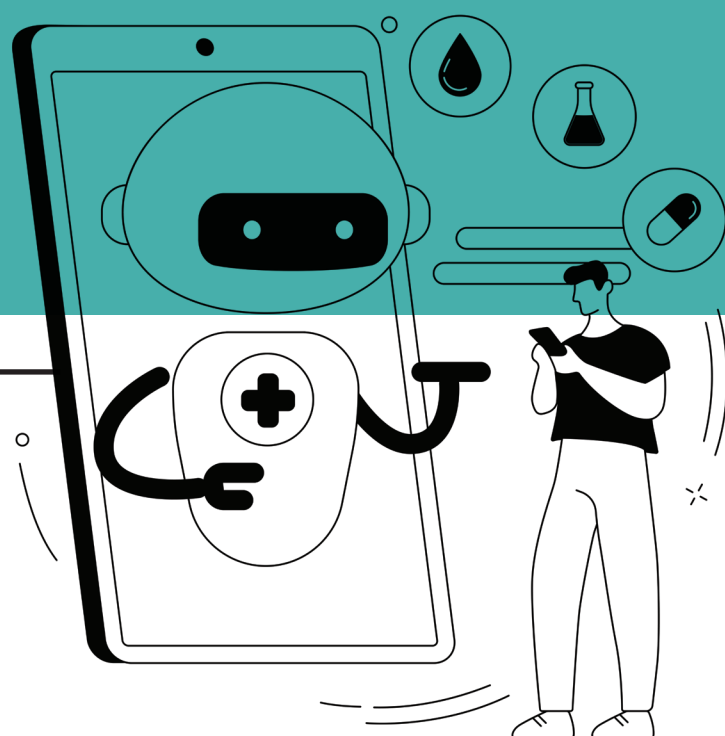


اتفاق‌های نو در سیاست سلامت



- ۱ مقدمه ۴
- ۲ سخن سردبیر ۵
- ۳ هوش مصنوعی، کلان داده، یادگیری ماشین و سیاست گذاری سلامت ۶
- ۴ سلامت دیجیتال و نابرابری در دسترسی ۱۰
- ۵ نوآوری های فناوریانه در سلامت روان ۱۴
- ۶ نقش فناوری های ماهواره ای و سیستم های GIS در برنامه ریزی سلامت شهری و روستایی ۱۷
- ۷ مدل های نوآورانه تأمین مالی سلامت با بلاک چین ۲۰
- ۸ فناوری های نوین درمانی و ملاحظات اخلاقی-حقوقی ۲۴



افق های نو در سیاست گذاری سلامت | شماره دوم | تابستان ۱۴۰۴

صاحب امتیاز: انجمن علمی دانشجویی فناوری و نوآوری نظام سلامت
(دانشگاه علوم پزشکی تهران)

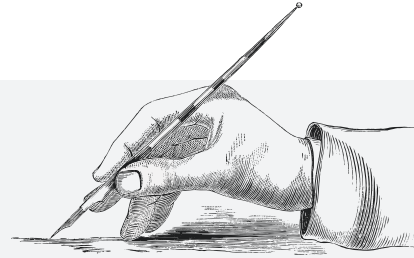
مدیر مسئول: پارسا محمدی نژاد

سر دبیر: صدرا محبی

هیئت تحریریه: صدرا محبی - سید پارسا معروف - رقیه حاتمی - مریم حمیدزاده - نوید خوش باطن - شکوه آقامیرزایی - زهرا یونسی - محیا برین - مریم شهابی - پارسا هوشمند - مریم عسگری - سارینا حسینی فر

ویراستاری: زهرا امامی - محمدامیر چهاردولی - نادیا شهنسوار کندی

صفحه آرایی و طراحی جلد: پارسا محمدی نژاد



مقدمه

اپلیکیشن‌های سلامت که به بازوی کمکی کادر درمان تبدیل شده‌اند. افزون بر این‌ها، انقلاب در واکسن‌های mRNA و ابزارهای ویرایش ژن نظیر CRISPR نه‌تنها درمان‌های نوین، بلکه پرسش‌های عمیق اخلاقی و حقوقی درباره مرز میان علم و انسانیت را پیش کشیده‌اند.

این شماره از نشریه بر آن است که با نگاهی تحلیلی و چندوجهی، به بررسی این روندهای نوین بپردازد؛ روندهایی که در عین امیدآفرینی، مسئولیت‌های تازه‌ای را برای نظام‌های سلامت، سیاست‌گذاران و جامعه علمی رقم می‌زنند. آینده سلامت جهانی در گرو آن است که فناوری و انسانیت نه در تعارض، بلکه در تکامل و هم‌افزایی کنار یکدیگر قرار گیرند.

نظام‌های سلامت در آستانه‌ی تحولی بنیادین قرار گرفته‌اند؛ تحولی که تنها حاصل پیشرفت‌های پزشکی کلاسیک نیست، بلکه از هم‌نشینی علم، فناوری و سیاست‌گذاری زاده شده است. از یک‌سو، بار سنگین بیماری‌های مزمن و هزینه‌های سرسام‌آور اداری، ناکارآمدی داده‌های جزیره‌ای و بحران اعتماد میان بیماران و نظام درمان، ساختارهای سنتی را به چالش کشیده است. از سوی دیگر، فناوری‌های نوظهور^۱ از هوش مصنوعی و کلان‌داده در سیاست‌گذاری سلامت تا بلاک‌چین در مدیریت مالی و زنجیره تأمین دارو^۲ چشم‌انداز بازمهندسی کامل زیرساخت‌های سلامت جهانی را پیش روی ما قرار داده‌اند.

سلامت دیجیتال و ابزارهای متصل به اینترنت اشیا (IoT) به تدریج مسیر مراقبت‌های فردمحور و پیشگیرانه را هموار کرده‌اند. این نوآوری‌ها امکان پایش لحظه‌ای بیماران، ارتقای کیفیت خدمات و کاهش شکاف‌های جغرافیایی را فراهم می‌کنند، هرچند همزمان خطر تعمیق نابرابری‌های دسترسی را نیز به همراه دارند. در همین بستر، سلامت روان دیجیتال با ابزارهایی چون اپلیکیشن‌ها و پلتفرم‌های آنلاین، افق‌های تازه‌ای را برای پیشگیری و درمان گشوده است؛ اما چالش‌های مهمی در زمینه اعتماد، محرمانگی و تنظیم‌گری باقی مانده‌اند.

همزمان، فناوری‌های دیگر نیز مرزهای کلاسیک پزشکی را درنور دیده‌اند: GIS و تصاویر ماهواره‌ای برای مدیریت بحران‌های سلامت شهری و روستایی؛ قراردادهای هوشمند و بلاک‌چین برای ایجاد شفافیت، کاهش تقلب و بازتعریف نظام بیمه؛ و حتی ربات‌های درمانگر، تله‌مدیسین و

سخن سردبیر

با سلام و احترام خدمت اساتید گرامی، همکاران ارجمند، دانشجویان عزیز و تمامی خوانندگان فرهیخته، خوشحالیم که دومین شماره نشریه «**فناوری و نوآوری نظام سلامت**» را پیش روی شما قرار می‌دهیم. انتشار این شماره فرصتی دوباره است تا به‌روزترین مباحث، ایده‌ها و دستاوردهای حوزه سلامت را در اختیار علاقه‌مندان قرار دهیم و مسیر تبادل دانش و اندیشه همچنان با قوت ادامه پیدا کند.

در این شماره نیز کوشیده‌ایم با گردآوری مطالب علمی، تحلیل‌های تخصصی و بررسی تجربه‌های داخلی و بین‌المللی، فضایی پویا و چندبُعدی برای یادگیری و گفت‌وگو فراهم کنیم. نگاه ما همچنان بر ارتقای آگاهی، توانمندی و مهارت مخاطبان، به‌ویژه دانشجویان علوم پزشکی و پژوهشگران جوان، متمرکز است تا بتوانند ضمن آشنایی با آخرین تحولات فناورانه، نقش مؤثرتری در حل مسائل و ارتقای نظام سلامت کشور ایفا کنند.

علاوه بر این، تلاش شده است محتوای نشریه ترکیبی از دیدگاه‌های علمی، معرفی نوآوری‌های موفق، و تحلیل‌های میان‌رشته‌ای باشد تا همه علاقه‌مندان با هر سطح از آشنایی بتوانند بهره‌مند شوند. باور داریم که نشر چنین مطالبی، انگیزه‌ای برای شکل‌گیری ایده‌های نو و بستری برای همکاری‌های علمی گسترده‌تر ایجاد خواهد کرد.

امیدواریم که این شماره همچون گذشته با مشارکت و همراهی شما اساتید، پژوهشگران، فناوران و دانشجویان عزیز غنی‌تر شود. پیشنهادها، نقدها و دیدگاه‌های ارزشمند شما بهترین راهنما برای بهبود مسیر پیش‌رو خواهد بود و کمک می‌کند نشریه به مرجعی معتبر و پویا در حوزه سلامت تبدیل شود.

در پایان لازم می‌دانم از اعضای پرتلاش تحریریه نشریه که با انگیزه، تعهد و روحیه جمعی خود در شکل‌گیری و انتشار این شماره سهم بزرگی داشته‌اند، صمیمانه قدردانی کنم.

