



The Iranian Association of  
Medical Law



The Bioethics and Health  
Law Institute

## Analyzing the Legal Aspects of Using Intelligent Robotic Systems in the Field of Medicine and Health

Abbas Basiri<sup>1</sup> 

1. Department of Law, Faculty of Law and Social Sciences, Payame Noor University, Tehran, Iran.

### ABSTRACT

**Background and Aim:** By combining the knowledge of robotics with medical sciences and taking the help of communication technology, significant progress has been made in the field of robotics in health and treatment, but the use of robots in health and medical affairs has had legal challenges. The purpose of this research is to examine the legal issues and challenges of medical robots that arise when they are used.

**Method:** Descriptive analytical research method and library information collection method.

**Ethical Considerations:** In all stages of the research, the ethical aspects of library study, including the authenticity of the text, honesty and scientific trustworthiness, have been observed.

**Results:** According to international human rights documents and other international regulations, the use of intelligent robots in some medical fields can challenge human rights and human responsibility.

**Conclusion:** Technological advances in the fields of robotics and artificial intelligence have provided opportunities to face health issues, but have created many challenges and legal concerns, including in the field of human rights and responsibility allocation. In this research, an attempt has been made to examine the harms and disadvantages of using intelligent medical robots in relation to some human rights contained in international and regional human rights documents and finally, the effects and consequences that intelligent medical robotic systems bring in the society, including taking job opportunities and creating unemployment for job seekers and working people and endangering the responsibility system, human dignity, safety and health and privacy of users which are supported in international and regional human rights documents, has been explained.

**Keywords:** Human Rights; Legal Responsibility; Robot; Medical Robot

**Corresponding Author:** Abbas Basiri; **Email:** Basiri@pnu.ac.ir

**Received:** April 28, 2024; **Accepted:** September 09, 2024; **Published Online:** July 20, 2025

### Please cite this article as:

Basiri A. Analyzing the Legal Aspects of Using Intelligent Robotic Systems in the Field of Medicine and Health. Medical Law Journal. 2025; 19: e23.



## بررسی ابعاد حقوقی به کارگیری سامانه‌های رباتیک هوشمند در حوزه پزشکی و سلامت

عباس بصیری<sup>۱)</sup>

۱. گروه حقوق، دانشکده حقوق و علوم اجتماعی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.

### چکیده

**زمینه و هدف:** با تلفیق دانش رباتیک با علوم پزشکی و کمک گرفتن از فناوری ارتباطات، پیشرفت‌های قابل توجهی در زمینه رباتیک‌شدن بهداشت و درمان حاصل شده است، ولی به کارگیری ربات‌ها در امور بهداشتی و پزشکی چالش‌هایی حقوقی را به همراه داشته است، شناسایی و بررسی مسائل و چالش‌های حقوقی آن‌ها که در هنگام به کارگیری آن‌ها ظهور و بروز پیدا می‌کند، هدف این تحقیق است.

**روش:** روش تحقیق توصیفی - تحلیلی و روش گردآوری اطلاعات کتابخانه‌ای است.

**ملاحظات اخلاقی:** در تمام مراحل پژوهش جنبه‌های اخلاقی مطالعه کتابخانه‌ای شامل اصالت متن، صداقت و امانتداری علمی رعایت شده است.

**یافته‌ها:** با امان نظر به اسناد بین‌المللی حقوق بشر و دیگر مقررات بین‌المللی، به کارگیری ربات‌های هوشمند در برخی از حوزه‌های پزشکی می‌تواند حقوق بشر و مسئولیت‌پذیری انسان را با چالش مواجه سازد.

**نتیجه‌گیری:** پیشرفت‌های فناوری در زمینه‌های رباتیک و هوش مصنوعی فرصت‌هایی را برای رویارویی با مسائل بهداشتی فراهم نموده است، ولی چالش‌ها و نگرانی‌های حقوقی بسیاری را از جمله در زمینه حقوق بشر و تخصیص مسئولیت ایجاد کرده است. در این تحقیق سعی شده است آسیب‌ها و مضرات به کارگیری ربات‌های هوشمند پزشکی نسبت به برخی از حقوق بشر مندرج در اسناد بین‌المللی و منطقه‌ای حقوق بشر مورد بررسی قرار گیرد و در نهایت آثار و تبعاتی که سیستم‌های رباتیک هوشمند پزشکی در اجتماع به همراه دارد، از جمله گرفتن فرصت‌های شغلی و ایجاد بیکاری برای افراد جویای کار و افراد شاغل و به خطر انداختن نظام مسئولیتی، کرامت انسانی، ایمنی و سلامت و حریم خصوصی کاربران که در اسناد بین‌المللی و منطقه‌ای حقوق بشر مورد حمایت هستند، تبیین شده است.

**واژگان کلیدی:** حقوق بشر؛ مسئولیت حقوقی؛ ربات؛ ربات پزشکی

نویسنده مسئول: عباس بصیری؛ پست الکترونیک: [Basiri@pnu.ac.ir](mailto:Basiri@pnu.ac.ir)

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۲/۰۹؛ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۶/۱۹؛ تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۰۴/۲۹

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

Basiri A. Analyzing the Legal Aspects of Using Intelligent Robotic Systems in the Field of Medicine and Health. Medical Law Journal. 2025; 19: e23.

## مقدمه

دانش رباتیک محدود به حوزه‌های صنعت و نظامی باقی نمانده، بلکه در زمینه بهداشت و درمان و پزشکی نیز پیشرفت قابل توجهی داشته است. با پیشرفت علم رباتیک و دستاوردهایی که در سایه توسعه فناوری کامپیوتری و هوش مصنوعی محقق شده است، بیش از پیش شاهد ورود ربات‌های خدماتی در حوزه‌های مختلف اجتماع و زندگی انسان و کاربردهای متفاوت آن‌ها هستیم (۱). این ربات‌های خدماتی امروزه در حوزه‌های بهداشت و درمان و پزشکی، مراقبت از افراد مسن و کودکان، کاربرد دارند (۲). بهداشت و درمان و پزشکی یک بخش مهم و رو به رشدی است که فناوری رباتیک در آن کاربرد پیدا کرده است و در آینده توسعه پیدا خواهد کرد. امروزه از ربات‌ها در تشخیص بیماری و عمل جراحی کمک گرفته می‌شود. عمل جراحی از راه دور از طریق سیستم رباتیک بیش از ده سال است، استفاده می‌شود، از ربات برای توان‌بخشی و مراقبت و کمک به افراد مسن و معلول در منزل و خدمات پرستاری در بیمارستانها استفاده می‌شود (۳). پیشرفت‌های فناوری در زمینه‌های رباتیک و هوش مصنوعی می‌تواند فرصت‌های بی‌شماری را برای رویارویی با مسائل بهداشتی ایجاد نماید. استفاده از رباتیک و هوش مصنوعی می‌تواند به بهبود در تشخیص پزشکی، کمک به جراحی، پیشگیری و درمان بیماری و توان‌بخشی و پشتیبانی مراقبت طولانی‌مدت منجر شود. هوش مصنوعی و راه حل‌های دیجیتال همچنین می‌توانند به فرآیندهای مدیریت امور به طور کارآمدتر و خودکارتر کمک کنند (۴). از آغاز قرن بیست و یکم، توسعه برنامه‌های کاربردی پزشکی مبتنی بر هوش مصنوعی به اولویت در صنعت فناوری اطلاعات تبدیل شده است. هوش مصنوعی در زمینه‌های مختلف پزشکی، از جمله قلب، اکوکاردیوگراف پزشکی ریه، غدد درون ریز، نفرولوژی، و گوارش، نورولوژی، انکولوژی، تشخیص سرطان و تصویربرداری پزشکی کاربرد دارد (۵). کارشناسان پیش‌بینی می‌کنند در حوزه سلامت رباتیک رشد بسیاری خواهد داشت و تا سال ۲۰۵۰ به ۴۵ درصد افزایش خواهد

یافت (۶). توسعه فناوری رباتیک و هوش مصنوعی در حوزه‌های بهداشت و درمان به عنوان یکی از دستاوردها و نوآوری‌های نهایی بشر یکی از حوزه‌های بحث برانگیز است و هنجارهای اجتماعی، اخلاقی و حرفه‌ای را در جامعه بین‌المللی تحت تأثیر قرار داده است، لذا تحقیق پیرامون مسائل و چالش حقوقی این فناوری یک امر ضروری است.

