

الزامات سیاستگذاری اشتغال در فناوری اطلاعات و ارتباطات:
سیاست‌های منابع انسانی ایران و کشورهای منتخب

معاونت پژوهش‌های زیربنایی و امور تولیدی
دفتر: مطالعات ارتباطات و فناوری‌های نوین

کد موضوعی: ۲۸۰

شماره مسلسل: ۱۵۵۲۷

شهریورماه ۱۳۹۶

به نام خدا

فهرست مطالب

۱	چکیده
۲	مقدمه
۳	۱. تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر اشتغال
۴	۱-۱. محرک‌های افزایش اشتغال در حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات
۶	۱-۲. دولت آلمان: صنعت نسل چهارم و پیش‌بینی کاهش میزان اشتغال بر اثر پیشرفت فناوری اطلاعات
۷	۱-۳. پیش‌بینی وزارت دفاع انگلستان از روندهای راهبردی جهانی تا سال ۲۰۴۵: تأثیر منفی فناوری اطلاعات بر اشتغال
۹	۱-۴. سازمان همکاری و توسعه اقتصادی (OECD): تعدیل مخاطره خودکارسازی برای مشاغل
۱۲	۱-۵. آمار تحول مشاغل و اشتغال متخصصین فاوا در کل اقتصاد
۱۶	۱-۶. آمار اشتغال در صنایع فناوری اطلاعات و ارتباطات
۱۷	۱-۷. استعدادهای برنامه‌نویسی کشور ایران در مقایسه با کشورهای حوزه سند چشم‌انداز
۲۰	۲. سیاست‌های منابع انسانی فناوری اطلاعات و اشتغال
۲۰	۲-۱. اتحادیه بین‌المللی مخابرات: دوره‌های کارآموزی کدنویسی
۲۱	۲-۲. ظرفیت‌های قانونی اجرای دوره‌های کارآموزی کدنویسی در ایران
۲۲	۲-۳. دولت فدرال استرالیا: سیاست‌های تشویق کارآفرینی کودکان و نوجوانان در حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات
۲۴	۲-۴. رقابت جهانی در تدوین قوانین روادید و مهاجرت برای جذب کارآفرینان و متخصصان برتر حوزه فاوا و مقایسه با وضعیت ایران
۲۴	۲-۵. ظرفیت‌های قانونی ایران در جذب متخصصان و کارآفرینان خارجی
۲۶	۲-۶. تجربه انگلستان: سیاست‌های کار منعطف در حمایت از افزایش اشتغال زنان و اقشار آسیب‌پذیر و افزایش کیفیت کار
۲۶	۲-۷. خلاصه رهنمودهای راهبرد مدیریت استعدادها برای اقتصاد دیجیتالی کشور کانادا
۲۹	جمع‌بندی
۳۲	پیشنهادها
۳۳	پیوست
۳۵	منابع و مآخذ



الزامات سیاستگذاری اشتغال در فناوری اطلاعات و ارتباطات: سیاست‌های منابع انسانی ایران و کشورهای منتخب

چکیده

در راستای تحقق اولویت‌های تعیین شده توسط هیئت رئیسه محترم مجلس شورای اسلامی در بررسی «الزامات سیاستگذاری در حوزه اشتغال» با استناد به مطالعات کتابخانه‌ای و مقایسه سیاست‌های کشورهای منتخب با ایران، روندهای اشتغال و سیاست‌های منابع انسانی در حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات مورد بررسی قرار گرفت. مطالعات نشان می‌دهد فناوری اطلاعات و ارتباطات بستر جدیدی برای توسعه کسب‌وکارهای جدید و تقویت اشتغال دانش‌بنیان در جوامع است اما به‌طور کلی پیشرفت فناوری اطلاعات و ارتباطات می‌تواند در کشورهایی که زیرساخت‌های مناسبی را ایجاد نکنند و راهکارهای مناسبی را متناسب با توسعه ICT اتخاذ نکنند میزان کل اشتغال را کاهش دهد. فناوری اطلاعات و ارتباطات، شغل‌های سنتی (به‌ویژه مشاغل افراد با درآمد و تحصیلات پایین) را مورد تهدید قرار می‌دهد. به‌طور متوسط در کشورهای OECD، صنعت فناوری اطلاعات ۲/۸۵ درصد از کل اشتغال را شامل می‌شود. در اتحادیه اروپا حدود ۴ درصد از کل نیروی کار را متخصصین فناوری اطلاعات تشکیل می‌دهند. با توجه به تعداد بسیار زیاد فارغ‌التحصیلان رشته‌های ریاضی، مهندسی، فناوری و علوم^۱ در کشور، میزان اشتغال در صنعت فناوری اطلاعات و ارتباطات می‌تواند از ۰/۷۸ (۱۸۶ هزار نفر) کل اشتغال تا دو برابر افزایش یابد. در این گزارش پس از بررسی محرک‌های افزایش اشتغال در بخش فاوا، پیش‌بینی‌های رابطه میان پیشرفت فناوری اطلاعات و ارتباطات و میزان کل اشتغال و اثر آن بر طبقات مختلف درآمدی و تحصیلاتی مورد بررسی قرار می‌گیرد و آمار اشتغال فاوا از نظر میزان سهم نیروی کار فناوری اطلاعات و ارتباطات از کل اشتغال و میزان اشتغال در صنایع مرتبط با فاوا بررسی می‌شود و میزان استعداد‌های برنامه‌نویسی ایران با کشورهای حوزه سند چشم‌انداز مورد مقایسه قرار می‌گیرد. در ادامه سیاست‌های منابع انسانی دوره‌های کارآموزی کدنویسی اتحادیه بین‌المللی مخابرات، حمایت از کارآفرینی نوجوانان در استرالیا، قوانین روایت جذب نیروی کار بین‌المللی ایالات متحده آمریکا، کار منعطف در بریتانیا و برنامه جامع مدیریت استعداد‌های کانادا بررسی شده و همچنین قوانین معطل مانده و اجرا نشده و خلأهای قانونی کشورمان مورد اشاره قرار می‌گیرد. پیشنهاد می‌شود در کوتاه‌مدت اجرای ماده (۱۷) قانون الحاق موادی به قانون تنظیم بخشی از مقررات مالی دولت، مصوب ۱۳۸۰/۱۱/۲۷ از وزارت ارتباطات مطالبه شود و در بلندمدت

۱. ایران در سال ۲۰۱۶ حدود ۲۳۵ هزار فارغ‌التحصیل جدید داشته است. (STEM) Science, technology, engineering and mathematics

اصلاح مواد (۱۲۰) تا (۱۲۹) قانون کار و بازنگاری در مصوبات قبلی پیرامون دورکاری با تأکید بر کار منعطف و در نهایت تدوین برنامه جامع سیاست‌های منابع انسانی ترویج کارآفرینی حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات با اولویت پیگیری قوانین اجرا نشده و رفع خلأهای قانونی در دستور کار قرار گیرد.

مقدمه

رابطه فناوری اطلاعات و ارتباطات (فاوا) و اشتغال از دو جنبه قابل ارزیابی است: ابتدا فناوری اطلاعات به‌مثابه یک صنعت و به‌عنوان زیربخشی از اقتصاد دانش‌بنیان که نیاز به سرمایه‌گذاری اندک و بازگشت سرمایه سریع دارد و دیگری فناوری اطلاعات و ارتباطات به‌مثابه یک توانمندساز با قابلیت افزایش بهره‌وری و بازآفرینی فرآیندهای کسب‌وکار که از طریق خلق مزیت رقابتی موجب افزایش قدرت رقابت‌پذیری بخش‌های مختلف خصوصی و عمومی کشورها می‌شود و از این جهت می‌تواند موجب اشتغال‌زایی بلندمدت از طریق بهبود شرایط محیط کسب‌وکار شود. اشتغال فاوا نیز از دو جنبه قابل بررسی است: ابتدا اشتغال در بخش فناوری اطلاعات و ارتباطات که به‌صورت سنتی در این حوزه طبقه‌بندی شده‌اند و دیگری نرخ اشتغال نیروهای دارای مهارت بالای فناوری اطلاعات و ارتباطات در همه بخش‌های اقتصادی است.

گرچه در کوتاه‌مدت، فناوری اطلاعات و ارتباطات با گسترش روزافزون خودکارسازی^۱ مشاغل با ماهیت تکراری و مکانیکی را حذف می‌کند و مشاغل تحلیلی - نمادین^۲ نیز متحول شده و خودکار می‌شوند (Tuzhilin, 2004). دولت‌ها برای حفظ قدرت رقابت در برابر دیگر کشورها و افزایش اشتغال، باید کارآفرینی فناورانه را در دستور کار خود قرار دهند و برای تأمین نیروی کار فناوری اطلاعات و ارتباطات، سیاست‌های لازم را اتخاذ کنند.

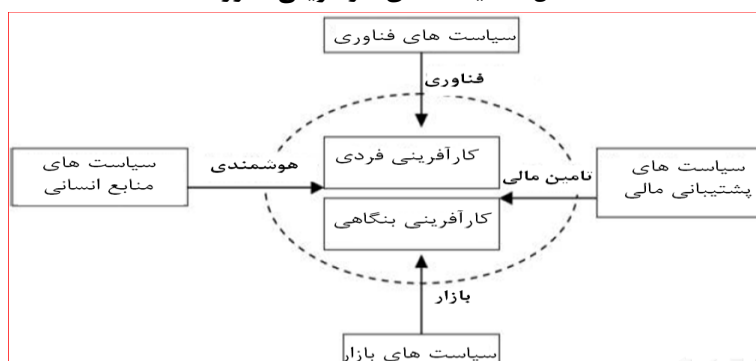
رویکرد دولت‌ها به کارآفرینی از طریق فناوری اطلاعات به‌عنوان زیرمجموعه‌ای از سیاست‌های کارآفرینی فناورانه در چهار دسته (سیاست‌های فناوری، سیاست‌های پشتیبانی مالی، سیاست‌های تنظیم بازار و سیاست‌های منابع انسانی) قابل تقسیم است. (شکل ۱)

1. Automation

۲. Symbolic Analytic: مشاغلی مانند حسابداری، تحلیل آزمایشگاهی، نقشه‌برداری.



شکل ۱. سیاست‌های کارآفرینی فناورانه



Source: Gang, Xuebing, & Jun, 2008.

براساس شکل ۱، سیاست‌های اشتغال‌زایی از طریق فناوری اطلاعات می‌توانند بر دو جامعه هدف افراد و بنگاه‌ها متمرکز شوند. عموماً دولت‌ها می‌توانند دو گونه سیاست کارآفرینی فناورانه اتخاذ کنند: یکی سیاست‌هایی که اعتدالی بنگاه‌های فناورانه در یک صنعت مشخص را موجب می‌شوند و دیگری سیاست‌هایی که برای شتاب بخشیدن به خلق و تأسیس بنگاه‌های فناورانه جدید و کارآفرینی فردی اتخاذ می‌شوند. سیاست‌های بازار: سیاست‌هایی هستند که با تنظیم محیط رقابتی، خلق، رشد و شکوفایی کسب‌وکارهای کوچک را در رقابت با قدرت‌های مسلط بر بازار ممکن می‌سازند. سیاست‌های فناوری: سیاست‌هایی هستند که به رشد و توسعه فناوری از طرق مختلفی مانند تحقیق و توسعه، خرید حق مالکیت فکری و خرید امتیاز در چارچوب قوانین مالکیت فکری می‌پردازند. سیاست‌های پشتیبانی مالی: سیاست‌هایی هستند که سهولت دسترسی به منابع مالی را برای افراد و کسب‌وکارهای فعال در حوزه کارآفرینی مدیریت می‌کنند. سیاست‌های منابع انسانی: سیاست‌هایی هستند که از طرق مختلف مانند سیاست‌های آموزشی، تأمین اجتماعی و قوانین کار کارگران خارجی، هوشمندی مورد نیاز برای کارآفرینی را تحت تأثیر قرار می‌دهند. در این گزارش فقط سیاست‌های منابع انسانی مورد بررسی قرار می‌گیرد. در ادامه ابتدا آمارها و روندهای پیش‌بینی تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات (فاوا) بر اشتغال مطرح می‌شود و سیاست‌های منابع انسانی متمرکز بر کارآفرینی از طریق فاوا در کشورهای مختلف مورد بررسی قرار گرفته و با وضعیت ایران مقایسه می‌شود.

