

A Qualitative Meta-Analysis of Studies on Artificial Intelligence in the Education of Students with Special Needs

Sina Barak 

M.A. in Educational Technology, Hamedan, Iran.

E-mail: sinacfu.sb@gmail.comKhalil Zandi Department of Educational Administration, Farhangian University, Tehran, Iran. E-mail: kh.zandi@cfu.ac.irAzad Allahkarami* Corresponding Author, Department of Educational Sciences, Farhangian University, Tehran, Iran. E-mail: A.allahkarami@cfu.ac.ir

ABSTRACT

The present study aims to conduct a qualitative content analysis of research examining the role of artificial intelligence (AI) in the education of students with special needs. In this regard, 18 scholarly articles published between 2017 and 2025 were reviewed using qualitative content analysis and assessed for scientific quality through the CASP checklist. The analysis was conducted in two dimensions: formal and substantive. In the formal dimension, article characteristics such as research methodology, year of publication, type of disability studied, sample size, academic rank and disciplinary background of authors, and countries where the studies were conducted were examined. The results indicated that most studies were conducted in 2023 and 2024, predominantly employed quantitative methods, and mainly focused on disabilities such as autism spectrum disorder and reading disabilities. In the substantive dimension, findings revealed that AI applications are primarily categorized into three main areas: 1) diagnosis, screening, and treatment of learning disabilities, 2) support for emotional and behavioral needs, and 3) skill enhancement and improvement of academic performance. Additionally, three significant outcomes of AI use in educating students with special needs were identified: improved learning and personalized instruction, increased teacher efficiency, and enhanced educational equity. Nonetheless, challenges such as data scarcity, high costs, and ethical considerations remain pertinent in AI applications. The findings of this study can guide educational policymakers in developing inclusive and technology-driven strategies.

Keywords: Special education technology, artificial intelligence, qualitative content analysis, students with special needs

Cite this Article: Barak, S., Zandi, K., & Allahkarami, A. (2025). A Qualitative Meta-Analysis of Studies on Artificial Intelligence in the Education of Students with Special Needs. *Psychology of Exceptional Individuals*, 15(60), 57-83.
<https://doi.org/10.22054/jpe.2026.86180.2819>



© 2025 by Allameh Tabataba'i University Press
Publisher: Allameh Tabataba'i University Press

Extended Abstract

Introduction

Students with special educational needs frequently encounter physical, cognitive, or sensory challenges that severely limit their access to high-quality learning environments. Artificial intelligence (AI) possesses significant potential to mitigate these barriers through tools such as adaptive learning software, smart tutoring systems, and personalized feedback mechanisms. As noted by academic researchers, the integration of AI can bridge the gap in educational equity for vulnerable groups (Zawacki-Richter et al., 2019). While AI's overarching impact on education is widely acknowledged, its specific applications for diverse disabilities require a more nuanced exploration. The present study addresses this gap by conducting a qualitative meta-analysis to systematically review, evaluate, and synthesize the role and performance of AI in special needs education.

Research Questions

1. What are the formal characteristics of the published studies regarding the application of AI for students with special needs?
2. For which specific challenges and problems of students with special needs has AI been employed?
3. What are the benefits and outcomes of using AI in the learning environments of students with special needs?

Literature Review

Previous literature extensively demonstrates the transformative potential of AI in educational settings. Studies have highlighted that AI technologies, such as robotics and natural language processing, are effective in educating and treating children with cognitive or physical limitations (Momeni & Majzoobi, 2011). Research indicates that AI-driven interactive tools enhance daily activities and foster independence for individuals with disabilities. For instance, recent studies have developed machine learning-based classification models to support university students with dyslexia using personalized tools (Zingoni et al., 2024). Furthermore, adaptive learning platforms have been shown to optimize educational strategies by identifying learning patterns. However, despite these promising advancements, a critical reflection reveals a lack of comprehensive focus on the diverse spectrum of special needs. Most existing studies address general AI applications, leaving a significant gap regarding the specific requirements of student-teachers and practitioners in this field (Goli, 2024).

Methodology

This study employed a qualitative meta-analysis methodology, which is a systematic study of prior research that allows for the comparison and synthesis of findings. The statistical population included research articles focusing on AI and the education of students with special needs. A comprehensive search was conducted across international databases (Wiley, Taylor & Francis, EBSCO, ERIC) and regional databases, covering the period from 2017 to 2025. Search queries utilized logical combinations of keywords such as "Artificial intelligence" and "Special Needs". The selection process involved screening titles and full texts against predefined inclusion criteria. The Critical Appraisal Skills Programme (CASP) checklist was utilized by two independent reviewers to evaluate scientific quality. Ultimately, 18 peer-reviewed articles met the criteria and were included in the final qualitative content analysis.

Results

The analysis of the formal dimension revealed that 50% of the reviewed studies were published in 2024, indicating a surge in recent interest. Quantitative research designs were predominant (66.6%). Regarding disabilities, autism spectrum disorder (38.89%) and dyslexia (33.33%) were the most frequently studied. The substantive analysis identified three primary areas of AI application: 1) diagnosis and screening of learning disabilities; 2) emotional and behavioral support; and 3) skill enhancement. Furthermore, the synthesis of outcomes indicated that AI leads to improved personalized instruction, increased teacher efficiency, and enhanced educational accessibility.

Discussion

The findings highlight that AI in early diagnosis significantly improves accuracy. Machine learning algorithms can increase the accuracy of identifying conditions to between 85% and 95%. In terms of emotional support, AI tools like chatbots offer real-time interventions, potentially reducing emotional distress. Additionally, AI facilitates skill enhancement by generating personalized mathematical writing models. Real-time transcription tools significantly improved communication in virtual classrooms for deaf students. However, successful implementation faces obstacles such as data scarcity and ethical concerns regarding data privacy.

Conclusion

Artificial intelligence serves as a critical catalyst in transforming special needs education. By acting as an intelligent, personalized tutor,

AI tailors educational content to the unique learning pace of each student. As emphasized in recent research, the impact of AI on educational planning for children with special needs is profound (Azimfar et al., 2024). This individualization elevates academic performance and liberates teachers from repetitive tasks. Ultimately, AI promotes educational equity by ensuring that learners with diverse disabilities have access to supportive environments. Future research should prioritize investigation into inclusive, technology-driven strategies to overcome ethical challenges.

Ethical Considerations

Adherence to Research Ethics Principles

The authors have observed all ethical principles in conducting and publishing this scientific research, and this is confirmed by all of them.

Author Contributions

All authors contributed equally to the conceptualization of the article and the writing of the original and subsequent drafts.

Conflict of Interest

“The authors declare no conflict of interest.”

Funding

This article was conducted independently by the authors without any financial support.

Acknowledgements

We hereby express our sincere gratitude to all the professors, colleagues, and researchers who assisted in the development of this research through their insights, resources, and shared experiences.



فرا تحلیل کیفی مطالعات هوش مصنوعی در آموزش دانش آموزان با نیاز ویژه

کارشناسی ارشد، تکنولوژی آموزشی، همدان، ایران. رایانامه:

sinacfu.sb@gmail.com

گروه مدیریت آموزشی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران. رایانامه:

kh.zandi@cfu.ac.ir

نویسنده مسئول، گروه آموزش علوم تربیتی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران. رایانامه:

A.allahkarami@cfu.ac.ir

سینا برک

خلیل زندی

آزاد الله کرمی *

چکیده

هدف پژوهش حاضر، فراتحلیل کیفی مطالعات انجام شده پیرامون نقش هوش مصنوعی در آموزش دانش آموزان با نیازهای ویژه است. در این راستا، ۱۸ مقاله علمی پژوهشی منتشر شده در بازه زمانی ۲۰۱۷ تا ۲۰۲۵ با روش فراتحلیل کیفی بررسی و با استفاده از چک لیست CASP، از نظر کیفیت علمی ارزیابی شدند. تحلیل در دو بُعد شکلی و محتوایی صورت گرفت. در بُعد شکلی، ویژگی‌های مقالات از جمله نوع روش پژوهش، سال انتشار، نوع اختلال مورد مطالعه، حجم نمونه، مرتبه علمی و رشته تخصصی نویسندگان بررسی شد. نتایج نشان داد بیشترین پژوهش‌ها در سال‌های ۲۰۲۴ و ۲۰۲۳ انجام شده‌اند، بیشتر از روش‌های کمی بهره گرفته‌اند، و تمرکز اصلی آن‌ها بر اختلالاتی چون اوتیسم و اختلال خواندن بوده است. در بُعد محتوایی، یافته‌ها نشان داد که کاربردهای هوش مصنوعی عمدتاً در سه حوزه اصلی تعریف می‌شوند: (۱) تشخیص، غربالگری و درمان اختلالات یادگیری، (۲) حمایت از نیازهای عاطفی و رفتاری، و (۳) تقویت مهارت‌ها و بهبود عملکرد تحصیلی. همچنین سه پیامد مهم استفاده از هوش مصنوعی در آموزش دانش آموزان با نیازهای ویژه شامل (۱) بهبود یادگیری و شخصی سازی آموزش، (۲) افزایش کارایی معلمان، و (۳) ارتقای عدالت آموزشی شناسایی شد. با وجود این، چالش‌هایی نظیر کمبود داده، هزینه‌های بالا، و ملاحظات اخلاقی در کاربرد هوش مصنوعی همچنان مطرح است. یافته‌های این پژوهش می‌تواند راهنمایی برای سیاست‌گذاران آموزشی در جهت توسعه راهکارهای فناورانه و فراگیر باشد.

