



Farhangian University

## Educational and professional challenges and opportunities in the age of artificial intelligence: Necessities and requirements of schools

Farhad Alipour\*

Corresponding author, Department of Educational Administration, Farhangian University, Tehran, Iran. E-mail: f.alipour@cfu.ac.ir

### ABSTRACT

**Article type:**  
Research Article

Received: 2024/07/15  
Reviewed: 2024/09/02  
Accepted: 2024/10/05  
Published Online:  
2024/10/06  
Pages: 277-288

**Keywords:**  
artificial intelligence  
schools  
students  
teachers  
empowerment

**Background and Objectives:** The purpose of this study is to provide a comprehensive understanding of the potential impact of using artificial intelligence tools in schools and to provide suggestions for its effective use.

**Methods:** This study describes, explains and criticizes artificial intelligence in today's schools with an analytical review of literature and new researches

**Findings:** The results show that by recognizing artificial intelligence as an existing reality and by understanding the evolving role of schools and teachers, artificial intelligence can be effectively used to enhance learning experiences and prepare students for the future. Improving the equality of educational opportunities, improving individual learning tailored to special needs and accurate personalized assessments are among the benefits of using artificial intelligence.

**Conclusion:** Analytical results show that despite many opportunities and advantages, artificial intelligence tools by collecting and analyzing students' information raise concerns about the privacy and security of students' and schools' data. There is also the risk of over-reliance on artificial intelligence, potentially reducing the role of human interaction and personalized learning approaches. Professional empowerment of teachers is the best approach in dealing with artificial intelligence and how to use it optimally in schools.

**Cite this Article:** Alipour, F. (2024). Educational and professional challenges and opportunities in the age of artificial intelligence: Necessities and requirements of schools. *Journal of Theory and Practice in Teachers Education*, 10(18), 277-288. <https://doi.org/10.48310/itt.2024.17302.1004>



© the authors  
Publisher: Farhangian University



## چالش‌ها و فرصت‌های تربیتی و حرفه‌ای در عصر هوش مصنوعی: الزامات و اقتضات مدارس

فرهاد علیپور\*

نویسنده مسئول، استادیار گروه مدیریت آموزشی دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران. رایانامه: f.alipoor@cfu.ac.ir

### چکیده

نوع مقاله: پژوهشی

**پیشینه و اهداف:** هدف از این مطالعه ارائه درک جامعی از تأثیر بالقوه استفاده از ابزار هوش مصنوعی در مدارس و ارائه پیشنهادهایی برای استفاده مؤثر از آن است **روش‌ها:** این پژوهش با استفاده از روش اسنادی و فیش‌برداری به‌عنوان یک روش تحقیق کیفی و با بررسی تحلیلی ادبیات و تحقیقات جدید به تشریح ماهیت، مزایا و محدودیت‌های هوش مصنوعی و نقش مدارس و معلمان در مدارس امروزی می‌پردازد. **یافته‌ها:** یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد هوش مصنوعی می‌تواند به طور مؤثر برای تقویت تجربیات یادگیری و آماده‌سازی دانش‌آموزان برای آینده استفاده شود. بهبود برابری فرصت‌های آموزشی، بهبود یادگیری فردی متناسب با نیازهای خاص و ارزیابی‌های شخصی دقیق از جمله مزایای استفاده از هوش مصنوعی است همچنین نقض حریم خصوصی و سوگیری و تبعیض، از خطرات احتمالی به‌کارگیری هوش مصنوعی در مدارس است. **نتیجه‌گیری:** نتایج تحلیلی نشان می‌دهد که علی‌رغم فرصت‌ها و مزیت‌های فراوان، ابزارهای هوش مصنوعی با جمع‌آوری و تحلیل اطلاعات دانش‌آموزان نگرانی‌هایی را در مورد حفظ حریم خصوصی و امنیت داده‌های دانش‌آموزان و مدارس ایجاد می‌کند. از سوی دیگر، خطر اتکای بیش از حد به هوش مصنوعی وجود دارد که به طور بالقوه نقش تعامل انسانی و رویکردهای یادگیری شخصی را کاهش می‌دهد. توانمندسازی حرفه‌ای معلمان بهترین رویکرد در برخورد با هوش مصنوعی و نحوه استفاده بهینه از آن در مدارس است.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۴/۲۵

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۰۶/۱۲

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۷/۱۴

تاریخ انتشار آنلاین: ۱۴۰۳/۰۷/۱۵

شماره صفحات: ۲۷۷-۲۸۸

### واژه‌های کلیدی:

هوش مصنوعی،

مدارس،

دانش‌آموزان،

معلمان،

توانمندسازی



## مقدمه

هوش مصنوعی (AI) به عنوان الکترونیسته جدید (Ng, 2017)، یک تغییر پارادایم در حوزه‌های مختلف بشری به‌ویژه در حوزه علم و فناوری ایجاد کرده است (Xu et al., 2021). در واقع هوش مصنوعی با تقلید از مغز انسان به دنبال پردازش طبیعی، درک بصری و تشخیص الگو جهت تصمیم‌گیری و خلق پدیده‌های نو و منحصر به فرد است و به همین دلیل پتانسیل عظیمی در رشته‌های مختلف و در بسیاری از بخش‌های اقتصادی، آموزشی، بهداشتی و... ایجاد کرده است. به عنوان نمونه هدف دولت چین توسعه بخش هوش مصنوعی به ارزش ۱۵۰ میلیارد دلار تا سال ۲۰۳۰ است (Mou, 2019). گسترش مطالعات هوش مصنوعی به قدری زیاد است که در آینده نزدیک بسیاری از شئون سازمان‌ها را دربر گرفته به طوری که متخصصان از ظهور «رهبری هوش مصنوعی» در سازمان‌ها سخن می‌گویند (Gocen & Aydemir, 2020). هوش مصنوعی می‌تواند رشد تولید ناخالص داخلی را هم در کشورهای پیشرفته و هم در بازارهای نوظهور افزایش دهد. در انرژی، هوش مصنوعی می‌تواند انتقال نیرو را بهینه کند. در مراقبت‌های بهداشتی، تشخیص و کشف دارو از هوش مصنوعی سود زیادی می‌توان برد. در آموزش می‌تواند محیط‌های یادگیری و نتایج یادگیری را بهبود بخشد و جوانان را برای انتقال به محل کار بهتر آماده کند. در تولید، هوش مصنوعی می‌تواند به طراحی محصولات بهتر از نظر عملکرد، کیفیت و هزینه کمک کند و تعمیر و نگهداری را بهبود بخشد و به گسترش اعتبار و خدمات مالی به کسانی که فاقد آن هستند کمک شایانی کند (Mou, 2019).

