

Medical Ethics and Law
Research Center

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

2023; 17(48): e17

Shahid Beheshti
University of Medical Sciences

A Review of the Ethical and Legal Challenges of Using Artificial Intelligence in the Health System

Mahmoud Abbasi¹, Mehrdad Teymouri^{1*}

1. Medical Ethics and Law Research Center, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

ABSTRACT

Background and Aim: Today, artificial intelligence technologies can provide incredible benefits to the health system. While artificial intelligence has a significant capacity to improve the performance of the health system, it is accompanied by challenges that sometimes lead to damages the health system. Therefore, the aim of the current research is to review the ethical and legal challenges associated with the use of artificial intelligence in the health system.

Methods: This research is a review study. To collect data, evidence was searched in Web of Science, PubMed and Scopus databases using the keywords *artificial intelligence, medical ethics, health rights, health care and human dignity*.

Ethical Considerations: In all the stages of writing the present research, while respecting the originality of the texts, honesty and trustworthiness have been observed.

Results: Based on the findings of the present research, several items can be mentioned regarding ethical challenges: trust in artificial intelligence, violation of human dignity in artificial intelligence, observing the principle of individual independence and its rules, artificial intelligence in diagnosing the completion of treatment, and artificial intelligence and emotional functioning. The legal challenges include the standardization of artificial intelligence in medicine, artificial intelligence and civil liability, artificial intelligence and the physician's warranty, artificial intelligence and the breach of data confidentiality, and artificial intelligence and cyber security.

Conclusion: While using artificial intelligence technologies to provide healthcare and medical services, decisions should be made based on respect for human dignity and observing ethical and legal principles, rules and regulations. Any AI-based technology which is considered for use in healthcare and the health system must be efficient, safe, standardized and regulated. Such technologies can only be efficient if they are implemented in healthcare and medical services along with monitoring and evaluation.

Keywords: Artificial Intelligence; Medical Ethics; Health Rights; Health Care; Human Dignity

Corresponding Author: Mehrdad Teymouri; **Email:** mehrdadteymoori1@gmail.com

Received: December 08, 2023; **Accepted:** January 15, 2024; **Published Online:** February 12, 2024

Please cite this article as:

Abbasi M, Teymouri M. A Review of the Ethical and Legal Challenges of Using Artificial Intelligence in the Health System. Faṣlnāmah-i akhlāq-i pizishkī, i.e., Quarterly Journal of Medical Ethics. 2023; 17(48): e17.



مجله اخلاق پزشکی

دوره هفدهم، شماره چهل و هشتم، ۱۴۰۲



مرکز تحقیقات اخلاق و حقوق پزشکی

مروری بر چالش‌های اخلاقی و حقوقی کاربرد هوش مصنوعی در نظام سلامت

محمود عباسی^۱، مهرداد تیموری^{۱*}

۱. مرکز تحقیقات اخلاق و حقوق پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران.

چکیده

زمینه و هدف: امروزه فناوری‌های هوش مصنوعی می‌توانند مزایای غیر قابل تصویری را به نظام سلامت ارائه دهند. در حالی که هوش مصنوعی ظرفیت قابل توجهی برای بهبود عملکرد نظام سلامت دارد، از سویی دیگر چالش‌هایی نیز به همراه دارد که گاهی منجر به آسیب در نظام سلامت می‌شود. از این رو هدف از پژوهش حاضر مروری بر چالش‌های اخلاقی و حقوقی همراه با کاربرد هوش مصنوعی در نظام سلامت است. **روش:** این مطالعه از نوع مروری است. برای جمع‌آوری اطلاعات از جستجوی شواهد در پایگاه‌های اطلاعاتی Web of Science، PubMed و Scopus با استفاده از واژگان کلیدی هوش مصنوعی، اخلاق پزشکی، حقوق سلامت، مراقبت سلامت و کرامت انسانی استفاده شد. **ملاحظات اخلاقی:** در تمام مراحل نگارش پژوهش حاضر، ضمن رعایت اصالت متون، صداقت و امانتداری رعایت شده است. **یافته‌ها:** اساس یافته‌های پژوهش در خصوص چالش‌های اخلاقی می‌توان به اعتماد به هوش مصنوعی، نقض کرامت انسانی در هوش مصنوعی، رعایت اصل استقلال فردی و قواعد آن، هوش مصنوعی در تشخیص اتمام درمان و هوش مصنوعی و کارکرد احساسی اشاره نمود و چالش‌های حقوقی شامل استانداردسازی هوش مصنوعی در پزشکی، هوش مصنوعی و مسئولیت مدنی، هوش مصنوعی و ضمان پزشکی، هوش مصنوعی و نقض محرمانگی داده‌ها و هوش مصنوعی و امنیت سایبری می‌باشند. **نتیجه‌گیری:** در استفاده از فناوری‌هایی هوش مصنوعی برای ارائه خدمات بهداشتی و درمانی بایستی تصمیمات ما مبتنی بر احترام به کرامت انسانی و رعایت اصول اخلاقی و حقوقی و قواعد و مقررات باشد. هر فناوری مبتنی بر هوش مصنوعی که برای استفاده در مراقبت‌های بهداشتی و درمانی و نظام سلامت در نظر گرفته می‌شود، باید کارآمد، ایمن، استاندارد و تنظیم شده باشد، چنین فناوری‌هایی تنها در صورتی می‌توانند کارآمد باشند که با نظارت و ارزشیابی در مراقبت‌های بهداشتی و درمانی پیاده‌سازی شوند. **واژگان کلیدی:** هوش مصنوعی؛ اخلاق پزشکی؛ حقوق سلامت؛ مراقبت سلامت؛ کرامت انسانی

نویسنده مسئول: مهرداد تیموری؛ پست الکترونیک: mehrdadteymoori1@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۹/۱۷؛ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۰/۲۵؛ تاریخ انتشار: ۱۴۰۲/۱۱/۲۳

خواهشمند است این مقاله به روش زیر مورد استناد قرار گیرد:

Abbasi M, Teymouri M. A Review of the Ethical and Legal Challenges of Using Artificial Intelligence in the Health System. Faṣḥnāmah-i akhlāq-i pizishkī, i.e., Quarterly Journal of Medical Ethics. 2023; 17(48): e17.