کلیدواژه‌ها: فناوری در آموزش ویژه، هوش مصنوعی، فراتحلیل کیفی، دانش آموزان با نیازهای ویژه

استناد به این مقاله: برک، سینا، زندی، خلیل و الله کرمی، آزاد. (۱۴۰۴). فرا تحلیل کیفی مطالعات هوش مصنوعی در آموزش دانش آموزان با نیاز ویژه. *روانشناسی افراد استثنایی*، ۱۵ (۶۰)، ۸۳-۵۷. <https://doi.org/10.22054/jpe.2026.86180.2819>

© ۲۰۲۵ دانشگاه علامه طباطبائی

ناشر: دانشگاه علامه طباطبائی



مقدمه

دانش‌آموزان با نیازهای ویژه اغلب با چالش‌های متعدد جسمی، شناختی، یا حسی در فرایند یادگیری مواجه‌اند که دسترسی به آموزش باکیفیت را محدود می‌کند (Gargiulo & Bouck, 2019). استفاده از فناوری‌های نوین در محیط‌های یادگیری، علاوه بر تأثیر بر یادگیری، باعث ارائه راهکارهایی گردیده که تا قبل از آن به‌سختی قابل اجرا بود و این مهم در حوزه افراد با نیازهای ویژه از اهمیت دوچندانی برخوردار است (طوفانی‌نژاد، ۱۴۰۰). ازجمله این فناوری‌ها یادگیری سیار از طریق فناوری‌های دیجیتال پیشرفته، دسترسی شخصی‌سازی‌شده و یادگیری متناسب با موقعیت را برای این یادگیرندگان فراهم می‌آورد (قنات و همکاران، ۱۴۰۴) و هوش مصنوعی (AI) با توانمندی‌های تحلیلی و تطبیقی خود، این بستر را برای پاسخگویی مؤثر به نیازهای فردی دانش‌آموزان با نیازهای ویژه کارآمدتر می‌سازد.

هوش مصنوعی از طریق ابزارهایی مانند نرم‌افزارهای آموزش تطبیقی، سیستم‌های واقعیت افزوده، و فناوری‌های دسترس‌پذیری می‌تواند این موانع را کاهش دهد (Edyburn, 2021). کاربردهای متنوع این فناوری، ازجمله سیستم‌های آموزش مبتنی بر تشخیص گفتار و سامانه‌های هوشمند تطبیق محتوا، ظرفیت بالایی برای پاسخگویی به نیازهای آموزشی این گروه از دانش‌آموزان دارد (گلی، ۱۴۰۳). این ابزارها به دانش‌آموزان کمک می‌کنند تا با سرعت و روشی متناسب با نیازهای فردی خود یاد بگیرند.

بااین‌حال، پتانسیل هوش مصنوعی فراتر از رفع موانع اولیه است و می‌تواند به ایجاد محیط‌های یادگیری تعاملی و جذاب کمک کند. هوش مصنوعی با ارائه روش‌های نوآورانه‌ای مانند سیستم‌های تدریس هوشمند، پلتفرم‌های یادگیری تطبیقی، و خودکارسازی امور اداری، به‌طور قابل توجهی دسترسی، کارایی، و شخصی‌سازی آموزش را بهبود بخشیده (Ahmad et al., 2021) و باعث افزایش مشارکت و حفظ مطالب می‌گردند (Jian, 2023). تحلیل داده‌های بزرگ آموزشی توسط هوش مصنوعی امکان شناسایی الگوهای یادگیری، نقاط قوت، و ضعف دانش‌آموزان را فراهم کرده و استراتژی‌های آموزشی را بهینه‌سازی می‌کند (Zawacki-Richter et al., 2019). علاوه بر این، توسعه ربات‌های آموزشی که می‌توانند با دانش‌آموزان تعامل داشته باشند، نقش مربی خصوصی را ایفا کنند، و بازخورد شخصی‌سازی‌شده ارائه دهند، تأثیر مثبتی بر انگیزه یادگیری و عملکرد تحصیلی

نشان داده است (Belpaeme et al., 2018). کاربردهای عملی هوش مصنوعی شامل نرم افزارهای تعاملی، سیستم های تدریس هوشمند، و ابزارهای تشخیص گفتار است که به رفع نیازهای خاص دانش آموزان، مانند موانع زبانی برای دانش آموزان با نارسایی شنوایی یا چالش های یادگیری برای دانش آموزان با معلولیت های شناختی، کمک می کنند (Rizvi, 2023). این فناوری ها نه تنها به دانش آموزان با نیاز ویژه کمک می کنند، بلکه معلمان را نیز در ارائه آموزش مؤثرتر یاری می دهند (Aderibigbe et al., 2023).

پیشینه پژوهش

پیشرفت های اخیر نشان دهنده نقش تحول آفرین هوش مصنوعی به ویژه در پاسخگویی به نیازهای متنوع یادگیرندگان در آموزش است. مطالعات نیز از این ادعا حمایت می کنند. در این زمینه یا آهو (۱۴۰۳) نشان داد که ابزارهای تعاملی مبتنی بر هوش مصنوعی با ساده سازی فعالیت های روزانه، دسترسی، استقلال و مشارکت افراد در امور مختلف را تقویت کرده و کیفیت زندگی افراد معلول را به طور چشمگیری بهبود می بخشد. عظیم فرو همکاران (۱۴۰۳) نشان دادند که واقعیت مجازی با ایجاد محیط های امن و کنترل شده، عوامل حواس پرتی را حذف کرده و توجه و تمرکز کودکان را بهبود می بخشد. مؤمنی و مجذوبی (۱۳۹۰) نشان دادند که فناوری های هوش مصنوعی، مانند رباتیک و پردازش زبان طبیعی در آموزش، تشخیص، و درمان کودکان با محدودیت های جسمی یا شناختی مؤثر هستند. یافته های Alkan (2024) نشان دادند که هوش مصنوعی با تطبیق محتوا با نیازهای فردی، مشارکت دانش آموزان را افزایش داده و حمایت های شخصی سازی شده ارائه می دهد. با این حال، چالش هایی مانند نیاز به آموزش معلمان و نگرانی های حریم خصوصی داده ها نیز شناسایی شدند. E Guedes et al. (2024) نیز نشان دادند که ابزارهای هوش مصنوعی تدریس را شخصی سازی کرده و موانع ارتباطی و حرکتی را کاهش می دهند. Kirongo et al. (2022) نشان دادند که پیاده سازی فناوری های کمکی مبتنی بر هوش مصنوعی، استقلال افراد دارای معلولیت های جسمی و دسترسی آن ها به محتوای آموزشی دیجیتال را افزایش می دهد. در نهایت یافته های Omiegbe (2024) نشان داد که ابزارهای هوش مصنوعی با شخصی سازی فرایند یادگیری، دسترسی به منابع آموزشی را تسهیل می کنند.

تأمل در مطالعات قبلی نشان می دهد که با وجود این پیشرفت های امیدوارکننده، این مطالعات اغلب فاقد تمرکز جامع بر کاربردهای هوش مصنوعی در آموزش دانش آموزان با

نیازهای ویژه بوده‌اند. بسیاری از پژوهش‌ها به کاربردهای عمومی هوش مصنوعی در آموزش پرداخته‌اند و بررسی عمیق نیازهای خاص دانش‌آموزان با نیازهای ویژه کمتر مورد توجه قرار گرفته است (Susilo, 2024). این مطالعه با انجام یک فراتحلیل کیفی، به بررسی نقش و عملکرد هوش مصنوعی در آموزش دانش‌آموزان با نیازهای ویژه می‌پردازد. انتظار می‌رود یافته‌های پژوهش بتواند در روشن‌شدن جهت‌گیری پژوهش‌ها در حوزه کاربردی هوش مصنوعی در آموزش دانش‌آموزان با نیازهای ویژه، شناسایی حوزه‌های مغفول مانده و گسترش دانش در خصوص چالش‌ها، پیشایندها و برون‌دادهای هوش مصنوعی در آموزش دانش‌آموزان با نیازهای ویژه مفید باشد. در این راستا، پژوهش حاضر به دنبال پاسخ به سؤالات زیر است:

۱) مطالعات منتشرشده در زمینه کاربرد هوش مصنوعی برای دانش‌آموزان با نیازهای ویژه از نظر ویژگی‌های شکلی چه ویژگی‌هایی دارند؟ ۲) هوش مصنوعی برای رفع کدام یک از چالش‌ها و مشکلات دانش‌آموزان با نیازهای ویژه به کار گرفته شده است؟ ۳) استفاده از هوش مصنوعی چه فواید و نتایجی را در محیط‌های یادگیری دانش‌آموزان با نیازهای ویژه به همراه دارد؟

روش

این مطالعه از حیث هدف، کاربردی و ازلحاظ روش، مبتنی بر فراتحلیل کیفی است. جستجوی اولیه مقالات بر اساس کلمات کلیدی مرتبط با هوش مصنوعی و آموزش دانش‌آموزان با نیازهای ویژه در پایگاه‌های اطلاعاتی خارجی و داخلی در بازه زمانی ۱۳۹۵ تا ۱۴۰۴ (۲۰۱۶ تا ۲۰۲۵) انجام شد (جدول ۱ و ۲). اگرچه جستجوی اولیه از سال ۲۰۱۶ (۱۳۹۵) آغاز شد، اما بر اساس معیارهای ورود و بررسی مقالات یافت‌شده، اولین مقالات واجد شرایط در سال ۲۰۱۷ (۱۳۹۶) منتشر شده بودند؛ بنابراین، بازه زمانی نهایی مقالات تحلیل‌شده، ۲۰۱۷ تا ۲۰۲۵ است. فراتحلیل کیفی، به‌عنوان روش این پژوهش، مطالعه نظام‌مند پژوهش‌های پیشین است که امکان مقایسه، تلفیق، و ترکیب یافته‌های آن‌ها را فراهم می‌کند تا به نتایج جامعی دست یابد. این نوع پژوهش، با در نظر گرفتن تحقیقات پیشین به‌عنوان جامعه آماری و هر مطالعه به‌عنوان واحد تحلیل، پژوهشی مستقل محسوب می‌شود.

