

مسئولیت مدنی پزشکان در اقدامات مبتنی بر هوش مصنوعی و رهیافت‌های تشخیص بیماری

سمانه مهری‌نژاد

گروه حقوق، واحد رشت، دانشگاه آزاد اسلامی، رشت، ایران.

Samane.mehrinejad@iau.ir

احمد پوراابراهیم (نویسنده مسئول)

گروه حقوق، واحد رشت، دانشگاه آزاد اسلامی، رشت، ایران.

apourebrahim@iau.ac.ir

چکیده

هوش مصنوعی در عرصه پزشکی موجب شده تا شیوه‌های تشخیص، درمان و تصمیم‌گیری بالینی با سرعتی بی‌سابقه دگرگون شوند. بهره‌گیری از رهیافت‌های تشخیص بیماری و سامانه‌های یادگیری ماشینی، توانایی تحلیل داده‌های پزشکی را فراهم کرده و موجب افزایش دقت تشخیص و تسریع فرایند درمان شده است. با این حال، وابستگی فزاینده پزشکان به تصمیمات این سامانه‌ها، پرسش‌هایی درباره حدود و مبانی مسئولیت مدنی آنان در صورت بروز خطا ایجاد کرده است. روش تحقیق این مطالعه تحلیلی - توصیفی است و حول محور پاسخ به این پرسش شکل گرفته است که در صورت بروز خطا در فرایند تشخیص یا درمان مبتنی بر هوش مصنوعی، چه کسی باید مسئول شناخته شود و بر چه مبنایی می‌توان میان تقصیر انسانی و نقص فناورانه تفکیک قائل شد؟ یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد که مسئولیت پزشک باید بر اساس معیار احتیاط حرفه‌ای در استفاده از فناوری و میزان اتکای وی بر خروجی سامانه تعیین گردد. همچنین، تولیدکننده فناوری در صورت وجود نقص طراحی، سوگیری داده یا فقدان هشدارهای کافی نسبت به محدودیت‌های رهیافت، مسئولیت مستقل خواهد داشت. نظام حقوقی موجود نیازمند بازبینی است، ایجاد نهادهای نظارتی تخصصی، الزام به آموزش پزشکان، تدوین پروتکل‌های بالینی، شفاف‌سازی عملکرد رهیافت‌ها، پیش‌بینی بیمه‌های مسئولیت ویژه از جمله راهکارهایی است که می‌تواند نظامی ایمن و منصفانه برای پاسخگویی به خطاهای ناشی از تعامل انسان و ماشین فراهم آورد. مسئولیت پزشکان در عصر هوش مصنوعی باید بر مبنای مدل مشارکتی تعریف شود؛ مدلی که ضمن حفظ نوآوری، از ایمنی و اعتماد عمومی در نظام سلامت صیانت کند. واژگان کلیدی: مسئولیت مدنی پزشک، هوش مصنوعی پزشکی، رهیافت‌های تشخیص بیماری، خطای رهیافتی، تقصیر حرفه‌ای، نظام جبران خسارت.

مقدمه

در عصر حاضر، فناوری‌های نوین و به‌ویژه هوش مصنوعی به‌سرعت در حال تحول و ورود به حوزه‌های مختلف زندگی انسان‌ها هستند و حوزه پزشکی از مهم‌ترین عرصه‌هایی است که تحت تأثیر این تغییرات قرار گرفته است. رهیافت‌های تشخیص بیماری، سامانه‌های پیش‌بینی عوارض پزشکی، ربات‌های جراحی و سایر ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی، نوید افزایش دقت تشخیص، کاهش خطاهای انسانی و بهبود کیفیت خدمات درمانی را می‌دهند. با این حال، ورود این فناوری‌ها به حوزه حساس سلامت انسان‌ها، مجموعه‌ای از مسائل حقوقی و اخلاقی پیچیده را مطرح کرده است که یکی از مهم‌ترین آن‌ها موضوع مسئولیت مدنی پزشکان در مواجهه با خطاهای ناشی از استفاده یا اتکا به این فناوری‌هاست.

ضرورت پرداختن به این موضوع از چند جنبه قابل توجه است، با گسترش استفاده از هوش مصنوعی در تشخیص و درمان بیماری‌ها، بیماران و نظام‌های سلامت با ریسک‌های تازه‌ای مواجه می‌شوند که نمی‌توان آن‌ها را صرفاً بر اساس قواعد سنتی مسئولیت مدنی ارزیابی کرد. قوانین موجود در بسیاری از کشورها هنوز به‌طور شفاف درباره حدود مسئولیت پزشکان در صورت بروز خطاهای ناشی از رهیافت‌های هوش مصنوعی تعیین تکلیف نکرده‌اند، و این خلأ قانونی می‌تواند منجر به تضاد حقوقی، کاهش اعتماد بیماران و چالش‌های اخلاقی در ارائه خدمات درمانی شود. از منظر علمی و پژوهشی، بررسی این موضوع می‌تواند به تدوین چارچوب‌های نوین حقوقی و سیاست‌گذاری مؤثر کمک کند که توازن میان نوآوری‌های پزشکی و حفاظت از حقوق بیماران را تضمین کند.

انتخاب این موضوع به دلیل اهمیت روزافزون هوش مصنوعی در پزشکی، حساسیت بالای حوزه سلامت و نبود مطالعات جامع در زمینه مسئولیت مدنی پزشکان در برخورد با فناوری‌های مبتنی بر رهیافت‌های تشخیصی انجام شده است. تمرکز بر این حوزه، علاوه بر پرداختن به چالش‌های حقوقی، امکان ارائه راهکارهای نوآورانه برای کاهش مخاطرات و بهبود نظام مسئولیت مدنی را فراهم می‌کند.

در این مقاله از روش تحقیق توصیفی-تحلیلی استفاده شده است. ابتدا اطلاعات موجود درباره موضوع، به‌صورت نظام‌مند توصیف و طبقه‌بندی می‌شوند، سپس با تحلیل آنها و تفسیر این اطلاعات و دلایل پدیده مورد بررسی، تبیین و استنباط می‌گردد.

اهداف این پژوهش شامل شناسایی چارچوب‌های حقوقی موجود در زمینه مسئولیت مدنی پزشکان، تحلیل چالش‌های ناشی از استفاده از هوش مصنوعی در تشخیص بیماری‌ها، بررسی نمونه‌های موردی و ارائه راهکارهای حقوقی و سیاست‌گذاری برای کاهش ریسک‌های مرتبط با خطاهای رهیافتی است. نوآوری این تحقیق در آن است که به‌طور همزمان ابعاد حقوقی، پزشکی و فناوری هوش مصنوعی را در بستر مسئولیت مدنی بررسی می‌کند و می‌کوشد چارچوبی عملی و علمی برای مواجهه با این مسئله پیچیده ارائه دهد. سوال‌های پیش رو در این تحقیق عبارتند از اینکه مسئولیت پزشک در استفاده یا اتکا به رهیافت‌های تشخیص بیماری تا چه حد قابل احراز است؟ آیا خطاهای ناشی از نقص در طراحی یا عملکرد سامانه‌های هوش مصنوعی می‌تواند پزشک را مسئول بداند یا تولیدکنندگان فناوری نیز مسئول هستند؟ چارچوب قانونی موجود در ایران و سایر کشورها تا چه حد قادر به پاسخگویی به این چالش‌هاست؟ و در نهایت، چه راهکارهایی می‌تواند به ایجاد توازن میان نوآوری‌های پزشکی و حفاظت از حقوق

بیماران منجر شود؟ بررسی این سوال‌ها، علاوه بر توسعه دانش حقوق پزشکی، می‌تواند نقش مؤثری در پیشگیری از آسیب‌های احتمالی و تقویت اعتماد عمومی به فناوری‌های نوین در حوزه سلامت داشته باشد.

۱- چارچوب مفهومی

۱-۱- مفهوم هوش مصنوعی در پزشکی و رهیافت‌های تشخیصی

هوش مصنوعی توانمندی رایانه‌ها در تصمیم‌گیری خودکار است، این اصطلاح را به طور رسمی جان مک کارتی، دانشمند رایانه، در کنفرانسی به سال ۱۹۵۶ به کار برد، که بیانگر برنامه، پردازش و عمل روی اطلاعات است به گونه‌ای که نتیجه آن موازی با نحوه پاسخگویی یک انسان باهوش به ورودی مشابه باشد. از این رو، هوش مصنوعی جهت انجام دادم کارهایی که با خلاقیت شبیه انسان نیاز دارد توسعه یافته است.^۱

هوش مصنوعی در پزشکی به مجموعه‌ای از فناوری‌ها و روش‌های محاسباتی اطلاق می‌شود که با الهام از الگوهای یادگیری، استدلال و تصمیم‌گیری انسانی، در فرآیندهای تشخیص، درمان، پیش‌بینی و مدیریت داده‌های پزشکی به کار گرفته می‌شوند.^۲ هدف اصلی از به‌کارگیری هوش مصنوعی در این حوزه، ارتقای دقت و سرعت تصمیمات پزشکی، کاهش خطاهای انسانی، بهبود کیفیت مراقبت‌های بهداشتی و افزایش کارایی نظام درمانی است. این فناوری‌ها با استفاده از داده‌های کلان^۳ شامل سوابق بیماران، تصاویر پزشکی، نتایج آزمایشگاهی و اطلاعات ژنتیکی، قادرند الگوهای پنهان و روابط پیچیده میان متغیرهای بالینی را شناسایی کرده و پیشنهادهایی مبتنی بر تحلیل آماری و یادگیری ماشینی ارائه دهند.

هوش مصنوعی پزشکی و یادگیری ماشینی پزشکی تاثیر بسیار مثبتی در روند تشخیص بیماری‌ها و کمک به بیماران داشته است، از جمله آنالیز عکس‌های ایکس‌ری، طراحی و ساخت اپلیکیشن‌های گوشی هوشمند که می‌تواند سرطان پوست را تشخیص دهد، طراحی سیستم‌های مانیتور سالمندان که تشخیص می‌دهد چه زمانی مریض سالمند احتمال دارد زمین بخورد و موارد نظیر آن.^۴ راه‌حل‌های هوش مصنوعی با به حداکثر رساندن تعامل بیمار در روش‌های پیچیده که با شرایط و شرایط پزشکی همزمان بیمار، مسائل مربوط به بازپرداخت و سایر شرایط محیطی و موقعیتی پیچیده می‌شوند، می‌توانند برخورد بیمار را بالاتر از عوامل مراقبت‌های بهداشتی محافظت بالینی، تشخیص پزشکی و درمان بهبود بخشند. هوش مصنوعی ممکن است در سطح سازمانی، مدیریت داده‌های بهداشت و درمان را بهینه کند. این امر آن را قادر می‌سازد تا از تشخیص دقیق، درمان سریع و اقدامات پیشگیرانه که نتایج سلامتی را بهبود می‌بخشد، پشتیبانی کند.^۵

۱. ذاکری نیا، حانیه، ماهیت و مبنای مسئولیت مدنی ناشی از هوش مصنوعی در حقوق ایران و کشورهای اتحادیه اروپا، نشریه حقوق خصوصی دانشگاه تهران، دوره بیستم، شماره ۱، ۱۴۰۲، ص ۱۳۸.

۲. خسروی، ناهید و حاجی، مریم، کاربردهای هوش مصنوعی در حوزه پزشکی، مقاله ارائه شده به نخستین همایش ملی هوش مصنوعی و پژوهش‌های نوظهور همگرای انسان و سیستم هوشمند، ۱۴۰۴، ص ۱۱.

3. Big Data

۴. تخشید، زهرا، مقدمه‌ای بر چالش‌های هوش مصنوعی در حوزه مسئولیت مدنی، نشریه حقوق خصوصی، دوره ۱۸، شماره ۱، ۱۴۰۰، ص ۲۳۶.

۵. میرمعصومی، مهدی، بررسی پیشرفت‌های اخیر هوش مصنوعی در بهداشت و درمان و پزشکی بر اساس منابع سیستماتیک، نشریه اکتشاف و پردازش هوشمند دانش، دوره ۳، شماره ۱۰، ۱۴۰۲، ص ۷۱.

رهیافتهای تشخیصی، یکی از مهم‌ترین شاخه‌های کاربرد هوش مصنوعی در پزشکی محسوب می‌شوند. این رهیافتها با بهره‌گیری از روش‌های یادگیری عمیق^۶، شبکه‌های عصبی مصنوعی^۷ و مدل‌های تصمیم‌یار بالینی^۸ طراحی می‌شوند تا بتوانند الگوهای بیماری را از میان حجم عظیمی از داده‌ها شناسایی کنند. برای نمونه، در رادیولوژی، رهیافتهای بینایی ماشین قادرند تومورهای کوچک یا ضایعات بافتی را در تصاویر سی‌تی‌اسکن و ام‌آر‌آی شناسایی کنند که حتی ممکن است از دید متخصص انسانی پنهان بماند. در قلب‌شناسی، این سامانه‌ها با تحلیل داده‌های الکتروکاردیوگرام^۹ می‌توانند خطر سکته قلبی یا آریتمی را پیش‌بینی کنند، و در پاتولوژی دیجیتال، تصاویر بافتی را با دقتی بسیار بالا طبقه‌بندی نمایند.

