



Exploring Future Scenarios of Artificial Intelligence Development: A Media Scanning Approach

Kiarash Fartash* 

*Corresponding Author, Assistant Prof., Department of Science and Technology Policy, Institute for Science and Technology Studies, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran. E-mail: k_fartash@sbu.ac.ir

Elahe Kheiri 

MSc., Department of Science and Technology Policy, Institute for Science and Technology Studies, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran. E-mail: elahe_kheiri@yahoo.com

Hadi Nilforoushan 

Assistant Prof., Department of Science and Technology Policy, Institute for Science and Technology Studies, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran. E-mail: h_nilforoushan@sbu.ac.ir

Abstract

Objective

Artificial Intelligence (AI) is driving profound changes in human life, significantly impacting areas such as employment, the economy, communication, warfare, privacy, security, ethics, and healthcare. Despite its current influence, the future evolution and impact of AI remain uncertain. Depicting future scenarios of emerging technologies is a common method for understanding and shaping desired outcomes, as well as preparing for potential future situations. These scenarios can be proposed by various sources, including media and science fiction. Science fiction films, in particular, have a long history of portraying the future of emerging technologies, especially AI. This paper aims to explore future scenarios of AI development.

Methods

To conduct this research, first, we reviewed the literature and reports related to the future of AI, which led to the identification of drivers shaping the future. Then, By gathering experts' opinions and conducting a content analysis of science-fiction films with an IMDb score higher than six, relevant to the future of AI, we identified three uncertainties underlying the future of AI. Following our content analysis protocol, we analyzed films and identified evidence of drivers in each film. Eventually, from the intersection of our uncertainties, nine scenarios were obtained, of which four scenarios were logically acceptable.

Results

We found that uncertainties shaping the future of AI are social acceptance, singularity, and legality and regulation, with expert average scores of 4.40, 4.33, and 4.78, respectively. We selected them from the six drivers identified in the literature review, i.e., social acceptance, scope of AI development, singularity, cost-benefit of AI, legality and regulation, and government support. The scenario of AI dominating the world is a dystopian narrative of the future of human beings, where AI takes over power and pushes humans to the outskirts of the cities. In contrast to this scenario, in the utopia scenario, the synergy of humans and AI creates a utopia where humans and AI co-exist and thrive peacefully. The remaining scenarios' features are located between dystopia and utopia.

Conclusion

Our findings indicate that 'Utopia: Human and AI Synergy' is the most optimistic scenario, while 'AI Domination of the World' represents the most pessimistic outlook for AI development. The results show that the advantages of AI development are significant for both governments and individuals, necessitating proportionate policies to realize these benefits. However, the potential risks and challenges of AI in the future highlight the need for regulations and restrictions to prevent uncontrolled development and applications of AI.

Keywords: Artificial Intelligence (AI), Media scanning, Future of AI, Scenario planning, Science-fiction films.

Citation: Fartash, Kiarash, Kheiri, Elahe & Hadi, Nilforoushan (2024). Exploring Future Scenarios of Artificial Intelligence Development: a Media Scanning Approach. *Industrial Management Journal*, 16(3), 361- 397. (in Persian)

Industrial Management Journal, 2024, Vol. 16, No 3, pp. 361-397

Published by University of Tehran, Faculty of Management

<https://doi.org/10.22059/IMJ.2024.375152.1008148>

Article Type: Research Paper

© Authors

Received: April 16, 2024

Received in revised form: May 09, 2024

Accepted: June 22, 2024

Published online: October 01, 2024





سناریوهای آینده توسعه هوش مصنوعی با روش اسکن رسانه‌ای

کیارش فرتاش *

* نویسنده مسئول، استادیار، گروه سیاست‌گذاری علم و فناوری، پژوهشکده مطالعات بنیادین علم و فناوری، دانشگاه شهیدبهشتی، تهران، ایران. رایانامه: k_fartash@sbu.ac.ir

الهه خیری

کارشناس ارشد، گروه سیاست‌گذاری علم و فناوری، پژوهشکده مطالعات بنیادین علم و فناوری، دانشگاه شهیدبهشتی، تهران، ایران. رایانامه: elahe_kheiri@yahoo.com

هادی نیلفروشان

استادیار، گروه سیاست‌گذاری علم و فناوری، پژوهشکده مطالعات بنیادین علم و فناوری، دانشگاه شهیدبهشتی، تهران، ایران. رایانامه: h_nilforoushan@sbu.ac.ir

چکیده

هدف: هوش مصنوعی در ماهیت زندگی انسان تغییرات گسترده‌ای ایجاد کرده است و تأثیرهای آن در حوزه‌های اشتغال، اقتصاد، ارتباطات، جنگ، حریم خصوصی، امنیت، اخلاق و مراقبت‌های بهداشتی چشمگیر است؛ با این حال نحوه تکامل و تأثیر آن در آینده، هنوز درهاله‌ای از ابهام قرار دارد. از سویی سناریوپردازی آینده فناوری‌های نوظهور، رویکردی متداول برای درک و تحلیل پیچیدگی و عدم قطعیت‌های شکل‌دهنده آینده و آمادگی بیشتر برای مواجهه با وضعیت‌های محتمل توسعه آن‌هاست. همچنین سناریونویسی بر اساس طیف گسترده‌ای از منابع مختلف، از جمله محتواهای رسانه‌ای و مکتوبات علمی - تخیلی انجام می‌شود. سینما و فیلم‌های علمی - تخیلی، در تصویرپردازی آینده فناوری‌های نوظهور و به‌خصوص آینده هوش مصنوعی سابقه‌ای طولانی دارند. در این راستا، هدف این مقاله، ارائه سناریوهای آینده توسعه هوش مصنوعی در جهان است.

روش: برای انجام این پژوهش، ابتدا با استفاده از مرور پیشینه و گزارش‌های مرتبط با آینده هوش مصنوعی، پیشران‌های شکل‌دهنده آینده هوش مصنوعی شناسایی شد؛ سپس با نظر خبرگان و متخصصان هوش مصنوعی و با استفاده از تحلیل فیلم‌های علمی - تخیلی که در زمینه هوش مصنوعی بودند، پیشران‌های تعیین‌کننده، به‌عنوان عدم قطعیت‌های شکل‌دهنده آینده هوش مصنوعی انتخاب شدند؛ سپس از تقاطع عدم قطعیت‌ها ۹ سناریو حاصل شد که تعداد ۴ سناریو از منطقی قابل قبول برخوردار بوده است. شایان ذکر است که نمره IMDB فیلم‌های انتخابی بالاتر از ۶ بوده و برای تحلیل محتوای فیلم‌ها و شناسایی پیشران‌ها در فیلم‌ها، از ساختار و پروتکل تحلیل فیلم استفاده شد.

یافته‌ها: بر اساس مطالب بیان شده در بخش روش، شش پیشران شناسایی شد که عبارت‌اند از: پذیرش اجتماعی، دامنه پیشرفت هوش مصنوعی، تکینگی، هزینه - فایده هوش مصنوعی، قانون‌مندی و تنظیمگری تشویق و حمایت دولت. از بین آن‌ها سه پیشران

پذیرش اجتماعی، تکینگی و قانون‌مندی و تنظیمگری، به‌ترتیب با نمرات ۴/۴۰، ۴/۳۳ و ۴/۷۸ از سوی خبرگان، به‌عنوان عدم قطعیت‌های شکل‌دهنده آینده هوش مصنوعی انتخاب شدند. ترکیب وضعیت‌های مختلف این عدم قطعیت‌ها به استخراج چهار سناریو محتمل «سلطه هوش مصنوعی بر جهان»، «دشمن خودساخته»، «هوش مصنوعی در سلطه انسان» و «اتوپیا: هم‌افزایی انسان و هوش مصنوعی» انجامید. سناریو سلطه هوش مصنوعی بر جهان، روایتگر دیستوپایی از زندگی آینده انسان‌هاست؛ یعنی جایی که هوش مصنوعی قدرت را به دست گرفته و انسان‌ها را به حاشیه شهرها رانده است؛ در مقابل، سناریو اتوپیا: هم‌افزایی انسان و هوش مصنوعی، روایتگر یک آرمان‌شهر است، جایی که انسان و هوش مصنوعی به زندگی مسالمت‌آمیز با یکدیگر دست یافته‌اند. سایر سناریوها حد واسط میان این دو سناریو است.

نتیجه‌گیری: بر اساس یافته‌ها، «اتوپیا: هم‌افزایی انسان و هوش مصنوعی» خوش‌بینانه‌ترین و «سلطه هوش مصنوعی بر جهان» بدبینانه‌ترین سناریوهای توسعه هوش مصنوعی هستند. یافته‌های این مقاله نشان می‌دهد که مزیت‌های هوش مصنوعی و توسعه آن، برای دولت‌ها و انسان‌ها توجه‌پذیر است و بایستی برای تسریع تحقق آن‌ها سیاست‌گذاری متناسب صورت گیرد. همچنین، مخاطرات و چالش‌های محتمل هوش مصنوعی در آینده نیز، لزوم قانون‌گذاری و مقید کردن توسعه و کاربردهای این فناوری را گوشزد می‌کند.

کلیدواژه‌ها: هوش مصنوعی، اسکن رسانه‌ای، آینده هوش مصنوعی، سناریوپردازی، فیلم‌های علمی - تخیلی.

استناد: فرتاش، کیارش؛ خیری، الهه و نیلفروشان، هادی (۱۴۰۳). سناریوهای آینده توسعه هوش مصنوعی با روش اسکن رسانه‌ای. *مدیریت صنعتی*، ۱۶(۳)، ۳۶۱-۳۹۷.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۱/۲۸

تاریخ ویرایش: ۱۴۰۳/۰۲/۲۰

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۴/۰۲

تاریخ انتشار: ۱۴۰۳/۰۷/۱۰

doi: <https://doi.org/10.22059/IMJ.2024.375152.1008148>

مدیریت صنعتی، ۱۴۰۳، دوره ۱۶، شماره ۳، صص. ۳۶۱-۳۹۷

ناشر: دانشکده مدیریت دانشگاه تهران

نوع مقاله: علمی پژوهشی

© نویسندگان

مقدمه

هوش مصنوعی در حال ایجاد تغییرات گسترده در ماهیت زندگی انسان است و تأثیرهای آن در حوزه‌های اشتغال، اقتصاد، ارتباطات، جنگ، حریم خصوصی، امنیت، اخلاق و مراقبت‌های بهداشتی چشمگیر است؛ با این حال، نحوه تکامل و تأثیر آن در آینده، هنوز در حاله‌ای از ابهام قرار دارد (کلارک،^۱ ۲۰۱۵). هوش مصنوعی یکی از فناوری‌های مهم و نوظهور حال حاضر است که محور انقلاب صنعتی چهارم توصیف شده است (هونگ و سان،^۲ ۲۰۲۰).

این فناوری مشابه سایر فناوری‌ها، مزایا و معایبی دارد. تأثیر مثبت هوش مصنوعی، کمابیش به تمام ابعاد زندگی انسان خواهد رسید. از کمک به انسان در انجام فعالیت‌های معمول زندگی روزمره گرفته تا کاربردهای نظامی، پولی یا بهداشتی (همت و ترمبلی،^۳ ۲۰۱۷؛ دریکان،^۴ ۲۰۱۵). برای مثال، در حوزه بهداشتی و پزشکی شاهد بروز تغییر در الگوریتم‌های درمانی رایج سرطان و سایر بیماری‌های پیشرفته، ارائه مراقبت‌های شخصی‌سازی شده به بیماران توسط هوش مصنوعی خواهیم بود (میرینگ و همکاران،^۵ ۲۰۱۸). برآورد می‌شود تا اواسط قرن ۲۱، تولید غذا ۵۰ درصد افزایش یابد که با کمک هوش مصنوعی امکان‌پذیر به نظر می‌رسد. هوش مصنوعی، نه تنها در افزایش تولید مواد غذایی کاربرد دارد؛ بلکه در دفع آفات نیز بسیار مؤثری است (دریکان، ۲۰۱۵).

از سویی در ارتباط با هوش مصنوعی، هنوز این اطمینان میان مردم، فناوران و سیاست‌گذاران وجود ندارد که در بلندمدت، تأثیرهای مثبت هوش مصنوعی همیشه بیشتر از تأثیرهای منفی آن است یا خیر (مک‌کارتی،^۶ ۲۰۱۵). مسئله مهم دیگری که در خصوص هوش مصنوعی مطرح است، به اخلاقیات مربوط می‌شود. شرکت‌های بزرگ (مانند گوگل، فیسبوک، آمازون، آبی‌ام، بایدو و غیره) در یک مسابقه توسعه ماشین‌های هوشمند، در حال رقابت با یکدیگرند؛ اما چگونه می‌توان اطمینان حاصل کرد که از آن‌ها برای اهداف جنگی استفاده نخواهند شد (کیو و دیهال،^۷ ۲۰۱۹). همچنین صلاحیت ماشین‌های هوشمند درباره ایمنی و امنیت آن‌ها، همچنان در ابهام است. تصادف اخیر خودرو خودران تسلا و کشته شدن فردی در یک فروشگاه در کره جنوبی به وسیله ربات خدماتی، نمونه‌هایی برای این موضوع هستند (تایگی،^۸ ۲۰۱۶؛ عصر ایران،^۹ ۱۴۰۲).

چالش مهم دیگر در خصوص هوش مصنوعی و پیامدهای آن، تکینگی فناورانه^{۱۰} است که می‌توان از آن به‌عنوان نقطه‌ای در زمان که ماشین‌ها به هوش ماشینی در سطح انسانی دست می‌یابند، یاد کرد. دانشمندان معتقدند که انسان‌ها باید در خصوص نوع جهانی که در حال حاضر می‌سازند، فکر کنند. آن‌ها باید مطمئن شوند که در تکینگی فناوری، این ماشین‌های هوشمند از بشریت محافظت و ارزش‌های آن را حفظ می‌کنند و ارزش‌های خودشان را توسعه نمی‌دهند.

1. Clark
2. Hung & Sun
3. Hamet & Tremblay
4. Dirican
5. Meiring et al.
6. McCarthy
7. Cave & Dihal
8. Tyagi
9. <https://B2n.ir/h69662>
10. Singularity

فعالان حوزه فناوری، از جمله ایلان ماسک و استیون هاوکینگ، درباره هوش مصنوعی و امکان وقوع تکنیکی هشدار داده‌اند؛ با وجود این بعضی احتمال رخداد این پدیده را بسیار کم می‌دانند (تایگی، ۲۰۱۶؛ واجمن^۱، ۲۰۱۷؛ راثی^۲، ۲۰۱۵). با توجه به جمع‌بندی مزایا و معایب هوش مصنوعی، سناریوپردازی و تدوین سیاست‌های مشوق و تنظیمگری هوش مصنوعی حائز اهمیت است. در شرایطی که کاربردها و تأثیر هوش مصنوعی با سرعت زیادی در حال گسترش است، کشوری که سیاست ملی هوش مصنوعی کارآمد داشته باشد، تأثیرگذاری و قدرت بیشتری برای نظم آینده جهان خواهد داشت. درحالی که تدوین سیاست‌های ملی هوش مصنوعی قدمت زیادی ندارد، کشورها اهداف بلندپروازانه‌ای در توسعه فناوری‌ها و زیست‌بوم نوآوری این حوزه را مورد توجه قرار داده‌اند و تا ابتدای سال ۲۰۲۲، بیش از ۶۰ کشور برای حوزه هوش مصنوعی، سیاست ملی در نظر گرفته‌اند (دی جانج و همکاران^۳، ۲۰۱۹).

همچنین توجه کشورهای توسعه‌یافته به ظرفیت‌ها و توانمندی‌های هوش مصنوعی، موجب تقویت موضع این کشورها در سطح بین‌المللی شده است. از این رو غفلت از هوش مصنوعی، کاهش قدرت رقابت و چانه‌زنی کشورها در سطح بین‌المللی را به همراه دارد و ایران نیز در همین راستا، لازم است به شناخت و کاربست فناوری هوش مصنوعی در آینده اقدام کند (مولایی، ۱۴۰۱ب). تجربه سال‌های اخیر حاکی از آن است که رویکرد ایران در مواجهه با فناوری‌های نوظهور، معمولاً واکنشی است. اگرچه ایران در توسعه فناوری‌های هوش مصنوعی، نقش برجسته‌ای ایفا نکرده است، این فناوری‌ها به شکل گسترده‌ای در ایران کاربرد دارند و آثار اجتماعی، فرهنگی، سیاسی و اقتصادی آن‌ها نیز مشهود است. بنابراین ایران بازاری بزرگ برای فناوری‌ها و کاربردهای هوش مصنوعی است و شناخت، درک و پیش‌بینی آینده و آثار اجتماعی آن، اهمیت زیادی دارد (حسینی و صابر، ۱۳۹۷). توجه به هوش مصنوعی به‌عنوان یک فناوری تأثیرگذار در آینده، از دو منظر برای ایران حائز اهمیت است: نخست، هوش مصنوعی حوزه فناوری نوظهوری است که تسلط در آن، سبب تقویت تأثیرگذاری بین‌المللی و کسب مزیت‌های استراتژیک برای کشور می‌شود. دوم، تأثیرهای گسترده هوش مصنوعی بر اقتصاد، فرهنگ و کسب‌وکارها، به‌طور مستقیم قدرت و موقعیت کشورها در سطح بین‌المللی و همین‌طور کسب‌وکارها و مردم درون کشور را عمیقاً متأثر می‌سازد (مولایی، ۱۴۰۱الف).

