



## چالش‌های حقوقی و پزشکی کاربرست هوش مصنوعی در ارتقای حقوق سلامت

محمود عباسی

دانشیار حقوق پزشکی، مرکز تحقیقات اخلاق و حقوق پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران. (نویسنده مسئول)  
dr.abbasi@sbmu.ac.ir

مهرداد تیموری

پژوهشگر مرکز تحقیقات اخلاق و حقوق پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران.  
mehrdadteymoori1@gmail.com

### چکیده

**زمینه و هدف:** زندگی انسان تحت تأثیر پیشرفت فناوری هوش مصنوعی وارد عصر نوین شده است. ارتقای حقوق سلامت زمانی که با تعارضات حاصل از آمیختگی مراقبت‌های بهداشتی و درمانی و فناوری‌های هوش مصنوعی مواجه می‌شوند، به شدت نیازمند آگاهی از اصول اخلاقی و دستورالعمل‌های کاربردی برای آن هستند. لذا پژوهش حاضر ضمن بررسی چگونگی کاربرست فناوری‌های هوش مصنوعی در ارتقای حقوق سلامت و مراقبت‌های بهداشتی و درمانی، درصدد پاسخ به این سؤال است که کاربرست هوش مصنوعی در ارتقای حقوق سلامت با کدام چالش‌های حقوقی و پزشکی همراه است؟  
**روش تحقیق:** این مطالعه در ماه‌های ژانویه تا آوریل ۲۰۲۳ انجام شده است. منابع شواهد پایگاه‌های اطلاعاتی Web of Science, PubMed, Scopus و Google Scholar مقالات منتشر شده به زبان انگلیسی در سال‌های ۲۰۱۱-۲۰۲۲ بودند؛ که از طریق مرور ادبیات گسترده، تجزیه و تحلیل، تحقیقات علمی و نظرات افراد پیشرو در این حوزه و راهنمای درک ماهیت است.

**یافته‌ها:** یافته‌های پژوهش حاکی از این است که مهم‌ترین تأثیرهای هوش مصنوعی بر ارتقای حقوق سلامت شامل کاربرست هوش مصنوعی در مراکز بهداشتی و درمانی هوشمند، مدیریت سلامت هوشمند، مراقبت‌های بهداشتی هوشمند، آموزش پزشکی هوشمند، مراقبت از سالمندان هوشمند، مراقبت از کودکان هوشمند، پیشگیری از بیماری هوشمند، تشخیص و درمان هوشمند، درمان از راه دور هوشمند و سیستم پرستاری هوشمند است. همچنین از مهم‌ترین چالش‌های حقوقی هوش مصنوعی نقض کرامت انسانی، مسئولیت مدنی، ضمان پزشکی، امنیت سایبری و نقض حریم خصوص است؛ و مهم‌ترین چالش‌های پزشکی شامل اعتماد به هوش مصنوعی، استانداردسازی هوش مصنوعی در پزشکی، رعایت اخلاق پزشکی در هوش مصنوعی، هوش مصنوعی در تشخیص اتمام درمان و هوش مصنوعی و کارکرد احساسی است.  
**نتیجه‌گیری:** مراقبت‌های بهداشتی و درمانی در حال حاضر در حال تحول دیجیتال به سمت هوش مصنوعی است؛ مضمین سلامت هوشمند با نیازهای امروزی مراقبت از بیماران هوشمند مطابقت دارد. بر اساس توسعه سریع فناوری هوش مصنوعی و فناوری ربات‌های هوشمند پزشکی، اجرای پزشکی هوشمند برای خدمات مراقبت‌های بهداشتی ما در آینده نزدیک به واقعیت تبدیل خواهد شد.

**کلید واژه‌ها:** هوش مصنوعی، ارتقای حقوق سلامت، پزشکی هوشمند، سلامت هوشمند، مراقبت‌های بهداشتی و درمانی.



### مقدمه

در عصر نوین تحت تأثیر هوش مصنوعی<sup>۱</sup> با توجه به پیشرفت فناوری هوش مصنوعی و ایجاد تغییرات در زندگی اجتماعی انسان، امروزه می‌توان گفت که زندگی بشر وارد عصر هوش مصنوعی شده است. ورود به دوران هوش مصنوعی باعث ایجاد تغییراتی در چارچوب‌های حقوق بشری خواهد شد. استفاده از هوش مصنوعی می‌تواند ضمن رعایت عدالت بهداشتی و درمانی، ارتقای حقوق سلامت را نیز بهبود بخشد. سیستم‌های مراقبت بهداشتی هوشمند همه دست‌اندرکاران نظام سلامت را ملزم به کسب دانش مناسب در مورد آن می‌کند. این‌که چگونه می‌توان از این فناوری‌ها به‌طور مناسب استفاده کرد و پیامدهای آن‌ها را درک کرد و در مدیریت سلامت به‌طور کلی و همچنین به‌صورت موردی در دانش پزشکی که به‌طور تصاعدی در حال گسترش است؛ لذا نیاز به این دارد که پزشکان دائماً در ارتباط، تجزیه و تحلیل و یادآوری اطلاعات پزشکی از منابع متعدد به‌روز و سریع باشند. از جمله مسائل پیش رو می‌توان به مزایا و خطرات هوش مصنوعی، نقاط قوت و ضعف هوش مصنوعی، نحوه اجرای هوش مصنوعی، پاسخ به تضاد بین تصمیم انسان و تصمیم‌گیری بالینی هوش مصنوعی اشاره نمود.

یکی از اولین تعاریف گسترده هوش مصنوعی به نظر می‌رسد: 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. اصولی که هوش را ممکن می‌سازد. دو رویکرد برای نام‌گذاری این فناوری وجود دارد «هوش مصنوعی» و «هوش افزوده». از یک دسته «هوش مصنوعی» رایج‌تر از «هوش افزوده» است، زیرا آخرین مورد، فضای زیادی را برای معنای «نظارت انسانی» باقی می‌گذارد و این حس هوش مصنوعی را درحالی‌که آن را محدود می‌کند. بدون شک در آینده توسعه خواهد یافت. هوش مصنوعی در عمل فعلی به سه شکل تفسیر می‌شود که عبارت‌اند از: هوش مصنوعی به‌عنوان یک ابزار الکترونیکی ساده بدون هیچ سطحی از خودمختاری مانند دستیار الکترونیکی «ماشین حساب»، هوش مصنوعی به‌عنوان موجودی با سطحی از خودمختاری، اما تحت کنترل انسان و هوش مصنوعی به‌عنوان موجودی با استقلال گسترده، جایگزین فعالیت‌های انسان به‌طور کامل یا تا حدی و باید بپذیریم که در شرایط فعلی توسعه علم، اولین مورد به‌هیچ‌وجه به‌عنوان هوش مصنوعی در نظر گرفته نمی‌شود (Pashkov, Harkusha & Harkusha, 2020: 2722). پذیرش، اشتیاق به استفاده از ابزارهای دیجیتال، دانش و مهارت و همچنین شورونشاط برای استفاده از ابزارهای دیجیتال به‌عنوان یک‌راه ذاتی ارائه خدمات توسط متخصصان مراقبت‌های بهداشتی، به‌ویژه توسط پزشکان، به تسهیل این امر کمک می‌کند (Granja, Janssen & Johansen, 2018: 10). ارتقای حقوق سلامت زمانی که با تعارضات حاصل از آمیختگی مراقبت‌های بهداشتی و درمانی و فناوری‌های هوش مصنوعی مواجه می‌شوند، به‌شدت نیازمند آگاهی از اصول اخلاقی و دستورالعمل‌های کاربردی برای آن هستند. لذا پژوهش حاضر ضمن بررسی این‌که فناوری‌های هوش مصنوعی در ارتقای حقوق سلامت و مراقبت‌های بهداشتی و درمانی چگونه مورد استفاده قرار می‌گیرند. درصد پاسخ به این سؤال است که کاربست هوش مصنوعی در ارتقای حقوق سلامت با کدام چالش‌های حقوقی و پزشکی همراه است؟

