



## جایگاه هوش مصنوعی در نظام حقوقی سلامت

### حسین بیگی

استادیار، گروه آموزشی حقوق جزا و جرم‌شناسی، واحد مراغه، دانشگاه آزاد اسلامی، مراغه، ایران

(نویسنده مسئول)

husseinbeigi26@yahoo.com

### سالار امیرپور آذریان

دانشجوی کارشناسی، رشته حقوق، واحد مراغه، دانشگاه آزاد اسلامی، مراغه، ایران

salaramirpoor.1379@gmail.com

### علی بیرامی

دانشجوی کارشناسی، رشته حقوق، واحد مراغه، دانشگاه آزاد اسلامی، مراغه، ایران

beyramiali7979@gmail.com

### علیرضا فرشیدنیا

دانشجوی کارشناسی، رشته حقوق، واحد مراغه، دانشگاه آزاد اسلامی، مراغه، ایران

farshidniyaa@gmail.com

### رضا قلی‌زاده

دانشجوی کارشناسی، رشته حقوق، واحد مراغه، دانشگاه آزاد اسلامی، مراغه، ایران

rezagolizadeh20222@gmail.com

### چکیده

**زمینه و هدف:** تکنولوژی به طور گسترده برای پرداختن به طیف وسیعی از ابزارها استفاده می‌شود که می‌تواند متخصصان سلامت را قادر سازد تا با انجام تشخیص زود هنگام، کاهش عوارض، کاهش مدت بستری شدن در بیمارستان، بهینه‌سازی درمان و یا ارائه گزینه‌های کمتر تهاجمی، کیفیت زندگی بهتری را برای بیماران و جامعه فراهم کنند.

**روش تحقیق:** این مطالعه با روش توصیفی و تحلیلی انجام پذیرفت و جمع‌آوری اطلاعات با استفاده از فیش‌برداری از کتب، مقاله‌ها و سایت‌ها که به بررسی هوش مصنوعی در حوزه پزشکی و حوزه قضایی پرداخته بودند، انجام پذیرفت.

**یافته‌ها:** هوش مصنوعی به‌عنوان یکی از مهم‌ترین فناوری‌های عصر حاضر شناخته می‌شود و با سرعتی فزاینده در حال رشد و تکامل می‌باشد و توانسته است بر روی طیف وسیعی از کسب و کارها در حوزه‌های مختلف تأثیر بگذارد. یکی از این حوزه‌ها، حوزه سلامت و بهداشت می‌باشد.

**نتیجه‌گیری:** هوش مصنوعی توانسته است بر روی کسب و کارهای موجود در حوزه سلامت تأثیرات متنوعی بگذارد و موجب تغییراتی در ساختار آنها گردد؛ اما این تأثیرات با فرصت‌ها و چالش‌هایی همراه است. در این راستا، فرصت‌هایی چون نوآوری و صرفه‌جویی در زمان و هزینه و چالش‌هایی چون عدم اطمینان و اعتماد کافی، نبود امنیت کافی، بحران منابع انسانی و کمبود نیروی کار متخصص و ماهر که در نتیجه کاربرد هوش مصنوعی در کسب و کارهای حوزه سلامت بروز کرده‌اند.

**کلید واژه‌ها:** هوش مصنوعی، حوزه پزشکی، تکنولوژی، سلامت



## مقدمه

هوش مصنوعی (Artificial intelligence) که به طور مخفف آن را AI نیز می‌نامند، عبارت از شبیه‌سازی فرایندهای ذهنی و هوش انسانی توسط ماشین‌ها و رایانه‌ها به منظور تکرار این فرایند و نتایج حاصل از آن، بدون نیاز به انسان است. هوش مصنوعی اصطلاحی است که برای توصیف استفاده از رایانه و فناوری برای شبیه‌سازی رفتار هوشمند و تفکر انتقادی قابل مقایسه با یک انسان استفاده می‌شود. جان مک کارتی برای اولین بار در سال ۱۹۵۶ اصطلاح هوش مصنوعی را به عنوان علم و مهندسی ساخت ماشین‌های هوشمند توصیف کرد. در حالی که قبل از عصر فناوری موبایل، فناوری‌های پزشکی عمدتاً به عنوان ابزارهای پزشکی کلاسیک (مانند پروتز، استنت، ایمپلنت) شناخته می‌شدند، ظهور گوشی‌های هوشمند، حسگرها، برنامه‌ها در اندازه‌های بسیار کوچک و سیستم‌های ارتباطی، پزشکی را با قابلیت هوش مصنوعی متحول کرده است. هوش مصنوعی فناوری‌های پزشکی را متحول کرده است و می‌توان آن را به عنوان بخشی از علم رایانه درک کرد که می‌تواند با مشکلات پیچیده با کاربردهای بسیاری در حوزه‌هایی با حجم عظیم داده اما کاربرد کم مقابله کند.

