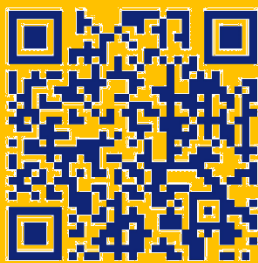


مشاغل آینده؛ با ظهور فناوری‌های نوین



معاونت بررسی‌های اقتصادی

اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی تهران



معاونت بررسی‌های اقتصادی

اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی تهران

منبع:

Jobs of Tomorrow: Large Language Models and Jobs, September 2023, World Economic Forum

موضوع این گزارش، الزاماً موضوع اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی تهران نیست.

مهر ۱۴۰۲

استفاده از مطالب این گزارش با ذکر منبع بلامانع است.



فهرست مطالب

مقدمه.....	۴
شناسایی پتانسیل مواجهه با مدل های زبانی بزرگ.....	۷
مدل های زبانی بزرگ؛ رشد مشاغل و کاهش وظایف.....	۱۹
جمع بندی.....	۲۲

مدل های زبانی بزرگ چگونه بر مشاغل آینده تأثیر می گذارند؟

بازارهای کار به دلیل عواملی مانند رشد اقتصادی، ژئوپلیتیک، پایداری و فناوری، تغییرات قابل توجهی را تجربه می کنند. بر اساس گزارش آینده مشاغل ۲۰۲۳، پیش بینی می شود که ۲۳ درصد مشاغل جهانی در پنج سال آینده دستخوش تغییراتی شوند. این تغییر با پیشرفت فناوری های هوش مصنوعی مولد (AI)، از جمله مدل های زبانی بزرگ (LLMs)^۲ مانند، Midjourney و ChatGPT و GitHub's Copilot انجام می شود.

این گزارش تأکید می کند که هوش مصنوعی و فناوری های پردازش متن، تصویر و صدا از اولویت های اصلی کسب و کارها هستند. بسیاری از سازمان ها، برنامه هایی برای استفاده از هوش مصنوعی و این فناوری ها در عملیات خود دارند که این امر نگرانی ها را در مورد تأثیر این فناوری جدید بر سازمان ها و بازارهای کار در سراسر جهان افزایش می دهد.

این مقاله سفید^۳ به طور خاص بر تأثیر بالقوه مستقیم مدل های زبانی بزرگ بر مشاغل متمرکز است. مدل های زبانی بزرگ که به دلیل توانایی انسان مانند خود در ایجاد و درک زبان، شناخته می شوند و با خدماتی مانند ChatGPT که میلیون ها کاربر فعال را به خود جذب کرده است، محبوبیت زیادی کسب کرده اند. با توجه به اینکه بخش قابل توجهی از زمان هر شغل شامل وظایف مبتنی بر زبان است، دسترسی و پذیرش سریع مدل های زبانی بزرگ نشان می دهد که بسیاری از مشاغلی که بر این وظایف تأکید دارند، در آینده تحت تأثیر قرار خواهند گرفت. با این حال، توجه به این نکته حائز اهمیت است که هوش مصنوعی و فناوری های پردازش متن، تصویر و صدا نیز پتانسیل ارتقا وظایف و همچنین ایجاد مشاغل جدید را دارند. شایان ذکر است، برخی از نقش ها ممکن است تحت تأثیر این تحولات قرار نگیرند.

در حالی که تغییرات سریع تکنولوژیکی اغلب باعث پیش بینی و نگرانی در مورد تأثیر آن بر مشاغل می شود، نوآوری های پیشین به طور کلی به فرصت های شغلی بیشتر، بهبود کیفیت شغلی و بهبود کیفیت زندگی منجر شده است. با این حال آنها نیز باعث ایجاد اختلال و جابجایی شده اند. هدف این گزارش ارائه یک تحلیل دقیق است که درک روشنی از تأثیر، فرصت ها و آمادگی لازم در پرتو این تغییرات را ممکن می سازد.

¹ Artificial Intelligence

^۲ Large Language Models - یک مدل زبانی بزرگ یک الگوریتم یادگیری عمیق است که می تواند انواع وظایف پردازش زبان طبیعی (NLP) را انجام دهد.

مدل های زبانی بزرگ از مدل های تبدیل کننده استفاده می کنند و با استفاده از مجموعه داده های بزرگ آموزش داده می شوند. در واقع این امر به آنها این امکان را می دهد متن یا محتوای دیگر را تشخیص دهند و یا ترجمه، پیش بینی و یا تولید کنند.

³ White Paper

آخرین پیشرفت‌ها در مدل‌های هوش مصنوعی مولد از طریق یادگیری عمیق به دست می‌آیند، فرآیندی که شامل آموزش مدل‌های پایه بر روی مجموعه داده‌های بزرگ است. این مدل‌های بنیادی، که معمولاً به عنوان شبکه‌های عصبی الهام‌گرفته از آرایش نورون‌های مغز انسان ساخته می‌شوند، توانایی‌های پیش‌بینی استثنایی فراتر از سطوح انسانی دارند. آنها می‌توانند متن یا تصاویر را در پاسخ به درخواست‌های نوشته شده تولید کنند.

مدل‌های هوش مصنوعی مولد در زمینه‌های مختلفی مانند ایجاد تصویر، صدا یا ویدیو، تشخیص تقلب و قابلیت‌های زبان عمومی استفاده شده‌اند. در میان این پیاده‌سازی‌ها، این مطالعه به طور خاص بر روی مدل‌های زبانی بزرگ به دلیل قابلیت‌های منحصر به فرد تولید زبان، که پتانسیل تاثیرگذاری بر تعداد قابل توجهی از مشاغل را در آینده نزدیک دارند، تمرکز می‌کند.

مدل‌های زبانی بزرگ می‌توانند طیف وسیعی از وظایف زبانی را زمانی که تقریباً در هر موضوعی به کاربر دستور ساده‌ای داده شود، انجام دهند. آنها می‌توانند بازنویسی و بازخورد مفصل درباره متن ارائه شده، از جمله خلاصه‌سازی، ترجمه به زبان‌های مختلف، تصحیح و بحث در مورد سبک یا لحن ارائه دهند. علاوه بر این، مدل‌های زبانی بزرگ می‌توانند متن جدیدی تولید کنند و سطحی از تخصص را در مورد موضوعات موجود در داده‌های آموزشی خود ارائه دهند که از جمله آنها می‌توان نوشتن مرور ادبیات یا کمک به وظایفی که معمولاً توسط دستیاران تحقیقاتی انجام می‌شود، اشاره کرد. علاوه بر این، مدل‌های زبانی بزرگ می‌توانند به عنوان دستیار برنامه نویسی نیز خدمت کنند؛ زیرا زبان‌های برنامه نویسی مبتنی بر متن هستند. به عنوان مثال، Copilot GitHub افزایش ۵۶ درصدی را در بهره‌وری برنامه‌نویسی نشان داده است.

با ادغام مدل‌های زبانی بزرگ با سیستم‌های دیگر، می‌توان قابلیت‌های آنها را گسترش داد تا طیف وسیع‌تری از وظایف را در بر گیرند که از جمله آنها می‌توان به زمان‌بندی جلسات، سفارش دادن، پاسخ به ایمیل‌ها و یا ارائه تحقیق در مورد موضوعات خاص اشاره نمود. معرفی مدل‌های زبانی بزرگ به محیط کار با تأثیر بر بخش‌های مختلف مشاغل گوناگون، منجر به تغییر در آنها خواهد شد. علاوه بر این، انتظار می‌رود معرفی این فناوری‌های جدید باعث ایجاد مشاغل جدید شود.

