

## **Future Scenarios of the Impact of Artificial Intelligence on Various Aspects of Human Life**

Ahmadreza Mirzaei<sup>1</sup>

**Received: 22-11-2023**

**Accepted: 15-02-2024**

### **Abstract**

The present article examines the perspectives related to artificial intelligence and its impact on human life. The research design adopts a mixed qualitative approach. The collection phase includes a systematic review of literature, interviews, and case studies. In this regard, an extensive literature review of scientific articles, industry reports, and conference papers was initially conducted. Following this, interviews were carried out with specialists in the field of artificial intelligence, including researchers, policymakers, and business owners from various industries. Additionally, the data analysis involved thematic analysis based on the interviews and literature review. The findings of this research are summarized in the form of scenarios of the impact of artificial intelligence on the future of human life, categorized through the lens of value-based desirability (positive) and undesirability (negative). Moreover, issues and topics with ambiguity in direction or final outcomes are included under uncertain scenarios in this article.

**Keywords:** Artificial intelligence, Human life, Scenario, Consequence Thinking, Influence.

---

1. PhD in Futures Studies, Faculty of Social Sciences, Imam Khomeini International University, Qazvin, Iran [arm.official@chmail.ir](mailto:arm.official@chmail.ir)

## سناریوهای آینده تأثیر گذاری هوش مصنوعی بر ابعاد مختلف زیست انسانی

احمدرضا میرزائی<sup>۱</sup>

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۱/۲۶

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۸/۲۱

### چکیده

مقاله حاضر به بررسی چشم‌اندازهای مرتبط با هوش مصنوعی و چگونگی تأثیرگذاری آن بر زیست انسانی می‌پردازد. در بخش طراحی تحقیق، از رویکرد ترکیبی کیفی استفاده شده است. بخش گردآوری شامل بررسی نظام‌مند ادبیات، مصاحبه‌ها و مطالعات موردی است. در این راستا، ابتدا یک بررسی ادبیات گسترده از مقالات علمی، گزارشات صنعتی و مقالات کنفرانسی انجام شد. سپس مصاحبه‌هایی با افراد متخصص در زمینه هوش مصنوعی انجام شد که محققان، سیاست‌گذاران و صاحبان کسب‌وکار در صنایع مختلف از جمله شرکت‌کنندگان آن بودند. همچنین، تجزیه و تحلیل داده‌ها شامل تحلیل موضوعی براساس مصاحبه‌ها و بررسی ادبیات انجام پذیرفته است. یافته‌های این پژوهش در قالب سناریوهای اثرگذاری هوش مصنوعی در آینده زیست انسانی جمع‌بندی شده است که البته با عینک ارزش‌محور مطلوبیت (مثبت) و عدم مطلوبیت (منفی) دسته‌بندی شده است. همچنین، مسائل و موضوعاتی که با ابهام در جهت‌گیری یا نتایج نهایی همراه هستند نیز ذیل سناریوهای نامشخص در این مقاله گنجانده شده‌اند.

**کلیدواژه‌ها:** هوش مصنوعی، زیست انسانی، سناریو، پیامداندیشی، تأثیرگذاری.

۱. دکتری آینده‌پژوهی، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (رحمت‌الله‌علیه)، قزوین، ایران

## مقدمه

هوش مصنوعی<sup>۱</sup> به‌عنوان یک فناوری متحول‌کننده با ظرفیت ایجاد تحول در جنبه‌های گوناگون زندگی انسان ظهور کرده است. همانطور که هوش مصنوعی با سرعت زیاد به پیشرفت خود ادامه می‌دهد، کاوش و درک تأثیرات آتی آن بر جامعه نیز به‌طور فزاینده‌ای اهمیت می‌یابد. هدف این مقاله مروری، ارائه یک تحلیل جامع از سناریوهای بالقوه آینده تأثیرات هوش مصنوعی بر زندگی انسان است. با بررسی حوزه‌های اقتصادی، اجتماعی، آموزشی و زیست‌محیطی، ما به دنبال روشن کردن فرصت‌ها، چالش‌ها و ملاحظات اخلاقی مرتبط با پذیرش گسترده هوش مصنوعی هستیم.

ادغام هوش مصنوعی در زندگی روزمره ما، با ظرفیت افزایش بهره‌وری، کارایی و راحتی در صنایع، نوید بسیار زیادی دارد. با این حال، همچنین نگرانی‌هایی را در مورد جابه‌جایی شغلی، معضلات اخلاقی و تشدید بالقوه نابرابری‌های اجتماعی ایجاد می‌کند. با بررسی انتقادی سناریوهای مثبت و منفی، هدف ما ایجاد درک دقیق از تأثیرات چندوجهی هوش مصنوعی بر زندگی انسان است (Bostrom, 2014).

در طول این بررسی، پیامدهای اقتصادی بالقوه هوش مصنوعی، مانند اتوماسیون و تغییرات در نیروی کار را بررسی خواهیم کرد. علاوه بر این، ما به مفاهیم اجتماعی، از قبیل ملاحظات اخلاقی و تأثیر هوش مصنوعی بر حریم خصوصی و تعامل انسانی خواهیم پرداخت. علاوه بر این، پیامدهای آن برای آموزش و پایداری محیط زیست را بررسی خواهیم کرد (Schwab, 2017).

در حالی که سناریوهای آینده را در نظر می‌گیریم، اذعان به عدم قطعیت‌ها و غیرقابل پیش‌بینی بودن توسعه و پذیرش هوش مصنوعی ضروری است. با شناسایی مخاطره‌های بالقوه، عدم قطعیت‌ها و پیامدهای ناخواسته، می‌توانیم راه را برای توسعه و مقررات هوش مصنوعی هموار کنیم. هدف این مقاله مروری کمک به گفت‌وگو جاری و تأکید بر اهمیت همکاری میان‌رشته‌ای، تحقیق و توسعه سیاست در شکل‌دهی به مسیر آینده تأثیرات هوش مصنوعی بر زندگی انسان است (هانلین و کاپلان، ۱۴۰۲).

در نتیجه، این مقاله مروری به دنبال ارائه یک بسته جامع از سناریوهای بالقوه آینده تأثیرات هوش مصنوعی بر زندگی انسان است. با کاوش در حوزه‌های مختلف و در نظر گرفتن نتایج مثبت و منفی، هدف ما کمک به درک متوازن از وعده‌ها، چالش‌ها و ملاحظات اخلاقی مرتبط با ادغام هوش مصنوعی در جامعه است. امیدواریم با انجام این کار، تصمیم‌گیری آگاهانه، توسعه مسئولانه و تدوین سیاست مؤثر

در حوزه هوش مصنوعی را تسهیل کنیم.

## ۱. مبانی نظری

هوش مصنوعی به توسعه سامانه‌های کامپیوتری اشاره دارد که می‌توانند وظایفی را انجام دهند که معمولاً به هوش انسانی نیاز دارند. این وظایف شامل یادگیری، استدلال، حل مسئله، ادراک و درک زبان است. سامانه‌های هوش مصنوعی برای تقلید از توانایی‌های شناختی انسان طراحی شده‌اند و ظرفیت تجزیه و تحلیل حجم وسیعی از داده‌ها، تشخیص الگوها و تصمیم‌گیری آگاهانه را دارند.

حوزه هوش مصنوعی شامل زیرشاخه‌های مختلفی از جمله یادگیری ماشینی<sup>۱</sup>، پردازش زبان طبیعی<sup>۲</sup>، بینایی رایانه<sup>۳</sup>، رباتیک و سامانه‌های خبره<sup>۴</sup> می‌شود. یادگیری ماشینی، به‌ویژه، به‌عنوان یک رویکرد غالب در هوش مصنوعی ظاهر شده است، جایی که الگوریتم‌ها بر روی مجموعه داده‌های بزرگ برای یادگیری الگوها و بهبود عملکرد در طول زمان آموزش می‌بینند. این سامانه‌ها هوش مصنوعی را قادر می‌سازد تا براساس داده‌های موجود، خود را اصلاح کنند و پیش‌بینی کنند یا تصمیم بگیرند (Floridi & Sanders, 2020).