در چارچوب حقوق بین‌الملل، حق کار به عنوان حق بنیادین هر شخص در بهره‌مندی از فرصت کسب معاش به وسیله شغلی که آزادانه قبول یا انتخاب نموده، به رسمیت شناخته شده است. مبنای این حق را باید در قالب ماده ۶ میثاق بین‌المللی حقوق اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی<sup>۱</sup> جست. در این ماده بر حق هر فرد در بهره‌مندی از فرصت کار کردن و تهیه معاش تأکید گشته و از دولت‌های متعهد خواسته شده است در راستای ایجاد و توسعه اشتغال تام و مولد، تدابیر لازم را اتخاذ نمایند.

## ۱- روش تحقیق

این مطالعه با روش توصیفی و تحلیلی انجام پذیرفت و جمع‌آوری اطلاعات با استفاده از فیش‌برداری از کتاب و سایت که به بررسی هوش مصنوعی در حوزه پزشکی و حوزه قضایی پرداخته بودند، انجام پذیرفت.

## ۲- یافته‌ها

هوش مصنوعی<sup>۳</sup> به‌عنوان شاخه‌ای از علوم رایانه دنبال تولید ماشین‌های متفکری است که دارای توانمندی‌های ذهن انسانی باشند و بتوانند اقداماتی مانند سخن گفتن، یادگیری و حل مسئله را انجام دهند. (طهماسبی، پاییز ۱۳۸۵: ۹۴-۸۱) بنابراین متخصصان فناوری هوش مصنوعی می‌کوشند با توسل به علوم مثل فیزیک و رایانه، توانایی‌های هوش بشری را شبیه‌سازی کنند و از قابلیت‌های حاصل از آن به نفع جوامع بشری بهره‌گیرند. (واتقی، پاییز ۱۳۹۹: ۳۰۷-۳۳۳)

عبارت «تکنولوژی پزشکی» به طور گسترده برای پرداختن به طیف وسیعی از ابزارها استفاده می‌شود که می‌تواند متخصصان سلامت را قادر سازد تا با انجام تشخیص زودهنگام، کاهش عوارض، کاهش مدت بستری شدن در بیمارستان، بهینه‌سازی و یا ارائه گزینه‌های کمتر تهاجمی، کیفیت زندگی بهتری را برای بیماران و جامعه فراهم سازد.

هوش مصنوعی (AI) اصطلاحی است که برای توصیف استفاده از رایانه و فناوری برای شبیه‌سازی رفتار هوشمند و تفکر انتقادی قابل مقایسه با یک انسان استفاده می‌شود. جان مک کارتی<sup>۴</sup> برای اولین بار در سال ۱۹۵۶ اصطلاح هوش مصنوعی را به عنوان علم و مهندسی ساخت ماشین‌های هوشمند توصیف کرد. در حالی که قبل از عصر فناوری موبایل، فناوری‌های پزشکی عمدتاً به عنوان ابزارهای پزشکی کلاسیک (مانند پروتز، استنت، ایمپلنت) شناخته می‌شدند، ظهور گوشی‌های هوشمند، حسگرها، برنامه‌ها

1. International Covenant on Economic, Social and Cultural Rights.

۲. ماده ۶ میثاق بین‌المللی حقوق اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی: «کشورهای طرف میثاق، حق کار کردن را که شامل حق هر شخص در دستیابی به فرصت انتخاب آزادانه کار و شغل برای امرار معاش است، به رسمیت می‌شناسند و اقدامات مقتضی برای حفظ این حق را اجرا خواهند نمود».

3. Artificial Intelligence

4. John McCarehy



در اندازه‌های بسیار کوچک و سیستم‌های ارتباطی، پزشکی را با قابلیت هوش مصنوعی متحول کرده است. هوش مصنوعی فناوری‌های پزشکی را متحول کرده است و می‌توان آن را ب عنوان بخشی از علم رایانه درک کرد که می‌تواند با مشکلات پیچیده با کاربردهای بسیاری در حوزه‌هایی با حجم و عظیم داده اما کاربرد کم مقابله کند.

فناوری‌های پزشکی هوشمند (یعنی مبتنی بر هوش مصنوعی) با اشتیاق عموم مردم مواجه شده‌اند، تا حدی که به این دلیل که یک مدل پزشکی کامل (پیش‌بینی‌کننده، پیشگیرانه، شخصی‌سازی شده و مشارکتی) و در نتیجه استقلال بیمار را به روش‌هایی که امکان‌پذیر نیست، ممکن می‌سازد. برای مثال، گوشی‌های هوشمند به ابزاری برای پر کردن و توزیع یک پرونده الکترونیکی سلامت شخصی، نظارت بر عملکردهای حیاتی با حسگرهای زیستی و کمک به دستیابی به انطباق درمانی بهینه تبدیل می‌شوند.