۱. تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر اشتغال

سازمان‌ها و نهادهای بین‌المللی و ملی، گزارش‌ها و پیش‌بینی‌های متعددی از آینده عرضه کرده‌اند که حوزه اشتغال هم به دلیل اهمیت راهبردی آن، جزئی از همه پیش‌بینی‌ها قرار دارد. تأثیر حوزه اشتغال

از پیشرفت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات همچون هوش مصنوعی، خودکارسازی و اقتصاد اشتراکی^۱ مورد توجه آن سازمان‌ها قرار گرفته است. در ادامه برخی از این پیش‌بینی‌ها در حوزه اشتغال و فناوری اطلاعات معرفی می‌شوند.

۱-۱. محرک‌های افزایش اشتغال در حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات

گزارش‌های تحقیقاتی (Raja, Imaizumi, Kelly, & Nar, 2013) سه محرک جهانی اثرگذار بر افزایش شغل‌های مرتبط با فاوا را به شرح ذیل اعلام کرده‌اند:

• اتصال‌پذیری بالا:^۲ هم‌اکنون بیش از ۱۲۰ کشور دارای ضریب نفوذ تلفن همراه بالای ۸۰ درصدی هستند.

• دیجیتالی شدن جنبه‌های بیشتری از کارها:^۳ امروزه دورکاری^۴ و برون‌سپاری^۵ (رایانه‌ای) به اقدامات استاندارد جهانی تبدیل شده‌اند.

• مهارت‌های جهانی شده:^۶ هند و فیلیپین به لطف مهارت‌های زبان انگلیسی نیروی انسانی خود، به مراکز عمده برون‌سپاری تبدیل شده و دیگر کشورها نیز برای رشد آینده خود این بخش‌ها را هدفگذاری کرده‌اند.

همچنین فاوا برای خلق شغل راه‌های جدیدی ایجاد کرده است که می‌تواند با مشکل بیکاری در سطح جهانی مقابله کند. به‌عنوان مثال صنعت تولید برنامه‌های تلفن همراه، فرصت‌های جدیدی را برای شرکت‌های کوچک و متوسط ایجاد کرده است. بنگاهی که یک برنامه کاربردی دیجیتالی برای فروشگاه نرم‌افزار اپل تولید می‌کند، به‌سادگی به بیش از پانصد میلیون دارنده حساب کاربری فروشگاه نرم‌افزار اپل دسترسی دارد.

فناوری اطلاعات، افراد را به مشاغل متصل می‌کند. بازار کاریابی بین‌المللی به حدود ۱۲ میلیون نفر در سراسر جهان با اتصال آنها به کارفرمایان جهانی کمک می‌کند که شغل مورد نظرشان را بیابند. «باباجوب»^۷ در هند، «زوما»^۸ و «ام-کازی»^۹ در کنیا، «سوقتل»^{۱۰} در خاورمیانه و شمال آفریقا نمونه‌ای از فراهم‌آورندگان خدمات کاریابی هستند که از فناوری‌های اینترنتی و موبایلی استفاده می‌کنند. این

-
1. Sharing Economy
 2. Greater connectivity
 3. Digitization of more aspects of work
 4. telecommuting
 5. outsourcing
 6. More globalized skills
 7. Babajob
 8. Duma
 9. M-Kazi
 10. Souktel



ابزارها با شفاف‌سازی و فراگیر ساختن بازار کار، کارگران را توانمند می‌سازند. به‌عنوان مثال «سوقتل»^۱ جوامع کم‌درآمد و در حاشیه را هدفگذاری کرده است.

همچنین فناوری اطلاعات از نوآوری‌هایی حمایت کرده که انواع منعطف‌تری از کار و اشتغال را خلق کرده‌اند:

• قراردادهای آنلاین: از فناوری اطلاعات برای افزایش دسترسی به فرصت‌های شغلی در سراسر جهان، به‌ویژه کارفرمایان کوچک‌تر استفاده می‌کند. خدمات رایج عبارتند از: «اودسک»^۱ و «ایلنس»^۲. در سال ۲۰۱۲ حدود دو و نیم میلیون شغل با این خدمات انجام شد و شغل‌هایی مانند نویسندگی، خدمات مشتریان و توسعه نرم‌افزار با کمک این شرکت‌ها به انجام رسید.

• بسترهای خرده‌کار: فرآیندهای کسب‌وکاری بزرگ را به وظایف کوچک‌تر مجزا شکسته (به‌طور مثال ورود داده و اعتبارسنجی، تکثیر و نوشتن یا طراحی گرافیک) و میان کارگران مختلف در مرزهای جغرافیایی گوناگون توزیع می‌کند. بعضی از بسترهای موجود عبارت‌اند از: کلودفاکتوری^۳، موبایل ورک^۴ و ساماسورس^۵. تحلیلگران اندازه بازار، بسترهای خرده‌کار را در سال ۲۰۱۳ یک میلیارد دلار تخمین می‌زدند و پیش‌بینی می‌شود که تا سال ۲۰۱۸ به ۵ میلیارد دلار افزایش یابد (Raja, 2013, Imaizumi, Kelly, & Nar, 2013).

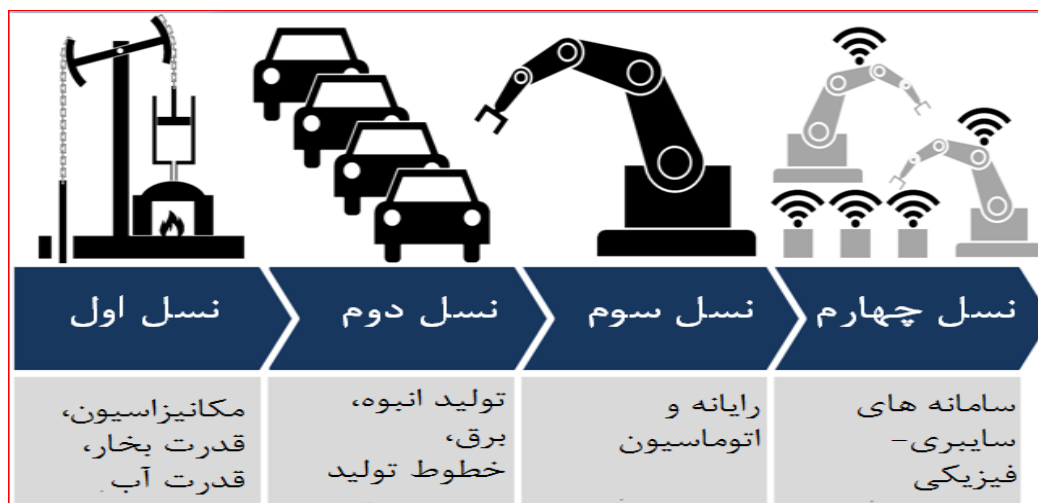
فناوری اطلاعات و ارتباطات همان‌طور که فرصت‌هایی خلق می‌کند، در عین حال چالش‌هایی نیز برای کارگران و کارفرمایان به وجود می‌آورد. با تشکیل انواع جدید کارهای فاوا، ساختار کارها و روش‌های توسعه شغل و انجام کارها نیز تغییر می‌کند. به‌طور مثال بسیاری از مشاغل فاوا موقتی و قراردادی هستند که به جدایی کار از سازوکارهای تأمین اجتماعی مانند بیمه و بازنشستگی منجر می‌شوند. اما برای افراد جوان این روند راهی است به‌سوی مشاغل رسمی‌تر و همچنین درآمدهای اضافه. به‌عبارت دیگر کارهای مرتبط با فاوا عاری از مخاطره نیستند، اما پیامدهای فاوا برای کار اجتناب‌ناپذیرند و دانش‌آموزان، دانشجویان، کارگران و دولت‌هایی که خودشان را برای چالش‌ها آماده کرده‌اند از آن منتفع خواهند شد. این موضوع در مطالعات سیاست پژوهی کشورهای دیگر نیز مشاهده می‌شود.

1. Odesk
2. Elance
3. Microwork platforms
4. CloudFactory
5. MobileWorks
6. Samasource

۱-۲. دولت آلمان: صنعت نسل چهارم و پیش‌بینی کاهش میزان اشتغال بر اثر پیشرفت فناوری اطلاعات

دولت آلمان در سال ۲۰۱۱ برای بهبود و بهره‌برداری از توان مهندسی (شرکت بوش)، قابلیت‌های خودکارسازی (زیمنس) و نرم‌افزارهای بنگاهی (SAP) موجود در شرکت‌های خود و بازاریابی برای جلب توجه جهانی به فرصت‌ها و چشم‌انداز استفاده از روندها و فناوری‌های جدید مانند اینترنت اشیا، دیجیتالی‌سازی، بزرگ‌داده،^۱ رایانش ابری و خودکارسازی پیشرفته مجموعه ده پروژه را ذیل راهبرد ۲۰۲۲ خود منتشر کرد که صنعت نسل چهارم یکی از آن پروژه‌ها بود. اصطلاح صنعت نسل چهارم از آن پس در رسانه‌ها و مراکز سیاست‌پژوهی مورد توجه قرار گرفت.^۲ در ذیل تفاوت میان صنعت نسل چهارم و نسل‌های قبلی انقلاب صنعتی شرح داده شده است (شکل ۲).

شکل ۲. صنعت از نسل یک تا چهارم

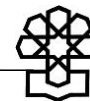


Source: Roser, 2015.

همان‌طور که مشاهده می‌شود، نسل اول صنعت (بین ۱۷۶۰ و ۱۸۲۰ میلادی) با اختراع موتور بخار و مهار قدرت آب آغاز شد. در نسل دوم (۱۸۷۰ تا ۱۹۱۳) با به‌کارگیری برق و راه‌اندازی خطوط تولید و تولید انبوه، موجب روند رو به رشد صنعت شد. نسل سوم (۱۹۵۰ به بعد) با معرفی رایانه و اتوماسیون به صنعت، آغاز شده است و اکنون با اتصال سامانه‌ها به اینترنت (به علت بلوغ نسبی فناوری اینترنت) و ارتباطات میان تجهیزات و انسان‌ها نسل چهارم در حال آغاز است (Almada-Lobo, 2016). در این نسل خودکارسازی و ایجاد سامانه‌های جدید رو به پیشرفت است و بر اشتغال تأثیرگذار است.

1. Big data

۲. برخی منابع معتقدند که ترویج عبارت «صنعت نسل چهارم» تلاشی تبلیغاتی برای برندسازی صنعت آلمان و افزایش فروش شرکت‌های آلمانی فعال در زمینه تولید تجهیزات صنعتی است. در اینجا عبارت «صنعت نسل چهارم» به‌عنوان سیاست و پیش‌بینی دولت آلمان از روند پیشرفت فناوری و تأثیر آن بر اشتغال مورد بررسی قرار گرفته است.