استفاده از هوش مصنوعی در زمینه آموزش این قابلیت را دارد که محیط‌ها و نتایج یادگیری را بهبود بخشد و زمان ارزشمندی را برای مربیان فراهم آورد تا آنها فرصت داشته باشند به دانش‌آموزان با نیازهای خاص توجه بیشتری داشته باشند (Hwang et al., 2020) هوش مصنوعی می‌تواند برنامه درسی را مطابق با نیازهای دانش‌آموزان و نظام تعلیم تربیت سفارشی‌سازی کند و آموزش را بیشتر به نیازهای جامعه مرتبط کند. علاوه بر این، دارای پتانسیل دموکراتیک کردن آموزش با ارائه تجربیات یادگیری با کیفیت بالا در محیط‌های آموزشی غیر سنتی است. هوش مصنوعی با ایجاد آموزش آنلاین قادر است فضای تعلیم و تربیت را به شدت تحت تأثیر قرار دهد و وظایفی مانند نمره‌دهی و رتبه‌بندی دانش‌آموزان را خودکار کند، شکاف‌های موجود در برنامه درسی را برطرف کند و بازخورد فوری به دانش‌آموزان ارائه دهد. این باعث خواهد شد تا آنها مفاهیم را با سرعت خود و با درجه بالاتری از شخصی‌سازی درک کنند.

علاوه بر این، هوش مصنوعی می‌تواند والدین را با ارائه ابزارها و پلتفرم‌های خلاقانه‌ای که آنها را قادر می‌سازد نقش مهم‌تری در آموزش فرزندان خود ایفا کنند، کمک کند. علاوه بر این، می‌تواند آموزش را غیرمتمرکز کرده، و در نتیجه اندازه مدارس، پردیس‌ها و کلاس‌های درس را به حداقل رساند. برنامه‌های مبتنی بر هوش مصنوعی نه تنها به نفع مؤسسات آموزش عالی هستند، بلکه کارایی را در برنامه‌های آموزشی در حین کار نیز افزایش می‌دهد. به طور کلی هوش مصنوعی مأموریت دارد تجربیات یادگیری را متحول کند، رویکردهای تدریس را بهینه کند و شکاف بین آموزش و نیازهای جامعه را پر کند (Lampou, 2023; Mou, 2019).

مطالعات مختلف نشان می‌دهد که دیدگاه‌های متنوعی، از جنبه‌های غیرآموزشی گرفته؛ مانند تخصیص منابع، رصد دانش‌آموزان، ارائه اطلاعات در مورد دانش‌آموزان به والدین و سرپرستان آنها تا شخصی‌سازی آموزش و یادگیری (طراحی و ارزیابی برنامه‌های درسی و یا تغییر در نحوه تعاملات یادگیرنده) در مورد استفاده از هوش مصنوعی در حوزه تعلیم و تربیت وجود دارد (Nguyen et al., 2023). در کشورهای غربی هوش مصنوعی به دلایلی جایگاه ویژه‌ای را در آموزش به خود اختصاص داده است. اول، اینکه دانش‌آموزان نسبت به قبل از همه‌گیری COVID-19، دستگاه‌ها و رایانه‌های شخصی بیشتری دارند که هم در کلاس و هم در خانه در دسترس هستند. دوم، اکنون درک بهتری از این که چگونه داده‌ها می‌توانند به تجزیه و تحلیل یادگیری و علوم کمک کنند، وجود دارد. سوم، مدارس بیشتر از هر زمان دیگری مجهز به فناوری‌های یادگیری هوشمند و تکنیک‌های هوش مصنوعی هستند (Molenaar, 2022).

با افزایش مطالعات در زمینه هوش مصنوعی (AI) در حوزه آموزش، بسیاری از محققان بر این باورند که نقش معلمان،

و رهبران مدارس در آموزش تغییر خواهد کرد. مطالعات نشان می‌دهد معلمان بدون در نظر گرفتن سبک تدریس خود دیدگاه‌های مثبتی را نسبت هوش مصنوعی دارند و هر چه بیشتر از ابزارهای هوش مصنوعی استفاده کنند، دیدگاه‌های آنها مثبت‌تر می‌شود. معلمان معتقد هستند که هوش مصنوعی می‌تواند پیشرفت حرفه‌ای آنها را افزایش دهد و ابزار ارزشمندی برای دانش‌آموزان باشد (Kaplan-Rakowski et al., 2023). اگر چه هوش مصنوعی این پتانسیل را دارد که آموزش را با ارائه تجربیات یادگیری شخصی و سازگار بهبود بخشد. با این حال، بررسی دقیق مفاهیم اخلاقی، آموزشی و اجتماعی برای اطمینان از ادغام مسئولانه و مؤثر هوش مصنوعی در محیط‌های آموزشی ضروری است (Holmes et al., 2019)؛ بنابراین این حوزه درگیر چالش‌های مختلفی به‌ویژه در زمینه آموزش است.

در ایران و به‌ویژه در نظام تعلیم و تربیت دیدگاه‌های مختلفی در زمینه چالش‌ها و فرصت‌های به‌کارگیری ابزارهای هوش مصنوعی در مدارس به دلایل گوناگون وجود دارد. هنوز ابعاد، اثرات و پیامدهای هوش مصنوعی در نظام آموزشی روشن نیست. این مطالعه با طرح این سؤال که چالش‌ها و فرصت‌های تربیتی و حرفه‌ای در عصر هوش مصنوعی چیست؟ تجربه جهانی چه می‌گوید؟ و رسالت و مأموریت مدارس و مربیان در این زمینه کدام است؟ و چگونه باید عمل کنند؟ به ابعاد مختلف این موضوع می‌پردازد.

### روش پژوهش

این مطالعه با استفاده از تحلیل اسناد به‌عنوان یک روش تحقیق کیفی، به تشریح ماهیت مزایا و محدودیت‌های هوش مصنوعی و نقش مدارس و معلمان می‌پردازد. در واقع در این روش محقق از طریق فیش‌برداری از اسناد و مطالعات قبلی به تبیین و بررسی این موضوع از جوانب مختلف پرداخته است.

### یافته‌ها

با تحلیل اسنادی و بهره‌برداری از مطالعات گذشته و دیدگاه‌های صاحب‌نظران یافته‌های زیر در زمینه‌های فرصت‌ها و مزیت‌های استفاده از هوش مصنوعی، محدودیت‌ها و تهدیدهای استفاده از هوش مصنوعی و نقش حرفه‌ای و تربیتی مدارس و معلمان به‌دست آمده است.