بازیگر اصلی در مسیر مراقبت توسعه فناوری‌های پزشکی هوشمند، توسعه یک رشته جدید در پزشکی را امکان‌پذیر می‌کند: پزشکی تقویت‌شده<sup>۵</sup>، یعنی استفاده از فناوری‌های جدید پزشکی برای بهبود جنبه‌های مختلف عملکرد بالینی. چندین الگوریتم مبتنی بر هوش مصنوعی در دهه گذشته توسط سازمان غذا و داروی آمریکا (FDA) تایید شده‌اند و بنابراین می‌توانند پیاده‌سازی شوند. پزشکی تقویت‌شده (AM) نه تنها توسط فناوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی اجرا می‌شود، بلکه در چندین زمینه دیجیتال دیگر مانند سیستم‌های ناوبری برای جراحی با کمک رایانه، ابزارهای پیوسته واقعیت مجازی برای جراحی، مدیریت درد و اختلالات رانیزشکی می‌تواند کاربرد داشته باشند. با توجه به فقدان آموزش پزشکی دیجیتال، چندین دانشکده پزشکی خصوصی در حال آماده کردن پزشکان آینده، خود را برای چالش پزشکی تقویت‌شده با مرتبط کردن برنامه درسی پزشکی با برنامه درسی مهندسی یا اجرای سواد سلامت دیجیتال و استفاده در یک برنامه درسی ارتقایافته آماده می‌کنند.

### ۳- هوش مصنوعی در پزشکی چیست؟

سیستم‌های هوشمند (سیستم خبره و شبکه عصبی) دارای ساختار، اجزا و قابلیت‌هایی هستند که در مجموع قابلیت تصمیم‌گیری را ارتقاء می‌دهند. (Sadoughi F, 2010: 158-185) به همین خاطر از آنها در موارد بسیاری در پزشکی استفاده شده است. در مطالعه‌ای به منظور بهبود کیفیت کمک‌های اولیه از سیستم خبره استفاده شد که طبق نتایج آن، گروهیکه از سیستم خبره استفاده کرده بودند، به طور تقریبی در تمام عملکردها، بین ۳/۸ تا ۷۰/۱ درصد عملکرد بهتری داشتند. (Ertl L, 2007:286-95)

در مطالعه دیگری از سیستم خبره برای تشخیص انواع سردرد استفاده شد و ارزیابی آن نشان داد که این سیستم قادر است ۹۴/۴ درصد انواع میگرن (شامل سردرد فشاری) و ۹۳ درصد سندروم‌های روزانه را به درستی تشخیص دهد. به طور کلی، صحت تشخیص این سیستم ۸۹ درصد بود. (Maizels M, 2008:72-8)

هوش مصنوعی می‌تواند به پردازش داده‌های پزشکی کمک کند و به متخصصان پزشکی بینش‌های مهمی بدهد و نتایج سلامتی و تجربیات بیمار را بهبود بخشد. هوش مصنوعی در پزشکی استفاده از مدل‌های یادگیری برای جستجوی داده‌های پزشکی و کشف دیدگاه‌ها برای کمک به بهبود نتایج سلامت و تجربیات بیمار است. به لطف پیشرفت‌های اخیر در علوم رایانه و انفورماتیک، هوش مصنوعی (AI) به سرعت به بخشی جدایی‌ناپذیر از مراقبت‌های بهداشتی مدرن تبدیل می‌شود. الگوریتم‌های هوش مصنوعی و سایر برنامه‌های کاربردی مجهز به هوش مصنوعی برای حمایت از متخصصان پزشکی در محیط‌های بالینی و تحقیقات در حال انجام، استفاده می‌شود. از سیستم هوش مصنوعی در تشخیص انواع سرطان، پیش‌بینی میزان بقا، نتیجه بیوپسی، پیش‌بینی عود و متاساز استفاده می‌شود. (Abbod MF, 2007:1150-6)

#### 5. augmented medicine

آدرس دبیرخانه همایش: آذربایجانشرقی، مراغه، بلوار شهید درخشسی، مجتمع اداری و آموزشی

دانشگاه آزاد اسلامی مراغه، ساختمان اداری اندیشه شهید سلیمانی، طبقه دوم

تلفن تماس: ۰۴۱۳۷۲۵۵۸۸۳ - ۰۴۱۳۷۲۵۲۵۰۶ - داخلی ۳۳۶ و ۳۳۳





در حال حاضر، رایج‌ترین نقش‌های هوش مصنوعی در تنظیمات پزشکی، پشتیبانی تصمیم‌گیری بالینی و تجزیه و تحلیل تصویربرداری است.

ابزارهای پشتیبانی تصمیم‌گیری بالینی به ارائه‌دهندگان خدمات سلامت کمک می‌کنند تا با فراهم کردن دسترسی سریع به اطلاعات یا تحقیقات مرتبط با بیمار، دربارهٔ درمان، داروها، تجزیه و تحلیل سی تی اسکن، اشعه ایکس، MRI و سایر تصاویر برای ضایعات یا سایر یافته‌هایی که رادیولوژیست انسانی ممکن است از دست بدهد، استفاده می‌شود.

هوش مصنوعی در پزشکی را می‌توان به دو گروه تقسیم کرد: مجازی و فیزیکی.

بخش مجازی از کاربردهایی مانند سیستم‌های پرونده الکترونیک سلامت تا راهنمایی مبتنی بر شبکهٔ عصبی در تصمیم‌گیری‌های درمانی را شامل می‌شود.

بخش فیزیکی مربوط به ربات‌هایی است که در انجام جراحی‌ها، پروتزهای هوشمند برای افراد معلول و مراقبت از سالمندان کمک می‌کنند.