مقدمه

با پیشرفت اخیر در جمع‌آوری داده‌های دیجیتالی، یادگیری ماشینی و زیرساخت‌های محاسباتی، برنامه‌های کاربردی هوش مصنوعی (Artificial Intelligence) در حال گسترش به حوزه‌هایی هستند که قبلاً تصور می‌شد فقط در حوزه متخصصان انسانی باشد (۱). هوش مصنوعی به سرعت در حال حرکت برای تغییر سیستم مراقبت‌های سلامت است. نوآوران با توجه به کنار هم قراردادن کلان داده‌ها و تکنیک‌های یادگیری ماشین قدرتمند شرایطی به وجود آورده‌اند که شروع به توسعه ابزارهایی برای بهبود فرآیند مراقبت بالینی، پیشرفت تحقیقات پزشکی و بهبود کارایی کرده‌اند. این ابزارها بر الگوریتم‌ها تکیه دارند، برنامه‌هایی که از داده‌های مراقبت‌های بهداشتی ایجاد می‌شوند و می‌توانند پیش‌بینی‌ها یا توصیه‌هایی را انجام دهند. با این حال خود الگوریتم‌ها اغلب پیچیده‌تر از آن هستند که استدلال آن‌ها قابل درک یا حتی بیان صریح نباشد (۲). برخی از تعاریف هوش مصنوعی در چهار دسته تفکر انسانی، عقلانی فکر کردن، رفتار انسانی، عقلانی عمل کردن سازمان‌دهی شده‌اند. هوش مصنوعی گاهی به صورت ماشین‌هایی تقلیدکننده عملکردهای شناختی ذهن انسان از جمله یادگیری و حل مسأله نیز توصیف می‌شوند (۳)، یا هوش مصنوعی مطالعه ایده‌هایی است که رایانه‌ها را قادر می‌سازد کارهایی را انجام دهند که باعث می‌شود افراد باهوش به نظر برسند. اهداف اصلی هوش مصنوعی مفیدتر کردن رایانه‌ها و درک آن‌ها است (۴). Nick Bostrom در کتابش هوش مصنوعی را به سه دسته هوش مصنوعی باریک (ANI: Artificial Narrow Intelligence)، هوش مصنوعی عمومی (AGI: Artificial General Intelligence) و ابر هوش مصنوعی (ASI: Artificial Super Intelligence): از نظر تئوری ظرفیت شناختی تقسیم نموده است.

۱. هوش مصنوعی محدود (ANI: Artificial Narrow Intelligence)

(Intelligence): در حال حاضر دارای توانایی‌های بسیار زیاد در تشخیص الگوهای باورنکردنی مجموعه‌های داده است. که آن را برای حل متن، صدا یا مبتنی بر تصویر عالی می‌کند

همچنین مشکلات طبقه‌بندی و خوشه‌بندی الگوریتمی می‌تواند در یک تکلیف دقیقاً تعریف‌شده باشد و می‌تواند شطرنج‌بازی کند، با این حال بهره هوشی (IQ) آن صفر است (۵).

۲. هوش مصنوعی عمومی (AGI: Artificial General Intelligence)

(Intelligence): یک روز می‌تواند توانایی ظرفیت شناختی جامع و کامل یک انسان را داشته باشد و می‌تواند استدلال کند، مثل خودتان مسائل را حفظ کند و حل کند (۵).

۳. ابر هوش مصنوعی (ASI: Artificial Super Intelligence)

(Intelligence): از نظر تئوری می‌تواند ظرفیت شناختی ترکیبی بشریت یا حتی بیشتر را داشته باشد بدیهی است که بشریت قادر به درک آن نخواهد بود. دانش و استدلال آن را باید درک کرد. بسیاری از سازمان‌ها سخت کار می‌کنند تا هرگز ابر هوش مصنوعی به این مرحله نرسد (۵).

هوش مصنوعی در حال حاضر طیف گسترده‌ای از زیرشاخه‌ها را دربر می‌گیرد که از عمومی (یادگیری و ادراک) به خاص، مانند بازی شطرنج، اثبات قضایای ریاضی، نوشتن شعر، رانندگی در یک خیابان شلوغ و تشخیص بیماری‌ها می‌توان اشاره نمود. همچنانکه ربات‌ها در واقع اجسامی هستند که می‌توانند اشکال مختلف فیزیکی به خود گرفته و به طور مستقل با انسان‌ها ارتباط برقرار نمایند. آن‌ها قادرند از انسان‌ها نیازمند به کمک مثل سالمندان مراقبت کنند، هرچند که مطمئناً نمی‌توانند درک دلسوزانه‌ای از مراقبت داشته باشند. با این حال فناوری هوش مصنوعی هنوز در مراحل ابتدایی است و مطالعات بیشتری در حال انجام است، چراکه هر سال نسبت به سال قبل پیشرفته‌تر می‌شود.

توسعه فناوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی برخی از مسائل عملی کلیدی پیرامون پیاده‌سازی هوش مصنوعی از جمله اشتراک‌گذاری داده‌ها و حفظ حریم خصوصی، شفافیت الگوریتم‌ها، استانداردسازی داده‌ها و قابلیت همکاری در چندین پلتفرم و نگرانی برای ایمنی بیمار را به وجود می‌آورد (۶). هوش مصنوعی باید به گونه‌ای طراحی شود که تفاوت‌های سلامتی را کاهش دهد، پیامدهای بالینی معنی‌دار

در نظام مراقبت سلامت را دارد که در ادامه چالش‌های اخلاقی کاربرد هوش مصنوعی در نظام سلامت به شرح جدول ۱ و چالش‌های حقوقی کاربرد هوش مصنوعی در نظام سلامت به شرح جدول ۲ مورد بحث قرار می‌گیرد.

