازی، موضوع مراقبت‌های بهداشتی و آموزش جراحی به عنوان زمینه‌های هیجان‌انگیزی ظاهر شده است. آموزش جراحی کاری کاملاً پیچیده است و نیازمند قرارگرفتن در معرض عمل، تکرار کامل و ارزیابی دقیق است. توسعه مهارت‌های فنی از راه تجربه جراحی بر روی بیماران واقعی، خطرات و عوارض جراحی مرتبط با بی‌تجربگی جراح را به همراه دارد. بنابر این، فراگیری چنین مهارت‌هایی به تمرین شبیه‌سازی شده قوی نیاز دارد. ابزارهای پشتیبانی هوش مصنوعی می‌توانند در اتاق عمل با همپوشانی واقعیت افزوده ادغام شود تا مهارت گام به گام را برای تازه کاران و جراحان با تجربه فراهم کند و به مدیریت عوارض و گردش کار کمک کنند (باکشی، لین، تینگ، چیانگ و چودوش<sup>۲</sup>، ۲۰۲۰). واقعیت مجازی با شبیه‌سازی صحنه‌های واقعی کار باعث بهبود ساختار شناختی دانشجو می‌شود که تأثیرگذاری آموزش را افزایش می‌دهد (لی و همکاران<sup>۳</sup>، ۲۰۱۷).

در حال حاضر چندین ابزار ارائه بصری مبتنی بر واقعیت افزوده یا واقعیت مجازی در دسترس است که باعث ارتقاء یادگیری مبتنی بر تجربه و درک و کارایی فرآیند یادگیری می‌شود. دستگاه‌های مورد استفاده عینک‌های مختلفی مانند "Facebook Oculus"، "google glass" و "Microsoft HoloLens" است. نمونه‌های دیگری از دستگاه‌های هوشمند دستکش هوشمند (انواع لمسی)، تجهیزات مجازی مکمل (ترکیبی از تردمیل، جلیقه هوشمند یا عینک هوشمند) و دستگاه مبتنی بر حرکت جهشی و حس‌گر "Kinect" است. ادغام این مؤلفه‌های سخت افزاری با برنامه‌های جدید، روندهای آموزشی را مؤثر و جذاب‌تر می‌کند. از جمله این فن‌آوری‌ها "Quivervision"، "HP Reveal" و "MaxWhere" است که می‌توان در محیط‌های یادگیری و کلاس‌های برخط استفاده شود (کاواکس و کواسنیکزا<sup>۴</sup>، ۲۰۱۸). محیط‌های هوشمند مبتنی بر برنامه و نرم‌افزار، همچنین می‌توانند در آموزش‌های مبتنی بر تجربه از دانشجویان پشتیبانی کنند. این محیط‌ها می‌توانند در صفحه گوشی‌های هوشمند، تبلت‌ها، نوت بوک‌ها

1. Immersive  
2. Bakshi, Lin, Ting, Chiang, & Chodosh  
3. M. Li et al  
4. Kovács & Kvasznicza

یا رایانه‌های ما موجود باشند. این محیط‌ها از برنامه‌های ساده گرفته تا محیط‌های مختلف مجازی یا واقعیت افزوده پیچیدگی‌های متنوعی دارند. نمونه‌ای عالی، برنامه "Pokémon go" است که محبوب‌ترین نرم افزار واقعیت افزوده در جهان است (مولنار و سیک، ۲۰۱۹). واقعیت مجازی چالش‌ها و فرصت‌هایی را برای بخش آموزش فراهم می‌کند. از این فن‌آوری می‌توان به‌عنوان ابزاری آموزشی و آزمایشی با مزایای کنترل کامل، عملی و خارج از خطر استفاده شود. با پیشرفت در فن‌آوری‌های تجسمی سه بُعدی، می‌توان از طیف فزاینده‌ای از مطالب آموزشی و آزمایشی در محیط‌های واقعیت مجازی استفاده کرد (سموتانی، بابیچ و فولتنیک، ۲۰۱۹).

