

Arefnejad, Saeed; Khadivi, Asadolah; Alipour, Farhad (2024). Challenges and Applications of Artificial Intelligence in Education: A Systematic Review. *Journal of Knowledge-Research Studies*, 3 (4): 53-76.

Doi: 10.22034/jkrs.2024.63182.1106

URL: https://jkrs.tabrizu.ac.ir/article_18967.html?lang=en

©The Author(s)

Publisher: University of Tabriz

The paper is an open access and licensed under the Creative Commons CC BY NC license.



Challenges and Applications of Artificial Intelligence in Education: A Systematic Review

Saeed Arefnejad¹, Asadolah Khadivi^{2*}, Farhad Alipour³

Received: August, 30, 2024; Revised: November, 15, 2024

Accepted: November, 17, 2024; Published: December, 21, 2024

Abstract

Purpose: This study aims to explore the challenges and applications of artificial intelligence (AI) in education.

Methodology: This qualitative research follows a systematic review approach based on the PRISMA protocol. The study examines scientific articles published in Persian (1399 to 1403) and English (2020 to 2024) within the domain of AI and education. Out of 480 reviewed articles, 34 were selected through a targeted approach based on inclusion criteria and analyzed using thematic analysis.

Findings: The applications of AI in education encompass intelligent educational systems, adaptive learning, educational environment design, assistive technologies, automated evaluation and monitoring, and intelligent analysis. However, these applications face significant challenges, including over-reliance and passivity, algorithmic bias, ethical and security concerns, threats to teachers' mental well-being, and technical and specialized constraints.

Conclusion: AI has the potential to revolutionize education by enabling personalized learning experiences, enhancing student engagement, and providing real-time feedback. Additionally, it facilitates efficient teaching methodologies, automates grading and assessment, and optimizes resource allocation. The integration of AI can significantly improve the quality of education.

Value: This research contributes to bridging the knowledge gap regarding AI applications in education while identifying key challenges for educators and policymakers.

Key Words: *Artificial Intelligence, Education, Intelligent Teaching Systems, Adaptive learning, Automated evaluation*

1. Researcher, Educational Research Institute, Tehran, Iran

2. Associate Professor. Department of Educational Administration, Farhangian University, Tehran, Iran
(Corresponding Author) khadivia@cfu.ac.ir

3. Assistant Professor Department of Educational Administration, Farhangian University, Tehran, Iran

Extended Abstract

Introduction: Artificial intelligence is an innovative and transformative tool in education, with the potential to reshape teaching and learning processes by offering personalized experiences (Vinai, 2023). Research highlights AI's role in addressing teacher shortages and resource limitations, ultimately enhancing educational quality (Zhang & Aslan, 2021; Zawaki-Recher et al., 2019). Furthermore, AI fosters inclusive and equitable learning environments, supporting student progress (Multodal et al., 2020; Pedro et al., 2019). Given students' enthusiasm for emerging technologies, AI-driven education offers more engaging and interactive learning experiences (Van Grithusen et al., 2015). While various studies have explored AI applications in education, research remains limited, particularly in specific national contexts. Additionally, teachers' unfamiliarity with AI hinders its full implementation in pedagogy. This study, therefore, investigates both the applications and challenges of AI in education.

Purpose: This study aims to explore the challenges and applications of artificial intelligence in education through a systematic review.

Methodology: This research employs a systematic review methodology based on the PRISMA protocol, following four stages: identification, screening, eligibility, and selection (Moher et al., 2019; Olah et al., 2020). During the identification phase, databases were searched for articles published between 2020 and 2024, focusing on AI applications and challenges in education. The screening process resulted in the removal of 60 articles, leaving 420. The eligibility phase led to the exclusion of 230 articles, narrowing the pool to 190. Ultimately, 156 articles were eliminated due to mismatches with research objectives, yielding a final sample of 34 articles. Thematic analysis was employed to categorize and synthesize findings.

Findings:

Research Question 1: What are the applications of artificial intelligence in education? The thematic analysis identified several AI applications in education, categorized as follows:

- **Intelligent Educational Systems:** AI identifies students' talents, predicts learning styles and academic progress, and detects students at risk of dropping out.
- **Adaptive Learning Systems:** AI personalizes education based on students' abilities, learning speeds, and cognitive styles.
- **Educational Environment Design:** AI enables the development of adaptive learning environments, smart classrooms, and virtual laboratories.
- **Assistive Technologies:** AI-driven educational robots, virtual teachers, and intelligent teaching assistants support academic guidance and counseling.
- **Automated Evaluation and Monitoring:** AI facilitates plagiarism detection, automatic grading, adaptive assessments, and performance monitoring.
- **Intelligent Analysis Systems:** AI analyzes students' learning behaviors, progress, and educational needs to support data-driven decision-making.
- **Educational Design:** AI enhances curriculum design through gamification, intelligent content generation, and interactive learning.



Journal of
Knowledge-Research
Studies (JKRS)

Vol 3

Issue 4

Serial Number 10

2024



Table 1: Global, Organizing, and Basic Themes of Artificial Intelligence Applications in Education

Global Theme	Organizing Themes	Basic Themes
Applications of Artificial Intelligence	Intelligent educational system	Identifying students' talents and abilities, predicting students' learning styles according to their preferences, Predicting the behavior and performance of teachers and students, predicting learning tendencies and interests, predicting students' academic progress, identifying students' strengths and weaknesses, identifying students' learning disorders, identifying students at risk of dropping out, identifying students at risk of dropping out, Predicting the adaptability of students' curriculum
	Adaptive learning system	Personalization of education according to students' abilities, organization of activities and educational content according to students' characteristics, personalized learning resources, adaptation of education according to students' learning speed, paying attention to the requirements and unique cognitive styles of students, private tutoring
	Educational environment design	Innovative campus, adaptive learning environment, smart classroom, virtual laboratory, virtual learning environment
	Assistive technologies	Educational robot, virtual teacher, intelligent teaching assistants, registration robots, providing academic and educational guidance and counseling services.
	Automated monitoring and evaluation	Evaluation of students' current knowledge level, investigation and detection of plagiarism of students' assignments, immediate and meaningful intelligent feedback to students, automatic evaluation of students' learning, evaluation of teachers' artificial intelligence knowledge, evaluation of teachers' understanding of artificial intelligence, evaluation of teaching methods, Evaluation of teaching skills, evaluation of teaching strategies , adaptive evaluation, student ranking, test making, monitoring of students' academic performance, monitoring of academic performance, Detecting cheating in the exam, correcting and automatically grading, preventing cheating, evaluating the effectiveness of teaching methods, tracking students' attendance and absence.
	Intelligent analysis system	Analysis of students' educational needs, analysis of students' characteristics, content analysis, analysis of students' learning and progress, data analysis, and early educational intervention.
	Educational design	Selection of teaching materials and methods according to students' characteristics, educational gamification, production of intelligent content Using educational simulation systems, interactive learning

These AI applications provide personalized learning experiences, improve student engagement, and optimize teaching strategies through real-time feedback and intelligent content adaptation.

Research Question 2: What are the challenges of using artificial intelligence in education? The analysis identified several challenges associated with AI integration in education:

- **Over-Reliance and Passivity:** AI use may reduce creativity, critical thinking skills, and learning independence among students and teachers.
- **Algorithmic Bias:** AI-driven decisions may reflect biases in data, leading to discriminatory outcomes and unequal educational opportunities.
- **Ethical and Security Challenges:** Concerns include data privacy risks, cybersecurity threats, and potential misuse of student and teacher information.

- **Threats to Teachers' Mental Health:** AI may create job insecurity, reduce teachers' sense of professional autonomy, and increase stress related to AI adaptation.
- **Technical and Specialized Challenges:** AI implementation faces barriers such as inadequate infrastructure, high costs, digital divides, and limited AI literacy among educators.

Table 2: Global, Organizing, and Basic Themes of Artificial Intelligence Challenges in Education

Global Theme	Organizing Themes	Basic Themes
Challenges of Artificial Intelligence in Education	Excessive dependence and passivity	There is a decrease in students' and teachers' creativity, a decrease in students' critical thinking skills, a decrease in students' learning abilities, an increase in students' laziness, and addiction to technology.
	Algorithmic bias	Deviation in learning content, biased assessment, unequal educational opportunities, biased analysis, biased discrimination, biased bias, racial and gender bias
	Ethical and security challenges	Threat of cyber security, unauthorized access to students' and teachers' information, misuse of students' information, security of educational data, violation of intellectual property, risk of deterioration of the value system
	Threat to teachers' mental health	The feeling of insecurity and lack of self-confidence in teachers, fear of artificial intelligence replacing teachers, threatening teachers' job security, threatening teachers' professional independence
	Technical and specialized challenges	Weak and insufficient infrastructure, maintenance issues, technical support costs, software and hardware costs, digital divide, weak knowledge and skills of teachers in using artificial intelligence, the inability of schools to adapt to the educational system based on artificial intelligence, and lack of education specialists and trainers. Artificial intelligence, lack of equal access to the necessary technology for students



**Journal of
Knowledge-Research
Studies (JKRS)**

Vol 3

Issue 4

Serial Number 10

2024

These challenges highlight the need for responsible AI integration, ensuring ethical considerations, human-AI collaboration, and adequate teacher training.

Conclusion: AI is reshaping education by enhancing learning experiences, streamlining administrative tasks, and improving access to personalized education. However, challenges such as over-reliance, bias, ethical concerns, and technical constraints must be addressed to maximize AI's benefits in education. Future research should explore strategies for responsible AI adoption and teacher training programs to facilitate its effective implementation.

Value: This study contributes to the understanding of AI applications in education while identifying critical challenges. It provides insights for educators, policymakers, and researchers to harness AI's potential while mitigating its risks.

References

- Abbasi, R. , & Esmaili, M. (2024). Artificial Intelligence and Digital Human Resource Processes: Applications and Challenges. *Journal of Human Resource Management*, 14(1), 116-140. doi: 10.22034/jhrs.2024.195965 [In Persian]
- Abdel Nour, A. (2004). *Introduction to artificial intelligence*. Al-Faisal Cultural House.
- Afiya, J. (2023). The Role of Artificial Intelligence (AI) In Teacher Education: Opportunities & Challenges, *International Journal of Research and Analytical Reviews (IJRAR)*,0(1),139-146.www.ijrar.org



**Journal of
Knowledge-Research
Studies (JKRS)**

Vol 3

Issue 4

Serial Number 10

2024

- Ahmad, S. F., Rahmat, M. K., Mubarik, M. S., Alam, M. M., & Hyder, S. I. (2021). Artificial intelligence and its role in education. *Sustainability*, 13(22), 12902. doi: 10.3390/su132 212902
- Alam, A., Hasan, M., & Raza, M. M. (2022). Impact of artificial intelligence (AI) on education: changing paradigms and approaches. *Towards Excellence*, 14(1), 281-289. doi:10.13140/RG.2.2.15581.28646/1
- Al-Mahdi, M. (2021). Education and future challenges in light of the philosophy of artificial intelligence. *Journal of teaching technology and digital learning*, 2(5), 97-140.
- Bhandari, P., & Singh, S. (2023). Systematic Review of Artificial Intelligence Application in Higher Education. *journal-global-values*, 14,55-63. doi:10.31995/jgv.2023.v14iS3.008.
- bin Mohamed, M. Z., Hidayat, R., binti Suhaizi, N. N., bin Mahmud, M. K. H., & binti Baharuddin, S. N. (2022). Artificial intelligence in mathematics education: A systematic literature review. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 17(3), em0694. DOI:10.29333/iejme/12132
- Boucher, P. (2020). *Artificial intelligence: how does it work, why does it matter, and what can we do about it?* [pdf] Panel for the Future of Science and Technology, European Parliamentary Research Service.
- Bozkurt, A., Karadeniz, A., Baneres, D., Guerrero-Roldán, A. E., & Rodríguez, M. E. (2021). Artificial intelligence and reflections from educational landscape: A review of ai studies in half a century. *Sustainability*, 13(2), 800. <https://doi.org/10.3390/su13020800>
- Chassignol, M., Khoroshavin, A., Klimova, A., & Bilyatdinova, A. (2018). Artificial Intelligence trends in education: a narrative overview. *Procedia computer science*, 136, 16-24. doi:10.1016 /j .procs.2018.08.233
- Chen, X., Xie, H., & Hwang, G. J. (2020). A multi-perspective study on artificial intelligence in education: Grants, conferences, journals, software tools, institutions, and researchers. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 1, 100005. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2020.100005>
- Doreghi, A., Doreghi, B., & Bahmannejad, A. (2023) Investigating the strategies of using artificial intelligence in the education system. *Journal of Research in Psychology and Education*, 6(59),605-615. [In Persian]
- Dubey, G., Hasan, M., & Alam, A. (2022). Artificial intelligence (AI) and Indian education system: promising applications, potential effectiveness and challenges. *Towards Excellence*, 14(2), 259-269.
- European Commission. (2020). *White paper on Artificial intelligence – a European approach to excellence and trust*. Author European Commission. https://ec.europa .eu/ info/sites/info/files/commission-white-paper-artificial-intelligence-feb2020_en. pdf.
- Fahimirad, M., & Kotamjani, S. S. (2018). A review on application of artificial intelligence in teaching and learning in educational contexts. *International Journal of Learning and Development*, 8(4), 106-118. doi:10.5296/ ijld. v8i4.14057.
- Feng, S., & Law, N. (2021). Mapping artificial intelligence in education research: A network- based keyword analysis. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 31(2), 277-303. DOI:10.1007/s40593-021-00244-4
- Fenwick, A., & Molnar, G. (2022). The importance of humanizing AI: using a behavioral lens to bridge the gaps between humans and machines. *Discover Artificial Intelligence*, 2(1), 14. DOI:10.1007/s44163-022-00030-8
- Forero-Corba, W., & Bennasar, F. N. (2024). Techniques and applications of Machine Learning and Artificial Intelligence in education: a systematic review. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 27(1). DOI: <https://doi.org/10.5944/ried.27.1.37491>
- Forero-Corba, W., & Bennasar, F. N. (2024). Técnicas y aplicaciones del Machine Learning e Inteligencia Artificial en educación: una revisión sistemática. *RIED-*

Revista Iberoamericana De Educación a Distancia, 27(1), 238-243.
DOI: <https://doi.org/10.5944/ried.27.1.37491>

González-Calatayud, V., Prendes-Espinosa, & P., Roig Vila, R. (2024). Artificial Intelligence for Student Assessment: A Systematic Review. *Artificial Intelligence for Student, Appl. Sci.*, 27(2), 353–384. <https://doi.org/10.3390/app11125467>

Guan, C., Mou, J., & Jiang, Z. (2020). Artificial intelligence innovation in education: A twenty- year data-driven historical analysis. *International Journal of Innovation Studies*, 4(4), 134– 147. <https://doi.org/10.1016/j.ijis.2020.09.001>

Hashim, S., Omar, M. K., Ab Jalil, H., & Sharef, N. M. (2022). Trends on technologies and artificial intelligence in education for personalized learning: systematic literature. *Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, 12(1), 884-903. DOI:10.6007/IJARPED/v11-i1/12230

Heeg, D. M., & Avraamidou, L. (2023). The use of Artificial intelligence in school science: a systematic literature review. *Educational Media International*, 60(2), 125-150. <https://doi.org/10.1080/09523987.2023.2264990>

Heredia-Carroza, J., & Stoica, R. (2024). Artificial Intelligence in Higher Education. a Literature Review. *Journal of Public Administration, Finance and Law*, 30, 97-115. DOI:10.47743/jopafl-2023-30-09

Huang, J., Saleh, S., & Liu, Y. (2021). A Review on Artificial Intelligence in Education, *Academic Journal of Interdisciplinary Studies*, 10(3). 206-217. DOI:10.36941/ajis-2021-0077

Igbokwe, I. C. (2023). Application of artificial intelligence (AI) in educational management. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 13(3), 300-307. DOI:10.29322/IJSRP.13.03.2023.p13536

Ilham, R., Giatman, M., & Maksun, H. (2024). Artificial Intelligence Research in Education: A Bibliometric Analysis. *Journal on Education*, 6(2), 13467-13479. <https://doi.org/10.31004/joe.v6i2.5199>

Jaiswal, A., & Arun, C. J. (2021). Potential of Artificial Intelligence for transformation of the education system in India. *International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology*, 17(1), 142-158.