یک رویکرد مبتنی بر وظیفه برای مواجهه مشاغل با مدل‌های زبانی بزرگ

این مقاله سفید تأثیر بالقوه مدل‌های زبانی بزرگ را بر وظایف شغلی مبتنی بر زبان ارزیابی می‌کند و درجه مهارت‌های مبتنی بر زبان مورد نیاز و زمان صرف شده برای وظایف را برای تعیین میزان تأثیر بر مشاغل در نظر می‌گیرد. وظایف روتین و فرآیندگرا که به شدت به زبان متکی هستند، به احتمال زیاد اتوماسیونی شده و با مدل‌های زبانی بزرگ جایگزین می‌شوند. از سوی دیگر، وظایف مربوط به تعامل انسانی به احتمال زیاد افزایش خواهد یافت و به صورت مشترک با مدل‌های زبانی بزرگ صورت می‌پذیرد. برای مثال، وظایفی که به صورت جداگانه انجام می‌شوند، مانند ورود داده‌ها، توسط مدل‌های زبانی بزرگ انجام خواهند شد. به همین دلیل مشاغلی که بر این وظایف تأکید دارند ممکن است تغییر یا کاهش یابند. از سوی دیگر،

مشاغلی که نیاز به استدلال و خلاقیت انتزاعی دارند، مانند وظایفی که توسط ریاضی دانان، ویراستاران و توسعه دهندگان نرم افزار انجام می شود، با مدل های زبانی بزرگ جایگزین نخواهد شد. معلمان می توانند از مدل های زبانی بزرگ برای برنامه ریزی درسی و تصحیح تمرینات دانش آموزان بهره مند شوند. توسعه دهندگان نرم افزار نیز می توانند از مدل های زبانی بزرگ برای تولید بلوک های استاندارد کد، افزایش کارایی و تخصیص زمان بیشتر برای مشاغل سطح بالا استفاده کنند. توسعه نرم افزار، به طور کلی، دارای وظایف با پتانسیل بالا برای اتوماسیون شدن بوده است که می تواند تغییرات متحول کننده ای در صنعت ایجاد کند. با استفاده از هر دو روش یادگیری به صورت ماشینی و دستی، وظایف شغلی به صورت جداگانه، با توجه به مواجهه احتمالی آنها با پذیرش مدل های زبانی بزرگ رتبه بندی می شوند که می توانند به یکی از چهار دسته زیر طبقه بندی شوند:

۱. پتانسیل بالا برای اتوماسیون شدن: در آینده، وظیفه توسط مدل های زبانی بزرگ انجام می شود، نه انسان ها

۲. پتانسیل بالا برای ارتقا: انسان ها به انجام وظیفه ادامه داده و مدل های زبانی بزرگ بهره وری انسان را افزایش می دهند

۳. پتانسیل کم برای اتوماسیون شدن یا ارتقا: انسان ها بدون هیچ تاثیر قابل توجهی از مدل های زبانی بزرگ به انجام وظیفه ادامه خواهند داد

۴. بدون تأثیر (مشاغلی که مبتنی بر مدل های زبان نیستند)

این گزارش به این موضوع می پردازد که چگونه وظایف شغلی را می توان با استفاده از مدل های زبانی بزرگ به صورت اتوماسیونی انجام داد و یا آن را افزایش داد. وظایف روتین می توانند توسط مدل های زبانی بزرگ اتوماسیونی شوند، در حالی که وظایفی که نیاز به تعامل انسانی دارند، از طریق همکاری با مدل های زبانی بزرگ ارتقا می یابند.

فصل ۱ این گزارش، تجزیه و تحلیل دقیق وظایف و مشاغل را با استفاده از فهرست سیستم مشاغل استاندارد (SOC)^۴ ارائه می کند که شامل ۸۶۷ عنوان شغلی است. همچنین این گزارش به بررسی تفاوت های تأثیر مدل های زبانی بزرگ بر مشاغل در صنایع و عملکردها می پردازد. در فصل ۲ نیز مشاغل به صورت دقیق تجمیع شده است و طبق سیستم طبقه بندی مشاغل مورد استفاده در نظرسنجی آینده مشاغل ۲۰۲۲ ترسیم می شوند.

⁴ Standard Occupation System

شناسایی پتانسیل مواجهه با مدل های زبانی بزرگ

مدل های زبانی بزرگ دارای پتانسیل تحول آفرین هستند و به طور قابل توجهی چشم انداز اشتغال آینده را تغییر خواهند داد.

این فصل به تشریح مواجهه وظایف با مدل های زبانی بزرگ می پردازد، تجزیه و تحلیل عمیق تری را در مورد دو شغلی که به احتمال زیاد تحت تأثیر قرار می گیرند، ارائه می کند و مشاغل را بر اساس پتانسیل اتوماسیون شدن و ارتقای آنها رتبه بندی می کند. شایان ذکر است در این فصل همچنین، به شناسایی مشاغل نوظهور به دلیل پذیرش مدل های زبانی بزرگ پرداخته می شود و خطرات مواجهه با آن بر اساس صنعت و عملکرد شغلی ارائه می گردد.

وظایف آشکار

«وظایف با پتانسیل بالا برای اتوماسیون شدن»، توسط مدل زبان مدل های زبانی بزرگ معمولاً فعالیت های معمولی و اداری را شامل می شود و همچنین برخی از وظایف تجزیه و تحلیل ابتدایی مانند طراحی پایگاه داده یا تجزیه و تحلیل داده ها را در بر می گیرد. از سوی دیگر، وظایف با «پتانسیل بالا برای ارتقا» نیاز به مهارت های استدلال انتزاعی و شامل تعامل با مردم است. برای مثال، ارزیابی قابلیت ها یا عملکرد پرسنل و جمع آوری داده ها در خصوص نیازها یا نظرات مصرف کننده، وظایفی هستند که می توانند از کمک مدل های زبانی بزرگ بهره ببرند. در حالی که جنبه های خاصی از وظایف مانند اجرای یک نظرسنجی را می توان به صورت اتوماسیونی انجام داد، ساخت و بیان سؤالات نظرسنجی همچنان به توجه و تأیید انسان نیاز دارد. «وظایف با پتانسیل کمتر» برای مواجهه با مدل های زبانی بزرگ شامل تعامل و همکاری قابل توجهی است، مانند مذاکره، قرارداد، توسعه برنامه های آموزشی و اقدامات علمی و فنی که ممکن است از ابزارهای تکنولوژیکی پیشرفته استفاده کنند. در نهایت، مشاغل غیر زبانی عمدتاً شامل حرکت فیزیکی مانند بارگیری محصولات، فعالیت های مونتاژ، کشاورزی و نظافت و سایر وظایف از این قبیل هستند.

جدول ۱. وظایف کلیدی تاثیر پذیر

سطح	وظیفه
 پتانسیل بالا برای اتوماسیون شدن	انجام فعالیت های اداری یا دفتری
	طراحی پایگاه داده
	تجزیه و تحلیل داده ها برای بهبود عملیات
	نظارت بر امور خارجی، روندها یا رویدادها
	به دست آوردن اطلاعاتی در مورد کالاها یا خدمات
مستند کردن طرح ها، رویه ها یا فعالیت های فنی	
 پتانسیل بالا برای ارتقا	ارزیابی قابلیت ها یا عملکرد پرسنل
	جمع آوری داده ها در مورد نیازها یا نظرات مصرف کننده
	خواندن اسناد برای اطلاع از فرآیندهای کاری
	ارزیابی وضعیت بیمار یا مشتری یا گزینه های درمانی
	تهیه منابع اطلاعاتی یا آموزشی
تست عملکرد کامپیوتر یا سیستم های اطلاعاتی	
 پتانسیل پایین برای اتوماسیون شدن یا ارتقا	مذاکره در مورد قراردادها یا توافقات
	حمایت از نیازهای فردی یا اجتماعی
	همکاری در توسعه برنامه های آموزشی
	فعالیت های علمی یا فنی
	همه پندگی شدن با دیگران برای حل مشکلات
ارزیابی طرح ها، مشخصات یا سایر داده های فنی	
 بدون تأثیر (مشاغل غیر زبانی)	بارگیری محصولات، مواد یا تجهیزات برای حمل و نقل یا پردازش بیشتر
	مونتاژ تجهیزات یا قطعات
	آماده سازی ترکیبات
	انجام فعالیت های کشاورزی
	آرایشگاه
نصب تجهیزات انرژی یا گرمایشی	

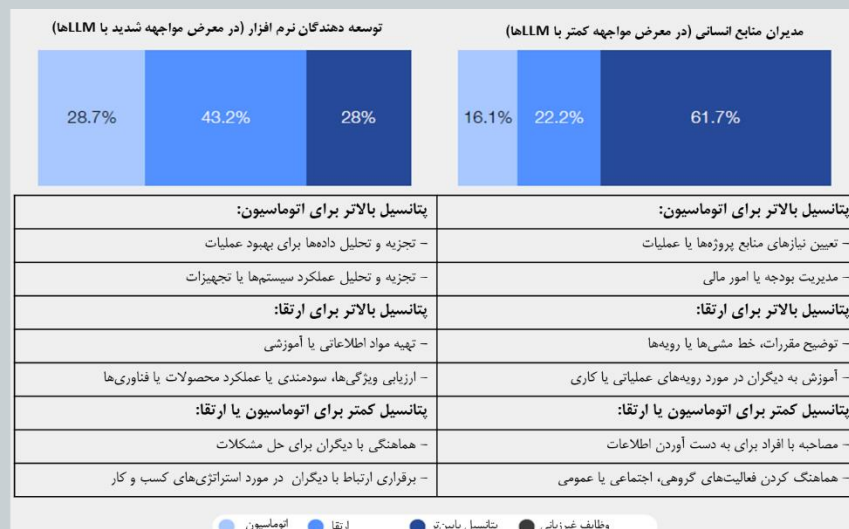
نمونه های دقیق از مشاغل در معرض مدل های زبانی بزرگ

در قسمت سمت چپ نمودار ۱، شغل توسعه دهندگان نرم افزار تجزیه و تحلیل شده است که پتانسیل بالایی را برای افزایش وظایف و اتوماسیون شدن توسط مدل های زبانی بزرگ نشان می دهد. تقریباً ۲۸.۷ درصد از زمان صرف شده در این شغل دارای پتانسیل بالایی برای اتوماسیون شدن دارد که از جمله آن می توان به وظایفی مانند تجزیه و تحلیل داده ها و تجزیه و تحلیل عملکرد سیستم نام برد. علاوه بر این، تا ۴۳.۲ درصد از زمان صرف شده برای وظایف در این شغل دارای پتانسیل بالایی برای ارتقا است که انجام وظایفی مانند تهیه منابع اطلاعاتی و ارزیابی ویژگی های محصول از جمله این موارد محسوب می شود.