جستجوی مقالات در این پژوهش بر اساس روش فراتحلیل کیفی در آذرماه ۱۴۰۳ انجام و در اردیبهشت ۱۴۰۴ به‌روزرسانی شد. برای شناسایی مطالعات مرتبط، از پایگاه‌های داده

خارجی شامل وایلی، افسکو، تیلور و فرانسیس، اریک، و جی استور و پایگاه‌های داخلی شامل نورمگز، ایران‌داک، و پایگاه استنادی جهان اسلام استفاده شد. کلمات کلیدی مورد استفاده در جستجو شامل «هوش مصنوعی»، «ابزارهای هوش مصنوعی»، «یادگیری ماشین»، «کودکان معلول»، «نیازهای ویژه»، «اختلالات یادگیری»، «اوتیسم»، و معادل‌های انگلیسی آن‌ها (مانند "AI"، "Artificial Intelligence"، "Machine Learning"، "Disabled Children"، "Special Needs"، "Learning Disabilities"، "Autism") بود که با استفاده از پرس‌وجوهای منطقی ترکیب شدند (جدول ۱ و ۲). همچنین، جستجوی دستی در گوگل اسکالر برای تکمیل مجموعه مقالات انجام شد.

Query: (Ai OR "Ai tool*" OR "Artificial intelligence" OR "machine learning") AND ("Disabled children" OR "Special Needs" OR "Learning Disabilities" OR "Learning Disorder" OR Autism)

جدول ۱. کلمات کلیدی در جستجوی منابع در پایگاه داده‌های خارجی

Ai		"Learning Disabilities"	
OR		OR	
Ai tool		"Special Needs"	
Artificial intelligence		"Disabled children"	
machine learning		"Learning Disorder"	
		Autism	

جدول ۲. کلمات کلیدی در جستجوی منابع در پایگاه داده‌های داخلی

هوش مصنوعی		ناتوانی یادگیری	
یا		یا	
		نیازهای خاص	
		کودکان معلول	
		اختلال یادگیری	
		کودکان با نیازهای ویژه	
		اوتیسم	

برای انتخاب مقالات در این فراتحلیل کیفی، مطالعاتی انتخاب شدند که با کلمات کلیدی و سؤالات پژوهشی هم‌خوانی کامل داشتند. محدودیت زمانی از سال ۱۳۹۵ تا ۱۴۰۴ (۲۰۱۶ تا ۲۰۲۵) اعمال شد، و تنها مقالاتی به زبان‌های فارسی و انگلیسی بررسی شدند. هیچ محدودیتی از نظر مقطع تحصیلی، مکان، یا مشخصات شرکت‌کنندگان اعمال نشد. اسناد

غیرپژوهشی، فصل‌های کتاب، و گزارش‌ها از مطالعه حذف شدند. جدول ۳ معیارهای ورود و خروج مقالات را نشان می‌دهد.

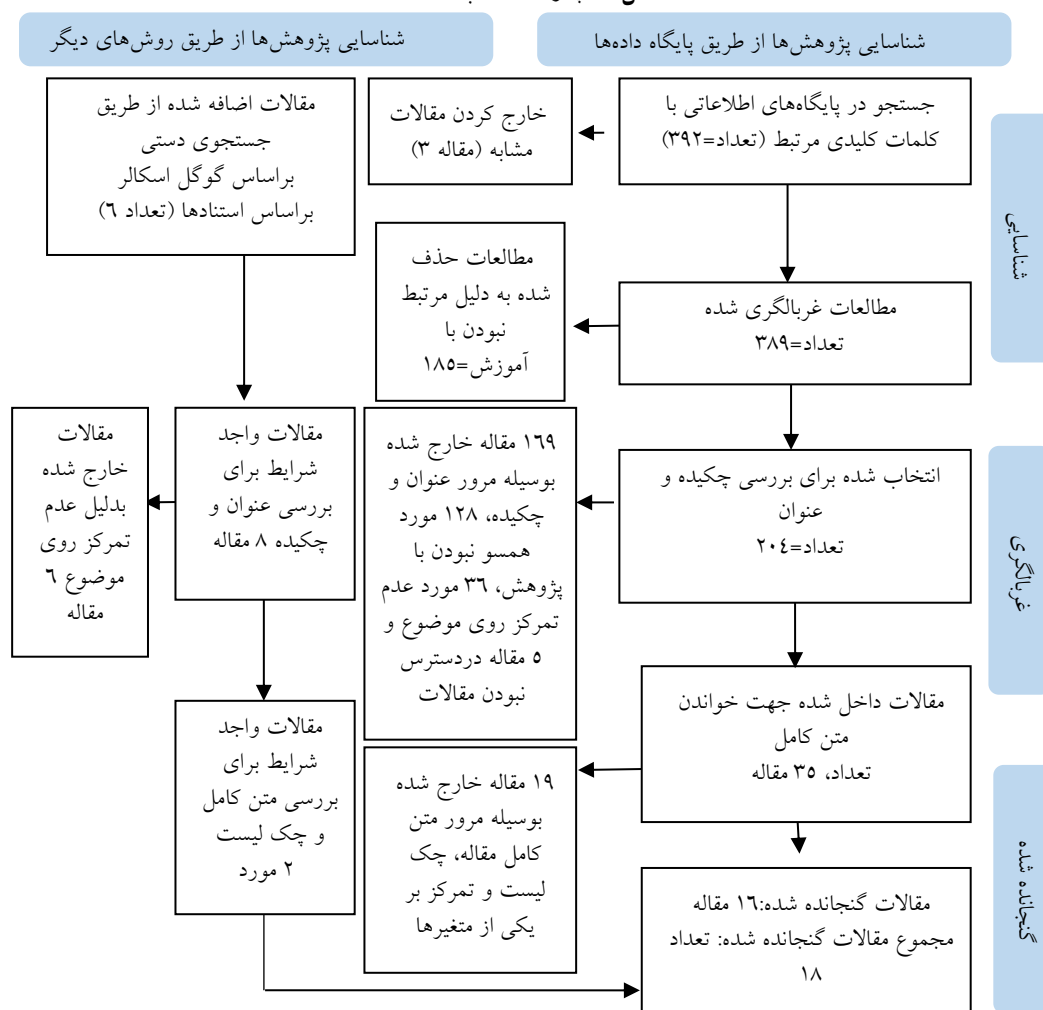
جدول ۳. معیار ورود و خروج مقالات

ابعاد معیارها	معیارهای ورودی	معیارهای خروجی
پایگاه‌های داده	منتشرشده در پایگاه‌های اطلاعاتی وایلی، تیلور و فرانسیس، اِیسکو، اریک، جی‌استور نورمگز، ایرانداک و isc	مقالاتی غیر از پایگاه داده‌های مذکور
بازه زمانی	۲۰۱۶-۲۰۲۵ ۱۳۹۵-۱۴۰۴	خارج از سال‌های ۲۰۱۶-۲۰۲۵ ۱۳۹۵-۱۴۰۴
نگارش	زبان انگلیسی و فارسی	غیر از زبان‌های انگلیسی و فارسی
موضوع	آموزش	زمینه‌های غیر از آموزش

با استفاده از کلمات کلیدی، ۳۹۲ مقاله شناسایی شد. پس از حذف ۳ مقاله تکراری، ۳۸۹ مقاله باقی ماند. از این تعداد، ۱۸۵ مقاله به دلیل عدم ارتباط با آموزش دانش‌آموزان با نیازهای ویژه کنار گذاشته شدند. از ۲۰۴ مقاله باقی‌مانده، ۱۶۹ مورد پس از بررسی عنوان و چکیده حذف شدند که شامل ۱۲۸ مقاله به دلیل عدم هم‌سویی با اهداف پژوهش، ۳۶ مقاله به دلیل عدم تمرکز بر موضوع، و ۵ مقاله به دلیل عدم دسترسی به متن کامل بود. در نهایت، از مسیر جستجوی پایگاه‌های داده، ۳۵ مطالعه برای بررسی متن کامل انتخاب شدند که از این تعداد، ۱۹ مطالعه حذف و ۱۶ مطالعه برای تحلیل نهایی انتخاب شدند. هم‌زمان، مطابق شکل ۱، از طریق جستجوی دستی (گوگل اسکالر و بررسی اسنادها)، ۸ مقاله شناسایی و پس از غربالگری، ۲ مقاله دیگر واجد شرایط تشخیص داده شدند. در مجموع، ۱۸ مقاله (۱۶ مقاله از پایگاه داده و ۲ مقاله از جستجوی دستی) وارد فرآیند فراتحلیل نهایی شدند. در این پژوهش از فرم‌های استاندارد برای استخراج داده‌ها و مایکروسافت اکسل برای وارد کردن آنها استفاده شده است. استخراج داده‌ها توسط یک بازین انجام شد و کامل بودن و صحت آنها توسط بازین دوم تأیید گردید. به‌طور مشابه، فرآیند ارزیابی کیفیت مقالات با استفاده از چک‌لیست CASP توسط دو پژوهشگر به‌صورت مستقل انجام شد و موارد اختلاف از طریق بحث و بازینی مجدد حل و فصل گردید تا پایایی ارزیابی تضمین شود. جهت ارزیابی کیفیت مقالات از چک‌لیست کسپ استفاده شد. این چک‌لیست شامل مجموعه‌ای از سؤالات است که به پژوهشگران کمک می‌کند تا کیفیت و اعتبار یک مقاله را ارزیابی کنند. این چک‌لیست با

