

Hybrid Interaction Between Humans and Artificial Intelligence in Virtual Space

Fatemeh Amirhosseini¹ | Nasim Majidi² | Mohamad Reza Rasuli³

1. Ph.D. Candidate, Department of Communication and Media, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
Email: f.amirhosseini.news@iauctb.ac.ir
2. Corresponding Author, Professor, Department of Communication and Media, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. Email: moh.rasouli@iauctb.ac.ir
3. Assistant Professor, Department of Communication and Media, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
Email: nas.majidi_ghahrodi@iauctb.ac.ir

This article is taken from doctoral thesis titled "Theoretical dimensions and fields of human and human-humanoid robot communication (with a theory-building approach)".

Article Info	ABSTRACT
Article type: Research Article	Objective: This study aims to examine the nature of hybrid AI systems designed to address the shortcomings of AI systems by focusing on optimizing AI toward a more comprehensive understanding of humans.
Article history: Received: 17 October 2024 Received in revised form: 19 November 2024 Accepted: 24 January 2026 Published online: 31 October 2027	Method: This study employed an inferential content analysis approach. During the document selection process, 55 out of a total of 93 documents and sources obtained were excluded, and 38 of them (whose subject matter was related to the research title in whole or in part) were selected, examined, and analyzed in their entirety.
Keywords: Human Interaction, Artificial Intelligence, Virtual Space, Hybrid Interaction.	Results: In the hybrid interaction between humans and AI, in addition to behavior grounded in algorithms-which think logically and act logically-there now exist systems that think like humans and act like humans, enabling the simulation of more intelligent behavior at the human level across all cognitive domains.
	Conclusions: According to the results of the study, in the future we will witness hybrid interaction between humans and AI (machines), along with the promotion and optimization of this interactive paradigm based on effective communication grounded in shared identity. Artificial intelligence and its technology acceptance by users demonstrate a persuasive cycle based on the coexistence of technology in the form of collaboration, shared awareness, and human decision-making. In this research, we focus on themes enhanced by hybrid interaction with knowledge management and human intelligence based on creativity, which will lead to a reduction in the average error and thus achieve a sustainable interactive process in the relationship between humans and artificial intelligence. Therefore, the level of technology acceptance can be elevated to the level of acceptance as a member of the human community.

Cite this article: Amirhosseini, F.; Majidi, N., & Rasuli, M.R., (2027), Hybrid Interaction Between Humans and Artificial Intelligence in Virtual Space, *News Science*, 16 (3), 40-44.

DOI : <http://doi.org/10.22034/Irsi.2024.484045.1270>

Publisher: Press Institute for Contemporary International Journalism (PICIJ)



© The Author(s) retain the copyright.

DOI: <http://doi.org/10.22034/Irsi.2024.484045.1270>



The Journal of News Science

Vol. 16, No. 3, Ser.63, Autumn 2027, P. 40- 44

Journal homepage: <https://www.mjourcom.ir/>

DOI : <http://doi.org/10.22034/lrsi.2024.484045.1270>

Open Access

ORIGINAL ARTICLE

Hybrid Interaction Between Humans and Artificial Intelligence in Virtual Space

Fatemeh Amirhosseini¹ | Nasim Majidi² | Mohamad Reza Rasuli³

4. Ph.D. Candidate, Department of Communication and Media, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. Email: f.amirhoseini.news@iauctb.ac.ir
5. Corresponding Author, Professor, Department of Communication and Media, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. Email: moh.rasouli@iauctb.ac.ir
6. Assistant Professor, Department of Communication and Media, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. Email: nas.majidi_ghahrodi@iauctb.ac.ir

Received: October 17, 2024

Accepted: January 24, 2026

EXTENDED ABSTRACT

Introduction:

Technology is an unstoppable force in the contemporary world. The expansion of technology and the development of artificial intelligence in modern life-particularly in the domains of human communication and cyberspace-has created opportunities for fundamental transformations in both human-machine relations and interpersonal relations. The purpose of this research is to examine the nature of hybrid artificial intelligence systems in order to overcome the shortcomings of conventional artificial intelligence systems, with a focus on optimizing artificial intelligence for a more comprehensive understanding of humans.

Method:

To develop a thorough understanding of this integrated phenomenon, information was analyzed using an inferential content analysis approach. During the process of reviewing and selecting

documents and sources related to the research topic, 55 of the 93 documents and sources obtained were eliminated, and 38 of them-those whose subject matter, whether wholly or partially, addressed the research title (hybrid interaction between humans and artificial intelligence in cyberspace)-were selected. In this study, all obtained documents were reviewed and analyzed in full.

Findings:

In the hybrid interaction of humans and artificial intelligence, in addition to behavior based on algorithms that think logically and act logically, we now witness systems that think like humans and act like humans, thereby simulating more intelligent behavior at the human level across all cognitive domains. Accordingly, we will observe artificial intelligence with the capacity to: respond to predefined situations with very high flexibility, based on a knowledge bank and human analysis; assign meaning to incorrect or ambiguous messages; understand differences and similarities; analyze information and draw conclusions; learn and learn from interactions; establish two-way communication; recognize and comprehend speech (human natural language processing); command and perform physical actions in natural and virtual environments; perform inference and reasoning; recognize patterns to respond to problems based on prior knowledge; employ graphic or physical icons to express emotions and subtle reactions, such as avatars; and exhibit high reaction speed.

Conclusion:

According to the results of the research, in the future we will witness hybrid interaction between humans and artificial intelligence (machines), along with the improvement and optimization of this interaction model based on effective communication grounded in shared identity. Artificial intelligence and the acceptance of its technology by users demonstrate a convincing cycle based on the technology of coexistence, cooperation, shared awareness, and human decision-making. In this research, we focus on reinforced themes based on hybrid interaction with respect to knowledge management and human intelligence based on creativity, which will lead to a reduction in the average error and, consequently, to a sustainable interactive process in human - artificial intelligence (machine) communication. The themes examined are: reinforcement learning, creating conversation systems based on natural language, micro-simulation based on automatic training, and performing hierarchical tasks leading to complex tasks. By upgrading to hybrid artificial intelligence, it is strengthened and focused on the following themes: incremental learning (advisory); strengthening conversation systems based on dynamic (automatic) understanding and evaluation; creating a unified, natural, and engaging conversation with accurate, fast, and adaptable responses by maintaining and continuing the conversation based on conversation history, which benefits from greater credibility, reliability, and predictability; acquiring collective wisdom based on the understanding created in artificial intelligence (machine) for integration and coherence in providing services; and self-sufficiency in education based on learning from one's own algorithmic data and interacting with others based on a knowledge repository and crowdsourcing to solve problems and challenges with respect to knowledge management and human intelligence based on creativity, which will lead to a reduction in average errors and, as a result, to a sustainable interactive process in the relationship between humans and artificial intelligence (machines). In such a way that it is able to make intelligent decisions in real time to solve complex problems like humans, creating a human-centered, integrated, and flexible system, and integrating perceptual

signals (including images, sound, etc.) with command algorithms. Therefore, the level of technology acceptance can be increased to the level of acceptance as a member of human society.

Data Availability Statement.

Data available on request from the authors.

Acknowledgements

The authors would like to thank anonymous reviewers.

Ethical considerations

Not applicable.

Funding

Not applicable.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

References:

- Ahmed, J. (2010). Documentary Research Method: New Dimensions. *Indus Journal of Management & Social Sciences*, 4(1), 1–14.
- Amirhosseini, F., & Majidi, N. (2022). *Beyond Communication* (1st ed., 2022–2023). Tehran: Hezarehe Ghoghnoos Publications. (in Persian)
- Barranco Merino, R., Higuera-Trujillo, J. L., & Llinares Millán, C. (2023). The Use of Sense of Presence in Studies on Human Behavior in Virtual Environments: A Systematic Review. *Applied Sciences**, 13(24), 13095.
- Boyatzis, R. E. (1998). *Transforming Qualitative Information: Thematic Analysis and Code Development*. Sage.
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using Thematic Analysis in Psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101.
- Burgess, N., & King, J. A. (2001). *Navigation in Virtual Space: Psychological and Neural Aspects*.
- Casini, M. (2022). Extended Reality for Smart Building Operation and Maintenance: A Review. *Energies*, 15(10), 3785. doi:10.3390/en15103785
- Creswell, J. W., & Miller, D. L. (2000). Determining Validity in Qualitative Inquiry. *Theory into Practice*, 39(3), 124–130.
- Dellermann, D., Ebel, P., Söllner, M., & Leimeister, J. M. (2019). Hybrid Intelligence. *Business & Information Systems Engineering*, 61(5), 637–643.
- Denzin, N. K. (1978). *Triangulation: A Case for Methodological Evaluation and Combination*. *Sociological Methods*.
- Farhangi, A. A. (2008). *Human Communication* (Vol. 2, 1st ed.). Tehran : Rasa Cultural Services Institute. (in Persian)
- Gall, M., Borg, W., & Gall, J. (1996). *Quantitative and Qualitative Research Methods in Educational Sciences and Psychology* (A. R. Nasr et al., Trans., 2014). Tehran: Shahid Beheshti University and Samt. (in Persian)
- Gartner. (2010). Hype Cycle for Human-Computer Interaction (ID No. G00200994), 4.
- Given, L. (2006). Qualitative Research in Evidence-Based Practice: A Valuable Partnership. *Library Hi Tech*, 24(3), 376–386.
- Goleman, D. (1996). Emotional Intelligence: Why It Can Matter More Than IQ. *Learning*, 24(6), 49–50.
- Hoehndorf, R., & Queralt-Rosinach, N. (2017). Data Science and Symbolic AI: Synergies, Challenges and Opportunities. *Data Science*, 1(1–2), 27–38.
- Kamar, E. (2016, July). Directions in Hybrid Intelligence: Complementing AI Systems with Human Intelligence. In *Proceedings of the International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI)* (pp. 4070–4073).
- Kambhampati, S. (2020). Challenges of Human-Aware AI Systems: AAAI Presidential Address. *AI Magazine*, 41(3), 3–17.
- Karray, F., Alemzadeh, M., Abou Saleh, J., & Arab, M. N. (2008). Human-Computer Interaction: Overview on State of the Art. *International Journal of Smart Sensing and Intelligent Systems*, 1(1).
- Lv, Z. (2023). Generative Artificial Intelligence in the Metaverse Era. *Cognitive Robotics*, 3, 208–217.
- Nikanshan, S., Norouzi, R. A., & Nasr Esfahani, A. R. (2010). An Analysis of Narrative Approaches in Qualitative Research. *Journal of Humanities Methodology*, 16(62), 141–160. (in Persian)

- Oviatt, S. (2003). Multimodal Interfaces. In J. A. Jacko & A. Sears (Eds.), *The Human-Computer Interaction Handbook: Fundamentals, Evolving Technologies, and Emerging Applications*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Rane, N. L., Kaya, O., & Rane, J. (2024). Human-Centric Artificial Intelligence in Industry 5.0: Enhancing Human Interaction and Collaborative Applications. *Artificial Intelligence, Machine Learning, and Deep Learning for Sustainable Industry*, 5, 2–95.
- Rezaei, M. (2009). Common Theories about the Acceptance of Information and Communication Technologies. *Communication Research Quarterly*, (4), 63–93. (in Persian)
- Riege, A. M. (2003). Validity and Reliability Tests in Case Study Research: A Literature Review with "Hands-On" Applications for Each Research Phase. *Qualitative Market Research: An International Journal*, 6(2), 75–86.
- Sadeghi Fasai, S., & Erfanmanesh, I. (2015). Fundamentals of Documentary Research Methodology in Social Sciences. *Quarterly Journal of Cultural Strategy*, 29, 61–91. (in Persian)
- Scott, J. (1990). *A Matter of Record: Documentary Sources in Social Research*. Cambridge, UK: Polity Press.
- Sheikh, Z. A., Singh, Y., Singh, P. K., & Ghafoor, K. Z. (2022). Intelligent and Secure Framework for Critical Infrastructure (CPS): Current Trends, Challenges, and Future Scope. *Computer Communications*, 193, 302–331.
- Sternberg, R. J. (1997). *Successful Intelligence*. New York: Plume.
- Tao, J., & Tan, T. (2005, October). Affective Computing: A Review. In *International Conference on Affective Computing and Intelligent Interaction* (pp. 981–995). Berlin, Heidelberg: Springer.
- Tu, X. (2023). TwinXR: Method for Using Digital Twin Descriptions in Industrial Extended Reality Applications. *Frontiers in Virtual Reality*, 4. doi:10.3389/frvir.2023.1019080
- Van de Kaa, G., Viardot, E., & McCarthy, I. P. (2022). Standardization for Platform Ecosystems. *Electronic Markets*, 32(4), 1807–1811.
- Varni, G., Pez, A. M., & Mancini, M. (2021, October). Get Together in the Middle-Earth: A First Step Towards Hybrid Intelligence Systems. In *Companion Publication of the 2021 International Conference on Multimodal Interaction* (pp. 249–253).
- Wang, A., Thompson, M., Uz-Bilgin, C., & Klopfer, E. (2021). Authenticity, Interactivity, and Collaboration in Virtual Reality Games: Best Practices and Lessons Learned. *Frontiers in Virtual Reality*, 2, 734083.
- Wang, W., Ning, H., Shi, F., Dhelim, S., Zhang, W., & Chen, L. (2021). A Survey of Hybrid Human-Artificial Intelligence for Social Computing. *IEEE Transactions on Human-Machine Systems*, 52(3), 468–480.
- Ye, P., Wang, X., Zheng, W., Wei, Q., & Wang, F. Y. (2022). Parallel Cognition: Hybrid Intelligence for Human-Machine Interaction and Management. *Frontiers of Information Technology & Electronic Engineering*, 23(12), 1765–1779.