گروه مشاوره بوستون^۱ پیش‌بینی کرده است که در ده سال آینده در اثر صنعت نسل چهارم، نرخ اشتغال بخش ساخت^۲ آلمان ۶ درصد رشد خواهد داشت. البته این هشدار هم داده شده که برخی از کارگران مشاغل با مهارت پایین توسط ماشین‌ها جایگزین خواهند شد و مشاغل دیگری همچون توسعه‌دهندگان نرم‌افزار و متخصصین فناوری اطلاعات به تعداد بیشتری مورد نیاز خواهند بود، یعنی ماهیت مشاغل بخش ساخت بیشتر به بخش فناوری اطلاعات نزدیک می‌شود و از این نظر افزایش اشتغال رخ می‌دهد. اما در مطالعات سطح اقتصاد کلان از سوی مرکز تخصصی اشتغال فدرال آلمان (IAB, 2016) عنوان شده که صنعت نسل چهارم، موجب از میان رفتن ۴۹۰ هزار شغل خواهد شد و حدود ۴۳۰ هزار شغل جدید پدید خواهد آورد. البته براساس این گزارش مهارت‌های جدیدی مورد نیاز خواهد بود و مشاغل با مهارت پایین بیشتر در معرض خودکارسازی هستند و مشاغل نیازمند به مدارک دانشگاهی بر تقاضایشان افزوده می‌شود. برخی منابع نیز از افزایش نیاز به مهارت‌های فنی و حرفه‌ای پیشرفته برای احراز فرصت‌های شغلی اطلاع می‌دهند (Madsen, 2016).

۳-۱. پیش‌بینی وزارت دفاع انگلستان از روندهای راهبردی جهانی تا سال ۲۰۴۵: تأثیر منفی فناوری اطلاعات بر اشتغال

در آخرین نسخه از پیش‌بینی سال ۲۰۴۵ وزارت دفاع انگلیس، به بررسی ۱۳ حوزه مختلف شامل وضعیت جهان از نظر جمعیت، جنسیت، شهرنشینی، منابع طبیعی، محیط زیست، بهداشت، حمل‌ونقل، فناوری اطلاعات و ارتباطات، آموزش، پول و فساد، هویت و نقش دولت‌ها، توانمندی‌ها و هزینه‌های دفاعی و خودکارسازی و اشتغال پرداخته است (MOD, 2014).

روبات‌ها یا سامانه‌های بدون متصدی، چاپگرهای سه بُعدی، شباهت بیشتر ماشین به انسان، افزایش سن کار، کار منعطف و جنسیت‌زدایی از کارها، برخی روندهایی هستند که در قالب تأثیر فناوری اطلاعات بر اشتغال ذکر شده‌اند.

روبات‌ها یا سامانه‌های بدون متصدی: ماشین‌هایی هستند که قادرند وظایف پیچیده را بدون دخالت مستقیم انسان انجام دهند. این ماشین‌ها در سال ۲۰۴۵ به همان اندازه که رایانه‌ها امروزه در همه جا حضور دارند، وارد زندگی بشر خواهند شد و به‌طور فزاینده در فضای کاری جایگزین انسان‌ها شده و کارها را به‌صورت بهینه‌تر و مؤثرتر انجام داده و در عین حال مخاطرات انسانی را نیز کاهش خواهند داد. که در نهایت به بیکاری فراگیر و ناآرامی‌های اجتماعی منجر خواهد شد. به‌طور مثال ارتش‌های جهان به‌ویژه ارتش ایالات متحده آمریکا با جایگزینی روبات‌ها به‌جای سربازان، پیاده نظامی متشکل از یک لشکر روبات در اختیار خواهد داشت و تعداد نیروی انسانی مورد نیاز بخش نظامی

1. Boston Consulting Group, 2015.

2. Manufacturing

ممکن است کاهش یابد. علم رباتیک در بخش تولید و صنعت نیز نیاز به نیروی کار را کاهش می‌دهد و بسیاری از مشاغل حتی مشاغلی که کمترین حقوق به آنها تعلق می‌گیرد، طی سالیان آینده با پیشرفت رباتیک احتمالاً از میان خواهد رفت. دولت‌ها ممکن است با تصویب قوانینی مانع از گسترش استفاده از روبات‌ها شوند. گرچه مشاغلی نیز به وجود خواهد آمد که امروزه قابل تصور نیستند. همان‌طور که در سال ۱۹۷۵ کسی نمی‌توانست ایجاد شغل طراحی وبگاه را پیش‌بینی کند.

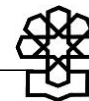
چاپگرهای سه بُعدی: فناوری چاپگرهای سه بُعدی یکی دیگر از محرکه‌هایی است که ماهیت تولید و نیاز به زنجیره تولیدهای عظیم را از میان می‌برد. به عبارت دیگر با گسترش فناوری و فرهنگ استفاده از چاپگرهای سه بُعدی احتمالاً شاهد تولید محصولات توسط خود مشتریان خواهیم بود. همراه با آن روند مشاغل زیادی در حوزه تولید و توزیع کالاهای مصرفی از میان خواهد رفت و در عین حال نیاز به تولید بیش از حد و انبار کردن مواد مصرفی و نیاز به محوطه‌های وسیع صنعتی نیز کاهش خواهد یافت و کار خانگی تقویت خواهد شد.

شباهت بیشتر ماشین به انسان: سامانه‌های بدون متصدی از طریق افزایش هوش و بهبود تقلید چهره و رفتار انسان، بسیاری از مشاغل را از انسان‌ها خواهند گرفت. به گونه‌ای که در سال ۲۰۴۵ در تماس با مرکز کمک‌های تلفنی یا در بخش پذیرش هتل نمی‌توانیم متوجه شویم که آیا انسان به ما پاسخ می‌دهد یا روبات. یا اینکه نمی‌توان میان یک گوینده اخبار یا خبرنگار رباتیک که در صفحه نمایش می‌بینیم و یک انسان تمایزی قائل شویم.

افزایش سن کار: افزایش امید به زندگی، بهبود فناوری نظام سلامت و فناوری‌های توانمندساز حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات، افزایش سن کار را به همراه خواهد داشت و افراد سالخورده مناصب شغلی مدیریتی با حقوق بالا را مدت بیشتری حفظ خواهند کرد که این امر می‌تواند موجب ایجاد تنش‌هایی برای نسل جوان شود. البته این مسئله می‌تواند با گرایش روزافزون جوانان به کارآفرینی و ایجاد مشاغل فناوری پایه جدید تعدیل شود.

کار منعطف: پیش‌بینی می‌شود که فناوری اطلاعات و ارتباطات، دورکاری را بیش از پیش ممکن می‌سازد و سازمان‌های آینده از تعداد اندکی کارمندان ثابت و تعداد زیادی کارمندان پاره‌وقت تشکیل خواهند شد. در حالی که برخی افراد از کارهای متنوع و انتخاب شغلی بیشتر استقبال می‌کنند، افراد زیادی نیز عدم امنیت شغلی و درآمد را مشکل‌زا می‌دانند.

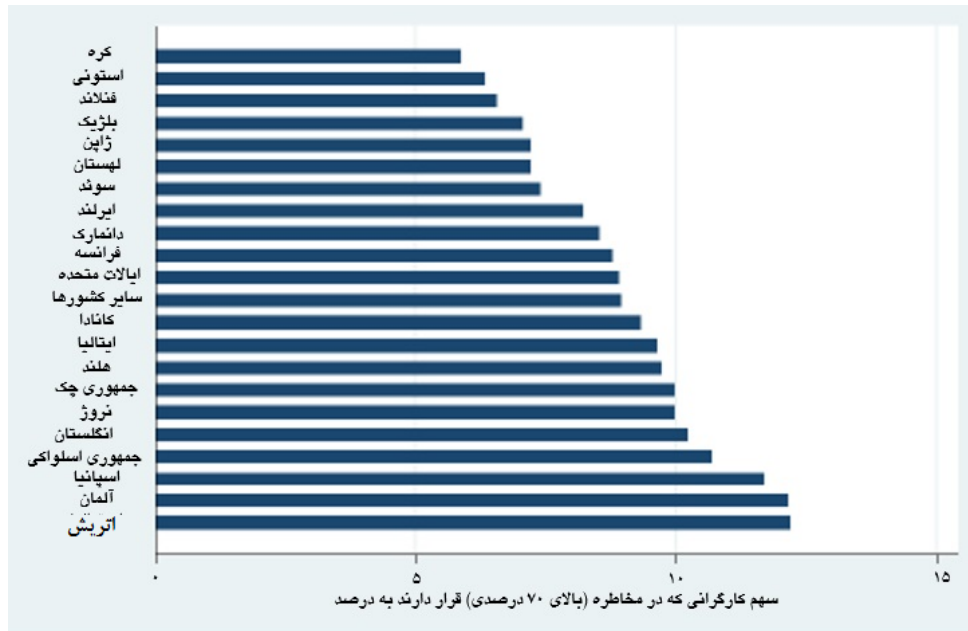
جنسیت‌زدایی از کارها: به واسطه عدم نیاز به صرف نیروی بدنی در اجرای اکثر مشاغل، احتمالاً زنان و مردان در تصدی بیشتر مشاغل شرایط یکسانی خواهند داشت. در نتیجه زنان در پست‌های عالی در سال ۲۰۴۵ حضور چشمگیرتری خواهند یافت.



۴-۱. سازمان همکاری و توسعه اقتصادی (OECD): تعدیل مخاطره خودکارسازی برای مشاغل در مطالعه‌ای که در سال ۲۰۱۶ در کشورهای عضو سازمان همکاری و توسعه اقتصادی (OECD) انجام گرفت (Arntz, Gregory, & Zierahn, 2016)، با مصاحبه و پیمایش از مدیران عالی بررسی شد که از نظر آنها چه مشاغلی در معرض خودکارسازی طی یک یا دو دهه آینده قرار دارند. این مطالعه در واقع پاسخی بود به مطالعه «فری و اوزبورن»^۱ (Frey & Osborne, 2013) که در بررسی‌های خود به این نتیجه رسیده بودند که ۴۷ درصد از کل مشاغل ایالات متحده آمریکا طی یک تا دو دهه آینده به واسطه گسترش خودکارسازی و فناوری‌های جدید از میان خواهند رفت. به عبارتی براساس پیش‌بینی فری و اوزبورن، مشاغل زیادی در حوزه حمل‌ونقل و تدارکات، به همراه بسیاری مشاغل دفتری و مدیریتی در بخش تولید در معرض مخاطره خودکار سازی قرار دارند. حتی بخش خدمات که در رشد اشتغال ایالات متحده آمریکا در دهه گذشته بسیار مؤثر بوده است، به واسطه فناوری‌های جدید، مشاغل آن در معرض خطر خواهد بود. براساس پیش‌بینی فری و اوزبورن، همان‌طور که در قرن نوزدهم پیشرفت فناوری به علت ساده‌سازی، موجب از بین رفتن مشاغل افراد با مهارت بالا شد، رایانشی شدن و اتوماسیون در قرن بیست‌ویکم مشاغل متوسط و با مهارت پایین را ابتدا به کشورهای در حال توسعه منتقل کرده و در نهایت آنها را شدت کاهش خواهد داد و کارگران به مشاغلی دست خواهند یافت که قابلیت رایانشی شدن نداشته باشد. به بیان دیگر مشاغل به حرفه‌هایی تبدیل می‌شوند که به هوش اجتماعی و خلاقیت نیازمند باشند (Frey & Osborne, 2013).

مطالعه پشتیبانی شده توسط مجمع جهانی اقتصاد (Arntz, Gregory, & Zierahn, 2016) با انتقاد به شیوه بررسی فری و اوزبورن، مطالعه دیگری در کشورهای عضو سازمان همکاری و توسعه اقتصادی انجام داد و در نتیجه اعلام کرد که مقدار کل مشاغل در معرض خودکارسازی، طی یک تا دو دهه آینده در آمریکا ۹ درصد خواهد بود. نتایج مخاطره خودکارسازی در سایر کشورها در شکل ۳ نمایش داده شده است.