استفاده از ۱۰ معیار کیفی، کیفیت هر مقاله را ارزیابی می‌کند. به هر مقاله بر اساس هر یک از این معیارها، نمره‌ای بین ۱ تا ۵ اختصاص داده می‌شود. مقالاتی که مجموع نمرات آن‌ها به ۲۵ یا بیشتر برسد، از نظر کیفی تأیید شده و بقیه مقالات حذف خواهند شد.

شکل ۱. چارت انتخاب مقالات



یافته‌ها

در جدول ۴، مشخصات مقالات مورد مطالعه برحسب نویسنده، سال انتشار، کشور، عنوان مقاله و جامعه یا نمونه مورد مطالعه آن‌ها ارائه شده است.

جدول ۴. مشخصات مقالات مورد مطالعه

ردیف	نویسندگان/سال/کشور	عنوان مقاله	جامعه/نمونه
۱	Chandan Jyoti Kumar, Priti Rekha Das ۲۰۲۲ / هند	تشخیص اختلال طیف اوتیسم با استفاده از تکنیک‌های یادگیری ماشین	افراد مبتلا به اوتیسم در سنین مختلف (۷۰۱ نمونه از کودکان و بزرگسالان).
۲	Akram M. Radwan, Binyamin Birkan, Fadi Hania, Zehra Cataltepe ۲۰۱۷ / فلسطین و ترکیه	چارچوب یادگیری ماشین فعال برای آموزش مهارت‌های شناسایی اشیاء به کودکان اوتیسمی	کودکان مبتلا به اوتیسم
۳	Bader Muteb Alsulami, Abdullah Baihan, Ahed Abugabah ۲۰۲۴ / عربستان و امارات	تسهیل آموزش امن و فراگیر برای دانش‌آموزان دارای ناتوانی‌ها	دانش‌آموزان دارای ناتوانی‌های مختلف.
۴	Ratan Sarkar, Muhammedali Palassery Ithikkal, Prasida, Nusarath T.T., Aathira K.V. ۲۰۲۴ / هند	هوش مصنوعی برای حمایت عاطفی و رفتاری: تأثیر بر دانش‌آموزان با ناتوانی‌های یادگیری ریاضی	دانش‌آموزان دارای ناتوانی‌هایی مانند اختلال خواندن و اختلال یادگیری ریاضی
۵	R. Alex Smith, Erin Smith, Madeline D. Price ۲۰۲۴ / آمریکا	استفاده از فناوری هوش مصنوعی برای تولید مدل‌های نوشتاری ریاضی برای دانش‌آموزان ابتدایی با ناتوانی‌های یادگیری	دانش‌آموزان مقطع ابتدایی (کلاس‌های ۳ تا ۵) با ناتوانی‌های یادگیری ریاضی.
۶	Milan N. Parikh, Hailong Li, Lili He ۲۰۱۹ / آمریکا	ارتقای تشخیص اوتیسم با مدل‌های بهینه‌سازی‌شده یادگیری ماشین و داده‌های ویژگی شخصی	۸۵۱ نفر (۴۳۰ کنترل سالم، ۴۲۱ بیمار اوتیسم)
۷	Taghreed Abdullah Maydi ۲۰۲۳ / عربستان	نگرش معلمان نسبت به برنامه‌های آموزشی مبتنی بر هوش مصنوعی برای دانش‌آموزان با ناتوانی‌های یادگیری	معلمان دانش‌آموزان دارای ناتوانی یادگیری (۷۸ معلم).
۸	Baihua Li, Arjun Sharma, James Meng, Senthil Purushwalkam, Emma Gowen	استفاده از یادگیری ماشین برای شناسایی بزرگسالان اوتیستیک با استفاده از تقلید	بزرگسالان مبتلا به اوتیسم (۱۶ نفر) و

ردیف	نویسندگان/سال/کشور	عنوان مقاله	جامعه/نمونه
	۲۰۱۷/ انگلستان و ایالات متحده	کنترل‌های نوروتیپیک (۱۴ نفر).	
۹	Sri Sukasih, S.S Dra. Noening Andrijati Atip Nurharin / اندونزی ۲۰۲۴	ادغام هوش مصنوعی مبتنی بر بازی برای حمایت از یادگیری تمایز یافته و مهارت‌های سواد دانش‌آموزان فراگیر دارای اختلالات یادگیری خاص	۴۰ دانش‌آموز مقطع ابتدایی (پایه‌های ۴ تا ۶) با اختلالات یادگیری خاص (دیسلکسیا، دیسکالکولیا، دیسگرافیا).
۱۰	Christian Ovalle, Isaac Leonardo Vallejos García, Franco Rafael Zapata Berrios / پرو ۲۰۲۴	پیاده‌سازی یک ابزار هوش مصنوعی برای تسهیل آموزش افراد ناشنوا	دانش‌آموزان دارای مشکلات شنوایی در کلاس‌های مجازی.
۱۱	Tuğberk TAŞ, Muhammed Abdullah BÜLBÜL, Abas HAŞİMOĞLU, Yavuz MERAL, Yasin ÇALIŞKAN, Gunay BUDAGOVA, Mucahid KUTLU / ترکیه ۲۰۲۳	رویکرد یادگیری ماشین برای تشخیص اختلال خواندن با استفاده از ضبط‌های صوتی ترکی	کودکان ترکیه‌ای مبتلا به اختلال خواندن (۱۲ کودک).
۱۲	Andrea Zingoni, Juri Taborri, Giuseppe Calabrò / ایتالیا ۲۰۲۴	مدل طبقه‌بندی مبتنی بر یادگیری ماشین برای پشتیبانی از دانشجویان دانشگاهی مبتلا به دیسلکسیا با ابزارها و استراتژی‌های شخصی‌سازی شده	دانشجویان دانشگاه دارای اختلال خواندن (۱۲۰۰ دانشجو).
۱۳	Alia Hussein, Ahmed Talib Abdulameer, Ali Abdulkarim, Husniza Husni, Dalia Al-Ubaidi / عراق و مالزی ۲۰۲۴	طبقه‌بندی اختلال خواندن در میان دانش‌آموزان مدرسه با استفاده از یادگیری عمیق	کودکان عراقی مبتلا به اختلال خواندن (۷-۱۴ سال).
۱۴	Charalambos K. Themistocleous, Maria Andreou, Eleni Peristeri / یونان و نروژ ۲۰۲۴	تشخیص اوتیسم در کودکان: ادغام یادگیری ماشین و پردازش زبان طبیعی در تحلیل روایت‌ها	کودکان یونانی مبتلا به اوتیسم (۶۸ کودک) و کودکان سالم (۵۲ کودک).
۱۵	Aditya Singh, Kislay Raj, Teerath Kumar, Swapnil Verma, Arunabha M. Roy / هند، ایرلند، بریتانیا، آمریکا ۲۰۲۳	ربات تعاملی مبتنی بر یادگیری عمیق و کم‌هزینه برای درمان اوتیسم	کودکان مبتلا به اوتیسم.

ردیف	نویسندگان/سال/کشور	عنوان مقاله	جامعه/نمونه
۱۶	Shalini Garg Shipra Sharma ۲۰۲۰/هند	تأثیر هوش مصنوعی در آموزش نیازهای ویژه برای ارتقای شیوه‌های آموزشی فراگیر	ناتوانی یادگیری ناتوانی بینایی ناتوانی شنوایی ناتوانی جسمی
۱۷	Ioannis Rizos, Evaggelos Foykas, Spiros V. Georgakopoulos ۲۰۲۴/یونان	بهبود آموزش ریاضی برای دانش‌آموزان با نیازهای آموزشی ویژه از طریق هوش مصنوعی مولد: مطالعه موردی در یونان	دانش‌آموزان دبیرستانی یونانی با نیازهای آموزشی ویژه.
۱۸	Laura M. Justice, Woo-Young Ahn, Jessica A. R. Logan ۲۰۱۹/آمریکا و کره جنوبی	شناسایی اختلالات زبانی در کودکان با استفاده از مدل‌های طبقه‌بندی یادگیری ماشین	کودکان پیش‌دبستانی (۴۸۳ کودک با و بدون اختلالات زبانی).