تعامل هیبریدی بین انسان و هوش مصنوعی در فضای مجازی

فاطمه امیرحسینی^۱ | نسیم مجیدی قهرودی^۲ | محمدرضا رسولی^۳

۱. دانشجوی دکتری، گروه دانشی ارتباطات و رسانه، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. رایانامه: famirhoseini.news@iauctb.ac.ir
۲. استادیار گروه دانشی ارتباطات و رسانه، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. رایانامه: nas.majidi_ghahrodi@iauctb.ac.ir
۳. استاد گروه دانشی ارتباطات و رسانه، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. (نویسنده مسئول)، رایانامه: moh.rasouli@iauctb.ac.ir

این مقاله برگرفته از پایان نامه دکتری با عنوان « ابعاد و زمینه‌های نظری ارتباط انسان و ربات انسان‌نما (با رویکرد نظریه‌سازی) » می‌باشد.

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله پژوهشی تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۷/۲۶ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۹/۲۹ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۱۱/۴ تاریخ انتشار: ۱۴۰۶/۸/۹ کلیدواژه‌ها: هوش مصنوعی، تعامل هیبریدی، فضای مجازی، هوش مصنوعی.	هدف: هدف از این پژوهش بررسی ماهیت سیستم‌های هوش مصنوعی هیبریدی برای غلبه بر کاستی‌های سیستم‌های هوش مصنوعی بر مبنای تمرکز بر بهینه‌سازی هوش مصنوعی برای درک جامع‌تر از انسان‌ها و شبیه‌سازی به عنوان عضوی از اعضا جامعه انسانی است. روش پژوهش: در این پژوهش با استفاده از رویکرد تحلیل مضمون استنباطی به تحلیل اطلاعات پرداخته شد. طی فرآیند انتخاب اسناد، از مجموع ۹۳ سند و منبع به دست آمده ۵۵ مورد حذف و ۳۸ مورد از آنها (که به صورت کلی یا جزئی) موضوع آنها دربرگیرنده عنوان پژوهش بود انتخاب و به صورت تمام شماری، بررسی و تحلیل شدند. یافته‌ها: در تعامل هیبریدی انسان و هوش مصنوعی علاوه بر رفتاری بر پایه الگوریتم‌ها که به طور منطقی فکر کنند و به طور منطقی عمل کنند (مانند انسان فکر کنند و مانند انسان عمل کنند) تا شاهد شبیه‌سازی رفتار هوشمندانه‌تری در حد انسان در همه امور شناختی باشیم. نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج تحقیق در آینده شاهد تعامل هیبریدی انسان و هوش مصنوعی (ماشین) و ارتقا و بهینه‌سازی این الگوی تعاملی بر مبنای ارتباط موثر بر پایه هویت مشترک خواهیم بود. هوش مصنوعی و پذیرش فناوری آن از سمت کاربران چرخه متقاعد کننده‌ای بر مبنای فناوری هم‌زیست از نوع همکاری، آگاهی مشترک و تصمیم‌گیری انسانی را نشان می‌دهد. در این پژوهش به مضامینی تقویت شده بر مبنای تعامل هیبریدی با توجه به مدیریت دانش و هوش انسانی بر مبنای خلاقیت، که منجر به کاهش میانگین خطا و در نتیجه رسیدن به یک روند تعاملی پایدار در ارتباط انسان و هوش مصنوعی خواهیم بود. بنابراین می‌توان میزان پذیرش فناوری را تا به اندازه پذیرش به عنوان عضوی از اعضای جامعه انسانی ارتقا داد.



استناد: امیرحسینی، فاطمه؛ مجیدی قهرودی، نسیم؛ و رسولی، محمدرضا (۱۴۰۶). تعامل هیبریدی بین انسان و هوش مصنوعی در فضای مجازی. فصلنامه علوم خبری، ۱۶ (۳)، ۱۸۰-۲۰۰.
<https://doi.org/10.22034/lrsi.2024.484045.1270>



© نویسندگان.

ناشر: موسسه مطبوعاتی روزنامه نگاری بین المللی معاصر.

مقدمه

امروزه در بسیاری از کشورها در حال ارائه جدیدترین فناوری‌ها هستیم، طی سال‌های گذشته فناوری پیشرفتی، فراتر از باور انسان داشته و کیفیت زندگی انسان‌ها را دگرگون کرده است. اینترنت، هوش مصنوعی^۱ و واقعیت‌های برگرفته از آن (واقعیت مجازی^۲، واقعیت افزوده^۳، واقعیت ترکیبی^۴ و واقعیت گسترده^۵)، فضای مجازی، اینترنت اشیاء^۶، خودروهای خودران، گجت‌های هوشمند، ارزهای دیجیتال و... نمونه‌های بارز پیشرفت فناوری هستند که تحول بسیار عظیمی را در نحوه کار، زندگی و تعاملات انسان‌ها ایجاد کرده‌اند.

بر همین مبنا تعاملات دیجیتال به عنصر لاینفک زندگی ما تبدیل شده و فناوری‌های جدید روز به روز در حال دگرگون کردن سبک زندگی گذشته و خلق مفاهیم جدید هستند. یکی از ابعاد این تعاملات، تعاملات انسان و ماشین (هوش مصنوعی) است. در سال‌های اخیر هوش مصنوعی چنان در عملکرد تمام فناوری‌ها رسوخ کرده است و به لایه‌ای جدایی ناپذیر از آنها بدل شده است که تصور عدم حضور این فناوری در گذشته باور ناپذیر جلوه می‌کند.

یکی از بسترهایی که می‌توان به طور مفصل و در قالب‌های متنوع به مسئله رابطه انسان و هوش مصنوعی (به طور خاص) و یا رابطه انسان و ماشین (به طور عام) پرداخت، فضای مجازی^۷ است که بخش قابل توجهی از تولیداتش در دوره پس از طرح هوش مصنوعی، ایجاد شده است. این نفوذ در فضای مجازی از آنجا برآمده که این تولیدات برای مخاطب امروز که زندگی‌اش همواره تحت تأثیر هوش مصنوعی (به صورت آنلاین) است، قابل درک و ملموس است.

بررسی تعاملات جدید انسان (تعامل هیبریدی) بر پایه فناوری نوین (هوش مصنوعی) در این پژوهش مورد تحلیل قرار می‌گیرد. هدف از انجام این پژوهش، وقوف یافتن به نقش هوش مصنوعی در شکل‌دهی به ارتباطات انسان و ماشین است. پرسشی که این پژوهش را در رسیدن به اهدافش یاری می‌کند بدین قرار است "تعامل هیبریدی در روابط انسان و هوش مصنوعی (انسان-ماشین) در فضای مجازی چگونه است؟"

پیشینه پژوهش

زندگی دیجیتال ظرفیت‌های انسانی را افزایش می‌دهد و روال فعالیت‌های انسان را متحول می‌کند. در سال‌های اخیر سیستم‌های کد محور (هوش مصنوعی) مبتنی بر الگوریتم، در حال گسترش هستند و تعاملی‌ترین بروزرسانی آن تحت عنوان هوش مصنوعی هیبریدی (شامل مخزن دانشی بر پایه داده‌های انسانی و داده‌های الگوریتمی) شناخته می‌شود. بر همین مبنا به منتخبی از پژوهش‌ها اشاره می‌شود. لازم به ذکر است که تاکنون پژوهشی علمی که به مسئله این پژوهش پرداخته باشد انجام نشده، از این رو نمی‌توان برای این نوشتار پیشینه پژوهشی آنگونه که در نوشتارهای علمی کنونی معروف است، قائل شد.

ونشی وانگ و همکاران در پژوهشی که در سال ۲۰۲۱ میلادی انجام داده‌اند با عنوان "بررسی هوش مصنوعی هیبریدی انسان برای محاسبات اجتماعی" در بخش یافته‌های پژوهش بیان می‌دارند که: با همگرایی فناوری محاسبات مدرن و علوم اجتماعی، هم تحقیقات نظری و هم کاربردهای عملی محاسبات اجتماعی به حوزه‌های جدیدی گسترش یافته است. به طور خاص، محاسبات اجتماعی به طور قابل توجهی تحت تأثیر پیشرفت‌های اخیر هوش مصنوعی قرار گرفت. با این حال، فناوری‌های مرسوم هوش مصنوعی دارای اشکالات مختلفی در مواجهه با مشکلات پیچیده و پویا هستند. چنین کمبودی را می‌توان با هوش مصنوعی

¹ Artificial Intelligence / AI

^۲ Virtual Reality به اختصار VR یک محیط رایانه‌ای است که دنیای واقعی را شبیه‌سازی می‌کند که در آن افراد و دستگاه‌ها می‌توانند به طور یکپارچه با هم تعامل داشته باشند، با هم ارتباط برقرار کنند و اطلاعات را تبادل کنند. جایی که تعاملات و تجربیات در زمان واقعی به صورت آنلاین اتفاق می‌افتد. میشل فوکو از اصطلاح هتروتوپیا (Heterotopia (space)) برای توصیف فضاهایی که همزمان جسمی و روحی هستند استفاده کرد.

³ Augmented Reality/ AR

⁴ Mixed Reality / MR

⁵ Augmented Reality / AR

⁶ Internet of Things / IOT

⁷ Virtual Space

هیبریدی انسان^۱، که هم هوش انسانی و هم هوش مصنوعی را در یک وحدت ادغام می‌کند، اصلاح کرد و یک هوش پیشرفته جدید را تشکیل داد. در برخورد با مشکلات اجتماعی مزایایی را نسبت به هوش مصنوعی معمولی نشان می‌دهد. این مقاله ابتدا آخرین پیشرفت‌های تحقیقاتی هوش مصنوعی در محاسبات اجتماعی را بررسی می‌کند. ثانیاً، چالش‌های معمولی را که هوش مصنوعی در محاسبات اجتماعی با آن روبرو می‌شود، خلاصه می‌کند، که ضرورت معرفی هوش مصنوعی هیبریدی انسان برای مقابله با مشکلات اجتماعی محور را برمی‌انگیزد. در نهایت، مفهوم هوش مصنوعی هیبریدی انسان را مورد بحث قرار داده‌اند و یک معماری کل‌نگر از هوش مصنوعی هیبریدی انسان در محاسبات اجتماعی پیشنهاد شده که از سه لایه تشکیل شده است: لایه شی، لایه پردازش هوشمند و لایه کاربردی. معماری پیشنهادی نشان می‌دهد که هوش مصنوعی هیبریدی انسان مزایای قابل توجهی نسبت به هوش مصنوعی در حل مشکلات اجتماعی دارد (وانگ و همکاران، ۲۰۲۱).

