دانشگاه علوم پزشکی هوشمند
Smart University of Medical Sciences
JLHS
مجله مطالعات حقوق و سلامت | شاپا:۶۵۴۸-۳۰۹۲

Journal of Law & Health Studies

مقاله مروری | مجله مطالعات حقوق و سلامت ۱۴۰۵, ۲, ۱۸۳-۲۰۰

بررسی نقش هوش مصنوعی در ارتقای حق بر سلامت در نظام‌های بهداشتی و درمانی با ارائه مدل پیشنهادی

مریم بحرکاظمی [۱*]، امیررضا محمودی [۲]

۱- گروه حقوق خصوصی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحدلاهیجان، لاهیجان،ایران
۲- گروه حقوق عمومی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحدلاهیجان، لاهیجان،ایران

چکیده

زمینه و هدف: با توجه به پیشرفتهای روز افزون در حوزه هوش مصنوعی، این فناوری می‌تواند تأثیرات مثبت و منفی بر حقوق سلامت و مراقبتهای بهداشت و درمان داشته باشد. هوش مصنوعی ممکن است چالشها و خلأهایی را در زمینه نقض حریم خصوصی بیماران، نقض اعتبار پزشک ایجاد کند که منجر به بی‌توجهی به حقوق انسانی و تأثیرات منفی بر روابط بین پزشک و بیمار شود. یکی از مهم‌ترین اهداف پژوهش درباره تأثیر هوش مصنوعی بر خدمات بهداشت و درمان شناسایی نقاط قوت و ضعف موجود در سیستم‌های بهداشت و درمان مبتنی بر هوش مصنوعی است.

روش‌ها: این پژوهش بر اساس مطالعه مقالات علمی و با روش توصیفی به منظور پیشنهاد الگوی مناسب برای استفاده بهینه از هوش مصنوعی برای رعایت حق سلامت در خدمات بهداشت و درمان صورت پذیرفته است.

یافته‌ها: در این پژوهش چالش‌های موجود در استفاده از هوش مصنوعی در حوزه سلامت شناسایی و تحلیل می‌گردد. همچنین به ارائه راهکارهای مناسب برای حفظ حقوق بشر، بهبود خدمات بهداشت و درمان و شناخت بهتر از تأثیرات هوش مصنوعی بر کارایی سیستمهای بهداشتی و درمانی میپردازیم.

نتیجه‌گیری: این فناوری می‌تواند به بهبود قابل توجهی در دقت تشخیص بیماری‌ها، افزایش دسترسی به خدمات بهداشتی و بهبود کیفیت مراقبت‌های پزشکی منجر شود. اما در عین حال، نگرانی‌های اخلاقی و حقوقی، نگرانی‌های مربوط به حریم خصوصی و احتمال سوءاستفاده از آن سبب شده تا روش استفاده از هوش مصنوعی در حوزه سلامت به شکل مناسب بررسی و تمهیدات لازم برای بهره برداری مناسب از آن رعایت گردد. همچنین توصیه می‌گردد با توجه به رشد سریع و خیره کننده هوش مصنوعی دولت‌ها با توجه به اهمیت آن مشوق‌های لازم جهت ورود شرکت‌های دانش بنیان و نوآور فراهم آورند و قانون گذاران همزمان موانع قانونی را برطرف کنند و آیین‌نامه‌ها و مقررات را با توجه به اسناد بین‌المللی تدوین کنند تا همزمان هم روش‌ها و هم مقررات تدوین گردد.

واژگان کلیدی: هوش مصنوعی، خدمات بهداشت و درمان، حقوق سلامت، حق‌های بشر، فناوری نوین.

اطلاعات مقاله

تاریخچه مقاله:
تاریخ دریافت: ۱۴۰۵/۰۳/۰۲
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۵/۰۶
انتشار آنلاین: ۱۴۰۵/۰۶/۲۵

دسترسی سریع به مقاله الکترونیکی

اطلاعات نویسنده مسئول:
مریم بحرکاظمی
گروه حقوق خصوصی حقوق خصوصی، دانشکده علوم انسانی، گروه حقوق، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد لاهیجان.

ایمیل:
Maryambahrekazemi201@gmail.com

حیطه موضوعی:
حقوق و کاربرد هوش مصنوعی در سلامت

کپی رایت: مجله بین‌المللی حقوق سلامت دسترسی آزاد؛ کپی برداری، توزیع و نشر برای استفاده غیر تجاری با ذکر منبع آزاد هست.

نحوه ارجاع:

بحرکاظمی، مریم.، محمودی، امیررضا. تاثیر هوش مصنوعی بر حق سلامت در خدمات بهداشتی و درمانی . مجله مطالعات حقوق و سلامت, ۱۴۰۵; (۲): ۱۸۳-۲۰۰.

JLHS

Journal of Law and Health Studies | ISSN: 3092-6548

Review Article | JLHS, 2026, 2, 183-200

The Role of Artificial Intelligence in Advancing the Right to Health in Healthcare Systems: A Proposed Model

Maryam Bahrkazemi,[1*] Amireza Mahmudi [2]

1- Department of Private Law, Faculty of Humanities, Islamic Azad University, Lahijan Branch, Lahijan, Iran
2., Department of Public Law, Faculty of Humanities, Islamic Azad University, Lahijan Branch, Lahijan, Iran

Abstract

Background and Objective: Given the increasing advances in the field of artificial intelligence, this technology can have both positive and negative effects on health rights and healthcare. Artificial intelligence may pose challenges and create gaps concerning breaches of patient privacy and harm to physicians' credibility, which may lead to disregard for human rights and have negative effects on doctor-patient relationships. One of the most important goals of research on the impact of artificial intelligence on healthcare services is to identify the strengths and weaknesses of healthcare systems based on artificial intelligence.

Methods: This research is based on a study of scientific articles and follows a descriptive method in order to propose a suitable model for the optimal use of artificial intelligence to respect the right to health in healthcare services.

Findings: In this research, the challenges of using artificial intelligence in the healthcare field are identified and analyzed. We also provide appropriate solutions to protect human rights, improve health services, and better understand the effects of artificial intelligence on the efficiency of healthcare systems.

Conclusion: This technology can improve diagnostic accuracy, increase access to health services, and improve the quality of medical care. However, at the same time, ethical and legal concerns, privacy issues, and the potential for misuse require proper consideration and the adoption of precautions for its appropriate use in the health sector. It is also recommended that, given the rapid and remarkable growth of artificial intelligence, governments provide the necessary incentives for the entry of knowledge-based and innovative companies, and that legislators address legal barriers and draw up rules and regulations in line with international documents, so that methods and regulations can be developed together.

Keywords: Artificial intelligence, health services, health rights, human rights, new technology.

Article Info

Received: 23 May 2026
Accepted: 28 July 2026
published: 16 September 2026

Scan QR code and read the article online

Corresponding author:
Maryam Bahrkazemi
Department of Private Law, Faculty of Humanities, Islamic Azad University, Lahijan Branch, Lahijan, Iran

Email:
Maryambahrekazemi201@gmail.com

Scope:
Law and New Technologies and Health Information Management

Copyright: Open access; non-commercial copying, distribution, and reproduction permitted with proper attribution.

How to Cite This Article:

Bahrkazemi, M., Mahmudi, A. Artificial intelligence and its impact on health rights and health and medical services. Journal of Law and Health Studies, 2026; (2): 183-200.

۱- مقدمه

هوش مصنوعی به‌عنوان یکی از فناوری‌های پیشرفته و نوآورانه، در حال حاضر در حوزه‌های مختلف زندگی انسان‌ها به کار گرفته می‌شود و تأثیرات گسترده‌ای بر جوامع و ساختارهای اجتماعی دارد. یکی از حوزه‌هایی که هوش مصنوعی می‌تواند تأثیر چشمگیری داشته باشد، حوزه سلامت و بهداشت و درمان است. استفاده از الگوریتم‌ها و سیستم‌های هوش مصنوعی در تشخیص بیماری‌ها، پیش‌بینی و پیشگیری از آن‌ها، تصمیم‌گیری بالینی، بهبود کیفیت خدمات بهداشتی و درمانی و حتی تعیین زمان بستری بیماران، از جمله مواردی هستند که می‌توانند توسط هوش مصنوعی بهبود یابند.[۱] اما همان‌طور که هر فناوری دارای مزایا و معایبی است، هوش مصنوعی نیز ممکن است تأثیرات منفی بر حقوق سلامت و بهداشت و درمان داشته باشد. پژوهش درباره تأثیر هوش مصنوعی بر حقوق سلامت و بهداشت و درمان می‌تواند به سازمان‌ها، دولت‌ها و سازمان‌های غیرانتفاعی کمک کند تا سیاست‌های مناسب برای مدیریت و استفاده از این تکنولوژی را تدوین کنند و راهکارهای مناسب برای حفظ حریم خصوصی و اطلاعات پزشکی در استفاده از هوش مصنوعی ارائه نمایند. تأثیرات هوش مصنوعی بر تصمیم‌گیری‌های پزشکان، به ویژه در مورد تشخیص و درمان بیماری‌ها تأثیرگذار است اما، اعتماد به سیستم‌های هوش مصنوعی در حوزه پزشکی و قابلیت اطمینان به آن‌ها یک مسئله مبهم است که نقض حقوق بشر و اصول پزشکی را در پی دارد. همچنین استفاده گسترده از هوش مصنوعی در حوزه بهداشت و درمان ممکن است منجر به کاهش تعداد شغل‌های انسانی شود و برخی از فعالیت‌های پزشکی را جایگزین کند، که می‌تواند تأثیرات اقتصادی و اجتماعی منفی داشته باشد.[۲] در مقاله‌ای با عنوان حقوق سلامت و هوش مصنوعی که توسط علیرضا عنابی نوشته شده است به واکاوی چگونگی تأثیر هوش مصنوعی بر حقوق سلامت می‌پردازد؛ اما، در این پژوهش به بیان مزایا و معایب هوش مصنوعی و چالشهای ناشی از هوش مصنوعی و راه حل‌های متناسب با آن پرداخته نشده است.[۳] همچنین در مقاله‌ای دیگر با عنوان جایگاه هوش مصنوعی در نظام حقوقی سلامت که توسط حسین بیگی و همکارانش نوشته شده به بررسی کاربرد هوش مصنوعی در حقوق سلامت و بیان اجمالی معایب و مزایای ناشی از آن پرداخته شده است؛ در این مقاله به بیان تأثیر هوش مصنوعی بر خدمات درمان و بهداشت و درمان و حقوق سلامت، بررسی مبسوط معایب و مزایا و چالشهای ناشی از آن و در نهایت به ارائه راهکارهای مناسب برای جلوگیری از نقض حقوق بشر در آینده پزشکی مبتنی بر هوش مصنوعی می‌پردازد.[۴] در این مقاله به دنبال پاسخ به این سؤال هستیم که هوش مصنوعی چگونه بر خدمات بهداشت و درمان و حقوق سلامت تأثیر می‌گذارد؟