با احترام

صدرامحبی



هوش مصنوعی:

کلان داده، یادگیری ماشین و سیاست‌گذاری سلامت

صدرا محبی | پزشکی علوم پزشکی تهران

پزشکی علوم پزشکی تهران | سیدپارسا معروف

مقدمه

در سال‌های اخیر، همگرایی هوش مصنوعی (AI)، یادگیری ماشین (ML) و کلان داده در حوزه سلامت به‌ویژه در سیاست‌گذاری سلامت، به‌عنوان یکی از نقاط تحول‌آفرین مطرح شده است.

این فناوری‌ها قابلیت پیش‌بینی شیوع بیماری‌ها، تحلیل روندهای اپیدمیولوژیک و پشتیبانی از تصمیم‌سازی‌های کلان در نظام سلامت را فراهم می‌کنند. همچنین با استخراج بینش‌های راهبردی از داده‌های الکترونیک سلامت، امکان ارزیابی اثربخشی سیاست‌ها، اولویت‌بندی واکسیناسیون و تخصیص منابع در شرایط بحرانی فراهم می‌شود (۱).

۱. پیش‌بینی شیوع بیماری‌ها و

مدل‌های اپیدمیولوژیک

مدل‌های ترکیبی که یادگیری ماشین را با اپیدمیولوژی سنتی ادغام می‌کنند، قابلیت پیش‌بینی دقیق‌تری از روند بیماری‌ها دارند. شواهد نشان می‌دهد که این مدل‌ها در مقایسه با روش‌های کلاسیک، توانایی بالاتری در تخمین پارامترها و پیش‌بینی آینده اپیدمی‌ها ارائه می‌دهند (۲). همچنین مطالعات سیستماتیک نشان داده‌اند که می‌توان با تلفیق الگوریتم‌های یادگیری ماشین مانند جنگل تصادفی، شبکه‌های عصبی و روش‌های ترکیبی، پیش‌بینی دقیق از شیوع بیماری‌های عفونی ارائه داد (۳، ۴).

علاوه بر این، استفاده از داده‌های ناهمگن مانند تحرک جمعیت، داده‌های ماهواره‌ای و اطلاعات شبکه‌های اجتماعی در کنار مدل‌های ML باعث ارتقای دقت پیش‌بینی نقاط پرخطر می‌شود (۵).

۲. بهینه‌سازی تخصیص منابع سلامت

در بحران‌هایی مانند همه‌گیری کووید-۱۹، استفاده از AI برای تعیین اولویت‌های واکسیناسیون نقش کلیدی ایفا کرده است. الگوریتم‌های ML با تحلیل داده‌های جمعیتی و سوابق سلامت، می‌توانند گروه‌های پرخطر را شناسایی و منابع محدود را بهینه تخصیص دهند (۶). به عنوان مثال، چارچوب (آسیب‌پذیری، واکسیناسیون، ارزش‌ها) پیشنهاد شده که با تحلیل فضایی و جمعیت‌شناختی منجر به تخصیص عادلانه‌تر واکسن در شرایط کمبود منابع می‌شود (۷).

۳. ارزیابی سیاست‌های بهداشتی با کلان داده

کلان داده‌های حاصل از سیستم‌های ثبت الکترونیک سلامت (EHRs) منبع ارزشمندی برای پایش سیاست‌های بهداشتی هستند. پژوهش‌ها نشان می‌دهد که هوش مصنوعی با تحلیل این داده‌ها قادر است اثربخشی سیاست‌ها را ارزیابی کرده و به تصمیم‌گیران برای اصلاح راهبردها کمک کند (۸). مروری جدید نیز نشان داده است که روش‌های یادگیری ماشین و یادگیری عمیق می‌توانند با دقت ۸۸ تا ۹۵ درصد در پیش‌بینی بیماری‌ها، تشخیص زودهنگام و بهینه‌سازی منابع در مراکز درمانی عمل کنند. این مرور همچنین به محدودیت‌هایی مانند سوگیری، حریم خصوصی و تفسیرپذیری مدل‌ها پرداخته است (۹، ۴).

این موضوع در زمینه ارزیابی عملکرد کمپین‌های واکسیناسیون و نحوه توزیع منابع اهمیت ویژه دارد.

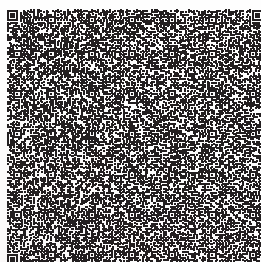


۷. چالش‌ها و آینده‌نگری

پیاده‌سازی عملی یادگیری ماشین در نظام سلامت با چالش‌هایی همراه است: در دسترس نبودن داده‌های کیفی، سوگیری الگوریتمی، مشکل تفسیرپذیری برخی مدل‌ها و مسائل حریم خصوصی بیماران مطرحند. همچنین نیاز است زیرساخت‌ها، آموزش نیروی انسانی و چارچوب‌های سیاسی برای استفاده مسئولانه از این فناوری‌ها توسعه یابد (۱۳، ۱۴).

نتیجه‌گیری

هوش مصنوعی و یادگیری ماشین با استفاده از کلان‌داده‌های سلامت، ابزاری نیرومند برای مدیریت آینده‌نگر نظام سلامت محسوب می‌شوند. این فناوری‌ها می‌توانند به پیش‌بینی اپیدمی‌ها، ارزیابی سیاست‌ها و تخصیص بهینه منابع کمک کرده و در نهایت منجر به نظام سلامت هوشمند و مقاوم‌تر شوند و با غلبه بر چالش‌هایی مانند سوگیری داده، حفظ حریم خصوصی و تفسیرپذیری مدل‌ها، می‌توان چشم‌انداز آینده‌ای کارآمد، عادلانه و پیش‌بینانه را برای نظام سلامت ترسیم کرد.



منابع



۴. سیستم‌های پشتیبانی تصمیم در

بحران‌ها

یکی از کاربردهای حیاتی AI، پشتیبانی از تصمیم‌گیری‌های سریع در شرایط بحرانی مانند کمبود دارو یا افزایش مراجعات اورژانسی است. مدل‌های پیش‌بینی مبتنی بر ML قادرند تقاضای ICU، تجهیزات حیاتی یا پرسنل درمانی را تخمین زده و به تخصیص منابع در زمان واقعی کمک کنند (۱۰).



۵. مرور روایتی از کاربردهای ML در

سلامت

مرورهای سیستماتیک نشان داده‌اند که ML در حوزه‌های متعددی از جمله پایش اپیدمی‌ها، پزشکی شخصی، تحلیل ژنومی و بهداشت روان به‌کار گرفته شده است. دقت برخی مدل‌ها تا ۹۵٪ گزارش شده، که نشان از پتانسیل بالای این فناوری در سلامت عمومی دارد (۱۱). با این حال، چالش‌هایی همچون سوگیری الگوریتمی، کیفیت پایین داده‌ها و مشکلات اخلاقی همچنان وجود دارد.



۶. توزیع واکسن در شرایط منابع

محدود

مطالعات جدید بیان می‌کنند که ML با ترکیب پیش‌بینی تقاضا و الگوریتم‌های بهینه‌سازی، می‌تواند توزیع واکسن را بهبود دهد. این امر علاوه بر افزایش پوشش، به کاهش ضایعات واکسن نیز کمک کرده است (۱۲).



سلامت دیجیتال و نابرابری در دسترسی

رقیه حاتمی | مهندسی بهداشت محیط
دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد
علوم تغذیه دانشگاه شهید بهشتی | مریم حمیدزاده

۱. بیماری‌های مزمن و بحران اقتصادی: نیاز به اقدام فوری و نوآوری

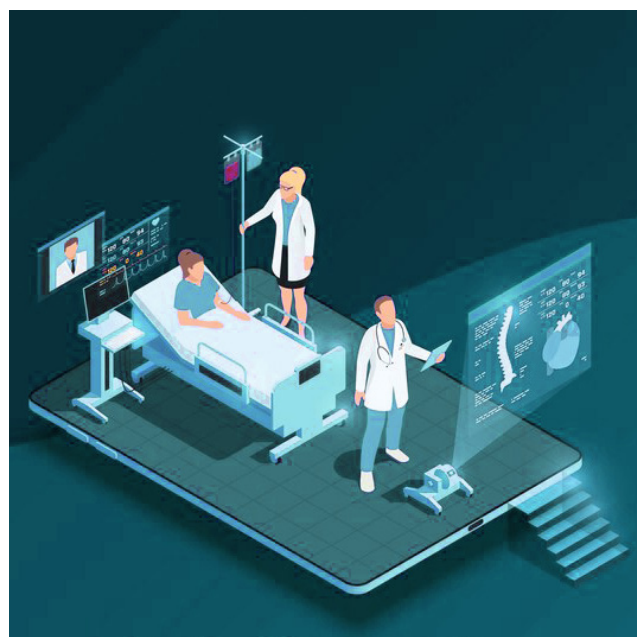
بیماری‌های مزمن، به‌ویژه بیماری‌های قلبی-عروقی (CVD)، دیابت نوع ۲، سرطان و بیماری‌های مزمن تنفسی، بیش از ۵۰٪ از کل مرگومیرهای جهانی را تشکیل می‌دهند. عوامل خطر اصلی مرتبط با افزایش شیوع این بیماری‌ها شامل مصرف دخانیات، رژیم غذایی ناسالم و کم‌تحرکی هستند (۱۵). بر اساس گزارش سازمان بهداشت جهانی (WHO)، پیش‌بینی می‌شود که شیوع بیماری‌های مزمن و میزان مرگومیر ناشی از آن‌ها در کشورهای کم‌درآمد و با درآمد متوسط تا سال ۲۰۳۰ رو به افزایش باشد (۱۶). با این حال، علیرغم اثرات فزاینده و مخرب این بیماری‌ها بر سلامت و اقتصاد جهانی، حمایت‌های بهداشتی، مالی و سیاسی از برنامه‌های پیشگیری هنوز محدود باقی مانده است. با توجه به هزینه‌های سنگین و تلفات انسانی ناشی از بیماری‌های مزمن، ضروری است که اقدامات مؤثرتری جهت کاهش آسیب‌های مرتبط با این بیماری‌ها اتخاذ شود. در این راستا، فناوری‌های نوین از جمله اینترنت اشیا می‌توانند راه‌حل‌های جامع و امیدبخشی برای بهبود کیفیت مراقبت‌های بهداشتی با هزینه‌ای کمتر فراهم کنند (۱۵).