**فرصت‌ها و مزیت‌های استفاده از هوش مصنوعی در مدارس:** کاربرد هوش مصنوعی به‌ویژه تحت تأثیرات COVID-19 در آموزش، به‌عنوان یکی از محوری‌ترین تحولات قرن معرفی شده است. چت‌ربات‌های مبتنی بر هوش مصنوعی پاسخ‌های فوری به پرسش‌های دانش‌آموزان ارائه می‌دهند. آنها می‌توانند توضیحاتی ارائه دهند، منابعی را فراهم کنند و به یادگیری مطالب آموزشی کمک کنند. این پشتیبانی همیشه در دسترس است و کارایی را افزایش می‌دهد. معرفی هوش مصنوعی در آموزش هم فرصت‌ها و هم چالش‌هایی را برای مدارس و معلمان ایجاد می‌کند (AI- (Tkhayneh et al., 2023; Gocen & Aydemir, 2020) در زیر به مواردی از فرصت‌ها و مزیت‌های استفاده از هوش مصنوعی در مدارس اشاره می‌شود:

**بهبود توسعه حرفه‌ای معلمان:** یکی از مهم‌ترین تأثیرات عصر دیجیتال بر توسعه حرفه‌ای معلمان، ظهور نظام جدید تربیت معلم و ارتقای مهارت‌های حرفه‌ای آنان بوده است. سیستم آموزش الکترونیکی که وابسته به ارتباطات و فناوری‌های اطلاعاتی در فعالیتهای لازم برای فرایند توسعه حرفه‌ای معلمان است مراحل و رویه‌های مدیریت، آموزش و نظارت بر فرایند آموزش را تسهیل می‌کند. در واقع توجیهات زیادی برای معرفی آموزش الکترونیکی در زمینه توسعه حرفه‌ای معلمان وجود دارد که از آن جمله می‌توان به مشکلات آموزش سنتی اشاره کرد (AI-Zyoud, 2020). استفاده از هوش مصنوعی (AI) در آموزش می‌تواند بار کاری معلمان را کاهش و نحوه یادگیری دانش‌آموزان را تغییر دهد. هوش مصنوعی می‌تواند به ارائه بازخوردهای فوری، ایجاد محتوای هوشمند به تجزیه و تحلیل نمرات دانش‌آموز کمک کند. علاوه بر این، هوش مصنوعی قادر است یک سیستم پیشنهادی از داده‌ها برای گروه‌بندی دانش‌آموزان بر اساس ویژگی‌های تحصیلی و رفتاری آنها ایجاد کند (Vinutha et al., 2022).

**بهبود برابری فرصت‌های آموزشی:** هوش مصنوعی می‌تواند به رفع نابرابری‌ها در دسترسی به آموزش با کیفیت، افزایش تجربیات یادگیری شخصی‌سازی‌شده، و ارائه مداخلات هدفمند برای دانش‌آموزان به حاشیه رانده شده کمک کند. هوش مصنوعی می‌تواند دسترسی به فرصت‌های یادگیری مناسب و بهتر را برای افراد و جوامع محروم، افراد دارای معلولیت، پناهندگان، افراد خارج از مدرسه و کسانی که در انزوا زندگی می‌کنند، فراهم کند (Al-Tkayneh et al., 2023).

**شناخت و تعامل با جامعه جهانی به‌ویژه جامعه دانشی:** ترکیب هوش مصنوعی و آموزش فقط تحولی در آموزش نیست، بلکه دانش، شناخت و فرهنگ انسان را نیز تغییر می‌دهد (Hwang et al., 2020). ابزارهای ترجمه هوش مصنوعی موانع زبان را از بین می‌برد و محتوای آموزشی را برای افراد غیربومی قابل دسترسی می‌سازند. هوش مصنوعی همچنین قابلیت‌های تبدیل متن به گفتار و گفتار به متن را برای دانش‌آموزان معلول فراهم می‌کند.

**افزایش بهره‌وری:** هوش مصنوعی وظایف اداری مانند ثبت نام، زمان بندی و تخصیص منابع را ساده می‌کند. ربات‌های چت و دستیاران مجازی می‌توانند به سؤالات روزمره دانش‌آموزان و معلمان پاسخ دهند و آنها را آزاد کند تا روی دانش عمیق و مسئولیت‌های پیچیده‌تر تمرکز کنند.

**بهبود مهارت‌های اجتماعی دانش‌آموزان:** فناوری اطلاعات، ارتباطات مؤثر را تسریع می‌کند و تعامل انسانی را در همه حوزه‌ها گسترش می‌دهد. از آنجایی که جامعه از نظر فناوری یکپارچه‌تر می‌شود، شهروندان باید تأثیر آن را بر زندگی اجتماعی، شخصی، حرفه‌ای و مدنی خود مدیریت کنند. فناوری اطلاعات و ارتباطات دانش‌آموزان را قادر می‌سازد تا محیط اطراف خود را بهتر درک کرده و نقش خود را در زندگی روزمره تشخیص دهند، با ابزارهای مربوطه آشنا شوند و از آنها به صورت فردی و مشترک استفاده کنند. علاوه بر این، شایستگی دانش‌آموزان را در جمع‌آوری، سازماندهی و ارائه اطلاعات افزایش می‌دهد (Molenaar, 2022).

**کمک به مهارت‌های گفتاری و نوشتاری:** ابزارهای هوش مصنوعی مجهز به پردازش زبان طبیعی، مفاهیم و محتوای درسی را ارزیابی می‌کنند و بازخوردی در مورد دستور زبان، ساختار و محتوا ارائه می‌دهند. آنها پیشنهادهای برای بهبود ارائه می‌دهند و به مهارت‌های نوشتاری دانش‌آموزان کمک می‌کنند (Al-Tkayneh et al., 2023).

**کمک به بهبود پیشرفت تحصیلی از طریق استفاده از ابزارهای یادگیری تعاملی و مشارکتی:** هوش مصنوعی با ایجاد آزمایشگاه‌ها و شبیه‌سازی‌های مجازی به دانش‌آموزان اجازه می‌دهد تا آزمایش‌های علمی را انجام دهند و مفاهیم را در محیط‌های دیجیتال کنترل شده و ایمن انجام دهند. هوش مصنوعی پروژه‌های گروهی را با ارتباط دانش‌آموزان با علایق و مهارت‌های مشابه تسهیل می‌کند. یادگیری همتایان، به اشتراک‌گذاری دانش و کارگروهی را ترویج می‌کند. سواد رایانه‌ای و هوش مصنوعی می‌تواند دانش‌آموزان را برای مشارکت در تحقیقات علمی معتبر و حل مسئله توانمند کند تا درک عمیق‌تری از مفاهیم علمی به دست آورند. گنجاندن سواد محاسباتی در آموزش علوم می‌تواند مهارت‌های تفکر انتقادی، خلاقیت و همکاری دانش‌آموزان را افزایش دهد (Nazaretsky et al., 2022). بازی‌های ایجاد شده با هوش مصنوعی یادگیری را جذاب‌تر و تعاملی‌تر می‌کند. این ابزارها پاداش‌ها، چالش‌ها و رصد پیشرفت را برای ایجاد انگیزه در دانش‌آموزان ارائه می‌دهند.

**کمک به بهبود سلامت عاطفی و روانی:** ابزارهای هوش مصنوعی می‌توانند حالات عاطفی دانش‌آموزان را بر اساس تعاملات و پاسخ‌های آنها بسنجند. آنها منابع و توصیه‌هایی را برای رفع استرس و نگرانی‌های سلامت روان ارائه می‌کنند (Al-Tkayneh et al., 2023).