بررسی شکلی مقاله‌ها

از آنجا که فراتحلیل کیفی معطوف به دو بخش کلی بررسی شکلی و بررسی محتوایی مطالعات است؛ لذا در این قسمت ارزیابی شکلی مقالات منتخب مورد بررسی قرار گرفته است. این ارزیابی دربرگیرنده تحلیل روش‌شناسی، سال نگارش، نوع اختلال مورد مطالعه، حجم نمونه، مرتبه علمی و حوزه تخصصی پژوهشگران است.

پس از بررسی مقاله‌ها مشخص شد که ۶۶/۶ درصد مقالات از روش کمی، ۱۶/۷ درصد مقالات از روش ترکیبی و ۱۶/۷ درصد از روش کیفی در پژوهش خود استفاده کرده بودند. در خصوص سال انتشار مقالات، ۵۰ درصد از مقالات مربوط به سال ۲۰۲۴، ۱۶/۷ درصد مربوط به سال ۲۰۲۳، و ۱۱/۱ درصد مربوط به سال ۲۰۱۹ بوده‌اند. همچنین هرکدام از سال‌های ۲۰۱۶، ۲۰۱۷، ۲۰۲۰ و ۲۰۲۲ سهم ۵/۶ درصدی از تعداد کل مقالات را به خود اختصاص داده‌اند.

از لحاظ نوع اختلال بررسی‌شده، میزان مطالعات بر روی کودکان دچار اوتیسم ۳۸/۸۹ درصد، مطالعات بر روی کودکان دچار اختلال خواندن ۳۳/۳۳ درصد، ناتوانی‌های یادگیری ۱۶/۶۷ درصد، اختلال ریاضی ۱۶/۶۷ درصد، ناتوانی بینایی ۱۱/۱۱ درصد، ناتوانی شنوایی ۱۱/۱۱ درصد، ناتوانی جسمی ۵/۵۶ درصد و اختلال زبان نیز ۵/۵۶ درصد از مقالات را به خود اختصاص داده‌اند.

از لحاظ حجم نمونه، مطالعاتی که تعداد نمونه‌هایشان کمتر از ۱۰ نفر بود ۲۲/۲۲ درصد، بین ۱۰ تا ۵۰ نفر ۲۲/۲۲ درصد، بین ۵۰ تا ۱۰۰ نفر ۲۲/۲۲ درصد، بیش از ۱۰۰ نفر ۲۲/۲۲ درصد و در نهایت مطالعاتی که بیش از ۱۰۰۰ نفر نمونه داشتند، تنها ۵/۵۶ درصد از کل مطالعات را شامل می‌شوند.

مرتبۀ علمی پژوهشگران به این صورت بود که ۳/۳۹ درصد از آن‌ها استاد تمام، ۱۰/۱۷ درصد دانشیار، ۲۵/۴۲ درصد استادیار، ۳۸/۹۸ درصد استاد، ۱/۶۹ درصد معلم، ۱۰/۱۷ درصد دانشجو و ۱۰/۱۷ درصد نیز محقق آزاد بوده‌اند.

از لحاظ پراکندگی حوزه علمی (رشته تخصصی) پژوهشگران، ۱۸/۵ درصد رشته‌ی مهندسی کامپیوتر، ۱۴/۸ درصد رشته‌های فناوری اطلاعات، ارتباطات، رباتیک و هوش مصنوعی، ۱۴/۸ درصد آموزش ویژه، ۱۱/۱۱ درصد علوم تربیتی و آموزش ابتدایی، ۷/۴ درصد آموزش کودکان، روان‌شناسی کودک و نوجوان، ۷/۴ درصد پزشکی، زیست‌شناسی و علوم اعصاب، ۷/۴ درصد مدیریت منابع انسانی، علوم حسابداری، مدیریت، ۳/۷ درصد روان‌شناسی، ۳/۷ درصد ریاضی و در نهایت ۳/۷ درصد گروه اقتصاد، مهندسی، جامعه و سازمان بازاریابی بوده‌اند.

تحلیل داده‌های گردآوری‌شده از ۱۸ مقاله نشان می‌دهد که بیشتر پژوهش‌ها از روش کمی استفاده کرده‌اند، تمرکز زمانی آن‌ها عمدتاً در سال‌های اخیر به‌ویژه ۲۰۲۴ بوده، و اختلال اوتیسم بیش از سایر اختلالات موردتوجه قرار گرفته است. همچنین پراکندگی رشته‌ای پژوهشگران، از تنوع میان‌رشته‌ای گسترده‌ای حکایت دارد که نشان‌دهنده پیوند رویکردهای فناورانه با آموزش و علوم رفتاری است.

بررسی محتوایی مقاله‌ها

در رابطه با سؤال دوم پژوهش مبنی بر اینکه هوش مصنوعی برای رفع کدام‌یک از چالش‌ها و مشکلات دانش‌آموزان با نیازهای ویژه به کار گرفته شده است؟ می‌توان به سه مؤلفه اساسی و مشترک در بین مقالات اشاره نمود؛ یعنی از هوش مصنوعی به‌منظور: ۱- تشخیص، پیشگیری و درمان دانش‌آموزان با نیازهای ویژه، ۲- حمایت از نیازهای عاطفی و رفتاری دانش‌آموزان با نیازهای ویژه و ۳- تقویت مهارت‌ها و بهبود در انجام دادن فعالیت‌ها اشاره کرد که در جدول ۵. نیز مؤلفه‌های هر مقاله با توجه به شماره مقالات ارائه شده است.

جدول ۵. حوزه‌های مطالعات پیرامون کاربرد هوش مصنوعی در آموزش دانش‌آموزان با نیازهای ویژه

مؤلفه‌ها	شماره مقاله‌ها
تشخیص، غربالگری و درمان	۱۸-۱۶-۱۵-۱۴-۱۳-۱۱-۸-۶-۱
حمایت از نیازهای عاطفی و رفتاری	۱۲-۴
تقویت مهارت‌ها و بهبود در انجام فعالیت‌ها	۱۷-۱۰-۹-۵-۲

همچنین در رابطه با سؤال سوم پژوهش مبنی بر اینکه استفاده از هوش مصنوعی چه فواید و نتایجی را در محیط‌های یادگیری دانش‌آموزان با نیازهای ویژه به همراه دارد؟ می‌توان به سه مؤلفه اساسی و مشترک در بین مقالات اشاره نمود؛ یعنی هوش مصنوعی منجر به: ۱- بهبود یادگیری در محیط‌های آموزشی و شخصی‌سازی کردن آموزش، ۲- افزایش کارایی معلمان و ۳- بهبود دسترسی و برابری در آموزش برای دانش‌آموزان با نیازهای ویژه می‌شود که در جدول ۶. مؤلفه‌های مقالات با توجه به پرسش ۲ پژوهش ارائه شده است.

جدول ۶. بروندادهای کاربرد هوش مصنوعی در آموزش دانش‌آموزان با نیازهای ویژه

مؤلفه‌ها	شماره مقاله‌ها
بهبود یادگیری در محیط‌های آموزشی و	۱۱-۱۰-۹-۸-۷-۴-۲-۱
شخصی‌سازی کردن آموزش	۱۸-۱۷-۱۶-۱۵-۱۴-۱۳-۱۲
افزایش کارایی معلمان	۱۸-۱۶-۷-۶-۵-۴
بهبود دسترسی و برابری در آموزش	۱۶-۱۰-۴-۳

بحث و نتیجه‌گیری

هدف از این پژوهش، فراتحلیل کیفی مطالعات انجام‌شده پیرامون نقش هوش مصنوعی در آموزش دانش‌آموزان با نیازهای ویژه بود. بررسی ویژگی‌های شکلی مقالات نشان داد که از نظر روش، تحقیقات کمی و آزمایشی بر سایر روش‌ها غلبه داشته‌اند که نشان‌دهنده تمرکز پژوهشگران بر بررسی تأثیرات عملی فناوری‌های هوش مصنوعی است. همچنین بیشتر مطالعات بر گروه‌های خاصی از نیازهای ویژه مانند اختلال طیف اوتیسم و ناتوانی‌های یادگیری متمرکز بوده‌اند و کمتر به سایر گروه‌ها مانند نابینایان یا دانش‌آموزان با مشکلات حرکتی پرداخته شده است. وابستگی سازمانی نویسندگان اغلب به دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی کشورهای توسعه‌یافته تعلق داشته و حوزه علمی آن‌ها بیشتر در رشته‌های علوم تربیتی، روان‌شناسی و علوم کامپیوتر بوده است.