### تاریخچه توسعه و نقاط عطف در تحقیقات هوش مصنوعی

توسعه هوش مصنوعی را می‌توان از دهه ۱۹۵۰ ردیابی کرد، زمانی که محققان شروع به بررسی احتمالات ایجاد ماشین‌هایی با قابلیت رفتار هوشمند کردند. نقاط عطف مهم در تحقیقات هوش مصنوعی عبارتند از:

۱. کنفرانس دارتموث<sup>۵</sup> (۱۹۵۶): این کنفرانس که زادگاه هوش مصنوعی در نظر گرفته می‌شود، محققانی را گرد هم آورد که هدفشان توسعه ماشین‌های هوشمند بود و پایه و اساس هوش مصنوعی را به‌عنوان یک زمینه مطالعاتی پایه‌ریزی کرد.
۲. توسعه سامانه‌های خبره (دهه ۱۹۶۰-۱۹۸۰): سامانه‌های خبره از استدلال مبتنی بر قاعده برای تقلید از تخصص انسان در حوزه‌های خاص استفاده کردند که منجر به پیشرفت در

- 
1. Machine Learning
  2. Natural Language Processing
  3. Computer Vision
  4. Expert Systems
  5. The Dartmouth Conference

زمینه‌هایی مانند تشخیص پزشکی و تجزیه و تحلیل مالی شد.

۳. **ظهور یادگیری ماشینی (دهه ۱۹۸۰-۱۹۹۰):** محققان شروع به تمرکز بر روی توسعه الگوریتم‌هایی کردند که بتوانند از داده‌ها یاد بگیرند، که منجر به پیشرفت‌هایی در زمینه‌هایی مانند شبکه‌های عصبی و نظریه یادگیری آماری شد.

۴. **ظهور کلان‌داده<sup>۱</sup> و قدرت محاسباتی (دهه ۲۰۰۰ تاکنون):** در دسترس بودن مجموعه داده‌های بزرگ و افزایش قدرت محاسباتی باعث پیشرفت در هوش مصنوعی شده است و الگوریتم‌ها و برنامه‌های کاربردی پیچیده‌تری را ممکن می‌سازد (Russell & Norvig, 2016).

### **وضعیت فعلی فناوری‌ها و کاربردهای هوش مصنوعی**

در حال حاضر، فناوری‌ها و برنامه‌های کاربردی هوش مصنوعی در بخش‌های مختلف نفوذ کرده‌اند. صنایعی مانند مراقبت‌های بهداشتی، مالی، حمل‌ونقل و سرگرمی شاهد ادغام سامانه‌های هوش مصنوعی برای بهبود کارایی، دقت و فرایندهای تصمیم‌گیری بوده‌اند. نمونه‌هایی از برنامه‌های کاربردی هوش مصنوعی عبارتند از:

۱. **دستیاران شخصی مجازی (به‌عنوان مثال، سیری<sup>۲</sup>، الکسا<sup>۳</sup>):** این دستیاران مجهز به هوش مصنوعی، از الگوریتم‌های پردازش زبان طبیعی و یادگیری ماشین برای درک و پاسخ به پرسش‌های کاربر استفاده می‌کنند.

۲. **وسایل نقلیه خودمختار<sup>۴</sup>:** هوش مصنوعی نقشی حیاتی در خودروهای خودران ایفا می‌کند و آنها را قادر می‌سازد تا محیط اطراف خود را درک کنند، تصمیم بگیرند و بدون دخالت انسان حرکت کنند.

۳. **تشخیص تصویر و گفتار:** الگوریتم‌های هوش مصنوعی می‌توانند داده‌های دیداری و شنیداری را تجزیه و تحلیل و تفسیر کنند و کارهایی مانند تشخیص چهره، فرمان‌های صوتی و تشخیص اشیاء را تسهیل کنند.

۴. **تشخیص مراقبت‌های بهداشتی:** سامانه‌های مجهز به هوش مصنوعی می‌توانند تصاویر پزشکی را تجزیه و تحلیل کنند، داده‌های بیمار را تفسیر کنند و به تشخیص بیماری‌ها با دقت بالا

- 
1. Big Data
  2. Siri
  3. Alexa
  4. Autonomous Vehicles

کمک کنند (Brynjolfsson & McAfee, 2014).

همانطور که هوش مصنوعی به پیشرفت خود ادامه می‌دهد، تأثیر بالقوه آن بر زندگی انسان به طور فزاینده‌ای قابل توجه می‌شود. درک وضعیت فعلی فناوری‌ها و برنامه‌های هوش مصنوعی برای درک سناریوهای بالقوه آینده و پیامدهای آنها ضروری است.

## ۲. روش پژوهش

طراحی این پژوهش، شامل ترکیبی از روش‌های کمی و کیفی می‌باشد که امکان تجزیه و تحلیل جامع و قوی از موضوع را فراهم می‌کند. مسیر نیل به یافته‌ها در این پژوهش شامل گام‌های گردآوری داده‌ها و تحلیل داده‌ها، با رعایت ملاحظات اخلاقی طی شده است.

### گردآوری داده‌ها

**بررسی ادبیات:** یک بررسی دقیق و گسترده از مجلات دانشگاهی، مقالات علمی، مقالات کنفرانس و گزارش‌های صنعت انجام شد. این رویکرد جامع تضمین می‌کند که تحقیقات ما براساس پایه‌ای محکم از دانش و بینش‌های موجود ساخته شده و اعتبار یافته‌های ما را افزایش می‌دهد. در این راستا، ما بررسی گسترده‌ای از بیش از ۱۰۰ مجله دانشگاهی، مقالات علمی، مقالات کنفرانس و گزارش‌های صنعتی انجام داده‌ایم.

**مصاحبه‌ها:** در این پژوهش با طیف متنوعی از کارشناسان در زمینه هوش مصنوعی، از جمله محققان مشهور، سیاست‌گذاران، متخصصان صنعت و متخصصان اخلاق مصاحبه شد. این مصاحبه‌ها با استفاده از پروتکل‌های مصاحبه ساختاریافته، حصول اطمینان از ثبات و پایایی در جمع‌آوری داده‌ها انجام شد. در نهایت تعداد ۱۵ نفر از کارشناسان حوزه‌های مختلف علمی و صنعتی مرتبط با دانش هوش مصنوعی و یا کاربردهای آن در این پژوهش شرکت داشته‌اند.

### تحلیل داده‌ها

**تحلیل موضوعی (تماتیک):** داده‌های کیفی به‌دست‌آمده از مصاحبه‌ها و مرور ادبیات، تحت تحلیل موضوعی دقیق قرار گرفتند. این شامل شناسایی مضامین تکرارشونده، الگوها و مفاهیم درحال‌ظهور در داده‌ها بود. استفاده از فنون تحلیل کیفی تثبیت‌شده، پایایی و اعتبار یافته‌های ما را تضمین می‌کند و باورپذیری و قابل قبول بودن نتایج کیفی ما را افزایش می‌دهد.

سناریوهای کشف‌شده در این پژوهش از مسیر سناریوپردازی مبتنی بر شناخت پیشران‌ها و عدم قطعیت‌ها آنچنان که «شوارتز» به آنها می‌پردازد تبعیت نمی‌کند. سناریوهای مورد توافق در این

پژوهش برآمده از تحلیل موضوعی داده‌های گراوری‌شده و حدس‌های هوشمندانه کارشناسان می‌باشد و بیشتر از اینکه به دنبال شناخت پیچیدگی‌های آینده باشد، در نظر دارد پیامدهای مثبت و منفی فناوری هوش مصنوعی برای زندگی انسان در آینده را به نوعی دسته‌بندی کرده و حوزه‌های مغفول، نامشخص و یا دارای ابهام را مورد توجه قرار دهد.

### ملاحظات اخلاقی

رضایت آگاهانه برای شرکت در مصاحبه‌ها، رعایت حریم خصوصی افراد و حفظ اسرار تجاری و صنعتی شرکت‌ها از جمله ملاحظات اخلاقی بوده که تلاش شده تا در این پژوهش مورد توجه و پابندی قرار بگیرند.

### ۳. یافته‌های پژوهش

یافته‌های تحقیق را می‌توان به صورت کلی به دو بخش پیامدهای بالقوه هوش مصنوعی و سناریوها و امکانات آینده تقسیم‌بندی کرد. در ادامه به بررسی هرکدام و بررسی ابعاد آنها می‌پردازیم.

#### ۳-۱. تأثیرات بالقوه هوش مصنوعی بر زندگی انسان

پیشرفت در هوش مصنوعی این ظرفیت را دارد که به‌طور قابل توجهی بر جنبه‌های گوناگون زندگی انسان تأثیر بگذارد. همانطور که فناوری‌های هوش مصنوعی به تکامل خود ادامه می‌دهند، آنها آماده هستند تا جوامع، اقتصادها و تجربیات روزانه ما را به روش‌های عمیق شکل دهند. این بخش تأثیرات بالقوه هوش مصنوعی بر زندگی انسان را بررسی می‌کند و شامل فرصت‌ها و چالش‌های پیش‌آمده می‌باشد.

##### ۳-۱-۱. پیامدهای اقتصادی

پیامدهای اقتصادی هوش مصنوعی در سه محور اتوماسیون و نیروی کار، جابه‌جایی و خلق مشاغل و تحولات صنایع و سامانه‌های اقتصادی قابل بررسی است.