### ۱-۳. کاربردهای کنونی هوش مصنوعی در پزشکی در زمینه‌های مختلف

(۱) قلبی عروقی:

- تشخیص فیبریلاسیون دهلیزی

- پیش‌بینی ریسک بیماری‌های قلبی - عروقی

(۲) تست‌های عملکرد ریوی

(۳) کنترل تست‌های قند خون

(۴) پیش‌بینی کاهش GFR و بیماری‌های کلیوی

(۵) تصویربرداری تشخیصی در مشکلات گوارشی

(۶) نورولوژی (مغز و اعصاب):

- تشخیص صرع و مانیتور تشنج

- ارزیابی راه رفتن، وضعیت بدن و لرزش

(۷) تشخیص سرطان در هیستوپاتولوژی

(۸) تصویربرداری پزشکی و اعتبارسنجی فناوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی

چالش‌هایی که همه‌گیری COVID-19 برای بسیاری از سیستم‌های بهداشتی ایجاد کرد، همچنین بسیاری از سازمان‌های مراقبت‌های بهداشتی در سراسر جهان را به آزمایش میدانی فناوری‌های جدید پشتیبانی‌شده از هوش مصنوعی مانند الگوریتم‌های طراحی‌شده برای کمک به نظارت بر بیماران و ابزارهای مجهز به هوش مصنوعی برای غربالگری COVID-19 سوق داد.

(Salman FM, 2020:18-25)

تحقیقات و نتایج این آزمایشات هنوز در حال جمع‌آوری است و استانداردهای کلی برای استفاده از هوش مصنوعی در پزشکی هنوز در حال تعریف است. با این حال، فرصت‌های هوش مصنوعی برای بهره‌مندی از پزشکان، محققان و بیمارانی که به آنها خدمت می‌دهند، به طور پیوسته در حال افزایش است. در این مرحله، تردید کمی وجود دارد که هوش مصنوعی به بخش اصلی سیستم‌های سلامت دیجیتال تبدیل خواهد شد که پزشکی مدرن را شکل داده و از آن پشتیبانی می‌کند.



### ۳-۲. کاربردهای هوش مصنوعی در حوزه سلامت

روش‌های متعددی وجود دارد که هوش مصنوعی می‌تواند تأثیر مثبتی بر عملکرد پزشکی داشته باشد، از طریق افزایش سرعت تحقیقات یا کمک به پزشکان در تصمیم‌گیری بهتر. در اینجا چند نمونه از نحوه استفاده از هوش مصنوعی آورده شده است (Wells DM, A medical expert system approach using artificial neural networks for standardized treatment planning, 1998:173-82):

### ۳-۳. هوش مصنوعی در تشخیص بیماری

برخلاف انسان‌ها، هوش مصنوعی هرگز نیازی به خواب ندارد. مدل‌های یادگیری ماشینی را می‌توان برای مشاهده علائم حیاتی بیمارانی که مراقبت‌های ویژه دریافت می‌کنند و در صورت افزایش عوامل خطر خاص به پزشکان هشدار می‌دهند، به کار گرفت. در حالی که دستگاه‌های پزشکی مانند مانیتورهای قلب می‌توانند علائم حیاتی را ردیابی کنند، هوش مصنوعی می‌تواند داده‌های آن دستگاه‌ها را جمع‌آوری کند و به دنبال شرایط پیچیده‌تری مانند سپسیس (عفونت خون) باشد.

### ۳-۴. درمان شخصی‌سازی شده

پشتیبانی از پزشکی دقیق با کمک هوش مصنوعی مجازی آسان‌تر می‌شود. از آنجایی که مدل‌های هوش مصنوعی می‌تواند اولویت‌ها را یاد بگیرند و حفظ کنند، هوش مصنوعی این پتانسیل را دارد که توصیه‌های بی‌درنگ شخصی‌سازی شده را در تمام ساعات شبانه‌روز به بیماران ارائه دهد. به جای اینکه هر بار اطلاعات را با یک فرد جدید تکرار کنید، یک سیستم مراقبت‌های بهداشتی می‌تواند به بیماران دسترسی شبانه‌روزی به یک دستیار مجازی مجهز به هوش مصنوعی را ارائه دهد که می‌تواند به سوالات بر اساس تاریخچه پزشکی، ترجیحات و نیازهای شخصی بیمار پاسخ دهد.

### ۳-۵. هوش مصنوعی در تصویربرداری پزشکی

هوش مصنوعی در حال حاضر نقش برجسته‌ای در تصویربرداری پزشکی ایفا می‌کند. تحقیقات نشان داده است که هوش مصنوعی با استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی می‌تواند به اندازه رادیولوژیست‌های انسانی در تشخیص علائم سرطان سینه و همچنین سایر شرایط مؤثر باشد. علاوه بر کمک به پزشکان در تشخیص علائم اولیه بیماری، هوش مصنوعی همچنین می‌تواند با شناسایی بخش‌های حیاتی از تاریخچه بیمار و ارائه تصاویر مربوطه به آنها، تعداد خیره‌کننده تصاویر پزشکی را که پزشکان باید پیگیری کنند را فراهم کند.