از سوی دیگر، قسمت سمت راست نمودار ۱ بر مدیران منابع انسانی متمرکز است که کمتر در معرض مواجهه با مدل های زبانی بزرگ قرار می گیرند. تنها ۱۶.۱ درصد از زمان صرف شده در این شغل، پتانسیل اتوماسیون شدن دارد که تعیین نیاز به منابع و مدیریت بودجه از جمله این وظایف است. حدود ۲۲.۲ درصد زمان مربوط به این شغل نیز پتانسیل ارتقا دارد که از جمله آنها می توان به توضیح مقررات و آموزش در خصوص رویه ها اشاره نمود. اکثر وظایف درگیر در این شغل که ۶۱.۷ درصد از زمان آن را تشکیل می دهند، پتانسیل کمتری برای مواجهه با مدل های زبانی بزرگ دارند که این وظایف می تواند شامل تعامل مستقیم با افراد و همچنین هماهنگی و ارتباط با گروه های بزرگ باشد.

به طور کلی، این گزارش نشان می دهد که چگونه مشاغل مختلف توسط مدل های زبانی بزرگ، بر اساس وظایف خاص تحت تأثیر قرار می گیرند. مشاغل پرمخاطب مانند توسعه دهندگان نرم افزار دارای پتانسیل بالاتری برای اتوماسیون شدن و ارتقا وظایف هستند، اما مشاغلی که کمتر در معرض مدل های زبانی بزرگ هستند، مانند مدیران منابع انسانی، پتانسیل کمتری برای اتوماسیون شدن و ارتقا، با تاکید بیشتر بر تعامل مستقیم و وظایف هماهنگی، دارند.

نمودار ۱. دو نمونه از مواجهه زیاد و یا کم مشاغل با مدل های زبانی بزرگ



تجزیه و تحلیل بر اساس شغل

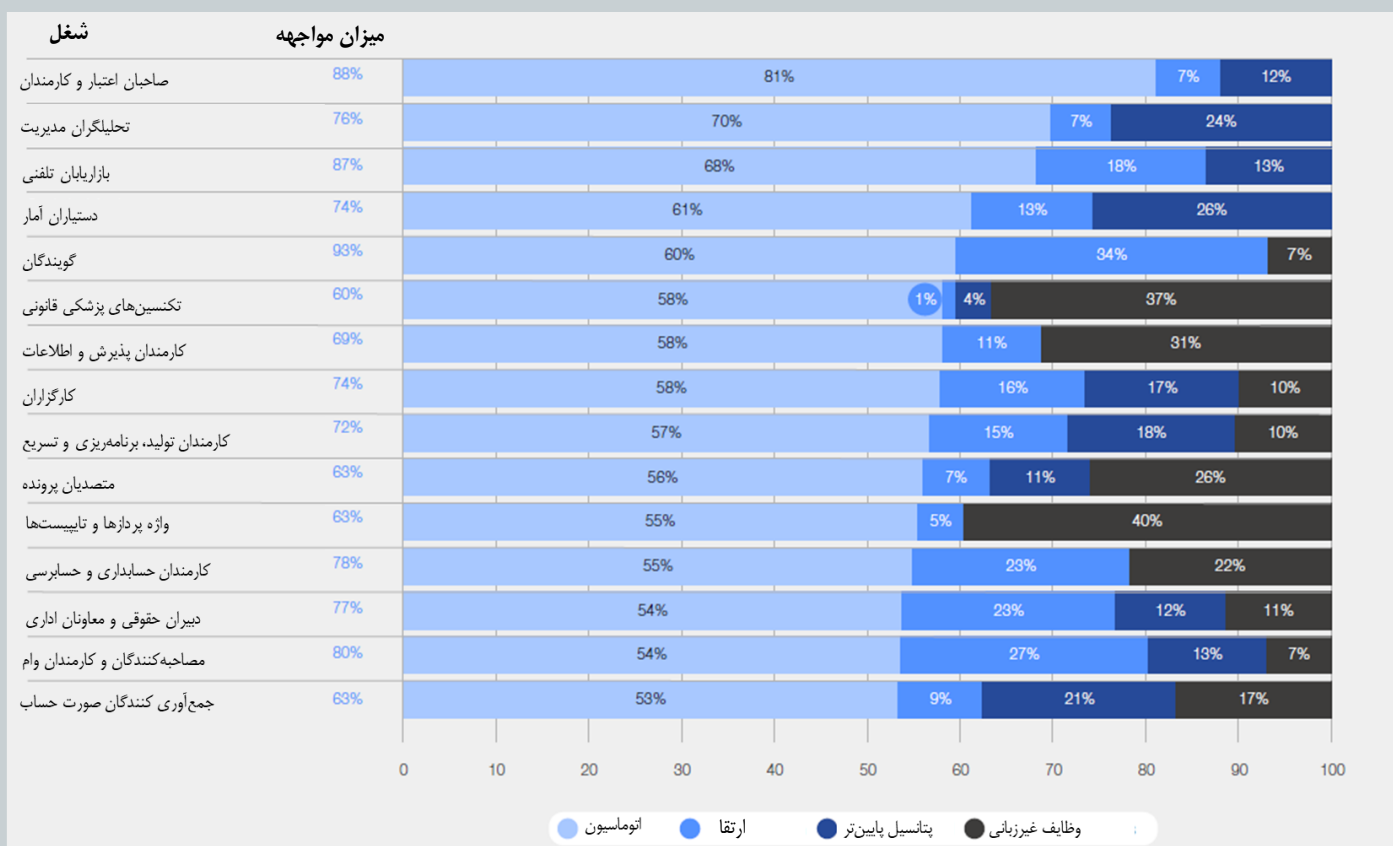
مشاغل با پتانسیل برای اتوماسیون شدن

در این گزارش تجزیه و تحلیل مبتنی بر وظیفه ارائه می شود که در آن مشاغل با بالاترین پتانسیل برای اتوماسیون شدن وظایف، توسط مدل مدل های زبانی بزرگ برجسته می شوند. مشاغلی که پتانسیل بالایی برای اتوماسیون شدن دارند، معمولاً شامل رویه های معمول و تکراری هستند و به ارتباطات بین فردی کمتری نیاز دارند.

بر اساس تجزیه و تحلیل، مشاغلی که بیشترین توان بالقوه برای اتوماسیون شدن را دارند، شامل صاحبان اعتبار و کارمندان، تحلیلگران مدیریت، بازاریابان تلفنی، دستیاران آماری می شوند. این مشاغل اغلب شامل انواع مختلفی از کارمندان اداری هستند، به ویژه مشاغلی که درگیر وظایف ثبت سوابق و مدیریت اطلاعات هستند، حوزه هایی بوده که مدل های زبانی بزرگ در آن، سطح بالایی از شایستگی را نشان داده اند.

برای مثال، منشی های حقوقی و دستیاران اداری تقریباً ۵۴ درصد از وقت خود را صرف وظایفی می کنند که پتانسیل بالایی برای اتوماسیون شدن دارند.