Khanzode, K. C. A., & Sarode, R. D. (2020). Advantages and disadvantages of artificial intelligence and machine learning: A literature review. *International Journal of Library & Information Science (IJLIS)*, 9(1), 3. <https://doi.org/10.34218/IJLIS.09.01.20.04>

Khawrin, M. K., & Nderogo, E. F. (2023). Opportunities and Challenges of AI towards Education: A Systematic Literature Review. *International Journal of Education and Management Studies*, 13(3), 266-271.

Kırtay, S. (2023). Artificial intelligence in the education sector in Turkey: Opportunities and challenges. *Uluslararası Psiko -Sosyal Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 3(5), 273-284.

Kulieshov, S. O. (2022). *Features of the use of Artificial Intelligence in the US Higher Education System. In Modern computer and information systems and technologies: materials of the 3rd All-Ukrainian scientific-practical Internet conference*, 448-450. <http://elar.tsatu.edu.ua/handle/123456789/16990>.

Lai, X., Shui, H., Ding, D., & Ni, J. (2021). Data-driven dynamic bottleneck detection in complex manufacturing systems. *Journal of Manufacturing Systems*, 60, 662-675. <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2021.07.016>

Lee, S. J., & Kwon, K. (2024). A systematic review of AI education in K-12 classrooms from 2018 to 2023: Topics, strategies, and learning outcomes. *Computers and Education*, 6, 100211. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100211>

Limna, P., Jakwatanatham, S., Siripipattanakul, S., Kaewpuang, P., & Sriboonruang, P. (2022). A review of artificial intelligence (AI) in education during the digital era. *Advance Knowledge for Executives*, 1(1), 1-9.



**Journal of
Knowledge-Research
Studies (JKRS)**

Vol 3

Issue 4

Serial Number 10

2024



**Journal of
Knowledge-Research
Studies (JKRS)**

Vol 3

Issue 4

Serial Number 10

2024

- Ma, W., Adesope, O. O., Nesbit, J. C., & Liu, Q. (2014). Intelligent tutoring systems and learning outcomes: A meta-analysis. *Journal of educational psychology*, 106(4), 901-918.
- Mahmoud, A. (2020). Artificial intelligence applications: An introduction to education development in the light of corona virus pandemic COVID 19 challenges. *International Journal of research in Educational Sciences*, 3(4), 171-224.
- McCarthy, J., Minsky, M. L., Rochester, N., & Shannon, C. E. (2006). A proposal for the dartmouth summer research project on artificial intelligence, august 31, 1955. *AI magazine*, 27(4), 12-14. <https://doi.org/10.1609/aimag.v27i4.1904>
- Mehr Parsa, S. (2019). Artificial Intelligence and its Application in Education. *Management and Entrepreneurship Studies*, 6 (3), 46-32. [In Persian]
- Miao, F., Holmes, W., Ronghuai, H., & Zhang, H. (2021). AI end education: Guidance for policy- makers (UNESCO),60(2),125-150.doi:10.54675/PCSP7350
- Mijwil, M. M., Aggarwal, K., Mutar, D. S., Mansour, N., & Singh, R. S. S. (2022). The Position of Artificial Intelligence in the Future of Education: An Overview, *Asian Journal of Applied Sciences*,10(2), 46-60.doi: 10.24203/ajas. v10i2.6956
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., & Altman, D. G. (2019). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The prisma statement. *Annals of Internal Medicine*, 151(4),264–269. <https://doi.org/10.1016/j.ijisu.2010.02.007>
- Moltudal, S., Høydal, K. L., & Krumsvik, R. J. (2020). Glimpses into real-life introduction of adaptive learning technology: A mixed methods research approach to personalised pupil learning, *Designs for Learning*,12(1),13–28. <http://doi.org/10.16993/dfi.138>
- Mou, X. (2019). Artificial intelligence: Investment trends and selected industry uses. *International Finance Corporation*, 8(2), 311-320.
- Nader, A. (2023). The Application of Artificial Intelligence in Teaching and Learning Based on a Systematic Literature Review. *Dynamic Management and Business Analysis*, 1(1), 59-71. doi: 10.22034/dmbaj.2024.2023006.1022 [In Persian]
- Nalbant, K. G. (2021). The importance of artificial intelligence in education: a short review. *Journal of Review in science and engineering*, 2021, 1-15.
- Nassoura, A. B. (2022). Applied Artificial Intelligence Applications In Higher Education Institutions: A Systematic Review. *Webology*, 19(3),1168-1183.
- Nayak,S., & Ali,B. (2024).The era of artificial intelligence: The future of teaching and learning, *International Research Journal of Modernization in Engineering Technology and Science*,6(4) 23-31.
- Nilsson, N. J. (2010). *The quest for artificial intelligence*. Cambridge University Press.
- Oláh, J., Krisán, E., Kiss, A., Lakner, Z., & Popp, J. (2020). PRISMA statement for reporting literature searches in systematic reviews of the bioethanol sector. *Energies*, 13(9), 2323. <https://doi.org/10.3390/en13092323>
- Pedro, F., Subosa, M., Rivas, A., & Valverde, P. (2019). Artificial intelligence in education: Challenges and opportunities for sustainable development, Working papers on education policy, 7, ED-2019/WS/8
- Popenici, S. A., & Kerr, S. (2017). Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education. *Research and practice in technology enhanced learning*, 12(1), 22. DOI: 10.1186/s41039-017-0062-8
- Qarouni, Ali. (2023, October 7). *The function and assistance of artificial intelligence in teaching and learning of students*. The 15th National Conference on Management and Humanities Research in Iran, Tehran. <https://civilica.com/doc/1815787/> [In Persian]
- Qiang, B., Zhou, X., Wang, Y., Yang, X., Wang, Y., Tian, J., & Chen, P. (2023). Chinese Event Extraction Method Based on Roformer Model. *Wireless Communications and Mobile Computing*, 2023(1), 8268651. <https://doi.org/10.1155/2023/8268651>

- Rahayu, S. (2023). The Impact of Artificial Intelligence on Education: Opportunities and Challenges. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 9(4), 2132-2140. doi.org/10.31949/educatio.v9i4.6110
- Ryzheva, N., Nefodov, D., Romanyuk, S., Marynchenko, H., & Kudla, M. (2024). Artificial Intelligence in higher education: opportunities and challenges. *Amazonia Investiga*, 13(73), 284-296. https://doi.org/10.31110/2413-1571-2021-030-4-006
- Salas-Pilco, S. Z., & Yang, Y. (2022). Artificial intelligence applications in Latin American higher education: a systematic review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 19(1), 21. https://doi.org/10.1186/s41239-022-00326-w
- Sîrghi, N., Voicu, M. C., Noja, G. G., & Socoliuc, O. R. (2024). Challenges of artificial intelligence on the learning process in higher education. *The AMFITEATRU ECONOMIC journal*, 26(65), 1-53. DOI:10.24818/EA/2024/65/53
- Suryanti, R., Jahidin, J., & Fadlil, M. (2024). Artificial Intelligence in Education: Bibliometric and Systematic Literature Review from 2019–2024. *International Education Trend Issues*, 2(2), 231-255. https://doi.org/10.56442/ieti.v2i2.647
- Tahmurthy, A., Rafiei, F., Zarei, M., & Afzali, E. (2023). Investigating the use of artificial intelligence tools and facilities to motivate students to learn. *Journal of Contemporary Research in Science and Research*, 5(48), 118-133. [In Persian]
- Vaisi, S., Imani, S., Kashfi, F., Yamin, N., Bahrai, J., & Chegini, S. (1400). Formulating the equation of rationality, successful intelligence and creativity in predicting online academic cheating in students. *New Ideas in Education*, 1(1), 10-18. [In Persian]
- Van Griethuijsen, R. A., van Eijck, M. W., Haste, H., Den Brok, P. J., Skinner, N. C., Mansour, N., ... & BouJaoude, S. (2015). Global patterns in students' views of science and interest in science. *Research in science education*, 45, 581-603. DOI:10.1007/s11165-014-9438-6
- Vavekanand, R. (2024). Impact of Artificial Intelligence on students and ethical considerations in education. *Electronic Journal*. DOI:10.2139/ssrn.4819557
- Vij, P., Shaikh, T., Chavan, S., & Archit. (2023). To study and analyze the impact of AI on education system, *The Seybold Report*, 18(3), 1920-1932. DOI: 10.17605/OSF.IO/BZD2U
- Vinay, S. B. (2023). Application of Artificial Intelligence (AI) In School Teaching and Learning Process-Review and Analysis. *Information Technology and Management*, 14(1), 1-5. DOI:10.17605/OSF.IO/AERNV
- Wardat, Y., Tashtoush, M., AlAli, R., & Saleh, S. (2024). Artificial intelligence in education: mathematics teachers' perspectives, practices and challenges. *Iraqi Journal for Computer Science and Mathematics*, 5(1), 60-77. DOI:10.52866/ijcsm.2024.05.01.004
- Wardat, Y., Tashtoush, M., AlAli, R., & Saleh, S. (2024). Artificial intelligence in education: mathematics teachers' perspectives, practices and challenges. *Iraqi Journal for Computer Science and Mathematics*, 5(1), 60-77. DOI:10.4018/978-1-6684-7366-5.ch084
- Yu, P. K. (2020). The algorithmic divide and equality in the age of artificial intelligence. *Fla. L. Rev.*, 72(2), 331-389.
- Zafari, M., Esmaeily, A., & Sadeghi-Niaraki, . (2021). An Overview of the Applications of Artificial Intelligence and Virtual Reality in Education. *Educational Measurement and Evaluation Studies*, 11(36), 89-116. doi: 10.22034/emes.2021.251559 [In Persian]
- Zafari, M., Bazargani, J. S., Sadeghi-Niaraki, A., & Choi, S. M. (2022). Artificial Intelligence Applications in K-12 Education: A Systematic Literature Review. *IEEE Access*, 10, 61905-61921. doi :10.1109/ ACCESS .2022.3179356.



**Journal of
Knowledge-Research
Studies (JKRS)**

Vol 3

Issue 4

Serial Number 10

2024



Journal of

Knowledge-Research
Studies (JKRS)

Vol 3

Issue 4

Serial Number 10

2024

- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education—where are the educators?. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 1-27. DOI:10.1186/s41239-019-0171-0
- Zhang, K., & Aslan, A. B. (2021). AI technologies for education: Recent research & future directions. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100025. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100025>
- Zheng, L., Niu, J., Zhong, L., & Gyasi, J. F. (2023). The effectiveness of artificial intelligence on learning achievement and learning perception: A meta-analysis. *Interactive Learning Environments*, 31(9), 5650-5664. <https://doi.org/10.1080/10494820.2021.2015693>



عارف نژاد ، سعید؛ خدیوی ، اسداله ؛ علیپور ، فرهاد (۱۴۰۳). چالش‌ها و کاربردهای هوش مصنوعی در آموزش: یک مرور نظام‌مند. نشریه مطالعات دانش‌پژوهی، ۳ (۴): ۷۶-۵۳.

Doi: 10.22034/jkrs.2024.63182.1106

URL: https://jkrs.tabrizu.ac.ir/article_18967.html

ناشر: دانشگاه تبریز

© نویسندگان



این مقاله به صورت دسترسی باز و با لایسنس CC BY NC کریئو کامانز قابل استفاده است.

چالش‌ها و کاربردهای هوش مصنوعی در آموزش: یک مرور نظام‌مند

سعید عارف نژاد^۱، اسداله خدیوی^{۲*}، فرهاد علیپور^۳

۱- پژوهشگر، پژوهشگاه مطالعات آموزش و پرورش، تهران، ایران

۲- دانشیار، گروه مدیریت آموزشی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران (نویسنده مسئول)، khadiviah@cfu.ac.ir

۳- استادیار، گروه مدیریت آموزشی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران

تاریخ بازنگری: ۲۵ آبان ۱۴۰۳

تاریخ دریافت: ۹ شهریور ۱۴۰۳

تاریخ انتشار: ۱ دی ۱۴۰۳

تاریخ پذیرش: ۲۷ آبان ۱۴۰۳

چکیده

هدف: پژوهش حاضر با هدف بررسی چالش‌ها و کاربردهای هوش مصنوعی در آموزش انجام یافته است. **روش‌شناسی:** از رویکرد کیفی به روش مرور نظام‌مند بر اساس پروتکل پریسما استفاده شده است. میدان مطالعه شامل مقالات علمی منتشر شده به زبان فارسی (۱۳۹۹ تا ۱۴۰۳) و انگلیسی (۲۰۲۰ تا ۲۰۲۴) در زمینه هوش مصنوعی و آموزش است. از میان ۴۸۰ مقاله، ۳۴ مقاله با روش هدفمند و بر اساس معیارهای ورود انتخاب و با روش تحلیل مضمون مورد بررسی قرار گرفته‌اند.

