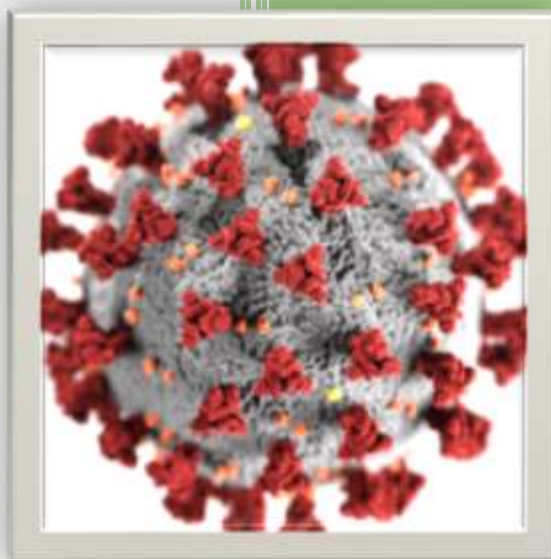


دانشگاه تربیت مدرس
دانشکده علوم پزشکی
معاونت پژوهشی و فناوری



دیده‌بانی علمی بیماری کووید ۱۹



شماره سی و نهم:

راهکارهای سلامت الکترونیک جهت مدیریت کووید-۱۹:
هوش مصنوعی

دکتر علی اصغر صفایی، دکتر رضوان رحیمی

گروه انفورماتیک پزشکی، دانشکده علوم پزشکی،

دانشگاه تربیت مدرس

aa.safaei@modares.ac.ir

برای مشاهده سری کامل یادداشت‌ها به لینک زیر مراجعه فرمایید:

[HTTP://WWW.MODARES.AC.IR/~COVID](http://www.modares.ac.ir/~COVID)

فضای مجازی آمیخته از اطلاعات علمی و شبه علمی
است که ممکن است باعث سردرگمی استفاده
کنندگان شود. هدف از این سلسله مباحث علمی،
ارائه اطلاعات معتبر، دارای شناسنامه و تهیه شده
توسط اساتید درباره کووید ۱۹ می‌باشد.

راهکارهای سلامت الکترونیک جهت مدیریت کووید-۱۹:

هوش مصنوعی

دکتر علی اصغر صفایی، دکتر رضوان رحیمی

گروه انفورماتیک پزشکی، دانشکده علوم پزشکی، دانشگاه تربیت مدرس

aa.safaei@modares.ac.ir

مقدمه

ظهور همه‌گیری کووید-۱۹ بر سیستم بهداشتی، اقتصادی، آموزشی و جنبه‌های اجتماعی جامعه معاصر تأثیر گذاشته است. بر طبق آمار سازمان بهداشت جهانی تاکنون بیش از ۱۰ میلیون نفر در کل دنیا به این بیماری مبتلا شده‌اند. شیوع این همه‌گیری، چالشی بزرگ برای سیستم‌های مراقبت‌های بهداشتی در سراسر جهان ایجاد نموده است.

در این بحران بهداشت جهانی، صنعت سلامت به دنبال فن‌آوری‌های جدید برای نظارت و کنترل شیوع همه‌گیری کووید-۱۹ است. هوش مصنوعی^۱ (AI) یکی از فن‌آوری‌هایی است که کاربردهای آن در سلامت در چند دهه اخیر مورد توجه بسیاری قرار گرفته است و بخش بزرگی از پژوهش‌های سلامت الکترونیک^۲ را به خود اختصاص داده است. محققان معتقدند هوش مصنوعی این توانایی را دارد که شیوع ویروس‌ها را به سهولت ردیابی کند، بیماران پرخطر را شناسایی کرده و در کنترل عفونت‌ها در کوتاه‌ترین زمان ممکن مفید باشد. همچنین می‌تواند با تجزیه و تحلیل داده‌های بیماران، خطر مرگ‌ومیر را بیان نماید. هوش مصنوعی با غربالگری جمعیت، کمک پزشکی، اطلاع‌رسانی و ارائه پیشنهاد در مورد کنترل عفونت به سیستم بهداشت و درمان در مقابله با بیماری‌ها کمک می‌کند و پتانسیل بهبود برنامه‌ریزی، درمان و نتایج گزارش شده را دارد و از همه مهم‌تر، یک ابزار پزشکی مبتنی بر شواهد به شمار می‌رود.

