

Medical Ethics and Law  
Research Center

# Faṣlnāmah-i akhlāq-i pizishkī i.e., Quarterly Journal of Medical Ethics

2025; 19: e1

Shahid Beheshti  
University of Medical Sciences

## Ethical Issues Surrounding the Application of Artificial Intelligence and the Future of Older Adults' Health

Azar Darvishpour<sup>1</sup> 

1. Department of Nursing, Zeynab (P.B.U.H) School of Nursing and Midwifery, Guilan University of Medical Sciences, Rasht, Iran; Social Determinants of Health Research Center, Trauma Institute, Guilan University of Medical Sciences, Rasht, Iran.

### ABSTRACT

With the increasing elderly population and the complexity of health needs in this group, the use of new technologies, especially artificial intelligence (AI), has become an inevitable necessity in health systems. Artificial intelligence, the use of innovative technologies, especially artificial intelligence (AI), has become an inevitable necessity in health care. AI, with its capability to analyze complex data and facilitate clinical decisions, can improve the quality of life of the elderly and reduce the burden of care. Applications of AI include remote health monitoring, assistive robots, virtual reality-based cognitive games and smart diagnostic systems, to name just a few. Despite these benefits, challenges such as the lack of active participation of older adults in system design, complex user interfaces, language and content mismatch with digital literacy and physical and cognitive limitations are issues that need to be considered. In addition, ethical concerns including age discrimination, privacy protection, transparency of algorithm performance and the possibility of reproducing social inequalities and data biases are also of great importance. This manuscript, in the form of a letter to the editor, emphasizes the importance of integrating technology with human values, engaging active participation from end users and establishing effective scientific and legal oversight in the development of artificial intelligence in elder care and provides suggestions for enhancing the effectiveness and acceptability of these technologies.

Keywords: Ethics; Artificial Intelligence; Health; Older Adults

**Corresponding Author:** Azar Darvishpour; **Email:** [Darvishpour@gums.ac.ir](mailto:Darvishpour@gums.ac.ir)

**Received:** July 20, 2025; **Accepted:** September 03, 2025; **Published Online:** October 15, 2025

### Please cite this article as:

Darvishpour A. Ethical Issues Surrounding the Application of Artificial Intelligence and the Future of Older Adults' Health. *Faṣlnāmah-i akhlāq-i pizishkī*, i.e., Quarterly Journal of Medical Ethics. 2025; 19: e1.

## موضوعات اخلاقی پیرامون کاربرد هوش مصنوعی و آینده سلامت سالمندان

آذر درویش پور<sup>id</sup>

۱. گروه پرستاری، دانشکده پرستاری و مامایی زینب (س)، دانشگاه علوم پزشکی گیلان، رشت، ایران؛ مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی مؤثر بر سلامت، پژوهشکده تروما، دانشگاه علوم پزشکی گیلان، رشت، ایران.

### چکیده

با افزایش جمعیت سالمندان و پیچیدگی نیازهای سلامت در این گروه، بهره‌گیری از فناوری‌های نوین، به ویژه هوش مصنوعی به ضرورتی اجتناب‌ناپذیر در نظام‌های سلامت تبدیل شده است. هوش مصنوعی، با قابلیت تحلیل داده‌های پیچیده، تسهیل تصمیم‌گیری‌های بالینی و فراهم‌سازی مراقبت‌های شخصی‌سازی شده، می‌تواند به بهبود کیفیت زندگی سالمندان و کاهش بار مراقبتی منجر شود. کاربردهایی نظیر پایش سلامت از راه دور، ربات‌های یاریگر، بازی‌های شناختی مبتنی بر واقعیت مجازی و سیستم‌های هوشمند تشخیص پزشکی تنها بخشی از ظرفیت‌های موجود را نمایان می‌سازند. با این حال، چالش‌هایی نظیر تبعیض دیجیتال، مشارکت ناکافی سالمندان در فرآیند طراحی فناوری‌ها و دغدغه‌های اخلاقی در زمینه حریم خصوصی و شفافیت عملکرد مدل‌های هوش مصنوعی، لزوم بازنگری در سیاست‌ها و چهارچوب‌های اخلاقی را برجسته می‌سازند. این دست‌نوشته در قالب نامه به سردبیر بر اهمیت تلفیق فناوری با ارزش‌های انسانی، جلب مشارکت فعال کاربران نهایی و ایجاد نظارت‌های علمی و حقوقی مؤثر در توسعه هوش مصنوعی در مراقبت از سالمندان تأکید دارد و پیشنهادهایی جهت ارتقای اثربخشی و مقبولیت این فناوری‌ها ارائه می‌نماید.

