

بناام خدا

کاربردهای بالینی هوش مصنوعی در مدیریت HPV

راهنمای عملی برای ماماها و پرستاران

مولفان:

فاطمه قدیمی

فائزه ارقیدش

سارا اریایی سرشت

الیکا عباس زادگان

آمنه شهاب زاده

انتشارات ارسطو

(سازمان چاپ و نشر ایران - ۱۴۰۵)

نسخه الکترونیکی این اثر در سایت سازمان چاپ و نشر ایران و اپلیکیشن کتاب رسان موجود می باشد

Chaponashr.ir



سرشناسه: قدیمی، فاطمه، ۱۳۸۰
عنوان و نام پدیدآورندگان: کاربردهای بالینی هوش مصنوعی در مدیریت HPV راهنمای عملی برای
ماماها و پرستاران / مولفان: فاطمه قدیمی، فائزه ارقیدش، سارا اریایی سرشت، الیکا عباس زادگان، آمنه
شهاب زاده
مشخصات نشر: انتشارات ارسطو (سازمان چاپ و نشر ایران)، ۱۴۰۵.
مشخصات ظاهری: ۸۱ص.
شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۱۲۹-۴۸۸-۶
شناسه افزوده: ارقیدش، فائزه، ۱۳۷۶
شناسه افزوده: اریایی سرشت، سارا، ۱۳۷۵
شناسه افزوده: عباس زادگان، الیکا، ۱۳۷۹
شناسه افزوده: شهاب زاده، آمنه، ۱۳۷۲
وضعیت فهرست نویسی: فیپا
یادداشت: کتابنامه.
موضوع: کاربردهای بالینی- هوش مصنوعی - مدیریت HPV
رده بندی کنگره: TP ۹۸۳
رده بندی دیویی: ۶۶۸/۵۵
شماره کتابشناسی ملی: ۸۹۶۵۲۳
اطلاعات رکورد کتابشناسی: فیپا

نام کتاب: کاربردهای بالینی هوش مصنوعی در مدیریت HPV راهنمای عملی برای ماماها و پرستاران
مولفان: فاطمه قدیمی - فائزه ارقیدش - سارا اریایی سرشت - الیکا عباس زادگان - آمنه شهاب زاده

ناشر: انتشارات ارسطو (سازمان چاپ و نشر ایران)

صفحه آرای و تنظیم: الهام غفاری

طرح جلد: پریا فرجام

تیراژ: ۱۰۰۰ جلد

نوبت چاپ: اول - ۱۴۰۵

چاپ: زبرجد

قیمت: ۱۴۰۰۰۰ تومان

فروش نسخه الکترونیکی - کتاب رسان:

<https://chaponashr.ir/ketabresan>

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۱۲۹-۴۸۸-۶

تلفن مرکز پخش: ۰۹۱۲۰۲۳۹۲۵۵

www.chaponashr.ir



chaponashr.ir



ketabresan.com



فصل اول:	۱
پیشگیری هوشمند در خط مقدم:	۱
مقدمه:	۳
درس ۱: غربالگری دیجیتال مراجعین پرخطر با پرسشنامه‌های هوشمند	۵
درس ۲: ردیابی و یادآوری خودکار واکسیناسیون HPV	۹
درس ۳: چت‌بات‌های مشاوره جنسی؛ کاهش استیگما پیش از ویزیت	۱۳
فصل دوم:	۱۷
تشخیص خودکار در بالین:	۱۷
مقدمه:	۱۹
درس ۱: اسکن هوشمند پاپ اسمیر و تفسیر گزارش اولیه	۲۱
درس ۲: کولپوسکوپی قابل حمل متصل به موبایل برای مناطق دوردست	۲۴
درس ۳: پروتکل عملی ارجاع موارد مشکوک شناسایی شده با AI	۲۷
فصل سوم:	۳۱
همراهی هوشمند حین درمان:	۳۱
مقدمه:	۳۳
درس ۱: اپلیکیشن‌های ردیاب علائم و عوارض پس از کرایو و لیزر	۳۵
درس ۲: پایش آلارم‌های حسگرهای پوشیدنی برای تشخیص زودهنگام عوارض	۳۸
درس ۳: واقعیت مجازی برای کاهش درد و اضطراب حین پروسیجر	۴۱
فصل چهارم:	۴۵
توانمندسازی بیمار برای خودمراقبتی:	۴۵
مقدمه:	۴۷
درس ۱: مربی مجازی تقویت ایمنی و ترک سیگار در بیماران HPV مثبت	۴۹
درس ۲: تسهیل‌گری پرستار در گروه‌های حمایت آنلاین ایمن	۵۳
درس ۳: پروتکل فالوآپ از راه دور با تله‌نرسینگ و تحلیل تصاویر بیمار	۵۷
فصل پنجم:	۶۱