۲- پیشینه پژوهش

هوش مصنوعی مجموعه ای از فناوری‌هایی است که به ماشینها توانایی می‌دهد در سطح بالاتری از هوشمندی عمل کنند و به قابلیتهای انسانی، احساس، درک و رفتار برسند، بنابراین ماشینهای هوش مصنوعی با دریافت و پردازش تصویر، صوت و گفتار می‌توانند دنیای اطرافشان را ادراک کنند؛ همچنین می‌توانند از طریق فناوری‌هایی مانند سامانه‌های تخصصی و موتورهای استنتاج در دنیای فیزیکی فعالیت کنند. این قابلیتهای انسانی با توانایی یادگیری از تجربه و همسان کردن در طی زمان افزایش می‌یابد و اکنون نیز رشد شبکههای عصبی عمیق و قدرتمند به هوش مصنوعی توانایی می‌دهد که صرفا برنامه نویس نباشند و توانایی انجام دادن

امور غیر منتظره و یادگیری بدون برنامه‌نویسی هدف آن می‌باشد.[1] سیستمهای هوش مصنوعی بر روی داده‌هایی کار می‌کنند که دنیای ما درون آن غرق شده است، از پستهای شبکه‌های اجتماعی گرفته تا حسگرهایی که به وسایل و ماشینها وصل شده‌اند و همچنین آرشیو عظیمی از گزارشات و قوانین و کتابها. درگذشته حتی اگر چنین داده‌ای در دسترس می‌بود ذخیره‌سازی و دسترسی آن را دست و پا گیر می‌کرد. رویکردهای هوش مصنوعی را می‌توان به دو نوع هوش مصنوعی محدود یا ضعیف و هوش مصنوعی عمومی یا نامحدود تفکیک کرد. هوش مصنوعی محدود کارهای مستقل در محیطهای اختصاصی یا تعریف شده مانند تشخیص گفتار، تشخیص تصویر و ترجمه را انجام می‌دهد، در مقابل هدف بلندمدت هوش مصنوعی عمومی (نامحدود) ایجاد سیستم‌هایی است که انعطاف پذیری و تطبیق پذیری هوش انسانی را در گستره وسیعی از حوزه‌های شناختی مانند یادگیری، زبان، ادراک، استدلال، خلاقیت و برنامه‌ریزی از خود بروز دهد. توانایی‌های گسترده یادگیری، سیستمهای هوش مصنوعی عمومی را قادر می‌سازد که دانش را از حوزه‌ای به حوزه دیگری انتقال دهند و در تعامل با تجارب خود و انسان بر دانش خود بیفزایند.[5] از زمان پدید آمدن هوش مصنوعی، ایجاد هوش مصنوعی عمومی از آرزوهای محققان بوده است، اما دستیابی به این هدف هنوز برای سیستمهای کنونی دور از دسترس است. پیش‌بینی می‌شود هوش مصنوعی در طی حدود یک دهه دیگر به طور عمده در همه سیستمها و ابزارهای اصلی مدنی نفوذ کند و پایگاه نرم‌افزاری آنها را ایجاد کند و طی دو تا سه دهه دیگر سبک و سیاق دنیا را دگرگون کند. هنگام در نظر گرفتن حکمرانی، نباید تمرکز فقط بر فناوری باشد، بلکه باید بر ساختارهای اجتماعی پیرامون آن، از قبیل: سازمانها، افراد و موسساتی که آن را ایجاد کرده، توسعه و استقرار داده اند، استفاده و کنترل می‌کنند و همچنین افرادی که تحت تأثیر آن قرار می‌گیرند؛ مانند شهروندان در رابطه با دولتها، مصرف کنندگان، کارگران یا حتی کل جامعه نیز متمرکز شود.[2]

۳- توصیف و بررسی

هوش مصنوعی به عنوان یکی از فناوری‌های تحول‌آفرین، تأثیرات عمیقی بر حقوق بشر به ویژه حق سلامت گذاشته است. هوش مصنوعی می‌تواند با بهبود تشخیص، پیش‌بینی و شخصی‌سازی مراقبت‌های بهداشتی، دسترسی به خدمات درمانی را افزایش دهد و به تحقق حق سلامت (مطابق ماده ۱۲ میثاق بین‌المللی حقوق اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی) کمک کند؛ با این حال، کاربرد آن با چالش‌ها و معضلات اخلاقی جدی همراه است. از جمله این چالش‌ها می‌توان به سوگیری الگوریتم‌ها که منجر به تشدید نابرابری‌های بهداشتی می‌شود، نقض حریم خصوصی بیماران از طریق جمع‌آوری داده‌های عظیم، عدم شفافیت در تصمیم‌گیری‌های «جعبه سیاه» هوش مصنوعی، و تضعیف autonomy بیمار اشاره کرد. علاوه بر این، مسائل مسئولیت‌پذیری (accountability) در هنگام خطای سیستم‌ها و خطر تجاری‌سازی بیش از حد مراقبت‌های بهداشتی، از مهم‌ترین معضلات اخلاقی استفاده از هوش مصنوعی در حوزه سلامت به شمار می‌روند که نیازمند چارچوب‌های حقوقی و اخلاقی قوی برای تعادل میان نوآوری و حمایت از حقوق بیماران است.[6،7]

۳-۱- هوش مصنوعی و حق‌های بشر

چهارچوب حق‌های بشری که در حال حاضر وجود دارد، بسیار مناسب برای محیط دیجیتال جهانی است. همان‌طور که برنامه‌های هوش مصنوعی گسترش می‌یابند، راهکارهای عملی برای اعمال استانداردهای حقوق بشر نیز باید گسترش یابند. وظیفه فوری ما این است که بفهمیم چگونه حق‌های

بشر را در جهان جدیدی که توسط هوش مصنوعی محصور شده است، حفاظت و به واقعیت برسانیم. مقررات و قوانین سازوکار بسیار مهمی برای حمایت از حق‌های بشر است. در واقع، در عصر هوش مصنوعی، می‌توان از مقررات برای اطمینان از توسعه و استفاده مسئولانه سیستمهای هوش مصنوعی استفاده کرد و از نقض حقوق بشر جلوگیری کرد. در واقع، اکثر نویسندگان و سازمان‌ها بر لزوم به‌روزرسانی قانون بین‌المللی حقوق بشر برای رسیدگی به چالشهای خاص هوش مصنوعی در رابطه با حقوق بشر توافق دارند. الگوریتمها و هوش مصنوعی می‌توانند به طور جدی حقوق بشر را نقض کنند، بنابراین آنها از ایجاد یک چارچوب قانونی مبتنی بر کرامت انسانی برای اطمینان از پاسخگویی خود دفاع می‌کنند. مقررات مبتنی بر قانون بین‌المللی حقوق بشر می‌تواند با حصول اطمینان از توسعه و استفاده از سیستم‌های هوش مصنوعی به صورت اخلاقی و مسئولانه، به حفاظت از حقوق بشر در هوش مصنوعی کمک کند.[۸]

