

A Look at Higher Education in the Era of Artificial Intelligence Transformations

Zohreh Alimardani *

PhD Student, Faculty of Management and Economics, Department of Educational Management, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran, Iran.

Reyhaneh Khadem Hosseini

PhD Student, Faculty of Management and Economics, Department of Educational Management, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran, Iran.

Abstract

One of the key goals of universities is to prepare future managers for technologies that optimize various and diverse activities. It is evident that in a rapidly changing world, the future of graduates is increasingly dependent on AI-mediated work environments. The purpose of this research is to classify and describe the achievements of artificial intelligence in the higher education system. This research used a documentary and descriptive-analytical approach, studying available printed and electronic sources, including books, articles, and related websites, to examine the applications of artificial intelligence in higher education. The results of this study indicate that in the era of information and communication technology, social changes are as important as technological transformations, and AI is not just a subject for technological innovation but represents a fundamental change in the relationship between higher education and socio-economic benefits. Therefore, universities must establish strong policies and research programs to advance toward AI. Additionally, jobs and working methods may undergo fundamental changes. As a result, it is expected that universities will go beyond significant digital transformation to meet the needs of today's generation by analyzing student performance, predicting student dropouts and employment outcomes, improving administrative performance, and ultimately evaluating university services.

Keywords: artificial intelligence, educational technologies, education, higher education

Received: 05/September/2024

Accepted: 15/November/2024

eISSN: 3060-6144

ISSN: 2980-8936

* Corresponding Author: zohreh.alimardani@ut.ac.ir

نگاهی بر آموزش عالی در عصر تحولات هوش مصنوعی

زهرة علیمردانی *

دانشجوی دکتری، دانشکده مدیریت و اقتصاد، گروه مدیریت آموزشی، دانشگاه آزاد
اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران.

ریحانه خادم حسینی

دانشجوی دکتری، دانشکده مدیریت و اقتصاد، گروه مدیریت آموزشی، دانشگاه آزاد
اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران.

چکیده

یکی از اهداف کلیدی دانشگاه‌ها، آماده‌سازی مدیران آینده برای فناوری‌هایی است که فعالیت‌های متعدد و متنوعی را بهینه می‌سازند. بدیهی است در جهانی که به سرعت در حال تغییر است، آینده فارغ‌التحصیلان به‌طور فزاینده‌ای به محیط‌های کاری با واسطه هوش مصنوعی وابسته است. هدف از این پژوهش، طبقه‌بندی و توصیف دستاوردهای حاصل از هوش مصنوعی در نظام آموزش عالی است. روش پژوهش حاضر، اسنادی و به صورت توصیفی-تحلیلی بوده که با مطالعه در منابع مکتوب چاپی و الکترونیکی موجود در این زمینه شامل کتب، مقالات و سایت‌های مرتبط، تلاش شده است کاربردهای هوش مصنوعی در آموزش عالی بررسی شود. نتایج این پژوهش نشان داد، در عصر فناوری اطلاعات و ارتباطات، تغییرات اجتماعی به اندازه تحولات تکنولوژیکی مهم هستند و هوش مصنوعی، تنها یک موضوع برای نوآوری تکنولوژیکی نیست بلکه نشان‌دهنده تغییری اساسی در رابطه بین آموزش عالی و منافع اجتماعی-اقتصادی است؛ لذا، دانشگاه‌ها باید سیاست‌های قوی و برنامه‌های تحقیقاتی را تنظیم کنند تا به سمت هوش مصنوعی پیش بروند. همچنین، مشاغل و شیوه‌های کاری ممکن است به‌طور اساسی تغییر کنند. در نتیجه، انتظار می‌رود دانشگاه‌ها برای برآورده‌سازی خواسته‌های نسل امروز، با تحلیل عملکرد دانشجویان، پیش‌بینی میزان ترک تحصیل دانشجویان و اشتغال آنان، بهبود عملکرد اداری و در نهایت، ارزیابی و ارزشیابی خدمات دانشگاهی، از مرز تحول دیجیتال قابل توجهی عبور نمایند.

کلیدواژه‌ها: هوش مصنوعی، فناوری‌های آموزشی، آموزش، آموزش عالی

مقدمه

هوش، یکی از موضوعاتی است که از آغاز زندگی با آن در ارتباط هستیم و از پیچیده‌ترین فرایندهای روانی انسان بوده که به کمک آزمون‌های روان‌شناسی و سنجش‌های مغزی، قابل اندازه‌گیری است. هوش مصنوعی به شکل روزمره بر تصمیمات و سبک زندگی ما اثر می‌گذارد؛ گوشی‌های همراه هوشمند، اتومبیل‌های هوشمند، هواپیماهای بدون سرنشین و اپلیکیشن‌های هوشمند، نمونه‌هایی از این تأثیرات هستند (Malmir et al., 2021). امروزه، سرعت انتشار و پیاده‌سازی فناوری‌های الکترونیکی در تمام حوزه‌های زندگی، به‌ویژه علم و آموزش، به‌طور مداوم در حال رشد است. چندی پیش، کمیسیون اروپا^۱ (۲۰۰۷) جنبه‌های دیگری در ارتباط با حوزه مهارت‌های دیجیتال را بر اساس هوش مصنوعی پیشنهاد کرد. در این گزارش، مهارت‌های دیجیتال به‌عنوان یکی از مهارت‌های کلیدی موردنیاز برای یک فرآیند یادگیری پیوسته بیان شد و متخصصان این امر آن را ترکیبی از نگرش‌ها، مهارت‌ها و دانش تعریف کردند. با توجه به ماهیت مذکور، این مهارت‌ها ریشه در تعامل و مشارکت از طریق اینترنت، دانش فناوری اطلاعات و ارتباطات، استفاده از کامپیوتر و هوش مصنوعی دارند. کاربردهای هوش مصنوعی در زندگی ما مهم هستند اما برای مؤسسات آموزشی و دانشگاه‌ها از اهمیت بیشتری برخوردار هستند. این امر نشان‌دهنده یک ضرورت اجتناب‌ناپذیر است که امروزه نمی‌توان آن را نادیده گرفت چراکه دانشگاه‌ها دیگر محدود به آموزش و پرورش نیستند بلکه به‌عنوان بخشی ضروری از زندگی انسان‌ها از طریق ایجاد روش‌های جدید آموزش و تدریس با توسعه فناوری همگام هستند (Malmir et al., 2021). در این راستا، چالش اصلی دانشگاه هزاره جدید، نیاز مبرم به برنامه‌ریزی، طراحی، توسعه و پیاده‌سازی فرآیندهای آموزشی (بر اساس مهارت‌های دیجیتال) و اعتباربخشی دقیق است که به متصدیان آموزش عالی اجازه می‌دهد سطوح مهارت‌های موردنیاز برای تربیت افراد مبتدی و حرفه‌ای را برنامه‌ریزی کنند تا به‌طور کامل قادر به درک و توسعه محیط تکنولوژیک مطابق با نیازهای خود باشند.

در سال‌های اخیر به لطف داده‌های عظیم، افزایش سرعت سخت‌افزار کامپیوتر و نوآوری در الگوریتم‌های یادگیری ماشینی، فناوری‌های هوش مصنوعی در حال توسعه، استقرار و استفاده در تعداد فزاینده‌ای از حوزه‌ها برای انجام وظایف پیچیده‌ای هستند که قبلاً فقط توسط انسان‌ها قابل انجام و دستیابی بودند. هوش مصنوعی می‌تواند به‌طور بالقوه به مخرب‌ترین فناوری در تاریخ بشر تبدیل شود و تأثیرات عمیقی بر زندگی، به‌ویژه بازار کار داشته باشد (Rahimi & Akbari, 2023). امروزه، فناوری، کارهای دستی و شناختی معمول را به سمت کارهای تحلیلی و تعاملی غیرمعمول تغییر داده است (Autor et al., 2003) و نشان می‌دهد تکنولوژی‌هایی مانند هوش مصنوعی می‌تواند تأثیر واقعی بر بازارهای کار و در نتیجه، آموزش عالی داشته باشند. با این حال، با ورود کوید ۱۹^۲، استفاده از فناوری‌های الکترونیکی در آموزش، دیگر یک امر نوآورانه نبوده بلکه یک ضرورت حیاتی برای عملکرد سیستم آموزشی و فعالیت مؤسسات آموزشی است. پس از اوج‌گیری این بیماری و روی آوردن اکثریت مردم به فضای مجازی، فناوری‌های آنلاین در آموزش عالی نمود بیشتری پیدا کرد (Bartolic et al., 2022) و فرصت‌های مرتبط برای تعاملات «انسان و ماشین» را برای مخاطبان خود فراهم آورد (Rof et al., 2022). این تعاملات ممکن است شامل منافع تجاری نیز باشد زیرا سیستم‌های مدیریت یادگیری، هوش مصنوعی^۳ را به‌عنوان یک پایگاه تجاری قلمداد می‌کنند و فناوری‌های یادگیری تجاری مانند اپلیکیشن‌های یادگیری زبان به هوش مصنوعی متکی هستند (Marachi & Quill, 2022). هوش مصنوعی در دهه‌های اخیر اهمیت فزاینده‌ای پیدا کرده و تأثیر قابل توجهی در زمینه‌های متعددی مانند پزشکی، مالی، قانون، صنعت و سرگرمی یافته است (Amisha et al., 2019)؛ بنابراین، هوش مصنوعی

1. commission européenne

2. Covid-19

3. artificial intelligence

تنها یک موضوع برای نوآوری تکنولوژیکی نیست بلکه نشان‌دهنده تغییری اساسی در رابطه بین آموزش عالی و منافع اجتماعی-اقتصادی است. در عصر حاضر که تغییرات شتاب یافته و تغییرات اجتماعی به اندازه تغییرات تکنولوژیکی مهم هستند، دانشگاه‌ها باید برنامه‌های سیاستی و تحقیقاتی قدرتمندی را تنظیم کنند که به هوش مصنوعی توجه داشته و پیامدهای اخلاقی را نیز در نظر بگیرند (Bearman et al., 2023). در عصری که با تعبیری همچون عصر اطلاعات، عصر جهانی شدن، عصر سیستم‌ها، عصر پیچیدگی، عصر خردورزی و دانایی محوری از آن یاد شده است و آهنگ تغییرات پیوسته در حال افزایش است، برای مواجهه با این پیچیدگی‌ها، به تفکری پویا، راهبردی و سیستمی نیاز است تا بتواند در تطابق با این تغییرات و سازگاری با آن، به موقع عمل نماید (Khosravipour, 2022).