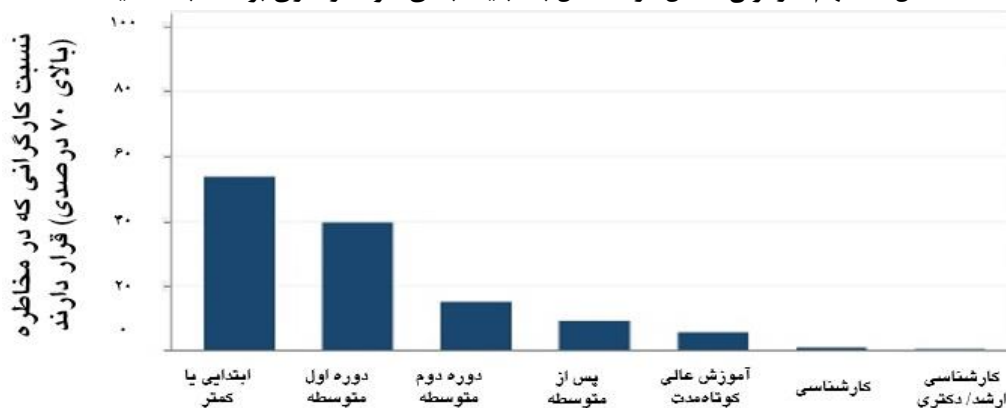
شکل ۳. درصد کارگرانی که شغلشان با خطر خودکارسازی مواجه است



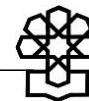
Source: Arntz, Gregory, & Zierahn, 2016

براساس شکل ۳ کارگران در اتریش، آلمان و اسپانیا بیشتر در معرض بیکاری ناشی از خودکارسازی مشاغل و در کشورهای کره جنوبی، استونی و فنلاند کمتر در خطر خودکارسازی قرار دارند. این بدین معناست که تفاوت سطح آموزش، صنایع غالب و تعریف مشاغل در کشورها می‌تواند در پایداری اشتغال اثرگذار باشد. به بیان دیگر مشاغلی که به مدارک تحصیلی بالا نیازی ندارند به مرور حذف شده و به مشاغلی که نیازمند تحصیلات بالاتراند، منتقل می‌شوند (شکل ۴).

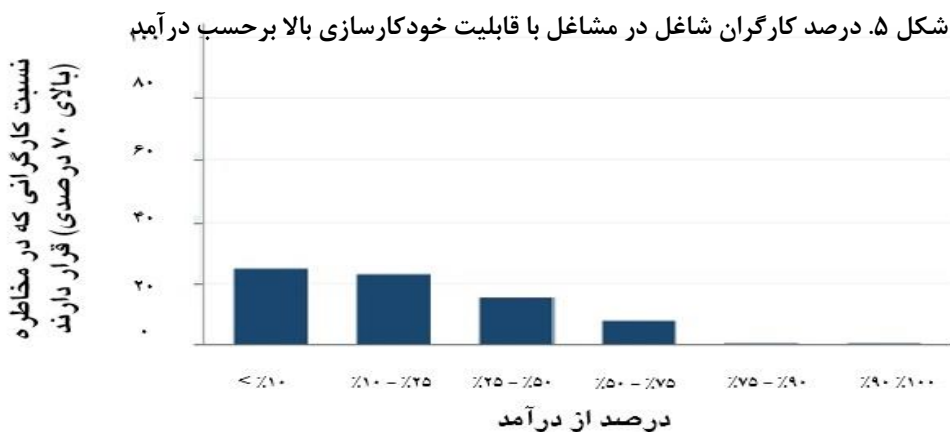
شکل ۴. سهم کارگران شاغل در مشاغل با قابلیت بالای خودکارسازی بر حسب تحصیلات



Source: Ibid.



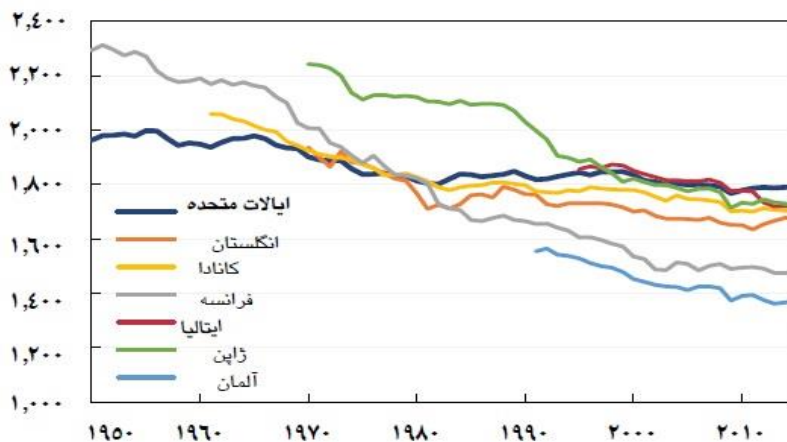
همان‌طور که انتظار می‌رود مشاغل مواجه با خطر خودکارسازی بالا، اغلب مشاغلی هستند که درآمد اندکی نصیب شاغل می‌کنند (شکل ۵).



Source: Ibid.

براساس شکل ۵ مشاغلی که درآمد آنها کمتر از ۲۵ درصد متوسط درآمد است حدود نیمی از مشاغل با مخاطره خودکارسازی بالا را تشکیل می‌دهند. این روند در صورت عدم مدیریت می‌تواند موجب وارد آمدن ضربات جبران‌ناپذیر به اقشار آسیب‌پذیر شود. البته باید توجه داشت سیاست‌های اجتناب از پذیرش فناوری در کشور قابل اتخاذ نیست و هزینه‌های سنگینی به کشور وارد می‌کند، زیرا کشور در دوره حاضر نیازمند افزایش بهره‌وری هرچه بیشتر است. به بیان دیگر در طول چند دهه گذشته به‌واسطه پیشرفت فناوری، ساعت کاری در اکثر کشورهای گروه هفت کاهش یافته است (House, ۲۰۱۶) (شکل ۶).

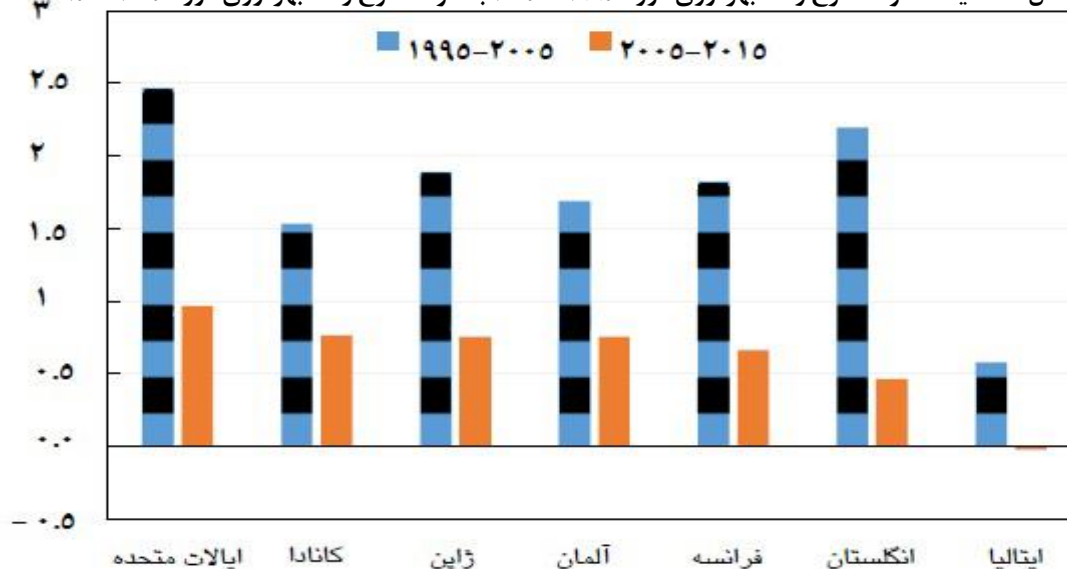
شکل ۶. متوسط ساعت کاری سالیانه هر کارگر (متوسط ساعت کار سالیانه میانگین ساعت کار سالانه)



مأخذ: گزارش دفتر ریاست جمهوری آمریکا به نقل از OECD.

اما براساس شکل ۷، کاهش ساعت کاری به‌واسطه بهره‌گیری بیشتر از فناوری اطلاعات از سال‌های ۱۹۹۵ به بعد، با افزایش بهره‌وری بیشتری همراه بوده است.

شکل ۷. مقایسه متوسط نرخ رشد بهره‌وری دوره ۱۹۹۵ تا ۲۰۰۵ با متوسط نرخ رشد بهره‌وری دوره ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۵



مأخذ: همان.

نتیجه آنکه استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات برای افزایش بهره‌وری قابل چشم‌پوشی نیست. اتخاذ سیاست‌های اشتغال و فناوری اطلاعات باید با چشم‌انداز توسعه کاربرد فناوری اطلاعات و اشتغال‌زایی در کنار بهره‌گیری حداکثری از قابلیت‌های فناوری اطلاعات انجام گیرد تا کشور در برابر دیگر اقتصادهای جهانی قدرت رقابت داشته باشد.

۵-۱. آمار تحول مشاغل و اشتغال متخصصین فاوا در کل اقتصاد

فناوری اطلاعات و ارتباطات با تغییر ماهیت کار، فرصت‌های جدید شغلی پدید می‌آورد که قبلاً وجود نداشتند، همچنین نحوه انجام کار را تغییر می‌دهد. به‌طوری که فناوری اطلاعات به جزئی جدانشدنی از بسیاری از مشاغل تبدیل شده است. البته میزان اهمیت فناوری اطلاعات در شرح وظایف، متفاوت است. به‌عبارت دیگر نیروی کار بخش فناوری اطلاعات و ارتباطات به سه دسته قابل تقسیم‌اند: (OECD, 2005)

• متخصصان فناوری اطلاعات: کسانی هستند که ابزارهای فناوری اطلاعات را توسعه داده و برای

دیگران قابل استفاده می‌کنند. این مشاغل در زمره مشاغل اصلی فناوری اطلاعات و ارتباطات قرار دارند.

• کاربران پیشرفته: کاربر یک ابزار نرم‌افزاری مختص یک بخش خاص و پیشرفته که در آن

فاوا شغل اصلی نیست، اما ابزار اصلی است.



• **کاربران پایه:** افرادی که کاربر ابزارهای عمومی فناوری اطلاعاتی هستند. مشاغلی که برای جامعه اطلاعاتی، دولت الکترونیکی و ارائه خدمات الکترونیکی مورد نیاز است. فاوا ابزار است و شغل اصلی نیست.

آمار دقیقی از میزان کل رسوخ فناوری اطلاعات در جریان کار در دست نیست، اما به واسطه برخی آمارهای مرتبط می‌توان تخمینی از این‌گونه مشاغل به دست آورد. به‌طور مثال در ایالات متحده آمریکا میزان افرادی که از حداقل دو روز در ماه به‌وسیله ارتباطات رایانه‌ای و از منزل، کار خودشان را به انجام رسانده‌اند، بسیار افزایش یافته است. (شکل ۸)

شکل ۸. میزان استفاده از رایانه برای دورکاری در ایالات متحده آمریکا

Have you ever telecommuted, that is, worked from your home using a computer to communicate for your job?