۳-۲- تأثیر هوش مصنوعی و حقوق سلامت

حقوق سلامت که گاهی به جای حقوق پزشکی مورد استفاده قرار می‌گیرد، در واقع، یک رشته حقوقی است که شامل مطالعات ابعاد فردی و اجتماعی حقوق مراقبت سلامت می‌باشد. این رشته را می‌توان به عنوان بدنه اصلی قوانین و مقرراتی تعریف کرد که مستقیما به مراقبت برای حفظ و ارتقا سلامت و همچنین اعمال قوانین و مقررات عمومی، مدنی، کیفری و اداری به منظور ایجاد شرایط مناسب برای سالم زیستن، مربوط می‌شود. حقوق پزشکی طبق تعریفی که به طور گسترده مورد قبول قرار گرفته، مطالعه روابط حقوقی است که پزشک یک طرف اصلی آن می‌باشد و در واقع بخشی از حقوق سلامت است. در عین حال، در حقوق سلامت دامنه وسیع تری از روابط حقوقی مطرح است که الزاماً پزشک در آن دخیل نمی‌باشد.[۳] بنابر ماده ۱۲ قرارداد بین‌المللی حقوق اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی، کشورهای متعهد به آن حق هر کس را برای برخورداری از بالاترین استانداردهای قابل دستیابی سلامت جسمی و روانی به رسمیت میشناسند. اقداماتی که دولت‌های متعهد برای تحقق کامل این حق انجام می‌دهند شامل اقدامات لازم برای موارد زیر خواهد بود:

- پیش‌بینی کاهش نرخ فوت و مرگ و میر نوزادان و توسعه سلامت کودک.
- بهبود تمام جنبه‌های بهداشت محیطی و صنعتی.
- پیشگیری، درمان و کنترل بیماریهای همه گیر بومی، شغلی و سایر بیماریها.
- ایجاد شرایطی که کلیه خدمات پزشکی و مراقبتهای پزشکی را در صورت بیماری تضمین کند.[۹] برخی از تأثیرگذارترین کاربردهای هوش مصنوعی در مراقبتهای بهداشتی مانند کمک به پزشکان در تشخیص دقیق تر بیماری ارائه توصیه‌های درمانی شخصی تر برای بیمار و در دسترس تر کردن روش‌های پزشکی تخصصی می‌باشد. با این حال راههایی نیز وجود دارد که هوش مصنوعی می‌تواند حق سلامتی را به خطر بیندازد. این امکان وجود دارد که سیستمهای مبتنی بر هوش مصنوعی منجر به تبعیض شوند یا به گونه‌ای برنامه‌ریزی شوند که نتایجی مانند کاهش هزینه‌ها را بر رفاه بیمار در اولویت قرار ندهند. به عنوان مثال، یک سیستم هوش مصنوعی می‌تواند طراحی شود تا بسته به وضعیت بیمه بیمار یا میزان توانایی پرداخت آن، درمانهای مختلفی را توصیه کند، به طور بالقوه فرد از مراقبتهای نجات بخشی به دلیل وضعیت اجتماعی اقتصادی محروم شود و به گروههای به حاشیه رانده شده آسیب برساند. دسترسی به مراقبتهای بهداشتی با کیفیت، یکی دیگر از مشکلات احتمالی حلقه‌های بازخورد منفی است که می‌تواند ناشی از اتکای بیش از حد به راهنمایی

یک سیستم هوش مصنوعی باشد. البته خطا جزء اجتناب ناپذیر هر سیستمی است.

هوش مصنوعی (AI) تأثیرات گسترده‌ای بر حقوق سلامت و خدمات بهداشت و درمان دارد که می‌توان آن‌ها را به چند دسته اصلی تقسیم کرد:

۳-۲-۱- بهبود کیفیت خدمات بهداشتی:

- تشخیص و درمان: هوش مصنوعی می‌تواند به بهبود دقت و سرعت تشخیص بیماری‌ها و ارائه درمان‌های مناسب کمک کند. این فناوری می‌تواند در تشخیص زودهنگام بیماری‌ها و مدیریت بهتر درمان‌ها نقش مهمی ایفا کند.[۱۰]

- اتوماسیون سیستم‌های دیجیتال سلامت: هوش مصنوعی می‌تواند فرآیندهای مختلف در سیستم‌های سلامت دیجیتال را اتوماتیک کند، از جمله مدیریت ادعاها و پرداخت‌ها که منجر به بهبود کارایی و کاهش هزینه‌ها می‌شود.[۱۰]

۳-۲-۲- چالش‌های قانونی و اخلاقی:

- مسئولیت کیفری: استفاده از هوش مصنوعی در خدمات بهداشتی می‌تواند مسائل قانونی و اخلاقی جدیدی را مطرح کند، از جمله مسئولیت کیفری در موارد خطاهای پزشکی و نقض حقوق بیماران.[۱۱]

- حفاظت از داده‌ها: قوانین حفاظت از داده‌ها مانند GDPR در اتحادیه اروپا، محدودیت‌هایی برای استفاده از هوش مصنوعی در تصمیم‌گیری‌های خودکار ایجاد می‌کنند. این قوانین باید با مقررات جدید مانند AI Act هماهنگ شوند تا از حقوق بیماران محافظت شود.[۱۲]

۳-۲-۳- تحول دیجیتال و نوآوری:

- تحول دیجیتال: هوش مصنوعی می‌تواند به تحول دیجیتال در بخش بهداشت و درمان کمک کند، از جمله بهبود مدیریت مراکز بهداشتی و افزایش کارایی عملیاتی.[۱۳]

- نوآوری در آموزش پزشکی: هوش مصنوعی می‌تواند به بهبود آموزش و تربیت پزشکان و پرستاران کمک کند و از این طریق کیفیت خدمات بهداشتی را افزایش دهد.[۱۳]

۳-۲-۴- چالش‌های اجرایی و پذیرش:

- پذیرش فناوری: یکی از چالش‌های اصلی در پذیرش هوش مصنوعی در بخش بهداشت و درمان، نگرانی‌های مربوط به امنیت و محرمانگی داده‌ها و همچنین مقاومت در برابر تغییرات فناوری است.[۱۴]

- نیاز به تنظیم مقررات جهانی: برای استفاده مؤثر از هوش مصنوعی در بهداشت و درمان، نیاز به تنظیم مقررات جهانی و هماهنگی بین‌المللی وجود دارد تا از سوءاستفاده‌ها و نقض حقوق بیماران جلوگیری شود.[۱۴]

جدول۱. نمونه‌هایی از استفاده از هوش مصنوعی در حقوق سلامت و خدمات بهداشت و درمان در ایران و جهان را نشان می‌دهد.

۳-۳- سوء رفتار در مراقبت‌های بهداشتی

بسیاری از قوانین بین‌المللی اکنون قادر به ایجاد یک چارچوب حقوقی کیفری قوی برای برخورد با موقعیتهای مشروعی که در آن رباتها متهم به ارتکاب جرمی خاص یا آسیب رساندن به شخصی می‌شوند، نیستند. کشورها باید قوانینی را تصویب کنند که قوانین مربوط به حوادث ناگوار، جرایم مرتبط به ماشینها و نرم افزارهای هوشمند مصنوعی را مشخص کند مثلا موقعیتی به وجود بیاید که در آن یک سیستم هوش مصنوعی یک بیماری عفونی را شناسایی کرده و براساس اطلاعات بیمار، یک دوره درمانی و یک دارو را توصیه می‌کند که بیمار به آن دارو حساسیت دارد،[۱۵] با این حال، سوابق پزشکی آنها حاوی این اطلاعات نبوده و هوش مصنوعی و یک پزشک انسانی هر دو می‌توانند در این خصوص دچار اشتباه شوند. همچنین، ممکن است سیستم هوش مصنوعی دچار اشکال برنامه نویسی و یا

مکانیکی بوده و یا تولیدکنندگان مسئولیت برنامه نویسی ضعیف یا غیرمسئولانه را نپذیرند.[۱۶] بنابراین، پرسنل مراقبتهای بهداشتی که از فناوری سوء استفاده می‌کنند یا با بی‌احتیاطی از آن استفاده می‌کنند، به اندازه پزشکی که از

ابزارهای نادرست استفاده می‌کند، مسئول آسیب ایجاد شده هستند. سازمان غذا و دارو آمریکا معتقد است که پزشکانی که از رباتیک استفاده می‌کنند (دوراپزشکی) باید دارای تواناییهای تخصصی، دانش مربوطه و توان ارزیابی بالا باشند. همچنین، در فرآیند جراحی باید یک جراح دیگر در محل حضور داشته باشد که به همان اندازه در کار با دستگاه مهارت داشته باشد. علاوه بر آن، این سازمان از تولیدکنندگان می‌خواهد که تمام خطرات را به طور کامل برای جراحان افشا کنند و به آنها آموزشهای لازم را ارائه دهند تا احتمال خطای پزشکی کاهش یابد. بر این اساس هر گونه عوارض جانبی و احتمالی باید توسط پزشکان برای بیماران توضیح داده شوند. همچنین، این مسئولیت تولیدکنندگان است که به مصرف‌کنندگان در مورد خطرات مرتبط با محصولاتشان به اندازه کافی هشدار دهند. پزشکان نیز باید این جزئیات را برای بیماران فاش کنند. اگر سازنده‌ای به پزشک هشدارها و دستورالعملهای کافی بدهد، مسئولیتی بر عهده نخواهد داشت و اگر پزشک نتواند به اندازه کافی بیمار را در مورد خطرات و محدودیتهای دستگاه راهنمایی کند، ممکن است به قصور پزشکی متهم شود.

