

چکیده

هوش مصنوعی یا AI یک حوزه از علوم کامپیوتر است که به طراحی و توسعه سیستم ها و برنامه هایی می پردازد که به نحوی مشابه با نحوه عملکرد مغز انسان بتواند مسایل را حل کند و به سرعت در حال تغییر و تحول در حوزه های مختلف از جمله پزشکی است. این فناوری با استفاده از الگوریتم های پیچیده و یادگیری ماشین، توانسته است دقت تشخیص بیماری ها و پیش بینی نتایج درمان را بهبود بخشد. با این حال، استفاده از هوش مصنوعی در پزشکی چالش های متعددی را به همراه دارد که یکی از مهم ترین آن ها، مسئله خطاهای هوش مصنوعی در پزشکی است. و در این صورت مسائل فقهی و حقوقی جدیدی مطرح شده است که یکی از مهم ترین این مسائل مسئولیت پذیری در قبال خطاهای هوش مصنوعی در تشخیص و تجویز و درمان بیماری ها است که در صورت بروز خطا مسؤل را تعیین می کند که هر یک فقها درمورد مسئولیت هوش مصنوعی و مسئولیت افراد دیدگاه مختلفی را بیان می کنند .

کلید واژه: فقه ، حقوق،خطا.هوش مصنوعی،پزشکی

¹ طلبه مدرسه علمیه الزهرا سلام الله علیها. شهرستان میاندوآب

آموزه هوش مصنوعی یکی از ابزارهای کلیدی در پزشکی تبدیل شده است. هوش مصنوعی با استفاده از الگوریتم‌های پیچیده و یادگیری ماشین، توانسته است دقت تشخیص بیماری‌ها و پیش‌بینی نتایج درمان را بهبود بخشد. با این حال، استفاده از هوش مصنوعی در پزشکی چالش‌های فقهی و حقوقی متعددی را به همراه دارد. یکی از مهم‌ترین این چالش‌ها، مسئله خطاهای هوش مصنوعی و تأثیر آن‌ها بر سلامت بیماران است.

از دیدگاه فقه اسلامی، هرگونه خطا در تشخیص و درمان بیماری‌ها می‌تواند پیامدهای جدی برای بیماران داشته باشد و مسئولیت‌های اخلاقی و قانونی برای پزشکان و توسعه‌دهندگان این فناوری ایجاد کند. فقها و علمای اسلامی با توجه به اصول شریعت و مبانی اخلاقی، به بررسی این مسئله پرداخته‌اند و دیدگاه‌های مختلفی را در این زمینه ارائه داده‌اند. این مقاله به بررسی فقهی و حقوقی خطاهای هوش مصنوعی در پزشکی با توجه به دیدگاه فقها می‌پردازد. پژوهش‌هایی در این حیطه صورت گرفته است از جمله؛ پایان نامه ای با عنوان «بررسی فقهی مسئولیت خطاهای هوش مصنوعی در پزشکی» و در سال ۱۴۰۱، نوشته زهرا محمدی که درمحتوای آن به این مسئله پرداخته شده است که اگر پزشکی دچار مشکلی در هوش مصنوعی شد یا خطایی رخ داد با تکیه بر قوانین عام مدنی مسئولیت این خطا را چه کسی بر عهده می‌گیرد؟ این پایان نامه افرادی که مسئول هستند را بررسی کرده است در این مقاله به تبیین حکم شرعی خطاهای هوش مصنوعی در پزشکی پرداخته می‌شود و نیز مقاله ای با عنوان «استنباط حکم شرعی با هوش مصنوعی» توسط بهروز مینایی در سال ۱۴۰۰ نوشته شده که در این عنوان به خطاها اشاره نشده است.

در این مقاله سعی بر این است که به بررسی فقهی و حقوقی خطاهای هوش مصنوعی باتوجه به آرا فقها پرداخته شود.