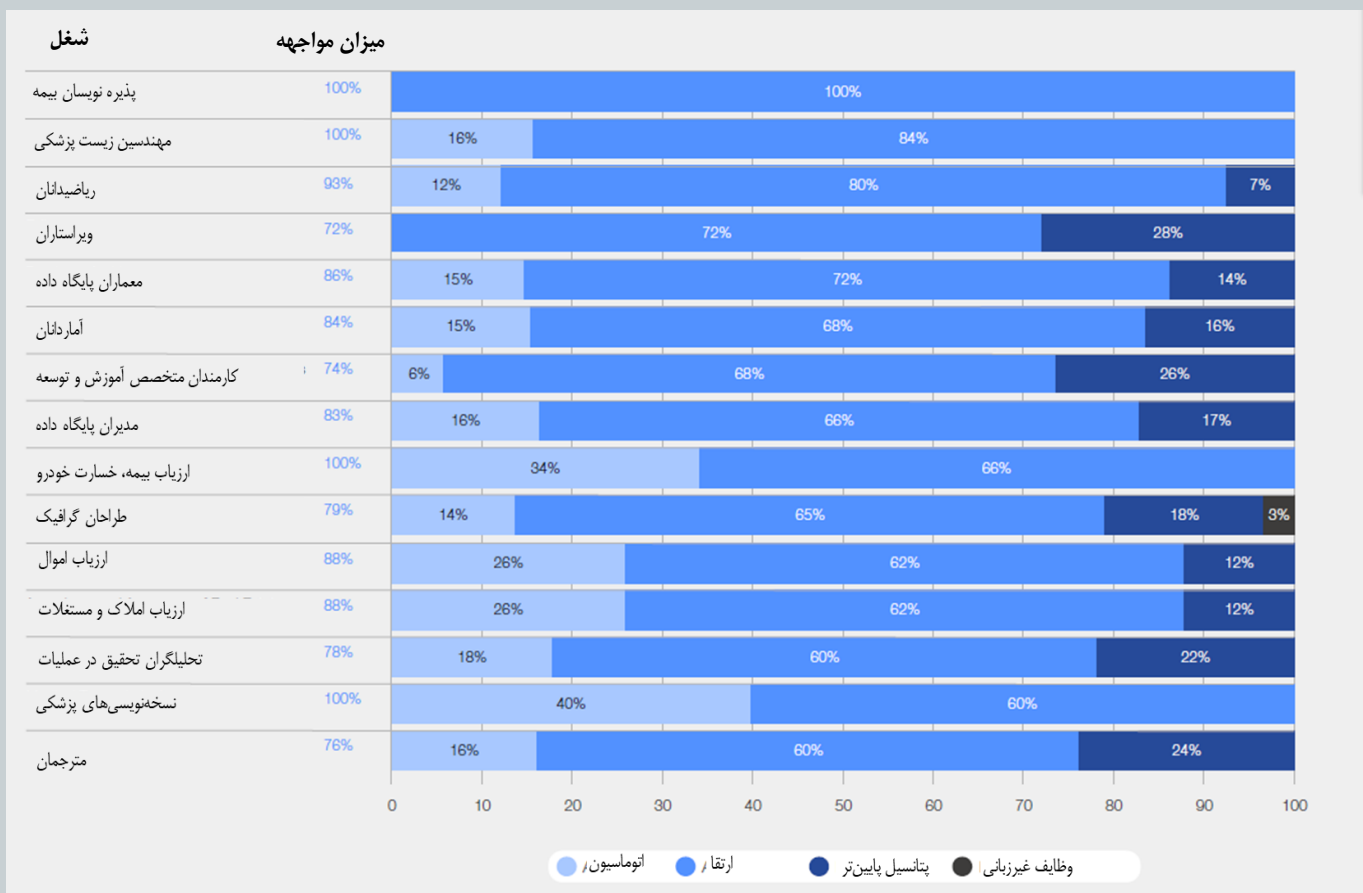
نمودار ۲. مشاغل با بالاترین پتانسیل برای اتوماسیون شدن



مشاغل با پتانسیل ارتقا

مشاغل با بالاترین پتانسیل برای ارتقا توسط مدل های زبانی بزرگ بر تفکر انتقادی و مهارت های حل مسئله پیچیده، به ویژه مشاغلی در زمینه های علوم، فناوری، مهندسی و ریاضیات (STEM)^۵ تأکید دارند (نمودار ۳). در صدر این فهرست، پذیره نویسان بیمه قرار دارند، به طوری که آنها ۱۰۰ درصد وقت خود را صرف وظایفی می کنند که پتانسیل ارتقا توسط سیستم های هوش مصنوعی مولد را دارند. پس از آن مهندسان زیست پزشکی، ریاضیدانان و ویراستاران قرار دارند. ۱۵ شغل برتر باقی مانده نیز فنی یا بسیار تخصصی هستند و اغلب به مدارک یا آموزش های پیشرفته نیاز دارند. توجه داشته باشید که بسیاری از مشاغل با بالاترین پتانسیل ارتقا نیز دارای پتانسیل اتوماسیون شدن هستند که در نتیجه در مجموع، در معرض مواجهه این مشاغل با مدل های زبانی بزرگ قرار می گیرند که از جمله آنها می توان به ارزیابی کنندگان بیمه و ارزیابان املاک و مستغلات اشاره نمود.