اخلاق، اعتماد و آینده حرفه ای ما.....	۶۱
مقدمه:	۶۳
درس ۱: چگونه تشخیص بیماری توسط ماشین را برای بیمار قابل اعتماد کنیم؟.....	۶۵
درس ۲: حفاظت از داده‌های حساس جنسی و ژنتیکی در اپلیکیشن‌ها.....	۶۷
درس ۳: تعریفی نوین از نقش ماما و پرستار در عصر هم‌زیستی با الگوریتم و دیجیتال.....	۶۹
منابع و مآخذ.....	۷۳

فصل اول:

پیشگیری هوشمند در خط

مقدم

مقدمه:

پیشگیری اولیه و ثانویه، سنگ بنای مدیریت بالینی ویروس پاپیلومای انسانی (HPV¹) را تشکیل می‌دهد و ماماها و پرستاران به عنوان ارائه‌دهندگان خط مقدم مراقبت‌های سلامت زنان، نقشی محوری در این عرصه ایفا می‌کنند. با وجود پیشرفت‌های چشمگیر در توسعه واکسن‌های پیشگیرانه و پروتکل‌های غربالگری مبتنی بر سیتولوژی و تست DNA، شکاف عمیقی میان دانش نظری و پیاده‌سازی عملی این راهبردها در سطح جمعیت همچنان پابرجاست. چالش‌های بنیادینی نظیر شناسایی ناقص جمعیت‌های پرخطر، تبعیت پایین از رژیم چند دوزه واکسیناسیون، تردید و استیگمای اجتماعی عمیق پیرامون عفونت‌های مقاربتی، مانع از تحقق کامل پتانسیل برنامه‌های کنترلی HPV شده است. در این چشم‌انداز پیچیده، هوش مصنوعی نه به عنوان یک ابزار جایگزین، بلکه به مثابه یک دستیار شناختی قدرتمند ظهور کرده است که می‌تواند شهود بالینی ارائه‌دهندگان را با دقت محاسباتی و مقیاس‌پذیری دیجیتال بیامیزد.

الگوریتم‌های یادگیری ماشین، با تحلیل الگوهای پنهان در داده‌های ساختاریافته و بدون ساختار، از پرسشنامه‌های تاریخچه جنسی و اجتماعی گرفته تا سوابق نوبت‌دهی واکسن، این ظرفیت را دارند که فرآیند غربالگری را از یک رویکرد منفعل به یک سیستم فعال و پیش‌بینی‌کننده ارتقا دهند. ادبیات علمی اخیر نشان می‌دهد که مدل‌های پیش‌بینی مبتنی بر رگرسیون لجستیک و شبکه‌های عصبی کم‌عمق، قادرند با دقت قابل قبولی، احتمال عدم تکمیل واکسیناسیون یا وجود رفتارهای پرخطر پنهان را پیش از وقوع شکاف مراقبتی پیش‌بینی کنند.