هم‌زمان‌سازی وسایل الکترونیکی شخصی، ماشین‌های خودران، لوازم هوشمند خانه و محیط کار، هم‌زمان‌سازی سامانه‌های هوشمند، تأمین امنیت عمومی، خدمات هوشمند بهداشت و درمان، هوشمندسازی تراکنش‌های اقتصادی و مالی، تحلیل هوشمند علایق و ذائقه‌های فردی آشکار و پنهان از طریق دسترسی به شبکه‌های هوشمند اجتماعی در توسعه سامانه‌های آموزشی و هدایت و راهبری استعداد افراد در مسیر دستیابی به تعالی از مصادیق نفوذ و درهم‌تنیده شدن هوش مصنوعی در تمام ساحت‌های زندگی افراد در جهان امروز است (Hoseini Moghadam, 2023). طبق گفته ژانگ و اصلان^۱ (۲۰۲۱)، هوش مصنوعی در آموزش، یک حوزه تحقیقاتی بین‌رشته‌ای بوده که علوم کامپیوتر، علوم یادگیری، روان‌شناسی، علوم اعصاب، زبان‌شناسی و سایر رشته‌ها را ادغام می‌کند. در نتیجه، این رویکرد بین‌رشته‌ای برای ایجاد محیط‌های یادگیری فردی، سازگار و مؤثر با هدف بهینه‌سازی آموزش سنتی، یک امر ضروری است. به گفته کارشناسان آموزش عالی، آموزش باید تغییراتی را در ذهن افراد ایجاد کند و گستره وسیعی از اعتبارات را در برداشته باشد تا افراد بتوانند در صورت نیاز دوباره آموزش ببینند و از توانایی‌های جدید خود استفاده کنند. داشتن این بینش، ضرورت بهره‌مندی همه‌ذی‌نفعان از آموزش، یادگیری و یادگیری بهبودیافته را نشان می‌دهد. لذا، آموزش دانشجویان با هدف توسعه این مهارت‌ها ضروری است.

مبانی نظری

هوش مصنوعی ذیل پارادایم انقلاب صنعتی چهارم به یکی از روندهای سرنوشت‌ساز جوامع تبدیل شده است (Hoseini Moghadam, 2023). اصطلاح هوش مصنوعی برای اولین بار در سال ۱۹۵۵، توسط دانشمندان کامپیوتر مک کارتی^۲، مینسکی^۳، روچستر^۴ و شانون^۵ ابداع شد و بر اساس این حدس شکل گرفت که اصولاً هر جنبه از یادگیری یا هر ویژگی دیگر هوش را می‌توان آن‌قدر دقیق توصیف کرد که قابلیت ساخت ماشینی برای شبیه‌سازی آن وجود داشته باشد. ایالت متحده، ابتکار هوش مصنوعی آمریکا را در سال ۲۰۱۹ با مأموریت ارتقاء رهبری خود در تحقیق، توسعه و کاربرد هوش مصنوعی راه‌اندازی کرد. یکی از استراتژی‌های ملی شناسایی شده در این ابتکار، ارائه فرصت‌های آموزشی جهت آماده‌سازی کسب‌وکارها برای عصر جدید هوش مصنوعی است (National Science Council & Technology, 2019). هوش مصنوعی، واکنش‌هایی مشابه بعضی از رفتارهای انسان را دارد. ویژگی‌های هوش مصنوعی، فرایند تفکر، استدلال و پاسخ به توانایی کسب دانش برای حل شدن مسائل را دارا بوده و بیانگر دانشی در ارتباط با ساخت ماشین‌های هوشمند است که به گونه‌ای رفتار کنند که از انسان‌ها انتظار می‌رود (Zawacki-Richter et al., 2019). برخی دیگر از محققان، هوش مصنوعی را سیستم‌های محاسباتی در نظر

1. Zhang & Aslan
2. McCarty
3. Minsky
4. Rochester
5. Shannon

می‌گیرند که قادر به مشارکت در فرایندهایی شبیه به انسان مانند یادگیری، انطباق، ترکیب، تصحیح خود و استفاده از داده‌ها برای وظایف پردازشی پیچیده هستند (Popenici & Kerr, 2017). بنا بر تعریف یادشده، هوش مصنوعی فرایندهای هوش انسانی را توسط ماشین‌ها و سیستم‌های کامپیوتری شبیه‌سازی می‌کند. همچنین، هوش مصنوعی مجموعه‌ای از تکنیک‌های محاسباتی است که از سیستم عصبی بدن انسان‌ها که در زندگی روزمره برای بیان احساسات، یادگیری و عمل استفاده می‌کنند، الهام می‌گیرد. به بیان دیگر، هوش مصنوعی، یک فناوری نوظهوری با هدف ایجاد سیستم‌های محاسباتی است که رفتارهای هوشمند و انطباقی را ارائه می‌دهد و درست همانند انسان، توانایی یادگیری از محیط را دارد (Christie & Graaff, 2017). در دهه گذشته، به دلیل توانایی هوش مصنوعی در یادگیری و ارائه مشاوره مبتنی بر داده‌ها، شاهد علاقه روزافزونی به استفاده از هوش مصنوعی در زمینه‌های مختلف مانند بهداشت و درمان، صنعت و بازاریابی بوده‌ایم. بیشتر کاربردهای هوش مصنوعی شامل تکنیک‌های یادگیری ماشین^۱، یادگیری عمیق^۲ و پردازش زبان طبیعی^۳ است. یادگیری ماشین، زیرشاخه‌ای از هوش مصنوعی و شامل الگوریتم‌های یادگیری است که از منابع داده موجود برای خلاصه کردن پدیده‌های خاص و شناسایی بیشتر الگوها استفاده می‌کند. سیستم‌های یادگیری ماشینی می‌توانند آموزش ببینند یا یاد بگیرند که یک مدل پیش‌بینی‌کننده بسازند. یادگیری عمیق، نوعی فناوری یادگیری ماشین است که از شبکه‌های عصبی مصنوعی از طریق لایه‌هایی از گره‌های به هم پیوسته برای شبیه‌سازی عملکرد مغز انسان استفاده می‌کند (Cheng et al., 2018). پردازش زبان طبیعی، شاخه‌ای از هوش مصنوعی است که از طریق تجزیه و تحلیل جملات و استفاده از الگوریتم‌ها برای استخراج معنای کلمات، به درک زبان انسان کمک می‌کند (Lu et al., 2020)؛ بنابراین، هوش مصنوعی، مفهومی بزرگ‌تر از یادگیری ماشین است که می‌تواند توانایی رفتاری و تفکر انسان را شبیه‌سازی کند.

پیشینه پژوهش

در دهه‌های اخیر، تلاش‌های آکادمیک محققان برای بررسی اثرات هوش مصنوعی بر آموزش عمومی و آموزش عالی شتاب گرفته است. نظریه‌های یادگیری توسعه یافته برای هوش مصنوعی توسط بسیاری از نویسندگان گزارش شده است. وانگ و لیو^۴ (۲۰۱۹)، در پژوهشی با عنوان "رابطه سبک‌های یادگیری دانشجویان دندان پزشکی با رضایت آن‌ها از الگوهای سنتی و معکوس کلاس درس" بر تبدیل سیستم آموزشی به سیستم‌های انطباقی هوشمند و سفارشی بر اساس نیازهای دانشجویان تمرکز نمودند و ابزارهای پیشنهادی برای رسیدن به این هدف، تکنیک‌های هوش مصنوعی را برای شناسایی سبک‌های یادگیری دانشجویان به کار بردند. در مطالعه دیگری که توسط تومی^۵ (۲۰۱۸) در زمینه "تأثیر هوش مصنوعی بر یادگیری" انجام شد، بر اهمیت هوش مصنوعی در ارائه محیط‌های آموزشی غنی و امکان حل مشکلات آموزش سنتی با استفاده از برنامه‌های هوش مصنوعی تأکید شد. فرایر و همکاران^۶ (۲۰۱۹) نیز در مقاله خود، بر نقش ربات‌ها در توسعه علایق دانشجویان در یادگیری زبان‌های دیگر تأکید کردند.

