



بررسی اثرات تحولات فناوری بر بازار کار

مجید حسین پور^۱

چکیده

با به هم پیوستن انواع فناوری‌ها از قبیل هوش مصنوعی، ربات‌ها، چاپ سه بُعدی، اینترنت اشیا و غیره، جهان در آستانه انقلاب جدیدی قرار گرفته است که به لحاظ سرعت، گستردگی حیطه و مقیاس، عمق و پیچیدگی و اثرگذاری با همه آنچه که تاکنون بشر شاهد آن بوده متفاوت است. هم‌زمان با انقلاب فناوری و تغییر و تحولات در کسب‌وکارهای مختلف، بیشتر مشاغل نیز دستخوش تغییر و تحول اساسی می‌شوند. در حالی که شاهد تغییر مشاغل موجود هستیم، برخی شغل‌ها به دلایل مختلف تهدید می‌شوند؛ مشاغل دیگری نیز به سرعت رشد می‌کنند و گستره‌ای از مجموعه مهارت‌های لازم برای ادامه بقای مشاغل احساس می‌شود. ضمن آنکه با پیچیده‌تر شدن پیشرفت‌های فناوری و تغییرات پُرشتاب آن و شکل‌گیری رویکردهای جدید در انتظارات و روش‌های کاری پویا و انعطاف‌پذیر، روابط و مناسبات بین فعالان در بازار کار اعم از نیروی کار، کارفرما و دولت در حال تغییر است و روش‌های سنتی در مداخله نهادی این بازار از جمله قوانین و مقررات موجود ناظر بر بازار کار را دستخوش تغییر قرار خواهد داد. در این مقاله با نیم‌نگاهی به سیر تاریخی تحولات فناوری و اثرگذاری آن بر بازار کار، به اجمال اثرات مورد انتظار تحولات نوین بر آینده اشتغال و کسب‌وکار مورد واکاوی قرار گرفته است.

کلیدواژه: تحولات فناوری، بازار کار، آینده مشاغل، کسب‌وکارهای آینده.

۱. معاون دفتر سیاست‌گذاری و توسعه اشتغال، وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی.

مروری بر روند تحولات فناوری

پیش از اینکه به اثرات مورد انتظار تحولات فناوری بر آینده اشتغال و کسب و کار پرداخته شود، روند انقلاب های صنعتی در دنیا به شرح شکل (۱) به اختصار مرور می شود.

انقلاب صنعتی اول

پیش از صنعتی شدن جوامع و در عصر کشاورزی، زندگی بشر بر پایه کشاورزی بوده و موضوع برده داری به عنوان نیروی کار مالکان زمین و پس از آن با فروپاشی نظام برده داری در عصر فئودالیسم یا ارباب-رعیتی مهمترین مسئله بازار کار آن دوران را شکل داده بود.

در دوران انقلاب صنعتی اول، با شروع ماشینی شدن صنایع ناشی از اختراع و استفاده از نیروی آب و بخار، علاوه بر آنکه رشد و گسترش کارخانه ها منجر به از بین رفتن جنگل ها و فضاهاى سبز، افزایش آلودگی هوا و ظهور و بروز انواع پسماندها شد، بهره کشی از نیروی کار که عمدهً ساده یا کم مهارت بودند، آشکارا در اوج خود قرار داشت. افزایش روزافزون سختی های ناشی از کار و شروع زمزمه منازعه کارگران تنگ دست با صاحبان ثروتمند کارخانجات، منجر به شکل گیری تضاد طبقاتی میان دو طبقه سرمایه دار و کارگر شد.

انقلاب صنعتی دوم

طی تقریباً یک قرن انقلاب صنعتی دوم، با اختراع برق و گسترش تولیدات و محصولات مختلف ناشی از روش های متنوع تر فناوری و تقاضاهای روزافزون مردم در مصرف کالاهای تازه ای که در نتیجه اکتشافات و اختراعات جدید روانه بازار مصرف می شد، سطح رفاه عامه افزایش یافت. هم زمان، پیشرفت هایی نیز در زمینه پزشکی حاصل شد. این روند، به ازدیاد جمعیت و افزایش تعداد کارگران کمک کرد. در نتیجه انقلاب صنعتی، یک سلسله تغییرات تدریجی

اجتماعی رقم خورد. قدرت و نفوذ طبقه متوسط سرمایه دار افزایش یافت و به همان میزان اشراف زمین دار و کشاورزی اهمیت خود را از دست دادند. به طوری که، با تأمین برخی منافع برای طبقه کارگر از جمله وضع قوانینی در زمینه تشکیلات کارگری، برقراری حداقل دستمزد، تنظیم شرایط کار و پاره ای اقدامات رفاهی، تا حدودی امکان کار و امید به زندگی راحت برای طبقه کارگر فراهم شد و باعث شد که عده زیادی در شهرها ساکن شده و بر وسعت شهرها افزوده شود. در عین حال، معضلات و مشکلاتی از جمله: ساعات کار طولانی، یکنواخت بودن روش کار؛ از دست رفتن مهارت انفرادی و محو شدن تدریجی احساس غرور ناشی از مهارت ها؛ شرایط کاری معمولاً ناایمن و خشن؛ و افزایش بی ثباتی اقتصادی به وجود آمد.

انقلاب صنعتی سوم

انقلاب صنعتی سوم که با رایانه ای کردن تولید از دهه ۱۹۶۰ میلادی شروع شد، منجر به توسعه حمل و نقل، شهری شدن سریع و گسترش تولید انبوه کالاها و فراورده های تجاری و فرهنگی و کاهش اهمیت مرزهای ملی شد. کنار گذاردن ابزارهای دستی در قبال به کارگیری روبات ها همراه با خودکار شدن فرایندها منجر به خروج نیروی کار سنتی شد. این امر هرازگاهی اقدامات جمعی از سوی اتحادیه های کارگری از جمله اعتصابات را به همراه داشت.

با ورود ابررایانه ها و رایانه های شخصی، بسیاری از مشاغل غیرتولیدی و غیرتعاملی همچون توسعه دهندگان نرم افزار، طراح پارانه، متخصص شبکه رایانه ای، تکنیسین چاپگر و مشاوران فناوری اطلاعات ایجاد شدند که نیازمند مهارت حل مسائل پیچیده و دانش ویژه برگرفته از محیط بود.

انقلاب صنعتی چهارم

امروزه که تقریباً در آغاز انقلاب صنعتی چهارم به سر می بریم،



شکل ۱: روند انقلاب‌های صنعتی در دنیا

واجد مهارت به عنوان «کارپذیر» واگذار می‌شود. کارپذیر در این رویکرد، کسی است که به هر عنوان در مقابل پول (أجرت) به درخواست متقاضی خدمات، بدون در نظر گرفتن فاکتور زمان کار می‌کند. تحت این شرایط جدید، کارپذیر به عنوان عنصر آزادکاری^۲ بدون اینکه در استخدام متقاضی باشد و یا موظف به حضور فیزیکی در ساعت معین صبح تا عصر باشد، کار واگذار شده را مطابق با مستندات کارفرما در محدوده زمانی توافق شده انجام می‌دهد؛ و لذا رویکرد کار باز «هرکجا و هرزمان» از ویژگی‌های این عصر فناوری است و متقاضی خدمات به دلیل متغیر بودن عامل زمان می‌تواند از خدمات کارپذیر در یک طیف زمانی «صفر» تا «نامحدود» و بدون الزام به رعایت بخش زیادی از مقررات جاری قانون کار استفاده کند.