نمودار ۳. مشاغل با بالاترین پتانسیل برای ارتقا

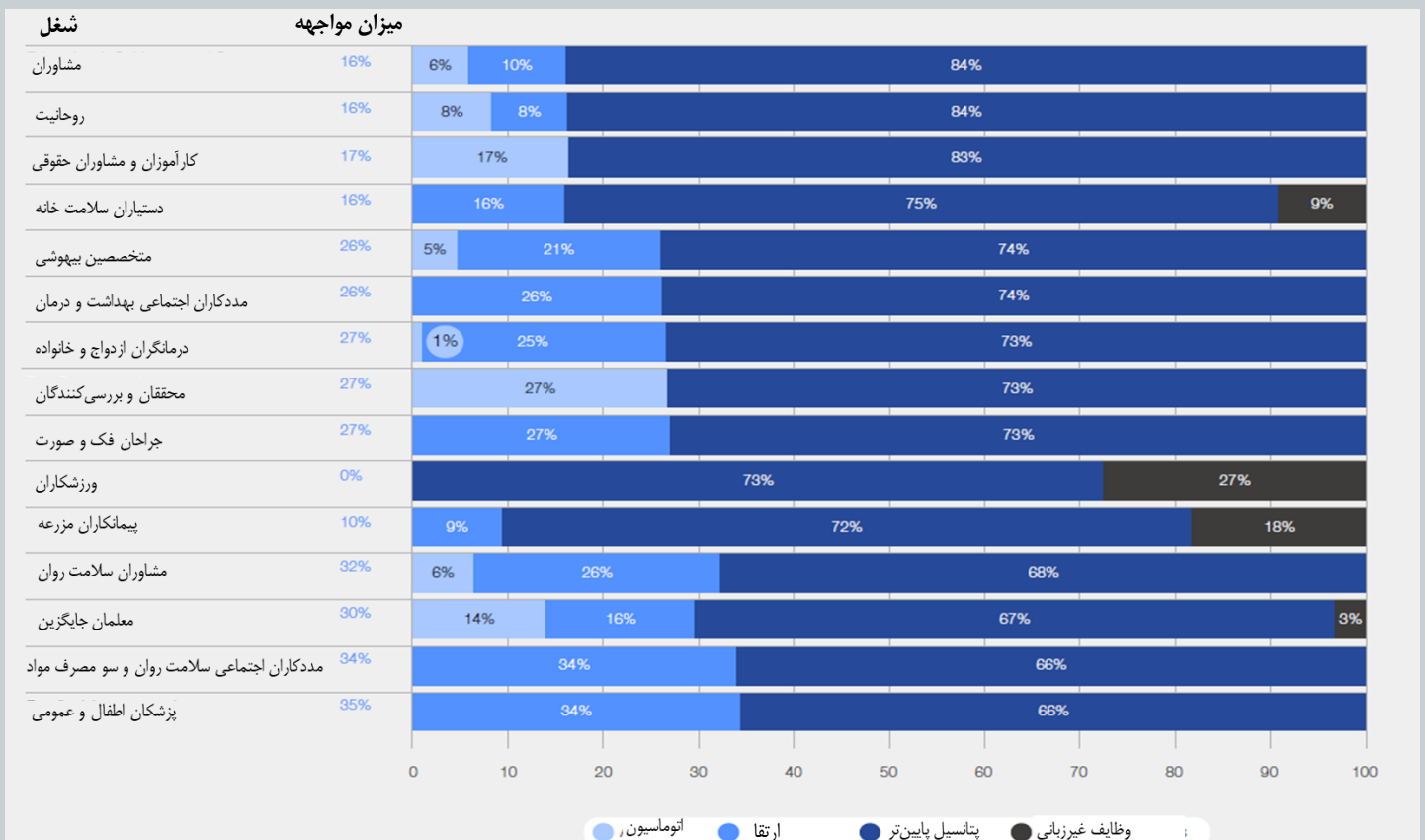


⁵ Science, technology, engineering, and mathematics

مشاغلی با پتانسیل کمتر برای تحول و وظایفی که مبتنی بر زبان نیستند

انتظار می رود مشاغلی که وظایف آنها مبتنی بر زبان نیست، کمتر و یا هرگز در معرض تأثیرات بالقوه مدل های زبانی بزرگ قرار نگیرند. نتایج نشان می دهد، مشاغل با کمترین پتانسیل مواجهه با مدل های زبانی بزرگ (اعم از اتوماسیون شدن یا ارتقا) مشاغلی هستند که به درجه بالایی از تعامل شخصی نیاز دارند که از جمله آنها می توان به متخصصان بهداشت و درمان یا معلمان، مشاغل فیزیکی، مانند ورزشکاران یا کارگران اشاره نمود (نمودار ۴). مشاغل با کمترین امکان مواجهه با مدل های زبانی بزرگ شامل مشاوران، روحانیون، و کلا و دستیاران حقوقی، خدمات پرستاری در منزل و سپس متخصصان بیهوشی هستند. مشاغل اجتماعی، خدمات اجتماعی و مراقبت های بهداشتی در میان مشاغلی که پتانسیل پایینی برای اتوماسیون شدن یا ارتقا دارند، برجسته هستند و ۱۰ شغل از ۱۵ شغل برتر با کمترین پتانسیل مواجهه را تشکیل می دهند.

نمودار ۴. مشاغل با کمترین پتانسیل مواجهه با مدل های زبانی بزرگ



فراتر از مشاغل با پتانسیل کم، تعدادی از مشاغل مبتنی بر وظایف زبانی نیستند و پتانسیل تحت تأثیر قرار گرفتن توسط مدل های زبانی بزرگ را ندارند. این مشاغل عبارتند از:

- ماشین ظرفشویی
- کارگران تعمیر و نگهداری بزرگراه
- دستگاه برش و صاف کننده گوشت، مرغ و ماهی
- تجهیزات ماشین های ریل گذار و تعمیر و نگهداری ریل، اپراتورها
- کمک دهندگان، نجاران
- دستگاه تنظیم کننده کالاهای کاغذی، اپراتورها و مناقصه ها
- سلاخی ها و بسته بندی های گوشت
- روستابوت ها، نفت و گاز
- دستگاه های پرس، نساجی، پوشاک و مواد مرتبط - لمینت و فابریکاتور فایبرگلاس

مشاغل نوظهور

هوش مصنوعی مولد، معرف الگوی جدیدی از همکاری بین انسان و هوش مصنوعی (ربات) است، که به باز تعریف چگونگی انجام وظایف پرداخته و منجر به تغییر شکل ماهیت نقش های شغلی مختلف می گردد. هیچ پیش بینی قطعی در خصوص نقش های جدیدی که با پذیرش زبان مدل های زبانی بزرگ ممکن است ایجاد شود، وجود ندارد. با این حال، واضح است که فضایی برای توسعه شغلی در چندین حوزه کلیدی وجود دارد. دسته بندی بصری ذیل، از مشاغل نوظهور می تواند به کشف ارزش هوش مصنوعی مولد و کاهش پیامدهای مرتبط کمک نماید.

مدل مهندسی سریع هوش مصنوعی

مهندسان و دانشمندان به توسعه و تنظیم دقیق مدل های زبانی بزرگ در جزئی ترین سطح از نوآوری سیستم های هوش مصنوعی ادامه خواهند داد. برخی از مجموعه مهارت ها در این مشاغل ممکن است در حال حاضر وجود داشته باشند، لیکن این مهارت ها همزمان با پیشرفت سیستم های هوش مصنوعی به تکامل خود ادامه خواهند داد. این مشاغل طیف وسیعی از

برنامه نویسانی که الگوریتم‌های کارآمدتر طراحی می‌کنند، مهندسان برق طراح تراشه‌های سفارشی برای آموزش و اجرای مدل‌ها، مدیران سیستم‌هایی که زیرساخت سرور را فراهم می‌کنند و مهندسان زیرساخت و سیستم‌های قدرت را شامل می‌شود و این اطمینان را ایجاد می‌کند که این سیستم‌ها دارای منابع انرژی پایدار مورد نیاز برای اجرای بلندمدت را دارند. علاوه بر این، مهندسی سریع هوش مصنوعی جهت توسعه، پالایش و چارچوب‌بندی مجدد درخواست‌ها یا ورودی‌ها برای مدل‌های زبانی بزرگ برای دستیابی به نتایج بهینه‌تر بسیار مهم خواهند بود.

طراحان رابط و تجربه کاربری (طراحان رابط و تعامل)

مدل‌های زبانی بزرگ که طراحی و تکمیل شده‌اند، تخصصی هستند و جهت استفاده عموم افراد، نیازمند طراحی رابط‌های کاربری قابل فهم هستند. این گروه (دسته) از مشاغل مرتبط با ایجاد مدل‌های زبانی بزرگ برای انطباق با نوع خاصی از ورودی کاربر (به طور مثال تایپ کردن یا صدای گفتار) یا انجام وظایف خاص مانند توسعه دستیاران هوش مصنوعی شخصی، معلمان یا مربیان خواهند بود. این مشاغل می‌تواند شامل مرحله مهم ارتقا یادگیری با بازخورد انسانی (RHLF)⁷ باشند که در آن مدل‌ها بر روی پاسخ‌های مطلوب و دیگر ارزیابی‌کنندگان عملکرد، آموزش داده می‌شوند.

تولیدکنندگان محتوای هوش مصنوعی

پس از ایجاد زیرساخت‌های لازم توسط فناوران و طراحان رابط (کاربری) تولیدکنندگان محتوای هوش مصنوعی از دانش و درک مدل‌های زبانی بزرگ برای تولید سریع محتوای دقیق درخصوص یک موضوع در هر زمینه و حوزه استفاده می‌کنند. نوع محتوای تولید شده می‌تواند از مقالات و کتاب‌ها گرفته تا مطالب آموزشی و پرورشی، داستان فیلم‌ها و سریال‌های تلویزیونی متفاوت باشد و به طور بالقوه به صورت اتوماسیونی هر نوع محتوای دیداری و شنیداری را ایجاد کند.

متصدیان و مربیان داده

مجموعه داده‌های آموزشی گسترده برای حفظ عملکرد مدل‌های زبانی بزرگ ضروری هستند. تضمین داده‌های با کیفیت بالا یک اولویت در توسعه مدل‌های زبانی بزرگ است زیرا کیفیت خروجی مدل‌های زبانی بزرگ به طور مستقیم نمایانگر کیفیت داده‌های آموزشی آن است. از آنجایی که بیشتر داده‌های آموزشی از متن ارسال شده به اینترنت حذف می‌شوند، بررسی کیفیت و یکپارچگی داده‌ها حیاتی است و منجر به توسعه نیروی کار متخصص و اختصاصی خواهد شد.

⁷ Reinforcement learning from human feedback

متخصصان اخلاق و حکمرانی

وجود زبان مغرضانه یا دیگر داده‌های آموزشی نامطلوب می‌تواند مدل‌های زبانی بزرگ را به تولید محتوای مغرضانه، مضر یا غیراخلاقی سوق دهد. نه تنها داده‌های آموزشی باید برای کنترل کیفیت بررسی شوند، بلکه سیستم‌های آموزش دیده مدل‌های زبانی بزرگ باید قبل از انتشار برای عموم با دقت مورد آزمایش قرار گیرند. این امر در حوزه نظارت بر افسران ایمنی هوش مصنوعی آموزش دیده ویژه و اخلاق مدار در سطح بنگاه و حتی قانون‌گذاران و وکلای حوزه خاص در سطح دولت قرار خواهد گرفت.

این گزارش، همچنین تأثیر مدل‌های زبانی بزرگ را بر مشاغل مربوط به خدمات مشتری مورد بحث قرار می‌دهد و بیان می‌کند که در حالی که ممکن است دسته‌های شغلی جدیدی ظهور کنند، پیش‌بینی اختراع مجدد نقش‌های موجود نیز مهم است. تجزیه و تحلیل انجام شده بر روی مشاغل مربوط به خدمات مشتری، ۱۳ وظیفه اصلی را شناسایی می‌کند که از این میان، چهار وظیفه بدون تغییر باقی می‌مانند و در چارچوب توانایی‌های انسانی هستند، چهار وظیفه را می‌توان با استفاده از هوش مصنوعی مولد به‌طور کامل اتوماسیونی کرد، پنج وظیفه را می‌توان برای افزایش عملکرد انسانی افزایش داد و در نهایت پنج وظیفه جدید با ارزش بالا پدیدار خواهد شد.