¹Human papilloma virus

این قابلیت به ماما و پرستار اجازه می‌دهد تا مداخلات هدفمند و محدود خود را بر روی افرادی متمرکز کنند که بیشترین نیاز را دارند، و بدین ترتیب کارایی هر واحد زمان بالینی را به طور چشمگیری افزایش دهند. همزمان، ظهور عوامل مکالمه‌ای هوشمند (چت‌بات‌ها)^۱ که برای ارائه آموزش سلامت جنسی طراحی شده‌اند، دریچه‌ای نوین به سوی ارتباط درمانی می‌گشاید؛ این ابزارها با فراهم آوردن فضایی ناشناس، بدون قضاوت و در دسترس در هر لحظه، می‌توانند مقاومت عاطفی مراجعین را پیش از یک ویزیت حضوری حساس، به میزان محسوسی کاهش دهند و زمینه را برای یک گفت‌وگوی صریح و مبتنی بر اعتماد فراهم آورند.

این فصل با نگاهی کاربردی و مبتنی بر شواهد روز، به بررسی چگونگی ادغام ایمن و مؤثر این فناوری‌های هوشمند در جریان کار روزانه ماماها و پرستاران می‌پردازد. ما از سطح دیجیتالی‌سازی پرسشنامه‌های خطرسنجی آغاز کرده، به سیستم‌های ردیابی خودکار واکسن می‌رسیم و در نهایت، ظرافت‌های به‌کارگیری چت‌بات‌های مشاوره جنسی برای کاهش استیگما را واکاوی می‌کنیم. هدف غایی، تجهیز نیروی کار مامایی و پرستاری به سواد دیجیتال لازم برای هدایت هوشمندانه‌ترین گام مدیریت HPV، یعنی پیشگیری، است.

درس ۱: غربالگری دیجیتال مراجعین پرخطر با پرسشنامه‌های هوشمند

تشخیص دقیق و زودهنگام افراد در معرض خطر بالای ابتلا به عفونت پایدار HPV و پیشرفت به سمت نئوپلازی اینتراپیتلیال سرویکس (CIN¹)، سنگ بنای هر برنامه موفق غربالگری است. با این حال، فرآیند سنتی اخذ تاریخچه بالینی و جنسی، به دلیل اتکای صرف بر حافظه و صداقت خوداظهاری مراجعه کننده، و نیز محدودیت زمانی ارائه دهنده، اغلب از حساسیت کافی برای آشکارسازی رفتارهای پرخطری که بیماران به دلیل شرم، استیغما یا ترس از قضاوت پنهان می کنند، برخوردار نیست. در این شکاف تشخیصی است که پرسشنامه‌های هوشمند دیجیتال، با بهره گیری از الگوریتم‌های تطبیقی و طراحی تعاملی، شیوه‌ای متحول کننده برای استانداردسازی و ارتقای کیفی فرآیند تریاژ خطر ارائه می دهند. این ابزارها فراتر از یک فرم ایستای الکترونیکی عمل می کنند؛ آن‌ها سیستم‌های دینامیکی هستند که ترتیب، محتوا و حتی لحن سؤالات را بر اساس پاسخ‌های لحظه‌ای کاربر تطبیق می دهند تا ضمن کاهش بار روانی، بیشترین حجم اطلاعات بالینی مرتبط را استخراج کنند.

ادبیات علمی پایه، به‌ویژه مطالعات مبتنی بر "تئوری رفتار برنامه‌ریزی شده" و "مدل باور سلامت"، نشان می دهد که ادراک فرد از محرمانگی و ناشناس ماندن، مستقیماً بر دقت خودگزارش دهی رفتارهای حساس جنسی تأثیر می گذارد. پرسشنامه‌های هوشمند با ارائه یک رابط کاربری بی طرف و غیرقضاوت گر، که گاه با یک آواتار مجازی همراه است، این حس ناشناختگی را تقویت می کنند. یک کارآزمایی بالینی تصادفی سازی شده نشان داد که بیماران در پاسخ به یک کیوسک دیجیتال، نسبت به مصاحبه حضوری با پزشک، به طور معناداری سابقه

1Cervical intraepithelial neoplasia

بیشتری از شرکای جنسی متعدد، مصرف تفریحی مواد و رفتارهای پرخطر محافظت نشده را افشا می‌کنند. این افزایش صداقت، ماده خام حیاتی را برای تحلیل‌های لایه دوم این سیستم‌ها فراهم می‌کند: الگوریتم‌های یادگیری ماشین که در پس‌زمینه فعال هستند.