با دگرگون شدن شکل و محتوای واژه کارگر و عادی شدن عنوان کارپذیر در بازار کار جدید، برخلاف دوره‌های انقلاب صنعتی دوم و سوم که در قانون کار کشورها برای صیانت از نیروی کار، مقررات سفت و سختی برای محل کار، زمان کار و شرایط استخدام و اخراج پیش‌بینی شده بود، به‌نظر می‌رسد در شرایط متحول موجود، کارفرما از بخش قابل توجهی از مقررات حاکم معاف گردد. به عنوان مثال، در ماده ۱۰ قانون کار فعلی کشور، طرفین کارگر و کارفرما ملزم به رعایت الزامات بندهای هفتگانه این ماده از جمله تعیین محل انجام کار، تاریخ و مدت قرارداد بوده و هرگونه قصور یا

می‌توان از آن به‌عنوان پیشرفت سامانه‌های مجازی- فیزیکی تعبیر کرد که دربردارنده مهارت‌های کاملاً جدیدی برای افراد و ماشین‌هاست. یک سامانه فیزیکی- مجازی عبارت از سازوکاری است که توسط الگوریتم‌های رایانه‌ای کنترل و نظارت می‌شود و به شدت با اینترنت و کاربران آن آمیخته شده است. این دوره مملو از حسگرهای قوی‌تر و کوچکتر، اینترنت همراه، یادگیری ماشینی و هوش مصنوعی است [۱].

انقلاب صنعتی چهارم با ویژگی‌هایی از جمله سرعت بی‌سابقه پیشرفت (شتاب)، گستردگی و عمق و اثرگذاری بر جوامع، دولت‌ها و بخش‌های مختلف اقتصادی را می‌توان به عنوان یک انقلاب متمایز از انقلاب‌های پیشین دانست. یکی از تبعات بارز انقلاب صنعتی چهارم این است که دیگر برای هیچ نهاد یا شرکتی ذهنیت استعدادهای دائمی وجود ندارد و اینک هر بنگاهی در میدان رقابت تنگاتنگ بازار پُررقیبی به وسعت جهان، ممکن است در هر زمان با توقف مواجه شده و مجبور به ترک صحنه رقابت شود. در چنین شرایط رقابتی فشرده‌ای، مدیران بنگاه‌ها مجبورند برای تنایع بقاء رویکردهایی را انتخاب کنند که یکی از اینها، انتخاب گزینه قرارداد نیروی کار با مدت زمان صفر^۱ است. به موجب این رویکرد خاص در بازار کار جاری، استخدام فرد برای انجام وظیفه، تحت واژه تاریخی و پُرمعنی «کارگر» صورت نمی‌گیرد، بلکه ابتدا هر وظیفه به بخش‌های کوچک و مشخص تقسیم شده و هرکدام از آنها به افراد مستقل

2. Freelancing

1. Zero-hours contracts

(کمتر از یک دهه)، با ویژگی‌هایی نظیر گستردگی و عمق زیاد به لحاظ فناوری‌های متنوع و تأثیرگذار بر جوامع، دولت‌ها و سطح رفاه اقتصادی شناخته شده است، اگرچه کمتر بر اصول اساسی انصاف و پایداری اجتماعی قرار داشته و بیشتر بر دیجیتال‌سازی و فناوری‌های نوین به منظور افزایش بازده و انعطاف‌پذیری تولید متمرکز است. بنابراین، زمره‌های انقلاب صنعتی پنجم با اهداف گسترده‌تری شامل سه عنصر اصلی «انسان‌محوری»، «پایداری» و «تاب‌آوری» در گزارش اتحادیه اروپا در سال ۲۰۲۱ مطرح شده که فراتر از هدف سودآوری در تولید کالاها و خدمات است [۳]. هر چند این مسئله به عنوان یک انقلاب جدید صنعتی به صورت فراگیر مطرح نیست اما از آنجا که عناصر یادشده برای بازار کار اهمیت دارند، در این مقاله بدان اشاره می‌شود. در رویکرد «انسان‌محور» به جای اینکه فناوری‌های نوظهور به عنوان نقطه مبدأ در نظر گرفته شوند و پتانسیل آنها برای افزایش بهره‌وری مورد بررسی قرار گیرد، باید نیازها و مزایای اصلی انسان‌ها در فرایند تولید مورد تأکید اصلی باشند. «پایداری» به معنی کاهش مصرف انرژی و انتشار گازهای گلخانه‌ای به منظور اجتناب از مصرف و فرسایش منابع طبیعی و تضمین نیازهای نسل‌های امروزی بدون به‌خطرانداختن نیازهای نسل‌های آتی است. از این‌رو، بنگاه اقتصادی باید پایدار باشد تا بتواند برای محدودیت‌های سیاره زمین احترام قائل شود. صنعت باید فرایندهای چرخشی را - که امکان استفاده مجدد، تغییر کاربری، بازیافت منابع طبیعی و همچنین کاهش ضایعات و تأثیرات زیست‌محیطی را فراهم می‌آورند - توسعه دهد. رویکرد «تاب‌آوری» تضمین می‌کند که تولید صنعتی قادر به تأمین و حمایت از زیرساخت‌های کلیدی در دوران بحران است و تغییرات ژئوپلیتیکی و بحران‌های طبیعی مانند بیماری همه‌گیر کووید ۱۹ منجر به تضعیف رویکرد فعلی نسبت به تولید نمی‌گردد. همچنین با ایجاد ظرفیت

کوتاهی در رعایت این بندها پیگرد قانونی دارد. در حالی که در شیوه جدید، تعهدات الزامی یادشده تا حدود زیادی رفع خواهد شد و محدود به میزان رضایت طرفین متقاضی خدمات و کارپذیر درازای پرداخت اجرت خواهد بود. بدین لحاظ، امروز در عصر کارپذیر آزاد^۱، بنیان‌های جدیدی با معانی نو از جمله پدیده‌ای بدیع به نام «ابر انسانی»^۲ در بازار کار در حال به‌وجود آمدن است. کثرت کارپذیران آزاد با سطح مهارت و توانایی‌های متفاوت، با اتکا به فضای اینترنتی در محیط سایبری به نام «ابر انسانی»، پدیده‌ای غالب در بازار کار جهان غرب است؛ بدین معنا که سیل کارپذیران مستقل آماده برای ارائه خدمات کار در فضای کار سایبری، به صورت ابرهای مترکب در حال حرکت بین کشورهای پیشرفته باشند. به همین دلیل یکی از تبعات انقلاب صنعتی چهارم، دگرگون شدن شکل و محتوای عنصر وجودی کارگر با مفهوم تاریخی و جایگزین شدن آن با موجودی جدید با ماهیت کاری متفاوت به نام ابر انسانی در بازار کار امروزی است که کنش‌های تاریخی گذشته طبقه کارگر را تغییر خواهد داد و مفهوم شعار محوری کارگران یعنی «پرولتاریای جهان متحد شوید» را به تاریخ می‌سپارد [۲]. برای کسانی که در ابر انسانی واقع شده‌اند، آزادی (برای کار کردن یا کار نکردن) و تحرک بی‌رقیب به لحاظ تعلق به شبکه مجازی جهانی، اصلی‌ترین مزیت است. این امر می‌تواند به عنوان ترکیب مطلوبی از آزادی بیشتر، تنش کمتر و رضایت شغلی باشد؛ یا در مقابل به عنوان دنیای پرآشوبی مطرح گردد که در آن نیروی کار به عنوان یک طبقه اجتماعی فاقد حقوق کار و امنیت شغلی برای تأمین معیشت خود از کاری به کار دیگر می‌رود که خود می‌تواند منجر به ایجاد ناآرامی‌های اجتماعی و بی‌ثباتی شود.