جدول ۱: چالش‌های اخلاقی کاربرد هوش مصنوعی در نظام سلامت

جلوه‌های چالش‌های اخلاقی هوش مصنوعی
اعتماد به هوش مصنوعی
نقض کرامت انسانی در هوش مصنوعی
رعایت اصل استقلال فردی و قواعد آن
هوش مصنوعی در تشخیص اتمام درمان
هوش مصنوعی و کارکرد احساسی

جدول ۲: چالش‌های حقوقی کاربرد هوش مصنوعی در نظام سلامت

جلوه‌های چالش‌های حقوقی هوش مصنوعی
استانداردسازی هوش مصنوعی در پزشکی
هوش مصنوعی و مسئولیت مدنی
هوش مصنوعی و ضمان پزشکی
هوش مصنوعی و امنیت سایبری
هوش مصنوعی و نقض محرمانگی داده‌ها

لازم به ذکر است که چالش‌ها ذکر شده در پژوهش حاضر به صورت کلی هستند، لذا شامل کشور ایران و همچنین سایر کشورها در سطح بین‌المللی نیز می‌گردند.

بحث

۱. چالش‌های اخلاقی هوش مصنوعی در نظام سلامت: در کنار استفاده روزافزون از فناوری هوش مصنوعی در علوم پزشکی و مراقبت‌های بهداشتی و درمانی، لیکن برخی چالش‌های اخلاقی نیز وجود دارد که در ادامه به مهم‌ترین چالش‌های اخلاقی هوش مصنوعی در نظام سلامت اشاره می‌گردد.

۱-۱. اعتماد به هوش مصنوعی: از جمله چالش‌های اخلاقی هوش مصنوعی در نظام سلامت بحث اعتماد به هوش مصنوعی است. افراد انتظار استانداردهای عملکردی مشابهی

را گزارش کند، تشخیص و درمان را افزایش دهد، ارزش مراقبت‌های بهداشتی بالایی داشته باشد، محرک‌های بیوگرافی سلامت را در نظر بگیرد، به راحتی برای جمعیت محلی طراحی شود، سیستم مراقبت‌های بهداشتی و درمانی را ارتقا دهد و تصمیم‌گیری مشترک را تسهیل کند (۷). انتظار می‌رود هوش مصنوعی به طور قابل توجهی بر عملکرد پزشکی و ارائه مراقبت‌های بهداشتی در آینده نزدیکی تأثیر بگذارد، بنابراین بسیار مهم است که پزشکان اصول اولیه فناوری‌های نوین را درک کنند تا بتوانند مطالعات و تحقیقات مبتنی بر هوش مصنوعی و بالینی را ارزیابی کنند، لذا پژوهش حاضر درصدد پاسخ به این سؤال است که فناوری هوش مصنوعی در نظام سلامت با چه چالش‌های حقوقی و اخلاقی همراه است؟

ملاحظات اخلاقی

در پژوهش حاضر جنبه‌های اخلاقی مطالعه کتابخانه‌ای شامل اصالت متون، صداقت و امانتداری رعایت شده است.

روش

این مطالعه از نوع مروری است. برای جمع‌آوری اطلاعات از جستجوی شواهد از پایگاه‌های اطلاعاتی Web of Science, PubMed و Scopus و موتور جستجوی Google Scholar استفاده شد. هم‌چنین مقالات منتشر شده در سال‌های ۲۳-۲۰۱۴ بودند؛ این مطالعه در ماه‌های آپریل تا اکتبر ۲۰۲۳ انجام شده است و از معادل انگلیسی واژگان کلیدی هوش مصنوعی، اخلاق پزشکی، حقوق سلامت، مراقبت سلامت و کرامت انسانی استفاده شد. تعداد مقالات جستجو شده ۵۰ مورد بود که از آن‌ها ۲۲ مورد استاندارد قرار گرفت. روش کار از طریق مرور ادبیات گسترده، تجزیه و تحلیل، تحقیقات علمی و نظرات افراد پیشرو در این حوزه و راهنمای درک ماهیت است.

یافته‌ها

علیرغم گسترش استفاده از فناوری‌های هوش مصنوعی در مراقبت‌های بهداشتی و درمانی، لیکن همچنان چالش‌هایی نیز

برای پزشکان هوش مصنوعی و پزشکان انسانی دارند و وقتی به مردم گفته می‌شود که پزشک هوش مصنوعی از پزشک انسانی بهتر است، اعتماد به هوش مصنوعی افزایش نمی‌یابد. نکته مهم این است که متوجه می‌شویم شکاف اعتماد بین تشخیص‌های هوش مصنوعی و انسان زمانی از بین می‌رود که افراد برای انتخاب هوش مصنوعی در الگوی انتخاب آزاد بین تشخیص‌های انسان و هوش مصنوعی برانگیخته شوند، با اعتماد به تشخیص‌های هوش مصنوعی زمانی که شرکت‌کنندگان می‌توانستند پزشک خود را انتخاب کنند، به طور قابل توجهی اعتماد افزایش می‌یابد (۸). مردم بیشتر نگران فناوری و برنامه‌های هوش مصنوعی هستند. اکثر مردم نگرش مثبت دارند و معتقدند که پزشکان هوش مصنوعی به طور کامل یا تا حدی جایگزین پزشکان انسانی خواهند شد. همچنین عموم مردم نگرش مثبت‌تری نسبت به هوش مصنوعی پزشکی دارند. عدم اعتماد به هوش مصنوعی و فقدان عامل مراقبت انسان‌گرایان دلیلی ضروری است که چرا برخی از افراد هنوز نگرش منفی نسبت به هوش مصنوعی پزشکی دارند. شاغلین به جای تمرکز صرف بر مسائل فنی، نیاز به توجه بیشتری به ارتقای اعتبار شرکت‌های فناوری و رفع نیازهای عاطفی بیماران داشته باشند (۹)، چراکه اعتماد به هوشمندسازی مراکز بهداشتی و درمانی باعث می‌شود تا مراقبت‌های سلامت بهبود بخشد.