یافته‌ها: کاربردهای هوش مصنوعی در آموزش شامل سامانه‌های آموزشی هوشمند، یادگیری انطباقی، طراحی محیط آموزشی، فناوری‌های کمکی، نظارت و ارزشیابی خودکار و تجزیه و تحلیل هوشمند است؛ با این حال، این کاربردها با چالش‌هایی چون وابستگی بیش از حد و انفعال، تعصب الگوریتمی، مسائل اخلاقی و امنیتی، تهدیدات سلامت روانی معلمان و مشکلات فنی و تخصصی مواجه هستند.

نتایج: استفاده از هوش مصنوعی می‌تواند تحولی بزرگ در آموزش ایجاد کند. برنامه‌های هوش مصنوعی به معلمان این امکان را می‌دهند که تجربه یادگیری را شخصی‌سازی کرده، مشارکت دانش‌آموزان را افزایش و بازخورد فوری ارائه دهند. همچنین، هوش مصنوعی می‌تواند به مؤسسات آموزشی در عینی‌سازی یادگیری، ساده‌سازی تدریس، خودکارسازی نمره دهی و ارزیابی‌ها و بهینه‌سازی تخصیص منابع کمک کند. استفاده از این فناوری می‌تواند منجر به کیفیت بخشی آموزش شود.

اصالت و ارزش: این پژوهش می‌تواند به کاهش شکاف مطالعاتی در زمینه کاربردهای هوش مصنوعی در آموزش و شناسایی چالش‌های آن برای برنامه‌ریزان نظام تعلیم و تربیت کمک کند.

کلیدواژه‌ها: هوش مصنوعی، آموزش، سامانه‌های آموزشی هوشمند، یادگیری انطباقی، ارزشیابی خودکار



جهان هوش مصنوعی را به عنوان یک فناوری که زندگی را آسان تر و توسعه اقتصادی را تحریک کند پذیرفته است (کمیسیون اروپا^۱، ۲۰۲۰). به این ترتیب، هوش مصنوعی به طور گسترده در حوزه های مختلف نظام های اجتماعی مورد استفاده قرار گرفته است و آموزش نیز از این قاعده مستثنا نیست. گزارش های یونسکو نیز نشان می دهند که هوش مصنوعی می تواند با خود کارسازی بخش های مختلف تدریس، شخصی سازی فرایند یادگیری و ارائه ابزارهای جدیدی مانند واقعیت مجازی و واقعیت افزوده، به بهبود کیفیت آموزش کمک کند (میانو، هولمز، رونگوا و ژانگ^۲، ۲۰۲۱). براین اساس می توان گفت که فناوری های آموزشی نوآورانه روش های آموزش و یادگیری را متحول کرده اند. از این رو، تحولات در زمینه هوش مصنوعی فرصت ها و چالش های جدیدی را برای آموزش و یادگیری فراهم ساخته است (فهیمی راد و شکیب کتامجانی^۳، ۲۰۱۸). کاربرد هوش مصنوعی در آموزش می تواند با ارائه تجربیات یادگیری شخصی سازی شده، جذاب و مؤثر، تحولی بزرگ در نظام آموزشی ایجاد کند (وینای^۴، ۲۰۲۳). ابزارهایی مانند یادگیری شخصی، ارزیابی های انطباقی^۵، سامانه های آموزشی هوشمند^۶ و همچنین استفاده از واقعیت مجازی^۷ و واقعیت افزوده^۸ و ربات های سخنگو^۹، به معلمان این امکان را می دهند تا فرایند یادگیری را با توجه به نیازها، نقاط قوت و ضعف هر دانش آموز تنظیم کنند. در سال های اخیر، استفاده از هوش مصنوعی در آموزش افزایش یافته و مدارس برای بهبود نتایج آموزشی دانش آموزان، به سرمایه گذاری در فناوری های مبتنی بر هوش مصنوعی روی آورده اند (وینای، ۲۰۲۳). سامانه ها و کاربردهای هوش مصنوعی در حوزه آموزش توجه بسیاری را به خود جلب کرده اند. سرمایه گذاری در توسعه فناوری هوش مصنوعی منجر به بهبود فرایندهای آموزشی شده و کارشناسان آموزش آینده ای روشن برای آموزش پیش بینی می کنند (فهیمی راد^{۱۰}، ۲۰۱۸). هوش مصنوعی با فراهم کردن شرایط مناسب برای خلاقیت و پیشرفت در حوزه های مختلف علمی، به دلیل تلاش های مداوم مؤسسات آموزشی در جهت بهبود کیفیت آموزش و دستیابی به استانداردهای جهانی، به یک الزام برای یکپارچه سازی سامانه ها و برنامه های آموزشی هوشمند تبدیل شده است (محمد و همکاران^{۱۱}، ۲۰۲۴). کاربردهای آن نقش حیاتی در بهبود جنبه های مختلف زندگی از طریق توسعه سامانه های رایانه ای دارند که با کارایی بالا مشابه کارایی یک انسان

1. European commission

2. Miao, Holmes, Ronghuai & Zhang

3. Fahimirad & Shakib Kotamjani

4. Vinay

5. Adaptive Assessments

6. Intelligent Tutoring Systems

7. Virtual Reality

8. Augmented Reality

9. Chatbots

10. Fahimirad

11. Mohammad et al

متخصص عمل می کنند (واردات، تاشتوش، العلی و صالح^۱، ۲۰۲۴). به کارگیری هوش مصنوعی و کاربردهای آن در فرایند آموزش به یک ضرورت جهانی تبدیل شده است که به کشورهای مختلف کمک می کند تا به اهداف آموزشی و یادگیری خود دست یابند و از این فناوری ها به طور حداکثری بهره برداری نمایند (مکدی^۲، ۲۰۲۱). هوش مصنوعی می تواند در انجام تحقیقات آموزشی و علمی و همچنین تسهیل دسترسی به اکتشافات جدید نقش مؤثری ایفا کند (عبدالنور^۳، ۲۰۰۴). درواقع، استفاده از سامانه ها و برنامه های هوش مصنوعی در تدریس به افزایش انگیزه و رقابت کمک می کند و دانش آموزان را به چالش می کشد تا به کتاب های درسی وابسته نباشند، تفاوت های فردی را در نظر می گیرد و به تصمیم گیری های آموزشی مناسب کمک می کند. همچنین یک ابزار آموزشی مناسب برای تبدیل درس ها به نمودار و نمادهای ریاضی و تبدیل تصاویر و متن دستی به فایل های متنی قابل ویرایش می باشد (ژنگ، نیو، ژانگ و گیاسی^۴، ۲۰۲۱). محققان هوش مصنوعی را به عنوان راه حلی برای کمبود معلمان و منابع آموزش دیده و وسیله ای برای ارتقاء آموزش شناسایی کرده اند (ژانگ و اصلان^۵، ۲۰۲۱؛ زاواکی- ریچر، مارین، باند و گاورنر^۶، ۲۰۱۹). تحقیقات تجربی بیشتر تأثیر مثبت هوش مصنوعی بر پیشرفت دانش آموزان را تأیید کرده اند (مولتودال، هویدال و کرومسیویک^۷، ۲۰۲۰). علاوه بر تأثیر هوش مصنوعی بر نتایج دانش آموزان، استفاده از آن موجب آموزش کیفی فراگیر و عادلانه و ارتقای فرصت های یادگیری می گردد (پدرو، سوبوسا، ریواس و والورده^۸، ۲۰۱۹). مطالعات مختلف نشان می دهد که ادغام هوش مصنوعی در آموزش موضوعی حیاتی است (ژانگ و اصلان، ۲۰۲۱؛ احمد، رحمت، موباریک، علام و حیدر^۹، ۲۰۲۱). در این راستا دولت ها و سازمان ها منابع قابل توجهی را برای تسهیل ادغام هوش مصنوعی در آموزش سرمایه گذاری کرده اند، به طوری که بانک جهانی در بین سال های ۲۰۰۸ تا ۲۰۱۹، هزار و چهل و هفت میلیارد دلار در خصوص ادغام هوش مصنوعی و آموزش سرمایه گذاری کرده است (مو^{۱۰}، ۲۰۱۹). علاوه بر این، بسیاری از کشورها برنامه های درسی خود را برای گنجاندن هوش مصنوعی در کلاس درس به روز کرده اند (چن، ژیه، هوانگ^{۱۱}، ۲۰۲۰؛ پدرو و همکاران، ۲۰۱۹). برنامه های هوش مصنوعی مانند سامانه های تدریس هوشمند و ارزشیابی خودکار، ممکن است روش های جدیدی را برای طراحی محیط های یادگیری جذاب و شخصی برای آموزش فراهم آورند که به نوبه خود می توانند علاقه دانش آموزان را به یادگیری

1. Wardat, Tashtoush , Alali & Saleh
2. Magdy
3. Abdelnour
4. Zheng, Niu, Zhong & Gyasi
5. Zhang & Aslan
6. Zawacki- Richter, Marín, Bond & Gouverneur
7. Moltudal, Hoydal, & Krumsvik
8. Pedro, Subosa, Rivas & Valverde
9. Ahmad, Rahmat, Mubarik, Alam & Hyder
10. Mou
11. Chen, Xie, Hwang



تقویت کنند (هیگ و آورامیدو^۱، ۲۰۲۳). با توجه به علاقه دانش‌آموزان به فناوری‌های جدید، آموزش به‌طور خاص می‌تواند از محیط‌های یادگیری جذاب، تعاملی و الهام‌بخش‌تر بهره‌مند شود (وان گریتوسن و همکاران^۲، ۲۰۱۵). پژوهشگران زیادی از جمله چاسینول و همکاران^۳ (۲۰۱۸)، گوان و همکاران^۴ (۲۰۲۰) به بررسی کاربردهای هوش مصنوعی، از جمله سامانه‌های آموزشی هوشمند، واقعیت مجازی و ارزشیابی آموزشی و بوزکورت و همکاران^۵ (۲۰۲۱) و فنک و لاو^۶ (۲۰۲۱) به بررسی استفاده از روش‌های یادگیری مبتنی بر بازی و یادگیری مشارکتی پرداخته‌اند. بررسی ادبیات نشان می‌دهد که هوش مصنوعی در آموزش به‌طور گسترده در بخش‌های مختلف، از جمله آموزش عالی، آموزش متوسطه، ارزیابی دانش‌آموز، رباتیک، داده‌کاوی و سامانه‌های آموزشی هوشمند اجرا شده است (ما، آدسوپ، نسبیت، لیو^۷، ۲۰۱۴؛ گونزالز، پرنس و رویگ^۸، ۲۰۲۴؛ ظفیری، بازرگانی، صادقی و چوی^۹، ۲۰۲۲، ژانگ و اصلان، ۲۰۲۱؛ زاواکی-ریچر و همکاران، ۲۰۱۹). با این حال، در نظام آموزشی جمهوری اسلامی ایران پژوهش‌های محدودی در مورد تأثیر هوش مصنوعی در آموزش صورت گرفته است و داده‌های کافی در مورد اینکه چگونه اجرای هوش مصنوعی بر آموزش تأثیر می‌گذارد، وجود ندارد. با وجود اهمیت روزافزون هوش مصنوعی، بسیاری از اساتید و معلمان با این فناوری آشنا نیستند و این ناآشنایی، مانع استفاده کامل از آن در آموزش و تدریس اثربخش می‌شود. با توجه به این ملاحظات، پژوهش حاضر درصدد پاسخگویی به این سؤال است که کاربردها و چالش‌های هوش مصنوعی در حوزه آموزش کدام موارد هستند.

۲-پیشینه پژوهش

تاکنون تعریف کاملی از هوش مصنوعی ارائه نشده است. برخی هوش مصنوعی را به‌عنوان علم مهندسی ساخت ماشین‌های هوشمند و به‌خصوص برنامه‌های رایانه‌ای هوشمند تعریف نموده‌اند (مک کارتی، مینسکی، رچستر و شانون^{۱۰}، ۱۹۹۵). بوچر^{۱۱} (۲۰۲۰) هوش مصنوعی را به‌عنوان مجموعه‌ای از سامانه‌ها تعریف می‌کند که قادر به نمایش رفتار هوشمند، تجزیه و تحلیل محیط و اقدام به‌منظور دستیابی به اهداف از پیش تعیین شده هستند. هوش مصنوعی مجموعه‌ای از ابزارهایی است که برای پردازش داده‌ها، استخراج الگوها و یادگیری از داده‌ها طراحی شده‌اند (لای، شوی،

1. Heeg & Avraamidou
2. Van Griethuijsen et al
3. Chassignol et al
4. Guan et al
5. Bozkurt et
6. Feng & Law
7. Ma, Adesope, Nesbit & Liu
8. Gonzalez, Prendes & Roig
9. Zafari, Bazargani, Sadeghi & Choi
10. McCarthy, Minsky, Rochester & Shannon
11. Boucher

دینگ و نی^۱، ۲۰۲۱). به طور خلاصه می توان گفت هوش مصنوعی نسخه خودکار هوش انسانی است (فنویک و مولنار^۲، ۲۰۲۲). هدف اصلی این فناوری، تحلیل و پردازش حجم وسیعی از داده ها، یادگیری از آن ها و تقویت هوشمندی سامانه های رایانه ای از طریق الگوریتم های نهفته است. این هوش به دستگاه ها کمک می کند تا به درستی و با آینده نگرایی در محیط خود واکنش نشان دهند (نیلسون^۳، ۲۰۱۰). با توجه به بررسی های انجام شده، پژوهش های زیادی در زمینه هوش مصنوعی صورت گرفته است، اما تعداد کمی از این پژوهش ها به کاربردها و چالش های هوش مصنوعی پرداخته اند. در این خصوص به برخی از پژوهش های مرتبط اشاره شده است.

مهرپارسا^۴ (۱۳۹۹) به کاربردهای فراوان هوش مصنوعی در حوزه آموزش اشاره می کند که نتایج مطالعات مختلف آن را تأیید می کند. از جمله این کاربردها می توان به استفاده از هوش مصنوعی در دروس فنی، پاسخ گویی به سؤالات دانش آموزان، تصحیح اوراق امتحانی، ارائه آموزش های شخصی سازی، بازخورد دقیق به دانش آموزان و استفاده از ربات های آموزشی اشاره کرد.