هدف این پژوهش نیز شناسایی و تجزیه و تحلیل مسائل و چالش‌های حقوقی فناوری رباتیک هوشمند که دارای کاربرد بهداشتی و پزشکی است و آثار منفی آن‌ها که در هنگام به کارگیری ظهور و بروز پیدا می‌کند، مورد بررسی قرار خواهیم داد و در نهایت به این سؤالات پاسخ خواهیم داد، چه آثار و پیامدهایی به کارگیری ربات‌های هوشمند بهداشتی و پزشکی بر حقوق افراد در جامعه خواهد داشت؟ چه کسی در قبال پیامدهای زیانبار آن‌ها مسئولیت دارد؟

تحقیقات مختلفی در خصوص ربات‌ها و هوش مصنوعی و کاربرد آن‌ها در زمینه پزشکی در خارج از کشور صورت گرفته است و در ضمن بحث راجع کاربرد آن‌ها به برخی از مسائل اخلاقی و حقوقی اشاره شده است، ولی این تحقیق به طور خاص با استناد به مفاد اسناد بین‌المللی حقوق بشر و دیگر قواعد بین‌المللی مسائل و چالش‌های حقوق بشری ربات‌های پزشکی و مسئولیت مدنی و کیفری تولیدکننده‌ها، برنامه‌نویسان و کاربران و راهکارهای لازم را بررسی و تحلیل نموده است. در ادامه به برخی از این تحقیقات اشاره می‌شود:

ژونگ یانگ، کامبیا و کوین (ZhongYang, Cambias and Cambias) (۲۰۱۷ م) در مقاله‌ای تحت عنوان «رباتیک پزشکی، مسائل حقوقی، اخلاقی و نظارتی با افزایش سطح استقلال آن‌ها» تصریح نموده است اعمال موانع قانونی، اخلاقی و نظارتی بر ربات‌های پزشکی مستلزم بررسی سطح استقلال آن‌ها است، در سطح یک تا چهار پزشک معالج به طور قابل توجهی کنترل ربات پزشکی را در دست دارد، دستگاه رباتیک آنچه را پزشک دستور می‌دهد، انجام می‌دهد، ولی در سطح پنج که بیشتر جنبه تخیلی دارد، ربات استقلال کامل دارد و بدون دخالت انسان قادر به انجام کلیه اقدامات است. با کاهش نظارت انسان بر ربات پزشکی خطر سوء

### یافته‌ها

با استناد به اسناد بین‌المللی حقوق بشر و دیگر مقررات بین‌المللی به کارگیری ربات هوشمند در برخی از حوزه‌های پزشکی می‌تواند حقوق بشر نظیر حریم خصوصی و مسئولیت‌پذیری انسان را با چالش مواجه سازد.

### بحث

#### ۱. مبانی و مفاهیم نظری تحقیق

۱-۱. **ربات:** بر اساس تعریف سازمان بین‌المللی استاندارد، ربات یک مکانیزم یا دستگاهی قابل برنامه‌ریزی در دو یا چند محور با درجه‌ای از استقلال است که در محیط خود حرکت می‌کند تا وظایف مورد نظر را انجام دهد. ربات‌ها به دو دسته تقسیم می‌شوند: ۱- ربات خدماتی؛ ۲- ربات صنعتی (۷).

۱-۱-۱. **ربات خدماتی:** بر اساس تعریف فدراسیون بین‌المللی رباتیک ربات خدماتی رباتی است که به طور کاملاً مستقل یا نیمه‌مستقل خدمات مفیدی را برای رفاه انسان و توانمندسازی وی انجام می‌دهد؛ ربات‌هایی که عملیات تولیدی را انجام می‌دهند، از این تعریف استثناء می‌باشند (۸).

۱-۱-۲. **ربات پزشکی:** بر اساس تعریف فدراسیون بین‌المللی رباتیک، ربات پزشکی یکی از انواع ربات خدماتی است. روبات‌های پزشکی روبات‌هایی هستند که در علوم بهداشتی مورد استفاده قرار می‌گیرند. آن‌ها را می‌توان به سه دسته اصلی طبقه‌بندی کرد: ۱- دستگاه‌های پزشکی نظیر دستگاه جراحی رباتیک؛ ۲- ربات‌های کمکی شامل ربات‌های پوشیدنی و ربات‌های توان‌بخشی؛ ۳- روبات‌های برگرفته از اعضای بدن انسان، از جمله پروتزها و اندام‌های مصنوعی (۹).

۱-۲. **حقوق بشر:** از دیدگاه طبیعت‌گرایانه، حقوق بشر، حقوقی است که همه انسان‌ها (در همه زمان‌ها و مکان‌ها) صرفاً به دلیل انسان بودن از آن برخوردارند. از منظر قانون‌گرایانه، حقوق بشر به مجموعه‌ای از اسناد بین‌المللی وضع شده که به تحلیل و تبیین نسل‌های حقوق بشر مانند میثاق بین‌المللی حقوق اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی و میثاق بین‌المللی حقوق مدنی و سیاسی می‌پردازد (۱۰)، لذا حقوق بشر حقوقی

عملکرد ربات و امنیت سایبری که می‌تواند باعث آسیب به بیمار شود، افزایش می‌یابد. ادوارد فوش (Eduard Fosch) (۲۰۱۹ م.) در کتاب «ربات‌ها، مراقبت‌های بهداشتی و قانون» ضمن بررسی سامانه‌های مختلف رباتیک پزشکی مانند ربات‌های درمانی و ربات‌های توان‌بخشی به پیامدهای حقوقی و نظارتی به کارگیری آن‌ها در مراقبت‌های بهداشتی اشاره نموده است.

ماسیاس (Macías) (۲۰۲۱ م.) در مقاله «چالش‌های ربات‌ها و سامانه‌های هوش مصنوعی مستقل مراقبت‌های بهداشتی با تأکید بر بحران کووید-۱۹»، ضمن بحث راجع به جایگزینی سامانه‌های رباتیک هوشمند به جای انسان‌ها در مراقبت بهداشتی، پزشکان و متخصصان و تصمیم‌گیری به جای آن‌ها، به مسائل حقوقی آن‌ها اشاره نموده است و بر ضرورت اصلاح در ساختار قانونی و نظارتی تأکید نموده است. گوپتا، شارما و ویکاس (Gupta, Sharma and Vikas) (۲۰۲۱ م.) در کتاب «فناوری رباتیک در مهندسی زیست‌پزشکی و بهداشت و درمان» کاربردهای رباتیک در بخش بهداشت و فرصت‌ها و چالش‌های آن‌ها همچنین آخرین دستاوردها، یافته‌ها و ایده‌های تحقیقاتی رباتیک در زمینه پزشکی و بهداشت و درمان و به طور خاص ربات‌های کمکی، جراحی رباتیک از راه دور و ربات‌های توان‌بخشی اندام‌های فوقانی و تحتانی را مورد بحث قرار داده است.

### روش

روش تحقیق توصیفی - تحلیلی است و با استفاده از منابع کتابخانه‌ای، اعم از کتب و مقالات علمی انجام شده است.

### ملاحظات اخلاقی

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

است که هر انسان به حکم انسان بودن خود از آن‌ها برخوردار می‌گردد، به این معنا که لزوماً ناظر به وضعیت فرد در زمان و مکان خاص نمی‌باشد (۱۱).