مفهوم شناسی

هوش مصنوعی (Artificial Intelligence) هوش مصنوعی یا به اختصار AI به شبیه‌سازی فرآیندهای ذهنی و هوش انسانی توسط ماشین‌ها و کامپیوترها اشاره دارد. این فناوری به ماشین‌ها این امکان را می‌دهد که وظایفی مانند یادگیری، استدلال، حل مسئله، و تصمیم‌گیری را انجام دهند، که معمولاً نیازمند هوش انسانی است.²

خطا. خطا یعنی ارتکاب عمل اشتباه در برنامه ریزی یا اجرا که به طور بالفعل یا بالقوه باعث یک ناخواسته می‌شود.³ خطاهای پزشکی یک رویکرد رویداد ناخوشایند است که موجب آسیب به بیمار می‌شود و ناشی از اشکال در مدیریت می‌باشد.⁴

بررسی فقهی و حقوقی خطاهای هوش مصنوعی در پزشکی

² Poole.mackorth کتاب هوش محاسباتی و norvig و Russell

³ امیر، عقوب زاده خویی. انواع خطاهای پزشکی و نحوه گزارش دهی آنها ص 8

⁴ زهرا دلورین، آلاله، پور نظری، آلا، قاضی، مهدی، طالبی، پگاه، مظفری، عباس، جواد زاده.. ارزیابی خطاهای تشخیصی و درمانی در بیماران دارای شکایت بدون منشأ فیزیکی مراجعه کننده به کلینیک های دندان پزشکی مشهد ص 3

با پیشرفت روز افزون فناوری هوش مصنوعی و ورود آن به حوزه پزشکی مسائل فقهی و حقوقی جدیدی مطرح شده است یکی از مهم ترین این مسائل مسوولیت پذیری در قبال خطاهای هوش مصنوعی در تشخیص و و تجویز و درمان بیماری ها است که در ابتدا به خطاها هوش مصنوعی در پزشکی پرداخته سپس مسائل فقهی و حقوقی بیان میگردد

انواع خطاهایی هوش مصنوعی در پزشکی وجود دارد که به دسته تقسیم می شود خطاهای تشخیصی، تجویزی، درمانی

خطا تشخیصی. خطا تشخیصی به این معناست که فردی به پزشکی مراجعه کند و پزشک با استفاده از هوش مصنوعی تشخیص نادرست بدهد مثلاً دارای بیماری خاصی بوده آن را اشتباه تشخیص دهد که این می تواند سلامتی فرد بیمار را به خطر افتد که قابل جبران نباشد

دلایل اصلی خطاهای تشخیصی هوش مصنوعی در پزشکی

داده های ناکافی یا مغرضانه: هر چند سیستم های هوش مصنوعی در بسیاری از موارد می توانند تشخیص های دقیق تری از پزشکان ارائه نمایند اما همچنان احتمال بروز خطا وجود دارد اگر الگوریتم های هوش مصنوعی به درستی آموزش نبینند یا داده های نادرست به آن ها وارد شود ممکن است نتایج نادرستی تولید کنند⁵ و اگر داده هایی که برای آموزش الگوریتم های هوش مصنوعی استفاده می شوند، ناکافی یا مغرضانه باشند، مدل های حاصل نیز ممکن است نتایج نادرستی ارائه دهند. به عنوان مثال، اگر داده های آموزشی عمدتاً مربوط به بیماران سفیدپوست باشند، ممکن است مدل در تشخیص بیماری در بیماران با پوست تیره دچار مشکل شود.

پیچیدگی بیماری ها: بسیاری از بیماری ها دارای علائم مبهم و پیچیده هستند که تشخیص دقیق آن ها حتی برای پزشکان باتجربه نیز دشوار است. هوش مصنوعی نیز در تشخیص این بیماری ها ممکن است با مشکل مواجه شود.

