

بناام خدا

مامایی هوشمند کاربرد هوش مصنوعی در غربالگری، تشخیص و مراقبت های دوران بارداری و زایمان

مولفان:

فاطمه قدیمی

زهرارضائی کوپائی

ندا احمدی

فاطمه ترابی

زهراصابری

ژیلا میرمحمدی تقوایی

ناظر علمی:

ژیلا میرمحمدی تقوایی

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: مامایی هوشمند کاربرد هوش مصنوعی در غربالگری، تشخیص و مراقبت های دوران بارداری و زایمان/ مولفان: فاطمه قدیمی، زهرا رضائی کوپانی، ندا احمدی، فاطمه ترابی، زهراصابری ژایلا میرمحمدی تقوایی
مشخصات نشر: انتشارات ارسطو (سازمان چاپ و نشر ایران)، ۱۴۰۵.
مشخصات ظاهری: ۱۰۲ ص.
شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۱۲۹-۵۸۹-۰
شناسه افزوده: رضائی کوپانی، زهرا، ۱۳۷۵
شناسه افزوده: احمدی، ندا، ۱۳۶۵
شناسه افزوده: ترابی، فاطمه، ۱۳۷۵
شناسه افزوده: صابری، زهرا، ۱۳۷۳
شناسه افزوده: میرمحمدی تقوایی، ژایلا، ۱۳۴۴
وضعیت فهرست نویسی: فیپا
یادداشت: کتابنامه.
موضوع: مامایی هوشمند کاربرد هوش مصنوعی در غربالگری
رده بندی کنگره: TP ۹۸۳
رده بندی دیویی: ۶۶۸/۵۵
شماره کتابشناسی ملی: ۵۶۴۸۷۰
اطلاعات رکورد کتابشناسی: فیپا

نام کتاب: مامایی هوشمند کاربرد هوش مصنوعی در غربالگری، تشخیص و مراقبت های دوران بارداری و زایمان
مولفان: فاطمه قدیمی-زهرا رضائی کوپانی-ندا احمدی-فاطمه ترابی-زهراصابری-ژایلا میرمحمدی تقوایی
ناشر: انتشارات ارسطو (سازمان چاپ و نشر ایران)

صفحه آرایشی و تنظیم: الهام غفاری

طرح جلد: پریا فرجام

ناظر علمی: ژایلا میرمحمدی تقوایی

تیراژ: ۱۰۰۰ جلد

نوبت چاپ: اول - ۱۴۰۵

چاپ: زیرجد

قیمت: ۱۷۰۰۰۰ تومان

فروش نسخه الکترونیکی - کتاب رسان:

<https://chaponashr.ir/ketabresan>

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۱۲۹-۵۸۹-۰

تلفن مرکز پخش: ۰۹۱۲۰۲۳۹۲۵۵

www.chaponashr.ir



فهرست مطالب

پیشگفتار..... ۵

فصل ۱: مبانی و کلیات هوش مصنوعی در مامایی..... ۷

مقدمه..... ۹

درس ۱: انقلاب دیجیتال در مامایی: از گذشته تا آینده..... ۱۰

درس ۲: مفاهیم پایه هوش مصنوعی برای متخصصان مامایی..... ۱۳

درس ۳: اخلاق، قانون و چالش‌های هوش مصنوعی در مامایی..... ۲۱

فصل ۲: هوش مصنوعی در غربالگری بارداری..... ۲۷

مقدمه..... ۲۹

درس ۱: غربالگری هوشمند ناهنجاری‌های کروموزومی..... ۳۰

درس ۲: غربالگری بیماری‌های مادر: دیابت، پره‌اکلامپسی و عفونت‌ها..... ۳۴

درس ۳: سونوگرافی هوشمند و تصویربرداری پیشرفته..... ۳۹

فصل ۳: هوش مصنوعی در تشخیص دقیق و پایش بارداری..... ۴۵

مقدمه..... ۴۷

درس ۱: تشخیص هوشمند عوارض بارداری..... ۴۸

درس ۲: پایش هوشمند مادر و جنین در بارداری..... ۵۳

درس ۳: ژنومیک و پزشکی دقیق در بارداری..... ۵۷

فصل ۴: هوش مصنوعی در مراقبت‌های بالینی و زایمان..... ۶۱

مقدمه..... ۶۳

درس ۱: تصمیم‌یاری هوشمند در مدیریت بارداری..... ۶۴

درس ۲: هوش مصنوعی در اتاق زایمان و پس از زایمان..... ۶۹

درس ۳: سلامت روان مادر و هوش مصنوعی ۷۵

فصل ۵: آینده، چالش‌ها و کاربرد عملی در مامایی هوشمند..... ۷۹

مقدمه ۸۱

درس ۱: چالش‌ها و محدودیت‌های هوش مصنوعی در مامایی ۸۲

درس ۲: آینده هوش مصنوعی در مامایی ۸۸

درس ۳: کاربرد عملی و مسیر تحقق مامایی هوشمند..... ۹۳

سخن پایانی ۹۷

منابع و مآخذ ۹۹

پیشگفتار

پیشرفت‌های شتابان در حوزه هوش مصنوعی، چهره علوم پزشکی را دگرگون ساخته و مامایی نیز به عنوان یکی از حساس‌ترین شاخه‌های این علم مهم، از این تحول بی‌نصیب نمانده است. کتابی که پیش روی شماست، با عنوان «مامایی هوشمند: کاربرد هوش مصنوعی در غربالگری، تشخیص و مراقبت بارداری»، تلاشی است برای گردآوری، تبیین و بومی‌سازی دانش روزآمد در مرز مشترک دو حوزه مامایی و هوش مصنوعی؛ حوزه‌ای که هرچند نوپاست، اما آهنگ رشد آن چنان پرشتاب است که متون آموزشی سنتی از همگامی با آن بازمانده‌اند. این اثر می‌کوشد میان مفاهیم فنی و کاربردهای بالینی پلی باشد میان ~~مفاهیم فنی و کاربردهای بالینی~~، تا متخصصان در حوزه زنان، مامایی، دانشجویان و پژوهشگران بتوانند با زبانی روشن و مستند با الگوریتم‌ها، مدل‌های یادگیری ماشین و سامانه‌های تصمیم‌یار آشنا شوند و دریابند فناوری‌های مدرن چگونه باعث افزایش دقت در غربالگری‌ها، سرعت تشخیص و کیفیت مراقبت از مادر و جنین شوند.

ساختار کتاب در پنج فصل سازمان یافته است. فصل نخست به مبانی و کلیات اختصاص دارد و خواننده را از سیر تحول دیجیتال در مامایی تا مفاهیم پایه هوش مصنوعی و ملاحظات اخلاقی و حقوقی همراهی می‌کند. فصل دوم به غربالگری بارداری می‌پردازد؛ از غربالگری هوشمند ناهنجاری‌های کروموزومی و بیماری‌های مادر تا سونوگرافی هوشمند و تصویربرداری پیشرفته. فصل سوم بر تشخیص دقیق و پایش بارداری متمرکز است و موضوعاتی چون تشخیص هوشمند عوارض، پایش مادر و جنین و ژنومیک را در بر می‌گیرد. فصل چهارم کاربردهای بالینی و زایمان را واکاوی می‌کند و فصل پنجم به آینده، چالش‌ها و کاربردهای عملی می‌پردازد.

کوشش شده است مطالب هر درس بر پایه منابع، کتب و مقالات روزآمد بین‌المللی تدوین شود و در پایان هر درس، مرور نکات کلیدی، جمع‌بندی فشرده‌ای برای تثبیت آموخته‌ها فراهم آورد. بی‌گمان، هوش مصنوعی جایگزین قضاوت بالینی متخصصین حوزه مامایی نخواهد شد؛ بلکه به عنوان ابزار مکمل و توانمند در کنار این حوزه عمل می‌کند. امید است این کتاب گامی کوچک در جهت توانمندسازی، بهره‌گیری آگاهانه، اخلاقی و ایمن از این فناوری نوظهور توسط جامعه مامایی ایران در جهت سلامت مادران و نوزادان می‌باشد.