**هدایت و برنامه‌ریزی شغلی:** ابزارهای هوش مصنوعی نقاط قوت، علایق و سوابق تحصیلی دانش‌آموزان را تجزیه و تحلیل می‌کنند تا راهنمایی‌های شغلی شخصی ارائه کنند و مسیرهای آموزشی مناسب را پیشنهاد کنند. **نظارت دقیق‌تر بر رفتارهای دانش‌آموزان:** ابزارهای هوش مصنوعی می‌توانند حضور و مشارکت دانش‌آموزان در دوره‌های آنلاین را زیر نظر داشته باشند و به مربیان کمک کنند دانش‌آموزان غیرفعال را شناسایی کرده و اقدامات مناسب

را انجام دهند.

**برنامه‌ریزی آموزشی و درسی:** هوش مصنوعی به بهینه‌سازی برنامه کلاس‌ها و جدول زمانی امتحانات با در نظر گرفتن محدودیت‌ها و ترجیحات مختلف کمک می‌کند.

**تجزیه و تحلیل داده‌ها و تصمیم‌گیری:** هوش مصنوعی مقادیر زیادی از داده‌ها را پردازش می‌کند تا بینش عملی برای مؤسسات آموزشی ارائه دهد. می‌تواند به شناسایی روندها، ارزیابی عملکرد دانش‌آموزان و اطلاع‌رسانی تصمیمات استراتژیک کمک کند و مؤسسات را قادر می‌سازد منابع را به طور مؤثر تخصیص دهند و عملکرد کلی را بهبود بخشند. سکوه‌های آموزشی مبتنی بر هوش مصنوعی، داده‌های دانش‌آموزان را برای ایجاد مسیرهای یادگیری شخصی تجزیه و تحلیل می‌کنند. این آموزش متناسب با نیازهای فردی دانش‌آموز، تطبیق محتوا، سرعت و سطح دشواری برای به حداکثر رساندن مشارکت دانش‌آموز و نتایج یادگیری است (Henderson, 2020; Jamal, 2023).

**ارزیابی و بازخورد:** ابزارهای ارزیابی مبتنی بر هوش مصنوعی می‌توانند نمره‌دهی را خودکار کرده و بازخورد فوری برای دانش‌آموزان ارائه دهند. الگوریتم‌های یادگیری ماشینی می‌توانند تکالیف کتبی و آزمون‌ها را ارزیابی کنند و ثبات و کارایی را در ارزیابی بالا ببرند (Abbas et al., 2023).

**یادگیری تطبیقی:** هوش مصنوعی محتوا و مواد آموزشی را بر اساس پیشرفت و عملکرد دانش‌آموزان تطبیق می‌دهد. این رویکرد پویا تضمین می‌کند که دانش‌آموزان سطح مناسبی از چالش را دریافت کرده و درک مطالب را برای آنها تسهیل و افزایش می‌دهد.

**مداخله زودهنگام:** هوش مصنوعی می‌تواند با تجزیه و تحلیل داده‌های عملکردی دانش‌آموزان به موقع و در زمان مناسب به مربیان کمک کند تا به سرعت مداخله کرده و پشتیبانی و منابع بیشتری را برای کمک به موفقیت دانش‌آموزان در معرض خطر ارائه دهند (Al-Tkayneh et al., 2023).

**محدودیت‌ها و تهدیدهای استفاده از هوش مصنوعی در مدارس:** نقض حریم خصوصی و سوگیری و تبعیض، از خطرات احتمالی به کارگیری هوش مصنوعی است. دلیل این اتفاق این است که سیستم‌های هوش مصنوعی به اندازه داده‌هایی که روی آنها آموزش دیده‌اند بی‌طرف هستند. برای مثال، اگر یک سیستم هوش مصنوعی بر روی داده‌هایی که علیه یک گروه خاص تعصب دارند تنظیم شود، سیستم آن سوگیری را یاد می‌گیرد و تداوم می‌بخشد. همچنین از سیستم‌های هوش مصنوعی می‌توان برای جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل حجم وسیعی از داده‌ها در مورد افراد استفاده کرد که می‌توان از آن‌ها برای تصمیم‌گیری بدون اطلاع یا رضایت آنها استفاده کرد. این موضوع می‌تواند منجر به ازدست‌دادن حریم خصوصی و استقلال و همچنین احتمال سوءاستفاده از داده‌های شخصی شود (Akgun & Greenhow, 2022). نگرانی در مورد سوگیری بالقوه در الگوریتم‌های هوش مصنوعی، ممکن است باعث تشدید نابرابری‌های اجتماعی در جامعه شود (Thurzo et al., 2023). در نهایت، مسئله نقش قضاوت انسان مطرح است. با پیشرفته‌تر شدن سیستم‌های هوش مصنوعی، این خطر وجود دارد که به طور کامل جایگزین تصمیم‌گیری انسانی شود (Akgun & Greenhow, 2022).

هوش مصنوعی علی‌رغم پیشرفت‌های حیرت‌آور، ظرفیت فنی محدودی به‌ویژه در امتیازدهی به گرافیک و متن و تصاویر دارد. محدودیت الگوریتم‌های هوش مصنوعی، منجر به ارزیابی‌های غیرقابل اعتماد برای معلمان می‌شود. ضعف دانش فنی معلمان و زیرساخت‌های فنی در مدارس به‌عنوان محدودیت‌های دیگر استفاده از هوش مصنوعی در مدارس است (Al-Tkayneh et al., 2023). علاوه بر آن سیستم‌های هوش مصنوعی در حال حاضر از برآوردن نیازهای معلمان برای بازخورد مؤثر عاجز هستند (Celik et al., 2022). علی‌رغم مزایای بالقوه، تغییر نقش معلمان با استفاده از هوش مصنوعی نگرانی‌های اخلاقی را افزایش می‌دهد (Shen & Su, 2019).

از سوی دیگر، پیچیدگی و «هوشمندی» این فناوری منجر به تهدیدات اخلاقی بالقوه گسترده‌ای شده است که نیاز مبرم به رویه‌های پُرخطر را برای اطمینان از کیفیت خدمات ایجاد می‌کند. در واقع، احساس انعطاف‌پذیری که ارزش‌های

انسانی را در شتاب توسعه هوش مصنوعی به رسمیت می‌شناسد برای تقویت نوآوری‌های پایدار حیاتی است (Nguyen et al., 2023). در پی چنین تقاضایی، یونسکو بر اساس تنوع فرهنگی، اجتماعی و زیست‌محیطی استانداردهای جهانی برای اخلاق هوش مصنوعی را راه‌اندازی کرد که در ۲۵ نوامبر ۲۰۲۱ توسط ۱۹۳ کشور عضو آن موافقت و امضا شد (UNESCO, 2023). سطح دانش، اعتماد به نفس معلمان و بازخورد مطلوبی که آنها در فرایند یادگیری دریافت میکنند از عوامل مهم و تأثیرگذار بر مشارکت معلمان در استفاده از پلتفرم‌های هوش مصنوعی در مدارس می‌باشند. با این وجود، مطالعات پژوهشی نشان می‌دهد بعضی از معلمان ضمن عدم آمادگی، به ظرفیت‌های آموزشی هوش مصنوعی اعتقاد چندانی ندارند و همچنان نگاهشان به شیوه‌های سنتی آموزش است (Akgun & Greenhow, 2022; Al-Tkhayneh et al., 2023).