۲. آیا اینترنت اشیا می‌تواند بحران جهانی بیماری‌های مزمن را مدیریت کند؟

اینترنت اشیا (IoT) به شبکه‌ای از دستگاه‌های هوشمند اطلاق می‌شود که از طریق اتصال به اینترنت، قادر به دریافت، پردازش و ارسال داده‌ها هستند. این دستگاه‌ها شامل سنسورها، گوشی‌های هوشمند، برچسب‌های RFID، دستگاه‌های پوشیدنی و سایر ابزارهای متصل به اینترنت می‌شوند. این فناوری با ایجاد ارتباط هوشمند بین انسان‌ها و اشیاء، خدمات گسترده‌ای را در زمینه‌های مختلف، به‌ویژه حوزه سلامت، فراهم می‌کند. فناوری اینترنت اشیا تحولی چشمگیر در سیستم‌های سلامت سنتی ایجاد کرده است. این فناوری با ارائه راهکارهایی مانند ایجاد زنجیره‌های مراقبتی پیوسته، پیش‌بینی دقیق‌تر بیماری‌ها، نظارت مستمر بر روند درمان، برنامه‌ریزی درمانی شخصی‌سازی‌شده و تحلیل پیشرفته داده‌ها، به بهبود کیفیت مراقبت‌های بهداشتی و کاهش هزینه‌های درمانی کمک می‌کند. به‌ویژه در مراقبت از بیماران مبتلا به بیماری‌های مزمن و کاهش هزینه‌های درمانی، این فناوری بسیار مؤثر است (۱۷، ۱۸).



با ترکیب فناوری IoT و سنسورهای بیولوژیکی، داده‌ها به صورت بی‌سیم به پلتفرم‌های ابری ارسال و تحلیل می‌شوند که به پزشکان کمک می‌کند تا تصمیمات آگاهانه بگیرند و مداخلات زود هنگام انجام دهند. این همکاری همچنین تحلیل‌های پیش‌بینانه و سلامت شخصی‌سازی شده با استفاده از داده‌های کلان و الگوریتم‌های هوش مصنوعی را ممکن می‌سازد. مطالعات اخیر نشان داده‌اند که سنسورهای بیولوژیکی مجهز به IoT در تشخیص و مدیریت زود هنگام بیماری‌های مزمن مؤثر هستند. به عنوان مثال، مانیتورهای گلوکز قابل پوشش که با سیستم‌های IoT ترکیب شده‌اند، در مدیریت دیابت موفق بوده‌اند و قرائت‌های مداوم گلوکز و هشدارهای بلادرنگ در مواجهه با سطوح غیرطبیعی را ارائه می‌دهند. بنابراین، فناوری اینترنت اشیا با ارائه راهکارهای نوین نظارت و تشخیص، توانسته است تحولی شگرف در مدیریت بیماری‌های مزمن ایجاد کند و در مقابله با بحران جهانی این بیماری‌ها نقش کلیدی ایفا کند (۲۰).



محصولات پوشیدنی به‌طور گسترده‌ای برای کاربردهای گوناگون طراحی شده‌اند. این محصولات شامل جواهرات هوشمند، دستگاه‌های دستی، بندهای بدن، هدفون، هدست، عینک، مچ‌بند و ساعت‌های هوشمند هستند. با این حال، بیشترین کاربرد مؤثر این فناوری‌ها در حوزه‌های پزشکی و نظارت بر سلامت مشاهده می‌شود. رشد سریع فناوری IoT، به‌ویژه در حوزه سلامت، منجر به پیشرفت‌های چشمگیری در نظارت بلادرنگ و تشخیص زود هنگام بیماری‌های مزمن مانند دیابت، بیماری‌های قلبی-عروقی و بیماری‌های تنفسی شده است. این بیماری‌ها بار سنگینی بر سلامت جهانی تحمیل کرده و به افزایش عوارض، مرگومیر و هزینه‌های درمانی منجر می‌شوند. تشخیص زود هنگام و نظارت مستمر بر وضعیت بیماران نقش کلیدی در مدیریت این بیماری‌ها دارد. این اقدامات می‌توانند به مداخلات به‌موقع، بهبود نتایج درمانی و کاهش هزینه‌های مراقبت‌های بهداشتی کمک کنند. سیستم‌های نظارتی سنتی به دلیل ماهیت پراکنده و وابستگی به محیط‌های بالینی محدود، اغلب منجر به تأخیر در تشخیص و پیشرفت بیماری می‌شوند. این محدودیت‌ها لزوم استفاده از فناوری‌های نوین مانند سنسورهای پوشیدنی را برجسته می‌کند. سنسورهای بیولوژیکی مجهز به فناوری IoT به یک فناوری انقلابی در حوزه سلامت تبدیل شده‌اند. این سنسورهای کوچک و قابل پوشش، امکان نظارت مستمر و بلادرنگ بر پارامترهای فیزیولوژیکی بیماران را فراهم می‌کنند. این سنسورها قادرند علائم حیاتی مانند سطح گلوکز خون، ضربان قلب، فشار خون و اشباع اکسیژن خون را به‌صورت دقیق و مداوم اندازه‌گیری کنند (۱۹).



۳. چگونه فناوری دیجیتال، فاصله‌های بهداشتی را در سایه‌های جغرافیای پیماید

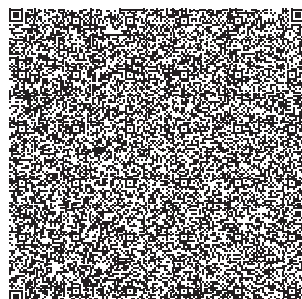
در سال‌های اخیر، سلامت دیجیتال (Digital Health) به عنوان یک رویکرد نوین در ارائه خدمات بهداشتی و درمانی، نقش بسیار مهمی در کاهش نابرابری‌های سلامت، به‌ویژه در مناطق محروم و کم‌برخوردار، ایفا کرده است. سلامت دیجیتال به مجموعه‌ای از فناوری‌های نوین اطلاعات و ارتباطات (ICT) اطلاق می‌شود که برای بهبود سلامت فردی و جمعی به کار می‌روند و شامل تلفن‌های همراه پزشکی (mHealth)، پزشکی از راه دور (Telemedicine)، سوابق الکترونیک سلامت (EHR)، پوشیدنی‌های هوشمند و سیستم‌های هوش مصنوعی در تشخیص بیماری‌ها می‌شود (۲۱). مناطق محروم به دلیل کمبود منابع انسانی و تجهیزات پزشکی، فاصله جغرافیایی از مراکز درمانی و زیرساخت‌های ضعیف بهداشتی، با دسترسی محدود به خدمات سلامت مواجه هستند. در این شرایط، سلامت دیجیتال به عنوان یک راهکار مؤثر برای پل زدن این شکاف عمل می‌کند.



برای مثال، پروژه‌های تلفن همراه پزشکی (mHealth) در کشورهای آفریقایی مانند کنیا و اتیوپی با استفاده از پیام‌های کوتاه (SMS) و برنامه‌های موبایلی، به مادران باردار در مناطق روستایی در زمینه مراقبت‌های پیش از تولد و واکسیناسیون کودکان راهنمایی کرده‌اند. مطالعات نشان داده‌اند که چنین برنامه‌هایی منجر به افزایش ۲۰ تا ۳۰ درصدی حضور در ویزیت‌های پیش از تولد شده‌اند (۲۲). علاوه بر این، استفاده از سوابق الکترونیک سلامت (Electronic Health Records - EHR) در مناطق محروم می‌تواند به بهبود دقت تشخیص، مدیریت بهتر بیماری‌های مزمن مانند دیابت و فشار خون و پیگیری بیماران کمک کند. مطالعه‌ای که در آفریقای جنوبی انجام شد نشان داد که استفاده از سیستم‌های EHR در مراکز بهداشتی روستایی، منجر به کاهش خطاهای دارویی و بهبود پیگیری بیماران مبتلا به اچ‌آی‌وی و ایدز شده است (۲۳). با این حال، چالش‌هایی مانند نبود زیرساخت‌های اینترنتی مناسب، کمبود دستگاه‌های هوشمند، ناتوانی دیجیتال جمعیت محلی و مسائل حریم خصوصی داده‌ها، می‌توانند مانع از گسترش کامل سلامت دیجیتال در مناطق محروم شوند. بنابراین، برای دستیابی به تأثیر بهینه، لازم است سیاست‌گذاران علاوه بر سرمایه‌گذاری در فناوری، به آموزش جامعه محلی، توسعه زیرساخت‌های دیجیتال و تدوین قوانین حمایت از داده‌های سلامت نیز توجه کنند (۲۴).