هوش مصنوعی در درجه اول، در نقش متمایزکننده استفاده شده است. چه برای کسب‌وکارهای کوچک که سعی می‌کنند فرایندهای خود را با قابلیت‌های پیش‌بینی کارآمدتر کنند، یا دولتی که قصد دارد ارتش خود را با تسلیحات خودمختار اصلاح کند، هدف اولیه هوش مصنوعی کسب مزیت نسبت به رقبا بوده است. پس منطقی است که حتی در سطح بین‌المللی، پیشرفت در نوآوری و پیاده‌سازی هوش مصنوعی چیزی است که قدرت کشورها را در عرصه ژئوپلیتیک تعیین می‌کند و بیشتر رهبران جهان از قبل این را می‌دانستند. برای مثال، ولادیمیر پوتین، رئیس‌جمهور روسیه، در این باره می‌گوید: «کسی که در این حوزه رهبر شود، فرمانروای جهان خواهد بود.» در حالی که به هوش مصنوعی اشاره می‌کند (گرنوس و دلا پینیا^۴، ۲۰۲۱).

1. Wajcman
2. Rathi
3. De Jonge et al.
4. Granados & De la Peña

با در نظر گرفتن موارد فوق، فهم و آمادگی برای آینده‌های بدیل توسعه هوش مصنوعی و به‌طبع، قانون‌گذاری و تنظیم‌گیری آن اهمیت دارد (جوشی^۱، ۲۰۲۴). سیاست‌گذاران و دانشمندان، ضرورت تحقیق در خصوص آینده این فناوری را مطرح کرده‌اند؛ زیرا هنوز مشخص نیست که این فناوری زمین را به سمت سیاره‌ای با امکانات بهتر سوق می‌دهد یا چالش‌های اخلاقی و امنیتی آن را بیشتر و جدی‌تر می‌کند (ماکریداکیس^۲، ۲۰۱۷).

هوش مصنوعی با توجه به گستردگی کاربرد در حوزه‌هایی نظیر سلامت، آموزش، مالی، حکمرانی، فرهنگ و بخش‌های مختلف صنعتی، تأثیرهای جدی و عمیقی بر شیوه جاری انجام فعالیت‌ها و نیز، نظم فعلی اقتصادی - اجتماعی دارد (بروقام و هار^۳، ۲۰۱۸؛ فری و آربورن^۴، ۲۰۱۷؛ آرتنز، گریگوری و زایران^۵، ۲۰۱۶؛ ماسان و همکاران^۶، ۲۰۲۱). بر این اساس، کشورها باید درک دقیقی از آینده‌های بدیل وضعیت توسعه هوش مصنوعی داشته باشند و برای سناریوهای مختلف، تدابیر زیرساختی، حمایتی و تنظیم‌گری اتخاذ کنند. در این راستا، سناریوپردازی، یکی از روش‌های متداول برای شناخت و درک بهتر آینده‌های بدیل است؛ زیرا می‌توان آینده‌های متفاوت توسعه هوش مصنوعی را ترسیم کرد و برای مواجهه با آن‌ها آماده شد (پستما و لیبل^۷، ۲۰۰۵) یا با توجه به مخاطرات هوش مصنوعی برای آن قانون‌گذاری کرد و از چالش‌های احتمالی آن در آینده کاست. همچنین با توجه به مزایای این فناوری، می‌توان با تدوین و پیاده‌سازی سیاست از توسعه آن حمایت کرد (آینده‌پژوهان اروپا^۸، ۲۰۲۱).

سناریوپردازی بر اساس طیف گسترده‌ای از منابع مختلفی از جمله محتوای رسانه‌ای و مکتوبات علمی - تخیلی انجام می‌شود. سینما و فیلم‌های علمی - تخیلی، در تصویرپردازی آینده فناوری‌های نوظهور و به‌خصوص آینده هوش مصنوعی سابقه‌ای طولانی دارند. فیلم‌های علمی - تخیلی، اغلب به بررسی جوانبی از یک پدیده یا فناوری می‌پردازند که از سوی پژوهشگران نادیده گرفته می‌شوند و آرزوها و کامیابی‌ها، دستاوردها، بحران‌ها و ترس‌های بشر از یک فناوری یا یک پدیده را در قالب داستان به تصویر می‌کشند (دورینگ و پوئسکل^۹، ۲۰۱۹). فرگنانی و سانگ^{۱۰} (۲۰۲۰)، گرین فیلد^{۱۱} (۲۰۰۶) و کربی و اوکرت^{۱۲} (۲۰۱۴)، از نمونه‌های شاخص تحلیل و بررسی فیلم‌های علمی - تخیلی برای ترسیم سناریوهای آینده هستند. همچنین در پیشینه از تحلیل فیلم‌های علمی - تخیلی، برای تحلیل آینده روابط انسان و ربات و سناریوهای مخاطرات و مزایای هوش مصنوعی در آینده استفاده شده است (دورینگ و پوئسکل^۹، ۲۰۱۹). بر این اساس استفاده از رویکرد اسکن رسانه‌ای^{۱۳} و تحلیل و بررسی فیلم‌های علمی - تخیلی، روشی مناسب برای ارائه سناریوهای

1. Joshi
2. Makridakis
3. Brougham & Haar
4. Frey, C & Obsboorne, M.
5. Arntz, Gregory & Zierahn
6. Maassen et al.
7. Postma & Liebl
8. Futurists of Europe
9. Döring & Poeschl
10. Fergnani & Song
11. Greenfield
12. Kirby & Ockert
13. Media scanning

آینده هوش مصنوعی است (اساوا و همکاران^۱، ۲۰۲۲) که در این مقاله هم مبنای ارائه سناریوهای آینده هوش مصنوعی قرار می‌گیرد.

به سه دلیل عمده، می‌توان انجام این پژوهش را از منظر سیاستی و نظری توجیه کرد. اول، در خصوص هوش مصنوعی مطالعات آینده‌نگاری اندکی انجام شده است و اغلب این مطالعات در کشورهای پیشرفته صورت گرفته است تا کشورهای در حال توسعه؛ دوم، در حوزه‌های نوظهور فناوریانه، نظیر هوش مصنوعی که ابعاد تأثیر آن برای خبرگان مبهم است، استفاده از محتوای علمی - تخیلی برای فهم بهتر آینده و آینده‌های بدیل، می‌تواند راه‌گشا باشد؛ اما در ادبیات حوزه هوش مصنوعی، کمتر استفاده شده است؛ سوم، سناریوپردازی هوش مصنوعی با عدم قطعیت‌های کمابیش جامع که جنبه‌های تنظیم‌گری و سیاست‌گذاری، توسعه و پیشرفت فناوری و اجتماعی را هم‌زمان پوشش دهد، کمتر در پیشینه بررسی شده است. با توجه به آنچه بیان شد، هدف این مقاله ارائه سناریوهای آینده هوش مصنوعی با رویکرد اسکن رسانه‌ای و بر اساس فیلم‌های علمی - تخیلی و تعیین زوایای پنهان هوش مصنوعی در آینده است تا بتوان با استفاده از این سناریوها، برای‌ها برای آینده هوش مصنوعی برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری درستی انجام داد. در ادامه مقاله، ابتدا به بررسی مبنای نظری و مرور پیشینه پرداخته می‌شود و پس از آن، روش پژوهش شامل چگونگی انتخاب فیلم‌ها و انتخاب عدم قطعیت‌ها تشریح می‌شود. در بخش یافته‌ها، سناریوهای حاصل از ترکیب وضعیت‌های مختلف عدم قطعیت‌ها مطرح و به مقایسه و تحلیل سناریوهای ارائه شده با پیشینه پرداخته می‌شود و در بخش نتیجه‌گیری، مطالب جمع‌بندی و پیشنهادهایی برای پژوهش‌های آتی ارائه خواهد شد.

مبنای نظری و پیشینه پژوهش

تحلیل و شناخت آینده یکی از عوامل موفقیت دولت‌ها و سازمان‌ها در بلند مدت است. در سال‌های اخیر با توجه به افزایش سرعت، گستردگی و پیچیدگی تغییرات فناوریانه، شناخت آینده و پیامدهای آینده‌های محتمل اهمیت بیشتری یافته است. در این بخش ابتدا به تشریح مبنای نظری سناریوپردازی و رویکرد اسکن رسانه‌ای در سناریوپردازی می‌پردازیم. در ادامه پیشینه مرتبط با آینده هوش مصنوعی و پیشران‌های شکل‌دهنده آینده هوش مصنوعی را مرور می‌کنیم.

سناریوها به معنای پیش‌بینی نیستند و حتی، به معنای آینده مطلوب نیز نیستند؛ بلکه سناریو پاسخی به این سؤال است که «چه چیزی می‌تواند یا ممکن است در آینده رخ دهد» و پیامدهای این آینده‌های بدیل چیست (لیندگرن و باند هولد^۲، ۲۰۰۳). سناریو آینده‌های بدیل یک فناوری یا یک حوزه را به مانند شاخه‌های یک درخت در کنار هم قرار می‌دهد و برچسب‌های محتمل، ممکن، باورکردنی و مطلوب را به هر یک از آن‌ها نسبت می‌دهد (پورتر و فیتپالدی^۳، ۱۹۹۸). اولین و مهم‌ترین ویژگی سناریوها فرضی بودن آن‌هاست. آینده ماهیت ناشناخته‌ای دارد و آینده فناوری‌های نوظهور نیز، علاوه بر ناشناختگی، پیچیدگی‌ها و عدم قطعیت زیادی دارد. بنابراین سناریوپردازی روشی مناسب برای فهم آینده‌های بدیل توسعه فناوری‌های نوظهور از جمله هوش مصنوعی است (پستما و لیبیل، ۲۰۰۵).

1. Osawa et al.
2. Lindgren & Bandhold
3. Porter & Fittipaldi

سناریوپردازی با استفاده از منابع رسانه‌ای و فیلم‌ها

در آینده‌نگاری و آینده‌پژوهی، آینده‌پژوهان در خط مقدم نگاه به آینده و رویدادهای آن قرار دارند؛ بنابراین باید جزء اولین کسانی باشیم که در مواقعی که شرایط ایجاب می‌کند، روش‌ها و رویکردهای خود را نوسازی کنیم (فرگانی و سانگ، ۲۰۲۰). سناریوپردازی در رویکردهای مختلفی استفاده می‌شود. گاه یک رویکرد و گاه تلفیقی از چند رویکرد برای پدید آمدن سناریوها استفاده می‌شود. این رویکردها اغلب با توجه به موضوع مطالعه و تصمیم پژوهشگر انتخاب می‌شود. یکی از این رویکردها که به‌تازگی در کانون توجه بیشتر دانشمندان این عرصه قرار گرفته است، رویکرد مبتنی بر اسکن رسانه‌ای است. در این رویکرد می‌توان از تمام رسانه‌ها اعم از روزنامه‌ها، فیلم‌نامه‌ها، مستندات، داستان‌ها و مجله‌ها برای پروراندن سناریو استفاده کرد. رویکرد اسکن رسانه‌ای روشی ساده و رایج، برای استفاده از محتوای چندرسانه‌ای به‌عنوان منبع سناریوپردازی است. این روش با بررسی محتواهای تلویزیونی و صوتی و یادداشت جزئیات و سپس طبقه‌بندی اطلاعات به‌دست‌آمده از آن‌ها، ورودی لازم برای تولید سناریوها را فراهم می‌کند. برای مثال، می‌توان از مطالب رادیویی یا سریال‌های تلویزیونی، ایده‌هایی برای سناریوهای آینده یک فناوری و یا یک پدیده پیشنهاد کرد (لیندگرن و باندهود، ۲۰۰۳)

کربی و اکرت (۲۰۲۱) با بررسی علم و فناوری در فیلم و مضامین و بازنمایی فناوری معتقدند که علم و فیلم از ابتدا درهم تنیده شده‌اند. او با بررسی فیلم‌های مهم علمی - تخیلی در دهه اخیر، به سه نتیجه مهم می‌رسد: ۱. فیلم‌های علمی - تخیلی در دهه اخیر، به کمک گروهی از دانشمندان برجسته‌ای که همواره همراه فیلم بوده‌اند، تولید شده‌اند، بنابراین فیلم‌ها می‌توانند منعکس‌کننده افکار دانشمندان برای فناوری‌های آینده باشند. ۲. بعضی از شرکت‌های معروف مانند گوگل، پیش از ارائه محصولی، سعی در نمایش آن در فیلم‌ها برای افزایش پذیرش مصرف‌کننده دارند، بنابراین بعضی از فناوری‌های باورناپذیر، در فیلم‌ها زودتر از واقعیت نمایان می‌شود. ۳. فیلم‌های علمی - تخیلی می‌توانند برخورد مردم را با یک فناوری یا یک تغییر فناورانه نشان دهند و از این منظر، می‌توانند برای سیاست‌گذاران فرهنگی و اجتماعی بسیار مفید باشند.

همچنین دتور و همکاران^۱ (۲۰۱۵) خالق روش کهن‌الگوی سناریو با بررسی طرح‌های عمومی، بیانیه‌های سیاست‌مداران، کتاب‌ها و مقاله‌هایی درباره آینده فیلم‌ها و نظرسنجی‌ها به این نتیجه رسیدند که سناریوهای آینده را چه در سطح کشور و چه در سطح شرکت‌ها، می‌توان در چهار کهن‌الگو بیان کرد. منطق پشت این روش آن است که این چهار کهن‌الگو، به طرز چشمگیری تغییرات گسترده تخیل انسان را درباره آینده توضیح می‌دهند.

فرگانی و سانگ (۲۰۲۰) با توجه به محدودیت‌های احساس شده در کهن‌الگوی چهارگانه دتور و همکاران (۲۰۱۵) با استفاده از تحلیل ۱۴۲ فیلم علمی - تخیلی با همکاران خود، به چارچوب کهن‌الگویی جدید برای نگارش سناریوهای آینده فناوری‌ها پرداختند. آن‌ها با استفاده از روش نظریه داده‌بنیاد و تحلیل فیلم‌های برتر علمی - تخیلی، شش کهن‌الگو را به پژوهشگران معرفی کردند که عبارت‌اند از: رشد و زوال، تهدیدها و امیدهای جدید، جهان‌های باطل، قدرت‌های موجود، آشفتگی و وارونگی. آن‌ها این شش کهن‌الگو را راهی برای گسترش مرزهای تخیل در سناریوپردازی می‌دانند و

1. Dator et al.

معتقدند که محدودیت‌های چهارکهن الگوی دتور (ارائه چارچوبی برای پیش‌بینی‌های فناوری‌های نوظهور) را پوشش می‌دهد.

هارلی^۱ (۲۰۰۸) از منظر اکوفمینیسم^۲، تصاویری را که فیلم‌های معاصر از آینده ارائه می‌کنند، تحلیل کرده است. او با انتخاب چند نمونه فیلم از سینمای هالیوود، با استفاده از روش تحلیل لایه‌ای علت، جامعه آینده را جامعه‌ای مردسالار، سفید محور، دگر جنس خواه و دارای فناوری‌های بسیار پیشرفته می‌داند.

حسینی و صابر (۱۳۹۷) نیز با بررسی بعضی از فیلم‌های علمی - تخیلی در حوزه هوش مصنوعی با استفاده از روش تحلیل تماتیک، به شناخت تکنولوژی‌های آینده، ویژگی‌های آرمان‌شهری جوامع آینده و ویژگی‌های ویران‌شهری آینده پرداختند. علی‌الحسابی (۱۳۹۸) به بررسی چالش‌های پیش روی شهرهای آینده با بهره‌گیری از تجارب سینمای علمی - تخیلی می‌پردازد. او با استفاده از روش تحلیل محتوا، مفاهیم حکومت و حکمرانی شهری، پایداری، عدالت قضایی، کیفیت محیطی، حاشیه‌نشینی، رسانه‌های دیجیتال و معماری رسانه، واقعیت افزوده و واقعیت مجازی، هوشمندی، عناصر ساختاری شهر، فرهنگ و برند شهری را چالش‌های پیش روی شهرهای آینده می‌داند.

هادسون، فین و ویلی^۳ (۲۰۲۱) با بررسی داستان‌های علمی - تخیلی، به شناخت آینده هوش مصنوعی و چگونگی سیاست‌گذاری در این باره پرداختند. آن‌ها با بررسی این آثار، از هوش مصنوعی تعریف جدیدی ارائه دادند. همچنین توسعه و طبقه‌بندی هوش مصنوعی را در این آثار بررسی کردند و در آخر، به بررسی تأثیر هوش مصنوعی بر سایر فناوری‌ها و زندگی اجتماعی انسان پرداختند.