عدم درک کامل از مکانیسم های بیماری: هوش مصنوعی در پزشکی برای تحلیل دقیق و تصمیم گیری نیازمند دسترسی به حجم زیادی از داده های پزشکی و شخصی بیماران است⁶ هنوز بسیاری از مکانیسم های بیماری ها به طور کامل شناخته نشده اند. این امر باعث می شود که مدل های هوش مصنوعی نتوانند همه عوامل موثر در بروز بیماری را در نظر بگیرند.

خطاهای انسانی در طراحی و پیاده سازی: حتی بهترین الگوریتم های هوش مصنوعی نیز به دست انسان طراحی و پیاده سازی می شوند. بنابراین، خطاهای انسانی در این مراحل می تواند منجر به ایجاد خطا در نتایج شود.

انواع خطاهای تشخیصی

خطاهای کاذب مثبت و منفی فردی که بیمار نبوده را بیمار به حساب بیاورد و یا عدم تشخیص بیماری در فردی که بیمار است. تشخیص بیماری در فردی که بیمار نیست هوش مصنوعی خطا

⁵ مهسا، عباسی، کاربرد هوش مصنوعی در پزشکی، ص 4

⁶ همان ص 5

کرده است در این حالت هوش مصنوعی نتوانسته است بیماری را تشخیص دهد در حالی که فرد واقعا مبتلا بوده است⁷

تفسیر نادرست داده‌ها: هوش مصنوعی برا تشخیص بیماران نیاز به تحلیل های وسیعی از فناوری دارد. الگوریتم‌هایی هوش مصنوعی ممکن است داده‌های پزشکی را به درستی تفسیر نکند این مسئله می تواند به تشخیص نادرست صورت گیرد.⁸ و در این صورت باعث بیماری فرد بشود.

عدم تطابق با شرایط خاص بیمار: هوش مصنوعی ممکن است نتواند شرایط خاص هر بیمار را به درستی در نظر بگیرد به عنوان مثال ممکن است بیماری های زمینه ای یا حساسیت های دارویی بیمار نادیده بگیرد که این می تواند خطرات جدی داشته باشد⁹ و وضعیت بیمار را از حال موجود هم خطرناک کند و خطرات جدی و یا حتی مرگ داشته باشد

در اینجا به بررسی فقهی و حقوقی خطاهای هوش مصنوعی در پزشکی پرداخته می شود:

بررسی فقهی و حقوقی

مسئولیت پزشکان و توسعه‌دهندگان: از دیدگاه فقه اسلامی، پزشکان و توسعه‌دهندگان هوش مصنوعی مسئولیت دارند تا از هرگونه خطا و اشتباه در تشخیص و درمان بیماران جلوگیری کنند. این مسئولیت شامل دقت در استفاده از فناوری‌های هوش مصنوعی و نظارت بر عملکرد آنها می‌شود. در صورت بروز خطا، مسئولیت اخلاقی و قانونی بر عهده پزشک و توسعه‌دهنده است. مسئولیت پزشک: پزشک به عنوان فردی که تشخیص نهایی را صادر می‌کند، مسئولیت اصلی را بر عهده دارد. اما اگر خطا ناشی از نقص سیستم هوش مصنوعی باشد، سهم او در مسئولیت چگونه تعیین می‌شود؟ و باید تشخیص داد چه کسی مسول است و خطا از چخ کسی صادر شده است؟¹⁰ خطاهای پزشکی به عنوان یکی از چالش مهم نظام سلامت و نظام حقوقی به شمار می رود علاوه بر اینکه موجب تحمیل هزینه بر سیستم بهداشتی و سیستم حقوقی می گردد نگاه به رابطه پزشک و بیمار نیز نشان از آن دارد که علاوه بر رابطه درمانی رابطه حقوقی میان آن ها حاکم می باشد¹¹