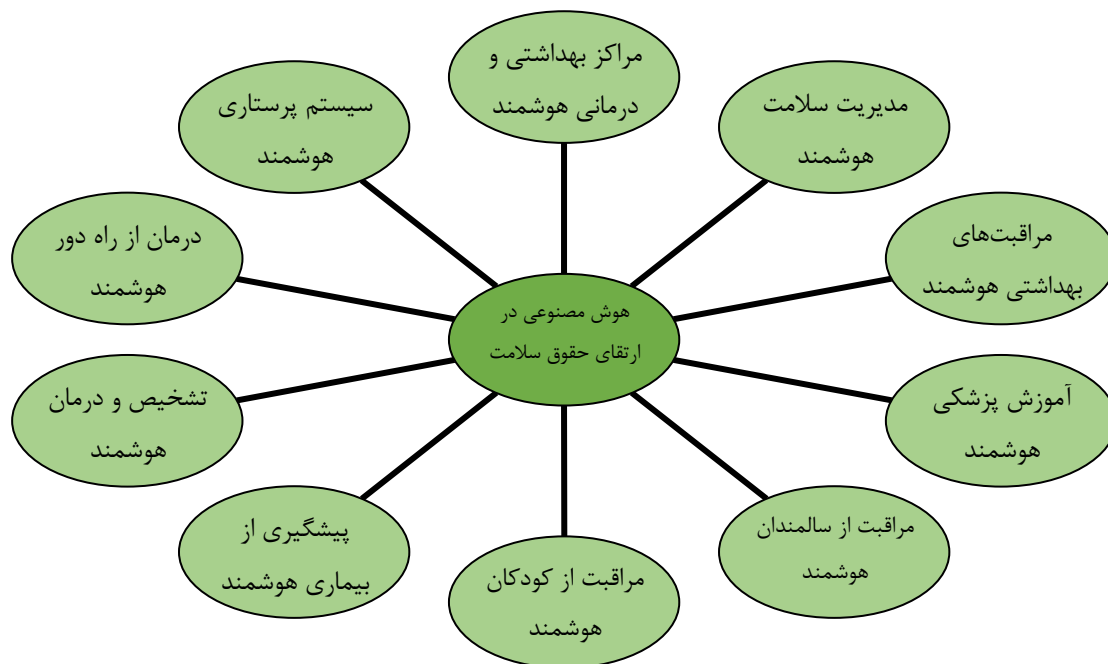
### روش تحقیق

این مطالعه در ماه‌های ژانویه تا آوریل ۲۰۲۳ انجام شده است. منابع شواهد پایگاه‌های اطلاعاتی Web of Science, PubMed, Scopus و Google Scholar مقالات منتشر شده به زبان انگلیسی در سال‌های ۲۰۱۱-۲۰۲۲ بودند؛ که از طریق مرور ادبیات گسترده، تجزیه و تحلیل، تحقیقات علمی و نظرات افراد پیشرو در حوزه هوش مصنوعی در مراقبت‌های بهداشتی و درمانی و ویژگی‌های آن. مبتنی بر روش‌های دیالکتیکی، مقایسه‌ای، تحلیلی، ترکیبی و جامع است.

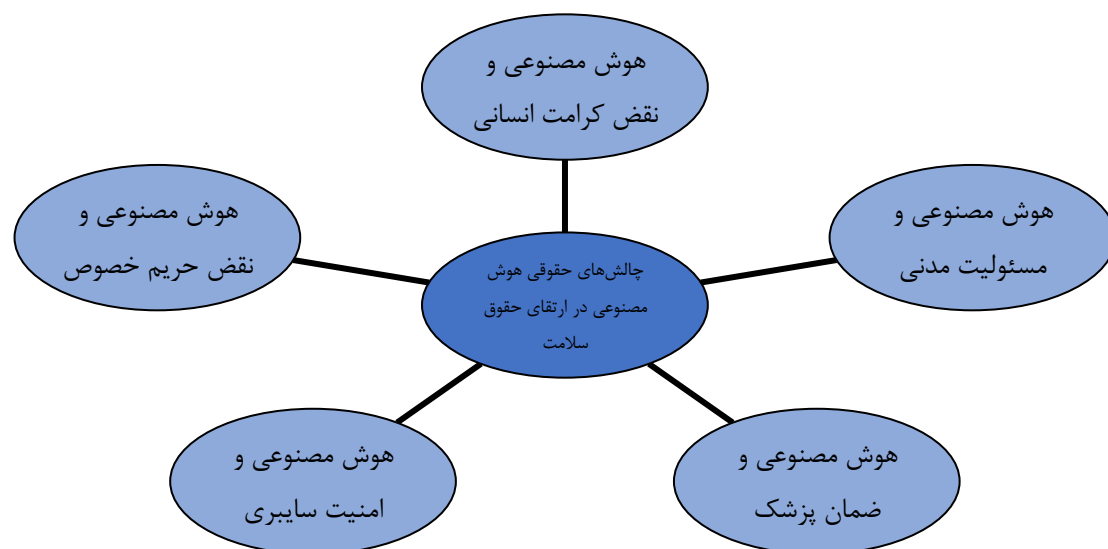
<sup>1</sup> Artificial Intelligence (AI)

### یافته‌ها

یافته‌های پژوهش حاکی از این است که هوش مصنوعی در مراقبت‌های بهداشتی و درمانی و ارتقای حقوق سلامت می‌تواند بسیار مفید باشد؛ لیکن همچنان چالش‌هایی نیز در راستای ارتقای حقوق سلامت وجود دارد که در شکل‌های زیر مهم‌ترین جلوه‌های کاربرد هوش مصنوعی در ارتقای حقوق سلامت و چالش‌های حقوقی و پزشکی فراروی مورد بحث گزارش می‌شود.

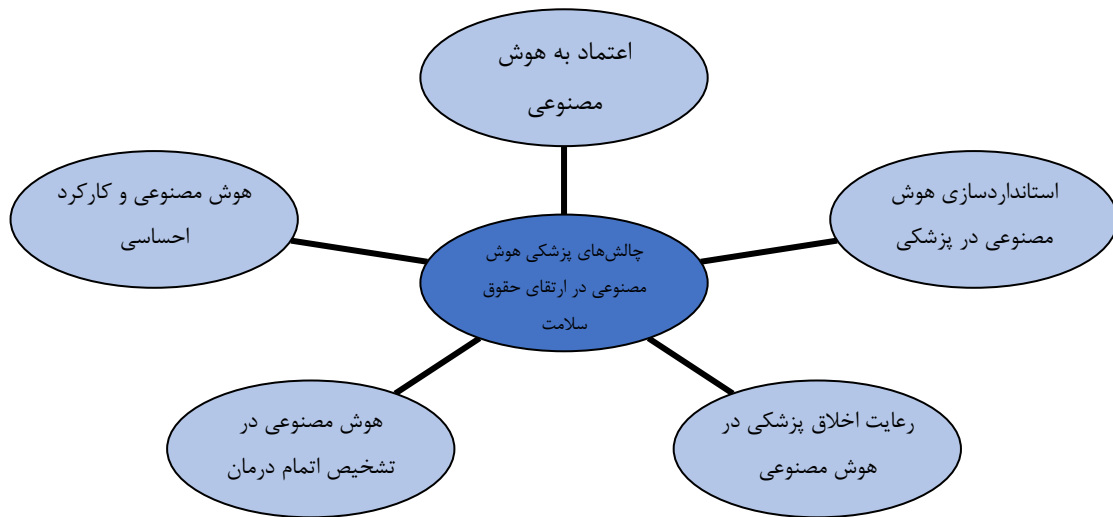


شکل شماره ۱ (جلوه‌های کاربرد هوش مصنوعی در ارتقای حقوق سلامت)



شکل شماره ۲ (چالش‌های حقوقی کاربرد هوش مصنوعی در ارتقای حقوق سلامت)





شکل شماره ۳ (چالش های پزشکی کاربرد هوش مصنوعی در ارتقای حقوق سلامت)

### ۱. مفهوم شناسی

به منظور تبیین مفاهیم به کاررفته در مقاله حاضر به تعریف مفهوم های هوش مصنوعی، ارتقای حقوق سلامت و پزشکی هوشمند می پردازیم.

#### ۱.۱. هوش مصنوعی

هوش مصنوعی شاخه ای از علوم کامپیوتر است که بر اتوماسیون رفتار هوشمند تمرکز دارد. یادگیری ماشینی زیرشاخه ای از هوش مصنوعی است که از تکنیک های داده محور برای کشف الگوها و پیش بینی رفتار استفاده می کند (Balthazar, Harri, Prater & Safdar, 2018: 582). هوش مصنوعی چارچوبها و الگوریتم های محاسباتی که می توانند چندین کار مرتبط با هوش انسانی از جمله تصمیم گیری، ادراک بصری، تشخیص گفتار و استدلال را انجام دهند. هوش مصنوعی شامل چندین روش مانند یادگیری ماشینی، یادگیری عمیق، بینایی کامپیوتری و پردازش زبان طبیعی است. به دیگر سخن هوش مصنوعی شامل بررسی روش های استفاده از سیستم های مبتنی بر رایانه جهت انجام وظایف یا حل مسائلی است که به طور معمول توسط هوش فیزیولوژیک انسان ها انجام می شوند.