جیوانا وارنی و همکاران در پژوهشی که در سال ۲۰۲۱ میلادی انجام داده‌اند با عنوان "با هم در سرزمین میانه: اولین گام به سوی سیستم‌های هوش هیبریدی" در بخش یافته‌های پژوهش بیان می‌دارند که: در دهه گذشته، تعداد سیستم‌های رایانه‌ای با استفاده از هوش مصنوعی به طور چشمگیری تا به امروز افزایش یافته است. در واقع، هوش مصنوعی تقریباً در تمام جنبه‌های زندگی روزمره انسان وجود دارد. این منجر به تلاش محققان علوم کامپیوتر برای اعطای مهارت‌های شناختی-اجتماعی انسان مانند و یا تجسم انسان مانند، به ماشین‌ها برای بهبود تعاملات شده است. با این حال چنین رویکردی چندین موضوع مهم مربوط به تفاوت‌های اساسی بین مهارت‌های انسانی و آنچه ماشین‌ها می‌توانند انجام دهند و یاد بگیرند را برجسته می‌کند. هدف هوش هیبریدی، «سیستم‌هایی که به عنوان تیم‌های مختلط عمل می‌کنند، که در آن انسان‌ها و ماشین‌ها برای دستیابی به اهداف مشترک به صورت هم‌افزایی، پیش‌گیرانه و هدفمند با یکدیگر همکاری می‌کنند» با این موضوع مقابله می‌کند. با این حال طبق دانش بدست آمده، هوش هیبریدی در مرحله اکتشافی بسیار اولیه است و راه حل‌های مشخص کمی برای مقابله با آن وجود دارد. در این پژوهش به معرفی و توصیف مختصر «زمین میانه^۲» می‌پردازند، یک زمینه مفهومی و تجربی برای مطالعه هوش هیبریدی. علاوه بر این، اولین نمونه اولیه از یک پلتفرم نرم افزاری مبتنی بر محیط‌های واقعیت مجازی همه جانبه را ارائه می‌دهند که بر مبنای آن در آینده اولین آزمایش‌های پیشگامانه را بر روی تیم‌هایی از انسان‌ها و یا عوامل مبتنی بر هوش مصنوعی که در سرزمین میانه گرد هم می‌آیند برای اجرای مشترک انجام دهند (وارنی و همکاران، ۲۰۲۱).

پیجون یه و همکاران در پژوهشی که در سال ۲۰۲۲ میلادی انجام داده‌اند با عنوان "شناخت موازی: هوش هیبریدی برای تعامل و مدیریت انسان و ماشین" در بخش یافته‌های پژوهش بیان می‌دارند که: به عنوان یک رویکرد پژوهشی میان رشته‌ای، علوم شناختی سنتی عمده‌الگوی آزمایش، استقرا، مدل‌سازی و اعتبارسنجی را اتخاذ می‌کند. چنین مدل‌هایی گاهی اوقات در سیستم‌های فیزیکی-اجتماعی سایبری^۳ قابل اجرا نیستند، جایی که تعداد زیادی از کاربران انسانی شامل ناهمگونی و پویایی شدید است. برای کاهش تضادهای تصمیم‌گیری بین افراد و ماشین‌ها در سیستم‌های انسان محور، یک الگوی تحقیقاتی جدید به نام شناخت موازی پیشنهاد می‌کنند که از سیستم تکنیک‌های هوشمند برای بررسی فعالیت‌ها و عملکردهای شناختی در سه مرحله استفاده می‌کند: شناخت توصیفی مبتنی بر سیستم‌های شناختی مصنوعی^۴، شناخت پیش‌بینی کننده با آزمایش‌های بررسی محاسباتی و شناخت تجویزی از طریق تجویز رفتاری موازی. برای اینکه این مراحل دائماً به صورت آنلاین تکرار شوند، یک روش یادگیری هیبریدی مبتنی بر مدل روان‌شناختی و داده‌های رفتاری کاربر، پیشنهاد می‌شود تا دانش شناختی فرد را به طور انطباقی یاد بگیرد. آزمایش‌های اولیه بر روی دو سناریو معرف، نسخه رفتاری سفر شهری و استدلال بصری شناختی، نشان می‌دهد که یادگیری شناختی موازی برای نسخه‌های رفتاری انسان مؤثر و امکان‌پذیر است و بنابراین می‌تواند همکاری انسان و ماشین را در سیستم‌های پیچیده مهندسی و اجتماعی تسهیل کند (یه و همکاران، ۲۰۲۲).

^۱ Human Hybrid Artificial Intelligence / H-AI

^۲ Middle-earth زمینه‌ای مفهومی و تجربی برای مطالعه هوش هیبریدی از طریق محیط فضای مجازی بر مبنای واقعیت مجازی.

^۳ Cyber Physical-Social Systems / CPSS

^۴ Artificial Cognitive Systems / ACS

جیش ران و همکاران در پژوهشی که در سال ۲۰۲۴ میلادی انجام داده‌اند با عنوان "هوش مصنوعی انسان محور در انقلاب صنعتی پنجم: افزایش تعامل انسانی و برنامه‌های مشترک" در بخش یافته‌های پژوهش بیان می‌دارند که: انقلاب صنعتی پنجم^۱ احتمالاً هوش مصنوعی انسان محور را با قرار دادن انسان‌ها در تماس و ادغام با پیشرفت‌های هوش مصنوعی متحول می‌کند. در حالی که در انقلاب صنعتی چهارم با ادغام سیستم‌های فیزیکی-سایبری و اینترنت اشیا روی اتوماسیون و بهره‌وری تمرکز داشت، صنعت ۵.۰ بر ارتباط مشترک بین کارگران انسانی و سیستم‌های هوش مصنوعی تمرکز دارد. این پژوهش به بررسی کاربردهای اخیر و به خوبی تثبیت شده از هوش مصنوعی انسانی می‌پردازد و بینش عمیقتری در مورد احتمال بهبود بخش‌های مختلف صنعت ارائه می‌دهد. موارد استفاده از همکاری بیشتر کوبات‌ها^۲ با ایمن کردن کامل آنها برای کار در کنار انسان تا تصمیم‌گیری با کمک هوش مصنوعی که اپراتورهای انسانی را در زمان واقعی قادر می‌سازد تصمیم‌گیری هوشمندانه‌تر در حل مشکلات را انجام دهند، را شامل می‌شود. پردازش پیشرفته زبان طبیعی و فناوری‌های بینایی رایانه‌ای یک رابط بصری انسان و ماشین برای برقراری ارتباط و تعامل بدون هر مانعی، همچنین در حال آزمایش با ابزارهای آموزشی و شبیه‌سازی مجهز به هوش مصنوعی هستند و نیروی کار آسیب دیده فعلی را تقویت و مهارت می‌بخشند تا نیازهای در حال توسعه و بزرگتر صنعت ۵.۰ را برآورده کنند. با حرکت به سمت اصول اخلاقی هوش مصنوعی، اطمینان می‌دهند که پیاده‌سازی‌های هوش مصنوعی، ارزش‌های انسانی و منافع اجتماعی را در هسته اصلی نگه می‌دارد و مسائل مربوط به حریم خصوصی، تعصب و شفافیت را کاهش می‌دهد. این پژوهش پیامدهایی برای هوش مصنوعی انسان محور دارد و ارزش ایجاد یک اکوسیستم صنعتی یکپارچه و انعطاف‌پذیر را تأیید می‌کند که بر روی نقاط قوت جمعی انسان‌ها و سیستم‌های هوشمند برای ارائه نوآوری، انعطاف‌پذیری و رشد برای اقتصاد سرمایه‌گذاری می‌کند(ران و همکاران، ۲۰۲۴).

همان طور که آشکار است تحقیقات متنوعی در سال‌های اخیر در حوزه‌های متفاوت تعامل هیبریدی انسان و ماشین (هوش مصنوعی) انجام شده که تنها به چند مورد از آنها اشاره شد، با این حال هر یک از آنها از منظرها و سبک‌های مختلف تحلیلی به این موضوع پرداخته‌اند آنچه باعث تمایز این تحقیق با سایر پژوهش‌های دیگر شده است این است که تمام تلاش نویسندگان بر نشان دادن نمایی از دربرگیری حداکثری این تعامل در ارتباطات انسان و پذیرش این فناوری به عنوان بخش جدایی ناپذیر از زندگی خود است بر مبنای شبیه‌سازی کامل انسان در محیط مجازی.

مبانی نظری

انسان و هوش مصنوعی در نقطه مقابل یکدیگر نیستند و بر مشارکت و تعامل بین آنها تأکید می‌شود. از این رو این دیدگاه بر تعامل بین انسان و هوش مصنوعی و قابلیت‌های منحصر به فرد هر یک برای تحول دانش تمرکز دارد. در این زمینه، یادگیری عمیق هوش مصنوعی تجربه زندگی افراد را افزایش داده و تعامل بین انسان و ماشین را بهبود می‌بخشد. برای درک بهتر تعامل انسان با هوش مصنوعی در فضای مجازی باید با سه مفهوم کلیدی حضور^۳ تعامل‌پذیری^۴ و استانداردسازی^۵ آشنا باشیم.

حضور: یک عنصر مرکزی در تجربه انسان در محیط‌های مجازی. به عنوان یک حالت روانی یا یک ادراک ذهنی تعریف شده است که در آن فناوری، واسطه تجربه فرد است(مرینو و همکاران، ۲۰۲۳). نتایج چند دهه تحقیق نشان می‌دهد که کیفیت تعاملات

^۱ Fifth Industrial Revolution یا "Industry 5.0" به اختصار 5IR انقلاب صنعتی پنجم، که به عنوان «صنعت ۵.۰» نیز شناخته می‌شود، تمرکز خود را بر هم‌افزایی انسان و ماشین قرار داده است. این انقلاب، برخلاف انقلاب صنعتی چهارم که بر خودکارسازی و دیجیتالی شدن متمرکز بود، به دنبال ایجاد همکاری نزدیک‌تر بین انسان و فناوری‌های پیشرفته مانند هوش مصنوعی، رباتیک و اینترنت اشیا است.

^۲ Collaborative Robots یا Cobots ربات‌ها یا ماشین آلات پیشرفته‌ای هستند که شانه به شانه انسان‌ها در یک فرآیند کاری مشترک در کنار آنها کار می‌کنند بدون آنکه ایمنی انسان‌ها را تهدید کنند سبب امدادسانی و سادگی کار اپراتورهای انسانی می‌گردند. این ربات‌های همکار کو-ربات یا کوبات نیز نامیده می‌شوند.

^۳ Presence

^۴ Interoperability

^۵ Standardization

آنلاین با ایجاد حس حضور واقعی در این فضا رابطه مستقیم دارد. این حس حضور از طریق فناوری‌های واقعیت مجازی مثل نمایشگرهایی که روی سر قرار می‌گیرند، ایجاد می‌شود.

تعامل‌پذیری: زمانی اتفاق می‌افتد که کاربر بر اشیاء مجازی یا آواتارها تأثیر بگذارد و تغییراتی را در محیط مجازی ایجاد کند (وانگ و همکاران، ۲۰۲۱). به این معنا است که می‌توانیم از مقصدی به مقصد دیگر برویم، درحالی که تمام دارایی‌ها و عناصر دیجیتالی خود اعم از آواتار و آیتم‌های مجازی جمع‌آوری شده را به همراه داریم.

استانداردسازی: تعامل فناوری‌ها نیازمند استانداردهایی در سطوح مختلف، از داده‌ها و رابط‌های عملکردی گرفته تا پروتکل‌ها است. استاندارد یک هنجار، قاعده یا رویکرد تثبیت شده است که می‌تواند ویژگی‌های یک فناوری، نحوه و عملکرد آن را توصیف کند. استانداردسازی فرآیند توسعه، پذیرش و کنترل چنین استانداردهایی بر اساس اجماع شرکت‌ها، کاربران، گروه‌های ذینفع و دولت‌ها است (وان دکا و همکاران، ۲۰۲۲). این مفهوم قابلیت تعامل‌پذیری بین پلتفرم‌ها و سرویس‌های مختلف را ممکن می‌سازد. استانداردهایی که برای هوش مصنوعی در نظر گرفته شده، استفاده گسترده از آن را در سراسر دنیا را ممکن می‌کند.