هوش مصنوعی در پزشکی معمولاً در سه سطح کاربرد دارد، در مرحله تشخیص^{۱۰} که هدف آن شناسایی بیماری یا وضعیت بالینی بر اساس داده‌های موجود است؛ در مرحله پیش‌بینی^{۱۱} که با استفاده از داده‌های پیشین بیماران، خطر بروز بیماری یا پاسخ به درمان را تخمین می‌زند؛ و سوم، در مرحله تصمیم‌سازی^{۱۲} که توصیه‌های درمانی یا راهبردهای مداخله‌ای را برای پزشک یا تیم درمانی پیشنهاد می‌دهد.^{۱۳}

لازم به ذکر است که درجه اتکای پزشک به هوش مصنوعی در تشخیص بیماری، مفهومی پیچیده، طیفی و متغیر است که نباید آن را به یک تصمیم صفر یا صدی تقلیل داد. این درجه اتکا، تابعی پویا از چندین عامل کلیدی است، سطح بلوغ و اعتبارسنجی بالینی خود الگوریتم هوش مصنوعی، ماهیت بیماری و میزان ابهام ذاتی در تشخیص آن، کیفیت و کامل بودن داده‌های ورودی بیمار، و سرانجام، سطح تخصص، تجربه و قضاوت بالینی خود پزشک. در مواردی که الگوریتم در حوزه‌ای خاص مانند تشخیص رتینوپاتی دیابتی از روی تصاویر فوندوس یا شناسایی ناهنجاری‌های خاص در پاتولوژی به طور گسترده اعتبارسنجی شده و دقت آن از دقت متخصصان انسانی فراتر رفته است، پزشک ممکن است درجه اتکای بالاتری به آن به عنوان یک نظر ثانویه بسیار دقیق و سریع داشته باشد.^{۱۴}

با این حال، این اتکا هرگز به معنای تفویض اختیار نیست، بلکه به معنای ادغام هوشمندانه خروجی الگوریتم در یک فرآیند تفکر انتقادی است. پزشک آگاه، نتایج هوش مصنوعی را نه به عنوان حکم نهایی، بلکه به عنوان یک داده قدرتمند دیگر در کنار تاریخچه بیمار، معاینه فیزیکی، آزمایش‌های پاراکلینیک و شهود بالینی خود قرار می‌دهد. در موارد پیچیده، چندبعدی و با ابهام بالا مانند تشخیص‌های افتراقی گسترده در بیماری‌های با تظاهرات نادر، نقش پزشک به عنوان یک یکپارچه‌ساز، ارزیابی‌کننده و نهایتاً تصمیم‌گیرنده نهایی، پررنگ‌تر می‌شود. در این شرایط، درجه اتکا کاهش یافته و هوش مصنوعی بیشتر در نقش یک دستیار برای پیشنهاد احتمالاتی که ممکن است از دید پزشک

6. Deep Learning

7. Artificial Neural Networks

8. Clinical Decision Support Systems

9. ECG

10. Diagnosis

11. Prediction

12. Decision-making

۱۳. کرمجانی، کاوه و تیموری، سینا، تشخیص ریسک بیماری‌های قلبی با استفاده از مدل‌های هوش مصنوعی، مقاله ارایه شده به ششمین همایش بین‌المللی دستاوردهای نوین در فناوری اطلاعات، علوم کامپیوتر، امنیت، شبکه و هوش مصنوعی، ۱۴۰۴، ص ۲۶.

14. Takita, Hiroataka & Kabata, Daijiro, "A systematic review and meta-analysis of diagnostic performance comparison between generative AI and physicians" NPJ digital Medicine, 175 (2025), p 7.

پنهان مانده باشد، عمل می‌کند. بنابراین، رابطه بهینه نه اتکای محض، بلکه یک همکاری انتقادی است. پزشک باید به اندازه کافی بر عملکرد و محدودیت‌های ابزار هوش مصنوعی مسلط باشد تا بتواند صحت خروجی آن را در بافت خاص هر بیمار ارزیابی کند. این تعادل ظریف، از یک سو از خطر اتوماسیون تلقینی یا اعتماد کورکورانه به فناوری که می‌تواند به خطاهای جدی منجر شود، جلوگیری می‌کند و از سوی دیگر، از مزایای بی‌بدیل هوش مصنوعی در افزایش دقت، سرعت و یکنواختی تشخیص بهره می‌برد. در نهایت، درجه اتکای مناسب، آن است که پزشک را در جایگاه فرماندهی آگاه و مسلط به همه ابزارها از جمله هوش مصنوعی قرار دهد، جایگاهی که در آن دانش ماشین به گسترش قضاوت انسانی می‌انجامد، نه به جایگزینی یا تضعیف آن. این پارادایم، اطمینان می‌دهد که نوآوری فناورانه در خدمت ارتقای حرفه پزشکی و ایمنی بیمار باقی می‌ماند.¹⁵

با وجود این مزایا، کاربرد هوش مصنوعی در پزشکی صرفاً یک ابزار کمکی است و تصمیم‌گیری نهایی همواره به عهده پزشک باقی می‌ماند. اما چالش اصلی زمانی بروز می‌کند که پزشک در اتکا به خروجی رهیافت مرتکب خطا شود یا سامانه به دلیل نقص داده‌ها یا سوگیری رهیافتی، تشخیص نادرستی ارائه دهد. در این حالت، پرسش اساسی مطرح می‌شود که آیا مسئولیت مدنی متوجه پزشک است که از سامانه استفاده کرده یا توسعه‌دهنده و شرکت سازنده رهیافت؟ بنابراین، مفهوم هوش مصنوعی در پزشکی نه تنها یک پدیده فناورانه بلکه مسئله‌ای چندوجهی است که ابعاد فنی، اخلاقی و حقوقی آن باید همزمان مورد توجه قرار گیرد. رهیافت‌های تشخیصی اگرچه ظرفیت تحول در تشخیص و درمان را دارند، اما به همان میزان می‌توانند منشأ مسئولیت‌های جدید و پیچیده‌ای برای پزشکان و سایر بازیگران نظام سلامت شوند، به‌ویژه در مواردی که مرز میان تصمیم انسانی و تصمیم ماشینی به‌سختی قابل تفکیک است.

۱-۲- مفهوم، ارکان و تطور تاریخی مسئولیت مدنی

مسئولیت مدنی تعهد قانونی است که بر عهده شخصی قرار می‌گیرد تا در برابر زبانی که بدون مجوز قانونی به دیگری وارد کرده، جبران خسارت کند. این زیان ممکن است ناشی از تقصیر شخص، فعل غیرقانونی، عدم اجرای تعهدات قراردادی یا حتی در مواردی خاص بدون نیاز به اثبات تقصیر (مانند مسئولیت محض یا نوعی) ایجاد شود. ارکان مسئولیت مدنی به‌طور کلاسیک سه عنصر اساسی دارد، اول، رکن مادی یا فعل زیان‌بار است که ممکن است به‌صورت فعل مثبت (انجام کاری که نباید انجام می‌داد) یا ترک فعل (خودداری از انجام وظیفه‌ای که باید انجام می‌داد) تحقق یابد. دوم، رکن معنوی یا تقصیر است که نشان‌دهنده عنصر روانی و میزان آگاهی و اراده عامل زیان در انجام فعل یا ترک فعل زیان‌بار است. تقصیر ممکن است به‌صورت عمد، بی‌احتیاطی، بی‌مبالاتی یا عدم مهارت بروز کند. سوم، وجود رابطه سببیت میان رفتار زیان‌بار و ضرر واردشده است؛ به این معنا که باید احراز شود عمل شخص مستقیماً سبب بروز زیان گردیده و میان آن‌ها رابطه علیت وجود دارد. رکن چهارم که در برخی نظام‌های حقوقی به‌عنوان شرط مستقل مطرح می‌شود، وجود ضرر واقعی است؛ یعنی زبانی که قابل اندازه‌گیری، مستقیم و مسلم باشد.

در حقوق ایران، مفهوم مسئولیت مدنی از فقه اسلامی و نظام حقوقی فرانسه تأثیر گرفته است. قواعدی چون «من أتلف مال الغير فهو له ضامن»، «لاضرر و لااضرار فی الاسلام» و اصل «حرمت اضرار به غیر» از مبانی فقهی مسئولیت

15. Hiroswa, Takanobu & Shimizu, Taro, "A Narrative Review of Artificial Intelligence in Medical Diagnostics" Tech Science Press, 83 (2025), p 3921.

مدنی محسوب می‌شوند.^{۱۶} قانون مدنی ایران در مواد ۳۲۸ تا ۳۳۵ به‌طور ضمنی به مسئولیت ناشی از اتلاف و تسبیب پرداخته و قانون مسئولیت مدنی مصوب ۱۳۳۹ این مفهوم را به‌صورت مدون و گسترده در نظام حقوقی کشور وارد کرده است. بر اساس ماده ۱ این قانون، هر کس بدون مجوز قانونی عمداً یا در نتیجه بی‌احتیاطی به جان، سلامتی، مال یا آزادی یا حیثیت یا هر حق دیگر متعلق به دیگری لطمه‌ای وارد کند که موجب ضرر مادی یا معنوی شود، مسئول جبران خسارت است.

در دوران معاصر، تحول مفهوم مسئولیت مدنی به سمت مسئولیت‌های نوعی و جمعی پیش رفته است. ظهور فناوری‌های نوین، گسترش فعالیت‌های صنعتی و پیچیدگی روابط اجتماعی موجب شده نظام‌های حقوقی از الگوی سنتی تقصیر صرف فاصله بگیرند و در برخی موارد، مسئولیت بدون تقصیر یا مبتنی بر خطر^{۱۷} را بپذیرند. به‌ویژه در حوزه‌هایی مانند حمل‌ونقل، محیط‌زیست، پزشکی و فناوری‌های هوش مصنوعی، احراز تقصیر فردی دشوار است و نظام حقوقی ناگزیر به توسعه قواعد جدیدی برای تضمین حمایت از زیان‌دیدگان شده است. بنابراین، مسئولیت مدنی مفهومی پویا و در حال تحول است که از ریشه‌های اخلاقی و فقهی به ساختاری حقوقی، اقتصادی و اجتماعی گسترده بدل شده است.^{۱۸} در بستر فناوری‌های نوین، از جمله پزشکی مبتنی بر هوش مصنوعی، این مفهوم بار دیگر نیازمند بازتعریف و تطبیق با واقعیت‌های جدید است تا بتواند ضمن حفظ عدالت جبرانی، پاسخ‌گوی پیچیدگی‌های عصر دیجیتال باشد.

۱-۳- ارتباط بین خطاهای پزشکی و فناوری‌های نوین

ارتباط میان خطاهای پزشکی و فناوری‌های نوین رابطه‌ای پیچیده، چندبعدی و در عین حال دوگانه است؛ زیرا از یک سو فناوری‌های نوین به‌ویژه ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی، یادگیری ماشین، رباتیک و داده‌کاوی، نقش مهمی در کاهش خطاهای انسانی، افزایش دقت تشخیص و بهبود کیفیت درمان دارند، اما از سوی دیگر، همین فناوری‌ها خود می‌توانند منشأ خطاهای جدیدی شوند که ماهیت، منبع و آثار آن‌ها با خطاهای سنتی پزشکی تفاوت اساسی دارد. در گذشته، منشأ اصلی خطای پزشکی معمولاً به رفتار شخص پزشک یا اعضای تیم درمانی نسبت داده می‌شد؛ یعنی خطا، نتیجه بی‌احتیاطی، بی‌مبالاتی یا فقدان مهارت فردی بود.^{۱۹} اما در نظام پزشکی امروز که فناوری‌های پیچیده به جزء جدایی‌ناپذیر فرآیند تشخیص و درمان بدل شده‌اند، بسیاری از خطاها دیگر صرفاً انسانی نیستند، بلکه می‌توانند ناشی از نقص در طراحی نرم‌افزار، خطای رهیافتی، اشکال در تحلیل داده‌ها یا محدودیت‌های ذاتی سیستم‌های هوشمند باشند. برای مثال، اگر سامانه تشخیص مبتنی بر هوش مصنوعی در تفسیر تصاویر رادیولوژی دچار سوگیری داده‌ای شود و ضایعه سرطانی را به‌درستی شناسایی نکند، این خطا در ظاهر از سوی پزشک رخ داده، اما در واقع ریشه آن در طراحی و آموزش رهیافت است.

۱۶. پورجوهری، علی، مسئولیت مدنی پزشک، بررسی تفصیلی ضمان طبیب از منظر فقه امامیه، کهگیلویه و بویراحمد، نشر دانشگاه آزاد اسلامی واحد یاسوج، ۱۳۹۳، ص ۷۶.

17. Strict Liability

۱۸. آشوری، طاهره، مسئولیت پزشک: در پرتوی آموزه‌های فقهی، تهران، نشر امتداد حکمت، ۱۴۰۳، ص ۲۷.

۱۹. یوسفی راد، نرگس، مسئولیت پزشک در فقه امامیه و حقوق ایران، تهران، نشر سپهراندیش، ۱۳۹۳، ص ۱۰۹.

تأثیر فناوری‌های نوین بر خطاهای پزشکی را می‌توان در چند سطح تحلیل نمود. این فناوری‌ها ابزاری برای کاهش خطا هستند؛ زیرا با تحلیل داده‌های گسترده و مقایسه میلیون‌ها نمونه بالینی، احتمال اشتباهات انسانی در تشخیص یا دوز دارویی را کاهش می‌دهند. سامانه‌های هشداردهنده دارویی، نرم‌افزارهای پشتیبان تصمیم‌گیری بالینی و رهیافت‌های پیش‌بینی عوارض درمان از این نوع‌اند. همچنین فناوری می‌تواند منبع خطا باشد؛ چرا که هر سامانه هوشمند متکی به داده‌های ورودی، مدل‌های آماری و طراحی انسانی است و هرگونه نقص یا سوگیری در این مراحل منجر به خطای سیستماتیک می‌شود. ضمناً فناوری می‌تواند سبب تغییر ماهیت خطا شود؛ یعنی خطای پزشکی از یک فعل یا ترک فعل فردی به خطایی ساختاری و جمعی تبدیل گردد که در نتیجه تعامل انسان و ماشین رخ می‌دهد.

این تحول، چالش‌های حقوقی و اخلاقی عمیقی به همراه دارد. یکی آن‌که در نظام‌های سنتی، تشخیص مسئول خطا ساده‌تر بود، اما در نظام‌های فناورانه، تعیین اینکه چه کسی مسئول است (پزشک، برنامه‌نویس، شرکت تولیدکننده یا مؤسسه درمانی) بسیار دشوارتر شده است. چالش دیگر مفهوم «استاندارد مراقبت پزشکی» در مواجهه با فناوری‌های نوین است که نیاز به بازتعریف دارد؛ زیرا انتظار از پزشک در کار با سامانه‌های هوش مصنوعی باید متناسب با میزان آموزش و آگاهی او از آن فناوری سنجیده شود. مورد دیگر وابستگی بیش از حد پزشکان به فناوری می‌تواند باعث تضعیف قضاوت بالینی و افزایش احتمال خطا در صورت بروز نقص فنی گردد.