#### ۲.۱. ارتقای حقوق سلامت

در اولین کنفرانس بین المللی اوتاوا - ۱۹۸۶ ارتقای سلامت<sup>۱</sup> به مفهوم توانمندسازی مردم در شناخت عوامل تأثیرگذار بر سلامت فردی و اجتماعی و تصمیم گیری صحیح در انتخاب رفتارهای بهداشتی و در نتیجه رعایت شیوه زندگی سالم تعریف شده است. به طور خلاصه ارتقای سلامت عبارت از روند توانمندسازی افراد برای افزایش کنترل و بهبود سلامتی شان است. برقراری عدالت، محیط مناسب، اکوسیستم پایدار، صلح، دسترسی به خدمات، تضمین درآمد، تغذیه، آموزش به عنوان شرایط اولیه و زیر بنایی ارتقای سلامت معرفی شدند با توجه به تعریف ارتقای سلامت نتیجه گیری می شود که ارتقای حقوق سلامت

<sup>1</sup> First International Conference on Health Promotion, Ottawa, 21 November 1986

<sup>2</sup> Promotion of Health Law



فراتر از آموزش سلامت و پیشگیری از بیماری‌ها است و ارتقای حقوق سلامت بر تجزیه و تحلیل و توسعه ظرفیت سلامتی افراد تأکید دارد در دیدگاه کلی نگر ارتقای حقوق سلامت، در نظر گرفتن سلامت روانی و اجتماعی در کنار سلامت فیزیکی است.

**۳.۱. پزشکی هوشمند**

پزشکی هوشمند<sup>۱</sup> یا هوش مصنوعی پزشکی<sup>۲</sup> که با توسعه فناوری هوش مصنوعی در کل فرآیندهای مراقبت‌های بهداشتی و درمانی پزشکی سنتی را به پزشکی هوشمند تغییر داده است. اصطلاح پزشکی هوشمند ترکیبی از فناوری‌های نوین مبتنی بر هوش مصنوعی و شاخه‌های علوم پزشکی را در برمی‌گیرد که از جمله تصمیم‌گیری بالینی (تشخیص، درمان، پیشگیری)، پزشکی از راه دور، سلامت هوشمند و توسعه دارو را شامل می‌گردد. پزشکی هوشمند را در دو قالب کاربرد هوش مصنوعی در بستر فضای سایر شامل پرونده‌های سلامت هوشمند و تحلیل داده‌ها و در قالب ربات‌های هوشمند برای جراحی یا پروتزهای هوشمند یا ربات‌های پرستار مدنظر قرار داد.

## ۲. جلوه‌های کاربردی هوش مصنوعی در ارتقای حقوق سلامت

فناوری‌های هوش مصنوعی باعث می‌شود تا مراقبت‌های بهداشتی را دقیق‌تر و کیفیت خدمات درمانی را بهبود بخشد. لذا در ادامه به مهم‌ترین جلوه‌های کاربردی هوش مصنوعی در ارتقای حقوق سلامت که منجر به ارتقای مراقبت‌های بهداشتی و درمانی می‌شود اشاره می‌گردد.

### ۱.۲. مراکز بهداشتی و درمانی هوشمند

یکی از کاربردهای هوش مصنوعی در توسعه مراکز بهداشتی و درمانی هوشمند است، مراقبت‌های بهداشتی و درمانی هوشمند با استفاده از فناوری‌های نوین اطلاعاتی، از طریق هوش مصنوعی و ابزارهایی مانند اینترنت اشیا<sup>۳</sup>، مراکز بهداشتی و درمانی سنتی را متحول می‌کند و مراقبت‌های بهداشتی و درمانی در قالب بیمارستان هوشمند، کلینیک پزشکی هوشمند، داروخانه هوشمند و اتاق عمل هوشمند به وجود می‌آیند که این امر در تشخیص دقیق و سریع و کاهش خطاهای پزشکی بسیار مؤثر می‌باشد. بیمارستان‌ها به‌طور کلی یکی از مهم‌ترین مکان‌ها در درمان و آموزش پزشکی به شمار می‌روند. بیمارستان‌ها دارای قسمت‌های مختلف از تریاژ گرفته تا داروخانه و بخش‌های درمانی استفاده از هوش مصنوعی در هر یک از بخش‌های بیمارستان کاربرد دارد که از جمله در استفاده از سیستم داروخانه محتمل است که با استفاده از یک برنامه مبتنی بر هوش مصنوعی قبل از رسیدن بیمار به بیمارستان با ارسال اطلاعات از آمبولانس به بیمارستان قسمت‌های مختلف از تریاژ بخش اتاق عمل و داروخانه با برقراری ارتباط هوش مصنوعی می‌تواند تشخیص‌های لازم را در ادامه روند درمان انجام دهد با آماده‌سازی داروهای موردنیاز، اعلان به بخش جهت آماده‌سازی اعلام به اتاق عمل جهت آماده‌سازی، آماده‌سازی خون در صورت نیاز و اطلاع پزشک از بیماری که تا چند دقیقه دیگر به مرکز درمانی خواهد رسید. این همان فرصت از دست‌رفته در معالجات پزشکی است که هوش مصنوعی از آن پیشگیری می‌کند.

### ۲.۲. مدیریت سلامت هوشمند

فناوری‌های هوش مصنوعی کاربردهای متنوعی در پزشکی دارند. لذا، مهارت در نحوه استفاده و تفسیر هوش مصنوعی در یک محیط مراقبت‌های بهداشتی می‌تواند برای پزشکان ضروری است (Pucchio, Rathagirisnan, Caton, Gariscsak, Del) بسیاری از فناوری‌های کوچک‌تر نیز از هوش مصنوعی در زمینه مراقبت‌های بهداشتی استفاده می‌کنند برنامه‌های کاربردی گوشی‌های هوشمند، دستگاه‌های بهداشتی پوشیدنی و نمونه‌های

<sup>1</sup> Intelligent Medicine

<sup>2</sup> Medical Artificial Intelligence

<sup>3</sup> Internet of Things (IoT)



دیگر از اینترنت اشیا. در مرحله فعلی توسعه هوش مصنوعی در عمل پزشکی به سه شکل فنی وجود دارد: نرم افزار، سخت افزار و فرم های ترکیبی با استفاده از سه رویکرد علمی آماری اصلی روش فلوجارت، روش پایگاه داده و روش تصمیم گیری همه آنها قابل استفاده هستند، اما برای اجرای هوش مصنوعی مناسب هستند. مسائل اصلی پیاده سازی هوش مصنوعی در مراقبت های بهداشتی با ماهیت فناوری به خودی خود، پیچیدگی های پشتیبانی قانونی از نظر ایمنی و کارایی، حفظ حریم خصوصی، نگرانی های اخلاقی و مسئولیت مرتبط است (Pashkov, Harkusha & Harkusha, 2020: 2722). توسعه هوش مصنوعی برای ارتقای حقوق سلامت باعث شفافیت و مشارکت بیشتر نظام اداری، بهبود مدیریت سلامت و خدمات افزایش ارتباطات متقابل، همکاری و اعتماد بین افراد اداری می شود و فرآیند اداری را به مطابقت با نظم قانونی و روش های مؤثر انجام می دهد. مدیریت سلامت هوشمند جهت تصمیم گیری بالینی هوشمند برای کمک و بهبود تشخیص استفاده می شوند. کادر درمان می توانند اطلاعات پزشکی را از طریق یک بستر اطلاعاتی هوشمند برای پردازش داده های سلامت که شامل سیستم مدیریت آزمایشگاهی، مدیریت داروخانه، بایگانی تصاویر و سایر اطلاعات مورد نیاز پزشکی که در قالب پرونده های پزشکی هوشمند و سیستم های مراقبتی هوشمند است را مدیریت کنند.