راه کارهای مبتنی بر هوش مصنوعی برای مدیریت بیماری کووید-۱۹

هوش مصنوعی در حال تغییر شیوه‌ی زندگی ما با هدف تقلید از هوش انسانی توسط یک کامپیوتر/ دستگاه در حل مسائل مختلف است. در ابتدا، هوش مصنوعی برای غلبه بر مشکلات ساده‌تر مانند برنده شدن در یک بازی شطرنج، شناخت زبان، بازیابی تصویر و موارد مشابه دیگر طراحی شده بود. با پیشرفت‌های فن‌آوری، هوش مصنوعی به طور فزاینده‌ای در انجام کارهایی که انسان انجام می‌دهد، پیشرفت نموده است و توانسته است در حل مشکلات پیچیده به طور کارآمدتر، سریع‌تر و کم هزینه‌تر عمل نماید.

^۱ Artificial intelligence

^۲ eHealth

در مراقبت‌های بهداشتی نیز بدون شک هوش مصنوعی نسبت به آنالیزهای سنتی و تکنیک‌های تصمیم‌گیری بالینی قابلیت‌های سطح بالاتری را ارائه می‌دهد. الگوریتم‌های یادگیری ماشینی^۳ (ML) که زیر مجموعه‌ای از هوش مصنوعی می‌باشد، می‌توانند الگوهای موجود در مجموعه داده‌های عظیم را دقیق‌تر و صحیح‌تر تشخیص داده و این امکان را فراهم سازند تا انسان‌ها درک بی‌سابقه‌ای در کشف زودهنگام بیماری‌ها، یافتن داروها، تشخیص فرایندهای مراقبت‌های بهداشتی، تغییرپذیری درمان و نتایج نهایی کسب کنند.

سوالی که مطرح می‌شود این است که الگوریتم‌های هوش مصنوعی در هنگام شیوع یک بیماری یا برای یک بیماری همه‌گیر چقدر مؤثر هستند؟ بعد از سال ۲۰۰۰، همه‌گیری‌ها به طور مداوم در حال آزمایش توانایی هوش مصنوعی برای رویارویی با حوادث بزرگ و پیچیده هستند. دو عامل اصلی مؤثر بر الگوریتم‌های هوش مصنوعی شامل دسترسی به داده‌های به هنگام و قدرت محاسباتی زیاد است.

هوش مصنوعی نقش‌های مختلفی در طول بیماری‌های همه‌گیر ایفا کرده است، اخطار و هشدار زودهنگام، پیش‌بینی و تشخیص وقوع بیماری‌ها، پایش بیماری‌ها به صورت بلادرنگ^۴ در سراسر جهان، تجزیه، تحلیل و تصویرسازی روندهای گسترش بیماری، پیش‌بینی میزان عفونت و روند عفونت، تصمیم‌گیری سریع برای شناسایی روش‌های درمانی مؤثر برای هر بیمار، مطالعه و تجزیه و تحلیل عوامل بیماری‌زا و کشف داروها از جمله این موارد هستند. تمام موارد ذکر شده بوسیله هوش مصنوعی با سرعت بسیار بیشتری اجرا می‌شوند.

از آنجا که شیوع بیماری کووید-۱۹ در حال حاضر به یک بیماری همه‌گیر جهانی تبدیل شده است، می‌توان از ابزارها و فناوری‌های هوش مصنوعی برای حمایت از تلاش‌های سیاست‌گذاران، جامعه پزشکی و جامعه برای مدیریت هر مرحله از بحران شامل کشف، پیشگیری، پاسخ، بهبود و سرعت بخشیدن به تحقیقات و عواقب آن استفاده نمود. در همین راستا، هوش مصنوعی در فرایند مدیریت بیماری کووید-۱۹ شامل پیشگیری، پیش‌آگهی، غربال‌گری، تشخیص، توسعه و کشف داروهای جدید، پیشنهاد درمان، نظارت بر درمان، پیگیری و پایش برآیندهای درمانی به کار گرفته شده است.

• پیش‌گیری و پیش‌آگهی بیماری

هوش مصنوعی با کمک تجزیه و تحلیل داده‌های بلادرنگ با استفاده از تکنیک‌های داده‌کاوی، می‌تواند اطلاعات به‌روزشده‌ای را ارائه دهد که در پیش‌گیری از بیماری کووید-۱۹ مفید باشد. می‌توان از هوش مصنوعی برای پیش‌بینی زمانی همه‌گیری کووید-۱۹، مکان‌های احتمالی عفونت، انتشار ویروس، میزان نیاز به تجهیزات بیمارستانی و متخصصان مراقبت‌های بهداشتی در این بحران استفاده نمود. همچنین هوش مصنوعی می‌تواند با استفاده از داده‌های بدست آمده از همه‌گیری‌های قبلی در پیشگیری از شیوع ویروس و بیماری‌های آینده مفید باشد و خصوصیات و دلایل شیوع عفونت را شناسایی کند. علاوه بر این، با تخمین تعداد موارد مثبت آلودگی به ویروس و همچنین مرگ‌ومیر در هر منطقه، به شناسایی آسیب‌پذیرترین مناطق، مردم و کشورها کمک نماید تا براساس این اطلاعات اقدامات لازم و پیشگیرانه با جدیت بیشتری