### ۳-۴. کارایی کارآزمایی بالینی

زمان زیادی در طول آزمایش‌های بالینی صرف اختصاص کدهای پزشکی به نتایج بیمار و به‌روزرسانی مجموعه داده‌های مربوطه می‌شود. هوش مصنوعی می‌تواند با ارائه جستجوی سریع‌تر و هوشمندانه‌تر برای کدهای پزشکی، به سرعت بخشیدن به این فرایند کمک کند.

### ۳-۶. رشد سریع‌تر در حوزه دارویی

کشف دارو اغلب یکی از طولانی‌ترین و پرهزینه‌ترین بخش‌های توسعه دارو است. هوش مصنوعی می‌تواند به کاهش هزینه‌های توسعه داروهای جدید به دو صورت کمک کند: ایجاد طرح‌های دارویی بهتر و یافتن ترکیب‌های دارویی نویدبخش. با هوش مصنوعی می‌توان بر بسیاری از چالش‌های کلان داده که صنعت علوم زیستی با آن مواجه است، غلبه کرد.



#### ۴- مزایای هوش مصنوعی در پزشکی

##### ۴-۱. مراقبت آگاهانه از بیمار

ادغام هوش مصنوعی پزشکی در گردش کار پزشکان می‌تواند زمینه‌آرزشمندی را در حالی که ارائه‌دهندگان در حال تصمیم‌گیری در مورد مراقبت هستند، فراهم کند. یک الگوریتم یادگیری ماشینی آموزش‌دیده می‌تواند با ارائه نتایج جستجوی ارزشمند به پزشکان با بینش‌های مبتنی بر شواهد در مورد درمان‌ها و روش‌ها در حالی که بیمار هنوز در اتاق با آنهاست، به کاهش زمان تحقیق کمک کند.

##### ۴-۲. کاهش خطا

شواهدی وجود دارد که نشان می‌دهد هوش مصنوعی می‌تواند به بهبود ایمنی بیمار کمک کند. یک بررسی سیستمیک اخیر از ۵۳ مطالعه بررسی شده که تأثیر هوش مصنوعی بر ایمنی بیمار را بررسی می‌کرد، نشان داد که ابزارهای پشتیبانی تصمیم‌گیری مبتنی بر هوش مصنوعی می‌توانند به بهبود تشخیص و مدیریت دارو کمک کنند.

##### ۴-۳. کاهش هزینه‌های مراقبت

راه‌های بالقوه زیادی وجود دارد که هوش مصنوعی می‌تواند هزینه‌ها را در سراسر صنعت مراقبت‌های بهداشتی کاهش دهد. برخی از امیدوارکننده‌ترین فرصت‌ها عبارتند از: کاهش خطاهای دارویی، کمک بهداشتی مجازی و حمایت از جریان کار اداری و بالینی کارآمدتر.

##### ۴-۴. افزایش تعامل پزشک و بیمار

بسیاری از بیماران خارج از ساعات معمولی به سوالاتی فکر می‌کنند. هوش مصنوعی می‌تواند به ارائه پشتیبانی شبانه‌روزی از طریق ربات‌های چت کمک کند که می‌توانند به سوالات اساسی پاسخ دهند و در مواقعی که دفتر پزشک آنها باز نیست، منابعی را در اختیار بیماران قرار دهد. هوش مصنوعی همچنین می‌تواند به طور بالقوه برای تریاژ (اولویت‌بندی بالینی) سوالات و پرچم‌گذاری اطلاعات برای بررسی بیشتر مورد استفاده قرار گیرد که می‌تواند به ارائه‌دهندگان سلامت در مورد تغییرات سلامتی که نیاز به توجه بیشتری دارند، هشدار دهد.

##### ۴-۵. ثبت اطلاعات و تاریخچه درمانی افراد جهت تشخیص و پیش‌بینی بیماری

برای تشخیص بیماری یک فرد، دانش، مهارت و تجربه زیادی مورد نیاز است و پزشک برای تشخیص درست و دقیق بیماری باید عواملی چون سن، جنسیت، سوابق بیماری، نتایج آزمایش‌ها، بیماری‌های ارثی، زن بیمار، سبک زندگی، تغذیه و علائم ظاهرشده بیماری را بررسی کرده و سپس نوع بیماری و روش درمان آن را تشخیص دهد. در موارد بسیاری پزشکان برای تجزیه و تحلیل حجم بالای این اطلاعات با مشکل مواجه می‌شوند و یا بخشی از آنها را در هنگام تشخیص بیماری، نادیده می‌گیرند. امروزه سیستم‌هایی توسط کارشناسان هوش مصنوعی در حال توسعه است که تمام سوابق پزشکی و خانوادگی افراد در آن ثبت و نگهداری می‌شود. این سیستم در زمان مرجعه افراد به پزشک، تاریخچه پزشکی و درمانی آنها را در اختیار پزشکان و پرستاران قرار می‌دهد و این در درک بیماری و تشخیص درست راه‌حل‌های مراجعه افراد، بسیار کارآمد خواهد بود.