هوش مصنوعی از بدو پیدایش رابطه‌ای دوسویه با انسان داشته است رابطه‌ای در نوسان بین افزایش کارایی و جایگزینی. اکنون از آنجایی که فناوری‌های هوش مصنوعی با سرعت فزاینده‌ای وارد زندگی روزمره ما می‌شوند نیاز بیشتری به سیستم‌های هوش مصنوعی برای هم‌افزایی با انسان‌ها احساس می‌شود. برای انجام موثر این کار، سیستم‌های هوش مصنوعی باید به جنبه‌هایی از هوش که به انسان‌ها کمک می‌کند تا با یکدیگر کار کنند از جمله هوش اجتماعی^۱ توجه بیشتری داشته باشند سیستم‌های هوش مصنوعی آگاه از انسان، بر مبنای مدل‌سازی حالات ذهنی انسان‌ها و تشخیص خواسته‌ها و تفکر آنها، در نهایت نشان دادن رفتار هدفمند و قابل توضیح هستند (کامپاتی، ۲۰۲۰).

هوش مصنوعی: برای تشریح کردن سیستم‌هایی به کار می‌رود که هدف آنها استفاده از ماشین‌ها برای تقلید و شبیه‌سازی هوش انسانی و رفتارهای مرتبط با آن است. این هدف گاه ممکن است با استفاده از الگوریتم‌های ساده و الگوهای از پیش تعیین شده محقق شود، ولی گاهی هم نیاز به الگوریتم‌های فوق‌العاده پیچیده دارد (امیرحسینی و مجیدی، ۱۴۰۱: ۲۶).

هوش مصنوعی مولد^۲: فناوری جدید هوش مصنوعی است که می‌تواند با استفاده از داده‌های ورودی به طور خودکار محتوای جدیدی تولید کند (لیو، ۲۰۲۳). مدل‌های هوش مصنوعی مولد الگوها و ساختار داده‌های آموزشی ورودی خود را یاد می‌گیرند و سپس داده‌های جدیدی تولید می‌کنند.

فضای مجازی: اصطلاحات "واقعیت مجازی"، "فضای مجازی" و "محیط مجازی"^۳ به جای یکدیگر برای توصیف مکان یا محیط شبیه‌سازی شده رایانه‌ای استفاده می‌شوند که کاربران می‌توانند از طریق یک رابط با آن تعامل داشته باشند. (برگس و کینگ، ۲۰۰۱)

واقعیت مجازی: عبارت است از تلاش بشر برای برداشتن مرزهای بین فضای واقعی و فضای مجازی. تجربه قرارگیری کامل در یک محیط مجازی و دیجیتال است و دنیای فیزیکی را کاملاً نادیده می‌گیرد و یا به اصطلاح، جهانی مجازی به موزات جهان واقعی است. واقعیت مجازی تجربه‌ای است که کاربر را در دنیای دیگر یا بُعد دیگری قرار می‌دهد و هدف آن این است که باعث شود در دنیای دیگری غوطه‌ور شوید. در این فناوری با استفاده از عینک‌های واقعیت مجازی کاربران می‌توانند در یک محیط مجازی قرار بگیرند و از قابلیت تغییر در محیط پیرامون خود بهره‌برند (امیرحسینی و مجیدی، ۱۴۰۱: ۱۶۶ و ۱۶۵).

^۱ Social Intelligence

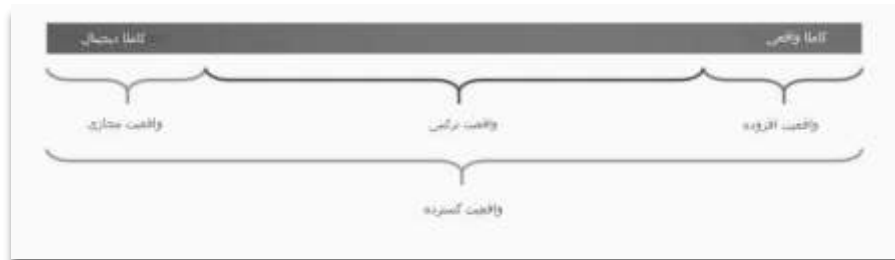
^۲ Hybrid Intelligence / HI

^۳ Virtual Environment / VE

واقعیت افزوده: به ورژن غنی شده‌ای از واقعیت اطلاق می‌شود که در آن نماهایی در لحظه و زنده (مستقیم یا غیرمستقیم) از محیط فیزیکی جهان واقعی پیرامونی، با «افزودن» لایه‌ای از ورودی‌های دیجیتال^۱ روی چشم‌انداز کاربر از جهان، بهبود می‌یابد. به این ترتیب ادراک فعلی فرد از واقعیت وارد مرحله پیشرفته‌تری می‌شود. نکته قابل توجه این است که لایه افزوده شده الزاماً شامل تصاویر نیست، بلکه می‌تواند متن، صدا، ویدئو، فیدبک‌های لمسی و ... را نیز شامل شود (امیرحسینی و مجیدی، ۱۴۰۱: ۲۴۶ و ۲۴۵).

واقعیت ترکیبی: نتیجه ترکیب دنیای فیزیکی با دنیای دیجیتال است. واقعیت ترکیبی تکامل بعدی در تعامل انسان، رایانه و محیط پیرامون است و امکاناتی را که قبلاً به تصورات ما محدود بود، باز می‌کند. (با استفاده از این نوع محیط، کاربران به راحتی می‌توانند در یک لحظه از دنیای واقعی به دنیای مجازی و برعکس منتقل شوند) که با پیشرفت‌هایی در بینایی رایانه‌ای، توان پردازش گرافیکی، تکنولوژی صفحه نمایش و سیستم‌های ورودی امکان‌پذیر است (امیرحسینی و مجیدی، ۱۴۰۱: ۲۹۱).

واقعیت گسترده: اصطلاحی جدید است که به فرهنگ لغات کلمات فنی اضافه شده است. واقعیت توسعه یافته به کلیه محیط‌های ترکیبی واقعی و مجازی و تعامل انسان و ماشین، ایجاد شده توسط فناوری رایانه و پوشیدنی گفته می‌شود. مانند شکل ۱ و منجر به سردرگمی عمومی کمتری می‌شود. واقعیت گسترده، سطح گسترده و متنوع زیادی را در مجازی^۲ از ورودی‌های سنسور جزئی به مجازی همه جانبه^۳ فراهم می‌کند.



شکل ۱. طیف واقعیت گسترده (منبع: نویسندگان)

واقعیت گسترده هر سه واقعیت (مجازی، افزوده و ترکیبی) را با هم جمع می‌کند (کازینو، ۲۰۲۲). این فناوری بر مبنای ترکیب و انعکاس دنیای فیزیکی با «دنیای دوقلوی دیجیتال» برای تعامل بیشتر ایجاد شده است (تو، ۲۰۲۳).

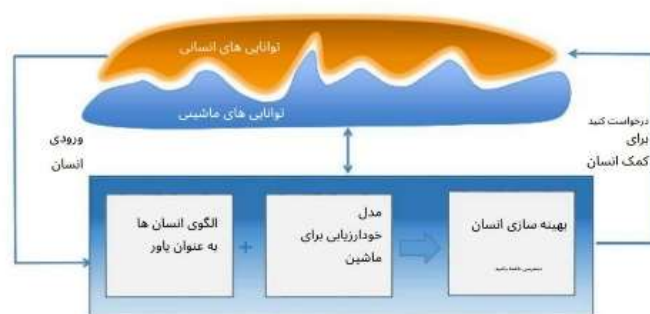
هوش هیبریدی:^۴ مفهوم هوش هیبریدی همانطور که در شکل ۲ نمایان است به عنوان یک توانایی، دستیابی به اهداف پیچیده با تلفیق هوش مصنوعی و انسانی و رسیدن به نتایج برتر آن است، کارآمدتر و موثرتر بر سطح سیستم فنی-اجتماعی توسط دستیابی به اهدافی که قبلاً قابل حل نبودند. یادگیری مستمر جنبه اصلی هوش هیبریدی است که باعث می‌شود در طول زمان این فناوری اجتماعی بهبود یابد. (دلرمن و همکاران، ۲۰۱۹)

¹ Superimposed Computer-Generated Sensory Input

² Virtuality

³ Immersive

⁴ Hybrid Intelligence / HI



شکل ۲. قابلیت های استدلال برای هوش هیبریدی. (منبع: کامار، ۲۰۱۶)

چارچوب نظری تحقیق

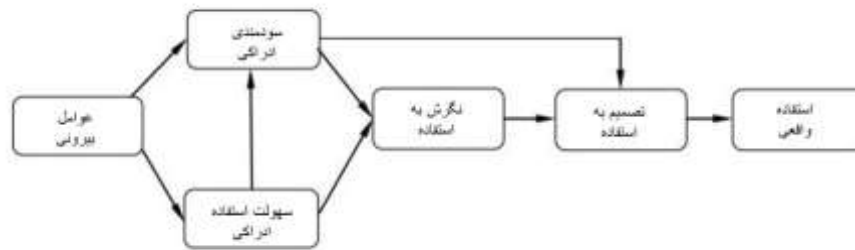
به واسطه اینکه هوش مصنوعی و ظهور و بروز فناوری های جدید بر مبنای آن، بر مبنای تعامل با انسان طراحی و تکثیر شده اند لذا این تعامل برای انسان در ابتدا با پذیرش از سمت او آغاز و به مرور به جزء لاینفک در تمام زندگی او تبدیل شد به گونه ای که زندگی بدون استفاده از این فناوری ها عجیب و ناممکن تلقی می شود. به همین منظور نزدیکترین مدل، مدل پذیرش فناوری انتخاب شد مدلی که بیانگر تعامل بین انسان و ماشین است به گونه ای که زیست او را تغییر می دهد، که پیشتر آن را مرور می کنیم.

مدل پذیرش فناوری^۱: از بین الگوهای مختلفی که محققان فناوری اطلاعات، برای تبیین یا پیش بینی عوامل انگیزشی (که در پذیرش فناوری از سوی کاربران کاربرد دارد) استفاده کرده اند می توان به مدل پذیرش فناوری (تی ای ام) دیویس^۲ و همکاران که شاید یکی از پر کاربردترین مدل ها در این زمینه است، اشاره کرد. اساس این الگو، بر این عقیده استوار است که برداشت ذهنی افراد از فناوری، بر نگرش آنان به فناوری تأثیر می گذارد. این مدل بیانگر آن است که استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات، با میل به رفتار (میل به استفاده) تعیین می شود که این تمایل رفتاری، خود بر اساس دو برداشت ذهنی تعیین می شود، نخست، برداشت ذهنی از مفید بودن یعنی میزانی که یک فرد معتقد است استفاده از یک فناوری خاص، عملکرد وی را بهبود خواهد بخشید و دوم، برداشت ذهنی از آسانی استفاده یعنی میزانی که فرد معتقد است استفاده از یک فناوری برای وی آسان خواهد بود. همان گونه که در شکل ۳ نشان می دهد در مدل یاد شده، استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات از سوی کاربران، حاصل تحقق یک فرآیند چهار مرحله ای است که مراحل آن عبارتند از:

۱. متغیرهای بیرونی، بر عقاید کاربران برای استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات تأثیر می گذارند.
۲. عقاید کاربران نگرش آنان را در استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات تحت تأثیر قرار می دهد.
۳. نگرش کاربران بر تمایل آنان به استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات تأثیر می گذارد.
۴. تمایل کاربران به استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات سطح استفاده از آنها را تعیین می کند.