فصل ۱: مبانی و کلیات

هوش مصنوعی در مامایی

مقدمه

مامایی، به عنوان یکی از کهن ترین شاخه های علوم سلامت، همواره بر پایه دانش تجربی، مهارت بالینی و ارتباط انسانی بنا شده است. با این حال، در دهه های اخیر، تحولی بنیادین در حال شکل گیری است که می تواند پارادایم مراقبت از مادر و جنین را دگرگون سازد: ورود هوش مصنوعی به عرصه مامایی. این تحول، محصول همگرایی دو جریان موازی است؛ نخست، انفجار داده های بالینی و پاراکلینیکی در پرونده های الکترونیک سلامت، تصویربرداری پیشرفته، پوشش های پوشیدنی و ژنومیک؛ و دوم، پیشرفت شتابان الگوریتم های یادگیری ماشین و یادگیری عمیق که توانایی استخراج الگوهای پنهان از این حجم عظیم داده را فراهم کرده اند.

فصل حاضر، دروازه ورود به این قلمرو نوپا و در عین حال پرشتاب است. هدف آن نیست که متخصصین مامایی را به برنامه نویسی یا مهندس داده تبدیل کند؛ بلکه می کوشد زبانی مشترک بیابد تا مفاهیم پایه هوش مصنوعی، سیر تحول دیجیتال در مامایی، و ملاحظات اخلاقی و حقوقی حاکم بر آن، به شکلی روشن و کاربردی تبیین شوند. در درس نخست، مسیر تاریخی از پرونده های کاغذی تا سامانه های هوشمند تصمیم یار را می پیماییم و نشان می دهیم چگونه «مامایی دیجیتال» از یک ضرورت اداری به ابزاری برای پیش بینی و پیشگیری تکامل یافته است. درس دوم، مفاهیم بنیادین هوش مصنوعی، یادگیری ماشین و شبکه های عصبی را با مثال هایی از کاربردهای مامایی معرفی می کند. سرانجام، درس سوم به پرسش های اخلاقی، قانونی و چالش های عملی می پردازد؛ از حریم خصوصی داده های باروری تا خطر سوگیری الگوریتمی و مسئولیت بالینی. این فصل، سنگ بنای درک عمیق تر فصل های بعدی است و خواننده را برای گام نهادن در دنیای مامایی هوشمند آماده می سازد.

درس ۱: انقلاب دیجیتال در مامایی: از گذشته تا آینده

مقدمه

تاریخ مامایی، تاریخ تکامل ابزارها و دانشی است که در خدمت لحظه‌ای مقدس قرار گرفته‌اند. از دوران پیشامدرن که ماماها سنتی دانش خود را سینه‌به‌سینه منتقل می‌کردند، تا قرن نوزدهم که گوشی مامایی و بعدها دستگاه‌های پایش قلب جنین ظهور کردند، و تا دهه‌های اخیر که مانیتورینگ الکترونیکی و پرونده‌های الکترونیک سلامت رواج یافتند، هر گام فناوری، دقت و ایمنی مراقبت را ارتقا داده است. اما آنچه امروز در حال وقوع است، تفاوت ماهوی با گذشته دارد: مامایی وارد عصر داده‌محوری شده است. انفجار داده‌های بالینی، تصویربرداری، ژنومیک و داده‌های حاصل از دستگاه‌های پوشیدنی، همراه با پیشرفت شتابان هوش مصنوعی، امکان استخراج الگوهایی را فراهم کرده که از ظرفیت تحلیل انسانی فراتر می‌رود. انقلاب دیجیتال در مامایی، پدیده‌ای یک‌شبه نیست؛ بلکه حاصل همگرایی چندین جریان فناورانه در بستر نیازهای بالینی و فشارهای نظام‌های سلامت برای ارائه مراقبت ایمن‌تر، کارآمدتر و عادلانه‌تر است. در این درس، مسیر تحول را از گذشته به حال و از حال به آینده می‌پیماییم تا بفهمیم چگونه مامایی دیجیتال به «مامایی هوشمند» بدل می‌شود.