Based on employed adults

■ % Yes



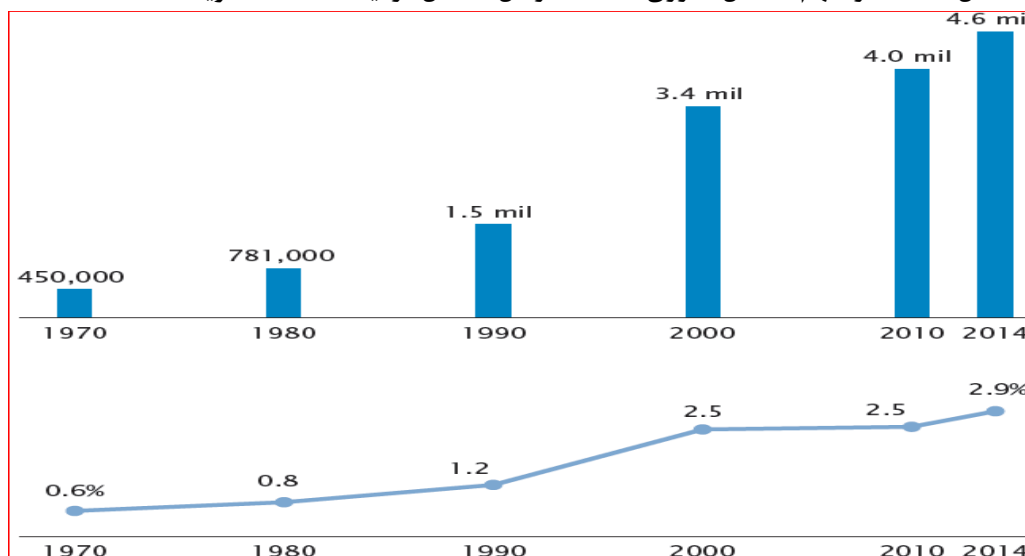
GALLUP

مأخذ: پیمایش گالوپ.

چنانچه در شکل مشاهده می‌شود در حالی که در سال ۱۹۹۵ میزان دورکاری ۹ درصد بود در سال ۲۰۱۵ این مقدار به ۳۷ درصد رسیده است. از آنجا که طبق تعریف و پرسش مؤسسه نظرسنجی گالوپ، قسمت عمده مشاغل قابل دورکاری نیازمند کار با رایانه است، این روند افزایش مشاغل فناوری اطلاعات محور را نیز نشان می‌دهد. به بیان دیگر میزان آمار دورکاری رایانه‌ای در ایالات متحده آمریکا می‌تواند تخمینی حداقلی از میزان اشتغال مجموع کاربران پایه، متخصصان فناوری اطلاعات و کاربران پیشرفته در کل اقتصاد این کشور باشد.

البته آنچه در آمارهای رسمی و سرشماری‌ها مورد تأکید قرار می‌گیرد معمولاً آمارهای مربوط به مشاغل مرتبط به متخصصان فناوری اطلاعات است (Beckhusen, 2016). در شکل ۹ تعداد و سهم مشاغل فناوری اطلاعات از کل مشاغل ایالات متحده آمریکا طی سال‌های ۱۹۷۰ تا ۲۰۱۴ ترسیم شده است.

شکل ۹. تعداد و سهم مشاغل فناوری اطلاعات از کل اشتغال در ایالات متحده آمریکا (۱۹۷۰-۲۰۱۴)



Source: U.S. Census Bureau

بنابر شکل بالا در ایالات متحده آمریکا مشاغل فناوری اطلاعات، کمتر از ۳ درصد کل مشاغل را شامل می‌شوند و حدود چهار میلیون و ششصد هزار نیروی فناوری اطلاعات در ایالات متحده آمریکا فعال بوده و روند مشاغل و سهم این بخش در اشتغال کل این کشور رو به افزایش است. البته همانطور که ایالات متحده آمریکا به‌طور سنتی از عبارت «فناوری اطلاعات و ارتباطات» استفاده نمی‌کند، مشاغل مربوط به ارتباطات مانند مخابرات را هم در مشاغل مربوط به فناوری اطلاعات و ارتباطات به حساب نمی‌آورد و مرز میان متخصصان فناوری اطلاعات و کاربران پیشرفته مورد تفاهم نیست. به بیان دیگر براساس نظر مرکز تحقیقات مشترک اتحادیه اروپا (Sabdash, 2013) در مورد اینکه چه مشاغلی را باید جزو مشاغل تخصصی فاوا به‌شمار آورد، تفاهم بین‌المللی وجود ندارد. در تحقیقات این مرکز از نرخ اشتغال کارکنان تخصصی فناوری اطلاعات در کل بخش‌های اقتصادی از میان مشاغل ذکر شده در استانداردهای اتحادیه بین‌المللی کار^۱ در استاندارد بین‌المللی طبقه‌بندی مشاغل^۲ (ISCO) نسخه ISCO-88 و نسخه جدیدتر آن ISCO-08 استخراج شده است. مشاغل تخصصی فناوری اطلاعات و ارتباطات به پیشنهاد اتحادیه بین‌المللی کار و برگرفته از استاندارد ISCO-08 عبارتند از: مدیران خدمات فناوری اطلاعات و ارتباطات (کد ۱۳۳۰)، مهندسان برق الکترونیک (۲۱۵۲)، مهندسان برق مخابرات (۲۱۵۳)، طراحان چندرسانه‌ای و گرافیک (۲۱۶۶)، مربیان فناوری اطلاعات (۲۳۵۶)، متخصصان فروش فناوری اطلاعات و ارتباطات (۲۴۳۳)، تحلیلگران سیستم (۲۵۱۱)، توسعه‌دهندگان نرم‌افزار (۲۵۱۲)، توسعه‌دهندگان چندرسانه‌ای و وب (۲۵۱۳)، برنامه‌نویسان

1. ILO: International Labor Union

2. ISCO: International Standard Classification of Occupations

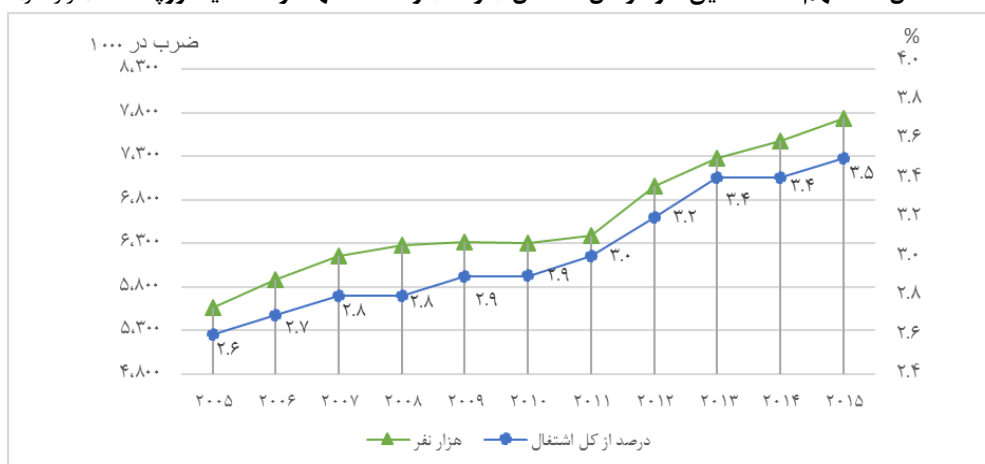


برنامه‌های کاربردی (۲۵۱۴)، تحلیلگران و توسعه‌دهندگان فناوری اطلاعات و ارتباطات که در جای دیگر طبقه‌بندی نشده‌اند (۲۵۱۹)، مدیران و طراحان پایگاه‌های داده (۲۵۲۱)، متخصصان شبکه‌های رایانه‌ای (۲۵۲۳)، متخصصان شبکه و پایگاه داده که جای دیگر طبقه‌بندی نشده‌اند (۲۵۲۹)، تکنسین‌های مهندسی برق الکترونیک (۳۱۱۴)، تکنسین‌های عملیاتی فناوری اطلاعات و ارتباطات (۳۵۱۱)، تکنسین‌های پشتیبانی کاربران فناوری اطلاعات و ارتباطات (۳۵۱۲)، تکنسین سیستم‌ها و شبکه‌های رایانه‌ای (۳۵۱۳)، تکنسین‌های وب (۳۵۱۴)، تکنسین‌های صوتی تصویری و پخش عمومی (۳۵۲۱)، تکنسین‌های مهندسی مخابرات (۳۵۲۲)، خدمات مکانیکی-الکترونیکی (۷۴۲۱) و نصب‌کنندگان تجهیزات برقی و الکترونیکی (۸۲۱۲).

همان‌طور که مشاهده می‌شود مشاغل مورد نظر مرکز تحقیقات مشترک اتحادیه اروپا، هم شامل مشاغلی است که کاربران پیشرفته فناوری اطلاعات را دربر می‌گیرد (مانند شغل طراح چنדרسانه‌ای و گرافیک) و هم شامل مشاغل تخصصی فناوری اطلاعات.

آماري از سهم مشاغل تخصصی فاواي ذکر شده در بالا در کل اقتصاد ایران یافت نشده است، اما این آمار در اروپا (eurostat, 2017) در شکل ۱۰ به تصویر کشیده شده است.

شکل ۱۰. سهم متخصصین فاوا از کل اشتغال (درصد) و تعداد آنها در اتحادیه اروپا (هزار نفر)



Source: Eurostat

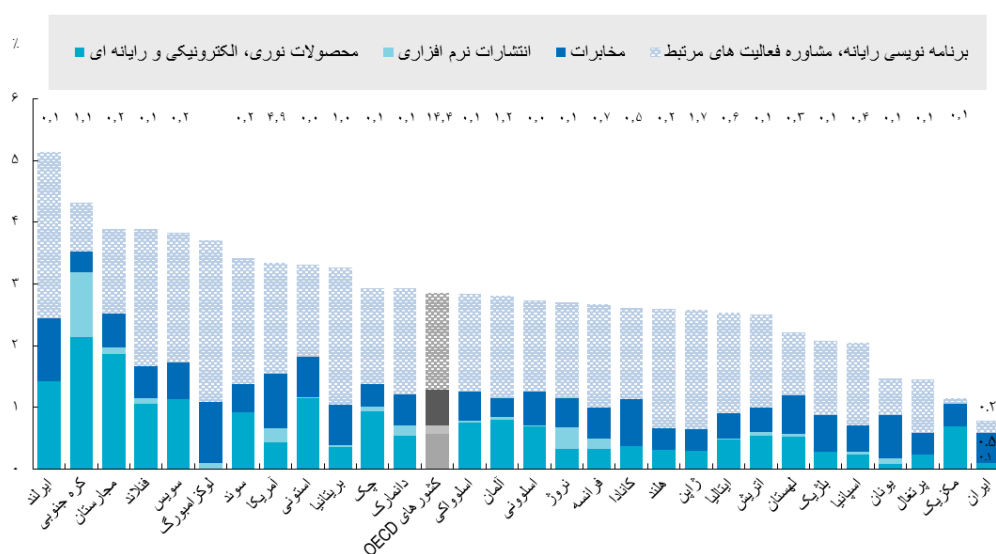
بنابراین میزان سهم متخصصان فناوری اطلاعات و ارتباطات از کل اشتغال به صورت مستمر رو به افزایش است. احتمال می‌رود که این روند در کشور ایران نیز رخ دهد و در نتیجه نیاز به نیروی انسانی متخصص فناوری اطلاعات و ارتباطات در همه بخش‌ها افزایش می‌یابد. در ایران تحقیقات مشابه در زمینه اشتغال منطبق با استاندارد سازمان بین‌المللی کار یافت نشد. اما بنابر سرشماری سال ۱۳۹۰ بیش از ۳۰ درصد فارغ‌التحصیلان گروه تحصیلی علوم رایانه بیکار

بوده‌اند.^۱ تعداد فارغ‌التحصیلان یا افراد در حال تحصیل در این سال ۲۷,۴۷۳ نفر ذکر شده است که ۱۱,۱۲۹ نفر از آنان از نظر اقتصادی فعال طبقه‌بندی شده بودند. دانشجویان و فارغ‌التحصیلان رشته علوم رایانه در بخش‌های مختلفی قادر به فعالیت هستند و انتظار غالب از فارغ‌التحصیلان گروه تحصیلی علوم رایانه، می‌تواند برنامه‌نویسی و توسعه برنامه‌های کاربردی مختلف باشد.