در مجموع، سلامت دیجیتال پتانسیل بالایی برای تبدیل شدن به یک محرک عدالت در سلامت دارد، به‌ویژه زمانی که به‌صورت استراتژیک و با مشارکت جوامع محلی در مناطق محروم اجرا شود. با توجه به شواهد علمی موجود، سرمایه‌گذاری در این حوزه نه تنها دسترسی به خدمات را افزایش می‌دهد، بلکه کیفیت و پیوستگی مراقبت‌های سلامت را نیز بهبود می‌بخشد.

منابع





نوآوری‌های فناوری‌ها در سلامت روان

ذهن دیجیتال؛ سلامت روان نوین: فرصت‌ها و موانع در عصر فناوری‌های هوشمند

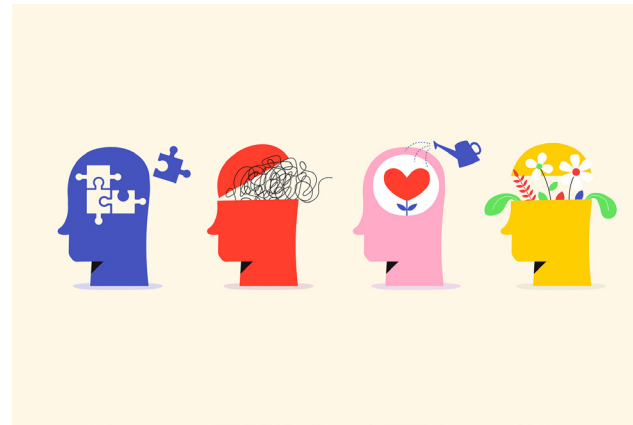
نوید خوش‌باطن | دانشجوی کارشناسی پرستاری
دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم پزشکی قم



پزشکی علوم پزشکی تهران | شبکه آقامیرزایی

بحران بیماری‌های پاندمیک، پیشرفت فناوری‌های ارتباط از قبیل اینترنت پرسرعت، اپلیکیشن‌های پزشکی و نرم‌افزارهای تصویری، پذیرش بیشتر بیماران و درمانگران آن هم بصورت اجباری و مخصوصا در شرایط اندمیک، همکاری دولت‌ها و نهادهای نظارتی برای تسهیل ارائه خدمات سلامت از راه دور و کاهش هزینه‌های رفت و آمد و زمان انتظار و بار روی مراکز درمانی از مواردی هستند که ارائه مراقبت در مواقع مورد نیاز را برجسته کرده‌اند (۲۵). بسیاری از پزشکان و بیماران اکنون برای اولین بار به اجبار به پتانسیل کامل این ابزارهای دیجیتال پی برده‌اند زیرا مجبور شده‌اند در شرایطی که ملاقات‌های رو در رو امکان‌پذیر نبوده و یا به میل بیمار نمی‌باشد، از این ابزارها برای ارتباط استفاده کنند. بنابراین گام بعدی در این حوزه حیاتی خواهد بود تا اطمینان حاصل شود که سلامت دیجیتال امروزه برای بهترین مراقبت در بحران فعلی استفاده می‌شود (۲۶).

با اینحال نکته قابل بررسی استفاده از مفهوم (Telehealth) برای سلامت روان و نیز اختلالات روان خواهد بود. امروزه اختلال در سلامت روان بخش عمده‌ای از افراد جامعه را در همه‌جای دنیا در بر می‌گیرد به طوری که حدود ۱ میلیارد نفر در سراسر دنیا تحت تاثیر اختلالات روان هستند و ۷٪ از بار بیماری جهانی را به خود اختصاص داده است. اختلالات سلامت روان با کاهش قابل توجه کیفیت زندگی و بار اجتماعی-اقتصادی در سطح بین‌المللی مرتبط است و به همین دلیل بهبود آن امروزه به یکی از دغدغه‌های جهانی تبدیل شده است (۲۷). کشورهای کم‌درآمد و با درآمد متوسط بطور نامتناسبی تحت تاثیر اختلالات روانی قرار دارند که عمدتاً به دلیل سیستم‌های مراقبت درمانی بهداشتی و توسعه نیافته، تعداد کم متخصصان سلامت روان یا فرصت‌های درمانی موجود و پیامدهای مخرب فقر و محرومیت اجتماعی بر سلامت روان است و در این حوزه، با وجود اینکه درمان اختلالات روانی مثل افسردگی، اسکیزوفرنی مفید و مقرون به صرفه در کشورهای با درآمد کم و متوسط است،



اما همچنان موانع قابل توجهی برای اجرای چنین درمان‌هایی مثل تعداد کم کارکنان آموزش دیده در مراقبت‌های سلامت روان، مقاومت در برابر تمرکز زدایی خدمات سلامت روان و انگیزه سیاسی کم برای قراردادن اختلالات روانی در سلامت عمومی باقی مانده است (۲۸، ۲۹).

علاوه بر استفاده از اپلیکیشن‌ها و مداخلات دیجیتال برای درمان اختلالات روانی، این فناوری‌ها برای افراد سالم نیز اهمیت ویژه‌ای دارند و به عنوان ابزارهای پیشگیرانه و ارتقاء سلامت روان به کار می‌روند (۲۹). ابزارهای دیجیتال در حوزه سلامت به میزان چشم‌گیری باعث بهبود وضعیت سلامت در افراد شده است.

این ابزارها با جمع‌آوری، اندازه‌گیری و تحلیل داده منجر به دسترسی راحت‌تر به اطلاعات و جلوگیری از شیوع این‌گونه از بیماری‌ها شده است (۳۱، ۳۲، ۳۰). این برنامه‌ها می‌توانند با آموزش مهارت‌های مقابله‌ای در برابر استرس، تقویت خودآگاهی، بهبود خواب، تنظیم خلق و افزایش توانمندی‌های روانی به حفظ تعادل روانی و جلوگیری از بروز اختلالات روانی کمک کنند. به عبارت دیگر، استفاده از این اپلیکیشن‌ها می‌تواند موجب تقویت سلامت روان عمومی و بهبود کیفیت زندگی افراد شود، حتی در کسانی که در حال حاضر مشکلی ندارند (۲۵). این رویکرد پیشگیرانه اهمیت بالایی دارد، به‌ویژه در شرایط فشارهای روانی روزمره و بحران‌های اجتماعی

مانند پاندمی کووید-۱۹ که موجب افزایش استرس و اضطراب در جامعه شده است. با توجه به دسترسی آسان، قابلیت استفاده در هر زمان و مکان و هزینه پایین‌تر نسبت به خدمات سنتی، این ابزارها می‌توانند به عنوان مکملی مؤثر در سیستم‌های سلامت روان شناخته شوند (۳۳).

در ذیل به معرفی اپلیکیشن‌هایی در حوزه سلامت روان می‌پردازیم:

۱) MindShift

- اپلیکیشن MindShift از استراتژی‌های علمی CBT (Cognitive Behavioral Therapy) برای مدیریت اختلالات اضطرابی استفاده می‌کند. این استراتژی‌ها شامل استفاده از کارت‌های مقابله‌ای، آزمایش‌های باور، ساختن نردبان ترس و چالش‌های بیرون آمدن از منطقه راحتی هستند. این ابزارها به کاربران کمک می‌کنند تا افکار منفی را شناسایی کرده و آن‌ها را به افکار مثبت‌تر تبدیل کنند.

- این اپلیکیشن به کاربران امکان می‌دهد تا پیشرفت خود را از طریق بررسی‌های روزانه، گزارش‌های گرافیکی و ثبت یادداشت‌های شخصی پیگیری کنند. همچنین، کاربران می‌توانند اهداف خاصی را تعیین کرده و برای یادآوری آن‌ها اعلان‌هایی دریافت کنند. این ویژگی‌ها به کاربران کمک می‌کنند تا در مسیر درمان خود باقی بمانند و انگیزه خود را حفظ کنند.

- MindShift شامل بخش‌هایی مانند chill zone است که تمرین‌های آرام‌سازی و ذهن‌آگاهی را ارائه می‌دهد. این تمرین‌ها شامل تنفس آرام، رهایی تنش، سفر ذهنی، آمادگی برای سخنرانی و اسکن بدن هستند. این ابزارها به کاربران کمک می‌کنند تا استرس و اضطراب خود را کاهش دهند و به آرامش برسند (۳۴).