هوش مصنوعی مولد، نمایندگان خدمات مشتری^۸ (CSR) را قادر می‌سازد تا در وظایف جدیدی مانند ارائه بازخورد برای بهبود سیستم، همسویی با نیازهای مشتری، آزمایش و اطمینان از رفتار اخلاقی و نظارت بر حریم خصوصی داده‌ها شرکت کنند. این مسئولیت‌ها به نمایندگان خدمات مشتری برای شکل دادن به استقرار هوش مصنوعی، بهینه‌سازی تجربیات مشتری و حفظ استانداردهای اخلاقی در عملیات خدمات مشتری قدرت می‌دهد.

علاوه بر این، یک مطالعه بر روی نمایندگان خدمات مشتری نشان می‌دهد که اجرای هوش مصنوعی مولد با جابجایی کارکنان کمتر همراه است و نشان می‌دهد که چگونه سازمان‌ها می‌توانند از هوش مصنوعی مولد در ارتباط با تخصص انسانی برای طراحی مجدد نقش‌های شغلی، افزایش بهره‌وری و بهبود تجربه کارکنان استفاده کنند.

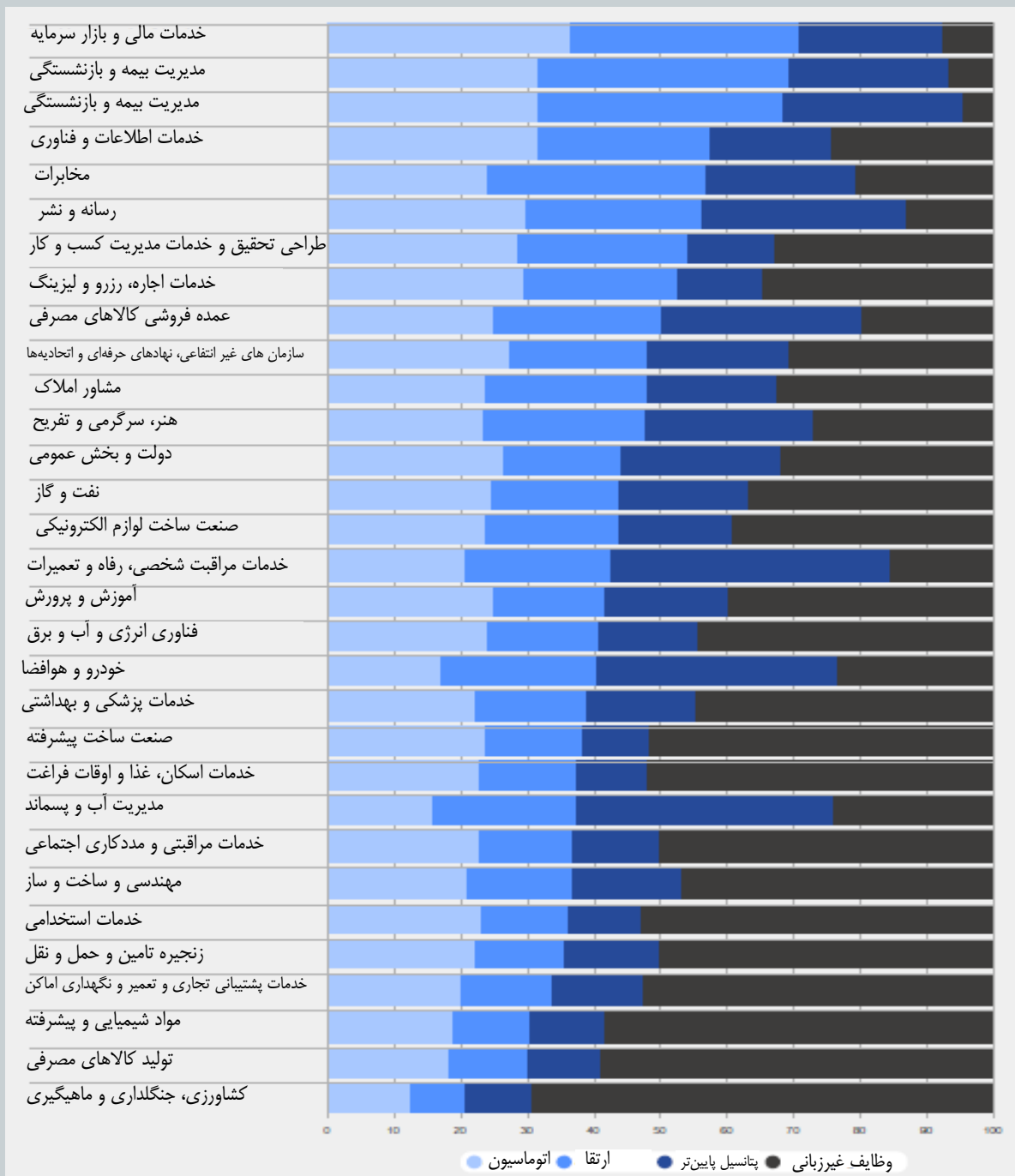
⁸ Customer Service Representatives

تجزیه و تحلیل بر اساس صنعت

معیارهای مواجهه با مدل های زبانی بزرگ برای همه مشاغل در یک صنعت خاص به طور میانگین و موزون شده بر حسب تعداد شاغلان محاسبه می شود و ممکن است به چندین صنعت تعلق داشته باشند. دو صنعت با بالاترین برآورد برای اتوماسیون شدن و ارتقا، خدمات مالی و بازارهای سرمایه و پس از آن بیمه و مدیریت بازنشستگی هستند. فناوری اطلاعات و ارتباطات دیجیتال و همچنین سرگرمی و ورزش رسانه ای نیز دارای پتانسیل قابل توجهی هستند.

طبق نظر رهبران تجاری که در گزارش آینده مشاغل ۲۰۲۳ مورد بررسی قرار گرفته است، صنایعی که پتانسیل بالایی در مواجهه با مدل های زبانی بزرگ دارند نیز قصد دارند فناوری های هوش مصنوعی را با بیشترین میزان مواجهه با رشته های مدل های زبانی بزرگ، یعنی مدیریت بیمه و بازنشستگی، خدمات فناوری اطلاعات، و رسانه، سرگرمی و ورزش به کار گیرند. این نشان می دهد در حالی که معرفی این فناوری های جدید ممکن است ماهیت بازار کار را تغییر دهد، لزوماً تعداد کل مشاغل را کاهش نمی دهد.

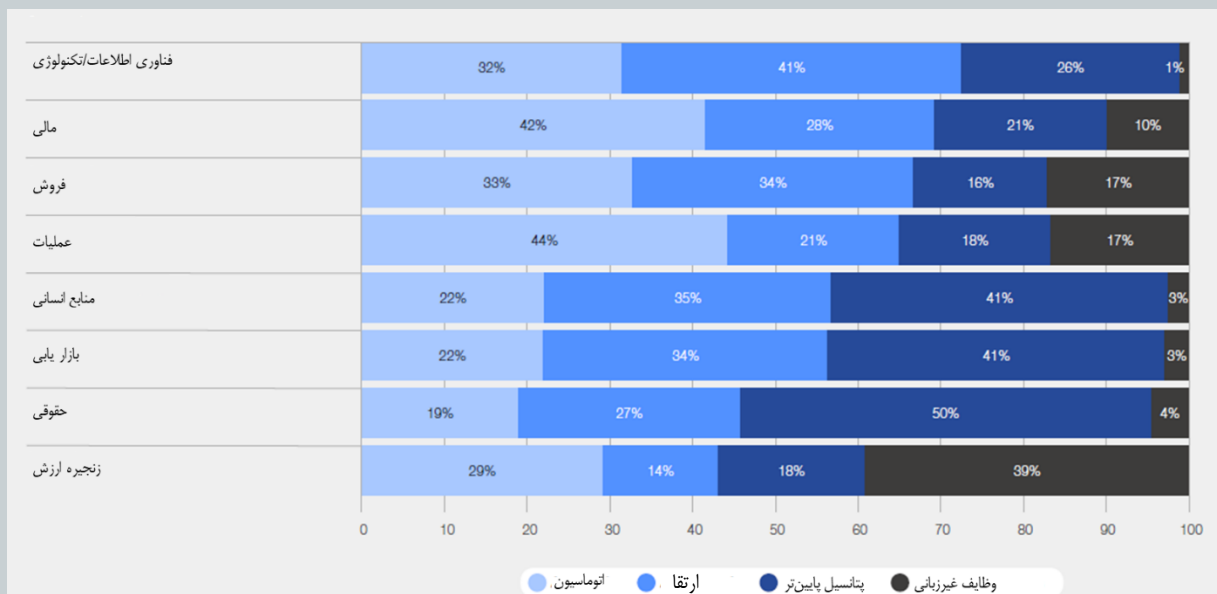
نمودار ۵. صنایع با بیشترین مواجهه با مدل های زبانی بزرگ (اتوماسیون شدن و ارتقا)