ظفری، اسماعیلی و صادقی نیارکی^۵ (۱۴۰۰) در مطالعه ای درباره کاربردهای هوش مصنوعی و واقعیت مجازی در آموزش به نتایجی دست یافتند که نشان دهنده آثار مثبت این فناوری ها در فرایند یاددهی و یادگیری، شامل استفاده از سامانه های هوشمند، شخصی سازی آموزش و ارائه بازخورد فوری است. با این وجود، چالش هایی از جمله هزینه های بالا، کمبود منابع، مسائل امنیتی و اخلاقی و چالش های روان شناختی نیز مطرح شده است.

نادر^۶ (۱۴۰۱) در پژوهشی با عنوان کاربرد هوش مصنوعی در آموزش و یادگیری، عوامل کلیدی مؤثر در این زمینه را شناسایی کرده است. این عوامل شامل شخصی سازی (شامل تحلیل علایق و نیازهای فرد، پیش بینی رفتار و عملکرد و تنظیم محتوا بر اساس نیازها)، تعامل (با استفاده از سامانه های تعاملی، واقعیت مجازی و بازخورد فوری)، تحلیل داده (جمع آوری داده های آموزشی، تحلیل الگوهای یادگیری و پیش بینی نتایج)، توصیه گری (سامانه های توصیه گر بر اساس نیازها و علایق فرد) و ارزیابی و بازخورد (ارائه بازخورد دقیق و ارزشیابی عملکرد) می باشد.

نتایج تحقیق قارونی^۷ (۱۴۰۲) با عنوان کارکرد هوش مصنوعی در آموزش و یادگیری دانش آموزان نشان می دهد که هوش مصنوعی می تواند درک بهتری از وضعیت یادگیری دانش آموزان به همراه داشته باشد و به شناسایی شکاف های دانش آن ها کمک کند. این فناوری قابلیت ایجاد برنامه های مطالعه شخصی سازی شده برای یادگیرندگان را دارد و می تواند انواع متنوعی از آموزش را ارائه

1. Lai, Shui, Ding & Ni

2. Fenwick and Molnar

3. Nilsson

4. Mehrparsa

5. Zafari , Esmaeily & Sadeghi Niaraki

6. Nader

7 . Qaruni



دهد. همچنین، هوش مصنوعی می‌تواند به‌طور قابل‌توجهی کارایی و اثربخشی فرایندهای مدیریت دانش را افزایش دهد.

دورقی و همکاران^۱ (۱۴۰۲) در تحقیقی درباره راهبردهای بهره‌برداری از هوش مصنوعی در نظام آموزش و پرورش به این نتیجه رسیدند که آینده آموزش به‌طور قطع به پیشرفت فناوری‌های جدید وابسته است و پیشرفت‌های هوش مصنوعی فرصت‌ها و چالش‌های جدیدی را برای آموزش و پرورش به همراه خواهد داشت. یکی از چالش‌های کلیدی، تضمین توزیع آموزش باکیفیت استاندارد در سطح جهانی و برای همه قومیت‌هاست. ابزارهای هوش مصنوعی می‌توانند به جمع‌آوری هوشمند داده‌ها، شخصی‌سازی آموزش و فراهم‌آوری دسترسی ۲۴ ساعته به آموزش کمک کنند.

طهمورثی و همکاران^۲ (۱۴۰۲) با بررسی کاربرد ابزارها و امکانات هوش مصنوعی در ایجاد انگیزه یادگیری در دانش‌آموزان به این نتیجه رسیدند که بهره‌برداری از فناوری آموزش مجازی، هزینه‌های آموزش سنتی را کاهش و کیفیت خدمات آموزشی را افزایش می‌دهد. استفاده از فناوری‌های هوش مصنوعی می‌تواند به ارائه مطالب آموزشی و تسهیل روند یادگیری دانش‌آموزان کمک کند و از معلمان نیز حمایت نماید.

عباسی و اسماعیلی^۳ (۱۴۰۳) در تحقیقی با عنوان هوش مصنوعی و فرایندهای منابع انسانی دیجیتال نشان دادند که ادغام هوش مصنوعی در فرایندهای منابع انسانی، به افزایش دقت، تجزیه و تحلیل داده‌ها، ساده‌سازی، خودکارسازی و شخصی‌سازی فرایندها و درنهایت، صرفه-جویی در زمان و بهبود کیفیت عملیات منابع انسانی منجر می‌شود.

مطالعه هوانگ و لیو^۴ (۲۰۲۱) نشان داد که ظهور فناوری‌های نوآورانه به‌وضوح بر شیوه‌های تدریس و یادگیری تأثیر گذاشته است. با گسترش سریع فناوری هوش مصنوعی در سال‌های اخیر، کاربردهای آن یادگیری انطباقی، ارزشیابی تدریس و کلاس‌های مجازی، فرایند تدریس معلمان یادگیری دانش‌آموزان به‌وضوح نشان شده است.

نتایج تحقیق بھانداری و سینگ^۵ (۲۰۲۳) نشان داده است که کاربردهای هوش مصنوعی در آموزش عبارت است از شخصی‌سازی یادگیری، تولید محتوای هوشمند، شناسایی اختلالات یادگیری، تشخیص تقلب در آزمون، تشخیص استعداد دانش‌آموزان، بررسی هوشمند تکالیف، بازی‌وارسازی آموزش، نمره دهی خودکار و معایب آن شامل هزینه‌های بالا، حذف خلاقیت، افزایش تنبلی، حذف شدن اخلاق، نقض حریم خصوصی، تعصب و معضلات اخلاقی می‌باشد.

1. Douraki & Colleagues
2. Tahmourasi et al
3. Abasi & Ismail
4. Huang, Saleh & Liu
5. Bhandari & Singh

خاورین و ندرگو^۱ (۲۰۲۳) در پژوهشی با عنوان فرصت‌ها و چالش‌های هوش مصنوعی در آموزش به این نتایج دست یافتند که هوش مصنوعی در آموزش به روش‌های مختلفی مانند تدریس خصوصی، یادگیری موسیقی، نقاشی، درک مطلب و سایر زمینه‌ها استفاده می‌شود، اما خطراتی مانند پیامدهای منفی هوش مصنوعی بر حقوق دانش‌آموزان وجود دارد.

نتایج تحقیق کرتای^۲ (۲۰۲۴) تحت عنوان هوش مصنوعی در آموزش و پرورش ترکیه نشان می‌دهد که هوش مصنوعی می‌تواند با استفاده از محیط‌های آموزش آنلاین و کاربردهای مرتبط، تدریس تعاملی را برای دانش‌آموزان فراهم کند. این فناوری نه تنها در فرایند یادگیری، بلکه در سنجش و ارزشیابی نیز به کار گرفته می‌شود و با ارزیابی سطح دانش و مهارت‌های دانش‌آموزان، بازخوردهایی ارائه می‌دهد. به این ترتیب، هوش مصنوعی قادر است مدیریت یادگیری را در آموزش تعیین کرده و مسیرهای یادگیری شخصی‌سازی شده‌ای را برای هر دانش‌آموز فراهم آورد. سوریانتی، جاهیدین و فادلیل^۳ (۲۰۲۴) در پژوهشی تحت عنوان هوش مصنوعی در آموزش و پرورش، به کاربردهای متنوعی از هوش مصنوعی که شامل شخصی‌سازی یادگیری، ایجاد مدرس مجازی، نظارت بر فرایند یادگیری، ارائه دستیار یادگیری، ارزشیابی خودکار و استفاده از دستیار صوتی اشاره کرده‌اند؛ اما در کنار این کاربردها، چالش‌هایی نیز از جمله وابستگی به فناوری، نگرانی‌های امنیتی و اخلاقی و همچنین ترس از دست رفتن شغل معلمان برای هوش مصنوعی بر شمرده‌اند.

فوررو-کوربا و نگره بناسار^۴ (۲۰۲۴) در تحقیق خود به کاربردهای متعدد هوش مصنوعی در آموزش پرداخته‌اند. این کاربردها شامل تشخیص عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان، بهبود مهارت‌های آموزشی معلمان، تسهیل یادگیری برای دانش‌آموزان با نیازهای ویژه، پیش‌بینی ترک تحصیل و اتخاذ تدابیر پیشگیرانه، ایجاد و بهینه‌سازی محتوای آموزشی، بهبود راهنمایی تحصیلی و شغلی و تقویت تفکر انتقادی در دانش‌آموزان است.

مطالعه نایاک و علی^۵ (۲۰۲۴) تحت عنوان عصر هوش مصنوعی: آینده آموزش و یادگیری نشان می‌دهد که هوش مصنوعی می‌تواند فرایند یادگیری را شخصی‌سازی کرده، به عنوان معلم خصوصی عمل کند و نمره‌دهی و ارزیابی‌ها را به شکل دقیق‌تری انجام دهد. همچنین، با ایجاد محیط‌های یادگیری جذاب و ارائه بازخورد فوری، می‌تواند به افزایش انگیزه و مشارکت دانش‌آموزان کمک کند و بارکار معلمان را کاهش دهد. با این حال، چالش‌هایی از جمله انجماد حالت یادگیری، تضعیف مهارت‌های بین فردی، هزینه‌های پیاده‌سازی، سوگیری الگوریتم‌ها، نقض حریم خصوصی و نگرانی‌ها در مورد جایگزینی معلمان وجود دارد.

1 . Khawrin & Nderego

2 . Kirtay

3. Suryanti, Jahidin & Fadlil

4. Forero-Corba & Negre Bennasar

5. Nayak & Ali

۳- روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی و رویکرد بکار گرفته‌شده کیفی از نوع مرور نظام‌مند است (موهر و همکاران^۱، ۲۰۱۹). این مطالعه بر اساس پروتکل پریسما^۲ انجام‌شده است که دارای چهار مرحله شناسایی، غربالگری، واجد شرایط بودن و انتخاب هست (اولاه، کریسان، کیس، لاکنر و پوپ^۳، ۲۰۲۰) که در زیر مورد بحث قرار گرفته است:

۱. شناسایی: برای مطالعه دقیق برنامه‌های کاربردی و چالش‌های هوش مصنوعی و شناسایی مقالات پژوهشی مرتبط، فرایند جستجو در پایگاه‌های Eric, Google Scholar, Web of Springer, Sage, Wiley, Science, Research Gate Science, Magiran, Sid, Scopus و اجرا گردید. جهت جستجو از دو زبان فارسی و انگلیسی استفاده شد. به این منظور در منابع فارسی کلمات کلیدی همچون هوش مصنوعی و آموزش، برنامه‌های کاربردی هوش مصنوعی در آموزش، چالش‌های هوش مصنوعی در آموزش، یاددهی و یادگیری و در منابع انگلیسی کلمات کلیدی مثل Artificial Intelligence and Education, AI in Education, Challenges of AI, علمی و پژوهشی و مروری نظام‌مند چاپ‌شده در مجلات معتبر داخلی و خارجی به دو زبان فارسی از سال ۱۳۹۹ تا سال ۱۴۰۳ شمسی و انگلیسی از سال ۲۰۲۰-۲۰۲۴ میلادی بوده است. معیارهای ورود و خروج مطالعات به چرخه پژوهش در جدول ۱ آورده شده است. حاصل بررسی اولیه، شناسایی ۴۸۰ مقاله بود.

جدول ۱: ملاک‌های ورود و خروج

معیار	ورود	خروج
زبان	انگلیسی و فارسی	زبان‌هایی به جز زبان انگلیسی و فارسی
سال انتشار	مقالات فارسی ۱۳۹۹-۱۴۰۳ مقالات انگلیسی ۲۰۲۰-۲۰۲۴	مقالات فارسی قبل از ۱۳۹۹ و انگلیسی قبل از ۲۰۲۰
نوع مقالات	مقالات چاپ‌شده در نشریات معتبر داخلی و خارجی	مقالات کنفرانسی، گزارش‌ها، نظرات شخصی و مقالات نامعتبر
در دسترس بودن	مقالات دارای چکیده و متن کامل	مقالات بدون چکیده یا متن کامل مطالعات پیشنهادی یک‌صفحه‌ای، نامه به سردبیر، مقالاتی که در آن‌ها نحوه‌ی اجرا به‌خوبی مشخص نشده یا متن کامل آن‌ها در دسترس نبود.
موضوع	هوش مصنوعی و آموزش، برنامه‌های کاربردی هوش مصنوعی در آموزش، چالش‌های هوش مصنوعی در آموزش Artificial Intelligence and education Applications of Artificial Intelligence Challenges of Artificial	متون بی‌ربط یا مقالات کوتاه، مقالات فنی عمومی، مقالاتی که هوش مصنوعی را به آموزش مرتبط نمی‌کنند.

1. Moher et al

2. PRISMA

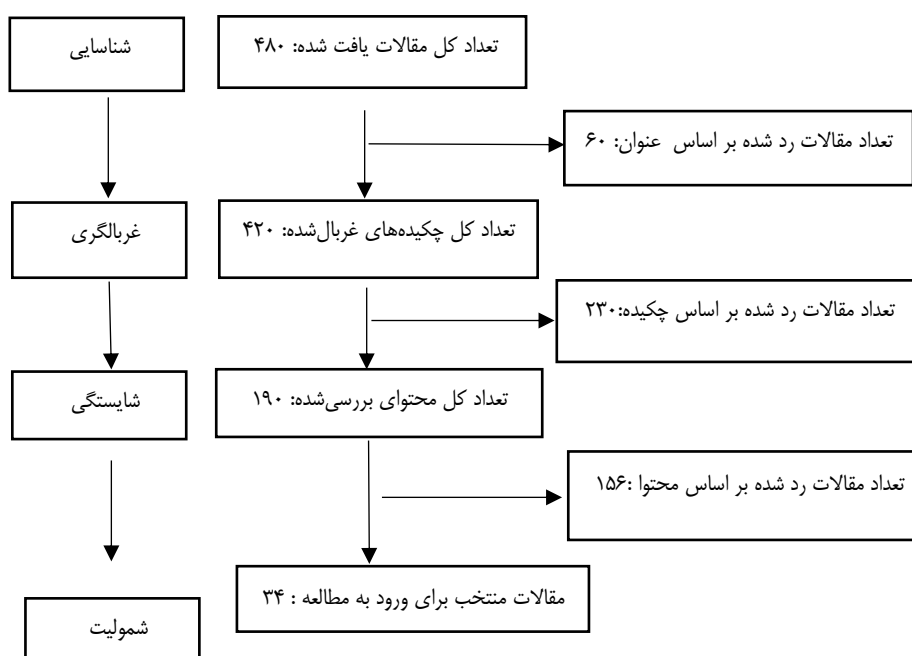
3. Oláh , Krisán, Kiss, Lakner & Popp



۲. **غربالگری:** مقالات بر اساس شرایط و معیارهای ورود به مطالعه موردبررسی قرار گرفتند، در طی غربالگری و با در نظر گرفتن ملاک‌های تکراری بودن عنوان، عدم دسترسی به نسخه کامل، نامرتب بودن عنوان، تعداد ۶۰ مقاله از مطالعه حذف و در نتیجه، مقالات شناسایی شده به ۴۲۰ مورد کاهش یافت.