چالش‌ها و محدودیت‌ها سیاست‌گذاری سلامت روان

• کمبود چارچوب‌های قانونی مشخص و هماهنگ: یکی از بزرگ‌ترین چالش‌ها در سیاست‌گذاری فناوری‌های سلامت روان، نبود چارچوب‌های قانونی منسجم و هماهنگ در سطح ملی و بین‌المللی است. این وضعیت منجر به سردرگمی در نحوه تنظیم و نظارت بر پلتفرم‌ها و اپلیکیشن‌های سلامت روان شده است و گاهی موجب تعارض با قوانین حریم خصوصی و امنیت داده‌ها می‌شود (۲۵).

• مسائل مربوط به حریم خصوصی و امنیت داده: فناوری‌های دیجیتال سلامت روان حجم عظیمی از داده‌های حساس شخصی را جمع‌آوری می‌کنند. سیاست‌گذاران با چالش حفظ امنیت این داده‌ها و جلوگیری از سوءاستفاده‌های احتمالی مواجه‌اند. بررسی‌ها نشان می‌دهد که بسیاری از اپلیکیشن‌ها فاقد سیاست‌های شفاف در زمینه استفاده و اشتراک‌گذاری داده‌ها هستند و این مسئله نیازمند تدوین مقررات سخت‌گیرانه‌تر است (۳۷).

• عدم تضمین اثربخشی کیفیت مداخلات دیجیتال: بسیاری از اپلیکیشن‌ها و پلتفرم‌های سلامت روان بدون ارزیابی علمی دقیق عرضه می‌شوند. این موضوع موجب شده سیاست‌گذاران در ارائه مجوز و حمایت از این فناوری‌ها با ابهام مواجه شوند زیرا تضمینی بر کیفیت و اثربخشی این ابزارها وجود ندارد (۳۸).

• دسترسی نابرابر و شکاف دیجیتال: سیاست‌گذاری باید به چالش نابرابری در دسترسی به فناوری‌ها توجه کند. افراد در مناطق دورافتاده یا با سطح سواد دیجیتال پایین ممکن است به خدمات دیجیتال سلامت روان دسترسی نداشته باشند که این مسئله می‌تواند شکاف‌های بهداشتی را تشدید کند (۳۹).

- این اپلیکیشن دارای یک community form است که محیطی امن برای کاربران فراهم می‌کند تا داستان‌های خود را به اشتراک بگذارند و از تجربیات یکدیگر بهره‌مند شوند. این ویژگی به کاربران کمک می‌کند تا احساس تنهایی کمتری داشته باشند و از حمایت اجتماعی برخوردار شوند (۳۴).

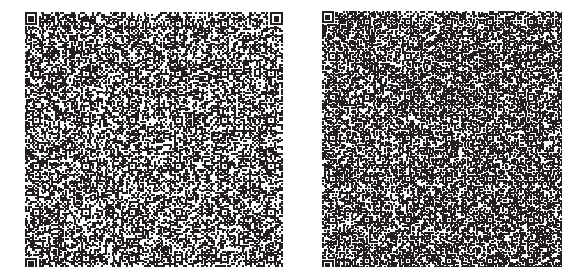
- MindShift یک اپلیکیشن رایگان است که توسط Anxiety Canada توسعه داده شده است. این اپلیکیشن هیچ نسخه پریمیومی ندارد و بدون تبلیغات مزاحم در دسترس کاربران قرار دارد. این ویژگی باعث می‌شود تا کاربران بدون نگرانی از هزینه‌ها و تبلیغات، از امکانات این اپلیکیشن بهره‌مند شوند (۳۵).

TalkSpace (۲)

- Talkspace از رویکردهای درمانی مبتنی بر شواهد مانند CBT برای درمان اختلالات روانی استفاده می‌کند. مطالعات نشان داده‌اند که درمان آنلاین با استفاده از CBT می‌تواند به اندازه درمان حضوری در کاهش علائم اضطراب و افسردگی مؤثر باشد.

- این پلتفرم به کاربران امکان می‌دهد تا با درمانگران مجاز از ایالت‌های مختلف ایالات متحده ارتباط برقرار کنند. بر اساس گزارش‌ها، کاربران از دسترسی سریع به درمانگران و حذف نیاز به سفر برای جلسات حضوری قدردانی کرده‌اند (۳۶).

- Talkspace یکی از پلتفرم‌های درمانی آنلاین است که در ایالات متحده بیشترین پوشش بیمه‌ای را دارد. این ویژگی به کاربران کمک می‌کند تا با هزینه کمتری از خدمات درمانی بهره‌مند شوند.

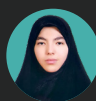


منابع

نقش فناوری‌های ماهواره‌ای و سیستم‌های GIS

در برنامه‌ریزی سلامت شهری و روستایی

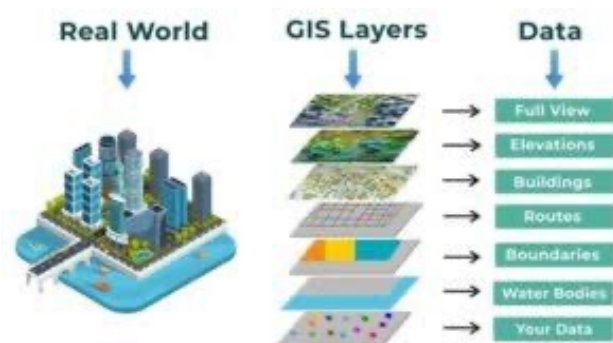
زهرا یونسی | پزشکی دانشگاه علوم پزشکی تبریز



دانشجوی دکتری عمومی دامپزشکی تبریز | محیا برین

کنند. این اطلاعات می‌توانند در شبیه‌سازی‌های سلامت برای پیش‌بینی ریسک‌های بهداشتی مانند بیماری‌های تنفسی، آسم و حتی بیماری‌های قلبی-عروقی مورد استفاده قرار گیرند (۴۱).

یکی از کاربردهای برجسته GIS در سلامت عمومی، تولید نقشه‌های حرارتی سلامت است. این نقشه‌ها با ترکیب داده‌های محیطی و اطلاعات سلامت (مانند میزان شیوع بیماری‌ها یا تعداد بستری‌های بیمارستانی)، مناطقی را که نیاز به توجه فوری دارند شناسایی می‌کنند. به‌طور مثال، با استفاده از داده‌های GIS می‌توان به‌طور دقیق محاسبه کرد که کدام مناطق بیشتر در معرض خطر آلودگی هوا یا گرما هستند و بنابراین، کدام مناطق به منابع درمانی بیشتری نیاز دارند. این اطلاعات به مدیران بهداشت کمک می‌کند تا تصمیم‌گیری‌های خود را بر اساس نیازهای واقعی بهداشتی انجام دهند و از تخصیص منابع به‌صورت عادلانه و مؤثر اطمینان حاصل کنند (۴۲).



افزایش جمعیت و گسترش شهرنشینی چالش‌های متعددی را برای برنامه‌ریزی سلامت در مناطق شهری و روستایی ایجاد کرده است. با وجود این چالش‌ها، فناوری‌های ماهواره‌ای و سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS) به ابزارهای مهمی برای مدیران بهداشت و سیاست‌گذاران تبدیل شده‌اند. این فناوری‌ها امکان تحلیل دقیق و به‌موقع داده‌های فضایی را فراهم کرده و به تخصیص منابع بهداشتی در مناطق مختلف کمک می‌کنند. به‌طور خاص، فناوری‌های ماهواره‌ای می‌توانند داده‌های محیطی مانند دما، پوشش سبز و آلودگی هوا را به‌طور مستقیم و با دقت بالا ارائه دهند؛ این داده‌ها با سیستم‌های GIS تحلیل شده و در نهایت به تصمیم‌گیری‌های بهداشتی و شهری کمک می‌کنند (۴۰).

ماهواره‌ها ابزارهای قدرتمندی برای نظارت بر وضعیت محیطی هستند و به‌طور خاص می‌توانند داده‌های دقیق و روز آمدی از وضعیت سلامت محیطی در مناطق مختلف جمع‌آوری کنند. ماهواره‌هایی مانند Landsat و Sentinel قادر به اندازه‌گیری دما، پوشش گیاهی و کیفیت هوا هستند؛ این داده‌ها می‌توانند با استفاده از سیستم‌های GIS به نقشه‌های حرارتی سلامت تبدیل شوند. این نقشه‌ها نه تنها وضعیت سلامت محیطی را نشان می‌دهند بلکه می‌توانند مناطقی که در معرض خطرات مختلف قرار دارند را شناسایی

داده‌های دمای سطح زمین (LST) که توسط ماهواره‌ها مانند MODIS و Landsat جمع‌آوری می‌شوند، می‌توانند به‌طور دقیق وضعیت دما در مناطق مختلف را نشان دهند. این اطلاعات به‌ویژه در شبیه‌سازی بحران‌های گرمایی مفید است. گرمای شدید می‌تواند تأثیرات جدی بر سلامت عمومی داشته باشد و به‌ویژه در مناطق با تراکم جمعیت بالا یا مناطق روستایی که دسترسی به مراقبت‌های بهداشتی محدود است، مشکلات جدی ایجاد کند. مدل‌های پیش‌بینی مبتنی بر داده‌های ماهواره‌ای و GIS می‌توانند به‌طور دقیق پیش‌بینی کنند که کدام مناطق در معرض خطر گرمای شدید قرار دارند و برنامه‌های پاسخ به بحران را با توجه به پیش‌بینی‌های دقیق تنظیم کنند (۴۳).