از منظر عملی، فناوری‌های نوین علاوه بر ایجاد خطاهای جدید، موجب تغییر در نوع رابطه پزشک و بیمار نیز شده‌اند. در بسیاری موارد، بیمار دیگر با تصمیم صرفاً انسانی مواجه نیست بلکه نتیجه نهایی محصول همکاری میان انسان و رهیافت است. این امر می‌تواند بر اعتماد بیمار به تصمیم پزشک اثر بگذارد و پرسش‌هایی در مورد شفافیت تصمیمات ماشینی و حق بیمار برای اطلاع از چگونگی تشخیص مطرح کند. لذا ارتباط میان خطاهای پزشکی و فناوری‌های نوین، رابطه‌ای تعاملی و نه متقابل است. فناوری می‌تواند هم ابزار پیشگیری از خطا باشد و هم منبع خطای جدید. اهمیت این موضوع در آن است که نظام‌های حقوقی و حرفه‌ای باید بتوانند مرز میان «خطای انسانی» و «خطای فناورانه» را به درستی شناسایی کنند و با تدوین چارچوب‌های جدید مسئولیت، آموزش و نظارت، توازن میان نوآوری و ایمنی را در نظام سلامت حفظ نمایند.

۲- الزامات قانونی و مقرراتی

۲-۱- بررسی قوانین داخلی ایران در حوزه مسئولیت مدنی پزشکان

در حقوق ایران، مسئولیت مدنی پزشکان به عنوان یکی از شاخه‌های مسئولیت ضمانی، عمدتاً بر پایه قواعد عام قانون مدنی و مقررات خاص قانون مجازات اسلامی شکل گرفته و فاقد قانونی مستقل و جامع است، به گونه‌ای که دعوی مرتبط با آن از طریق اصول سنتی ضمان قهری یا قراردادی پیگیری می‌شود. این مسئولیت زمانی تحقق می‌یابد که پزشک در فرآیند تشخیص، درمان یا جراحی، مرتکب تقصیر شود و این تقصیر منجر به ورود خسارت به بیمار گردد، با وجود رابطه سببیت میان فعل پزشک و زیان وارده. تقصیر در این زمینه به معنای عدم رعایت موازین فنی، علمی و

نظامات دولتی، بی احتیاطی، غفلت یا فقدان مهارت کافی است که معیار ارزیابی آن، رفتار یک پزشک متوسط در همان تخصص و شرایط مشابه می‌باشد.^{۲۰}

قانون مدنی در ماده ۳۲۸، ضمان قهری را به عنوان مبنای کلی مسئولیت مدنی تعریف کرده و بر اساس آن می‌توان پزشک را ملزم به جبران خسارت ناشی از فعل زیان‌بار خود دانست، مگر اینکه فورس ماژور یا تقصیر بیمار اثبات شود، که این ماده پایه‌ای برای اعمال مسئولیت پزشکان در مواردی مانند خطاهای تشخیصی یا درمانی فراهم می‌آورد. با این حال، تحلیل این ماده نشان می‌دهد که مسئولیت مدنی پزشکان بیشتر جنبه جبرانی دارد تا تنبیهی، و هدف آن بازگرداندن وضعیت بیمار به حالت پیشین یا پرداخت غرامت است، اما در عمل، اثبات تقصیر بر عهده بیمار قرار می‌گیرد که این امر می‌تواند چالش برانگیز باشد به دلیل پیچیدگی‌های فنی پزشکی و نیاز به کارشناسی.

در تکمیل این قواعد عام، قانون مجازات اسلامی مصوب ۱۳۹۲ در مواد ۴۹۵ تا ۴۹۷، مسئولیت پزشک را به طور خاص مبتنی بر تقصیر دانسته و پزشک را ضامن دیه یا ارش می‌کند مگر اینکه اثبات کند عمل او مطابق مقررات پزشکی و موازین فنی بوده یا پیش از درمان، برائت (رضایت آگاهانه) از بیمار یا ولی او اخذ کرده و تقصیری مرتکب نشده باشد، که این رویکرد تحلیلی نشان‌دهنده گذار از مسئولیت مطلق در قوانین پیشین به مسئولیت فرضی تقصیر است و عدالت بیشتری را تأمین می‌کند زیرا پزشک را از مسئولیت در برابر عوامل غیرقابل کنترل مانند عوارض طبیعی درمان معاف می‌دارد. برای مثال، تبصره ماده ۴۹۵ تأکید دارد که در صورت عدم تقصیر، حتی بدون اخذ برائت، ضمانی وجود ندارد، که این تبصره تحلیلاً بار اثبات را بر پزشک قرار می‌دهد و از سوءاستفاده بیماران جلوگیری می‌کند، اما همزمان ممکن است پزشکان را به احتیاط بیش از حد وادارد و پیشرفت‌های پزشکی را کند سازد.^{۲۱}

در مقایسه با قانون مجازات اسلامی ۱۳۷۰ که در مواد ۳۱۹ و ۳۲۲ مسئولیت پزشک را مطلق و بدون نیاز به اثبات تقصیر می‌دانست مگر با اخذ برائت، قانون جدید عادلانه‌تر به نظر می‌رسد زیرا با حقوق تطبیقی مانند فرانسه همخوانی دارد که تعهد پزشک را تعهد به وسیله (تلاش با مهارت) نه نتیجه (شفای قطعی) می‌داند، و این تحلیل فقهی نیز دارد چرا که از نظر فقهای امامیه، مسئولیت پزشک ریشه در ضمان طیب دارد و برائت می‌تواند آن را ساقط کند، اما شرط برائت مطلق نیست و اگر تقصیر عمدی یا غیرعمدی اثبات شود، پزشک همچنان مسئول است.^{۲۲} ماده ۴۹۶ ق.م.ا. ۱۳۹۲ به موارد اورژانسی اشاره دارد که پزشک بدون اذن یا برائت می‌تواند اقدام کند و ضامن نیست مگر تقصیر اثبات شود، که تحلیل آن نشان‌دهنده اولویت حفظ جان بر تشریفات حقوقی است و مصلحت اجتماعی را بر منافع فردی ترجیح می‌دهد. همچنین، ماده ۴۹۷ به مسئولیت در برابر خسارات مالی ناشی از درمان می‌پردازد و پزشک را ملزم به جبران می‌کند مگر عدم تقصیر، که این ماده تحلیلاً دامنه مسئولیت را به زیان‌های غیرجسمانی گسترش می‌دهد و می‌تواند شامل هزینه‌های اضافی درمان یا از دست دادن درآمد بیمار شود. تحلیل و بررسی این مقررات حاکی از آن است که نظام حقوقی ایران با تأکید بر تقصیر، تعادلی میان حمایت از بیماران و تشویق پزشکان به

۲۰. محمدی نیک، سعید، مسئولیت پزشک در برابر بیمار، تهران، نشر کلید واژه، ۱۴۰۲، ص ۶۵.

۲۱. پیرمحمدی، علی نجات و کونانی، مهرداد، مسئولیت مدنی و کیفری پزشک، تهران، نشر ماهواره، ۱۳۹۳، ص ۱۲۸.

۲۲. رادمهر، غلامرضا، مسئولیت پزشک در فقه و حقوق و آثار آن، تهران، نشر چراغ دانش، ۱۳۹۶، ص ۹۲.

فعالیت ایجاد کرده، اما نبود قانون خاص مسئولیت مدنی پزشکی منجر به پراکندگی احکام و دشواری اثبات سببیت شده، و پیشنهاد می‌شود با الهام از فقه و حقوق مدرن، قانونی جامع تدوین شود تا جبران خسارت سریع‌تر و عادلانه‌تر صورت گیرد، در حالی که دیه و ارش به عنوان ابزار جبرانی، ماهیت دوگانه کیفری و مدنی دارند و می‌توانند در موارد بدون تقصیر بیمار را بی‌حمایت بگذارند.

۲-۲- مقایسه مقررات داخلی با نظام‌های حقوقی فرانسه و آمریکا

در حقوق ایران، مسئولیت مدنی پزشکان عمدتاً بر پایه قواعد عام ضمان قهری قانون مدنی و مقررات خاص قانون مجازات اسلامی بنا شده و بر تقصیر پزشک استوار است، به گونه‌ای که پزشک تنها در صورت اثبات عدم رعایت موازین فنی و علمی یا بی‌احتیاطی مسئول جبران خسارت جسمانی، مالی یا معنوی بیمار می‌شود، با ابزارهایی مانند دیه و ارش برای جبران، و شرط برائت (رضایت آگاهانه) که می‌تواند مسئولیت را ساقط کند مگر در موارد تقصیر عمدی، که این رویکرد فقهی-مدنی تعادلی میان حمایت از بیمار و آزادی عمل پزشک ایجاد کرده اما اثبات تقصیر را بر عهده بیمار می‌گذارد و فاقد سیستم جبران بدون تقصیر است، در حالی که مثلاً در فرانسه، مسئولیت پزشکی از دو سیستم موازی تشکیل شده شامل مسئولیت مبتنی بر تقصیر (مانند مسئولیت قراردادی یا ضمانی) و سیستم بدون تقصیر از سال ۲۰۰۲ که با ایجاد صندوق‌های ملی^{۲۳}، جبران خسارات ناشی از حوادث پزشکی حتی بدون اثبات تقصیر را ممکن می‌سازد، که این تحلیل نشان‌دهنده پیشرفت فرانسه در کاهش بار اثبات بر بیمار و تمرکز بر جبران سریع است^{۲۴}، برخلاف ایران که مسئولیت را بیشتر جنبه تنبیهی-جبرانی دارد و فاقد چنین صندوقی است، اما شباهت در تأکید بر رضایت بیمار وجود دارد هر چند فرانسه با دادگاه‌های اداری و مدنی پیچیدگی بیشتری دارد که می‌تواند منجر به عدالت بیشتر اما فرآیند طولانی‌تر شود.

در مقایسه با ایالات متحده که مسئولیت پزشکی زیر چتر حقوق مسئولیت مدنی و قوانین ایالتی قرار گرفته و بر اثبات چهار عنصر وظیفه مراقبت، نقض آن، آسیب و سببیت تکیه دارد، با استاندارد مراقبت مبتنی بر رفتار پزشک متوسط در همان تخصص، که این سیستم پرهزینه است و اغلب به محدودیت‌های خسارت منجر شده تا از افزایش بیمه پزشکان جلوگیری کند. تحلیل این تفاوت حاکی از آن است که آمریکا برخلاف ایران که مسئولیت را فرضی تقصیر می‌داند و برائت را شرط معافیت قرار می‌دهد، بیشتر بر مسئولیت شخصی پزشک تأکید دارد و فاقد عنصر فقهی است، اما هر دو سیستم اثبات تقصیر را چالش برانگیز می‌دانند و می‌توانند پزشکان را به طب دفاعی سوق دهند.

۲-۳- تحلیل خلأها و محدودیت‌های قانونی در مواجهه با هوش مصنوعی

تحلیل خلأها و محدودیت‌های قانونی در مواجهه با هوش مصنوعی، به‌ویژه در حوزه‌های حساس مانند پزشکی، نشان می‌دهد که نظام‌های حقوقی موجود در سطح ملی و بین‌المللی هنوز نتوانسته‌اند به‌صورت جامع و هماهنگ پاسخگوی چالش‌های پیچیده ناشی از ورود فناوری‌های هوشمند به حیات اجتماعی و حرفه‌ای انسان‌ها باشند. این خلأها نه تنها در سطح قانون‌گذاری بلکه در سطح مفاهیم بنیادین حقوقی، مسئولیت، اخلاق و سیاست‌گذاری نیز آشکار است و باعث شده بسیاری از وضعیت‌های جدید فاقد چارچوب حقوقی روشن باشند.

23.ONIAM

۲۴. کریمی نیا، مریم و کریمی نیا، سحر، مسئولیت پزشک در نظام حقوقی ایران و فرانسه، تهران، نشر مجد، ۱۳۹۶، ص ۴۹.

نخستین خلأ اساسی در تعریف دقیق و جامع از مفهوم هوش مصنوعی نهفته است. در بسیاری از نظام‌های حقوقی، هنوز تعریف قانونی واحد و الزام‌آوری از «هوش مصنوعی»، «رهیافت خودیادگیر» یا «سامانه تصمیم‌یار» وجود ندارد. این ابهام مفهومی موجب می‌شود در تعیین حدود مسئولیت، حقوق مالکیت داده‌ها، و صلاحیت مراجع نظارتی اختلاف و سردرگمی پدید آید. به‌ویژه در پزشکی، که تصمیم‌های مبتنی بر داده می‌توانند تأثیر مستقیم بر جان و سلامت انسان داشته باشند، نبود تعریف دقیق از سامانه هوشمند موجب می‌شود نتوان به‌روشنی تشخیص داد که چه زمانی خطای پزشکی به هوش مصنوعی منتسب است و چه زمانی به کاربر انسانی.