۳. **شایستگی:** با بررسی چکیده مقالات انتخاب شده، ۲۳۰ مقاله به دلیل تطابق نداشتن با معیارهای ورود به مطالعه از پژوهش حذف و تعداد مقالات منتخب جهت بررسی به ۱۹۰ مورد کاهش یافت.

۴. **شمولیت:** با بررسی محتوا و به جهت عدم تناسب اهداف و سؤالات مقالات با اهداف و سؤالات پژوهش تعداد ۱۵۶ مقاله حذف و در نهایت ۳۴ مقاله به عنوان نمونه آماری به روش هدفمند انتخاب و وارد مطالعه شدند. فرایند جستجو و انتخاب نظام‌مند مقالات در شکل شماره ۱ و فهرست مقالات در جدول شماره ۲ نمایان است.



شکل ۱: فرایند انتخاب مقالات موردبررسی

مشخصات مقالات منتخب در جدول ۲ آورده شده است.

جدول ۲: مشخصات مقالات منتخب

کد	نویسندگان / سال انتشار	روش شناسی	عنوان
۱	ظفری، اسماعیلی و صادقی نیارکی (۱۴۰۰)	مرور نظام‌مند	مروری بر کاربردهای هوش مصنوعی و واقعیت مجازی در آموزش
۲	Nayak & Ali (2024)	Systematic literature review	The era of artificial intelligence: the future of teaching and learning
۳	Ryzheva et al (2024)	Diagnostic, monitoring, technological	Artificial Intelligence in higher education: opportunities and challenges
۴	Lee & Kwon (2024)	Systematic review	A systematic review of AI education in K-12 classrooms from 2018 to 2023: Topics, strategies, and learning outcomes
۵	Mohammad et al (2024)	Descriptive analytical approach	Artificial Intelligence in Education: Mathematics Teachers' Perspectives, Practices and Challenges
۶	Ilham & Giatman (2024)	Bibliometric Analysis	Artificial Intelligence Research in Education: A Bibliometric Analysis
۷	Vavekanand (2024)	Bibliometric analysis	Impact of Artificial Intelligence on students and ethical considerations in education
۸	Heredia-Carroza & Stoica (2023)	Bibliometric analysis	Artificial intelligence in higher education: a literature review
۹	Heeg & Avraamidou (2023)	Systematic literature review	The use of Artificial intelligence in school science: a systematic literature review
۱۰	Kırtay (2023)	a literature review	Artificial Intelligence in The Education Sector in Turkey: Opportunities and Challenges
۱۱	Suryanti, R. Jahidin, J. & Fadlil, M (2024)	Bibliometric analysis	Artificial Intelligence in Education: Bibliometric and Systematic Literature Review from 2019 – 2024
۱۲	Wiston Forero-Corba, & Francisca Negre Bennasar (2024)	Bibliometric analysis	Techniques and applications of Machine Learning and Artificial Intelligence in education: a systematic review
۱۳	vij, Shaikh, Chavan & Archit (2023)	Systematic literature review	To study and analyze the impact the AI on education system
۱۴	Bhandari & Singh (2023)	Systematic literature review	Systematic Review of Artificial Intelligence Application in Higher Education
۱۵	Khawrin & Nderego (2023)	Systematic Review	Opportunities and Challenges of AI towards Education: A Systematic Literature Review
۱۶	Afi (2023)	Systematic Review	The Role Of Artificial Intelligence (AI) In Teacher Education: Opportunities & Challenges
۱۷	Xue & Wang (2023)	Qualitative method	Artificial Intelligence for Education and Teaching
۱۸	Popenici, Catalano, Mestic & Ani-Rus(2023)	Systematic Review	A Systematic Review of the Artificial Intelligence Implications in Shaping the Future of Higher Education
۱۹	Vinay (2023)	Systematic Literature Review	Application of Artificial Intelligence (AI) In School Teaching and Learning Process- Review and Analysis
۲۰	Rahayu (2023)	Bibliometric studies	The Impact of Artificial Intelligence on Education: Opportunities and Challenges
۲۱	Sîrghi, Voicu, Noja & Socoliuc (2023)	Advanced econometric procedures	Challenges of Artificial Intelligence on the Learning Process in Higher Education.



نشریه مطالعات دانش پژوهی

صفحه ۶۲ |

چالش‌ها و

کاربردهای هوش

مصنوعی در آموزش

...



کد	نویسندگان / سال انتشار	روش شناسی	عنوان
۲۲	Igbokwe (2023)	Systematic review	Application of Artificial Intelligence (AI) in Educational Management
۲۳	Salas-Pilco & Yang (2022)	Systematic literature review	Artificial intelligence applications in Latin American higher education: a systematic review
۲۴	Limna , Jakwatanatham, Siripipattanakul & Kaewpuang (2022)	Narrative synthesis and a systematic literature review	Review of Artificial Intelligence (AI) in Education during the Digital Era
۲۵	Nassuora (2022.)	Systematic Review	Applied Artificial Intelligence Applications In Higher Education Institutions: A Systematic Review
۲۶	Dubey, Hasan & Alam (2022)	Systematic Review	Artificial intelligence & Indian education system: Promising applications, potential effectiveness and challenges
۲۷	Mijwil, Aggarwal, Mutar, Mansour & Singh (2022)	Systematic Review	The Position of Artificial Intelligence in the Future of Education: An Overview
۲۸	Hashim, Omar, Jalil & Sharef (2022)	Systematic Literature Review	Trends on Technologies and Artificial Intelligence in Education for Personalized Learning
۲۹	Alam, Hasan & Raza (2022)	Systematic Review	Impact of artificial intelligence (AI) on education: changing paradigms and approaches
۳۰	Huang, Saleh & Liu (2021)	Systematic Review	A Review on Artificial Intelligence in Education
۳۱	Nalbant (2021)	Systematic Review	The Importance of Artificial Intelligence in Education: A short review
۳۲	Jaiswal & Arun (2021)	Qualitative method	Potential of Artificial Intelligence for transformation of the education system in India
۳۳	Khanzode & Sarode (2020)	Literature review	Advantages and disadvantages of artificial intelligence and Machine learning: a literature review
۳۴	Huang, Saleh & Yufei Liu (2021)	Analytical	A Review on Artificial Intelligence in Education

برای تجزیه و تحلیل اطلاعات، از روش تحلیل مضمون استفاده شد. در این روش، ابتدا تحلیل با شناسایی مضامین پایه آغاز شد. پس از شناسایی مضامین پایه، بر اساس موضوع و نزدیکی این مفاهیم به یکدیگر، در قالب مضامین سازمان دهنده طبقه بندی شدند. سپس، مضامین سازمان دهنده مورد بررسی مجدد قرار گرفتند و مضمون فراگیر شکل گرفت.

۴- یافته ها

۴-۱- پاسخ به سؤال اول پژوهش: کاربردهای هوش مصنوعی در آموزش کدامها هستند؟ مقالات منتخب برای ارائه نمای کلی از کاربردهای هوش مصنوعی در آموزش مورد مطالعه و تحلیل مضمون قرار گرفتند که نتایج آن در جدول ۳ آورده شده است.

جدول ۳: مضامین فراگیر، سازمان دهنده و پایه کاربردهای هوش مصنوعی در آموزش

مضامین فراگیر	مضامین سازمان دهنده	مضامین پایه	کد مقاله
سازماندهی هوشمند ^۱	سامانه آموزشی	شناسایی استعدادها و شایستگی‌های دانش‌آموزان	۲-۱۳-۱۶
		پیش‌بینی سبک‌های یادگیری دانش‌آموزان متناسب با ترجیحات آنان	۲-۵-۸-۱۶-۱۹-۲۲-۲۶
		پیش‌بینی رفتار و عملکرد معلمان و دانش‌آموزان	۴-۸-۹-۱۲-۱۳-۲۸-۲۷
		پیش‌بینی تمایلات و علاقه‌مندی‌های یادگیری	۱۸-۱۹-۲۲-۲۳-۲۸
		پیش‌بینی پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان	۲۰-۲۱-۲۴
		شناسایی نقاط قوت و ضعف دانش‌آموزان	۲۷
		شناسایی اختلالات یادگیری دانش‌آموزان	۶-۱۳-۱۶
		شناسایی دانش‌آموزان در معرض ترک تحصیل	۸-۱۲-۲۳-۲۶
		شناسایی دانش‌آموزان در معرض افت	۸-۲۲
		پیش‌بینی سازگاری برنامه درسی با دانش‌آموزان	۲۶
یادگیری انطباقی ^۲	سامانه یادگیری	شخصی‌سازی آموزش متناسب با توانایی‌های دانش‌آموزان	۱-۲-۴-۷-۸-۱۰-۱۱-۱۳-۱۶-۱۹-۲۰-۲۵-۲۶-۲۸-۲۹-۳۰-۳۱-۳۲-۳۴
		سازمان‌دهی فعالیت‌ها و محتوای آموزشی متناسب با ویژگی‌های دانش‌آموزان	۲۶
		منابع یادگیری شخصی‌سازی شده	۱۰
		تطبیق آموزش متناسب با سرعت یادگیری دانش‌آموزان	۱۹-۲۲-۲۵-۲۶
		توجه به الزامات و سبک‌های شناختی منحصربه‌فرد دانش‌آموزان	۱۰
		تدریس خصوصی	۲-۶-۲۸-۳۰-۳۱
		پرديس هوشمند	۲-۲۵-۳۰-۳۴
		محیط آموزشی انطباقی	۷-۸-۲۶-۲۷
		کلاس درس هوشمند	۲-۱۷
		آزمایشگاه مجازی	۹-۳۰-۳۳-۳۴
طراحی محیط آموزشی	طراحی محیط آموزشی	محیط یادگیری مجازی	۱۰-۱۹-۲۱-۲۴-۲۹-۳۱-۳۰-۳۴
		ربات آموزشی	۲-۶-۸-۹-۱۳-۱۶-۱۸-۱۹-۲۲-۲۳-۲۵-۲۶-۲۹-۳۰-۳۱-۳۴
		مدرس مجازی	۱۱
		دستیاران آموزشی هوشمند	۱۱-۱۳-۱۷-۲۲-۲۳-۲۴-۲۶-۳۱
		ربات‌های ثبت‌نام	۲-۲۹
		ارائه خدمات راهنمایی و مشاوره تربیتی و تحصیلی	۲-۴-۱۲-۱۳-۲۴
		ارزیابی سطح دانش فعلی دانش‌آموزان	۲-۲۸
فناوری‌های کمکی ^۳	فناوری‌های کمکی ^۳		

1. Intelligent Teaching Systems
2. Adaptive Learning Systems
3. Assistive Technologies



نشریه مطالعات دانش پژوهی

صفحه ۶۴ |

چالش‌ها و کاربردهای هوش مصنوعی در آموزش ...



نشریه مطالعات دانش پژوهی

صفحه ۶۵ |

دوره ۳، شماره ۴

پیاپی ۱۰

۱۴۰۳

مضامین فراگیر	مضامین سازمان دهنده	مضامین پایه	کد مقاله
نظارت و ارزشیابی خودکار ^۱	نظارت و ارزشیابی خودکار ^۱	بررسی و تشخیص سرقت ادبی تکالیف دانش آموزان	۱-۲-۷-۱۸-۲۹
		بازخورد فوری و معنادار هوشمند به دانش آموزان	۱-۲-۴-۵-۷-۸-۹-۱۳-۱۶-۱۹-۲۰-۲۲-۲۴-۲۵-۲۶-۲۷-۲۸-۲۹-۳۰-۳۱
		ارزشیابی خودکار یادگیری دانش آموزان	۱-۲-۴-۶-۸-۹-۱۱-۱۳-۱۷-۱۹-۲۰-۲۲-۲۴-۲۶-۲۷-۲۹-۳۰-۳۱-۳۲-۳۴
		ارزشیابی دانش هوش مصنوعی معلمان	۲۹
		ارزشیابی درک و فهم معلمان از هوش مصنوعی	۲۹
		ارزشیابی روش های تدریس	۲۶-۲۸-۳۰-۳۴
		ارزشیابی مهارت های تدریس	۲۶-۲۹
		ارزشیابی راهبردهای تدریس	۲۶-۳۰
		ارزشیابی انطباقی	۷-۱۹-۳۲
		رتبه بندی دانش آموزان	۲-۷-۱۹-۲۲
		آزمون سازی	۲
		پایش عملکرد تحصیلی دانش آموزان	۷-۱۶
		نظارت بر عملکرد تحصیلی	۱۰-۱۸-۲۷-۲۸
	سامانه تجزیه و تحلیل هوشمند	تشخیص تقلب در آزمون	۱۳
		تصحیح و نمره دهی خودکار	۱۳-۱۷-۲۲-۲۴-۲۶-۳۰
		جلوگیری از تقلب	۲۰
		ارزیابی اثربخشی روش های تدریس	۲۲-۲۵-۳۴
		ردیابی حضور و غیاب دانش آموزان	۳۰
		تحلیل نیازهای آموزشی دانش آموزان	۱۷-۱۹
طراحی آموزشی	تجزیه و تحلیل هوشمند	تجزیه و تحلیل ویژگی های دانش آموزان	۲۵-۲۲-۲۰-۱۷
		تجزیه و تحلیل محتوا	۲۳-۲۲
		تجزیه و تحلیل یادگیری و پیشرفت دانش آموزان	۲-۷-۸-۱۸-۲۰-۲۴-۳۰
		تجزیه و تحلیل داده ها و مداخله اولیه آموزشی	۷-۱۶-۲۳-۲۴
		انتخاب مواد و روش های تدریس متناسب با ویژگی های دانش آموزان	۲-۲۸
	طراحی آموزشی	بازی وارسازی آموزشی	۲-۳-۷-۸-۱۳-۱۵-۱۷-۲۸-۳۰-۳۱-۳۴
		تولید محتوای هوشمند	۷-۱۲-۱۳-۱۶-۱۹-۲۱-۲۲-۲۶-۲۷-۳۱
		استفاده از سامانه های شبیه سازی آموزشی	۵-۱۸-۳۰
		یادگیری تعاملی	۷-۲۶-۲۷