جدول ۱. نمونه‌هایی از استفاده از هوش مصنوعی در حقوق سلامت و خدمات بهداشت و درمان در ایران و جهان

کشور/منطقه	کاربرد	توضیحات
ایالات متحده	تشخیص و درمان	استفاده از الگوریتم‌های AI برای تحلیل تصاویر پزشکی و تشخیص زودهنگام سرطان‌ها[۱۷]
	پشتیبانی تصمیم‌گیری بالینی	سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری بالینی مبتنی بر AI برای کمک به پزشکان در انتخاب بهترین روش‌های درمانی[۱۴]
اتحادیه اروپا	قوانین و مقررات	تدوین مقرراتی مانند GDPR و AI Act برای تنظیم استفاده از هوش مصنوعی در خدمات بهداشتی[۱۲]
	تحقیقات پزشکی	استفاده از AI در تحقیقات پزشکی برای کشف داروهای جدید و تحلیل داده‌های ژنتیکی[۱۲]
پاکستان	پیشگیری و درمان بیماری‌ها	استفاده از AI برای پیشگیری، تشخیص و درمان بیماری‌ها و بهبود نتایج بیماران[۱۸]
	پایش از راه دور بیماران	استفاده از AI برای پایش از راه دور بیماران و ارائه مراقبت‌های بهداشتی شخصی‌سازی‌شده[۱۸]
ایران	پذیرش و آگاهی	نگرش مثبت پزشکان و پرستاران نسبت به استفاده از AI در خدمات بهداشتی[۱۹]
	تشخیص بیماری‌ها	استفاده از الگوریتم‌های AI برای تشخیص بیماری‌های مختلف و ارائه درمان‌های مناسب[۱۹]
	مدیریت داده‌های سلامت	استفاده از AI برای مدیریت و تحلیل داده‌های سلامت الکترونیک (EHR)[۱۹]

رابطه متضاد بین مسئولیت جراح و وظیفه سازنده در جراحی رباتیک پیچیدگی قابل توجهی را اضافه می‌کند.[۲۰] هنگام تعیین سطح مهارت جراح برای استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی در جراحی و درمان عناصر زیر باید در نظر گرفته شوند:

۱. آشنایی با ابزار و تجهیزات مورد استفاده

۲. زمان صرف شده برای انجام جراحی رباتیک

۳. زمان صرف شده برای انجام عمل

۴. از دست دادن خون تقریبی، عوارض، تعداد تغییرات اعمال شده در جراحی باز

۵. رعایت مقررات ایمنی عمومی

۳-۴- معضلات اخلاقی استفاده از هوش مصنوعی در مراقبتهای بهداشتی

برنامه‌های کاربردی سلامت در حوزه هوش مصنوعی به طور فرآیندهای مورد استفاده قرار می‌گیرند؛ از تجزیه و تحلیل داده‌های دستگاههای حسگر گرفته تا ارزیابیهای پزشکی برای حمایت از بهبود و پایبندی به درمان. متخصصان اخلاق زیستی ممکن است نگران نحوه اتصال شرایط کاربری این برنامه‌ها به فرمهای رضایت آنها باشند. رضایت‌نامه معمولا یک توافقنامه قانونی است که شخص بدون گفتگوی رو در رو تصدیق می‌کند. اکثر مردم به طور معمول توافقنامه‌های نرم افزارها را نادیده می‌گیرند، زیرا برای خواندن آنها وقت نمی‌گذارند. علاوه بر این، از آخایی که برنامه به طور منظم بازنگری‌های خط مشی دریافت می‌کند، درک شرایط خدمات آسان نخواهد بود. در چنین شرایطی، استخراج شرایط خدماتی که از نظر اخلاقی نیز مناسب باشد، چالش برانگیز خواهد بود. وقتی برنامه به طور مداوم داده‌های کاربر را برای مشاوره تخصصی رصد کرده و از آنها استفاده می‌کند، باز هم پیچیده تر می‌شود.[۲۱]

۳-۴-۱- اصول اخلاقی در الگوریتم هوش مصنوعی

سازمان بهداشت جهانی شش اصل راهنما را در مجموعه ای از دستورالعمل‌ها برای استفاده اخلاقی از هوش مصنوعی در مراقبتهای بهداشتی ارائه کرده است،[۲۲،۲۳] و امیدوار است که این اصول، پایه و اساس نحوه مدیریت کسب و کارها، دولتها و مقامات باشد. این شش اصل اخلاقی عبارتند از:

- محافظت از استقلال: تمام تصمیمات پزشکی باید توسط افراد گرفته شود، نه فقط توسط ماشینها و همیشه باید تحت نظارت پزشک باشد. هوش مصنوعی نباید به تنهایی برای ارائه خدمات مراقبتهای بهداشتی بیماران استفاده شود و همچنین اطلاعات شخصی باید محافظت شوند.
- ارتقای ایمنی: حصول اطمینان از اینکه همه فناوری‌های هوش مصنوعی طبق برنامه عمل می‌کنند و هیچ آسیبی ایجاد نمی‌کنند، نیاز به نظارت منظم بر همه فناوریهای هوش مصنوعی دارد.
- شفافیت ایمن: محققان باید طرحهای اولیه ابزارهای هوش مصنوعی را برای عموم مردم منتشر کنند. این فناوری‌ها اغلب جعبههای سیاه نامیده می‌شوند که درک چگونگی ایجاد آن‌ها توسط الگوریتمها را برای دانشمندان و پزشکان چالش برانگیز می‌کند. سازمان جهانی بهداشت شفافیت کافی می‌خواهد تا مقامات و کاربران بتوانند به درستی آن‌ها را ارزیابی و درک کنند.
- تشویق مسئولیت پذیری: باید رویه‌هایی وجود داشته باشد که مشخص کند هر زمان که اتفاق منفی توسط یک سیستم هوش مصنوعی رخ می‌دهد، چه کسی مسئول است، مانند زمانی که انتخاب نهایی دستگاه باعث آسیب به بیماران می‌شود.
- ترویج ارزش سهام: یکی از راههای ارتقای برابری این است که اطمینان حاصل شود که ابزارها با استفاده از مجموعه داده‌های متنوع و در دسترس به زبانهای متعدد ایجاد می‌شوند. تجزیه و تحلیل کامل از الگوریتمهای سلامت رایج در سالهای اخیر نشان داده است که برخی از آن‌ها شامل تعصب نژادی هستند.
- تقویت هوش مصنوعی در طولانی مدت: اگر فناوری ناکارآمد به نظر می‌رسد، شرکتها باید بتوانند تغییراتی ایجاد کنند و برنامه نویسان باید به طور

مرتب چنین فناوری‌هایی را ارتقا دهند. سازمانها یا شرکتها باید راه‌حلهایی ارائه دهند که بتوان آنها را اصلاح کرد، از جمله در سیستمهای مراقبت بهداشتی که بودجه کافی ندارند.

۳-۵- تحقیقات پزشکی و کشف دارو

هوش مصنوعی برای تجزیه و تحلیل مجموعه داده‌های بزرگ و پیچیده جهت استفاده در تحقیقات پزشکی مناسب است .علاوه بر این، می‌توان آن را برای به دست آوردن آثار تحقیقاتی علمی، ادغام انواع مختلف داده‌ها و حمایت از نوآوری دارویی استفاده کرد.[۲۴] آژانسهای داروسازی بر روی هوش مصنوعی تمرکز دارند تا فرآیند توسعه دارو را ساده و تسریع نمایند. دانشمندان همچنین می‌توانند از تجزیه و تحلیل پیش‌بینی‌کننده برای توسعه مدلهای دقیق فرآیندهای بیولوژیکی استفاده کنند. علاوه بر این، ابزار مبتنی بر هوش مصنوعی، ممکن است در کارآزماییهای بالینی برای پشتیبانی از جمع‌آوری دادهها و ارائه اطلاعات در مورد آزمایشهای بالینی استفاده شود.[۶] فناوریهای هوش مصنوعی در کشف دارو از مدلهای یادگیری ماشین، بیوانفورماتیک و شیمی فورماتیک استفاده می‌کنند.[۲۵] این فناوری‌ها می‌توانند به طور چشمگیری هزینه و زمان مورد نیاز برای کشف داروی جدید را کاهش دهند. یک دانشمند به کمک ربات مبتنی بر هوش مصنوعی می‌تواند فرآیند توسعه دارو را سریعتر و با صرفه اقتصادی انجام دهد. در مورد کشف دارو، هوش مصنوعی عمدتاً برای جستجوی مولکولهای کاندید استفاده می‌شود، اما این احتمال وجود دارد که در آینده به صورت پویا در کشف دارو مورد استفاده قرار گیرد.[۲۶] بسیاری از موفقیتهای کشف دارو که توسط هوش مصنوعی پشتیبانی می‌شوند، نشان دهنده توانایی شرکت‌های ایجاد شده با هوش مصنوعی در کاوش سریع مولکولهای دارویی مورد نظر است.[۲۷]