**واژگان کلیدی:** اخلاق؛ هوش مصنوعی؛ سلامت؛ سالمندان

### سردبیر محترم

مؤثری در انجام فعالیت‌های روزمره، تقویت شناخت، ایجاد تعاملات عاطفی و ارتقای استقلال سالمندان ایفا کند (۱، ۲)، به ویژه در حوزه توان‌بخشی شناختی، بهره‌گیری از فناوری‌های واقعیت مجازی تحت حمایت هوش مصنوعی منجر به بهبود قابل توجه در حافظه، توجه، عملکرد حرکتی و مهارت‌های اجتماعی سالمندان شده است (۳). علاوه بر آن، الگوریتم‌های یادگیری ماشین از طریق تحلیل داده‌های دنیای واقعی و پردازش زبان طبیعی، می‌توانند قابلیت هشدار زودهنگام بروز علائمی مثل سندرم افت عملکرد جسمی و زوال تدریجی عملکرد فیزیکی را پیش‌بینی کنند (۴).

مداخلات مبتنی بر هوش مصنوعی مانند ربات‌های تعاملی، حسگرهای محیطی و سامانه‌های پایش از راه دور، ضمن کاهش بار کاری مراقبان، موجب ارتقای ایمنی، استقلال و کیفیت زندگی سالمندان شده‌اند. مفهوم «مراقبت نقره‌ای» در سال‌های اخیر ظهور یافته و به کارگیری هوشمند ربات‌های

با توجه به روند فزاینده سالمندی جمعیت در سطح جهانی و چالش‌های فزاینده مربوط به سلامت این قشر، نقش فناوری‌های نوین، به ویژه هوش مصنوعی، در ارتقای کیفیت مراقبت‌های بهداشتی، اهمیتی مضاعف یافته است. برآوردها حاکی از آن است که تا سال ۲۰۵۰، بیش از ۱/۵ میلیارد نفر از جمعیت جهان در رده سنی بالای ۶۵ سال قرار خواهند گرفت که این وضعیت فشار چشم‌گیری بر نظام‌های سلامت وارد خواهد ساخت (۱). در چنین بستری، بهره‌گیری از هوش مصنوعی به عنوان ابزاری در حوزه‌های پیشگیری، تشخیص، درمان و مراقبت‌های مستمر، افق‌های جدیدی را در سیاست‌گذاری سلامت و ارائه خدمات مراقبتی گشوده است. مطالعات مختلف نشان داده‌اند که هوش مصنوعی در قالب سیستم‌های هوشمند، ربات‌های مراقبتی، تجهیزات پوشیدنی و برنامه‌های کاربردی (اپلیکیشن‌های) همراه می‌تواند نقش

و متوازن جمعیت واقعی نیستند، یعنی گروه‌هایی از سالمندان با پیشینه‌های نژادی، جنسیتی، فرهنگی یا اقتصادی متفاوت به اندازه کافی در داده‌ها حضور ندارند یا داده‌های آن‌ها به شکل نابرابر جمع‌آوری شده‌اند، چالش‌های اخلاقی مضاعف ایجاد می‌شود (۱۰).