#### ۴-۶. ارائه ارتباط متنی

یکی از مزیت‌های اصلی یادگیری عمیق این است که الگوریتم‌های هوش مصنوعی می‌توانند از زمینه قبلی بیمار برای تمایز بین انواع مختلف اطلاعات استفاده کنند. برای مثال، اگر یک یادداشت بالینی شامل فهرستی از داروهای فعلی بیمار به همراه داروی جدیدی باشد که پزشک آنها توصیه می‌کند، یک الگوریتم هوش مصنوعی آموزش دیده می‌تواند از پردازش زبان طبیعی برای شناسایی داروهایی که در تاریخچه پزشکی بیمار تعلق دارند، استفاده کند.

#### ۵- آیا هوش مصنوعی به طور کامل جانشین پزشکان خواهد شد؟

پاسخ دکتر اریک توپول<sup>۶</sup> به این سوال منفی است. او نظرش را در کتاب "deep medicine" با مقایسه تکنولوژی‌های به کار رفته در ماشین‌های خودران، با استفاده از هوش مصنوعی در پزشکی بدین شکل بیان می‌کند: مهندسان مشغول در حوزه خودروهای خودران، پنج سلسله مراتب از خودران کردن خودروها را ایجاد کرده‌اند:  
سطح ۱: رایانه و انسان در کنار هم خودرو را کنترل می‌کنند. مثال این حالت، دستیار پارک و ترمز اضطراری است.  
سطح ۲: رایانه عملاً کنترل خودرو را در دست دارد اما در شرایط پیچیده‌تر و بحرانی، وظیفه هدایت خودرو توسط انسان انجام می‌شود.  
سطح ۳: در این حالت رایانه خودرو را کنترل می‌کند و توانایی مدیریت شرایط پیچیده را نیز دارد و انسان تنها نقش پشتیبانی دارد.

سطح ۴: در این حالت خودرو در اکثر شرایط نیازی به پشتیبانی انسان ندارد و کنترل خودرو در اختیار رایانه است.  
سطح ۵: نقش انسان به طور کامل حذف شده و تحت هیچ شرایطی نیازی به مداخله انسان نیست و فرمان می‌تواند حذف شود. از نظر دکتر توپول رسیدن به مرحله ۴ در حوزه پزشکی بر خلاف خودروهای خودران، دور از ذهن به نظر می‌رسد چرا که اگرچه هوش مصنوعی می‌تواند روندهایی مشخص یک ضایعه پوستی یا تشخیص یک بیماری از طریق الگوریتم‌های مشخص را بهتر از انسان انجام دهد اما در حوزه پزشکی به صورت کلی لزوم نظارت انسان غیرقابل حذف است. در حوزه پزشکی پیشرفت‌هایی مشابه سطح ۳ و سطح ۲ در مثال بالا بسیار کمک‌کننده خواهند بود. مثل تشخیص بیماری و ارائه راهکارهای درمان در موارد مشخص.

#### ۶- معایب هوش مصنوعی

معمولاً همیشه حرف از معایب هوش مصنوعی و کمکی است که می‌تواند به بشریت کند اما بعد از بررسی مزایای هوش مصنوعی، بهتر است با معایب این حوزه هم آشنا شویم تا درکمان از این حوزه کامل‌تر شود. (مهرنوش، ۱۴۰۱: ۵۱-۸۲)

#### ۶-۱. هزینه‌های بالا

توانایی ایجاد ماشینی که بتواند هوش انسان را شبیه‌سازی کند، کار کوچکی نیست. این کار به زمان و منابع زیادی نیاز دارد و می‌تواند هزینه زیادی را در بر داشته باشد. همچنین هوش مصنوعی باید روی جدیدترین سخت‌افزار و نرم‌افزارها کار کند تا به روز بماند و آخرین نیازها را برآورده سازد. این موضوع در نتیجه آن را بسیار پرهزینه می‌کند.

#### ۶-۲. نداشتن خلاقیت

یک عیب بزرگ هوش مصنوعی این است که نمی‌تواند یاد بگیرد و خارج از چارچوب یا همان Out of Box فکر کند. هوش مصنوعی قادر است در طول زمان با داده‌هایی که از قبل دریافت کرده است و تجربیات گذشته خود یاد بگیرد اما نمی‌تواند در

6. Eric Topol



رویکرد خود خلاق باشد. یک مثال کلاسیک، ربات Quill است که می‌تواند گزارش‌های درآمد فوربز (Forbes) را بنویسد. این گزارش‌ها فقط حاوی داده‌ها و حقایقی هستند که قبلاً به ربات ارائه شده است. اگرچه این موضوع چشمگیر است که یک ربات می‌تواند به تنهایی مقاله بنویسد اما این مقالات از حس انسانی موجود در دیگر مقالات فوربز بی‌بهره است.

### ۳-۶. افزایش بیکاری

شاید یکی از بزرگ‌ترین معایب هوش مصنوعی این باشد که کم‌کم تعدادی از کارهای تکراری را ربات‌ها جایگزین می‌کند. کاهش نیاز به دخالت انسان، به مرگ بسیاری از فرصت‌های شغلی انجامیده است. یک مثال ساده چت‌بات است که یک مزیت بزرگ برای سازمان‌هاست اما یک کابوس برای کارمندان است. مطالعه mckinsey پیش‌بینی می‌کند که هوش مصنوعی تا سال ۲۰۳۰ جایگزین حداقل ۳۰ درصد نیروی کار انسانی خواهد شد.