بیکر و اسمیت^۷ (۲۰۱۹)، با بررسی "آینده هوش در مدارس و دانشکده‌ها"، سه فرایند آموزشی اصلی تحت تأثیر کاربردهای هوش مصنوعی در آموزش را فهرست کردند. این سه فرایند شامل (الف) یادگیری با استفاده از هوش مصنوعی برای پشتیبانی از فرایندهای یادگیری دانشجویان، مانند توسعه سیستم‌های یادگیری تطبیقی یا

1. machine learning
2. deep learning
3. natural language processing
4. Wang & Liu
5. Tuomi
6. Fryer et al.
7. Baker & Smith

شخصی‌سازی شده، (ب) تدریس با کاهش بار کاری اساتید توسط خود کارسازی بازخورد، ارزیابی و کارهای اجرایی و (ج) مدیریت توسط هوش مصنوعی به منظور ارائه اطلاعات به تصمیم‌گیرندگان در سطح نهادی و حتی ملی، مانند شناسایی الگوهای تحقیقاتی در دانشکده‌ها یا دانشگاه‌ها است. اوک و همکاران^۱ (۲۰۲۱)، در مطالعه‌ای به شرح مزایای هوش مصنوعی در آموزش پرداختند که شامل (الف) تغییر در اتوماسیون فعالیت‌های تکراری و وقت‌گیر مانند درجه بندی یا کنترل حضور فراگیران، (ب) استفاده از تسهیل‌کننده‌های هوش مصنوعی برای حمایت از اساتید در کار کلاسی، (ج) ثبت بازخورد مریانی که از چت‌بات‌های هوش مصنوعی برای جمع‌آوری نظرات شاگردان استفاده می‌کنند، (د) یادگیری تطبیقی از طریق سفارشی‌سازی بر اساس نیازهای هر یادگیرنده، تکرار فاصله و بازنگری دانش برای فراگیران و (و) سیستم‌های ضد تقلب مبتنی بر هوش مصنوعی است. نتایج تحقیق زویدا و یانگ^۲ (۲۰۲۲) نشان داد که کاربردهای اصلی هوش مصنوعی در آموزش عبارت‌اند از مدل‌سازی پیش‌گویانه، تجزیه و تحلیل هوشمند، فناوری کمکی، تحلیل خودکار محتوا و تحلیل تصویر. این دو محقق نشان دادند که برنامه‌های کاربردی هوش مصنوعی به رسیدگی به مسائل مهم آموزشی از جمله تشخیص افراد در معرض خطر ترک تحصیل کمک می‌کند و به تضمین آموزش با کیفیت می‌انجامد. مطالعه ییزی و کنگ^۳ (۲۰۱۸) با هدف روشن‌سازی توسعه آموزش عالی، تأثیر هوش مصنوعی را بر آموزش عالی آشکار کرد. یافته‌های این پژوهش نشان داد، آموزش عالی به چالش آماده‌سازی دانشجویان برای انقلاب هوش مصنوعی و فراهم کردن مهارت‌های لازم جهت رقابت در عصر هوش مصنوعی نیاز دارد.

در زمینه مخالف نیز بسیاری از مطالعات، چالش‌های ناشی از کاربردهای هوش مصنوعی را با توجه به عملکردهای سنتی منابع انسانی بررسی کرده‌اند. مطالعه اوکانا-فرناندز و همکاران^۴ (۲۰۱۹) بیانگر آن است که چالش بزرگی که دانشگاه‌ها در هزاره جدید با آن مواجه هستند، در نیاز مبرم به توسعه فناوری اطلاعات نهفته است و این چالش شامل نیاز به برنامه‌ریزی، طراحی، توسعه و پیاده‌سازی مهارت‌های دیجیتال به منظور آموزش بهتر متخصصانی است که قادر به درک محیط فناوری و توسعه آن بوده و مسئول تصمیمات خود برای تکمیل یادگیری باشند. بدون شک، چنین محیطی زمینه‌ای را برای استارت‌آپ‌های دانشجویان، دانشمندان و شرکای تجاری در محیط دانشگاه فراهم می‌آورد تا آن‌ها به سهام‌داران این حوزه تبدیل شوند و به جای استفاده صرف از فناوری، یاد بگیرند که چگونه فناوری‌های جدیدی را طراحی کنند.

حسنین^۵ (۲۰۱۸)، در پایان‌نامه خود با عنوان «یک سیستم آموزشی هوشمند برای توسعه آموزش: مطالعه موردی (دانشگاه اسراء)» به مجموعه‌ای از نتیجه‌گیری و توصیه‌ها دست یافت و بیان داشت که استفاده معلم از ابزارهای هوش مصنوعی در توسعه آموزش آزمایشگاهی، یک امر مهم بوده و با نتایج مثبتی در بهبود سطح فراگیران در بخش علمی همراه است.

کانلز و همکاران^۶ (۲۰۱۸)، در تحقیق خود مشکلات آموزش سنتی را بیان کردند و تحلیلی معنادار از نقش فناوری و اینترنت در آینده آموزش عالی ارائه دادند. در پژوهش آنان به مواردی از قبیل استفاده از مفهوم "رهبری" در فناوری‌های یادگیری، رویکردهای جدید نسبت به آموزش و یادگیری، استراتژی‌هایی برای توسعه و ارتقاء رشد

1. Owoc et al.
2. Zobeida & Yang
3. Yizhi & Keng
4. Ocaña-Fernández et al.
5. Hasanein
6. Canals et al.

حرفه‌ای معلمان، چگونگی تأثیر فناوری دیجیتال و اینترنت بر دسترسی به دانش و همچنین، تحقیق در مورد توسعه آموزش آنالاین و ترکیبی در آمریکای شمالی اشاره شده است.

با نگاهی بر پژوهش‌های فوق درمی‌یابیم که بیشتر مطالعات بر چگونگی پیش‌بینی عملکرد تحصیلی، سلامت روانی و رفاه و توسعه دانشجویان پس از فارغ‌التحصیلی تمرکز داشتند. طبق نتایج پژوهش‌های فوق، تکنیک‌های هوش مصنوعی، ابزاری جایگزین جهت ارائه راه‌حل‌ها و پشتیبانی برای بهبود کیفیت آموزش هستند و هوش مصنوعی به‌عنوان راهنما برای یادگیری فراگیران از طریق تشخیص پیشرفت در یادگیری و بر اساس دانش محتوای دانشجویان و ویژگی‌های شخصی آن‌ها عمل می‌کند و به سیستم‌های شخصی‌سازی دانش و سازگاری فردی یادگیرنده مربوط می‌شود. بی‌تردید برای اطمینان از یادگیری فراگیر، مؤثر و مرتبط، لازم است تا فناوری مدرن و نوآوری دیجیتال در آموزش استفاده شود. از این‌رو، این پژوهش در تلاش است با توجه به آینده آموزش عالی و تحول‌های مرتبط با آن در حیطه هوش مصنوعی بتواند دستاوردهای عمده در این زمینه را که تاکنون بدان پرداخته نشده است، طبقه‌بندی و توصیف نماید. قابل ذکر است این دستاوردها برای رهبران دانشگاهی و معاونت‌های آموزشی حائز اهمیت است زیرا آن‌ها باید به محتمل‌ترین روش‌ها در مورد برنامه‌های هوش مصنوعی مجهز شوند و به متخصصان آموزشی کمک شود تا از تحولات هوش مصنوعی مورد انتظار در زمینه آموزش آگاه شده و برای بهره‌وری مؤثر از این آگاهی کسب‌شده، آماده شوند.

هوش مصنوعی و آموزش

هوش مصنوعی در آموزش با معرفی کامپیوترها به این بخش در طول دهه ۱۹۹۰ شکل گرفت. در سال ۲۰۲۱، استراتژی یونسکو در مورد نوآوری تکنولوژیک در آموزش (۲۰۲۲-۲۰۲۵) به تصویب رسید. این مصوبه بیانگر این موضوع بود که فناوری مدرن و نوآوری دیجیتال در آموزش باید برای اطمینان از یادگیری فراگیر، مؤثر و مرتبط استفاده شود. در ضمن، این استراتژی توصیه‌هایی را بر اساس ارزیابی کار یونسکو در مورد استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات در آموزش تنظیم کرد. بر این اساس، یونسکو متعهد به ارائه کمک‌های فنی و توسعه استفاده از روش‌های دیجیتال در آموزش در سطح ایالتی، حمایت از توسعه و اجرای مقررات، دستورالعمل‌ها و اسناد چارچوبی است تا اطمینان حاصل شود که نوآوری‌های فناورانه برای تقویت آموزش به‌عنوان کالایی مشترک که منافع آموزش را برآورده می‌کند، توسعه خواهند یافت (UNESCO, 2021). قرن‌های متمادی می‌گذرد که اساتید با روش تدریس سنتی، دانش و تجربه خود را منتقل می‌کنند تا به دانشجویان اجازه دهند از طریق فرآیند سخنرانی مستقیم در کلاس‌های درس به فهرستی از نتایج یادگیری از پیش تعریف‌شده دست یابند و با استفاده از برخی شاخص‌های عملکردی مانند حضور در سخنرانی‌ها و کنفرانس‌ها، امتحانات، تکالیف و پروژه‌ها، مورد ارزیابی واقع شوند. این روش یادگیری سنتی در قرن بیست‌ویکم با مشکل «عدم مشارکت یادگیرنده» روبه‌رو شده است. طبق آمار اتحادیه اروپا، از هر ده دانش‌آموز، یک نفر بعد از دبیرستان تحصیل نمی‌کند و کسانی که زودتر تحصیل و آموزش را ترک می‌کنند، ممکن است در آینده با مشکلات قابل توجهی مانند درآمد کم در بازار کار مواجه شوند (Blondal et al., 2012). امروزه، تحقیقات متعددی بر روی توسعه محیط‌های یادگیری تقویت‌شده با هوش مصنوعی مانند سیستم‌های آموزشی هوشمند، سیستم‌های یادگیری تطبیقی، عوامل هوشمند و سیستم‌های یادگیری مشارکتی هوشمند متمرکز شده است که پیشرفت‌های قابل توجهی را در رویکردهای محاسباتی خودکار آموزش نشان می‌دهد. در حال حاضر در کشورهای توسعه‌یافته، هوش مصنوعی بخشی از زندگی عادی شده و به‌طور قابل توجهی تحت تأثیر تحقیقات هوش مصنوعی قرار گرفته است. از این‌رو، روش‌های تدریس سنتی به‌طور چشمگیری در حال تغییر هستند زیرا برنامه‌های کاربردی

هوش مصنوعی توسط یادگیرندگان، مربیان و مدیران مورد استفاده قرار گرفته و ابزارها، الگوریتم‌ها و برنامه‌های مختلفی با ظرفیت تغییر فضای آموزشی توسعه یافته‌اند (Chen et al., 2021). در عصر حاضر، آموزش عالی، سیاست‌های آموزشی خود را بر پایه ادغام با فناوری اطلاعات بنا نهاده است. واضح است چنین سیاست‌هایی بهتر است زیربنای منسجمی از تعمیم بین گروه‌های آموزشی باشد و اقدامات سیاست‌گذاران نیز معطوف به توسعه یک مدل آموزشی گردد تا توان‌های شیوه‌های تدریس و یادگیری، به شیوه‌ای خلاقانه تبدیل شود. بدین ترتیب، تکنولوژی‌های جدید از طریق هوش مصنوعی معنادار خواهد شد (Ocaña & Valenzuela, 2018). گفتنی است سیستم‌های هوش مصنوعی می‌توانند برنامه‌های آموزشی را متناسب با نیاز دانشجویان بسازند. به‌طور معمول، این برنامه‌ها از طریق برنامه‌های کاربردی فناوری پیشرفته فعلی ساخته می‌شود. این سیستم‌ها می‌توانند منابع قدرتمندی برای بهبود فرآیند یاددهی-یادگیری باشند زیرا قادر به ایجاد نوعی معلم مجازی هستند که به‌طور کامل آموزش دیده و دارای ویژگی‌های انسانی است و می‌تواند در هر زمان و مکان تعامل داشته باشد (Rivers & Koedinger, 2017).