۳-۵-۱- هوش مصنوعی در مدیریت بیمارستان

هدف اصلی هر سازمان مراقبتهای بهداشتی ارائه خدماتی شخصی، پیش‌بینی کننده، پیشگیرانه و مشارکتی به مشتریان خود است.[۲۸] هوش مصنوعی می‌تواند به طور قابل‌توجهی در این زمینه پیشرفت کند. از این رو، سلامت الکترونیک را می‌توان به عنوان ادغام هوش مصنوعی با مراقبتهای بهداشتی تعریف کرد که در زوایای مختلفی از جمله نظارت بر بیمار، تشخیص پزشکی و درمان تجویز شده و پیگیری‌سلامت الکترونیک فرهنگ سنتی، بخش مراقبتهای بهداشتی را تغییر داده است. استخراج دقیق داده‌ها از حجم عظیمی از داده‌های موجود کار دشواری است. لذا فناوری نقش مهمی در غلبه بر همه موانع دارد. سیستمهای سلامت الکترونیکی مجهز به هوش مصنوعی از نظر مدیریت داده‌های بیمار، تشخیص پیشرفته و سریع، بررسی بیماری، درمان پیشنهادی و نتایج بهبود یافته بهتر از سیستمهای معمولی عمل می‌کنند. بنابراین، کارایی سیستمهای هوشمند مراقبتهای بهداشتی منجر به کاهش خطاهای پزشکی خواهد شد. شکی نیست که بخشهای مراقبتهای بهداشتی در نتیجه استفاده از فناوری هوش مصنوعی تغییر کرده است و به دلیل افزایش نتایج بهبود بیماران، انقلابی در روش‌های درمان ایجاد شده است. رویه‌های پیچیده را می‌توان با افزایش سرعت تصمیم‌گیری و بهبود دقت به طور مؤثر خودکار کرد. به همین علت، استخراج سریع داده‌ها، بهینه سازی زمان مورد نیاز، راه‌حل‌های سریع، اجتناب از افزونگی و مهمتر از همه، افزایش سرعت در هنگام مدیریت حجم زیادی از داده‌ها، همگی توسط هوش مصنوعی تسهیل می‌شوند. هوش مصنوعی به پروندههای سلامت الکترونیکی با درخواست‌های مبتنی بر صوت کمک می‌کند و عوارض بیمار، تجزیه و تحلیل و اندازه‌گیری اسناد را در قالبهای مشخص انجام می‌دهد. چنین روشی، استخراج اطلاعات بیمار را نسبتا راحت می‌کند.[۲۹]

۳-۶- چالشهای پیشروی استفاده از هوش مصنوعی در مراقبتهای بهداشتی

اگرچه هوش مصنوعی می‌تواند کیفیت و کارایی خدمات مراقبت‌های بهداشتی را بهبود بخشد، اما استقرار گسترده آن با چالش‌های حقوقی، فنی، اخلاقی و مدیریتی همراه است. کیفیت و نمایندگی داده‌های آموزشی، قابلیت اعتماد و اعتبارسنجی الگوریتم‌ها، امنیت سایبری، حفاظت از داده‌های سلامت، قابلیت تبیین تصمیمات، مسئولیت مدنی در صورت بروز خطا، پذیرش فناوری توسط کارکنان سلامت، نابرابری در دسترسی به فناوری و نبود چارچوب‌های جامع حکمرانی از مهم‌ترین موانع توسعه مسئولانه این فناوری محسوب می‌شوند. سازمان جهانی بهداشت تأکید می‌کند که موفقیت هوش مصنوعی در نظام سلامت مستلزم وجود چارچوب‌های حکمرانی، مقررات مبتنی بر شواهد، ارزیابی مستمر عملکرد سامانه‌ها و مشارکت فعال متخصصان سلامت، حقوق‌دانان، سیاست‌گذاران و نمایندگان جامعه در فرایند توسعه و نظارت بر این فناوری است.[۳۰،۳۱]

۳-۶-۱- چالشهای اخلاقی و اجتماعی

هوش مصنوعی ممکن است با وجود کمبود داده یا مشکلات در جمع‌آوری دادههای دیجیتال، عملکرد ضعیفی داشته باشد. این شرایط می‌تواند بر افراد در کارآزماییهای بالینی یا مبتلایان به بیماریهای نادر تأثیر بگذارد. در حالی که برنامه‌های هوش مصنوعی را با استفاده از داده‌ها آموزش می‌دهند، این برنامه‌ها می‌توانند جهت گیری داده را تکرار و تقویت کنند، همچنین این موارد می‌توانند خطای پزشکی را افزایش دهد. این برنامه‌های کاربردی در مراقبتهای بهداشتی همچنین با چالشهای حریم خصوصی و امنیت داده‌ها مواجه هستند، زیرا از دادههای حساس و خصوصی محدود شده توسط پنلهای قانونی استفاده می‌کنند.[۳۲] اگرچه هوش مصنوعی را می‌توان برای شناسایی حملات سایبری و محافظت از اطلاعات مراقبتهای بهداشتی به کار برد، اما این امکان وجود دارد که سیستمهای هوش مصنوعی برای دسترسی به داده‌های حساس هک شوند یا با دادههای مغرضانه و نادرست هرزنامه شوند، به‌گونه‌ای که ممکن است به سادگی قابل ردیابی نباشند. بنابراین، اصول مهم اخلاق پزشکی، مانند سودمندی، استقلال، برابری و عدم سوءاستفاده باید قبل از ادغام هوش مصنوعی در سیستمهای مراقبت بهداشتی مورد تأکید و توجه قرار گیرند. اخلاق یک دغدغه کلیدی در مراقبتهای بهداشتی است و هوش مصنوعی نیز از این قاعده مستثنی نیست. پذیرش هوش مصنوعی، استفاده از آن برای تحقیقات، تأثیر آن بر نتایج و حساسیت به جهت گیری نگرانیهای فزاینده‌ای است، زیرا هوش مصنوعی در حال دخالت گسترده در پزشکی و مراقبتهای بهداشتی است. هوش مصنوعی و یادگیری ماشین هنوز به بلوغ کامل نرسیده اند تا اصول اولیه زیست پزشکی خودمختاری، خیرخواهی، عدالت و عدم سوءاستفاده را بپذیرند و واجد شرایط باشند. پزشکان و محققان پزشکی، اگرچه توسعه دهندگان اصلی برنامه‌های کاربردی مبتنی بر هوش مصنوعی نیستند، اما باید اطمینان حاصل کنند که این اصول نقض نمی‌شوند. این مسئولیت فقط بر دوش انسان است نه سیستمهای هوش مصنوعی. حریم خصوصی و ناشناس بودن سیستم‌های هوش مصنوعی یک چالش رایج است. دادههای حساس بیمار در حال حاضر در بستر دیجیتال استفاده می‌شود و به سیستمهای شبکه داده می‌شود. امنیت و حفظ حریم خصوصی داده‌ها یکی از نگرانیهای اصلی در هنگام استفاده از هوش مصنوعی در تنظیمات پزشکی است.[۳۳]

۳-۶-۲- چالشهای حکمرانی

با افزایش پیاده سازی فناوریهای هوش مصنوعی در مراقبتهای بهداشتی، حکمرانی مناسب برای تسلط بر مسائل نظارتی، اخلاقی و عدم اعتماد مورد نیاز می‌باشد.[۳۴] حکمرانی فعال در سطح بیمارستان فرصتی برای رسیدگی دقیق به این مسائل در پیاده سازی و استفاده از هوش مصنوعی ارائه می‌دهد.[۳۵] علاوه بر این، مطالعات اخیر نشان داده است که داده‌های حاکم بر فناوریهای هوش مصنوعی در سطح سیستم مراقبتهای بهداشتی برای ایمنی بیمار و مسئولیت پذیری سیستم مراقبتهای بهداشتی بسیار مهم است. چنین حکمرانی، اعتماد پزشک را افزایش می‌دهد، پذیرش را بهبود میبخشد و پیامدهای سلامتی قابل توجهی را ممکن می‌سازد. ساختار حاکمیت باید جامع باشد تا چالشهای مربوط به حوزه‌های بالینی، عملیاتی و رهبری را در حین استقرار برنامه‌های کاربردی مبتنی بر هوش مصنوعی برطرف کند.[۳۶] علاوه بر این، هوش مصنوعی در زمینه‌هایی که نیاز به مقررات دارند، از جمله مراقبتهای بهداشتی، تحقیقات و حریم خصوصی کاربرد دارد. با این وجود، هوش مصنوعی به سرعت و به صورت تجاری در حال توسعه است، که می‌تواند خطوط کلی شناخته شده را به چالش بکشد. بنابراین، مقررات ملی و بین المللی ملزم به معرفی برنامه‌های کاربردی و کنترل شده با هوش مصنوعی در مراقبتهای بهداشتی به عنوان بخشی از اصول اخلاق پزشکی هستند. به این ترتیب، اتحادیه اروپا مقررات عمومی حفاظت از داده‌ها را در سال ۲۰۱۸ برای کنترل هوش مصنوعی ایجاد کرد.[۳۷] این مقررات از دادههای شخصی که توسط پردازشگر داده یا کنترل کنندهای که در اتحادیه اروپا به رسمیت شناخته شده است، محافظت می‌کند. اخیراً، قانون هوش مصنوعی توسط کمیسیون اروپا برای مقابله با خطرات مختلف مربوط به پذیرش اجتماعی هوش مصنوعی توسعه یافته است. این قانون مجموعه ای از مقررات است که پذیرش هوش مصنوعی را تشویق می‌کند.