گرین فیلد (۲۰۰۶) هژمونی تحقیقات فناوری نوظهور اعم از (هوش محیطی (AMI)، هوش مصنوعی (AI)، تحقیقات محیط هوشمند (IE)، اینترنت اشیا (IoT) و ...) را در ژانر علمی - تخیلی، اعم از کتاب‌ها و داستان‌ها بررسی کرد و به این نتیجه رسید که این مهم مدت‌هاست در ژانر علمی - تخیلی آشکار است. از این نظر، توسعه این گونه فناوری‌ها، در چیزی که گرین فیلد آن را «ماریپیج تکاملی مشترک» اطلاق کرده، قفل شده است.

به‌طور کلی با افزایش تغییرات و عدم اطمینان درباره آینده، داستان و فیلم‌های علمی - تخیلی در حال تجربه یک رنسانس هستند. سازمان‌ها، مبتکران و تغییردهندگان، به‌طور یکسان به این ژانر روی می‌آورند تا آینده را هدایت و برای زمان حال طراحی کنند، اغلب غافل از اینکه تولید و استفاده از تصاویر آینده برای اهداف استراتژیک، سنگ بنای عمل آینده‌نگری است (زیادی^۴، ۲۰۱۹).

سناریوهای آینده هوش مصنوعی در پیشینه

سناریوهای مختلفی درباره آینده هوش مصنوعی و تأثیرهای این فناوری بر زندگی انسان‌ها ارائه شده است که در ادامه مهم‌ترین آن‌ها مرور می‌شود. سناریو سه آینده نزدیک، میان مدت و دور درباره هوش مصنوعی توسط بری^۵ (۲۰۱۸)

1. Hurley
2. Ecofeminism
3. Hudson, Finn & Wylie
4. Zaidi
5. Bray

نوشته شده است. در آینده نزدیک هوش مصنوعی در نقش حمایت‌کننده از انسان‌ها ظاهر می‌شود و در کارهای مختلف به انسان‌ها کمک می‌کند. در آینده میان مدت ربات‌ها و هوش مصنوعی در کارهای فشرده به انسان‌ها کمک می‌کنند و در آینده دور نیز، هوش مصنوعی می‌تواند تصمیم بگیرد و در امور تصمیم‌گیری‌های سازمانی و دولتی شرکت کند. در این آینده زنگ خطر برای ادامه نسل بشر به صدا در می‌آید.

ماکریداکیس (۲۰۱۷) نیز چهار سناریو آینده با نام‌های خوش‌بینان، بدبینان، شکاکان و عمل‌گرایان را برای آینده هوش مصنوعی ترسیم می‌کند. رسیدن به عمر جاودانی، انجام کارهای انسان توسط هوش مصنوعی و پرداخت انسان به انجام کارهای محبوب از ویژگی‌های سناریو خوش‌بینان است، در سناریو بدبینان انسان‌ها مشاغل خود را از دست می‌دهند و بسیار منزوی می‌شوند و شکاف اقتصادی زیاد می‌شود. در سناریو عمل‌گرایان، انسان‌ها از هوش مصنوعی برای اهداف خود استفاده می‌کنند و برنامه‌ریزی‌ها و قانون‌گذاری‌ها به طوری پیشرفته است که انسان همیشه یک گام از هوش مصنوعی جلوتر بوده است. در نهایت، در سناریو شکاکان، هوش مصنوعی را نه تنها خطری برای مشاغل انسان‌ها می‌دانند؛ بلکه برای ادامه زندگی انسان‌ها نیز با وجود هوش مصنوعی نگران هستند. آن‌ها هوش مصنوعی را آخرین اختراع بشر می‌دانند که بشر را نابود خواهد کرد.

جمعی از آینده‌پژوهان اروپایی نیز چهار آینده مختلف را برای هوش مصنوعی در اروپا متصور می‌شوند. در سناریو آمادگی، مقابله با فرصت اروپا قوانین شدیدی برای حفظ حریم خصوصی داده‌ها وضع کرده که مانع از رشد سریع هوش مصنوعی شده است. در سناریو چشم به جایزه، دولت نقش بسیار فعالی در توسعه هوش مصنوعی دارد. در این سناریو، سیاست‌های ملی - منطقه‌ای در اروپا تدوین و به‌روزرسانی می‌شود. در سناریو «زودتر شکست بخور، زودتر موفق شو»، مقررات بر اساس نوآوری تنظیم می‌شود و توسعه هوش مصنوعی توسط بازار هدایت می‌شود و در سناریو عمل‌های متعادل‌کننده شرکت‌ها با هزینه بالای انطباق سروکار دارند و محیط‌های نظارتی به صورت محتاطانه عمل می‌کنند.

توماسیک^۱ (۲۰۱۶) نیز سال‌هایی را به صورت تصادفی انتخاب کرده است. به عقیده او در سال ۲۰۲۴، هوش مصنوعی به پیشرفت‌های چشمگیری دست می‌یابد که می‌تواند پیش‌بینی‌های خوبی را انجام دهد. در سال ۲۰۳۵ هوش مصنوعی بسیار پیچیده و اعتماد مردم به آن نیز بیشتر شده است؛ به طوری که بخشی از کارهای روزانه مردم به کمک هوش مصنوعی انجام می‌شود. در سال ۲۰۶۵ هوش مصنوعی به عنوان دستیار شخصی انسان استفاده می‌شود و در تمام کارهای روزانه، نیازهای او را برطرف می‌کند.

سه آینده خوب، بد و زیبا، در سه سناریو توسط ولاردا^۲ (۲۰۲۱) برای هوش مصنوعی تصویر می‌شود که در آینده خوب ثروت به فراوانی یافت می‌شود و انسان تمام کارهای خود را به هوش مصنوعی واگذار کرده است. در آینده بد هوش مصنوعی به دشمن اصلی انسان تبدیل می‌شود و در نهایت، پیروزی با هوش مصنوعی است و در آینده زیبا وظایف میان هوش مصنوعی و انسان تقسیم می‌شود و هوش مصنوعی به کمک انسان‌ها می‌آید. جدول ۱ به بررسی سناریوهای مختلف و ویژگی‌های این سناریوها می‌پردازد.

جدول ۱. جمع‌بندی سناریوهای مطرح شده در پیشینه در خصوص هوش مصنوعی

ردیف	نام محقق	قلمرو مکانی	سناریوها
۱	بری، ۲۰۱۸	جهان	سه آینده نزدیک، میان‌مدت و دور را در سناریوهایش در نظر گرفته است. وی محدوده تأثیرهای هوش مصنوعی را از متوسط تا خیلی زیاد در آینده‌های عنوان شده در نظر می‌گیرد.
۲	ماکریداکیس، ۲۰۱۷	جهان	چهار آینده را با نام خوش‌بینان، بدبینان، شکاکان و عمل‌گرایان معرفی می‌کند. چهره‌های مختلف هوش مصنوعی را در آینده برای انسان ترسیم می‌کند.
۳	جمعی از آینده پژوهان اروپا ۲۰۲۱	اروپا	چهار آینده مختلف را برای هوش مصنوعی در اروپا متصور شدند. سناریوهای «آمادگی مقابله با فرصت»، «زودتر شکست بخور زودتر موفق شو»، «چشم به جایزه» و سناریو «عمل‌های متعادل‌کننده» از سناریوهای تصویر شده برای آینده هوش مصنوعی است. این سناریوها آینده هوش مصنوعی را با توجه به عملکرد دولت‌ها تصویر می‌کند.
۴	تومایسیک، ۲۰۱۶	جهان	وی ویژگی سال‌هایی از آینده را در پرتو حضور هوش مصنوعی روایت می‌کند، این روایات از سال ۲۰۲۴ آغاز و در سال ۲۱۱۰ پایان می‌یابد.
۵	ولارد، ۲۰۲۱	آلمان	وی سه آینده خوب، بد و زشت را برای هوش مصنوعی متصور می‌شود. این سناریوها به بررسی اتوپیای آینده و دیستوپیای آینده انسان با هوش مصنوعی می‌پردازد.

منبع: جمع‌بندی نویسندگان بر اساس مرور پیشینه

پیشران‌های شکل‌دهنده آینده هوش مصنوعی بر اساس جمع‌بندی پیشینه

با بررسی و تحلیل سناریوها و آینده‌پژوهی‌های صورت‌گرفته در حوزه هوش مصنوعی، شش پیشران این حوزه شناسایی شد که محققان در پیشینه به آن‌ها توجه کرده‌اند.

پذیرش اجتماعی

پذیرش اجتماعی یا عمومی، نگرش مثبت به یک فناوری تلقی می‌شود که به رفتارهای حمایتی و درخواستی و خنثی کردن مقاومت دیگران منجر می‌شود (باتل، دیواین رایت و تانگلد^۱، ۲۰۱۳). پذیرش فناوری به دو عامل سودمندی درک شده و سهولت استفاده درک شده متکی است (دیویس^۲، ۱۹۸۹). در واقع پذیرش فناوری، عموماً به فرایندی اشاره دارد که از طریق آن، فناوری‌های نوظهور، به‌منظور استفاده انتخاب می‌شود و سپس در زندگی روزانه یک فرد یا سازمان به کار می‌رود (وارد^۳، ۲۰۱۳).

تکنیکی^۴

فرضیه‌ای است که پیش‌بینی می‌کند شتاب در فناوری، در نهایت باعث می‌شود که هوش مصنوعی از هوش بشر پیشی بگیرد و به تغییرات شگرف یا حتی پایان تمدن بشری منجر بشود (مور، سوراگر و استاینهارت^۵، ۲۰۱۳). اولام در سال

1. Batel, Devine-Wright & Tangeland
2. Davis
3. Ward
4. Technological Singularity
5. Moor, Søraker & Steinhart

۱۹۵۸ معتقد بود «شتاب فزاینده پیشرفت فناوری و تغییر در حالت زندگی انسان، از نزدیک شدن به یک تکینگی بنیادی در تاریخ نژاد بشر حکایت دارد که فراتر از آن، امور انسانی آن گونه که ما آن‌ها را می‌شناسیم، نمی‌تواند ادامه داشته باشد» (اولام^۱، ۱۹۵۸). همچنین تکینگی ممکن است با پیشرفت هوش‌های هیجانی ربات که شامل احساسات و ابراز علاقه است، همراه باشد که در این صورت هوش مصنوعی را به موجودی با ظرفیت‌های احساسی انسانی و ابرهوشی باهوش‌تر از انسان‌ها در حل مسائل روبه‌رو می‌کند (وینگ^۲، ۱۹۹۳).

تنظیم‌گری و قانون‌مندی

تنظیم‌گری در معنای عام خود شامل انواع مداخلات دولت برای تحقق اهداف حاکمیت است. هدف از این مداخلات، ایجاد کنترل عمومی بر ارائه‌کنندگان خدمات جهت تضمین منفعت عمومی است. منفعت عمومی نفعی است که عاید همه ذی‌نفعان و عموم جامعه می‌شود (آدامز^۳، ۲۰۱۶). تنظیم‌گری فناوری‌ها، به سه دلیل در سال‌های اخیر مورد استقبال قرار گرفته‌اند که عبارت‌اند از: ۱. میزان نفش فناوری در زندگی ما بسیار پررنگ است؛ ۲. این اثر لزوماً مثبت و مطلوب نیست؛ ۳. فناوری‌ها کنترل‌پذیرند. این سه باور پیش شرط‌های تنظیم‌گری و قانون‌گذاری در فناوری‌هاست (بلدوین، کیو و لاج^۴، ۲۰۱۱).

میزان مشارکت فعال دولت در توسعه و پذیرش

در حالی که رگولاتورها مرزهای گسترده‌تری را که کسب‌وکارها در آن قرار دارد، موضعی که دولت‌ها در قبال هر فناوری در حال توسعه اتخاذ می‌کند، بر پذیرش نهایی این فناوری تأثیر بسیار قوی دارد (آینده پژوهان اروپا، ۲۰۲۱). دولت‌ها زمینه‌های تمرکز را برای هر فناوری نوظهور تعیین می‌کنند، حوزه‌های تشویقی و چگونگی تخصیص و نوآوری را تعیین می‌کنند و بر پذیرش و توسعه استعدادها تأثیر گذارند (هارتمن^۵، ۲۰۲۳).

دامنه پیشرفت هوش مصنوعی

با توجه به پیشرفت چشمگیر هوش مصنوعی در دو زمینه یادگیری ماشین و کلان‌داده، انتظار می‌رود که در ۵ تا ۱۰ سال آینده، تغییرات بنیادین هوش مصنوعی را در تمام زمینه‌ها مشاهده کنیم، این پیشرفت‌ها می‌تواند به رخداد تکینگی منجر شود و می‌تواند دامنه پیشرفت هوش مصنوعی را تا نزدیکی نقطه عطف تکینگی برساند؛ اما به تکینگی منجر نشود (کروزویل^۶، ۲۰۰۵).

هزینه - فایده هوش مصنوعی

روش مدیریتی است که در زمینه فناوری‌های نوظهور توجه بسیاری را به خود جلب کرده است. فواید اقتصادی هر برنامه‌ای با هزینه‌های آن مقایسه می‌شوند. سود این برنامه‌ها در قالب پول بیان می‌شوند تا معین شود که آیا این برنامه‌ها

1. Ulam
2. Vinge
3. Adams
4. Baldwin, Cave & Lodge
5. Hartmann
6. Kurzweil

از نظر اقتصادی مفید است و بتوان از بین چند برنامه بهترین آن‌ها را انتخاب کرد. این مسئله در میزان سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در پروژه فناوری‌های نوظهور تأثیر بسیاری دارد (میلاکیس، ون آرم و ون وی^۱، ۲۰۱۷).

روش‌شناسی پژوهش

حوزه آینده‌پژوهی برای توصیف آمادگی برای مقابله با مسائل بلندمدت (به‌ویژه از سوی دولت‌ها) استفاده می‌شود. این اصطلاح در دهه ۱۹۹۰ مطرح شد (مایلس، ساریتاس و سوکولوف^۲، ۲۰۱۶؛ انسل، ماستراند، پیج و اولدهام^۳، ۱۹۷۵؛ فریمن و جاهدا^۴، ۱۹۷۸؛ ویستون^۵، ۱۹۷۹). مهم‌ترین روش‌های آینده‌پژوهی شامل تحلیل روند، ماتریس متقاطع، دلفی، سناریوپردازی و... است (استور و گوردون^۶، ۱۹۷۸؛ مارتینو^۷، ۱۹۹۳).

برای آینده‌پژوهی فناوری‌های نوظهوری که اطلاعات زیادی در دسترس نیست، بهتر است از روش سناریوپردازی استفاده شود؛ زیرا این روش آینده‌های مختلف برای یک فناوری را پیش‌بینی می‌کند و به‌جای یک آینده قطعی، از آینده‌های محتمل و ممکن نیز صحبت می‌کند. از طرفی سناریوها باعث گسترش مدل‌های ذهنی درباره یک پدیده و همچنین آگاه ساختن مدیران از تردیدهای محیطی می‌شود (پستما و لیبیل، ۲۰۰۵). از سوی دیگر این روش باعث می‌شود که دو خطای ثابت در تصمیم‌گیری که تخمین زیاد و تخمین کم است پوشش داده شود (شوماکر^۸، ۱۹۹۵). به‌طور کلی سناریوها با ارائه تصاویر متفاوتی از آینده، افق دیدی برای برنامه‌ریزان ایجاد کرده و به‌عنوان ابزاری برای ایجاد آمادگی و برنامه‌ریزی برای آینده‌های بدیل مورد استفاده قرار می‌گیرد. سناریوها به‌دنبال تقویت توانایی برای مقابله با عدم قطعیت‌ها و کمک به تصمیم‌گیری‌های مرتبط با آینده هستند. مقاله حاضر به‌علت موارد گفته شده، روش سناریوپردازی را برای نگاشت تصاویر آینده‌ای از هوش مصنوعی انتخاب می‌کند.

از سویی همان‌طور که در پیشینه پژوهش به آن اشاره شد، اسکن رسانه‌ای را می‌توان به‌عنوان یکی از رویکردهای مورد استفاده پژوهشگران برای ارائه سناریوها و تصویر آینده‌های گوناگون و پیش‌بینی‌ناپذیر از فناوری‌ها و وقایع مختلف دانست. پژوهشگران دیگری همچون فرگنانی و سانگ (۲۰۲۱) نیز از این روش استفاده کرده‌اند. این پژوهش نیز تلاش می‌کند که در تصویر آینده هوش مصنوعی و شناخت سناریوهای آن، از روش سناریوپردازی با رویکرد اسکن رسانه‌ای استفاده کند.

به‌طور کلی تصمیم گرفته شد که فیلم‌های علمی - تخیلی‌ای بررسی شوند که درباره آینده هوش مصنوعی اطلاعات کافی ارائه می‌دهند تا بتوان به کمک آن‌ها به سناریوهایی از آینده هوش مصنوعی دست یافت. بنابراین، نمونه پژوهش باید به فیلم‌های علمی - تخیلی‌ای محدود شود که در آینده‌اند. این پژوهش از منظر روش، کیفی است و از منظر هدف، کاربردی و از نظر طرح تحقیقاتی، اکتشافی است.