برای درک جایگاه کنونی هوش مصنوعی در مامایی، باید نگاهی تاریخی به تحول ابزارها و شیوه‌های مراقبت داشته باشیم. پیش از هر چیز، باید توجه داشت که مامایی به‌عنوان یک حرفه بالینی، همواره در مرز میان علم و هنر قرار داشته است. این حرفه بر قضاوت بالینی، مهارت دستی، و ارتباط انسانی استوار است. بنابراین هر فناوری جدید، نه جایگزین این عناصر، بلکه به‌عنوان ابزاری مکمل برای تقویت آن‌ها وارد میدان شده است.

از پرونده کاغذی تا پرونده الکترونیک سلامت

نخستین گام‌های دیجیتال‌سازی در مامایی، به دهه‌های پایانی قرن بیستم بازمی‌گردد؛ زمانی که پرونده‌های کاغذی به‌تدریج جای خود را به سامانه‌های الکترونیک دادند. پرونده الکترونیک سلامت امکان ثبت، ذخیره و بازیابی سریع داده‌های بالینی را فراهم کرد و زمینه را برای تحلیل‌های بعدی مسیر ساخت. در دهه ۲۰۱۰، مفاهیم «مامایی دیجیتال» و «مامایی از راه دور» (Telemidwifery) «شکل گرفتند؛ رویکردی که با استفاده از تلفن، ویدئوکنفرانس و اپلیکیشن‌های موبایل، امکان ارائه خدمات مشاوره‌ای، آموزشی و حتی پایش را در نقاط دورافتاده فراهم می‌کرد.

ظهور دستگاه‌های پوشیدنی و اینترنت اشیا

گام بعدی، ورود دستگاه‌های پوشیدنی و حسگرهای اینترنت اشیا به مراقبت بارداری بود. این دستگاه‌ها می‌توانند ضربان قلب مادر، فشار خون، تعداد و شدت انقباضات رحمی و حتی حرکات جنین را به‌صورت پیوسته و بدون نیاز به حضور در مرکز درمانی ثبت کنند. داده‌های حاصل از این دستگاه‌ها، در ترکیب با پرونده الکترونیک، یک جریان پیوسته اطلاعاتی می‌سازند که تحلیل آن برای انسان به‌تنهایی دشوار یا غیرممکن است. همین‌جاست که هوش مصنوعی به‌عنوان ابزار تحلیل داده‌های انبوه وارد می‌شود.

ورود هوش مصنوعی به بالین مامایی

در پنج سال گذشته، همگرایی سه جریان فناورانه — داده‌های انبوه، قدرت محاسباتی و الگوریتم‌های یادگیری ماشین — به ظهور ابزارهای نوینی انجامیده که می‌توانند خطرات بارداری را به‌صورت خودکار و دقیق طبقه‌بندی کنند. برای مثال، یک مطالعه مروری گسترده بر روی بیش از ۵.۲ میلیون بارداری نشان داد که سامانه‌های تصمیم‌یار بالینی مبتنی بر هوش مصنوعی، شانس دستیابی به پیامدهای مطلوب را حدود ۶۹ درصد افزایش می‌دهند. این سامانه‌ها، داده‌های بالینی مادر را تحلیل می‌کنند، الگوهای خطر را شناسایی می‌کنند و پیشنهادهای بالینی مبتنی بر شواهد ارائه می‌دهند. نکته کلیدی این است که در این مدل، تصمیم نهایی همچنان بر عهده متخصص مامایی است و هوش مصنوعی تنها نقش «دستیار هوشمند» را ایفا می‌کند.

از تشخیص تا پیش‌بینی

تحول بنیادین دیگری که در حال وقوع است، جابه‌جایی از «تشخیص» به «پیش‌بینی» است. در پارادایم سنتی، مداخلات بالینی عمدتاً پس از بروز مشکل آغاز می‌شدند. اما با هوش مصنوعی، امکان شناسایی خطر پیش از بروز علائم فراهم شده است. مدل‌های یادگیری ماشین می‌توانند بر پایه داده‌های بالینی، خطر پره‌اکلامپسی، دیابت بارداری، زایمان زودرس و محدودیت رشد جنین را پیش‌بینی کنند. این پیش‌بینی‌ها به متخصصان اجازه می‌دهد که مداخلات پیشگیرانه را زودتر آغاز کنند، مراقبت را شخصی‌سازی کنند و از عوارض جدی‌تر جلوگیری نمایند.