### ۳- اهمیت باورهای شناختی

هوش مصنوعی و فن‌آوری واقعیت مجازی پشتیبانی فنی قوی برای یادگیری شخصی فراهم می‌کند. در حالت یادگیری دانش آموز محور، فعالیت‌های آموزشی فراگیران برجسته‌تر می‌شود و بنابر این مشارکت دانش‌آموزان، به‌عنوان معیاری اصلی در تعیین تأثیر آموزش به طور مستقیم خواهد بود (چانگ و لو، ۲۰۱۹). تحقیقات بیانگر این امر است که باورهای شناختی بهتر دانش‌آموزان تأثیر بیشتری در یادگیری شخصی دارند (براتین، ۲۰۰۸). باورهای شناختی دانش‌آموزان بر انگیزش یادگیری آنها تأثیر می‌گذارد و دانش‌آموزانی که باورهای شناختی بهتری داشته باشند می‌توانند فرایند یادگیری خود را تقویت کنند، احساس و میل خود را بهبود بخشند، یادگیری فعال خود را ارتقاء دهند و احساس موفقیت و لذت یادگیری را تجربه کنند (چانگ و لو، ۲۰۱۹).

مشارکت دانش‌آموزان در یادگیری تحت تأثیر عوامل پیچیده‌ای قرار دارد. به‌عنوان نمونه می‌توان به عوامل بیرونی مانند تعاملی بودن و انعطاف‌پذیری محتوای آموزشی و همچنین عوامل داخلی مانند انواع انگیزش فراگیران، باورهای معرفتی و راهبردهای یادگیری اشاره کرد. ماهیت آموزش در هوش مصنوعی ابتدا خدمت به آموزش است که باید از عنصر اصلی آموزش (دانش‌آموز) آغاز شود. اولین و اصلی‌ترین مسئله‌ای است که همه سامانه‌های آموزش هوشمند باید آن را حل کنند، چگونگی ایجاد انگیزه و اشتیاق به یادگیری در دانش‌آموزان است. در اینجا نه تنها عوامل مؤثر در مشارکت دانش‌آموزان در یادگیری اهمیت دارد بلکه لازم است تأثیرات مختلف سایر عوامل داخلی و خارجی به طور جامع مد نظر قرار گیرد (چانگ و لو، ۲۰۱۹). دانش‌آموزان می‌توانند چگونگی یادگیری در هوش مصنوعی را درک و آن را به طور صحیح

1. Molnár & Sik
2. Smutny, Babiuch, & Foltynek
3. Chang & Lu
4. Bråten
5. Chang & Lu
6. Chang & Lu

تجزیه و تحلیل کنند، که این امر موجب می‌شود تا تعامل بهتری با هوش مصنوعی داشته باشند (جتزلاو و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۱۹).

#### ۴- چالش‌های هوش مصنوعی در آموزش

در بررسی پیشینه کاربرد سامانه‌های هوش مصنوعی و واقعیت مجازی در آموزش، چالش‌های زیر قابل شناسایی است:

**هزینه:** هزینه‌های اولیه برای نرم‌افزار و پشتیبانی ابری برای سامانه‌های آموزشی بسیار زیاد است. علاوه بر این، نه تنها هزینه‌های آموزش مداوم کارکنان گران است بلکه در صورت تغییر فرایندهای سازمانی، آموزش مداوم سامانه هوش مصنوعی نیز هزینه بر خواهد بود (فهیمی‌راد و کتامجانی<sup>۲</sup>، ۲۰۱۸).

**منابع:** اخیراً، هوش مصنوعی و یادگیری ماشینی به طور گسترده‌ای در دستگاه‌های تلفن همراه استفاده می‌شود، هدف آنها افزایش کیفیت محاسبات و ایجاد امکاناتی برای برنامه‌های جدید مانند باز کردن قفل صورت، تشخیص گفتار، ترجمه زبان طبیعی و واقعیت مجازی است. با این حال، یادگیری ماشینی برای انجام آموزش و یادگیری پیچیده به توانایی محاسباتی زیادی نیاز دارد. برای پرداختن به این موضوع، برخی از بسترهای نرم‌افزاری برای اجرای محاسباتی از نظر اقتصادی ارائه شده است. در سال ۲۰۱۶، شرکت کوالکم<sup>۳</sup>، موتور پردازش عصبی "Snapdragon" را برای تسریع در اجرای شبکه‌های عصبی با پردازنده‌های "GPU" خود معرفی کرد. شرکت چینی "های‌سیلیکون"<sup>۴</sup> سیستم عامل "HiAI" را برای راه‌اندازی شبکه‌های عصبی پیشنهاد کرد. لازم به ذکر است که واسط برنامه‌نویسی کاربردی<sup>۵</sup> "API" شبکه‌های عصبی سیستم عامل اندروید برای اجرای سریع الگوهای یادگیری ماشینی در دستگاه‌های تلفن همراه طراحی شده است. این واسط برنامه‌نویسی کاربردی با کاهش تأخیر و پیچیدگی شبکه، برای تلفن همراه، مزیت‌های زیادی می‌آورد. با توجه به شبکه یادگیری مربوط به هوش مصنوعی "Squeeze Net" و "Mobile Net" و "Shuffnet" به خوبی برای تلفن‌های همراه توسعه یافته‌اند (هو، شین و سان، ۲۰۱۸<sup>۶</sup>).