آموزش در دانشگاه‌ها فرایندی پیچیده و مستلزم تغییر و تحول گسترده است و تکنولوژی‌های جدید همچون واقعیت مجازی و واقعیت افزوده و ترکیب آن، تأثیر بسزایی در شکل‌گیری تجربه جذاب برای دانشجویان در کلاس آنلاین دارد. هوش مصنوعی قادر است چالش‌های پیش روی دانشجویان را شناسایی کند و شیوه مناسبی برای بهبود عملکرد آن‌ها ارائه دهد. امروزه، می‌توان با غرق کردن فراگیران در واقعیت مجازی، تجربه واقعی در آموزش را ایجاد کرد و با شبیه‌سازی موقعیت‌های سخت و پیچیده، فرصت‌های بیشتری را برای یادگیری به وجود آورد (Bayrami, 2018).

در حوزه آموزش عالی، فناوری‌های الکترونیکی آموزشی، ابزارهای لازم برای یادگیری را فراهم می‌کنند و فرایند یادگیری و آموزش با کیفیتی را ارائه می‌دهند. برنامه‌های کاربردی مبتنی بر هوش مصنوعی برای آموزش عالی در سراسر جهان به سرعت در حال رشد هستند و مؤسسات آموزش عالی را تحت تأثیر قرار داده‌اند به‌طوری‌که برخی از برنامه‌های کاربردی هوش مصنوعی برای بهبود خدمات دانشگاهی، کمک به اساتید برای آموزش با کیفیت‌تر و پشتیبانی از یادگیری دانشجویان در حال اجرا هستند.

روش پژوهش

روش پژوهش حاضر، اسنادی و به‌صورت توصیفی-تحلیلی است. داده‌ها در این پژوهش به شیوه کتابخانه‌ای گردآوری شده و با مطالعه منابع مکتوب چاپی و الکترونیکی موجود در این زمینه شامل کتب، مقالات و سایت‌های مرتبط، تلاش شده است نگاهی بر آموزش عالی در عصر تحولات هوش مصنوعی داشته باشد.

یافته‌ها

به‌طور کلی، هر نرم‌افزار آموزشی از جمله تکنیک‌های هوش مصنوعی بوده که مستقیماً به فرایند یادگیری کمک می‌کند. کاربردهای هوش مصنوعی در آموزش زمینه‌های مختلف تحقیق و کاربردها را از مشارکت‌های نظری تا پیشرفت‌های تکنولوژیکی بهبود بخشیده است و تا به امروز شامل دستیاران هوش مصنوعی مانند ربات و تکنیک‌های شخصی‌سازی و سازگاری یادگیری با ویژگی‌ها یا نیازهای خاص گروه‌ها یا افراد بوده است. دستاوردهای عمده در این زمینه را می‌توان در شش دسته طبقه‌بندی کرد.

۱. تحلیل عملکرد دانشجویان از طریق پردازش داده‌های سیستم‌های آموزش عالی

استفاده از برنامه‌های کاربردی هوش مصنوعی برای تجزیه و تحلیل نظرات دانشجویان و ارائه بازخورد به استاد، در بهبود فعالیت‌های آموزشی و یادگیری مؤثر است (Gutierrez et al., 2018). همچنین، میزان داده‌های متنی تولیدشده توسط فعالیت‌های آموزش و یادگیری مختلف به این معنا است که هوش مصنوعی می‌تواند بینش‌های استراتژیک مفیدی را برای بهبود فرایندهای آموزش و یادگیری فراهم کند (Okoye et al., 2020)، به علاوه، تنوع موضوعات آموزشی یافت‌شده در تجزیه و تحلیل نشان می‌دهد که هوش مصنوعی می‌تواند حمایت ویژه‌ای از دانشجویان در فعالیت‌های وقت‌گیر و به دست آوردن داده‌های سریع و قابل اعتماد در حیطه فعالیت‌های آموزشی و ارزیابی دانشجویان ارائه دهد. به عنوان مثال، دانشگاه‌ها مجموعه گسترده‌ای از داده‌ها در مورد دانشجویان (داده‌های دانشگاهی، اجتماعی-اقتصادی و عملیاتی) دارند که می‌توانند از آن‌ها برای پیش‌بینی و تحلیل روندهای خاص و شناسایی الگوهای رفتار دانشجویان در زمان واقعی استفاده کرده و بینش جامع‌تری در مورد وضعیت دانشجویان به مربیان ارائه دهند. هوش مصنوعی با استفاده از این داده‌ها می‌تواند به نیازهای تک‌تک کاربران پاسخ دهد و از طریق هر پلتفرم به پیشرفت یادگیری شخصی کمک کند. تحلیل محتوا، یکی از این زمینه‌ها بوده که برای استخراج اطلاعات از اسناد دانشگاه به منظور تولید یک مجموعه داده استفاده شده (Sayama et al., 2019) و برای ارزیابی عملکرد معلم از طریق نظرات دانشجو یا تجزیه و تحلیل سرفصل‌ها به کار گرفته می‌شود (Okoye et al., 2020). تجزیه و تحلیل هوشمند نیز از زمینه‌های دیگری است که از طریق الگوریتم‌های هوش مصنوعی به منظور پردازش و آماده‌سازی داده‌های آموزشی غنی برای تجزیه و تحلیل آماری و نشان دادن شواهدی از نتایج به صورت طبقه‌بندی به کار می‌رود (Sun & Stranieri, 2021). مؤسسات آموزش عالی در آمریکای لاتین از این برنامه کاربردی هوش مصنوعی با هدف شناسایی شاخص‌های قابلیت اشتغال فارغ‌التحصیلان دانشگاهی (Chacón-Sánchez et al., 2020) و اعتباربخشی برای اطمینان از آموزش با کیفیت بالا بهره می‌گیرند (Delahoz-Dominguez et al., 2020). به علاوه، تجزیه و تحلیل هوشمند می‌تواند به ارزیابی عملکرد تحقیقات آکادمیک و بهره‌وری علمی کمک کند.

۲. بهبود عملکرد اداری در سیستم‌های آموزشی

امروزه با پیشرفت فناوری، همان‌طور که انتظار می‌رفت، شاهد آن هستیم که داده‌های پشتیبانی‌شده توسط سیستم‌های هوش مصنوعی، نقش آموزش دهندگان، مکان یادگیری دانشجویان و همچنین، سبک کسب مهارت‌های اولیه را تغییر داده است. سیستم‌های هوش مصنوعی به اساتید و فراگیران این امکان را می‌دهند تا از فرصت انتخاب مکان‌های مناسب برای یادگیری استفاده نموده و توانایی‌های آموزشی خود را چه در خانه، مدرسه یا مکان‌های دیگر مانند استارباکس و مانند آن افزایش دهند (Ocaña & Valenzuela, 2018). در ضمن، با ظهور هوش مصنوعی، مربیان می‌توانند برای صرف زمان بیشتر با یادگیرندگان از نمره دادن دست بکشند زیرا در امتحانات سنتی، مربیان به دلیل اتلاف وقت در فرایند نمره‌دهی که به مدت طولانی انجام می‌شد، زمان زیادی را صرف نمره‌دهی و وارد کردن آن در کارنامه یادگیرنده اختصاص می‌دادند. در این راستا، با تشکیل کلاس جهانی و بهره‌گیری از هوش مصنوعی در ترجمه‌های فوری و زیرنویس‌ها، این امکان برای دانشجو فراهم شده است که فراتر از تمام دنیا پیش برود. همچنین، هوش مصنوعی دیوارهای کلاس را حذف می‌کند تا به افراد اجازه دهد در زمان استفاده از سیستم‌های هوش مصنوعی در سالن‌های سخنرانی دانشگاهی، کلاس‌های درس، آزمایشگاه‌ها و مکان‌های مطالعه تعاملی در کالج‌ها، مؤسسات یا سایر مؤسسات آموزشی، دیگر نیازی به استاد نداشته باشند. به عنوان مثال، اگر توضیح یک موضوع خاص یا بخشی از آن مدنظر باشد

و زمان بیشتری را برای درک آن قسمت نیاز باشد، فراگیر می‌تواند به راحتی به وسیله هوش مصنوعی بدون خجالت یا اتلاف وقت به آن مبحث دست یابد؛ بنابراین، سیستم‌های هوش مصنوعی می‌توانند ترس ناشی از یادگیری را با روش‌های آزمون و خطا کاهش دهند و دانش را در سطح جهانی به اشتراک بگذارند (Bojorque & Pesántez-Avilés, 2020).

