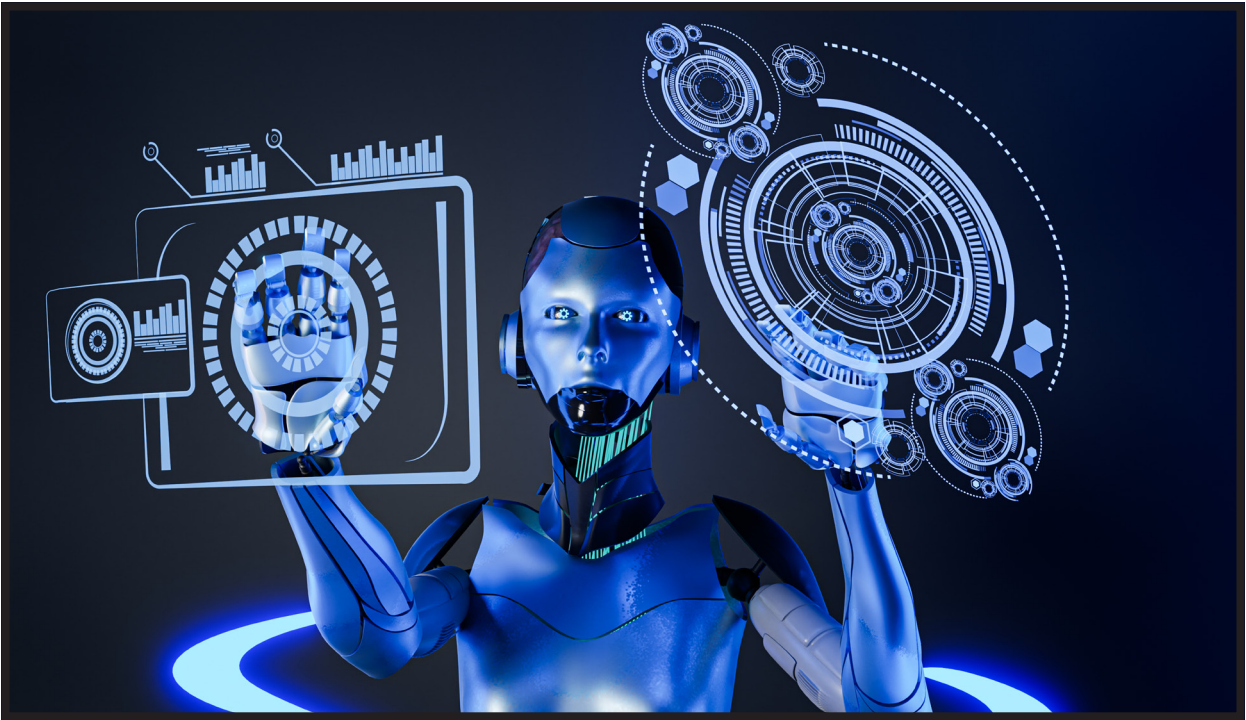


شماره ۲۶ مرداد ۱۴۰۴ • شماره ۴۹۱

# با مشاغلی آشنا شوید که هنوز متولد نشده‌اند

این گزارش، شما را به دنیای شغل‌هایی می‌برد که امروز در ذهن ما شکل می‌گیرند و فردا زندگی، کار و تعامل انسان با فناوری را دگرگون خواهند کرد



در صنایع مختلف، نیاز به هماهنگی ایمن و کارآمد میان انسان و ماشین افزایش می‌یابد و کوچک‌ترین اختلال می‌تواند میلیاردها دلار هزینه ایجاد کند.

### کنترل‌کننده تبعیض هوش مصنوعی

هوش مصنوعی همان قدر که فرصت ایجاد می‌کند، می‌تواند تصمیمات ناعادلانه هم بگیرد. بازرس سوگیری الگوریتمی مسئول شناسایی و اصلاح خطاها و تبعیض‌های پنهان در الگوریتم‌هاست. او بررسی می‌کند آیا آیدا در فرآیند استخدام، تصمیمات مالی یا توصیه‌های پزشکی به نفع گروه خاصی عمل می‌کند یا خیر و تضمین می‌کند که تصمیمات هوش مصنوعی منصفانه، شفاف و قابل اعتماد باشند. مثلاً اگر الگوریتم استخدام به طور غیرمستقیم افراد جوان را ترجیح دهد یا سوگیری جنسیتی داشته باشد، بازرس سوگیری الگوریتمی وارد عمل می‌شود، داده‌ها را تحلیل می‌کند و الگوریتم را اصلاح می‌کند. این شغل ترکیبی از دانش حقوقی، علوم داده، آمار و تحلیل اجتماعی است. آینده بازار کار بدون چنین تخصصی می‌تواند پر از تصمیمات ناعادلانه باشد و اعتماد مردم به سیستم‌های هوشمند کاهش یابد.