انقلاب صنعتی چهارم برپایه سرعت بی‌سابقه پیشرفت

1. Freelancer
2. Human Cloud

تولید تطبیق‌پذیر و فرایندهای کسب‌وکار انعطاف‌پذیر به‌ویژه در مواردی که زنجیره‌های ارزش نیازهای اساسی نظیر مراقبت‌های بهداشتی یا امنیت را برطرف می‌سازند، می‌توان این مسأله را تعدیل کرد. در واقع، به این واقعیت اذعان می‌شود که صنعت می‌تواند به‌عنوان عاملی تاب‌آور جهت ایجاد رفاه عمل کند. بدین منظور، تولید در صنعت در نسل پنجم باید برای محدودیت‌های سیاره زمین ارزش قائل شود و رفاه کارگران صنعت در فرایند تولید باید مورد تأکید اصلی قرار گیرد [۴].

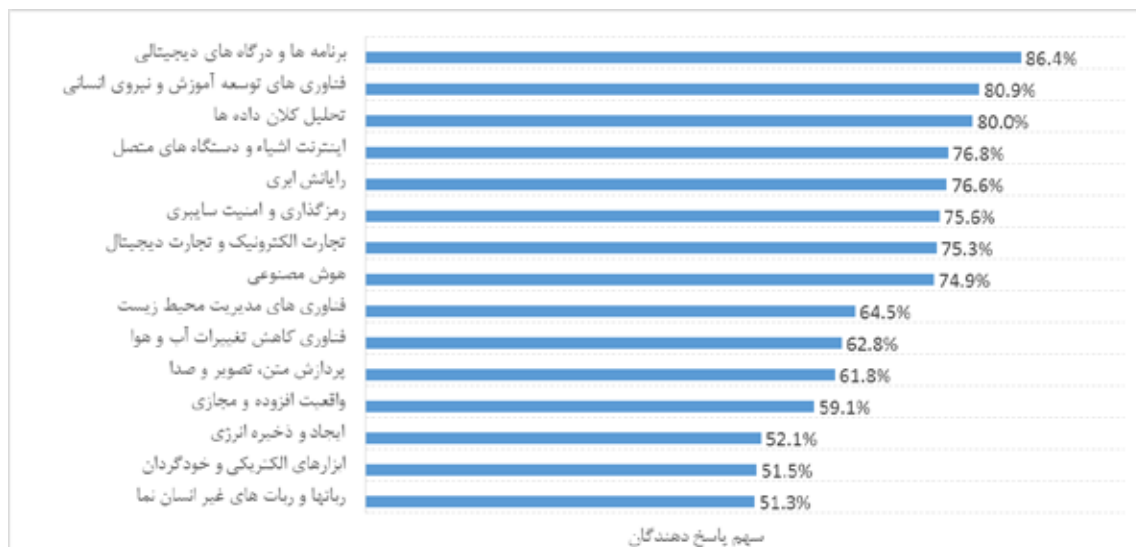
گرچه رویکردهای یادشده در دنیا و از جمله بازار کار ایران هنوز گسترش نیافته اما به ناچار این ویژگی‌ها و رویکردهای جدید ناشی از تحولات فناوری، آثار خود بر بازار کار ایران را خواهند داشت. بنابراین، تمامی بازیگران این عرصه اعم از نیروی کار، کارفرما و دولت به عنوان سیاست‌گذار در رویارویی با این تحولات فناورانه باید آمادگی داشته و اقدامات لازم را به‌عمل آورند. در ادامه، پس از بررسی اثرات مورد انتظار تحولات فناوری بر اشتغال و آینده بازار کار، تلاش می‌شود تا زمینه مناسبی برای سیاست‌گذاری در مواجهه با این تحولات و اثرات آن بر بازار کار پیشنهاد شود

اثرات مورد انتظار تحولات فناوری بر اشتغال و آینده بازار کار

مجموعه‌ای از فناوری‌ها شامل رایانه‌ها، اینترنت، تلفن‌های هوشمند، ساعت‌های هوشمند، سامانه‌های ناوبری، وسایل ارتباطی دیجیتال و بسیاری دیگر از دستگاه‌ها و خدمات مبتنی بر داده، تحت عنوان «فناوری‌های دیجیتال» نامیده می‌شوند و به عنوان پیش‌ران‌های انقلاب صنعتی چهارم یا «اقتصاد دیجیتال» نیز مطرح می‌باشند. بر مبنای این تحولات دیجیتال، فناوری‌های نوین دیگری مانند هوش مصنوعی، اینترنت اشیا، کلان داده‌ها، یادگیری ماشینی، رایانش ابری، بلاکچین و رباتیک در حال شکل‌گیری هستند

که از طریق تسهیل در اشتراک‌گذاری دانش و اطلاعات و ترویج نوآوری و خلاقیت، به بهبود کارایی و افزایش تولید در فعالیتهای اقتصادی مختلف کمک کرده و تأثیر ژرفی بر جامعه، اقتصاد و فرهنگ بشری خواهند داشت.

در ادامه با استناد به بخشی از گزارش سال ۲۰۲۳ مجمع جهانی اقتصاد تحت عنوان آینده مشاغل [۵] به بررسی میزان استفاده از فناوری‌های روز دنیا در سطح بنگاه‌های اقتصادی خواهیم پرداخت. در این گزارش با دورنمایی از جمع‌بندی نظرات خبرگان در بیش از ۸۰۳ بنگاه بیش از ۱۱/۳ هزار نفر نیروی کار در ۲۷ خوشه یا رشته فعالیت اقتصادی و ۴۵ کشور از کل جهان، آینده مشاغل تحت تأثیر تحولات فناوری مورد واکاوی قرار گرفته است. شکل (۲) به فناوری‌های نوین رتبه‌بندی‌شده توسط سازمان‌های مورد مطالعه که با احتمال بالای ۵۰ درصد تا سال ۲۰۲۷ از این فناوری‌ها استفاده خواهند کرد، اشاره دارد. همان‌طور که مشاهده می‌شود، فناوری «برنامه‌ها و سکوها دیجیتال» در صدر توجه و اهمیت برای کسب‌وکارهای موردپرسش قرار دارد؛ به طوری که انتظار می‌رود تا پنج سال آینده حدود ۸۷ درصد از بنگاه‌ها از این فناوری استفاده کنند. به‌کارگیری «فناوری‌های توسعه آموزش و نیروی انسانی» در رتبه دوم قرار گرفته و انتظار می‌رود که بیش از ۸۰ درصد کسب‌وکارها برای آموزش و تقویت نیروی کار خود از این فناوری‌های نوین استفاده کنند. «تحلیل کلان داده»، «رایانش ابری» و «هوش مصنوعی» فناوری‌هایی می‌باشند که همانند خروجی‌های سال‌های قبل گزارش آینده کار، مورد توجه بنگاه‌ها بوده و تقریباً بیش از ۷۵ درصد از کسب‌وکارهای موردپرسش تأکید بر به‌کارگیری این فناوری‌ها در پنج سال آینده داشته‌اند. این نتایج تا اندازه‌ای بیانگر این است که کسب‌وکارها در هر نوع گروه فعالیت اقتصادی و یا در هر منطقه جغرافیایی از دنیا، الزام به استفاده از فناوری‌های نوین را درک کرده و حداقل یکی از این فناوری‌ها را برای