### نقش حرفه‌ای و تربیتی مدارس و معلمان:

«توصیه اخلاقی یونسکو درباره هوش مصنوعی» که در نوامبر ۲۰۲۱ منتشر شد، بر اصول ایمنی، فراگیر بودن، تنوع، شفافیت و برتری تأکید دارد (Silva & Janes, 2023). همچنین حداقل محدودیت سنی ۱۳ سال برای استفاده از هوش مصنوعی در کلاس، پذیرش استانداردهای حفاظت از داده‌ها و حفظ حریم خصوصی و سازماندهی آموزش معلمان خاص از جمله توصیه‌های اولین راهنمای جهانی در مورد هوش مصنوعی مولد است که توسط یونسکو در ۷ سپتامبر ۲۰۲۳ منتشر شد. از آنجایی که سیستم‌های هوش مصنوعی مولد به سرعت در حال ظهور هستند، یونسکو از دولت‌ها می‌خواهد که استفاده از آن‌ها را در مدارس به نحوی مدیریت کنند تا از رویکردی انسان‌محور برای استفاده از هوش مصنوعی در آموزش اطمینان حاصل کنند (UNESCO, 2023).

تعامل دانش‌آموزان و معلمان با هوش مصنوعی یک واقعیت آشکار در آموزش و پرورش است. برای مدیریت صحیح استفاده از این ظرفیت نیاز به حمایت همه‌جانبه از جمله حمایت مالی برای اولویت‌دادن به تغییر نقش معلمان به سمت نظارت بر آموزش ماشینی، نظارت بر پیشرفت و ارائه پشتیبانی دارد. مشارکت محققان آموزشی در پرداختن به چالش‌های استفاده از ماشین در تعلیم و تربیت بسیار حیاتی است (Edwards et al., 2021). مشارکت معلمان در طراحی مشترک برنامه درسی هوش مصنوعی می‌تواند به رفع این چالش‌ها با تمرکز بر اخلاق، بحث‌های داده‌ها و ارزیابی یادگیرنده کمک کند (Lin & Brummelen, 2021). در حالی که هوش مصنوعی می‌تواند وظایف را خودکار کند و تجربیات شخصی را ارائه دهد، نقش مربیان در هدایت، راهنمایی و الهام بخشیدن به دانش‌آموزان برای یک تجربه آموزشی جامع و مؤثر حیاتی است. معلمان نقش مهمی در طراحی مشترک برنامه درسی و ابزارهای هوش مصنوعی ایفا می‌کنند و در ادغام هوش مصنوعی در موضوعات اصلی به حمایت نیاز دارند (Lin & Brummelen, 2021). برای اجرای مؤثر هوش مصنوعی، معلمان به شایستگی‌ها و ابزارهایی برای ارزیابی مناسب بودن آن برای دستیابی به اهداف آموزشی نیاز دارند (Flogie & Krabonja, 2023). معلمان نقش تعیین‌کننده‌ای در استفاده از هوش مصنوعی ایفا می‌کنند و نیاز به توسعه شایستگی‌ها، مهارت‌ها و ظرفیت‌ها برای استفاده مؤثر از آن دارند. معلمان باید درک و شایستگی‌های دیجیتالی خود را برای آموزش و یادگیری برای نوآوری، آزمایش و استفاده مؤثر از هوش مصنوعی توسعه دهند (Al-Tkhayneh et al., 2023).

مدارس نیز باید فرهنگ استفاده از هوش مصنوعی را به شکل مسئولانه تقویت کنند، جایی که دانش‌آموزان تشویق می‌شوند فناوری‌های هوش مصنوعی را به طور ایمن و اخلاقی کشف و آزمایش کنند. این می‌تواند تجربیات یادگیری ارزشمندی را در اختیار دانش‌آموزان قرار دهد و درک آنها از فناوری‌های هوش مصنوعی را افزایش دهد. این موضوع نقش مربیان را برای ایجاد یک محیط حمایتی که کاوش و استفاده مسئولانه با ابزارهای هوش مصنوعی را تشویق می‌کند، برجسته می‌کند (Peppler et al. 2016). مدارس باید اطمینان حاصل کنند که کاربرد هوش مصنوعی در زمینه‌های آموزشی به برابری فرصت‌های یادگیری کمک کند (Vargas-Murillo et al., 2023). مدارس باید بر استفاده اخلاقی از هوش مصنوعی تأکید کنند و دانش‌آموزان را در مورد موضوعاتی مانند حریم خصوصی داده‌ها، سوگیری و شفافیت الگوریتمی آموزش دهند. تشویق تفکر انتقادی و استفاده مسئولانه از هوش مصنوعی می‌تواند به دانش‌آموزان کمک کند

تا چالش‌های اخلاقی مرتبط با هوش مصنوعی را بررسی کنند. آموزش دانش‌آموزان در مورد پیامدهای اخلاقی هوش مصنوعی و تقویت استفاده مسئولانه از هوش مصنوعی نیز بسیار مهم است.

برای آماده‌کردن دانش‌آموزان برای سن هوش مصنوعی، مدارس می‌توانند مهارت‌هایی را که برای استفاده مؤثر از ابزارهای هوش مصنوعی مولد مانند ChatGPT نیاز دارند، به آنها آموزش دهند. مدارس باید پنج مهارت ضروری فرمول‌بندی مسئله، کاوش، مهندسی سریع، تفکر انتقادی، و ملاحظات اخلاقی را برای استفاده مفید از هوش مصنوعی در دانش‌آموزان ایجاد کنند. مدارس علاوه بر آموزش نحوه استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی به دانش‌آموزان، می‌توانند با تأکید بر توسعه شایستگی‌های اصلی موردنیاز، مانند خلاقیت، تفکر انتقادی و حل مسئله، دانش‌آموزان را برای عصر هوش مصنوعی آماده کنند. با پرورش این مهارت‌ها، دانش‌آموزان برای انطباق با تقاضاهای در حال تغییر نیروی کار و موفقیت در عصر دیجیتال مجهزتر خواهند شد (Vargas-Murillo et al., 2023).

در مجموع، مدارس باید فرصت‌های توسعه حرفه‌ای را برای معلمان و دانش‌آموزان فراهم کنند تا در مورد هوش مصنوعی و کاربردهای آن در آموزش بیاموزند. این به مربیان کمک می‌کند تا بفهمند چگونه ابزارهای هوش مصنوعی را به طور مؤثر در برنامه‌های آموزشی خود به کار ببرند و از آنها برای کمک به یادگیری دانش‌آموزان استفاده کنند.