تجزیه و تحلیل بر اساس تابع

رتبه بندی های مواجهه با مدل های زبانی بزرگ برای مشاغل نیز ممکن است در گروه های عملکردی جمع آوری شوند، که موضوعات مشابهی را برای اتوماسیون شدن و ارتقا بالقوه نشان می دهد (نمودار ۶). همانطور که با تجزیه و تحلیل صنعت و بسیاری از تجزیه و تحلیل های موجود در گزارش آینده مشاغل ۲۰۲۳ مشخص شده است، دو حوزه موضوعی با بیشترین میزان بالقوه مواجهه با مدل های زبانی بزرگ شامل فناوری اطلاعات و امور مالی هستند. پس از آن نیز فروش، عملیات و منابع انسانی قرار دارند. عملکردهای شغلی که احتمالاً اتوماسیونی می شوند نیز شانس بالایی برای بهبود یا ارتقا توسط فناوری دارند. در واقع، نوآوری فناورانه، مشاغل را با حذف برخی از وظایف و با اهمیت تر شدن برخی دیگر، جابجا و متحول می کند.

نمودار ۶. گروه های عملکرد شغلی با بالاترین مواجهه با مدل های زبانی بزرگ (اتوماسیون شدن و ارتقا)



مدل‌های زبانی بزرگ؛ رشد مشاغل و کاهش وظایف

انتظارات رشد، بر تغییر نیروی کار در وظایف و عناوین شغلی تأکید می‌کند و آمادگی برای گذار را نشان می‌دهد.

در این بخش، وجود موضوعات مشترک بین نتایج ارائه شده در این مقاله سفید و یافته‌های حاصل از بررسی آینده مشاغل در گزارش آینده مشاغل ۲۰۲۳ برجسته می‌شود. این مضامین هم در وظایف شغلی و هم در نقش‌های خاص مشاهده می‌شوند، به ویژه آنهایی که مستعد اتوماسیون شدن و ارتقا هستند یا پتانسیل کمتری برای مواجهه با فناوری‌های نوظهور دارند.

با بررسی این مضامین رایج، می‌توان بینش‌های ارزشمندی در مورد رشد و کاهش مشاغل مورد انتظار در رابطه با تأثیر اتوماسیون شدن و ارتقا کسب کرد. این تجزیه و تحلیل به چگونه تحت تاثیر قرار گرفتن برخی وظایف و نقش‌های شغلی با پیشرفت‌های فناوری کمک می‌کند. با شناسایی این ارتباطات و شباهت‌ها، می‌توان چشم انداز در حال تحول اشتغال و ماهیت متغیر وظایف را بهتر درک کرد.

رشد مورد انتظار و کاهش وظایف

این گزارش تجزیه و تحلیل ارائه شده در گزارش آینده مشاغل ۲۰۲۳ را برجسته می‌کند و بر شباهت‌های قابل توجه بین نتایج و پیش‌بینی‌های انجام شده توسط رهبران تجارت جهانی تأکید می‌کند. بر اساس این گزارش، پیش‌بینی می‌شود که وظیفه پردازش اطلاعات و داده‌ها، اتوماسیون شده‌ترین شغل حال حاضر و پنج سال آینده جهان است که با تجزیه و تحلیل مبتنی بر وظیفه در این گزارش مطابقت دارد و پتانسیل بالایی برای اتوماسیون شدن در مشاغلی مانند طراحی پایگاه داده، تجزیه و تحلیل داده‌ها برای بهبود عملیاتی و به دست آوردن اطلاعات در مورد کالاها یا خدمات را مشخص می‌کند.

علاوه بر این، گزارش آینده مشاغل ۲۰۲۳ نشان می‌دهد که وظایف مبتنی بر استدلال و تصمیم‌گیری، کمترین پتانسیل را برای اتوماسیون شدن دارند. در راستای این امر، تجزیه و تحلیل مبتنی بر وظیفه در این گزارش، وظایف تصمیم‌گیری را به عنوان پتانسیل بالایی برای ارتقا شناسایی می‌کند که شامل وظایفی مانند ارزیابی قابلیت‌ها یا عملکرد شخصی، خواندن اسناد برای فرآیندهای شغلی و ارزیابی شرایط بیمار یا مشتری یا گزینه‌های درمانی است. وظایف تصمیم‌گیری همچنین پتانسیل کمی برای مواجهه با مدل‌های زبانی بزرگ در فعالیتهای علمی یا فنی مستقیم دارند.

این واقعیت که نتایج نظرسنجی از گزارش آینده مشاغل ۲۰۲۳ و تجزیه و تحلیل مبتنی بر وظیفه در این گزارش، روندهای رایج در گذار نیروی کار را مشخص می‌کند، نشان می‌دهد که این تغییرات نشان‌دهنده تحولات قابل توجهی است. همچنین نشان می‌دهد که رهبران کسب و کار در حال حاضر این روندها را تشخیص داده‌اند و انتظار می‌رود برای تجهیز نیروی کار خود برای تغییرات در آینده به خوبی آماده باشند.

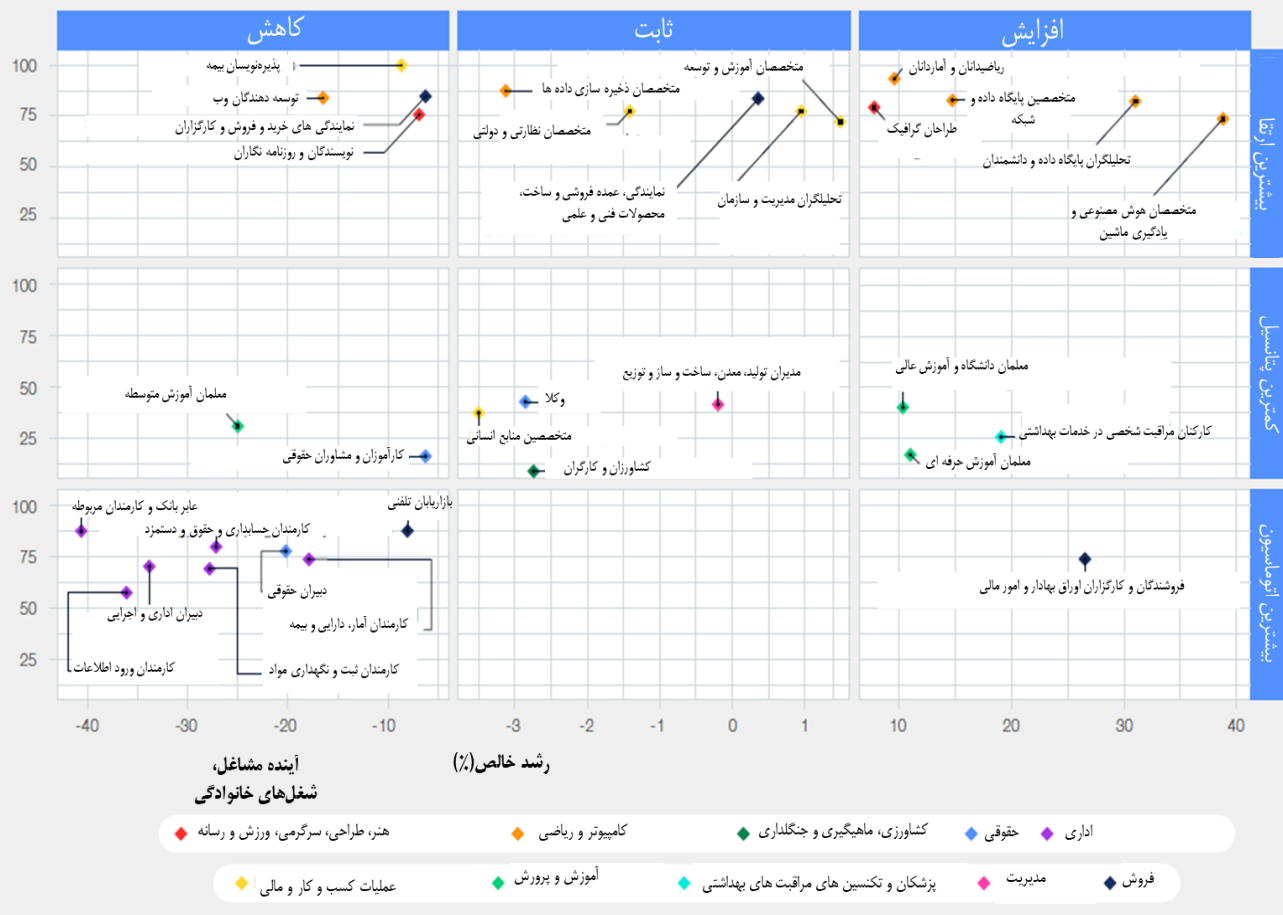
رشد مورد انتظار و کاهش مشاغل

شکل ۷، یافته‌های کلیدی در مورد مواجهه شغلی با مدل‌های زبانی بزرگ را با انتظارات رشد برای مشاغل مشابه، همانطور که در گزارش آینده مشاغل ۲۰۲۳ شناسایی شده است، ترکیب می‌کند.

