

The Approach of Iran's Criminal Policy Towards the Use of Artificial Intelligence in the Field of Health

Abstract

Background: Artificial intelligence in medicine is a relatively young and inherently interdisciplinary field that includes medical, legal and social studies. Smart medical technology is a wide range of tools that enable health professionals to provide a better quality of life for patients and society by performing early diagnosis, reducing complications, reducing hospitalization time and optimizing treatment. The present study deals with the practical applications of artificial intelligence in the diagnosis of congenital heart diseases and other aspects of medicine. This shows the fundamental importance of this technology in the advancement of medical sciences. The purpose of the upcoming article is to show the challenges and gaps in Iran's criminal policy in medical technology and the field of artificial intelligence.

Methods: To investigate Iran's criminal policy in the field of applying artificial intelligence in the field of health, a descriptive-analytical method and library study, as well as artificial intelligence algorithms, have been used.

Results: Investigations show that without considering a well-considered legislative criminal policy in the field of medical technology, which itself helps the development of legal science and legislation, the executive criminal policy in the capacity of identifying perpetrators, imposing criminal liability and imposing punishment will face serious challenges. This creates a suitable opportunity for potential criminals to commit behaviors that are against personal and social interests for their personal interests and at the same time do not consider themselves criminals; as they have started a process where the behavior committed in Iran's criminal law system is not considered a crime or it is difficult to find a title for it in the current laws.

Conclusion: In the field of health, it is possible to keep the initiative in the hands of the law by performing calibrations and regular turn controls, which are effective techniques of situational prevention. Also, by implementing the assumptions of this article, which states that in order to have a reasonable criminal policy in the face of artificial intelligence technology, the science of law, especially criminal law, needs to consider the rights of robots as well as broader scientific research than by recognizing the challenge. More up-to-date and appropriate laws and regulations with advanced technologies should be formulated and approved, and following such a plan, the rights of patients will be significantly respected.

Key words: Criminal policy, Artificial intelligence, Health field, Patient rights, Robot rights

Morteza Fathi^{1*}, Fatemeh Bakhtiari²,
Mahdiah Sadat Fakhari³

¹ PhD in Criminal Law and Criminology, Assistant Professor at the Department of Criminal Law and Criminology, Qom University, Qom, Iran

² PhD Student of Criminal Law and Criminology, University of Qom, Qom, Iran

³ Master of Artificial Intelligence and Robotics Engineering, Pooyesh University, Iran

* Corresponding Author

Department of Criminal Law and Criminology, Qom University, Qom, Iran
Email: m99fathi@yahoo.com

Received: Jul 04 2024

Accepted: Sep 09 2024

Citation to this article

Fathi M, Bakhtiari F, Fakhari MS, The Approach of Iran's Criminal Policy Towards the Use of Artificial Intelligence in the Field of Health. *J Med Counc.* 2024;42(3):6-15.

رویکرد سیاست جنایی ایران در قبال به کارگیری هوش مصنوعی در حوزه سلامت

چکیده

زمینه: هوش مصنوعی در پزشکی حوزه‌های نسبتاً جوان و ذاتاً میان رشته ای است که مطالعات پزشکی، حقوقی و اجتماعی را در بر می‌گیرد. فناوری پزشکی هوشمند طیف وسیعی از ابزارها است که متخصصان سلامت را قادر می‌سازد تا با انجام تشخیص زودهنگام، کاهش عوارض، کاهش مدت بستری و بهینه‌سازی درمان، کیفیت زندگی بهتری را برای بیماران و جامعه فراهم کند. مطالعه حاضر به کاربردهای عملی هوش مصنوعی در تشخیص بیماری‌های مادرزادی قلبی و دیگر جنبه‌های پزشکی پرداخته است. این موضوع نشان‌دهنده اهمیت بنیادی این فناوری در پیشرفت علوم پزشکی است. هدف مقاله پیشرو نشان دادن چالش‌ها و شکاف‌های موجود در سیاست جنایی ایران در تکنولوژی پزشکی و قلمرو هوش مصنوعی است.

روش کار: برای بررسی سیاست جنایی ایران در عرصه به کارگیری هوش مصنوعی در حوزه سلامت با روشی توصیفی - تحلیلی و مطالعه کتابخانه‌ای و همچنین از الگوریتم‌های هوش مصنوعی بهره گرفته شده است.

یافته‌ها: بررسی‌ها نشان می‌دهد بدون در نظر گرفتن یک سیاست جنایی تقنینی سنجیده در زمینه فناوری پزشکی، که خود به توسعه علم حقوق و قانون‌گذاری یاری می‌رساند، سیاست جنایی اجرایی در مقام عمل در شناخت مرتکبان، تحمیل مسئولیت کیفری و اعمال مجازات با چالش‌های جدی روبرو خواهد شد؛ که همین امر، مجال مناسبی برای بزه‌کاران بالقوه ایجاد می‌کند که در جهت منافع شخصی خود رفتارهایی مرتکب شوند که برخلاف مصالح فردی و اجتماعی بوده و در عین حال خود را بزه‌کار نیز ندانند؛ چرا که روندی را در پیش گرفته‌اند که رفتار ارتكابی در نظام تقنین کیفری ایران جرم تلقی نشده و یا به دشواری در قوانین جاری می‌توان عنوانی برای آن یافت.

نتیجه‌گیری: در حوزه سلامت با انجام کالیبراسیون‌ها و کنترل‌های منظم نوبتی که از تکنیک‌های مؤثر پیشگیری وضعیت مدار است، می‌توان ابتکار عمل را در دستان قانون نگه‌داشت. همچنین با اجرایی کردن فرضیات این نوشتار که بیان می‌دارد برای داشتن یک سیاست جنایی معقول در رویارویی با فناوری هوش مصنوعی، علم حقوق خصوصاً حقوق کیفری نیازمند در نظر گرفتن حقوق ربات‌ها و همچنین تحقیقات علمی گسترده‌تر است تا با شناخت چالش‌ها، قوانین و مقررات بروزتر و مناسب‌تر با تکنولوژی‌های پیشرفته تدوین و تصویب شود، که پیرو چنین تدبیری حقوق بیماران به طرز چشمگیری رعایت خواهد شد.

واژگان کلیدی: سیاست جنایی، هوش مصنوعی، حوزه سلامت، حقوق بیمار، حقوق ربات

مرتضی فتحی^{۱*}، فاطمه بختیاری^۲، مهدیه سادات فخاری^۳

^۱ دکتری تخصصی حقوق کیفری و جرم‌شناسی، استادیار گروه حقوق کیفری و جرم‌شناسی دانشگاه قم، قم، ایران

^۲ دانشجوی دکتری حقوق کیفری و جرم‌شناسی دانشگاه قم، قم، ایران

^۳ کارشناسی ارشد مهندسی هوش مصنوعی و رباتیک، دانشگاه پویش، قم، ایران

* نشانی نویسنده مسئول:

گروه حقوق کیفری و جرم‌شناسی دانشگاه قم، قم، ایران

نشانی الکترونیک:

m99fathi@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۴/۱۴

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۶/۱۹

مقدمه

هوش مصنوعی به مجموعه‌ای از فناوری‌ها اطلاق می‌شود که بر توانایی، پیشرفت و تصمیم‌گیری وظایف انسانی کمک می‌کنند که قبلاً تصور می‌شد تنها به تجربه انسانی وابسته است. استفاده از فناوری در دنیای سلامت بر بهره‌وری در ارائه خدمات سلامت بسیار تأثیرگذار است. توسعه این فناوری‌ها می‌تواند بر اجرای دولت الکترونیک در ایران تأثیر بگذارد. در حال حاضر، رایج‌ترین کاربرد هوش مصنوعی در علوم پزشکی در تنظیمات پزشکی، پشتیبانی تصمیم‌گیری بالینی و تجزیه و تحلیل تصویربرداری است.