^۱ Technology Acceptance Model

^۲ Davis



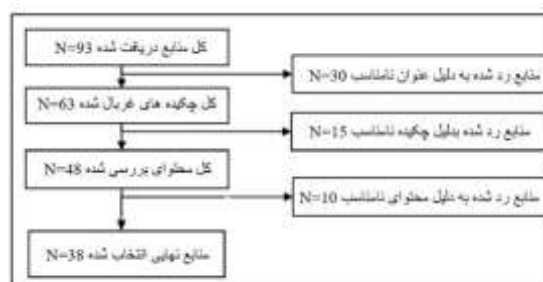
شکل ۳. مدل پذیرش فناوری، دیویس ۱۹۸۹. (منبع: رضایی، ۱۳۸۸: ۶۶)

مدل پذیرش فناوری یک مدل مبتنی بر تمایل است که تصریح می‌کند تمایل به پذیرش یک فناوری پیش‌بینی کننده خوبی برای استفاده واقعی از آن فناوری است و می‌توان بر اساس آن رفتار کاربران را پیش از استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات نیز پیش‌بینی کرد. تمایل به پذیرش، گرایش ذهنی یک فرد برای انجام یک رفتار خاص است که عامل مهمی در انجام واقعی آن رفتار به شمار می‌رود. این مدل، از نظریه معروف عمل مُستدل (تی آر ای) که به عنوان چارچوبی برای پیش‌بینی و تبیین چگونگی رفتار انسان در نظر گرفته شده، مشتق شده است. نظریه عمل مُستدل، روابط علی را که در جریان حرکت از اعتقادات، نگرش‌ها و گرایش‌ها به رفتار وجود دارد، مشخص می‌کند. مدل پذیرش فناوری که شکل تغییر یافته‌ای از نظریه عمل مُستدل است، برای پیش‌بینی پذیرش فناوری اطلاعات و ارتباطات با جایگزین ساختن تعیین‌کننده‌ها یا متغیرهای اعتقاداتی نظریه عمل مُستدل، با دو مؤلفه کلیدی برداشت ذهنی از مفید بودن و برداشت ذهنی از آسانی استفاده، به کار می‌رود. علاوه بر این، در مدل پذیرش فناوری برداشت ذهنی از آسانی استفاده، به طور مستقیم، بر برداشت ذهنی از مفید بودن تأثیر می‌گذارد، که هر دو اینها در پذیرش فناوری اطلاعات و ارتباطات مؤثر هستند. همچنین، متغیرهای بیرونی که به طور مستقیم بر برداشت ذهنی از مفید بودن و آسانی استفاده تأثیر دارند، ممکن است عوامل مهمی در مدل پذیرش فناوری باشند که شامل ویژگی‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات، ویژگی‌های فردی و متغیرهای محیطی است. به نظر می‌رسد مدل یاد شده، نظریه قابل قبولی در بین محققان نظام‌های اطلاعاتی، برای مطالعه رفتار پذیرشی کاربران در زمینه فناوری اطلاعات و ارتباطات باشد (رضایی، ۱۳۸۸: ۶۷-۶۵).

روش‌شناسی پژوهش

در این پژوهش با توجه به هدف، مسئله و پیشینه پژوهشی از رویکرد کیفی و روش پژوهش اسنادی استفاده شد و داده‌های گردآوری شده با استفاده از روش تحلیل مضمون تحلیل و بررسی شدند. تحلیل مضمون، روشی است که هم برای بیان واقعیت و هم برای تبیین آن به کار می‌رود (براون و کلارک، ۲۰۰۶). مضمون، الگویی است که در داده‌ها یافت می‌شود و حداقل به توصیف و سازماندهی مشاهدات و حداکثر به تفسیر جنبه‌هایی از پدیده می‌پردازد (بویاتزیس، ۱۹۹۸). به طور کلی مضمون، ویژگی تکراری و متمایزی است که به نظر پژوهشگر، نشان دهنده درک و تجربه خاصی در رابطه با سوالات تحقیق است (شیخ و همکاران، ۲۰۲۲). روش پژوهش اسنادی یک روش علمی است (احمد، ۲۰۱۰). و در این پژوهش بر مبنای آن با استفاده نظام‌مند از داده‌های اسنادی به استخراج، طبقه‌بندی و ارزیابی مطالب مرتبط با موضوع پژوهش اقدام شد (صادقی فسایی و عرفانمنش، ۱۳۹۴). برای دستیابی به اسناد و منابع مرتبط، ابتدا دو عنوان از آثاری که موضوع‌شان نزدیکتر با عنوان پژوهش بود به دقت بررسی و واژگان کلیدی

مهم آنها استخراج شدند. سپس این کلید واژگان در پایگاه‌های علمی: آمازون^۱، آی ای ای^۲، اسپرینگر^۳، الزویر^۴، ایرانداک، ساینس دایرکت^۵، سیج^۶، سیویلیکا، گوگل اسکالر^۷، مگ ایران و وایلی^۸ جستجو شدند. همچنین همه ارجاعات موجود در منابع که با موضوع پژوهش مرتبط بودند نیز بررسی شدند. فرآیند بررسی و انتخاب اسناد و منابع مرتبط طی سه مرحله بر مبنای شکل ۴ انجام گرفت.



شکل ۴. فرآیند بررسی و انتخاب اسناد و منابع مرتبط. (منبع: نویسندگان)

طی فرآیند بررسی و انتخاب اسناد و منابع مرتبط با موضوع پژوهش، از مجموع ۹۳ سند و منبع به دست آمده ۵۵ مورد حذف و ۳۸ مورد از آنها (که به صورت کلی یا جزئی) موضوع آنها دربرگیرنده عنوان پژوهش بود انتخاب شدند. به منظور گزینش دقیق‌تر منابع از چهار معیار اصالت، اعتبار، نمایندگی بودن و معنی‌دار بودن استفاده شد که در بررسی و انتخاب داده‌های اسنادی به کار می‌روند (اسکات، ۱۹۹۰).

محتوای اسناد و منابع انتخاب شده با روش تحلیل مضمون، بررسی و تحلیل شد. به دلیل تازه بودن پژوهش در بحث پژوهش‌های هوش مصنوعی تمامی مقاله‌ها از منابع خارجی انتخاب شده‌اند. داده‌های مربوطه بر مبنای مراحل پنج‌گانه تحلیل مضمون استربرگ شامل: مدیریت، ساماندهی و ترسیم داده‌ها و سپس توسعه تحلیل و سنخ‌شناسی، تحلیل شدند.

جامعه مورد مطالعه در این پژوهش عبارت بود از، تمام ۳۸ سند به دست آمده که موضوع آنها به صورت کلی یا جزئی مرتبط با موضوع پژوهش (تعامل هیبریدی بین انسان و هوش مصنوعی در فضای مجازی) تألیف و منتشر شده‌اند. در این پژوهش همه اسناد به دست آمده به صورت تمام شماری، بررسی و تحلیل شدند. در پژوهش کیفی روش چک کردن و سه‌سویه‌سازی مطمئن‌ترین روش برای حصول روایی است (نیک‌نشان، نوروزی و نصرافهانی، ۱۳۸۹). در این پژوهش از سه سویه‌سازی منابع و محقق استفاده شد (گال و همکاران، ۱۹۹۶). دقت در تحقیقات کیفی به محققان اجازه می‌دهد که یک موضوع را با عمق زیاد شکافته، داده‌هایی پرمایه را بدست آورند. آنها برای رسیدن به هدف مذکور ضمن صرف وقت و هزینه زیاد برای کشف مساله از روش‌های متعددی نیز برای حصول به این امر استفاده می‌نمایند. این همان فرآیندی است که از آن به عنوان تثلیث^۹ یاد می‌شود (گیون، ۲۰۰۶). در سه‌سویه‌سازی منابع، همه اسناد منتخب بررسی شدند. اسناد جدیدتر ارجاعات متعددی به منابع پیشین داشتند و مطالب خود را بر پایه مطالب مندرج در منابع پیشین تدوین کرده و بسط داده بودند. بدین ترتیب در عین توسعه مباحث مربوطه، انسجام بین منابع نیز مشهود بوده است. در سه‌سویه‌سازی افزون بر اتفاق نظر پژوهشگران این پژوهش در خصوص

¹ Amazon

² Institute of Electrical and Electronics Engineers / IEEE

³ Springer

⁴ Elsevier

⁵ Science Direct

⁶ SAGE

⁷ Google Scholar

⁸ Wiley

⁹ Triangulation

کدگذاری‌ها، مضامین و مدل، همه مراحل و اطلاعات و مضامین بازنگری و در صورت لزوم اصلاحات لازم اعمال می‌شد. پایایی و روایی در پارادایم کیفی به عنوان قابلیت اعتماد، دقت و کیفیت مفهوم‌سازی می‌شوند.

خودبازبینی محقق^۱، در طی فرآیند جمع‌آوری و تحلیل داده، یکی دیگر از روش‌هایی است که می‌تواند به افزایش قابلیت اعتبار بینجامد (ریگه، ۲۰۰۳). همچنین از طریق این پیوند است که شیوه تحقق پایایی و روایی یک پژوهش از نگاه پژوهشگران کیفی متأثر می‌شود که باید سوگیری‌ها را حذف و قابلیت اعتماد یک گزاره حکمی پژوهشگر در برخی از پدیده‌های اجتماعی با استفاده از کثرت‌گرایی را افزایش دهند (دنزین، ۱۹۷۸). آنگاه کثرت‌گرایی باید چنین تعریف شود: نوعی رویه روایی که در آن پژوهشگران در پی همگرایی میان چندین مأخذ اطلاعاتی مختلف برای شکل‌دهی دقیق محورها یا طبقه‌ها در یک مطالعه هستند (کرزول و میلر، ۲۰۰۰).

یافته‌های پژوهش

اولین شکل اینترنت وب ۱^۲ به عنوان دروازه‌ای بود که افراد و اطلاعات را به هم متصل می‌کرد. این ارتباط به شکل غیرتعاملی و یک طرفه بود؛ به این صورت که فقط اطلاعات بارگذاری شده روی صفحات اینترنتی مشاهده می‌شد. پس از ظهور نسخه دوم، وب ۲^۳ شاهد گسترش شبکه‌های اجتماعی بودیم که افراد توانستند با یکدیگر ارتباط بیش‌تری داشته باشند. در ادامه توسعه فناوری‌های جدید و دیجیتالی، نسخه سوم، وب ۳^۴ ظهور کرد که می‌تواند افراد و مکان‌ها را به هم متصل کند و به نوعی همگرایی ایجاد کند. همگرایی در بستر وب محرکی است که بسیاری از آن غافل می‌شوند. تکنولوژی‌ها می‌توانند به طور انفرادی سیر تصاعدی داشته باشند و در عین حال با فناوری‌های دیگر نیز ترکیب شوند. با اینکه نتیجه این همگرایی غیر قابل پیش‌بینی خواهد بود، اما چیزی که انتظار داریم دستاوردی شگرف است. همانطور که هیچ کس متوجه گذر از اینترنت نسل اول به نسل دوم نشد، توسعه و پیشرفت هوش مصنوعی به هوش مصنوعی مولد و هوش هیبریدی هم با حضور گسترده‌تر افراد و تعامل‌شان در دنیای مجازی و پیوند زدن هرچه بیشتر هویت‌شان به زندگی دیجیتالی و مجازی، به طور طبیعی اتفاق افتاد.

روند تعامل انسان و هوش مصنوعی بر مبنای تعامل هیبریدی از نوع (سخت‌افزار و نرم‌افزار) شامل، اتاق هوشمند و محیط‌های کاری مشترک، فناوری نمایش سخت‌افزاری (مانند نمایشگرهای بزرگ، نمایشگرهای انعطاف‌پذیر، نمایشگرهای پوشیدنی)، واقعیت ترکیبی / افزوده، محاسبات تلفن همراه و همه جا حاضر، تعامل چند وجهی (مانند جداول لمسی، گفتار و اشاره، تشخیص بیومتر، رابط‌های کاربری هوشمند و سازگار، و تجسم اطلاعات پیشرفته) که امکان تجزیه و تحلیل و درک اطلاعات چند بعدی و پیچیده را فراهم می‌کند.

حوزه تعامل انسان و ماشین با معرفی رابط‌های چند حسی جدید (گفتار، صدا و لمس) و استعاره‌ها (ژست‌ها، آواتارها در دنیای واقعیت افزوده یا مجازی، فضای شناختی مشترک) به تغییرات سریع ادامه می‌دهند. نمایشگرهای تعاملی بزرگ، دستگاه‌های هوشمند و سیستم‌های تعبیه شده بیش از پیش فراگیر می‌شوند.

بلوغ ایجاد شده در هوش مصنوعی و پذیرش فناوری آن به همراه کاربردهایش از سمت کاربران چرخه متقاعد کننده‌ای از روال آینده آن بر مبنای فناوری هم‌زیست از نوع همکاری، آگاهی مشترک و تصمیم‌گیری انسانی را نشان می‌دهد.