برداشت اصلی از شکل زیر این است که ارتباط واضحی بین پتانسیل ارتقای شغل و رشد و همچنین بین پتانسیل اتوماسیون شدن شغلی و رشد وجود دارد. انتظار می‌رود مشاغل با پتانسیل بالا برای ارتقاء، یعنی مشاغلی که می‌توانند توسط مدل‌های زبانی بزرگ ارتقا یابند یا به آنها کمک شود، رشد خواهند یافت. برخلاف آن، پیش‌بینی می‌شود که مشاغل با پتانسیل بالا برای اتوماسیون شدن یعنی مشاغلی که در معرض خطر جایگزینی با مدل‌های زبانی بزرگ هستند، رشد کمتری داشته باشند. از سوی دیگر، مشاغل با پتانسیل کمتر برای قرار گرفتن در معرض مدل‌های زبانی بزرگ نیز نرخ رشد کمتری را نشان می‌دهند.

نمودار ۷. پتانسیل قرار گرفتن مشاغل در معرض مدل‌های زبانی بزرگ در مقابل پتانسیل رشد

درصد در معرض قرار گرفتن (مطابق با آینده مشاغل و محاسبه مجدد)



کادر پایین در شکل، مشاغلی با پتانسیل بالا برای اتوماسیون شدن را نشان می دهد که این مشاغل به طور قابل توجهی با مشاغلی که انتظار می رود در پنج سال آینده کاهش یابند، در مقایسه با گزارش آینده مشاغل ۲۰۲۳ مجمع جهانی اقتصاد همپوشانی دارند که از جمله آنها می توان به ورود داده ها، کارمندان و دبیران اداری و اجرایی اشاره نمود.

برعکس، کادر بالایی در شکل ۷ مشاغل با پتانسیل بالا برای ارتقا را نشان می دهد و این مشاغل عمدتاً با مشاغلی که انتظار می رود در سال های آینده رشد قوی را تجربه کنند، مطابقت دارند (همانطور که در گزارش آینده مشاغل ۲۰۲۳ نشان داده شده است). مشاغل در زمینه های فناوری، مهندسی و تحلیل نیز در این دسته برجسته هستند. به عنوان مثال؛ می توان به متخصصان هوش مصنوعی و یادگیری ماشین^۹، تحلیلگران و دانشمندان داده و متخصصان پایگاه داده و شبکه اشاره کرد.

با این حال، توجه به این نکته مهم است که مشاغل با پتانسیل بالا برای ارتقا، تغییراتی را در نرخ رشد مورد انتظار خود نشان می دهند و برخی مشاغل در این دسته ممکن است انتظارات رشد پایینی داشته باشند. به عنوان مثال، مشاغلی مانند کارمندان ورود اطلاعات و توسعه دهندگان وب در این دسته قرار می گیرند. با این وجود، همبستگی کلی بین پتانسیل ارتقا و رشد مورد انتظار نشان می دهد که پذیرش هوش مصنوعی مولد، که بهره وری فردی کارگران را افزایش می دهد، پتانسیل رشد شغلی قابل توجهی دارد.

کادر میانی در شکل ۷، مشاغل با پتانسیل کم برای مواجهه با مدل های زبانی بزرگ را نشان می دهد. بسیاری از این مشاغل در زمینه آموزش یافت می شوند (مانند معلمان دانشگاه و آموزش عالی). طبق گزارش آینده مشاغل در سال ۲۰۲۳، پیش بینی می شود که این مشاغل در پنج سال آینده رشد متوسطی را تجربه کنند. مشاغل با پتانسیل پایین برای قرار گرفتن در معرض مدل های زبانی بزرگ، نرخ های رشد متفاوتی را نشان می دهند، اما میانگین رشد آنها نزدیک به صفر است.

شایان ذکر است که مشاغل مراقبتی، که پتانسیل کمتری برای اتوماسیون شدن توسط مدل های زبانی بزرگ دارند، در میان مشاغل با پتانسیل کم برای مواجهه با آنها برجسته هستند. این مشاهدات با یافته های قبلی که تقاضای قابل توجهی برای مشاغل مراقبتی و آموزشی در کشورهای مختلف و گروه های درآمدی وجود دارد، مطابقت دارد. انتظار می رود که تقاضا برای این نوع مشاغل در سال های آینده به رشد خود ادامه دهد.

⁹ Machine Learning

این گزارش تأثیر تحول آفرین مدل های زبانی بزرگ را بر مشاغل و ماهیت وظایف برجسته می کند. با پذیرش مدل های زبانی بزرگ، مشاغل خاصی جایگزین مشاغل فعلی می شوند، در حالی که برخی دیگر از مشاغل بهبود یافته است و در کنار آنها نقش های کاملاً جدیدی ایجاد خواهد شد. برای اطمینان از اینکه پتانسیل هوش مصنوعی مولد به نفع همه افراد جامعه بوده، برای کسب و کارها و دولت ها ضروری است که به طور فعال نیروی کار را برای این تحول قریب الوقوع آماده کنند.

این گزارش، یک رویکرد ساختاریافته برای ارزیابی جامع تأثیر مدل های زبانی بزرگ بر مشاغل، با در نظر گرفتن جنبه های مثبت و منفی دارد. با پرداختن مسئولانه به چالش ها و فرصت های مرتبط با مدل های زبانی بزرگ، ذینفعان می توانند به طور موثر در این چشم انداز دگرگون کننده حرکت کنند. سیاست گذاران نقشی حیاتی در تطبیق استراتژی های خود برای انطباق با این تغییرات ایفا می کنند و امکان گذار هموار و فراگیر را برای نیروی کار فراهم می کنند.

- سیاست گذاران باید قابلیت های برنامه ریزی استراتژیک نیروی کار، سیستم های یادگیری مادام العمر و شبکه های ایمنی اجتماعی را برای مدیریت دوره اختلالات آتی بهبود دهند. تحلیل مشابهی که در این گزارش به اشتراک گذاشته شده است می تواند به ارائه دیدگاه های دقیق تری از وضعیت در جغرافیای خاص کمک کند. دولت ها همچنین می توانند با کارفرمایان و مؤسسات آموزشی همکاری کرده و از آن ها حمایت کنند تا برنامه های آموزشی را ارائه دهند که نیروی کار را برای مشاغلی که با رشد همراه هستند و بیشترین بهره را از مدل های زبانی بزرگ می برند، آماده کنند. به علاوه، در کنار تجسم مجدد شبکه های ایمنی اجتماعی و کمک ها در گذار به نقش های جدید، آنها به طور دقیق تر برای کسانی که بیشتر تحت تأثیر قرار می گیرند، هدف گذاری می شوند.
- رهبران کسب و کار می توانند از بینش هایی درباره تأثیر مستقیم مدل های زبانی بزرگ بر مشاغل استفاده کنند تا بفهمند کدام نقش ها بیشتر تحت تأثیر قرار می گیرند و مسئولانه از انتقال کارگران به نقش ها و روش های جدید وظایف حمایت کنند. برنامه ریزی داخلی نیروی کار، یادگیری و توسعه شیوه های مدیریت استعداد نیز باید برای حمایت از پذیرش هوش مصنوعی مولد در محل کار، جذب استعدادهای جدید در مشاغل رو به رشد یا سرمایه گذاری هنگفت در مهارت آموزی و ارتقای مهارت کارگران در جهت نقش های رو به رشد تقویت شوند.

مدل های زبانی بزرگ فرصتی برای گسترش پتانسیل انسانی، رشد صنایع و تقویت اقتصادهای جهانی است. با این حال، پذیرش سریع آنها شامل ریسک ها و فرصت هایی برای نیروی کار است. رویکرد ارائه شده در این مقاله سفید به برنامه ریزی برای تأثیر مستقیم بر وظایف و مشاغل کمک می کند و دولت، مشاغل و کارگران را در مورد اقداماتی که اکنون می توانند جهت آماده شدن برای آینده انجام دهند، آگاه می سازد.