مامایی هوشمند: چشم‌انداز آینده

آینده مامایی هوشمند را می‌توان در چند روند کلیدی خلاصه کرد. نخست، «اکوسیستم‌های هوش مصنوعی عمیق» که نه تنها یک جنبه، بلکه کل فرآیند مراقبت — از پیش از بارداری تا پس از زایمان — را پوشش می‌دهند. دوم، «شخصی‌سازی» که با ترکیب داده‌های ژنومیک، بالینی و سبک زندگی،

امکان ارائه مداخلات اختصاصی برای هر بارداری را فراهم می کند. سوم، «دمکراتیزه سازی» که با ابزارهای موبایل و کم هزینه، دسترسی به مراقبت هوشمند را برای جمعیت های محروم و دورافتاده ممکن می سازد. اما در کنار این چشم اندازهای امیدبخش، چالش هایی جدی نیز وجود دارد: حریم خصوصی داده های باروری، خطر سوگیری الگوریتمی، مسئولیت بالینی در قبال تصمیمات مبتنی بر هوش مصنوعی، و شکاف دیجیتال میان مراکز شهری و روستایی.

نکته حائز اهمیت آن است که انقلاب دیجیتال در مامایی، بیش از آنکه یک تحول «فناورانه» باشد، یک تحول «فرهنگی و حرفه ای» است. پذیرش این فناوری ها نیازمند آموزش ساختاریافته، بازتعریف نقش های حرفه ای، و تدوین چارچوب های اخلاقی و حقوقی روشن است. متخصصان مامایی نه مصرف کنندگان منفعل، بلکه مشارکت کنندگان فعال در طراحی، ارزیابی و استقرار این سامانه ها هستند.

مرور نکات کلیدی

- **مسیر تحول:** مامایی از پرونده کاغذی به پرونده الکترونیک، از مامایی از راه دور به دستگاه های پوشیدنی، و از تحلیل دستی داده به هوش مصنوعی تکامل یافته است.
- **همگرایی فناورانه:** داده های انبوه، قدرت محاسباتی و الگوریتم های یادگیری ماشین، سه ضلع انقلاب دیجیتال در مامایی هستند.
- **نقش هوش مصنوعی:** هوش مصنوعی جایگزین قضاوت بالینی نیست، بلکه ابزاری برای تقویت دقت، سرعت و کارآمدی مراقبت است.
- **جابه جایی پارادایم:** حرکت از تشخیص به پیش بینی، امکان مداخله زودهنگام و پیشگیری را فراهم می کند.
- **چشم انداز آینده:** مامایی هوشمند به سمت اکوسیستم های یکپارچه، شخصی سازی و دسترسی عادلانه حرکت می کند.
- **چالش های کلیدی:** حریم خصوصی، سوگیری الگوریتمی، شکاف دیجیتال و نیاز به چارچوب های اخلاقی و آموزشی از موانع اصلی هستند.
- **نقش حرفه ای:** متخصصان مامایی باید در طراحی، ارزیابی و استقرار سامانه های هوشمند مشارکت فعال داشته باشند.

درس ۲: مفاهیم پایه هوش مصنوعی برای متخصصان مامایی

هوش مصنوعی در سال‌های اخیر به یکی از پرکاربردترین فناوری‌ها در حوزه سلامت تبدیل شده است، اما برای متخصصان بالینی که پیشینه‌ای در علوم کامپیوتر ندارند، ورود به این قلمرو می‌تواند چالش‌برانگیز باشد. اصطلاحات فنی، الگوریتم‌های پیچیده و ساختارهای ریاضی، فاصله‌ای میان زبان بالینی و زبان فناوری ایجاد کرده‌اند. در همین راستا، این درس می‌کوشد این فاصله را با ارائه تعاریف روشن، مثال‌های بالینی از حوزه مامایی، و مقایسه‌های کاربردی کم کند.