**چالش امنیتی و اخلاقی:** دیجیتالی (رقومی) شدن مدیریت آموزش و پرورش توسط هوش مصنوعی ممکن است بر امنیت داده‌ها و حفظ حریم خصوصی معلمان و دانش‌آموزان تأثیر بگذارد. فقدان سازوکارهای کنترل اخلاقی در زمینه‌های آموزشی و کاربرد همه‌جانبه هوش مصنوعی نیز اختلافات اخلاقی را به همراه دارد (لیانگ، ۲۰۲۰<sup>۷</sup>). انواع مختلفی از مشکلات امنیتی در هوش مصنوعی وجود دارد، مانند تهدیدات سوء استفاده افراد سودجو و بدخواه از فن‌آوری، تهدیداتی برای حریم خصوصی و اخلاقی که با منابعی

1. Jatzlau et al., 2019

2. Fahimirad & Kotamjani

3. Qualcomm

4. HiSilicon

5. Application Programming Interface

6. Hu, Shen, & Sun

7. Liang

اندک و روش‌های هوشمند ممکن است حمله‌های گسترده‌ای به وجود آید. مشکلات امنیتی دیگری نیز وجود دارد از قبیل احتمال بروز نقص فنی در سامانه‌های هوش مصنوعی که باعث تهدید جانی و مالی افراد می‌شود. همچنین تهدیداتی مانند خودآگاهی هوشمند که توسط ربات‌هایی با هوش فوق‌العاده، که تا حدودی از کنترل انسان خارج شده‌اند، ممکن است بروز کند ( جتزلو و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۱۹). بیشتر برنامه‌های کاربردی هوش مصنوعی تا حد زیادی به داده‌های کلان متکی هستند. از آنجا که مشکل حریم خصوصی تهدیدی جدی برای کشف داده‌ها است، در برنامه‌های هوش مصنوعی مشکلات حفاظت از حریم خصوصی وجود خواهد داشت. با استفاده گسترده از لوازم خانگی هوشمند این امکان هست که اطلاعات شخصی و خانوادگی متنوعی متعلق به شما تا سال‌ها یا حتی دهه‌ها در برنامه‌های مربوط بایگانی و حفظ شود. اگر از این داده‌ها به درستی استفاده شود، زندگی خانوادگی شما بهتر خواهد شد، اما ممکن است شرکت‌های فن‌آوری با اهداف تجاری از برخی از اطلاعات خصوصی شما به طور غیرقانونی سوء استفاده کنند. سایر داده‌های تولید شده ناشی از فعالیت‌های دیجیتالی، مانند یادداشت‌های داروخانه، مختصات جغرافیایی تلفن همراه و مسیرهای سفر شامل اطلاعات حساس شخصی هستند. برخی از این اطلاعات شخصی توسط شرکت‌های مختلف برای کاربردهای هوشمند جمع‌آوری می‌شود، که این امر ممکن است باعث دست‌درازی به حریم خصوصی افراد شود ( لی و ژانگ<sup>۲</sup>، ۲۰۱۷).

با ورود رایانش ابری، بسیاری از شرکت‌ها و سازمان‌های دولتی داده‌های خود را به فضای ابری منتقل و در آن نگهداری می‌کنند، زیرا ارزان و استفاده و دسترسی به آن آسان است. وقتی اطلاعات خصوصی ما در فضای ابری ذخیره می‌شود، باید از نسبت به حفاظت 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 را باید مورد توجه قرار داد. ما باید به مشکلات ناشی از استفاده از هوش مصنوعی توجه کنیم و تهدیدات را از قبل کنترل کنیم. بنابر این، در طراحی، آزمایش و استفاده از ربات‌ها و محصولات هوش مصنوعی، مجموعه اقدامات متقابلی لازم است تا اطمینان حاصل شود که سامانه‌های هوش مصنوعی می‌توانند کنترل شوند و هماهنگ با انسان عمل کنند.

