

یادداشت  
O P I N I O N

جواد صالحی

فناوری اطلاعات مدیریت درمان کردستان

## هوش مصنوعی در خدمت سلامت

در عصر دیجیتال، هوش مصنوعی (AI) به یکی از ستون های اصلی در پیشبرد نوآوری ها و بهبود کیفیت خدمات درمانی تبدیل شده است. این فناوری به الگوریتم ها و تکنیک های پیشرفته ای اشاره دارد که قادر به یادگیری، استنتاج و تصمیم گیری از داده ها هستند و به طرز بی سابقه ای در حال شکل دهی به آینده سلامت و بهداشت است. هوش مصنوعی به ویژه در شناسایی، درمان و مدیریت بیماری ها در حال تثبیت جایگاه خود به عنوان یک ابزار مکمل قدرتمند است.

امروزه، کاربرد هوش مصنوعی به طیف وسیعی از خدمات درمانی گسترش یافته است. از جمله این خدمات می توان به بیوترمینال ها، داروها و ابزارهای جراحی و تشخیصی اشاره کرد. در زمینه تصویر برداری پزشکی، دستگاه هایی مانند ام آر آی، سی تی اسکن و پی ای تی می توانند تصاویر پزشکی را تحلیل و ناهنجاری ها را شناسایی کنند. به ویژه الگوریتم های یادگیری عمیق با توانایی استخراج تصاویر بافتی، قادر به تشخیص توده های سرطانی و ناهنجاری های مغزی هستند. این فناوری حتی می تواند الگوهای بیمار گونه را در تصاویری که ظاهراً طبیعی به نظر می رسند، شناسایی کند. از مهم ترین مزایای این دستگاه ها، تشخیص به موقع، افزایش دقت در تفسیر پزشکان و کاهش خطاهای تشخیصی است.

یکی از مهم ترین تحولات این حوزه ها، حرکت به سمت درمان های شخصی سازی شده است. هوش مصنوعی با هدف مند کردن درمان ها و طراحی رویکردهای فردی برای هر بیمار، نه تنها احتمال بهبود سلامت را افزایش می دهد بلکه عوارض جانبی داروها را کاهش داده و مصرف دارو را بهینه می کند. این رویکرد در حال حاضر نه تنها در درمان های فیزیکی، بلکه در زمینه های روان شناختی و مدیریت بیماری های مزمن نیز به کار گرفته می شود. در حوزه مدیریت کیفیت مراقبت ها، هوش مصنوعی با ارائه سیستم های تصمیم گیری بالینی (CDSS) به پزشکان، در بهبود نتایج درمانی و پیشگیری از عوارض و مشکلات پزشکی نقش چشمگیری ایفا می کند.

این سیستم ها در مدیریت تداخل های دارویی و پیگیری بیماران مزمن نتایج قابل توجهی به بار آورده اند. افزون بر این، هوش مصنوعی در فاصله گذاری جغرافیایی در ارائه خدمات درمانی و پدیده «دورپزشکی» نیز تحول ایجاد کرده است. بیماران اکنون می توانند بدون حضور فیزیکی در کشورهای مختلف، از خدمات پزشکی بهره مند شوند و نتایج آزمایش ها و تصاویر پزشکی خود را در اختیار پزشکان بین المللی قرار دهند. ربات ها در جراحی های کمپلکس با استفاده از تصاویر دقیق، دقت و ایمنی را افزایش داده و هوش مصنوعی با داده های زنده، جراحان را در انجام عمل های پیچیده یاری می کند.

هوش مصنوعی در داروسازی با تحلیل داده های بیوفیزیکی و شیمیایی، کشف و طراحی داروهای جدید را سرعت بخشیده و فرمولاسیون های دقیق را ممکن کرده است. با این حال، چالش هایی مانند تهدید حریم خصوصی، نیاز به داده های با کیفیت بالا و نگرانی های اخلاقی پیرامون تصمیم گیری های خودکار وجود دارد.