۶-۱. آمار اشتغال در صنایع فناوری اطلاعات و ارتباطات

در شاخص‌های جهانی مانند آنچه در سازمان همکاری و توسعه اقتصادی برای مقایسه میان صنعت فاوا استفاده می‌شود، تعریف مشخصی از صنعت فاوا مورد استفاده قرار می‌گیرد. براساس شکل ۱۱، از میان صنایع مختلف تعریف شده در استاندارد آیسیک نسخه ۴، تنها نرخ اشتغال در صنایع شماره‌های ۲۶ (تولید محصولات نوری، الکترونیکی و رایانه‌ای)، ۵۸۲ (انتشار نرم‌افزار)، ۶۱ (مخابرات)، ۶۲ (برنامه‌نویسی رایانه و مشاوره فعالیت‌های مرتبط) و ۶۳ (فعالیت‌های خدمات اطلاعاتی)^۲ مورد مقایسه قرار گرفته است.

شکل ۱۱. آمار اشتغال در حوزه فاوا و زیر حوزه‌های آن (۲۰۱۱-۲۰۱۲)^۳



مأخذ: مرکز آمار اتحادیه اروپا و مرکز آمار ایران (سرشماری^۴ ۱۳۹۰).

۱. نتایج آمارگیری نیروی کار ۱۳۹۰، مرکز آمار ایران.
۲. در شکل شماره‌های ۶۲ و ۶۳ با هم و تحت عنوان برنامه‌نویس رایانه مشاوره و فعالیت‌های ذکر شده‌اند.
۳. آمار مربوط به ایران از سرشماری سال ۱۳۹۰ (حدود ۲۰۱۱) استخراج شده است.
۴. پاسخ مرکز آمار ایران به نامه مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی ایران.



براساس نمودار، فناوری اطلاعات و ارتباطات با ۰/۷۸ درصد یا ۱۸۶ هزار نفر، نسبت به کشورهای دیگر سهم چندانی در بازار کار ایران ندارد و بخش مخابرات بیش از ۶۴ درصد از اشتغال این بخش را شامل می‌شود. البته در بهترین حالت، بخش فناوری اطلاعات و ارتباطات کمتر از ۶ درصد اشتغال کشور ایرلند را شامل می‌شود. از آنجا که به دلیل افزایش خودکارسازی و ادغام میان شرکت‌های مخابراتی، نرخ اشتغال در صنعت مخابرات در بعضی کشورها (Bureau of Labor Statistics, 2017) روبه کاهش است، این روند در ایران هم ممکن است در مورد بخش مخابرات رخ دهد، گرچه با توجه به عدم توسعه‌یافتگی بخش فاوای ایران، آمار اشتغال در حوزه فاوا به صورت کلی قابل افزایش است، اما باید توجه داشت حداکثر تعداد مشاغل قابل تولید در حوزه فاوا چیزی فراتر از بالاترین آمار کشورهای OECD نمی‌تواند باشد و انتظارات در این حوزه توسط مجریان دولتی بالاتر از این اعداد و ارقام منطقی نمی‌باشد. اما ازسوی دیگر فارغ‌التحصیلان چند میلیونی رشته‌های مهندسی ایران، عموماً باید روی کاغذ توانایی مشارکت در فعالیتهای اقتصادی انتشارات نرم‌افزاری و برنامه‌نویسی رایانه‌ای را داشته باشند. بنابراین در ادامه وضعیت کشور از نظر استعدادهای برنامه‌نویسی مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۷-۱. استعدادهای برنامه‌نویسی کشور ایران در مقایسه با کشورهای حوزه سند چشم‌انداز

در رتبه‌بندی‌های بین‌المللی از سواد دیجیتالی، فقط مدرک دانشگاهی مدنظر قرار نمی‌گیرد، به‌طور مثال در شاخص فرصت‌های رشد فراگیر سال ۲۰۱۷ - که ازسوی واحد تحلیل اقتصادی و مؤسسه مورگان استنلی^۲ تهیه شده است - در زیر شاخص سواد فناوری اطلاعات و ارتباطات، شاخص استعداد برنامه‌نویسی (EIU, 2017) مدنظر قرار داده شده است. این شاخص از طریق مقایسه میان متخصصان برنامه‌نویسی ساکن در کشورها که در وبگاه «استک آور فلو»^۳ امتیاز بالای ۵ هزار کسب کرده‌اند و به‌نوعی مهارت و خبرگی آنها در کدنویسی مورد تأیید جامعه متخصص قرار گرفته، محاسبه شده است. آمار مربوط به خبرگان برنامه‌نویسی در جدول ۱ قابل مشاهده است.

1. Inclusive Growth Opportunities Index 2017.

2. Morgan Stanley Institute

۳. وبگاه stackoverflow بزرگ‌ترین شبکه اجتماعی متخصصان برنامه‌نویسی و کدنویسی است.

جدول ۱. آمار نخبگان برنامه نویسی ایران در مقایسه با کشورهای حوزه سند چشم‌انداز در سال ۲۰۱۷

رتبه	کشور	تعداد متخصصان برنامه‌نویسی برتر (نفر)	متوسط امتیاز برنامه‌نویسان برتر (به‌ازای هر نفر)	تعداد متخصصان برتر (به‌ازای هر ده میلیون نفر)
۱	رژیم اشغالگر قدس	۱۵۸	۱۵,۳۷۹	۱۹۷/۲۸
۲	پاکستان	۴۳	۱۵,۸۰۴	۲/۳۲
۳	ترکیه	۳۹	۱۱,۹۱۵	۵/۱۴
۴	ایران	۲۱	۱۱,۹۳۲	۲/۶۸
۵	لبنان	۱۰	۱۰,۴۷۱	۲۰/۱۴
۶	مصر	۱۰	۱۳,۶۲۳	۱/۲۰
۷	اردن	۸	۸,۲۰۶	۱۱/۴۵
۸	ارمنستان	۷	۱۸,۵۶۲	۲۳/۴۶
۹	امارات	۶	۱۱,۹۲۴	۶/۳۵
۱۰	سوریه	۵	۹,۴۴۱	۲/۲۷
۱۱	آذربایجان	۴	۸,۲۲۴	۴/۲۳
۱۲	قطر	۳	۲۴,۱۹۰	۱۳/۲۳
۱۳	عربستان سعودی	۳	۲۱,۰۷۰	۱/۰۲
۱۴	کویت	۲	۳۳,۹۹۴	۵/۷۵
۱۵	فلسطین	۲	۱۷,۰۴۹	۴/۷۵
۱۶	قرقیزستان	۲	۱۲,۲۰۹	۳/۴۸
۱۷	عمان	۱	۶,۵۹۸	۲/۵۵
۱۸	قزاقستان	۱	۱۱,۲۲۹	۰/۵۹
۱۹	ازبکستان	۱	۷,۷۲۰	۰/۳۳

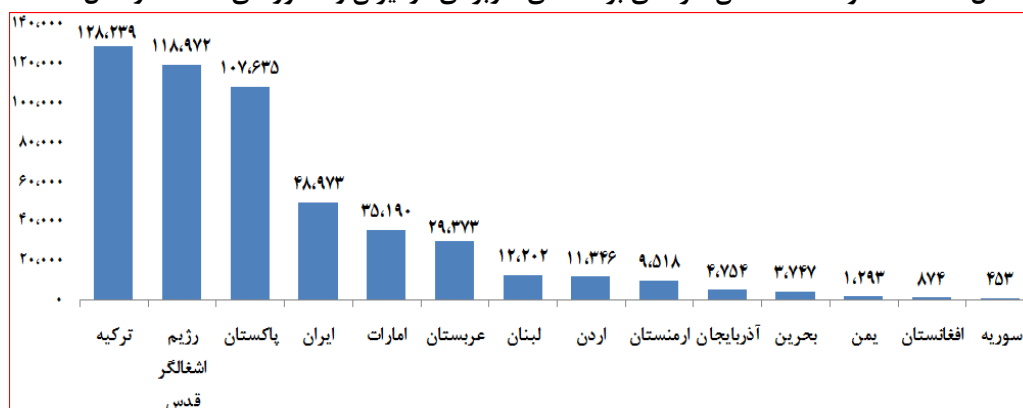
Source: <http://stackoverflow.silk.co/explore>

براساس جدول فوق، ایران از نظر تعداد متخصصان برتر برنامه‌نویسی در رتبه چهارم قرار دارد. ممکن است این آمار، اطلاعات همه متخصصان فعال کشور را شامل نشود، البته برای قرار گرفتن در جریان آخرین تحولات حوزه برنامه‌نویسی، متخصصان معمولاً باید در این‌گونه جوامع عضویت داشته باشند. متخصصانی که در این فهرست قرار می‌گیرند نه‌تنها توانایی‌های بسیار بالایی در زمینه کدنویسی دارند، بلکه از آن مهمتر از روحیه کار گروهی و کمک به دیگران و اشتراک‌گذاری اطلاعات برخوردارند که در پروژه‌های برنامه‌نویسی اهمیت بسیار زیادی دارد. از ایران تنها ۲۱ نفر توانسته‌اند چنان قابلیت‌هایی را از خود نشان دهند.

البته استعدادهای برنامه‌نویسی تنها به نخبگان محدود نمی‌شود و تعداد بسیار بیشتری از افراد هستند که در حوزه برنامه‌نویسی و توسعه برنامه‌های کاربردی فعالیت دارند. در شکل ۱۲ تعداد کل توسعه‌دهندگان حرفه‌ای برنامه‌های کاربردی ایرانی که در وبگاه استک‌آر فلو فعالیت داشته‌اند در مقایسه با دیگر کشورهای منطقه، مورد مقایسه قرار گرفته است.



شکل ۱۲. تعداد توسعه‌دهندگان حرفه‌ای برنامه‌های کاربردی در ایران و کشورهای منطقه در سال ۲۰۱۶



Source: Stackoverflow

چنانکه مشاهده می‌شود از ایران حدود ۴۹ هزار توسعه‌دهنده حرفه‌ای از سوی این وبگاه شناسایی شده است. در صورت صحت آمار این وبگاه، تعداد توسعه‌دهندگان برنامه‌های کاربردی ایران از تعداد کل جمعیت فعال و غیرفعال فارغ‌التحصیل رشته علوم رایانه طبق آخرین آمار عرضه شده^۱ بیشتر است. این نشان می‌دهد آمار فارغ‌التحصیلان رشته علوم رایانه گویای اندازه بازار و استعداد های برنامه‌نویسی کشور نیست. به عبارت دیگر ممکن است این تلقی وجود داشته باشد که تحصیل در رشته علوم رایانه برای ورود به عرصه برنامه‌نویسی و توسعه و ایجاد برنامه‌های کاربردی ضروری است، اما چنانکه در شکل ۱۳ مشاهده می‌شود توسعه‌دهندگان راه‌های متنوعی برای ورود به عرصه برنامه‌نویسی طی کرده‌اند و عموماً تنها به تحصیلات دانشگاهی و آموزش‌های مختلف اکتفا نکرده‌اند.

شکل ۱۳. نحوه آموزش توسعه‌دهندگان حرفه‌ای برنامه‌های کاربردی



مأخذ: نظرسنجی Stackoverflow از ۴۲,۵۰۳ نفر از توسعه‌دهندگان حرفه‌ای در سراسر جهان.