ابزارهای پشتیبانی تصمیم بالینی به ارائه‌دهندگان خدمات سلامت کمک می‌کنند تا با فراهم کردن دسترسی سریع به اطلاعات یا تحقیقات مرتبط با بیمار، درباره درمان‌ها، داروها، سلامت روان و سایر نیازهای بیمار تصمیم‌گیری کنند. در تصویربرداری پزشکی، ابزارهای هوش مصنوعی برای تجزیه و تحلیل سی تی اسکن، اشعه ایکس، MRI و سایر تصاویر برای ضایعات یا سایر یافته‌هایی که رادیولوژیست انسانی ممکن است از دست بدهد، استفاده می‌شود. «استفاده پزشک از داده‌های هوش مصنوعی تابعی از باورهای مربوط به قابل اعتماد بودن و مفید بودن داده‌ها، میزان استقلال در نقش‌های حرفه‌ای و تلاش‌های شناختی است» (۱).

اگرچه موفقیت در ایجاد هوش مصنوعی می‌تواند بزرگترین رویداد در تاریخ بشر باشد؛ اما ممکن است آخرین رویداد باشد، مگر اینکه بتوان از خطرات آن اجتناب کرد. هوش مصنوعی پزشکی ممکن است در محیط‌های نامناسب، با استفاده از تکنیک‌ها یا داده‌های ناقص ارائه شود، حتی زمانی که الگوریتم‌ها به خوبی آموزش داده می‌شوند؛ برای مثال، ممکن است تشخیص یک تومور را در یک تصویر رادیولوژیک از دست بدهند یا دوز نادرست یک دارو یا یک داروی نامناسب را پیشنهاد کنند؛ در نتیجه بیماران آسیب ببینند.

با توجه به اطلاعات نویسندگان، پژوهشی که ارتباط تنگاتنگ با موضوع حاضر داشته باشد، وجود ندارد؛ با این حال کتابی توسط گابریل هالوی^۱ با عنوان «مسئولیت کیفری ربات‌ها: هوش مصنوعی در قلمرو حقوق کیفری» نگاشته شده که به فارسی برگردان شده و در آن به‌طور کلی به مسئولیت هوش مصنوعی پرداخته شده، حال آنکه پژوهش پیش‌رو به بررسی کاربردها و چالش‌های این تکنولوژی در حوزه‌ی خاص سلامت می‌پردازد. نوشتار حاضر در سه بخش کلیات و مفهوم‌شناسی، کاربردهای هوش مصنوعی در خدمات مراقبت‌های بهداشتی و سلامت و چالش‌های پیاده‌سازی هوش مصنوعی در حوزه سلامت سازماندهی شده است.

روش کار

در این مطالعه واژگان کلیدی «هوش مصنوعی»، «سلامت و سیاست جنایی» در پایگاه‌های جستجوی الکترونیک بصورت تفکیکی جستجو شده که تا تاریخ ۲۲ ژوئن ۲۰۲۴ از مجموع مقالات متعدد، تعداد ۲۰ مطالعه مورد استفاده قرار گرفتند. همچنین در نگارش این مقاله از یافته‌های دیگر مطالعات قابل استناد نیز بهره گرفته شده است.

یافته‌ها

یافته‌ها حاکی از آن است که اساساً هیچ قانون موردی و یا مواد قانونی در خصوص مسئولیت مبتنی بر هوش مصنوعی پزشکی در سیاست جنایی ایران وجود ندارد. به نظر می‌رسد یک پزشک باید مهارت و دانشی را که به طور معمول در اختیار سایر پزشکان است به کار گیرد؛ که تعیین استاندارد مرسوم این مورد باید با گواهی کارشناسان و متخصصان این حوزه پشتیبانی شود. به طور کلی، برای جلوگیری از مسئولیت پزشکی، پزشکان باید با در نظر گرفتن منابع موجود، مراقبت‌هایی را در سطح یک پزشک متخصص در همان تخصص ارائه دهند.

بحث

۱. کلیات و مفاهیم

در این بخش جهت درک بهتر موضوع حاضر در دو بند به پویش مفهومی هوش مصنوعی و همچنین سلامت پرداخته شده است.

۱-۱ هوش مصنوعی

هوش مصنوعی^۲ یکی از زیر شاخه‌های علوم کامپیوتری و از تکنولوژی‌های متری است. در حال حاضر هوش مصنوعی یکی از به روزترین اصطلاحات در عرصه فناوری محسوب می‌شود. دلیل این امر واضح است، در سال‌های اخیر نوآوری‌های بسیاری در این دانش پدیدار شده که بسیاری از علوم مختلف از جمله پزشکی را تحت تأثیر قرار داده است. «هوش مصنوعی به توانایی یک سیستم کامپیوتری برای انجام عملکردهایی شبیه به فرآیندهای فکری انسان اشاره دارد. مدل‌های مبتنی بر هوش مصنوعی با توانایی پردازش سریع مقادیر زیاد و پیچیده داده‌های الکترونیکی مشخص می‌شوند که مقرون به صرفه‌تر از ظرفیت‌های انسانی هستند» (۲). این فناوری‌ها پتانسیل تغییر بسیاری از جنبه‌های مراقبت از بیمار و همچنین فرآیندهای مرتبط با آن را در مراکز درمانی ارائه‌دهنده خدمات و داروسازی دارند. شاید بتوان گفت هوش مصنوعی می‌تواند به خوبی یا بهتر از انسان‌ها در وظایف کلیدی مراقبت‌های

1. Hallavi G. criminal responsibility of robots: artificial In the realm of criminal law

2. Artificial Intelligence (AI)

بهداشتی مانند تشخیص بیماری عمل کند. امروزه الگوریتم‌ها^۳ ممکن است در تشخیص تومورهای بدخیم از رادیولوژیست‌ها پیشی گرفته و پزشکان را در نحوه ارزیابی آزمایش‌های بالینی راهنمایی کنند.

۲-۱ سلامت

سلامت تنها فقدان بیماری نیست، بلکه کیفیتی از شرایط جسمی، روحی و اجتماعی مساعد است که آدمی در آن می‌تواند به بالندگی برسد. در عین حال باید گفت «سلامتی مفهومی ثابت نبوده بلکه پویاست و در هر دوره‌ای، با تغییر و تحولاتی همراه است؛ که می‌تواند از شرایط ژنتیکی و محیط اطراف شخص تاثیر پذیرد» (۳). این مفهوم و پیشرفت فناوری در دانش پزشکی به حدی دارای اهمیت است که در ماده ۸ اعلامیه جهانی اخلاق زیستی و حقوق بشر سال ۲۰۰۵^۴ چنین بیان شده است: «در به‌کارگیری و پیشرفت دانش علمی، عملکرد پزشکی و فناوری‌های مرتبط، آسیب‌پذیری انسان باید مورد توجه قرار گیرد. افراد و گروه‌های آسیب‌پذیر باید محافظت شوند و تمامیت شخصی اینگونه افراد محترم شمرده شود».

از آنجا که هدف نهایی از بهره‌گیری از فناوری‌های نوین از جمله هوش مصنوعی در حوزه سلامت درمان و به‌طور کلی بازگرداندن سلامتی و بهبود آن است، کنشگران این حوزه باید تمام کوشش خود را صرف به‌کارگیری دانش و تکنولوژی استاندارد در چارچوب قوانین و مقررات کنند.

۲. کاربردهای هوش مصنوعی در خدمات مراقبت‌های بهداشتی و سلامت

بهره‌گیری از هوش مصنوعی در حیطه سلامت می‌تواند به بهبود وضعیت مراقبت‌های بهداشتی و سلامت افراد کمک شایانی کند. پاره‌ای از کاربردهای این فناوری در پزشکی از جمله تشخیص بیماری و پیش‌بینی و پیشگیری بیماری قابل ذکر است؛ که در دو بند بررسی می‌شود.