۳. عملکرد دانشگاه (تحقیق، اعتباربخشی، حاکمیت)

عموماً مؤسسات آموزش عالی قصد دارند کیفیت خدمات خود را در اولویت قرار دهند که این امر باعث تقویت وظایف نهادی تدریس و تحقیق شده، در کارایی و عملکرد دانشگاه قابل انعکاس بوده و معیاری برای عملکرد آموزش عالی به شمار می‌رود (Artiukhov et al., 2021). نکته جالب توجه این است که تکنیک‌های هوش مصنوعی می‌توانند به ارزیابی اعتبار و عملکرد دانشگاه کمک کنند (Visbal-Cadavid et al., 2019) و از فرایند تصمیم‌گیری در سطح استراتژیک از طریق گردآوری به موقع داده‌های لازم حمایت نمایند (Nieto et al., 2019). همان‌طور که اشاره شد، هوش مصنوعی هر روز در دانشگاه‌های آموزش عالی سراسر جهان مورد استفاده قرار می‌گیرد. طبق استانداردهای جدید اعتباربخشی، دانشگاه‌های آمریکای لاتین باید برای دستیابی به بهترین نتایج در فرایند اعتباربخشی آماده باشند. برای این منظور، از برنامه‌های کاربردی هوش مصنوعی می‌توان برای تجزیه و تحلیل نتایج تحصیلی دانشجویان برای اهداف اعتباربخشی کیفیت دانشگاه استفاده کرد (Delahoz-Dominguez et al., 2020)؛ بنابراین، استفاده از هوش مصنوعی برای شناسایی جوامع علمی و حوزه‌های تحقیقاتی برجسته می‌تواند اطلاعات مهمی را برای سیاست‌گذاران فراهم کند زیرا آن‌ها به دنبال تعیین اولویت‌های پژوهشی هستند (Fiallos et al., 2017).

۴. پیش‌بینی میزان ترک تحصیل دانشجویان و تعیین عوامل مؤثر بر عملکرد آن‌ها

در عصر حاضر، دانشجویان در نیمسال اول تحصیل، تنیدگی‌های خاصی را تجربه می‌کنند که می‌تواند تأثیرات نامطلوبی بر عملکرد تحصیلی آن‌ها داشته باشد. بسیاری از مطالعات بررسی شده بر مشکلات دانشجویانی که از دانشگاه انصراف می‌دهند متمرکز شده‌اند زیرا بهبود عملکرد تحصیلی دانشجویان برای مؤسسات آموزش عالی بسیار مهم است (Helal et al., 2018). باین حال، به دلیل عوامل اجتماعی-اقتصادی که بر پیشرفت تحصیلی تأثیر می‌گذارند، این مشکل همچنان ادامه دارد و منشأ تأثیر عوامل مختلف شخصی، اجتماعی-اقتصادی و نهادی شناسایی آن کار آسانی نیست. برای این منظور، برنامه‌های کاربردی هوش مصنوعی می‌تواند بینش‌های جالبی ارائه دهد. به عقیده کاستریون و همکاران^۱ (۲۰۲۰)، عملکرد دانشجو تحت تأثیر عوامل تحصیلی، تربیت استاد، برنامه‌های زمانی مناسب، رابطه استاد و دانشجو، کیفیت تحصیلی استاد و تجربه کارآموزی دانشجو است. گاریکا و اسکریتا^۲ (۲۰۱۹) معتقدند که عوامل اجتماعی-اقتصادی، سطح تحصیلات مادر، وضعیت اجتماعی-اقتصادی خانواده و تعداد کتاب‌های موجود در خانواده، از جمله تأثیرگذارترین عوامل بر عملکرد دانشجو محسوب می‌گردند. از آنجا که بهزیستی شرط مهمی برای پیشرفت تحصیلی است، سلامت روان و بهزیستی دانشجو، پیشگیری از مسائل مختلف سلامت مانند افسردگی، اضطراب و یا مشکلات بین فردی نیز می‌تواند مؤثر باشد. به‌طور معمول، دانشجویانی که چنین مسائلی دارند، باید به خدمات دانشگاه مراجعه کرده و درخواست کمک کنند. یک جایگزین مناسب برای این کار، استفاده از برنامه‌های کاربردی شناخته شده هوش مصنوعی به نام چت‌بات است که می‌تواند به مسائل مربوط به سلامت روان مانند اختلال نقص توجه،

1. Castrillón et al.

2. Garcia & Skrita

بیش فعالی، شناسایی تمایلات خودکشی (Soto et al., 2019) و تشخیص علائم اضطراب و افسردگی در دانشجویان دانشگاه (Klos et al., 2021) از طریق تعامل با کاربر پردازد. عامل‌های محاوره‌ای مبتنی بر هوش مصنوعی که با نام چت‌بات‌ها شناخته می‌شوند، برنامه‌های کاربردی هوش مصنوعی هستند که می‌توانند مکالمه را با استفاده از متن یا صدا به عنوان ورودی شبیه‌سازی کنند. این برنامه‌ها در شبکه‌های اجتماعی، وبسایت‌ها و پلتفرم‌های مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرند زیرا می‌توانند تأثیر مثبتی بر فرایند تدریس و یادگیری داشته باشند و درواقع می‌توانند برای ارائه اطلاعات در مورد فعالیت‌های یادگیری سودمند باشند (Dehon et al., 2018). چت‌بات‌ها، نرم‌افزارهایی هستند که برای تشخیص علائم اضطراب و افسردگی در دانشجویان و رسیدگی به تأخیرهای مرتبط با هدف دسترسی به درمان مورد استفاده قرار می‌گیرند (Klos et al., 2021). علاوه بر آن، چت‌بات‌ها برای اهداف مختلفی در بخش آموزش نیز استفاده می‌شوند. به عنوان مثال، ربات‌های چت می‌توانند برای از بین بردن موانع جلوگیری از به اشتراک گذاری نگرانی‌ها و رفتارهای شخصی دانشجویان جوان دانشگاه و شناسایی دانشجویانی که علائم اختلال بیش فعالی در تمرکز را دارند، مورد استفاده قرار گیرند (Palacios et al., 2021). در این زمینه، برنامه‌های کاربردی هوش مصنوعی می‌توانند به پیش‌بینی میزان ترک تحصیل و تعیین عوامل مؤثر بر عملکرد افراد کمک کنند (Bedregal-Alpaca et al., 2020; Santos et al., 2020). به طور مثال، چت ربات "Sam" در دانشگاه گریفیث^۱ به دانشجویان کمک می‌کند تا اطلاعات موردنظر خود را جستجو و پیدا کنند. به عنوان نمونه‌ای دیگر، چت ربات "FinBot" دانشگاه سیدنی^۲ به سؤالات و مسائل دانشجویان در بخش مالی پاسخ می‌دهد. دانشگاه کانبرا^۳، یک ربات چت دانشجویی به نام لوسی^۴ را برای پاسخ به سؤالات دانشجویان ایجاد کرده است. نکته حائز اهمیت در تمامی این چت ربات‌ها این است که کاربر همیشه می‌تواند در صورت رضایت بخش نبودن پاسخ‌ها یا عدم دریافت پاسخ مناسب، سؤالی را علامت گذاری کند تا یک انسان به آن پاسخ دهد (Sharma, 2011).

۵. اشتغال پس از فارغ التحصیلی

غالباً پس از فارغ التحصیلی، دانشجویان انتظار اشتغال‌پذیری دارند اما یافتن شغل برای بسیاری از فارغ التحصیلان جدید دشوار است. استفاده از تکنیک‌های هوش مصنوعی برای پیش‌بینی قابلیت اشتغال فارغ التحصیلان، اهمیت ارائه راهنمایی برای فارغ التحصیلان به منظور ایجاد شغل و ارزیابی کیفیت حاصله، در ارائه برنامه‌های آموزش عالی (Bridgstock & Jackson., 2019) را تغییر داده است. مهارت‌هایی مانند تفسیر داده‌ها، تجزیه و تحلیل آماری، برنامه‌نویسی، توانایی همکاری با سیستم‌های هوشمند و درک مفاهیم هوش مصنوعی برای کارکنان اهمیت بیشتری پیدا کرده است (Sánchez et al., 2020; Gómez Cravioto et al., 2020).

با وجود فرصت‌های بزرگی که تابه‌حال هوش مصنوعی برای حمایت از آموزش و یادگیری فراهم کرده است، مفاهیم اخلاقی جدید و خطرات ناشی از توسعه کاربردهای هوش مصنوعی در آموزش عالی نیز هم‌زمان مطرح شده است (Bittencourt et al., 2016) چرا که چنین توسعه‌هایی نیازمند حجم عظیمی از داده‌ها از جمله اطلاعات محرمانه در مورد دانشجویان و دانشکده هستند که لزوم مهارت‌آموزی و ایجاد شغل‌های مربوط به حفاظت از حریم خصوصی و داده‌ها را افزایش داده است (Zawacki-Richter et al., 2019).

1. Griffith
2. Sydney
3. Canberra
4. Lucy

۶. ارزیابی و ارزشیابی خدمات دانشگاهی

ارزشیابی، فرایندی مداوم برای یادگیری و بخش اساسی آموزش عالی رسمی است. ارزیابی آنلاین می‌تواند نتایج را بهینه کند، زمان اداری را کاهش دهد، بازخورد فوری را ارتقاء بخشد و سرعت نمره‌دهی و پیشرفت دانشجویان را افزایش دهد (Khairil & Mokshein., 2018). این امر، به‌ویژه در مورد گروه‌های بزرگ دانشجویی صادق است که این ویژگی‌های ارزشیابی آنلاین، مزایای متعددی را برای آن‌ها فراهم می‌کند. در این راستا، فناوری هوش مصنوعی می‌تواند در بررسی خودکار سؤالات باز و در فناوری پیشرفته تشخیص چهره برای ارزیابی حضور دانشجویان نقش داشته باشد (Menezes et al., 2020). هوش مصنوعی به ایمن‌تر شدن آزمون‌های آنلاین کمک می‌کند و استفاده از فناوری تشخیص چهره، نیاز به کارت دانشجویی را برطرف می‌کند. به‌علاوه، فناوری هوش مصنوعی زندگی فراگیران را تغییر داده است. در حال حاضر، آن‌ها می‌توانند با تجربه شخصی سازی‌شده‌ای که این فناوری ارائه می‌دهد، پیشرفت خود را بهبود بخشند و در هر زمان و مکانی، به‌صورت آنلاین آموزش ببینند و هنگام انجام تکالیف در خانه، سریعاً به سؤالات خود یا راه حل مسائلشان دسترسی پیدا کنند (Ocaña-Fernández et al., 2018). برنامه‌هایی که به سیستم‌های هوش مصنوعی وابسته هستند، به اساتید و دانشجویان این امکان را می‌دهند که نظرات مفیدی را برای بهره‌مندی و به اشتراک گذاشتن تجربیات دیگران ارائه دهند. این نوع از سیستم‌های هوشمند، نقش زیادی در نحوه تعامل با اطلاعات در زندگی شخصی و حرفه‌ای ما دارند. در طول چند دهه گذشته، سیستم‌های هوش مصنوعی نحوه تعامل ما با اطلاعات را به شدت تغییر داده‌اند. با فناوری جدیدتر و یکپارچه‌تر، دانشجویان آینده ممکن است تجربیات بسیار متفاوتی در جستجو و یافتن حقایق نسبت به دانشجویان امروزی داشته باشند زیرا این نوع سیستم به بهبود و پر کردن خلأهایی که در دوره‌های آموزشی می‌تواند رخ دهد، کمک می‌کند و نشان می‌دهد ارزیابی عملکرد دانشجویان بر اساس مطالعات موردی واقعی با توجه به سیاست‌های آموزشی کشورها متفاوت است (Alkhatlan & Al-Daraiseh., 2017).