### ۳.۲. مراقبت های بهداشتی هوشمند

تجهیزات پزشکی هوشمند، ابزارهای هوشمند پوشیدنی، پردازش هوشمند داده های پزشکی، زیست پزشکی هوشمند و فناوری هوش مصنوعی فرآیند جمع آوری داده ها را تغییر می دهد. یکی از نقاط قوت هوش مصنوعی استفاده از داده های در سطح بزرگ است. جمع آوری و استفاده از مقادیر زیادی داده از مجموعه داده های مختلف. در نتیجه، داده هایی که قبلاً ممکن بود نویز در نظر گرفته می شدند اغلب مرتبط هستند و الگوهای ناشناخته قبلی شناسایی می شوند. در مراقبت بالینی، موضوع «ارتباط» بالینی برای سال ها مورد توجه بوده است (Lingard & Haber, 1999: 125). نمونه اخیر استفاده از مقادیر زیادی از داده های به ظاهر نامربوط مطالعه ای است که در آن یک سیستم هوش مصنوعی قادر به تعیین نژاد یک فرد از تصاویر اشعه ایکس بود بر اساس یافته های این تحقیق مبنی بر اینکه هوش مصنوعی می تواند به طور دقیق نژاد گزارش شده را پیش بینی کند، حتی از روی تصاویر پزشکی خراب، بریده شده و نویزدار، اغلب زمانی که متخصصان بالینی نمی توانند، خطر بزرگی را برای همه استقرار مدل ها در تصویربرداری پزشکی ایجاد می کند تشخیص دهند (Gichoya at al, 2022: 406). باین حال، یادگیری تجزیه و تحلیل و داده های بزرگ مورد نیاز برای هوش مصنوعی، بسیار فراتر از داده های ساده ای است که ما معمولاً با آموزش مرتبط می کنیم (Masters, 2023: 5). مراقبت های بهداشتی هوشمند، با استفاده از فناوری هایی مانند دستگاه های پوشیدنی هوشمند و اینترنت اشیا برای دستیابی به اطلاعات خدمات بهداشتی، اتصال افراد و مؤسسات مربوط به مراقبت های بهداشتی استفاده می کند و سپس به طور هوشمندانه نیازهای پزشکی را با مدیریت هوشمند سلامت پاسخ می دهد. مراقبت های بهداشتی هوشمند می تواند ارتقای حقوق سلامت را تضمین کند. همچنین در دسترسی عادلانه به خدمات پزشکی مورد نیاز کمک می کند تا افراد آگاهانه تصمیم بگیرند و تخصیص منابع بهداشتی و درمانی را عادلانه می کند. به طور خلاصه، مراقبت های بهداشتی هوشمند شیوه های نوین در استفاده از داده ها و اطلاعات در زمینه پزشکی است.

### ۴.۲. آموزش پزشکی هوشمند

آموزش پزشکی و حرفه های بهداشتی از پیشرفت های هوش مصنوعی بهره مند شده است و در آینده نیز از مزایای بیشتری بهره مند خواهد شد. پیشرفت هوش مصنوعی در آموزش<sup>۱</sup> این پتانسیل را دارد که چشم انداز آموزشی را متحول کند و بر نقش همه ذینفعان درگیر تأثیر بگذارد. در سال های اخیر، کاربردهای هوش مصنوعی در آموزش به تدریج برای پیشرفت درک ما از یادگیری دانش آموزان و افزایش عملکرد و تجربه یادگیری مورد استفاده قرار گرفته اند. باین حال، پذیرش آن منجر به افزایش خطرات و نگرانی های اخلاقی در مورد چندین جنبه مانند داده های شخصی و استقلال یادگیرنده شده است (Nguyen, Ngo, )

<sup>1</sup> Artificial Intelligence Education (AIED)





1. (Hong, Dang & Nguyen, 2022: 1). حوزه هوش مصنوعی احتمالاً روی عملکرد نسل بعدی پزشکان تأثیر خواهد گذاشت. کارکنان پزشکی نسبت به سایر تکنسین‌های حرفه‌ای سطح درک بالاتری از هوش مصنوعی در چشم‌پزشکی داشتند و این امر باعث می‌شود که آموزش هوش مصنوعی چشم‌پزشکی در میان سایر تکنسین‌های حرفه‌ای رایج شود (Zheng, Wu, Zhu, ) (Zhou, Hao, Fei, Jia, Wu, Yang & Pan, 2021: 10). در حال حاضر، هوش مصنوعی یک موضوع داغ در پزشکی و دندانپزشکی است. دانشجویان درک اولیه‌ای از اصول هوش مصنوعی دارند، نگرش مثبتی نسبت به هوش مصنوعی دارند و مایل‌اند آن را در آموزش خود گنجانده باشند (Bisdas, 2021: 79). زیرا دیجیتالی سازی در پزشکی و هوش مصنوعی بخشی رسمی از برنامه درسی پزشکی نیست. تأکید بیشتری در برنامه درسی پزشکی راه‌حل‌های دیجیتال در مراقبت از بیمار فرض شده است (Gillissen, Kochanek, Zupanic & Ehlers, 2022: 1). هوش مصنوعی، نه تنها کار پزشک را تسهیل می‌کند اما همچنین مستلزم آن است که آموزش پزشکی باید با این مراقبت‌های بهداشتی کاملاً متفاوت هماهنگ باشد.

۵.۲. مراقبت از سالمندان هوشمند

سیستم‌های نظارت بر سالمندان، عمده‌ترین کاربردهای مراقبت از سالمندان و معلولانی است که به‌تنهایی زندگی می‌کنند. سقوط عامل اصلی برای جلوگیری از صدمات جدی و حتی مرگ در سیستم نظارت بر سالمندان است. سیستم‌های تشخیص اغلب از حسگرهای محیطی، حسگرهای پوشیدنی و فناوری‌های مبتنی بر بینایی استفاده می‌کنند. در مورد دستگاه‌های مبتنی بر حسگر، افراد مسن ملزم به پوشیدن دستگاه‌های تشخیص هستند، اما اغلب آن‌ها فراموش می‌کنند که آن‌ها را بپوشند یا آن‌ها را به‌درستی نمی‌پوشند. علاوه بر این، سنسورها باید به‌طور مرتب شارژ و نگهداری شوند. همچنین سنسورهای محیطی باید در تمامی اتاق‌ها نصب شوند تا کل محرک را پوشش دهند. مشکل اضافی این است که آن‌ها در مدار پیچیده هستند و به دما حساس هستند. دستگاه‌های مبتنی بر دید تنها راه‌حل قابل قبولی هستند که می‌توانند جایگزین سنسورهای فوق شوند (Ramanujam & Padmavathi, 2019: 249). مشکلاتی که عموماً افراد سالمند با آن مواجه هستند شامل کندی حافظه، ضعف بینایی و شنوایی، تحرک محدود و این‌که قادر به کار با رابط کاربری پیچیده نیستند. این سنسورها بر اساس هوش مصنوعی عمل می‌کنند و امکان تشخیص این را دارند که چه زمانی مریض سالمند احتمال زمین خوردن را دارد. همچنین استفاده از ربات‌های انسان‌نما در مراقبت از افراد مسن از زندگی روزمره پشتیبانی می‌کند، تعامل را فراهم می‌کند، آموزش شناختی را تسهیل می‌کند و آموزش فیزیکی را تسهیل می‌کند (Andtfolk, Nyholm, Eide & Fagerström, 2022: 518). امروزه با توجه به روند پیر شدن جمعیت مراقبت از سالمندان بیشتر موردتوجه قرار گرفته است. لذا احتمال پذیرفته شدن روبات‌های انسان‌نما به‌عنوان کمک همراه برای افراد مسن‌تر وجود دارد.

۶.۲. مراقبت از کودکان هوشمند

ربات‌های انسان‌نما با هوش مصنوعی<sup>۱</sup> در بسیاری از مراکز مراقبت‌های بهداشتی از جمله بیمارستان‌ها، خانه‌های سالمندان و بسیاری دیگر پیاده‌سازی شده‌اند. با توجه به توسعه فناوری و استفاده روزافزون از ربات‌های انسان‌نما، انتظار می‌رود که ربات‌های انسان‌نما پیشرفته‌تری برای خدمات بهداشتی بهتر ساخته و در مراکز بهداشتی درمانی پیاده‌سازی شوند. (Kim & Kim, 2022: 276). بر اساس سیستم‌های نظارت بر کودکان از جمله موارد موردتوجه است که در قالب ربات‌های هوشمند انسان‌نما و یا اینترنت اشیا که در مراحل رشد و نمو کودکان و نقش اساسی دارند. لذا به‌طور فعال اعتماد عمومی به ربات هوش مصنوعی انسان‌نما در مراقبت از کودکان موردتوجه است.

۷.۲. پیشگیری هوشمند از بیماری

در یک سیستم انطباقی پیچیده مانند مراقبت‌های بهداشتی، مراقبت هوشمند انسان هوش مصنوعی نه به‌عنوان یک ایدئولوژی، بلکه از طریق انتخاب‌های استراتژیک، مشوق‌ها، مقررات، آموزش حرفه‌ای و آموزش و همچنین از طریق تفکر مشترک در مورد

<sup>1</sup> Humanoid AI Robot (HAIR)



انسان، باید اجرا شود. مراقبت هوشمند هوش مصنوعی. سرمایه‌گذاران تحقیقاتی می‌توانند تحقیق و توسعه را در موضوع فناوری‌های هوش مصنوعی و شفقت به‌عنوان یک سیستم مراقبت هوشمند از انسان و هوش مصنوعی تشویق کنند. مربیان، فن‌آوران و متخصصان سلامت می‌توانند خود را در مورد سیستم مراقبت هوشمند آگاه کنند (Morrow, Zidaru, Ross, 2022: 971). هوش مصنوعی به پزشکان و بیماران کمک می‌کند تا رفتارهای پزشکی و سبک زندگی خود را در هر زمان تنظیم کنند و همچنین به سیاست‌گذاران نظام سلامت برای دستیابی به هدف پیشگیری از انواع بیماری‌ها کمک می‌کنند.