۲-۱ تشخیص بیماری

تفسیر تشخیص علائم بیماری می‌تواند فرآیندی از همه جنبه‌های منطقی و کاملاً تعریف شده باشد که می‌تواند توسط یک ماشین هوشمند انجام شود. تشخیص می‌تواند از طریق خواندن کامپیوتری الکتروکاردیوگرام^۵ و شمارش دیفرانسیل گلبول‌های سفید، تجزیه

۳. Algorithm: یک رویه تعریف شده یا مجموعه‌ای از دستورالعمل‌ها که به رایانه اجازه می‌دهد تا یک مشکل را حل کند یا به یک زمینه‌ای از پیش تعیین شده پاسخ دهد.

4. Universal Declaration on Bioethics and Human Rights (2005)2

5. Electrocardiogram (ECG)

و تحلیل عکس‌های شبکه‌ی و ضایعات پوستی و سایر کارهای پردازش تصویر باشد که با وجود این فناوری بسیار آسان‌تر خواهد شد. بسیاری از این وظایف به کمک یادگیری ماشینی تا حد زیادی پذیرفته شده و در عمل روزمره پزشکی گنجانده شده‌اند. انجام این وظایف ماشینی کامل نیست و اغلب نیاز به یک فرد ماهر برای نظارت بر فرآیند دارد. «با این حال، استفاده از هوش مصنوعی و یادگیری ماشینی در پزشکی فراتر از خواندن تصاویر پزشکی گسترش یافته است. برنامه‌های هوش مصنوعی و یادگیری ماشین به طرق مختلف وارد پزشکی شده‌اند، از جمله در کمک به شناسایی شیوع بیماری‌های عفونی که ممکن است بر سلامت عمومی تأثیر بگذارد. همچنین ترکیب اطلاعات و داده‌های بالینی، ژنتیکی و بسیاری از خروجی‌های آزمایشگاهی دیگر برای شناسایی شرایط نادر و رایجی که در غیر این صورت ممکن بود قابل تشخیص نباشند می‌تواند کمک کننده باشد» (۴). هوش مصنوعی و یادگیری ماشین با علامت‌گذاری جنبه‌هایی از تصاویر که از هنجار منحرف می‌شوند به ارائه‌دهنده مراقبت‌های بهداشتی کمک می‌کنند.

به عنوان مثال کاربردهای تشخیصی هوش مصنوعی در تصویربرداری سرطان ریه را می‌توان بدین شرح بیان کرد: «۱) تشخیص توده و پیش‌بینی خطر بدخیمی (۲) پیش‌بینی زیرگروه تومور، اهداف مولکولی و پتانسیل آن، (۳) ادغام تصویربرداری چندوجهی برای مرحله‌بندی، (۴) شناسایی بهترین مکان‌های نمونه‌برداری برای درمان با بالاترین بازده تشخیص بافتی و (۵) پیش‌بینی پتانسیل عود پس از جراحی» (۵). طیف هوش مصنوعی در سلامت، حوزه‌هایی از بهداشت عمومی و پزشکی را نشان می‌دهد که در آنها هوش مصنوعی نقشی تثبیت شده اما در حال تکامل را دارد. این ابزارها در حال حاضر به متخصصان پزشکی کمک می‌کنند تا وظایف خود را به شکل بهتری انجام دهند.

در تبصره ۱ ماده ۶ قانون مربوط به مقررات امور پزشکی و دارویی و مواد خوردنی و آشامیدنی مصوب ۱۳۳۴ با اصلاحیه سال ۱۳۶۷ جهت تصدی آزمایشگاه تشخیص طبی تنها از متخصصان علوم آزمایشگاهی یا «۱) بیوشیمی، (۲) پاتوبیولوژی (قارچ‌شناسی یا میکروب‌شناسی یا انگل‌شناسی)، (۳) ایمنولوژی (ایمن‌شناسی یا سرم‌شناسی) و (۴) خون‌شناسی (هماتولوژی)» باید بهره گرفت و استفاده از فناوری‌های نوینی چون هوش مصنوعی و متخصصین میان رشته‌ای آگاه بدین مسیر در این قانون مسکوت مانده است. البته با توجه به زمان تصویب این قانون انتظار نمی‌رود که در حدود ۷۰ سال قبل چنین تدبیری اندیشیده شده باشد، ولی با این حال با عنایت به اینکه تبصره ۱ در سال ۱۳۶۷ اصلاح شده است، حداقل انتظار بود که نامی از کارشناسانی که مسلط بر تکنولوژی و فناوری علوم آزمایشگاهی هستند، برده شود؛ که جای چنین تمهیدی در

این قانون به شدت احساس می‌شود. شاید بتوان با قانون عامی مانند قانون تقویت و توسعه استاندارد مصوب ۱۳۹۶ این کاستی را ترمیم کرد. در بند ۲۳ تبصره ۲ ماده ۷ این قانون آمده «ساماندهی نظام ارتقای دانش، مهارت و تجربه در عرصه استانداردسازی به منظور ارتقای کیفیت و استفاده از روش‌ها و فناوری‌های نوین» بر عهده سازمان ملی استاندارد ایران است؛ همچنین ماده ۴۷ این قانون مقرر می‌دارد: «دارا بودن نشان استاندارد و یا هرگونه تأییدیه استاندارد کالا یا خدمات از سازمان موجب سلب مسئولیت مستمر تولیدکننده یا ارائه‌دهنده خدمت جهت حفظ و ارتقای سطح استاندارد کالا و خدمات آنها نمی‌شود.» در حقیقت مطابق این ماده هر خدماتی که توسط آزمایشگاه‌های تشخیص طبی ارائه می‌شود باید سازگار با استاندارد و دانش به‌روز باشد در غیر اینصورت نافی مسئولیت ارائه‌دهنده خدمات نخواهد بود؛ حتی با وجود پذیرش این دیدگاه باید گفت روزآمد کردن قانون مربوط به مقررات امور پزشکی و دارویی و مواد خوردنی و آشامیدنی در این زمینه، از دغدغه‌های مهم برای سیاست‌گذاری تقنینی ایران باید محسوب شود چرا که صیانت از حیات‌آحاد جامعه نیازمند پیشرفت‌های نوظهور علمی و قوانین مرتبط بدان است.

۲-۲ پیش‌بینی و پیشگیری از بیماری

یکی از جلوه‌های هوش مصنوعی در پزشکی، پیش‌بینی بیماری است. با موشکافی دقیق اطلاعات پزشکی و داده‌های هر بیماری، این امکان از طریق هوش مصنوعی فراهم می‌باشد که بتواند به ارائه راه‌حل‌های پیشگیرانه صحیح برای بیماران به شکل ظریف‌تر بپردازد. هوش مصنوعی می‌تواند با روش‌های نوینی مانند یادگیری ماشینی، شبکه‌های عصبی، پردازش تصویر و سایر روش‌های در دسترس، اقدام به بهینه‌سازی حجم زیادی از داده‌های علوم پزشکی کند و سپس از تفسیرهای به دست آمده برای کمک به مراقبت‌های بالینی در ارزیابی خطر بیماری استفاده کند. فناوری‌های پزشکی هوشمند با اشتیاق عموم مردم مواجه شده است، تا آنجا که بصورت یک مدل پزشکی مبتنی بر پیشگیری بوده و در نتیجه استقلال بیمار را ممکن می‌سازد.