**۳-۱. کرامت انسانی:** کرامت در لغت به معنی ارزش، حرمت، حیثیت عزت، شرافت و انسانیت است. در معنای اصطلاحی کرامت عبارت از حق رعایت عزت نفس آدمی به عبارت دیگر کرامت حقی بنیادین، مطلق و آمیخته با تکلیف که موضوع آن نفس و ذات آدمی است، از ویژگی آن این است همواره با صاحب حق است و قابل انفکاک، سلب، انتقال و اسقاط نمی‌باشد؛ از آن حیث که با سلب کرامت از انسان، وجود، حیات و هستی آدمی لغو و بی‌معنا خواهد بود (۱۲). اندیشمندان اسلامی کرامت را به کرامت ذاتی یا طبیعی و کرامت اکتسابی یا ارزشی تقسیم می‌کنند. کرامت از آن جهت ذاتی است که تمام انسان‌ها به صرف انسان بودن و صرف نظر از رنگ، نژاد، آیین، جنسیت و وضعیت اجتماعی، سیاسی و اقتصادی از آن برخوردار است. در واقع انسان به ما هو انسان از بدو تولدش از آن بهرمند است. کرامت اکتسابی یا ارزشی کرامتی است که انسان با کوشش و تلاش اختیاری خودش و با تزکیه نفس و کسب معرفت و تقرب به پروردگار متعال تحصیل می‌نماید. از آنجایی که این نوع کرامت با تلاش و کوشش انسان به دست می‌آید، همه انسان‌ها در بهره‌مندی از آن برابر و یکسان نمی‌باشند و هر کس به فراخور سعی و تلاش خویش از آن بهره‌مند می‌شود (۱۲). ابن عربی در بحث از کرامت انسانی می‌گوید: «کرامت انسانی فطری و ذاتی اوست، آنچه انسان را موضوع ذم و مدح قرار می‌دهد، فعل اوست نه عین او، چه عین انسان بر صورت حق آفریده شده است و همین امر مایه کرامت ذاتی اوست، ولی همین انسان صاحب کرامت موجودی مکلف است که با انجام و یا ترک افعال مستوجب مدح و یا ذم می‌شود» (۱۳).

**۴-۱. مسئولیت حقوقی:** مسئولیت حقوقی اعم مدنی و کیفری مبتنی بر تقصیر یا خطر است.

**۴-۱-۱. نظریه تقصیر:** تقصیر عبارت از تجاوز از تعهد پیشین و رفتار شخص محتاط و آگاه یا متعارف است. در این نظریه

مسئولیت مبتنی بر تقصیر است و در صورتی فاعل زیان، ضرر و زیان‌های وارد را جبران می‌کند که مرتکب تقصیر شده باشد و زیان‌دیده نیز تقصیر او را اثبات نماید. زیان‌دیده باید تقصیر و رابطه علیت بین تقصیر فاعل زیان و ضرر و زیان را اثبات کند (۱۴).

**۴-۲. نظریه خطر:** بر مبنای این نظریه زیان‌دیده نیازی به اثبات تقصیر فاعل زیان ندارد. نظریات مختلفی در چهارچوب مسئولیت مبتنی خطر مطرح شده است:

- نظریه خطر در برابر انتفاع مادی: بدین معنی که هر کس از کاری سود می‌برد، باید زیان‌های ناشی از آن را تحمل کند.

- نظریه خطرهای ایجادشده: فاعل زیان در برابر هر زیانی مسئول است، خواه نفع مادی یا معنوی ببرد یا خیر.

- نظریه خطر نامتعارف: تنها فعالیت‌های غیر معمول و نامتعارف مسئولیت آورند (۱۴). مسئولیت مطلق نیز از جمله مسئولیت‌هایی بدون تقصیر می‌باشند. در مسئولیت مطلق ورود خسارت تنها شرط لازم برای مسئول شناختن عامل زیان است، حتی احراز رابط سببیت میان فعل او و ورود زیان نیز لازم نیست و عامل زیان مطلقاً مسئول است، حتی اگر ثابت نماید مقصر نیست (۱۵). در حوزه کیفری نیز جرائم با مسئولیت مطلق جرائمی است که در آن مسئولیت مبتنی بر تقصیر نیست یا مسئولیت بدون تقصیر است، در جرائم با مسئولیت مطلق به نوعی عنصر روانی مفروض است (۱۶). این نظریات در خصوص مسئولیت مبتنی بر تقصیر یا خطر در نظام‌های حقوقی مختلف، از جمله نظام حقوق بین‌الملل رسوخ کرده است.

**۲. کاربرد فناوری رباتیک هوشمند در امور بهداشتی و پزشکی:** بیشترین کاربردهای فناوری هوشمند در مراقبت‌های بهداشتی، تولید و استعمال دارو، تصویربرداری و تشخیص پزشکی، کمک به تصمیم پزشکی، پیش‌بینی و تجزیه و تحلیل خطر، پردازش و تجزیه و تحلیل اطلاعات از دستگاه‌های پوشیدنی، نظارت بر شرایط مزمن بیمار، مراقبت‌های اورژانسی و جراحی است. در فرآیند تولید داروهای جدید، هوش مصنوعی زمینه تولید را تسریع کرده است. به عنوان مثال در

دارند (۱۷). ربات‌های انسان‌نمایی به عنوان مصاحب انسان ساخته شده است که از لحاظ خصوصیات ظاهری بسیار شبیه انسان می‌باشد و به افراد مسن، معلول و کودکان کمک می‌نماید و به عنوان همدم و همنشین انسان مسن و انجام تکالیف روزمره از این ربات‌های هوشمند استفاده می‌شود (۱۸). بخش مراقبت‌های بهداشتی و پزشکی نیز از قابلیت‌های این ربات‌های هوشمند بهره فراوانی می‌برد. آن‌ها اطلاعات و داده‌های بیمار، سوابق پزشکی، نتایج تشخیصی و مطالعات بالینی را جمع‌آوری و در جهت بهبود سیستم بهداشت عمومی، تشخیص و پیشگیری از بیماری‌ها پردازش و اعمال می‌نمایند (۱۹).

ربات‌های توان‌بخشی نیز به بهبود بیماران و همچنین درمان طولانی‌مدت آن‌ها در خانه و نه در یک مرکز مراقبت‌های بهداشتی کمک می‌کنند، شامل طیف وسیعی مانند توان‌بخشی عملکردهای اعضای آسیب‌دیده بدن یا جایگزینی اندام‌ها و توان‌بخشی شناختی است (۴). بنابراین همانطور که بحث آن رفت توسعه سامانه‌های رباتیک هوشمند فرصت‌های قابل توجهی را در بخش‌های بهداشتی ایجاد کرده است، با این حال، نگرانی‌ها و چالش‌های اخلاقی و حقوقی مختلفی به همراه داشته است.

**۳. مسائل و چالش‌های حقوقی سامانه‌های رباتیک هوشمند بهداشتی و پزشکی:** در ذیل برخی از مسائل و چالش‌های حقوقی و مسئولیت‌پذیری در قبال عملکرد ربات‌های هوشمند پزشکی را مورد بحث و بررسی قرار خواهیم داد.

**۳-۱. چالش‌های حقوق بشری ربات‌های پزشکی:** تعامل بین مردم و روبات‌ها به سرعت در حال توسعه است. هر چه این ارتباطات بیشتر شود، مسائل حقوق بشری پیرامون آن اهمیت بیشتری پیدا می‌کند، اگرچه طبق کنوانسیون‌های حقوق بشری کشورها مکلف به ترویج و رعایت حقوق بشر هستند، ولی در عمل از کانون توجه کسانی که مسئول توسعه سیستم مراقبت‌های بهداشتی در محیط دیجیتال هستند، خارج می‌شود و حقوق بشر و حمایت از آن‌ها اغلب به عنوان یک جزء اساسی چنین سیستم‌هایی تلقی نمی‌شوند. امروزه در

زمینه همه‌گیری کووید-۱۹ (Covid-19) از فناوری هوش مصنوعی جهت سازماندهی آزمایش‌های بالینی، بهینه‌سازی توسعه واکسن‌های جدید و تجزیه و تحلیل نتایج آزمایش‌ها استفاده شده است. ربات‌های هوشمند به طور مؤثر در زمینه‌های زیر کاربرد دارند:

- مداخله در امور پزشکی (جراحی).
- تولید و تجویز داروها.
- درمان.
- پیشگیری از اپیدمی (اپیدمیولوژی) و...
- یک بیمارستان رباتیک هوشمند مستقل و یا کنترل از راه دور.

با تلفیق دانش رباتیک با علوم پزشکی و کمک‌گرفتن از فضای مجازی و فناوری ارتباطات در زمینه جراحی رباتیک پیشرفت‌هایی حاصل شده است. یک جراح انسانی که با استفاده از یک دستگاه کنترل از راه دور عمل جراحی را انجام می‌دهد، ممکن است از کمک یک دستیار ربات هوشمند بهره‌مند شود. در طی جراحی و هم در مراحل تشخیصی، هوش مصنوعی می‌تواند به سرعت به پیشینه پزشکی بیمار دسترسی پیدا کند و عواملی را که ممکن است بر انتخاب درمان تأثیر بگذارد، ارزیابی کند (۵).