مسئولیت کیفری: در صورتی که خطای هوش مصنوعی منجر به خسارات جانی یا مالی قابل توجهی شود، ممکن است مرتکب آن عمل، علاوه بر مسئولیت مدنی، مسئولیت کیفری نیز داشته باشد. در این صورت اگر تشخیص، بدهند چه کسی مسول است باید مجازات گردد و طبق قانون با او برخورد می شود که می‌توان راهکار برا جلوگیری از این خطاها داد که از بحث ما خارج است

خطاهای تجویزی

⁷ آیلین، زنگ، خطاهای هوش مصنوعی در ماموگرافی، ص 10

⁸ احمد، قاسم لوری و رضا، سعادت تاج الدینی، استفاده هوش مصنوعی برا تحلیل مالی و تشخیص های ناقض ص

2

⁹ حامد آقامینی و سید حسن حسینی بررسی تطبیقی چالش های حقوقی هوش مصنوعی در مراقبت بهداشتی در حقوق

ایران و اتحادیه اروپا ص 21

¹⁰ محمود، عباسی، مجله علمی -پژوهشی اخلاق پزشکی، ش 48

¹¹ وجیهه، داستانی حسین آبادی، پایان نامه تحلیل حقوقی خطاهای پزشکی ص 1

تجویز اشتباه دارو یکی از خطاهای پزشکی است که می تواند بسیار خطرناک باشد این خطاها شامل تجویز داروی نادرست دوز اشتباه یا تجویز داروی ناسازگار با شرایط بیمار می باشد¹² هوش مصنوعی هم می تواند در مورد تجویز هم خطا کند و اگر پزشک به آن اعتماد ۱۰۰٪ کند عواقب بدی برای بیمار خواهد داشت

عواملی که باعث ایجاد خطاهای تجویزی می شوند عبارت از ؛

۱ - داده های ناکافی یا نادرست: به دلیل پیچیدگی تصمیمات پزشکی کاربرد سیستم های اطلاعاتی جهت پشتیبانی از این تصمیمات افزایش یافته است در این بین نقش سیستم های هوشمند در یاری رسانی به پزشکان برجسته است¹³ گر داده هایی که برای آموزش مدل های هوش مصنوعی استفاده می شود، ناکافی، نادرست یا دارای تعصبات باشد، مدل نیز نتایج نادرستی تولید خواهد کرد.

۲ - الگوریتم های ناقص: فن آوری اطلاعات می تواند نقش موثری در کاهش خطاهای پزشکی داشته باشد.¹⁴ اگر الگوریتم های مورد استفاده در مدل های هوش مصنوعی به طور کامل طراحی نشده باشند یا دارای پیچیدگی های بیش از حد باشند، ممکن است به نتایج اشتباه منجر شوند.

۳ - تفسیر نادرست داده ها: حتی اگر داده ها و الگوریتم ها صحیح باشند، ممکن است مدل هوش مصنوعی در تفسیر داده ها دچار اشتباه شود و به خصوص در موارد پیچیده پزشکی، تشخیص نادرستی ارائه دهد.

۴ - عدم در نظر گرفتن عوامل انسانی: مدل های هوش مصنوعی ممکن است عوامل انسانی مانند شرایط روانی بیمار، تاریخچه پزشکی کامل و تعاملات اجتماعی را به طور کامل در نظر نگیرند که این امر می تواند منجر به تجویز اطلاعات نادرست شود.

انواع خطاهای تجویزی اطلاعاتی در هوش مصنوعی پزشکی عبارت اند از؛

۱ - تشخیص اشتباه بیماری: یکی از عوامل مهم خطاها می تواند تشخیص نادرست بیماری باشد این خطا می تواند به تجویز نادرست صورت گیرد¹⁵ تشخیص نادرست بیماری دهد تجویز نادرست بدهد

۲ - تجویز داروهای نادرست: هوش مصنوعی ممکن است داروی نادرست را برای بیمار تجویز کند یا دوز دارویی را اشتباه محاسبه کند. ممکن باعث مسمومیت یا عدم اثر بخشی به بیمار شود

۳ - پیش بینی نادرست سیر بیماری: هوش مصنوعی ممکن است در پیش بینی سیر بیماری و عوارض احتمالی آن دچار اشتباه شود.