### طراح شخصیت دیجیتال

در دنیایی که ربات‌ها، دستیارهای هوشمند و شخصیت‌های مجازی در زندگی روزمره ما حضور دارند، طراح شخصیت دیجیتال مسئول خلق شخصیت‌هایی با ویژگی‌ها، رفتار و پاسخ‌های انسانی است. او مطمئن می‌شود که این شخصیت‌ها طبیعی، قابل اعتماد و جذاب باشند و تعامل کاربران با آن‌ها تجربه‌ای لذت‌بخش ایجاد کند. برای مثال، یک دستیار دیجیتال در یک اپلیکیشن آموزشی باید لحن مناسب داشته باشد، درک عاطفی از کاربران نشان دهد و پاسخ‌های متناسب با سن، فرهنگ و موقعیت کاربر ارائه کند. طراح شخصیت دیجیتال این ویژگی‌ها را برنامه‌ریزی می‌کند و تعامل AI را انسانی‌تر می‌سازد. این شغل تلفیقی از طراحی، روان‌شناسی، هوش مصنوعی و UX (تجربه کاربری) است و در آینده نقش کلیدی در صنعت سرگرمی، آموزش و خدمات دیجیتال خواهد داشت.

از سرمایه‌گذاری واقعی شناسایی شوند. یا در یک شهر هوشمند، می‌تواند ترافیک، مصرف انرژی و تأثیر پروژه‌های عمرانی را پیش‌بینی کند تا تصمیمات شهری دقیق و بهینه اتخاذ شوند.

### هوش مصنوعی؛ مربی سلامت

با ورود هوش مصنوعی به حوزه سلامت، دستگاه‌ها و الگوریتم‌های پزشکی دیگر تنها ابزار نیستند؛ آن‌ها به همکاران دیجیتال پزشکان و بیماران تبدیل شده‌اند. مربی سلامت AI نقش راهنما و مترجم هوشمند را ایفا می‌کند؛ کسی که به بیماران آموزش می‌دهد چگونه از اپلیکیشن‌های سلامت، ربات‌های جراحی یا پایشگرهای هوشمند بدن استفاده کنند و به پزشکان نشان می‌دهد چگونه تصمیمات هوشمندانه‌تری بگیرند. برای مثال، تصور کنید یک بیمار دیابتی از دستگاه پایش قند خون هوشمند استفاده می‌کند و اطلاعات لحظه‌ای را به اپلیکیشن می‌فرستد. مربی AI به او یاد می‌دهد چگونه داده‌ها را تحلیل کند، واکنش‌های مناسب نشان دهد و هشدارهای غیرضروری را مدیریت کند. در بیمارستان‌ها هم مربی AI به تیم پزشکی کمک می‌کند تصمیمات درمانی پیچیده را با اتکا به الگوریتم‌های هوشمند بگیرند؛ بدون اینکه اشتباهی رخ دهد.

### هماهنگ‌کننده تیم‌های رباتیک

در کارخانه‌ها، انبارها و حتی رستوران‌های خودکار، ربات‌ها و انسان‌ها هم‌زمان فعالیت می‌کنند. اما ربات‌ها خودکار هستند و هرکدام ممکن است به شیوه‌ای متفاوت عمل کند. هماهنگ‌کننده تیم‌های رباتیک مسئول مدیریت تعامل میان ربات‌ها و انسان‌هاست تا خطا، تصادف یا کاهش بهره‌وری رخ ندهد. برای مثال، در یک انبار بزرگ که هزاران ربات حمل بار و انسان‌های انباردار در کنار هم کار می‌کنند، هماهنگ‌کننده رباتیک تصمیم می‌گیرد کدام مسیرها برای ربات‌ها امن‌تر است، چگونه وظایف تقسیم شود و چه زمانی انسان‌ها باید مداخله کنند. این شغل تلفیقی از مدیریت پروژه، تحلیل داده‌های بلادرنگ، فهم رفتار ربات‌ها و مهارت‌های انسانی است. نقش آن در آینده بسیار حیاتی خواهد بود، زیرا با گسترش استفاده از ربات‌ها

اقتصادی جلوگیری شود. این شغل تلفیقی از فلسفه، مهندسی نرم‌افزار و تحلیل داده است. مثلاً اگر یک AI در تشخیص پزشکی به دلیل داده‌های ناقص اشتباه کند، مهندس اخلاق الگوریتم را بررسی و اصلاح می‌کند. در خودروهای خودران هم او تضمین می‌کند که تصمیمات AI در شرایط بحرانی انسانی، عادلانه و ایمن باشند.