### بحث و نتیجه‌گیری

ظهور هوش مصنوعی (AI) بخش‌های مختلف، به‌ویژه آموزش و توسعه حرفه‌ای را عمیقاً تغییر داده است. همان‌طور که فناوری هوش مصنوعی به پیشرفت خود ادامه می‌دهد، تأثیر آن در این زمینه‌ها به طور فزاینده‌ای در حال افزایش است. این مطالعه به چالش‌ها و فرصت‌های آموزشی و حرفه‌ای ارائه شده توسط هوش مصنوعی می‌پردازد و بر سازگاری‌های ضروری موردنیاز مؤسسات آموزشی تأکید می‌کند. به‌کارگیری هوش مصنوعی در مدارس یک انتخاب دوتایی بین «ریات جایگزین معلم» و «مدارس همان‌طور که هستند باقی می‌مانند» نیست. در عوض، فرصتی برای تجسم مجدد آموزش به‌عنوان یک تلاش مشترک که در آن انسان‌ها و ماشین‌ها با هم کار می‌کنند تا استعدادها بالقوه دانش‌آموزان را به بالفعل تبدیل کنند. هوش مصنوعی می‌تواند ابزار قدرتمندی باشد، اما مانند هر ابزار دیگری، کارایی آن به نوع استفاده از آن بستگی دارد. باید با برنامه‌ریزی دقیق، استفاده مسئولانه و درک عمیق نقاط قوت و محدودیت‌های آن به استقبال آن رفت. معلمان با مهارت‌های انسانی بی‌بدیل خود یعنی همدلی، تفکر انتقادی و هوش هیجانی سنگ بنای یادگیری مؤثر باقی خواهند ماند. نقش آنها با استفاده از قدرت هوش مصنوعی از ارائه صرف محتوا به طراحان و مجریان ماهر تجربیات یادگیری شخصی، ایجاد مسیرهای تطبیقی، شبیه‌سازی‌های جذاب و بازخورد فردی تغییر خواهد کرد. همچنان تمرکز بر پرورش تفکر انتقادی، همکاری و توانایی هدایت در دنیایی همیشه در حال تغییر خواهد بود.

بر اساس بررسی‌های انجام شده در این مطالعه، چالش اصلی پیش روی مؤسسات آموزشی، نیاز به توسعه برنامه‌های درسی است که دانش‌آموزان را به طور مؤثر برای دنیایی که به طور فزاینده‌ای تحت تسلط هوش مصنوعی است، آماده کند. مدل‌های آموزشی سنتی، که اغلب بر حافظه و یادگیری غیرفعال تأکید دارند، در تجهیز دانش‌آموزان به مهارت‌های لازم برای برتری در چشم‌انداز مبتنی بر هوش مصنوعی کافی نیست. برای پرداختن به این موضوع، ادغام هوش مصنوعی و علم داده در برنامه درسی حیاتی است. این ادغام می‌تواند شامل آموزش زبان‌های برنامه‌نویسی، الگوریتم‌های یادگیری ماشین و تکنیک‌های تجزیه و تحلیل داده‌ها باشد. علاوه بر این، اتخاذ رویکردهای بین‌رشته‌ای که هوش مصنوعی را با موضوعاتی مانند اخلاق، جامعه‌شناسی و روانشناسی ادغام می‌کند، می‌تواند درک جامع‌تری از پیامدهای اجتماعی هوش مصنوعی را پرورش دهد.

چالش مهم دیگر به‌دست‌آمده در این مطالعه این است که اطمینان حاصل شود که مربیان، دانش و مهارت‌های لازم برای آموزش مؤثر موضوعات مرتبط با هوش مصنوعی را دارند. بسیاری از معلمان ممکن است پیش‌زمینه لازم برای انتقال مفاهیم پیچیده هوش مصنوعی را نداشته باشند، این موضوع باعث می‌شود که ارتباط بین نیازهای آموزشی دانش‌آموزان و آموزش‌هایی که دریافت می‌کنند، عملاً قطع شود. برای پرکردن این شکاف، برنامه‌های توسعه حرفه‌ای مداوم و ابتکارات



آموزشی برای معلمان ضروری است. با تجهیز مربیان به منابع و پشتیبانی لازم برای درک هوش مصنوعی، مدارس می‌توانند ظرفیت خود را برای آماده‌سازی دانش‌آموزان برای چالش‌های آینده افزایش دهند. دسترسی به منابع و فناوری‌های مرتبط با هوش مصنوعی همچنان یک مانع مهم برای بسیاری از مؤسسات آموزشی، به‌ویژه مؤسسات آموزشی در مناطق کم‌برخوردار است. منابع مالی محدود می‌تواند این مدارس را از ارائه فرصت‌های مشابه به دانش‌آموزان برای هم‌تایان مرفه‌تر خود محدود کند. تلاش‌های مشترک بین مدارس، نهادهای دولتی و سازمان‌های خصوصی می‌تواند به کاهش این مشکل کمک کند. با تأمین کمک‌های مالی، کمک‌های مالی و دسترسی به منابع هوش مصنوعی، این مشارکت‌ها می‌توانند فرصت‌های یادگیری عادلانه را برای همه دانش‌آموزان تضمین کند.

هوش مصنوعی چشم‌انداز حرفه‌ای معلمان را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد. ادغام هوش مصنوعی در آموزش ممکن است منجر به تغییر در نقش‌ها و مسئولیت‌های معلمان شود. درحالی‌که برخی از وظایف سنتی ممکن است خودکار شوند (مانند ارزیابی یا وظایف اداری)، این می‌تواند فرصت‌های زیادی را در اختیار معلمان قرار دهد تا بر جنبه‌های پیچیده‌تر تدریس، مانند راهنمایی، تسهیل فرصت‌های یادگیری و پرورش تفکر انتقادی تمرکز کنند. معلمان می‌توانند تغییرات وفق می‌دهند ممکن است راه‌های جدیدی برای رشد حرفه‌ای پیدا کنند. اگر چه هوش مصنوعی چالش‌هایی مانند جابه‌جایی شغلی بالقوه و نیاز به یادگیری مستمر را برای معلمان به وجود می‌آورد، فرصت‌های قابل توجهی را نیز برای رشد حرفه‌ای، بهبود شیوه‌های آموزشی و افزایش تقاضا برای مربیان متبحر فناوری ارائه می‌دهد. با پذیرش این تغییرات و انطباق با چشم‌انداز آموزشی در حال تحول، معلمان می‌توانند خود را برای موفقیت در دنیای مبتنی بر هوش مصنوعی آماده کنند.