### سلاسه صدراپی

روزنامه نگار

## “هوش مصنوعی در درمان، تنها با داده های دقیق و قابل اعتماد کارایی دارد و بدون اطلاعات با کیفیت، تصمیم گیری های پزشکی، تشخیص بیماری و اجرای جراحی ها دچار خطا می شود و بهره مندی کامل از فناوری های نوین ممکن نخواهد بود

ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی، رایج است. در رشته بیماری های زنان و زایمان نیز عمل های هیستریکتومی (برداشتن رحم) و اندومتریوز با این وسایل انجام می شود. همچنین برخی جراحی های عمومی مانند بای پس معده در درمان چاقی، جراحی کولرکتال (روده بزرگ و ترمیم فتق با کمک ابزارهای هوشمند متداول شده است. در حوزه قلب و عروق نیز جراحان می توانند با استفاده از ابزارهای هوشمند، جراحی هایی از جمله ترمیم دریچه میترال و جراحی بای پس عروق کرونر را انجام دهند. در زمینه ارتوپدی جراحی های تعویض مفصل با کمک هوش مصنوعی جهت اجرای دقیق تر عمل استفاده می شود. بر این اساس، تصاویر سی تی اسکن بیمار امکان ایجاد مدل سه بعدی دقیق از مفصل را فراهم می کند. جراحان مغز و اعصاب نیز با کمک تصاویر سه بعدی سی تی اسکن و ام آر آی می توانند به طور دقیق به ناحیه تومور یا محل آسیب دیده مغز دسترسی پیدا کنند. در حوزه چشم پزشکی اکنون برخی خدمات مانند جراحی آب مروارید و تزریق در شبکه چشم با کمک سیستم های رباتیک با دقت بالایی انجام می شود. در کشور ما نیز ارائه این خدمات درمانی با کمک ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی رایج است.

در همین زمینه دکتر فواد امان الهی متخصص قلب و عروق و فلوشیپ اینترنشنال کاردیولوژی بیمارستان تأمین اجتماعی پیامبر اعظم (ص) کرمان، تعویض دریچه قلب به صورت غیرتهاجمی (بسته) را از جمله روش های جراحی پیشرفته در دنیا توصیف کرد که در این بیمارستان انجام می شود. او ادامه داد: «این روشی نوین و جدید به شمار می رود که هنگام انجام، بیمار به دستگاه تنفس مصنوعی متصل نمی شود و با توجه به بیهوشی مختصر، بیمار پس از عمل بافاصله به هوش می آید و به راحتی می تواند راه برود، غذا بخورد و بدون هیچ عارضه ای به زندگی معمول خود ادامه دهد.» همچنین دکتر حسین کامیاب، جراح متخصص مغز و اعصاب کودکان بیمارستان تأمین اجتماعی پیامبراعظم (ص) کرمان اعلام کرد: «در این مرکز جراحی های پیچیده مغز و اعصاب ارائه می شود و برای انجام برخی اعمال از دستگاه های پیشرفته مانند نورومانیتورینگ استفاده می کنیم. این وسیله ابزاری پیشرفته است که امکان بررسی و نظارت بر فعالیت های مغز و سیستم عصبی را میسر می کند.»

به گفته دکتر سام زراعتیان نژاددوانی، فوق تخصص جراحی قلب و فلوشیپ پیوند اعضای قفسه سینه، امروزه هوش مصنوعی نه تنها در بازسازی تصاویر آژوگرافی و تفسیر نتایج اکوکاردیوگرافی به پزشکان کمک می کند، بلکه قادر است با تحلیل هزاران مطالعه علمی، دقیق ترین تصمیم های پزشکی را ارائه دهد.

اوبه آنا اعلام کرده است: «این فناوری در کشور ما نیز استفاده می شود که در نتیجه آن انجام روش های غیرضروری تهاجمی کاهش یافته و دوره بستری بیماران کوتاه تر شده است. جراحی رباتیک یکی از فناوری های نوینی است که به پزشکان اجازه می دهد از طریق کنسول های پیشرفته، ربات ها را برای انجام جراحی های دقیق هدایت کنند. این روش، نه تنها دقت جراحی را افزایش می دهد، بلکه به ما این امکان را می دهد که جراحی های پیچیده قلب و پیوند اعضا را با برش های بسیار کوچک (مینیمالستی) انجام دهیم.»