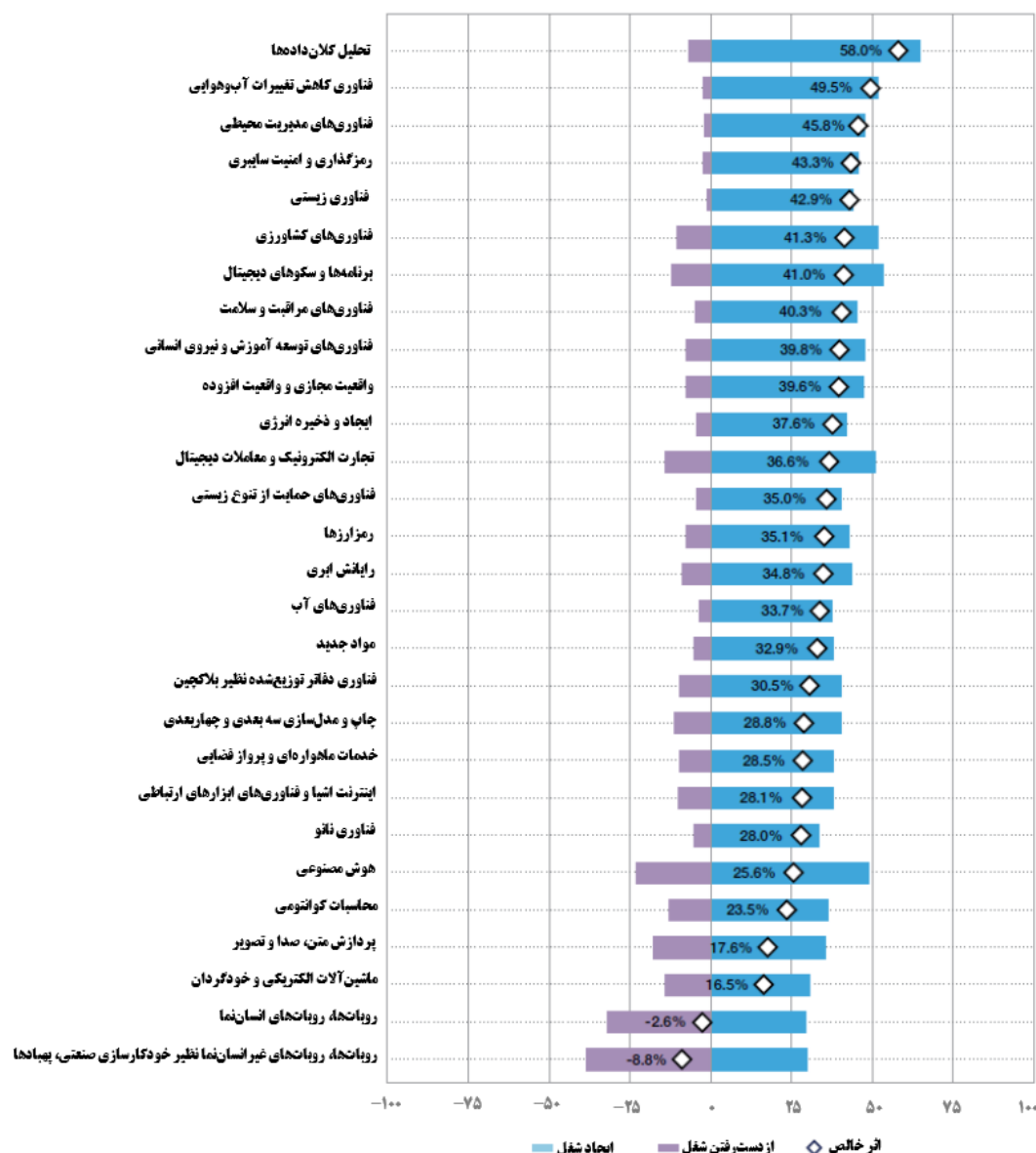
شکل ۲: احتمال به کارگیری انواع فناوری های نوین در کسب و کارها طی سال های ۲۰۲۳ تا ۲۰۲۷ [۵]

البته در نتیجه این جابجایی شغل ها، اثر مثبت خالص اشتغال مورد انتظار است. به عنوان نمونه، روند روبه رشد اخیر هوش مصنوعی، توجه ویژه ای را در بین کسب و کارها به خود جلب کرده است؛ به طوری که برخی با این ادعا که ۱۹ درصد از بنگاه ها می توانند با خودکارسازی بیش از ۵۰ درصد از وظایف توسط هوش مصنوعی منجر به ازدست رفتن مشاغل شوند، در سرخط خبرها قرار گرفته اند، اگرچه برخی دیگر انتظار دارند این فناوری منجر به ارتقای مشاغل شود [۶]. تنها «ربات های انسان نما» و «ربات های غیر انسان نما» از جمله فناوری هایی هستند که به کارگیری آنها در کسب و کارها، آینده بازار کار را به مخاطره خواهد انداخت و پیش بینی می شود اثر منفی در خالص اشتغال داشته باشند. آمارهای فدراسیون بین المللی رباتیک نشان می دهند که تعداد ربات های صنعتی به ازای هر ۱۰ هزار کارگر در پنج سال اخیر در حال افزایش است [۷].

توسعه کسب و کار خود و باقی ماندن در فضای رقابتی به کار خواهند گرفت.