نانوروبات‌ها این قابلیت را دارد که در زمینه‌هایی مانند مراقبت‌های بهداشتی، تشخیص زودهنگام، آزمایش و درمان بیماری‌ها به کار گرفته شوند. برخی از کاربردهای نانوروبات‌ها در علوم زیست‌پزشکی به شرح زیر است:

نانوروبات‌های جراحی از طریق سیستم عروقی یا حفره وارد بدن می‌شوند و به عنوان یک جراح در محل عمل می‌کنند. یک موجود کنترل‌کننده خارجی (یک جراح انسانی یا کامپیوتر) می‌تواند آن‌ها را در خارج از بدن با دقت بالا و انعطاف‌پذیر کنترل و برنامه‌ریزی کند. می‌توان از آن برای تشخیص، تصویربرداری درمان سرطان، بیماری‌های ژنتیکی، دیابت، تصلب شرایین نیز استفاده کرد. نانوروبات‌ها عامل حمل دارو برای تحویل هدفمند با توزیع برابر داروها در یک مکان خاص هستند. آن‌ها پتانسیل زیادی در تشخیص و درمان سرطان

منجر شود (۲۱). بنابراین نظام بین‌المللی حقوق بشر می‌تواند معیاری برای بررسی و ارزیابی آسیب‌های فناوری رباتیک هوشمند پزشکی بر جامعه جهت جلوگیری از نقض حقوق بشر و آسیب‌های اجتماعی ناشی از این ربات‌های هوشمند باشد. در ادامه سعی بر آن است برخی از پیامدهای حقوق بشری ربات‌های هوشمند پزشکی بر اساس مقررات و استانداردهای مقرر شده در اسناد بین‌المللی حقوق بشر را مطرح و مورد بررسی قرار دهیم.

**۳-۱-۱. حق بر حریم خصوصی:** حق بر حریم خصوصی یک چهارچوب حمایت‌شده‌ای است که فرد می‌تواند خودمختاری خویش را در آن چهارچوب اعمال کند. در قطعنامه کنفرانس استکهلم در سال ۱۹۶۷ حق خلوت عبارت است از حق یک شخص که آزادانه و با حداقل دخالت، آنطور که میل دارد، می‌تواند زندگی کند (۲۲). کنوانسیون‌ها و اعلامیه‌های بین‌المللی، اسناد منطقه‌ای حریم خصوصی انسان را مورد حمایت قرار می‌دهند، از جمله این اسناد، اعلامیه جهانی حقوق بشر، مصوب ۱۹۴۸ است که در ماده ۲۱ اعلام می‌کند: «حریم خصوصی، خانواده، مکاتبات، آبرو و حیثیت افراد نباید مورد تعرض و مزاحمت واقع شود. میثاق بین‌المللی حقوق مدنی و سیاسی مصوب سال ۱۹۶۶ نیز در ماده ۱۷ تصریح نموده است: هیچ کس نباید در زندگی خصوصی و خانواده و اقامتگاه یا مکاتبات مورد مداخلات خودسرانه (بدون مجوز) یا خلاف قانون قرار گیرد و همچنین شرافت و حیثیت او نباید مورد تعرض غیر قانونی واقع شود. هر کس حق دارد در مقابل این‌گونه مداخلات یا تعرض‌ها از حمایت قانون برخوردار گردد. اعلامیه حقوق بشر اسلامی ۱۹۹۰ قاهره نیز در ماده ۱۸ مقرر می‌دارد: هر انسانی حق دارد که در امور زندگی خصوصی خود استقلال داشته باشد و جاسوسی یا نظارت بر او و مخدوش کردن حیثیت او جایز نیست و باید از او در مقابل هرگونه دخالت زورگویانه حمایت شود. در ماده ۸ کنوانسیون اروپایی حمایت از حقوق بشر و آزادی‌های اساسی مصوب سال ۱۹۷۱ آمده است هر کس از حق احترام به زندگی خصوصی و خانوادگی، خانه و مراسلات خود برخوردار است (۲۳).

بخش بهداشت و درمان و امور پزشکی فناوری رباتیک کاربرد قابل توجه‌ای پیدا کرده است، یکی از این کاربردها جراحی از راه دور می‌باشد، البته جراحی رباتیک از راه دور نیز مسائل و مشکلات خاص خود را دارد و جراح به جای دید مستقیم از طریق تصاویر مانیتور عمل جراحی را انجام می‌دهد و مشکلی به نام عدم انطباق بین چشم و دست به وجود می‌آید و آندوسکوپ و دوربین متصل به آن با حرکات چشم و دست جراح هماهنگ نیست، این وضعیت باعث می‌شود تا ناحیه عمل و نوک ابزار جراحی متفاوت دیده شوند. برای مثال جراح جابجایی ابزار به سمت جلو و یا عقب را در مانیتور به صورت جا به جایی به سمت راست یا چپ می‌بیند (۲۰). این مسأله می‌تواند منجر به آسیب یا صدمات جبران‌ناپذیر و حتی منجر به مرگ بیمار بشود. سیستم هوشمند بهداشت و درمان مبتنی بر شبکه‌های حسگر بی‌سیم تحت عنوان دابلیو - اس - ان (WSN: Wireless Sensor Network) وجود دارد که از طریق آن از راه دور بر بهداشت و درمان افراد نظارت مداوم می‌شود. در این سامانه هوشمند پزشکی برخی سنسورها در بدن فرد کاشته می‌شود، برخی به بیمار پوشیده می‌شوند و برخی نیز در داخل فضای زندگی او قرار می‌گیرند. تمامی این سنسورها اطلاعاتی را در مورد وضعیت بهداشت و درمان فرد جمع‌آوری کرده و ذخیره می‌کنند و اطلاعات را برای سرور محلی ارسال می‌کنند، ولی این سامانه‌ها با چالش‌هایی همراه است، امنیت یکی از مسائل مهم هر سیستم است، رسانه‌های انتقال بی‌سیم همیشه مورد تهاجم بوده‌اند، این تهاجم برای برنامه‌های مراقبت‌های بهداشت بسیار خطرناک است و می‌تواند زندگی افراد تحت مراقبت را تهدید کند. مهاجمان ممکن است مقصد داده‌ها را تغییر دهند یا با استراق سمع دست به سرقت اطلاعات بزنند و منجر به نقض حق بر حریم خصوصی و امنیت اطلاعات بیمار بشوند. انواع خطاها معمولاً در شبکه‌های حسگر به دلیل نقص خود دستگاه‌های حسگر رخ می‌دهد و مشکلاتی را به وجود می‌آورد، یکی از چالش‌های عمده در مراقبت‌های بهداشتی دابلیو - اس - ان تأخیر در انتقال اطلاعات در سیستم می‌باشد که عدم ارائه اطلاعات دقیق مربوط به بیمار در زمان واقعی می‌تواند به مرگ بیمار

مبنای حق حفاظت از داده‌ها و اهداف حق حمایت از حریم خصوصی حمایت از «کرامت انسانی» است. حریم خصوصی بخشی جدایی‌ناپذیر از کرامت انسانی است. حق حفاظت از داده‌ها جهت حمایت از حریم خصوصی و کرامت انسانی است (۲۴). در تعامل انسان و ربات‌های هوشمند حفظ حریم خصوصی افراد بسیار مهم است. ربات‌ها همچنانکه پیشرفت می‌کنند، می‌توانند حجم عظیمی از داده‌ها را با جمع‌آوری، ذخیره و پردازش کنند. به عنوان مثال اطلاعات شخصی در مورد برنامه غذایی و خواب یک فرد ممکن است برای روبات‌های کمکی در خانه قابل دسترسی باشد. اگر این اطلاعات به دست افراد نادرستی برسد، ممکن است مورد سوءاستفاده قرار گیرد و منجر به نقض حریم خصوصی شود. در حال حاضر از ربات‌ها در بسیاری از حوزه‌ها نظیر مراقبت از افراد مسن، کودکان و معلولان استفاده می‌شود. ربات‌هایی برای کمک به افراد معلول و کودکان ساخته شده است، به راحتی می‌توانند در خانه آن‌ها حرکت کنند و مجهز به انواع سنسورها، دوربین و ویدئو می‌باشند و اطلاعاتی از محیط زندگی فرد برای فعالیت در آن محیط جمع‌آوری می‌نمایند و قادر به برقراری ارتباط بی‌سیم با سرورهای مرجع می‌باشد. همچنین امکان کنترل از راه دور آن‌ها وجود دارد و در طی فعالیت‌هایی که انجام می‌دهند، اطلاعات خصوصی افراد را جمع‌آوری و در اختیار نهادهای مربوطه قرار می‌دهند (۲۵). این امر می‌تواند ناقض حریم خصوصی باشد. جمع‌آوری گسترده داده‌های افراد فی‌نفسه خطر نقض حریم خصوصی آن‌ها را افزایش و در پی دارد. سازمان‌های مراقبت‌های بهداشتی ممکن است با استفاده از ربات‌های هوشمند، داده‌های بیمار را جمع‌آوری، استفاده و به اشتراک بگذارند و یا بدون اطلاع بیمار یا مالک داده‌ها خریداری و استفاده شوند یا اطلاعات خصوصی در مورد وضعیت سلامت افراد ممکن است بدون رضایت آگاهانه آن‌ها افشا شود. همچنین افزایش جمع‌آوری داده‌ها باعث افزایش نظارت توسط عوامل دولتی یا خصوصی مانند سازمان‌های مجری قانون، شرکت‌های بیمه، کارفرمایان و... می‌شود. از داده‌های حساس سلامت نیز