۴ - تفسیر نادرست نتایج آزمایش ها: هوش مصنوعی ممکن است در تفسیر نتایج آزمایش های پزشکی مانند آزمایش خون، تصویربرداری و غیره دچار اشتباه شود.

¹² خطاهای پزشکی انواع و راهای پیشگیری asiagarah.com

¹³ فرحناز ، صدوقی . عباس شیخ طاهری کاربرد سیستم های هوش مصنوعی در تصمیم گیری های پزشکی، ص 1

¹⁴ همان 8

¹⁵ بهتر کردن تشخیص بیماری ها و کاهش خطا با هوش مصنوعی nabzgroup.com

است. در فقه اسلامی، اگر خطاهای هوش مصنوعی منجر به آسیب به بیمار شود، پزشک و توسعه‌دهنده هوش مصنوعی ضامن جبران خسارت هستند. و در قرآن کریم خداوند متعال می‌فرماید «فَإِنْ أَمِنَ بَعْضُكُم بَعْضًا فَلْيُؤَدِّ الَّذِي أُؤْتِمِنَ أَمَانَتَهُ وَلْيَتَّقِ اللَّهَ رَبَّهُ»

"و اگر برخی از شما به برخی دیگر اطمینان کرد، پس کسی که به او امانت سپرده شده است، باید امانت را ادا کند و از پروردگارش بترسد"²⁶

که مراد از امانت جان بیمار است که پزشک و یا هوش مصنوعی اعتماد کرده است. که باید مسول شناخته شود.

4. **احتیاط در تشخیص و درمان:** احتیاط امری پسندیده ذاتی و عقلی احتیاط مورد پذیرش همگان است و در کتاب‌های فقهی و اصولی با الهام از آموزهای دینی احتیاط به عنوان یک روش پسندیده و راه راستگاری و نجات از هلاکت مورد توصیه و تاکید واقع شده است²⁷ از دیدگاه فقه اسلامی، پزشکان و توسعه‌دهندگان هوش مصنوعی باید در تشخیص و درمان بیماران نهایت احتیاط را به کار ببرند. این احتیاط شامل دقت در استفاده از فناوری‌های هوش مصنوعی و نظارت بر عملکرد آن‌ها می‌شود تا از بروز هرگونه خطا و اشتباه جلوگیری شود. و در قرآن کریم خداوند متعال می‌فرماید (يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا إِنْ جَاءَكُمْ فَاسِقٌ بِنَبَأٍ فَتَبَيَّنُوا أَنْ تُصِيبُوا قَوْمًا بِجَهَالَةٍ فَتُصْبِحُوا عَلَىٰ مَا فَعَلْتُمْ نَادِمِينَ)

"ای کسانی که ایمان آورده‌اید، اگر فاسقی خبری برای شما آورد، تحقیق کنید، مبدا به نادانی به گروهی آسیب برسانید و بعد از آن پشیمان شوید).²⁸

این نکات فقهی نشان می‌دهند که در استفاده از هوش مصنوعی در پزشکی، باید به دقت و مسئولیت‌پذیری توجه ویژه‌ای داشت تا از بروز خطاها و اشتباهات جلوگیری شود و در صورت بروز خطا، مسئولیت جبران خسارت بر عهده پزشکان و توسعه‌دهندگان هوش مصنوعی باشد.