یافته‌های بررسی سؤال دوم پژوهش نشان داد که اکثر مطالعات بر روی استفاده از هوش مصنوعی برای تشخیص و درمان دانش‌آموزان با نیازهای ویژه تأکید دارند. به باور Bhushan et al. (2024) به کارگیری فناوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی، ازجمله یادگیری عمیق، شبکه‌های عصبی، و سیستم‌های تطبیقی، می‌تواند تشخیص اختلال یادگیری ریاضی را به شکل چشمگیری بهبود بخشد. این رویکردها نه تنها شناسایی زودهنگام این اختلال را ممکن می‌کنند، بلکه زمینه‌ساز تدوین برنامه‌های آموزشی متناسب با نیازهای فردی نیز هستند. ابزارهای تعاملی و پلتفرم‌های دیجیتال در این میان نقشی کلیدی ایفا می‌کنند، زیرا با کاهش اضطراب کودکان، فرایند غربالگری را دقیق‌تر و کارآمدتر می‌سازند. البته، چالش‌هایی نظیر محدودیت در دسترسی به داده‌های کافی، دغدغه‌های اخلاقی پیرامون استفاده از این فناوری‌ها، و هزینه‌های بالای اجرا، همچنان از موانع اصلی در مسیر بهره‌برداری کامل از این روش‌ها به شمار می‌روند. همچنین آلون و بام‌نوت (Alone & Bamnote, 2023) معتقدند که یادگیری ماشین می‌تواند دقت تشخیص اختلالات یادگیری را افزایش داده و ابزارهای شخصی‌سازی‌شده‌ای برای کمک به دانش‌آموزان فراهم کند. استفاده از الگوریتم‌هایی نظیر ماشین بردار پشتیبان، شبکه‌های عصبی و مدل‌های ترکیبی بهبود قابل توجهی در فرآیند تشخیص و ارائه برنامه‌های آموزشی مناسب داشته است. نتایج تحقیق نشان داد که با استفاده از این فناوری، می‌توان نرخ تشخیص دقیق را به حدود ۸۵٪ تا ۹۵٪ افزایش داد. بااین‌حال، کمبود داده‌های آموزشی و چالش‌های اخلاقی در زمینه استفاده از داده‌های حساس نیازمند توجه بیشتری است.

در ارتباط با مؤلفه‌ی دوم؛ یعنی استفاده از هوش مصنوعی برای حمایت عاطفی و روانی از دانش‌آموزان با نیازهای ویژه نیز، Sarkar et al. (2024) پژوهشی انجام دادند که نتایج پژوهش نشان می‌دهد هوش مصنوعی می‌تواند تغییرات قابل توجهی در حمایت عاطفی و تحصیلی دانش‌آموزان با ناتوانی‌های یادگیری ایجاد کند. سیستم‌های یادگیری تطبیقی باعث بهبود عملکرد تحصیلی تا ۴۰٪ و کاهش ناراحتی عاطفی تا ۵۵٪ شدند. ابزارهای تشخیص حالات چهره با دقت ۸۲٪ توانستند رفتارهای مختل‌کننده را تا ۴۰٪ کاهش دهند. همچنین، چت‌بات‌ها میزان تکمیل وظایف را از ۶۰٪ به ۸۵٪ افزایش دادند. بااین‌حال خاطر نشان کردند که نیاز به تحقیقات بیشتری برای ارزیابی اثرات طولانی‌مدت این فناوری‌ها بر حمایت عاطفی و رفتاری وجود دارد. همچنین در ارتباط با مؤلفه‌ی سوم یعنی استفاده از هوش مصنوعی

برای تقویت مهارت‌ها و بهبود در انجام فعالیت‌ها توسط دانش‌آموزان با نیازهای ویژه اسمیت و همکاران (Smith et al., 2024) نشان دادند که چت‌بات‌های هوش مصنوعی ابزاری کارآمد برای ایجاد مدل‌های نوشتاری ریاضی هستند. این ابزارها می‌توانند مدل‌هایی با ساختارهای ثابت و قابل اصلاح تولید کنند که به دانش‌آموزان در یادگیری و ارزیابی نوشتار ریاضی کمک می‌کند. اگرچه چت‌بات‌ها محدودیت‌هایی مانند عدم دقت در تفسیر مسائل پیچیده دارند، استفاده از آنها می‌تواند به طور قابل توجهی بار کاری معلمان را کاهش دهد و کیفیت آموزش را بهبود بخشد.

در تبیین نتایج سؤال پژوهشی دوم می‌توان گفت: استفاده از هوش مصنوعی در تشخیص، پیشگیری و درمان اختلالات تحصیلی دانش‌آموزان با نیازهای ویژه، علاوه بر افزایش دقت تشخیص، می‌تواند راهگشای برنامه‌های آموزشی فردی و به موقع باشد. در این زمینه، الگوریتم‌های یادگیری ماشین و سیستم‌های هوش مصنوعی توانایی شناسایی زود هنگام مشکلات تحصیلی را دارند که در صورت تشخیص دیر هنگام، ممکن است مشکلات بزرگ‌تری در پی داشته باشد. برای مثال، استفاده از هوش مصنوعی در شناسایی اختلالات یادگیری در مراحل ابتدایی، می‌تواند زمینه‌ساز اتخاذ تدابیر پیشگیرانه و برنامه‌ریزی‌های آموزشی مؤثرتر گردد. در زمینه حمایت عاطفی و روانی، هوش مصنوعی با ابزارهایی مانند چت‌بات‌ها و سیستم‌های تشخیص احساسات، قادر است پاسخ‌های به موقع و مناسب به دانش‌آموزان با نیازهای ویژه ارائه دهد. این ابزارها می‌توانند با تحلیل داده‌هایی مانند الگوهای گفتاری و حتی حالت‌های چهره، به درک بهتری از وضعیت عاطفی دانش‌آموزان برسند و برای کاهش اضطراب یا افزایش انگیزه، تدابیر خاصی اتخاذ کنند. با وجود این، به کارگیری این فناوری‌ها هنوز با چالش‌هایی چون نیاز به تحقیقات بیشتر و بررسی‌های طولانی مدت مواجه است. همچنین در زمینه تقویت مهارت‌ها و بهبود در انجام فعالیت‌ها، هوش مصنوعی می‌تواند با ارائه مدل‌های شخصی‌سازی شده، به ارتقای مهارت‌های اجتماعی و تحصیلی دانش‌آموزان کمک کند. ابزارهایی نظیر ربات‌های اجتماعی و سیستم‌های یادگیری تطبیقی می‌توانند به طور مؤثر نیازهای خاص این گروه از دانش‌آموزان را شناسایی کرده و پاسخ‌هایی متناسب با آنها ارائه دهند. با این حال، این فناوری‌ها نیازمند بهبود مستمر و تحقیقات بیشتر در زمینه‌های روان‌شناختی و فناوری‌های نوین هستند تا بتوانند به بهترین نحو در رفع مشکلات این دانش‌آموزان مؤثر واقع شوند. یافته‌های این پژوهش در رابطه با سؤال

سوم نشان داد که استفاده از هوش مصنوعی منجر به بهبود یادگیری در محیط‌های آموزشی و کمک به شخصی‌سازی کردن برنامه و محتوای آموزشی برای دانش‌آموزان با نیازهای ویژه می‌شود. Radwan et al. (2017) در پژوهش خود نشان دادند که یادگیری ماشین فعال در آموزش مهارت‌های تشخیص اشیاء برای کودکان اوتیسمی مؤثرتر از یادگیری غیرفعال است. چهار نفر از پنج شرکت‌کننده با یادگیری ماشین فعال توانستند سریع‌تر و با تعداد کمتری از جلسات آموزشی به نتایج مطلوب برسند. یادگیری ماشین فعال منجر به کاهش ۴۰ درصدی تعداد تمرین‌های موردنیاز در مقایسه با یادگیری غیرفعال شد. در این چارچوب، استفاده از نمونه‌های آموزشی مناسب‌تر بر اساس سطح توانایی شرکت‌کنندگان، موجب شخصی‌سازی فرایند آموزش شد. این روش نشان داد که چارچوب یادگیری ماشین فعال می‌تواند به‌طور مؤثر در آموزش‌های رفتاری و تربیتی کودکان اوتیسم به کار گرفته شود.

به باور Maydi and Alharthi (2023) معلمان نگرش مثبتی نسبت به برنامه‌های آموزشی مبتنی بر هوش مصنوعی دارند. برنامه‌های مبتنی بر هوش مصنوعی به‌عنوان ابزاری مؤثر برای تسهیل یادگیری و ارتقای مهارت‌های حرفه‌ای معلمان در نظر گرفته می‌شوند. یافته‌ها نشان دادند که این برنامه‌ها علاوه بر صرفه‌جویی در زمان و تلاش معلمان، امکان ارائه محتوای آموزشی متناسب با نیازهای فردی را فراهم می‌کنند. با این حال، کمبود آموزش کافی و نگرانی‌های مربوط به جایگزینی انسان‌ها توسط هوش مصنوعی از چالش‌های موجود است. همچنین Ovalle et al. (2023) در پژوهش خود نشان دادند که سیستم رونویسی بلادرنگ توانست تأثیر مثبتی بر یادگیری دانش‌آموزان ناسنوا داشته باشد. نتایج آماری نشان می‌دهد که استفاده از این سیستم باعث افزایش ۲۴٪ در عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان شد (از میانگین نمره ۷٫۱ در پیش‌آزمون به ۹٫۵ در پس‌آزمون). این ابزار توانست ارتباط در کلاس‌های مجازی را بهبود بخشد و به دانش‌آموزان اجازه دهد که محتوای آموزشی را با کیفیت و دسترسی برابر دنبال کنند. این تحقیق همچنین پیشنهاد می‌دهد که این سیستم در ترکیب با روش‌های آموزشی معلمان به کار گرفته شود.