۱-۲. نقض کرامت انسانی در هوش مصنوعی: از جمله چالش‌های اخلاقی مورد توجه در هوش مصنوعی در نظام سلامت می‌توان به نقض کرامت انسانی اشاره نمود. اذعان اجتماعی به «ارزش» انسان، هسته اصلی مفهوم کرامت انسانی است. با این حال، برخی از اعمال ممکن است این ارزش انسان را نادیده بگیرد و بنابراین ممکن است نیاز به محافظت در برابر چنین اعمالی وجود داشته باشد. علاوه بر این، پیش‌بینی نکردن عواقب نامطلوب هوش مصنوعی ممکن است بر کرامت انسانی تأثیر بگذارد. همچنانکه باتکلیفی در ایجاد تعادل در نوآوری و حمایت از حقوق اساسی، یا عدم اطمینان در مورد اینکه آیا مقررات فعلی کافی است یا برعکس، محققان را بر آن می‌دارد

تا مقررات جدیدی را برای فناوری‌های نوین و هوش مصنوعی تهیه کنیم، در حالی که نگرانی‌هایی در مورد تأثیر هوش مصنوعی بر حقوق بشر وجود دارد که می‌توان به موارد ذکر شده در توصیه‌نامه کمیسیون حقوق بشر شورای اروپا اشاره نمود حصول اطمینان از تقویت و عدم تضعیف حقوق بشر توسط هوش مصنوعی، یکی از عوامل کلیدی است که دنیایی را که در آن زندگی می‌کنیم، این توصیه با عنوان «جعبه‌گشایی هوش مصنوعی: ۱۰ گام برای حمایت از حقوق بشر» تعدادی گام را ارائه می‌دهد که مقامات ملی می‌توانند برای به حداکثر رساندن پتانسیل سیستم‌های هوش مصنوعی و جلوگیری یا کاهش تأثیر منفی آن‌ها بر زندگی و حقوق مردم انجام دهند. این توصیه بر ۱۰ حوزه اصلی عمل تمرکز دارد که: ۱- ارزیابی تأثیر حقوق بشر؛ ۲- مشاوره عمومی؛ ۳- استانداردهای حقوق بشر در بخش خصوصی؛ ۴- اطلاعات و شفافیت؛ ۵- نظارت مستقل؛ ۶- عدم تبعیض و برابری؛ ۷- حفاظت از داده‌ها و حریم خصوصی؛ ۸- آزادی بیان، آزادی اجتماعات و تشکل و حق کار؛ ۹- دسترسی به درمان؛ ۱۰- ارتقای سواد هوش مصنوعی را شامل می‌گردد. راهنمای اخلاقی برای هوش مصنوعی قابل اعتماد (Ethics Guidelines for Trustworthy) از دیگر موارد توصیه در این زمینه است (۱۰). برای توسعه هوش مصنوعی در ایران، راهکاری در قالب سند ملی هوش مصنوعی به شورای عالی انقلاب فرهنگی ارائه شده تا به صورت متمرکز، بحث هوش مصنوعی را راهبری کند، لذا به منظور پیشگیری از نقض کرامت انسانی پیشنهاد می‌گردد سند جامع در خصوص هوش مصنوعی در پزشکی تدوین گردد.

۱-۳. رعایت اصل استقلال فردی و قواعد آن: بر اساس یافته مطالعه حاضر از دیگر چالش‌های اخلاقی هوش مصنوعی در نظام سلامت رعایت اصل استقلال فردی و قواعد آن مانند رعایت حریم خصوصی و رضایت آگاهانه است. همچنانکه سوگندنامه‌های بقراطی و بلمونت اصول بنیادینی را برای نحوه تعامل پزشکان با بیماران و افراد مورد تحقیق بیان می‌کنند، استفاده روزافزون از داده‌های بزرگ و تکنیک‌های هوش

مصنوعی مستلزم بررسی مجدد این اصول با توجه به مسائل بالقوه پیرامون حریم خصوصی، محرمانه‌بودن، مالکیت داده‌ها، رضایت آگاهانه، معرفت‌شناسی و نابرابری است (۱۰). از جمله معیارها و ارزش‌ها در اصول اخلاق پزشکی رعایت عدالت در دسترسی برابر به خدمات بهداشتی و درمانی است. اصول «هوش مصنوعی اخلاقی» با گسترش اخیر دستورالعمل‌هایی از جمله قانون هوش مصنوعی اتحادیه اروپا پیشنهادشده توسط کمیسیون اروپا در ۲۱ آوریل ۲۰۲۱ و بیانیه رهبران گروه G7 در اقدامی موسوم به فرآیند هوش مصنوعی هیروشیما که تلاش می‌کنند قوانین و مرزهای اخلاقی را برای این فناوری جدید ایجاد کنند، بسیار زیاد است. به استثنای معدود، آن‌ها اخلاق هوش مصنوعی را در چارچوب سیاسی لیبرال نگرانی‌های حفظ حریم خصوصی، شفافیت، حکمرانی و عدم تبعیض تفسیر می‌کنند. یکی از موانع اصلی ایجاد «هوش مصنوعی اخلاقی» نحوه عملیاتی کردن اصول سطح بالا است، به طوری که آن‌ها به طراحی، توسعه و استفاده فناوری در فرآیند کار ترجمه شوند. این به این دلیل است که سازمان‌ها می‌توانند اخلاق را به صورت موقتی و بدون هیچ نظارتی تفسیر کنند و اخلاق را به عنوان یک مشکل فناوری دیگر با راه حل‌های فناوری تلقی کنند. فقدان مشخص استانداردهای فراملی برای هوش مصنوعی منصفانه، مناسب یا صرفاً در زمینه‌هایی که مردم به آن وابسته هستند و با آن کار می‌کنند، وجود دارد (۱۱). به نظر می‌رسد مدل‌های هوش مصنوعی پزشکی می‌توانند تعصبات را تداوم بخشند و به جمعیت‌های به حاشیه رانده‌شده آسیب برسانند. آن‌ها می‌توانند در طول آموزش سوگیری‌ها را به دست آورند، زمانی که مجموعه داده‌ها یا گروه‌های خاصی از بیماران را کمتر نشان می‌دهند (۱۲). همانطور که هر پیشرفت تکنولوژیکی بحث در مورد اخلاق را باز می‌کند، پیامدهای هوش مصنوعی برای اخلاق پزشکی نیز باید شناسایی، پیش‌بینی و تطبیق شود تا بتوان از هوش مصنوعی بدون به خطرانداختن اصول اخلاقی حرفه‌ای مهم استفاده گردد. شاید بتوان گفت در برخی مواقع دخالت عوامل انسانی از جمله سوگیری جنسیتی و نژادی منجر به

بروز مسائل اخلاقی هوش مصنوعی در مراقبت‌های بهداشتی و درمانی می‌شود.