قلب تپنده یک پرسشنامه هوشمند، مدل پیش‌بینی‌کننده آن است. این مدل‌ها، که اغلب با استفاده از رگرسیون لجستیک چندمتغیره یا درخت‌های تصمیم‌گیری تقویتی مانند XGBoost بر روی مجموعه داده‌های بزرگ اپیدمیولوژیک آموزش دیده‌اند، فراتر از قانون "یک سؤال، یک امتیاز خطر" عمل می‌کنند. آن‌ها الگوهای پیچیده تعامل میان متغیرها را کشف می‌کنند؛ برای مثال، ممکن است ترکیب "سن بالای ۳۰ سال" با "سابقه بیش از سه شریک جنسی در سال گذشته" و "عدم انجام پاپ‌اسمیر در پنج سال اخیر" وزنی به مراتب بالاتر از جمع ساده امتیازات هر یک از این عوامل به تنهایی ایجاد کند. این قابلیت که به "تشخیص برهم‌کنش‌های غیرخطی" معروف است، به پرسشنامه اجازه می‌دهد تا به صورت بلادرنگ یک "نمره هوشمند خطر" محاسبه کند و در همان لحظه تکمیل پرسشنامه، مراجعه‌کننده را در یکی از سطوح خطر (استاندارد، متوسط، بالا) طبقه‌بندی کند. برای مراجعین با نمره بالا، سیستم می‌تواند به‌طور خودکار کدهای تشخیصی موقت بر اساس طبقه‌بندی بین‌المللی مراقبت‌های اولیه (ICPC¹) یا ICD-10 را در پرونده الکترونیک سلامت پیشنهاد دهد و پرچم هشدار برای اولویت‌بندی ویزیت یا انجام تست همزمان² (پاپ‌اسمیر و تست DNA HPV) برای ارائه‌دهنده ایجاد کند.

1International classification of primary care

2Co-testing test

جنبه کاربردی دیگر این سیستم‌ها، حل مشکل خطاهای حذف و فراموشی است. پرسشنامه‌های کاغذی یا حتی فرم‌های دیجیتال ساده، اغلب دارای فیلدهای خالی می‌مانند. پرسشنامه هوشمند با طراحی "ناوبری تطبیقی"، از طرح سؤالات نامرتبط یا تکراری اجتناب کرده و در صورت لزوم، با پرامپت‌های نرم‌افزاری، تکمیل داده‌های حیاتی را درخواست می‌کند. برای نمونه، اگر بیماری سابقه زگیل تناسلی را تأیید کند، سیستم به صورت خودکار شاخه‌ای از سؤالات در مورد درمان‌های قبلی، دفعات عود و وضعیت واکسیناسیون شریک جنسی را فعال می‌کند، در حالی که اگر پاسخ منفی باشد، این بخش به طور کامل پنهان می‌ماند. این امر از خستگی و پراکندگی شناختی بیمار و ارائه‌دهنده جلوگیری کرده و داده‌های تمیزتر و کامل‌تری تولید می‌کند. برای ماماها و پرستاران شاغل در درمانگاه‌های شلوغ، این سیستم یک ابزار پشتیبان تصمیم‌گیری قدرتمند پیش از ویزیت است که گزارش خلاصه‌ای از عوامل خطر اصلی، نمره هوشمند و توصیه‌های عملی مبتنی بر آخرین گایدلاین‌ها مانند (ASCCP¹) را پیش از ورود بیمار به اتاق معاینه در اختیارشان قرار می‌دهد.