### متخصص داده‌های مصنوعی

هوش مصنوعی برای یادگیری به داده نیاز دارد، اما گاهی داده واقعی کافی نیست یا مسائل حريم خصوصی مانع استفاده از آن می‌شود. متخصص داده‌های مصنوعی مسئول تولید داده‌های واقعی نما است تا مدل‌های AI را بدون افشای اطلاعات شخصی آموزش دهد. مثلاً در آموزش AI پزشکی، این متخصص می‌تواند نسخه‌های مصنوعی از تصاویر پزشکی بسازد که ویژگی‌های واقعی دارند اما بیماران را شناسایی نمی‌کنند. این شغل تلفیقی از مهندسی داده، هوش مصنوعی و امنیت اطلاعات است و نقش حیاتی در صنایع پزشکی، مالی و فناوری در آینده خواهد داشت.

### متخصص دوقلوی دیجیتال

تصور کنید هر کارخانه، ساختمان، شهر یا حتی شبکه حمل‌ونقل، یک نسخه دیجیتال داشته باشد که بتوان آن را شبیه‌سازی کرد و قبل از اجرای واقعی، عملکرد آن را پیش‌بینی و بهینه‌سازی نمود. این دقیقاً همان کاری است که متخصص دوقلوی دیجیتال انجام می‌دهد. او مسئول طراحی و خلق این نسخه‌های دیجیتال است تا مدیران و مهندسان بتوانند تصمیمات کلیدی را با کمترین ریسک و بیشترین بهره‌وری اتخاذ کنند.

این شغل ترکیبی از مهندسی، داده‌کاوی، مدل‌سازی پیشرفته و هوش مصنوعی است. متخصص دوقلوی دیجیتال باید بتواند فرآیندهای پیچیده را شبیه‌سازی کند، عملکرد تجهیزات را پیش‌بینی نماید و با تحلیل داده‌های واقعی، نسخه‌های دیجیتال را به‌روزرسانی کند. برای مثال، قبل از راه‌اندازی یک کارخانه جدید، او می‌تواند جریان تولید، مسیرهای حمل‌مواد و تعامل ماشین‌الات را شبیه‌سازی کند تا مشکلات احتمالی قبل

در سال ۲۰۰۵، فکر اینکه کسی بتواند جلوی یک دوربین کوچک خانگی بنشیند و از تماشای ویدئوهای آنلاین درآمد کسب کند، بیشتر شبیه داستان علمی‌تخیلی بود تا شغل واقعی. درست مانند روزهایی که کسی تصور نمی‌کرد افراد با ماشین شخصی خود به جای تاکسی‌های سنتی، مسافر سوار کنند و مسیر زندگی‌شان با یک لمس گوشی تغییر کند. امروز، این شغل‌ها نه تنها واقعی‌اند، بلکه درآمد قابل توجهی هم دارند. حالا اگر به سال ۲۰۲۵ نگاه کنیم، بازار کار دوباره در حال تحول است و شغل‌هایی ظهور کرده‌اند که شاید کسی حتی تصورشان را هم نمی‌کرد. این مشاغل نه تنها نیازمند مهارت‌های پیشرفته و تخصصی هستند، بلکه درک عمیق از تعامل انسان با فناوری و توانایی پیش‌بینی آینده را نیز می‌طلبند. آینده شغلی با سرعت چشمگیری شکل می‌گیرد؛ از ربات‌ها و الگوریتم‌های هوش مصنوعی که در بیمارستان‌ها و کارخانه‌ها مشغول به کارند، تا هنرمندان دیجیتالی که با کمک دستیارهای هوش مصنوعی آثار نو خلق می‌کنند. در این میان، مشاغلی ظهور خواهند کرد که امروز تنها در ذهن ما جای دارند و فردا به بخشی از زندگی روزمره تبدیل می‌شوند. در ادامه، ۱۰ شغل آینده را معرفی می‌کنیم؛ مشاغلی که ترکیبی از فناوری، هنر، تحلیل اجتماعی و نوآوری انسانی هستند و مطمئناً شما را شگفت‌زده و هیجان‌زده خواهند کرد.