#### ۸.۲. تشخیص و درمان هوشمند

اگر یکپارچگی رابطه بین پزشک و بیمار حفظ شود، به نظر می‌رسد که بیماران از استفاده از هوش مصنوعی برای غربالگری استقبال می‌کنند. پزشکان با استفاده از فناوری هوش مصنوعی می‌توانند به پرونده‌های پزشکی و اطلاعات بیماران راحت‌تر و سریع‌تر دسترسی پیدا کنند. بیماران مراقبت‌های ویژه اغلب برای مدت طولانی در معرض بی‌حرکتی قرار می‌گیرند. باین‌حال، هنگامی که آن‌ها به‌موقع بسیج شوند، اثرات مثبت بر نتایج بیمار، مانند بهبود عملکرد فیزیکی، می‌تواند نشان داده شود. استفاده از سیستم‌های رباتیک و فنی برای بسیج زود هنگام بیماران مراقبت‌های ویژه می‌تواند مثر و ثمر واقع شود (Mehler-Klamt, Huber, Schmidbauer, Warmbein, Rathgeber, Fischer & Eberl, 2022: 1). همچنین یادگیری ماشین<sup>۱</sup> یکی از زیرشاخه‌های هوش مصنوعی و مجموعه‌های از تکنیک‌هاست که محققان داده از آن‌ها برای آموزش به سیستم‌ها استفاده می‌کنند. با استفاده الگوریتم‌های جدید توسعه‌یافته یادگیری ماشین، محققان نه تنها می‌توانند مغز بیماران مبتلا به آلزایمر و افراد سالم را با دقت بالا متمایز کنند، بلکه می‌توانند پیشرفت اختلال شناختی خفیف به سمت آلزایمر را نیز پیش‌بینی کنند. اگرچه عملکرد این روش‌ها هنوز جای بهبود دارد، اما نتایج آن‌ها امیدوارکننده است و پتانسیل بالایی به‌عنوان یک ابزار پشتیبانی برای پزشکان و متخصصان مراقبت‌های بهداشتی در آینده دارند.

#### ۹.۲. درمان از راه دور هوشمند

پزشکی از راه دور یا تله‌مدیسن<sup>۲</sup> یکی از فناوری‌هایی است که سال‌هاست مورد توجه است لذا با پیشرفت فناوری هوش مصنوعی این امر به‌صورت هوشمند نیز می‌تواند ارتقا یابد که از جمله دستیار هوشمند به‌صورت مجازی، جلسات هوشمند و مجازی است هم‌چنین پزشکی از راه دور هوشمند که استفاده از پزشکی از راه دور هوشمند دسترسی به خدمات پزشکی را برای بیماران در منزل و به برای افرادی که در مناطق دورافتاده زندگی می‌کنند راحت کرده است. هم‌چنین برای سایر افرادی که امکان حضور در مراکز درمانی را ندارند از جمله زندانیان فراهم می‌کند. از موارد دیگر پرونده سلامت هوشمند است؛ پرونده سلامت هوشمند شامل تمام اطلاعات مربوط به سلامت فرد از دوران قبل از تولد تا بعد از حیات او است که این پرونده جهت دسترسی سیستم بهداشت و درمان، خود بیمار و پزشک معالج در سطوح مختلف، به‌صورت هوشمند و مرکزی ثبت و نگهداری می‌شود. هوش مصنوعی در مراقبت‌های بهداشتی هزینه و خطر اقدامات پزشکی را کاهش دهد. مورد بعدی جراحی رباتیک هوشمند است؛ جراحی رباتیک نقطه عطفی در تحقیقات جراحی است. باین‌حال، استفاده گسترده از سیستم‌های رباتیک عمدتاً به دلیل سرمایه‌گذاری و هزینه‌های جاری بالا محدود شده است (Rassweiler, Safi, Subotic, Teber & Frede, 2005: 109). هم‌چنین مطالعات سودمندی الگوریتم‌های هوش مصنوعی را در تخصص‌های مختلف پزشکی از جمله رادیولوژی، چشم‌پزشکی، پوست، آسیب‌شناسی و ریه نشان داده است (Kaplan et al, 2021: 2255); (Sit et al, 2020: 1). صرف‌نظر از کمبود شواهد برای پشتیبانی از ابزارهای دیجیتال، از جمله هوش مصنوعی، در روال روزانه در مراقبت و درمان بیماران و صرف‌نظر از احتمال وقوع سریع ظهور برنامه‌های کاربردی متعدد هوش مصنوعی، این فناوری همچنان در حال گسترش است.

<sup>1</sup> Machine Learning (ML)

<sup>2</sup> Telemedicine





### ۱۰۲. سیستم پرستاری هوشمند

پرستاران مسئولیت مشترکی برای تأثیرگذاری بر تصمیمات مربوط به ادغام هوش مصنوعی در سیستم سلامت دارند و اطمینان حاصل می‌کنند که این تغییر به روشی اخلاقی و همسو با ارزش‌های اصلی پرستاری مانند مراقبت دلسوزانه ارائه می‌شود. علاوه بر این، پرستاران باید از مشارکت بیمار و پرستار در تمام جنبه‌های طراحی، اجرا و ارزیابی این فناوری‌ها حمایت کنند (Buchanan, Howitt, Wilson, Booth, Risling & Bamford, 2022: 2). پیش‌بینی می‌شود که فناوری‌های سلامت دیجیتال که هوش مصنوعی را در خود جای می‌دهند، ارائه مراقبت‌های بهداشتی را در دهه آینده متحول خواهند کرد. تحقیقات کمی نشان داده است که چگونه روندهای نوظهور در فناوری‌های سلامت دیجیتال مبتنی بر هوش مصنوعی ممکن است بر رابطه بین پرستاران و بیماران تأثیر بگذارد (Buchanan, Howitt, Wilson, Booth, Risling & Bamford, 2020: 17). استفاده از سیستم‌های رباتیک کمکی در مراقبت‌ها برای تسکین کارکنان پرستاری در نظر گرفته شده است. یافته‌های متمایز و مبتنی بر ادبیات در مورد احتمالات کاربردی فعلی، پیشرفت‌های تکنولوژیکی و یافته‌های تجربی برای ایجاد یک توسعه هدف‌محور و مشارکتی سیستم‌های رباتیک کمکی مراقبت ضروری هستند (Ohneberg, Stöbich, Warmbein, 2023: 2). بحث در مورد فناوری‌های هوش مصنوعی برای عملکرد پرستاری امروزه، به‌ویژه در محیط‌های مراقبت‌های بهداشتی و درمانی که با تکنولوژی مترکم هستند، حیاتی است؛ و در ارتقای حقوق سلامت نقش اساسی و مهمی را دارد. فناوری هوش مصنوعی در قالب دستیار هوشمند برای پرستاران و در مراقبت از بیماران می‌تواند باشد که این امر در کنار ربات‌های پرستار هوشمند که وظایف پرستاری از بیماران، سالمندان و کودکان را بر عهده می‌گیرند است.

### ۳. چالش‌های حقوقی کاربری هوش مصنوعی در ارتقای حقوق سلامت

با توجه به این که گسترش روزافزون استفاده از فناوری هوش مصنوعی باعث ارتقای سطح کیفیت در حوزه سلامت می‌شود؛ لیکن برخی چالش‌های حقوقی نیز وجود دارد که در ادامه به مهم‌ترین چالش‌های حقوقی کاربری هوش مصنوعی در ارتقای حقوق سلامت اشاره می‌گردد.

#### ۱.۳. هوش مصنوعی و نقض کرامت انسانی

از جمله چالش‌های مورد توجه در کاربری هوش مصنوعی در ارتقای حقوق سلامت می‌توان به نقض کرامت انسانی اشاره نمود. اذعان اجتماعی به «ارزش» انسان، هسته اصلی مفهوم کرامت انسانی است. باین‌حال، 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 یا پیش‌بینی عواقب نامطلوب بالقوه ممکن است بر کرامت انسانی تأثیر بگذارد. همچنان که بلا تکلیفی در ایجاد تعادل در نوآوری و حمایت از حقوق اساسی، یا عدم اطمینان در مورد اینکه آیا مقررات فعلی کافی است یا برعکس، ما را بر آن می‌دارد تا مقررات جدیدی را برای فناوری‌های نوین و هوش مصنوعی تهیه کنیم. درحالی‌که نگرانی مستندی در مورد تأثیر هوش مصنوعی بر حقوق بشر وجود دارد؛ که می‌توان به موارد ذکر شده در توصیه‌نامه کمیسیون حقوق بشر شورای اروپا<sup>۱</sup> 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 «جعبه گشایی 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 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

<sup>1</sup> Unboxing Artificial Intelligence–10 Steps to Protect Human Rights



برابری؛ ۷. حفاظت از داده‌ها و حریم خصوصی؛ ۸. آزادی بیان، آزادی اجتماعات و تشکل و حق کار؛ ۹. دسترسی به درمان؛ و ۱۰. ارتقاء سواد هوش مصنوعی را شامل می‌گردد. راهنمای اخلاقی برای هوش مصنوعی قابل‌اعتماد<sup>۱</sup> از دیگر موارد توصیه در این زمینه است. برای توسعه هوش مصنوعی در ایران، راهکاری در قالب سند ملی هوش مصنوعی به شورای عالی انقلاب فرهنگی ارائه شده تا به‌صورت متمرکز، بحث هوش مصنوعی را راهبری کند. لذا به‌منظور پیشگیری از نقض کرامت انسانی نیازمند تدوین سند جامع در خصوص هوش مصنوعی در پزشکی است.