ضعف نظام‌های قانون‌گذاری در تعیین مسئولیت مدنی و کیفری در موارد بروز خطاهای ناشی از عملکرد سامانه‌های هوشمند است. در چارچوب‌های سنتی، مسئولیت معمولاً بر مبنای تقصیر انسانی یا قصور حرفه‌ای استوار است، در حالی که در حوزه هوش مصنوعی، تصمیمات اغلب حاصل فرآیندهای یادگیری خودکار هستند که حتی طراحان رهیافت نیز نمی‌توانند به‌طور کامل مسیر استدلال آن را بازسازی کنند. در چنین وضعیتی، اثبات تقصیر یا احراز رابطه سببیت میان رفتار شخص و ضرر وارد شده بسیار دشوار می‌شود و قواعد سنتی مسئولیت مدنی پاسخگوی آن نیستند. قوانین فعلی در بیشتر کشورها از منظر نظارتی و شفافیت داده‌ها با چالش جدی مواجه‌اند. رهیافت‌های هوش مصنوعی غالباً به‌صورت «جعبه سیاه» عمل می‌کنند، به این معنا که منطق تصمیم‌گیری آن‌ها برای کاربران، بیماران و حتی پزشکان قابل مشاهده نیست. این مسئله نه تنها مانع تحقق اصل شفافیت و حق آگاهی بیمار می‌شود، بلکه امکان ارزیابی مشروعیت تصمیمات پزشکی را نیز از منظر قانونی دشوار می‌سازد.

خلأ دیگر مربوط به نبود مقررات اختصاصی برای ارزیابی و صدور مجوز فناوری‌های هوشمند در حوزه سلامت است. بسیاری از کشورها هنوز سازوکار مشخصی برای ارزیابی ایمنی و اعتبار علمی رهیافت‌های تشخیصی یا درمان ندارند. در نتیجه، ابزارهایی ممکن است به کار گرفته شوند که بدون نظارت دقیق، در معرض خطای محاسباتی یا سوگیری داده‌ای باشند. این وضعیت، مخاطرات حقوقی و اخلاقی متعددی برای پزشکان، بیماران و تولیدکنندگان ایجاد می‌کند.

قوانین موجود اغلب توجه کافی به مسئله «توزیع مسئولیت» میان بازیگران مختلف این عرصه ندارند. در صورت بروز خطا، مشخص نیست آیا مسئولیت متوجه پزشک است که از فناوری استفاده کرده، شرکت تولیدکننده که رهیافت را طراحی نموده، یا نهاد درمانی که آن را به کار گرفته است. نبود قواعد روشن در این زمینه، به‌ویژه در مواردی که خطا نتیجه تعامل انسان و ماشین است، موجب تزلزل در نظام جبران خسارت و افزایش دعاوی پیچیده قضایی می‌شود. محدودیت دیگر به حوزه حقوق داده و حریم خصوصی مربوط است. رهیافت‌های هوش مصنوعی برای یادگیری مؤثر به حجم عظیمی از داده‌های شخصی بیماران نیاز دارند. در بسیاری از نظام‌های حقوقی، مقررات جامعی برای تضمین امنیت داده‌های پزشکی، نحوه استفاده، اشتراک‌گذاری یا حذف آن‌ها وجود ندارد. این خلأ می‌تواند منجر به نقض حریم خصوصی بیماران، استفاده تجاری غیرمجاز از داده‌ها و تضعیف اعتماد عمومی به فناوری‌های نوین شود.^{۲۵}

۲۵. طهماسبی، فاطمه و گلداعی، ترنم، مروری نظام‌مند بر رویکردهای هوش مصنوعی در تشخیص بیماری‌ها، مقاله ارائه شده به دومین کنفرانس بین‌المللی فناوری اطلاعات و کامپیوتر، ۱۴۰۴، ص ۵.

باید به وجه اخلاقی و سیاست‌گذاری نیز اشاره کرد، قوانین موجود غالباً از سرعت پیشرفت فناوری عقب مانده‌اند و در نتیجه، قانون‌گذاران بیشتر در موضع واکنشی قرار دارند تا پیش‌نگرانه. در حوزه‌هایی چون پزشکی هوشمند، این تأخیر می‌تواند به بحران‌های اخلاقی و حقوقی منجر شود، زیرا تصمیمات ماشینی درباره زندگی و مرگ انسان‌ها بدون نظارت دقیق انسانی می‌تواند پیامدهای جبران‌ناپذیری داشته باشد. خلأها و محدودیت‌های قانونی در مواجهه با هوش مصنوعی ناشی از سه عامل بنیادین‌اند ناهماهنگی میان سرعت تحول فناوری و کندی فرآیند قانون‌گذاری؛ ناتوانی مفاهیم سنتی حقوقی در تطبیق با ساختارهای خودکار و داده‌محور و فقدان نگرش میان‌رشته‌ای در تدوین سیاست‌های حقوقی و اخلاقی. برای پر کردن این شکاف‌ها، نیاز به بازنگری اساسی در مبانی مسئولیت مدنی، تعریف معیارهای شفاف برای تصمیم‌گیری ماشینی، ایجاد نهادهای نظارتی تخصصی و توسعه مقرراتی است که ضمن حمایت از نوآوری، از حقوق و کرامت انسان در برابر آثار غیرقابل پیش‌بینی فناوری‌های هوشمند نیز صیانت کند. لذا از منظر تحلیلی باید گفت که نظام حقوقی موجود از چند ضعف بنیادین رنج می‌برد. اولاً عدم وجود تعریف شفاف و قانونی از شخصیت حقوقی، مسئولیت و تقصیر در مورد سیستم‌های هوشمند است که باعث می‌شود در صورت بروز خطا، تخصیص مسئولیت میان پزشک، تولیدکننده، بیمارستان و خود سیستم مبهم بماند. ثانیاً فقدان چارچوب نظارتی ویژه و استانداردهای اجباری برای اعتبارسنجی، شفافیت و قابلیت رهگیری الگوریتم‌های مورد استفاده در تشخیص و درمان است. ثالثاً نقص در مقررات بیمه‌ای و جبران خسارت برای حوادث ناشی از تصمیمات مبتنی بر هوش مصنوعی وجود دارد که بیماران و پزشکان را در مواجهه با ریسک‌های مالی بی‌پناه می‌گذارد. رابعاً کمبود سازوکارهای نهادی برای آموزش، ممیزی و پایش مستمر این سیستم‌ها در بدنه نظام سلامت، امکان نظارت مؤثر را تضعیف کرده است. این خلأها در مجموع باعث ایجاد یک فضای حقوقی نامطمئن می‌شود که هم می‌تواند مانع نوآوری مسئولانه شود و هم حقوق بیماران و پزشکان را به خطر اندازد.

۳- چالش‌ها و ریسک‌ها

۳-۱- خطاهای رهیافتی و پیامدهای حقوقی آن‌ها

خطاهای رهیافتی به خطاهایی اطلاق می‌شود که در فرآیند عملکرد، یادگیری یا تصمیم‌گیری سامانه‌های مبتنی بر هوش مصنوعی رخ می‌دهند و موجب می‌شوند نتایج حاصل از تحلیل داده‌ها، تشخیص بیماری یا تصمیمات پزشکی نادرست یا گمراه‌کننده باشد. این خطاها برخلاف خطاهای انسانی، معمولاً ریشه در نحوه طراحی، آموزش یا داده‌های تغذیه‌شده به سیستم دارند و از آن‌جا که سامانه‌های هوش مصنوعی اغلب پیچیده هستند، کشف منبع دقیق خطا دشوار است. با این حال، آثار این خطاها می‌تواند مستقیم یا غیرمستقیم بر جان، سلامت و حقوق بیماران تأثیر بگذارد و در نتیجه پیامدهای حقوقی قابل توجهی ایجاد کند.^{۲۶}

از منظر فنی، خطاهای رهیافتی به چند دسته اصلی تقسیم می‌شوند، خطاهای ناشی از داده‌های آموزشی یا «سوگیری داده‌ای یکی از آنها است. اگر رهیافت با داده‌هایی آموزش دیده باشد که از لحاظ تنوع جمعیت‌شناختی یا بالینی ناقص یا جهت‌دار است، نتایج آن در عمل دچار سوگیری می‌شود. برای مثال، اگر یک رهیافت تشخیص

۲۶. منصوربیگ، ریویار و شیری، امید، مطالعه‌ای بر مسئولیت مدنی و هوش مصنوعی، مسئول خسارات ناشی از سیستم‌های هوشمند خودگردان، مقاله ارایه شده به سومین کنگره دانشجویان حقوق، علوم سیاسی و علوم اجتماعی، ۱۴۰۳، ص ۷.

سرطان پوست عمدتاً با تصاویر بیماران سفیدپوست آموزش داده شود، در تشخیص ضایعات پوستی افراد دارای رنگ پوست تیره دچار خطا خواهد شد. مورد دیگر خطاهای ناشی از طراحی و مدل سازی است؛ یعنی اشتباه در انتخاب متغیرها، پارامترها یا معماری شبکه عصبی که موجب خطای سیستماتیک در تحلیل داده ها می شود. مورد دیگر خطاهای ناشی از عملکرد و اجرای نرم افزار است که ممکن است به دلیل نقص در کدنویسی، به روزرسانی ناقص، خطای محاسباتی یا تداخل داده ها رخ دهد. خطاهای تفسیری یا وابستگی بیش از حد پزشک به رهیافت نیز امر قابل تامل دیگر است که زمانی بروز می کند که پزشک بدون ارزیابی مستقل، به صورت کامل به نتیجه سامانه اعتماد کند و تشخیص یا تصمیم درمانی نادرست اتخاذ کند.

پیامدهای حقوقی خطاهای رهیافتی شامل مسئولیت پزشک، مسئولیت تولیدکننده فناوری و مسئولیت نهاد درمانی است. در مورد پزشک، مسئله اصلی این است که آیا استفاده از رهیافتی معیوب یا تصمیم گیری بر پایه آن، مصداق تقصیر حرفه ای محسوب می شود یا خیر. اگر پزشک بداند یا باید بداند که سامانه مورد استفاده دارای محدودیت یا خطاست، اما بدون بررسی کافی از آن استفاده کند، ممکن است مسئول شناخته شود. اما اگر پزشک از سامانه ای بهره برده که از سوی نهادهای رسمی تأیید شده و خطا ناشی از نقص در طراحی یا داده ها بوده است، احراز تقصیر وی دشوار خواهد بود.

تولیدکنندگان و توسعه دهندگان فناوری های هوش مصنوعی نیز ممکن است در قبال خطاهای رهیافتی مسئول شناخته شوند. اگر اثبات شود که خطا ناشی از نقص طراحی، فقدان آزمون های ایمنی کافی، عدم شفافیت در عملکرد یا آموزش ناکافی کاربر بوده است، مسئولیت مدنی یا حتی کیفری متوجه شرکت سازنده خواهد بود. این موضوع مشابه مسئولیت تولیدکننده در حقوق مصرف کننده است، با این تفاوت که در حوزه هوش مصنوعی، مرز میان استفاده کننده حرفه ای (پزشک) و مصرف کننده نهایی (بیمار) کمتر روشن است و توزیع مسئولیت دشوارتر می شود. نهادهای درمانی نیز از مسئولیت مصون نیستند، زیرا انتخاب، نصب، آموزش کاربران و نظارت بر نحوه استفاده از فناوری از وظایف آنهاست. در صورت اثبات سهل انگاری در نظارت یا آموزش پرسنل، بیمارستان یا مرکز درمانی نیز ممکن است به صورت تضامنی مسئول شناخته شود.

از منظر کلان تر، خطاهای رهیافتی موجب بروز چالش های حقوقی در حوزه های دیگری نیز می شوند. یکی از این چالش ها، مسئله اثبات رابطه سببیت است. در نظام سنتی مسئولیت مدنی، باید بین فعل زیان بار و ضرر، رابطه علیت مستقیم وجود داشته باشد. اما در مورد سامانه های هوش مصنوعی، این رابطه پیچیده است، زیرا تصمیم نهایی نتیجه تعامل چندین عامل انسانی و ماشینی است و گاه نمی توان با قطعیت گفت که خطا ناشی از تصمیم پزشک بوده یا تحلیل رهیافت. چالش دیگر، مسئله شفافیت و قابلیت حسابرسی است. بسیاری از رهیافت ها از مدل های یادگیری عمیق استفاده می کنند که قابل توضیح نیستند، در نتیجه، ارزیابی خطا و تعیین مسئول دشوار می شود.^{۲۷}

پیامد دیگر، بروز خلأ های قانونی در زمینه جبران خسارت است. در نبود مقررات اختصاصی برای خطاهای هوش مصنوعی، زیان دیدگان ممکن است نتوانند به راحتی از حقوق خود دفاع کنند یا دادگاه ها در تعیین مبنای مسئولیت

۲۷. موسوی شریف، سیدحسن، درآمدی بر مسئولیت مدنی و کیفری ناشی از اقدامات هوش مصنوعی، مقاله رایحه شده به هفتمین کنفرانس بین المللی حقوق، روانشناسی، علوم تربیتی و رفتاری، ۱۴۰۲، ص ۱۴.

دچار تردید شوند. این مسئله می‌تواند اعتماد بیماران و پزشکان را به فناوری‌های نو کاهش دهد و توسعه پزشکی هوشمند را با مانع مواجه کند. از دید سیاست‌گذاری، خطاهای رهیافتی ضرورت تدوین نظام حقوقی نوینی را نشان می‌دهند که در آن، قواعد مسئولیت سنتی با ویژگی‌های فناوری‌های خودکار هماهنگ شود. چنین نظامی باید علاوه بر تعیین دقیق مسئولیت پزشک و تولیدکننده، بر اصول شفافیت رهیافتی، نظارت پیشگیرانه، استانداردسازی داده‌ها، آموزش کاربران و ایجاد نظام بیمه‌ای ویژه برای خطاهای هوش مصنوعی تأکید کند تا بتوان میان نوآوری فناوریانه و حمایت از حقوق بیماران تعادل برقرار ساخت.