براساس نمودار فوق، ۶۹ درصد فعالان برنامه‌نویسی و توسعه‌دهندگان برنامه‌های کاربردی خودآموزی را عامل کسب حداقل برخی از مهارت‌های خود ذکر کرده‌اند ۱۳ درصد گفته‌اند که خودشان به‌تنهایی صفر تا صد کار را یاد گرفته‌اند. در مجموع ۶۳ درصد از توسعه‌دهندگان دارای مدرک کارشناسی یا کارشناسی ارشد علوم رایانه یا رشته‌های مرتبط‌اند. به این معنا که ۳۷ درصد کسانی که در حوزه توسعه برنامه‌های کاربردی کار می‌کنند با این رشته ارتباط تحصیلی ندارند و بدون گذراندن دوره‌های دانشگاهی مرتبط و صرفاً با سپری کردن دوره‌های آموزشگاهی یا خودآموزی به این مهارت‌ها رسیده‌اند (StackOverflow, 2016). بنابراین اتخاذ سیاست‌های صحیح منابع انسانی می‌تواند زمینه را برای اشتغال‌زایی بهتر و رشد جایگاه جهانی ایران در این زمینه فراهم آورد.

۲. سیاست‌های منابع انسانی فناوری اطلاعات و اشتغال

سیاست‌های منابع انسانی به سه دسته سیاست‌های آموزشی و پرورشی نیروی کارآفرین داخلی و جذب منابع انسانی متخصص کشورهای دیگر و گسترش دامنه افراد دارای شرایط کارآفرینی، قابل تقسیم است. سیاست‌های آموزشی و پرورشی توسعه مهارت‌ها نیز به دوره‌های بلندمدت و کوتاه‌مدت تقسیم می‌شوند. در ادامه مواردی از تجارب بین‌المللی و منطقه‌ای در زمینه توسعه منابع انسانی فاوا برای اشتغال‌زایی معرفی می‌شود.

۱-۲. اتحادیه بین‌المللی مخابرات: دوره‌های کارآموزی کدنویسی^۲

دوره‌های کارآموزی کدنویسی، رویکردی خلاقانه به آموزش سریع و عمیق مهارت‌های کدنویسی است. اتحادیه بین‌المللی مخابرات در گزارش سال ۲۰۱۶ خود، دوره‌های کارآموزی کدنویسی را راهبردی مهم برای اشتغال سریع جوانان معرفی کرده است (ITU, 2016). این دوره با این هدف طراحی شده که افراد فاقد مهارت‌های برنامه‌نویسی، یا دارای مهارت اندک، طی سه تا ۶ ماه به توسعه‌دهندگان تازه‌کار وب تبدیل شوند.

سبک آموزش کاملاً با فنون آموزش سنتی (که در کالج‌ها و دانشگاه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد) متفاوت است. این دوره‌ها طی دو سال اخیر موفقیت خود را در کسب اشتغال برای فارغ‌التحصیلان کانادا، ایالات متحده آمریکا و بریتانیا نشان داده‌اند و در کشورهای در حال توسعه نیز نشانه‌هایی از موفقیت را نمایان ساخته‌اند. تفاوت‌های دوره‌های کارآموزی کدنویسی با دوره‌های دانشگاهی در جدول ۲ آورده شده است.

1. ITU

2. Coding Bootcamp



جدول ۲. تفاوت‌های آموزش دانشگاهی با دوره‌های کارآموزی کدنویسی

دوره‌های کارآموزی کدنویسی	دوره‌های دانشگاهی
زمان	حدوداً ۸ تا ۱۲ هفته
برنامه درسی	هیچ آموزشی در زمینه مباحث نظری رایانه داده نمی‌شود، بلکه تمرکز بیشتر بر مهارت‌افزایی در زمینه توسعه وب، HTML، CSS و زبان‌های برنامه‌نویسی است. رایانه نیز می‌شود. مطالعه وسیع‌تر نظریه و اصول برنامه‌نویسی را عرضه می‌کند.
قالب تدریس	سخنرانی حداقلی با آموزش عملی کدنویسی از طریق پروژه‌های گروهی و فردی
هزینه	پنج تا بیست هزار دلار
خدمات شغلی	پانزده تا چهل هزار دلار
	نمایشگاه شغلی در انتهای دوره برگزار می‌شود و دسترسی به مدیران استخدامی فراهم می‌شود (بسته به دوره متفاوت است)

۲-۲. ظرفیت‌های قانونی اجرای دوره‌های کارآموزی کدنویسی در ایران

در کشور ایران دانشگاه جامع علمی کاربردی، جهاد دانشگاهی و سازمان فنی و حرفه‌ای نهادهای مسئول عرضه آموزش‌های کوتاه‌مدت فنی هستند. این دستگاه‌های اجرایی سال‌هاست در کشور فعالند اما همچنان فقدان نیروی انسانی متخصص از جمله تنگناهای توسعه بخش فاوای کشور به شمار می‌آید.

بررسی‌های کارشناسی نشان می‌دهد که در ایران از نظر تأمین منابع مالی امکانات اجرای سیاست‌های مشابه وجود دارد. به‌طور مثال کمیته امداد امام خمینی با انتشار و اجرای «ضوابط ارائه خدمات آموزش‌های فنی و حرفه‌ای» راهکاری دارد که هزینه دوره‌های کارآموزی افراد تحت پوشش خود را پس از طی مراحل اعتبارسنجی متقبل می‌شود.

چنانکه گفته شد، از نظر قانونی موانع مالی در راه برگزاری دوره‌های کارآموزی کدنویسی وجود ندارد ولی این دوره‌ها تنها به دلیل نوین بودن آنها هنوز هیچ نهاد یا آموزشگاهی در کشور وجود ندارد که نسبت به ارائه این‌گونه دوره‌ها اقدام کند. البته باید در برگزاری دوره‌ها همکاری مؤثر با سازمان نظام صنفی رایانه و دیگر نهادهای صنفی و متقاضیان نیروی فاوا همچون بانک‌ها و ادارات بزرگ انجام شود تا در انتهای دوره هدف اصلی تأمین نیاز به نیروی کار و رفع بیکاری، حاصل شود.

طبق ماده (۱۷) قانون الحاق موادی به قانون تنظیم بخشی از مقررات مالی دولت، مصوب ۱۳۸۰/۱۱/۲۷ «وزارتخانه‌های کشور، صنایع، بازرگانی، نفت، نیرو، مسکن و شهرسازی، تعاون، راه و ترابری، ارتباطات و فناوری اطلاعات و سازمان میراث فرهنگی و گردشگری مجاز هستند از محل اعتبارات مصوب خود و به‌منظور ارائه آموزش به شاغلین و گردشگری مجاز هستند از محل اعتبارات مصوب خود به‌منظور ارائه آموزش به شاغلین بخش‌های تعاونی و خصوصی مرتبط با حرف و مشاغل تحت پوشش خود از طریق عقد قرارداد با سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور و جهاد دانشگاهی و

سایر مؤسسات آموزشی غیردولتی مجاز با هماهنگی سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور و پرداخت هزینه‌ها اقدام نمایند».

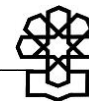
چنانچه در متن ماده مشخص است، وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات می‌تواند از محل اعتبارات مصوب خود برای آموزش ضمن خدمت شاغلین شرکت‌های حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات اقدام کند و عملاً این امکان وجود دارد که بخشی از هزینه‌های آموزشی شرکت‌های فعال در بخش فناوری اطلاعات از سوی وزارت ارتباطات پرداخت شود.

تاکنون وزارت ارتباطات گزارشی از نحوه استفاده از این ظرفیت‌های قانونی منتشر نکرده است.

۲-۳. دولت فدرال استرالیا: سیاست‌های تشویق کارآفرینی کودکان و نوجوانان در حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات

در حالی که دانش و استعداد کودکان و نوجوانان در زمینه کار با فناوری اطلاعات و ارتباطات مورد تفاهم است، موارد متعددی از حملات هکری که از سوی افراد نوجوان صورت گرفته، می‌تواند نشانگر پیامدهای عدم به رسمیت شناخته شدن و بسترسازی برای حضور سودمند نوجوانان در عرصه کارآفرینی فناوری اطلاعات باشد. همچنین کارآفرینی و ورود این قشر از جامعه به فضای کسب‌وکار می‌تواند علاوه بر تربیت نسل آینده و هدایت آنها در مسیر درست، موجب کارآفرینی و اشتغال‌زایی شود. برای این منظور حفاظت از کودکان و نوجوانان نیازمند قانون‌گذاری از سوی دولت‌هاست. دولت فدرال استرالیا، رهنمودهای مشخصی برای کارآفرینی کودکان و نوجوانان تدوین کرده است که در زمینه کارآفرینی کودکان و نوجوانان در حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات نیز کاربرد دارد. در این رهنمودها، نوجوانان برای دریافت شماره کسب‌وکار استرالیایی^۱ به انتخاب ساختار کسب‌وکار، راهنمایی می‌شوند و مسائل مالیاتی آنها به روشنی مشخص شده است. تا سن ۱۲ سالگی والدین به جای نوجوانان مدارک مالیاتی را امضا می‌کنند و از سن ۱۲ تا ۱۵ سالگی خود نوجوان یا والدینش می‌توانند برگه‌ها را امضا کنند. کارآفرین خود، از سن ۱۶ سالگی می‌تواند برگه‌های مالیاتی را امضا کند. ساعات کاری نوجوانان با برخی از محدودیت‌ها مواجه است. از جمله اینکه در ساعات حضور در مدرسه کار کردن غیرقانونی است و در ایامی که فردای آن مدرسه برقرار است نوجوانان نباید پس از ساعت ۱۰ شب مشغول کار باشند. در مورد افرادی که می‌توانند نوجوانان استخدام کنند نیز محدودیت وجود دارد و باید صلاحیت آنها برای کار کردن با نوجوانان به تأیید برسد. همچنین دولت استرالیا برنامه‌های تأمین مالی برای این موضوع در نظر گرفته است. به‌طور مثال در طرح اقدام حمایت از هنر و افراد جوان، پروژه‌هایی که فناوری‌های نوین را در نمایش، خلق و توزیع محتوای هنری و فرهنگی استفاده کنند، شایستگی وام بلاعوض خواهند داشت و پیشنهاددهندگان این طرح‌ها نباید بیشتر از ۲۶ سال سن داشته باشند (Department of 2011)

1. Australian Business Number (ABN)



(Culture and the Arts). همچنین برنامه‌های وام بلاعوض متعددی برای راه‌اندازی یا توسعه کسب‌وکار در دولت استرالیا تعریف شده است که در حوزه‌های مختلف فناوری اطلاعات و ارتباطات به صورت عمومی عرضه می‌شود و به صورت برخط ثبت نام برای آنها قابل انجام است. در ایران با بررسی انجام شده مشخص شده است که در کشور سیاست مشخصی در این زمینه وجود ندارد.

۲-۴. رقابت جهانی در تدوین قوانین روادید و مهاجرت برای جذب کارآفرینان و متخصصان برتر حوزه فاوا و مقایسه با وضعیت ایران

ضروری‌ترین منبع برای ایجاد کسب‌وکارهای موفق، نیروی انسانی کارآمد است. دولت‌های جهان در تلاش‌اند که با ایجاد تسهیلات مختلف علاوه بر حفظ و اعتلای نیروی کار ماهر داخلی، برای جذب و به‌کارگیری استعدادهای درخشان کشورهای دیگر اقدام کنند. ایالات متحده آمریکا در زمینه جذب منابع انسانی کشورهای دیگر سرآمد است. دلایل متعددی برای این جذابیت وجود دارد همچون نرخ اشتغال بالاتر، امکان کسب ثروت راحت‌تر، خدمات عمومی بهتر، امنیت بیشتر و مانند آن که در اینجا سیاست‌های صدور روادید و مهاجرت آن کشور مورد بررسی قرار می‌گیرد. بررسی‌ها نشان می‌دهد که مهاجران نقش مهمی در ایجاد شغل برای شهروندان ایالات متحده آمریکا داشته‌اند، به طوری که:

تحلیل ۵۰۵ منطقه شهری از سال ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۱ نشان داد که مهاجرت تأثیر مثبتی در رشد مشاغل در نقاط شهری داشته است (Strauss, 2014). هر کارگر با مدرک علوم، فناوری، مهندسی و ریاضیات که در خارج از ایالات متحده آمریکا متولد شده، ۲/۶۲ شغل برای متولدین ایالات متحده آمریکا خلق کرده است (Zavodny, 2011). در سال ۲۰۱۴ استخدام هر مهاجر با مهارت بالا با استخدام ۳/۵ کارگر دیگر در چهارده سال بعدی ارتباط داشته است (Kerr, 2015).