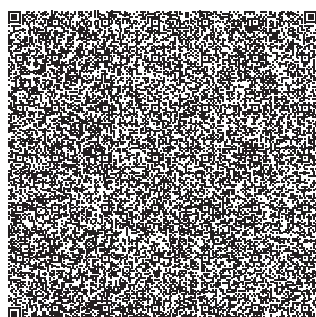
در بسیاری از کشورهای در حال توسعه، به‌ویژه در مناطق روستایی، دسترسی به خدمات بهداشتی از مشکلات عمده است. با استفاده از GIS می‌توان نقشه‌های دقیق دسترسی به مراکز بهداشتی را تولید کرد. این نقشه‌ها که بر اساس داده‌های جاده‌ای

جمعیتی و بهداشتی ساخته می‌شوند، می‌توانند مناطق کم‌برخورد با خدمات بهداشتی را شناسایی کرده و به سیاست‌گذاران کمک کنند تا از توزیع بهینه منابع بهداشتی اطمینان حاصل کنند. این ابزارها همچنین می‌توانند به شناسایی مناطقی که نیاز به ساخت مراکز جدید دارند یا مناطقی که باید اولویت بیشتری برای تخصیص منابع بهداشتی پیدا کنند، کمک کنند (۴۴).

در زمان بحران‌های بهداشتی مانند اپیدمی‌ها نقش کلیدی دارد. این سیستم‌ها می‌توانند به‌طور فوری داده‌های مربوط به شیوع بیماری‌ها را جمع‌آوری کرده و روند گسترش بیماری را شبیه‌سازی کنند. برای مثال، در بحران‌هایی مانند کووید-۱۹، GIS به تحلیل الگوهای شیوع بیماری و پیش‌بینی مناطق پرخطر کمک کرد. داده‌های نقشه‌ای می‌توانند به مدیران بهداشت عمومی این امکان را دهند که تصمیمات خود را به‌طور فوری و مبتنی بر واقعیت‌های جغرافیایی اتخاذ کنند و به این ترتیب از شیوع بیشتر بیماری جلوگیری کنند (۴۵،۴۶).



توسعه نرم‌افزارهای GIS جدید تحلیل‌های پیچیده‌تری از داده‌های بهداشتی خواهد کرد و برنامه‌ریزان سلامت را قادر خواهد ساخت تا تصمیمات دقیق‌تری برای مواجهه با چالش‌های جهانی مانند تغییرات اقلیمی، بحران‌های آب و هوایی و بیماری‌های نوظهور اتخاذ کنند. این پیشرفت‌ها به نوبه خود به بهبود وضعیت سلامت عمومی در سطح جهانی منجر خواهند شد (۴۸،۴۹).



منابع



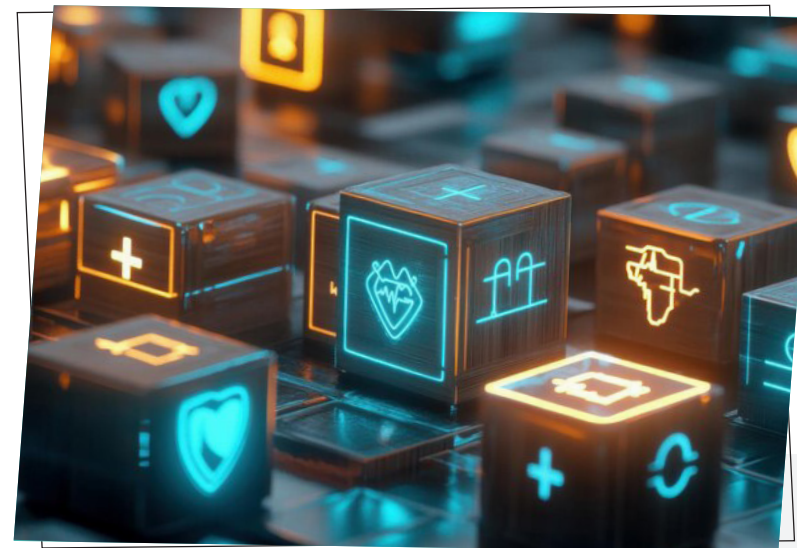


مدل‌های نوآورانه تأمین مالی سلامت بلاک‌چین

مریم شهابی | پزشکی علوم پزشکی تهران
کارشناسی IT تهران مرکز | پارسا هوشمند

مقدمه

نظام‌های سلامت مدرن، با وجود پیشرفت‌های چشمگیر در علوم پزشکی، با مجموعه‌ای از ناکارآمدی‌های ساختاری، هزینه‌های سرسام‌آور اداری، جزیره‌ای بودن داده‌ها و فقدان اعتماد فراگیر میان بیماران، ارائه‌دهندگان خدمات و پرداخت‌کنندگان مواجه هستند. تراکنش‌های مالی اغلب غیرشفاف، فرآیندهای رسیدگی به مطالبات بیمه کند و مستعد خطا و زنجیره تأمین دارو در برابر محصولات تقلبی آسیب‌پذیر است. این چالش‌ها نه تنها منجر به اتلاف منابعی به ارزش تریلیون‌ها دلار در سطح جهانی می‌شوند بلکه کیفیت مراقبت از بیمار را نیز به مخاطره می‌اندازند (۵۰). در این میان، فناوری بلاک‌چین، به‌عنوان یک دفتر کل دیجیتال توزیع‌شده و تغییرناپذیر، فراتر از یک بهبود تدریجی عمل می‌کند و یک تغییر پارادایم معماری را ارائه می‌دهد که می‌تواند زیربنای مالی و عملیاتی نظام سلامت را بازمهندسی کند. بلاک‌چین با ایجاد یک «منبع واحد حقیقت» مشترک، شفافیت، امنیت و کارایی بی‌سابقه‌ای را فراهم می‌آورد (۵۱).



اصول بنیادین بلاک‌چین در بخش سلامت

فناوری بلاک‌چین بر سه ستون اصلی استوار است که آن را از پایگاه‌های داده سنتی متمایز می‌کند و برای کاربردهای حساس حوزه سلامت ایده‌آل می‌سازد.

۱. عدم تمرکز (Decentralization)

برخلاف پایگاه‌های داده متمرکز سنتی که یک نقطه شکست و کنترل واحد را نمایندگی می‌کنند، بلاک‌چین دفتر کل را در سراسر شبکه‌ای از شرکت‌کنندگان (گره‌ها) توزیع می‌کند. این معماری «همتا به همتا» (Peer-to-Peer) نیاز به واسطه مرکزی را از بین می‌برد و در نتیجه هزینه‌ها و گلوگاه‌ها را کاهش می‌دهد (۵۲). در حوزه سلامت، این بدان معناست که هیچ نهاد واحدی اعم از بیمارستان، شرکت بیمه یا نهاد نظارتی کنترل کل اکوسیستم داده را در دست ندارد (۵۳). هر شرکت‌کننده مجاز، یک نسخه از دفتر کل را در اختیار دارد که تاب‌آوری و استقلال سیستم را به شدت افزایش می‌دهد.

۲. تغییرناپذیری (Immutability)

تراکنش‌ها پس از تأیید و افزوده شدن به زنجیره، به صورت رمزنگاری‌شده به بلوک قبلی متصل می‌شوند. تغییر یک رکورد مستلزم اصلاح تمام بلوک‌های بعدی و به دست آوردن کنترل اکثریت شبکه است که داده‌ها را عملاً دستکاری‌ناپذیر می‌کند (۵۰). این ویژگی یک تاریخچه دائمی و قابل حسابرسی ایجاد می‌کند که برای سوابق پزشکی، تراکنش‌های مالی و ردیابی زنجیره تأمین حیاتی است (۵۴). هر رویداد، از یک تشخیص پزشکی تا پرداخت یک صورتحساب، برای همیشه و بدون امکان تحریف ثبت می‌شود.

۳. شفافیت (Transparency)

شفافیت در بلاک‌چین، برخلاف تصور رایج، قابل تنظیم است. در حالی که همه شرکت‌کنندگان می‌توانند تراکنش‌ها را مشاهده و تأیید کنند، هویت آن‌ها می‌تواند ناشناس یا بر اساس مجوزهای تعریف‌شده باشد. این دید مشترک، اعتماد و پاسخگویی را در میان ذی‌نفعان از جمله بیماران، پزشکان، شرکت‌های بیمه و تأمین‌کنندگان دارو تقویت می‌کند (۵۵).

انتخاب معماری

انتخاب نوع معماری بلاک‌چین برای موفقیت پیاده‌سازی آن در حوزه سلامت بسیار حیاتی است. سه مدل اصلی وجود دارد که هر یک ویژگی‌های خاص خود را دارند:

• بلاک‌چین عمومی (Public):

این شبکه‌ها بدون نیاز به مجوز هستند و هر کسی می‌تواند به آن‌ها بپیوندد و در فرآیند اعتبارسنجی شرکت کند. بیت‌کوین و اتریوم نمونه‌های برجسته این مدل هستند (۵۶).