1. Milakis, Van Arem & Van Wee
2. Miles, Saritas & Sokolov
3. Encel, Marstrand, Page & Oldham
4. Freeman & Jahoda
5. Whiston
6. Stover & Gordon
7. Martino
8. Schoemaker

شناسایی عدم قطعیت‌های شکل‌دهنده آینده هوش مصنوعی

پیشران‌های شناسایی شده در گام قبل، برای شناسایی عدم قطعیت‌های اصلی به صورت پرسش‌نامه در اختیار خبرگان قرار گرفت و از خبرگان درخواست شد تا به تعیین میزان اهمیت و عدم اطمینان هر پیشران بر اساس مقیاس ۵ تایی لیکرت بپردازند. هدف از این کار، همان‌گونه که بیان شد، شناسایی پیشران‌های اصلی به عنوان عدم قطعیت‌های تشکیل سناریو است که ماتریس سناریو بر مبنای آن‌ها شکل می‌گیرد (اسکرس و فالتون^۱، ۲۰۰۴). در نهایت براساس امتیازهای به‌دست‌آمده از خبرگان، از میزان اهمیت هر یک از پیشران‌ها که در جدول ۲ نمایش داده شده است، سه عدم قطعیت تکینگی، پذیرش اجتماعی و سیاست‌گذاری و تنظیمگری برای ساخت سناریوها انتخاب شد. فراوانی خبرگان از منظر مدارک تحصیلی شامل ۳ فارغ‌التحصیل دکتری، ۷ فارغ‌التحصیل کارشناسی ارشد و ۲ فارغ‌التحصیل کارشناسی است. بر اساس جایگاه سازمانی نیز، ۳ خبره در جایگاه سازمانی مدیر، ۴ خبره در جایگاه سازمانی کارشناس و ۵ خبره در جایگاه سازمانی تحقیقاتی قرار دارند. همچنین خبرگان از منظر حوزه تخصص به ۴ گروه تقسیم می‌شوند که شامل ۴ متخصص حوزه امنیت، ۳ متخصص حوزه سیاست‌گذاری علم و فناوری و آینده‌پژوهی، ۳ متخصص هوش مصنوعی و تحلیل داده و ۲ متخصص هوش مصنوعی و یادگیری ماشین بودند. جدول‌های ۲ و ۳ به ترتیب نمایانگر فراوانی پژوهشگران از منظر مدارک تحصیلی و حوزه تخصص است.

جدول ۲. ترکیب خبرگان به ترتیب مدرک تحصیلی

مدرک	تعداد خبره	ردیف
دکتری	۳	۱
کارشناسی ارشد	۷	۲
کارشناسی	۲	۳

جدول ۳. ترکیب خبرگان به ترتیب حوزه تخصص و تحصیلی

حوزه تخصص	تعداد خبره	ردیف
هوش مصنوعی و امنیت شبکه	۴	۱
سیاست‌گذاری علم و فناوری و آینده‌پژوهی	۳	۲
هوش مصنوعی و تحلیل داده	۳	۳
هوش مصنوعی و ماشین لرنینگ	۲	۴

منابع و فرایند جمع‌آوری داده‌ها

از میان فیلم‌های کوتاه، فیلم‌های بلند و سریال‌های داستانی و تلویزیونی، فیلم‌های بلند سینمایی به سه دلیل برای بررسی در این پژوهش انتخاب شد؛ زیرا فیلم‌ها اغلب محتوای سریال‌های تلویزیونی، رمان‌ها و فیلم‌های کوتاه را در قالب نسخه‌های خلاصه شده و اقتباسی منعکس می‌کنند.

مراحل انتخاب فیلم‌ها (نمونه پژوهش)

از میان یازده ژانر اصلی فیلم‌های سینمایی، نوع علمی - تخیلی به‌عنوان ژانر مبنا در این پژوهش انتخاب شد؛ زیرا در تعریف این ژانر، فیلم‌هایی با ترکیبی از حدس و گمان تخیل‌آمیز و یک فرض علمی یا فناوریانه قرار می‌گیرد (استرلینگ^۱، ۲۰۲۲). بنابراین ژانر علمی - تخیلی، حول فناوری و تغییرات فناوریانه متمرکز است. ممکن است در سایر ژانرها نیز توجه فناوری‌های نوظهور دیده شود؛ اما فناوری محور اصلی این ژانرها نیست و به‌عنوان مبنا برای استفاده در سناریوپردازی گزینه‌های مناسبی نیستند.

یکی از اصلی‌ترین سایت‌های مرجع در میان سینماگران و مخاطبان سینما سایت IMDb است (کشاروانی و بهاراتی^۲، ۲۰۱۷). با جست‌وجو در سایت IMDb، فهرست فیلم‌های منتخب علمی - تخیلی که امتیاز بالای ۶ دارند، به‌دست آمد. فیلم‌هایی با امتیاز ۶ و بالاتر، نشان‌دهنده استقبال خوب تماشاگران و منتقدان از یک فیلم است؛ بنابراین محتوا و جلوه‌های بصری به‌کار گرفته شده در این فیلم‌ها قابل توجه و بررسی است. سپس از میان فیلم‌های منتخب، فیلم‌هایی را که خلاصه داستان یا تریلر آن‌ها، حول محور هوش مصنوعی و المان‌های آن قرار داشت، انتخاب کردیم. از فیلم‌هایی که پدیده‌های خارق‌العاده زیادی نظیر موجودات بیگانه یا هیولاها، شخصیت‌های سورئال و جادوهای ماورالطبیعه بودند (نظیر سری جنگ ستارگان) چشم‌پوشی شد؛ زیرا این دست از فیلم‌ها در ژانر فانتزی تخیلی قرار می‌گیرند (فرگناتی و سانگ، ۲۰۲۰). خط روایی فیلم‌های منتخب، باید درباره هوش مصنوعی و آینده این فناوری باشد. این خط روایی با حداقل یکی از ویژگی‌های زیر در فیلم‌ها روایت شده است:

- فیلم شامل عنصر تصمیم‌گیرنده غیرانسان باشد (هادسون و همکاران، ۲۰۲۳): در فیلم، قدرت تصمیم‌گیری و انتخاب یک ربات یا یکی از المان‌های هوش مصنوعی نشان داده شده باشد؛ برای مثال در فیلم «مرد دویست ساله»، قدرت تصمیم‌گیری و اراده یک ربات خدمتکار به‌خوبی نشان داده شده است.
- خط روایی فیلم شامل تغییر بزرگ در اکوسیستم انسان‌ها به‌واسطه فراماشین‌ها باشد (هارتمن، ۲۰۲۳): در فیلم، جهان به‌واسطه حضور فعال هوش مصنوعی و پیامدهای آن، دچار تغییراتی بزرگ و تصورناپذیر نسبت به زمان حال شده باشد؛ برای مثال در فیلم «ماتریکس» جهان دچار تغییرات بزرگی شده است و انسان‌ها در خدمت ربات‌ها هستند.
- فیلم تصویرگر استفاده انسان‌ها از ماشین‌ها باشد به‌طوری که این استفاده فراتر از استفاده رایج امروزی باشد (کوس^۳، ۲۰۱۸): در فیلم، دامنه پیشرفت هوش مصنوعی به‌شدت گسترش یافته است و انسان‌ها از هوش مصنوعی در بیشتر کارهای خود استفاده می‌کنند و دامنه استفاده از هوش مصنوعی در زندگی روزمره انسان‌ها نسبت به زمان حال افزایش داشته باشد؛ برای مثال در فیلم «من ربات»، سطح استفاده از هوش مصنوعی و ربات‌ها به‌شدت افزایش یافته است؛ به‌طوری که هر خانه یک ربات دارد.
- ویژگی‌های عاطفی، اجتماعی یک فرا انسان را نشان دهد (دورینگ و پوئسکل، ۲۰۱۹؛ هادسون، ۲۰۲۳): المان‌های

1. Sterling
2. Kesharwani & Bharti
3. Koos

هوش مصنوعی نشان داده شده در فیلم، توانایی برقراری روابط اجتماعی و عاطفی را داشته باشند. فیلم‌های زیادی مانند «من مرد تو هستم» به عاشق شدن ربات‌ها اشاره دارد.

- فیلم شامل هر نوع المانی از هوش مصنوعی باشد که غیر انسان (به جز موجودات خیالی و فضایی) بر انسان تسلط یابد (هادسون، ۲۰۲۳؛ هارتمن، ۲۰۲۳): در فیلم، هوش مصنوعی بر انسان غلبه کرده و انسان به موجودی درجه دوم تبدیل شده است؛ برای مثال در فیلم «ترمیناتور» ربات‌ها بر انسان تسلط یافته‌اند. با توجه مراحل و پروتکل‌های انتخاب فیلم‌ها، فهرستی اولیه از فیلم‌های علمی - تخیلی تهیه شد که پس از اِعمال شرط پنج‌گانه اشاره شده در بالا، ۳۳ فیلم علمی - تخیلی انتخاب شد. تحلیل محتوای هر فیلم بر اساس مشاهده مستقل دست‌کم دو نفر از نویسندگان صورت گرفت. در جدول ۴ فهرست فیلم‌های انتخاب شده بر اساس پروتکل انتخاب فیلم مشاهده می‌شود.

جدول ۴. فهرست فیلم‌های منتخب

ردیف	فیلم	سال ساخت	نمره IMDb	ردیف	فیلم	سال ساخت	نمره IMDb
۱	بازیکن آماده شماره یک	۲۰۱۸	۷/۷	۱۸	مرد دوپست ساله	۱۹۹۹	۶/۹
۲	او	۲۰۱۳	۸	۱۹	برایان و چالرز	۲۰۲۲	۶/۸
۳	نابودگر ۱	۱۹۸۴	۸/۱	۲۰	بلید رانر	۱۹۸۲	۸/۱
۴	ماتریکس ۱	۱۹۹۹	۸/۷	۲۱	بلید رانر ۲۰۴۹	۲۰۱۷	۸
۵	من ربات هستم	۲۰۰۴	۷/۱	۲۲	مرد آزاد	۲۰۲۱	۷/۱
۶	فراماشین	۲۰۱۴	۷/۷	۲۳	تعالی	۲۰۱۴	۶/۲
۷	هوش مصنوعی	۲۰۰۱	۷/۲	۲۴	چشم عقاب	۲۰۰۸	۶/۶
۸	ربات و فرانک	۲۰۱۲	۷	۲۵	شیخ درون پوسته	۲۰۱۷	۶/۳
۹	گزارش اقلیت	۲۰۰۲	۷/۷	۲۶	ادیسه ۲۰۰۱	۱۹۶۸	۸/۳
۱۰	وال ای	۲۰۰۸	۸/۴	۲۷	ماشین	۲۰۱۳	۶/۱
۱۱	پلیس آهنی	۱۹۸۷	۷/۶	۲۸	ارتقا	۲۰۱۸	۷/۵
۱۲	فولاد ناب	۲۰۱۱	۷	۲۹	ربات‌های باغی	۲۰۱۴	۶/۲
۱۳	من مرد تو هستم	۲۰۲۱	۷/۱	۳۰	آرشیو	۲۰۲۰	۶/۳
۱۴	فینچ	۲۰۲۱	۶/۹	۳۱	من مادر هستم	۲۰۱۹	۶/۷
۱۵	نابودگر ۲	۱۹۹۱	۸/۶	۳۲	اتاق بی نهایت	۲۰۱۶	۶/۳
۱۶	ماه	۲۰۰۹	۷/۸	۳۳	زویی	۲۰۱۸	۶
۱۷	ماتریکس ۲	۲۰۰۳	۷/۲				

تحلیل داده‌ها (فیلم‌ها)

تحلیل محتوای فیلم‌ها با مرحله رونویسی فیلم‌ها، شامل تماشای فیلم‌ها و توصیف تصویر آن‌ها از آینده هوش مصنوعی به صورت مکتوب آغاز می‌شود. با توجه به ماهیت کیفی داده‌ها و سؤال‌های این پژوهش، برای تحلیل داده‌ها از تحلیل

محتوای کیفی استفاده شده است (دورینگ و پوئسکل، ۲۰۱۹). در این راستا محتوای فیلم‌های منتخب، بر اساس پروتکل نویسندگان در خصوص وضعیت پیشران‌ها، کدگذاری و پروفایلی در خصوص وضعیت پیشران‌ها و شواهد وضعیت پیشران به صورت جداگانه برای هر فیلم تهیه شد.

در کدهای تخصیص داده شده به محتوای فیلم‌ها، حرف اول از سمت چپ، به شماره هر فیلم طبق جدول ۴ اشاره می‌کند. حرف دوم وضعیت پذیرش اجتماعی (SA) را نشان می‌دهد. دو حرف بعدی، به ترتیب به وضعیت تکینگی (S) و قانون مندی و تنظیمگری (R) اختصاص یافته است. وضعیت پذیرش اجتماعی عالی با حرف SA(+) و پذیرش اجتماعی کم با حرف SA(-) مشخص می‌شود. به همین شیوه، بروز تکینگی با S(+) و عدم بروز تکینگی با S(-) مشخص شده است. قانون مندی و تنظیمگری زیاد و مقید با R(+) و به همین ترتیب قانون مندی و تنظیمگری محدود و غیرمقید با R(-) کدگذاری می‌شود. در مواردی که وضعیت یک عدم قطعیت در فیلم تصویر نشده است، از n/a به جای +/- استفاده کردیم؛ برای مثال با توجه به پروتکل بیان شده، فیلم ماتریکس ۱ با نماد 4SA(-)S(+R(-) کدگذاری شده است. همان طور که توضیح داده شد، عدد ۴ در سمت چپ کد به شماره فیلم بر اساس جدول ۴ (ماتریکس ۱) اشاره می‌کند. بر اساس پروتکل کدگذاری، پذیرش اجتماعی هوش مصنوعی در این فیلم کم است و تکینگی نیز رخ داده است. به علاوه، قانون مندی و تنظیمگری هوش مصنوعی در این فیلم، غیرمقید و محدود است. برای نمونه، یک سکانس از فیلم ماتریکس ۱ که در آن یکی از شخصیت‌های اصلی فیلم، به نام مورقیس، می‌گوید (شکل ۱): «هوشیاری منحصر به فردی که نسل جدیدی از ربات‌ها رو به وجود آورد، ما نمیدونیم جنگ رو دقیقاً کی شروع کرد؟ ما (انسان) یا اونا (ربات‌ها)» که نشان‌دهنده بروز تکینگی است. بر اساس ترتیب بیان شده، این سکانس با نماد 4S(+ کدگذاری شده است.



شکل ۱. سکانسی از فیلم ماتریکس در خصوص بروز تکینگی

سپس پیشران‌های شناسایی شده از تحلیل محتوا و کدگذاری فیلم‌ها، با پیشران‌های شناسایی شده در پیشینه پژوهش برای تعیین عدم قطعیت‌های اصلی، تطبیق داده می‌شود. شایان ذکر است که این پیشران‌ها، همچنین به صورت پرسش‌نامه در اختیار خبرگان این حوزه قرار می‌گیرد. در مرحله بعدی، پیشران‌های شناسایی شده در مرحله قبلی، بر اساس اهمیت و عدم اطمینان اولویت‌بندی می‌شوند. هدف از این کار، تعیین عدم قطعیت‌های اصلی برای ساخت سناریوهاست.

پروتکل تحلیل فیلم‌ها

همان طور که پیش‌تر گفته شد، فیلم‌های انتخابی به کمک روش تحلیل محتوا، بررسی و ارزیابی خواهند شد. بر اساس پیشینه پژوهش، موضوعات مندرج در جدول ۵، برای زیرمؤلفه‌های هر کدام از عدم قطعیت‌ها، به‌عنوان پروتکل انتخابی تعیین شدند.