به عنوان مثال پتانسیل هوش مصنوعی در پیش‌بینی و برنامه‌ریزی برای بیماری‌های مادرزادی قلبی کاربرد دارد؛ «بیماری‌های مادرزادی قلب بیماری‌های پیچیده‌ای بوده که افراد را در گروه‌های سنی مختلف تحت تاثیر قرار می‌دهد» (۶). روش پیشنهادی در این بیماری می‌تواند، پیدا کردن زیرمجموعه‌ای بهینه از یک مجموعه داده‌های بزرگ با ویژگی‌های مربوط به افراد متعدد باشد. از جمله این ویژگی‌ها می‌توان به عوامل محیطی، سیگار و مصرف الکل، اختلالات تیروئیدی مادر، زمینه نازایی مادر قبل از بارداری، سابقه

6. Autonomy

سقط‌های مکرر، گروه خونی، ژنتیک، نوع هورمون‌ها، نوع داروهای مصرفی و.... اشاره کرد. هدف بهره‌گیری از هوش مصنوعی در این موارد، دقت بیشتر و خطای کمتر است. با توجه به داشتن حجم زیاد داده‌ها که شامل ویژگی‌های بدست آمده از مادران مختلف است، رویکردی طراحی شده تا در انتها با بهینه‌سازی^۷ داده‌ها، دقت بیشتر برای پیشگیری از این بیماری بتوان داشت؛ که جهت پیاده‌سازی آن از یک روش ترکیبی «وزن‌دهی ویژگی با الگوریتم بهینه‌سازی چند هدفه گرگ خاکستری»^۸ که یکی از الگوریتم‌های فرا ابتکاری^۹ بوده است می‌توان بهره گرفت. بهینه‌سازی مجموعه داده‌ها باعث کاهش زمان محاسباتی مورد نیاز و افزایش دقت طبقه‌بندی می‌شود، که طبقه‌بندی به‌کار گرفته شده در این روش، طبقه‌بندی K-NN^{۱۰} است.

با توجه به اطلاعاتی که از بیماران متعدد کسب شد، K-NN با طبقه‌بندی داده‌های موجود این قابلیت را دارد تا نسبت به بیمار جدید با همان علائم و ویژگی‌ها، درصد ابتلای جنین به بیماری مادرزادی قلبی را در آینده نشان دهد و با این رویکرد ترکیبی و طبقه‌بندی شده و درصد دقت بدست آمده، می‌توان پیش‌بینی را برای فرد جدید با دقت بیشتری انجام داد.

مطابق بند (ج) ماده ۵۶ قانون حمایت از خانواده و جوانی جمعیت مصوب سال ۱۴۰۰ یکی از شرایط سقط جنین را «وجود قطعی ناهنجاری‌های جنینی غیرقابل درمان، در مواردی که خرج مربوط به بیماری یا نقص در جنین است» عنوان کرده است؛ در این بند صرف ناهنجاری مجوزی برای سقط نخواهد بود بلکه در صورتی سقط انجام خواهد شد که جنین قبل از چهار ماه بوده و روح در آن دمیده نشده باشد. نکته قابل توجه اینکه با به رسمیت شناختن حقوق ربات‌ها و هوش مصنوعی در حقوق کیفری ایران و پیرو آن پایه ریزی الگوریتم بهینه‌سازی در سامانه مخصوص حوزه سلامت که مجهز به سیستم رهگیری خطر و عیب باشد امکان تشخیص ناهنجاری قبل از چهار ماه حاصل می‌شود. با ایجاد چنین سامانه‌ای درصد خطا به حداقل ممکن رسیده و در عین حال در صورت بروز مشکل و عیب، تدابیر پیشگیرانه به موقع اعمال می‌شود. در

۷. بهینه‌سازی به معنی کمینه کردن یا بیشینه کردن است. تابعی وجود دارد که معیاری را بیان می‌کند، که به این تابع، تابع هدف گفته می‌شود؛ انتخاب این تابع بستگی به نوع مسئله دارد. انتخاب تابع هدف مناسب یکی از گام‌های اصلی بهینه‌سازی است. هدف از طراحی بهینه‌سازی این است که به دنبال بهترین طراحی باشد.

۸. الگوریتم گرگ خاکستری یک الگوریتم فرا ابتکاری است که از ساختار سلسله مراتبی طبقاتی و رفتار اجتماعی گرگ‌های خاکستری در هنگام شکار کردن الهام گرفته است.

۹. الگوریتم‌های فرا ابتکاری، یکی از انواع الگوریتم‌های بهینه‌سازی هستند که قابلیت کاربرد در طیف گسترده‌ای از مسائل را دارند. رده‌های گوناگونی از این نوع الگوریتم در دهه‌های اخیر توسعه یافته‌است که همه آن‌ها زیر مجموعه الگوریتم فرا ابتکاری هستند.

۱۰. (K-Nearest Neighbors) (K-NN) این الگوریتم در گروه یادگیری تحت نظارت قرار دارد و برای طبقه‌بندی استفاده می‌شود. این یک الگوریتم همه‌کاره است. همچنین برای محاسبه مقادیر از دست رفته و نمونه‌گیری مجدد مجموعه داده‌ها استفاده می‌شود.

ارزشمند تبدیل می‌کند» (۴). در واقع اگر چه این فناوری قادر است به عنوان مثال فرآیند تشخیص ضایعه پوستی را از طریق الگوریتم، بهتر از انسان انجام دهد ولی در حوزه پزشکی به‌طور کلی انسان قابل حذف نیست. شاخه‌هایی از مراقبت‌های بهداشتی که تا حد بسیاری تحت تاثیر هوش مصنوعی قرار می‌گیرند، گرایشاتی، مانند رادیولوژی و پاتولوژی هستند که با اطلاعات دیجیتال سروکار دارند. حتی در این رشته‌ها نفوذ این تکنولوژی نمی‌تواند منجر به حذف کامل این تخصص‌ها شود به دلیل اینکه، وظیفه این مشاغل بیشتر از خواندن و تفسیر تصاویر است. انواع هوش مصنوعی در آزمایشگاه‌ها برای کارهای خاص تشخیصی تصویربرداری (مانند تشخیص توده در توموگرافی کامپیوتری) قفسه سینه یا خونریزی در تصویربرداری تشدید مغناطیسی مغز) آموزش دیده‌اند. با این حال، کارهای بسیاری برای شناسایی کامل همه یافته‌های بالقوه در تصاویر پزشکی ضروری هستند. به عنوان مثال «رادیولوژیست‌ها با پزشکان دیگر در مورد تشخیص و درمان بیماری‌ها و انجام عملیات پزشکی با هدایت تصویری مشورت می‌کنند. مداخلاتی مانند بیوپسی از نمونه‌های سرطانی و استنت‌های عروقی (رادیولوژی مداخله‌ای)، تعیین پارامترهای فنی معاینات تصویربرداری (تناسب با وضعیت بیمار)، مرتبط کردن یافته‌های حاصل از تصاویر به سایر سوابق پزشکی و نتایج آزمایش، بحث در مورد روش‌ها و نتایج با بیماران، و...» (۹)، که چنین اقدامات حیاتی را هوش مصنوعی با تمام تکنولوژی پیشرفته‌ای که دارد نمی‌تواند به تنهایی انجام دهد و امروزه تنها تعدادی از آنها توسط هوش مصنوعی قابل انجام است. اگر پزشکان بتوانند هوش مصنوعی را به درستی به کار گیرند، خدمات مبتنی بر هوش مصنوعی می‌تواند تشخیص دقیق‌تر، مدیریت و تصمیم‌گیری و تجزیه و تحلیل داده‌های بزرگ را تسهیل کند. استفاده از هوش مصنوعی همچنین می‌تواند راه‌حل‌هایی برای بهبود دسترسی به مراقبت ارائه دهد. با این حال، هوش مصنوعی کل فرآیند درمان را پوشش نمی‌دهد؛ همدلی، ارتباط مناسب و لمس انسانی هنوز به همان اندازه ضروری هستند. هیچ برنامه یا دستگاهی نمی‌تواند جایگزین اتصال و اعتماد شخصی شود. این موضوع پذیرفته شده است که این دانش به تنهایی و بدون مداخله انسانی در پزشکی قادر نخواهد بود تعامل خوبی با بیمار داشته باشد و به آن‌ها اطمینان خاطر و احساس آسودگی نسبت به معالجه دهد؛ ولی باید اذعان کرد متخصصانی که از هوش مصنوعی استفاده می‌کنند جایگزین آن‌هایی خواهند شد که بی‌اعتنا بدین دانش نوین هستند.