۳-۲- مسئولیت مشترک پزشک و تولیدکننده فناوری

مسئولیت مشترک پزشک و تولیدکننده فناوری در حوزه هوش مصنوعی و رهیافت‌های تشخیص بیماری از پیچیده‌ترین مباحث حقوقی عصر فناوری‌های هوشمند است، زیرا در این وضعیت، زیان وارده به بیمار نتیجه تعامل انسان و ماشین است و نمی‌توان خطا را به‌طور مطلق به یکی از طرفین نسبت داد. این نوع مسئولیت در واقع تبلور «هم‌زمانی تقصیر انسانی و نقص فناوریانه» است که مرزهای سنتی مسئولیت مدنی را به چالش می‌کشد. پزشک از حیث حرفه‌ای وظیفه دارد با رعایت استانداردهای مراقبت پزشکی، از ابزارهایی استفاده کند که دارای اعتبار علمی و ایمنی کافی باشند. او باید از حدود قابلیت‌ها و محدودیت‌های سامانه هوش مصنوعی آگاه بوده و نتایج حاصل از رهیافت را با قضاوت بالینی خود تلفیق کند، نه اینکه آن را بی‌چون‌وچرا بپذیرد. در صورتی که پزشک بدون ارزیابی مستقل یا با بی‌احتیاطی، به نتیجه سامانه تکیه کند و همین امر موجب ورود ضرر به بیمار شود، تقصیر وی در قلمرو مسئولیت حرفه‌ای قابل اثبات خواهد بود. برای مثال، اگر پزشک از رهیافت تشخیصی استفاده کند که احتمال بروز خطا در گروه خاصی از بیماران شناخته شده است، اما او بدون در نظر گرفتن آن محدودیت تصمیم‌گیری کند، مسئولیت وی منتفی نخواهد بود.

در مقابل، تولیدکننده یا توسعه‌دهنده فناوری نیز تعهد دارد که سامانه‌ای ایمن، شفاف، آزموده و منطبق با استانداردهای فنی ارائه دهد. اگر خطا ناشی از نقص طراحی، داده‌های آموزشی سوگیرانه، عدم به‌روزرسانی به‌موقع یا فقدان هشدارهای کافی درباره محدودیت‌های رهیافت باشد، مسئولیت بر عهده تولیدکننده قرار می‌گیرد. در اینجا مبنای مسئولیت می‌تواند «تقصیر در طراحی» یا در برخی نظام‌ها، «مسئولیت محض تولیدکننده» باشد؛ بدین معنا که حتی بدون اثبات تقصیر، صرف وجود عیب در محصول برای تحقق مسئولیت کافی است.

در بسیاری از موارد، آسیب ناشی از عملکرد هوش مصنوعی نتیجه مجموعه‌ای از عوامل انسانی و فناوریانه است؛ بدین‌سان، مسئولیت مشترک میان پزشک و تولیدکننده به‌صورت تضامنی یا توزیعی مطرح می‌شود. مسئولیت تضامنی زمانی است که رفتار هر دو عامل در ایجاد زیان نقش مؤثر و هم‌زمان داشته و زیان دیده بتواند برای جبران خسارت به هر یک از آنان رجوع کند. اما در مسئولیت توزیعی، میزان سهم هر یک بر اساس درجه تقصیر، نقش در بروز ضرر و قابلیت پیش‌بینی آن تعیین می‌شود. تعیین این سهم‌ها در عمل بسیار دشوار است، زیرا در فرایند تصمیم‌گیری هوش مصنوعی، رابطه میان داده، تحلیل رهیافتی و قضاوت نهایی پزشک غالباً درهم‌تنیده است.

از منظر حقوقی، این نوع مسئولیت مشترک نیازمند بازتعریف مفهوم رابطه سببیت است. در نظام سنتی، وجود رابطه مستقیم میان فعل شخص و ضرر لازم بود؛ اما در نظام هوش مصنوعی، ممکن است پزشک فقط مصرف‌کننده نهایی

یک رهیافت باشد که طراحی و داده‌های آن کاملاً در اختیار تولیدکننده است. از سوی دیگر، تولیدکننده نیز استدلال می‌کند که سامانه صرفاً ابزار کمکی است و تصمیم نهایی توسط پزشک اتخاذ شده است. در چنین وضعیتی، دادگاه‌ها باید با بهره‌گیری از اصولی مانند «توزیع خطر»، «نقش مؤثر در فرآیند تصمیم‌گیری» و «پیش‌بینی‌پذیری ضرر»، سهم مسئولیت هر طرف را مشخص کنند.

از نظر عملی و اخلاقی، پذیرش مسئولیت مشترک می‌تواند آثار مثبتی بر ایمنی و اعتماد عمومی داشته باشد. وقتی هر دو طرف ملزم به رعایت دقت و احتیاط باشند، هم تولیدکننده در طراحی ایمن‌تر و شفاف‌تر رهیافت‌ها می‌کوشد، و هم پزشک از اتکای مطلق به فناوری پرهیز می‌کند. در عین حال، نبود قواعد صریح در قوانین فعلی، سبب می‌شود که در دعاوی ناشی از خطاهای هوش مصنوعی، قاضی ناگزیر از تفسیر موسع مفاهیم سنتی مسئولیت مدنی گردد.

در حقوق تطبیقی، اتحادیه اروپا در سال ۲۰۲۰ توسط پارلمان اروپا پیشنهادهای قانونی مفصلی را در مورد رژیم مسئولیت مدنی برای هوش مصنوعی ارائه داد. این طرح رژیم مسئولیت دوگانه‌ای را متشکل از سیستم‌های هوش مصنوعی با ریسک بالا و سایر سیستم‌های هوش مصنوعی در نظر می‌گیرد. البته دست کم دو اصل مشترک برای اپراتورهای هر دو مورد سیستم خطرناک و سایر سیستم‌های هوش مصنوعی عبارتند از اینکه، نخست اپراتورها نمی‌توانند به بهانه اینکه ضرر ناشی از فعالیت دستگاه یا فرآیند مستقل ناشی از سیستم هوش مصنوعی بوده است از این مسئولیت فرار کنند (ماده ۸ ذیل بند ۲) و دیگر آنکه در مواردی که اپراتورهای متعددی درگیر هستند باید مسئولیت مشترک و تضامنی داشته باشند اما هر اپراتور حق دارد بخشی از غرامت را از سایر اپراتورها متناسب با مسئولیت آنها دریافت کند مشروط بر اینکه خسارت شخص زیان دیده به طور کامل جبران شود. (ماده ۱۱).^{۲۸} ضمناً اتحادیه اروپا در حال تدوین مقرراتی هستند که در آن مسئولیت پزشک و تولیدکننده به صورت تفکیکی اما هم‌پوشان تعریف می‌شود. بر اساس پیش‌نویس «قانون هوش مصنوعی اتحادیه اروپا»، تولیدکننده در قبال نقص فنی یا خطای طراحی مسئول است، در حالی که پزشک مسئول چگونگی استفاده از سامانه و رعایت اصول احتیاط حرفه‌ای خواهد بود. چنین رویکردی می‌تواند مبنایی برای اصلاح قوانین داخلی کشورها، از جمله ایران، قرار گیرد تا توزیع مسئولیت به شکل منصفانه و متناسب با نقش واقعی هر طرف انجام شود. لذا مسئولیت مشترک پزشک و تولیدکننده فناوری بازتاب ضرورت هماهنگی میان حقوق و فناوری است. این مسئولیت نه تنها ابزار جبران خسارت، بلکه وسیله‌ای برای تضمین ایمنی، شفافیت و اعتماد در نظام سلامت هوشمند محسوب می‌شود. بدون تنظیم دقیق این رابطه، خطر آن وجود دارد که در صورت بروز خطا، نه پزشک و نه تولیدکننده مسئول شناخته نشوند و حقوق بیمار در خلا قانونی نادیده گرفته شود.

التهایه از منظر تحلیلی باید گفت که مسئولیت تولیدکننده ناشی از نقص در ذات فناوری است، طراحی معیوب الگوریتم، آموزش با داده‌های سوگیرانه، فقدان شفافیت یا عدم هشدار درباره محدودیت‌های شناخته شده سیستم. این تقصیر، مستقل از اقدامات پزشک، می‌تواند مستقیماً منجر به خطای تشخیصی شود. مسئولیت پزشک اما، از نقص در نحوه استفاده حرفه‌ای نشأت می‌گیرد، اتکای غیرانتقادی به خروجی سیستم، غفلت از نظارت بر داده‌های

۲۸. علی پناهی، مریم و نصیران، داود، مسئولیت مدنی ناشی از استفاده از هوش مصنوعی در اتحادیه اروپا، نظریه مطالعات فقه اقتصادی، دوره ۶، شماره ۵، ۱۴۰۳، ص ۱۰.

ورودی، عدم توجه به هشدارهای بالینی متضاد یا کوتاهی در بروزرسانی دانش درباره قابلیت‌ها و محدودیت‌های ابزار. در عمل، هنگامی که خطا رخ می‌دهد، دادگاه یا نهاد تعیین‌کننده مسئولیت باید بررسی کند که سهم هر عامل در ایجاد زیان چقدر بوده است. ممکن است خطا صرفاً از یک عیب ذاتی در فناوری نشأت گرفته باشد (مسئولیت عمده با تولیدکننده) یا ناشی از استفاده غلط پزشک از یک سیستم سالم باشد (مسئولیت عمده با پزشک). در بسیاری از موارد، ترکیبی از هر دو عامل وجود دارد که به مسئولیت متناسب و مشترک منجر می‌شود.

۴- نمونه‌های موردی و تحلیل قضایی

مسئولیت مدنی پزشکان در استفاده از هوش مصنوعی برای تشخیص بیماری، موضوعی نوظهور در حقوق پزشکی است که چالش‌های حقوقی متعددی ایجاد می‌کند. به این معنا که علاوه بر مزایا، برخی معایب را نیز در بر دارد، از جمله هزینه‌های بالای نصب و نگهداری، فقدان احساس و عواطف، عدم پیشرفت بر اساس تجربه بشری نظیر انسان و غیره.^{۲۹} علاوه بر اینها یکی از معایب آن در کاربرد پزشکی بروز تقصیر و خطای پزشکی و تشکیل پرونده حقوقی مسئولیت مدنی و یا کیفری است. در نظام‌های حقوقی مانند ایالات متحده و ایران، مسئولیت مدنی معمولاً بر اساس اصول تقصیر (مانند غفلت یا عدم رعایت استاندارد مراقبت) و رابطه سببیت بین اقدام پزشک و آسیب بیمار تعیین می‌شود. با ورود هوش مصنوعی که اغلب به صورت "جعبه سیاه" عمل می‌کند و توضیح‌پذیری تصمیمات آن دشوار است، تخصیص مسئولیت پیچیده‌تر می‌شود. پزشکان ممکن است مسئول باشند اگر بیش از حد به هوش مصنوعی تکیه کنند بدون نظارت کافی، در حالی که سازندگان هوش مصنوعی یا بیمارستان‌ها نیز می‌توانند تحت مسئولیت محصول یا مسئولیت جانشینی قرار گیرند.

در کشورهای غربی، هنوز پرونده‌های قضایی مستقیماً مرتبط با تشخیص بیماری توسط هوش مصنوعی با توجه به نوپدید بودن آن محدود است، زیرا فناوری هوش مصنوعی در پزشکی هنوز در مراحل اولیه کاربرد بالینی است و بسیاری از موارد به جای دادگاه، از طریق تسویه خارج از دادگاه حل می‌شوند. با این حال، موارد مرتبط با ابزارهای دستیار هوش مصنوعی (مانند ربات‌های جراحی یا رهیافت‌های تشخیصی) وجود دارد. مثلاً پرونده جراحی کلیه با ربات Da Vinci (۲۰۱۳، ایالات متحده) که در این پرونده، بیمار طی جراحی کلیه با استفاده از ربات جراحی Da Vinci (که از هوش مصنوعی برای کمک به تشخیص و هدایت جراحی استفاده می‌کند) جان خود را از دست داد. خطا ناشی از نقص در عملکرد ربات و نظارت ناکافی جراح بود. پرونده خارج از دادگاه حل و فصل شد و مسئولیت مدنی بر عهده جراح (به دلیل غفلت در نظارت) و بیمارستان (تحت مسئولیت جانشینی) قرار گرفت. این مورد نشان‌دهنده مسئولیت پزشک در استفاده از هوش مصنوعی نیمه‌خودکار است، حتی اگر هوش مصنوعی بخشی از فرآیند تشخیص اولیه باشد.^{۳۰}

پرونده دیگر، آسیب قلبی در بیمارستان Freeman (۲۰۱۵، بریتانیا) است که طی جراحی قلب با ربات Da Vinci، بخشی از قلب بیمار آسیب دید. هوش مصنوعی ربات در تشخیص موقعیت بافت‌ها نقش داشت، اما خطا به دلیل نقص طراحی هوش مصنوعی و عدم مداخله به موقع جراح رخ داد. دادگاه بر مسئولیت مدنی جراح (به دلیل عدم

۲۹. نبی زاده، امیرحسین، هوش مصنوعی در حوزه سلامت، نشریه انفورماتیک سلامت و زیست پزشکی، دوره ۹، شماره ۳، ۱۴۰۱. ص ۱۹۴.

30 Nik-Ahd, Farnoosh & Souders, Colby. "Robotic Urologic Surgery: Trends in Litigation Over the Last Decade", Pubmed Central PMC, 6 (2019), p 731.