۳-۷- معایب و مزایا هوش مصنوعی در مراقبتهای بهداشتی

۳-۷-۱- معایب

مجموعه دادههای عظیمی برای مدلهای یادگیری ماشینی و یادگیری عمیق برای دسته‌بندی یا پیش‌بینی مناسب وظایف مختلف الزامی است. با این وجود، صنعت مراقبتهای بهداشتی دارای مشکل دسترسی به داده‌ها است، زیرا سوابق بیماران محرمانه بوده و با توجه به تردید برای تبادل داده‌های بهداشتی در ابتدای اجرای یک الگوریتم، داده‌ها به راحتی در دسترس نیستند. بعلاوه، سیستمهای مبتنی بر یادگیری ماشین می‌توانند به طور مداوم پیشرفت کنند زیرا دادههای اضافی به مجموعه بانک اطلاعاتی آنها اضافه می‌گردد.[۳۸] علاوه بر این، برنامه‌های کاربردی مبتنی بر هوش مصنوعی مسائل مربوط به امنیت داده و حریم خصوصی را مطرح می‌کنند. هکرها معمولاً در هنگام نقض داده‌ها بر روی پروندههای سلامت تمرکز می‌کنند، زیرا این سوابق قابل‌توجه و آسیب‌پذیر هستند. از این رو، حفظ محرمانه بودن سوابق بهداشتی ضروری است. نشت داده‌ها نگرانی دیگری است که توانایی هوش مصنوعی را برای پیش‌بینی رخدادهای فراتر از داده‌های آموزشی کاهش داده است.[۳۹] علاوه بر این، الگوریتمهای یادگیری عمیق، کمتر قادر به ارائه توضیحات اساسی برای پیش‌بینی‌های خود هستند. زمانی که یک الگوریتم در محافظت قانونی خود با مشکل مواجه می‌شود، پیش‌بینی‌ها اشتباه می‌شوند و درک اینکه چگونه الگوریتمها مرتکب اشتباه در پیش‌بینی‌ها شده‌اند، برای کارشناسان دشوار است. ایراد دیگر مراقبتهای بهداشتی مبتنی بر هوش مصنوعی این است که باعث ترس و وحشت نیروی کار از نفوذ هوش مصنوعی در مراقبتهای بهداشت

و درمان و از دست رفتن مشاغل آنها می‌شود. از دیگر معایب هوش مصنوعی می‌توان به هزینه‌های بالای ایجاد اپلیکیشنهای مبتنی بر هوش مصنوعی، تنبلی فراد، کمبود احساسات و خلاقیت در ماشینها اشاره کرد. از دست دادن، نشت و دستکاری اطلاعات می‌تواند از خطرات مرتبط با برنامه‌های سلامت تلفن همراه مبتنی بر هوش مصنوعی باشد. داده‌های مصرف کننده که در برنامه‌ها جمع آوری و به اشتراک گذاشته می‌شوند، خطراتی را برای حریم خصوصی و امنیت افراد ایجاد می‌کنند. توسعه‌دهندگان اپلیکیشن‌های پزشکی موبایل مبتنی بر هوش مصنوعی باید از محرمانه بودن داده‌های کاربران محافظت کنند. برای اینکه روش‌های هوش مصنوعی به خوبی کار کنند، داده‌ها باید از قبل پردازش شوند. یکی از دشوارترین مسائل در پردازش دادههای پزشکی، نیاز به یکپارچه سازی اشکال مختلف دادهها با استفاده از الگوریتم یکسان است.[۴۰] برای مثال داده‌ها را می‌توان از منابع مختلف، از جمله تصویربرداری پزشکی، قسمتهایی از ویدیوی سه بعدی، عکسهای ثابت و داده‌های کمی جمع آوری کرد. تجزیه و تحلیل داده‌های مراقبتهای بهداشتی چالشهای زیادی را به همراه دارد که یکی از آنها جمع‌آوری دادههای دقیق، قابل اعتماد و مؤثر است. اکثر برنامه‌های کاربردی هوش مصنوعی در مراقبتهای بهداشتی بر بهبود فرآیند تشخیص متمرکز هستند. نتیجه گیری نادرست از طریق تشخیص رایانه ای می‌تواند عواقب بسیار منفی داشته باشد. گاهی اوقات داده‌های جمع آوری شده از بیمارستانها از کیفیت کافی برخوردار نیستند و گاهی نیز اشتباه هستند. یکی از مهم‌ترین مشکلات مربوط به پردازش داده‌های پزشکی با استفاده از هوش مصنوعی وجود اشتباه در داده است. مشکل دیگر در این واقعیت نهفته است که گاهی اوقات ممکن است تصمیمات نادرست توسط الگوریتمها یادگیری ماشین گرفته شود. حوزه مراقبتهای بهداشتی در حال حاضر به طور گسترده از هوش مصنوعی، اینترنت اشیا و دستگاهها استفاده می‌کند. با این حال، همه آن‌ها اتوماتیک نیستند.[۴۱] با وجود اینکه پزشکان انتخاب نهایی را انجام می‌دهند ولی تعامل بین پزشکان و چارچوب‌های هوش مصنوعی ممکن است منجر به تشخیص‌ها و نتایج درمان نادرست شود.

۳-۷-۲- مزایا

با گسترش استفاده از فناوریهای هوش مصنوعی در بخش مراقبت سلامت می‌توان زمان، هزینه صرف شده برای درمان و مقدار منابع مورد استفاده را کاهش داد.[۴۰] علاوه بر این، استفاده از هوش مصنوعی مدت زمان لازم برای تشخیص و در نتیجه فرآیند تصمیم‌گیری را کوتاه می‌کند. این امر تأثیر قابل توجهی بر استراتژی‌ها و پیامدهای درمانی داشته و حتی ممکن است در شرایط بحرانی نجات دهنده باشد. تبادل داده‌ها در صنعت مراقبت‌های بهداشتی جزء مهمی از رفاه فردی بوده و برای توسعه تحقیقات علمی ضروری است. هوش مصنوعی این پتانسیل را دارد که در صنعت مراقبتهای بهداشتی مفید باشد. پردازش برخی از الگوریتمهای هوش مصنوعی به مقدار قابل توجهی داده نیاز دارد. با توجه به پیامدهای اخلاقی چنین داده‌هایی، جمع‌آوری دادهها در برخی مواقع، به ویژه داده‌های مربوط به بیماران، می‌تواند چالش برانگیز باشد. اگر برخی روش‌های طبقه بندی و خوشه بندی برای مقدار بسیار کمی از داده‌ها اعمال شود، نتایج ممکن است کاملاً دقیق باشند. با این حال، این امر ممکن است عملی یا مفید نباشد.[۳۹] با شیوههای بالقوه مختلف هوش مصنوعی می‌تواند هزینه‌ها را در سراسر صنعت مراقبتهای بهداشتی کاهش دهد. کاهش خطاهای دارویی، کمکهای بهداشتی مجازی، حمایت از جریان کار اداری و بالینی کارآمدتر و افزایش تعامل پزشک و بیمار از دیگر

مزایای خدمات بهداشت و درمان مبتنی بر هوش مصنوعی است.

۳-۸- پایداری اجتماعی و هوش مصنوعی

در سال‌های اخیر، علاقه فزاینده‌ای به استفاده از هوش از سوی دانشگاهیان و متخصصان به وجود آمده است. هنگام استفاده از هوش مصنوعی، باید به نحوه تأثیر آن بر جامعه، به ویژه سلامت مردم و محیط زیست توجه دقیق داشت. استفاده مسئولانه از هوش مصنوعی در مؤسسات مراقبتهای بهداشتی باید به گونه ای باشد که تعادلی بین نیازهای ذی‌نفعان ایجاد کند، مشکلات اخلاقی را تا حد امکان کاهش دهد و درآمدهای پایدار ایجاد نماید. اگر یک مؤسسه مراقبتهای بهداشتی الگوریتمهای هوش مصنوعی را به طور عمدی یا ناخواسته توسعه دهد به نحوی که حقوق و رفاه بشر را تهدید کند، در این صورت اعتبار کسب و کار به شدت آسیب می‌بیند. به عنوان مثال، استفاده غیراخلاقی از هوش مصنوعی، مانند جایگزینی خدمات بهداشتی تأسیس شده با فناوری هوشمند، مشکلی است که باید به آن پرداخته شود. به دلیل اهمیت پایداری اقتصادی و اجتماعی سازمان‌های مراقبتهای بهداشتی، هوش مصنوعی باید با ایجاد راه حل‌هایی از این هدف پشتیبانی کند. به طور خاص، آنها باید سیاستهای حاکمیت اخلاقی را ایجاد کنند که رفتار نامطلوب اجتماعی را در نظر بگیرد، به مسائل اخلاقی در مراحل اولیه طراحی سیستمهای هوش مصنوعی و همچنین پس از راهاندازی آن‌ها بپردازد و اخلاق هوش مصنوعی را در مسئولیت اجتماعی خود بگنجاند.[۴۲]