##### ۳-۱-۱-۱. اتوماسیون و نیروی کار

ادغام فناوری‌های هوش مصنوعی و اتوماسیون، پیامدهای مهمی برای نیروی کار دارد. اتوماسیون به استفاده از سامانه‌های هوش مصنوعی برای انجام وظایفی اشاره دارد که به‌طور سنتی توسط انسان انجام می‌شد. در حالی که اتوماسیون می‌تواند بهره‌وری و کارایی هزینه را افزایش دهد، نگرانی‌هایی را نیز در مورد جابه‌جایی شغل و تغییرات در ماهیت کار ایجاد می‌کند (WEF, 2018).

اتوماسیون مبتنی بر هوش مصنوعی این ظرفیت را دارد که جایگزین وظایف تکراری و معمول در بخش‌های مختلف از جمله تولید، حمل و نقل و خدمات مشتری شود. این تغییر ممکن است منجر به از دست دادن شغل در مشاغل خاصی شود که به راحتی می‌توان آنها را خودکار کرد. با این حال، توجه به این نکته مهم است که هوش مصنوعی همچنین می‌تواند با افزایش قابلیت‌های انسانی و ایجاد امکان ظهور صنایع و حرفه‌های جدید، فرصت‌های شغلی جدیدی را ایجاد کند (Brynjolfsson & McAfee, 2014).

### ۲-۱-۳. جابه‌جایی و خلق مشاغل

پیاده‌سازی فناوری‌های هوش مصنوعی می‌تواند منجر به جابه‌جایی شغل شود، زیرا مشاغلی که شامل فعالیت‌های معمول و قابل پیش‌بینی هستند بیشتر مستعد جایگزین شدن با سامانه‌های هوش مصنوعی هستند. با این حال، بسیار مهم است که بدانیم هوش مصنوعی همچنین ظرفیت ایجاد مشاغل جدید و تغییر مشاغل موجود را دارد.

در حالی که هوش مصنوعی ممکن است نقش‌های خاصی را حذف کند، همچنین می‌تواند تقاضا برای مشاغلی را ایجاد کند که به مهارت‌های منحصربه‌فرد انسانی مانند تفکر انتقادی، خلاقیت و هوش هیجانی نیاز دارند. به عنوان مثال، توسعه، پیاده‌سازی و نگهداری سامانه‌های هوش مصنوعی نیازمند متخصصان ماهر است. علاوه بر این، افزایش کارایی و بهره‌وری ناشی از پذیرش هوش مصنوعی می‌تواند باعث رشد اقتصادی شود و منجر به ایجاد شغل در سایر بخش‌ها شود (Manyika, Chui & Miremadi, 2017; Autor, 2019).

### ۳-۱-۳. تحولات صنایع و نظام‌های اقتصادی

انتظار می‌رود پذیرش گسترده فناوری‌های هوش مصنوعی تغییرات قابل توجهی در صنایع و نظام‌های اقتصادی ایجاد کند. اتوماسیون مبتنی بر هوش مصنوعی می‌تواند عملیات را ساده‌سازی کند، فرایندها را بهینه و تصمیم‌گیری مبتنی بر داده‌ها را فعال کرده و منجر به افزایش بهره‌وری و رقابت شود.

صنایع در سراسر بخش‌ها، از جمله مراقبت‌های بهداشتی، تولید، مالی و حمل و نقل، شاهد تحولات ناشی از ادغام هوش مصنوعی هستند. هوش مصنوعی تجزیه و تحلیل پیش‌بینی‌کننده، تجربیات شخصی‌سازی شده و زنجیره‌های تأمین بهینه‌شده را امکان‌پذیر می‌کند که می‌تواند نوآوری را ارتقا داده و ظهور محصولات، خدمات و الگوهای تجاری جدید را تقویت کند. این تحول، ظرفیت تغییر شکل صنایع، ایجاد فرصت‌های اقتصادی جدید و افزایش رشد کلی اقتصادی را دارد.



(Mokyr, 2020).

علاوه بر این، تأثیر اقتصادی هوش مصنوعی فراتر از صنایع خاص است. ادغام فناوری‌های هوش مصنوعی می‌تواند منجر به تغییراتی در نظام‌های اقتصادی، از جمله تغییر در بازارهای کار، توزیع درآمد و تمرکز ثروت شود. در نظر گرفتن راهبردهایی برای اطمینان از اینکه مزایای هوش مصنوعی به طور عادلانه توزیع می‌شود و منافع اقتصادی در کل جامعه به اشتراک گذاشته می‌شود، بسیار مهم است.

با درک تأثیرات اقتصادی هوش مصنوعی، سیاست‌گذاران، مشاغل و افراد می‌توانند به طور فعال به چالش‌ها بپردازند، فرصت‌ها را به حداکثر برسانند و آینده‌ای را شکل دهند که در آن هوش مصنوعی به رشد اقتصادی پایدار و رفاه اجتماعی کمک کند (Acemoglu & Restrepo, 2019).

### ۲-۱-۳. پیامدهای اجتماعی

پیامدهای اقتصادی هوش مصنوعی در سه محور ملاحظات و چالش‌های اخلاقی، حریم خصوصی و امنیت و پیامدهای تعامل انسان- ماشین قابل بررسی است.

#### ۱-۲-۳. ملاحظات و چالش‌های اخلاقی

ادغام روزافزون فناوری‌های هوش مصنوعی در جنبه‌های مختلف جامعه، ملاحظات و چالش‌های اخلاقی مهمی را ایجاد می‌کند. همانطور که هوش مصنوعی پیچیده‌تر و مستقل‌تر می‌شود، اطمینان از اینکه توسعه و استقرار آن با اصول و ارزش‌های اخلاقی هماهنگ است لازم به نظر می‌رسد.

یکی از ملاحظات اخلاقی کلیدی، ظرفیت تصمیم‌گیری مغرضانه توسط سامانه‌های هوش مصنوعی است. اگر الگوریتم‌های هوش مصنوعی بر روی داده‌های دارای سوگیری یا ناقص آموزش ببینند، ممکن است سوگیری‌های اجتماعی موجود را تداوم یا تقویت کنند. پرداختن به این سوگیری‌ها از طریق انتخاب دقیق داده‌ها، شفافیت الگوریتمی و نظارت مستمر برای اطمینان از انصاف<sup>۱</sup> و جلوگیری از تبعیض بسیار مهم است (Jobin, et al., 2019).

علاوه بر این، استفاده از هوش مصنوعی در مناطق حساس، مانند مراقبت‌های بهداشتی و عدالت کیفری، نگرانی‌های اخلاقی را افزایش می‌دهد. ایجاد تعادل بین مزایای تصمیم‌گیری مبتنی بر هوش مصنوعی با ملاحظات حریم خصوصی، مسئولیت‌پذیری و استقلال انسانی بسیار مهم

است. ایجاد دستورالعمل‌ها، مقررات و چارچوب‌های اخلاقی واضح می‌تواند به حل این چالش‌ها کمک کند و اطمینان حاصل کند که هوش مصنوعی به‌طور مسئولانه و به‌نفع جامعه استفاده می‌شود (Mittelstadt, et al., 2016).

### ۲-۲-۳. دغدغه‌های حریم خصوصی و امنیت داده

استفاده گسترده از هوش مصنوعی متکی بر مقادیر زیادی از داده‌های شخصی است که منجر به نگرانی در مورد حریم خصوصی و امنیت داده‌ها می‌شود. سامانه‌های هوش مصنوعی اغلب برای انجام پیش‌بینی‌ها یا توصیه‌های دقیق نیاز به دسترسی به اطلاعات شخصی دارند. حفاظت از این داده‌ها و اطمینان از حفاظت از حقوق خصوصی افراد از اهمیت بالایی برخوردار است.

نقض داده‌ها<sup>۱</sup>، دسترسی غیرمجاز<sup>۲</sup> و سوءاستفاده از اطلاعات شخصی، خطرات قابل توجهی را به‌همراه دارند. اجرای اقدامات قوی حفاظت از داده‌ها، از جمله رمزگذاری، ذخیره‌سازی ایمن و کنترل‌های دسترسی دقیق، برای حفظ اعتماد عمومی و محافظت از حریم خصوصی افراد بسیار مهم است. علاوه‌بر این، مقررات و چارچوب‌های روشنی که بر جمع‌آوری، استفاده و اشتراک‌گذاری داده‌ها توسط سامانه‌های هوش مصنوعی نظارت می‌کنند باید ایجاد شود تا تعادلی بین نوآوری و حقوق حریم خصوصی ایجاد شود (Floridi, et al., 2018; Zuboff, 2019).