ادغام هوش مصنوعی در تعلیم و تربیت همچنین ملاحظات اخلاقی مهمی از جمله حریم خصوصی داده‌ها، سوگیری الگوریتمی و سوءاستفاده احتمالی از فناوری‌های هوش مصنوعی را به همراه دارد. پرداختن به این معضلات اخلاقی نیاز به درک قوی از اخلاق در به‌کارگیری هوش مصنوعی دارد. مدارس می‌توانند با گنجاندن اخلاق هوش مصنوعی در برنامه‌های درسی خود، دانش‌آموزان را در مورد یادگیری مفاهیم اخلاقی هوش مصنوعی و ترویج تفکر انتقادی کمک کنند. این رویکرد به مدیران و معلمان مدارس کمک می‌کند که بتوانند پیچیدگی‌های اخلاقی دنیای مبتنی بر هوش مصنوعی را هدایت کنند. برای آماده‌سازی مؤثر دانش‌آموزان برای چالش‌های عصر هوش مصنوعی، مؤسسات آموزشی باید رویکردی بین‌رشته‌ای را بپذیرند. این شامل ادغام موضوعات مرتبط با هوش مصنوعی با سایر رشته‌ها، مانند علوم انسانی و علوم اجتماعی است تا درک کاملی از تأثیر اجتماعی هوش مصنوعی ایجاد شود. تشویق یادگیری مشارکتی از طریق پروژه‌های گروهی، تعاملات دانش‌آموزان با یکدیگر، و مشارکت با متخصصان تعلیم و تربیت نیز ضروری است. چنین تلاش‌های مشترکی می‌تواند تفکر انتقادی، حل مسئله و مهارت‌های کار تیمی را افزایش دهد - ویژگی‌هایی که برای تعلیم و تربیت مدرن ارزشمند هستند. با سرمایه‌گذاری در آزمایشگاه‌های کامپیوتری پیشرفته، نرم‌افزارهای هوش مصنوعی و سکوها، یادگیری آنلاین و همچنین ارائه پشتیبانی لازم برای دانش‌آموزان برای استفاده مؤثر از این ابزارها در آموزش می‌توان به دسترسی دانش‌آموزان در دورترین مکان‌ها در کشور اطمینان حاصل کرد. پشتیبانی و آموزش مداوم برای معلمان نیز بسیار مهم است تا اطمینان حاصل شود که آنها به‌خوبی برای آموزش موضوعات مرتبط با هوش مصنوعی آماده هستند.

برنامه‌های توسعه حرفه‌ای، دسترسی به منابع هوش مصنوعی و ایجاد فرصت‌های همکاری با کارشناسان هوش مصنوعی می‌تواند قابلیت‌های مربیان را به طور قابل توجهی افزایش دهد. گنجاندن اخلاق هوش مصنوعی در برنامه درسی برای آماده‌سازی دانش‌آموزان برای عبور از چالش‌های اخلاقی ناشی از هوش مصنوعی حیاتی است. این شامل آموزش دانش‌آموزان در مورد حریم خصوصی داده‌ها، سوگیری الگوریتمی و احتمال سوءاستفاده از هوش مصنوعی است. با تقویت درک عمیق از اخلاق هوش مصنوعی، مدارس می‌توانند به توسعه پزشکان مسئول که مجهز به تصمیم‌گیری‌های اخلاقی در زندگی حرفه‌ای خود هستند کمک کنند. در نتیجه، عصر هوش مصنوعی چالش‌ها و فرصت‌های مهمی را برای آموزش

و توسعه حرفه‌ای ارائه می‌دهد. با پرداختن به این چالش‌ها و بهره‌برداری از فرصت‌ها، مؤسسات آموزشی می‌توانند نقش مهمی در آماده‌سازی دانش‌آموزان برای موفقیت در دنیای مبتنی بر هوش مصنوعی ایفا کنند. این رویکرد جامع مستلزم تمرکز بر توسعه برنامه درسی، آموزش معلمان، دسترسی به منابع و آموزش اخلاقی است. با سرمایه‌گذاری در این زمینه‌ها، مدارس می‌توانند پیچیدگی‌های دوران هوش مصنوعی را بررسی کنند و دانش‌آموزان را به مهارت‌ها و دانش لازم برای پیشرفت مجهز کنند.

در مجموع و به‌عنوان نتیجه‌گیری می‌توان گفت استفاده صحیح از هوش مصنوعی در مدارس مستلزم همکاری مداوم بین مربیان، و سیاست‌گذاران است. نظام تعلیم و تربیت باید چارچوب‌های اخلاقی را برای استفاده از هوش مصنوعی در آموزش ترسیم کند تا از حریم خصوصی داده‌های فراگیران و حفظ حریم اخلاقی آنها اطمینان حاصل شود. مدارس باید روی برنامه‌هایی سرمایه‌گذاری کنند تا مربیان را به مهارت‌های موردنیاز برای ادغام مؤثر هوش مصنوعی در آموزش تجهیز کند. معلمان و مربیان لازم است فرهنگ نوآوری و اکتشاف را تقویت کنند. در نهایت، موفقیت هوش مصنوعی در مدارس به توانایی جمعی همه دست‌اندرکاران تعلیم و تربیت بستگی دارد تا آن‌ها به‌عنوان جایگزین معلمان و مربیان، بلکه به‌عنوان یک کاتالیزور برای تغییر به حساب آورد. با استفاده عاقلانه از این ابزار قدرتمند، می‌توان یک اکوسیستم یادگیری ایجاد کرد که در آن معلمان و هوش ماشینی تماماً برای توانمندسازی دانش‌آموزان و به فعلیت رساندن استعداد‌های آنان همکاری می‌کنند. مدیران مدارس بجای ترس از ورود اجتناب‌ناپذیر هوش مصنوعی به مدارس، لازم است به ملاحظات اخلاقی، آموزش معلمان و فرهنگ نوآوری پذیرش ظرفیت‌های تحول‌آفرین هوش مصنوعی تمرکز کنند.

### پیشنهادها

برای به حداکثر رساندن مزایای هوش مصنوعی و درعین حال پرداختن به چالش‌های بالقوه، موارد زیر پیشنهاد می‌شود: مؤسسات آموزشی باید اهداف خود را برای پیاده‌سازی ابزارهای هوش مصنوعی به‌وضوح مشخص کنند. خواه افزایش یادگیری شخصی، بهبود کارایی اداری، یا ارائه بینش‌های مبتنی بر داده باشد، داشتن اهداف به‌خوبی تعریف شده تضمین می‌کند که راه‌حل‌های هوش مصنوعی با مأموریت و چشم‌انداز مؤسسه همسو هستند.

نظام تعلیم و تربیت و مدارس باید دستورالعمل‌ها و خط‌مشی‌های روشنی برای نحوه استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی، حفاظت از حریم خصوصی دانش‌آموزان و تضمین امنیت داده‌های تولید شده از سوی معلمان و دانش‌آموزان ایجاد کنند. آنها باید زمینه همکاری مداوم بین مربیان، سیاست‌گذاران و توسعه‌دهندگان فناوری برای به حداکثر رساندن مزایای هوش مصنوعی و درعین حال به حداقل رساندن خطرات احتمالی فراهم کنند.

با استفاده از قدرت هوش مصنوعی، مربیان می‌توانند محیط‌های یادگیری پویا و جذابی ایجاد کنند که دانش‌آموزان را با مهارت‌ها و دانش موردنیاز برای برتری در دنیای مدرن مجهز می‌کند. باین‌حال، ایجاد تعادل بین پیشرفت‌های مبتنی بر هوش مصنوعی و لمس انسانی حیاتی که مربیان ارائه می‌دهند، ضروری است، تا اطمینان حاصل شود که فناوری به‌جای جایگزینی، ارتباط انسانی در قلب آموزش را تقویت می‌کند.