۳-۹- یافته‌ها

استفاده از هوش مصنوعی در حوزه سلامت به عنوان یک فناوری نوین می‌تواند تأثیرات مثبت زیادی داشته باشد، اما علیرغم آینده امیدوارکننده، کاربرد هوش مصنوعی در مراقبتهای بهداشتی و تحقیقات پزشکی با موانع قانونی و اخلاقی متعددی روبرو است. استفاده از هوش مصنوعی موجب کاهش فشار بر کارکنان مراقبتهای بهداشتی، کاهش هزینه‌ها، تشخیص و طبقه‌بندی دقیق شرایط بیمار و پیش‌بینی بیماری‌ها با استفاده از تجمیع داده‌های پزشکی می‌شود. با این حال، نگرانیهای مختلفی در رابطه با ویژگیها و خطرات ذاتی منحصر به فرد فناوریهای هوش مصنوعی مطرح شده است. حریم خصوصی، ایمنی، اثربخشی، اطلاعات و رضایت، حق تصمیم‌گیری، قابلیت اطمینان و مسئولیت برخی از مشکلات و مسائل مربوط به استفاده از هوش مصنوعی در حوزه سلامت است. از دیگر معضلات هوش مصنوعی می‌توان به افزایش وابستگی پزشکان و مراقبین سلامت به فناوری و عدم ارتباط مؤثر با بیمار اشاره کرد. تصمیمات سریع و اتوماتیک هوش مصنوعی باعث از بین رفتن نوآوری و کارایی در خدمات مراقبتهای بهداشتی می‌گردد. در خدمات مراقبتهای بهداشتی و تحقیقات پزشکی هماهنگ کردن اصول اخلاقی و حفاظت از داده‌ها در هوش مصنوعی بسیار مطلوب خواهد بود. اتحادیه اروپا با وضع مقررات حفاظت از داده‌های عمومی((GDPR توانسته است تا حدودی سیستم‌های هوش مصنوعی را با قوانینی در مورد پردازش داده‌های شخصی و محافظت از افراد در برابر تصمیم‌گیری‌های صرفاً خودکار هماهنگ کند.

الگوی پیشنهادی برای ایران در استفاده بهینه از هوش مصنوعی مؤثر بر حق سلامت و خدمات بهداشت و درمان

برای استفاده بهینه از هوش مصنوعی در حقوق سلامت و خدمات بهداشت و درمان در ایران، می‌توان از الگوهای موفق جهانی و توصیه‌های متخصصان بهره برد. در زیر، یک الگوی پیشنهادی بر اساس بهترین شیوه‌ها و تجربیات جهانی ارائه شده است:

۳-۹-۱- چارچوب اخلاقی و قانونی

- تدوین مقررات جامع: ایجاد و تدوین مقررات جامع برای حفاظت از داده‌های سلامت و تضمین استفاده اخلاقی از هوش مصنوعی
- آموزش و آگاهی‌بخشی: برگزاری دوره‌های آموزشی برای پزشکان و پرستاران در مورد اصول اخلاقی و قانونی استفاده از هوش مصنوعی

۳-۹-۲- توسعه و پیاده‌سازی فناوری

- استفاده از چارچوب‌های باز: استفاده از چارچوب‌های متن‌باز مانند MONAI برای توسعه مدل‌های هوش مصنوعی در حوزه سلامت
- پشتیبانی از نوآوری: حمایت از پروژه‌های تحقیقاتی و نوآورانه در زمینه هوش مصنوعی و سلامت

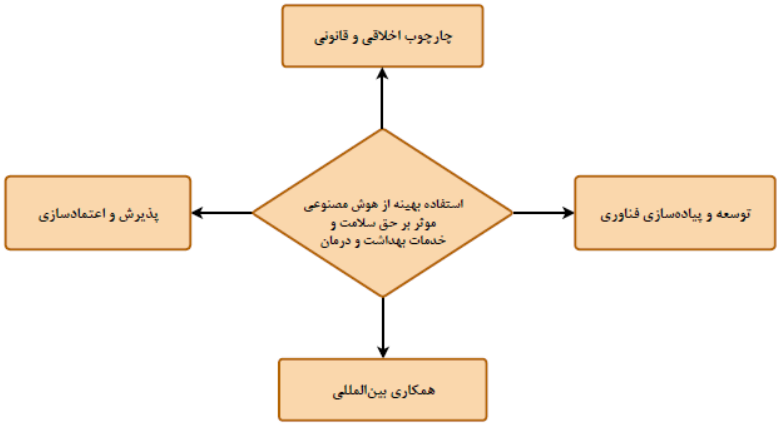
۳-۹-۳- پذیرش و اعتمادسازی

- افزایش شفافیت: ایجاد سیستم‌های شفاف و قابل اعتماد برای استفاده از هوش مصنوعی در تشخیص و درمان بیماری‌ها
- ارزیابی و نظارت: انجام ارزیابی‌های منظم و نظارت بر عملکرد سیستم‌های هوش مصنوعی برای اطمینان از کارایی و دقت آنها

۳-۹-۴- همکاری بین‌المللی

- همکاری با نهادهای بین‌المللی: همکاری با نهادهای بین‌المللی برای تبادل تجربیات و بهره‌گیری از بهترین شیوه‌ها
- پروژه‌های مشترک: اجرای پروژه‌های مشترک با کشورهای دیگر برای توسعه و پیاده‌سازی فناوری‌های هوش مصنوعی در حوزه سلامت

الگوی پیشنهادی در شکل ۱ نمایش داده شده است.



شکل ۱. الگوی پیشنهادی برای ایران در استفاده بهینه از هوش مصنوعی مؤثر بر حقوق سلامت و خدمات بهداشت و درمان

۴- نتیجه‌گیری

هوش مصنوعی به عنوان یک فناوری پیشرفته و نوآورانه، قابلیت ارائه راهکارهای مناسب برای بهبود خدمات بهداشتی و درمانی را دارد. همچنین، در تشخیص بیماری‌ها، پیش‌بینی و پیشگیری از آن‌ها، تصمیم‌گیری بالینی و بهبود کیفیت خدمات بهداشتی و درمانی می‌تواند بهبود چشمگیری در سطح سلامت عمومی جامعه داشته باشد. با این حال، استفاده از هوش مصنوعی نیازمند توجه به مسائل حقوقی، اخلاقی و حفظ حریم خصوصی بیماران است تا از احتمالات مرتبط با تبعیض و از دست دادن ارتباط انسانی بین پزشک و بیمار جلوگیری شود. پژوهش‌های بیشتر در این زمینه می‌تواند به شناخت بهتر از چالش‌ها و فرصت‌های مرتبط با استفاده از هوش مصنوعی در حوزه سلامت و بهداشت و درمان کمک کند و راهکارهای مناسب برای حفظ حقوق سلامت، بهداشت و درمان ارائه دهد. در نهایت، استفاده هوش مصنوعی در حوزه سلامت، بهداشت و درمان با دقت و توجه به جنبه‌های حقوقی و اخلاقی،

می‌تواند به بهبود خدمات بهداشتی و درمانی، کاهش هزینه‌ها و افزایش کارایی منجر شود. تعیین مسئولیت کیفری هوش مصنوعی در حوزه بهداشت و درمان نیازمند تعیین قوانین و مقررات صحیح در جهت پشتیبانی حقوق سلامت بیماران از جنبه‌های حقوقی و اخلاقی است. به منظور حفظ حقوق سلامت بیماران و بهبود خدمات بهداشت و درمان با استفاده از هوش مصنوعی، لازم است تا تلاش‌های قانون‌گذاران، پژوهشگران و صاحبان سازمان‌های بهداشت و درمان برای تعیین مسئولیت کیفری مناسب این فناوری ادامه یابد. با شناسایی نقاط قوت و ضعف موجود در سیستم‌های بهداشت و درمان مبتنی بر هوش مصنوعی می‌توان بهبود کارایی سیستم‌های بهداشت و درمان را تسهیل کرد. همچنین، شناسایی نقاط ضعف، امکان اصلاح آنها را فراهم می‌کند و می‌تواند باعث جلوگیری از به وجود آمدن مشکلات و خطاهای احتمالی شود. برای جلوگیری از نقض حقوق بشر در آینده پزشکی مبتنی بر هوش مصنوعی باید قوانین و مقررات دقیق و شفافی برای استفاده از هوش مصنوعی در حوزه پزشکی به منظور حفظ حقوق بشر و جلوگیری از سوءاستفاده‌های احتمالی ایجاد شود. باید حریم خصوصی بیماران و افراد در هنگام استفاده از سیستم‌های هوش مصنوعی برای تشخیص و درمان بیماری‌ها حفظ شود. آموزش‌های لازم به پزشکان، متخصصان و بیماران در مورد استفاده صحیح از فناوری‌های هوش مصنوعی و حقوق بشر ارائه گردد. همچنین، بر عملکرد سیستم‌های هوش مصنوعی در حوزه پزشکی به منظور جلوگیری از نقض حقوق بشر نظارت شود. افزایش آگاهی و آموزش متخصصان بهداشت و درمان در مورد استفاده صحیح از هوش مصنوعی در پیشگیری از خطاهای احتمالی بسیار تأثیرگذار خواهد بود. تعیین استانداردهای دقیق برای استفاده از هوش مصنوعی در حوزه بهداشت و درمان، از جمله روش‌های اجرایی، ارزیابی عملکرد و اطلاعات پزشکی می‌تواند به بهبود امنیت و کاهش مسئولیت کیفری منجر شود. توسعه سیستم‌های هوش مصنوعی که به عنوان ابزار همکاری با انسان‌ها عمل می‌کنند، به جای جایگزین کردن کامل انسان‌ها، می‌تواند با کم کردن میزان خطاها، مسئولیت کیفری را کاهش دهد. لذا با اجرای این راهکارها، می‌توان بهبود قابل توجهی در استفاده از هوش مصنوعی در حوزه بهداشت و درمان، کاهش خطرات و مسئولیت‌های کیفری آن و حفظ حقوق سلامت بیماران دست یافت. استفاده از هوش مصنوعی در حقوق سلامت و خدمات بهداشت و درمان می‌تواند به بهبود کیفیت خدمات، افزایش کارایی، و کاهش هزینه‌ها منجر شود. با این حال، بهره‌برداری بهینه از این فناوری در ایران، نیازمند یک الگوی جامع و منسجم که شامل چارچوب اخلاقی و قانونی، توسعه و پیاده‌سازی فناوری، پذیرش و اعتمادسازی و همکاری بین‌المللی است.