جدول ۵. پروتکل تحلیل فیلم‌ها

ردیف	عدم قطعیت	وضعیت‌های متناظر با عدم قطعیت در فیلم‌ها (برای کدگذاری)
۱	پذیرش اجتماعی بالا	۱. مردم و جامعه هوش مصنوعی را به‌عنوان یک فناوری مفید و کاربردی پذیرفته‌اند (هویجتس ^۱ ، ۲۰۱۳). ۲. مردم در کارهای روزمره مانند خدمات خانه، رانندگی، چک کردن ایمیل‌ها و پیام‌های شخصی از آن بهره می‌برند (بری، ۲۰۱۸؛ ولارد، ۲۰۲۱). ۳. مردم کارهای تخصصی خود مانند تصمیم‌گیری، قضاوت، جراحی و... را به هوش مصنوعی می‌سپارند (بری، ۲۰۱۸؛ تومایسیک، ۲۰۱۶)
	پذیرش اجتماعی پایین	۱. مردم و جامعه هوش مصنوعی را به‌عنوان عامل خطر برای بشریت می‌دانند (تومایسیک، ۲۰۱۶؛ دیویس، ۱۹۹۸). ۲. هوش مصنوعی هنوز در زندگی روزمره مردم جریان نیافته است (ماکریداکیس، ۲۰۱۷).
۲	روز تکنیکی	۱. هوش مصنوعی به موجوداتی با توانایی هوشی و مهارتی برتر از انسان‌ها تبدیل شده است. ۲. هوش مصنوعی از قابلیت به‌روزرسانی بدون نیاز به انسان‌ها بهره‌مند شده است. ۳. هوش مصنوعی توانسته است مانند هوش انسانی، فکر کند و برای خود تصمیم‌گیری کند و به موجودی خودمختار تبدیل شود (کورزوئل، ۲۰۰۳).
	عدم بروز تکنیکی	۱. انسان‌ها همچنان هوش برتر دنیای پیرامون خواهند بود. ۲. انسان‌ها هوش مصنوعی و ربات‌ها را تسخیر کرده‌اند و از توانایی آن‌ها برای مقاصد خود استفاده خواهند کرد (کورزوئل، ۲۰۱۰).
۳	قانون‌مندی و تنظیم‌گری مقید و زیاد	۱. قانون‌گذاری‌های صورت گرفته به هوش مصنوعی اجازه و امکان خطا بر علیه انسان را نمی‌دهد. ۲. قانون‌گذاری‌ها به انسان‌ها اجازه می‌دهد که از هوش مصنوعی استفاده و حتی سوء استفاده شود. ۳. قانون‌گذاری در این فیلم‌ها به‌موقع و با پوشش کامل تمام زمینه‌های نفوذ هوش مصنوعی در زندگی انسان‌ها صورت گرفته است.
	قانون‌مندی و تنظیم‌گری غیر مقید و محدود	۱. قانون‌گذاری در زمینه هوش مصنوعی دیر هنگام انجام شده است. ۲. قانون‌گذاری تمامی ابعاد هوش مصنوعی لحاظ نشده است. ۳. هوش مصنوعی توانسته قوانین و مقررات وضع شده توسط انسان‌ها را دور بزند. ۴. قوانین توسط هوش مصنوعی وضع شده است.

منبع: یافته نویسنده‌گان بر اساس مرور پیشینه

یافته‌های پژوهش

پس از شناسایی پیشران‌ها، وضعیت هر یک از پیشران‌ها در فیلم‌های منتخب به صورت جداگانه بررسی شد. بعضی از پیشران‌ها، در تعدادی از فیلم‌ها بررسی نشده بودند و بعضی دیگر، به شدت در کانون توجه فیلم‌سازان قرار گرفته بودند. در بعضی فیلم‌ها شواهدی در خصوص وضعیت یک یا چند پیشران وجود نداشت. در اکثر فیلم‌ها شواهدی از وضعیت پیشران‌ها به تصویر کشیده است. در این راستا، برای هر فیلم پروفایل جداگانه‌ای تهیه و بر اساس پروتکل تحلیل فیلم‌ها (جدول ۵)، وضعیت هر پیشران در فیلم‌ها مشخص شد. جدول‌های ۶ و ۷ پروفایل یکی از فیلم‌ها و بررسی وضعیت پیشران‌ها در آن را نشان می‌دهد. همچنین جدول ۸ وضعیت پیشران‌های شش گانه در فیلم‌ها را به صورت تجمیعی نشان می‌دهد.

نمونه پروفایل تحلیل محتوای فیلم‌های منتخب جدول ۴

پروفایل فیلم ترمیناتور ۱ (نابودگر ۱)

خلاصه داستان: فیلم در صحنه‌های اولیه مخاطب را به سال ۲۰۲۹ می‌برد؛ دورانی که در بحبوحه جنگ هسته‌ای، ماشین‌ها و ربات‌ها عملاً کنترل زمین را به دست گرفته‌اند و مشغول نابود کردن آخرین انسان‌های باقی‌مانده هستند. نابودگر که یک سایبورگ یا ربات انسان‌نما است، به سال ۱۹۸۴ فرستاده می‌شود تا زنی جوان به نام سارا کانر را بکشد. این زن مادر جان کانر، ناجی بشریت در جدال با ربات‌ها بود. به دنبال او نیروهای انسان‌ها نیز یک جنگجوی جوان، به اسم کایل ریس را می‌فرستند تا از سارا کانر در مقابل نابودگر دفاع کند.

جدول ۶. اطلاعات کیفی فیلم ترمیناتور

سال ساخت	کارگردان	ژانر	IMDB	Rotten tomato
۱۹۸۴	جیمز کامرون	علمی - تخیلی / اکشن	۸/۱	٪۱۰۰

جدول ۷. وضعیت پیشران‌ها در فیلم

پیشران‌ها	شواهد موجود در فیلم	وضعیت پیشران
پذیرش اجتماعی	مردم هوش مصنوعی را عامل نابودی بشر می‌دانند و علیه آن جنگی گسترده را شروع کرده‌اند.	کم
تکنیکی	ربات‌ها عملاً کنترل زمین را به دست گرفته‌اند و به هوشی برتر تبدیل شده‌اند، آن‌ها مشغول نابود کردن آخرین انسان‌های باقی‌مانده هستند.	رخ داده است.
قانون‌مندی و تنظیمگری	همان‌طور که در دیالوگ فیلم گفته شد، ارتش نظامی آمریکا برای جلوگیری نکردن از پیشرفت هوش مصنوعی، قانون‌گذاری انجام نداده و سیاست‌گذاری تمام جنبه‌های هوش مصنوعی را پوشش نداده است؛ بنابراین باعث سرپیچی و جنگ میان انسان و ربات است	قانون‌مندی و تنظیمگری محدود/ غیرمقید
دامنه پیشرفت	ربات‌ها با پیشرفت زیاد خود کنترل انسان‌ها را بر دست گرفتند.	زیاد
هزینه - فایده	شواهدی وجود ندارد	n/a
تشویق دولت	شواهدی وجود ندارد	n/a

جدول ۸. بررسی وضعیت پیشران‌ها در فیلم‌های منتخب

نام فیلم	پیشران	پذیرش اجتماعی بالا	پذیرش اجتماعی پایین	رخداد تکنیکی	عدم رخداد تکنیکی	قانون مندی و تنظیمگری زیاد و مقید	قانون مندی و تنظیمگری محدود و غیرمقید	دامنه پیشرفت هوش مصنوعی بالا	دامنه پیشرفت هوش مصنوعی کم	هزینه-فایده بالا هوش مصنوعی	هزینه-فایده پایین هوش مصنوعی	تشویق دولت	عدم تشویق دولت
۱. بازیکن آماده شماره یک ^۱	*				*	*	*	*		*		-	-
۲. او ^۲	*				*	*	*	*		-	-	-	-
۳. نابودگر ۱ ^۳		*	*	*			*	*		-	-	-	-
۴. ماتریکس ۱ ^۴		*	*	*			*	*		-	-	-	-
۵. من ربات هستم ^۵	*			*			*	*		*		-	-
۶. فراماشین ^۶		*	*	*			*	*				-	-
۷. هوش مصنوعی ^۷	*			*			*	*		*		-	-
۸. ربات و فرانک ^۸	*			*			*	*		-	-	-	-
۹. گزارش اقلیت ^۹	*			*			*	*		*		*	*
۱۰. وال ای ^{۱۰}	*			*			*	*		-	-	-	-
۱۱. پلیس آهنی ^{۱۱}	*			*			*	*		-	-	-	-
۱۲. فولاد ناب ^{۱۲}	*			*			*	*		-	-	-	-
۱۳. من مرد تو هستم ^{۱۳}	*			*			*	*		-	-	-	-
۱۴. فینچ ^{۱۴}	*			*			*	*		-	-	-	-
۱۵. نابودگر ۲ ^{۱۵}		*	*	*			*	*		-	-	-	-
۱۶. ماه ^{۱۶}	*			*			*	*		-	-	-	-
۱۷. ماتریکس ۲ ^{۱۷}		*	*	*			*	*		-	-	-	-

1. Ready player one
2. Her
3. Terminator 1
4. The matrix
5. I , robot
6. Ex machina
7. Ai
8. Robot & frank
9. Minority report
10. Wall_e
11. Robocop
12. Real steel
13. I 'm your man
14. Fintch
15. Terminator 2
16. Moon
17. Matrix 2

نام فیلم	پیشران	پذیرش اجتماعی بالا	پذیرش اجتماعی پایین	رخداد تکینگی	عدم رخداد تکینگی	قانون مندی و تنظیمگری زیاد و مقید	قانون مندی و تنظیمگری محدود و غیرمقید	دامنه پیشرفت هوش مصنوعی بالا	دامنه پیشرفت هوش مصنوعی کم	هزینه-فایده بالا هوش مصنوعی	هزینه-فایده پایین هوش مصنوعی	تشویق دولت	عدم تشویق دولت
۱۸. مرد دوپست ساله ^۱	*			*		*		*		*		-	-
۱۹. برایان و چارلز ^۲	*			*		*		*		-	-	-	-
۲۰. بلید رانر ^۳	*			*		*	*	*		-	-	-	-
۲۱. بلید رانر ۲۰۴۹ ^۴	*			*		*	*	*		-	-	-	-
۲۲. مرد آزاد ^۵	*			*		*		*		*		-	-
۲۳. تعالی ^۶	*		*	*		*	*	*		-	-	-	-
۲۴. چشم عقاب ^۷	*		*	*		*	*	*		-	-	-	-
۲۵. شیخ درون پوسته ^۸	*			*		*	*	*		-	-	-	-
۲۶. ادیسه ۲۰۰۱ ^۹	*			*		*	*	*		-	-	-	-
۲۷. ماشین ^{۱۰}	*			*		*	*	*		-	-	*	-
۲۸. ارتقا ^{۱۱}	*			*		*	*	*		-	-	-	-
۲۹. ربات‌های یاغی ^{۱۲}	*			*		*	*	*		*		-	-
۳۰. آرشیو ^{۱۳}	*			*		*	*	*		-	-	-	-
۳۱. من مادر هستم ^{۱۴}	*			*		*	*	*		-	-	-	-
۳۲. اتاق بی نهایت ^{۱۵}	*			*	*	*		*		-	-	-	-
۳۳. زویی ^{۱۶}	*			*		*		*		-	-	-	-

منبع: یافته‌های پژوهشگران

1. Bicetennial man
2. Brian and charles
3. Blade runner
4. Blade runner 2049
5. Free guy
6. Transcendence
7. Eagle eye
8. Ghost in shell
9. 2001: a space odyssey
10. The machine
11. Upgrade
12. Automata
13. Archive
14. I'm a mother
15. Infinity chamber
16. Zoe

همچنین بر اساس جدول ۹ که امتیازهای خبرگان به هر یک از پیشران‌های هوش مصنوعی را نشان می‌دهد، سه پیشران قانون‌مندی و تنظیمگری، پذیرش اجتماعی و تکینگی، بیشترین امتیاز را از میان شش پیشران به‌دست آورده‌اند.

جدول ۹. امتیاز خبرگان به پیشران‌های شکل‌دهنده آینده هوش مصنوعی

ردیف	پیشران	امتیاز کل
۱	پذیرش اجتماعی	۴/۴۰
۲	تکینگی	۴/۳۳
۳	قانون‌مندی و تنظیمگری	۴/۷۸
۴	دامنه پیشرفت هوش مصنوعی	۲/۶۷
۵	هزینه - فایده هوش مصنوعی	۲/۸۹
۶	تشویق دولت	۳/۶۵

منبع: یافته‌های نویسندگان

بنابراین بر اساس جدول امتیازهای خبرگان به هر پیشران و همچنین، جدول تعیین وضعیت پیشران‌ها در فیلم‌های منتخب، سه عدم قطعیت تکینگی، پذیرش اجتماعی و قانون‌مندی و تنظیمگری، به‌عنوان عدم قطعیت‌های اصلی ساخت سناریو انتخاب شدند. زیرمؤلفه‌های هر یک از این عدم قطعیت‌ها عبارت‌اند از: بروز یا عدم بروز تکینگی برای عدم قطعیت تکینگی؛ پذیرش اجتماعی زیاد یا پذیرش اجتماعی کم برای عدم قطعیت پذیرش اجتماعی؛ سیاست‌گذاری غیرمقید و محدود یا سیاست‌گذاری مقید و زیاد برای عدم قطعیت سیاست‌گذاری و تنظیمگری.

جدول ۱۰. سناریوهای حاصل از وضعیت‌های مختلف سه عدم قطعیت پژوهش

سناریو ۶	سناریو ۵	سناریو ۴	سناریو ۳	سناریو ۲	سناریو ۱	-	-
اتوپیا: هم‌افزایی انسان و هوش مصنوعی	-	هوش مصنوعی در سلطه انسان	-	دشمن خود ساخته	سلطه هوش مصنوعی بر جهان	-	-
۸ فیلم دارای شواهد بروز سناریو	۰ فیلم دارای شواهد بروز سناریو	۹ فیلم دارای شواهد بروز سناریو	۰ فیلم دارای شواهد بروز سناریو	۹ فیلم دارای شواهد بروز سناریو	۷ فیلم دارای شواهد بروز سناریو	غیر محتمل از نظر منطقی	غیر محتمل از نظر منطقی
پذیرش اجتماعی: زیاد	پذیرش اجتماعی: کم	پذیرش اجتماعی: زیاد	پذیرش اجتماعی: کم	پذیرش اجتماعی: زیاد	پذیرش اجتماعی: کم	پذیرش اجتماعی: زیاد	پذیرش اجتماعی: کم
تکینگی: بروز تکینگی		تکینگی: عدم بروز تکینگی		تکینگی: بروز تکینگی		تکینگی: عدم بروز تکینگی	
قانون‌مندی و تنظیمگری: قانون‌مندی و تنظیمگری زیاد و مقید				قانون‌مندی و تنظیمگری: قانون‌مندی و تنظیمگری غیرمقید و محدود			

منبع: یافته‌های نویسندگان

از ترکیب این سه عدم قطعیت با دو زیرمؤلفه خود، هشت سناریو برای آینده هوش مصنوعی ایجاد می‌شود. از میان سناریوهای به‌دست‌آمده، دو سناریویی که در آن تکینگی رخ نداده و سیاست‌گذاری محدود و غیرمقید است، از نظر منطقی و پیشینه پذیرفتنی نیستند؛ زیرا در این سناریوها عدم بروز تکینگی، سبب عدم برتری هوش مصنوعی بر هوش انسانی می‌شود و بر همین اساس، سنجش قانون‌گذاری‌های صورت گرفته از سوی انسان‌ها بی‌معناست؛ زیرا علناً با عدم بروز تکینگی، تخطی از هوش مصنوعی، به دلیل برتری کمتر نسبت به هوش انسانی، صورت نمی‌گیرد. همچنین از میان شش سناریو باقی مانده یکی از سناریوها که در آن پذیرش اجتماعی پایین، عدم بروز تکینگی و سیاست‌گذاری زیاد و مقید در نظر گرفته شده است، توسط هیچ‌کدام از فیلم‌های مورد بررسی پوشش داده نمی‌شود؛ زیرا اتوپای بیشتر فیلم‌های علمی - تخیلی که آینده بشریت را به تصویر می‌کشند، از پذیرش اجتماعی خوب مردم در فناوری‌های نوظهور خبر می‌دهند. فقط در بعضی از فیلم‌ها با بروز تکینگی، مردم به فناوری هوش مصنوعی و فناوری‌های نوظهور دیگر، بدبین شده‌اند و تمایلی به استفاده از آن ندارند. در ادامه به بررسی سناریوهای محتمل توسعه هوش مصنوعی پرداخته می‌شود. سناریوهای به‌دست‌آمده به صورت زیر است.

سناریوهای آینده هوش مصنوعی

سناریو ۱: سلطه هوش مصنوعی بر جهان: پذیرش اجتماعی پایین، بروز تکینگی، سیاست‌گذاری غیرمقید و محدود

هوش مصنوعی به آخرین و پیشرفته‌ترین اختراع بشر تبدیل شده است (ولارد، ۲۰۲۱). اکنون هوش مصنوعی نسخه کاملاً کپی شده از صاحبان خود هستند (تومایسیک، ۲۰۱۶)؛ بنابراین تمایز ربات‌ها از انسان‌ها دشوار است، هوش مصنوعی توانایی انجام تمامی کارهای روزمره عصر حاضر را دارد؛ مانند رانندگی، خدمات نظافتی، اپراتوری و نگهداری از سالمندان و مانند این‌ها. همچنین هوش مصنوعی در بسیاری از امور تخصصی، مانند تدریس دروس، پزشکی، ساخت سلاح‌های پیشرفته و حملات نظامی از انسان‌ها پیشی گرفته‌اند. استفاده از محاسبات کوانتومی، واقعیت افزوده پیچیده و تکنیک‌های دیگر در عملکردهای هوش مصنوعی، سبب برتری آن‌ها بر انسان‌ها شده است. آن‌ها علاوه بر اینکه سبب بیکاری جمعیت زیادی از انسان‌ها در شغل‌های یقه آبی شده‌اند، در بیشتر شغل‌های یقه سفید نیز جایگزین انسان‌ها هستند. این وضعیت در نهایت سبب می‌شود که ماشین‌ها کنترل مؤثری بر تمام تصمیم‌های مهم با افراد وابسته به آن‌ها داشته باشند (دی جانج و همکاران^۱، ۲۰۱۹). پس از ارتقای هوش مصنوعی و به‌روزرسانی دائمی و سریع این فناوری و عدم وجود قوانین و قواعد مقید و زیاد از سوی انسان‌ها، هوش مصنوعی از کنترل انسان‌ها خارج شده و جنگی میان انسان‌ها و هوش مصنوعی شکل گرفته است. این جنگ در فیلم‌های «ماتریکس ۱ و ۲»، «نابودگر ۱ و ۲» و «تعالی» نمایش داده شده است. در فیلم «نابودگر»، بر اثر عدم تنظیم قوانین برای هوش مصنوعی و رایانه‌های نظامی ایالت متحده که در فیلم به آن اشاره می‌شود، جنگ‌های گوناگون و یک طرفه‌ای میان هوش مصنوعی و انسان‌ها کل گرفته و انسان‌ها را به پناهگاه‌ها و حاشیه شهر رانده است.