۲-۳ پیشرفت فناوری

مراقبت‌های بهداشتی تحت تاثیر هوش مصنوعی قابلیت اتوماسیون بسیاری دارد. بیماران به پزشکانی که دانش و تخصص بیشتری

حقیقت با این روش می‌توان سریعتر و با اطمینان بیشتر نسبت به پیش‌بینی ضایعه مادرزادی قلبی جنین قبل از حلول روح اقدام و به شناسایی مشکلات مشابه آن، پیشگیری از تحمیل هزینه‌های هنگفت سقط جنین و فشار کاری بسیار و عوارض ناشی از خستگی بر کادر درمان کاست و با احتراز از دشواری‌ها و رنج‌های اضافی به اجتماع به داشتن جامعه‌ای تندرست کمک شایانی کرد. حتی با در نظر گرفتن حقوق ربات‌ها و شناسایی عوامل ریسک، یکی از اقدامات تأمینی کارآمد و مؤثر در این زمینه برای کنشگران حوزه سلامت علاوه بر مواردی مانند بند (پ) ماده ۲۳ قانون مجازات اسلامی مبنی بر «منع از اشتغال به شغل، حرفه یا کار معین» الزام به فراگیری و گذراندن دوره‌های تخصصی این حوزه و ارائه گواهی آن به مراجع ذیربط می‌تواند باشد.

۳. چالش‌های پیاده سازی هوش مصنوعی در حوزه سلامت

با وجود تمام توانمندی‌های هوش مصنوعی و مساعدت بزرگی که در بهبود مراقبت‌های بهداشتی می‌کند، خود با چالش‌های متعددی همراه است. هدف مطالعه پیشرو نشان دادن چالش‌ها و شکاف‌های موجود در سیاست جنایی ایران در تکنولوژی پزشکی و قلمرو هوش مصنوعی است که در سه بند نیاز به نیروی انسانی، پیشرفت فناوری و مسئولیت‌گیری به کارگیری هوش مصنوعی بررسی می‌شود.

۱-۳ نیاز به نیروی انسانی

بهره‌گیری از منابع انسانی از چالش‌هایی است که هنگام پیاده‌سازی هوش مصنوعی در پزشکی وجود دارد. پیامدهای هوش مصنوعی و فناوری‌های مرتبط بر بسیاری از متخصصان حوزه سلامت تاثیر گذاشته است. «این امر واضح است که در بحث، در مورد تاثیر هوش مصنوعی موج جدیدی از اتوماسیون ایجاد می‌شود که برخلاف موج‌های قبلی، وجود مشاغل را تهدید می‌کند» (۸). دور از ذهن نخواهد بود که در آینده، برخی از هوش مصنوعی‌های پزشکی حتی از بهترین پزشکان بهتر عمل کنند. ابزارهای تقویت تصمیم‌گیری بر اساس این قابلیت می‌توانند منجر به کاهش زمان و توسعه صحت تشخیص شوند. باید پذیرفت اگر چه فناوری مبتنی بر هوش مصنوعی عملاً وارد پزشکی شده اما باید دانست در موقعیت‌های پیچیده و تنش‌زا وظیفه کنترل‌گری به وسیله انسان انجام می‌شود. «هوش مصنوعی و یادگیری ماشینی، متخصصان سلامت را از کسب و کار خارج نمی‌کند. در عوض، آن‌ها این امکان را برای متخصصان سلامت فراهم می‌کنند که وظایف خود را بهتر انجام دهند و زمانی را برای تعاملات انسانی در پزشکی فراهم کرده که همین امر این رشته را به حرفه‌ای

دارند، اعتماد می‌کنند. یکی از مشکلات استفاده از هوش مصنوعی در بخش سلامت، مشکل فناوری است. استفاده از هوش مصنوعی اساساً باید توسط شخصی که در زمینه فناوری و سلامت متخصص است، اداره و نظارت شود تا بتوان داده‌ها و اقدامات بهداشتی را به درستی دنبال کرد.

«آخرین تکنیک‌های هوش مصنوعی با استفاده از شبکه‌های عصبی عمیق در پنج تا هفت سال گذشته به عملکرد شگفت‌انگیزی رسیده است. با این حال، ابزارها و زیرساخت‌های مورد نیاز برای پشتیبانی از این تکنیک‌ها هنوز به اندازه کافی رشد نکرده و تنها تعداد کمی از افراد، صلاحیت فنی لازم برای رویارویی با طیف وسیعی از داده‌ها و مسائل مهندسی نرم‌افزار را دارند. به‌خصوص در پزشکی، راه‌حل‌های هوش مصنوعی اغلب با مشکلات مربوط به داده‌های محدود و کیفیت داده‌های متغیر مواجه می‌شوند» (۱۰). زمانی که داده‌های جدید به دست می‌آید، مدل‌های پیش‌بینی باید دوباره آموزش داده شوند و تغییرات در شیوه‌های تولید داده و سایر مسائل دنیای واقعی را که ممکن است باعث شود توزیع داده‌ها در طول زمان تغییر کند، تحت نظر باشد. البته این واقعیتی غیر قابل انکار است که هوش مصنوعی برخی از قابلیت‌های هوش انسانی مانند آگاهی و عدم آگاهی خودکار را ندارد و تنها می‌تواند با هوش انسان تعامل داشته باشد. به عبارت دیگر این ابزارها نمی‌توانند خودشان فکر کنند و از این‌رو با چالش‌ها و مشکلاتی مواجه خواهند شد.

در سند چارچوب عملیاتی برای مراقبت‌های اولیه بهداشتی سازمان بهداشت جهانی در سال ۲۰۲۰ در بخش فناوری دیجیتال سلامت در سطح سیاست‌گذاری^{۱۱} چنین توصیه شده است: «مکانیسم‌هایی برای کسب اطلاعات در مورد پیشرفت‌های جدید فناوری در سطح گسترده و شناسایی شکاف‌ها با استفاده از تلاش‌های موجود که می‌تواند از طریق فناوری‌های جدید پر شود، به وجود آید». با اتخاذ این رویکرد در سطح ملی و با توجه به توانایی‌های علمی دانشمندان بومی می‌توان همگام و همسو با توسعه تکنولوژی در حوزه سلامت حرکت نمود.

۳-۳ مسئولیت کیفری ناشی از به کارگیری هوش مصنوعی

طبیعت فناوری‌های نوین سبب توسعه‌ای امیدوارکننده و خوشایند در سراسر دنیای پزشکی و حوزه سلامت شده، اما در عین حال، دل‌مشغولی‌هایی در مورد خطرات به کارگیری آن‌ها، با آن پتانسیل نهفته ایجاد کرده است. سرعت تکامل فناوری بسیار سریع است؛ این تکنولوژی انسان را به دنیایی بی‌حد و حصر رسانده و به جزئی از زندگی روزمره تبدیل شده است. هوش مصنوعی رویایی ایجاد کرده است که می‌تواند با کمترین دخالت انسان از توانایی‌های

11. Operational framework for primary health care, Digital technologies for health: policy level (World Health Organization 2020)

انسان پیشی بگیرد. در پیاده‌سازی هوش مصنوعی در هر زمینه‌ای از جمله صنعتی، بهداشتی، کشاورزی، هنر و...، این ابزار می‌تواند به زندگی فردی یا اجتماعی آسیب برساند که توسط قانون کیفری محافظت می‌شود. نمی‌توان گفتمان ریسک جهانی که مستلزم یک تغییر پارادایم عمیق در فرهنگ، اقتصاد، اجتماع و فناوری بوده و به سرعت در حال تکامل است را نادیده گرفت؛ که همین امر خود سبب افزایش جرایم با پیچیدگی بیشتر می‌شود که در این میان برخی ابزارها به عنوان عوامل کلیدی هستند.