تعامل هیبریدی بین انسان و هوش مصنوعی از طریق سخت‌افزار

تعامل چند وجهی و طبیعی: یک رابط چند وجهی به عنوان تسهیل کننده تعامل انسان و ماشین از طریق دو یا چند حالت ورودی که فراتر از صفحه کلید و ماوس سنتی است عمل می‌کند. تعداد دقیق حالت‌های ورودی پشتیبانی شده، انواع آنها و روشی

^۱ Self-monitoring

^۲ Web.1

^۳ Web.2

^۴ Web.3

که باهم کار می کنند ممکن است از یک سیستم چند وجهی به سیستم دیگر، بسیار متفاوت باشند. رابط های چندوجهی ترکیب های مختلفی از گفتار، اشاره، نگاه، حالات چهره و سایر حالت های ورودی غیر متعارف را در خود جای می دهند (ویات، ۲۰۰۳).

تشخیص ژست: تشخیص ژست شامل تعیین حرکت انگشتان، دست ها، بازوها، سر یا بدن کاربر در فضای سه بعدی با استفاده از دوربین است. یا از طریق دستگاهی با حسگرهای تعبیه شده که ممکن است پوشیده شوند، نگاه داشته شوند یا روی بدن نصب شوند. (گجت های پوشیدنی). کاربرد اصلی رابط های حرکتی در حال حاضر در بازار بازی و سرگرمی های خانگی است (گارتنر، ۲۰۱۰).

کنترل کننده های دستی: تجاری سازی رابط های حرکتی با دستگاه های دستی که حرکت را تشخیص می دهند، موس های سه بعدی و تلفن های همراه پیشرفته با شتاب سنج^۱.

تشخیص مبتنی بر دوربین: سیستم های مبتنی بر دوربین با استفاده از یک ابزار جانبی به سبک وب کم، به کاربران اجازه می دهند تا از طریق یک رابط کاربری طبیعی با استفاده از حرکات و دستورات گفتاری و بدون نیاز به لمس کنترل بازی، بازی را کنترل و با آن تعامل داشته باشند.

تشخیص و ترجمه گفتار: تشخیص گفتار، کلمات گفته شده را به ورودی قابل خواندن توسط ماشین تبدیل می کند در حالی که تشخیص صدا سیستمی است که برای یک کاربر خاص آموزش داده شده است و گفتار آنها را بر اساس صدای صوتی منحصر به فرد آنها تشخیص می دهد. رونویسی، تبدیل یک منبع زبان گفتاری به نوشتاری است در حالی که ترجمه خودکار، تبدیل یک منبع زبان گفتاری به زبان دیگر است و کاری بسیار چالشی است.

سیستم های چند وجهی تشخیص احساسات: افراد بر اساس مشاهدات خود در مورد صورت، بدن و صدای فرد قادر به درک وضعیت عاطفی فرد هستند. تحقیقاتی در سیستم های چندوجهی انجام شده است تا اجازه دهد استنباط وضعیت عاطفی فرد بر اساس سیگنال های رفتاری مختلف انجام شود. یک سیستم دو وجهی مبتنی بر ادغام تشخیص چهره و اطلاعات آکوستیک، طبقه بندی دقیقی را از نظر تشخیص احساسات "غم، خشم، شادی و حالت خنثی" ارائه می کند (کارای و همکاران، ۲۰۰۸).

گوشی هوشمند: در طول چند سال گذشته، فناوری تلفن های هوشمند، تکامل قابل توجهی را پشت سر گذاشته است. سنسورهای چند لمسی، شتاب سنج ها، آگاهی از موقعیت مکانی، تجزیه و تحلیل ویدیو و حتی جهت، همگی به قابلیت های استاندارد برای گوشی های هوشمند پیشرفته تبدیل می شوند و آشنایی با این رابط های حسی غیرسنسوری را افزایش می دهند و حرکت به سمت برنامه های کاربردی واقعیت افزوده را تشویق می کنند (گارتنر، ۲۰۱۰).

حضور از راه دور: فناوری حضور از راه دور به افراد این امکان را می دهد که طوری تعامل داشته باشند که انگار همانند دنیای واقعی از نظر فیزیکی در یک مکان در کنار هم حضور دارند. در ویدیو کنفرانس از راه دور سطح بالاتری از حضور از نظر کیفیت تصویر و صدا ارائه می شود.

در گذشته سیستم های هوش مصنوعی به گونه ای فعالیت داشتند که انسان را نسبت به هوش مصنوعی آگاه می کرد اما امروزه سیستم های هوش مصنوعی با افزایش قابلیت ها در حال رشد و بلوغ هستند سیستم هایی هدفدار که قادر به تعامل در سطح بالایی با انسان هستند به گونه ای که می توانند در زندگی روزانه با ما شریک شوند و ما را یاری نمایند، بدون احساس فاصله ای که به سبب ماشینی بودن در گذشته به کاربران القا می شد.

کار تیمی بین انسان و هوش مصنوعی در فضای واقعیت افزوده و باز طراحی تعامل بین انسان و انسان در محیط مجازی، برای ترکیب رفتار قابل توضیح انسانی. عوامل هوش مصنوعی باید برنامه ریزی فراتر از مدل های کنونی و بر مبنای مدل ذهنی انسان را

^۱ Accelerometer حسگری می باشد که شتاب مکانیکی را به سیگنال الکتریکی متناسب با آن تبدیل می کند. شتاب سنج برای اندازه گیری ارتعاش، شوک و ضربه به کار می رود.

در نظر بگیرند. یعنی علاوه بر رفتاری بر پایه الگوریتم‌ها که (به طور منطقی فکر کنند و به طور منطقی عمل کنند) اینبار سیستم‌هایی باشند که (مانند انسان فکر کنند و مانند انسان عمل کنند) تا شاهد شبیه‌سازی رفتار هوشمندانه‌تری در حد انسان در همه امور شناختی باشیم. به همین دلیل هوش مصنوعی آگاه از انسان (هوش هیبریدی) بر مبنای توسعه روش‌های موثر برای همکاری انسان و هوش مصنوعی قرار گرفته است. به این ترتیب شاهد هوش مصنوعی خواهیم بود با قابلیت:

- پاسخ به موقعیت‌های از قبل تعریف نشده با انعطاف بسیار بالا، بر اساس بانک دانش و تحلیل انسانی
- معنا دادن به پیام‌های نادرست یا مبهم
- درک تمایزها و شباهت‌ها
- تجزیه و تحلیل اطلاعات و نتیجه‌گیری
- توانمندی آموختن و یادگرفتن از تعاملات
- برقراری ارتباط دوطرفه
- تشخیص و درک گفتار (پردازش زبان طبیعی انسان)
- دستورپذیری و قابلیت انجام اعمال فیزیکی در محیط طبیعی و مجازی
- استنتاج و استدلال
- تشخیص الگو و بازشناسی الگو برای پاسخ‌گویی به مسائل بر اساس دانش قبلی
- شمایی گرافیکی یا فیزیکی جهت ابراز احساسات و عکس‌العمل‌های ظریف مانند آواتارها
- سرعت عکس‌العمل بالا (امیرحسینی و مجیدی، ۱۴۰۱: ۳۴)

در حالی که پردازش اطلاعات انسان به راحتی قابل توضیح است، توضیح تجربه ذهنی انسان در غالب هوش اجتماعی دشوار است. محاسبات عاطفی یک چتر بین رشته‌ای است که شامل سیستم‌هایی می‌شود که احساسات، عواطف و خلق‌وخوی انسان را تشخیص، تفسیر، پردازش یا شبیه‌سازی می‌کند (تائو و تان، ۲۰۰۵).

اگر توان تحلیل و انطباق آدمیان را با اطلاعات پیرامونی آنان در نظر آوریم، به مقوله‌ای به نام هوش دست می‌یابیم. دانشمندان علوم رفتاری هوش را به معنای توان تحلیل انواع خاصی از اطلاعات به روش‌هایی خاص می‌دانند. با اندک تعمق در نوشته‌ها و پژوهش‌های مربوطه به موارد فراوانی از تعاریف و تحلیل‌های مربوط به هوش می‌رسیم که شاید در جمله‌ای کوتاه به جنبه‌هایی از توانایی‌های ذهنی لازم برای تطابق، گزینش و شکل‌دهی در هر زمینه محیطی برسیم که موجب انعطاف‌پذیری و حل مساله یا دشواری در موقعیت‌های چالشی گردد (فرهنگی، ۱۳۸۷، ص ۲۹۸ و ۲۹۹).

یک ماشین با هوش عمومی مصنوعی باید بتواند طیف گسترده‌ای از مشکلات را با وسعت و تطبیق‌پذیری مشابه هوش انسانی حل کند. بر همین مبنا انواع مختلف هوش وجود دارد و هر کدام مشتق از یکدیگر رشد کرده و بروز می‌نماید. عمده هوش‌های شناخته شده و مورد بررسی عبارتند از هوش زبان‌شناسی، هوش منطقی-ریاضی، ...، هوش میان فردی و هوش درون فردی. هوش درون فردی^۱ به معنی آگاهی از افکار و احساسات خود است و هوش میان فردی^۲ به هوشی اطلاق می‌شود که شخص را بر آن می‌دارد با دیگران ارتباط برقرار کرده و ایجاد احساس صمیمیت و همدلی با آنان را برای او تسهیل نماید.

نظریه هوش چندگانه، کارکردهای تشخیص، تطابق، صلاحیت، پیچیدگی، ادراکات و شبیه‌سازی را شامل می‌شود. این هوش‌ها و کارکرد آنها، لزوماً به تنهایی عمل نمی‌کنند، بلکه با هم در تعامل بوده و به طرق گوناگون با هم عمل می‌کنند. از این رو یک نفر می‌تواند دو، سه و یا حتی همه ابعاد هوش را در یک موقعیت به کار گیرد (فرهنگی، ۱۳۸۷، ص ۲۹۸ و ۲۹۹).

¹ Interpersonal

² Interpersonal

شاید بتوان گفت که هوش قابل درک و فهم است، ولی نمی‌توان به راحتی چپستی آن را فهمید و از آن تعریف جامع و مانعی ارائه کرد. دیوید وچسلر-یکی از نویسندگانی که درباره هوش مطالعات وسیعی دارد در این مورد می‌نویسد: هوش تمام ظرفیت یک انسان برای عمل آگاهانه، تفکر عاقلانه و ارتباط موثر با محیط است. با در نظر گرفتن این تعریف و موارد حاکم بر آن، می‌توان تعریفی جامع‌تر از هوش ارائه کرد و آن را چنین بیان کرد: هوش ظرفیت افراد برای فهم و درک جهان پیرامونی خود و یادگیری از آموخته‌ها و تجربه‌های گذشته‌شان برای رویارویی با چالش‌ها و تغییرات پیش روی‌شان می‌باشد. (همان، ص ۳۰۶)

یکی از نظریات مطرح، نظریه رابرت استرنبرگ است که هوش را به سه بخش مجزا از هم تفکیک کرده و سه نوع را شامل: هوش عقلانی (عواملی)، هوش تجربی و هوش محتوایی می‌داند. هوش عقلانی یا عواملی به کارکردهای عقلانی فرد توجه دارد و سازوکاری فیزیولوژیک و طبیعی بر آن حاکم است. هوش تجربی که به نوعی هوش خلاق است، به چگونگی کسب دانش و مهارت فرد پرداخته و اینکه چگونه فرد تجربیات گذشته خود را به کار گرفته و به اعمال و کارهای پیش روی خود تعمیم داده و از آنها بهره می‌گیرد، می‌پردازد. هوش تجربی آموخته‌های فرد را در بر می‌گیرد و دو مفهوم اساسی که انسان‌ها را از یکدیگر جدا کرده و هر کدام را موجودی منحصر به فرد می‌سازد، یعنی سازگاری با محیط و شرایط و دگرگون سازی و مداخله در آنچه که وجود دارد و از آن می‌توان چیز تازه و بدیعی پدید آورد را پیش روی ما قرار می‌دهد. هوش محتوایی دربرگیرنده مفاهیم کاربردی هوش تجربی و چگونگی انطباق فرد با محیط و غلبه بر آن جهت رسیدن به هدف‌های مورد نظر خود می‌باشد (استرنبرگ، ۱۹۹۷).

تفکیک هوش‌های عقلانی، تجربی و محتوایی از هم کار دشواری است و در عمل فرد در به کارگیری آنها از اختلاط اجتناب ناپذیری تبعیت می‌کند و به راحتی نمی‌توان تشخیص داد که کدام یک بر دیگری مُرجَح می‌باشد.