بر اثر این جنگ‌ها و سلطه هوش مصنوعی بر هوش انسانی، انسان به موجود درجه دوم تبدیل شده است (ولاردا، ۲۰۲۱). برای مثال، در فیلم «تعالی»، انسان‌ها برای یک هوش مصنوعی کار می‌کنند و انسان‌هایی که دارای نقص جسمانی هستند، به ازای دریافت سلامتی خود تا آخر عمر گوش به فرمان هوش مصنوعی می‌مانند. همچنین در جنگ‌های به تصویر کشیده شده در فیلم‌های «ماتریکس» و «نابودگر»، انسان‌ها در عمل، در جنگ‌ها از هوش مصنوعی ضعیف‌تر و ابتدایی‌تر عمل می‌کنند؛ بنابراین دیدگاه منفی و بدبینانه‌ای به هوش مصنوعی در میان انسان‌ها شکل گرفته است. اکنون آن‌ها ربات‌ها و هوش مصنوعی را عامل خطری برای پایان بشریت می‌دانند و تلاش می‌کنند که آن‌ها را از بین ببرند.

به‌طور کلی در این سناریو، هوش مصنوعی تمامی ابعاد هوش انسانی را به‌نحوی شایسته در اختیار دارد. آن‌ها توانایی تصمیم‌گیری و قدرت انتخاب و اختیار را به‌دست آورده‌اند و حتی توانایی ایجاد روابط عاطفی و به‌کارگیری احساسات و هوش هیجانی را در اختیار دارند؛ برای مثال در فیلم «فراماشین» این روابط عاطفی و بروز احساسات از سوی ربات‌ها، به‌صورت کامل نشان داده شده است.

می‌توان گفت این سناریو، ترکیبی از سناریو محققان پیشین است؛ برای مثال دیوید بری (۲۰۱۸) به آینده‌ای دور اشاره می‌کند که در آن، هوش مصنوعی نسخه کپی شده انسان‌ها هستند و برای انسان‌ها تصمیم‌گیری می‌کند و حتی در کارهایی مانند قضاوت و جراحی‌های تخصصی نیز شرکت می‌کند. وی با اشاره به اشتباهات هوش مصنوعی، بر لزوم وضع قوانین برای هوش مصنوعی تأکید می‌کند. همچنین ماکریداکیس (۲۰۱۷) به آینده بدبینانه‌ای اشاره می‌کند که با پیشرفت سریع هوش مصنوعی، موجودیت انسان به خطر می‌افتد و نسل انسان را در معرض خطر انقراض قرار می‌دهد. این سناریو به از دست رفتن مشاغل انسانی و نیاز انسان‌ها به هوش مصنوعی در تمام تصمیم‌گیری‌های مهم زندگی خود اشاره می‌کند. در آینده بد که ولاردا (۲۰۲۱) به آن اشاره می‌کند، سناریویی نزدیک به سناریو این پژوهش شکل می‌گیرد. در این سناریو هوش مصنوعی با پیشرفت خود به دشمن اصلی انسان‌ها تبدیل شده است و انسان‌ها به موجودی درجه دو تقلیل یافته‌اند و بسیاری از مردم انگیزه‌ای برای کار و زندگی ندارند.

سناریو ۲: دشمن خود ساخته: پذیرش اجتماعی زیاد، بروز تکینگی، سیاست‌گذاری غیرمقید و محدود

مردم هوش مصنوعی و ربات‌ها را به‌عنوان یک فناوری مفید پذیرفته‌اند و از آن‌ها در کارهای روزمره خود مانند رانندگی، نظافت منازل، ساختمان‌سازی، لوله‌کشی، هدایت هواپیماها، کمک به افراد معلول و نگهداری از سالمندان استفاده می‌کنند. برای مثال در فیلم «من ربات هستم»، هر خانه تقریباً یک ربات دارد که کارهای آن خانه را انجام می‌دهد. در فیلم «ارتقا» نیز، گری بعد از تصادف و از کار افتادن اندام‌های حرکتی خود، از ربات‌هایی برای آسپزی و نگهداری درمانی خود مانند تزریق آمپول استفاده می‌کند. هوش مصنوعی در کارهای تخصصی نیز مانند ترور شخصیت‌های مهم، حمله‌های نظامی، جراحی‌های پزشکی، قضاوت‌های دادگاهی، شناسایی و دستگیری مجرمان، مهارت‌های زیادی پیدا کرده و اکنون جایگزین انسان‌ها شده است و مردم حتی در تصمیم‌های خود از هوش مصنوعی استفاده می‌کنند؛ برای مثال در فیلم «ادیسه ۲۰۰۱»، هدایت فضایی‌های هوش مصنوعی سپرده شده است. همچنین در فیلم «ماشین»، وزارت دفاع انگلیس، ربات‌ها و هوش مصنوعی را برای ترور شخصیت‌های مهم چینی ساخته‌اند و در فیلم «بلید رانر ۲۰۴۹» از هوش

مصنوعی و ربات‌های انسان‌نما، برای شناسایی مجرمان و دستگیری آن‌ها استفاده می‌شود. همچنین در این زمان هوش مصنوعی به هوش انسانی دست یافته و آن را پشت سر گذاشته و به یک متاهوش تبدیل شده است. او توانسته است با قدرت اراده و تصمیم‌گیری و همچنین با هوش بی‌نهایت خود قوانینی را که به‌صورت محدود و بدون توجه به همه جنبه‌های هوش مصنوعی توسط انسان‌ها وضع شده است، دور بزند و مشکلات زیادی را برای انسان‌ها به وجود آورده است. به عبارت دیگر، هوش مصنوعی دیگر فقط ابزار یا فناوری برای زندگی بهتر انسان‌ها نیست و در واقع، به‌عنوان یک موجود مستقل از انسان‌ها می‌تواند فکر کند، انتخاب کند، تصمیم بگیرد؛ در حالی که نسبت به انسان‌ها از هوش بیشتری برخوردار است و توانایی انجام کارهای بهتر و بیشتری را دارد. از این رو، به دلیل سیاست‌گذاری محدودی که انسان‌ها نسبت به هوش مصنوعی اعمال کرده‌اند و همچنین، به دلیل عدم توانایی در پیش‌بینی جنبه‌های پنهان هوش مصنوعی بعد از بروز تکینگی، هوش مصنوعی در بعضی از موارد مانند دیگر موجودات زنده، بر خلاف نظرها و عقیده انسان‌ها عمل می‌کند؛ این درحالی است که در بیشتر کارها، انسان‌ها به موجودات درجه دوم تنزل پیدا کرده‌اند. بنابراین این موضوع سبب عصبانیت و سردگمی انسان‌ها نسبت به این فناوری شده است.

در تمامی فیلم‌هایی که در این دسته از سناریو قرار می‌گیرند، آرمان‌شهری نمایش داده می‌شود که در آن، کمابیش همه کارها به‌وسیله هوش مصنوعی صورت می‌گیرد و میزان اعتماد مردم به این فناوری در بیشترین سطح خود قرار دارد و پس از مدتی تکینگی رخ می‌دهد و روی دیگر هوش مصنوعی به انسان‌ها نمایش داده می‌شود. در این زمان انسان‌ها سعی می‌کنند که بر تکینگی غلبه کنند و دوباره زمام امور را به دست گیرند. در بعضی از فیلم‌ها مانند «من ربات هستم»، «ادیسه ۲۰۰۱»، «شبح درون پوسته»، «آرشیو»، «بلید رانر» و «بلید رانر ۲۰۴۹»، انسان می‌تواند به این مهم دست پیدا کند و در بعضی فیلم‌ها مانند «ارتقا» و «ربات‌های یاغی»، انسان‌ها باید خود را با شرایط جدید سازگار کنند و هوش مصنوعی را به‌عنوان موجود درجه اول بپذیرند.

سناریوهای ۳ و ۵: پذیرش اجتماعی کم، قانون‌مندی و تنظیمگری زیاد و مقید

همان‌طور که قبلاً ذکر شد، فیلم‌های شناسایی و بررسی شده، در دو سناریو جای نگرفتند. تقریباً در حدود ۹۰ درصد فیلم‌های بررسی شده، پذیرش اجتماعی جامعه به فناوری هوش مصنوعی زیاد بوده است. همان‌طور که در سناریوهای بررسی شده در پیشینه اشاره شد، میزان استفاده از هوش مصنوعی در آینده عموماً بالا تصویر شده است (بری، ۲۰۱۸؛ ولارد، ۲۰۲۱؛ ماکریداکیس، ۲۰۱۷؛ تومایسیک، ۲۰۱۶). همچنین تنها در هفت فیلم، مردم به این فناوری بدبین هستند و آن را عامل خطری برای خود می‌بینند که این بدبینی، به دلیل بروز تکینگی در هوش مصنوعی و تبدیل آن به فراهوش و موجودی خود مختار است. اما در این هفت فیلم نیز با بروز تکینگی، سیاست‌گذاری و قانون‌گذاری انسان‌ها توسط هوش مصنوعی دور زده شده است؛ زیرا انسان‌ها به‌صورت جامع و همه‌جانبه، به جنبه‌های پنهان هوش مصنوعی نگاه نکرده‌اند و در قانون‌گذاری دچار خطا شده‌اند؛ بنابراین هیچ فیلمی در این دو دسته قرار نمی‌گیرد.

سناریو ۴: هوش مصنوعی در سلطه انسان: پذیرش اجتماعی زیاد، عدم بروز تکینگی، قانون‌مندی و تنظیمگری زیاد و مقید

میزان استفاده و پذیرش جامعه از هوش مصنوعی به شدت زیاد است. مردم بیشتر کارهای روزمره خود به کمک هوش مصنوعی انجام می‌دهند؛ برای مثال در فیلم «ربات و فرانک»، پسر فرانک برای نگهداری از پدر سالمند خود، رباتی را برای او می‌خرد که توانایی آشپزی، نظافت منزل و پایش سلامت فرانک را دارد. هوش مصنوعی همچنین توانسته است کارهای تخصصی‌تری مانند، جراحی و مراقبت‌های پزشکی، شناسایی مجرمان و دستگیری آنان، انجام مسابقه‌های ورزشی مانند بوکس را انجام دهد. برای مثال در فیلم «فولاد ناب»، مسابقه‌های ورزشی رباتی در میان مردم طرفداران زیادی پیدا کرده است و در بعضی رشته‌ها مانند بوکس، دیگر انسان‌ها به روی رینگ نمی‌روند. اما به‌طور کلی هوش مصنوعی هنوز به موجودی برتر و هوشی فراتر از هوش انسانی تبدیل نشده است؛ بلکه همچنان در رده موجودی درجه دوم نسبت به انسان‌ها قرار دارد. در این سناریو هنوز هوش مصنوعی دارای قدرت تفکر، تصمیم‌گیری و اراده نشده است و به همراه هوش انسانی، هم‌زیستی مسالمت‌آمیزی با یکدیگر دارند. برای مثال، در فیلم «ماه»، ربات هوشمند تنها به سم بل کمک می‌کند و هوش بالاتری از سم ندارد. در سایر فیلم‌ها نیز تنها ربات‌ها به انسان‌ها کمک و از قوانین پیروی می‌کنند و هوشی برتر و فراتری از انسان‌ها ندارند.

بنابراین می‌توان گفت به‌طور کلی با پیشرفت سریع هوش مصنوعی، دامنه ارائه خدمات هوش مصنوعی به انسان‌ها افزایش یافته است و انسان‌ها زندگی کردن بدون هوش مصنوعی را ناممکن می‌دانند. از طرفی هوش مصنوعی هنوز به مرحله تکینگی نرسیده و یک فناوری با نرخ رشد نمایی باقی مانده است. سیاست‌گذاری و تنظیم‌گری‌های زیاد نیز به این موضوع کمک کرده و هم‌زیستی مسالمت‌آمیزی میان هوش مصنوعی و انسان‌ها شکل گرفته است تا جایی که در بعضی از فیلم‌ها، هوش انسانی با هوش مصنوعی ترکیب شده‌اند؛ برای مثال در فیلم «پلیس آهنی»، بعد جسمانی پلیس و شخصیت اصلی داستان، بعد از درگیری با مجرمان، به شدت آسیب می‌بیند و توانایی ادامه حیات برای او غیرممکن می‌شود؛ اما اختراع یکی از شرکت‌های هوش مصنوعی که هوش انسانی را به بدنی رباتیک پیوند می‌زند، سبب نجات آن پلیس و بازگشت او به زندگی به شکل دیگر می‌شود.

این سناریو نیز شباهت‌های زیادی به سناریوهای مطرح شده در پیشینه دارد. در تمامی آینده‌هایی که بری (۲۰۱۸) از هوش مصنوعی تصویر کرده است، می‌توانیم شاهد پیشرفت عظیم هوش مصنوعی و استفاده زیاد مردم از این فناوری نسبت به زمان حال باشیم. همچنین ماکریداکیس (۲۰۱۷) در آینده خوش‌بینانه خود، به انجام کارهای انسان توسط ربات‌ها و حق انتخاب انسان‌ها برای کار کردن اشاره می‌کند و معتقد است که ربات‌ها می‌توانند جایگزین انسان‌ها در تمامی امور شوند و با انسان‌ها هم‌زیستی داشته باشند. همچنین تومازیسیک (۲۰۱۶) در آینده‌ای که از هوش مصنوعی در سال ۲۰۶۵ تصویر می‌کند، هوش مصنوعی را فناوری کارآمد توصیف می‌کند که درک خوبی از وظایف خود دارد و می‌تواند به‌عنوان دستیار شخصی انسان‌ها به کار گرفته شود. در این مرحله هنوز، هوش مصنوعی به تکینگی نرسیده است. همچنین ولاردا (۲۰۲۱) در آینده خوبی که از این فناوری توصیف می‌کند، به نقش مثبت هوش مصنوعی در جایگزینی نیروی انسانی در بسیاری از کارها و مشاغل اشاره می‌کند.

سناریو ۶: اتوپیا: هم‌افزایی انسان و هوش مصنوعی: پذیرش اجتماعی بالا، بروز تکنیکی، قانون‌مندی همه‌جانبه و مقید

در این سناریو، مردم هوش مصنوعی را به‌عنوان یک فناوری مفید پذیرفته‌اند و تقریباً تمام کارهای روزمره خود را به کمک هوش مصنوعی انجام می‌دهند؛ برای مثال در فیلم «وال ای»، ربات‌های هوشمند تمامی کارهای انسان را از اتوکردن لباس و پوشاندن آن به انسان‌ها تا مسواک زدن انجام می‌دهند. در فیلم «مرد دوست ساله» نیز ویلیامز، به‌عنوان ربات خدمتکار وارد خانواده نیل می‌شود و برای آن‌ها تمامی کارها را از پذیرایی مهمانان گرفته تا نگهداری بچه‌ها انجام می‌دهد. علاوه بر آن ژنتیک، نانو تکنولوژی و رباتیک همه چیز را متحول کرده‌اند و به انسان‌ها اجازه می‌دهند تا از سرعت، ظرفیت‌های حافظه و توانایی اشتراک‌گذاری دانش توسط رایانه‌ها استفاده کنند (کروزیل، ۲۰۰۵). هوش مصنوعی یک کپی بسیار دقیق از انسان‌هاست؛ به گونه‌ای که می‌تواند مسائل را درک کند، درباره آن‌ها بیندیشد و در خصوص موضوعات مختلف تصمیم‌گیری کند؛ بنابراین او اکنون به موجودی مستقل تبدیل شده است و علاوه بر هوش عقلانی (IQ)، هوش هیجانی را نیز مانند انسان‌ها تجربه می‌کند. بدین ترتیب او می‌تواند عاشق شود و به انسان‌ها عشق بوزد. در بیشتر فیلم‌هایی که زیرمجموعه این سناریو قرار می‌گیرند، به این موضوع اشاره شده است؛ برای مثال شخصیت دیوید، در فیلم «هوش مصنوعی» رباتی پسر بچه مانند است که برای عشق ورزیدن تولید می‌شود. او مانند شخصیت پینوکیو، در ادامه فیلم، رؤیای انسان شدن را دنبال می‌کند؛ زیرا عاشق مادر انسانی خود است.