بابازاده در همین زمینه اعلام کرد: «حوزه سلامت پس از حوزه نظامی در استفاده از هوش مصنوعی پیشرو است و از سال های گذشته تاکنون ابزارهای هوشمند در حوزه درمان کاربرد وسیعی پیدا کرده اند. اکنون تشخیص سرطان پوست با کمک هوش مصنوعی میسر شده است و شرکت گوگل ۸ سال پیش با خرید یک استارتاپ موفق شد تا نرم افزاری را طراحی کند که با اتصال به گوشی موبایل می تواند سرطان پوست را با دقت بسیار بالا تشخیص دهد. برای این منظور تنها یک پاکت پستی حاوی تعدادی عکس برای فیلتر کردن رنگ گوشی های موبایل ارسال می شود و پس از اسکن کردن تصاویر مذکور، کاربر می تواند ضایعه پوستی خود عکس بگیرد و در لحظه، متوجه احتمال سرطان پوست یا پیشرفت بیماری خود شود. همچنین کشور انگلستان از سال ها قبل موفق به تشخیص سرطان سینه با کمک هوش مصنوعی شده است. اخیراً گزارشی منتشر شد مبنی براینکه هوش مصنوعی ۱۰ سال قبل توانسته بود بروز سرطان سینه را در فردی تشخیص دهد و با گذشت این زمان، تشخیص او درست از آب درآمد. درحال حاضر هوش مصنوعی می تواند در لحظه هزاران ویزیت را با یک دقت انجام دهد که انقلابی در حوزه درمان به شمار می رود و برهمین اساس پزشکی از راه دور به وجود آمده است.»



نوزادی که به مرحله شناخت اطراف خود رسیده، چندین بار درخت سیب را نشان دهیم و به او بگوییم این سیب است، با توجه به اینکه او تصویر کلی از درخت و سیب را با هم مشاهده می کند، می آموزد که کل تصویر سیب است و در نتیجه هر بار که عکس درخت و سیب را مشاهده کند، تصور می کند که سیب است. هوش مصنوعی نیز اینگونه است و ما می توانیم با ارائه اطلاعات و داده های غلط، هوش مصنوعی را به اشتباه بیندازیم؛ چنانکه این شیوه اغوای هوش مصنوعی با رها اتفاق افتاده است.

نمونه ساده آن اینکه سال ها قبل می خواستند تصویر گرگ را برای هوش مصنوعی، فریم کنند و برحسب اتفاق هر تصویری که از گرگ نشان داده شد، در برف بود. نتیجه اینکه هوش مصنوعی برف را به جای گرگ به اشتباه گرفت و هر بار که از او می خواستند گرگ را نشان دهد، برف به نمایش می گذاشت؛ زیرا هوش مصنوعی از خود درکی ندارد و اطلاعات او مبتنی بر داده هایی است که می تواند اشتباه باشد یا او را به اشتباه بیندازد.» مدیرعامل انجمن اینترنت اشیا و علوم داده، ادامه داد: «ایرادی که هوش های مصنوعی و در مجموع سیستم هایی که براساس شبکه های عصبی فعالیت دارند، این است که نمی توان نتیجه به دست آمده را در داخل سیستم مشاهده کرد و متوجه شد که چه اتفاقی رخ داده است. ما لایه های ابتدایی و انتهایی شبکه های عصبی را می توانیم مشاهده کنیم، اما لایه های وسط را نمی توانیم نظاره گر باشی و در باایم که چه نتایجی به بار آمده است.»

**تجهیزات جراحی مبتنی بر هوش مصنوعی**  
امروزه بسیاری از دستگاه ها و تجهیزات عمل جراحی با فناوری هوش مصنوعی آمیخته شده و خدمات جراحی با کمک سیستم های رباتیک مجهز به هوش مصنوعی انجام می شود. این نوع جراحی ها در حوزه بیماری های اورولوژی، زنان و زایمان، ارتوپدی، قلب و عروق، مغز و اعصاب و چشم فراگیر شده است.