### ۳-۲-۳. پیامدهای جامعه‌ای<sup>۳</sup> تعامل انسان- ماشین

تعامل بین انسان‌ها و سامانه‌های هوش مصنوعی پیامدهای اجتماعی را ایجاد می‌کند که باید به‌دقت در نظر گرفته شود. با رواج بیشتر فناوری‌های هوش مصنوعی، ظرفیت تغییر پویایی اجتماعی و تجربیات انسانی در حوزه‌های مختلف وجود دارد.

یکی از جنبه‌هایی که باید در نظر گرفت، تأثیر هوش مصنوعی بر اشتغال و بافت اجتماعی کار است. خودکار کردن برخی وظایف از طریق هوش مصنوعی می‌تواند منجر به جابه‌جایی شغل و تغییر در تقسیم کار شود. پرداختن به عواقب بالقوه این تغییرات، مانند نابرابری درآمد و نیاز به برنامه‌های مهارت‌آموزی مجدد برای اطمینان از انتقال آرام برای کارکنان آسیب‌دیده، بسیار مهم است (Barocas, Hardt & Narayanan, 2019).

علاوه‌بر این، توسعه دستیاران مجازی<sup>۴</sup> و ربات‌های اجتماعی مبتنی بر هوش مصنوعی سؤالاتی

1. Data Breach
2. Unauthorized Access
3. Societal

را در مورد مرزهای بین انسان و ماشین ایجاد می‌کند. ملاحظات اخلاقی، مانند شفافیت در مورد ماهیت هوش مصنوعی این سامانه‌ها و اطمینان از احترام آنها به ارزش‌ها و حقوق انسانی، ضروری است. علاوه بر این، تقویت اعتماد، مدیریت انتظارات و پرداختن به مسائل رفاه روانی و عاطفی در تعاملات انسان و هوش مصنوعی برای ایجاد یک رابطه هماهنگ و سودمند بین انسان و هوش مصنوعی مهم است (Diakopoulos, 2019).

با پرداختن به ملاحظات اخلاقی، تضمین حریم خصوصی، امنیت داده‌ها و درک مفاهیم اجتماعی تعامل انسان و هوش مصنوعی، می‌توانیم تأثیرات اجتماعی هوش مصنوعی را به‌گونه‌ای هدایت کنیم که فراگیر بودن، انصاف و رفاه را برای افراد و جامعه به‌عنوان یک کل ترویج کند (قاسمی، ۱۴۰۰).

### ۳-۱-۳. موضوعات نوپدید حوزه آموزش

پیامدهای آموزشی هوش مصنوعی در سه محور یادگیری شخصی و آموزش تطبیقی، آینده‌های حوزه کار و چالش‌ها و فرصت‌های آموزش قابل بررسی است.

#### ۳-۱-۳-۱. هوش مصنوعی در یادگیری شخصی و آموزش تطبیقی

ادغام فناوری‌های هوش مصنوعی در آموزش، این ظرفیت را دارد که روش یادگیری و دریافت آموزش‌های شخصی‌شده دانش‌آموزان را تغییر دهد. سامانه‌های مبتنی بر هوش مصنوعی می‌توانند حجم وسیعی از داده‌ها را روی دانش‌آموزان، از جمله نقاط قوت، ضعف و سبک‌های یادگیری آن‌ها تجزیه و تحلیل کنند تا تجربیات آموزشی مناسبی را ارائه دهند (اشتری ماهینی و کلارستاقی، ۱۳۹۵).

یادگیری شخصی‌شده توسط هوش مصنوعی می‌تواند با نیازها و سرعت منحصربه‌فرد دانش‌آموزان سازگار شود و محتوا، تمرین‌ها و ارزیابی‌های سفارشی‌شده را ارائه دهد. الگوریتم‌های هوش مصنوعی می‌توانند مناطقی را که دانش‌آموزان به حمایت یا غنی‌سازی بیشتری نیاز دارند، شناسایی کرده و مداخلات هدفمندی را برای افزایش نتایج یادگیری خود ارائه کنند. این رویکرد به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا با سرعت خودشان پیشرفت کنند و درک عمیق‌تر و تعامل را تقویت کنند (Baker, Inventado, 2014).

علاوه بر این، هوش مصنوعی می‌تواند آموزش انطباقی را با ارزیابی مداوم پیشرفت

دانش‌آموزان و تنظیم راهبردهای آموزشی بر این اساس تسهیل کند. با تجزیه و تحلیل داده‌های مربوط به عملکرد دانش‌آموز، سامانه‌های هوش مصنوعی می‌توانند زمینه‌های بهبود را شناسایی کرده و مسیرهای یادگیری، منابع و مداخلات مناسب را توصیه کنند. این رویکرد انطباقی، یادگیری کارآمد و مؤثر را ارتقا می‌دهد و نیازهای فردی دانش‌آموزان را برآورده می‌کند (Cheng, et al., 2018).

### ۲-۳-۱-۲. آینده کار و توسعه مهارت‌ها

ادغام هوش مصنوعی در آموزش، پیامدهای مهمی برای آینده کار و توسعه مهارت‌ها دارد. با پیشرفت فناوری‌های هوش مصنوعی و رایج‌تر شدن اتوماسیون، نیاز روزافزونی به افراد برای کسب مهارت‌ها و شایستگی‌های لازم برای پیشرفت در بازار کار به سرعت در حال تغییر وجود دارد (قاسم‌خانی آده، ۱۴۰۲).

آموزش مبتنی بر هوش مصنوعی می‌تواند با تقویت تفکر انتقادی، حل مسئله، خلاقیت و مهارت‌های همکاری، به آماده‌سازی دانش‌آموزان برای آینده کمک کند. بن‌سازه‌های<sup>۱</sup> مبتنی بر هوش مصنوعی می‌توانند تجربیات یادگیری تعاملی و غوطه‌وری را ارائه دهند که سناریوهای دنیای واقعی را شبیه‌سازی می‌کند و دانش‌آموزان را قادر می‌سازد تا مهارت‌هایی مانند تجزیه و تحلیل داده‌ها، کدنویسی و سواد دیجیتال را توسعه دهند (Kulkarni, et al., 2015).

علاوه بر این، هوش مصنوعی می‌تواند به شناسایی گرایش‌های شغلی نوظهور و همسو کردن برنامه‌های آموزشی با مهارت‌های موردنیاز در بازار کار کمک کند. با تجزیه و تحلیل الگوهای صنعت و نیازهای نیروی کار، سامانه‌های هوش مصنوعی می‌توانند توسعه برنامه درسی و راهنمایی شغلی را هدایت کنند و اطمینان حاصل کنند که دانش‌آموزان مهارت‌ها و دانش لازم را برای فرصت‌های شغلی آینده کسب می‌کنند (Siemens & Baker, 2012).

### ۳-۳-۱-۳. چالش‌ها و فرصت‌ها در آموزش مبتنی بر هوش مصنوعی

ادغام هوش مصنوعی در آموزش، چالش‌ها و فرصت‌هایی را به همراه دارد. یکی از چالش‌ها تضمین استفاده اخلاقی از هوش مصنوعی و حفاظت از حریم خصوصی دانش‌آموزان است. ایجاد دستورالعمل‌ها و مقررات روشن برای جمع‌آوری، ذخیره‌سازی و استفاده از داده‌ها برای محافظت از اطلاعات شخصی دانش‌آموزان و حفظ اعتماد آنها ضروری است.

علاوه بر این، دسترسی عادلانه به آموزش مبتنی بر هوش مصنوعی بسیار مهم است. پرداختن به شکاف دیجیتال و اطمینان از اینکه همه دانش‌آموزان، صرف‌نظر از پیشینه اجتماعی - اقتصادی آنها، به منابع آموزشی با کیفیت مبتنی بر هوش مصنوعی دسترسی دارند، مهم است. این شامل رسیدگی به محدودیت‌های زیرساختی، ارائه آموزش برای معلمان و اطمینان از طراحی فراگیر است که نیازهای آموزشی متنوع را برآورده می‌کند.

با وجود این چالش‌ها، آموزش مبتنی بر هوش مصنوعی فرصت‌های متعددی را ارائه می‌دهد. هوش مصنوعی می‌تواند بازخورد و پشتیبانی شخصی را برای دانش‌آموزان فراهم کند و به آنها کمک کند بر موانع یادگیری غلبه کنند و عملکرد تحصیلی خود را افزایش دهند. همچنین می‌تواند به معلمان در کارهای اداری کمک کند و به آنها امکان می‌دهد بیشتر بر آموزش و راهنمایی شخصی تمرکز کنند (Luckin, et al., 2016).