در عصر حاضر، خدمات آنلاین دانشگاه برای تعامل با دانشجویان، معلمان و کارکنان دانشگاه در زمینه فعالیت‌های مختلف دانشگاهی و اداری ضروری است. با این حال، جستجوی اطلاعات در وب‌سایت‌های مؤسسه‌ای برای دانشجویان دانشگاه می‌تواند زمان‌بر باشد زیرا یکی از چالش‌های کلیدی هر پژوهشگر، انفجار خلق دانش است و تعداد مقالات دانشگاهی در عرض یک دهه، دو برابر شده است. به‌علاوه، معیارهای استاندارد سنتی کافی نیستند و تعداد استانداردها قابل تقلب هستند. در ضمن، جستجوهای کتاب‌شناختی زمان‌بر است و این فرایند باید در چندین پایگاه داده تکرار شود. ابزارهای هوش مصنوعی می‌توانند یاری‌دهنده پژوهشگران باشند و فرایند پژوهش را برای آن‌ها هموارتر کنند. برای نمونه، Microsoft Academic (MA) یک پروژه تحقیقاتی مایکروسافت است که به بررسی چگونگی کمک به دانشگاهیان در انجام تحقیقات علمی با استفاده از قدرت شناختی رایانه می‌پردازد. MA از تکنیک‌های پردازش زبان طبیعی (NLP) استفاده می‌کند تا به هر مقاله کشف‌شده یک برچسب معنایی بدهد. MA با تجزیه و تحلیل ۲۳۰ میلیون مقاله، نموداری از ۷۱۰ K برچسب معنایی ایجاد کرده است که با استفاده از یادگیری خودنظارتی مشتق شده است. به‌طور مثال، هر مقاله با نویسندگانی که به آن استناد می‌کنند، با استفاده از داده‌های بزرگ و تجزیه و تحلیل نمودار، رتبه‌بندی می‌شود. MA مقالات مشابه را نیز به پژوهشگران پیشنهاد می‌دهد (Perera & Aboal., 2018). این گونه ابزارها به پژوهشگران کمک می‌کنند تا با تقویت تحلیل کتاب‌شناختی روشنگرانه، بهره‌وری بیشتری داشته باشند.

بدین ترتیب، لازم است کانال‌های ارتباطی جدیدی ارائه شود که به دانشجویان اجازه می‌دهد تا تردیدها یا نگرانی‌های خود را در مورد مسائل مختلف در سطح دانشگاه حل کنند (Dagli et al., 2020). علاوه بر این، سیستم‌های هوش مصنوعی می‌توانند راهی برای یادگیری در محیطی نسبتاً عاری از قوانین در اختیار فراگیران قرار

دهند. زمانی که متریان هوش مصنوعی بتوانند راه‌حل‌هایی برای بهبود ارائه دهند، سیستم‌های هوش مصنوعی فرم ایده‌آلی برای پشتیبانی از این نوع یادگیری هستند زیرا سیستم‌های یادشده، اغلب از طریق آزمون و خطا یاد می‌گیرند.



شکل ۱- تأثیرات هوش مصنوعی بر آموزش عالی

بحث و نتیجه‌گیری

هنری کیسینجر، وزیر سابق امور خارجه و مشاور سابق امنیت ملی کشور آمریکا در کتاب نظم نوین جهانی بیان می‌کند که هر عصری مجموعه باورهایی دارد که جهان را تعریف می‌کند. با توجه به شکل‌گیری باورهای جدید در عصر مبتنی بر گسترش هوش مصنوعی می‌توان گفت که این تعریف، توضیح‌دهنده چگونگی شکل‌گیری نظم جهانی نوین است. به عبارت روشن‌تر، این باورها در قرون وسطی بر مدار مذهب، در دوران روشنفکری بر مدار منطق، در قرن‌های نوزدهم و بیستم بر مدار ناسیونالیسم و در دوران حاضر بر مدار علم و فناوری تکوین یافته است؛ به شکلی که علم و فناوری به عوامل اصلی تعیین‌کننده جریان تاریخ تبدیل شده است (Kissinger, 2015).

امروزه برای شفاف کردن امر آموزش، استفاده از وسایل کمک آموزشی به فرایند یادگیری و روشن کردن مطالب درسی توسط اساتید و معلمان، امری اجتناب‌ناپذیر است. در کشورهای توسعه‌یافته، هوش مصنوعی بخشی از زندگی عادی شده است و کاربرد هوش مصنوعی در آموزش و پرورش مشاهده می‌شود. هوش مصنوعی می‌تواند فعالیت‌های اساسی در آموزش مانند نمره‌دهی را اتوماتیک کند. امروزه برای یاددهندگان میسر شده که نمره‌دهی به تقریباً همه انواع سؤالات چندگزینه‌ای و جای خالی را اتوماتیک کنند و البته نمره‌دهی اتوماتیک به سؤالات تشریحی نیز چندان دور از ذهن نیست. نرم‌افزارهای آموزشی، یکی از روش‌های مهم کاربرد هوش مصنوعی در آموزش هستند و می‌توانند سازگار با نیازهای فراگیران باشند. به عنوان نمونه، مباحثی را که افراد بر آن تسلط پیدا نکرده، تکرار می‌کنند و به آن‌ها کمک می‌کند تا با سرعت خود جلو بروند. این نوع آموزش شخصی‌سازی شده می‌تواند به دانشجویان و اساتید بازخورد مفید دهد و نیز می‌تواند به آنان کمک کند در جاهایی که نیاز به بهبود و اصلاح در روند آموزش دارند، اقدامات لازم را انجام دهند (Malmir et al., 2021). شایان ذکر است که اگرچه هوش مصنوعی تا به امروز برای آموزش و یادگیری کاربرد دارد اما بیشتر بر سطوح «پایه» یادگیری مانند حفظ کردن و تست درک مطلب، سایر فناوری‌ها مانند شبیه‌سازی، یادگیری مبتنی بر بازی و واقعیت مجازی در آموزش و مهارت‌هایی مانند حل مسئله انتقادی،

تفکر و خلاقیت تمرکز و موفقیت بیشتری داشته است (Bates et al., 2020). در این راستا، می‌توان اضافه کرد که در سیستم‌های فعلی، افزایش عظیمی از شکل‌های تعاملی جدید بر اساس شبکه‌های اجتماعی مانند فیس‌بوک^۱، اینستاگرام^۲، اسکایپ^۳ و یوتیوب^۴ وجود دارد و به‌طور متداول در حال استفاده تعداد قابل توجهی از کاربران در جهان است. هوش مصنوعی و رشته‌های فرعی آن به‌طور فزاینده‌ای در حوزه‌های مختلف دانشگاهی و همچنین صنعت در حال ارتباط هستند و اکنون می‌توانند حوزه اصلی علوم کامپیوتر محسوب شوند (Shapiro et al., 2018). در مورد سبک زندگی در سال ۲۰۴۰، به‌ویژه در مورد توسعه فناوری آموزشی و تسهیل آن، در روش‌های تدریس، مدل‌ها و آداب‌ورسوم و یا رویکردهای یادگیری، پیش‌بینی‌هایی وجود دارد و پذیرش نوآوری‌های هوش مصنوعی برای آموزش قرن بیست‌ویکم و تأثیر آن بر کلاس‌ها و توسعه انسانی مورد بحث قرار گرفته است. یکی از کارآمدترین راه‌حل‌ها برای مشکلات سیستم آموزشی، توانایی انطباق با تغییرات تکنولوژی است (Bali, 2017). همان‌طور که بیان شد، هدف از هوش مصنوعی در آموزش عالی، طراحی سیستم‌های هوشمندی است که ویژگی‌های یکسانی را در رفتار انسان ارائه می‌دهند. این روش عمداً بر اصل تقلید بنا نهاده شده است که اشیاء، رویدادها و فرآیندها را می‌توان با استفاده از ویژگی‌های کیفی و رابطه منطقی و ریاضی آن‌ها توصیف کرد. در کتاب «آموزش نوآورانه و آموزش برای نوآوری: قدرت فناوری‌ها و مهارت‌های دیجیتال»، مسائل مهمی مانند فناوری‌های دیجیتال در آموزش، مدل‌های آموزشی نوآورانه، اقدامات نوآوری در آموزش، پتانسیل یادگیری مبتنی بر فناوری در نظر گرفته شده است (OECD, 2016). تکنیک‌های هوش مصنوعی، نه تنها برای دانشجویان و اساتید بلکه مدیران و تصمیم‌گیرندگان حوزه آموزش نیز سودمند است چراکه آن‌ها می‌توانند وظایف خود را با استفاده از هوش مصنوعی به‌طور مؤثرتر و کارآمدتر انجام دهند و در نتیجه، کیفیت آموزش را بهبود بخشند. پس بدون تردید، در جهانی که به‌سرعت در حال تغییر است، آینده فارغ‌التحصیلان به‌طور فزاینده‌ای به محیط‌های کاری با واسطه هوش مصنوعی وابسته است، به‌طوری‌که مشاغل و شیوه‌های کاری ممکن است به‌طور اساسی تغییر کنند (Moscardini et al., 2020). معیار کاربرد هوش مصنوعی بسیار متنوع بوده و در حال حاضر، توسط حوزه‌هایی مانند محاسبات و رباتیک استفاده می‌شود (Vázquez et al., 2018). با این حال، امکانات آن نیز به حوزه‌های متعددی از جمله علوم اجتماعی و پتانسیل‌های آن‌ها مانند پشتیبانی در علوم تجاری گسترش می‌یابد که در آن باید برآورد زمان واقعی ارزش‌ها و حجم عظیمی از داده‌ها پردازش شوند. در ضمن، لازم به ذکر است که توسعه کنونی شبکه‌های عصبی مصنوعی و سیستم‌های پردازش مبتنی بر الگوریتم‌های ژنتیک، فناوری‌های گسترش روزافزون هستند و در زمینه دینامیک بازار بورس و تحقیق به‌طور جدی مورد استفاده قرار می‌گیرند (Badaró et al., 2018). لذا، ضروری است برنامه‌های درسی جدید بر اساس تقاضاهای جدید جهان به‌هم پیوسته تنظیم گردد (Ocaña-Fernández et al., 2018).