یافته های جدول ۳ حاکی از این است که سامانه های آموزشی هوشمند با طراحی برنامه های آموزشی شخصی سازی شده بر اساس تسلط و نیازهای عاطفی و شناختی هر دانش آموز، یادگیری را سریع تر و دقیق تر می سازند. از طریق استفاده از رسانه های دیجیتال و تحلیل عملکرد



دانش‌آموزان، این سامانه‌ها بازخوردهای آنی به معلمان ارائه می‌دهند تا آن‌ها بتوانند تدریس خود را بهینه کنند. هوش مصنوعی به عنوان یک مربی مجازی، نقاط ضعف دانش‌آموزان را شناسایی کرده و با ارائه تجربه آموزشی انطباقی، به تقویت مهارت‌های آنان کمک می‌کند. این سامانه‌ها با توصیه‌های سفارشی منابع آموزشی، اطمینان می‌یابند که هر دانش‌آموز بر اساس سبک یادگیری خاص خود آموزش می‌بیند. طراحی محیط‌های آموزشی پیشرفته به کمک هوش مصنوعی، تجربیات یادگیری مجازی و واقعیت افزوده را امکان‌پذیر می‌سازد. دانش‌آموزان می‌توانند به منابع آنلاین دسترسی یافته و در یادگیری تعاملی شرکت کنند. استفاده از فناوری واقعیت مجازی در کلاس‌های مجازی به شبیه‌سازی صحنه‌های آموزشی پیچیده کمک می‌کند و به درک بهتر مفاهیم انتزاعی توسط دانش‌آموزان یاری می‌رساند. آزمایشگاه‌های شبیه‌سازی مجازی، انجام آزمایش‌ها در محیط‌های کنترل‌شده و ایمن را ممکن می‌سازند. فناوری‌های کمکی نیز دسترسی برابر به آموزش را برای دانش‌آموزان با نیازهای ویژه فراهم می‌کنند. ربات‌های چت و دستیاران مجازی به صورت ۲۴ ساعته در دسترس دانش‌آموزان هستند و پاسخگوی سؤالات آن‌ها بوده که فرایند یادگیری را تسهیل و تجربه آموزشی بهتری را فراهم می‌آورند. این ابزارها به معلمان اجازه می‌دهند تا بر کیفیت آموزش تمرکز بیشتری داشته باشند. هوش مصنوعی با ارائه آزمون‌های انطباقی و تحلیل لحظه‌ای پاسخ‌های دانش‌آموزان، سطح دشواری سؤالات را مطابق با عملکرد دانش‌آموزان تنظیم کرده و نقاط ضعف آن‌ها را شناسایی می‌کند. به علاوه، بسیاری از وظایف زمان‌بر مانند رتبه‌بندی و تشخیص سرقت ادبی را خودکار می‌سازد. سامانه‌های ارزیابی خودکار، بازخورد فوری به دانش‌آموزان ارائه داده و در نظارت بر آزمون‌های آنلاین و تشخیص تقلب مؤثرند. این ویژگی‌ها به افزایش کیفیت آموزشی کمک می‌کند. سامانه‌های تجزیه و تحلیل هوشمند نیز با بررسی داده‌های عملکردی دانش‌آموزان، الگوها و مشکلات یادگیری را شناسایی کرده و خطرات ترک تحصیل را پیش‌بینی می‌کنند. این قابلیت‌ها به مربیان امکان می‌دهد تا مداخلات زودهنگام و حمایت‌های هدفمند ارائه دهند. در نهایت، هوش مصنوعی می‌تواند به شناسایی نقاط ضعف و قوت برنامه‌های درسی کمک کند، امکان برنامه‌ریزی و توزیع خودکار دروس را فراهم و دسترسی به مطالب آموزشی شخصی‌سازی شده را بهبود و یادگیری را جذاب‌تر سازد.

۴-۲- پاسخ به سؤال دوم پژوهش: چالش‌های استفاده از هوش مصنوعی در

آموزش کدام‌ها هستند؟

مقالات منتخب برای ارائه نمای کلی از چالش‌های هوش مصنوعی در آموزش مورد مطالعه و تحلیل مضمون قرار گرفتند که نتایج آن در جدول ۴ آورده شده است.

جدول ۴: مضامین فراگیر، سازمان دهنده و پایه چالش‌های هوش مصنوعی در آموزش

مضامین فراگیر	مضامین سازمان دهنده	مضامین پایه	کد مقاله
چالش‌های هوش مصنوعی در آموزش	وابستگی بیش‌ازحد و انفعال ^۱	کاهش خلاقیت دانش‌آموزان و معلمان	۷-۱۳-۳۱
		کاهش مهارت‌های تفکر انتقادی دانش‌آموزان	۷
		کاهش توانایی‌های یادگیری دانش‌آموزان	۷
		افزایش میزان تنبلی دانش‌آموزان	۳۰-۳۱
		اعتیاد به فناوری	۳۰-۳۱
		انحراف در محتوای یادگیری	۷
	تعصب الگوریتمی ^۲	ارزیابی مغرضانه	۷-۱۳
		فرصت‌های نابرابر آموزشی	۷-۳۱
		تحلیل مغرضانه	۱۳-۲۰
		تبعیض مغرضانه	۲۰-۲۹
		سوگیری مغرضانه	۱۶-۲۲
		تعصب نژادی و جنسیتی	۲-۶-۲۲-۲۹
	چالش‌های اخلاقی و امنیتی	تهدید امنیت سایبری	۲-۱۳-۲۲-۲۶-۲۹-۳۴
		دسترسی غیرمجاز به اطلاعات دانش‌آموزان و معلمان	۷-۱۳-۲۲-۳۰
		سوءاستفاده از اطلاعات دانش‌آموزان	۷-۱۱-۱۳-۱۶-۱۸-۲۰-۳۰
		امنیت داده‌های آموزشی	۶-۲۰-۲۹-۳۴
		نقض مالکیت معنوی	۳-۱۶-۲۹-۳۴
		خطر زوال نظام ارزشی	۲-۴-۵-۶-۲۶-۲۹-۳۱-۳۴
	تهدید سلامت روحی و روانی معلمان	احساس ناامنی و عدم اعتماد به نفس در معلمان	۵
		ترس از جایگزینی هوش مصنوعی بجای معلم	۷-۲۶-۳۱
		تهدید امنیت شغلی معلمان	۱۳-۲۶-۳۱
		تهدید استقلال حرفه‌ای معلمان	۱۶-۲۶
		زیرساخت‌های ضعیف و ناکافی	۱۱-۲۶
	چالش‌های فنی و تخصصی	مسائل تعمیر و نگهداری	۲
		هزینه‌های پشتیبانی فنی	۱-۲-۵-۱۱-۳۱
		هزینه‌های نرم‌افزاری و سخت‌افزاری	۱-۲-۵-۱۱-۳۱
		شکاف دیجیتالی	۱۱-۱۲-۱۳-۳۰-۳۴
		ضعف دانش و مهارت معلمان در استفاده از هوش مصنوعی	۱۱-۱۲-۲۶-۳۰-۳۴
		ناتوانی مدارس در انطباق با سیستم آموزشی مبتنی بر هوش مصنوعی	۲۶
		کمبود متخصصان و مربیان آموزش هوش مصنوعی	۵-۳۴
		عدم دسترسی برابر دانش‌آموزان به فناوری موردنیاز	۷-۱۱-۲۶-۳۱



نشریه مطالعات دانش پژوهی

صفحه ۶۷ |

دوره ۳، شماره ۴

پیاپی ۱۰

۱۴۰۳

1. Over-reliance and Passivity
2. Algorithmic Bias



چالش‌ها و

کاربردهای هوش مصنوعی در آموزش

...

یافته‌های جدول ۴ حاکی از این است که استفاده بیش از حد از هوش مصنوعی در آموزش می‌تواند به ایجاد تجربیات یادگیری غیرفعال و وابستگی شدید دانش آموزان به سامانه‌های خودکار منجر شود. این وضعیت ممکن است مانع توسعه مهارت‌های تفکر انتقادی، خلاقیت و یادگیری مستقل شود. علاوه بر این، خطرات جدی مربوط به حریم خصوصی و امنیت داده‌ها نیز در این زمینه وجود دارد، زیرا جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل داده‌های حساس مربوط به عملکرد تحصیلی، عادات رفتاری و اطلاعات جمعیت‌شناسی ممکن است در صورت عدم رعایت اصول ایمنی در معرض دسترسی غیرمجاز و سوءاستفاده قرار گیرد. الگوریتم‌های هوش مصنوعی به دلیل تأثیر برنامه‌ریزی‌های انسانی می‌توانند نتایج غیرمنصفانه‌ای را به همراه داشته باشند و تصمیم‌گیری‌های آن‌ها فاقد عواطف و درک اخلاقی منحصر به فرد انسان است. احتمال نقض حریم خصوصی و امنیت داده‌ها نیز به طور مداوم وجود دارد، به عنوان مثال، داده‌های شخصی دانش آموزان و معلمان می‌توانند در برابر حملات سایبری آسیب‌پذیر باشند. همچنین، با توسعه فناوری هوش مصنوعی، نگرانی‌ها درباره بیکاری و جایگزینی معلمان با ربات‌ها در حال افزایش است، چراکه این جایگزینی می‌تواند فرصت‌های یادگیری اجتماعی-عاطفی و مربیگری شخصی را کاهش دهد که برای رشد و رفاه دانش آموزان ضروری است. در این راستا، ترکیب هوش مصنوعی با ارتباطات انسانی می‌تواند به ایجاد محیط آموزشی مؤثری کمک کند که در آن حمایت‌های عاطفی و انسانی نیز محفوظ بماند؛ اما پیاده‌سازی فناوری هوش مصنوعی با چالش‌های مالی و فنی قابل توجهی مواجه است، زیرا هزینه‌های مربوط به نرم‌افزار و سخت‌افزار بسیار بالاست و نیاز به سرمایه‌گذاری اولیه بسیار زیادی دارد. همچنین، آموزش و توانمندسازی معلمان و نیاز به نگهداری و پشتیبانی فنی از سامانه‌ها نیز زمان و هزینه‌های بیشتری را می‌طلبد که ممکن است بر کارایی آموزشی تأثیرگذار باشد.

۵- بحث و نتیجه‌گیری

هوش مصنوعی تحولی عمیق در زمینه آموزش ایجاد می‌کند که می‌توان از آن برای طراحی محیط‌های آموزشی پیشرفته و پویا استفاده کرد. این فناوری قادر است به سادگی مطالب علمی را بین معلمان و دانش آموزان به اشتراک بگذارد. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که هوش مصنوعی در کاربردهایی نظیر سامانه‌های آموزشی هوشمند، سامانه یادگیری انطباقی، طراحی محیط آموزشی، فناوری‌های کمکی، نظارت و ارزشیابی خودکار، سامانه تجزیه و تحلیل هوشمند و طراحی آموزشی به شدت مورد استفاده قرار می‌گیرد. با این حال، چالش‌های مرتبط با این کاربردها شامل وابستگی بیش از حد به هوش مصنوعی، تعصب الگوریتمی، چالش‌های اخلاقی و امنیتی، تهدید سلامت روحی و روانی معلمان و چالش‌های فنی و تخصصی می‌باشد. در بخش کاربردها، یافته‌های ظفری، اسماعیلی و صادقی نیارکی (۱۴۰۰)، دورقی و همکاران (۱۴۰۲)، هوانگ و لیو (۲۰۲۱)، هاشیم و همکاران (۲۰۲۲)، هیگ و آورامیدو (۲۰۲۳)، بهانداری و سینگ (۲۰۲۳) و سوریانتی، جاهیدین و

فادلیل (۲۰۲۴) همخوانی دارد. درزمینه سامانه طراحی محیط آموزشی نیز با مطالعات هوانگ و لیو (۲۰۲۱)، کرتای (۲۰۲۴) و نایاک و علی (۲۰۲۴) تطابق دارد. یافته‌ها در بعد فناوری‌های کمکی با پژوهش‌های مهر پارسا (۱۳۹۹)، سوریانی، جاهیدین و فادلیل (۲۰۲۴) و ریژوا و همکاران (۲۰۲۴) همسو است. همچنین، در بعد نظارت و ارزشیابی خودکار، نتایج مهر پارسا (۱۳۹۹)، ظفری، اسماعیلی و صادقی نیارکی (۱۴۰۰)، یاجینگ شو و ییجون وانگ (۲۰۱۷)، هوانگ و لیو (۲۰۲۱)، هیگ و آورامیدو (۲۰۲۳)، بهانداری و سینگ (۲۰۲۳) و سوریانی، جاهیدین و فادلیل (۲۰۲۴) را تأیید می‌کند. درنهایت، یافته‌های پژوهش در بعد سامانه تجزیه و تحلیل هوشمند با نتایج نادر (۱۴۰۱)، سالاس-پیلکو و یانگ (۲۰۲۲)، هیگ و آورامیدو (۲۰۲۳) و عباسی و اسماعیلی (۱۴۰۳) همسو است و همچنین در بعد طراحی آموزشی با مطالعات هاشیم و همکاران (۲۰۲۲)، سالاس-پیلکو و یانگ (۲۰۲۲)، بهانداری و سینگ (۲۰۲۳)، کرتای (۲۰۲۴)، فوررو-کوربا و نگره بناسار (۲۰۲۴) و واردات و همکاران (۲۰۲۴) همخوانی دارد.