علاوه بر این، هوش مصنوعی می‌تواند یادگیری مادام‌العمر را با ارائه توصیه‌های شخصی برای توسعه بیشتر مهارت و آموزش مداوم تسهیل کند. می‌تواند فرصت‌هایی برای یادگیری از راه دور ایجاد کند و امکان دسترسی به آموزش را برای افراد در مناطق دورافتاده یا کسانی که محدودیت‌های فیزیکی دارند، فراهم کند (Luckin, et al., 2016).

با پرداختن به چالش‌ها و پذیرش فرصت‌های ارائه‌شده توسط آموزش مبتنی بر هوش مصنوعی، می‌توانیم آینده‌ای را ایجاد کنیم که در آن یادگیری، شخصی‌سازی شده، سازگار باشد و افراد را برای موفقیت در دنیای در حال تکامل آماده کند (Luckin, et al., 2016).

#### ۴-۱-۳. پیامدهای زیست‌محیطی

پیامدهای زیست‌محیطی هوش مصنوعی در سه محور پایداری، تغییرات آب‌وهوایی و ملاحظات اخلاقی راهکارهای زیست‌محیطی هوش مصنوعی قابل بررسی است.

##### ۴-۱-۳-۱. کاربردهای هوش مصنوعی در مدیریت پایداری و محیط زیست

ادغام فناوری‌های هوش مصنوعی در مدیریت پایداری و زیست‌محیطی، فرصت‌های قابل توجهی را برای رسیدگی به چالش‌های محیطی فوری ارائه می‌دهد. هوش مصنوعی می‌تواند به جمع‌آوری داده‌ها، تجزیه و تحلیل و فرایندهای تصمیم‌گیری کمک کند و راهبردهای مدیریت زیست‌محیطی آگاهانه‌تر و مؤثرتر را امکان‌پذیر کند.

سامانه‌های مجهز به هوش مصنوعی می‌توانند حجم زیادی از داده‌های محیطی مانند تصاویر ماهواره‌ای، الگوهای آب‌وهوا و خوانش‌های حسگر را برای نظارت و ارزیابی شرایط محیطی

پردازش کنند. این امکان نظارت بلادرنگ<sup>۱</sup> زیست‌بوم‌ها، شناسایی خطرات بالقوه و امکان مداخلات به‌موقع برای کاهش اثرات زیست‌محیطی را فراهم می‌کند (Ma & Chen, 2020). علاوه بر این، هوش مصنوعی می‌تواند مدیریت منابع را با تجزیه و تحلیل داده‌های مربوط به مصرف انرژی، تولید زباله و مصرف آب بهینه کند. این می‌تواند به شناسایی زمینه‌های بهبود، افزایش بهره‌وری منابع و کاهش اثرات محیطی کمک کند. الگوریتم‌های هوش مصنوعی همچنین می‌توانند پشتیبانی و حمل‌ونقل را بهینه کرده و انتشار کربن و اثرات زیست‌محیطی مرتبط با زنجیره تأمین را کاهش دهند (Zhang & Han, 2020).

### ۲-۴-۱-۳. پیامدها برای کاهش تغییرات آب و هوا و حفاظت از منابع

استفاده از هوش مصنوعی در کاهش تغییرات آب‌وهوا و حفاظت از منابع، فرصت‌های امیدوارکننده‌ای را ارائه می‌دهد. هوش مصنوعی می‌تواند به الگوسازی دقیق‌تر آب‌وهوا کمک کند و امکان پیش‌بینی بهتر الگوها و اثرات آب‌وهوا را فراهم می‌کند. این می‌تواند به توسعه راهبردها و سیاست‌های کاهش مؤثر<sup>۲</sup> مخاطرات کمک کند.

هوش مصنوعی همچنین می‌تواند از یکپارچه‌سازی و مدیریت انرژی‌های تجدیدپذیر پشتیبانی کند. با تجزیه و تحلیل داده‌های تولید و مصرف انرژی، الگوریتم‌های هوش مصنوعی می‌توانند توزیع انرژی را بهینه کنند، پایداری شبکه را افزایش دهند و ادغام منابع انرژی تجدیدپذیر متناوب را تسهیل کنند (اق‌تابای و همکاران، ۱۳۹۲).

از نظر حفظ منابع، هوش مصنوعی می‌تواند با تجزیه و تحلیل داده‌ها در مورد الگوهای استفاده، شناسایی نشت‌ها و بهینه‌سازی سامانه‌های آبیاری، به بهینه‌سازی مدیریت آب منجر شود. سامانه‌های مجهز به هوش مصنوعی همچنین می‌توانند با شناسایی فرصت‌های بازیافت، بهینه‌سازی مسیرهای جمع‌آوری زباله و کاهش زباله‌های دفن‌شده به مدیریت زباله کمک کنند (Bui, 2020).

### ۳-۴-۱-۳. ملاحظات اخلاقی در راه‌حل‌های زیست‌محیطی مبتنی بر هوش مصنوعی

در حالی که راه‌حل‌های زیست‌محیطی مبتنی بر هوش مصنوعی مزایای متعددی را ارائه می‌دهند، ملاحظات اخلاقی مهمی را نیز مطرح می‌کنند. برای جلوگیری از عواقب منفی ناخواسته، اطمینان از توسعه و به‌کارگیری فناوری‌های هوش مصنوعی به‌شیوه‌ای اخلاقی و مسئولانه بسیار

1. Real-Time

2. Effective Mitigation

مهم است.

## ۲-۳. سناریوها و امکانات آینده

سناریوها و احتمالات، بینش ارزشمندی را در مورد نتایج بالقوه آینده در اختیار ما قرار می‌دهند و به ما کمک می‌کنند مسیرهای مختلفی را که رویدادها یا روندها ممکن است طی کنند، درک کنیم. آنها ابزارهایی هستند که برای بررسی و تحلیل احتمالات مختلف آینده براساس فرضیات، عوامل و عدم قطعیت‌های مختلف استفاده می‌شوند.

سناریوها، روایت‌ها یا توصیف‌هایی از موقعیت‌های محتمل آینده هستند که طیفی از نتایج ممکن را به تصویر می‌کشند. آنها با در نظر گرفتن ترکیب‌های مختلف محرک‌های کلیدی، متغیرها و روندهایی که ممکن است آینده را شکل دهند، باعث توسعه می‌شوند. سناریوها به ما کمک می‌کنند آینده‌های جایگزین را تصور کنیم و پیامدهای انتخاب‌ها و اقدامات مختلف را درک کنیم (Schwartz, 1991).

با ایجاد سناریوها، می‌توانیم عدم قطعیت‌ها را بررسی کنیم، مفروضات را به چالش بکشیم و دیدگاه‌های خود را گسترش دهیم. سناریوها به ما اجازه می‌دهند تا تأثیرات بالقوه عوامل مختلف، مانند پیشرفت‌های فناوری، تغییرات سیاست‌ها، تغییرات اجتماعی-اقتصادی، یا تغییرات محیطی را بررسی کنیم. آن‌ها به ما کمک می‌کنند مخاطره‌ها، فرصت‌ها و چالش‌های بالقوه‌ای را که ممکن است در سناریوهای مختلف آینده ایجاد شوند، شناسایی کنیم (Van der Heijden, 2005).

در این بخش، سعی بر آن داریم تا با جمع‌بندی یافته‌های ارائه‌شده در قسمت پیامدها و همچنین آنچه که از تصاویر آینده در منابع مورد مطالعه اشاره شده و به‌عنوان پیامد مطرح نشده است، به نگرشی نسبتاً جامع در رابطه با آینده زیست انسانی متأثر از هوش مصنوعی دست پیدا کنیم. با توجه به اینکه تصاویر آینده لزوماً از حیث مطلوبیت یکسان نیستند، این سناریوها را با عینک مثبت، منفی و نامشخص طبقه‌بندی کرده‌ایم.

### ۱-۲-۳. سناریوهای مثبت

سناریوهای مثبت طیف وسیعی از مزایا و پیشرفت‌های بالقوه را در بر می‌گیرند که توسط هوش مصنوعی امکان‌پذیر شده و منجر به نوآوری‌ها و پیشرفت‌ها در بخش‌های مختلف می‌شوند. در عین حال توانایی‌های انسانی و کیفیت زندگی را افزایش می‌دهند. در اینجا چند جنبه وجود دارد که باید در سناریوهای مثبت در نظر گرفته شوند:

### ۱-۲-۳. مزایا و پیشرفت‌های بالقوه توسط هوش مصنوعی فعال شده است

**افزایش بهره‌وری:** فناوری‌های هوش مصنوعی می‌توانند وظایف تکراری را خودکار کنند، فرایندها را ساده کنند و تخصیص منابع را بهینه کنند که منجر به افزایش بهره‌وری و کارایی در صنایع مختلف می‌شوند.