کلام آخر اینکه هوش مصنوعی تنها یک موضوع برای نوآوری در تکنولوژی نیست بلکه نشان‌دهنده یک تغییر اساسی و دربرگیرنده رابطه‌ای متقابل بین آموزش عالی و منافع اجتماعی و اقتصادی است. در عصر حاضر که تغییرات اجتماعی به‌اندازه تحولات تکنولوژیکی مهم هستند، دانشگاه‌ها باید سیاست‌های قوی و برنامه‌های تحقیقاتی را به نحوی تنظیم کنند که به سمت هوش مصنوعی پیش بروند (Bearman, et al., 2023). البته، متأسفانه پیشرفت فناوری مبتنی بر هوش مصنوعی و تأثیر هوش مصنوعی بر صنعت آموزش، می‌تواند نتایجی منفی را نیز به دنبال داشته باشد که یکی از بزرگ‌ترین معایب آن، امکان جایگزینی ربات‌ها با مرییان و کاهش اشتغال در آینده است. با این حال، آیا اینکه این

1. facebook
2. instagram
3. skype
4. youtube

پدیده در آینده تغییر کرده و پیشرفت می‌کند و اینکه آیا به بخش آموزش منفعت می‌رساند یا آن را به چالش می‌کشد، زمان پاسخگو خواهد بود زیرا پیش‌بینی رویدادهای آینده دشوار است و جهان نیز به سرعت در حال تغییر است. با وجود این، تحول دیجیتال به عنوان یک استراتژی، مستلزم به‌روزرسانی مداوم است تا با تغییر رفتار انسان‌ها مطابقت داشته باشد. این امر نیازمند فرایندی بسیار طولانی است (Nachit & Belhcen, 2020).

پیشنهادهای:

در این پژوهش از روش توصیفی-تحلیلی برای نگاهی بر آموزش عالی در عصر تحولات هوش مصنوعی بهره گرفته شد. از آنجاکه با ظهور فناوری‌های پیشرفته و جهانی‌سازی، آموزش عالی به‌طور چشمگیری در حال تغییر است، پس انتظار می‌رود:

- رهبران دانشگاه از ضروری بودن تغییر شکل ساختارها و فرایندهای خود دانشگاه، روش‌های آموزشی و برنامه‌های درسی آگاه باشند؛
- با ایجاد سرمایه‌گذاری‌ها و زیرساخت‌های لازم، برای رفع نیازهای مرتبط با فناوری جامعه علمی اهتمام ورزند؛
- مؤسسات آموزش عالی به‌ویژه دانشگاه‌ها که از جمله نهادهای برجسته در جوامع در سراسر جهان هستند، به عنوان منبع ایده‌های جدید و اکتشافات از جمله پیشرفت‌های فناورانه باشند و میزبان مراکز فرهنگی و هنری ارتقاءدهنده خلاقیت قلمداد شوند؛
- سیستم‌های آموزش دانشگاهی با ایجاد شفافیت برای نسل جدید، با برنامه‌ریزی و بازنگری مداوم، برنامه درسی را مدنظر قرار دهند تا با غنای کامل و عملی خود بتوانند به تمام نیازهای کنونی و دگرگونی‌های پرشتاب آینده پاسخ دهند؛
- برنامه‌ریزان آموزشی بر اساس برنامه‌های کاربردی هوش مصنوعی، الگوی یادگیری فراگیران را شناسایی کرده و به ارائه محتوای آموزشی مناسب نیازهای آنان بپردازند.

منابع

- Alkhatlan, A. A., & Al-Daraiseh, A. A. (2017). An analytical study of the use of social networks for collaborative learning in higher education. *International Journal of Modern Education and Computer Science*, 9(2), 1.
- Artyukhov, A. Y., Vasylieva, T. A., & Lyeonov, S. V. (2021). An integrated method for evaluating the quality of education and university performance. *Natsional'nyi Hirnychiy Universytet. Naukovyi Visnyk*, (3), 148-154.
- Autor, D. H., Levy, F., & Murnane, R. J. (2003). The skill content of recent technological change: An empirical exploration. *The Quarterly journal of economics*, 118(4), 1279-1333.
- Badaró, S., Ibañez, L. J., & Agüero, M. J. (2013). Sistemas expertos: fundamentos, metodologías y aplicaciones. *Ciencia y tecnología*, (13), 349-364.
- Baker, T., Smith, L., & Anissa, N. (2019). Educ-AI-tion rebooted? Exploring the future of artificial intelligence in schools and colleges. Retrieved May, 12, 2020.
- Bali, M. (2017). Against the 3A's of EdTech: AI, Analytics, and Adaptive Technologies in Education'. *The Chronicle of Higher Education*, 2018-04.
- Bartolic, S. K., Boud, D., Agapito, J., Verpoorten, D., Williams, S., Lutze-Mann, L.,... & Guppy, N. (2022). A multi-institutional assessment of changes in higher education teaching and learning in the face of COVID-19. *Educational Review*, 74(3), 517-533.
- Bates, T., Cobo, C., Mariño, O., & Wheeler, S. (2020). Can artificial intelligence transform higher education?. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 17, 1-12.
- Bayrami, F. (2018). The effect of educational technology and artificial intelligence in the teaching and learning process. *6th National Conference of Psychology, Educational and Social Sciences*, Babol. [In Persian]
- Bearman, M., Ryan, J., & Ajjawi, R. (2023). Discourses of artificial intelligence in higher education: A critical literature review. *Higher Education*, 86(2), 369-385.

- Bedregal-Alpaca, N., Tupacyupanqui-Jaén, D., & Cornejo-Aparicio, V. (2020). Análisis del rendimiento académico de los estudiantes de Ingeniería de Sistemas, posibilidades de deserción y propuestas para su retención. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 28(4), 668-683.
- Blondal, K. S., & Adalbjarnardottir, S. (2012). Student disengagement in relation to expected and unexpected educational pathways. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 56(1), 85-100.
- Bojorque, R., & Pesántez-Avilés, F. (2020). Academic quality management system audit using artificial intelligence techniques. In *Advances in Artificial Intelligence, Software and Systems Engineering: Proceedings of the AHFE 2019 International Conference on Human Factors in Artificial Intelligence and Social Computing, the AHFE International Conference on Human Factors, Software, Service and Systems Engineering, and the AHFE International Conference of Human Factors in Energy, July 24-28, 2019, Washington DC, USA 10* (pp. 275-283). Springer International Publishing.
- Bridgstock, R., & Jackson, D. (2019). Strategic institutional approaches to graduate employability: navigating meanings, measurements and what really matters. *Journal of Higher Education Policy and Management*, 41(5), 468-484.
- Bojorque, R., & Pesántez-Avilés, F. (2020). Academic quality management system audit using artificial intelligence techniques. In *Advances in Artificial Intelligence, Software and Systems Engineering: Proceedings of the AHFE 2019 International Conference on Human Factors in Artificial Intelligence and Social Computing, the AHFE International Conference on Human Factors, Software, Service and Systems Engineering, and the AHFE International Conference of Human Factors in Energy, July 24-28, 2019, Washington DC, USA 10* (pp. 275-283). Springer International Publishing.
- Canals, L., Burkle, M., & Nørgård, R. T. (2018). Universities of the future: Several perspectives on the future of higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 15(46).
- Castrillón, O. D., Sarache, W., & Ruiz-Herrera, S. (2020). Predicción del rendimiento académico por medio de técnicas de inteligencia artificial. *Formación universitaria*, 13(1), 93-102.
- Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial intelligence in education: A review. *Ieee Access*, 8, 75264-75278.
- Cheng, F., Zhang, H., Fan, W., & Harris, B. (2018). Image recognition technology based on deep learning. *Wireless Personal Communications*, 102, 1917-1933.
- Christie, M., & De Graaff, E. (2017). The philosophical and pedagogical underpinnings of Active Learning in Engineering Education. *European Journal of Engineering Education*, 42(1), 5-16.
- Cravioto, D. A. G., Ramos, R. E. D., Galaz, M. A. Z., Gress, N. H., & Cancino, H. G. C. (2020, April). Analysing factors that influence alumni graduate studies attainment with decision trees. In *2020 International Conference on Computer Science and Software Engineering (CSASE)* (pp. 44-49). IEEE.
- Dagli, G., Altinay, F., Altinay, Z., & Altinay, M. (2020). Evaluation of higher education services: social media learning. *The International Journal of Information and Learning Technology*, 38(1), 147-159.
- Dehon, P., Silva, A., Inocêncio, A. C., Castro, C., Costa, H., & Júnior, P. P. (2018, October). Cvchatbot: Um chatbot para o aplicativo facebook messenger integrado ao ava moodle. In *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)* (Vol. 29, No. 1, p. 1623).
- Delahoz-Dominguez, E. J., Guillen-Ibarra, S., & Fontalvo-Herrera, T. (2020). Análisis de la acreditación de calidad en programas de ingeniería industrial y los resultados en las pruebas nacionales estandarizadas, en Colombia. *Formación Universitaria*, 13(1), 127-134.
- Dzhangarov, A. I., Suleymanova, M. A., & Zolkin, A. L. (2020, May). Face recognition methods. In *IOP conference series: Materials Science and Engineering* (Vol. 862, No. 4, p. 042046). IOP Publishing.
- Fiallos, A., Jimenes, K., Vaca, C., & Ochoa, X. (2017, April). Scientific communities detection and analysis in the bibliographic database: SCOPUS. In *2017 Fourth International Conference on eDemocracy & eGovernment (ICEDEG)* (pp. 118-124). IEEE.
- Fryer, L. K., Nakao, K., & Thompson, A. (2019). Chatbot learning partners: Connecting learning experiences, interest and competence. *Computers in Human Behavior*, 93, 279-289.