چارچوب مفهومی: از هوش مصنوعی تا یادگیری عمیق

برای درک جایگاه هر فناوری، می‌بایست ساختار سلسله مراتب آن را شناخت. **هوش مصنوعی** (Artificial Intelligence) چتر فراگیری است که وظایف نیازمند «هوش انسانی» مانند استدلال، حل مسئله، تصمیم‌گیری را انجام می‌دهد. شایان ذکر است این تعریف گسترده، از سامانه‌های قانون‌محور ساده تا مدل‌های زبانی پیشرفته را شامل می‌شود.

یادگیری ماشین (Machine Learning): زیرمجموعه‌ای از هوش مصنوعی است که به جای برنامه‌نویسی، از داده‌ها الگو می‌آموزد. در این رویکرد، الگوریتم با دریافت نمونه‌های بیشتر، عملکرد خود را بهبود می‌بخشد. علاوه بر این، الگوریتم‌ها با استفاده از داده‌های موجود، الگوها و ارتباطات میان متغیرها را شناسایی می‌کنند و سپس از این الگوها برای پیش‌بینی، طبقه‌بندی یا تصمیم‌یاری بالینی استفاده می‌شوند. تفاوت بنیادین یادگیری ماشین با نرم‌افزار سنتی در این است که در نرم‌افزار سنتی، برنامه‌نویس قواعد را تعیین می‌کند؛ در یادگیری ماشین، ماشین خود قواعد را از داده ارائه شده کشف می‌کند. در حیطه مامایی، داده‌های بسیار متنوعی (اطلاعات پرونده الکترونیک سلامت، سوابق بارداری و زایمان، نتایج آزمایش‌های خونی، سونوگرافی، BMI مادر، فشار خون، ضربان قلب جنین، اطلاعات مربوط به روند زایمان و ارزیابی عوامل خطر بارداری و زایمان) در طول مراقبت‌های دوران بارداری و زایمان تولید می‌شوند که ML می‌تواند این داده‌ها را به صورت هم‌زمان تحلیل کند و برای شناسایی زنان در معرض خطر، پیش‌بینی عوارض بارداری، پایش جنین و کمک به تصمیم‌گیری بالینی مورد استفاده قرار گیرد.

یادگیری عمیق (Deep Learning): مدل تخصصی‌تر شده یادگیری ماشین است که از شبکه‌های عصبی چندلایه برای یادگیری الگوهای پیچیده بهره می‌برد. این شبکه‌ها با ساختاری شبیه به نورون‌های مغز انسان طراحی شده‌اند و قادرند ویژگی‌های پیچیده را به صورت خودکار از داده‌های خام استخراج کنند.

تفاوت کلیدی یادگیری عمیق با یادگیری ماشین سنتی در این است که در یادگیری ماشین، متخصص انسانی باید ویژگی‌های مهم را شناسایی و به الگوریتم ارائه دهد؛ در حالیکه در یادگیری عمیق، شبکه خودش ویژگی‌ها را می‌آموزد. در مراقبت های مامایی، بسیاری از اطلاعات مهم به شکل تصویر، ویدئو یا سیگنال وجود دارند.

در همین راستا این ویژگی باعث شده Deep Learning در تصویربرداری پزشکی و به خصوص سونوگرافی جنین بسیار مورد توجه قرار گیرد. به عنوان مثال: اندازه‌گیری BPD, HC, AC, FL جهت ارزیابی رشد جنین اهمیت دارد که در روش سنتی، متخصص باید تصویر مناسب را پیدا کند و سپس اندازه‌گیری را انجام دهد. این فرآیند می‌تواند تحت تأثیر عوامل بسیاری مانند تجربه اپراتور، کیفیت تصویر، وضعیت جنین، حرکات جنین و شرایط مادر قرار گیرد در حالیکه Deep Learning، می‌تواند بخش‌هایی از این فرآیند را خودکار انجام دهد. اما نکته مهم این است که خروجی مدل، جایگزین ارزیابی بالینی ماما یا پزشک نیست؛ بلکه می‌تواند به عنوان ابزار کمکی در تصمیم‌گیری استفاده شود.