۵- شفافیت

۵-۱- تشکر و قدردانی

از تمامی افرادی که به صورت مستقیم و غیرمستقیم در بازخوانی و ویرایش اثر همیاری و راهنمایی داشتند، تشکر و قدردانی می‌گردد.

۵-۲- تعارض منافع

هیچ‌گونه تعارض منافع میان تهیه کنندگان این مقاله با حق‌های سلامت عمومی و قوانین و مقررات ملی و بین المللی مربوطه وجود ندارد.

۵-۳- منابع مالی

این پژوهش بدون تأمین مالی خاصی انجام گرفته است.

۵-۴- ملاحظات اخلاقی

ملاحظات اخلاقی مربوط به انجام پژوهش رعایت شده است.

۵-۵- سهم نویسندگان

نویسندگان پژوهش، معیارهای استاندارد نویسندگی مجلات نظام سلامت را رعایت نموده اند. همهٔ نویسندگان به‌طور برابر در نوشتن مقاله نقش داشتند.

۵-۶- استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی

در تولید محتوای این مقاله از هیچ گونه ابزار هوش مصنوعی استفاده نشده است.

References

1. Griffin C, Martins M. Advanced science and the future of government. 2016. Translated by Majeed Far F, Karshana's AA. Rasa; 2018.
2. Abouzari M. Law and artificial intelligence. Mizan; 2022. ISBN: 978-622-212-373-4. [Persian].
3. Anabi A. Health rights and artificial intelligence. The 19th International Conference on Information Technology, Computers and Telecommunications; 2023. [Persian].
4. Beigi H, Amirpour Azarian S, Bairami A, Farshidnia AR, Gholizadeh R. The place of artificial intelligence in the health legal system. The first national conference on health promotion and legal and medical challenges facing it; 2023. [Persian].
5. Amir Javid Sh. Future warfare: cultivating emerging technologies. Translated by Poshtiban Publishers; 2018. [Persian].
6. World Health Organization. Ethics and governance of artificial intelligence for health. 2021. Available from: https://www.who.int/publications/i/item/9789240029200.
7. Dankwa-Mullan I. Health equity and ethical considerations in using artificial intelligence in public health and medicine. Preventing chronic disease. 2024 Aug 22;21:E64.
8. Seifi A, Razmkhah N. Artificial intelligence and challenges ahead on the base of international human rights; with the emphasis on right to work. J Hum Rights. 2022;17(1):55-74. doi:10.22096/hr.2021.524039.1289. [Persian].
9. Jackson E. Medical law: text, cases, and materials. Oxford University Press; 2013 Aug 15.
10. Aleta MS. Humane artificial intelligence: the fragility of human rights facing AI. Available from: https://www.jstor.org/stable/resrep25514 [last visited Jan 12, 2023].
11. F U. Harnessing Artificial Intelligence. Available from: https://www.jstor.org/stable/resrep21491 [last visited Jan 12, 2023].
12. Rogula T, Acquafresca P, Bazan M. Training and credentialing in robotic surgery. 13; 2015.
13. Abbasi M, Teymouri M. An overview of the ethical and legal challenges of using artificial intelligence in the health system. Faslnamah-i akhlaq-i pizishki. 2023;17(48):1-11. [Persian].
14. Perrigo B. AI helped write this play. Available from: https://time.com/6092078/artificial-intelligence-play [last visited Jan 12, 2023].
15. World Health Organization. WHO issues first global report on artificial intelligence (AI) in health and six guiding principles for its design and use. WHO; 2021 Jun:28.

16. O'Mara-Eves A, Thomas J, McNaught J, Miwa M, Anania Dou S. Using text mining for study identification in systematic reviews: a systematic review of current approaches. Syst Rev. 2015;4:5.
17. Javaid M, Haleem A, Singh RP. ChatGPT for healthcare services: an emerging stage for an innovative perspective. Benchcounciltrans. Benchmarks Stand Eval. 2023;3:100105.
18. Buvailo A. Artificial intelligence in drug discovery and biotech: 2022 recap and key trends. Available from: https://www.biopharmatrend.com/post/615-pharmaceutical-artificial-intelligence-key-developments-in-2022/ [accessed Jan 31, 2023].
19. Williams K, Bilsland E, Sparkes A, et al. Cheaper faster drug development validated by the repositioning of drugs against neglected tropical diseases. J R Soc Interface. 2015;12:20141289.
20. Son WS. Drug discovery enhanced by artificial intelligence. Biomed J Sci Tech Res. 2018;12:8936-8938.
21. Chen J, See KC. Artificial intelligence for COVID-19: rapid review. J Med Internet Res. 2020 Oct 27;22(10):e21476.
22. Katiyar S, Farhana A. Artificial intelligence in e-health: a review of current status in healthcare and future possible scope of research. J Comput Sci. 2022;18:928-39.
23. Farhud DD, Zokaei S. Ethical issues of artificial intelligence in medicine and healthcare. Iranian J Public Health. 2021 Nov;50(11):I.
24. Liyanage H, Liaw ST, Jonnagaddala J, et al. Artificial intelligence in primary health care: perceptions, issues, and challenges. Yearb Med Inform. 2019 Aug;28(01):041-6.
25. Marwaha JS, Landman AB, Brat GA, et al. Deploying digital health tools within large, complex health systems: key considerations for adoption and implementation. NPJ Digit Med. 2022;5:13.
26. Liao F, Adelaine S, Afshar M, et al. Governance of clinical AI applications to facilitate safe and equitable deployment in a large health system: key elements and early successes. Front Digit Health. 2022;4:931439.
27. Schaake M. The European Commission's Artificial Intelligence Act. Stanford University Human-Centered Artificial Intelligence (BHAI). 2021. Available from: https://hai.stanford.edu/sites/default/files/2021-06/hai_issue-brief_theeuropean-commissions-artificial-intelligence-act.pdf [accessed May 5, 2023].
28. Khan B, Fatima H, Qureshi A, et al. Drawbacks of artificial intelligence and their potential solutions in the healthcare sector. Biomed Mater Devices. 2023;1-8.
29. Gama F, Tyskbo D, Nygren J, et al. Implementation frameworks for artificial intelligence translation into healthcare practice: scoping review. J Med Internet Res. 2022;24:e32215.
30. World Health Organization. Regulatory considerations on artificial intelligence for health. World Health Organization; 2023 Oct 19.
31. Topol EJ. High-performance medicine: the convergence of human and artificial intelligence. Nature medicine. 2019 Jan;25(1):44-56.
32. Duggal N. Advantages and disadvantages of artificial intelligence. Preuzeto. 2023 Jun;25:2023.
33. Ellahham S, Ellahham N, Simsekler MC. Application of artificial intelligence in the healthcare safety context: opportunities and challenges. Am J Med Qual. 2020 Jul;35(4):341-8.
34. Patii N, Iyer B. Health monitoring and tracking system for soldiers using the Internet of Things (IoT). In: Proceedings of the International Conference on Computing, Communication, and Automation; Greater Noida, India; 5–6 May 2017. p. 1347-1352.
35. Tsang KCH, Pinnock H, Wilson AM, et al. Application of machine learning to support self-management of asthma with health. In: Proceedings of the 42nd Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine & Biology

Society; Montreal, QC, Canada; 20–24 July 2020. p. 5673-5677.
36. Rahman MM, Khatun F, Uzzaman A, et al. A comprehensive study of artificial intelligence and machine learning approaches in confronting the coronavirus (COVID-19) pandemic. Int J Health Serv. 2021 Oct;51(4):446-61.
37. Murray M, Macedo M, Glynn C. Delivering health intelligence for healthcare services. In: 2019 First International Conference on Digital Data Processing (DDP); 2019 Nov 15. p. 88-91. IEEE.
38. Powell J. Trust me, I'm a chatbot: how artificial intelligence in healthcare fails the Turing test. J Med Internet Res. 2019;21:e16222.
39. McCall B. COVID-19 and artificial intelligence: protecting healthcare workers and curbing the spread. Lancet Digit Health. 2020;2:e166–e167.
40. Shafiee M. Investigating the effect of artificial intelligence on healthcare businesses. J Entrepren Res. 2022;1(1):31-46. doi:10.22034/jer.2022.697007. [Persian].
41. Sadoughi Farahnaz, Sheikh Taheri Abbas. Applications of artificial intelligence in clinical decision making: opportunities and challenges. Health Inform Manag. 2011;8(3 (19)):440-445. Available from: https://sid.ir/paper/121689/en. [Persian].
42. Mahmoudi T, Ronaghi MH, Amini A. The effect of artificial intelligence adoption on social sustainability (Case study: Isfahan Province Knowledge-Based Companies). J Entrepren Dev. 2024. [Persian].