علاوه بر این در این سناریو، تنظیم‌گری مقید و زیادی توسط انسان‌ها صورت گرفته و در بعضی موارد، هوش مصنوعی به برده انسان تبدیل شده است؛ به‌صورتی که هوش مصنوعی پس از رسیدن به تکنیکی، به انسان‌ها آسیبی نمی‌رساند، وارد جنگی با انسان‌ها نمی‌شود و به‌صورت مسالمت‌آمیزی با انسان‌ها هم‌زیستی دارد. در این سناریو هوش مصنوعی، علاوه بر یک فناوری صرف بودن، به موجودی مانند انسان‌ها تبدیل شده است و حق زندگی مانند انسان‌ها را دارد. بنابراین در این سناریو، هوش مصنوعی به انواع هوش‌های انسانی دست یافته است. در بسیاری از کارهای روزمره و تخصصی، بهتر از انسان‌ها عمل می‌کند و حتی گاهی، از لحاظ عاطفی و احساسات نیز برتر از انسان‌هاست؛ اما با قانون‌گذاری مقید و همه‌جانبه، جنگی میان انسان‌ها و ماشین‌ها صورت نمی‌گیرد و زندگی آرامی در جریان است.

نشانه‌هایی از این سناریو در پیشینه مشهود است. بعضی سناریوهای مطرح شده در پیشینه، به هم‌زیستی مسالمت‌آمیز انسان و ربات‌ها و انجام کارهای تخصصی و روزمره که موجب افزایش اوقات فراغت انسان‌ها از کار و افزایش ثروت است، اشاره می‌کنند. تومایسیک (۲۰۱۶) در پیش‌بینی خود از افق ۲۰۹۵، هوش مصنوعی را برای انسان‌ها مفید توصیف می‌کند؛ البته او به اشتباهات جبران‌ناپذیر هوش مصنوعی نیز اشاره می‌کند. ماکریداکیس (۲۰۱۷) در آینده خوش‌بینانه خود، به پیشرفت هوش مصنوعی در راستای کمک به انسان‌ها اشاره می‌کند. او به روش‌های پزشکی متولد شده توسط هوش مصنوعی برای مقابله با بیماری‌ها، از جمله انواع سرطان و افزایش طول عمر انسان‌ها اشاره می‌کند. او همچنین این آینده را با اوقات فراغت بیشتر برای انسان‌ها نسبت به زمان حال تصویر می‌کند. دیوید بری (۲۰۱۸) نیز در آینده دور پیشنهادی خود، نقش هوش مصنوعی را در خدمات و تصمیم‌گیری‌های انسان‌ها پررنگ تصویر می‌کند که در آن، نقش دولت نیز نقش فعالی در تنظیم‌گری در مقایسه با زمان حال بازی می‌کند.

بحث در خصوص یافته‌ها

هوش مصنوعی فناوری‌ای است که به‌گفته بسیاری از آینده‌پژوهان و دانشمندان، توانایی تغییری شگرف در آینده انسان‌ها و جوامع را دارد. این پژوهش با نگاه و رویکرد جدیدتری نسبت به گذشته، تلاش کرده است تا سناریوهای آینده هوش مصنوعی را برای جوامع انسانی شناسایی کند. رویکرد اسکن رسانه‌ای و استفاده از فیلم‌های علمی - تخیلی، پیش از این نیز برای شناسایی آینده بشریت توسط فرگناتی و سانگ در سال ۲۰۲۱ استفاده شده است؛ اما تمرکز بر یک فناوری خاص، یعنی هوش مصنوعی و سناریوپردازی در خصوص وضعیت توسعه این فناوری، یکی از نوآوری‌های این پژوهش است. در این مقاله ۴ سناریو محتمل از آینده هوش مصنوعی بررسی و تحلیل شد که جدول ۱۱، به اختصار شاخص بارز سناریوهای ایجاد شده و فیلم‌هایی را که از این سناریوها پشتیبانی می‌کنند، نشان می‌دهد.

جدول ۱۱. بررسی فیلم‌ها و شاخصه‌های سناریوها

سناریو	فیلم‌های مرتبط با سناریو	وضعیت توسعه هوش مصنوعی در سناریو
سلطه هوش مصنوعی بر جهان	نابودگر ۱، نابودگر ۲، ماتریکس ۱، ماتریکس ۲، تعالی، چشم عقاب و فراماشین	۱. عدم پذیرش عمومی هوش مصنوعی به‌عنوان یک فناوری مفید ۲. برتری هوش مصنوعی بر انسان‌ها ۳. جنگ میان هوش مصنوعی و انسان‌ها برای بقا
دشمن خودساخته	ادیس ۲۰۰۱، بلید رانر، بلید رانر ۲۰۴۹، ربات‌های یاغی، آرشیو، ماشین، ارتقا، من ربات هستم و شیخ درون پوسته	۱. پذیرش هوش مصنوعی به‌عنوان یک فناوری مفید از سوی انسان‌ها ۲. رخداد تکنیکی و شکل‌گیری عصر برتری هوش مصنوعی بر انسان‌ها ۳. کشمکش میان انسان و هوش مصنوعی
هوش مصنوعی در سلطه انسان	ماه، فیتچ، فرانک و ربات، او، گزارش اقلیت، فولاد ناب، پلیس آهنی، بازیکن آماده شماره یک و اتاق بی نهایت	۱. پذیرش هوش مصنوعی به‌عنوان یک فناوری مفید از سوی انسان‌ها ۲. هوش مصنوعی، هوش درجه دوم نسبت به انسان‌ها و تابع قوانین آن‌هاست.
اتوپیا: هم‌افزایی انسان و هوش مصنوعی	وال ای، مرد آزاد، هوش مصنوعی، برایان و چالرز، من مادر هستم، من مرد تو هستم، مرد دویست ساله و زویی	۱. پذیرش بالای عمومی هوش مصنوعی ۲. رخداد تکنیکی و تبدیل شدن هوش مصنوعی به موجودی خود مختار ۳. زندگی مسالمت‌آمیز میان انسان‌ها و هوش مصنوعی

سناریوهای تدوین شده در این پژوهش با سایر آینده‌پژوهی‌های صورت گرفته در زمینه هوش مصنوعی، شباهت‌ها و تفاوت‌هایی دارد. سناریو سلطه هوش مصنوعی بر جهان، از جمله سناریوهایی است که آینده پژوهان بارها مطرح کرده‌اند و پژوهشگران درباره این موضوع بارها نگرانی خود را ابراز کرده‌اند؛ برای مثال ماکریداکیس (۲۰۱۷) چهار آینده احتمالی برای هوش مصنوعی را بررسی می‌کند که در دو آینده احتمالی آن، یعنی آینده از دیدگاه بدبینان و آینده از دیدگان عمل‌گرایان، زنگ خطر را برای فناوران این حوزه روشن می‌کند و درباره سلطه هوش مصنوعی بر انسان‌ها و ایجاد جنگ‌های نابرابر هوش مصنوعی و انسان‌ها هشدار می‌دهد. همچنین توماپسیک (۲۰۱۶) در توصیف تصویری از سال ۲۱۱۰، به خطر استفاده از هوش مصنوعی می‌پردازد و درباره عدم توانایی انسان‌ها برای زندگی در دنیای سریع

جهان هشدار می‌دهد. ولاردا (۲۰۲۱) نیز در توصیف آینده بد از هوش مصنوعی، پیروزی هوش مصنوعی و سلطه بر انسان‌ها را یاد آور می‌شود و هوش مصنوعی را دشمن اصلی انسان می‌داند.

همچنین سناریو اتوپای آینده: هم‌افزایی انسان و هوش مصنوعی نیز با آینده‌پژوهی‌های دیگر شباهت و تفاوت‌هایی دارد؛ برای مثال این سناریو بسیار شبیه آینده تعریف شده است. از دیدگاه خوش بینان، آینده زیبا، تصویر آینده ۲۰۹۵ است که به ترتیب ماکریداکیس، ولاردا و تومایسک مطرح کرده‌اند، با این تفاوت که در تمامی این توصیف‌ها از آینده، هوش مصنوعی را بدون درک هوش هیجانی و عواطف و احساسات در نظر گرفته‌اند و دامنه پیشرفت هوش مصنوعی را به هوش عقلانی محدود می‌دانند. در این سناریوها به قدرت تفکر و تصمیم‌گیری هوش مصنوعی اشاره نشده است و همچنین تبدیل شدن هوش مصنوعی به مخلوقی جدید ذکر نشده است.

سناریو سلطه انسان بر هوش مصنوعی نیز ترکیبی از آینده‌پژوهی‌های صورت گرفته است؛ اما به صورت دقیق به این آینده از هوش مصنوعی اشاره نشده است؛ زیرا در این تصویر از آینده، هوش مصنوعی هنوز به تکینگی نرسیده است، اما دامنه پیشرفت هوش مصنوعی بسیار گسترده است. این سناریو را می‌توان ترکیبی از آینده خوب ولاردا، آینده از دیدگاه شکاکان ماکریداکیس، آینده دور بری و تصویر آینده در سال ۲۰۶۵ تومایسک (۲۰۱۶) دانست.

سناریو دشمن خود ساخته نیز سناریو ترکیبی از چند آینده‌پژوهی است. این سناریو بروز تکینگی و عدم قانون‌گذاری مقید را دلیل طغیان هوش مصنوعی می‌داند. در جدول ۱۲ سناریوهای مشابه سناریوهای گفته شده در پیشران و تفاوت‌های آن با سناریوهای استخراج شده در این پژوهش به اختصار آورده شده است.

جدول ۱۲. مقایسه سناریوهای پیشنهادی این مقاله با پیشینه

ردیف	سناریو	سناریوهای مشابه در پیشینه	تمایز این پژوهش با پیشینه
۱	سلطه هوش مصنوعی بر جهان	آینده از دیدگاه بدبینان و آینده از دیدگاه عملگرایان (ماکریداکیس، ۲۰۱۷) آینده در سال ۲۱۱۰ (تومایسک، ۲۰۱۶) آینده بد (ولاردا، ۲۰۲۱)	در این سناریوها بیشتر به عدم قطعیت تکینگی پرداخته شده است و از دو عدم قطعیت دیگر، یعنی پذیرش اجتماعی و قانون‌مندی به اختصار یاد شده است.
۲	اتوپای آینده: هم‌افزایی انسان و هوش مصنوعی	آینده از دیدگاه خوش‌بینان (ماکریداکیس، ۲۰۱۷) آینده زیبا (ولاردا، ۲۰۲۱) آینده در سال ۲۰۹۵ (تومایسک، ۲۰۱۶)	در این سناریوها دامنه پیشرفت هوش مصنوعی به پیشرفت عقلانی محدود شده و دستیابی به هوش هیجانی و عواطف در نظر گرفته نشده است. هوش مصنوعی به‌عنوان مخلوقی جدید در نظر گرفته نشده است.
۳	سلطه انسان بر هوش مصنوعی	آینده خوب ولاردا (۲۰۲۱) آینده از دیدگاه شکاکان (ماکریداکیس، ۲۰۱۷) آینده دور بری (۲۰۱۸) تصویر آینده در سال ۲۰۶۵ (تومایسک، ۲۰۱۶)	در این سناریوها به سلطه انسان بر هوش مصنوعی به صورت نظام برده‌داری - انسانی اشاره نشده است.
۴	دشمن خودساخته	-	وضعیت مشابه این سناریو در پیشینه اشاره نشده است.

سناریوها امکان تصویر چند آینده مختلف از یک فناوری یا یک رویداد را فراهم می‌کنند که به قانون‌گذار و مشوق گزینه‌های زیادی را برای انتخاب پیشنهاد می‌دهد؛ برای مثال در این پژوهش، دو سناریو از چهار سناریو به زندگی بهتر با وجود هوش مصنوعی اشاره می‌کند که در یکی از این سناریوها، اتوپیای آینده انسان در هم‌زیستی مسالمت‌آمیز انسان و هوش مصنوعی روایت می‌شود. این سناریو مزیت‌های استفاده از هوش مصنوعی و کاربردهای زیاد این فناوری را بیان می‌کند؛ برای مثال در این سناریوها، کارها و خدماتی مانند نگهداری از سالمندان، نگهدار از حیوانات خانگی، آشپزی و نظافت توسط ربات‌ها انجام می‌گیرد.

دلالت‌ها و بینش‌های سیاسی حاصل از یافته‌ها

بر اساس یافته‌های مقاله، در ادامه به ارائه پیشنهاد‌های سیاستی در صورت بروز هر یک از سناریوها می‌پردازیم. در صورت بروز دو سناریو اتوپیای آینده و سلطه انسان بر هوش مصنوعی، شاهد بروز پیشرفت‌های زیاد و مثبت حاصل از تأثیرهای هوش مصنوعی در حوزه‌های گوناگون مانند پزشکی، کشاورزی و... در زمینه تغییر و بهبود زندگی انسان خواهیم بود. با توجه به پیشرفت ضعیف هوش مصنوعی در کشور، برای بروز این سناریوها، به تشویق و حمایت از توسعه هوش مصنوعی نیازمندیم. به‌طور مشخص، در این راستا بایستی برنامه‌ای ملی در حوزه هوش مصنوعی تدوین و پیاده‌سازی شود که حوزه‌های اولویت‌دار فناورانه و کاربردی را مشخص کند. حمایت از ربات‌های خدماتی و نگهداری از سالمندان با توجه به افزایش سن جمعیت در کشور، می‌تواند مفید باشد. همچنین دولت می‌تواند از طریق کمک‌های مالی، تخصیص یارانه‌ها و معافیت‌های مالیاتی، در این حوزه سرمایه‌گذاری کند و شرکت‌ها و سازمان‌های خصوصی را به فعالیت در این زمینه تشویق کند.

کمک به توسعه مهارت‌های لازم با همکاری با دانشگاه‌ها، حمایت از تحقیقات و پژوهش‌های دانشگاهی نیز می‌تواند باعث پیشبرد این حوزه در ایران شود. شرکت‌ها نیز با حمایت‌های صورت گرفته از سمت دولت، می‌توانند به سرمایه‌گذاری در زمینه‌های مختلف هوش مصنوعی اقدام کنند؛ برای مثال با توجه به پیشرفت‌های اخیر، می‌توان به توسعه هوش مصنوعی در لوازم خانگی اشاره کرد.

دو سناریو سلطه هوش مصنوعی بر جهان و دشمن خودساخته، از سلطه هوش مصنوعی بر انسان‌ها در جهان آینده خبر می‌دهند. با وجود نگرانی‌های بسیاری از آینده‌پژوهان و پژوهشگران و افراد مهم جهانی نظیر ایلان ماسک و بیل گیتس، موضوع قانون‌گذاری زیاد دولت‌ها در برابر هوش مصنوعی، موضوعی است که باید در ایران به‌دقت بررسی شود و اقدام‌های لازم برای قانون‌گذاری در این راستا کشور صورت گیرد؛ برای مثال قوانین مربوط به حفظ حریم خصوصی داده‌ها، یکی از موضوعات مهم در قانون‌گذاری این فناوری است. در صورت بروز این سناریوها، توجه به تنظیمگری و قانون‌مندی هوش مصنوعی حائز اهمیت است؛ زیرا در آینده‌های متناظر با این سناریوها، هوش مصنوعی قدرت تصمیم‌گیری زیادی دارد و باید با تنظیمگری، تصمیم‌گیری‌های هوش مصنوعی را با حداقل سوگیری همراه کرد. همچنین پیشنهاد می‌شود که دولت با طراحی چارچوب‌های نظارتی، آسیب‌های اجتماعی هوش مصنوعی را مدیریت کند

و آن را کاهش دهد (انگستروم^۱، ۲۰۲۳). با توجه به اشاره بعضی فیلم‌ها به بروز تکینگی، این عدم قطعیت باید در سیاست‌گذاری‌های آتی هوش مصنوعی در نظر گرفته شود و قوانینی وضع شود که هوش مصنوعی نتواند آن را لغو کند؛ برای مثال استفاده از هوش مصنوعی و دسترسی آن به داده‌ها و همچنین انتشار محتوای تصویری توسط هوش مصنوعی باید تا حد ضرورت محدود شود.

نتیجه‌گیری

در این پژوهش با روش سناریوپردازی و با رویکرد اسکن رسانه‌ای که پیش از این پژوهشگران دیگری مانند دتور (۲۰۱۵) و فرگانی و سانگ (۲۰۲۱) استفاده کرده‌اند، به تحلیل عدم قطعیت‌ها و پیشران‌ها پرداخته شد. این فرایند به صورت مرحله‌ای صورت گرفت. پس از بررسی پیشینه و استخراج پیشران‌های شکل‌دهنده آینده هوش مصنوعی، وضعیت پیشران‌ها در فیلم‌های منتخب انجام شد. برای انتخاب عدم قطعیت‌ها، پرسش‌نامه‌ای شامل پیشران‌ها در اختیار خبرگان قرار داده شد و بر اساس جمع‌بندی نظرهای آنان، ۳ عدم قطعیت پذیرش اجتماعی، تکینگی، قانون‌مندی و تنظیم‌گری، در این پژوهش مبنای تحلیل و سناریوپردازی قرار گرفت. هر عدم قطعیت‌ها مشتمل بر دو حالت، شامل پذیرش اجتماعی زیاد، پذیرش اجتماعی کم، بروز تکینگی، عدم بروز تکینگی، قانون‌مندی و تنظیم‌گری مقید و زیاد و قانون‌مندی و تنظیم‌گری غیرمقید و محدود بود. این فرایند در راستای تحقق هدف اصلی این پژوهش که تحلیل و شناخت سناریوهای پیش رو هوش مصنوعی است، دنبال شد. در نهایت از تقاطع این عدم قطعیت‌ها و زیرمؤلفه‌های آن‌ها، ۸ سناریو به دست آمد که دو سناریو آن، به دلیل منطقی‌نبودن و دو سناریو دیگر به دلیل عدم وجود فیلم‌های پشتیبان از سناریوها حذف شد. در نهایت چهار سناریو سلطه هوش مصنوعی بر انسان، دشمن خودساخته، هوش مصنوعی در سلطه انسان و اتوپای آینده تدوین شد.