هوش مصنوعی مولد (Generative AI): شاخه‌ای از هوش مصنوعی است که می‌تواند محتوای جدید مانند متن، تصویر و صدا را تولید کند. در حیطه مامایی، بخش قابل‌توجهی از کار شامل ارتباط با مادر، آموزش، مستندسازی، جست‌وجوی اطلاعات علمی و تفسیر و انتقال اطلاعات پزشکی است که توسط این فناوری قابل انجام می‌باشد. یکی از کاربردهای مهم Generative AI در حوزه مراقبت‌های بارداری، تولید محتوای آموزشی برای مادران است. مدل‌های زبانی مانند ChatGPT می‌توانند به پرسش‌های مرتبط با بارداری پاسخ دهند و اطلاعاتی درباره موضوعاتی مانند تغذیه، علائم نیازمند مراقبت ویژه و مراقبت‌های دوران بارداری در اختیار مادران قرار دهند. این قابلیت می‌تواند دسترسی مادران به اطلاعات قابل فهم و متناسب با نیازهای آنان را افزایش دهد، هرچند محتوای تولیدشده همچنان باید توسط متخصصان سلامت بررسی شود.

انواع یادگیری در مامایی

الگوریتم‌های یادگیری ماشین بر اساس نحوه تعامل با داده به چند دسته تقسیم می‌شوند که هر یک کاربردهای مشخصی در مامایی دارند.

۱. **یادگیری نظارت شده (Supervised Learning):** پرکاربردترین نوع در بالین است. در این روش، داده‌های آموزشی برچسب‌دار هستند؛ به گونه ای که یعنی برای هر نمونه، پاسخ صحیح مشخص شده است. اگر هدف پیش‌بینی یک متغیر پیوسته باشد (مانند وزن تخمینی جنین)، به آن **رگرسیون** می‌گویند؛ و اگر هدف پیش‌بینی یک کلاس یا طبقه باشد (مانند «پرخطر» یا «کم‌خطر»)، به آن **طبقه‌بندی** می‌گویند. مدل‌هایی مانند Random Forest و XGBoost از این دسته‌اند و در پیش‌بینی عوارضی همچون خونریزی پس از زایمان و زایمان زودرس به کار رفته‌اند.

یادگیری بدون نظارت (Unsupervised Learning): زمانی به کار می‌رود که داده‌ها برچسب ندارند و هدف کشف الگوها، شباهت‌ها یا ساختارهای پنهان است. **خوشه‌بندی (Clustering)**، نمونه‌هایی با ویژگی‌های مشترک را در گروه‌هایی قرار می‌دهد. در مامایی، این روش می‌تواند برای شناسایی زیرگروه‌های ناشناخته پره‌کلامپسی یا الگوهای پنهان در داده‌های پایش جنین استفاده شود.

یادگیری نیمه‌نظارت شده (Semi-supervised Learning): ترکیبی از دو رویکرد قبلی است و زمانی مفید است که حجم داده‌های برچسب‌دار محدود باشد. این روش زمانی اهمیت دارد که برچسب‌گذاری داده‌های پزشکی دشوار، زمان‌بر و هزینه‌بر باشد. یکی از کاربردهای مهم آن در تصاویر سونوگرافی زنان و بارداری می‌باشد، زیرا تعداد زیادی تصویر وجود دارد، اما تهیه برچسب دقیق برای همه تصاویر نیازمند متخصص است.

یادگیری تقویتی (Reinforcement Learning): بر تعامل با محیط و دریافت پاداش یا تنبیه استوار است. این روش در مامایی کمتر کاربرد بالینی یافته است اما در بهینه‌سازی مسیرهای تصمیم‌گیری بالینی و مدیریت منابع نظام سلامت کاربرد گسترده ای دارد.

جدول ۱: مقایسه یادگیری ماشین و یادگیری عمیق

ویژگی	یادگیری ماشین	یادگیری عمیق
حجم داده مورد نیاز	با داده کمتر قابل اجرا	نیازمند داده‌های حجیم