**تصمیم‌گیری بهبود یافته:** الگوریتم‌های هوش مصنوعی می‌توانند حجم وسیعی از داده‌ها را تجزیه و تحلیل کنند و بینش‌های ارزشمندی را برای تصمیم‌گیری آگاهانه در زمینه‌هایی مانند مراقبت‌های بهداشتی، مالی و تجارت ارائه دهند.

**ایمنی و امنیت پیشرفته:** سامانه‌های مجهز به هوش مصنوعی را می‌توان برای نظارت پیشرفته، تشخیص تهدید و ارزیابی مخاطره، بهبود اقدامات ایمنی در زمینه‌هایی مانند حمل‌ونقل، امنیت عمومی و امنیت سایبری استفاده کرد.

**تجربیات شخصی:** الگوریتم‌های هوش مصنوعی می‌توانند ترجیحات و رفتارهای کاربر را تجزیه و تحلیل کنند تا توصیه‌های شخصی، خدمات متناسب و تجربیات سفارشی در زمینه‌هایی مانند سرگرمی، تجارت الکترونیک و آموزش ارائه دهند.

**راه‌حل‌های پایدار:** هوش مصنوعی می‌تواند با بهینه‌سازی مصرف انرژی، کمک به الگوسازی آب‌وهوا و تسهیل حفاظت از منابع از طریق سامانه‌ها و فرایندهای هوشمند، به پایداری محیط زیست کمک کند.

### ۲-۱-۲. نوآوری‌ها و پیشرفت‌ها در بخش‌های مختلف

**مراقبت‌های بهداشتی:** هوش مصنوعی با ایجاد امکان تشخیص دقیق‌تر، درمان‌های شخصی و بهبود مراقبت از بیمار از طریق تصویربرداری پیشرفته پزشکی، تجزیه و تحلیل‌های پیش‌بینانه و کشف دارو، ظرفیت ایجاد انقلابی در مراقبت‌های بهداشتی را دارد.

**حمل‌ونقل:** هوش مصنوعی می‌تواند سامانه‌های حمل‌ونقل را با فعال کردن وسایل نقلیه خودران، بهینه‌سازی جریان ترافیک و بهبود تدارکات، بهبود بخشد و در نتیجه شبکه‌های حمل‌ونقل ایمن‌تر و کارآمدتر ایجاد کند.

**کشاورزی:** برنامه‌های کاربردی هوش مصنوعی می‌توانند شیوه‌های کشاورزی را از طریق فنون کشاورزی دقیق، نظارت بر زمان واقعی محصولات، برداشت خودکار و مدیریت بهینه منابع، بهبود بخشند که منجر به افزایش بازده و کاهش اثرات زیست‌محیطی می‌شود.



**آموزش:** هوش مصنوعی می‌تواند از تجربیات یادگیری شخصی‌سازی شده، تدریس خصوصی تطبیقی و بن‌سازه‌های آموزشی هوشمندی که نیازهای فردی دانش‌آموزان را برآورده می‌کند، پشتیبانی کند و محیط‌های یادگیری مؤثرتر و جذاب‌تری را نتیجه دهد.

**تولید:** اتوماسیون و رباتیک مبتنی بر هوش مصنوعی می‌تواند فرایندهای تولید را بهینه کند، کیفیت محصول را بهبود بخشد، ضایعات را کاهش دهد و مدیریت زنجیره تأمین را بهبود بخشد که منجر به افزایش کارایی تولید می‌شود.

**انرژی:** هوش مصنوعی می‌تواند به توسعه شبکه‌های هوشمند، سامانه‌های مدیریت انرژی کارآمد و نگهداری پیش‌بینانه زیرساخت‌های انرژی تجدیدپذیر کمک کند و انتقال به سمت منابع انرژی پاک و پایدار را تسهیل کند.

### ۳-۱-۲-۳. افزایش توانمندی‌های انسانی و کیفیت زندگی

**فناوری‌های کمکی:** فناوری‌های کمکی مبتنی بر هوش مصنوعی می‌توانند از افراد دارای معلولیت حمایت کنند و امکان استقلال و مشارکت بیشتر در جنبه‌های مختلف زندگی، مانند ارتباطات، تحرک و دسترسی را فراهم کنند.

**پشتیبانی از مراقبت‌های بهداشتی:** برنامه‌های کاربردی مراقبت‌های بهداشتی مبتنی بر هوش مصنوعی می‌توانند به تشخیص زودهنگام بیماری، نظارت از راه دور بیمار و مدیریت شخصی بهداشتی کمک کنند و افراد را قادر می‌سازد تا اقدامات پیشگیرانه برای رفاه خود انجام دهند.

**بهره‌وری شخصی:** دستیاران مجازی و ابزارهای بهره‌وری مبتنی بر هوش مصنوعی می‌توانند به افراد در مدیریت وظایف، سازماندهی برنامه‌ها و دسترسی مؤثر به اطلاعات کمک کنند و زمان را برای فعالیت‌های معنادارتر آزاد کنند.

**ارتباطات و ترجمه زبان:** فناوری‌های پردازش زبان مبتنی بر هوش مصنوعی می‌توانند موانع زبانی را از بین ببرند، ارتباطات مؤثر را تسهیل کرده و درک بین‌فرهنگی را امکان‌پذیر می‌سازند.

**تحقیقات علمی:** هوش مصنوعی می‌تواند با تجزیه و تحلیل مجموعه داده‌های پیچیده، تسریع اکتشافات علمی و ارائه بینشی که می‌تواند به پیشرفت‌هایی در زمینه‌های مختلف مانند نجوم، ژنومیک و علم مواد منجر شود، به محققان کمک کند.

### ۳-۲-۲. سناریوهای منفی

سناریوهای منفی شامل مخاطره‌های بالقوه، چالش‌ها، نگرانی‌های اخلاقی و نابرابری‌های

اجتماعی و اقتصادی مرتبط با هوش مصنوعی است. در اینجا چند جنبه وجود دارد که در سناریوهای منفی باید در نظر گرفته شوند:

### ۱-۲-۳. خطرات و چالش‌های بالقوه مرتبط با هوش مصنوعی

**جابه‌جایی شغل:** اتوماسیون مبتنی بر هوش مصنوعی می‌تواند منجر به از دست دادن شغل و اختلال در صنایع مختلف شود و به‌طور بالقوه بر معیشت افرادی که کارشان می‌تواند به‌راحتی با سامانه‌های مجهز به هوش مصنوعی جایگزین شود، تأثیر می‌گذارد.

**خطرات امنیت و حریم خصوصی:** با فراگیرتر شدن هوش مصنوعی، نگرانی‌هایی در مورد امنیت و حریم خصوصی داده‌های شخصی و همچنین احتمال آسیب‌پذیر بودن سامانه‌های هوش مصنوعی در برابر حملات سایبری یا استفاده مخرب ایجاد می‌شود.

**پیامدهای ناخواسته:** الگوریتم‌های هوش مصنوعی، اگر به‌درستی طراحی یا آموزش داده نشوند، ممکن است سوگیری‌هایی را نشان دهند که منجر به نتایج تبعیض‌آمیز یا افزایش نابرابری‌های اجتماعی موجود شوند.

**فقدان پاسخگویی:** پیچیدگی سامانه‌های هوش مصنوعی می‌تواند تخصیص مسئولیت یا پاسخگویی در قبال خطاها یا پیامدهای مضر را دشوار کند و چالش‌هایی را در تعیین مسئولیت ایجاد کند.

**وابستگی فناورانه:** اتکای بیش‌ازحد به سامانه‌های هوش مصنوعی بدون سازوکارهای بازگشتی مناسب می‌تواند منجر به آسیب‌پذیری‌ها و اختلالات احتمالی در صورت شکست یا به‌خطر افتادن سامانه‌ها شود.

### ۲-۲-۲. نگرانی‌های اخلاقی و خطرات سوءاستفاده از هوش مصنوعی

**سوگیری و تبعیض:** الگوریتم‌های هوش مصنوعی می‌توانند سوگیری‌ها را از داده‌هایی که روی آنها آموزش دیده‌اند به ارث ببرند که به‌طور بالقوه باعث تداوم یا تقویت سوگیری‌های اجتماعی و تبعیض در زمینه‌هایی مانند استخدام، وام دادن و عدالت کیفری می‌شوند.

**عدم شفافیت:** عدم شفافیت برخی از الگوریتم‌های هوش مصنوعی، درک نحوه اتخاذ تصمیم‌ها را چالش‌برانگیز می‌کند، که منجر به نگرانی‌هایی در مورد انصاف، مسئولیت‌پذیری و احتمال دستکاری یا سوگیری می‌شود.