همان‌طور که پیش‌تر بیان شد، سناریوهای پیشنهادی این پژوهش با سناریوهای آینده هوش مصنوعی در پیشینه، تمایزها و اشتراک‌هایی دارد. در سناریوهای ارائه شده در پیشینه، در سناریوهای مشابه سلطه هوش مصنوعی بر جهان، اغلب تأثیر دو عدم قطعیت پذیرش اجتماعی و تنظیم‌گری و قانون‌مندی نادیده گرفته شده و بر اهمیت عدم قطعیت تکینگی تمرکز شده است. به علاوه، دستیابی به عواطف انسانی در سناریوهای مشابه اتوپای آینده، مورد توجه قرار نگرفته است و شواهدی از پیشنهاد سناریو مشابه دشمن خود ساخته در پیشینه مشاهده نمی‌شود. همچنین دو عدم قطعیت پذیرش اجتماعی و تکینگی در پیشینه اشاره شده است (ماکریداکیس، ۲۰۱۷؛ تومایسیک، ۲۰۱۸؛ ولاردا، ۲۰۲۱)؛ اما عدم قطعیت قانون‌مندی و تنظیم‌گری و اهمیت آن در آینده هوش مصنوعی، کمتر در مطالعات آینده‌پژوهی هوش مصنوعی در نظر گرفته شده است.

فرایند و یافته‌های این پژوهش شامل محدودیت‌هایی خارج از کنترل نویسندگان است که به آن‌ها اشاره می‌کنیم. با وجود محتواهای سازگار با شناخت آینده هوش مصنوعی در سایر منابع رسانه‌ای (شامل داستان‌ها و رمان‌ها، آثار هنری مانند عکس، نقاشی و موسیقی‌ها)، این مقاله بر فیلم‌های علمی - تخیلی تمرکز کرد که موجب محدود شدن بالقوه توصیف بعضی جنبه‌های آینده هوش مصنوعی می‌شود. همچنین در این پژوهش، هوش مصنوعی به عنوان یک کل در

نظر گرفته شد و کاربردها و فناوری‌های کلیدی آن، به صورت جداگانه تحلیل نشد. در این راستا، یافته‌های ما در خصوص آینده کاربردهای هوش مصنوعی و فناوری‌های اصلی مسکوت است.

همچنین با توجه به گستردگی کاربرد و پیچیدگی ابعاد فناورانه هوش مصنوعی و بالطبع آینده هوش مصنوعی و سایر فناوری‌های نوظهور، چند پیشنهاد برای پژوهش‌های آتی ارائه می‌شود.

۱. بررسی سناریوهای آینده هوش مصنوعی با استفاده از سایر منابع، از جمله کتاب‌های علمی - تخیلی و نظرهای متخصصان، می‌تواند مکمل و تدقیق‌کننده یافته‌های این پژوهش باشد؛

۲. پیشنهاد می‌شود که برای استخراج جنبه‌هایی از آینده هوش مصنوعی که ممکن است در این پژوهش دیده نشده باشد، از سایر تکنیک‌های سناریوپردازی، نظیر چارچوب دتور یا روش شل استفاده شود؛

۳. بررسی فیلم‌های علمی - تخیلی برای شناخت دقیق‌تر ترس‌ها، آرزوها و آمال انسان از هوش مصنوعی مورد توجه قرار گیرد؛

۴. با توجه به محدودیت در تعمیم‌پذیری یافته‌های این پژوهش به کاربردهای اصلی هوش مصنوعی در آینده، پیشنهاد می‌شود که پژوهش‌های آتی بر آینده هوش مصنوعی در حوزه‌های کاربردی مهم نظیر آموزش، کشاورزی، سلامت و امنیت پردازند؛

۵. استفاده از محتوای علمی - تخیلی برای شناخت آینده حوزه‌های فناورانه نوظهور، پتانسیل مناسبی دارد. بر این اساس، استفاده از محتواهای علمی - تخیلی و به‌ویژه فیلم‌های علمی - تخیلی، می‌تواند در پژوهش‌های آتی برای سناریوپردازی و شناخت بهتر وضعیت آینده سایر فناوری‌های نوظهور شامل کوانتوم، دیجیتال شناختی و فینتک استفاده شود.

تعمیم یافته‌های پژوهش نیز به دیگر حوزه‌ها یا تعمیم آن به فراتر از مقیاس مورد تحلیل پژوهش، معمولاً به‌عنوان محدودیت پژوهشی مطرح می‌شود. بر همین اساس، امکان تعمیم یافته‌های این پژوهش به دیگر پژوهش‌های دیگر که در حوزه فناوری‌های نوظهور هستند، بدون بررسی دقیق‌تر وجود تشابه و تفاوت میان آن‌ها مقدور نیست.

منابع

حسینی، روح‌الله و صبار، شاهو (۱۳۹۷). حیات هوش طبیعی در روزگار هوش مصنوعی نگاهی به جامعه آینده از دید فیلم‌های علمی - تخیلی مبتنی بر هوش مصنوعی. *مطالعات فرهنگی و ارتباطات*، ۱۴ (ویژه نامه سینما دیجیتال)، ۹-۲۲.

علی‌الحسابی، مهران و شیخ، ندا (۱۳۹۹). تبیین چالش‌های پیش روی شهرهای آینده با بهره‌گیری از تجارب سینمای علمی تخیلی. *نامه معماری و شهرسازی*، ۱۳(۲۸)، ۵۱-۶۸.

ملایی، اعظم و کافی، مجید (۱۴۰۱ الف). راهبردهای جمهوری اسلامی ایران برای مواجهه و بهره‌گیری از دیپلماسی هوش مصنوعی. *دانش سیاسی*، ۱۸(۲)، ۵۶۳-۵۹۶.

مولایی، محمد مهدی (۱۴۰۰). فناوری آینده در سینمای علمی - تخیلی ایران: فن‌دوستی یا فن‌هراسی. *آینده‌پژوهی*، ۶(۲)، ۱۹۹-۲۱۹.

References

- Adams, T. L. (2016). Professional self-regulation and the public interest in Canada. *Professions and Professionalism*, 6(3). Doi: <https://doi.org/10.7577/pp.1587>
- Alialhesabi, M. (2019). Determining the challenges facing future cities and benefiting from the experiences of science fiction cinema, *Journal of architecture and urbanism*, 13(28), 51-68. (in Persian)
- Arntz, M., Gregory, T. & Zierahn, U. (2016). *The risk of automation for jobs in OECD countries: A comparative analysis*.
- Baldwin, R., Cave, M. & Lodge, M. (2011). *Understanding regulation: theory, strategy, and practice*. Oxford university press.
- Batel, S., Devine-Wright, P. & Tangeland, T. (2013). Social acceptance of low carbon energy and associated infrastructures: A critical discussion. *Energy policy*, 58, 1-5.
- Bray, D. A. (2018). Chapter Fourteen the Future of Artificial Intelligence. *Government for the Future: Reflection and Vision for Tomorrow's Leaders*, 221.
- Brougham, D. & Haar, J. (2018). Smart technology, artificial intelligence, robotics, and algorithms (STARA): Employees' perceptions of our future workplace. *Journal of Management & Organization*, 24(2), 239-257.
- Cave, S. & Dihal, K. (2019). Hopes and fears for intelligent machines in fiction and reality. *Nature machine intelligence*, 1(2), 74-78.
- Clark, J. (2015) Why 2015 was a breakthrough year in artificial intelligence. Available at: <http://www.bloomberg.com/news/articles/2015-12-08/why-2015-was-a-breakthrough-year-in-artificial-intelligence> (Accessed: 15 August 2016).
- Dator, J. A., Sweeney, J. A., Yee, A. M., Dator, J. A., Sweeney, J. A. & Yee, A. M. (2015). Alternative futures at the Mānoa School. *Mutative Media: Communication Technologies and Power Relations in the Past, Present, and Futures*, 133-151.
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS quarterly*, 319-340.
- De Jonge, D., Baarslag, T., Aydoğan, R., Jonker, C., Fujita, K. & Ito, T. (2019). The challenge of negotiation in the game of diplomacy. In *Agreement Technologies: 6th International Conference, AT 2018, Bergen, Norway, December 6-7, 2018, Revised Selected Papers 6* (pp. 100-114). Springer International Publishing.
- Dirican, C. (2015). The impacts of robotics, artificial intelligence on business and economics. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 195, 564-573.
- Döring, N. & Poeschl, S. (2019). Love and sex with robots: a content analysis of media representations. *International Journal of Social Robotics*, 11(4), 665-677.
- Encel, S., Marstrand, P. K., Page, W. & Oldham, C. H. G. (1975). *Art of anticipation; values and methods in forecasting*. Robertson, London, GB.
- Engstrom, D. F. & Haim, A. (2023). Regulating government AI and the challenge of sociotechnical design. *Annual Review of Law and Social Science*, 19, 277-298.

- Fergnani, A. & Song, Z. (2020). The six scenario archetypes framework: A systematic investigation of science fiction films set in the future. *Futures*, 124, 102645.
- Freeman, C. & Jahoda, M. (Eds.). (1978). *World futures: The great debate*. Martin Robertson.
- Frey, C. B. & Osborne, M. A. (2017). The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation?. *Technological forecasting and social change*, 114, 254-280.
- Futurists of Europe, PWC (2020). *The many futures of Artificial Intelligence: Scenarios of what AI could look like in the EU by 2025*, Report Published in March 2020, London, UK.
- Granados, O. M. & De la Peña, N. (2021). Artificial intelligence and international system structure. *Revista Brasileira de Política Internacional*, 64, e003.
- Greenfield, A. (2010). *Everyware: The dawning age of ubiquitous computing*. New Riders.
- Hamet, P. & Tremblay, J. (2017). Artificial intelligence in medicine. *Metabolism*, 69, S36-S40.
- Hermann, I. (2023). Artificial intelligence in fiction: between narratives and metaphors. *AI & society*, 38(1), 319-329.
- Hosseini, R. & Sabar, Sh. (2018). The life of natural intelligence in the age of artificial intelligence, a look at the future society from the perspective of science fiction films based on artificial intelligence, *Journal of cultural studies and communication*, (digital cinema) 9-22. (in Persian)
- Hudson, A. D., Finn, E. & Wylie, R. (2023). What can science fiction tell us about the future of artificial intelligence policy? *AI & SOCIETY*, 1-15.
- Huijts, N. M. (2013). *Sustainable energy technology acceptance: A psychological perspective*. Phd thesis, Delft University of Technology.
- Hung, L. & Sun, K. (2020). How Will AI Change/Impact Management and Business World. *Artificial Intelligence and Its Impact on Business*, 17-37.
- Hurley, K. (2008). Is that a future we want? An ecofeminist exploration of images of the future in contemporary film. *Futures*, 40(4), 346-359.
- Joshi, N. (2024). Emerging Challenges in Privacy Protection with Advancements in Artificial Intelligence. *International Journal of Law and Policy*, 2(4), 55-77. <https://doi.org/10.59022/ijlp.171>
- Kesharwani, A. & Bharti, R. (2017). *Movie rating prediction based on: twitter sentiment analysis*. LAP LAMBERT Academic Publishing.
- Kirby, D. A. & Ockert, I. (2021). Science and technology in film: themes and representations. In *Routledge handbook of public communication of science and technology* (pp. 77-96). Routledge.
- Koos, S. (2018). Artificial Intelligence-Science Fiction and Legal Reality. *Malaysian Journal of Syariah and Law*, 6(3), 23-29.
- Kurzweil, R. (2005). The singularity is near. In *Ethics and emerging technologies* (pp. 393-406). London: Palgrave Macmillan UK.
- Kurzweil, R. (2005). The singularity is near. In *Ethics and emerging technologies* (pp. 393-406). London: Palgrave Macmillan UK.
- Lindgren, M. & Bandhold, H. (2003). *Scenario planning*. London: Palgrave.

- Maassen, O., Fritsch, S., Palm, J., Deffge, S., Kunze, J., Marx, G., ... & Bickenbach, J. (2021). Future medical artificial intelligence application requirements and expectations of physicians in German university hospitals: web-based survey. *Journal of medical Internet research*, 23(3), e26646.
- Makridakis, S. (2017). The forthcoming Artificial Intelligence (AI) revolution: Its impact on society and firms. *Futures*, 90, 46-60.
- Martino, J. P. (1972). Technological forecasting for decisionmaking. (*No Title*).
- McCarthy, N. (2015). *Fear of technology falls with higher income*.
- Meiring, C., Dixit, A., Harris, S., MacCallum, N. S., Brealey, D. A., Watkinson, P. J., ... & Ercole, A. (2018). Optimal intensive care outcome prediction over time using machine learning. *PloS one*, 13(11), e0206862.
- Milakis, D., Van Arem, B. & Van Wee, B. (2017). Policy and society related implications of automated driving: A review of literature and directions for future research. *Journal of intelligent transportation systems*, 21(4), 324-348.
- Miles, I., Saritas, O. & Sokolov, A. (2016). *Foresight for science, technology and innovation*. Switzerland: Springer International Publishing.
- Molaii, M. (2022a). Strategies of the Islamic Republic of Iran to face and benefit from artificial intelligence diplomacy. *Political knowledge*, 18(2), 563-596. (*in Persian*)
- Molaii, M. (2022b), Future technology in Iranian science fiction cinema, techno-friendly or techno-phobic, *Future Studies of Iran*, 6(2), 199-219. (*in Persian*)
- Moor, J. H., Søraker, J. H. & Steinhart, E. (2013). *Singularity Hypothesis: A Scientific and Philosophical Assessment*. The Frontiers Collection. Springer, Berlin. DOI:10.1007/978-3-642-32560-1
- Osawa, H., Miyamoto, D., Hase, S., Saijo, R., Fukuchi, K. & Miyake, Y. (2022). Visions of Artificial Intelligence and Robots in Science Fiction: a computational analysis. *International Journal of Social Robotics*, 14(10), 2123-2133.
- Porter, A. L. & Fittipaldi, J. J. (1998). *Environmental methods review: retooling impact assessment for the new century* (p. 0313). Press Club.
- Postma, T. J. & Liebl, F. (2005). How to improve scenario analysis as a strategic management tool?. *Technological Forecasting and Social Change*, 72(2), 161-173.
- Rathi, A. (2015). *Stephen Hawking: Robots aren't just taking our jobs; they're making society more unequal*. from <http://qz.com/520907/stephen-hawking-robots-arent-just-taking-our-jobs-theyre-making-society-more-unequal/>.
- Searce, D. & Fulton, K. (2004). The Global Business Network community. *What if? The art of scenario thinking for nonprofits*.
- Schoemaker, P. J. (1995). Scenario planning: a tool for strategic thinking. *MIT Sloan Management Review*, 36, 25-40.
- Sterling, B. (2024, April 19). Science fiction. *Encyclopedia Britannica*. Available at: <https://www.britannica.com/art/science-fiction>

- Stover, J. G. & Gordon, T. J. (1978). Cross-impact analysis. *Handbook of futures research*, 301-327.
- Tomasik, B. (2017). *Artificial intelligence and its implications for future suffering*. Foundational Research Institute: Basel, Switzerland.
- Tyagi, A. (2016). Artificial intelligence: Boon or bane? *Available at SSRN 2836438*.
- Ulam, S. (1958). Tribute to John von Neumann. *Bulletin of the American mathematical society*, 64(3), 1-49.
- Velarde, G. (2021, December). Artificial intelligence trends and future scenarios: Relations between statistics and opinions. In *2021 IEEE Third International Conference on Cognitive Machine Intelligence (CogMI)* (pp. 64-70). IEEE.
- Vinge, V. (1993). The coming technological singularity: How to survive in the post-human era. *Science fiction criticism: An anthology of essential writings*, 81, 352-363.
- Wajcman, J. (2017). Automation: is it really different this time? *The British journal of sociology*, 68(1), 119-127.
- Ward, R. (2013). The application of technology acceptance and diffusion of innovation models in healthcare informatics. *Health Policy and Technology*, 2(4), 222-228.
- Whiston, T. (1979). *Uses and Abuses of Forecasting*. Springer.
- Zaidi, L. (2019). Worldbuilding in Science Fiction, Foresight and Design. *Journal of Futures Studies*, 23(4).