۴-۱. هوش مصنوعی در تشخیص اتمام درمان: یکی دیگر از چالش‌های اخلاقی هوش مصنوعی در نظام سلامت مسأله تشخیص فایده درمان یا اتمام درمان توسط هوش مصنوعی است، اگرچه ربات‌ها عموماً در تشخیص درمان قابل قبول بودند، لیکن شواهد روشنی مبنی بر اینکه افراد مبتلا به زوال عقل از ربات‌ها برای شناخت، علائم عصبی روان‌پزشکی یا کیفیت زندگی بهره می‌برند، وجود ندارد (۱۳). مدل‌های هوش مصنوعی پزشکی معمولاً قبل از اینکه برای وظایف خاص خود آموزش ببینند، فاقد دانش قبلی از حوزه پزشکی هستند که در تضاد با یک پزشک کامل است، در عوض، آن‌ها باید بدون داشتن اطلاعات زمینه‌ای (مثلاً در مورد فرآیندهای پاتوفیزیولوژیکی) تنها بر ارتباط آماری بین ویژگی‌های داده‌های ورودی و هدف پیش‌بینی تکیه کنند. این فقدان پیش‌زمینه، آن‌ها را برای کارهای خاص پزشکی دشوارتر می‌کند، به ویژه زمانی که داده‌های مربوط به وظایف کمیاب است (۱۴). به نظر می‌رسد شرایط پیچیده پزشکی مانند افسردگی و سلامت روان را می‌توان با هوش مصنوعی بهتر از انسان کنترل کرد، زیرا هوش مصنوعی می‌تواند از داده‌های پزشکی جامع فرد در تصمیم‌گیری استفاده کند. نقطه قوت سیستم‌های هوش مصنوعی این است که می‌توانند پیش‌بینی کنند و معمولاً می‌توانند احتمال آماری یک نتیجه را ارائه دهند. با این حال، یک احتمال آماری لزوماً برای موارد فردی صدق نمی‌کند. این مهم است که چه کسی در موارد تشخیصی تصمیم می‌گیرد و مهم‌تر آن است که نتایج برای موارد تخصیص منابع چه خواهد بود؛ بی‌شک هوش مصنوعی متولی تشخیص اتمام درمان در حوزه‌های گسترده و فزاینده‌ای خواهد شد، خواه یا ناخواه و صرفاً با گسترش دانش و فناوری، بنابراین تصمیمات نهایی باید توسط انسان گرفته شود.

۵-۱. هوش مصنوعی و کارکرد احساسی: چالش دیگر اخلاقی هوش مصنوعی در نظام سلامت مسأله هوش مصنوعی و کارکرد احساسی آن است. ربات‌های انسان‌نمای هوشمند

احتمالاً در عملکرد پرستاری و مراقبت ادغام می‌شوند. با این حال، ادغام مناسب آن‌ها مستلزم شرح و توضیح مفصلی از قابلیت‌های اساسی آن‌ها است، به ویژه در مورد شایستگی‌های آن‌ها در تکرار و به تصویرکشیدن کارکردهای احساسی مانند همدلی ربات‌های انسان نمای موجود که می‌توانند اشکال ابتدایی همدلی را نشان دهند. از آنجایی که این ماشین‌ها به آرامی در محیط‌های مراقبت‌های بهداشتی رایج می‌شوند، انتظار می‌رود که همدلی را به عنوان یک کارکرد طبیعی بیان کنند، نه اینکه صرفاً همدلی مصنوعی را به عنوان تکرار همدلی انسانی نشان دهند (۱۵)، البته فعالان حوزه هوش مصنوعی و رباتیک سعی کرده‌اند با افزایش هرچه بیشتر شباهت‌ها و طراحی ربات‌های انسان‌نما، ماهیت روابط را تغییر داده و قدرت انسانی این نوع تعاملات را افزایش دهند، اما تحقیقات علمی ثابت نموده است که زبان بدن، تماس چشمی و لحن صحبت کردن تأثیر مهمی در برقراری ارتباطات همدلانه و دلسوزانه میان مراقبین و دریافت‌کنندگان کمک دارد. همچنین در عمل، وجود تناقض میان اهداف و مقاصد تعیین‌شده در فرایند توسل به ربات و ارزش‌های اخلاقی، منجر به ایجاد معضلات و مشکلاتی از نظر مسئولیت‌پذیری و احترام به اصول اخلاقی گردیده است (۱۶). لازم به ذکر است که استفاده از فناوری هوش مصنوعی مسائل احساسی و اخلاقی مهمی را نیز مطرح می‌کند. مطمئناً برای درک و پاسخگویی به پیامدهای اجتماعی هوش مصنوعی و الگوریتم‌های نوآوری مسئولانه، کار اساسی لازم است.

۲. چالش‌های حقوقی هوش مصنوعی در نظام سلامت: با توجه به اینکه گسترش روزافزون استفاده از فناوری هوش مصنوعی باعث ارتقای سطح کیفیت در نظام سلامت می‌شود، لیکن برخی چالش‌های حقوقی نیز وجود دارد که در ادامه به مهم‌ترین چالش‌های حقوقی هوش مصنوعی در نظام سلامت اشاره می‌گردد.

۲-۱. استانداردسازی هوش مصنوعی در پزشکی: از دیگر چالش‌های حقوقی هوش مصنوعی در نظام سلامت بحث استانداردسازی هوش مصنوعی در پزشکی است. منظور از

استانداردسازی ملاحظه اخلاقی تأمین منفعت بیماران است، چراکه چالش اصلی در خود فناوری هوش مصنوعی نیست که به سرعت در حال رشد، تکامل و کشف حوزه‌های جدید استفاده از آن است، بلکه در چارچوب قانونی است که به وضوح فاقد مقررات مناسب و برخی تحولات سیاسی، اخلاقی و مالی است (۱۷). از همین رو برای استفاده از فناوری هوش مصنوعی در پزشکی نیازمند استانداردسازی و تعریف سازوکار مشخصی در قالب قوانین حوزه نظام سلامت در استفاده از هوش مصنوعی در پزشکی است. از آنجایی که ابزارهای هوش مصنوعی در حال حاضر به سمت اجرای بالینی در حال پیشرفت هستند و در حال حاضر کمبود فرصت‌های آموزشی در مورد هوش مصنوعی در پزشکی وجود دارد، لذا پیشنهاد می‌گردد هوش مصنوعی برای گنجاندن در برنامه آموزشی رسمی پزشکی در نظر گرفته شود.