مدارس ارزیابی مستمر را سرلوحه کار قرار دهند و به‌طور منظم تأثیر هوش مصنوعی را بر یادگیری دانش‌آموزان و عملیات مدرسه بررسی و ارزیابی کنند.

نظام تعلیم و تربیت باید به کمک برنامه‌ریزان آموزشی و توسعه‌دهندگان فناوری هوش مصنوعی برنامه‌های دقیق و حساب شده جهت توسعه صلاحیت‌ها و مهارت‌های دیجیتال معلمان برای استفاده صحیح و اخلاقی از برنامه‌های کاربردی هوش مصنوعی برای افزایش تجربیات آنان در راستای کمک به رشد اخلاقی و بهبود یادگیری دانش‌آموزان طراحی و اجرا کنند.

### تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است»

## References

- Abbas, N., Ali, I., Manzoor, R., Hussain, T., & Hussain, M. H. A. i. (2023). Role of Artificial Intelligence Tools in Enhancing Students' Educational Performance at Higher Levels. *Journal of Artificial Intelligence, Machine Learning and Neural Network*, 35. <https://doi.org/10.55529/jaimlenn.35.36.49>
- Akgun, S., & Greenhow, C. (2022). Artificial Intelligence (AI) in Education: Addressing Societal and Ethical Challenges in K-12 Settings. *Proceedings of International Conference of the Learning Sciences, ICLS*.
- Al-Tkhayneh, K. M., Alghazo, E. M., & Tahat, D. (2023). The Advantages and Disadvantages of Using Artificial Intelligence in Education. *Journal of Educational and Social Research*, 13(4). <https://doi.org/10.36941/jesr-2023-0094>
- Al-Zyoud, H. M. M. (2020). The role of artificial intelligence in teacher professional development. *Universal Journal of Educational Research*, 8(11B). <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.082265>
- Celik, I., Dindar, M., Muukkonen, H., & Järvelä, S. (2022). The Promises and Challenges of Artificial Intelligence for Teachers: a Systematic Review of Research. *TechTrends*, 66(4). <https://doi.org/10.1007/s11528-022-00715-y>
- Edwards, C., Edwards, A., Spence, P. R., & Lin, X. (2021). I, teacher: using artificial intelligence (AI) and social robots in communication and instruction\*. In *Communication in Instruction*. <https://doi.org/10.4324/9781003038139-6>
- Gocen, A., & Aydemir, F. (2020). Artificial Intelligence in Education and Schools. *Research on Education and Media*, 12(1). <https://doi.org/10.2478/rem-2020-0003>
- Henderson, D. (2020). Benefits of ICT in Education. 2020. *IDOSR JOURNAL OF ARTS AND MANAGEMENT*, 5(1).
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and Learning. *Center for Curriculum Redesign*, 14(4).
- Hwang, G. J., Xie, H., Wah, B. W., & Gašević, D. (2020). Vision, challenges, roles and research issues of Artificial Intelligence in Education. In *Computers and Education: Artificial Intelligence* (Vol. 1). <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2020.100001>
- Jamal, A. (2023). The Role of Artificial Intelligence (AI) in Teacher Education: Opportunities & Challenges. *IJRAR23A2629 International Journal of Research and Analytical Reviews*.
- Kaplan-Rakowski, R., Grotewold, K., Hartwick, P., & Papin, K. (2023). Generative AI and Teachers' Perspectives on Its Implementation in Education. In *Jl. of Interactive Learning Research* (Vol. 34, Issue 2).
- Lampou, R. (2023). The Integration of Artificial Intelligence in Education: Opportunities and Challenges. *Review of Artificial Intelligence in Education*, 4(00). <https://doi.org/10.37497/rev.artif.intell.educ.v4i00.15>
- Lin, P., & Brummelen, J. Van. (2021). Engaging teachers to co-design integrated ai curriculum for k-12 classrooms. *Conference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings*. <https://doi.org/10.1145/3411764.3445377>
- Molenaar, I. (2022). Towards hybrid human-AI learning technologies. *European Journal of Education*, 57(4). <https://doi.org/10.1111/ejed.12527>
- Mou, X. (2019). Artificial Intelligence: Investment Trends and Selected Industry Uses. In *Artificial Intelligence: Investment Trends and Selected Industry Uses*. <https://doi.org/10.1596/32652>
- Nazaretsky, T., Ariely, M., Cukurova, M., & Alexandron, G. (2022). Teachers' trust in AI-powered educational technology and a professional development program to improve it. *British Journal of Educational Technology*, 53(4). <https://doi.org/10.1111/bjet.13232>
- Ng, A. (2017). *Artificial intelligence is the new electricity*.
- Nguyen, A., Ngo, H. N., Hong, Y., Dang, B., & Nguyen, B. P. T. (2023). Ethical principles for artificial intelligence in education. *Education and Information Technologies*, 28(4). <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11316-w>
- Peppler, K., Halverson, E. R., & Kafai, Y. B. (2016). Makeology: Makerspaces as learning environments. In *Makeology: Makerspaces as Learning Environments (Volume 1)*. <https://doi.org/10.4324/9781315726519>
- Shen, L., & Su, A. (2019). *The Changing Roles of Teachers With AI*. <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-7793-5.ch001>

- Silva, A. de O., & Janes, D. dos S. (2023). Artificial Intelligence in education: What are the opportunities and challenges? *Review of Artificial Intelligence in Education*, 5(00). <https://doi.org/10.37497/rev.artif.intell.educ.v5i00.18>
- Thurzo, A., Strunga, M., Urban, R., Surovková, J., & Afrashtehfar, K. I. (2023). Impact of Artificial Intelligence on Dental Education: A Review and Guide for Curriculum Update. In *Education Sciences* (Vol. 13, Issue 2). <https://doi.org/10.3390/educsci13020150>
- UNESCO. (2023). *Education in the age of artificial intelligence*.
- Vargas-Murillo, A. R., Pari-Bedoya, I. N. M. D. L. A., & Guevara-Soto, F. D. J. (2023). The Ethics of AI Assisted Learning: A Systematic Literature Review on the Impacts of ChatGPT Usage in Education. *ACM International Conference Proceeding Series*. <https://doi.org/10.1145/3606094.3606101>
- Vinutha, D. C., Kavyashree, S., Vijay, C. P., & Raju, G. T. (2022). Innovative Practices in Education Systems Using Artificial Intelligence for Advanced Society. In *The New Advanced Society: Artificial Intelligence and Industrial Internet of Things Paradigm*. <https://doi.org/10.1002/9781119884392.ch16>
- Xu, Y., Liu, X., Cao, X., Huang, C., Liu, E., Qian, S., Liu, X., Wu, Y., Dong, F., Qiu, C. W., Qiu, J., Hua, K., Su, W., Wu, J., Xu, H., Han, Y., Fu, C., Yin, Z., Liu, M., ... Zhang, J. (2021). Artificial intelligence: A powerful paradigm for scientific research. In *Innovation* (Vol. 2, Issue 4). <https://doi.org/10.1016/j.xinn.2021.100179>