عدالت. یکی از بنیادی‌ترین مفاهیم در حقوق است که از دیرباز مورد توجه اندیشمندان و حقوق دانان قرار گرفته است. امام علی علیه السلام: **إِسْتَعْمِلِ الْعَدْلَ وَ احْذَرِ الْعُسْفَ وَ الْحَيْفَ، فَإِنَّ الْعُسْفَ، يَعُودُ بِالْجَلَاءِ وَ الْحَيْفَ، يَدْعُوا إِلَى السَّيْفِ؛** امام علی علیه السلام: (عدالت را اجرا کن و از زورگویی و ستمگری بپرهیز؛ زیرا زورگویی، مردم را به ترك از وطن وامی دارد و ستم، آنان را به قیام مسلحانه می‌کشاند).²⁹

این مفهوم، که در عین سادگی، بسیار پیچیده و چند وجهی است، در حوزه‌های مختلف حقوقی از جمله حقوق خصوصی، حقوق عمومی، حقوق کیفری و حقوق بین‌الملل مطرح می‌شود ۱۶ که باید به چند نکته توجه نمود که تکلیف روشن شود

۱. **عدالت توزیعی.** و دسترسی به خدمات پزشکی:

²⁶ سوره بقره 283

²⁷ فخر رازی. محمد بن عمر. التفسیر الکبیر. ج 2 ص 260

²⁸ سوره حجرات آیه 6

²⁹ نهج البلاغه 476

توزیع عادلانه منابع: آیا استفاده از هوش مصنوعی در پزشکی منجر به افزایش شکاف طبقاتی در دسترسی به خدمات باکیفیت می‌شود؟ یا اینکه می‌تواند به کاهش این شکاف کمک کند؟

۲ محرومیت از خدمات: آیا استفاده از هوش مصنوعی می‌تواند منجر به محرومیت گروه‌های خاصی از جامعه (مانند افراد کم‌درآمد، افراد با نیازهای خاص، یا ساکنان مناطق محروم) از خدمات پزشکی شود؟

در هر حال نباید هوش مصنوعی به دلیل فاصله طبقاتی باعث بیافتد که جان بیماران به خطر بیافتد

دیدگاه فقها

دیدگاه فقها را در سه مورد خطاهای هوش مصنوعی در پزشکی بررسی می‌کنیم که همه فقها در مورد خطاهای تشخیصی و تجویزی و درمانی در هوش مصنوعی و تعیین مسئول نظر کلی رابیان کرده اند از جمله :

آیت الله خامنه ای: خود پزشک است که نباید به هوش مصنوعی اعتماد کند زیرا هوش مصنوعی نیز می تواند خطا کند

آیت الله مکارم شیرازی : بیمار نباید قبول کند و پزشک هم نباید اعتماد کند

آیت الله سیستانی :کسی که بهش دستور میده هم هوش مصنوعی و هم پزشک

آیت الله گلپایگانی :کسی بهش دستور داده

آیت الله خراسانی :هر کسی اقدام کرده است اونی کسی که ازش استفاده کرده

آیت الله بهجت : اگر بیمار رضایت دهد خودش هس ولی پزشک باید از قبل بررسی کند

نتیجه گیری

پیشرفت هوش مصنوعی در تمامی حوزه ها مخصوصا در پزشکی صورت گرفته است و در هر حال هوش مصنوعی با همه پیشرفت خود هم می تواند خطاهایی را داشته باشد و این خطاها باعث می شود سلامتی بیمار به خطر افتد و حتی باعث مرگ بیمار هم گردد و این خطاها به سه دسته تقسیم می شوند خطاهای تشخیصی، تجویزی، درمانی که پزشک ابتدا تشخیص اشتباهی باتوجه به هوش مصنوعی میکند سپس تجویز اشتباه کند و سپس درمان اشتباه صورت می گیرد که به وجود آمدن این خطاها دارای عللی مختلف می باشد از جمله داده های ناکافی و خطاهای سیستمی و الگوریتم ها و... و در شرایط مختلفی به وجود می آید .