رعایت استاندارد مراقبت) و تولیدکننده ربات (تحت مسئولیت محصول) تأکید کرد. این پرونده به چالش اثبات سببیت در موارد هوش مصنوعی اشاره دارد، زیرا تصمیمات هوش مصنوعی "غیرقابل توضیح" بودند.^{۳۱} مورد دیگر سناریوی فرضی تشخیص retinopathy دیابتی با هوش مصنوعی خودکار (ایالات متحده، بر اساس مطالعات ۲۰۲۱-۲۰۲۳) است. در مقالات حقوقی، سناریویی توصیف شده که هوش مصنوعی خودکار (مانند سیستم retinopathy (IDX-DR) دیابتی را اشتباه تشخیص می‌دهد و منجر به آسیب بینایی بیمار می‌شود. اگر پزشک مراقبت اولیه بدون دانش تخصصی به هوش مصنوعی تکیه کند، مسئولیت بر عهده سازنده هوش مصنوعی (تحت مسئولیت محصول) است، نه پزشک، به شرطی که هوش مصنوعی به درستی استفاده شود. اما اگر پزشک هوش مصنوعی را نادیده بگیرد و استاندارد مراقبت را نقض کند، مسئول است. این سناریو بر اساس افزایش ۱۴ درصدی ادعاهای قضایی مرتبط با هوش مصنوعی در ۲۰۲۴ است.^{۳۲}

مورد دیگر سناریوی فرضی تشخیص سرطان سینه با AI black-box (ایالات متحده، ۲۰۱۹) است، هوش مصنوعی در تحلیل ماموگرافی، سرطان را اشتباه تشخیص می‌دهد و منجر به تأخیر درمان می‌شود. پزشک مسئول است اگر بدون ارزیابی مستقل به هوش مصنوعی تکیه کند (غفلت). اما اگر هوش مصنوعی معیوب باشد، سازنده تحت مسئولیت محصول پاسخگو است. این سناریو نشان‌دهنده ناکافی بودن دکنترین‌های سنتی مسئولیت برای هوش مصنوعی است، زیرا اثبات تقصیر دشوار است.^{۳۳}

در ایران، هنوز پرونده قضایی خاصی مرتبط با مسئولیت مدنی پزشکان در استفاده از هوش مصنوعی برای تشخیص بیماری گزارش نشده است، زیرا کاربرد هوش مصنوعی در پزشکی محدود و عمدتاً تحقیقاتی است. قوانین ایران (مانند قانون مسئولیت مدنی ۱۳۳۹ و قانون مجازات اسلامی ۱۳۹۲) هوش مصنوعی را به عنوان "شیء" یا "ابزار" تلقی می‌کنند و مسئولیت را بر عهده کاربر (پزشک) می‌گذارند، مگر اینکه زنجیره سببیت به سازنده بازگردد.

تحلیل این نمونه‌ها و مصادیق نشان می‌دهد که مسئولیت مدنی پزشکان در تشخیصی بر اساس درجه استقلال هوش مصنوعی کنترل پزشک تعیین می‌شود. در موارد واقعی مانند Da Vinci، پزشکان اغلب مسئول غفلت هستند، زیرا هوش مصنوعی را نظارت نکرده‌اند، در حالی که سازندگان تحت مسئولیت محصول پاسخگو هستند. سناریوهای فرضی برجسته می‌کنند چالش‌های "جعبه سیاه" هوش مصنوعی اثبات سببیت دشوار است، زیرا تصمیمات هوش مصنوعی غیرقابل توضیح هستند، و ممکن است پزشکان را از استفاده از هوش مصنوعی بازدارد (به دلیل ترس از افزایش مسئولیت). در ایالات متحده، چارچوب‌های پیشنهادی مانند تخصیص مسئولیت بر اساس کنترل یا شخصیت حقوقی برای هوش مصنوعی، به حل این مسائل کمک می‌کنند، اما در ایران، تمرکز بر تقصیر پزشک است و نیاز به قوانین جدید (مانند اتحادیه اروپا) برای پوشش زنجیره هوش مصنوعی احساس می‌شود.

۵- راهکارها

۵-۱- چارچوب حقوقی پیشنهادی برای مسئولیت پزشکان

31. Burnett, Josephine "Heart-breaking robotic surgery: Patient dies as a result of robotic assisted heart surgery" Kingsley Napley, (2018), p 1.

32. Lee, Michael. "Who is Liable for Incorrect AI Diagnosis that Leads to the Wrong Treatment or Injury?". Attorney at Law (2023).

33. Cestonaro, Clara & Delicati, Arianna, "Defining medical liability when artificial intelligence is applied on diagnostic algorithms: a systematic review" National Center for Biotechnology Information, 10 (2023), p 5.

برای تعیین چارچوب حقوقی منسجم و کارآمد در زمینه مسئولیت پزشکان در اقدامات مبتنی بر هوش مصنوعی و رهیافت‌های تشخیص بیماری، لازم است نظامی طراحی شود که هم از حقوق بیماران در برابر خطاهای فناورانه و انسانی حمایت کند و هم مانع از گسترش غیرمنطقی مسئولیت پزشکان شود تا نوآوری‌های پزشکی دچار رکود نگردند. این چارچوب باید بر مبنای اصول بنیادین حقوق مدنی، اخلاق حرفه‌ای پزشکی و قواعد خاص حاکم بر فناوری‌های نوین شکل گیرد. نخستین رکن این چارچوب باید اصل احتیاط حرفه‌ای در تعامل با فناوری باشد. پزشک باید نسبت به قابلیت‌ها و محدودیت‌های ابزار هوش مصنوعی آگاهی کافی داشته و آن را در چارچوب دانش تخصصی خود به کار گیرد. استفاده از رهیافت نباید جایگزین قضاوت بالینی شود، بلکه باید به‌عنوان ابزار کمکی در تصمیم‌گیری عمل کند. بنابراین، مسئولیت پزشک زمانی محقق می‌شود که از ابزار هوشمند بدون درک کافی، نظارت لازم یا در غیاب اطلاعات علمی معتبر استفاده کند. قانون‌گذار باید الزام پزشکان به آموزش و آگاهی از اصول کارکرد سامانه‌های هوش مصنوعی را به‌عنوان بخشی از استانداردها مراقبت حرفه‌ای مقرر نماید.

رکن دوم، تفکیک مسئولیت پزشک از مسئولیت فنی توسعه‌دهنده و تولیدکننده فناوری است. در این چارچوب، پزشک تنها نسبت به نحوه استفاده و تفسیر نتایج مسئول است، نه نسبت به نقص ذاتی رهیافت. چنانچه خطا ناشی از نقص طراحی، خطای داده یا سوگیری رهیافتی باشد، مسئولیت متوجه تولیدکننده است و پزشک در این زمینه مسئولیتی ندارد مگر آنکه با علم به وجود عیب، همچنان از سامانه استفاده کند. برای تحقق این تفکیک، باید سازوکارهایی جهت ارزیابی فنی و تأیید رسمی سامانه‌های تشخیصی هوش مصنوعی توسط مراجع صلاحیت‌دار (مانند سازمان غذا و دارو یا وزارت بهداشت) پیش‌بینی شود. رکن سوم، ایجاد نظام مسئولیت مبتنی بر «درجه اتکا» است. یعنی هرچه پزشک در تصمیم خود بیشتر به خروجی هوش مصنوعی تکیه کند و نقش قضاوت شخصی او کاهش یابد، دامنه مسئولیت وی افزایش می‌یابد. برعکس، در مواردی که پزشک از سامانه صرفاً برای تأیید نظر خود یا جمع‌آوری داده‌های تکمیلی بهره می‌گیرد، میزان مسئولیت کاهش می‌یابد. این نظام انعطاف‌پذیر باعث می‌شود که پزشک بتواند بر حسب نوع فناوری، پیچیدگی رهیافت و خطرات احتمالی، از سطح متناسبی از احتیاط استفاده کند. رکن دیگر، قائل بودن به مسئولیت هوش مصنوعی به‌عنوان یک عامل مستقل و نظیر شخص حقوقی است، برخی قائلند که وقتی یک هوش مصنوعی عمومی پیشرفته بر اساس انش و تجربیات خود و اهداف اصلی که برای آن طراحی شده است، افعال مختلفی را برای رسیدن به هدف قصد کند و سپس به اجرا در بیاورد و در نتیجه آن افعال، ضرری به شخص وارد شود، می‌توانیم خود هوش مصنوعی را با محدودیت‌هایی، مسئول بدانیم، زیرا اولاً آگاهانه بوده و مراحل شبیه سازی منطقی تصمیم‌گیری و قصد را طی کرده است و ثانیاً او نماینده شخص دیگری نیز نبوده و مستقلاً ضرر وارد نموده است. سازندگان، کاربران یا توسعه‌دهندگان آن نیز با توجه به میزان ورود ضرر، به تقصیر و یا تسبیب مسئول هستند. اما در صورت نبود هیچ یک از عوامل انتساب به آنها، میتوان فقط هوش مصنوعی با هویت احراز شده را مانند شخص حقوقی، مسئول دانست. در حقوق ایران با تطبیق و وحدت ملاک گرفتن از قواعد و مقررات، هوش مصنوعی قابلیت دارا بودن از شخصیت و اهلیت برای مسئولیت‌های حقوقی را خواهد داشت.^{۳۴} هرچند برخی دیگر

۳۴. ولی پور، علی و اسماعیلی، محسن، امکان سنجی مسئولیت مدنی هوش مصنوعی عمومی ناشی از ایجاد ضرر در حقوق مدنی، نشریه اندیشه حقوقی معاصر، دوره دوم، شماره ۶، ۱۴۰۰، ص ۷.

قائل به این هستند که در خصوص نرم افزار مرتبط با هوش مصنوعی هرچند با وجود استقلال در تصمیم‌گیری در مرحله قصد و اراده، با توجه به اینکه قائل شدن شخصیت حقوقی نیازمند فاکتورهای قانونی دیگری، از جمله دارایی مستقل، اقامتگاه و قانونگذاری می‌باشد، دشوار است که بتوان برای آن قائل به شخصیت حقوقی و مسئولیت جداگانه بود.^{۳۵} یعنی هوش مصنوعی با میزان اراده‌ای که اکنون دارد نمی‌تواند مسئولیت اخلاقی داشته باشد و از سوی دیگر، چون هوش مصنوعی به مثابه محصول است نمی‌تواند مانع مسئولیت دیگران شود.^{۳۶}

مورد دیگر، تضمین شفافیت رهیافتی و حق اطلاع بیمار است، پزشک موظف است بیمار را از ماهیت استفاده از هوش مصنوعی در فرآیند تشخیص یا درمان آگاه سازد و در صورت وجود ریسک‌های شناخته‌شده، رضایت آگاهانه کسب کند. در این چارچوب، عدم اطلاع‌رسانی صحیح می‌تواند به‌عنوان قصور حرفه‌ای تلقی شود. همچنین، قانون باید تولیدکنندگان را مکلف سازد تا سطح شفافیت و قابلیت توضیح تصمیمات رهیافت را تا حد ممکن ارتقا دهند تا پزشک بتواند مبنای علمی تصمیم را درک کند. رکن پنجم، پیش‌بینی بیمه تخصصی مسئولیت برای پزشکان و نظام جبران خسارت ترکیبی است. با توجه به ماهیت پیچیده خطاهای هوش مصنوعی، باید صندوق‌های جبرانی ایجاد شود که بتوانند خسارات ناشی از مواردی را که مسئولیت دقیق قابل تعیین نیست، پوشش دهند. این صندوق می‌تواند با مشارکت بیمه‌های حرفه‌ای، دولت و شرکت‌های فناوری تشکیل شود. چنین نهادی موجب اطمینان خاطر بیماران از جبران خسارت و کاهش ترس پزشکان از پذیرش فناوری‌های نوین خواهد شد. چارچوب پیشنهادی باید در قالب قانون جامع مسئولیت هوش مصنوعی در حوزه سلامت تجلی یابد. این قانون باید تعاریف دقیق از «هوش مصنوعی پزشکی»، «رهیافت تشخیصی»، «تقصیر رهیافتی» و «نقص فنی» ارائه دهد و ضمن تعیین مرزهای مسئولیت پزشک، تولیدکننده و نهاد ناظر، بر لزوم نظارت مستمر بر عملکرد سامانه‌ها و به‌روزرسانی داده‌ها تأکید کند. به بیان دیگر، هدف این چارچوب آن است که مسئولیت پزشک نه به‌صورت مطلق، بلکه بر مبنای رفتار متعارف متخصص آگاه و محتاط تعریف شود. این مدل می‌تواند هم از حق بر سلامت بیمار پاسداری کند و هم مسیر اعتماد به فناوری‌های هوشمند در پزشکی را هموار سازد.

مدل مسئولیت مشارکتی یکی از راهکارهای کارآمد در این حوزه خواهد بود چرا که به طور قطع، ظهور و ادغام فزاینده هوش مصنوعی در عرصه پزشکی، پرسش‌های بنیادینی را درباره حدود و ثغور مسئولیت حرفه‌ای پزشکان برانگیخته است. در مواجهه با این چالش، رویکردهای قدیمی که مسئولیت را منحصراً بر دوش انسان یا فناوری می‌گذارند، ناکارآمد و حتی خطرناک به نظر می‌رسند. از این رو، تعریف مسئولیت بر مبنای یک مدل مشارکتی ضرورتی اجتناب‌ناپذیر است. این مدل نه تنها یک تقسیم‌کار ساده، بلکه بازتعریف رابطه‌ای پویا، ارگانیک و سلسله‌مراتبی بین پزشک و هوش مصنوعی است. در این چارچوب، هوش مصنوعی به عنوان یک همکار تحلیلی فوق‌العاده قدرتمند عمل می‌کند که می‌تواند حجم عظیمی از داده‌های پزشکی، مقالات پژوهشی و الگوهای پیچیده را با سرعتی غیرقابل

۳۵. نیکبخت، منصوره و عباسی، محمود، بررسی تاثیر کاربست هوش مصنوعی در تشخیص بیماری‌های دهان و دندان بر مفهوم تقصیر دندان پزشک، نشریه حقوق سلامت، دوره دوم، ۱۴۰۳، ص ۱۰.

۳۶. حکمت‌نیا، محمود و محمدی، مرتضی، مسئولیت مدنی ناشی از تولید ربات‌های مبتنی بر هوش مصنوعی خود مختار، نشریه حقوق اسلامی، دوره ۱۶، شماره ۶۰، ۱۳۹۸، ص ۲۵۱.