می‌توان برای شناسایی، ردیابی یا نظارت بر افراد استفاده کرد (۲۶). داده‌های بالینی جمع‌آوری‌شده توسط روبات‌ها را می‌توان هک کرد و برای اهداف مخربی استفاده کرد (۲۷). سرویس‌های امنیتی می‌توانند نرم‌افزار ردیابی را در چنین روباتی ظاهراً بی‌ضرر نصب کنند تا مکان و رفتار سوژه‌های مورد نظر را نظارت کنند (۲۸). همه موارد مذکور ناقض حق حریم خصوصی افراد و مغایر با مفاد اسناد و کنوانسیون‌های بین‌المللی حقوق بشر که به آن‌ها اشاره شد، می‌باشد.

**۳-۱-۲. ایمنی و امنیت:** ایمنی به معنای حفاظت در برابر حوادث غیر ارادی و تصادفی است. این حوادث، وقایع ناخواسته‌ای هستند که در نتیجه یک یا چند رویداد اتفاق می‌افتند، در حالی که امنیت به معنای حفاظت در برابر وقایع عمدی است که به علت فعل ارادی و برنامه‌ریزی‌شده اتفاق می‌افتد. به بیان دیگر، امنیت به معنای جلوگیری از وقایع عمدی است، ولی ایمنی به معنای جلوگیری از حوادث غیر عمدی است (۲۹). اعلامیه جهانی حقوق بشر ۱۹۴۸ در ماده ۳ مقرر می‌دارد هر کس حق دارد از زندگی، آزادی و امنیت شخصی برخوردار باشد. ماده ۱۲ میثاق بین‌المللی حقوق اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی ۱۹۶۶ نیز حق هر کس را به برخورداری از بهترین حالت سلامت جسمی و روحی ممکن‌الحصول را به رسمیت شناخته است و دولت‌ها متعهد به اتخاذ تدابیری برای استیفای کامل شهروندان خود از این حق نظیر بهبود بهداشت محیط و بهداشت صنعت و تأمین مراجع پزشکی و کمک‌های پزشکی برای عموم گردیده‌اند. بند ۱ ماده ۹ میثاق بین‌المللی حقوق مدنی و سیاسی ۱۹۶۶ نیز تصریح نموده است هر کسی حق آزادی و امنیت شخصی دارد. ماده ۵ کنوانسیون اروپایی حمایت از حقوق بشر و آزادی‌های اساسی ۱۹۷۱ نیز بیان می‌دارد، هر کسی دارای حق آزادی و امنیت فردی می‌باشد (۳۳). دستورالعمل سازمان ملل راجع به حمایت از مصرف‌کنندگان سال ۱۹۸۵ در ماده ۱۱ آن مقرر می‌دارد: دولت‌ها باید به منظور تضمین اینکه محصولات، خواه برای استفاده مورد نظر و یا برای استفاده متعارف قابل پیش‌بینی، ایمن هستند، تدابیر مناسبی را شامل نظام قانونی،

مقررات ایمنی، استانداردهای ملی یا بین‌المللی، اتخاذ نمایند (۳۰). با توجه به مقررات بین‌المللی مذکور فناوری‌های هوش مصنوعی نباید به مردم آسیب برساند. بنابراین سرمایه‌گذاران، توسعه‌دهندگان و کاربران موظفند عملکرد ربات هوشمند بهداشتی را ارزیابی و نظارت کنند تا اطمینان حاصل کنند که تأثیر مخربی بر بیماران به طور گروهی یا فردی ندارند.

ایمنی بیمار ممکن است به دلیل خطاها در سیستم‌های هوش مصنوعی به خطر بیفتد، نظیر توصیه‌های نادرست می‌تواند باعث آسیب به بیمار یا گروهی از افراد شود، البته انسان نیز مرتکب اشتباه قضاوتی و خطا می‌شود، اما خطر هوش مصنوعی در چنین خطایی، اگر در یک الگوریتم رخ دهد، در صورت استفاده گسترده از این فناوری در مدت کوتاهی می‌تواند صدمات جبران‌ناپذیری به هزاران نفر وارد کند. به عنوان مثال، برنامه کووید-۱۹ خدمات بهداشت ملی انگلستان (NHS: National Health Service Covid-19) که برای اطلاع‌رسانی به افراد و قرنطینه‌شدن افراد مبتلا به کووید-۱۹ طراحی شده بود، به دلیل برنامه‌ریزی اشتباه، کاربر برنامه قبل از اینکه به او دستور قرنطینه بدهد، باید پنج برابر بیشتر از زمانی که آن‌اچ‌اس (NHS) خطرناک می‌داند، در کنار یک بیمار بسیار عفونی باشد، اگرچه بیش از ۱۹ میلیون نفر این برنامه را دانلود کرده بودند، اما از تعداد بسیار کمی از مردم خواسته شده بود که قرنطینه شوند و در نتیجه خود و دیگران را در معرض خطر ابتلا به کووید-۱۹ قرار ندهند. همچنین ممکن است توسعه‌دهنده، یک فناوری هوش مصنوعی را به طور غیر اخلاقی طراحی کند تا نتیجه‌ای را بهینه کند که برای ارائه‌دهنده سود ایجاد کند یا اقدامات خاصی را پنهان کند. جراحات و مرگ و میر ناشی از نقص و خرابی‌های ربات‌های پزشکی کمتر گزارش شده است و آمار رسمی کمی وجود دارد. به عنوان مثال در یک مطالعه در بریتانیا، تخمین زده شد که تا ۲۰۰۰ مرگ و میر در سال ممکن است به دلیل خطاها و نقص‌های ربات هوشمند باشد و این یک «قاتل نامحسوس» است (۳۱).

بنابراین ربات‌ها پزشکی می‌توانند از بعد ایمنی بر زندگی انسان تأثیر منفی بگذارند. برای مثال نقص و سوء کارکرد

ربات‌ها باعث آسیب یا مرگ کاربر بیمار شود (۳۲). روبات‌ها پزشکی در معرض حملات سایبری قرار دارند و هرکس می‌تواند کنترل یک ربات را به دست آورند و از آن برای اهداف مخرب مانند آسیب بدنی یا سرقت اطلاعات استفاده کنند، لذا ایمنی یکی از بزرگ‌ترین چالش‌های هوش مصنوعی در مراقبت‌های بهداشتی است. برای مثال واتسون ای‌بی‌ام (IBM Watson) از هوش مصنوعی در تشخیص غده سرطانی استفاده می‌کند و به پزشکان کمک می‌کند تا گزینه‌های مناسب را جهت درمان سرطان برای بیماران خود کشف کنند، ولی اخیراً به دلیل ارائه توصیه‌های «ناایمن و نادرست» برای درمان‌های سرطان مورد انتقاد قرار گرفته است (۳۳). بنابراین با این اوصاف ربات‌های پزشکی ممکن است خواه به دلیل ضعف در طراحی و یا نقص در برنامه‌ریزی به طور عمدی یا غیر عمدی یا هک شدن موجب آسیب و جراحت یا مرگ کاربر بشوند که این امر ناقض حق بر ایمنی و امنیت افراد می‌باشد.