### ۴-۶. انسان‌ها را تنبل می‌کند

برنامه کاربردی هوش مصنوعی اکثر کارهای خسته‌کننده و تکراری را خودکار می‌کنند. بنابراین از آنجا که برای انجام دادن کارها مجبور نیستیم چیزها را به خاطر بسپاریم یا معماها را حل کنیم، تمایل پیدا می‌کنیم که کمتر و کمتر از مغزمان استفاده کنیم. این اعتیاد به هوش مصنوعی می‌تواند برای نسل‌های آینده مشکل ایجاد کند.

### ۵-۶. حذف اخلاق

اخلاق ویژگی مهم انسانی است که گنجاندن آن در هوش مصنوعی دشوار است. پیشرفت سریع هوش مصنوعی نگرانی‌هایی را ایجاد کرده است که روزی هوش مصنوعی به طور غیرقابل‌کنترلی رشد خواهد کرد و در نهایت بشریت را از میان خواهد برد. از این لحظه به عنوان تکینگی هوش مصنوعی یا Al Singularity یاد می‌شود.

### ۷- هوش مصنوعی و تبدیل شدن آن به یک ضرورت

هوش مصنوعی ظرفیت عظیمی برای ایجاد دنیایی بهتر برای زندگی ما دارد. مهم‌ترین نقش انسان‌ها این است که اطمینان حاصل کند که ظهور هوش مصنوعی از کنترل خارج نمی‌شود. اگرچه مزایا و معایب هوش مصنوعی قابل بحث است، تأثیر آن بر صنعت جهانی انکارنشدنی است. این حوزه هر روز به رشد خود ادامه می‌دهد و باعث پایداری کسب‌وکارها می‌شود. این موضوع مطمئناً نیاز به سواد هوش مصنوعی و ارتقاء مهارت برای پیشرفت در بسیاری از مشاغل عصر جدید را می‌طلبد. بنابراین بسیاری از افراد در هر حوزه‌ای که مشغول به کار هستند، به نوعی به دنبال فراگیری مهارت‌های هوش مصنوعی هستند تا در نهایت از این موجی که در راه است، عقب‌نمانند. اگر شما هم به درک این موضوع رسیده‌اید که هوش مصنوعی به یک ضرورت تبدیل شده است، لازم است همین حالا دست به کار شده و شروع به یادگیری کنید.

### نتیجه‌گیری

امروزه دیجیتالی شدن، تمام عرصه‌های زندگی ما از جمله حوزه‌های پزشکی و حقوقی را دربر گرفته و تصور زندگی حال حاضر بدون آن مشکل به نظر می‌رسد. مثلاً در حوزه حقوقی، بدون تراکنش‌های حقوقی الکترونیکی، ثبت اراضی و شرکت‌های تحت مدیریت الکترونیکی، ارسال مکاتبات مربوطه به دادگاه‌ها به صورت الکترونیکی و همین‌طور روند انجام اکثر کارهای پزشکی از جمله تست قند خون، نورولوژی (مغز و اعصاب)، تصویربرداری بیماری‌های گوارشی و ... در سایه تکنولوژی تسهیل شده است ولی به نظر، به جای انسان، استفاده کردن از تکنولوژی هم در حوزه پزشکی و هم در بسیاری از حوزه‌ها در مواردی چون بیکاری





و عدم تجربه‌گرایی تأثیر بسزایی دارد اما با این وجود در استفاده از تکنولوژی هوش مصنوعی در صورت اینکه طبق موازین قانونی در موارد خاصی این مسئله محدود و در حد نرمال نگه داشته شود، می‌توان از تعداد معایب آن کاست. در آینده، دسترسی عمومی به اطلاعات و ارتباطات الکترونیکی همچنان بیشتر خواهد شد. به عبارتی از تکنولوژی هوش مصنوعی برای توصیف استفاده از رایانه و فناوری برای شبیه‌سازی رفتار هوشمند و تفکر انتقادی هم در حوزه پزشکی و هم در حوزه قضائی قابل مقایسه با یک انسان استفاده می‌شود و این استفاده کردن یک سری مزایا و معایبی دارد که در مقاله به آن پرداختیم. هوش مصنوعی فناوری تازه و نوینی نیست؛ بلکه این تکنولوژی حدود نیم قرن با بشر هم پا بوده است. بنابراین نمی‌توان حد و مرزی برای آینده آن در نظر گرفت اما برای جلوگیری از هرج و مرج و کاهش خطرات هوش مصنوعی، باید قوانین مشخص در زمینه هوشمندسازی سیستم‌ها وضع شود تا نگرانی‌ها از بابت آینده این فناوری کاهش یابد.