در این میان موضوع قابل توجه این است که اعمال کادر درمان نقش مهمی در ایجاد مسئولیت دارد؛ این امر ثابت شده است که افراد و یا سیستم‌های هوش مصنوعی این قابلیت را دارند که به عنوان وسیله ارتکاب جرم، مرتکب اعمال مجرمانه شوند. ابزاری بودن هوش مصنوعی در مراکز درمانی و توانایی آن مانند فرد فاقد اختیار است؛ «اگر یک هوش مصنوعی توسط شخصی برای ارتکاب جرم فعال شود، به عنوان مثال شخصی یک ربات را به گونه‌ای بسازد که مرتکب قتل شود، این عمل عنصر مادی جرم را برآورده کرده است، زیرا ربات مرتکب عمل مجرمانه کشتن شخص دیگری شده است؛ که همین امر به عنوان مسئولیت کیفری برای برنامه‌نویس یا کاربر در نظر گرفته می‌شود. یک اصل حقوقی وجود دارد که یک عمل جرم نمی‌شود، مگر اینکه قصد مجرمانه باشد» (۱۱). مطابق ماده ۵۲۶ قانون مجازات اسلامی مصوب سال ۱۳۹۲ «هرگاه دو یا چند عامل، برخی به مباشرت و بعضی به تسبیب در وقوع جنایتی، تأثیر داشته باشند، عاملی که جنایت مستند به اوست ضامن است و چنانچه جنایت مستند به تمام عوامل باشد به‌طور مساوی ضامن می‌باشند مگر تأثیر رفتار مرتکبان متفاوت باشد که در این صورت هر یک به میزان تأثیر رفتارشان مسئول هستند. در صورتی که مباشر در جنایت بی‌اختیار، جاهل، صغیر غیرممیز یا مجنون و مانند آنها باشد فقط سبب، ضامن است». از دیدگاه نظام حقوقی ایران زمانی که جرم توسط کنشگر فاقد اختیار رخ دهد، نمی‌توان وی را دارای مسئولیت کیفری دانست؛ در عوض شخصی که گرداننده بوده را باید مسئول دانست. که باید قائل به چنین مسئولیتی برای طراح و برنامه‌نویس هوش مصنوعی و ربات درمانگر بود.

همانطور که هوش مصنوعی وارد عملیات پزشکی می‌شود، پزشکان باید بدانند که قانون چگونه مسئولیت صدمات ناشی از تعامل بین الگوریتم‌ها و پزشکان را تعیین می‌کند؛ از این‌رو قانونگذار در ماده ۴۹۵ قانون مجازات اسلامی در خصوص مسئولیت پزشکان چنین بیان داشته: «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...» طبق قانون، پزشک تنها زمانی با مسئولیت مواجه می‌شود که از استاندارد مراقبت پیروی نمی‌کند و آسیبی به وجود می‌آید. مراکز درمانی به طور فزاینده‌ای

نوع مسئولیت در ارتباط با جرایمی است که بدون برنامه‌ریزی قبلی رخ داده است. «برای آنکه فردی مسئولیت پیامد احتمالی را داشته باشد، با آنکه در عمل مرتکب جرم نمی‌شود ولی باید از نقطه‌نظر وی ارتکاب جرم بدون برنامه‌ریزی محتمل باشد. برای این فرد، توانایی پیش‌بینی و احتمال ارتکاب جرم ضروری است. این نوع مسئولیت در رابطه با جرم بدون برنامه‌ریزی است که سیستم دارای هوش مصنوعی مرتکب شده است» (۱۳). برای بخشی از برنامه‌های هوش مصنوعی در جهت اهدافی که به اشتباه و بدون برنامه‌ریزی فعال شده و مرتکب اعمال مجرمانه می‌شوند، این نوع مسئولیت مفید است. بنابراین، اگر کاربران با استفاده از توصیه یا تفسیر تصاویر رادیولوژیکی توسط هوش مصنوعی مرتکب جنایت علیه بیماران شوند که از نظر یک انسان متعارف چنین نتیجه‌ای طبیعی و قابل پیش‌بینی باشد، با استعانت از این نوع مسئولیت می‌توان مرتکبان را تعقیب کرد؛ که وجود چنین مسئولیتی در نظام کیفری ایران احساس می‌شود.

«به‌طور کلی، برای جلوگیری از مسئولیت ناشی از تقصیر پزشکی، پزشکان باید با در نظر گرفتن منابع موجود، مراقبت‌هایی را در سطح یک پزشک متخصص در همان تخصص ارائه دهند. وقتی با یک توصیه الگوریتمی هوش مصنوعی درگیر می‌شود، وضعیت پیچیده‌تر می‌گردد که چنین رخدادی تا حدی به این دلیل است که هوش مصنوعی در عمل بالینی بسیار جدید است» (۱۴). همچنین قابل ذکر است «در قانون ارائه و تسهیل خدمات مربوط به بهداشت از طریق فناوری‌های ارتباطات دیجیتال موسوم به ۲۰۱۹ Tele Health آمریکا در ایالت آریزونا، پزشکان از تجویز بدون بررسی و معاینه کافی وضعیت جسمی و روانی بیماران، آن هم برای برقراری یک رابطه درست پزشک و بیمار، ممنوع شده‌اند» (۱۵). در حقیقت در خصوص بهره‌گیری از این فناوری برای بیماران، کنشگران در حوزه درمان باید پیش از به‌کارگیری هوش مصنوعی وضعیت بیماران را به خوبی سنجیده و بعد اقدام به تجویز کنند. در این موارد باید اذعان کرد که در نظام حقوقی ایران، اساساً هیچ قانون موردی در خصوص مسئولیتی که شامل هوش مصنوعی پزشکی باشد، وجود ندارد، که در آن استانداردهایی را بیان کند. از جمله الزامات، مشخصات، دستورالعمل‌ها یا ویژگی‌هایی را ارائه کند که بتواند به‌طور مداوم مورد استفاده قرار گیرند تا اینکه اطمینان حاصل شود که فناوری‌های هوش مصنوعی اهداف حیاتی را برای عملکرد و قابلیت همکاری برآورده می‌کند و همچنین همگام با قابلیت‌ها و دامنه‌های رو به گسترش برنامه‌های هوش مصنوعی باشد که این خلاء قانونی خود آسیب‌هایی را بر بیماران و به طور کل بر جامعه سلامت ایران در پی خواهد داشت.

نکته مهم دیگر اینکه «حقوق کلیدی بیمار شامل احترام به شئون انسانی، دریافت خدمات بهداشتی با کیفیت بالا، حق اطلاعات،

سیستم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی را به کار می‌گیرند؛ به عنوان مثال، هوش مصنوعی پزشکی می‌تواند اقدام به تصمیم‌های بالینی مانند توصیه به داروها، دوزها یا تفسیر تصاویر رادیولوژیکی کند. یک تفاوت اصلی با اکثر تصمیم‌گیری بالینی سنتی این است که برخی از انواع هوش مصنوعی پزشکی ممکن است نتایج یا توصیه‌هایی را بدون اینکه بتوانند دلایل اساسی برای آن نتایج بیان کنند، به تیم مراقبت منتقل می‌کنند. در این راستا در برنامه راهبردی تحقیق و توسعه هوش مصنوعی ملی آمریکا در سال ۲۰۱۶^{۱۲} چنین آمده: «یک چالش کلیدی در مورد افزایش قابلیت توضیح یا شفافیت هوش مصنوعی وجود دارد. بسیاری از الگوریتم‌ها برای کاربران مبهم هستند و مکانیسم‌های کمی برای توضیح نتایج آنها وجود دارد. این امر به ویژه برای حوزه‌هایی مانند مراقبت‌های بهداشتی مشکلساز است، جایی که پزشکان برای توجیه تشخیص خاص یا یک دوره درمانی به توضیحات نیاز دارند، تکنیک‌های هوش مصنوعی در این خصوص عموماً دقت کمی دارند». هوش مصنوعی پزشکی ممکن است در محیط‌های نامناسب، با استفاده از تکنیک‌ها و یا داده‌های ناقص آموزش ببیند؛ حتی زمانی که الگوریتم‌ها به خوبی آموزش داده می‌شوند، برای مثال، ممکن است یک تومور را در یک تصویر رادیولوژی شناسایی نکنند و یا دوز نادرست یک دارو یا یک داروی نامناسب را پیشنهاد کنند که در نتیجه گاهی اوقات بیماران آسیب می‌بینند.