با توجه به مطالب فوق می‌توان دریافت موفقیت در ارتباطات و ارتباط موثر مبتنی بر تعامل و میان کنش افراد در ابعاد مختلف صرفاً بر اساس هوش محض یا هوش منطقی و ریاضی نیست، بلکه افراد باید کاملاً شرایط حاکم بر خود (خودآگاهی) و محیط و دیگران (خودتنظیمی) را درک کرده و در راستای آنها عکس‌العمل‌های مناسب بروز دهند.

-خود آگاهی^۱: آگاهی فرد به احساسات خود و درک این احساسات در جای خود.

-خود تنظیمی^۲: مدیریت احساسات، توانایی اداره احساس برای موقعیت‌های مختلف و ارائه عکس‌العمل در شرایط مقتضی آن.

-همدلی^۳: درک احساسات دیگران و آگاهی از وضع آنها و خود را به جای آنها قرار دادن، به صورتی که طرف مقابل احساس کند که او را و احساساتش را درک کرده‌اند. در نقطه مقابل این وضعیت "تَعَاُفُل" قرار دارد که ما را کاملاً از احساسات و موقعیتی که طرف مقابل در آن قرار گرفته است بی‌خبر می‌سازد.

-مهارت اجتماعی^۴: بیشتر به آگاهی اجتماعی و تسلط به شناخت زوایای پنهان آن و به کارگیری روش‌های مناسب در راستای آن می‌انجامد و به فرد این توانایی را می‌دهد که در هر جمعی مطابق معیارهای حاکم بر آن جمع رفتار نماید.

-تنظیم روابط با دیگران^۵: اداره و مدیریت روابط و ارتباطات با دیگران بوده و به فرد مهارت مدیریت احساسات دیگران را می‌دهد که در راستای هدف‌های مورد نظر او حرکت کرده و آن‌طور رفتار کند که مطلوب رابطه مورد نظر باشد.

این توانایی‌ها اکتسابی و آموختنی بوده و در طول زمان و در ماهیت خود تکامل یابنده می‌باشد. (گلمن، ۱۹۹۶)

¹ Self-Awareness

² Self Regulation

³ Empathy

⁴ Social Skill

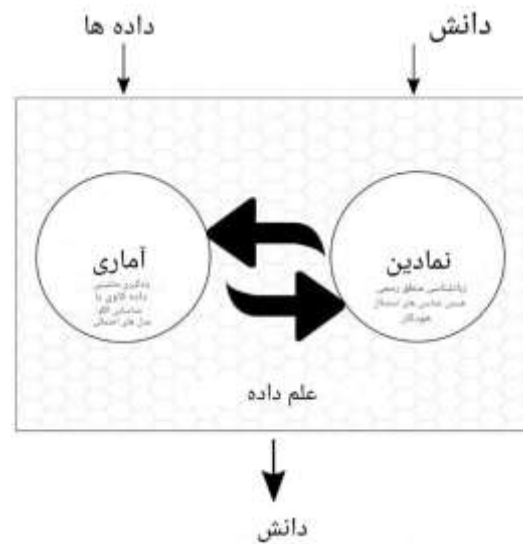
⁵ Relationship Management

هوشیاری^۱ از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و حلقه واسط و اتصال دهنده دانش با توانایی‌های رفتاری فرد می‌باشد. بدون وجود هوشیاری هر چند دانش گسترده و مرتبط باشد، نمی‌تواند به رفتار مطلوب و قابل بهره‌برداری در جهت هدف‌های مورد نظر سامان پذیرد.

بحث

بر مبنای تعریف از هوش در شرایط متفاوت و سازوکارهای ارائه شده توسط آن بر تعامل انسان که منجر به بروز رفتار مطلوب و ارتباط موثر^۲ در محیط بر پایه درک بین انسان‌ها است. هوش مصنوعی هیبریدی نیز که بر مبنای شبیه‌سازی هر چه بیشتر هوش انسانی برای پاسخگویی و ایجاد نمایی به تکامل رسیده از انسان دیجیتالی، با همگرایی نوآورانه‌ای از هوش مصنوعی نمادین^۳ و غیر نمادین^۴، به عنوان یک نیروی تغییر دهنده در قلمرو هوش مصنوعی در حال ظهور است. این ویژگی‌ها نقاط قوت دو جنبه متمایز هوش مصنوعی را ترکیب می‌کند و موج جدیدی از راه‌حل‌های متحول کننده را معرفی می‌کند که امکان تصمیم‌گیری در زمان واقعی و افزایش خلاقیت را فراهم می‌کند. همانند وجه‌های متفاوت هوش که در سطرهای قبلی عنوان شد هوشی شبیه هوش انسان. این هم‌افزایی، سیستم‌های کاربرپسند و معتبر را ایجاد می‌کند و تعامل یکپارچه بین انسان‌ها و محیط‌های دیجیتالی آنها را ترویج می‌کند.

هوش مصنوعی نمادین، که از سیستم‌های مبتنی بر قوانین منطقی برای پیوند دادن حقایق و رویدادها استفاده می‌کند، دانش قابل خواندن و بازیابی توسط ماشین را امکان پذیر می‌کند. این رویکرد برای افزودن لایه‌ای از درک معنایی و افزایش فرآیندهای تصمیم‌گیری حیاتی است. از سوی دیگر، هوش مصنوعی غیر نمادین شامل یادگیری ماشینی، یادگیری عمیق و شبکه‌های عصبی می‌شود و از حجم وسیعی از داده‌های آموزشی برای استخراج نتایج و تصمیم‌های آگاهانه آماری استفاده می‌کند. با این حال، قدرت واقعی هوش مصنوعی در این شاخه‌های جداگانه نیست، بلکه در یکپارچگی آنها نهفته است - یک معماری ترکیبی در هوش مصنوعی، به نام هوش مصنوعی هیبریدی، که نشان دهنده یک کاربرد ساختار یافته، جامع و یکپارچه از هوش مصنوعی نمادین و غیر نمادین است و با هدف اینکه همه داده‌ها یا دانش موجود به زبان طبیعی قابل خواندن و درک ماشین باشد، به طور موثر درک، بازیابی و استفاده از داده‌ها را بهبود می‌بخشد ایجاد شده است.



شکل ۵. علم داده به عنوان رشته‌ای که داده‌ها را به دانش تبدیل می‌کند. (منبع: هوهندورف و همکاران، ۲۰۱۷)

¹ Mindfulness

² Effective Communication

³ Symbolic Artificial Intelligence

⁴ Non-symbolic Artificial Intelligence

همانطور که در شکل شماره ۵ نمایان است، به صراحت "دانش" را به عنوان ورودی - یعنی موضوع - علوم داده علاوه بر "داده"^۲ علامت گذاری می کنیم. دانش را می توان به عنوان دانش پس زمینه در مورد حوزه مسئله، برای تعیین اینکه آیا تفسیر آن با مفروضات خاصی سازگار است یا خیر، یا می تواند دانش را به عنوان داده ای برای تجزیه و تحلیل خود در نظر بگیرد، استفاده کرد. دو فلش بزرگ نماد یکپارچه سازی، اهدای مجدد، ارتباط مورد نیاز بین علم داده و روش های پردازش دانش از هوش مصنوعی نمادین است که جریان اطلاعات را در هر دو جهت ممکن می سازد. (هوهندورف و همکاران، ۲۰۱۷)

هوش مصنوعی در ارتقاء خود به هوش مصنوعی هیبریدی در صدد به دست آوردن سطحی از هوشیاری در خود است، هوشیاری انسانی بر مبنای طبقه بندی هوش که در سطرهای گذشته بیان کردیم این سطح از هوشیاری مولد، تعاملی هیبریدی بین انسان و هوش مصنوعی (ماشین) در فضای مجازی است با استفاده از همگرایی در ابزار و دانش در کمال خود، برای ایجاد نسخه ای کامل از انسان دیجیتال.

ارزیابی حالات انسان در مواجهه با هوش مصنوعی هیبریدی در موقعیت های مختلف می تواند بیانگر ارتقا سطح تعاملات بین انسان و ماشین باشد. این تعامل هیبریدی بین انسان و هوش مصنوعی سبب تکامل دوسویه در ارتباطات آنها به سمت ارتباط اثربخش و کامل از نوع ارتباط انسان-انسان می شود. بر همین مبنا پنج مضمون مستخرج از ۳۸ سند مورد بررسی، بر مبنای تعامل هیبریدی که سبب ارتقا ارتباط انسان و هوش مصنوعی (ماشین) می شود با تاکید بر شبیه سازی انسانی را در جدول ۱ که بر مبنای پذیرش فناوری به عنوان یاور انسان در تمام لحظات زندگی همچون عضوی از اعضای جامعه لحاظ شده است بیان کردیم.

جدول ۱. ارتقا تعامل انسان و ماشین به تعامل هیبریدی بین انسان و ماشین (هوش مصنوعی) (منبع: یافته های تحقیق)

ردیف	تعامل انسان و هوش مصنوعی	تعامل هیبریدی انسان و هوش مصنوعی
۱	یادگیری کارآموز (یادگیری تقویتی)	یادگیری افزایشی (مشورتی) بر مبنای تعامل انسانی
۲	طراحی سیستم های گفتگو	تقویت سیستم های گفتگو بر مبنای تعامل انسانی
۳	شبیه سازی خرد	کسب خرد جمعی بر مبنای تعامل انسانی
۴	آموزش خودکار	خودکفایی در آموزش بر مبنای تعامل انسانی
۵	وظایف سلسه مراتبی، وظایف پیچیده	جمع سپاری

با بسط و گسترش حوزه تعاملی به تعامل هیبریدی هر یک یا هر دو طرفین ارتباطی، فرآیند ارتباطی تسهیل شده انتقال معنی یا مفهوم و یا اثرگذاری و نفوذ بر دیگران به شیوه ای بهتر و روان تر را انجام خواهند داد. در تعامل هیبریدی مضامین موجود در تعامل اولیه انسان و هوش مصنوعی تقویت شده و ارتقاء پیدا می کنند به عنوان مثال همان طور که در جدول بالا مشاهده می شود شبیه سازی خرد بعد از ایجاد تعامل هیبریدی به کسب خرد جمعی ارتقا پیدا کرده و تقویت شده است در تمام پنج مضمون ارائه شده که بر مبنای عوامل اصلی و کلی در شبیه سازی ارتباط انسانی بیان شده است این ارتقا و تقویت را شاهد هستیم. هوش یک حالت تجمعی است و شامل ظرفیت موثر بودن در محیط های متفاوت است. با در دست داشتن این اطلاعات می توان برنامه ای طراحی کرد که به حداکثر کارایی و اثربخشی خود دسترسی پیدا کند و بتواند پاسخی به نیازهای در حال افزایش ارائه دهد. تمام این موارد در تعامل هیبریدی انسان و هوش مصنوعی (ماشین) به بهترین گونه خود در حال تبدیل است به گونه ای که شاهد هویتی مشترک بین انسان و ماشین باشیم هویتی باورپذیر از نوع همزیستی پایدار انسان و ماشین اینبار در کنار هم به عنوان همکار و یاور در تمام سطوح زندگی در اجتماع انسانی.