### منابع

۱. ابوذری، مهرنوش (۱۴۰۱)، حقوق و هوش مصنوعی، چاپ دوم، تهران: انتشارات میزان: ۵۱-۸۲
۲. باروتچی، عرفان و زمانی، سید مصطفی (۱۴۰۰)، هوش مصنوعی در پزشکی و حوزه سلامت، سومین کنفرانس ملی هوش مصنوعی و محاسبات نرم در علوم انسانی، دانشگاه علامه طباطبائی ۲۸ بهمن ۱۴۰۰.
۳. توسلی، غلمعباس (۱۳۸۵)، جامعه‌شناسی کار و شغل. چاپ دوم. تهران: انتشارات سمت: ۶۶-۹۳
۴. طهماسبی، محمدرضا (۱۳۸۵)، روایت افراطی از هوش مصنوعی و مسئله وضوح‌ناپذیری ذهن، مجله علمی- پژوهشی نامه مفید ۱۲، شماره ۲ (پاییز ۱۳۸۵): ۹۴-۸۱
۵. مهرپور، حسین (۱۳۷۸)، حقوق بشر و راهکارهای اجرای آن. چاپ اول. تهران: انتشارات اطلاعات.
۶. وائقی، محسن (۱۳۹۹)، امکانسنجی اعطای شخصیت حقوقی به رباتهای هوشمند با تکیه بر مصوبه اتحادیه اروپا، فصلنامه مجلس و راهبرد ۲۷، شماره ۱۰۳ (پاییز ۱۳۹۹): ۳۰۷-۳۳۳.
7. Abbod MF, Catto JW, Linkens DA, Hamdy FC. Application of artificial intelligence to the management of urological cancer. J Urol 2007; 178(4 Pt 1):1150-6.
8. Bessen, James. "How Computer Automation Affects Occupations: Technology, Jobs, and Skills." Law and Economics Research Paper, no. 12-34 (January 2015):1-54.
9. Ertl L, Christ F. Significant improvement of the quality of bystander first aid using an expert system with a mobile multimedia device. Resuscitation 2007; 74(2): 286-95
10. Harvey, Philip. "Human Rights and Economic Policy Discourse: Taking Economic and Social Rights Seriously." Colombia Human Rights Review, no. 33 (January 2002): 363-471.
11. Maizels M, Wolfe WJ. An expert system for headache diagnosis: the Computerized Headache Assessment tool (CHAT). Headache 2008; 48(1):72-8.
12. Russell, Stuart and Novig, Peter (2020), Artificial Intelligence: 121-123
13. Russell, Stuart (2009) Artificial Intelligence: A Modern Approach: 254-257
14. Sadoughi F, Sheikhtaheri A. Knowledge-based systems and artificial intelligence. In: Sheikhtaheri A, Editors. Management information systems (concepts, structure, development and evaluation). Tehran: Jeafari Publication; 2010:158-185
15. Salman FM, Abu-Naser SS, Alajrami E, AbuNasser BS, Alashqar BA. Covid-19 Detection using artificial intelligence. International Journal of Academic Engineering Research (IJAER). 2020; 4(3): 18-25.
16. Wells DM, Niederer J. A medical expert system approach using artificial neural networks for standardized treatment planning. Int J Radiat Oncol Biol Phys 1998; 41(1): 173-82.



## The Place of Artificial Intelligence in the Health Legal System

### Hossein Beigi

Assistant Professor, Research Department of Criminal Law & Criminology, Maragheh Branch, Islamic Azad University, Maragheh Iran  
(Corresponding Author)  
husseinbeigi26@yahoo.com

### Salar Amirpour Azarian

Bachelor's Student, Faculty of Law, Maragheh Branch, Islamic Azad University, Maragheh, Iran  
salaramirpour.1379@gmail.com

### Ali Beyrami

Bachelor's Student, Faculty of Law, Maragheh Branch, Islamic Azad University, Maragheh, Iran  
beyramiali7979@gmail.com

### Alireza farshidnia

Bachelor's Student, Faculty of Law, Maragheh Branch, Islamic Azad University, Maragheh, Iran  
farshidniyaa@gmail.com

### Reza Gholizadeh

Bachelor's Student, Faculty of Law, Maragheh Branch, Islamic Azad University, Maragheh, Iran  
rezagolizadeh20222@gmail.com

### Abstract

**Background & Aim:** Technology is widely used to address a wide range of tools that can enable healthcare professionals to improve quality of life by making early diagnosis, reducing complications, shortening hospital stays, optimizing treatment, or providing less invasive options. Provide patients and society. And also to be effective in predictions and dealing with pending legal cases.

**Methods:** This study was carried out with a descriptive and analytical method and data collection was done by scanning books, articles and websites that investigated artificial intelligence in the medical and judicial fields.

**Findings:** Artificial intelligence is known as one of the most important technologies of the present age and is growing and evolving at an increasing speed and has been able to affect a wide range of businesses in different fields. One of these areas is health and hygiene. Artificial intelligence has been able to have various effects on existing businesses in the field of health and cause changes in their structure; but these effects come with opportunities and challenges. In this regard, opportunities such as innovation and saving time and money and challenges such as lack of confidence and trust, lack of sufficient security, human resources crisis and lack of specialized and skilled workforce that have emerged as a result of the use of artificial intelligence in health sector businesses.

**Conclusion:** In recent years, the use of information technology has expanded to such an extent that it can be said that almost all people have experienced the use of services and tools related to this field at least once in their lives, and scientists believe that this technology will change the nature of human life.

**Keywords:** Artificial intelligence, medical field, technology, health