نامعقول است که حقوق کیفری در امور کم اهمیت دخالت کند. در حقیقت این امر پذیرفته شده است که در هر جامعه‌ای ارزش‌های بنیادین مورد حمایت واقع شوند، با این حال صرف در نظر گرفتن این امر دخالت کیفری را توجیه نمی‌کند بلکه در صورتی می‌توان مداخله کرد که اصل ضرورت در جرم‌انگاری مدنظر قرار گرفته باشد. «این اصل بیانگر آن است که حقوق کیفری باید اعمالی را جرم‌انگاری نماید که به منافع اساسی ضرر وارد کند یا آنها را تهدید می‌کند و می‌تواند بیانگر ارزش کیفری عمل باشد؛ به گونه‌ای که بتوان گفت عمل، دارای آن میزان از اهمیت است که جرم‌انگاری آن، مورد توجه باشد» (۱۶). باید اذعان کرد معیار درک و تمیز ارزش‌های بنیادین این امر است که این هنجارها از مرتبه و درجه‌ای برخوردار باشند که مورد اعتنا و عنایت قانون اساسی باشند؛ که در اصل ۲۲ قانون اساسی در خصوص مصونیت جان شهروندان چنین آمده «حیثیت، جان، مال، حقوق، مسکن و شغل اشخاص از تعرض مصون است...» از آن رو در این اصل بدین مهم پرداخته شده که یکی از الزامات مهم زندگی اجتماعی احترام به حیات اشخاص است. در این موارد می‌توان مسئولیتی را در نظر گرفت که در نظام حقوقی ایران به رسمیت شناخته نشده است؛ و آن مسئولیت پیامد احتمالی است. این

12. The National Artificial Intelligence Research and Development Strategic Plan Use (2016)

موافقت اولیه بیمار با مداخله پزشکی، احترام به حریم خصوصی و زندگی شخصی، مراقبت و درمان پایدار است» (۱۶). که میزان تقاضای بیماران بر نحوه و کیفیت خدمات بهداشتی ارائه شده تأثیر می‌گذارد و روش‌های جدیدی را ایجاد می‌کند. «یک اصل مهم در اخلاق پزشکی، احترام به محرمانه بودن اطلاعات بیماران است که همین امر تضمین‌کننده حریم خصوصی آن‌هاست، که در اصل اتونومی یعنی احترام به استقلال بیمار مورد تأکید قرار گرفته است» (۱۷). از آنجایی که پیشرفت‌های فناوری، مداخله در زندگی خصوصی افراد را ساده می‌کند، تقاضا برای محافظت از حریم خصوصی و محرمانه بودن افزایش می‌یابد. این موضوع بحث‌های جدیدی را در زمینه اخلاق پزشکی و قانون سلامت برای داشتن حق حفظ حریم خصوصی شخصی ایجاد می‌کند. بررسی‌ها و توصیه‌های مربوط به ابعاد حقوقی و اخلاقی حق رازداری در خدمات درمانی اهمیت ویژه‌ای در حمایت و حفظ این حق دارد.

در قوانین جاری نظام حقوقی ایران از جمله در مصوبه شورای اجرایی فناوری اطلاعات کشور مصوب سال ۱۳۹۹، متأسفانه تدابیری در خصوص حفظ داده‌های اشخاص اندیشیده نشده است؛ حال آنکه اطلاعات بیماران که از طریق هوش مصنوعی و رباتیکز جمع‌آوری شده هر زمان احتمال هک شدن و نقض محرمانگی وجود دارد. «به عنوان مثال می‌توان به ساعت، لباس، عینک، تلفن همراه و قرص‌های دیجیتال اشاره کرد که حاوی سنسورهایی هستند که هنگام بلعیدن، اطلاعات را به یک پزشک متخصص می‌فرستند» (۱۸). این سنسورها اطلاعات گسترده‌ای از بیماران شامل سطح قند خون، کیفیت ضربان قلب و نبض، وجود انواع عفونت‌ها، رشد توده‌های سرطانی و بسیاری از داده‌های زیستی را ثبت و به طور برخط ارسال می‌کنند. کاربری صحیح و راه اندازی سامانه مبتنی بر هوش مصنوعی از سازوکارهای مهم ارائه خدمات به هنگام در مراکز پلی کلینیکی است؛ انجام کالبراسیون‌ها و کنترل‌های منظم نوبتی در این موارد خود از تکنیک‌های پیشگیری وضعیت‌مدار خواهد بود. «کنترل یکی از عناصر سازوکار کنترل اجتماعی کلاسیک و مشتمل بر قواعد و ضمانت اجرا است؛ در حقیقت باید گفت بدون قاعده و قانون، کنترل فاقد مبنا و اعمال ضمانت اجرا ناعادلانه خواهد بود» (۱۹). سیاست جنایی اتخاذی در این موارد مجال مناسبی برای بزهکاران بالقوه ایجاد می‌کند که در جهت باج‌خواهی و یا منافع شخصی خود، اطلاعات موجود در این حسگرها را هک کرده و در عین حال خود را بزهکار نیز ندانند؛ چرا که روندی را در پیش گرفته‌اند که رفتار ارتكابی در نظام تقنین کیفری ایران جرم تلقی نشده و یا به دشواری در قوانین جاری می‌توان عنوانی برای آن یافت. «پیشگیران جرم باید بتوانند هم‌سرعت با مجرمین، خود را با تغییرات وفق داده و ابتکار عمل داشته باشند تا بتوانند با کنکاش مسائل جرم و شگردهای جدید و پیش‌بینی مسائل آتی به نحوی که آسیب‌پذیری‌ها با برنامه‌ریزی برطرف شوند از عهده مجرمین برآیند، پیش از آنکه با

انبوه جرایم مواجه شوند» (۲۰). بنظر می‌رسد برای داشتن یک سیاست جنایی معقول و رعایت حقوق بیماران در رویارویی با این فناوری، علم حقوق خصوصاً حقوق کیفری نیازمند تحقیقات علمی گسترده‌تر بوده تا قوانین و مقررات به‌روزتر و مناسب‌تر با تکنولوژی‌های پیشرفته تدوین و تصویب شود. از این‌رو دوراندیشی در مقابل این خطرات بالقوه و بالفعل که ممکن است توسط هر یک از ابزارهای هوش مصنوعی و رباتیکز رخ دهد، دلیل موجهی برای این موضوع است که با تصویب قوانین به‌روز و متناسب در جهت صیانت از حقوق بیماران اقدام شود. همچنین تلاش‌های قابل قبول در اعمال پیشگیری وضعیت‌مدار از طریق کنترل در موقعیت‌هایی که ضریب هک شدن و ارتكاب جرم بالاست خود عامل مهمی در بازدارندگی اشخاص از جرایم این حوزه خواهد بود و به این ترتیب می‌توان در جهت حفظ امنیت فضای مجازی جامعه گامی اساسی برداشت.

در آینده تغییرات اخلاقی، پزشکی، شغلی و تکنولوژیکی زیادی توسط هوش مصنوعی در مراقبت‌های بهداشتی رخ خواهد داد. مهم است که نهادهای مراقبت‌های بهداشتی و همچنین نهادهای دولتی و نظارتی، ساختارهایی را برای پایش در مسائل کلیدی، واکنش مسئولانه و ایجاد مکانیسم‌های حاکمیتی برای محدودکردن پیامدهای منفی ایجاد کنند. این یکی از فناوری‌های قدرتمندتر و پیامدگرا برای تأثیرگذاری بر جوامع بشری است، بنابراین توجه مستمر و سیاست‌گذاری مدبرانه را برای سال‌های متمادی می‌طلبد.