همچنین میزان مورد انتظار اثر استفاده از این فناوری ها بر مشاغل تا پنج سال آینده نیز مورد واکاوی قرار گرفته است [۵]. همان طور که در شکل (۳) ملاحظه می شود، انتظار می رود همه فناوری ها، به استثنای دو مورد، موجب رشد خالص اشتغال در چند سال آینده شوند. «تحلیل کلان داده»، «فناوری مدیریت تغییرات محیطی و آب و هوایی»، «رمزگذاری و امنیت سایبری» از جمله فناوری هایی هستند که انتظار می رود بیشترین اثرگذاری مثبت بر رشد مشاغل را داشته باشند. «فناوری های حوزه کشاورزی»، «برنامه ها و سکوها ی اینترنتی یا دیجیتال»، «تجارت الکترونیک و معاملات دیجیتال» و «هوش مصنوعی» همگی اثر معنی داری به لحاظ به هم ریختگی یا اختلال^۱ بازار کار خواهند داشت. به نحوی که انتظار جابجایی شغل در نسبت قابل توجهی از کسب و کارها وجود دارد که

1. Disruption



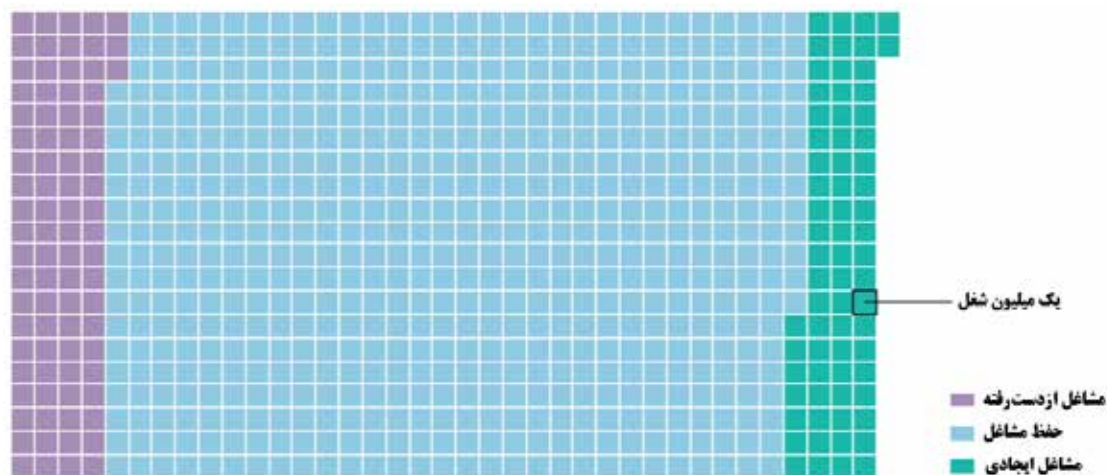
شکل ۳: اثر مورد انتظار به کارگیری فناوری‌های نوین بر مشاغل، ۲۰۲۳ تا ۲۰۲۷ [۵]

تکانه اشاره به سرعت تخصیص مجدد کارگران و شغل‌ها دارد که شامل جابجایی مشاغل به دلایل شخصی نیست، بلکه به دلایل ساختاری به ایجاد مشاغل جدید در برابر مشاغل در حال از بین رفتن اشاره دارد. بر این اساس، موقعیت‌هایی را که یک نیروی کار جدید جایگزین شخصی در همان شغل می‌شود، مستثنی کرده و این مورد را در زمره حفظ مشاغل

تغییرات کمی در بازار کار، ناشی از روندهای کلان و تحولات فناوری در پنج سال آینده تحت عنوان «تکانه یا جابجایی بازار کار»^۱ در شکل (۴) نشان داده شده است. این

1. Labor Market Churn

این اصطلاح به حرکت مداوم نیروی کار بین مشاغل، کسب‌وکارها و حرفه‌ها اشاره دارد که ناشی از تغییرات در فناوری، شرایط اقتصادی و دیگر عوامل است.



شکل ۴: الگوی رشد مشاغل بر نامه‌ریزی شده طی سال‌های ۲۰۲۳-۲۰۲۷ [۵]

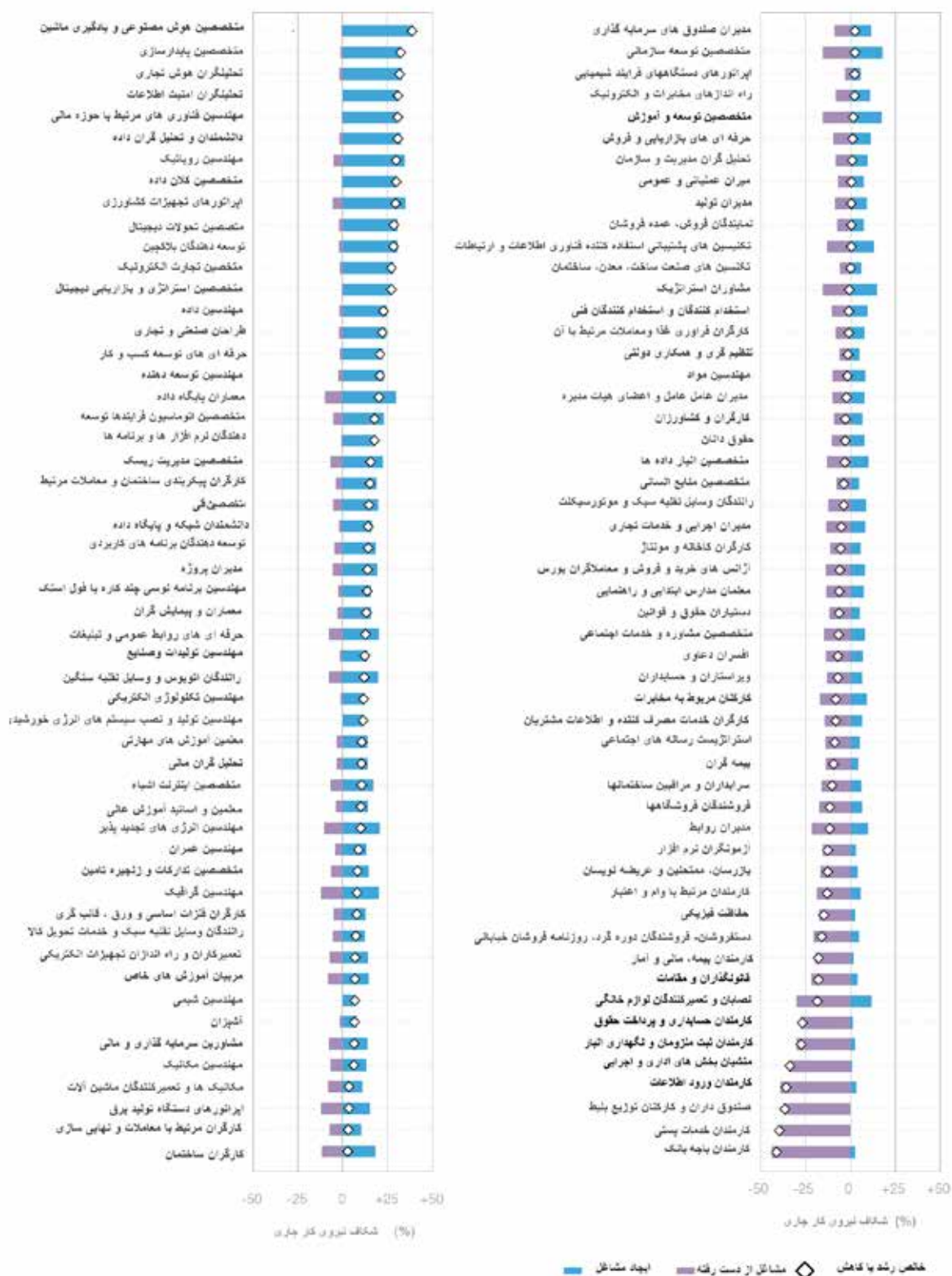
موقعیت افزایش روزافزون تقاضا قرار دارند عبارت‌اند از:

- متخصصین هوش مصنوعی و یادگیری ماشین
 - متخصصین پایدارسازی تحلیلگران هوش تجاری
 - تحلیلگران امنیت اطلاعات
 - مهندسين فناوری‌های مرتبط با حوزه مالی
 - دانشمندان و تحلیلگران اطلاعات
 - مهندسين رباتیک متخصص کلان‌داده
 - اپراتورهای تجهیزات کشاورزی
 - متخصصین تحولات دیجیتال
 - توسعه‌دهندگان بلاکچین
 - متخصصین تجارت الکترونیک
 - متخصصین استراتژی و بازاریابی دیجیتال
 - مهندسين داده
 - طراحان صنعتی و تجاری و...
- ظهور برخی از این مشاغل نشان‌دهنده تسريع در روند خودکارسازی انجام کارها و همچنین افزایش خطرات مربوط به امنیت سایبری است، برخی دیگر به واسطه سهولت دسترسی به فناوری مربوط به سکوهاى دیجیتال و برنامه‌های مبتنی بر اینترنت و هوش مصنوعی است.

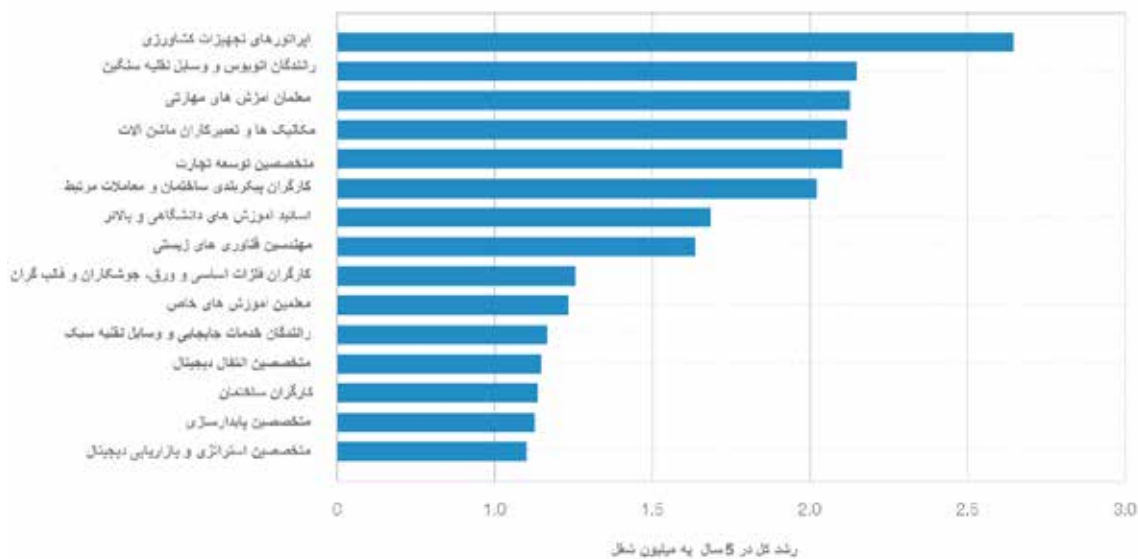
محسوب می‌کند. بر پایه داده‌های سازمان بین‌المللی کار، در کشورهایی که داده‌های آماری مشاغل آنها موجود است (۶۷۳ میلیون شغل) و روش‌های برآوردی انجام‌شده در طرح مشاغل آینده در سال ۲۰۲۳، پیش‌بینی می‌شود که در پنج سال آینده به دلایل ساختاری ۸۳ میلیون شغل از بین رفته و احتمالاً ۶۹ میلیون شغل ایجاد خواهد شد. به عبارتی، تکانه ساختاری ایجادشده در بازار کار منجر به جابجایی ۱۵۲ میلیون شغل (۲۳ درصد از کل ۶۷۳ میلیون شغل) خواهد شد. در مجموع، انتظار می‌رود این روند، کاهش خالص ۱۴ میلیون شغل یا ۲ درصد از کل اشتغال را به همراه داشته باشد که تغییرات نسبتاً کمی در تعداد خالص اشتغال در کل کشورها است.

این جابجایی شغلی ساختاری یا تکانه بازار کار ناشی از تحولات و روندهای کلان، مشاغل مختلفی را طی سال‌های ۲۰۲۳ تا ۲۰۲۷ تحت تأثیر قرار خواهد داد. شکل (۵) اثر خالص هر یک از این مشاغل، به ترتیب بیشترین اثرگذاری مثبت یا منفی بر بازار کار را نشان می‌دهد.

بر اساس اطلاعات به‌دست‌آمده از نظرسنجی یادشده (شکل ۵)، مشاغلی که طی ۵ سال آینده بیش از همه در



شکل ۵: وضعیت مورد انتظار مشاغل جدید و ازدست‌رفته طی ۵ سال آینده (درصد)



شکل ۶: بیشترین رشد مشاغل طی ۵ سال آینده (میلیون نفر) [۵]

- کارمندان خدمات پستی
- کارمندان باجه بانکها
- برخی فروشندگان از جمله روزنامهفروشان، دستفروشان و...
بدین ترتیب، بر اساس الگوی رشد، کاهش یا جابجایی مشاغل مورد بررسی که روی هم رفته به طور مثبت یا منفی از تحولات فناوری های نوین متأثر می شوند، نتایج زیر قابل پیش بینی است [۵]:

- انتظار می رود تا ۵ سال آینده، مشاغل ایجاد شده ناشی از دسترسی به فناوری دیجیتال و معاملات اینترنتی مانند متخصصین تجارت الکترونیک، متخصصین تحولات دیجیتال، متخصصین استراتژی و بازاریابی دیجیتال با ایجاد ۲ میلیون شغل اضافی به میزان ۲۵ تا ۳۵ درصد افزایش داشته باشند. کارکنان توزیع بلیط، صندوق داران، حسابداران، کارمندان پرداخت حقوق، متصدیان ورود اطلاعات و منشی ها از جمله مشاغلی هستند که با کاهش تقاضای ناشی از این

محرک های کلان، از جمله زنجیره های شدن کسب و کارها، تغییرات آب و هوایی و محیط زیستی و ورود به اقتصاد سبز که در صدر توجه و اهمیت برای کسب و کارهای مورد بررسی قرار دارند، به لحاظ کمی موجب بیشترین رشد اشتغال در مشاغلی همچون متصدیان تجهیزات کشاورزی، رانندگان حوزه حمل و نقل به ویژه وسایل نقلیه سنگین و... می شوند (شکل ۶).

در سمت دیگر این طیف، چنان که در شکل (۷) قابل مشاهده است، مشاغلی به شرح زیر قرار دارند که انتظار می رود تا ۵ سال آینده رکود فراوانی را تجربه کنند. کارکرد این مشاغل بر اثر استفاده از فناوری های نوین در حال تغییر و جابجایی است:

- متصدیان ورود اطلاعات
- منشی های بخش های اداری و اجرایی
- صندوق داران و کارکنان توزیع بلیط
- کارمندان بخش پرداخت حقوق
- کارمندان نگهداری سهام و ثبت ملزومات

تحولات فناوری، ۲۶ میلیون شغل در سطح جهان را از دست می‌دهند.