**روانشناختی:** در آموزش، موضوع رابطه بسیار مهم است. ما نباید از اهمیت روابط بین معلم و دانش‌آموزان و دانش‌آموزان با یکدیگر غافل شویم. باید میان فن‌آوری آموزشی و شرایط مناسب برای ایجاد روابط، تعادلی برقرار شود، موضوعی که مربیان و سیاست‌گذاران همیشه از آن آگاه نیستند ( گویلهروم<sup>۳</sup>، ۲۰۱۹). در توسعه هر سامانه یادگیری هوشمند و برای افزایش اثربخشی این سامانه‌ها لازم است که روانشناسی

1. Jatzlau et al., 2019  
 2. X. Li & Zhang  
 3. X. Li & Zhang  
 4. Guilherme

یادگیری به‌طور جدی در نظر گرفته شود ( دو بولای و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۱۰). در چندین مطالعه، اهمیت کیفیت روابط بین دانش‌آموزان و معلمان و تأثیر آن بر عزت نفس، انگیزه یادگیری و اعتماد به نفس در رویارویی با چالش‌های جدید نشان داده شده است، همه اینها نقش اساسی در پیشرفت کلی تحصیلی دارند. به‌عنوان نمونه، برنامه‌های هوش مصنوعی نمی‌توانند در بحثی واقعی درباره یک اختلاف نظر وارد شوند، نمی‌توانند انتقاد کنند یا انتقادی را بپذیرند، نمی‌توانند بداهه پردازی کنند و راهی متفاوت (و جالب) را که دانشجویان پیشنهاد داده‌اند دنبال کنند و نمی‌توانند الگوی عملکردی خود را تغییر دهند. این بدان معنی است که برای دانش‌آموزی که با چنین برنامه‌های رایانه‌ای به‌صورت خصوصی آموزش می‌بیند، تجربه آموزشی به روابطی یک طرفه محدود خواهد بود، زیرا امکان برقراری روابطی واقعی بین دانش‌آموز و برنامه رایانه‌ای وجود ندارد. به عبارت دیگر، آموزش و پرورش صرفاً یادگیری یک مهارت نیست بلکه شکل‌گیری شخصیت است. با کم‌رنگ‌تر شدن نقش معلم در نتیجه استفاده از برنامه‌های هوش مصنوعی در کلاس درس، امکان بروز چنین مشکلاتی زیاد خواهد بود (گویلهروم<sup>۲</sup>، ۲۰۱۹).

در کلاس درس، معلم اختیارات زیادی دارد و دانش‌آموز را مطابق با هنجارهای از پیش تعیین شده آموزش می‌دهد، در حالی که در تدریس خصوصی هوشمند (آموزش دانش‌آموز محور)، دانش‌آموزان از محیط غنی برای دنبال کردن منافع خود استفاده می‌کنند و فقط گاهی برای مشاوره، به معلم رجوع می‌کنند (گویلهروم، ۲۰۱۹). در شیوه یادگیری شخصی مبتنی بر فن‌آوری، این اختیارات بر عهده سیستم عامل هوشمند است. اعتماد بیش از حد به سیستم عامل‌های آموزشی و کار با سامانه‌های رایانه‌ای خشک، ابتکار و استقلال دانش‌آموزان را در یادگیری سلب و آنها را منزوی می‌کند. این اثرات منفی، شخصی‌سازی بیش از حد را نشان می‌دهد. بنابر این، به تعبیری، این یادگیری شخصی‌سازی شده باعث می‌شود دانش‌آموزان بیش از حد از فضای یادگیری انسانی دور شوند و به‌طور ناخواسته تبدیل به افرادی ربات مانند شوند (گویلهروم، ۲۰۱۹). چنین نیست که نباید از فن‌آوری برای کمک به آموزش و یادگیری در کلاس استفاده شود، اما در عین حال، نباید از اهمیت روابط بین معلم و دانش‌آموزان و دانش‌آموزان با یکدیگر در کلاس غافل شد.

## بحث

در این مرور روایی از پیشینه علمی منتشر شده در سال‌های اخیر در زمینه ادغام هوش مصنوعی و واقعیت مجازی در آموزش بررسی شد. کاربردهای این فن‌آوری‌ها در قسمت‌های مختلف آموزش به منظور حل مشکلات مختلف و وضعیت فعلی دستاوردهای تحقیقاتی در این زمینه تشریح شد. یافته‌ها حاکی از این است که هوش مصنوعی برای هدف‌های و سطوح مختلف آموزش به کار رفته است و تأثیر

1. Du Boulay et al  
2. Guilherme

مثبت و چشمگیری بر این امر داشته است که به جزئیات آن پرداخته شد. همین طور مطالعات بسیاری بر ادغام هوش مصنوعی و واقعیت مجازی در آموزش اشاره داشته‌اند که به تفصیل در این مطالعه به آن پرداخته شد. در بخش اهمیت چالش‌های روانشناختی به لزوم در نظر گرفتن این عوامل و دلایل آن بر ادغام این فن‌آوری‌ها در آموزش پرداخته شد. چالش‌هایی مانند منابع، هزینه، حریم خصوصی و امنیت و روانشناختی بررسی شد.