**۳-۱-۳. مسأله اشتغال:** اشتغال به مثابه حقی بشری است. به موجب این حق، هر انسان حق دارد، از فرصت‌های شغلی مطلوب و شایسته بهره‌مند باشد. در بسیاری از اسناد بین‌المللی بر این حق تأکید شده است. در ماده ۲۳ اعلامیه جهانی حقوق بشر ۱۹۴۸ تصریح شده است هر کس حق دارد کار کند، کار خود را آزادانه انتخاب کند، شرایط منصفانه و رضایت‌بخشی برای کار خواستار باشد و در مقابل بیکاری مورد حمایت باشد. ماده ۱۳ اعلامیه حقوق بشر اسلامی ۱۹۹۰ موسوم به اعلامیه قاهره نیز بیان می‌دارد کار، حقی است که باید دولت و جامعه آن را برای هر کسی که قادر به انجام آن است، تضمین کند و هر انسانی آزادی انتخاب کار شایسته را دارد. میثاق بین‌المللی حقوق اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی مصوب سال ۱۹۶۶ نیز در بند یکم ماده ۶ بر حق افراد در انتخاب آزادانه شغل خود و به رسمیت شناخته‌شدن آن توسط کشورهای طرف این میثاق تأکید شده است (۲۳). کنوانسیون توسعه اشتغال و حمایت در برابر بیکاری مصوب سال ۱۹۸۸ سازمان بین‌المللی کار در ماده ۷ کنوانسیون مقرر داشته است دولت‌های عضو باید به

کرامت انسانی مورد تأیید قرار گرفته است. در ماده ۱ اعلامیه جهانی حقوق بشر ۱۹۴۸ نیز آمده است که تمام افراد بشر، آزاد به دنیا می‌آیند و از لحاظ کرامت و حقوق با یکدیگر برابرند، در ماده ۱۷ میثاق بین‌المللی حقوق مدنی و سیاسی ۱۹۶۶ نیز، بر ممنوعیت تعرض به شرافت و کرامت انسان تأکید شده است. کنوانسیون منع شکنجه و دیگر رفتارها و مجازات‌های ظالمانه، غیر انسانی و تحقیرآمیز ۱۹۸۴ نیز در مقدمه خود، بر کرامت ذاتی انسان به عنوان مبنای حقوق بشر تصریح نموده است (۲۳). کنوانسیون آمریکایی حقوق بشر ۱۹۶۹ نیز در بند اول ماده یازدهم، اصل کرامت انسانی را به این شرح مورد شناسایی قرار داده است؛ هر کس حق دارد حیثیت و شرافتش محترم باشد و کرامتش به رسمیت شناخته شود (۳۶).

یکی از چالش‌برانگیزترین کاربرد روبات‌ها در شیوه‌های بهداشتی، رعایت استقلال بیمار است. به عنوان مثال، زمانی که یک فرد دارای ناتوانی ذهنی نمی‌تواند بفهمد ربات چیست یا چه کاری انجام می‌دهد، استقلال انسان می‌تواند به چالش کشیده شود، بنابراین نمی‌تواند رضایت کامل را به صورت آگاهانه ارائه دهد و نه تنها در معرض خطر نقض حریم خصوصی و سوءاستفاده، بلکه حتی اجبار است که این کمک و نظارت می‌تواند به سوءاستفاده و اجبار تبدیل شود. از این رو استفاده از روبات‌ها به عنوان درمانگر یا به عنوان دستیار برای نابینایان، استقلال بیمار را به چالش می‌کشد و کرامت انسانی را به خطر می‌اندازد (۲۴). هوش مصنوعی می‌تواند به نقطه برسد که در آن تصمیم‌گیری در واقع به ماشین‌ها منتقل شود، ولی اصل استقلال انسان ایجاب می‌کند که هرگونه توسعه ماشین، استقلال انسان را تضعیف نکند. در زمینه مراقبت‌های بهداشتی، این بدان معناست که انسان‌ها باید کنترل کامل سیستم‌های مراقبت‌های بهداشتی و تصمیمات پزشکی را در دست داشته باشند. به طور خاص، آن‌ها باید به گونه‌ای طراحی شوند که به انسان‌ها، چه ارائه‌دهندگان خدمات پزشکی و چه بیمار، در تصمیم‌گیری آگاهانه کمک کنند (۳۱) نه اینکه به جای انسان تصمیم بگیرند، ربات‌های که

عنوان یک هدف در اولویت، تدابیر مقتضی را برای توسعه اشتغال کامل، ایجاد اشتغال و انتخاب آزادانه شغل به کار بگیرند (۳۴).

همچنانکه ربات‌ها جایگزین مشاغل انسان‌ها می‌شوند، می‌تواند اشتغال در بخشی که تقاضا برای خدمات پرستاری انسان وجود دارد، کاهش یابد و مضر باشد، به خصوص در کشورهای پرجمعیت، در نهایت وضعیت را برای افراد بیکار و یا حتی کسانی که روزی به دنبال شغل هستند، نامطلوب نماید. پیامدهای چنین وضعیتی، موانع برای اشتغال و بیکاری افراد در سراسر جهان می‌باشد (۱۷). گزارش مجمع جهانی اقتصاد در سال ۲۰۱۸ حاکی از این است که ۷۵ میلیون شغل توسط هوش مصنوعی تا سال ۲۰۱۸ جایگزین یا حذف شده است (۳۵).

در گزارش مؤسسه جهانی اشتغال اتحادیه بین‌المللی وکلا نیز تأثیر هوش مصنوعی و روباتیک بر محیط کار مورد تأکید قرار گرفته است. برخی از مسائل مورد تأکید عبارتند از: اخراج کارکنان، نابرابری در بازار کار، مسائل بهداشتی و ایمنی، تأثیر بر دستمزد و... این مسائل نه تنها دارای قابلیت تأثیرگذاری بر حقوق بشر هستند، بلکه مسائل و معضلاتی دیگر نیز ایجاد می‌کنند که ممکن است به راحتی قابل حل نباشد و تأثیرات قابل توجهی بر تعداد زیادی از مردم به ویژه قشر کارگر به شیوه‌های مختلف دارد (۳۲). بنابراین ظهور ربات پزشکی نظیر روبات‌های جراحی و پرستاران روباتیک در محیط‌های مراقبت‌های بهداشتی و انجام عمل جراحی به جای جراح و مراقبت از بیماران به جای پرستار، فرصت‌های شغلی آینده آن‌ها را تهدید می‌کند. یکی از آثار و تبعات استفاده از ربات پزشکی ایجاد بیکاری و عدم امنیت شغلی و بدتر شدن شرایط کار می‌باشد که با مفاد کنوانسیون‌ها و دیگر اسناد بین‌المللی حقوق بشر که متضمن حق اشتغال افراد می‌باشند، مغایر می‌باشد.

۳-۱-۴. **کرامت انسانی:** کرامت هم حق انسان است و هم یکی از دلایل محق بودن انسان است و دیگر مصادیق حقوق بشر نیز مبتنی بر آن است. در اسناد بین‌المللی حقوق بشر نیز

برنامه‌ریزی شده‌اند تا به طور مستقل از انسان تصمیم بگیرند. استفاده روزافزون از این سامانه‌های هوشمند در صنعت مراقبت‌های بهداشتی برای ارائه خدمات مراقبت‌های بهداشتی مانند تشخیص، طرح‌های درمانی و نظارت بر علائم منجر به اتکای بیش از حد متخصصان مراقبت‌های بهداشتی و بیماران به این سیستم‌ها می‌شود. اتکای بیش از حد به ربات‌های هوشمند برای تصمیم‌گیری در مورد مدیریت سلامت می‌تواند منجر به تأثیراتی بر استقلال ذهنی شود که مغایر با اصول حقوق بشر، یعنی اصل استقلال و کرامت انسانی است. تعامل انسان و ربات ممکن است تنهایی سالمندان را تشدید کند و بی‌توجهی بستگان و جامعه را افزایش دهد. انسان‌ها به تعامل با یکدیگر نیاز دارند، زیرا ما ذاتاً حیوانات اجتماعی هستیم. با جایگزینی انسان با ربات‌های در محیط مراقبت، منجر به مشکلات اساسی در مورد شادی و کرامت بیماران می‌شود. برای رشد و تکامل انسان، تعامل انسانی یک امر ضروری است. هنگامی که پرستار با آن‌ها در تعامل است و از آن‌ها مراقبت می‌کند، بیماران از چنین ارتباطی لذت می‌برند. این را نمی‌توان با یک ربات جایگزین کرد، زیرا پرستاری رباتیک یک روش «مکانیکی»، «از پیش برنامه‌ریزی شده» و در نهایت «خنثی» برای تعامل با بیماران است. این امر حرمت، آسایش و کرامت را از بیماران می‌گیرد، برخلاف بیمارانی که پرستار انسانی دارند (۲۶).