• بلاک‌چین خصوصی (Private):

این شبکه‌ها نیازمند مجوز هستند و توسط نهاد واحد کنترل می‌شوند. این نهاد تصمیم می‌گیرد چه کسی می‌تواند به شبکه بپیوندد و چه حقوقی دارد.

• بلاک‌چین کنسرسیومی (Consortium):

این مدل نیز نیازمند مجوز است اما توسط گروهی از سازمان‌ها اداره می‌شود که به‌طور مشترک قوانین شبکه را تعیین می‌کنند و کنترل آن را در دست دارند (۶۲).

صنعت سلامت به دلیل مقررات سخت‌گیرانه حریم خصوصی مانند قانون HIPAA در ایالات متحده و نیاز به دسترسی کنترل‌شده به داده‌ها، عمدتاً به سمت مدل‌های خصوصی و کنسرسیومی گرایش دارد (۶۷). این مدل‌ها به ذی‌نفعان امکان می‌دهند تا بر روی یک دفتر کل مشترک همکاری کنند و در عین حال کنترل دقیقی بر دسترسی به داده‌ها داشته باشند. این انتخاب معماری، تغییر فلسفی بنیادینی را آشکار می‌سازد: بلاک‌چین‌های عمومی برای شرکت‌کنندگان ناشناس طراحی شده‌اند و به یک سیستم بدون نیاز به اعتماد (Trustless) متکی هستند (۶۸). در حالی که حوزه سلامت اکوسیستمی از نهادهای شناخته‌شده و قانون‌مند است که تحت توافقات قانونی و تجاری فعالیت می‌کنند (۶۹). پروژه‌های آزمایشی واقعی مانند همکاری Anthem، Humana و Medi Ledger نیز بر مشارکت شرکت‌های مشخص و کنسرسیوم‌های مبتنی بر مجوز تمرکز دارند (۷۰). بنابراین انقلاب بلاک‌چین در سلامت به معنای ایجاد سیستم ناشناس برای همه نیست، بلکه توافق رقبا و همکاران برای استفاده از یک دفتر کل مشترک و تغییرناپذیر جهت کاهش اصطکاک و افزایش پاسخگویی است.

تحول بیمه سلامت با قراردادهای هوشمند

۱. خودکارسازی چرخه عمر مطالبات: از صدور بیمه‌نامه تا پرداخت خسارت

قراردادهای هوشمند (Smart Contracts)، برنامه‌های کامپیوتری خوداجرا هستند که شرایط یک توافق‌نامه مستقیماً در کد آن‌ها نوشته شده است. این قراردادهای روی بلاک‌چین قرار می‌گیرند و هنگامی که شرایط از پیش تعریف‌شده برآورده شوند، اقدامات مشخصی مانند آزاد کردن پرداخت را به‌طور خودکار اجرا می‌کنند (۷۱). در حوزه بیمه سلامت، یک قرارداد هوشمند می‌تواند کل فرآیند رسیدگی به مطالبات را خودکار کند؛ از ثبت ویزیت بیمار گرفته تا تأیید پوشش بیمه‌ای، محاسبه سهم بیمار و پرداخت مستقیم به ارائه‌دهنده خدمات (۷۲،۷۳). این امر هزینه‌های اداری را کاهش داده و تأخیر در پرداخت‌ها را به‌شدت کاهش می‌دهد (۷۴).

۲. تغییر پارادایم در کشف و پیشگیری از تقلب

صنعت بیمه به‌طور سنتی با تقلب مواجه است که سالانه میلیاردها دلار هزینه به سیستم تحمیل می‌کند (۵۰). قراردادهای هوشمند، در ترکیب با ویژگی تغییرناپذیری بلاک‌چین، می‌توانند به کاهش این مشکل کمک کنند. با ایجاد رکورد واحد و غیرقابل تغییر از خدمات ارائه‌شده و مطالبات پرداخت‌شده، از صورت‌حساب‌های تکراری و خدمات جعلی جلوگیری می‌شود (۷۵). این شفافیت اعتماد را در اکوسیستم افزایش داده و انگیزه‌ها برای تقلب کاهش می‌یابد. پروژه‌های واقعی مانند Anthem، Synaptic، FarmaTrust، Health Alliance و Medi Ledger نیز بر زنجیره تأمین و تأیید اصالت دارو تمرکز دارند و اثر مستقیمی بر بیمه دارند (۷۶).



معماری شفافیت: نظام‌های پرداخت و حسابرسی مبتنی بر بلاک‌چین

۱. ایجاد یک منبع واحد حقیقت برای صورت حساب‌های پزشکی

تخمین زده می‌شود که تا ۸۰٪ از صورت‌حساب‌های پزشکی حاوی خطا هستند و پیچیدگی سیستم، سردرگمی و اختلافاتی را ایجاد می‌کند (۵۰). بلاک‌چین با ایجاد دفتر کل مشترک و تغییرناپذیر، این مشکل را از ریشه حل می‌کند. هر خدمت ارائه‌شده و هزینه مرتبط با آن به صورت آنی ثبت شده و برای بیمار، ارائه‌دهنده و پرداخت‌کننده قابل مشاهده است (۷۵).

۲. حسابرسی آنی و کاهش اختلافات

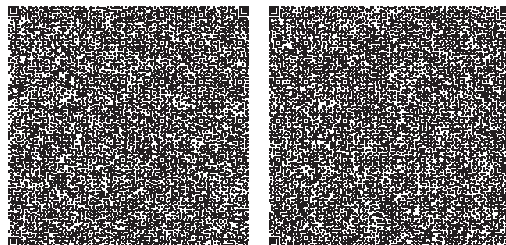
در سیستم سنتی، حسابرسی فرآیندی گذشته‌نگر، زمان‌بر و پرهزینه است. بلاک‌چین امکان حسابرسی مستمر و زمان واقعی را فراهم می‌کند. هر تراکنش دارای مهر زمانی و امضای رمزنگاری‌شده است که ردپای کامل و تغییرناپذیر ایجاد می‌کند (۷۵).



این شفافیت اختلافات را کاهش داده و اعتماد بین ذی‌نفعان را افزایش می‌دهد.

۳. تأثیر اقتصادی: کاهش اتلاف اداری و تقلب

نظام سلامت ایالات متحده سالانه میلیاردها دلار صرف هزینه‌های اداری و مبارزه با تقلب می‌کند (۵۰). تحلیل‌ها نشان می‌دهند که بلاک‌چین می‌تواند این هزینه‌ها را به‌طور قابل توجهی کاهش دهد. تخمین‌ها حاکی از صرفه‌جویی سالانه بیش از ۱۰۰ میلیارد دلار تا سال ۲۰۲۵ تنها در ایالات متحده است (۷۷). همچنین Deloitte تخمین زده است که بلاک‌چین می‌تواند هزینه‌های اداری در بخش سلامت را ۳۰ تا ۵۰٪ کاهش دهد (۷۶).



منابع

ایمن‌سازی شریان حیاتی: بلاک‌چین در زنجیره تأمین دارو

بحران جهانی داروهای تقلبی: گستره و تأثیر

داروهای تقلبی یک مشکل عظیم جهانی هستند که سالانه صدها هزار نفر را قربانی و صدها میلیارد دلار خسارت به صنعت داروسازی وارد می‌کنند. سازمان جهانی بهداشت (WHO) تخمین می‌زند که حدود ۱۰٪ از داروهای کشورهای با درآمد کم تا متوسط تقلبی هستند (۷۸).

قابلیت ردیابی پایان به پایان: از تولیدکننده تا بیمار

بلاک‌چین دفتر کل تغییرناپذیر و مشترکی برای ردیابی سفر دارو فراهم می‌کند. هر مرحله از انتقال مالکیت به‌عنوان تراکنش ثبت می‌شود و اصالت دیجیتال هر واحد دارو قابل تأیید است (۷۹،۸۰). مصرف‌کنندگان یا داروسازان می‌توانند با اسکن کد روی بسته‌بندی، کل تاریخچه دارو را مشاهده و از اصالت آن اطمینان حاصل کنند. این قابلیت اعتماد را به زنجیره تأمین بازمی‌گرداند و جان انسان‌ها را نجات می‌دهد.

ملاحظات اخلاقی



فناوری‌های نوین درمانی و ملاحظات اخلاقی-حقوقی

مریم عسگری | پژوهشگر و داور مجلات علوم پزشکی



دانشجوی کارشناسی ارشد | سارینا حسینی فر



پیاده‌سازی ربات‌های درمانگر، تله‌مدیسین، اپلیکیشن‌های سلامت و فناوری‌های mRNA و ویرایش ژن: چالش‌ها و الزامات حقوقی و اخلاقی

در سال‌های اخیر، پیشرفت‌های فناوری دستاوردهای چشمگیری را در عرصه پزشکی و مراقبت‌های سلامت به همراه داشته است. این فناوری‌ها، از ربات‌های درمانگر گرفته تا تله‌مدیسین و اپلیکیشن‌های سلامت، واکسن‌های mRNA و فناوری‌های ویرایش ژن، نظام سلامت را در آستانه تحولی بی‌سابقه قرار داده و چشم‌انداز نویدبخشی برای ارتقای کیفیت خدمات بهداشتی ارائه کرده‌اند. با این حال، این نوآوری‌ها با چالش‌های اخلاقی و حقوقی پیچیده و متعددی نیز همراه‌اند که نیازمند بررسی دقیق و سیاست‌گذاری مسئولانه است (۸۱).