در تبیین نتایج پرسش سوم می‌توان گفت: هوش مصنوعی می‌تواند روش‌های آموزشی را به‌طور قابل‌توجهی تغییر دهد. استفاده از هوش مصنوعی در آموزش به‌طور مؤثر به شخصی‌سازی یادگیری می‌پردازد و محتوای آموزشی را بر اساس نیازهای خاص هر

دانش آموز تنظیم می‌کند. به عنوان مثال، هوش مصنوعی با تحلیل داده‌هایی همچون سرعت یادگیری، علاقه‌مندی‌ها و نقاط ضعف، به طراحی محتوای آموزشی متناسب کمک می‌کند که مشابه یک معلم خصوصی عمل می‌کند. این فناوری‌ها به معلمان کمک می‌کنند تا به راحتی از وظایف وقت گیر و تکراری رها شوند و زمان بیشتری برای تمرکز بر تعاملات آموزشی و طراحی روش‌های مؤثرتر داشته باشند. به علاوه، هوش مصنوعی می‌تواند فرصت‌های برابر را برای دانش آموزان با نیازهای ویژه فراهم کند، به طوری که آن‌ها نیز بتوانند به راحتی به آموزش‌های باکیفیت دسترسی پیدا کنند. با استفاده از ابزارهایی مانند تشخیص صدا، تبدیل گفتار به متن و نرم افزارهای ویژه برای افراد با اختلالات بینایی یا شنیداری، هوش مصنوعی می‌تواند فرایند یادگیری را برای دانش آموزان با نیازهای ویژه ساده تر و دسترس پذیرتر کند. به علاوه، ربات‌ها و برنامه‌های آموزشی مبتنی بر هوش مصنوعی می‌توانند به ایجاد محیط‌های تعاملی و حمایتی برای این دانش آموزان کمک کنند و یادگیری را برای آن‌ها تقویت کنند. در نهایت، این مطالعه نشان می‌دهد که هوش مصنوعی می‌تواند نه تنها کیفیت آموزش را بهبود بخشد، بلکه موجب دسترسی برابرتر به آموزش برای همه دانش آموزان شود، به علاوه هوش مصنوعی توانایی تغییر روش‌های آموزشی را از طریق شخصی سازی فرایند یادگیری دارد. در یک کلاس سنتی، معلمان معمولاً از یک روش آموزشی برای همه استفاده می‌کنند، اما هوش مصنوعی می‌تواند نیازهای خاص هر دانش آموز را شناسایی کند. به عنوان مثال، با تحلیل داده‌هایی مانند سرعت یادگیری، علاقه‌مندی‌ها و نقاط ضعف، هوش مصنوعی می‌تواند محتوای آموزشی مناسب هر فرد را ارائه دهد. این همانند داشتن یک معلم خصوصی است که دقیقاً می‌داند شما چه چیزی را بهتر یاد می‌گیرید و چگونه باید آن را توضیح دهد. بر اساس یافته‌های مقاله، هوش مصنوعی به عنوان یک ابزار نوین در تشخیص زودهنگام و درمان اختلالات یادگیری و همچنین در حمایت عاطفی و رفتاری دانش آموزان با نیازهای ویژه نقشی کلیدی ایفا می‌کند. سیستم‌های یادگیری تطبیقی و ربات‌های تعاملی موجب افزایش مشارکت و بهبود عملکرد تحصیلی این دانش آموزان شده‌اند. از سوی دیگر، فناوری‌های پیشرفته‌ای مانند شبکه‌های عصبی و یادگیری عمیق به بهبود دقت و سرعت تشخیص اختلالات کمک کرده‌اند. نتیجه گیری نشان می‌دهد که بهره گیری از هوش مصنوعی می‌تواند به طور معناداری کیفیت آموزش دانش آموزان با نیازهای ویژه را ارتقا دهد. با پیشرفت این حوزه، توجه به ملاحظات اخلاقی،

دسترسی‌پذیری و بهبود مستمر کاربردهای هوش مصنوعی در آموزش برای اطمینان از اینکه هیچ کودک‌کی عقب نمی‌ماند، امری ضروری است و چالش‌هایی نظیر حفظ حریم خصوصی داده‌ها و هزینه‌های اجرا نیز باید مورد توجه قرار گیرند. ازجمله محدودیت‌های این پژوهش می‌توان به محدودیت معیار زبانی در گزینش و غربالگری پژوهش‌ها اشاره کرد که ممکن است داده‌های مفیدتر و یا پژوهش‌های متناقض با این پژوهش در زبان‌های دیگر صورت گرفته باشد. از محدودیت‌های پژوهش حاضر، نبود مطالعات علمی - پژوهشی منتشر شده در مجلات معتبر داخلی درباره این موضوع است. منابع داخلی عمدتاً به مقالات همایشی محدود بوده‌اند. همچنین برخی از مقالات ممکن است به دلیل عدم دسترسی یا انتشار در پایگاه‌های خاص از مطالعه خارج شده باشند. همچنین، تعداد نهایی مقالات تحلیل شده (۱۸ مورد)، اگرچه برای یک فراتحلیل کیفی قابل قبول است، اما با توجه به تنوع بالای اختلالات و گستردگی کاربردهای هوش مصنوعی در این حوزه، ممکن است دستیابی به اشباع مفهومی کامل را در برخی زمینه‌های خاص محدود کرده باشد. این امر نشان‌دهنده نوظهور بودن این حیطه پژوهشی است و بر ضرورت انجام تحقیقات بیشتر در آینده تأکید دارد. با توجه به نتایج و محدودیت‌های فراتحلیل کیفی پیشنهاد می‌شود که مطالعات آینده به بررسی اثرات بلندمدت هوش مصنوعی در آموزش کودکان با نیازهای ویژه، ارائه راهکارهایی برای رفع چالش‌های اخلاقی و مالی و راه‌های تقویت زیرساخت‌ها برای بهبود دسترسی معلمان و مربیان آموزش به فناوری‌های هوش مصنوعی بپردازند.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

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

مشارکت نویسندگان

همه نویسندگان به یکسان در مفهوم‌سازی مقاله و نگارش نسخه اولیه و نسخه‌های بعدی آن مشارکت داشته‌اند.

تعارض منافع

بنا بر اظهار نویسندگان این مقاله تعارض منافع ندارد.

حامی مالی

مقاله حاضر بدون حمایت مالی و به صورت مستقل توسط نویسندگان انجام شده است.

سپاسگزاری

نویسندگان مراتب قدردانی خود را از همکارانشان به‌خاطر حمایت و پیشنهادهای ارزشمندشان در طول فرایند نگارش این مرور نظام‌مند ابراز می‌دارند.

منابع

- طوفانی‌نژاد، احسان. (۱۴۰۰). نقش شبکه‌های اجتماعی مجازی در مهارت‌های ارتباطی دانش‌آموزان با آسیب شنوایی با استفاده از تکنیک تحلیل شبکه‌های اجتماعی. *روانشناسی افراد/استثنایی*، ۱۱ (۴۳)، ۱۱۷-۱۳۹. <https://doi.org/10.22054/JPE.2022.61096.2328>
- عظیم فر، سجاد، دولت‌آبادی، بنیامین، و زرقی، محمد. (۱۴۰۳). تأثیر هوش مصنوعی در برنامه‌ریزی آموزشی کودکان با نیازهای ویژه نهمین کنگره بین‌المللی علوم روان‌شناختی و آموزشی، تهران، ایران.
- قنات، مژگان، رشیدی، زینب، و جعفرخانی، فاطمه. (۱۴۰۴). مروری بر کاربرد یادگیری سیار برای دانش‌آموزان با نیازهای ویژه. *روانشناسی افراد/استثنایی*، ۱۵ (۵۸)، ۷۹-۱۲۲. <https://doi.org/10.22054/jpe.2025.85247.2808>
- گلی، طیبه. (۱۴۰۳). هوش مصنوعی و حمایت از معلمان در آموزش دانش‌آموزان با نیازهای ویژه، سومین کنفرانس ملی تازه‌های روان‌شناسی تکاملی و تربیتی، بندرعباس، ایران.
- مؤمنی، خدامراد، و مجذوبی، محمدرضا. (۱۳۹۰). کاربرد هوش مصنوعی در آموزش کودکان استثنائی با تأکید بر اختلالات یادگیری، اولین همایش ملی علوم شناختی در تعلیم و تربیت، مشهد، ایران.
- یا‌آهو، هدیه. (۱۴۰۳). تأثیر و کاربرد هوش مصنوعی برای افراد ناتوانایی جسمی و ذهنی. *مطالعات روان‌شناسی و علوم تربیتی*، ۱۰ (۲)، ۲۹۹-۳۱۲.

References

- Aderibigbe, A. O., Ohenhen, P. E., Nwaobia, N. K., Gidiagba, J. O., & Ani, E. C. (2023). Artificial intelligence in developing countries: Bridging the gap between potential and implementation. *Computer Science & IT Research Journal*, 4(3), 185-199. <https://doi.org/10.51594/csitrj.v4i3.629>
- Ahmad, S., Rahmat, M., Mubarik, M., Alam, M. M., & Hyder, S. (2021). Artificial intelligence and its role in education. *Sustainability*, 13(22), Article 12902. <https://doi.org/10.3390/su132212902>
- Alkan, A. (2024). The role of artificial intelligence in the education of students with special needs. *International Journal of Technology in Education and Science*, 8(1), 1-12. <https://doi.org/10.46328/ijtes.569>
- Alone, Y. S., & Bamnote, D. G. R. (2023). Machine learning based application for improving learning disabilities in children. *Webology*, 20(3), Article 4793.