در همین راستا، ظهور فناوری‌های نوینی چون هوش مصنوعی مولد مانند ChatGPT، چشم‌اندازهای تازه‌ای را در تعامل سالمندان با فناوری رقم زده است. این ابزارها می‌توانند در نقش همراهان مجازی، پاسخگوی سؤالات پزشکی ساده باشند، برنامه‌های روزمره را یادآوری کنند و حتی در تفسیر اطلاعات پزشکی به زبان قابل فهم کمک‌کننده هستند (۱۱). با این وجود، بهره‌برداری گسترده از این فناوری‌ها، مستلزم ارزیابی علمی مستمر، بررسی تأثیرات روان‌شناختی و فرهنگی، و رعایت دقیق اصول اخلاق حرفه‌ای است. در عین حال، توسعه و بهره‌گیری از هوش مصنوعی در مراقبت از سالمندان مستلزم توجه دقیق به ابعاد اخلاقی و اجتماعی آن است (۱۲)، چراکه این فناوری، هرچند فرصت‌های قابل توجهی برای بهبود کیفیت زندگی فراهم می‌کند، در صورت بی‌توجهی به ملاحظات انسانی، می‌تواند با مخاطرات جدی همراه شود. یکی از مهم‌ترین چالش‌ها در این زمینه، مسأله حفظ حریم خصوصی و محرمانگی داده‌های شخصی مربوط به سلامت افراد است (۱۳). بسیاری از سامانه‌های مبتنی بر هوش مصنوعی نیازمند دسترسی به اطلاعات حساس پزشکی، رفتاری و روان‌شناختی سالمندان هستند و در صورت فقدان سازوکارهای محافظتی مناسب، احتمال افشای ناخواسته یا سوءاستفاده از داده‌ها وجود دارد. برای کاهش این خطر، تدوین چهارچوب‌های قانونی در مورد حفظ محرمانگی یا حریم خصوصی در سطوح ملی و بین‌المللی ضروری است، به طوری که استفاده از اطلاعات سلامت، صرفاً محدود به اهداف مشخص و مشروع در زمینه سلامت سالمندان باشد. همچنین به کارگیری فناوری‌های رمزنگاری پیشرفته، زیرساخت‌های امن برای ذخیره‌سازی داده‌ها و بهره‌گیری از الگوریتم‌های حذف هویت می‌تواند تضمین‌کننده محافظت از هویت سالمندان باشد (۱۴).

همراه در مراقبت‌های روزمره سالمندان را توصیه می‌نماید (۵)، با این حال، بهره‌گیری از این فناوری‌ها مستلزم مواجهه با برخی چالش‌های اساسی است. یکی از دغدغه‌های عمده، عدم مشارکت فعال سالمندان در فرآیند طراحی و توسعه این فناوری‌هاست. مطالعه‌ای توسط Cho و همکاران در سال (۲۰۲۵ م.) نشان داد که تنها نیمی از سامانه‌های مبتنی بر هوش مصنوعی که با هدف کمک به سالمندان طراحی شده‌اند، نیازها و اولویت‌های این قشر را از طریق مشارکت مستقیم لحاظ کرده‌اند (۶). فقدان مشارکت فعال سالمندان در فرآیند طراحی و ارزیابی سامانه‌های هوش مصنوعی می‌تواند مشکلات متعددی ایجاد کند. این مشکلات شامل رابط‌های کاربری پیچیده، عدم تطابق زبان و محتوا با سطح سواد دیجیتال سالمندان و کم‌توجهی به محدودیت‌های جسمی یا شناختی آنان است. چنین نارسایی‌هایی ممکن است باعث شود طراحی سامانه با نیازهای واقعی کاربران تطابق نداشته باشد. علاوه بر این، مسائلی مانند تبعیض سنی (سن‌گرایی)، حفظ حریم خصوصی و عدم شفافیت عملکرد الگوریتم‌ها اهمیت ویژه‌ای دارند. منظور از عدم شفافیت این است که فرآیند تصمیم‌گیری یا پیش‌بینی سامانه‌های هوش مصنوعی، چه در مرحله طراحی و برنامه‌ریزی و چه در حین اجرا، برای کاربران، توسعه‌دهندگان یا حتی ناظران قابل درک و تفسیر نباشد. کاربرد گسترده هوش مصنوعی همچنین باعث شده است تا گفتمان‌هایی جدی پیرامون تداوم نژادپرستی، تبعیض جنسیتی و طبقاتی شدن فناوری‌های نوظهور مطرح شود (۷). این مسأله به دلیل آن است که الگوریتم‌های هوش مصنوعی معمولاً بر اساس داده‌های تاریخی و اجتماعی آموزش داده می‌شوند که ممکن است تعصبات و تبعیض‌های موجود در جامعه را بازتاب داده و حتی تقویت کنند (۸). به این ترتیب، اگر داده‌ها نماینده همه گروه‌های جمعیتی نباشند یا شامل سوگیری‌های سیستماتیک باشند، فناوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی ممکن است در تصمیم‌گیری‌ها نابرابری و تبعیض‌های اجتماعی را تشدید کنند، به ویژه علیه اقلیت‌ها و گروه‌های آسیب‌پذیر (۹). این موضوع به ویژه در مواردی که مدل‌های هوش مصنوعی از داده‌هایی استفاده می‌کنند که نماینده کامل