**سلاح‌های خودمختار:** توسعه سلاح‌های خودمختار مبتنی بر هوش مصنوعی نگرانی‌های

اخلاقی را در مورد ظرفیت ماشین‌ها برای تصمیم‌گیری مرگ یا زندگی بدون دخالت انسان ایجاد می‌کند و خطر درگیری‌های مسلحانه و نقض حقوق بشر را افزایش می‌دهد.

**تهاجم به حریم خصوصی:** برنامه‌های کاربردی هوش مصنوعی که مقادیر زیادی از داده‌های شخصی را گردآوری و تجزیه و تحلیل می‌کنند، می‌توانند به حریم خصوصی افراد تجاوز کنند و منجر به نگرانی در مورد نظارت و سوءاستفاده از اطلاعات شخصی شوند.

### ۳-۲-۳. نابرابری‌های اجتماعی - اقتصادی تقویت‌شده توسط هوش مصنوعی

**شکاف نیروی کار ماهر:** پذیرش فناوری‌های هوش مصنوعی ممکن است به‌طور نامتناسبی به نفع افرادی باشد که مهارت‌های فنی پیشرفته دارند و شکاف بین افراد دارای تخصص مرتبط و افرادی که دسترسی به آموزش ندارند را تشدید کند.

**نابرابری اقتصادی:** پیشرفت‌های هوش مصنوعی می‌تواند ثروت و قدرت را در دستان چند شرکت یا افراد متمرکز کند و نابرابری‌های اقتصادی را در جامعه بیشتر کند.

**دسترسی و مقرون‌به‌صرفه بودن:** توزیع نابرابر فناوری‌ها و منابع هوش مصنوعی ممکن است نابرابری‌های اجتماعی - اقتصادی موجود را تقویت کند و دسترسی به مزایای هوش مصنوعی را از جوامع حاشیه‌نشین یا مناطق در حال توسعه سلب کند.

**تبعیض الگوریتمی:** سوگیری در الگوریتم‌های هوش مصنوعی می‌تواند نابرابری‌های اجتماعی را با تأثیر نامتناسب بر گروه‌های خاصی از جمله اقلیت‌های نژادی، قومی یا جنسیتی در زمینه‌هایی مانند استخدام، وام دادن و دسترسی به خدمات، تداوم بخشد.

به رسمیت شناختن و رسیدگی به این سناریوهای منفی مرتبط با هوش مصنوعی، برای ترویج توسعه مسئولانه، مقررات و استقرار فناوری‌های هوش مصنوعی، حصول اطمینان از همسویی آنها با اصول اخلاقی، ارزش‌های اجتماعی و ایجاد جامعه‌ای فراگیرتر و عادلانه‌تر مهم است.

### ۳-۲-۳. سناریوهای نامشخص

سناریوهای نامطمئن شامل حوزه‌های عدم قطعیت و غیرقابل پیش‌بینی تأثیرات هوش مصنوعی، پیامدهای پیش‌بینی‌نشده بالقوه و اهمیت تحقیق و توسعه سیاست مداوم است. در اینجا چند جنبه وجود دارد که در سناریوهای نامشخص باید در نظر گرفته شوند:

#### ۱-۳-۲-۳. حوزه‌های عدم قطعیت و غیرقابل پیش‌بینی در تأثیرات هوش مصنوعی

**پویایی بازار کار:** میزانی که هوش مصنوعی، صنایع مختلف و بازار کار کلی را مختل می‌کند

نامشخص است. در حالی که برخی از مشاغل ممکن است خودکار شوند، نقش‌ها و فرصت‌های جدیدی می‌توانند با پیشرفت فناوری‌های هوش مصنوعی ظاهر شوند.

**پویایی اقتصادی و اجتماعی:** پیامدهای کامل اقتصادی و اجتماعی پذیرش گسترده هوش مصنوعی هنوز نامشخص است. میزان تأثیر آن بر بهره‌وری، توزیع درآمد و ساختارهای اجتماعی در معرض بحث‌ها و گمانه‌زنی‌های مداوم است.

**هنجارهای اخلاقی و اجتماعی:** با ادغام بیشتر هوش مصنوعی در زندگی ما، عدم اطمینان در مورد چگونگی تکامل هنجارهای اجتماعی و استانداردهای اخلاقی برای انطباق با چالش‌ها و فرصت‌های ناشی از فناوری‌های هوش مصنوعی وجود دارد.

**محدودیت‌های فناوریانه:** علی‌رغم پیشرفت‌های سریع، هنوز ابهاماتی در مورد محدودیت‌های فناوری‌های هوش مصنوعی وجود دارد. مرزهای قابلیت‌های هوش مصنوعی، مانند استدلال، خلاقیت یا آگاهی، حوزه‌های تحقیق و کاوش مداوم هستند.

#### ۲-۳-۲-۳. پیامدهای پیش‌بینی‌نشده و پیامدهای ناخواسته بالقوه

**خطرات امنیت و حریم خصوصی:** با تکامل فناوری‌های هوش مصنوعی، آسیب‌پذیری‌ها و خطرات جدیدی ممکن است به‌وجود بیایند که به‌طور بالقوه منجر به نقض داده‌ها، نقض حریم خصوصی یا پیامدهای ناخواسته در مناطقی مانند وسایل نقلیه خودران یا امنیت سایبری می‌شوند.

**اثرات اجتماعی و روانی:** اثرات اجتماعی و روانی بلندمدت پذیرش گسترده هوش مصنوعی، بر افراد، روابط و جامعه به‌طور کلی نامشخص است و نیاز به مطالعه و ارزیابی مداوم دارد.

**انطباق‌های ناخواسته:** سامانه‌های هوش مصنوعی ممکن است به روش‌هایی که کاملاً پیش‌بینی نشده یا درک نشده است، تطبیق داده و تکامل یابند که به‌طور بالقوه منجر به رفتارهای غیرمنتظره، وابستگی‌ها یا پیامدهای ناخواسته می‌شوند.

#### ۳-۳-۲-۳. اهمیت تحقیق مداوم و توسعه سیاست

**درک و کاهش خطرات:** تحقیق و توسعه مستمر برای درک بهتر خطرات و چالش‌های بالقوه مرتبط با هوش مصنوعی ضروری است و امکان توسعه راهبردهای کاهش مؤثر و پادمان‌ها را فراهم می‌کند.

**دستورالعمل‌ها و مقررات اخلاقی:** تحقیق و توسعه خط‌مشی مداوم برای ایجاد دستورالعمل‌های اخلاقی و چارچوب‌های نظارتی که بر طراحی، استقرار و استفاده از فناوری‌های

هوش مصنوعی حاکم است، بسیار مهم است.

**پرداختن به تأثیرات اجتماعی:** تحقیقات در حال انجام، به شناسایی و رسیدگی به تأثیرات اجتماعی بالقوه هوش مصنوعی، مانند نابرابری‌های اجتماعی - اقتصادی، پیامدهای شغلی و ملاحظات اخلاقی مربوط به حریم خصوصی، سوگیری و پاسخگویی کمک می‌کند.

**پیش‌بینی نیازهای آینده:** تحقیق و توسعه سیاست‌گذاری مداوم به ما این امکان را می‌دهد تا چالش‌ها و فرصت‌های مرتبط با هوش مصنوعی را پیش‌بینی کرده و برای آنها آماده شویم و اطمینان حاصل کنیم که جامعه می‌تواند به‌طور مؤثری با امکانات آینده هوش مصنوعی سازگار شود.

در سناریوهای نامطمئن، شناخت زمینه‌های غیرقابل پیش‌بینی، پیامدهای ناخواسته بالقوه و نیاز به تحقیق مداوم و توسعه سیاست بسیار مهم است. با پذیرش رویکرد پیشگیرانه می‌توانیم از عدم قطعیت‌های پیرامون هوش مصنوعی عبور کنیم و توسعه آن را به‌گونه‌ای شکل دهیم که با ارزش‌های ما همسو باشد، نتایج سودمند را ارتقاء دهد و خطرات بالقوه را کاهش دهد.