بیماران در مواجهه با پزشکان و پرستاران رباتیک، همدلی، مهربانی و رفتار مناسب را از دست می‌دهند، زیرا این ربات‌ها ویژگی‌های انسانی مانند شفقت را ندارند. این یکی از مهم‌ترین جنبه‌های منفی هوش مصنوعی در علم پزشکی است. برای مثال در در زمینه مامایی و زنان و زایمان، هر معاینه بالینی مستلزم احساس شفقت و همدلی است که با پزشکان رباتیک محقق نخواهد شد، در نتیجه، باید توجه داشته باشیم که ممکن است جنبه‌های منفی آن بیشتر از مزایای آن باشد، لذا انسانیت و کرامت انسانی را مخدوش می‌نمایند و این مسأله مغایر با مفاد کنوانسیون‌ها و اسناد بین‌المللی و منطقه‌ای حقوق بشر می‌باشند.

**۴. مسئولیت‌پذیری:** مسأله دیگر مسئولیت‌پذیری در زمینه تعامل انسان و ربات است. اگر ربات به کسی صدمه بزند، چه کسی مقصر است؟ سازنده، برنامه‌نویس، کاربر نهایی؟ چگونه می‌توان نظام مسئولیتی اعم مدنی و کیفری را در این خصوص تبیین و اعمال نمود؟ ارائه پاسخ ساده نیست. در بسیاری از شرایط می‌تواند ترکیبی از این عناصر باشد. با این حال، با استقلال بیشتر ربات‌ها، تعیین مقصر برای عملکرد آن‌ها بسیار سخت‌تر می‌شود. این امر به ویژه جایی که تصمیمات اتخاذ شده توسط یک ربات نتیجه الگوریتم‌های یادگیری ماشینی باشد، در صورت بروز پیامدهای نامطلوب تشخیص موضوع مسئولیت برای بیمار آسیب‌دیده یک کار سختی می‌باشد، چنین کاری می‌تواند حتی غیر ممکن شود (۱۷)، در نتیجه غیر قابل پیش‌بینی بودن رفتار آینده ربات هوشمند مستقل یا اعطای خودسازماندهی به یک ربات هوشمند همچنین یک برنامه ربات از طریق هرکدام اعمال مسئولیت را غیر ممکن یا پیچیده‌تر می‌کند.

به نظر می‌رسد در چهارچوبه نظام مسئولیتی مبتنی تقصیر و بدون تقصیر و سایر مقررات بین‌المللی و تفسیر موسع از این مقررات بتوان مسئولیت مدنی ناشی آسیب و زیان وارد توسط ربات پزشکی نسبت به عواملی که به نوعی در به کارگیری آن‌ها ذی‌مدخل هستند، برقرار نمود، ولی اعمال مسئولیت کیفری ربات‌های هوشمند مستقل نسبت به عواملی که این ربات‌ها را به کار می‌گیرند، به دلیل اینکه مستلزم اثبات عنصر معنوی و احراز عنصر مادی جرم با توجه شرایط مقرر در قوانین کیفری چالش‌برانگیز است.

چنانچه خسارت وارده ربات پزشکی ناشی از نقص در تولید یا برنامه‌نویسی باشد، در نتیجه برنامه‌نویس یا تولیدکننده تحت شرایطی می‌تواند مسئول شناخته شوند. اعمال مسئولیت مدنی نسبت به تولیدکننده و برنامه‌نویس در قبال خسارت وارده را می‌توان با دو رویکرد مورد بررسی و تحلیل قرارداد: بر مبنای رویکرد اول اگر تولیدکننده یا برنامه‌نویس منطبق با استانداردها و ایمنی‌های تعیین شده در قانون، ربات پزشکی را تولید یا برنامه‌ریزی نموده باشد و نهاد مربوطه نیز

برنامه‌ریز و عملکرد مجرمانه ربات را مخدوش یا قطع نماید، امری سخت و پیچیده می‌نماید.

### نتیجه‌گیری

توسعه فناوری رباتیک هوشمند، اگرچه امکانات قابل توجهی را در حوزه بهداشتی ارائه می‌دهد که قبلاً غیر قابل تصور بود، ولی تعامل آن‌ها با کاربران در امور بهداشتی، هنجارهای موجود را به چالش می‌کشد و نگرانی‌های اخلاقی و حقوقی بسیاری را از جمله در زمینه امنیت، حفظ حریم خصوصی و تخصیص مسئولیت ایجاد کرده است. در این تحقیق سعی شده است آسیب‌ها و مضرات به کارگیری ربات‌های هوشمند پزشکی بر برخی از حقوق بشر مندرج در اسناد بین‌المللی و منطقه‌ای حقوق بشر که همه کشورها و عوامل خصوصی نیز ملزم به رعایت آن‌ها هستند، مورد بررسی قرار گیرد، از جمله آثار و تبعاتی که به کارگیری بی‌رویه و گسترده سیستم‌های رباتیک هوشمند پزشکی در اجتماع به همراه دارد، گرفتن فرصت‌های شغلی و ایجاد بیکاری برای افراد جویای کار و افراد شاغل و نظام مسئولیت به مفهوم کلاسیک به سادگی بر عملکرد آن‌ها قابل اعمال نمی‌باشد، چالش‌های دیگری که این سامانه‌های رباتیک ایجاد می‌کنند، به خطرانداختن کرامت انسانی، ایمنی و سلامت و حریم خصوصی کاربران می‌باشد که در اسناد بین‌المللی و منطقه‌ای حقوق بشر مورد حمایت هستند.

### مشارکت نویسندگان

عباس بصیری تمامی مراحل پژوهش را به انجام رسانده و ضمن تأیید نسخه نهایی، مسئولیت پاسخگویی در قبال پژوهش را پذیرفته است.

### تشکر و قدردانی

ابراز نشده است.

انطباق آن را با ایمنی و استاندارد مقرر را تأیید نموده باشد و تولیدکننده یا برنامه‌نویس هشدار و آگاهی لازم را با توجه شناختی که نسبت این ربات دارد، به خریدار یا نهاد کاربر در خصوص به کارگیری آن‌ها داده باشد، با این اوصاف تولید کنند و برنامه‌نویس در قبال آسیب و صدمات که منجر به ضرر و زیان شده، مسئولیتی در برابر کاربر و شخص ثالث متضرر ندارد و مسئولیت متوجه خود کاربر می‌باشد، ولی چنانچه تولید کنند و برنامه‌ریز شرایط و ویژگی‌های فنی و استانداردهای ایمنی مقرر در قانون را رعایت نکرده باشند، در این صورت تولید کنند و برنامه‌ریز به دلیل عدم رعایت معیارهای فنی مقرر در قانون که منجر به آسیب شده، از باب نقض قانون که منتهی به خسارت شده، مقصر می‌باشد و مسئولیت مدنی دارد. همچنین اگر خسارت وارده توسط ربات پزشکی ناشی از نقص در تولید یا برنامه‌ریزی بوده و متضرر، تقصیر و رابطه سببیت بین فاعل زیان، یعنی تولید کنند و برنامه‌نویس و خسارت وارده را اثبات نماید، از باب مسئولیت مبتنی بر تقصیر، تولیدکننده در قبال نقص در تولید ربات پزشکی و برنامه‌نویس بابت نقص در برنامه‌ریزی ربات پزشکی که منجر به سوءکارکرد ربات و در نهایت خسارت شده است، مسئولیت مدنی دارد. بر اساس رویکرد دوم که مسئولیت بدون تقصیر است، زبان‌دیده نیازی به اثبات تقصیر عامل زبان ندارد، همین که بتواند خسارت وارده را اثبات کند و رابطه علیت بین عامل زیان و خسارت وارده وجود داشته باشد، یعنی خسارت وارده قابل اثبات و انتساب به تولیدکننده یا برنامه‌نویس باشد، از باب مسئولیت بدون تقصیر در قبال خسارت وارده که ناشی از نقص در تولید یا برنامه‌ریزی بوده، مسئولیت مدنی دارد، ولی انتساب مسئولیت کیفری به تولیدکننده و برنامه‌نویس بابت طراحی سخت‌افزار و نرم‌افزار ربات‌های پزشکی و اثبات عنصر معنوی و مادی جرم و احراز سوءنیت آن‌ها برای اعمال مسئولیت کیفری به دلیل عدم تقرب زمانی و مکان بین فعل و ترک فعل تولیدکننده و برنامه‌ریز بابت عملکرد مجرمانه ربات که از آثار فعل و ترک فعل آن‌ها است و در این میان ممکن است عوامل و اسباب مختلف رابطه سببیت بین تولیدکننده یا

### تضاد منافع

نویسنده هیچ‌گونه تضاد منافع احتمالی را در رابطه با تحقیق، تألیف و انتشار این مقاله اعلام نکرده است.