به عنوان یک گام موقت، هیأت تحریریه مجله رادیولوژی فهرستی از نه ملاحظات کلیدی را تهیه کرده است که در ارزیابی تحقیقات هوش مصنوعی کمک می‌کند. هدف از این ملاحظات بهبود سلامت و کاربرد تحقیقات هوش مصنوعی در تصویربرداری تشخیصی است. این ملاحظات برای نویسندگان برشمرده شده است، اما داوران و خوانندگان دست‌نوشته نیز ممکن است این نکات را مفید بدانند: ۱- هر سه مجموعه تصویر (آموزش، اعتبارسنجی و مجموعه آزمایشی تصاویر) آزمایش هوش مصنوعی را با دقت تعریف کنید؛ ۲- از یک مجموعه تست خارجی برای گزارش آماری نهایی استفاده کنید؛ ۳- ترجیحاً برای هر مرحله از ارزیابی هوش مصنوعی (آموزش، اعتبارسنجی، مجموعه‌های آزمایشی) از تصاویر چند فروشنده استفاده کنید؛ ۴- اندازه مجموعه‌های آموزشی، اعتبارسنجی و آزمایش را توجیه کنید؛ ۵- الگوریتم هوش مصنوعی را با استفاده از استاندارد مرجعی که به طور گسترده در زمینه ما پذیرفته شده است، آموزش دهید؛ ۶- هرگونه آماده‌سازی تصاویر را برای الگوریتم هوش مصنوعی توضیح دهید؛ ۷- عملکرد هوش مصنوعی را برای کارشناسان رادیولوژی محک بزنید؛ ۸. نحوه تصمیم‌گیری الگوریتم هوش مصنوعی را نشان دهید؛ ۹. الگوریتم هوش مصنوعی باید در دسترس عموم باشد تا

بتوان ادعاهای عملکرد را تأیید کرد (۱۸). نکات فوق به عنوان یک نمونه راهنمای اولیه برای بهبود استحکام نتایج علمی در هوش مصنوعی و یادگیری ماشین در رادیولوژی می‌تواند مفید باشد.

۲-۲. هوش مصنوعی و مسئولیت مدنی: از دیگر چالش‌های هوش مصنوعی در نظام سلامت بحث مسئولیت مدنی است. اگر یک الگوریتم یادگیری عمیق قدرت تشخیص را از دست بدهد، دکتر قضاوت را می‌پذیرد و بیمار از عواقب آن رنج می‌برد؟ اگر یک ربات جراحی خودمختار به یک بیمار در طول یک عمل آسیب وارد کند چه می‌شود؟ این یک بحث مداوم در مورد این است که در آینده زمانی که ربات‌ها و هوش مصنوعی عمل می‌کنند، به طور مستقل به بیماران آسیب می‌رساند چه کسی مسئول خواهند بود. اجماع فعلی بیان می‌کند که اگر حرفه‌ای از ابزار در یک وضعیتی خارج از محدوده تأیید نظارتی آن، استفاده کند، یا از آن سوءاستفاده کرده یا علیرغم تردیدهای حرفه‌ای قابل توجهی درباره اعتبار شواهد پیرامون ابزار، از آن استفاده کند، مسئولیت‌پذیر است. با آگاهی ابزارساز که حقایق منفی را پنهان می‌کند. در هر مورد دیگر، مسئولیت بر عهده سازندگان و شرکت‌های پشت سر آنها است (۱۹). سوگیری، شفافیت و توجه بر کرامت انسانی از جمله موارد قابل توجه هستند. استفاده از هوش مصنوعی در پزشکی می‌تواند موجب خسارت و در نتیجه مسئولیت مدنی گردد. برای توسعه استفاده از فناوری هوش مصنوعی در مراقبت‌های بهداشتی و درمانی، قانون الزام‌آوری در این زمینه وجود ندارد، البته باید در عمل از فناوری هوش مصنوعی و یادگیری عمیق در مراقبت‌های بهداشتی و درمانی استفاده شود تا بتوان چالش‌های به وجود آمده را احصا نمود.

۳-۲. هوش مصنوعی و ضمان پزشک: از چالش‌های دیگر هوش مصنوعی در نظام سلامت بحث ضمان پزشک است. از همین رو مقرر قانونی در خصوص ضمان پزشک در ایران مورد بررسی قرار می‌گیرد. مطابق با ماده ۴۹۵ قانون مجازات اسلامی «هرگاه پزشک در معالجاتی که انجام می‌دهد موجب تلف یا صدمه بدنی گردد، ضامن دیه است مگر آنکه عمل او

مطابق مقررات پزشکی و موازین فنی باشد یا اینکه قبل از معالجه براءت گرفته باشد و مرتکب تقصیری هم نشود و چنانچه اخذ براءت از مریض به دلیل نابالغ یا مجنون بودن او، معتبر نباشد و یا تحصیل براءت از او به دلیل بیهوشی و مانند آن ممکن نگردد، براءت از ولی مریض تحصیل می‌شود و برابر تبصره ۱ همان ماده در صورت عدم قصور یا تقصیر پزشک در علم و عمل برای وی ضمان وجود ندارد، هرچند براءت اخذ نکرده باشد» حال سؤال اینجاست که استفاده از هوش مصنوعی بر اساس موازین فنی است؟ که در این صورت باید به عنوان ابزار نوین پزشکی به آن نگریست و اگر در استفاده از هوش مصنوعی که با یادگیری عمیق کار می‌کند، از جانب خود دستگاه یا الگوریتم هوش مصنوعی خطایی اتفاق بیفتد چطور؟ آیا هوش مصنوعی مسئولیت دارد یا سازنده دستگاه یا پزشک؟ به نظر می‌رسد در این زمینه باید پزشک به بیمار اطلاع دهد که از فناوری جدید می‌خواهد در درمان بهره ببرد و از او اخذ براءت نماید. همچنین به صورت کلی سؤال‌های اخلاقی پیرامون اخذ رضایت از بیمار وجود دارد که عبارت‌اند از: آیا بیماران از جمع‌آوری داده‌ها آگاه هستند؟ آیا رضایت داده‌اند؟ به چه چیزی رضایت داده‌اند؟ و اگر چنین است، آیا این رضایت داوطلبانه داده شده است؟ ضروری است که پزشکان قبل از اخذ رضایت، بر عواقب جمع‌آوری داده‌ها توسط هوش مصنوعی و اینکه این داده‌ها در چه زمینه‌ای استفاده خواهند شد و رضایت بیمار را در استفاده از داده‌ها در زمینه درمانی یا پژوهشی مورد استفاده قرار خواهد گرفت روشن سازند.