اما نباید فراموش کرد که درحال حاضر هیچ یک از عمل های جراحی به طور کامل و مستقل توسط هوش مصنوعی انجام نمی شود؛ اما ابزارهای هوشمند، مانند یک دستیار به کمک جراحان آمده اند و دقت جراحی ها را افزایش داده اند.

در حوزه اورولوژی، انجام جراحی های پروستاتکتومی (برداشتن پروستات)، جراحی کلیه و مثانه با کمک

درواقع هوش مصنوعی نیز در دسته علوم داده شناخته می شود.»

### توانمندی های هوش مصنوعی در درمان

حال باید دید شبکه هوشمندسازی و داده های این شبکه چگونه می تواند در حوزه درمان کاربرد داشته باشد. اکنون تجهیزات و وسایل پزشکی پیشرفته ای مانند ربات های جراح و دستگاه های تشخیص تصاویر پزشکی وجود دارد و این سؤال مطرح می شود که اساساً هوش مصنوعی با چه مکانیسمی در این حوزه ها عمل می کند.

مدیرعامل انجمن اینترنت اشیا و علوم داده، دراین باره شرح داد: «فرایند زنجیره هوشمندسازی به تولید داده هایی منتهی می شود که تصمیم سازی را تشکیل می دهد. اما این تصمیم ها باید در جایی کاربرد داشته باشد و به تنهایی قابل استفاده نیست. به بیان دیگر، هوش مصنوعی براساس داده ها تصمیم می گیرد که در نهایت باید جایی نمایش داده شود. این نمایش می تواند به صورت تصویری باشد که در مونیترور علائم حیاتی بیمار قابل مشاهده شود یا داده ها به رباتی منتقل شود که بتواند عمل جراحی را انجام دهد. همچنین داده ها می تواند به دستگاه پمپ انسولین ارسال شود تا انسولین مورد نیاز بدن را به طور مداوم در طول روز تأمین و سطح گلوکز خون را تنظیم کند.»

بابازاده گفت: «در نتیجه، زنجیره هوشمندسازی که اشاره شد، براساس داده های دریافتی، تصمیم گیری کرده و دستوراتی را صادر می کند. سپس این دستورات در جایی اعمال می شود و بازخورد آن نیز به دست می آید و این زنجیره تداوم دارد و خود را تنظیم می کند.»

### صحت و سقم داده های هوش مصنوعی

براساس نظرات این کارشناس، هوش مصنوعی اطلاعات و داده هایی است که تجمیع می شود و به فرایند تصمیم سازی می رسد. حال این سؤال پیش می آید که صحت و سقم اطلاعات چه نقشی در این تصمیم سازی ها می تواند داشته باشد؛ یعنی اگر اطلاعات نادرست وارد یک سیستم هوشمند شود، آیا می تواند منجر به تصمیم اشتباه شود؟

مدیرعامل انجمن اینترنت اشیا و علوم داده در این زمینه بیان کرد: «صددرد اینگونه است و ما می توانیم هوش مصنوعی را به اشتباه بیندازیم. برای مثال، اگر به

امروزه بسیاری تجهیزات و دستگاه های پیشرفته پزشکی براساس هوش مصنوعی (AI) طراحی شده اند و تحولی شگرف را در حوزه درمان ایجاد کرده اند. اکنون دامنه وسیعی از خدمات درمانی، تشخیصی و دارویی با اتکای به دستگاه های مبتنی بر هوش مصنوعی ارائه می شود.

بهره مندی از فناوری های پزشکی مبتنی بر هوش مصنوعی نه تنها تشخیص زودهنگام بیماری ها را ممکن کرده، بلکه انقلابی را در حوزه جراحی ها به وجود آورده است. آنگونه که امروزه دیگر شاهد انجام جراحی های سنتی که پوست بدن به طور وسیع و عمیق شکافته می شد، نیستیم و اکنون برخی جراحی ها به صورت غیرتهاجمی و تنها از طریق ایجاد چند شکاف کوچک با کمک دستگاه های پیشرفته انجام می شود.