قیاس با ذهن انسان پردازش کند و فرضیات یا پیش‌نهادهای تشخیصی و درمانی ارائه دهد. اما کانون تصمیم‌گیری نهایی، تفسیر این داده‌ها در بافت منحصر به فرد هر بیمار، در نظرگیری ارزش‌ها، ترجیحات و شرایط اجتماعی-اقتصادی او، و نهایتاً صدور حکم بالینی، همچنان و به طور انحصاری در حیطه پزشک باقی می‌ماند. پزشک در نقش رهبر این تیم دو نفره، موظف است بر عملکرد هوش مصنوعی نظارت فعال داشته باشد، محدودیت‌ها و سوگیری‌های احتمالی آن را بشناسد و خروجی آن را با قضاوت حرفه‌ای خود اعتبارسنجی کند.^{۳۷}

این مدل مشارکتی دقیقاً نقطه تعادل حیاتی را هدف می‌گیرد. از یک سو با پذیرش و بهره‌گیری از قابلیت‌های تحول‌آفرین هوش مصنوعی، دروازه‌ها را به روی نوآوری‌هایی می‌گشاید که می‌توانند دقت تشخیص را افزایش دهند، درمان‌های شخصی‌سازی شده ارائه کنند و کارایی سیستم سلامت را متحول سازند.^{۳۸} از سوی دیگر، با تأکید بر حاکمیت نهایی، قضاوت و رابطه انسانی پزشک، از ایمنی بیماران صیانت می‌کند و اعتماد عمومی را که رکن اساسی هر نظام سلامت است، حفظ و تقویت می‌نماید. در این پارادایم، مسئولیت نهایی هر تصمیم بالینی، اعم از تشخیص، درمان یا پیش‌آگهی، بی‌چون و چرا بر عهده پزشک متعهدی است که از هوش مصنوعی به عنوان یک ابزار اطلاعاتی پیچیده بهره برده است. بنابراین، مدل مشارکتی نه یک گزینه، بلکه تنها مسیر پایدار برای حرکت به سوی آینده‌ای است که در آن فناوری در خدمت اخلاق پزشکی، مراقبت مبتنی بر انسان و تعالی کیفیت خدمات سلامت قرار می‌گیرد.^{۳۹}

۵-۲- راهکارهای پیشگیری و کاهش ریسک

راهکارهای پیشگیری و کاهش ریسک در استفاده از هوش مصنوعی و رهیافت‌های تشخیص بیماری باید چندجانبه و مبتنی بر تعامل میان پزشک، تولیدکننده فناوری، نهادهای نظارتی و بیماران باشد تا هم خطاهای انسانی کاهش یابد و هم اثرات خطاهای رهیافتی کنترل شود. یکی از آنها می‌تواند آموزش و ارتقای آگاهی پزشکان باشد. پزشکان باید با اصول کارکرد سامانه‌های هوش مصنوعی، محدودیت‌های رهیافت‌ها و ریسک‌های بالقوه آن‌ها آشنا باشند و بتوانند تصمیمات ماشین را با دانش تخصصی خود تلفیق کنند. آموزش مستمر و ارائه دستورالعمل‌های بالینی مبتنی بر هوش مصنوعی، موجب می‌شود پزشک بتواند خروجی‌های رهیافت را نقد کرده و در مواقع ضروری، تصمیم مستقل بگیرد.

توسعه و اعتبارسنجی فنی رهیافت‌ها نیز باید مورد توجه قرار گیرد، شرکت‌های تولیدکننده باید رهیافت‌ها را با داده‌های جامع، متنوع و استاندارد آموزش دهند و پیش از ورود به نظام درمانی، آن‌ها را در محیط‌های شبیه‌سازی شده و پایلوت بالینی آزمایش کنند. ارزیابی‌های مستقل توسط مراجع صلاحیت‌دار، گواهی ایمنی و تأیید علمی سامانه، ریسک ناشی از خطاهای طراحی و داده‌های سوگیرانه را کاهش می‌دهد.

راهکار دیگر، نظارت و پایش مستمر است، حتی پس از راه‌اندازی رهیافت‌ها، باید عملکرد آن‌ها به صورت مستمر ارزیابی شود تا خطاهای احتمالی، تغییرات در دقت پیش‌بینی و سوگیری‌های جدید شناسایی شده و اصلاح گردد.

37. Thaldar, Donrich. "Liability for harm caused by AI in healthcare: an overview of the core legal concepts", School of Law, University of KwaZulu-Natal, 14 (2023), p 7

38. Custers, Bart & Lahmann, Henning. "From liability gaps to liability overlaps: shared responsibilities and fiduciary duties in AI and other complex technologies", Elsa Lab Defence, 5 (2024), p 11.

39. Kizito Nji, Ndage. "Navigating Liability in Automated Healthcare: Designing Multi-Stakeholder Framework for Responsibility in AI-Powered Health Care Systems" International Journal of Research and Innovation in Social Science (IJRISS), 9 (2008), P 5726

این اقدام موجب می‌شود رهیافت‌ها با تغییر شرایط بالینی، داده‌های جدید و جمعیت‌های مختلف سازگار باقی بمانند. مورد بعدی، شفافیت و قابلیت توضیح تصمیمات رهیافتی است. رهیافت‌ها باید طوری طراحی شوند که پزشکان بتوانند منطق تصمیم‌گیری آن‌ها را درک کنند و بتوانند در صورت لزوم، آن را به بیماران توضیح دهند. شفافیت رهیافتی باعث می‌شود پزشک مسئولیت خود را بر اساس دانش دقیق از محدودیت‌ها و قابلیت‌ها اعمال کند و بیماران نیز تصمیم‌گیری آگاهانه داشته باشند.

ایجاد پروتکل‌ها و استانداردهای بالینی مبتنی بر هوش مصنوعی نیز چاره ساز خواهد بود. این پروتکل‌ها شامل دستورالعمل‌های نحوه استفاده، ارزیابی نتایج، معیارهای تأیید تشخیص و کنترل خطا هستند و به پزشکان کمک می‌کنند تا تعامل صحیح با سامانه‌های هوشمند داشته باشند و از تصمیمات اشتباه ناشی از اتکا صرف به رهیافت پیشگیری کنند. استفاده از بیمه تخصصی و نهادهای جبران خسارت ترکیبی نیز می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد، ایجاد صندوق‌ها یا بیمه‌های مسئولیت ویژه خطاهای هوش مصنوعی، موجب اطمینان خاطر پزشکان و بیماران می‌شود و ریسک مالی ناشی از خطاهای احتمالی کاهش می‌یابد. این سیستم می‌تواند پوشش‌دهنده خطاهای ناشی از تعامل انسان و ماشین باشد، حتی در مواردی که مسئولیت دقیق یکی از طرفین قابل احراز نباشد.

راهکار دیگر، ترویج فرهنگ مسئولیت‌پذیری و گزارش‌دهی خطا است. تشویق پزشکان و تیم‌های درمانی به ثبت و گزارش خطاهای ناشی از رهیافت‌ها بدون ترس از مجازات، موجب شناسایی سریع‌تر مشکلات، اصلاح رهیافت‌ها و پیشگیری از تکرار خطاها می‌شود. این راهکار با ایجاد یک نظام یادگیری سازمانی، کیفیت کلی خدمات پزشکی را ارتقا می‌دهد. توسعه چارچوب قانونی و نظارتی هماهنگ مکمل همه راهکارهای فوق است. قوانین و مقررات باید مسئولیت پزشک، تولیدکننده و نهاد نظارتی را به‌طور روشن تعیین کرده، الزاماتی برای آموزش، شفافیت، پایش و صدور گواهی ایمنی وضع نمایند و همچنین حمایت‌های بیمه‌ای و جبرانی را فراهم کنند. این چارچوب جامع، هم امکان بهره‌گیری از نوآوری‌های پزشکی هوشمند را فراهم می‌کند و هم از حقوق بیماران در برابر خطرات احتمالی حفاظت می‌نماید.

از منظر تحلیلی باید افزود گفت که در مرحله پیش از بالین، راهکار کلیدی، اعتبارسنجی مستقل و سختگیرانه الگوریتم‌ها با داده‌های متنوع جمعیتی و شفافیت اجباری و توضیح‌پذیری در حدی است که پزشک بتواند منطق پیشنهاد سیستم را درک کند. همزمان، آموزش اجباری پزشکان در حوزه سواد دیجیتال و شناخت محدودیت‌های این ابزارها ضروری است. در مرحله حین استفاده بالینی، باید سامانه‌های نظارتی درون‌خطی ایجاد شود که ناهمخوانی‌های جدی بین خروجی هوش مصنوعی و سایر شواهد بالینی را هشدار دهد. همچنین، تدوین و اجرای پروتکل‌های استاندارد ملی برای استفاده، تفسیر و ثبت تصمیمات مبتنی بر هوش مصنوعی، از اتکای غیرانتقادی جلوگیری می‌کند. در سطح نهادی و پس از رویداد، راهکار اساسی، ایجاد نظام ملی گزارش‌دهی و یادگیری از خطاها بدون ترس از مجازات است تا الگوهای خطای سیستماتیک شناسایی شود. همچنین، توسعه طرح‌های بیمه‌ای تخصصی و صندوق‌های جبران جمعی، ریسک مالی را برای همه ذی‌نفعان مدیریت می‌کند. کلید کاهش ریسک، حفظ حکمرانی انسانی در حلقه تصمیم‌گیری است، به طوری که هوش مصنوعی در نقش دستیار بررسی‌شونده عمل کند، نه حاکم خودکار. این رویکرد جامع، نوآوری را مهار کرده و آن را در مسیری امن و مسئولانه هدایت می‌نماید.

یافته‌ها

در این پژوهش، تحلیل مسئولیت مدنی پزشکان در استفاده از هوش مصنوعی نشان می‌دهد که پارادایم سنتی تقصیر، قادر به پاسخگویی به پیچیدگی‌های ایجادشده نیست. یافته‌های تحقیق حاکی از آن است که خطا و زیان می‌تواند از سه کانون متمایز ولی درهم‌تنیده نشأت بگیرد، تقصیر حرفه‌ای پزشک مانند اتکای غیرانتقادی، عدم نظارت بر خروجی سیستم، یا نقض وظیفه‌آشنایی با محدودیت‌های ابزار، نقص ذاتی در فناوری شامل سوگیری در داده‌های آموزشی، اشکال در الگوریتم، یا فقدان شفافیت و قابلیت توضیح و نقص در چارچوب‌های نهادی و سازمانی نظیر فقدان پروتکل‌های استاندارد، سیستم‌های نظارتی ناکارآمد، یا کاستی در آموزش.

تحلیل روابط علیت در این فضا آشکار می‌سازد که رابطه سببیت اغلب چندعاملی و مشترک است. بنابراین، یک چارچوب مسئولیت چندسطحی و توزیع‌شده ضروری به نظر می‌رسد که در آن مسئولیت به تناسب میزان تأثیر و کنترل هر کنشگر تخصیص یابد. بر این اساس، یافته‌ها بر لزوم حرکت به سمت یک مدل مسئولیت ترکیبی تأکید می‌کنند که در آن مسئولیت پزشک بر مبنای تعهد به مراقبت مبتنی بر استانداردهای عصر هوش مصنوعی تعریف می‌شود. این استاندارد جدید، فراتر از دانش پزشکی صرف، شامل قدرت تفسیر و نقد خروجی‌ها و تلفیق مسئولانه‌ی آن با قضاوت بالینی می‌گردد.

همچنین، پژوهش نشان می‌دهد که حل این چالش‌ها تنها از طریق اقدامات ایزوله ممکن نیست و نیازمند ایجاد یک اکوسیستم مسئولیت‌پذیر یکپارچه است. اجزای کلیدی این اکوسیستم که به عنوان یافته‌های راهبردی مطالعه برجسته شده‌اند، عبارتند از تدوین استانداردهای الزام‌آور برای اعتبارسنجی و شفافیت سیستم‌های هوش مصنوعی، بازنگری در قوانین بیمه‌ای و ایجاد صندوق‌های جبران خسارت، تعریف واضح مسئولیت‌های تولیدکنندگان، و نهایتاً، تقویت فرهنگ یادگیری سازمانی و گزارش‌دهی بدون تنبیه برای خطاها. تحلیل حاضر به این نتیجه راهبردی می‌رسد که بازتعریف مسئولیت مدنی، نه یک تهدید، بلکه پیش‌نیاز ضروری برای توسعه‌ی ایمن، اخلاق‌مدار و مورد اعتماد پزشکی هوشمند است. این چارچوب بازتعریف‌شده، با محوریت قراردادن بیمار و توزیع عادلانه‌ی مسئولیت یا مسئولیت مشارکتی، بستر حقوقی لازم برای نوآوری مسئولانه را فراهم می‌سازد.

منابع

- ۱) آشوری، طاهره، مسئولیت پزشک: در پرتوی آموزه‌های فقهی، تهران، نشر امتداد حکمت، ۱۴۰۳.
- ۲) پورجوهری، علی، مسئولیت مدنی پزشک، بررسی تفصیلی ضمان طیب از منظر فقه امامیه، کهگیلویه و بویراحمد، نشر دانشگاه آزاد اسلامی واحد یاسوج، ۱۳۹۳.
- ۳) پیرمحمدی، علی نجات و کونانی، مهرداد، مسئولیت مدنی و کیفری پزشک، تهران، نشر ماهواره، ۱۳۹۳.
- ۴) تخشید، زهرا، مقدمه‌ای بر چالش‌های هوش مصنوعی در حوزه مسئولیت مدنی، نشریه حقوق خصوصی، دوره ۱۸، شماره ۱، ۱۴۰۰، صص ۲۲۷-۲۵۰.
- ۵) حکمت‌نیا، محمود و محمدی، مرتضی، مسئولیت مدنی ناشی از تولید ربات‌های مبتنی بر هوش مصنوعی خودمختار، نشریه حقوق اسلامی، دوره ۱۶، شماره ۶۰، ۱۳۹۸، صص ۲۳۱-۲۵۸.
- ۶) خسروی، ناهید و حاجی، مریم، کاربردهای هوش مصنوعی در حوزه پزشکی، مقاله‌ارایه شده به نخستین همایش ملی هوش مصنوعی و پژوهش‌های نوظهور همگرای انسان و سیستم هوشمند، ۱۴۰۴، صص ۱-۱۸.
- ۷) ذاکری‌نیا، حانیه، ماهیت و مبنای مسئولیت مدنی ناشی از هوش مصنوعی در حقوق ایران و کشورهای اتحادیه اروپا، نشریه حقوق خصوصی دانشگاه تهران، دوره بیستم، شماره ۱، ۱۴۰۲، صص ۱۳۵-۱۵۲.
- ۸) رادمهر، غلامرضا، مسئولیت پزشک در فقه و حقوق و آثار آن، تهران، نشر چراغ دانش، ۱۳۹۶.