تجزیه و تحلیل منابع علمی انتخاب شده نشان داد که هوش مصنوعی در مؤسسات آموزشی به شیوه‌های مختلف به کار گرفته شده و مزایای مختلفی برای قسمت‌های مختلف داشته است. ظرفیت چشمگیر ارائه شده توسط سامانه‌های هوش مصنوعی و فراهم آوردن محیط‌های بدون محدودیت واقعیت مجازی ترکیب بسیار کارآمد و مفیدی برای آموزش در هر سطح و برای ارائه هرگونه مفهوم ساخته است. این مزایا به صورت مستقیم و غیر مستقیم بر قسمت‌های مختلف آموزش، دانش‌آموزان، معلمان و مراکز آموزشی مانند مدارس و دانشگاه‌ها اثر گذاشته است. فرایند یادگیری دانش‌آموزان با استفاده از این فن‌آوری‌ها تسهیل شده و این امکان برای آن‌ها فراهم شده است که پیچیده‌ترین و دست نیافتنی‌ترین مفاهیم را به راحتی لمس کنند و یاد بگیرند. با فراهم آوردن بازخورد معنی‌دار و فوری توسط هوش مصنوعی آنها می‌توانند بدون هیچگونه نگرانی و شکی به کشف علوم بپردازند و خود را با انجام بدون محدودیت تکرار فرایند از مون و خطا، فرایند یادگیری را مدیریت کنند. در کنار هوش مصنوعی، توانایی شخصی‌سازی محتوای آموزشی متناسب با دانش‌آموز را فراهم آورده است. بنابر این فرایند یادگیری به صورتی هدفمند و معنی‌دار هدایت می‌شود. چنین سامانه‌هایی آموزش را از معلم محوری به دانش‌آموز محوری تغییر می‌دهد و شواهد نشان می‌دهد که این گونه آموزش تاثیرگذارتر و ماندگارتر است و گرایش دانش‌آموزان را به تحصیل بیشتر می‌کند. از طرف دیگر، هوش مصنوعی به بهبود کارایی معلمان کمک می‌کند و با تحلیل و بررسی رفتار معلمان، خطاهای آنان را در کلاس کاهش می‌دهد. یکی از مهم‌ترین قابلیت‌های فراهم شده برای معلمان ارزشیابی خودکار است که این امکان را فراهم می‌آورد تا ارزشیابی بدون جانبداری و خطا انجام شود. با استفاده از این فن‌آوری‌ها تدریس راحت‌تر و تاثیرگذارتر می‌شود. با چنین امکانی مفهوم درسی راحت‌تر قابل انتقال است و بنابر این نقش معلم به پشتیبان و هدایت‌گر فرایند یادگیری تغییر می‌کند. با این حال برای برقراری ارتباط بین عناصر آموزش، آگاهی دانش‌آموزان و معلمان از نحوه کار این فن‌آوری ضروری است. در پیشینه علمی کاربرد هوش مصنوعی در آموزش، به طور کلی تأکید بر موضوع سامانه هوشمند تدریس خصوصی و سامانه‌های الگوی یادگیری ماشینی است. با این حال کارهای چشمگیر دیگری مانند روباتیک، سامانه پردازش زبان طبیعی و موارد مشابه صورت گرفته که هر یک مزایای فراوانی برای آموزش دارند. با وجود سامانه‌های یادگیری ماشینی و پایگاه‌های غنی داده‌های آموزشی، کشف روابط و اطلاعات