برای بررسی ابعاد و خدمات درمانی مبتنی بر فناوری های نوین، ابتدا باید ببینیم هوش مصنوعی اساساً چیست و به طور دقیق چه معنایی دارد.

به گفته کارشناسان، هوش مصنوعی شاخه ای از علوم کامپیوتر است و هدف از این شاخه، ساخت مجموعه ای از سیستم های کامپیوتری است که می تواند کارهایی را مانند استدلال، تصمیم گیری، یادگیری و حل مسئله را تا حدی شبیه انسان و گاهی دقیق تر از او انجام دهد.

در همین زمینه دکتر روزه بابازاده، مدیرعامل «انجمن اینترنت اشیا و علوم داده» در گفت و گو با آتیه نو معتقد است هوش مصنوعی را نمی توان به تنهایی پدیده ای مستقل در نظر گرفت. هوش مصنوعی الگوریتمی است که وقتی در کنار سایر اجزای تشکیل دهنده قرار گیرد، ارزش پیدا می کند که به آن زنجیره هوشمندسازی می گویند. این زنجیره از حلقه هایی تشکیل شده که هوش مصنوعی یکی از حلقه های میانی آن را دربر می گیرد؛ در نتیجه هوش مصنوعی در میان این زنجیره ارزش افزوده پیدا می کند.

او در شرح جزئیات دقیق کارایی زنجیره هوشمندسازی، افزود: «در حلقه های ابتدایی و انتهایی این زنجیره معمولاً اینترنت اشیا واقع شده اند. یعنی در یک سو دستگاه هایی وجود دارند که داده ها را جمع آوری کرده و در یک شبکه ای ارسال می کنند و در سوی دیگر دستگاه هایی قرار دارند که داده های جمع آوری شده را برای ابزارها قابل نمایش یا قابل ارسال می کنند. حلقه های میانی در دسته «علوم داده» جای دارند و

## هوش مصنوعی بدون داده هیچ نیست

ایجاد کرد. آینده حوزه سلامت نیز با سیستم های هوشمند تغییر می کند و همانند تحول تاکسی های اینترنتی، این فناوری ها به تدریج و بی سروصدا، نقش محوری در ارائه خدمات درمانی پیدا خواهند کرد. به علاوه، جمع آوری و انتقال داده ها از طریق ابزارهای هوشمند و وسایل ارتباط جمعی امکان ترسیم نقشه راه درمان کشورها را فراهم می کند. این اطلاعات به برنامه ریزان کمک می کند تا نقاط بحرانی مانند شیوع دیابت در مناطق مختلف را شناسایی و با استفاده از خدمات درمانی هوشمند، منابع و مراقبت ها را به صورت هدفمند ارائه دهند. هوش مصنوعی بدون داده، کارآمدی ندارد و اطلاعات با کیفیت، اساس موفقیت آن در حوزه سلامت است.

هوش مصنوعی در حوزه درمان بدون دسترسی به داده های دقیق و با کیفیت نمی تواند کارایی لازم را داشته باشد. داده های ناقص یا نادرست نه تنها دقت تشخیص بیماری ها را کاهش می دهند، بلکه می توانند منجر به خطا در اعمال جراحی و تصمیم گیری های پزشکی شوند. دکتر روزه بابازاده، مدیرعامل انجمن اینترنت اشیا و علوم داده، تأکید می کند که هر کشوری که بتواند مجموعه ای منسجم از داده های تمیز و حجیم را در اختیار صنعت فناوری اطلاعات و ارتباطات قرار دهد، برنده این میدان خواهد بود و می تواند از هوش مصنوعی و زنجیره هوشمندسازی بیشترین بهره را ببرد. او می افزاید که بدون داده های سلامت بومی و گسترده، نمی توان الگوریتم های هوشمند و دقیقی