### ۲.۳. هوش مصنوعی و مسئولیت مدنی

از دیگر چالش‌های کاربردی هوش مصنوعی در ارتقای حقوق سلامت بحث مسئولیت مدنی است. همچنان که سوگند بقراط و بلمونت اصول بنیادینی را برای نحوه تعامل پزشکان با بیماران و افراد 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، محرمانه بودن، مالکیت داده‌ها، رضایت آگاهانه، معرفت‌شناسی و نابرابری است (Balthazar, Harri, Prater & Safdar, 2018: 580). سوگیری، شفافیت و توجه بر کرامت انسانی از جمله موارد قابل‌توجه هستند. مطابق استفاده از هوش مصنوعی در پزشکی می‌تواند موجب خسارت و در نتیجه مسئولیت مدنی نیاز بشود. توسعه استفاده از فناوری هوش مصنوعی در مراقبت‌های بهداشتی و درمانی همچنان قانون الزام‌آوری در این زمینه نیز وجود ندارد البته باید در عمل از فناوری هوش مصنوعی و یادگیری عمیق در مراقبت‌های بهداشتی و درمانی استفاده شود تا بتوان به چالش‌های به وجود آمده را نیز احصاء نمود.

### ۳.۳. هوش مصنوعی و ضمان پزشکی

از چالش‌های دیگر کاربردی هوش مصنوعی در ارتقای حقوق سلامت بحث ضمان پزشکی است؛ زیرا مطابق با ماده ۴۹۵ قانون مجازات اسلامی «هرگاه پزشک در معالجاتی که انجام می‌دهد موجب تلف یا صدمه بدنی گردد، ضامن دبه 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 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 به‌عنوان 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 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 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 را روشن سازند و هم و در نهایت این رضایت داوطلبانه باشد.

### ۴.۳. هوش مصنوعی و امنیت سایبری

از چالش‌های دیگر کاربردی هوش مصنوعی در ارتقای حقوق سلامت بحث امنیت سایبری است. قبلاً نشان داده شده است که روبات‌های انسان‌نما در مراقبت‌های بهداشتی مفید هستند. برای اطمینان از تعامل موفق با روبات‌های انسان‌نما، ضروری است که عواملی که بر احساس امنیت کاربران تأثیر می‌گذارد، درک شوند. اطمینان از احساس امنیت بیماران به‌عنوان یک اصل کلیدی مراقبت خوب در نظر گرفته می‌شود (Nyholm, Santamäki-Fischer & Fagerström, 2021: 218). امنیت

<sup>1</sup> Ethics guidelines for trustworthy AI 8 April 2019



مفهومی متغیر و وابسته به زمان و مکان است، اما ویژگی‌های خاص خود را 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 گاهی می‌تواند حیاتی باشد جلوگیری گردد.

### ۵.۳. هوش مصنوعی و نقض حریم خصوص

چالش دیگر کاربست هوش مصنوعی در ارتقای حقوق سلامت نقض حریم خصوص بیمار است. 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 ارزش است همچنان که این اطلاعات برای سیاست‌گذاری نظام سلامت مورداستفاده قرار می‌گیرد. با توجه به حجم زیادی از داده‌های بیماران که جمع‌آوری می‌شود، خطر نقض حریم خصوصی را به همراه دارد. راه‌حل جزئی برای مشکل حفاظت از داده‌ها و حفظ حریم خصوصی این است که هویت بیماران را ناشناس کنند. محققان معتقدند که ناشناس‌سازی کامل داده‌ها ناممکن است (Narayanan & Shmatikov, 2009: 174). زیرا نام‌زدایی داده‌ها یا شناسایی مجدد که در آن داده‌ها با سایر مجموعه‌های داده ارجاع داده می‌شوند و افراد دوباره شناسایی می‌شوند، به‌خوبی توسعه‌یافته است. با افزایش روزافزون مجموعه‌های داده‌ای که توسط کلان داده<sup>۱</sup> 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 به‌راحتی قابل دسترسی است با این حال، اگرچه ناشناس‌سازی داده‌ها مملو از خطر است، تلاش برای انجام این کار بهتر از عدم تلاش است (Masters, 2023:4). 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.

### ۴. چالش‌های پزشکی کاربست هوش مصنوعی در ارتقای حقوق سلامت

در کنار استفاده روزافزون از فناوری هوش مصنوعی در علوم پزشکی و مراقبت‌های بهداشتی و درمانی؛ لیکن برخی چالش‌های پزشکی نیز وجود دارد که در ادامه به مهم‌ترین چالش‌های پزشکی کاربست هوش مصنوعی در ارتقای حقوق سلامت اشاره می‌گردد.

#### ۱.۴. اعتماد به هوش مصنوعی

از جمله چالش‌های پزشکی کاربست هوش مصنوعی در ارتقای حقوق سلامت بحث اعتماد به هوش مصنوعی است. افراد استاندارد‌های عملکردی مشابهی برای پزشکان هوش مصنوعی و انسانی دارند و وقتی به مردم گفته می‌شود که هوش مصنوعی از پزشک انسانی بهتر است، اعتماد به هوش مصنوعی افزایش نمی‌یابد. نکته مهم این است که ما متوجه می‌شویم که 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 تحریک شوند، با اعتماد به تشخیص‌های هوش مصنوعی زمانی که شرکت‌کنندگان می‌توانستند پزشک خود را انتخاب کنند، به‌طور قابل‌توجهی افزایش می‌یابد (Juravle, Boudouraki, Terziyska & Rezlescu, 2022: 263). مردم بیشتر نگران فناوری و برنامه‌های هوش مصنوعی هستند. به‌طور کلی، اکثر مردم نگرش مثبت داشتند و معتقد بودند که پزشکان هوش مصنوعی به‌طور کامل یا تا حدی جایگزین پزشکان انسانی خواهند شد. در مقایسه با مطالعات قبلی روی پزشکان، عموم مردم نگرش مثبت‌تری نسبت به هوش مصنوعی پزشکی دارند. عدم اعتماد به هوش مصنوعی و فقدان عامل مراقبت انسان‌گرایان دلایلی ضروری است که چرا برخی از افراد هنوز نگرش منفی

<sup>1</sup> Big Data





نسبت به هوش مصنوعی پزشکی دارند. لذا، شاغلین به‌جای تمرکز صرف بر مسائل فنی، نیاز به توجه بیشتری به ارتقای اعتبار شرکت‌های فناوری و رفع نیازهای عاطفی بیماران داشته باشند (Gao, He, Chen, Li & Lai, 2020: 166).

#### ۲.۴. استانداردهای هوش مصنوعی در پزشکی

از دیگر چالش‌های پزشکی کاربست هوش مصنوعی در ارتقای حقوق سلامت بحث استانداردهای هوش مصنوعی در پزشکی است. چراکه چالش اصلی در خود فناوری هوش مصنوعی نیست که به‌سرعت در حال رشد، تکامل و کشف حوزه‌های جدید استفاده از آن است، بلکه در چارچوب قانونی است؛ که به‌وضوح فاقد مقررات مناسب و برخی تحولات سیاسی، اخلاقی و مالی است (Rodrigues, 2022: 1). از همین رو برای استفاده از فناوری هوش مصنوعی در پزشکی نیازمند استانداردهای تعریف سازوکار مشخصی در قالب قوانین حوزه نظام سلامت در استفاده از هوش مصنوعی در پزشکی است. از آنجایی‌که 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، هوش مصنوعی باید برای گنجاندن در برنامه آموزشی رسمی پزشکی در نظر گرفته شود.