یافته‌های نایاک و علی^۱ (۲۰۲۴) نشان می‌دهد که هوش مصنوعی قادر است توانایی‌های یادگیری، ویژگی‌های شناختی و سطح دانش هر دانش‌آموز را ارزیابی کرده و بر اساس این اطلاعات، مواد آموزشی و روش‌های تدریس مناسب را پیشنهاد نموده و خدمات راهنمایی و مشاوره تربیتی و تحصیلی هدفمندی را برای دانش‌آموزان ارائه دهد. استفاده از هوش مصنوعی در آموزش، به افزایش درک و فهم فراگیران کمک کرده و در سفارشی‌سازی مواد آموزشی و خلق تجربیات یادگیری مؤثر است. این فناوری با ارائه محتوای متناسب برای هر دانش‌آموز و فراهم کردن بازخورد و ارزیابی فوری، نیازهای فردی آن‌ها را به بهترین نحو برآورده می‌کند. پیاده‌سازی این سامانه‌ها در برنامه‌های درسی، تأثیرات مثبتی بر انگیزه و مشارکت دانش‌آموزان داشته و نتایج یادگیری را بهبود می‌بخشد. انعطاف‌پذیری این فناوری به دانش‌آموزان اجازه می‌دهد در هر زمان و مکانی و به روش‌های متناسب با مهارت‌ها و علایق خود به مواد آموزشی دسترسی پیدا کنند. استفاده از هوش مصنوعی در آموزش نوید بهبود کیفیت و اثربخشی را می‌دهد، اما لازم است که با آگاهی از محدودیت‌های بالقوه آن، با احتیاط به کار گرفته شود (محمود، ۲۰۲۰). هوش مصنوعی می‌تواند به عنوان یک ابزار آموزشی مؤثر برای تسهیل یادگیری و بهبود عملکرد دانش‌آموزان، انگیزه یادگیری را افزایش دهد، چالش و رقابت سالم را در میان دانش‌آموزان ایجاد کند و آموزش باکیفیت و عادلانه و فرصت‌های یادگیری مادام‌العمر برای همه دانش‌آموزان را تضمین کند (پدرو و همکاران^۲، ۲۰۱۹). این فناوری به شناسایی دانش‌آموزان در معرض افت تحصیلی و ترک تحصیل کمک می‌کند و با استفاده از فن‌های یادگیری، محیط‌های یادگیری الکترونیکی بهتری ایجاد می‌نماید همچنین امکان ارائه آموزش فراگیر برای دانش‌آموزان دارای مشکلات یادگیری، افزایش کیفیت تجربه یادگیری، حمایت از یادگیری مشارکتی و آموزش آنلاین را فراهم می‌کند

1. Nayak & Ali

2. Pedro et al



(کولیشوف^۱، ۲۰۲۲). هوش مصنوعی قادر است دانش و ترجیحات دانش‌آموزان را ارزیابی کرده و با توجه به این اطلاعات، آموزش را متناسب با توانمندی‌ها و سرعت یادگیری هر فرد تنظیم کند. این رویکرد به ایجاد تجربه آموزشی شخصی‌سازی شده و بهینه کمک می‌کند. (محمد، تاشتوش، رومل و شوب، ۲۰۲۴). تحقیقات تجربی از این فرضیه‌ها پشتیبانی کرده و بر تأثیر مثبت هوش مصنوعی بر پیشرفت تحصیلی و ارائه فرصت‌های یادگیری متناسب با نیازهای دانش‌آموزان تأکید کرده‌اند (محمد، هدایت، سوهایی، محمود و بهارودین^۲، ۲۰۲۲)؛ بنابراین، امروزه سامانه‌های هوش مصنوعی فرصت‌های جدیدی برای آموزش و یادگیری فراهم می‌کنند، اما هنوز جایگزینی کامل برای معلمان نیستند. با گذشت زمان و به دلیل پیشرفت سریع، ممکن است این فناوری به‌طور جزئی یا کامل جایگزین معلمان شود (کولیشوف، ۲۰۲۲). به‌طور کلی، ادغام هوش مصنوعی در آموزش موضوعی حیاتی است و بسیاری از کشورها برنامه‌های درسی خود را برای گنجاندن هوش مصنوعی به‌روز کرده‌اند (چن، ژی و هوانگ^۳، ۲۰۲۰ و پدرو، سابوسا، ریواس و والورده^۴، ۲۰۱۹) و انتظار می‌رود وابستگی به این فناوری در سال‌های آینده در حوزه‌های مختلف، به‌ویژه آموزش، افزایش یابد.

هوش مصنوعی علاوه بر کاربردهای بهینه، با چالش‌های متعددی نیز روبه‌رو است. یافته‌های پژوهش به‌وضوح نشان‌دهنده وابستگی بیش‌ازحد دانش‌آموزان به هوش مصنوعی است که با نتایج پژوهش رحایو (۲۰۲۳)، بهانداری و سینگ (۲۰۲۳) و سوریانتی، جاهیدین و فادلیل (۲۰۲۴) همخوانی دارد. همچنین، در بعد تعصب الگوریتمی، این یافته‌ها با مطالعات بهانداری و سینگ (۲۰۲۳)، نایاک و علی (۲۰۲۴) و وکانند (۲۰۲۴) تطابق دارد. در زمینه چالش‌های اخلاقی و امنیتی، نتایج مربوط به ظفری، اسماعیلی و صادقی نیارکی (۱۴۰۰)، ایگبوکوه^۵ (۲۰۲۳)، رحایو (۲۰۲۳) و نایاک و علی (۲۰۲۴) و وکانند (۲۰۲۴) مطابقت دارد. از طرف دیگر، در بعد تهدید سلامت روحی و روانی معلمان، یافته‌های پژوهش با نتایج بهانداری و سینگ (۲۰۲۳)، سوریانتی، جاهیدین و فادلیل (۲۰۲۴) و نایاک و علی (۲۰۲۴) انطباق دارد. در نهایت، در بعد چالش‌های فنی و تخصصی نیز نتایج پژوهش با مطالعات ظفری، اسماعیلی و صادقی نیارکی (۱۴۰۰)، رحایو (۲۰۲۳)، سوریانتی، جاهیدین و فادلیل^۶ (۲۰۲۴) و نایاک و علی (۲۰۲۴) همخوانی دارد. کشورهای در حال توسعه با خطر تشدید شکاف آموزشی ناشی از فناوری‌های جدید مواجه‌اند؛ شکاف دیجیتالی و شکاف الگوریتمی می‌تواند بسیاری از فرصت‌های آموزشی ارائه‌شده توسط هوش مصنوعی را محدود کند و تعصبات موجود در سامانه‌های آموزشی را تکرار و تقویت نماید (ایگبوکوه، ۲۰۲۳). این الگوریتم‌ها ممکن است منجر به ارزیابی‌های مغرضانه و فرصت‌های نابرابر برای دانش‌آموزان شوند

1. Kulieshov
2. Mohamed, Hidayat, Suhaizi, Mahmud & Baharuddin
3. Chen, Xie & Hwang
4. Pedro, Subosa, Rivas & Valverde
5. Igbokwe
6. Suryanti, Jahidin & Fadlil

(وابکاناوند و گوریرو^۱، ۲۰۲۴). همچنین، هزینه‌های بالای پیاده‌سازی فناوری هوش مصنوعی شامل هزینه‌های نرم‌افزار، سخت‌افزار، آموزش و پشتیبانی فنی، دسترسی برابر به فناوری را برای بسیاری از مدارس و دانش‌آموزان دشوار می‌سازد؛ بنابراین، برای بهبود یادگیری از طریق هوش مصنوعی، بخش آموزش باید بر موانعی چون فقدان فناوری و زیرساخت‌ها غلبه کند. علاوه بر آن به دلیل کمبود نیروی انسانی ماهر در حوزه هوش مصنوعی، توسعه این فناوری‌ها به تخصص‌های خاصی نیاز دارد که تنها گروه محدودی از افراد آن را دارند. مسائل مربوط به حریم خصوصی و چالش‌های اخلاقی و امنیتی نیز از جمله مواردی است که در این زمینه باید مورد توجه قرار گیرد (وانگ، یو، هو و لی^۲، ۲۰۲۰). توسعه هوش مصنوعی می‌تواند به سلامت روان دانش‌آموزان و معلمان آسیب بزند؛ به‌ویژه به دلیل مشکلات جسمی ناشی از تشعشعات دستگاه‌ها و همچنین احتمال بیکاری معلمان به دلیل جایگزینی با ربات‌ها وجود دارد (نالبنت^۳، ۲۰۲۱). اتکای بیش‌ازحد به این فناوری می‌تواند توانایی دانش‌آموزان را در تفکر انتقادی، خلاقیت، همکاری و تعاملات عاطفی و اجتماعی که از جنبه‌های مهم یادگیری هستند، کاهش دهد (سوریانی، جاهدین و فادیل، ۲۰۲۴). در راستای استفاده مؤثر از هوش مصنوعی در آموزش، پیشنهاد می‌شود که محتوای دیجیتال هوشمند و برنامه‌های آموزشی مخصوصی برای دانش‌آموزان و معلمان تهیه و زیرساخت‌های دیجیتال مناسب فراهم گردد. ایجاد شبکه‌های دانش و تجربه، تربیت متخصصان و وضع قوانین نظارتی نیز اهمیت بالایی دارد و ویژگی اصلی اکوسیستم آموزشی مبتنی بر هوش مصنوعی شامل دقت، شخصی‌سازی و انطباق خدمات آموزشی است. برای درک ارتباط بین فناوری هوش مصنوعی و آموزش، همکاری میان معلمان، دانش‌آموزان و سایر اعضای اکوسیستم آموزشی ضروری است تا چالش‌ها و مشکلات ناشی از استفاده از این فناوری به بهترین شکل حل شود. طراحی سامانه‌های آموزشی هوشمند با در نظر گرفتن نیازهای فردی و عاطفی دانش‌آموزان توصیه می‌شود و همچنین تأمین دسترسی برابر برای دانش‌آموزان با نیازهای ویژه و استفاده از سامانه‌های ارزیابی خودکار باید مدنظر قرار گیرد. توجه به امنیت داده‌ها و حفظ تعامل انسانی نیز از اهمیت بالایی برخوردار است و درنهایت، سرمایه‌گذاری در آموزش معلمان و تأمین منابع مالی کافی می‌تواند توازن مناسبی بین فناوری و آموزش ایجاد کند. محدودیت‌های تحقیق شامل چند جنبه اصلی است؛ نخست، این مطالعه به مقالات منتشرشده در سال‌های ۲۰۲۰ تا ۲۰۲۴ محدود می‌شود و تنها به مقالات چاپ‌شده در مجلات علمی معتبر پرداخته است. همچنین، روش‌شناسی تحقیق نیز به‌مرور نظام‌مند محدود شده است. بااین‌حال، نوآوری و ویژگی مهم این مطالعه در این است که علاوه بر ترکیب همه مفاهیم موجود در حوزه آموزشی و هوش مصنوعی، به نحوی جامع تمامی مضامین فراگیر، سازمان‌دهنده و پایه را پوشش می‌دهد. افزون‌براین، این تحقیق به شناسایی مضامین جدیدی پرداخته که در مطالعات قبلی به آن‌ها توجه چندانی نشده است؛ بنابراین، این مطالعه

1. Vavekanand & Guriro
2. Wang, Yu, Hu & Li
3. Nalbant

می‌تواند به عنوان یک مرجع معتبر و جامع برای پژوهشگران و فعالان حوزه آموزش و فناوری اطلاعات محسوب شده و به ارتقاء کیفیت آموزشی کمک شایانی کند.

۶- منابع و مآخذ

دورقی، علیرضا؛ دورقی، بسنه؛ و بهمن نژاد، ابذر. (۱۴۰۲). بررسی راهبردهای استفاده از هوش مصنوعی در نظام آموزش و پرورش. *مطالعات روانشناسی و علوم تربیتی*، ۶۶ (۵۹)، ۶۰۵-۶۱۵.

طهمورثی، آرش؛ رفیعی، فرناز؛ زارعی، مائده؛ و افضل، احسان. (۱۴۰۲). بررسی استفاده از ابزارها و امکانات هوش مصنوعی در جهت ایجاد انگیزه یادگیری در دانش آموزان. *پژوهش‌های معاصر در علوم و تحقیقات*، ۵ (۴۸)، ۱۱۸-۱۳۳.

ظفری، مصطفی؛ اسماعیلی، علی؛ و صادقی نیارکی، ابوالقاسم. (۱۴۰۰). مروری بر کاربردهای هوش مصنوعی و واقعیت مجازی در آموزش، *مطالعات اندازہ‌گیری و ارزشیابی آموزشی*، ۱۱ (۳۶)، ۱۱۶-۱۸۹. doi: 10.22034/emes.2021.251559

عباسی، رسول؛ و اسماعیلی، محدثه. (۱۴۰۳). هوش مصنوعی و فرایندهای منابع انسانی دیجیتال: کاربردها و چالش‌ها. *مطالعات منابع انسانی*، ۱۴ (۱)، ۱۱۶-۱۴۰. doi: 10.22034/jhrs.2024.195965

قارونی، علی. (۱۴۰۲، ۱۵ مهر). کارکرد و کمک هوش مصنوعی در آموزش و یادگیری دانش آموزان. *پانزدهمین همایش ملی پژوهش‌های مدیریت و علوم انسانی در ایران*، تهران. <https://civilica.com/doc/1815787>

مهر پارسا، سحر. (۱۳۹۹). هوش مصنوعی و کاربرد آن در آموزش. *مطالعات مدیریت و کارآفرینی*، ۶ (۳)، ۳۲-۴۶.

نادر، عباس. (۱۴۰۱). کاربرد هوش مصنوعی در آموزش و یادگیری بر اساس مرور سامانمند ادبیات. *مدیریت پویا و تحلیل کسب و کار*، ۱ (۱)، ۷۱-۵۹. doi: 10.22034/dmbaj.2024.2023006

ویسی، سعید؛ ایمانی، صدف؛ کاشفی، فهیمه؛ یمین، نگار؛ بحرایی، ژاله؛ و چگینی، سارا. (۱۴۰۰). تدوین معادله خردورزی، هوش موفق و آفرینندگی در پیش‌بینی تقلب تحصیلی آنلاین در دانش آموزان. *ایده‌های نو در تعلیم و تربیت*، ۱ (۱)، ۱۸-۱۰.

Abdel Nour, A. (2004). *Introduction to artificial intelligence*. Al-Faisal Cultural House.