### طراح تعامل انسان-هوش مصنوعی

هر بار که گوشی هوشمند شما با یک دستیار دیجیتال صحبت می‌کند و پاسخ می‌دهد، پشت صحنه کسی هست که تجربه شما را طراحی کرده است. طراح تعامل انسان-هوش مصنوعی مسئول ساخت رابط‌های کاربری هوشمند است تا تعامل AI در زندگی روزمره روان، طبیعی و حتی لذت‌بخش شود. این شغل شامل تحلیل رفتار کاربران، شبیه‌سازی سناریوهای مختلف و اطمینان از این است که هوش مصنوعی نه تنها کاربردی بلکه قابل اعتماد باشد. تصور کنید یک دستیار هوشمند خانگی دستور شما را اشتباه متوجه شود؛ طراح تعامل مسئول است تا از این اشتباه جلوگیری کند و تجربه‌ای بدون استرس برای کاربر بسازد. مهارت‌های مورد نیاز شامل دانش UX/UI (تجربه کاربری و طراحی رابط کاربری)، روانشناسی شناختی و تحلیل داده است. طراحان تعامل AI اغلب در تیم‌های چندرشته‌ای کار می‌کنند و باید توانایی همکاری با مهندسان، تحلیلگران داده و حتی هنرمندان دیجیتال را داشته باشند. در آینده نزدیک، این شغل در خانه‌ها، خودروها، دفاتر کار و حتی فضاهای عمومی نقش حیاتی خواهد داشت.

### مربی خلاقیت AI

اگر یک هنرمند با یک ربات همکاری کند و هزار ایده جدید خلق کند، چه چیزی می‌تواند جلو آن را بگیرد؟ مربی هوش مصنوعی برای صنایع خلاق مسئول آموزش و راهنمایی افراد خلاق است تا از ابزارهای AI برای خلق آثار نو و منحصر به فرد استفاده کنند. این شغل ترکیبی از هنر، علوم کامپیوتر و روان‌شناسی خلاقیت است و به هنرمندان امکان می‌دهد مرزهای سنتی هنر را پشت سر بگذارند. برای مثال، یک طراح بازی می‌تواند با کمک AI محیط‌ها و شخصیت‌هایی بسازد که رفتارشان به صورت پویا و خودکار شکل می‌گیرد. مربیان خلاقیت AI به هنرمندان یاد می‌دهند چگونه از این ابزارها به شکل خلاقانه و مؤثر استفاده کنند، خطاهای انسانی را کاهش دهند و بهره‌وری خود را افزایش دهند. این شغل، به ویژه در صنایع موسیقی، طراحی دیجیتال، بازی‌های ویدئویی و تولید محتوا محبوب خواهد شد.

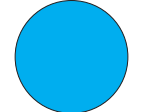
### تحلیل‌گر پیامدهای اجتماعی AI

هوش مصنوعی تنها یک ابزار نیست؛ بلکه جامعه و اقتصاد را نیز دستخوش تغییر می‌کند. تحلیل‌گر تأثیرات اجتماعی هوش مصنوعی مسئول پیش‌بینی اثرات اقتصادی، فرهنگی و اخلاقی AI بر جوامع است. این افراد سناریوهای مختلف را بررسی می‌کنند، سیاست‌گذاری را راهنمایی می‌کنند و اطمینان می‌دهند که فناوری به جای ایجاد نابرابری، فرصت‌های برابر فراهم کند.

برای مثال، اگر یک الگوریتم استخدامی به اشتباه افراد خاصی را حذف کند، تحلیل‌گر اجتماعی AI بررسی می‌کند که این خطا چه اثرات بلندمدتی روی جامعه و بازار کار دارد و چه سیاست‌هایی باید برای اصلاح آن اتخاذ شود. این شغل تلفیقی از علوم اجتماعی، اقتصاد و داده‌کاوی است و در آینده نزدیک نقش حیاتی در حفظ تعادل و عدالت اجتماعی خواهد داشت.

### مهندس اخلاق هوش مصنوعی

با هوشمندتر شدن ماشین‌ها، سواال‌های اخلاقی پیچیده‌تر می‌شوند. مهندس اخلاق هوش مصنوعی مسئول است تا الگوریتم‌ها منصفانه، شفاف و بدون تبعیض عمل کنند و از پیامدهای ناخواسته اجتماعی و



مهدیه بخششی روزنامه نگار

66

## شغل‌هایی که امروز حتی تصورشان هم سخت است، فردا زندگی و کار ما را دگرگون خواهند کرد.

## از تعامل با هوش مصنوعی تا مربیگری سلامت دیجیتال و مدیریت ربات‌ها، این موقعیت‌های تازه، مرزهای خلاقیت، فناوری و مهارت انسانی را جابه‌جا می‌کنند و فرصت‌های غیرمنتظره‌ای برای آینده کاری می‌سازند