^۳ Machine learning

^۴ Real-time

برای گروه‌های در معرض خطر پیگیری شود. علاوه بر آن، هوش مصنوعی می‌تواند ماهیت ویروس را از داده‌های موجود و یا حتی رسانه‌های اجتماعی استخراج و در مورد عوارض و علائم بیماری و چگونگی انتشار آن پیش‌بینی‌هایی را ارائه دهد. در آینده، هوش مصنوعی یک فن‌آوری مهم برای مقابله با همه‌گیری‌ها خواهد بود و می‌تواند نقش پررنگ‌تری در اقدامات پیشگیرانه و اساسی در برابر بسیاری از بیماری‌ها ایفا نماید. FluSense و BlueDot نمونه‌هایی از پروژه‌های اجرا شده در همین راستا هستند که در همه‌گیری کووید-۱۹ بکار گرفته شده‌اند.

• غربالگری و تشخیص

هوش مصنوعی قابلیت ایجاد یک سیستم هوشمند جهت تشخیص و مدیریت بیماری کووید-۱۹ براساس الگوریتم‌های یادگیری ماشین را دارد. همچنین این توانایی را دارد که علائم غیرمعمول و سایر نشانه‌های غیرطبیعی بیماری را به سرعت مورد تجزیه و تحلیل قرار دهد و بدون اتلاف وقت، هشدارهای لازم را به بیماران و مراجع بهداشتی-درمانی دهد. این قابلیت در تصمیم‌گیری سریعتر کمک‌کننده است و از لحاظ اقتصادی هم نسبت به سایر روش‌های غربالگری مقرون به صرفه‌تر می‌باشد. از طرف دیگر هوش مصنوعی با ردیابی بیماران پرخطر و تحلیل مکان‌های تردد آن‌ها می‌تواند احتمال درگیری سایر افراد با این بیماری را پیش‌بینی و غربالگری‌های هوشمند را براساس این داده‌ها پیشنهاد دهد. علاوه بر آن، هوش مصنوعی می‌تواند با بکارگیری فن‌آوری‌های تصویربرداری پزشکی مانند اسکن توموگرافی کامپیوتری^۵ (CT) و تصویربرداری رزونانس مغناطیسی^۶ (MRI) از بخش‌های مختلف بدن انسان در تشخیص موارد آلوده کمک کننده باشد. COVID-Net نمونه‌ای از کاربردهای هوش مصنوعی در این زمینه است.

• توسعه و کشف داروهای جدید

هوش مصنوعی می‌تواند از داده‌های موجود در زمینه بیماری کووید-۱۹ برای تحقیقات دارویی استفاده نماید. این فن‌آوری از طراحی و توسعه داروها، سرعت بخشیدن به تست داروها در زمانی کوتاه و شناسایی داروهای مفید برای درمان بیماران مبتلا به کووید-۱۹ پشتیبانی می‌نماید. هوش مصنوعی به ابزاری قدرتمند برای طراحی آزمایش‌های تشخیصی و واکسیناسیون تبدیل شده است و در طراحی واکسن و درمان با سرعت بسیار بیشتر از حد معمول، کمک‌کننده است. همچنین هوش مصنوعی در کارآزمایی‌های بالینی در طول فرایند تولید واکسن نیز کاربرد دارد.

• پیشنهاد و نظارت بر درمان

هوش مصنوعی این امکان را فراهم ساخته تا بتوان به یک بستر هوشمند برای پیشنهاد بهترین درمان برای بیمار و نظارت خودکار بر روند درمان آن‌ها براساس داده‌های در دسترس رسید. این فن‌آوری توانایی ارائه به روزرسانی‌های به‌هنگام از وضعیت بیماران مبتلا به کووید-۱۹ را دارد و همچنین می‌تواند راه‌حلی برای درمان این همه‌گیری ارائه دهد.