#### ۳.۴. رعایت اخلاق پزشکی در هوش مصنوعی

از دیگر چالش‌های پزشکی کاربست هوش مصنوعی در ارتقای حقوق سلامت رعایت اخلاق پزشکی در هوش مصنوعی است. 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 دستورالعمل‌های دولتی که تلاش می‌کنند قوانین و مرزهای اخلاقی را برای این فناوری جدید ایجاد کنند، بسیار زیاد است. به‌استثنای 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 به‌طوری‌که آن‌ها به طراحی، توسعه و استفاده فناوری در فرآیند کار ترجمه شوند. این به این دلیل است که سازمان‌ها می‌توانند اخلاق را به‌صورت موقتی و بدون هیچ نظارتی تفسیر کنند و اخلاق را به‌عنوان یک مشکل فناوری دیگر با راه‌حل‌های فن‌آوری 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 (Cole, Cant, Ustek, Spilda & Graham, 2022: 869). 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 خطر انداختن اصول اخلاقی حرفه‌ای مهم استفاده کنیم. 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.

#### ۴.۴. هوش مصنوعی در تشخیص تمام درمان

یکی دیگر از چالش‌های پزشکی کاربست هوش مصنوعی در ارتقای حقوق سلامت مساله تشخیص فایده درمان یا تمام درمان توسط هوش مصنوعی است. اگرچه روبات‌ها عموماً امکان‌پذیر و قابل‌قبول بودند، شواهد روشنی مبنی بر اینکه افراد مبتلا به زوال عقل از ربات‌ها برای شناخت، علائم عصبی روان‌پزشکی یا کیفیت زندگی بهره می‌برند، وجود ندارد (Yu, Sommerlad, Sakure & Livingston, 2022: 101). 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، برای تشخیص در بین فردی درمان برای او اثر خواهد داشت یا نه این مهم است که چه کسی در موارد تشخیصی تصمیم می‌گیرد و مهم‌تر است که نتایج برای موارد تخصیص منابع چه خواهد بود؛ بنابراین تصمیمات نهایی باید توسط انسان گرفته شود.



#### ۵.۴. هوش مصنوعی و کارکرد احساسی

چالش دیگر پزشکی کاربست هوش مصنوعی در ارتقای حقوق سلامت مساله هوش مصنوعی و کارکرد احساسی آن است. روبات‌های انسان‌نمای هوشمند احتمالاً در عمل پرستاری ادغام می‌شوند. باین‌حال، ادغام مناسب آن‌ها مستلزم شرح و توضیح مفصلي از قابلیت‌های اساسی آن‌ها است، به‌ویژه در مورد شایستگی‌های آن‌ها در تکرار و به تصویر کشیدن کارکردهای احساسی مانند همدلی ربات‌های انسان‌نمای موجود می‌توانند اشکال ابتدایی همدلی را نشان دهند. از آنجایی که این ماشین‌ها به‌آرامی در محیط‌های مراقبت‌های بهداشتی رایج می‌شوند، انتظار می‌رود که همدلی را به‌عنوان یک کارکرد طبیعی بیان کنند، نه اینکه صرفاً همدلی مصنوعی را به‌عنوان تکرار همدلی انسانی نشان دهند (Pepito, Ito, Betriana, Tanioka & Locsin, 2020: 123). 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.

#### بحث و نتیجه‌گیری

بهداشت و درمان در حال حاضر در حال تحول دیجیتال به سمت هوش مصنوعی است؛ هوش مصنوعی با تقلید از قابلیت‌های شناختی انسان، از طریق دسترسی به داده‌های پزشکی، کارکردهای بسیاری را در مراقبت‌های درمانی و بهداشتی ایجاد می‌کند؛ که برخی از مهم‌ترین آن‌ها اشاره شد. از سویی نیز هرچند همه ابعاد حقوقی و پزشکی هوش مصنوعی در ارتقای حقوق سلامت را نمی‌توان تصور کرد، لذا به برخی از مهم‌ترین چالش‌های حقوقی و پزشکی نیز در کاربست هوش مصنوعی در ارتقای حقوق سلامت اشاره شد. در نتیجه در طیف وسیعی از زمینه‌های مراقبت‌های بهداشتی و درمانی، از فناوری‌های هوش مصنوعی برای ارتقای حقوق سلامت استفاده می‌شود. هدف اصلی هوش مصنوعی مفیدتر کردن رایانه‌ها و درک آن‌ها است. مضامین سلامت هوشمند در آموزش بهداشت با نیازهای امروزی مراقبت از بیماران هوشمند مطابقت دارد. بر اساس توسعه سریع فناوری هوش مصنوعی و فناوری ربات‌های هوشمند پزشکی، اجرای پزشکی هوشمند برای خدمات مراقبت‌های بهداشتی ما در آینده نزدیک به واقعیت تبدیل خواهد شد؛ زیرا عموم مردم نیز با تعامل با روبات‌های هوشمند و انسان‌نما بیشتر آشنا می‌شوند. هم‌چنانکه ابزارهای دیجیتال در مدیریت بیمار و هم‌چنین نقش و آینده هوش مصنوعی در پزشکی بدون تدوین برنامه درسی ساختاریافته، انتخاب یک پایه دانش مستحکم بر این اساس دشوار است؛ بنابراین فناوری هوش مصنوعی خدمات رابطه پزشک و بیمار را تقویت می‌کند زیرا پزشک مستقیم و فیزیکی تعامل با بیمار همیشه سنگ بنای مراقبت از بیمار خواهد بود. باین‌حال، افزایش ارتباطات الکترونیکی، برخلاف تماس رودررو بین بیماران و دکتر و هم‌چنین بین دینفعان در پزشکی، در روزهای مدرن اجتناب‌ناپذیر است. یکی از مؤلفه‌های پزشکی مدرن استفاده از فناوری هوش مصنوعی است چراکه هوش مصنوعی کاربردهای زیادی در مراکز مراقبت‌های بهداشتی و درمانی را در برمی‌گیرد، از درمان، تشخیص تا مدیریت سلامت جمعیت. در درمان، هوش مصنوعی چشم‌اندازهایی را ارائه می‌دهد که در هدایت درمان دارویی و پیش‌بینی نتایج درمان می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد و در پزشکی دقیق کمک کند.

#### پیشنهادها

در ادامه پیشنهادها برای استفاده از هوش مصنوعی در ارتقای حقوق سلامت و مراقبت‌های بهداشتی و درمانی در قالب راهکارهای بنیادی، کاربردی و پژوهشی ارائه می‌شود.

- به‌منظور استفاده مؤثر از فناوری هوش مصنوعی به یک آمادگی پیشگیرانه برای چالش‌های فراروی آن ضروری است.
- نیاز به تقویت تحقیقات در مورد مسائل اخلاق پزشکی و حقوق بشری هوش مصنوعی و کاربرد آن به‌صورت بین‌رشته‌ای ضرورت دارد.
- دانشگاه‌های علوم پزشکی باید هوش مصنوعی را در برنامه درسی به‌عنوان یک‌رشته طولی در موضوعات فعلی بگنجانند.