فعال متخصصان حوزه‌های علوم اجتماعی، اخلاق و خود سالمندان در طراحی و پیاده‌سازی سامانه‌های هوش مصنوعی، ضرورتی اجتناب‌ناپذیر است (۲۱). نکته مهم دیگر، جایگاه تصمیم‌گیری انسانی در تعامل با سیستم‌های هوش مصنوعی است، هرچند این فناوری می‌تواند فرآیندهای تشخیص و مراقبت را تسهیل کند، اما جایگزینی کامل قضاوت انسانی با الگوریتم‌های محاسباتی، خطرات بالقوه‌ای را به همراه دارد. بر این اساس، رویکرد مبتنی بر «هوش ترکیبی (Hybrid Intelligence)» (۲۲) یا مدل مشارکتی «انسان - در - حلقه» (Human-in-the-Loop) باید تقویت شود، به گونه‌ای که فناوری در کنار متخصصان سلامتی مورد استفاده قرارگیرد و به عنوان یک ابزار «پشتیبان تصمیم‌گیری» باشد، نه جایگزین آن (۲۳، ۲۴). همچنین توانمندسازی کادر درمان از طریق آموزش‌های نظام‌مند درباره ظرفیت‌ها، محدودیت‌ها و ملاحظات اخلاقی فناوری هوش مصنوعی، می‌تواند در پذیرش بهتر فناوری و کاهش مخاطرات احتمالی مؤثر باشد (۲۵).

در جمع‌بندی می‌توان گفت که آینده مراقبت از سالمندان به طور فزاینده‌ای با توسعه و به‌کارگیری مسئولانه، اخلاق‌محور و مشارکتی هوش مصنوعی گره خورده است. برای دستیابی به این هدف، لازم است پژوهش‌های بین‌رشته‌ای تقویت شوند، فرآیند طراحی با حضور فعالانه با مشارکت و نظرخواهی از سالمندان انجام شود، استانداردهای اخلاقی مشخص تدوین گردد و آموزش‌های هدفمند برای کادر درمانی ارائه شود. تنها در چنین چهارچوبی می‌توان انتظار داشت که هوش مصنوعی به ابزاری مؤثر در تضمین سلامت، رفاه و کرامت سالمندان بدل شود.