ولی این که مسؤل باید در این زمینه شناخته شود که در این مقاله به بررسی فقهی و حقوقی پرداخته شد هر یک از فقه و حقوق خود دارایی چندین مسله بوده است که از نظر فقهی و حقوقی نباید به بیمار آسیبی برسد و در صورت بروز خطا مسؤل باید شناخته شود که در این قضیه مسؤل هم می تواند پزشک باشد و هم بیمار و هم هوش مصنوعی که براساس قاعده های فقهی و حقوقی ضرر رساندن به بیمار ممنوع است که باید این ضررها جبران شود.

و فقها در مورد خطاهای هوش مصنوعی در پزشکی مسؤل را مشخص می کند و می گویند هم می تواند هوش مصنوعی و یا پزشک و بیمار باشد ولی به این می رسیم که نباید به هوش مصنوعی اعتماد صد در صد کرد و اعتماد کامل منجر به آسیب های می شود که قابل جبران نیست

امناع

*قرآن کریم

*نهج البلاغه.

1. فخر رازی. محمد بن عمر. التفسیر الکبیر. ج2 ص260.

2. فرهنگ فقه مطابق مذهب اهل بیت ج6 ص365

3. قانون اساسی اصل 328

Poole.mackorth. کتاب هوش محاسباتی 1998 و Russell norvig 2003

5. آزادی. علی. حیاتی. عباس. ملیکان. محمد. مسولیت مدنی ناشی از اعمال حق در حقوق ایران وفقه امامیه و نگاهی به آموزهای قرآنی ص2 س400 اش18

6. ابراهیمان. سید حسین. حکیم سید مجتبی. پایان نامه بررسی فقهی و حقوقی سلب امنیت شهروندی در هوش مصنوعی ص74 س403 اش72

7. آقامینی. حامد و حسینی. سید حسن بررسی تطبیقی چالش های حقوقی هوش مصنوعی در مراقبت بهداشتی در حقوق ایران و اتحادیه اروپا 2024

8. جعفری. علی اکبر. رحمانی. حمید مسولیت مدنی ناشی از تحقیقات درمانی ص1403

9. حکمت نیا. محمود. مهدی. مرتضی. واثقی. واثقی مسولیت مدنی ناشی از ربات مبتنی بر هوش مصنوعی خود مختار ص1398 اش60

10. داستانی حسین آبادی. وجیهه. پایان نامه تحلیل حقوقی خطاهای پزشکی سال 1394

11. دلاوریان. زهرا. پور نظری آلاله. قاضی. آلا. طالبی. مهدی. مظفری. یکاه. جواد زاده. عباس ازیابی خطاهای تشخیصی و درمانی در بیماران دارای شکایت بدون منشا فیزیکی مراجعه کننده به کلینیک های دندان پزشکی مشهد ص3 سال 1398

12. رحمانی. محمد. مجله فقه اهل بیت ص1379 اش22

13. زاکرکیش. مهر نوش. همایش کشوری هوش مصنوعی در علوم پزشکی 1402

14. زنگ. آیلین. خطاهای هوش مصنوعی در ماموگرافی ص10 سال 1403

15. صدوقی. صدوقی. طاهری. عباس شیخ کاربرد سیستم های هوش مصنوعی در تصمیم گیری های پزشکی ص1 سال 1390

16. عباسی مهسا. کاربرد هوش مصنوعی در پزشکی ص4 سال 1403

7الوری . احمد قاسم و تاج الدینی .رضا سعادت تاستفاده هوش مصنوعی برا تحلیل مالی و تشخیص های ناقض سال
1403

18. مولا بیگی . غلامرضا مولا بیگی . هاشمی سید محمد عوامل موثر مسوولیت قراردادی دولت صااش6س2015

19ایعقوب زاده . خویی امیر . انواع خطاهای پزشکی و نحوه گزارش دهی آنها ص 8 سال 1396

20بهتر کردن تشخیص بیماری ها و کاهش خطا با هوش مصنوعی سایت nabzgroup.com

21خطاهای پزشکی انواع و راهای پیشگیری sbmu.ac.ir.

22خطاهای پزشکی انواع و راهای پیشگیری asiagarah.com