### تأمین مالی

نویسنده اظهار می‌نماید که هیچ‌گونه حمایت مالی برای تحقیق، تألیف و انتشار این مقاله دریافت نکرده است.

### بیانیه هوش مصنوعی

از هوش مصنوعی استفاده نشده است.

## References

1. Ceccarelli M. Problems and Issues for Service Robots in New Applications. *International Journal of Social Robotic*. 2011; 3: 299-312.
2. Schweitzer G. Robotics-chances and challenges of a key science. Sao Paulo Brasil: 17th International Congress of Mechanical Engineering; 2003.
3. Eu Robotics Asib I. Robotics 2020 Strategic Research Agenda for Robotics in Europe. 2013. Available at: [http://www.eurobotics.net/cms/upload/PDF/SRA2020\\_0v42b\\_Printable\\_.pdf](http://www.eurobotics.net/cms/upload/PDF/SRA2020_0v42b_Printable_.pdf).
4. Atienza Macias E. Legal Challenges for robots and autonomous Artificial intelligence systems in the healthcare context with special reference to the Covid-19 health crisis. *Ius et Scientia*. 2021; 79(1): 119-134.
5. Andreevich Laptev V, Vladimirovna Ershova I, Rinatovna Feyzrakhmanov D. Medical Applications of Artificial Intelligence (Legal Aspects and Future Prospects). *Journal Laws*. 2022; 11(3): 1-2.
6. Pelaez López A, Kyriakou D. Robots, genes and bytes: Technology development and social changes towards the year 2020. *Technological Forecasting and Social Change*. 2008; 75(8): 1176-1201.
7. International Organization for Standardization. 2012. Robots and robotic devices Vocabulary. Available at: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:8373:ed-2:v1:en>.
8. International federation of robotics. 2024. Service robots definition. Available at: <https://www.ifr.org/wr-service-robots/>.
9. Boubaker O. Medical robotics. In: *Control Theory in Biomedical Engineering: Applications in Physiology and Medical Robotics*. 1st ed. Tunisia: Academic Press; 2020. p.153-204.
10. Kabengele M, Pinga E, Bukonda N, Qailouli S, Chastonay PH. Artificial Intelligence and Human Rights: Are There Signs of an Emerging Discipline? A Systematic Review. *Journal of Multidisciplinary Healthcare*. 2022; 15: 235-246.
11. Ramazani Ghavam Abadi MH, Shafighfard H. Sustainable Development and Right to a Healthy Environment: Contradiction or Companionship. *A Quarterly Journal of World Politics*. 2016; 1(5): 241-271. [Persian]
12. Mir Ahmadi M, Kamali Goki M. The concept of human dignity in the Political Thought of Shiite: Case Study of Imam Khomeini Thought. *Scientific Research Journal on Islamic Revolution*. 2014; 10(3): 27-50. [Persian]
13. Ghorbania N. Human rights and humanitarian rights. Tehran: Islamic Culture and Thought Research Institute Press; 2018. p.113. [Persian]
14. Qasimzadeh SM. Obligations and responsibilities without a contract. Tehran: Mizan Publications; 2007. [Persian]
15. Badini H, Shabani Kandsari H, Dadparvar S. Strict Liability; Foundations and Instances. *Comparative Law Review*. 2012; 1(3): 19-36. [Persian]
16. Ahadi F. The concept, principles and scope of crimes with absolute liability. *Research-Scientific Journal of Jurisprudence and Bases of Islamic Law*. 2010; 5(2): 142-164. [Persian]
17. Kose U, Hemanth J, Deperlioglu O. *Robotic Technologies in Biomedical and Healthcare Engineering*. 1st ed. Boca Raton, New York: CRC Publications; 2021. p.175.
18. Wolbring G, Yumakulov S. Social Robots: Views of Staff of a Disability Service Organization. *International Journal of Social Robotics*. 2014; 6: 457-468.
19. Ewa Harasimiuk D, Braun T. *Regulating Artificial Intelligence*. 1st ed. London: Routledge Press; 2021. p.197.
20. Zandeyeh M, Fakhar N, Karimi M. Robotic surgery: Change in new surgery techniques. *Journal of Holistic Nursing and Midwifery*. 2009; 19(1): 43-48. [Persian]
21. Dehghan M, Rostaei M. Wireless Sensor Network for Real-Time Remote Health Monitoring. *Journal of Hospital*. 2013; 5(48): 3-11. [Persian]
22. Mousazadeh E, Mostafazadeh F. Concept and Foundations of right to privacy in the Civil legal system. *Journal Quarterly of Public Law Knowledge*. 2013; 1(2): 45-67. [Persian]
23. Ismailnasab H. The collection of the most important practical documents of international law. Tehran: Jungle Perss; 2013. p.1025. [Persian]
24. Zardiashvili L, Fosch-Villaronga E. Oh, Dignity too? Said the Robot: Human Dignity as the Basis for the Governance of Robotics. *Journal of Minds and Machines*. 2020; 30(4): 15-16.
25. Leroux C, Labruto R. Ethical Legal and Societal issues in robotics. *euRobotics the European Robotics Coordination Action*; 2012. p.13-14. Available at: [project.eu/cms/upload/PDF/euRobotics\\_Deliverable\\_D.3.2.1\\_ELS\\_IssuesInRobotics.pdf](http://project.eu/cms/upload/PDF/euRobotics_Deliverable_D.3.2.1_ELS_IssuesInRobotics.pdf).
26. Ogunleye L, Darnton H, Tekisalp L. AI and human right in Healthcare. 2023. p.1-15. Available at:

<https://www.bsr.org/en/reports/ai-and-human-rights-in-healthcare>.

27. Farhud D, Zokaei SH. Ethical Issues of Artificial Intelligence in Medicine and Healthcare. Iranian Journal Public Health. 2021; 50(11): i-v.

28. Yadaw V. Robotics in Health Care: Who is Liable? International Journal of Basic and Applied Research. 2018; 8: 631-636.

29. Kamyar Rad S, Kamyar GH, Kamyar Rad S. Right to the Safe City in Human Rights and Iranian law. Journal of Legal Research. 2022; 21(51): 177-202. [Persian]

30. United Nations Guidelines for Consumer Protection. 1985. Available at: [https://www.un.org/esa/sustdev/publications/consumption\\_en.pdf](https://www.un.org/esa/sustdev/publications/consumption_en.pdf).

31. World Health Organization. Ethics and governance of artificial intelligence for health. 2021. p.57-58. Available at: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240029200>.

32. Rodrigues R, Siemaszko K, Warso Z. Analysis of the legal and human rights requirements for AI and robotics in and outside the EU. 2019. p.20-25. Available at: <https://www.zenodo.org/records/4066812>.

33. Gerke S, Minssen T, Cohen G. Ethical and legal challenges of artificial intelligence-driven healthcare. In: Artificial Intelligence in Healthcare. London: Academic Press; 2020. p.295-336.

34. Employment Promotion and Protection against Unemployment Convention. 1988. Available at: [https://www.normlex.ilo.org/dyn/normlex/en/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100\\_INSTRUMENT\\_ID:312313](https://www.normlex.ilo.org/dyn/normlex/en/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100_INSTRUMENT_ID:312313).

35. Srivastava R. Applications of artificial intelligence in medicine. Exploratory Research and Hypothesis in Medicine. 2024; 9(2): 138-146.

36. American Convention on Human Rights. 1969. Available at: [https://www.oas.org/dil/treaties\\_b32\\_american\\_convention\\_on\\_human\\_rights.pdf](https://www.oas.org/dil/treaties_b32_american_convention_on_human_rights.pdf).