بسیار ارزشمند از میان پایگاه داده‌ها امکان‌پذیر است که این اطلاعات به سیاست‌گذاران و تصمیم‌گیران کمک می‌کند تا برای بهبود آموزش، تصمیمات مناسبی بگیرند. همین‌طور این امکان را به معلمان می‌دهد که بتوانند کارهای مربوط به ارزشیابی دانش‌آموزان را با دقت و سرعت بیشتری انجام دهند. با توجه به توسعه فن‌آوری هوش مصنوعی در سال‌های اخیر، به ویژه در زمینه‌های بینایی و تشخیص گفتار رایانه‌ای، پردازش زبان طبیعی و موارد مشابه، دامنه در حال گسترش کاربرد هوش مصنوعی تأثیر به‌سزایی در صنعت آموزش دارد. با گسترش کاربرد سامانه‌های هوش مصنوعی انتظار می‌رود این فن‌آوری در همه جنبه‌های رشد و تحصیل از مهارت‌های فردی و تسلط بر دانش تا توانایی یادگیری و پیشرفت شغلی یاری‌رسان دانش‌آموزان باشد. ماشین می‌تواند به‌طور مداوم کارهای تکراری انجام دهد اما به سختی قادر به انجام کارهای مبتکرانه است. از این لحاظ، ماشین‌ها می‌توانند با به حداقل رساندن مدت زمان تکرار وظایف (به‌عنوان مثال ارزیابی تکالیف) و تحلیل رفتارهای دانش‌آموزان، به معلمان کمک کنند. در نتیجه معلمان می‌توانند زمان بیشتری به نیازهای یادگیری فردی دانش‌آموزان اختصاص دهند. تغییر سریع هوش مصنوعی چشم‌اندازهای تازه‌ای را در صنایع و فرصت‌های شغلی ترسیم کرده است. به همین ترتیب، برای آموزش، پیشرفت برنامه‌های کاربردی فن‌آوری هوش مصنوعی، نظام دیرینه آموزشی و ساختار یادگیری دانش‌آموزان را در کلاس‌ها به چالش کشیده است. هوش مصنوعی به راه‌حلی مهم برای مشکلات آموزشی تبدیل شده است. در سال‌های اخیر، با توسعه فن‌آوری واقعیت مجازی، استفاده از برخی از دستگاه‌های پوشیدنی واقعیت مجازی شروع شده که تأثیر زیادی بر صنعت آموزش داشته است. برخی از شرکت‌های فن‌آوری آموزشی و مؤسسات سرمایه‌گذاری مالی کاربرد گسترده فن‌آوری واقعیت مجازی را برای ایجاد فضای یادگیری که نیازهای پرورش هوش و یادگیری فراگیران را برآورده می‌کند آغاز کرده‌اند. به‌طور کلی، نوآوری و کاربرد فن‌آوری هوش مصنوعی باعث ایجاد انگیزه‌های نوآوری و گسترش معنا و اصلاحات آموزش و پرورش می‌شود.

با در نظر گرفتن چالش‌های موجود در برابر پیاده‌سازی این گونه سامانه‌ها و ارائه راه‌حلی تأثیرگذار می‌توان کیفیت آموزش و یادگیری افزایش داد. با آگاهی و استفاده از عوامل تأثیرگذار روانشناختی، اثر بخشی و جذابیت این قبیل فن‌آوری‌ها ارتقاء می‌یابد و در نتیجه تمایل دانش‌آموزان، معلمان و مراکز علمی برای استفاده از این فن‌آوری‌ها بیشتر می‌شود. در این مطالعه سعی شد مروری کلی از وضعیت فعلی پژوهش‌های منتشر شده در سال‌های اخیر در زمینه ادغام هوش مصنوعی و واقعیت مجازی در آموزش صورت گیرد. یافته‌های این مطالعه به پژوهشگران این حوزه کمک می‌کند تا کاربردهای مختلف این فن‌آوری‌ها را در سطوح مختلف آموزش و چالش‌های پیش روی پیاده‌سازی چنین سامانه‌ها را بشناسند و برای حل این مشکلات راهکارهای مؤثر ارائه دهند. همین‌طور این یافته‌ها به سیاست‌گذاران و مدیران



کمک می‌کند تا با آگاهی از پیشرفت‌ها و تجربیات موجود، برای بهبود آموزش بهتر تصمیم‌گیر کنند.