Afiya, J. (2023). The Role of Artificial Intelligence (AI) In Teacher Education: Opportunities & Challenges, *International Journal of Research and Analytical Reviews (IJRAR)*, 0(1), 139-146. www.ijrar.org

Ahmad, S. F., Rahmat, M. K., Mubarik, M. S., Alam, M. M., & Hyder, S. I. (2021). Artificial intelligence and its role in education. *Sustainability*, 13(22), 12902. doi: 10.3390/su132 212902

Alam, A., Hasan, M., & Raza, M. M. (2022). Impact of artificial intelligence (AI) on education: changing paradigms and approaches. *Towards Excellence*, 14(1), 281-289. doi:10.13140/RG.2.2.15581.28646/1

Bhandari, P., & Singh, S. (2023). Systematic Review of Artificial Intelligence Application in Higher Education. *journal-global-values*, 14, 55-63. doi:10.31995/jgv. 2023.v14iS3.008.

Boucher, P. (2020). *Artificial intelligence: how does it work, why does it matter, and what can we do about it?* [pdf] Panel for the Future of Science and Technology, European Parliamentary Research Service.

Bozkurt, A., Karadeniz, A., Baneres, D., Guerrero-Roldán, A. E., & Rodríguez, M. E. (2021). Artificial intelligence and reflections from educational landscape: A



- review of ai studies in half a century. *Sustainability*, 13(2), 800. <https://doi.org/10.3390/su13020800>
- Chassignol, M., Khoroshavin, A., Klimova, A., & Bilyatdinova, A. (2018). Artificial Intelligence trends in education: a narrative overview. *Procedia computer science*, 136, 16-24. doi:10.1016 /j .procs.2018.08.233
- Chen, X., Xie, H., & Hwang, G. J. (2020). A multi-perspective study on artificial intelligence in education: Grants, conferences, journals, software tools, institutions, and researchers. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 1, 100005. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2020.100005>
- Dubey, G., Hasan, M., & Alam, A. (2022). Artificial intelligence (AI) and Indian education system: promising applications, potential effectiveness and challenges. *Towards Excellence*, 14(2), 259-269.
- European Commission. (2020). *White paper on Artificial intelligence – a European approach to excellence and trust*. Author European Commission. https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/commission-white-paper-artificial-intelligence-feb2020_en.pdf.
- Fahimirad, M., & Kotamjani, S. S. (2018). A review on application of artificial intelligence in teaching and learning in educational contexts. *International Journal of Learning and Development*, 8(4), 106-118. doi:10.5296/ ijld.v8i4.14057.
- Feng, S., & Law, N. (2021). Mapping artificial intelligence in education research: A network- based keyword analysis. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 31(2), 277-303. DOI:10.1007/s40593-021-00244-4
- Fenwick, A., & Molnar, G. (2022). The importance of humanizing AI: using a behavioral lens to bridge the gaps between humans and machines. *Discover Artificial Intelligence*, 2(1), 14. DOI:10.1007/s44163-022-00030-8
- Forero-Corba, W., & Bennasar, F. N. (2024). Técnicas y aplicaciones del Machine Learning e Inteligencia Artificial en educación: una revisión sistemática. *RIED-Revista Iberoamericana De Educación a Distancia*, 27(1), 238-243. DOI: <https://doi.org/10.5944/ried.27.1.37491>
- González-Calatayud, V., Prendes-Espinosa, & P., Roig Vila, R. (2024). Artificial Intelligence for Student Assessment: A Systematic Review. *Artificial Intelligence for Student, Appl. Sci.*, 27(2), 353–384. <https://doi.org/10.3390/app11125467>
- Guan, C., Mou, J., & Jiang, Z. (2020). Artificial intelligence innovation in education: A twenty- year data-driven historical analysis. *International Journal of Innovation Studies*, 4(4), 134– 147. <https://doi.org/10.1016/j.ijis.2020.09.001>
- Hashim, S., Omar, M. K., Ab Jalil, H., & Sharef, N. M. (2022). Trends on technologies and artificial intelligence in education for personalized learning: systematic literature. *Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, 12(1), 884-903. DOI:10.6007/IJARPED/v11-i1/12230
- Heeg, D. M., & Avraamidou, L. (2023). The use of Artificial intelligence in school science: a systematic literature review. *Educational Media International*, 60(2), 125-150. <https://doi.org/10.1080/09523987.2023.2264990>
- Heredia-Carroza, J., & Stoica, R. (2024). Artificial Intelligence in Higher Education. a Literature Review. *Journal of Public Administration, Finance and Law*, 30, 97-115. DOI:10.47743/jopafl-2023-30-09
- Huang, J., Saleh, S., & Liu, Y. (2021). A Review on Artificial Intelligence in Education. *Academic Journal of Interdisciplinary Studies*, 10(3). 206-217. DOI:10.36941/ajis-2021-0077
- Igbokwe, I. C. (2023). Application of artificial intelligence (AI) in educational management. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 13(3), 300-307. DOI:10.29322/IJSRP.13.03.2023.p13536
- Ilham, R., Giatman, M., & Maksun, H. (2024). Artificial Intelligence Research in Education: A Bibliometric Analysis. *Journal on Education*, 6(2), 13467-13479. <https://doi.org/10.31004/joe.v6i2.5199>





- Jaiswal, A., & Arun, C. J. (2021). Potential of Artificial Intelligence for transformation of the education system in India. *International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology*, 17(1), 142-158.
- Khanzode, K. C. A., & Sarode, R. D. (2020). Advantages and disadvantages of artificial intelligence and machine learning: A literature review. *International Journal of Library & Information Science (IJLIS)*, 9(1), 3. <https://doi.org/10.34218/IJLIS.09.01.20.04>
- Khawrin, M. K., & Nderogo, E. F. (2023). Opportunities and Challenges of AI towards Education: A Systematic Literature Review. *International Journal of Education and Management Studies*, 13(3), 266-271.
- Kırtay, S. (2023). Artificial intelligence in the education sector in Turkey: Opportunities and challenges. *Uluslararası Psiko -Sosyal Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 3(5), 273-284.
- Kulieshov, S. O. (2022). *Features of the use of Artificial Intelligence in the US Higher Education System. In Modern computer and information systems and technologies: materials of the 3rd All-Ukrainian scientific-practical Internet conference*, 448-450. <http://elar.tsatu.edu.ua/handle/123456789/16990>.
- Lai, X., Shui, H., Ding, D., & Ni, J. (2021). Data-driven dynamic bottleneck detection in complex manufacturing systems. *Journal of Manufacturing Systems*, 60, 662-675. <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2021.07.016>
- Lee, S. J., & Kwon, K. (2024). A systematic review of AI education in K-12 classrooms from 2018 to 2023: Topics, strategies, and learning outcomes. *Computers and Education*, 6, 100211. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100211>
- Limna, P., Jakwatanatham, S., Siripipattanakul, S., Kaewpuang, P., & Sriboonruang, P. (2022). A review of artificial intelligence (AI) in education during the digital era. *Advance Knowledge for Executives*, 1(1), 1-9.
- Ma, W., Adesope, O. O., Nesbit, J. C., & Liu, Q. (2014). Intelligent tutoring systems and learning outcomes: A meta-analysis. *Journal of educational psychology*, 106(4), 901-918.
- Al-Mahdi, M. (2021). Education and future challenges in light of the philosophy of artificial intelligence. *Journal of teaching technology and digital learning*, 2(5), 97-140.
- Mahmoud, A. (2020). Artificial intelligence applications: An introduction to education development in the light of corona virus pandemic COVID 19 challenges. *International Journal of research in Educational Sciences*, 3(4), 171-224.
- McCarthy, J., Minsky, M. L., Rochester, N., & Shannon, C. E. (2006). A proposal for the dartmouth summer research project on artificial intelligence, august 31, 1955. *AI magazine*, 27(4), 12-14. <https://doi.org/10.1609/aimag.v27i4.1904>
- Miao, F., Holmes, W., Ronghuai, H., & Zhang, H. (2021). AI end education: Guidance for policy- makers (UNESCO), 60(2), 125-150. doi:10.54675/PCSP7350
- Mijwil, M. M., Aggarwal, K., Mutar, D. S., Mansour, N., & Singh, R. S. S. (2022). The Position of Artificial Intelligence in the Future of Education: An Overview, *Asian Journal of Applied Sciences*, 10(2), 46-60. doi: 10.24203/ajas. v10i2.6956
- bin Mohamed, M. Z., Hidayat, R., binti Suhaizi, N. N., bin Mahmud, M. K. H., & binti Baharuddin, S. N. (2022). Artificial intelligence in mathematics education: A systematic literature review. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 17(3), em0694. DOI:10.29333/iejme/12132
- Wardat, Y., Tashtoush, M., AlAli, R., & Saleh, S. (2024). Artificial intelligence in education: mathematics teachers' perspectives, practices and challenges. *Iraqi Journal for Computer Science and Mathematics*, 5(1), 60-77. DOI:10.52866/ijcsm.2024.05.01.004



- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., & Altman, D. G. (2019). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The prisma statement. *Annals of Internal Medicine*, 151(4), 264–269. <https://doi.org/10.1016/j.ijisu.2010.02.007>
- Moltudal, S., Høydal, K. L., & Krumsvik, R. J. (2020). Glimpses into real-life introduction of adaptive learning technology: A mixed methods research approach to personalised pupil learning, *Designs for Learning*, 12(1), 13–28. <http://doi.org/10.16993/dfl.138>
- Mou, X. (2019). Artificial intelligence: Investment trends and selected industry uses. *International Finance Corporation*, 8(2), 311-320.
- Nalbant, K. G. (2021). The importance of artificial intelligence in education: a short review. *Journal of Review in science and engineering*, 2021, 1-15.
- Nassoura, A. B. (2022). Applied Artificial Intelligence Applications In Higher Education Institutions: A Systematic Review. *Webology*, 19(3), 1168-1183.
- Nayak, S., & Ali, B. (2024). The era of artificial intelligence: The future of teaching and learning, *International Research Journal of Modernization in Engineering Technology and Science*, 6(4) 23-31.
- Nilsson, N. J. (2010). *The quest for artificial intelligence*. Cambridge University Press.
- Oláh, J., Krisán, E., Kiss, A., Lakner, Z., & Popp, J. (2020). PRISMA statement for reporting literature searches in systematic reviews of the bioethanol sector. *Energies*, 13(9), 2323. <https://doi.org/10.3390/en13092323>
- Pedro, F., Subosa, M., Rivas, A., & Valverde, P. (2019). Artificial intelligence in education: Challenges and opportunities for sustainable development, Working papers on education policy, 7, ED-2019/WS/8
- Popenici, S. A., & Kerr, S. (2017). Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education. *Research and practice in technology enhanced learning*, 12(1), 22. DOI: 10.1186/s41039-017-0062-8
- Rahayu, S. (2023). The Impact of Artificial Intelligence on Education: Opportunities and Challenges. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 9(4), 2132-2140. doi.org/10.31949/educatio.v9i4.6110
- Ryzheva, N., Nefodov, D., Romanyuk, S., Marynchenko, H., & Kudla, M. (2024). Artificial Intelligence in higher education: opportunities and challenges. *Amazonia Investiga*, 13(73), 284-296. <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2021-030-4-006>
- Salas-Pilco, S. Z., & Yang, Y. (2022). Artificial intelligence applications in Latin American higher education: a systematic review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 19(1), 21. <https://doi.org/10.1186/s41239-022-00326-w>
- Sîrghi, N., Voicu, M. C., Noja, G. G., & Socoliuc, O. R. (2024). Challenges of artificial intelligence on the learning process in higher education. *The AMFITEATRU ECONOMIC journal*, 26(65), 1-53. DOI:10.24818/EA/2024/65/53
- Suryanti, R., Jahidin, J., & Fadlil, M. (2024). Artificial Intelligence in Education: Bibliometric and Systematic Literature Review from 2019–2024. *International Education Trend Issues*, 2(2), 231-255. <https://doi.org/10.56442/ieti.v2i2.647>
- Van Griethuijsen, R. A., van Eijck, M. W., Haste, H., Den Brok, P. J., Skinner, N. C., Mansour, N., ... & BouJaoude, S. (2015). Global patterns in students' views of science and interest in science. *Research in science education*, 45, 581-603. DOI:10.1007/s11165-014-9438-6
- Vavekanand, R. (2024). Impact of Artificial Intelligence on students and ethical considerations in education. *Electronic Journal*. DOI:10.2139/ssrn.4819557
- Vij, P., Shaikh, T., Chavan, S., & Archit. (2023). To study and analyze the impact of AI on education system, *The Seybold Report*, 18(3), 1920-1932. DOI: 10.17605/OSF.IO/BZD2U



- Vinay, S. B. (2023). Application of Artificial Intelligence (AI) In School Teaching and Learning Process-Review and Analysis. *Information Technology and Management*, 14(1), 1-5. DOI:10.17605/OSF.IO/AERNV
- Wardat, Y., Tashtoush, M., AlAli, R., & Saleh, S. (2024). Artificial intelligence in education: mathematics teachers' perspectives, practices and challenges. *Iraqi Journal for Computer Science and Mathematics*, 5(1), 60-77. DOI:10.4018/978-1-6684-7366-5.ch084
- Forero-Corba, W., & Bennasar, F. N. (2024). Techniques and applications of Machine Learning and Artificial Intelligence in education: a systematic review. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 27(1). DOI: <https://doi.org/10.5944/ried.27.1.37491>
- Qiang, B., Zhou, X., Wang, Y., Yang, X., Wang, Y., Tian, J., & Chen, P. (2023). Chinese Event Extraction Method Based on Roformer Model. *Wireless Communications and Mobile Computing*, 2023(1), 8268651. <https://doi.org/10.1155/2023/8268651>
- Yu, P. K. (2020). The algorithmic divide and equality in the age of artificial intelligence. *Fla. L. Rev.*, 72(2), 331-389.
- Zafari, M., Bazargani, J. S., Sadeghi-Niaraki, A., & Choi, S. M. (2022). Artificial Intelligence Applications in K-12 Education: A Systematic Literature Review. *IEEE Access*, 10, 61905-61921. doi :10.1109/ ACCESS .2022.3179356.
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education—where are the educators?. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 1-27. DOI:10.1186/s41239-019-0171-0
- Zhang, K., & Aslan, A. B. (2021). AI technologies for education: Recent research & future directions. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100025. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100025>
- Zheng, L., Niu, J., Zhong, L., & Gyasi, J. F. (2023). The effectiveness of artificial intelligence on learning achievement and learning perception: A meta-analysis. *Interactive Learning Environments*, 31(9), 5650-5664. <https://doi.org/10.1080/10494820.2021.2015693>