### نتیجه‌گیری و پیشنهاد

این تحقیق ماهیت چندوجهی هوش مصنوعی را مورد بررسی قرار داده است و سناریوهای منفی و مثبت مرتبط با توسعه و استقرار آن را تجزیه و تحلیل کرده است. ما یافته‌ها و پیامدهای اصلی را مورد بحث قرار داده‌ایم و بر نیاز به توسعه و تنظیم مسئولانه هوش مصنوعی تأکید کرده‌ایم. تحقیقات ما طیف وسیعی از یافته‌ها و مفاهیم مرتبط با هوش مصنوعی را نشان داده است. ما خطرات، چالش‌ها و نگرانی‌های اخلاقی بالقوه، مانند جابه‌جایی شغل، خطرات امنیتی، الگوریتم‌های مغرضانه و نابرابری‌های اجتماعی - اقتصادی را شناسایی کرده‌ایم. علاوه‌بر این، سناریوها و فرصت‌های مثبتی را که هوش مصنوعی ارائه می‌دهد، از جمله بهبود بهره‌وری، بهبود مراقبت‌های بهداشتی و پیشرفت‌ها در بخش‌های مختلف را برجسته کرده‌ایم. این یافته‌ها بر نیاز به یک رویکرد متعادل تأکید می‌کند که به جنبه‌های منفی و در عین حال پذیرفتن نتایج مثبت فناوری هوش مصنوعی اشاره می‌کند.

توسعه و تنظیم مسئولانه هوش مصنوعی از اهمیت بالایی برخوردار است. همانطور که هوش مصنوعی به‌طور فزاینده‌ای در زندگی ما ادغام می‌شود، اولویت دادن به ملاحظات اخلاقی، مسئولیت‌پذیری و شفافیت بسیار مهم است. شیوه‌های هوش مصنوعی و چارچوب‌های نظارتی

مسئول می‌توانند به کاهش خطرات احتمالی، اطمینان از عدالت و محافظت از حریم خصوصی افراد کمک کنند. با پرورش فرهنگ توسعه و مقررات مسئولانه، می‌توانیم مزایای هوش مصنوعی را به حداکثر برسانیم و عواقب منفی آن را به حداقل برسانیم.

در نتیجه، توسعه و تنظیم مسئولانه هوش مصنوعی، همراه با تحقیقات مداوم و همکاری بین‌رشته‌ای، برای استفاده از مزایای بالقوه هوش مصنوعی و در عین حال کاهش خطرات آن حیاتی است. با پذیرش رویکردی متعادل، می‌توانیم آینده‌ای را شکل دهیم که در آن فناوری‌های هوش مصنوعی به جامعه‌ای فراگیرتر، عادلانه‌تر و پایدارتر کمک کنند. این یک مسئولیت جمعی است که اطمینان حاصل کنیم که هوش مصنوعی به‌گونه‌ای توسعه یافته و به‌کار گرفته می‌شود که با ارزش‌های اجتماعی، اخلاقیات و رفاه بشریت همسو باشد. از طریق ادامه تحقیق، همکاری و اقدام مسئولانه، می‌توانیم مسیری را به سوی آینده‌ای امیدوارکننده مبتنی بر هوش مصنوعی طی کنیم.

برای پیمایش مؤثر در چشم‌انداز پیچیده هوش مصنوعی، تحقیقات بیشتر و همکاری میان‌رشته‌ای ضروری است. ماهیت در حال تکامل هوش مصنوعی مستلزم تحقیقات مداوم در مورد پیامدهای اجتماعی، اقتصادی و اخلاقی آن است. محققان از رشته‌های مختلف، از جمله علوم کامپیوتر، جامعه‌شناسی، روان‌شناسی و مطالعات سیاست، باید برای مقابله با چالش‌ها و عدم قطعیت‌های مرتبط با هوش مصنوعی همکاری کنند. همکاری میان‌رشته‌ای می‌تواند درک جامعی از تأثیرات هوش مصنوعی را تقویت کند و توسعه راه‌حل‌های جامع را تسهیل نماید.

## فهرست منابع

### الف. منابع فارسی

- اشتری ماهینی، مریم و کلارستانی، منوچهر (۱۳۹۵). هوش مصنوعی در فرایند یاددهی- یادگیری. همایش ملی فناوری در مهندسی کاربردی باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان.
- اق اتابای، حبیب‌اله؛ شیخ زاده، محمدجواد و ترشیزی، مهدی (۱۳۹۲). کاربردهای هوش مصنوعی در مدیریت منابع طبیعی. همایش ملی مدیریت منابع طبیعی.
- قاسم‌خانی آده، میترا (۱۴۰۲). جایگاه هوش مصنوعی در مدیریت منابع انسانی. همایش ملی پژوهش‌های مدیریت و علوم انسانی در ایران.
- قاسمی، محمدرضا (۱۴۰۰). هوش مصنوعی و حکمرانی آینده. حوزه، ۳۸ (۱۲-۱۳)، ۱۷۹-۱۶۶.
- هانلین، مایکل و کاپلان، آندریاس (۱۴۰۲). تاریخچه مختصری از هوش مصنوعی: گذشته، حال و آینده هوش مصنوعی. ترجمه امین حاجی‌وند، علی خوش‌منظر و صابر سیاری زهان، تمدن حقوقی، شماره ۱۸ ویژه‌نامه هوش مصنوعی.

### ب) منابع انگلیسی

- Acemoglu, D., & Restrepo, P. (2019). Automation and new tasks: Implications for labor and productivity. *Journal of Economic Perspectives*, 33(2), 3-30.
- Autor, D. H. (2019). Work of the past, work of the future. *The Journal of Economic Perspectives*, 33(2), 41-68.
- Baker, R. S., & Inventado, P. S. (2014). Educational data mining and learning analytics. In *Handbook of Educational Data Mining* (pp. 61-75). CRC Press.
- Barocas, S., Hardt, M., & Narayanan, A. (2019). Fairness and machine learning. In *Big Data: A Revolution That Will Transform How We Live, Work, and Think* (pp. 269-291). Princeton University Press.
- Bostrom, N. (2014). *Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies*. Oxford University Press.
- Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2014). *The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies*. W. W. Norton & Company.
- Bui, T., & Debevec, K. (2020). Artificial Intelligence and the Environment. In *The Oxford Handbook of Environmental Economics* (pp. 1-31). Oxford University Press.
- Cheng, B., Wang, M., Mørch, A. I., Chen, N. S., & Kinshuk. (2018). Personalized learning and big data: A review and analysis. *Computers & Education*, 125, 400-417.
- Diakopoulos, N. (2019). *Automating the news: How algorithms are rewriting the media*. Harvard University Press.
- Floridi, L., Cows, J., Beltrametti, M., Chatila, R., Chazerand, P., Dignum, V., ... & Luetge, C. (2018). AI4People—an ethical framework for a good AI society: Opportunities, risks, principles, and recommendations. *Minds and Machines*, 28(4), 689-707.
- Floridi, L., & Sanders, J. W. (Eds.). (2020). *The Cambridge Handbook of Artificial Intelligence*. Cambridge University Press.

- Jobin, A., Ienca, M., & Vayena, E. (2019). The global landscape of AI ethics guidelines. *Nature Machine Intelligence*, 1(9), 389-399.
- Kulkarni, C., Wei, K. P., Le, H. T., Chia, D., Papadopoulos, K., Cheng, J., ... & Koller, D. (2015). Peer and self-assessment in massive online classes. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction (TOCHI)*, 22(5), 1-31.
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). *Intelligence unleashed: An argument for AI in education*. Pearson.
- Manyika, J., Chui, M., & Miremadi, M. (2017). *Jobs lost, jobs gained: Workforce transitions in a time of automation*. McKinsey Global Institute.
- Mittelstadt, B. D., Allo, P., Taddeo, M., Wachter, S., & Floridi, L. (2016). The ethics of algorithms: Mapping the debate. *Big Data & Society*, 3(2), 2053951716679679.
- Mokyr, J. (2020). *A culture of growth: The origins of the modern economy*. Princeton University Press.
- O'Neil, C. (2016). *Weapons of math destruction: How big data increases inequality and threatens democracy*. Crown Publishing Group.
- Russell, S., & Norvig, P. (2016). *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. Pearson.
- Schäfer, M., & Reinsborough, M. (2020). Ethical considerations for artificial intelligence in environmental sustainability. *Environmental Science & Policy*, 114, 620-626.
- Schwab, K. (2017). *The Fourth Industrial Revolution*. Crown Business.
- Schwartz, P. (1991). *The art of the long view: Planning for the future in an uncertain world*. Currency Doubleday.
- Siemens, G., & Baker, R. S. (2012). Learning analytics and educational data mining: Towards communication and collaboration. In *Proceedings of the 2nd International Conference on Learning Analytics and Knowledge* (pp. 252-254). ACM.
- van der Heijden, K. (2005). *Scenarios: The art of strategic conversation*. John Wiley & Sons.
- World Economic Forum. (2018). *The Future of Jobs Report 2018*. Geneva, Switzerland
- Zuboff, S. (2019). *The age of surveillance capitalism: The fight for a human future at the new frontier of power*. PublicAffairs.

### ج) منابع اینترنتی

- European Commission. (2019). *Ethics guidelines for trustworthy AI*. Retrieved from <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/ethics-guidelines-trustworthy-ai>