## نتیجه‌گیری

ساختار کلی تحقیقات هوش مصنوعی آموزشی، نقش مکمل انسان و ماشین در آموزش را برجسته کرده است. با طراحی مناسب، ماشین‌ها یا سامانه‌های هوشمند، می‌توانند به روند یادگیری هدفمند و فعال در قالب آموزش خصوصی هوشمند کمک کنند. این ماشین‌ها ممکن است به گونه‌ای آموزش داده شوند که با برخورداری از هوش بیشتر، بتواند به موضوعات مختلفی از جمله انگیزه، احساسات، اصول، اخلاق و ماهیت خود فن‌آوری پردازد. با این وجود، همیشه در چگونگی تقلید ماشین‌ها از اصول یادگیری انسانی محدودیتی وجود دارد. اگر چه هوش ماشین آلات در حال حاضر کاملاً محدود به نظر می‌رسد، اما بدون شک، برنامه‌های هوشمند، حتی برای افرادی که با این فن‌آوری آشنا نیستند سودمند است (سانگ و یانگ<sup>۱</sup>، ۲۰۲۰). هم‌افزایی هوش مصنوعی با آموزش و پرورش تأثیر فوق‌العاده‌ای را در نظام آموزشی آشکار ساخته است. توسعه رایانه‌های شخصی و پیشرفت سامانه‌هایی که قابلیت پردازش و محاسبات را افزایش می‌دهند، همچنین توانایی تلفیق یا تعبیه فن‌آوری‌های رایانه‌ای در ماشین‌ها، تجهیزات و سیستم عامل‌های مختلف، توسعه و استفاده از هوش مصنوعی را دست یافتنی‌تر کرده است. توسعه علوم کاربردی یکی از مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار در پیشرفت علمی و فن‌آوری و رقابت در اقتصاد ملی است. بنابر این یکی از وظایف علوم دانشگاهی، که ماهیت اصلی آن آموزش و تحقیقات بنیادی است، تحول مداوم در کاربردهاست. این وظیفه مهم راهبردی تنها با تشکیل محیط نهادی مبتنی بر اصول مشارکت مؤسسات آموزشی و تجارت مهندسی قابل تحقق است. فن‌آوری‌های واقعیت مجازی می‌تواند به‌عنوان ابزاری آموزشی و آزمایشی با قابلیت کنترل کامل، عملی و بدون خطر استفاده شود. با پیشرفت فن‌آوری‌های تجسم سه بعدی، می‌توان از شمار فزاینده‌ای از مطالب آموزشی و آزمایشی در محیط‌های واقعیت مجازی استفاده کرد.

## References

- Bakshi, S. K., Lin, S. R., Ting, D. S. W., Chiang, M. F., & Chodosh, J. (2020). The era of artificial intelligence and virtual reality: transforming surgical education in ophthalmology. *British Journal of Ophthalmology*.
- Bråten, I. (2008). Personal epistemology, understanding of multiple texts, and learning within Internet technologies. In *Knowing, knowledge and beliefs* (pp. 351-376): Springer.
- Chang, J., & Lu, X. (2019). *The Study on Students' Participation in Personalized Learning*