- (۹) طهماسبی، فاطمه و گلداعی، ترنم، مروری نظام‌مند بر رویکردهای هوش مصنوعی در تشخیص بیماری‌ها، مقاله‌ای ارائه شده به دومین کنفرانس بین‌المللی فناوری اطلاعات و کامپیوتر، ۱۴۰۴، صص ۱-۱۵.
- (۱۰) علی پناهی، مریم و نصیران، داود، مسئولیت مدنی ناشی از استفاده از هوش مصنوعی در اتحادیه اروپا، نظریه مطالعات فقه اقتصادی، دوره ۶، شماره ۵، ۱۴۰۳، صص ۱-۱۸.
- (۱۱) کرمجانی، کاوه و تیموری، سینا، تشخیص ریسک بیماری‌های قلبی با استفاده از مدل‌های هوش مصنوعی، مقاله‌ای ارائه شده به ششمین همایش بین‌المللی دستاوردهای نوین در فناوری اطلاعات، علوم کامپیوتر، امنیت، شبکه و هوش مصنوعی، ۱۴۰۴، صص ۲۵-۴۵.
- (۱۲) کریمی نیا، مریم و کریمی نیا، سحر، مسئولیت پزشک در نظام حقوقی ایران و فرانسه، تهران، نشر مجد، ۱۳۹۶.
- (۱۳) محمدی نیک، سعید، مسئولیت پزشک در برابر بیمار، تهران، نشر کلید واژه، ۱۴۰۲.
- (۱۴) منصوربیگ، ریویار و شیرینی، امید، مطالعه‌ای بر مسئولیت مدنی و هوش مصنوعی، مسئول خسارات ناشی از سیستم‌های هوشمند خودگردان، مقاله‌ای ارائه شده به سومین کنگره دانشجویان حقوق، علوم سیاسی و علوم اجتماعی، ۱۴۰۳، صص ۱-۱۵.
- (۱۵) موسوی شریف، سیدحسین، درآمدی بر مسئولیت مدنی و کیفری ناشی از اقدامات هوش مصنوعی، مقاله‌ای ارائه شده به هفتمین کنفرانس بین‌المللی حقوق، روانشناسی، علوم تربیتی و رفتاری، ۱۴۰۲، صص ۱-۱۵.
- (۱۶) میرمعصومی، مهدی، بررسی پیشرفت‌های اخیر هوش مصنوعی در بهاشت و درمان و پزشکی بر اساس منابع سیستماتیک، نشریه اکتشاف و پردازش هوشمند دانش، دوره ۳، شماره ۱۰، ۱۴۰۲، صص ۵۶-۸۱.
- (۱۷) نبی زاده، امیرحسین، هوش مصنوعی در حوزه سلامت، نشریه انفورماتیک سلامت و زیست پزشکی، دوره ۹، شماره ۳، ۱۴۰۱، صص ۱۹۳-۱۹۵.
- (۱۸) نیکبخت، منصوره و عباسی، محمود، بررسی تاثیر کاربست هوش مصنوعی در تشخیص بیماری‌های دهان و دندان بر مفهوم تقصیر دندان پزشک، نشریه حقوق سلامت، دوره دوم، ۱۴۰۳، صص ۱-۱۲.
- (۱۹) ولی پور، علی و اسماعیلی، محسن، امکان سنجی مسئولیت مدنی هوش مصنوعی عمومی ناشی از ایجاد ضرر در حقوق مدنی، نشریه اندیشه حقوقی معاصر، دوره دوم، شماره ۶، ۱۴۰۰، صص ۱-۸.
- (۲۰) یوسفی راد، نرگس، مسئولیت پزشک در فقه امامیه و حقوق ایران، تهران، نشر سپهراندیش، ۱۳۹۳.
- 21) Burnett, Josephine "Heart-breaking robotic surgery: Patient dies as a result of robotic assisted heart surgery" Kingsley Napley, (2018).
- 22) Cestonaro, Clara & Delicati, Arianna, "Defining medical liability when artificial intelligence is applied on diagnostic algorithms: a systematic review" National Center for Biotechnology Information, 10 (2023), pp 1-12.
- 23) Custers, Bart & Lahmann, Henning. "From liability gaps to liability overlaps: shared responsibilities and fiduciary duties in AI and other complex technologies", Elsa Lab Defence, 5 (2024), pp 10-35.
- 24) Hirose, Takanobu & Shimizu, Taro, "A Narrative Review of Artificial Intelligence in Medical Diagnostics" Tech Science Press, 83 (2025), pp 3921 – 3944.
- 25) Kizito Nji, Ndage. "Navigating Liability in Automated Healthcare: Designing Multi-Stakeholder Framework for Responsibility in AI-Powered Health Care Systems" International Journal of Research and Innovation in Social Science (IJRISS), 9 (2008), pp 5726-5734.
- 26) Lee, Michael. "Who is Liable for Incorrect AI Diagnosis that Leads to the Wrong Treatment or Injury?". Attorney at Law (2023).
- 27) Nik-Ahd, Farnoosh & Souders, Colby. "Robotic Urologic Surgery: Trends in Litigation Over the Last Decade", Pubmed Central PMC, 6 (2019), pp 729-734.
- 28) Takita, Hirotaka & Kabata, Daijiro, "A systematic review and meta-analysis of diagnostic performance comparison between generative AI and physicians" NPJ digital Medicine, 175 (2025), pp 1-28.
- 29) Thaldar, Donrich. "Liability for harm caused by AI in healthcare: an overview of the core legal concepts", School of Law, University of KwaZulu-Natal, 14 (2023), pp 1-23.

ترجمه منابع

- 1) Alipourahi, Maryam & Nasiran, Davood, "Civil Liability Arising from the Use of Artificial Intelligence in the European Union," Journal of Jurisprudence and Economic Studies, Vol. 6, No. 5, 2024, pp. 1–18. [in Persian]

- 2) Ashouri, Tahereh, *Physician's Liability: In the Light of Jurisprudential Teachings*, Tehran, Entedad Hikmat Publishing, 2024. [in Persian]
- 3) Burnett, Josephine "Heart-breaking robotic surgery: Patient dies as a result of robotic assisted heart surgery" Kingsley Napley, (2018).
- 4) Cestonaro, Clara & Delicati, Arianna, "Defining medical liability when artificial intelligence is applied on diagnostic algorithms: a systematic review" *National Center for Biotechnology Information*, 10 (2023), pp 1-12.
- 5) Custers, Bart & Lahmann, Henning. "From liability gaps to liability overlaps: shared responsibilities and fiduciary duties in AI and other complex technologies", *Elsa Lab Defence*, 5 (2024), pp 10-35.
- 6) Hekmatnia, Mahmoud & Mohammadi, Morteza, "Civil Liability Arising from the Production of Autonomous Artificial Intelligence Robots," *Islamic Law Journal*, Vol. 16, No. 60, 2019, pp. 231–258. [in Persian]
- 7) Hirose, Takano & Shimizu, Taro, "A Narrative Review of Artificial Intelligence in Medical Diagnostics" *Tech Science Press*, 83 (2025), pp 3921 – 3944.
- 8) Kariminia, Maryam & Kariminia, Sahar, *Physician Liability in the Legal Systems of Iran and France*, Tehran, Majd Publishing, 2017. [in Persian]
- 9) Kermjani, Kaveh and Teimoori, Sina, *Risk Assessment of Cardiovascular Diseases Using Artificial Intelligence Models*, Paper presented at the Sixth International Conference on Novel Achievements in Information Technology, Computer Science, Security, Networks, and Artificial Intelligence, 2025, pp. 25-45[in Persian]
- 10) Khosravi, Nahid and Haji, Maryam, *Applications of Artificial Intelligence in the Medical Field*, Paper presented at the First National Conference on Artificial Intelligence and Emerging Convergent Human-Intelligent System Research, 2025, pp. 1-18. [in Persian]
- 11) Kizito Nji, Ndage. "Navigating Liability in Automated Healthcare: Designing Multi-Stakeholder Framework for Responsibility in AI-Powered Health Care Systems" *International Journal of Research and Innovation in Social Science (IJRISS)*, 9 (2008), pp 5726-5734.
- 12) Lee, Michael. "Who is Liable for Incorrect AI Diagnosis that Leads to the Wrong Treatment or Injury?". *Attorney at Law* (2023).
- 13) Mansourbeig, Reyvar & Shiri, Omid, "A Study on Civil Liability and Artificial Intelligence: Liability for Damages Caused by Autonomous Intelligent Systems," presented at the Third Congress of Law, Political Science, and Social Sciences Students, 2024, pp. 1–15. [in Persian]
- 14) Mirmasoumi, Mehdi, "A Review of Recent Advances in Artificial Intelligence in Health, Treatment, and Medicine Based on Systematic Sources," *Journal of Discovery and Intelligent Knowledge Processing*, Vol. 3, No. 10, 2023, pp. 56–81. [in Persian]
- 15) Mohammadi Nik, Saeed, *Physician's Responsibility towards the Patient*, Tehran, Kelid Vaazeh Publishing, 2024. [in Persian]
- 16) Mousavi Sharif, Seyed Hassan, "An Introduction to Civil and Criminal Liability Arising from Artificial Intelligence Actions," presented at the Seventh International Conference on Law, Psychology, Educational and Behavioral Sciences, 2023, pp. 1–15. [in Persian]
- 17) Nabi Zadeh, Amirhossein, "Artificial Intelligence in the Health Sector," *Journal of Health Informatics and Biomedical Sciences*, Vol. 9, No. 3, 2022, pp. 193–195. [in Persian]
- 18) Nik-Ahd, Farnoosh & Souders, Colby. "Robotic Urologic Surgery: Trends in Litigation Over the Last Decade", *Pubmed Central PMC*, 6 (2019), pp 729-734.
- 19) Nikbakht, Mansoureh & Abbasi, Mahmoud, "Examining the Impact of Applying Artificial Intelligence in the Diagnosis of Oral and Dental Diseases on the Concept of Dentist Negligence," *Journal of Health Law*, Vol. 2, 2024, pp. 1–12. [in Persian]
- 20) Pirmohammadi, Ali Nejat & Konani, Mehrdad, *Civil and Criminal Liability of Physicians*, Tehran, Mahvareh Publishing, 2014. [in Persian]
- 21) Pourjavaheri, Ali, *Civil Liability of Physicians: A Detailed Study of the Physician's Guarantee from the Perspective of Imami Jurisprudence*, Kohgiluyeh and Boyer-Ahmad, Islamic Azad University, Yasuj Branch Publishing, 2014. [in Persian]
- 22) Radmehr, Gholamreza, *Physician Liability in Jurisprudence and Law and Its Effects*, Tehran, Cheragh Danesh Publishing, 2017. [in Persian]
- 23) Tahmasbi, Fatemeh and Goldaei, Taranom, *A Systematic Review of Artificial Intelligence Approaches in Disease Diagnosis*, Paper presented at the Second International Conference on Information Technology and Computer Science, 2025, pp. 1-15. [in Persian]
- 24) Takhshid, Zahra, "An Introduction to the Challenges of Artificial Intelligence in the Field of Civil Liability," *Journal of Private Law*, Vol. 18, No. 1, 2021, pp. 227–250. [in Persian]
- 25) Takita, Hirotaka & Kabata, Daijiro, "A systematic review and meta-analysis of diagnostic performance comparison between generative AI and physicians" *NPJ digital Medicine*, 175 (2025), pp 1-28.
- 26) Thaldar, Donrich. "Liability for harm caused by AI in healthcare: an overview of the core legal concepts", *School of Law, University of KwaZulu-Natal*, 14 (2023), pp 1-23.

- 27) Valipour, Ali & Esmaili, Mohsen, "Feasibility of General Civil Liability of Artificial Intelligence Arising from Causing Harm in Civil Law," *Journal of Contemporary Legal Thought*, Vol. 2, No. 6, 2021, pp. 1–8. [in Persian]
- 28) Yousefi Rad, Narges, *Physician Liability in Imami Jurisprudence and Iranian Law*, Tehran, Sepehr Andish Publishing, 2014. [in Persian]
- 29) Zakerynia, Hanieh, "Nature and Basis of Civil Liability Arising from Artificial Intelligence in Iranian and European Union Law," *Journal of Private Law, University of Tehran*, Vol. 20, No. 1, 2023, pp. 135–152. [in Persian]

Civil Liability of Physicians in Actions Based on Artificial Intelligence and Disease Diagnosis Algorithms

Abstract

Artificial intelligence in the field of medicine has transformed diagnostic, treatment, and clinical decision-making processes at an unprecedented pace. The use of disease diagnosis algorithms and machine learning systems enables the analysis of medical data, improving diagnostic accuracy and accelerating treatment procedures. However, the increasing reliance of physicians on the decisions of these systems raises questions about the scope and foundations of their civil liability in the event of errors. The research method of this study is analytical-descriptive and focuses on addressing the question of who should be held responsible in case of an error in AI-based diagnostic or treatment processes, and on what basis a distinction can be made between human negligence and technological defects. The findings indicate that a physician's liability should be determined based on the standard of professional caution in using the technology and the extent to which they rely on the system's output. Furthermore, technology developers bear independent responsibility if there are design defects, data biases, or insufficient warnings regarding algorithmic limitations. The existing legal system requires revision; establishing specialized regulatory bodies, mandating physician training, developing clinical protocols, ensuring algorithmic transparency, and providing specialized liability insurance are among the measures that can create a safe and fair framework for addressing errors arising from human-machine interaction. Physicians' liability in the era of artificial intelligence should be defined based on a participatory model—one that preserves innovation while safeguarding patient safety and public trust in the healthcare system.

Keywords: physician civil liability, medical artificial intelligence, disease diagnosis algorithms, algorithmic error, professional negligence, compensation system.