۴-۲. هوش مصنوعی و امنیت سایبری: از چالش‌های دیگر هوش مصنوعی در حوزه نظام سلامت بحث امنیت سایبری است. قبلاً نشان داده شده است که ربات‌های انسان‌نما در مراقبت‌های بهداشتی مفید هستند. برای اطمینان از تعامل موفق با ربات‌های انسان‌نما، ضروری است که عواملی که بر احساس امنیت کاربران تأثیر می‌گذارند، درک شوند. اطمینان از احساس امنیت بیماران به عنوان یک اصل کلیدی مراقبت خوب در نظر گرفته می‌شود (۲۰). امنیت مفهومی متغیر و وابسته به زمان و مکان است، اما ویژگی‌های خاص خود را

از موارد ثابت شده که پروفایل‌های فردی را می‌توان ردیابی کرد (۱۹). از آنجایی که مؤسسات مراقبت‌های بهداشتی و درمانی و علوم زیست پزشکی بر روی مقادیر بی‌شماری از اطلاعات بیمار کار می‌کنند، لذا نیازمند محافظت از داده‌های بیماران در برابر آسیب‌های سایبری هستند.

نتیجه‌گیری

وقتی نوبت به فناوری‌هایی می‌رسد که از آن‌ها برای خدمات بهداشتی و درمانی و نظام سلامت استفاده می‌کنیم، تصمیمات ما مبتنی بر رعایت اصول اخلاقی و حقوقی و قواعد و مقررات باشد که کرامت انسانی را نقض نکند، لذا باید تلاش شود با استانداردهای برنامه‌های کاربردی هوش مصنوعی را در همه زمینه‌های علوم پزشکی پوشش دهند. سیاستگذاران نظام سلامت باید سیاست‌هایی را در راستای استفاده از هوش مصنوعی در پزشکی و تولید فناوری‌های پزشکی مبتنی بر هوش مصنوعی تدوین و همچنین دستورالعمل‌هایی را برای پزشکان و سایر کادر درمان که از فناوری‌های نوین در مراقبت‌های بهداشتی و درمانی استفاده می‌کنند، ایجاد کنند تا اینکه از خطرات احتمالی و پیامدهای پیش‌آمده جلوگیری گردد. هر فناوری مبتنی بر هوش مصنوعی که برای استفاده در مراقبت‌های بهداشتی و درمانی و نظام سلامت در نظر گرفته می‌شود، باید کارآمد، ایمن، استاندارد و تنظیم‌شده باشد. فناوری‌های جدید متمرکز بر کاربردهای هوش مصنوعی در نظام سلامت باید به گونه‌ای هدایت شوند که اطمینان حاصل شود که ابزارهای مورد استفاده هوش مصنوعی عمدتاً به رفع چالش‌های به وجود آمده کمک می‌کنند، لذا برای استفاده بهتر از هوش مصنوعی در نظام سلامت پیشنهادهایی در قالب راهکارهای بنیادی، کاربردی و پژوهشی ارائه می‌شود. به منظور استفاده مؤثر از فناوری هوش مصنوعی، آمادگی پیشگیرانه برای چالش‌های فراروی آن ضروری است. تقویت تحقیقات در مورد مسائل اخلاقی و حقوقی هوش مصنوعی و کاربرد آن به صورت بین‌رشته‌ای ضرورت دارد.

دارد. مواردی که مربوط به امنیت بیماران است مواردی است که باید در ارتقای حقوق سلامت رعایت گردد، چراکه امنیت فضای سایبری که گردش اطلاعات در آن صورت می‌گیرد، می‌بایست تأمین شود و از سرقت اطلاعات بیماران و نظام سلامت که برای یک کشور می‌تواند حیاتی باشد، جلوگیری گردد.

۲-۵. هوش مصنوعی و نقض محرمانگی داده‌ها: چالش

حقوقی دیگر هوش مصنوعی در نظام سلامت نقض محرمانگی داده‌ها و حریم خصوص بیمار است که در اینجا بحث مسئولیت سازمانی مطرح می‌باشد، دسترسی هوش مصنوعی به اطلاعات پزشکی و درمانی بیماران امروزه امری تأثیرگذار در روند درمان است. پرونده‌های پزشکی بیماران شامل داده‌هایی هستند که برای صاحبان آن‌ها بسیار باارزش است. همچنانکه این اطلاعات برای سیاستگذاری نظام سلامت مورد استفاده قرار می‌گیرد. با توجه به حجم زیادی از داده‌های بیماران که جمع‌آوری می‌شود، خطر نقض حریم خصوصی را به همراه دارد. راه حل جزئی برای مشکل حفاظت از داده‌ها و حفظ حریم خصوصی این است که هویت بیماران را ناشناس کنند (۲۱)، زیرا ناشناس‌زدایی داده‌ها یا شناسایی مجدد که در آن داده‌ها با سایر مجموعه‌های داده ارجاع داده می‌شوند و افراد دوباره شناسایی می‌شوند، به خوبی توسعه یافته است. با افزایش روزافزون مجموعه‌های داده‌ای که توسط کلان داده (Big Data) استفاده می‌شود و قابلیت‌های قوی‌تر هوش مصنوعی، خطر ناشناس‌زدایی داده‌ها افزایش می‌یابد. هنگامی که با پایگاه‌های داده رسانه‌های اجتماعی همراه می‌شود، تمام اطلاعات موجود در به راحتی قابل دسترسی است با این حال، اگرچه ناشناس‌سازی داده‌ها مملو از خطر است، تلاش برای انجام این کار بهتر از عدم تلاش است (۲۲). هوش مصنوعی در پزشکی نیاز به دسترسی به سوابق پزشکی و داده‌های سلامت دارد. حسگرها، الگوریتم‌های پزشکی، اپلیکیشن‌ها و هر منبع دیگری اطلاعاتی که می‌تواند از آن بیاموزد. داده‌ها می‌تواند از مراقبت‌های بهداشتی مؤسسات یا از افراد باشد، حتی اگر مؤسسات داده‌ها را ناشناس، تولید کنند. در بسیاری

استانداردسازی و تعریف سازوکار مشخصی در قالب قوانین حوزه نظام سلامت برای استفاده از هوش مصنوعی در پزشکی ضروری است.