^۵ Computed tomography scan

^۶ Magnetic resonance imaging

• پیگیری و پایش برآیندهای درمانی

هوش مصنوعی می‌تواند در پیگیری و پایش برآیندهای درمانی نقش موثری را برای بیماران بستری و ترخیص شده ایفا کند. این قابلیت با توجه به محدودیت‌های منابع بیمارستانی می‌تواند تاثیر زیادی در کاهش بار کاری کارمندان مراقبت بهداشتی داشته باشد و تاب‌آوری سیستم بهداشت و درمان را افزایش دهد. پروژه (Cloud Ginger (aka XR-1) نمونه‌هایی از این کاربردها هستند که بکار گرفته شده‌اند.

پیام برای سیاست‌گذاران

رویکردهای دیجیتالی با برطرف کردن چالش‌های احتمالی در کاهش بار کاری نیروی انسانی، تجهیزات و ملزومات و داروها و درکل افزایش تاب‌آوری سیستم بهداشت و درمان تاثیر قابل توجهی دارند. سیستم‌های مراقبت بهداشتی می‌تواند با تسریع در معرفی رویکردهای دیجیتالی و فن‌آوری‌های پیشرفته، به همه‌گیری کووید-۱۹ و همه‌گیری‌های احتمالی بعدی پاسخ دهد.

تشویق به همکاری و جمع‌آوری داده‌های مرتبط با بیماری به طور موثر، تبادل این داده‌های چندمنظوره و در سطح ملی و بین‌المللی توسط جامعه انفورماتیک پزشکی، توسعه‌دهندگان و سیاست‌گذاران برای تدوین مشکل، شناسایی داده‌های مفید، ابزارهای اشتراکی و مدل‌های آموزش، از جمله توصیه‌های کاربردی است.

افزایش پذیرش و بکارگیری رویکردهای مبتنی بر هوش مصنوعی در سیستم بهداشت و درمان نیازمند تدوین قوانین جدید جهت سهولت دسترسی محققان به داده‌های بهداشت و درمان، مدیریت موثر داده‌های بهداشت و درمان با استفاده از ابزارهای دیجیتال و سرمایه‌گذاری در آموزش و پژوهش‌های مرتبط با سلامت الکترونیک می‌باشد. در نهایت ساختن یک اکوسیستم قوی هوش مصنوعی نیازمند حمایت فعال سیستم بهداشت و درمان است که از تحقیق و توسعه راهکارهای مبتنی بر هوش مصنوعی در سیستم سلامت پشتیبانی کند و بهترین نتیجه بوسیله یک استراتژی جامع ملی بدست آید.

پیام برای پژوهشگران

با وجود اینکه نقش هوش مصنوعی برای غلبه بر یک بیماری همه‌گیر کاملاً تکامل نیافته است، اما جایگاه هوش مصنوعی در زمان همه‌گیری بیماری کووید-۱۹ در مقایسه با همه‌گیری‌های قبلی بسیار بالاتر است و به درستی به عنوان ابزاری جهت تکمیل هوش انسانی مورد استفاده قرار گرفته است. تعداد کمی از مدل‌های هوش مصنوعی به دلیل در دسترس نبودن داده‌های سلامت جهت آموزش الگوریتم‌های یادگیری ماشین در این حوزه مورد استفاده قرار گرفته است اما با توجه به استقبال مراکز پژوهشی و درمانی از نتایج چشم‌گیر پژوهش‌های هوش مصنوعی انتظار می‌رود دیتابیس‌های بیشتری مربوط به بیماران کووید-۱۹ جهت تحقیق و پژوهش در اختیار علاقه‌مندان پژوهش‌های سلامت الکترونیک قرار بگیرد و راه برای پذیرش و پیاده‌سازی این فن‌آوری هموارتر سازد.

منابع:

1. Kaminski J. Informatics in the time of COVID-19. Canadian Journal of Nursing Informatic. 2020;15.(۱)
2. Agbehadji IE, Awuzie BO, Ngowi AB, Millham RC. Review of Big Data, Artificial Intelligence and Nature-Inspired Computing Models for Performance Improvement towards Detection of COVID-19 Pandemic Case and Contact Tracing. 2020.
3. Worldometers. COVID-19 coronavirus pandemic: WHO; 2020 [updated June 27, 2020. Available from: www.worldometers.info/coronavirus
4. Crispin M. Digital Health and AI in the Time of COVID-19 2020 [Available from: <https://www.ie.edu/building-resilience/knowledge/digital-health-ai-time-covid-19/>
5. Vaishya R, Javaid M, Khan IH, Haleem A. Artificial Intelligence (AI) applications for COVID-19 pandemic. Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews. 2020.
6. Dananjayan S, Raj GM. Artificial Intelligence during a pandemic: The COVID-19 example. The International Journal of Health Planning and Management. 2020.