ربات‌های درمانگر: نوآوری در خدمت‌رسانی و پیامدهای اخلاقی و حقوقی

ربات‌ها که روزگاری تنها در داستان‌های علمی-تخیلی حضور داشتند اکنون در بیمارستان‌ها و خانه‌های سالمندان نقش مهمی ایفا می‌کنند. این ربات‌ها قادر به گفت‌وگو با سالمندان، یادآوری مصرف دارو، جلوگیری از زمین خوردن، پایش علائم حیاتی و کاهش فشار کاری کادر درمان هستند (۸۱،۹۲). علاوه بر مزایای عملی، چالش‌های اخلاقی و حقوقی قابل توجهی نیز مطرح می‌شوند. کاهش تعاملات انسانی و ایجاد وابستگی عاطفی به ربات‌ها می‌تواند احساس تنهایی و انزوا را در سالمندان و افراد آسیب‌پذیر تشدید کند (۹۳،۹۴). همچنین جمع‌آوری داده‌های حساس افراد مانند صدا، تصویر و وضعیت جسمانی در صورت نبود پروتکل‌های حفاظتی مناسب احتمال سوءاستفاده را افزایش می‌دهد (۹۵). از منظر حقوقی، تعیین مسئولیت در صورت بروز خطا، مانند آسیب به بیمار یا ارائه داروی اشتباه، چالشی پیچیده است که شامل تولیدکننده، تیم نرم‌افزاری و کادر درمان می‌شود (۹۶).



واکسن‌های mRNA و ویرایش ژن: انقلاب در پیشگیری و درمان

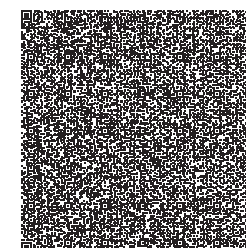
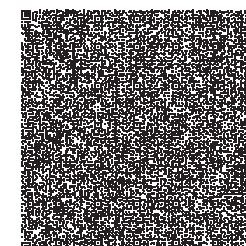
واکسن‌های mRNA، به دلیل توانایی تولید سریع و ایمن و ظرفیت بالا، جایگزین مناسبی برای واکسن‌های سنتی شده‌اند و در پیشگیری از بیماری‌های عفونی و برخی سرطان‌ها موفقیت‌های چشمگیری داشته‌اند (۸۸،۹۲،۹۷). فناوری ویرایش ژن به ویژه با ابزار CRISPR-Cas9، امکان اصلاح دقیق ژن‌ها و درمان بیماری‌های ژنتیکی را فراهم کرده است (۸۹،۹۰،۱۰۵). با این حال، این فناوری‌ها نیز چالش‌های اخلاقی و حقوقی جدی ایجاد کرده‌اند. از جمله، شتاب در توسعه واکسن‌ها ممکن است به نقص یا محدودیت کارآزمایی‌های بالینی منجر شود و توزیع ناعادلانه آن‌ها باعث تشدید نابرابری‌های سلامت می‌شود (۱۰۲،۱۰۴). در زمینه ویرایش ژن، دستکاری ژن‌های ژرم‌لاین نگرانی‌هایی درباره پیامدهای طولانی‌مدت، مسائل اخلاقی و تضاد با اصل رضایت آگاهانه ایجاد کرده است (۱۰۵،۱۰۸). همچنین نبود قوانین مشخص و استانداردهای بین‌المللی برای مدیریت پیامدهای ژن درمانی، چالش‌های حقوقی متعددی را به همراه دارد (۱۰۸). است (۱۰۰،۱۰۱).



الزامات سیاست‌گذاری و چارچوب‌های اخلاقی

برای بهره‌برداری مسئولانه و عادلانه از فناوری‌های سلامت، سیاست‌گذاری دقیق و چارچوب‌های اخلاقی پویا ضروری است. پیشنهاد‌های کلیدی عبارتند از:

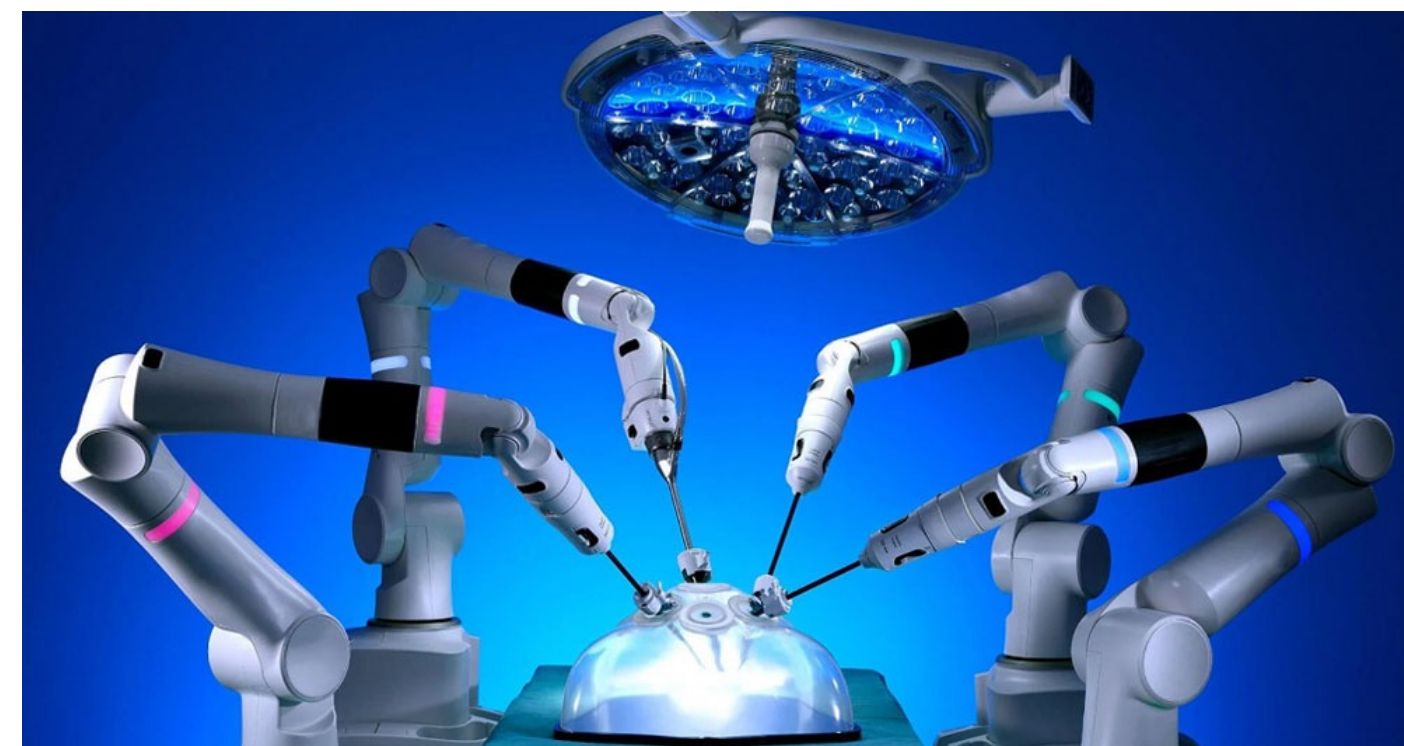
- تدوین استانداردها و پروتکل‌های بین‌المللی برای طراحی، استفاده و نظارت بر ربات‌های سلامت، تله‌مدیسین و اپلیکیشن‌ها (۸۱،۸۴).
- تقویت امنیت داده‌ها و حریم خصوصی بیماران از طریق سیستم‌های رمزنگاری و پروتکل‌های حفاظتی (۹۵،۹۸).
- ترویج دسترسی عادلانه به واکسن‌های mRNA و درمان‌های مبتنی بر ویرایش ژن از طریق همکاری بین‌المللی و کاهش هزینه‌های تولید (۹۷،۱۰۴).
- توسعه چارچوب‌های اخلاقی که با پیشرفت فناوری تکامل یابند و پاسخگوی مسائل جدید باشند (۸۲،۹۳).



منابع

نتیجه‌گیری

فناوری‌های نوین سلامت، از ربات‌های درمانگر تا واکسن‌های mRNA و ویرایش ژن، پتانسیل ایجاد تحولی بنیادین در نظام مراقبت‌های بهداشتی را دارند. با این حال، تنها در صورتی این پیشرفت‌ها به بهبود سلامت جهانی منجر خواهند شد که با چالش‌های اخلاقی و حقوقی به‌صورت مسئولانه مواجه شویم. سیاست‌گذاری دقیق، همکاری بین‌المللی و تعهد به اصول اخلاقی، کلید تحقق آینده‌ای است که در آن فناوری و انسانیت در کنار یکدیگر به ارتقای سلامت جهانی کمک کنند.



NEW HORIZONS IN HEALTH POLICY