- Garcia, J. D., & Skrita, A. (2019). Predicting academic performance based on students' family environment: Evidence for Colombia using classification trees. *Psychology, Society & Education*, 11(3), 299-311.
- Helal, S., Li, J., Liu, L., Ebrahimie, E., Dawson, S., Murray, D. J., & Long, Q. (2018). Predicting academic performance by considering student heterogeneity. *Knowledge-Based Systems*, 161, 134-146.
- Hoseini Moghadam, M. (2023). Artificial Intelligence and the Future of University Education in Iran. *Quarterly Journal of Research and Planning in Higher Education*, 29(1), 1-25. doi: 10.61838/irphe.29.1.1 [In Persian]
- Jurado, M., & Fellman, H. (2020). Modelos de redes neuronales artificiales, como sustento evaluativo al crecimiento pedagógico virtual en Educación Superior. *Educación superior*, 7(2), 25-36.
- Khairil, L. F., & Mokshein, S. E. (2018). 21st century assessment: online assessment. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 8(1), 659-672.
- Khosravipour, Elham (2022) The effect of Corona on digital transformation in higher education with an emphasis on future research. *Research Quarterly. New technologies in the smart city*, 3(9,) 23-39. [In Persian]
- Kissinger, H. (2015). *World order*. Penguin Books.
- Klos, M. C., Escoredo, M., Joerin, A., Lemos, V. N., Rauws, M., & Bunge, E. L. (2020). Artificial intelligence chatbot for anxiety and depression in university students: a pilot randomized controlled trial.
- Kumar, V. (2017). The role of university research centers in promoting research. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 45, 453-458.
- Kwon, S., Kim, W., Bae, C., Cho, M., Lee, S., & Dreamson, N. (2021). The identity changes in online learning and teaching: instructors, learners, and learning management systems. *International journal of educational technology in higher education*, 18, 1-18.
- Lu, X., Li, S., & Fujimoto, M. (2020). Automatic speech recognition. *Speech-to-speech translation*, 21-38.
- Ma, Y., & Siau, K. L. (2018). Artificial intelligence impacts on higher education.
- Malik, P., Pathania, M., & Rathaur, V. K. (2019). Overview of artificial intelligence in medicine. *Journal of family medicine and primary care*, 8(7), 2328-2331.
- Malmir, A., Salehi Marjijrani, Z. (2021). The educational management system of universities based on the embedded system and artificial intelligence, *the second international conference on new approaches to management, psychology and humanities in the 21st century*, Tehran. [In Persian]
- Marachi, R., & Quill, L. (2020). The case of Canvas: Longitudinal datafication through learning management systems. *Teaching in Higher Education*, 25(4), 418-434.
- Menezes, A. G., Sá, J. M. D. C., Llapa, E., & Estombelo-Montesco, C. A. (2020, July). Automatic attendance management system based on deep one-shot learning. In *2020 International Conference on Systems, Signals and Image Processing (IWSSIP)* (pp. 137-142). IEEE.
- Miranda, M. A., & Guzmán, J. (2017). Análisis de la deserción de estudiantes universitarios usando técnicas de minería de datos. *Formación universitaria*, 10(3), 61-68.
- Moscardini, A. O., Strachan, R., & Vlasova, T. (2022). The role of universities in modern society. *Studies in Higher Education*, 47(4), 812-830.
- Nachit, H., & Belhcen, L. (2020). Digital transformation in times of COVID-19 Pandemic: the Case of Morocco. Available at SSRN 3645084.
- National Science and Technology Council (US). Select Committee on Artificial Intelligence. (2019). *The national artificial intelligence research and development strategic plan: 2019 update*
- Nieto, Y., Gacía-Díaz, V., Montenegro, C., González, C. C., & Crespo, R. G. (2019). Usage of machine learning for strategic decision making at higher educational institutions. *Ieee Access*, 7, 75007-75017.
- Ocaña, Y., & Valenzuela, L. (2018). La gestión del conocimiento y gobernanza. *Mejores gobiernos, ciudadanos felices*. Lima: Fondo editorial UCV.
- Ocaña-Fernández, Y., Valenzuela-Fernández, L. A., & Garro-Aburto, L. L. (2019). Artificial Intelligence and Its Implications in Higher Education. *Journal of Educational Psychology-Propósitos y Representaciones*, 7(2), 553-568.
- Okoye, K., Arrona-Palacios, A., Camacho-Zuñiga, C., Hammout, N., Nakamura, E. L., Escamilla, J., & Hosseini, S. (2020). Impact of students evaluation of teaching: A text analysis of the

- teachers qualities by gender. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 17(1), 1-27.
- Owoc, M. L., Sawicka, A., & Weichbroth, P. (2019, August). Artificial intelligence technologies in education: benefits, challenges and strategies of implementation. In *IFIP International Workshop on Artificial Intelligence for Knowledge Management* (pp. 37-58). Cham: Springer International Publishing.
- Palacios, C. A., Reyes-Suárez, J. A., Bearzotti, L. A., Leiva, V., & Marchant, C. (2021). Knowledge discovery for higher education student retention based on data mining: Machine learning algorithms and case study in Chile. *Entropy*, 23(4), 485.
- Perera, M., & Aboal, D. (2018). The impact of a mathematics computer-assisted learning platform on students' mathematics test scores.
- Popenici, S. A., & Kerr, S. (2017). Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education. *Research and practice in technology enhanced learning*, 12(1), 22.
- Prasetyo, I., Suryono, Y., & Gupta, S. (2021). The 21st century life skills-based education implementation at the non-formal education institution. *Journal of Nonformal Education*, 7(1), 1-7.
- Rahimi Klour, H., & AkbariArbatan, G. (2023). Analyzing the Challenges and Opportunities of Artificial Intelligence on the Development of Entrepreneurship and the Growth of Start-Up Businesses. *Sciences and Techniques of Information Management*, 9(4), 205-232. doi: 10.22091/stim.2023.9411.1952
- Rivers, K., & Koedinger, K. R. (2017). Data-driven hint generation in vast solution spaces: a self-improving python programming tutor. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 27, 37-64.
- Rof, A., Bikfalvi, A., & Marques, P. (2022). Pandemic-accelerated digital transformation of a born digital higher education institution. *Educational Technology & Society*, 25(1), 124-141.
- Salas-Pilco, S. Z., & Yang, Y. (2022). Artificial intelligence applications in Latin American higher education: a systematic review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 19(1), 21.
- Sánchez, N. V. C., Mateus, D. E. C., & Nieto, L. D. A. (2020). Behavior of employability indicators in university graduates. *Ingeniería Solidaria*, 16(2).
- Santos, G. A. S., Belloze, K. T., Tarrataca, L., Haddad, D. B., Bordignon, A. L., & Brandão, D. N. (2020, July). EvolveDTree: Analyzing student dropout in universities. In *2020 International Conference on Systems, Signals and Image Processing (IWSSIP)* (pp. 173-178). IEEE.
- Sayama, H. F., Araujo, A. V., & Fernandes, E. R. (2019, October). FaQuAD: Reading comprehension dataset in the domain of Brazilian higher education. In *2019 8th Brazilian Conference on Intelligent Systems (BRACIS)* (pp. 443-448). IEEE.
- Shapiro, R. B., Fiebrink, R., & Norvig, P. (2018). How machine learning impacts the undergraduate computing curriculum. *Communications of the ACM*, 61(11), 27-29.
- Sharma, Y. (2011). Boost to university-industry AI research collaboration. *UniversityWorldNews*. <https://www.universityworldnews.com/post.php?story=20181012084845359>
- Soto, M. D. T., Soto, A. T., Aranda, D. A. B., Muñoz, N. C., de León Sentí, E. E. P., & Amador, C. E. V. (2019, October). Suicidal Tendency Neural Identifier in University Students from Aguascalientes, Mexico. In *2019 XIV Latin American Conference on Learning Technologies (LACLO)* (pp. 387-392). IEEE.
- Sun, Z., & Stranieri, A. (2021). The nature of intelligent analytics. In *Intelligent analytics with advanced multi-industry applications* (pp. 1-21). IGI Global.
- Tuomi, I. (2019). The Impact of Artificial Intelligence on Learning, Teaching, and Education: Policies for the Future. JRC Science for Policy Report. *European Commission*.
- Vázquez, M. L., Jara, R. E., Riofrio, C. E., & Teruel, K. P. (2018). Facebook como herramienta para el aprendizaje colaborativo de la inteligencia artificial. *Didáctica y Educación ISSN 2224-2643*, 9(1), 27-36.
- Visbal-Cadavid, D., Mendoza, A. M., & Hoyos, I. Q. (2019). Prediction of efficiency in Colombian higher education institutions with data envelopment analysis and neural networks. *Pesquisa Operacional*, 39, 261-275.
- Wang, R., & Liu, C. (2019). The relation of dental students' learning styles to their satisfaction with traditional and inverted classroom models. *BMC medical education*, 19, 1-8.

- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education—where are the educators?. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 1-27.
- Zhang, K., & Aslan, A. B. (2021). AI technologies for education: Recent research & future directions. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100025.