در ادامه، موضوع شفافیت و قابلیت توضیح‌پذیری تصمیمات سیستم‌های هوش مصنوعی مطرح می‌شود. بسیاری از الگوریتم‌های پیشرفته، به ویژه شبکه‌های عصبی عمیق، عملکردی به صورت «جعبه سیاه» دارند و منطق تصمیم‌گیری آن‌ها برای کاربران، مراقبان و حتی ارائه‌دهندگان خدمات سلامت، قابل درک نیست. این امر نه تنها می‌تواند اعتماد عمومی را تضعیف کند، بلکه در صورت بروز خطا، مسأله پاسخگویی را نیز دشوار می‌سازد (۱۵). توسعه مدل‌هایی با قابلیت تفسیر بالا و استفاده از ابزارهایی همچون توضیحات محلی تفسیرپذیر مدل - آگنوستیک (LIME) یا توضیحات افزایشی شاپلی (SHAP) برای روشن‌سازی تصمیمات سیستم، در کنار مستندسازی دقیق فرآیند آموزش، منابع داده‌ای و محدودیت‌های مدل، گامی ضروری در مسیر ارتقای شفافیت و پاسخ‌پذیری فناوری محسوب می‌شود (۱۶). همچنین مسأله تبعیض الگوریتمی و سوگیری داده‌ای از دیگر نگرانی‌های اساسی در این حوزه است. تبعیض الگوریتمی به وضعیتی گفته می‌شود که در آن یک الگوریتم هوش مصنوعی یا یادگیری ماشین، به دلایلی مانند داده‌های آموزشی نامتناسب، سوگیری‌های انسانی در طراحی یا نقص در مدل‌سازی، به صورت ناعادلانه و نابرابر با گروه‌ها یا افراد مختلف رفتار می‌کند. این تبعیض ممکن است باعث شود که برخی گروه‌ها مثلاً اقلیت‌های قومی، سالمندان یا زنان در تصمیمات و پیش‌بینی‌های الگوریتم کمتر دیده شوند یا نتایج ناعادلانه دریافت کنند (۱۷). سیستم‌های هوش مصنوعی معمولاً بر اساس داده‌هایی آموزش می‌بینند که ممکن است بازتاب‌دهنده تعصبات نهادینه‌شده، نابرابری‌های اجتماعی یا فرهنگ‌های خاص باشند (۱۸)، در نتیجه این سامانه‌های مبتنی بر هوش مصنوعی ممکن است برای گروه‌هایی از سالمندان، از جمله افرادی با پیشینه‌های قومی، زبانی یا وضعیت اقتصادی خاص، عملکردی ناعادلانه داشته باشند (۱۰، ۱۹). برای جلوگیری از تعصبات و عملکردی ناعادلانه، سیستم‌های هوش مصنوعی باید از مجموعه داده‌هایی متنوع و نماینده از جمعیت هدف استفاده کنند؛ انجام آزمون‌های منظم سنجش بی‌طرفی (Fairness) (۲۰) و جلب مشارکت