- Alsulami, B. M., Baihan, A., & Abugabah, A. (2024). Enabling secure and inclusive education for students with disabilities and ensuring data through machine learning. *Cogent Education*, 11(1), Article 2391620. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2024.2391620>
- Azimfar, S., Dolatabadi, B., & Zarghi, M. (2024). The impact of artificial intelligence on educational planning for children with special needs. *Ninth International Congress of Psychological and Educational Sciences*, Tehran, Iran. [In Persian]
- Belpaeme, T., Kennedy, J., Ramachandran, A., Scassellati, B., & Tanaka, F. (2018). Social robots for education: A review. *Science Robotics*, 3(21), Article eaat5954. <https://doi.org/10.1126/scirobotics.aat5954>
- Bhushan, S., Arunkumar, S., Eisa, T. A. E., Nasser, M., Singh, A. K., & Kumar, P. (2024). AI-enhanced dyscalculia screening: A survey of methods and applications for children. *Diagnostics*, 14(13), Article 1441. <https://doi.org/10.3390/diagnostics14131441>
- Castro, G. P. B., Chiappe, A., Rodríguez, D. F. B., & Sepulveda, F. (2024). Harnessing AI for Education 4.0: Drivers of personalized learning. *Electronic Journal of e-Learning*, 22(5), 1–14. <https://doi.org/10.34190/ejel.22.5.3467>
- E Guedes, A. A. D. B., Pereira, M. M. H. D. F., Da Silva, J. J. G., De Lima, J. C. M., & De Figueiredo, M. P. P. (2024). Artificial intelligence promoting the inclusion of students with special needs in physical education classes. *RCMOS - Revista Científica Multidisciplinar O Saber*, 1(1). <https://doi.org/10.51473/rcmos.v1i1.2024.565>
- Garg, S., & Sharma, S. (2020). Impact of artificial intelligence in special need education to promote inclusive pedagogy. *International Journal of Information and Education Technology*, 10(7), 523–527. <https://doi.org/10.18178/ijiet.2020.10.7.1418>
- Ghanat, M., Rashidi, Z., & Jafarkhani, F. (2025). A review of the application of mobile learning for students with special needs. *Psychology of Exceptional Individuals*, 15(58), 79–122. <https://doi.org/10.22054/jpe.2025.85247.2808> [In Persian]
- Goli, T. (2024). Artificial intelligence and supporting teachers in educating students with special needs. *Third National Conference on New Developments in Evolutionary and Educational Psychology*, Bandar Abbas, Iran. [In Persian]
- Hussein, A., Abdulameer, A. T., Abdulkarim, A., Husni, H. B., & Al-Ubaidi, D. (2024). Classification of dyslexia among school students using deep learning. *Journal of Techniques*, 6(1), 1–10. <https://doi.org/10.51173/jt.v6i1.1893>

- Jian, M. J. K. O. (2023). Personalized learning through AI. *Advances in Engineering Innovation*, 5(1), 39–45. <https://doi.org/10.54254/2977-3903/5/2023039>
- Justice, L. M., Ahn, W.-Y., & Logan, J. A. R. (2019). Identifying children with clinical language disorder: An application of machine-learning classification. *Journal of Learning Disabilities*, 52(4), 351–365. <https://doi.org/10.1177/0022219419843120>
- Kirongo, A. C., Huka, G. S., Bundi, D., Kitaria, D., & Muchiri, G. M. (2022). Implementation of AI-based assistive technologies for learners with physical disabilities in areas of innovation and special schools: A practical design thinking approach. *African Journal of Science, Technology and Social Sciences*, 1(1), 45–58. <https://doi.org/10.58506/ajstss.v1i1.124>
- Kumar, C. J., & Das, P. R. (2022). The diagnosis of ASD using multiple machine learning techniques. *International Journal of Developmental Disabilities*, 68(6), 973–983. <https://doi.org/10.1080/20473869.2021.1933730>
- Li, B., Sharma, A., Meng, J., Purushwalkam, S., & Gowen, E. (2017). Applying machine learning to identify autistic adults using imitation: An exploratory study. *PLoS ONE*, 12(8), Article e0182652. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0182652>
- Maydi, T. A., & Alharthi, M. A. (2023). Attitudes of teachers of students with learning disabilities towards training programs based on artificial intelligence. *Journal of Positive School Psychology*, 7(6), 268–291. <https://journalppw.com/index.php/jpsp/article/view/16979/10749>
- Momeni, K., & Majzoubi, M. R. (2011). Application of artificial intelligence in the education of exceptional children with an emphasis on learning disabilities. *First National Conference on Cognitive Sciences in Education*, Mashhad, Iran. [In Persian]
- Omiegbe, O. (2024). Artificial intelligence in higher education: Bridging the gap for students with disabilities. *British Journal of Education*, 12(3), 112–125. <https://doi.org/10.37745/bje.2013/vol12n123850>
- Ovalle, C., García, I. L. V., & Berríos, F. R. Z. (2024). Real-time transcriptionist based on artificial intelligence to facilitate learning for people with hearing disabilities in virtual classes. *International Journal of Online and Biomedical Engineering*, 20(1), 75–88. <https://doi.org/10.3991/ijoe.v20i03.46811>
- Parikh, M. N., Li, H., & He, L. (2019). Enhancing diagnosis of autism with optimized machine learning models and personal characteristic data. *Frontiers in Computational Neuroscience*, 13, Article 9. <https://doi.org/10.3389/fncom.2019.00009>

- Radwan, A. M., Birkan, B., Hani, A. F., & Cataltepe, Z. (2017). Active machine learning framework for teaching object recognition skills to children with autism. *International Journal of Developmental Disabilities*, 63(3), 158–169. <https://doi.org/10.1080/20473869.2016.1187362>
- Rizos, I., Foykas, E., & Georgakopoulos, S. V. (2024). Enhancing mathematics education for students with special educational needs through generative AI: A case study in Greece. *Contemporary Educational Technology*, 16(2), Article ep465. <https://doi.org/10.30935/cedtech/14111>
- Rizvi, M. (2023). Investigating AI-powered tutoring systems that adapt to individual student needs, providing personalized guidance and assessments. *The Eurasia Proceedings of Educational and Social Sciences*, 37, 1–9. <https://doi.org/10.55549/epess.1381518>
- Sarkar, R., Ithikkal, M. P., Prasida Nusrath, T., & Aathira, K. (2024). Artificial intelligence for emotional and behavioral support: Impact on students with learning disabilities. *Library Progress International*, 44(3), 20685–20697. <https://doi.org/10.48165/bapas.2024.44.2.1>
- Singh, A., Raj, K., Kumar, T., Verma, S., & Roy, A. (2023). Deep learning-based cost-effective and responsive robot for autism treatment. *Drones*, 7(5), Article 310. <https://doi.org/10.3390/drones7050310>
- Smith, R. A., Smith, E., & Price, M. D. (2024). Utilizing emergent AI chatbot technology to generate mathematical writing models for elementary students with learning disabilities. *Intervention in School and Clinic*, 59(5), 339–346. <https://doi.org/10.1177/10534512231223412>
- Sukasih, S. S., Sri, Andrijati, D. N., & Nurharini, A. (2024). Integration of games-based artificial intelligence to support differentiated learning and literacy skills of inclusive students with specific learning disorders. *Journal of Management World*, 7(1), 55–70. <https://doi.org/10.53935/jomw.v2024i4.419>
- Sundas, A., Badotra, S., Rani, S., & Gyaang, R. (2023). Evaluation of autism spectrum disorder based on the healthcare by using artificial intelligence strategies. *Journal of Sensors*, 2023, Article 1234567. <https://doi.org/10.1155/2023/1234567>
- Susilo, T. (2024). The role of artificial intelligence in personalizing learning for each student. *Journal International of Lingua and Technology*, 3(2), 85–95. <https://doi.org/10.55849/jiltech.v3i2.632>
- Taş, T., Bülbül, M. A., Haşimoğlu, A., Meral, Y., Caliskan, Y., Budagova, G., & Kutlu, M. (2023). A machine learning approach for dyslexia detection using Turkish audio records. *Turkish Journal of Electrical Engineering and Computer Sciences*, 31(2), 892–907. <https://doi.org/10.55730/1300-0632.4002>

- Themistocleous, C., Andreou, M., & Peristeri, E. (2024). Autism detection in children: Integrating machine learning and natural language processing in narrative analysis. *Behavioral Sciences*, 14(2), Article 145. <https://doi.org/10.3390/bs14020145>
- Tilepbergenovna, U. A. (2024). The role of artificial intelligence in education. *International Journal of Pedagogics*, 4(10), 225–232. <https://doi.org/10.37547/ijp/volume04issue10-32>
- Toofaninejad, E. (2021). The role of virtual social networks in communication skills of students with hearing impairment using social network analysis technique. *Psychology of Exceptional Individuals*, 11(43), 117-139. <https://doi.org/10.22054/JPE.2022.61096.2328> [In Persian]
- Yaahoo, H. (2024). The impact and application of artificial intelligence for individuals with physical and mental disabilities. *Journal of Psychology and Educational Sciences*, 10(2), 299-312. [In Persian]
- 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, Article 39. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>
- Zingoni, A., Taborri, J., & Calabrò, G. (2024). A machine learning-based classification model to support university students with dyslexia with personalized tools and strategies. *Scientific Reports*, 14, Article 1852. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-01852-6>