نتیجه‌گیری

بهره‌گیری از فناوری‌های نوظهور و هوش مصنوعی برای بهبود وضعیت بیماران و پیشرفت در حوزه سلامت امری اجتناب‌ناپذیر است؛ فرضیه‌ای که در مطالعه حاضر بدان اشاره شد، مربوط به وجود قوانین و مقررات به‌روز مرتبط با فناوری‌های پیشرفته از جمله هوش مصنوعی در حوزه سلامت است؛ که خود این امر مستلزم انجام تحقیقات علمی گسترده‌تر در این زمینه و شناخت چالش‌ها و کاستی‌هاست. نمونه بارز چنین موضوعی در تبصره ۱ ماده ۶ قانون مربوط به مقررات امور پزشکی و دارویی و مواد خوردنی و آشامیدنی مصوب ۱۳۳۴ است، که استفاده از فناوری‌های نوینی چون هوش مصنوعی و متخصصین میان رشته‌ای آگاه بدین مسیر در این قانون مسکوت مانده است؛ که جز از طریق انجام پژوهش‌های علمی نمی‌توان این چالش‌ها را شناخت.

فرضیه دیگر پژوهش حاضر مبتنی بر این است که با به رسمیت شناختن حقوق ربات‌ها در حقوق کیفری ایران و پیرو آن پایه‌ریزی الگوریتم بهینه‌سازی چند هدفه گرگ خاکستری در سامانه مخصوص حوزه سلامت که مجهز به سیستم رهگیری خطر و عیب باشد امکان تشخیص ناهنجاری جنین قبل از چهار ماه حاصل می‌شود. به عنوان مثال با بکارگیری این روش ابتکاری طبق بند (ج) ماده ۵۶ قانون حمایت از خانواده و جوانی جمعیت می‌توان ناهنجاری قطعی قلبی

بیان شده که متناسب با پیشرفت‌های فناوری، سازوکارهایی را باید در نظر گرفت تا به شناخت شکاف‌های موجود در این عرصه کمک کند تا از طریق فناوری‌های نوین پر شود.

سومین چالش، مسئولیت کیفری ناشی از به‌کارگیری هوش مصنوعی است که در سطوح مختلف عمدی و بدون برنامه‌ریزی است. در این موارد باید گفت که در نظام حقوقی ایران اساساً قانون موردی که بتواند مسئولیت ناشی از به‌کارگیری هوش مصنوعی را نشان دهد در هیچ یک از قوانین وجود ندارد. همین خلاء قانونی و عدم تعیین استانداردها و الزامات مبتنی بر آن و بی‌توجهی به حقوق ربات‌ها، خود علاوه بر نقض غرض که همان تلاش برای مراقبت از جان بیماران است، اصل استقلال بیمار را نیز زیر پا گذاشته و در نهایت مجالی برای ارتکاب اعمال مجرمانه در این حوزه خواهد بود.

چنین را بسیار با دقت و سریع قبل از حلول روح پیش‌بینی و کمک درخوری به تندرستی جامعه کرد.

باید توجه داشت، تمام دستاوردهای ارزشمندی که فناوری هوش مصنوعی برای جامعه بشری در این حوزه داشته، با چالش‌هایی همراه بوده است. چالش ابتدایی این است که دور از ذهن نخواهد بود که در آینده، برخی از هوش مصنوعی‌های پزشکی حتی از بهترین پزشکان بهتر عمل کنند و بتوانند جایگزین آنها شوند؛ با این حال باید پذیرفت اگر چه فناوری مبتنی بر هوش عملاً وارد پزشکی شده اما باید دانست در موقعیت‌های پیچیده وظیفه کنترل‌گری به وسیله انسان انجام می‌شود.

دومین چالش، پیشرفت فناوری است؛ که در سند چارچوب عملیاتی مراقبت‌های اولیه بهداشتی سازمان بهداشت جهانی در سال ۲۰۲۰

منابع

1. Sideris K, Weir CR, Schmalfuss C, Hanson H, Pipke M, Tseng PH, et al. Artificial intelligence predictive analytics in heart failure: results of the pilot phase of a pragmatic randomized clinical trial. *Journal of the American Medical Informatics Association*. 2024;31(4):919-28.
2. Bellini V, Valente M, Gaddi AV, Pelosi P, Bignami E. Artificial intelligence and telemedicine in anesthesia: potential and problems. *Minerva anesthesiologica*. 2022;88(9):729-34.
3. Bakhtiari F. Iran's criminal policy regarding the production, distribution, prescription and use of non-standard medical equipment. Master's thesis, Mofid University. 2019; 36. (Persian)
4. Haug CJ, Drazen JM. Artificial Intelligence and Machine Learning in Clinical Medicine, 2023. *N Engl J Med*. 2023;388(13):1201-8.
5. Krarup MM, Krokos G, Subesinghe M, Nair A, Fischer BM. Artificial intelligence for the characterization of pulmonary nodules, lung tumors and mediastinal nodes on PET/CT. In *Seminars in Nuclear Medicine* 2021; 51(2): 143-56.
6. Mohsin SN, Gapizov A, Ekhatov C, Ain NU, Ahmad S, Khan M, et al. The Role of Artificial Intelligence in Prediction, Risk Stratification, and Personalized Treatment Planning for Congenital Heart Diseases. *Cureus*. 2023;15(8):e44374.
7. Fakhari M. Feature weighting using multi-objective gray wolves' optimization algorithm. Master's thesis. Qom, Pooyesh University. 2017; 25. (Persian)
8. Cave S. The problem with intelligence: its value-laden history and the future of AI. In *Proceedings of the AAAI/ACM Conference on AI, Ethics, and Society* 2020; 29-35.
9. Davenport T, Kalakota R. The potential for artificial intelligence in healthcare. *Future Healthcare Journal*. 2019;6(2):94-8.
10. Djanggih H. The urgency on designing the legislation for the use of artificial intelligence in Indonesian medical practice. *Jurnal Penelitian Hukum De Jure*. 2021;21(4):541-9.
11. Rahman RA, Habibulah R. The criminal liability of artificial intelligence: is it plausible to Hitherto Indonesian criminal system?. *Legality: Jurnal Ilmiah Hukum*. 2019;27(2):147-60.
12. Fallahi A. The Principle of Necessity in Criminalization. 1st ed, Tehran, Dadgostar Publications. 2013; pp 201. (Persian)
13. Hallavi G. Criminal responsibility of robots: artificial intelligence in the realm of criminal law. Persian translator: Shahideh F and Gwanlou T. 1st ed. Tehran, Mizan Publications. 2018; pp 150. (Persian)
14. Price WN 2nd, Gerke S, Cohen IG. Potential Liability for Physicians Using Artificial Intelligence. *JAMA*. 2019;322(18):1765-1766.
15. Bakhtiari F, Bakhtiari Z, Aghajani MR. Analysis of the Islamic Penal Code Regarding the Responsibility of Medical Staff in the Field of Medical Equipment. *Medical Law Journal*. 2022;16(57):825-40.
16. Abuhammad S, Alzoubi KH, Al-Azzam SI, Karasneh RA. Knowledge and Practice of Patients' Data Sharing and Confidentiality Among Nurses in Jordan. *J Multidiscip Healthc*. 2020;13:935-942.
17. Shayesteh Majd Z, Paydar Fard A, Bakhtiari F, Hosseini M. Analysis of the position of the principle of confidentiality in the field of health with regard to subject rights and medical ethics. *Journal of the Medical System Organization*. 2022; 40(4): 271-7. (Persian)
18. Amiri A, Shekarchizadeh M, Esfahani AR, Masoud GH. Bio-Cyber Threats and Crimes, the Challenges of the Fourth Industrial Revolution. *Bioethics*. 2021;81:97.
19. Ebrahimi Sh. *Prevention Criminology*. 7th ed. Tehran, Mizan Publications. 2023; pp 29. (Persian)
20. Mohammad Nasl Gh. *Basics of Crime Prevention*. 2nd ed. Tehran, Mizan Publications. 2021; pp58. (Persian)