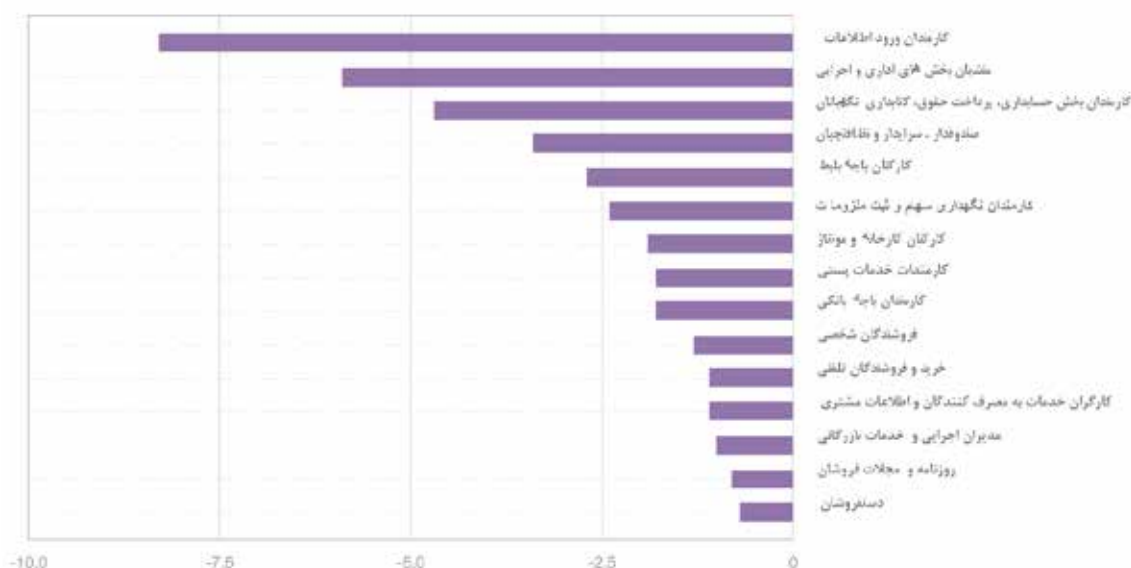
- با به کارگیری فناوری‌های پیشرو، تقاضا برای شغل‌هایی از قبیل تحلیل گران و متخصصین داده، متخصصین کلان داده، تحلیل گران هوش تجاری، متخصصین شبکه و پایگاه داده و موارد مشابه طی پنج سال آینده افزایش خواهد یافت و انتظار می‌رود که ۱/۴ میلیون شغل در این زمینه ایجاد شود. این گروه‌های شغلی در فعالیتهای مالی، خرده‌فروشی و عمده‌فروشی و کالاهای مصرفی، زنجیره تامین و حمل و نقل که انتظار می‌رود بیشتر از فناوری‌های نوین استفاده کنند، بیشتر افزوده خواهد شد. در حالی که پیش‌بینی می‌شود فعالیتهای فناوری اطلاعات و ارتباطات دیجیتال با رشد اشتغال بالایی در پنج سال آینده روبرو نشوند، اما تقاضا برای متخصصین هوش مصنوعی و یادگیری ماشین با ایجاد یک میلیون شغلی اضافی و رشدی حدود ۴۰ درصد در دوره یادشده مورد انتظار است. همچنین با

افزایش به کارگیری امنیت سایبری، تقاضا برای حدود ۲۰۰ هزار فرصت شغلی جدید برای تحلیل گران

امنیت اطلاعات نیز پیش‌بینی شده است.

- پیش‌بینی می‌شود مشاغل آموزشی با به کارگیری فناوری‌های توسعه نیروی کار و آموزش در جهت تأمین نیازهای آموزشی نیروی کار جدید و کاهش خلاءهای مهارتی نیروی کار موجود، در حدود ۱۰ درصد رشد داشته باشند و زمینه اشتغال ۳ میلیون نفر شغل اضافی در مشاغل از جمله معلمان و مربیان آموزش‌های فنی و حرفه‌ای، اساتید دانشگاه‌ها و معلمان مدارس متوسطه طی ۵ سال آینده ایجاد شود.

- در حوزه کشاورزی به‌ویژه متصدیان تجهیزات کشاورزی با انتظار افزایش ۳۰ درصدی، ایجاد ۳ میلیون شغل اضافی تا ۵ سال آینده پیش‌بینی می‌شود. این افزایش تقاضا با ترکیب اثر چندین عامل از قبیل کوتاه‌شدن زنجیره تامین و کاهش هزینه‌های نهاده‌ها، هم‌زمان با به کارگیری فناوری‌های حوزه کشاورزی و افزایش سرمایه‌گذاری در حوزه تغییرات



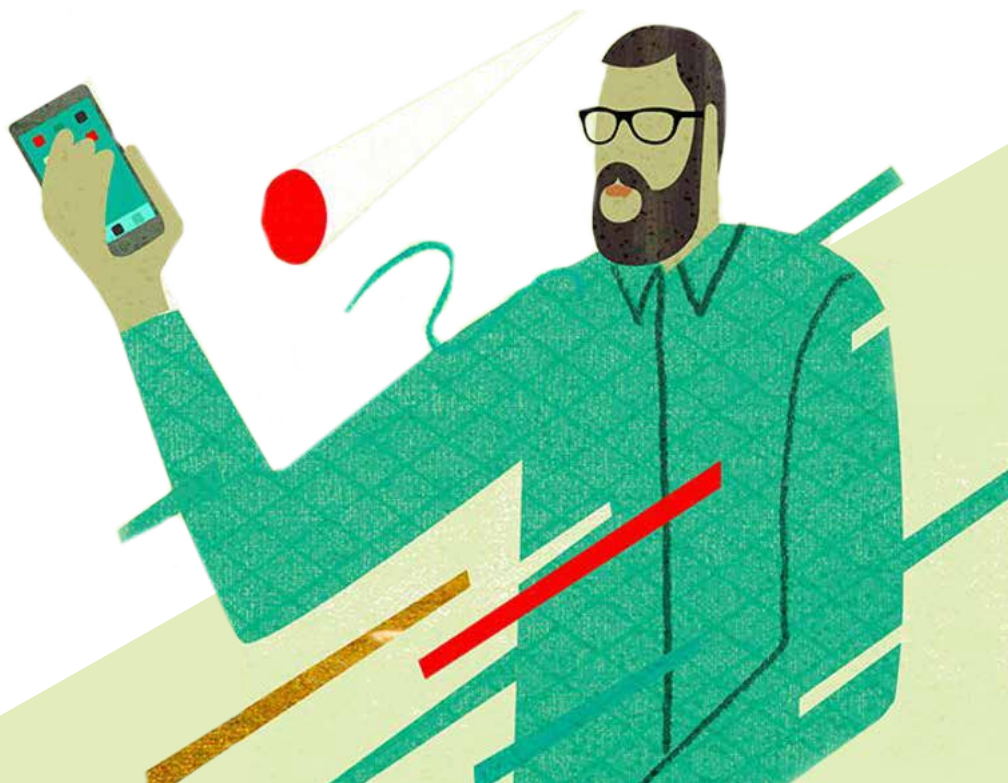
شکل ۷: بیشترین کاهش مشاغل طی ۵ سال آینده (میلیون نفر) [۵]