1. Song & Wang

- Under the Background of Artificial Intelligence*. Paper presented at the 2019 10th International Conference on Information Technology in Medicine and Education (ITME).
- Chassignol, M., Khoroshavin, A., Klimova, A., & Bilyatdinova, A. (2018). Artificial Intelligence trends in education: a narrative overview. *Procedia Computer Science*, 136, 16-24.
- Chen, H., Zheng, J., Fei, R., Wang, M., & Chen, J. (2016). Virtual reality and its application in electric power system. *Power System and Clean Energy*, 32(2), 20-25.
- Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial intelligence in education: A review. *IEEE Access*, 8, 75264-75278.
- Daniela, L., & Lytras, M. D. (2019). themed issue on enhanced educational experience in virtual and augmented reality. *Virtual reality*, 23(4), 325-327.
- Du Boulay, B., Avramides, K., Luckin, R., Martínez-Mirón, E., Méndez, G. R., & Carr, A. (2010). Towards systems that care: a conceptual framework based on motivation, metacognition and affect. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 20(3), 197-229.
- Fahimirad, M., & Kotamjani, S. S. (2018). A review on application of artificial intelligence in teaching and learning in educational contexts. *International Journal of Learning and Development*, 8(4), 106-118.
- Gilbert, J. K. (2004). Models and modelling: Routes to more authentic science education. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 2(2), 115-130.
- Guilherme, A. (2019). AI and education: the importance of teacher and student relations. *Ai & Society*, 34(1), 47-54.
- Hu, J., Shen, L., & Sun, G. (2018). *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. (2019). *It's not Magic After All—Machine Learning in Snap! using Reinforcement Learning*. Paper presented at the 2019 IEEE blocks and beyond workshop (B&B).
- Kahraman, H. T., Sagiroglu, S., & Colak, I. (2010). *Development of adaptive and intelligent web-based educational systems*. Paper presented at the 2010 4th International Conference on Application of Information and Communication Technologies.
- Kandlhofer, M., Steinbauer, G., Hirschmugl-Gaisch, S., & Huber, P. (2016). *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. (2019). *Enabling the Creation of Intelligent Things: Bringing Artificial Intelligence and Robotics to Schools C3 - Proceedings - Frontiers in Education Conference, FIE.*
- Karsenti, T. (2019). Artificial intelligence in education: the urgent need to prepare teachers for tomorrow's schools. *Formation et profession*, 27(1), 112-116.
- Kovács, A. D., & Kvasznicza, Z. (2018). *Use of 3D VR environment for educational administration efficiency purposes.* Paper presented at the 2018 9th IEEE International Conference on Cognitive Infocommunications (CogInfoCom).
- Kumar, N. S. (2019). Implementation of artificial intelligence in imparting education and evaluating student performance. *Journal of Artificial Intelligence*, 1(01), 1-9.
- Layer, R., Sherriff, M., & Tychonievich, L. (2012). "Inform, Experience, Implement"—*Teaching an intensive high school summer course.* Paper presented at the 2012 Frontiers in Education Conference Proceedings.
- Li, M., Li, L., Jiao, R., & Xiao, H. (2017a). *Virtrul reality and artificial intelligence support future training development.*
- Li, M., Li, L., Jiao, R., & Xiao, H. (2017b). *Virtrul reality and artificial intelligence support future training development.* Paper presented at the 2017 Chinese Automation Congress (CAC).
- Li, X., & Zhang, T. (2017). *An exploration on artificial intelligence application: From security, privacy and ethic perspective.* Paper presented at the 2017 IEEE 2nd International Conference on Cloud Computing and Big Data Analysis (ICCCBDA).
- Liang, W. (2020). *Development Trend and Thinking of Artificial Intelligence in Education.* Paper presented at the 2020 International Wireless Communications and Mobile Computing (IWCMC).
- Mikropoulos, T. A., & Natsis, A. (2011). Educational virtual environments: A ten-year review of empirical research (1999–2009). *Computers & Education*, 56(3), 769-780.
- Moldoveanu, A. D. B., Ivascu, S., Stanica, I., Dascalu, M.-I., Lupu, R., Ivanica, G., . . . Moldoveanu, F. (2017). *Mastering an advanced sensory substitution device for visually impaired through innovative virtual training.* Paper presented at the 2017 IEEE 7th International Conference on Consumer Electronics-Berlin (ICCE-Berlin).
- Molnár, G., & Sik, D. (2019). *Smart devices, smart environments, smart students-A review on*

- educational opportunities in virtual and augmented reality learning environments*. Paper presented at the 2019 10th IEEE International Conference on Cognitive Infocommunications (CogInfoCom).
- Mondal, A., Mukherjee, A., & Garain, U. (2019). Intelligent tutoring by diagram recognition C3 - Advances in Intelligent Systems and Computing. In (Vol. 727, pp. 141-149): Springer Verlag.
- Mondal, K. (2019). *A Synergy of Artificial Intelligence and Education in the 21 st Century Classrooms*. Paper presented at the 2019 International Conference on Digitization (ICD).
- Plaza, P., Sancristobal, E., Carro, G., Castro, M., Blazquez, M., & García-Loro, F. (2018). *Multiplatform educational robotics course to introduce children in robotics*. Paper presented at the 2018 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE).
- Smutny, P., Babiuch, M., & Foltynnek, P. (2019). *A review of the virtual reality applications in education and training*. Paper presented at the 2019 20th International Carpathian Control Conference (ICCC).
- Song, P., & Wang, X. (2020). A bibliometric analysis of worldwide educational artificial intelligence research development in recent twenty years. *Asia Pacific Education Review*, 21(3), 473-486.
- Stanica, I., Dascalu, M.-I., Bodea, C. N., & Moldoveanu, A. D. B. (2018). *VR job interview simulator: where virtual reality meets artificial intelligence for education*. Paper presented at the 2018 Zooming innovation in consumer technologies conference (ZINC).
- Timms, M. J. (2016). Letting artificial intelligence in education out of the box: educational cobots and smart classrooms. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 26(2), 701-712.
- Van Brummelen, J., Heng, T., & Tabunshchyk, V. (2020). Teaching Tech to Talk: K-12 Conversational Artificial Intelligence Literacy Curriculum and Development Tools. *arXiv preprint arXiv:2009.05653*.