## References

1. Ma B, Yang J, Wong FKY, Wong AKC, Ma T, Meng J, et al. Artificial intelligence in elderly healthcare: A scoping review. *Ageing Research Reviews*. 2023; 83:101808.
2. Padhan S, Mohapatra A, Ramasamy SK, Agrawal S. Artificial Intelligence (AI) and Robotics in Elderly Healthcare: Enabling Independence and Quality of Life. *Cureus*. 2023; 15(8):e42905.
3. Quan W, Liu S, Cao M, Zhao J. A Comprehensive Review of Virtual Reality Technology for Cognitive Rehabilitation in Patients with Neurological Conditions. *Applied Sciences*. 2024; 14(14):6285.
4. Imran R, Khan SS. A systematic review on the efficacy of artificial intelligence in geriatric healthcare: a critical analysis of current literature. *BMC Geriatrics*. 2025; 25(1):248.
5. Masala GL, Giorgi I. AI and Assistive Robotics in Healthcare: Silver Care. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2025; 22(5):781.
6. Cho H, Oh O, Greene N, Gordon L, Morgan S, Walke L, Demiris G. Engagement of Older Adults in the Design, Implementation, and Evaluation of Artificial Intelligence Systems for Aging: A Scoping Review. *The Journals of Gerontology, Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*. 2025; 80(5):glaf024.
7. Chu CH, Nyrupe R, Leslie K, Shi J, Bianchi A, Lyn A, McNicholl M, Khan S, Rahimi S, Grenier A. Digital Ageism: Challenges and Opportunities in Artificial Intelligence for Older Adults. *The Gerontologist*. 2022; 62(7):947-955.
8. Norori N, Hu Q, Aellen FM, Faraci FD, Tzovara A. Addressing bias in big data and AI for health care: A call for open science. *Patterns (N Y)*. 2021; 2(10):1-9. doi: 10.1016/j.patter.2021.100347.
9. Belenguer L. AI bias: exploring discriminatory algorithmic decision-making models and the application of possible machine-centric solutions adapted from the pharmaceutical industry. *AI Ethics*. 2022; 2(4):771-787. doi: 10.1007/s43681-022-00138-8.
10. Chu CH, Donato-Woodger S, Khan SS, Nyrupe R, Leslie K, Lyn A, et al. Age-related bias and artificial intelligence: a scoping review. *Humanit Soc Sci Commun*. 2023; 10(510): 1-17. doi:10.1057/s41599-023-01999-y.
11. Abhari S, Fatahi S, Saragadam A, Chumachenko D, Pelegrini Morita P. A Road Map of Prompt Engineering for ChatGPT in Healthcare: A Perspective Study. *Studies in Health Technology and Informatics*. 2024; 316:998-1002.
12. Zhao Y, Li J. Opportunities and challenges of integrating artificial intelligence in China's elderly care services. *Scientific Reports*. 2024; 14(1):9254.
13. Murdoch B. Privacy and artificial intelligence: challenges for protecting health information in a new era. *BMC medical ethics*. 2021; 22(1):122.
14. Malin BA, Emam KE, O'Keefe CM. Biomedical data privacy: problems, perspectives, and recent advances. *Journal of the American medical informatics association*. 2013; 20(1):2-6.
15. Vimbi V, Shaffi N, Mahmud M. Interpreting artificial intelligence models: a systematic review on the application of LIME and SHAP in Alzheimer's disease detection. *Brain Inform*. 2024; 11(1):1-29. doi: 10.1186/s40708-024-00222-1.
16. Haider SA, Borna S, Gomez-Cabello CA, Pressman SM, Haider CR, Forte AJ. The Algorithmic Divide: A Systematic Review on AI-Driven Racial Disparities in Healthcare. *Journal of Racial and Ethnic Health Disparities*. 2024:1-30. doi: 10.1007/s40615-024-02237-0.
17. Xu J, Xiao Y, Wang WH, Ning Y, Shenkman EA, Bian J, Wang F. Algorithmic fairness in computational medicine. *eBioMedicine*. 2022; 84:1-10. doi: 10.1016/j.ebiom.2022.104250.
18. Chu CH, Nyrupe R, Leslie K, Shi J, Bianchi A, Lyn A, McNicholl M, Khan S, Rahimi S, Grenier A. Digital Ageism: Challenges and Opportunities in Artificial Intelligence for Older Adults. *Gerontologist*. 2022; 62(7):947-955. doi: 10.1093/geront/gnab167.
19. Marko JGO, Neagu CD, Anand PB. Examining inclusivity: the use of AI and diverse populations in health and social care: a systematic review. *BMC Medical Informatics and Decision Making*. 2025; 25(1):1-15. doi: 10.1186/s12911-025-02884-1.
20. Chu C, Donato-Woodger S, Khan SS, Shi T, Leslie K, Abbasgholizadeh-Rahimi S, Nyrupe R, Grenier A. Strategies to Mitigate Age-Related Bias in Machine Learning: Scoping Review. *JMIR Aging*. 2024; 7:1-14. doi: 10.2196/53564.
21. Dellermann D, Calma A, Lipusch N, Weber T, Weigel S, Ebel P. The Future of Human-AI Collaboration: A Taxonomy of Design Knowledge for Hybrid Intelligence Systems. In: *Proceedings of the Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS)*; 2019:1-10. doi:10.24251/HICSS.2019.034

22. Sezgin E. Artificial intelligence in healthcare: Complementing, not replacing, doctors and healthcare providers. *Digital Health*. 2023; 9:20552076231186520. doi: 10.1177/20552076231186520.
23. Maadi M, Akbarzadeh Khorshidi H, Aickelin U. A Review on Human-AI Interaction in Machine Learning and Insights for Medical Applications. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2021; 18(4):1-27. doi: 10.3390/ijerph18042121.
24. Gazquez-Garcia J, Sánchez-Bocanegra CL, Sevillano JL. AI in the Health Sector: Systematic Review of Key Skills for Future Health Professionals. *JMIR Medical Education*. 2025; 11:1-12. doi: 10.2196/58161.
25. Lambert SI, Madi M, Sopka S, Lenes A, Stange H, Buszello CP, et al. An integrative review on the acceptance of artificial intelligence among healthcare professionals in hospitals. *NPJ Digit Med*. 2023 Jun 10;6(1):111. doi: 10.1038/s41746-023-00852-5. Erratum in: *NPJ Digit Med*. 2023 Jul 11;6(1):125. doi: 10.1038/s41746-023-00874-z.