¹ Knowledge

² Data

نتیجه گیری

تعاملات دو طرفه بین دو سیستم شناختی، انسان و هوش مصنوعی (ماشین) به طور مکرر در حال اجرا هستند و آن همتایان انسانی در حال هم افزایی و رشد هستند. این روزرسانی های مداوم از طریق یک حالت آنلاین انجام می شود. بر این مبنا تعامل هیبریدی روشی برای ارتقا دانش شناختی افراد، از نگاه هوش مصنوعی است. هدف از چنین رویکردی کاهش تضادهای انسان و ماشین و هماهنگ کردن آنها با یکدیگر است برای همزیستی توانمند از نوع همکاری، آگاهی مشترک و تصمیم گیری انسانی، بر مبنای اصل همکاری ماشین در تعامل انسان محور که به طور موثر انسان را شبیه سازی می کند. بر طبق مدل پذیرش فناوری که یک مدل مبتنی بر تمایل است و تصریح می کند تمایل به پذیرش یک فناوری، پیش بینی کننده خوبی برای استفاده واقعی از آن فناوری است، به گونه ای عجین شده با انسان که زندگی بدون آن را ناممکن تلقی می کند. همانند تلفن های همراه هوشمند به عنوان فناوری پذیرفته شده توسط انسان که با زندگی او عجین شده است و اینبار با مجهز شدن به دستیارهای مجازی هوش مصنوعی مانند سیری و آلسا برای همکاری و همیاری انسان به عنوان نمادی از انسان دیجیتال شاهد تعامل هیبریدی بین انسان و هوش مصنوعی هستیم. تعاملی دو سویه و پویا بین انسان و ماشین برای کاهش خطر تضاد و درگیری بین آنها در آینده نچندان دور، که به وسیله سفارشی سازی از طریق تعامل انسان با فضای مجازی مبتنی بر هوش مصنوعی مولد به طور موثر ایجاد شده است. همچون مضامین موجود در تعامل اولیه انسان و هوش مصنوعی: یادگیری تقویتی، ایجاد سیستم های گفت و گو بر پایه زبان طبیعی، شبیه سازی خرد بر مبنای آموزش خودکار و انجام وظایف سلسه مراتبی تا وظایف پیچیده. هوش مصنوعی با ارتقاء به هوش مصنوعی هیبریدی (ترکیبی از هوش انسانی و الگوریتمی از داده ها) این سازوکارها را تقویت و به مضامین: یادگیری افزایشی (مشورتی)، تقویت سیستم های گفت و گو بر مبنای درک و ارزیابی پویا (خودکار)، ایجاد یک گفت و گوی یکپارچه، طبیعی و جذاب با پاسخ های دقیق، سریع و قابل انطباق با حفظ و تداوم گفت و گو بر مبنای تاریخچه گفت و گو که از اعتبار، اطمینان و پیش بینی بیشتری بهره مند می شود، کسب خرد جمعی بر مبنای درک ایجاد شده در هوش مصنوعی (ماشین) در جهت یکپارچگی و انسجام در انجام خدمات، خودکفایی در آموزش بر مبنای آموزش از داده های الگوریتمی خود و تعامل با دیگران بر مبنای مخزن دانش و جمع سپاری برای حل مسائل و چالش ها با توجه به مدیریت دانش و هوش انسانی بر مبنای خلاقیت، که منجر به کاهش میانگین خطاها و در نتیجه رسیدن به یک روند تعاملی پایدار در ارتباط انسان و هوش مصنوعی (ماشین) خواهیم بود، ارتقا داد. اینگونه که در زمان واقعی قادر به تصمیم گیری هوشمندانه برای حل مسائل پیچیده همانند انسان باشد، ایجاد سیستمی انسان محور، یکپارچه و انعطاف پذیر، چنین پدیده ای بر مبنای ایجاد هویت مشترک بر پایه تعامل هیبریدی که بر اساس ارتباط موثر بین دو سیستم شناختی انسان و هوش مصنوعی (ماشین) ایجاد می شود. تعامل سیگنال های ادراکی (شامل تصاویر، صوت و...) به همراه الگوریتم های دستوری. با استفاده از تعامل هیبریدی بین انسان و هوش مصنوعی به عنوان یک توانایی کارآمدتر و موثرتر بر سطح سیستم فنی-اجتماعی برای دستیابی به اهدافی که قبلاً قابل حل نبودند بر پایه یادگیری مستمر که جنبه اصلی هوش هیبریدی است. بنابراین می توان همکاری بین انسان و ماشین را در سیستم های پیچیده مهندسی و اجتماعی (ارتباطی) تسهیل کرد و میزان پذیرش فناوری را تا به اندازه پذیرش به عنوان عضوی از اعضای جامعه انسانی ارتقا داد.

پیشنهادهای

- انجام پژوهش هایی مشابه بر مبنای انواع ارتباطات
- بررسی نقش عوامل ارتقاء دهنده از منظر کاربران (ابعاد سخت افزاری و نرم افزاری)
- بررسی روال ارتقاء تعامل هیبریدی در پلتفرم های اجتماعی.

ملاحظات اخلاقی

نویسندگان اصول اخلاقی را در انجام و انتشار این پژوهش علمی رعایت نموده‌اند و این موضوع مورد تأیید همه آنها است.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان این مقاله تعارض منافع ندارد.

سپاسگزاری

از داوران محترم به خاطر ارائه نظرهای ساختاری و علمی سپاسگزاری می‌شود.

منابع

- امیرحسینی، فاطمه؛ مجیدی قهرودی، نسیم (۱۴۰۱). *فراتر از ارتباطات*، چاپ اول، تهران: انتشارات هزاره ققنوس.
- رضایی، مسعود (۱۳۸۸). *نظریه‌های رایج درباره پذیرش فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات*، فصلنامه پژوهش‌های ارتباطی، شماره ۴، صص ۹۳-۶۳.
- صادقی فسایی، سهیلا؛ عرفان منش، ایمان (۱۳۹۴). *مبانی روش‌شناسی پژوهش اسنادی در علوم اجتماعی*، فصلنامه راهبرد فرهنگ، ۲۹، ۶۱-۹۱.
- فرهنگی، علی اکبر (۱۳۸۷). *ارتباطات انسانی*، جلد دوم، چاپ اول، تهران: موسسه خدمات فرهنگی رسا.
- گال، مردیت؛ بورگ، والتر و گال، جویس (۱۹۹۶). *روش‌های تحقیق کمی و کیفی در علوم تربیتی و روانشناسی*؛ ترجمه احمد رضا نصر و دیگران (۱۳۹۳). تهران: سمت و دانشگاه شهید بهشتی.
- نیکنشان، شقایق؛ نوروزی، رضاعلی و نصر اصفهانی، احمد رضا (۱۳۸۹). *تحلیلی بر رویکردهای روایی در پژوهش کیفی*، فصلنامه روش‌شناسی علوم انسانی، ۱۶ (۶۲)، ۱۴۱-۱۶۰.

References:

- Ahmed, J. (2010). Documentary Research Method: New Dimensions. *Indus Journal of Management & Social Sciences*, 4(1), 1–14.
- Amirhosseini, F., & Majidi, N. (2022). *Beyond Communication* (1st ed., 2022–2023). Tehran: Hezarehe Ghoghnoos Publications. (in Persian)
- Barranco Merino, R., Higuera-Trujillo, J. L., & Llinares Millán, C. (2023). The Use of Sense of Presence in Studies on Human Behavior in Virtual Environments: A Systematic Review. *Applied Sciences**, 13(24), 13095.
- Boyatzis, R. E. (1998). *Transforming Qualitative Information: Thematic Analysis and Code Development*. Sage.
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using Thematic Analysis in Psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101.
- Burgess, N., & King, J. A. (2001). *Navigation in Virtual Space: Psychological and Neural Aspects*.
- Casini, M. (2022). Extended Reality for Smart Building Operation and Maintenance: A Review. *Energies*, 15(10), 3785. doi:10.3390/en15103785
- Creswell, J. W., & Miller, D. L. (2000). Determining Validity in Qualitative Inquiry. *Theory into Practice*, 39(3), 124–130.
- Dellermann, D., Ebel, P., Söllner, M., & Leimeister, J. M. (2019). Hybrid Intelligence. *Business & Information Systems Engineering*, 61(5), 637–643.
- Denzin, N. K. (1978). Triangulation: A Case for Methodological Evaluation and Combination. *Sociological Methods*.
- Farhangi, A. A. (2008). *Human Communication* (Vol. 2, 1st ed.). Tehran : Rasa Cultural Services Institute. (in Persian)
- Gall, M., Borg, W., & Gall, J. (1996). *Quantitative and Qualitative Research Methods in Educational Sciences and Psychology* (A. R. Nasr et al., Trans., 2014). Tehran: Shahid Beheshti University and Samt. (in Persian)
- Gartner. (2010). *Hype Cycle for Human-Computer Interaction* (ID No. G00200994), 4.
- Given, L. (2006). Qualitative Research in Evidence-Based Practice: A Valuable Partnership. *Library Hi Tech*, 24(3), 376–386.
- Goleman, D. (1996). Emotional Intelligence: Why It Can Matter More Than IQ. *Learning*, 24(6), 49–50.
- Hoehndorf, R., & Queralt-Rosinach, N. (2017). Data Science and Symbolic AI: Synergies, Challenges and Opportunities. *Data Science*, 1(1–2), 27–38.
- Kamar, E. (2016, July). Directions in Hybrid Intelligence: Complementing AI Systems with Human Intelligence. In *Proceedings of the International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI)* (pp. 4070–4073).
- Kambhampati, S. (2020). Challenges of Human-Aware AI Systems: AAAI Presidential Address. *AI Magazine*, 41(3), 3–17.
- Karray, F., Alemzadeh, M., Abou Saleh, J., & Arab, M. N. (2008). Human-Computer Interaction: Overview on State of the Art. *International Journal of Smart Sensing and Intelligent Systems*, 1(1).
- Lv, Z. (2023). Generative Artificial Intelligence in the Metaverse Era. *Cognitive Robotics*, 3, 208–217.
- Nikanshan, S., Norouzi, R. A., & Nasr Esfahani, A. R. (2010). An Analysis of Narrative Approaches in Qualitative Research. *Journal of Humanities Methodology*, 16(62), 141–160. (in Persian)
- Oviatt, S. (2003). Multimodal Interfaces. In J. A. Jacko & A. Sears (Eds.), *The Human-Computer Interaction Handbook: Fundamentals, Evolving Technologies, and Emerging Applications*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Rane, N. L., Kaya, O., & Rane, J. (2024). Human-Centric Artificial Intelligence in Industry 5.0: Enhancing Human Interaction and Collaborative Applications. *Artificial Intelligence, Machine Learning, and Deep Learning for Sustainable Industry*, 5, 2–95.
- Rezaei, M. (2009). Common Theories about the Acceptance of Information and Communication Technologies. *Communication Research Quarterly*, (4), 63–93. (in Persian)
- Riege, A. M. (2003). Validity and Reliability Tests in Case Study Research: A Literature Review with "Hands-On" Applications for Each Research Phase. *Qualitative Market Research: An International Journal*, 6(2), 75–86.
- Sadeghi Fasai, S., & Erfanmanesh, I. (2015). Fundamentals of Documentary Research Methodology in Social Sciences. *Quarterly Journal of Cultural Strategy*, 29, 61–91. (in Persian)
- Scott, J. (1990). *A Matter of Record: Documentary Sources in Social Research*. Cambridge, UK: Polity Press.
- Sheikh, Z. A., Singh, Y., Singh, P. K., & Ghafoor, K. Z. (2022). Intelligent and Secure Framework for Critical Infrastructure (CPS): Current Trends, Challenges, and Future Scope. *Computer Communications*, 193, 302–331.
- Sternberg, R. J. (1997). *Successful Intelligence*. New York: Plume.

- Tao, J., & Tan, T. (2005, October). Affective Computing: A Review. In International Conference on Affective Computing and Intelligent Interaction (pp. 981–995). Berlin, Heidelberg: Springer.
- Tu, X. (2023). TwinXR: Method for Using Digital Twin Descriptions in Industrial Extended Reality Applications. *Frontiers in Virtual Reality*, 4. doi:10.3389/frvir.2023.1019080
- Van de Kaa, G., Viardot, E., & McCarthy, I. P. (2022). Standardization for Platform Ecosystems. *Electronic Markets*, 32(4), 1807–1811.
- Varni, G., Pez, A. M., & Mancini, M. (2021, October). Get Together in the Middle-Earth: A First Step Towards Hybrid Intelligence Systems. In Companion Publication of the 2021 International Conference on Multimodal Interaction (pp. 249–253).
- Wang, A., Thompson, M., Uz-Bilgin, C., & Klopfer, E. (2021). Authenticity, Interactivity, and Collaboration in Virtual Reality Games: Best Practices and Lessons Learned. *Frontiers in Virtual Reality*, 2, 734083.
- Wang, W., Ning, H., Shi, F., Dhelim, S., Zhang, W., & Chen, L. (2021). A Survey of Hybrid Human-Artificial Intelligence for Social Computing. *IEEE Transactions on Human-Machine Systems*, 52(3), 468–480.
- Ye, P., Wang, X., Zheng, W., Wei, Q., & Wang, F. Y. (2022). Parallel Cognition: Hybrid Intelligence for Human-Machine Interaction and Management. *Frontiers of Information Technology & Electronic Engineering*, 23(12), 1765–1779.