لازم به ذکر است مقاله حاضر برگرفته از طرح پژوهشی با عنوان «بررسی چالش‌های اخلاقی هوش مصنوعی در مراقبت‌های بهداشتی و درمانی» در مرکز تحقیقات اخلاق و حقوق پزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی است.

مشارکت نویسندگان

محمود عباسی: طراحی ایده، مرور و بازبینی متن.
مهرداد تیموری: جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل داده‌ها، نگارش اولیه، اصلاح متن و تدوین کلی مقاله.
نویسندگان نسخه نهایی را مطالعه و تأیید نموده و مسئولیت پاسخگویی در قبال پژوهش را پذیرفته‌اند.

تشکر و قدردانی

ابراز نشده است.

تضاد منافع

نویسندگان هیچ‌گونه تضاد منافع احتمالی را در رابطه با تحقیق، تألیف و انتشار این مقاله اعلام نکرده‌اند.

تأمین مالی

نویسندگان اظهار می‌نمایند که هیچ‌گونه حمایت مالی برای تحقیق، تألیف و انتشار این مقاله دریافت نکرده‌اند.

References

1. Yu KH, Beam AL, Kohane IS. Artificial intelligence in healthcare. *Nature biomedical engineering*. 2018; 2(10): 719-731.
2. Price I, Nicholson W. Artificial intelligence in health care: Applications and legal issues. *The Sci Tech Lawyer*. 2017; 14(1): 10-13.
3. Russell S, Norvig P. *Artificial Intelligence a Modern Approach*. 3rd ed. New Jersey: Pearson Publications; 2010.
4. Pashkov VM, Harkusha AO, Harkusha YO. Artificial intelligence in medical practice: Regulatory issues and perspectives. *Wiad Lek*. 2020; 73(12 cz 2): 2722-2727.
5. Bostrom N. *Superintelligence Paths, Dangers, Strategies*. 1st ed. Oxford: Oxford University Publisher; 2014.
6. He J, Baxter SL, Xu J, Xu J, Zhou X, Zhang K. The practical implementation of artificial intelligence technologies in medicine. *Nature Medicine*. 2019; 25(1): 30-36.
7. Badal K, Lee CM, Esserman LJ. Guiding principles for the responsible development of artificial intelligence tools for healthcare. *Communications Medicine*. 2023; 3(1): 47.
8. Juravle G, Boudouraki A, Terziyska M, Rezlescu C. Trust in artificial intelligence for medical diagnoses. *Progress in Brain Research*. 2020; 253: 263-282.
9. Gao S, He L, Chen Y, Li D, Lai K. Public perception of artificial intelligence in medical care: Content analysis of social media. *Journal of Medical Internet Research*. 2020; 22(7): e16649.
10. Balthazar P, Harri P, Prater A, Safdar NM. Protecting your patients' interests in the era of big data, artificial intelligence and predictive analytics. *Journal of the American College of Radiology*. 2018; 15(3): 580-586.
11. Cole M, Cant C, Ustek Spilda F, Graham M. Politics by automatic means? A critique of artificial intelligence ethics at work. *Frontiers in Artificial Intelligence*. 2022; 5: 869114.
12. Obermeyer Z, Powers B, Vogeli C, Mullainathan S. Dissecting racial bias in an algorithm used to manage the health of populations. *Science*. 2019; 366(6464): 447-453.
13. Yu C, Sommerlad A, Sakure L, Livingston G. Socially assistive robots for people with dementia: Systematic review and meta-analysis of feasibility, acceptability and the effect on cognition, neuropsychiatric symptoms and quality of life. *Ageing Research Reviews*. 2022; 78: 101633.
14. Moor M, Banerjee O, Abad ZSH, Krumholz HM, Leskovec J, Topol EJ, et al. Foundation models for generalist medical artificial intelligence. *Nature*. 2023; 616(7956): 259-265.
15. Pepito JA, Ito H, Betriana F, Tanioka T, Locsin RC. Intelligent humanoid robots expressing artificial humanlike empathy in nursing situations. *Nursing Philosophy*. 2020; 21(4): e12318.
16. Razmkhah N. The Ethical Challenges of Humanoid Robots in Elderly Care. *Akhlaq-i zisti, ie, Bioethics Journal*. 2022; 12(37): e3. [Persian]
17. Rodrigues R. Legal and human rights issues of AI: Gaps, challenges and vulnerabilities. *Journal of Responsible Technology*. 2020; 4(3): 100005.
18. Bluemke DA, Moy L, Bredella MA, Ertl-Wagner BB, Fowler KJ, Goh VJ, et al. Assessing radiology research on artificial intelligence: A brief guide for authors, reviewers and readers-from the radiology editorial board. *Radiological Society of North America. Radiology*. 2020; 294(3): 487-489.
19. Meskó B, Görög M. A short guide for medical professionals in the era of artificial intelligence. *NPJ Digital Medicine*. 2020; 3(1): 126.
20. Nyholm L, Santamäki-Fischer R, Fagerström L. Users' ambivalent sense of security with humanoid robots in healthcare. *Informatics for Health and Social Care*. 2021; 46(2): 218-226.
21. Narayanan A, Shmatikov V. *De-Anonymizing social networks*. Oakland: 30th IEEE Symposium on Security and Privacy; 2009.
22. Masters K. Ethical use of artificial intelligence in health professions education: AMEE Guide No.158. *Medical Teacher*. 2023; 45(6): 574-584.