با این وجود، پیاده‌سازی بالینی این فناوری مستلزم توجه به اعتبارسنجی بومی است. یک مدل پیش‌بینی‌کننده که بر اساس داده‌های یک جمعیت اروپای غربی آموزش دیده، لزوماً در یک منطقه روستایی با شیوع بالای HPV و باورهای فرهنگی متفاوت، عملکرد دقیقی نخواهد داشت. بنابراین، پرستار پژوهشگر یا ماما می‌بایست پیش از استفاده گسترده، حساسیت و ویژگی پرسشنامه هوشمند را در جمعیت هدف خود ارزیابی کرده و در صورت نیاز، آستانه‌های نمره خطر را مجدداً کالیبره کند. نهایتاً، این ابزار برای جایگزینی قضاوت بالینی طراحی نشده، بلکه

1American society for colposcopy and cervical pathology

کاربردهای بالینی هوش مصنوعی در مدیریت HPV؛ راهنمای عملی برای ماماها و پرستاران

برای کانالیزه کردن توجه محدود نیروی انسانی به سمت افرادی است که پنهان‌ترین و بالاترین ریسک‌ها را دارند؛ هدف، تبدیل ویزیت غربالگری HPV از یک چک‌لیست روتین به یک مداخله هدفمند و نجات‌بخش است.

درس ۲: ردیابی و یادآوری خودکار واکسیناسیون HPV

واکسیناسیون HPV یکی از قدرتمندترین ابزارهای پیشگیری اولیه از سرطان دهانه رحم و سایر بدخیمی‌های مرتبط با این ویروس است، اما اثربخشی واقعی آن در سطح جمعیت، نه تنها به ایمنی‌زایی ذاتی واکسن، بلکه به عاملی کاملاً انسانی و شکننده یعنی تکمیل به موقع رژیم چند دوزه آن وابسته است. شکاف میان دوز اول و تکمیل سری کامل، به ویژه در جمعیت‌های نوجوان و جوانان، گروه‌های حاشیه نشین و مناطق با زیرساخت بهداشتی ضعیف، یک چالش مزمن و پرهزینه برای نظام‌های سلامت عمومی است. مطالعات اپیدمیولوژیک متعدد نشان داده‌اند که نرخ عدم تکمیل واکسیناسیون HPV می‌تواند در برخی جوامع به بالای ۵۰ درصد برسد و فراموشی، عدم درک ضرورت دوز دوم و سوم، تغییر شماره تماس، جابه‌جایی محل سکونت و موانع لجستیکی ساده از دلایل اصلی این شکست برنامه‌ای هستند. سیستم‌های ردیابی و یادآوری خودکار مبتنی بر هوش مصنوعی، با تغییر پارادایم از یادآوری منفعل و انبوه به پیگیری فعال، شخصی‌سازی شده و چندکاناله، راه‌حلی هدفمند برای این معضل ارائه می‌دهند.

در هسته فنی این سیستم‌ها، یک موتور قواعد و الگوریتم‌های یادگیری ماشین نهفته است که با اتصال به پرونده الکترونیک سلامت، پایگاه داده ایمن‌سازی یا اپلیکیشن سلامت همراه بیمار، وضعیت واکسیناسیون هر فرد را در برابر برنامه استاندارد توصیه شده توسط مراجع معتبر مانند کمیته مشورتی اقدامات ایمن‌سازی (ACIP)¹ سازمان جهانی بهداشت پایش می‌کند. این سیستم فراتر از یک تقویم ساده دیجیتال عمل می‌کند و با تحلیل داده‌های دموگرافیک، رفتاری و لجستیکی، احتمال عدم حضور در نوبت بعدی را برای هر بیمار به صورت انفرادی پیش‌بینی

1Advisory committee on immunization practices

می‌کند. برای مثال، مدل‌های پیش‌بینی‌کننده مبتنی بر رگرسیون لجستیک یا شبکه‌های عصبی بازگشتی (RNN¹) می‌توانند با استفاده از متغیرهایی نظیر فاصله جغرافیایی تا مرکز واکسیناسیون، سابقه عدم حضور در نوبت‌های قبلی، الگوی تعامل با پیامک‌های یادآوری قبلی (باز کردن یا نادیده گرفتن پیام)، وضعیت تأهل و سن، بیماران را به گروه‌های "پرخطر عدم تکمیل" و "کم‌خطر" طبقه‌بندی کنند. این طبقه‌بندی پویا، تخصیص منابع محدود انسانی را بهینه می‌سازد؛ پرستار مسئول ایمن‌سازی، می‌تواند زمان ارزشمند خود را به جای تماس با کل لیست، صرف تماس تلفنی مستقیم با ۲۰ درصد از بیماران کند که الگوریتم، بالاترین ریسک ریزش را برای آنان پیش‌بینی کرده است، در حالی که برای سایرین، یادآوری‌های خودکار کافی خواهد بود.