### منابع

1. Andtfolk, M, Nyholm, L, Eide, H & Fagerström, L (2022), Humanoid Robots in the Care of Older Persons: a Scoping Review, Assistive Technology, *Journal of RESNA*, 34(5): 518-526.
2. Balthazar P, Harri P, Prater A, Safdar NM (2018), Protecting your patients' interests in the era of big data, artificial intelligence, and predictive analytics, *Journal of Am Coll Radiol*, 15(3, pt B): 580-586.
3. Bisdas, S, Topriceanu, CC, Zakrzewska, Z, Irimia, AV, Shakallis, L, Subhash, J, Casapu, MM, Leon-Rojas, J, Pinto Dos Santos, D, Andrews, DM, Zeicu, C, Bouhuwaish, AM, Lestari, AN, Abu-Ismaïl, L, Sadiq, AS, Khamees, A, Mohammed, KMG, Williams, E, Omran, AI, Ismaïl, DYA & Ebrahim, EH (2021), Artificial Intelligence in Medicine: A Multinational Multi-Center Survey on the Medical and Dental Students' Perception, *Journal of Frontiers in Public Health*, 9(1): 795284.
4. Buchanan, C, Howitt, ML, Wilson, R, Booth, RG, Risling, T & Bamford, M (2022), Predicted Influences of Artificial Intelligence on the Domains of Nursing: Scoping Review, *Journal of Nursing*, 3(1): 1-15.
5. Buchanan, C, Howitt, ML, Wilson, R, Booth, RG, Risling, T & Bamford, M (2020), Nursing in the Age of Artificial Intelligence: Protocol for a Scoping Review, *JMIR Research Protocols*, 9(4): 17490.
6. Cole, M, Cant, C, Ustek Spilda, F & Graham, M (2022), Politics by Automatic Means? A Critique of Artificial Intelligence Ethics at Work, *Journal of Frontiers in Artificial Intelligence*, 5(1): 869114.
7. Gao, S, He, L, Chen, Y, Li, D & Lai, K (2020), Public Perception of Artificial Intelligence in Medical Care: Content Analysis of Social Media, *Journal of Medical Internet Research*, 22(7): 16649.
8. Gichoya JW, Banerjee I, Bhimireddy AR, Burns JL, Celi LA, Chen LC, Correa R, Dullerud N, Ghassemi M, Huang SC, Kuo PC, Lungren MP, Palmer LJ, Price BJ, Purkayastha S, Pyrros AT, Oakden-Rayner L, Okechukwu C, Seyyed-Kalantari L, Trivedi H, Wang R, Zaiman Z, Zhang H, (2022) AI recognition of patient race in medical imaging: a modelling study, *Journal of Lancet Digit Health*, 4(6): 406-414.
9. Gillissen, A, Kochanek, T, Zupanic, M & Ehlers, J (2022), Medical Students' Perceptions towards Digitization and Artificial Intelligence: A Mixed-Methods Study, *Journal of Healthcare (Basel, Switzerland)*, 10(4): 1-14.
10. Granja, C, Janssen, W & Johansen, M.A (2018), Factors Determining the Success and Failure of EHealth Interventions: Systematic Review of the Literature, *Journal of Med Internet Res*, 20(1): 10235.
11. Juravle, G, Boudouraki, A, Terziyska, M & Rezlescu, C (2020), Trust in artificial intelligence for medical diagnoses, *Journal of Progress in Brain Research*, 253(1): 263-282.
12. Kaplan, A, Cao, H, FitzGerald, J.M, Iannotti, N, Yang, E, Kocks, J.W.H, Kostikas, K, Price, D, Reddel, H.K, Tsiligianni, I, et al. (2021), Artificial Intelligence/Machine Learning in Respiratory Medicine and Potential Role in Asthma and COPD Diagnosis. *Journal of Allergy Clin*, 9(1): 2255-2261.
13. Kim, DKD & Kim, S (2022), What if you have a humanoid AI robot doctor?: An investigation of public trust in South Korea, *Journal of Communication in Healthcare*, 15(4): 276-285.
14. Lingard, LA & Haber, RJ (1999), What do we mean by "relevance"? A clinical and rhetorical definition with implications for teaching and learning the case-presentation format, *Journal of Academic Medicine*, 74(10), 124-127.
15. Masters, K (2023), Ethical use of artificial intelligence in health professions education: AMEE Guide No.158, *Journal of Medical Teacher*, 1(1): 1-11.





16. Mehler-Klamt, AC, Huber, J, Schmidbauer, L, Warmbein, A, Rathgeber, I, Fischer, U & Eberl, I (2022), The use of robotic and technical systems for early mobilization of intensive care patients: A scoping review, *Pflege*, <https://doi.org/10.1024/1012-5302/a000891>
17. Morrow, E, Zidaru, T, Ross, F, Mason, C, Patel, KD, Ream, M & Stockley, R (2022), Artificial intelligence technologies and compassion in healthcare: A systematic scoping review, *Journal of Frontiers in Psychology*, 13(1): 971044.
18. Narayanan, A & Shmatikov, V (2009), De-anonymizing social networks, *In 2009 30th IEEE symposium on security and privacy*, 173-187.
19. Nguyen, A, Ngo, HN, Hong, Y, Dang, B & Nguyen, B (2022), Ethical principles for artificial intelligence in education, *Journal of Education and Information Technologies*, 1(1): 1-21.
20. Nyholm, L, Santamäki-Fischer, R & Fagerström, L (2021), Users' ambivalent sense of security with humanoid robots in healthcare, *Journal of Informatics for Health & Social Care*, 46(2): 218-226.
21. Ohneberg, C, Stöbich, N, Warmbein, A, Rathgeber, I, Mehler-Klamt, AC, Fischer, U & Eberl, I (2023), Assistive robotic systems in nursing care: a scoping review, *BMC Nursing*, 22(1): 1-15.
22. Pashkov, VM, Harkusha, AO & Harkusha, YO (2020), Artificial Intelligence in Medical Practice: Regulative Issues and Perspectives, *Journal of Wiadomosci Lekarskie*, 73(12): 2722-2727.
23. Pepito, JA, Ito, H, Betriana, F, Tanioka, T & Locsin, RC (2020), Intelligent humanoid robots expressing artificial humanlike empathy in nursing situations, *Nursing Philosophy: an International Journal for Healthcare Professionals*, 21(4): 12318.
24. Pucchio, A, Rathagirishnan, R, Caton, N, Gariscsak, PJ, Del Papa, J, Nabhen, JJ, Vo, V, Lee, W & Moraes, FY (2022), Exploration of exposure to artificial intelligence in undergraduate medical education: a Canadian cross-sectional mixed-methods study, *Journal of BMC Medical Education*, 22(1): 815-820.
25. Ramanujam, E & Padmavathi, S (2019), *A Vision-Based Posture Monitoring System for the Elderly Using Intelligent Fall Detection Technique*, In: Mahmood Zaigham, (eds) Guide to Ambient Intelligence in the IoT Environment Computer Communications and Networks, 1<sup>st</sup> ed, Cham: Springer Publishing.
26. Rassweiler, J, Safi, KC, Subotic, S, Teber, D & Frede, T (2005), Robotics and telesurgery-an update on their position in laparoscopic radical prostatectomy, *Minimally Invasive Therapy & Allied Technologies: MITAT*, *Journal of the Society for Minimally Invasive Therapy*, 14(2): 109-122.
27. Rodrigues, R (2022), Legal and human rights issues of AI: Gaps, challenges and vulnerabilities, *Journal of Responsible Technology*, 4(1): 1-12.
28. Sit, C, Srinivasan, R, Amlani, A, Muthuswamy, K, Azam, A, Monzon, L & Poon, D.S (2020), Attitudes and Perceptions of UK Medical Students towards Artificial Intelligence and Radiology: A Multicentre Survey, *Journal of Insights Imaging*, 11(1): 1-14.
29. Yu, C, Sommerlad, A, Sakure, L & Livingston, G (2022), 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, *Journal of ageing Research Reviews*, 78(1): 101633.
30. Zheng, B, Wu, MN, Zhu, SJ, Zhou, HX, Hao, XL, Fei, FQ, Jia, Y, Wu, J, Yang, WH & Pan, XP (2021), Attitudes of medical workers in China toward artificial intelligence in ophthalmology: a comparative survey, *Journal of BMC Health Services Research*, 21(1): 1067.



## Legal and Medical Challenges of Using Artificial Intelligence in Promoting Health Law

**Mahmoud Abbasi**

Medical Ethics and Law Research Center, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran  
(Corresponding Author).  
dr.abbasi@sbmu.ac.ir

**Mehrdad Teymouri**

Researcher of Medical Ethics and Law Research Center, Shahid Beheshti University of Medical Sciences,  
Tehran, Iran.  
mehrdadteymoori1@gmail.com

### Abstract

**Background and purpose:** Human life has entered the new era under the influence of the advancement of artificial intelligence technology. The promotion of health law when faced with the conflicts resulting from the fusion of healthcare and artificial intelligence technologies, are in dire need of awareness of ethical principles and practical guidelines for it. Therefore, the current research, while examining how to use artificial intelligence technologies in promoting health rights and health care, seeks to answer the question, which legal and medical challenges are associated with the use of artificial intelligence in promoting health rights?

**Research method:** This study was conducted in the months of January to April 2023. The sources of evidence were Web of Science, PubMed, Scopus and Google Scholar databases, articles published in English in 2011-2022; which is a guide to understanding the nature through extensive literature review, analysis, scientific research and opinions of leading people in this field.

**Findings:** The research findings indicate that the most important effects of artificial intelligence on the promotion of health law include the use of artificial intelligence in smart health and treatment centers, smart health management, smart health care, smart medical education, smart elderly care, smart child care, prevention of Smart disease, smart diagnosis and treatment, smart remote treatment and It is a smart nursing system. Also, one of the most important legal challenges of artificial intelligence is the violation of human dignity, civil responsibility, doctor's guarantee, cyber security and violation of privacy; And the most important medical challenges include trust in artificial intelligence, standardization of artificial intelligence in medicine, compliance with medical ethics in artificial intelligence, artificial intelligence in diagnosing the completion of treatment and artificial intelligence and emotional functioning.

**Conclusion:** Healthcare is currently undergoing a digital transformation towards artificial intelligence; Smart Health Themes match today's smart patient care needs. Based on the rapid development of artificial intelligence technology and intelligent medical robot technology, the implementation of intelligent medicine for our healthcare services will become a reality in the near future.

**Keywords:** Artificial Intelligence, Promotion of Health Law, Smart Medicine, Smart Health, Health Care & Treatment.