- کار به‌ازای درخواست خدمت (آزادکاری یا کارپذیری آزاد)، تیم‌های کاری مجازی، استعدادهای برخط، سکوها‌ی مستقل کاری و غیره؛
- مقررات کار انعطاف‌پذیر از جمله سهولت استخدام و اخراج نیروی کار (سهولت ورود و خروج از بازار کار)؛
- تغییرات در کیفیت کار و افزایش بهره‌وری؛
- افزایش کلی در تعادل بین کار و زندگی؛
- ایجاد شکل‌های جدیدی از نهادها از جمله اتحادیه‌های مستقل دیجیتال؛
- افزایش نگرانی دربارهٔ حریم خصوصی؛
- فراهم‌شدن امکان استفادهٔ بیشتر از توان اقتصادی زنان؛
- احتمال افزایش سن کار؛
- عدم شفافیت در امنیت شغلی؛
- تنوع و پیچیدگی بیشتر مهارت‌ها؛
- ازبین‌رفتن شکاف‌های جنسیتی در دستیابی به مشاغل.

- آب‌وهوایی پیش‌بینی شده است.
- اثرات نامطمئن‌ی از افزایش به‌کارگیری فناوری‌های نوین و ربات‌های غیرانسانی از قبیل پهبادها، خودکارسازی صنعتی و غیره بر مشاغلی همچون مکانیک‌ها و تعمیرکاران ماشین‌آلات، کارگران ساختمانی و کارگران کارخانجات و مونتاژکاران متصور است. به‌طوری‌که انتظار می‌رود کارکنان تعمیرات با رشد بیش از دو میلیون شغل جدید و یا بیش از یک میلیون شغل اضافی در گروه شغلی حوزه ساختمان مواجه باشند، درحالی‌که کارگران کارخانجات و مونتاژکاران با کاهش تقاضای نیروی کار جدید مواجه خواهند شد.
- دیگر گروه شغلی که هم با رشد و هم با کاهش اشتغال مواجه خواهد شد، فعالیت‌های شغلی حوزهٔ زنجیره تأمین، لجستیک و حمل‌ونقل است. از یک‌سو، محلی‌شدن زنجیره‌های تأمین از عوامل مهم رشد این مشاغل خواهد بود و از سوی دیگر، کمبود عرضه و افزایش هزینه‌های نهاده‌ها و توسعهٔ حمل‌ونقل عمومی، نقش عمده‌ای در ازبین‌رفتن این مشاغل خواهد داشت. همچنین با ایجاد فرصت‌های شغلی بیشتر برای رانندگان اتوبوس، کامیون‌های سنگین و در مقابل کاهش نیروی کار خودروهای سبک، در مجموع احتمال ایجاد ۲ میلیون شغل در این زمینه پیش‌بینی شده است.
- به‌طور کلی، علاوه‌بر انتظاراتی که تغییر و تحولات فناوری‌های نوین بر کمیت مشاغل خواهد داشت، به لحاظ کیفی نیز عوامل و مؤلفه‌های بازار کار متأثر خواهند شد. در اینجا می‌توان به برخی از این تغییرات به صورت موردی اشاره کرد:
- تغییرات محیط و شرایط کار از جمله: توسعهٔ کار از راه‌دور، فضاهای کاری مشترک، کنفرانس از راه‌دور،

جمع‌بندی و پیشنهادات

تغییرات پُرشتاب، پیچیدگی‌های فزاینده و اثرگذاری عمیق فناوری‌های نوین بر جوامع، دولت‌ها و بخش‌های مختلف اقتصادی از ویژگی‌های دنیای امروز هستند که بازار کار آینده و مشاغل را متأثر می‌کنند. این تغییرات پُرشتاب و پیچیده‌تر شدن مشاغل ناشی از پیشرفت‌های فناوری که با عدم قطعیت و اطمینان در حل مسائل و تصمیم‌گیری‌ها همراه است، روابط و مناسبات بین فعالان در بازار کار اعم از نیروی کار، کارفرما و دولت و رویکردهای سنتی در مداخله و برنامه‌ریزی‌های این بازار را دستخوش تغییر قرار خواهد داد که رویکردها و مداخلات جدیدی را از منظر سیاست‌گذاری می‌طلبد. با ملاحظات فوق و در راستای امنیت شغلی و صیانت از نیروی کار در مواجهه با تحولات شگرف فناوری پیشنهاد می‌شود وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی و سایر شرکای اجتماعی، بازنگری و اصلاح قوانین و مقررات موجود ناظر بر بازار کار را با رویکرد انعطاف‌پذیری دنبال کنند. از سوی دیگر آنچه مسلم است، نسل جدیدی از مشاغل و مهارت‌ها در حال تولد و پدید آمدن هستند. اگر امروز به فکر فردا و سازگاری و فراگیری آنها نباشیم و نیروی کار را برای آینده آماده نکنیم، بر تعداد بیکاران کشور در بازار کار آینده افزوده خواهد شد. به عبارتی دیگر، سیاست‌های مناسبی برای تغییرات نظام آموزش کشور اعم از آموزش‌های رسمی و غیررسمی مهارتی متناسب با نیازهای آینده کسب و کارها مورد نیاز است. در مواجهه با تحولات فناوری، برنامه‌ریزی برای رفع شکاف‌های مهارتی نیروی کار و توانایی در جذب استعدادها در سمت عرضه بازار کار و تأمین منابع سرمایه‌گذاری مورد نیاز برای به‌کارگیری تحولات فناوری بنگاه‌ها در سمت تقاضای بازار کار باید در دستور کار نهادهای آموزشی کشور اعم از رسمی و غیر رسمی قرار گیرد و در قالب برنامه‌های مناسب و پویا با تعیین نقش هر یک از نهادهای اجرایی مرتبط، عملیاتی و اجرایی گردد.



- [۱] وندام ناچام. انقلاب صنعتی چهارم و آینده مشاغل. مظاهری ز، مترجم. انتشارات آریانقش؛ ۱۳۹۷.
- [۲] شانی م. آینده کار، مهارت و مشاغل در ایران. شرکت چاپ و نشر بازرگانی؛ ۱۳۹۷.
- [3] Breque M. Industry 5: Towards a sustainable, human-centric and resilient European industry. European Commission; 2021.
- [۴] مرکز همکاری‌های پیشرفت و تحول ریاست جمهوری. انقلاب صنعتی پنجم، در راستای ایجاد صنعت پایدار، انسان محور و تاب‌آور در اروپا. ۱۴۰۰.
- [5] Future of Jobs Report. World Economic Forum [Internet]. 2023. Available from: https://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2023.pdf
- [6] Daugherty PR, Wilson HJ, Narain K. Generative AI Will Enhance - Not Erase - Customer Service Jobs. Technology and Analytics [blog]. Harvard Business Review; 2023 March 30. Available from: <https://hbr.org/2023/03/generative-ai-will-enhance-not-erase-customer-service-jobs>.
- [7] IFR. International Federation of Robotics [Internet]. 2021. Available from: <https://ifr.org>