وجه کاربردی و ملموس دیگر این فناوری، شخصی‌سازی محتوا، زمان‌بندی و کانال ارتباطی پیام‌های یادآوری است. سیستم‌های سنتی معمولاً یک پیامک یکسان را در یک ساعت ثابت برای همه ارسال می‌کنند، اما پلتفرم‌های هوشمند با بهره‌گیری از آزمون A/B و یادگیری تقویتی، به مرور می‌آموزند که هر کاربر به کدام لحن (رسمی، دوستانه، مادرانه)، کدام قالب (متن ساده، تصویر اینفوگرافیک، ویدئوی کوتاه) و کدام کانال (پیامک، پیام رسان‌های اجتماعی، ایمیل یا نوتیفیکیشن اپلیکیشن) بیشترین پاسخ مثبت را نشان می‌دهد. برای یک نوجوان ۱۴ ساله، یک پیامک کوتاه با ایموجی که به زبان خودش نوشته شده و حاوی لینک ثبت‌نام مستقیم نوبت است، به مراتب مؤثرتر از یک نامه رسمی خطاب به والدین خواهد بود. برعکس، برای یک زن ۳۵ ساله که واکسیناسیون را دیر شروع کرده، یک پیام حاوی نقل قول از پزشک معتمدش و تأکید

1Recurrent neural networks

بر محافظت از خانواده ممکن است نرخ تبدیل بالاتری داشته باشد. این سطح از شخصی سازی که در "مدیریت تطبیقی ارتباطات سلامت" ریشه دارد، می تواند نرخ تکمیل واکسیناسیون را تا ۲۰ درصد نسبت به یادآوری های یکسان و عمومی افزایش دهد.

نقش ماما و پرستار در این اکوسیستم نوین، از یک مجری صرف به یک ناظر هوشمند و تحلیلگر داده های جمعیتی ارتقا می یابد. پرستار بهداشت جامعه می تواند داشبورد مدیریتی سیستم را بررسی کند و نقشه حرارتی (Heatmap) جغرافیایی از مناطقی که نرخ عدم تکمیل واکسن در آن ها به طور نگران کننده ای بالا رفته است را مشاهده نماید. این بینش به او امکان می دهد تا به جای انتظار منفعل برای مراجعه بیماران، یک تیم سیار واکسیناسیون را به آن محله خاص اعزام کند یا یک برنامه آموزش بهداشت هدفمند برای والدین آن منطقه طراحی نماید. در سطح فردی نیز، هنگامی که بیمار نهایتاً برای تزریق دوز بعدی حاضر می شود، پرستار به جای جستجوی دستی سوابق، یک نمای واحد و به روز از تاریخچه واکسیناسیون، هرگونه واکنش ناخواسته قبلی و نمره پیش بینی شده ریسک ریزش بیمار را پیش روی خود دارد. این اطلاعات، یک مکالمه بالینی آگاهانه و مختصر را تسهیل می کند؛ برای نمونه، پرستار می تواند بگوید: "متوجه شدم دفعه قبل کمی تأخیر داشتید، آیا مانعی در مسیر مراجعه بود که بتوانیم این بار برای رفع آن کمکتان کنیم؟" بدین ترتیب، سیستم یادآوری خودکار نه تنها شکاف های سیستمی را ترمیم می کند، بلکه داده های عملی را برای انسانی ترین بخش مراقبت، یعنی ارتباط درمانی همدلانه، فراهم می سازد. چالش های پیاده سازی شامل: اطمینان از یکپارچگی کامل با سامانه های ثبت واکسن ملی، حفظ محرمانگی داده های نوجوانان در چارچوب قوانین رضایت والدین و طراحی