## رقابت جهانی برای برتری در هوش مصنوعی

این روزها، هوش مصنوعی دیگر در مرزهای محدود نرم‌افزاری و پردازش داده محصور نیست. موج تازه‌ای از پیشرفت‌ها، آن را به جهان فیزیکی آورده و مفهومی را که تا چند سال پیش بیشتر به داستان‌های علمی‌تخیلی شباهت داشت، به واقعیت بدل کرده است: سیستم‌های خودمختار. این سامانه‌ها، که از ربات‌های لجستیکی تا دستیارهای دیجیتال چندمنظوره را شامل می‌شوند، دیگر در مرحله آزمایشی نیستند بلکه در خطوط تولید، انبارها، شبکه‌های حمل‌ونقل و حتی محیط‌های مجازی و اداری مستقر شده‌اند. آنها می‌توانند محیط خود را درک کنند، با شرایط متغیر سازگار شوند و تصمیماتی بگیرند که پیش‌تر تنها از عهده انسان برمی‌آمد.

پیشرفت‌های اخیر در پردازش چندوجهی داده—ترکیب متن، تصویر و صدا—به این سامانه‌ها توانایی درک و تعامل پیچیده‌تری داده است.

ربات‌های انسان‌نما، مانند آنچه برخی شرکت‌ها با تکیه بر مدل‌های زبانی پیشرفته توسعه می‌دهند، اکنون قادرند نه فقط حرکات فیزیکی دقیق انجام دهند، بلکه با همکاران انسانی در قالب گفتگو و تبادل اطلاعات نیز همکاری کنند. این هم‌ریستی فنی، دامنه کاربردها را از کارخانه‌ها تا بیمارستان‌ها و از مراکز آموزشی تا خانه‌ها گسترش می‌دهد. در حوزه لجستیک، استفاده از ربات‌های مجهز به بینایی ماشین و الگوریتم‌های هوش مصنوعی برای مدیریت موجودی، شناسایی ناهنجاری‌ها و تحویل خودکار کالا به بخشی از جریان عادی کار بدل شده است. در این مدل، کارایی افزایش یافته، هزینه‌ها کاهش یافته و نیاز به مداخلات انسانی در بخش‌های تکراری کمتر شده است. پهبادهای خودمختار و وسایل نقلیه بدون راننده نیز در تحویل «آخرین مایل» سهم بیشتری می‌گیرند و شبکه‌های حمل‌ونقل هوشمند را شکل می‌دهند. هم‌زمان، مفهوم «هوش مصنوعی عامل» یا AGENTIC AI در حال تثبیت است. این سامانه‌ها برخلاف مدل‌های واکنشی گذشته، به‌طور پیش‌فعال عمل می‌کنند: هدف را می‌فهمند، منابع لازم را شناسایی می‌کنند و استراتژی خود را در زمان واقعی تغییر می‌دهند. چنین قابلیتیی، از امور مالی و مدیریت منابع انسانی گرفته تا بازاریابی و خدمات عمومی، امکان تصمیم‌گیری سریع و هماهنگ را فراهم می‌کند. پیش‌بینی می‌شود بازار این فناوری طی سال‌های آینده رشد قابل توجهی داشته باشد و به‌هسته اصلی بسیاری از فرآیندهای سازمانی بدل شود. با این حال، این مسیر تنها فرصت نیست؛ چالش هم هست. وابستگی روزافزون به سامانه‌های خودمختار، مسئله امنیت سایبری را پررنگ‌تر می‌کند. سیستم‌هایی که توانایی تصمیم‌گیری و اجرای خودکار دارند، در صورت هدف‌گیری توسط حملات مخرب، می‌توانند آسیب‌های گسترده‌تری ایجاد کنند. همچنین، همگرایی هوش مصنوعی و رباتیک در حوزه نظامی و امنیتی، بحث‌های جدی اخلاقی و حقوقی به‌همراه دارد. ضرورت حفظ کنترل انسانی و تدوین مقررات شفاف، بیش از هر زمان دیگر احساس می‌شود. شاید مهم‌ترین پرسش امروز این باشد که آیا فناوری می‌تواند در همان سرعتی که توانمندی‌های خود را افزایش می‌دهد، مکانیزم‌های اعتمادسازی و کنترل را نیز توسعه دهد. تاریخچه نوآوری‌ها نشان داده که مرز میان استفاده سازنده و سوءاستفاده، باریک و لغزنده است.