مطالعه وبگاه دفتر امور کنسولی وزارت ایالات متحده آمریکا نشان می‌دهد که نظام روادید آمریکا حدود ۳۹ گروه روادید غیرمهاجرتی مشخص دارد، که ۱۲ مورد آنها روادیدهای کاری هستند (CA, 2016). این روادیدها نیاز به نیروی کار متنوع این کشور را ساماندهی کرده است. مجموعه عوامل مشوق جذب منابع انسانی در کنار نظام روادید این کشور، سطح نیروی انسانی نخبه کشورهای دیگر حتی کشورهای اروپایی را دچار چالش کرده است (Campanella, 2016). اما همچنان تقاضای نیروی کار بین‌المللی برای کارفرمایان بخش فاوای آمریکایی به شدت احساس می‌شود و کسب‌وکارهای این کشور خواهان تسهیل هرچه بیشتر جذب نیروی انسانی متخصص برای کارآفرینی در داخل خاک آمریکا هستند و عامل مقداری از بیکاری در آمریکا را به ناکافی بودن میزان جذب متخصصان برتر نسبت می‌دهند (PRESTON, 2015).

۲-۵. ظرفیت‌های قانونی ایران در جذب متخصصان و کارآفرینان خارجی

در ایران ماده (۱۲۰) تا (۱۲۹) قانون کار جمهوری اسلامی این موضوع را مورد اشاره قرار داده است. اما مفاد این قوانین و مقررات نشان می‌دهد که قانونگذار در مواجهه با استعداد‌های جهانی تمایزی میان نیروی کار تحصیلکرده و غیرتحصیلکرده قائل نمی‌شود.

در حالی که براساس ماده (۱۲۴) قانون کار، پروانه اشتغال همه اتباع بیگانه، فارغ از سطح تحصیلات و تخصص آنها، فقط به مدت یک سال تمدید می‌شود، در قوانین ایالات متحده آمریکا، متخصصان نسبت به مکانی که در آن شاغل‌اند و سطح تخصصشان، مدت زمان ویزای کاری آنها مشخص می‌شود.

براساس بند «الف» ماده (۱۲۱) قانون کار، یکی از شروط موافقت صدور روادید با حق کار این است که «مطابق اطلاعات موجود در وزارت کار و امور اجتماعی در میان اتباع ایرانی آماده به کار افراد داوطلب واجد تحصیلات و تخصص مشابه وجود نداشته باشد». در حالی که براساس آنچه در بخش قبلی ذکر شد در کل کشور ایران فقط ۲۱ نفر با استعداد قوی برنامه‌نویسی در سطح جهانی موجود است و در حوزه فناوری اطلاعات، تحصیلات به‌تنهایی گویای سطح تخصص افراد نیست.

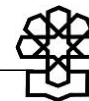
براساس بند «ج» ماده (۱۲۱)، یکی دیگر از شروط موافقت صدور روادید با حق کار این است که «از تخصص تبعه بیگانه برای آموزش و جایگزینی بعدی افراد ایرانی استفاده شود». مطالعات متعدد نشان می‌دهند که احساس امکان جایگزین‌سازی پس از انتقال دانش، مهارت‌ها و تجارب می‌تواند مانع فرآیند اشتراک دانش شود (Akğün, 2017)(Dwivedula, 2017).

ماده (۱۲۷) را در شرایط استخدام کارمندان بیگانه برای دولت که استخدام کارشناسان خارجی را با مصوبه مجلس ممکن کرده است می‌توان با تسهیلات ویزای کار آمریکا برای وزارت دفاع آمریکا مقایسه کرد. در ایالات متحده آمریکا، استخدام و استفاده نیروی کار خارجی در بخش دولتی نسبت به بخش خصوصی بسیار ساده‌تر است. این موضوع به‌طور ویژه در مورد وزارت دفاع آمریکا که باید حساسیت امنیتی بیشتری داشته باشد نیازمند توجه بیشتر است. طولانی‌ترین ویزای کار در ایالات متحده آمریکا به شاغلین وزارت دفاع این کشور (۱۰ ساله) اعطا می‌شود.

۲-۶. تجربه انگلستان: سیاست‌های کار منعطف در حمایت از افزایش اشتغال زنان و

اقشار آسیب‌پذیر و افزایش کیفیت کار

کار منعطف به مجموعه وسیعی از فرصت‌های تحول در نحوه اجرا، مکان و زمان انجام کار گفته می‌شود که با پیشرفت‌های فناوری اطلاعات ممکن شده است. از جمله مصادیق کار منعطف اشتراک



شغل،^۱ هفته کاری فشرده،^۲ زمان منعطف^۳ و دورکاری^۴، است. در اشتراک شغل دو یا چند نفر برای اجرای شغلی که معمولاً از سوی یک نفر قابل انجام است با یکدیگر تفاهم می‌کنند و از نظر قانونی همه آنها مسئولیت یکسانی در اجرای آن شغل دارند، مزایای شغلی نیز به تناسب ساعت کاری مورد تفاهم میان اشتراک‌گذارندگان تقسیم می‌شود. در هفته کاری فشرده به کارمندان فرصت داده می‌شود که با طولانی‌تر کردن زمان کار روزانه، از روزهای کاری خودشان بکاهند. در زمان کاری منعطف به کارمندان اجازه داده می‌شود که ساعت کاری خودشان را از ساعت کاری استاندارد تغییر دهند. دورکاری نیز به مدل کار کردنی اطلاق می‌شود که در آن فرد در محلی غیر از ساختمان اصلی محل کار و در مراکز دورکاری یا منزل وظایف محوله را به انجام می‌رساند. البته از نظر آماری دورکاری در حال حاضر به یک تا دو روز در هفته هم اطلاق می‌شود.

در انگلستان با توجیه پیشرفت فناوری اطلاعات و ایجاد قابلیت‌های جدید، سیاست‌های کار منعطف از سوی دولت به رسمیت شناخته شده است. در این کشور هر کارگری که ۲۶ هفته برای یک کارفرما (دولتی یا خصوصی) کار کرده باشد می‌تواند برای یکی از انواع کار منعطف درخواست بدهد. کارفرما باید درخواست را بررسی کند و در صورت عدم موافقت، دلایل کسب‌وکاری منطقی پیرامون رد درخواست را به کارمند ابلاغ کند. کارفرما در هر صورت باید طی حداکثر سه ماه تصمیم قطعی را اتخاذ کند. در صورت تخطی کارفرما از بررسی منطقی درخواست‌ها، کارمند می‌تواند به نهاد مربوطه شکایت کند. البته اگر کارفرما افزایش هزینه، عدم توانایی باز سازماندهی کار، عدم توانایی استخدام نیروی جدید و دلایل مشابه را ذکر کند، نیازی به قبول درخواست کار منعطف نخواهد داشت (gov.uk, 2017).

در ایران از میان انواع کار منعطف فقط دورکاری مورد توجه قرار گرفت و طی یک آیین‌نامه در سال ۱۳۸۹ با مصوبه هیئت دولت، دستگاه‌های بخش دولتی موظف شدند با بخشی از نیروی کار خود که شرایط لازم را دارا باشند از طریق دورکاری همکاری کنند. این آیین‌نامه در سال ۱۳۹۲ به دلیل اجرای غیرصحیح و اصولی لغو شد. اجرایی شدن این سیاست هم در بخش خصوصی قابل دنبال شدن است و هم در بخش دولتی و باید موارد مربوط به تأمین اجتماعی و مشوق‌های تأمین زیرساخت‌های فنی در سیاست‌های این‌چنینی مورد بررسی قرار گیرد.

-
1. Job sharing
 2. Compressed working week
 3. Flexitime
 4. Teleworking

۲-۷. خلاصه رهنمودهای راهبرد مدیریت استعدادها برای اقتصاد دیجیتال کشور کانادا
در کانادا با استفاده از تأمین مالی و حمایتی که دولت از تشکیل نهادهای غیرانتفاعی مردم‌نهاد به عمل می‌آورد، شورای فناوری اطلاعات و ارتباطات این کشور تأسیس شد. این شورا یک نهاد تصمیم‌پژوهی غیرانتفاعی است که از ترکیب نمایندگان بخش صنعت، آموزش و نهادهای سیاستگذاری این کشور تشکیل شده است. رهنمودهای راهبرد مدیریت استعدادها برای اقتصاد دیجیتال یک گزارش کارشناسی است که از سوی این نهاد برای استفاده در بخش عمومی کانادا منتشر شده است (ictc-ctic, 2017). خلاصه این رهنمودها به شرح زیر است:

۲-۷-۱. پرورش همه آحاد جامعه برای تقویت استعدادها در کشور کانادا

براساس آخرین رهنمودهای ایالتی، آموزش علوم رایانه باید در برنامه آموزشی از مهدکودک تا پایه ۱۲ الزامی شود. سیاستگذاران آموزشی به‌طور خاص باید موارد زیر را در نظر بگیرند:

- تفکر رایانشی (با تجهیزات یا بدون تجهیزات) برای دانش‌آموزان در سطوح اولیه،
 - کدنویسی برای دانش‌آموزان در سطوح ابتدایی،
 - توسعه برنامه‌های کاربردی، شبکه‌سازی و امنیت سایبری برای دانش‌آموزان سطوح پایه،
 - فرصت‌های یادگیری تجربی از قبیل دستکاری و ...،
 - اطلاعات در زمینه مسیرها و نقش‌های شغلی که نیازمند علوم رایانه‌اند،
- دولت فدرال باید تلاش‌ها را در ادغام علوم رایانه در برنامه درسی هر ۱۲ سال آموزشی، با توسعه یک برنامه درسی ملی و موارد مطرح درسی (با کمک و مشورت استان‌ها و صنعت) تسهیل کند. مورد برنامه خانه - مدرسه دیجیتالی^۱ بریتانیا می‌تواند در این باره مورد استفاده قرار گیرد.
- صنایع (جوامع و شرکت‌های بزرگ) باید با عرضه دانش، برنامه‌ها و دارایی‌های خود از پیاده‌سازی برنامه درسی علوم رایانه حمایت کنند.
- دولت فدرال و دولت‌های استانی باید یارانه‌های حقوق و مزایایی را که به صنعت به‌ویژه به بنگاه‌های کوچک و متوسط داده می‌شود تسهیل کنند تا آنها بتوانند آموزش‌های لازم را به جوانان بدهند و آنها را به صنعت فاوا وارد کنند. این مهم با افزایش شمول برنامه‌های یارانه حقوق به بنگاه‌های کوچک و متوسط مختلف قابل پیگیری است.
- بخش آموزش، صنعت و دولت باید همکاری راهبردی با یکدیگر را افزایش دهند تا برنامه‌های آموزشی‌ای ایجاد شود که با نیازهای صنعت هم‌راست‌تر باشد و فرصت‌های استخدام دانشجویان را افزایش دهد.

۱. Digital schoolhouse: برنامه آموزش مفاهیم رایانشی به کودکان به کمک بازی با همکاری اتحادیه بازی‌سازان بریتانیا، شرکت بازی‌سازی پلی‌استیشن و وزارت آموزش و پرورش بریتانیا، صندوق ارتقای مدارس شهرداری لندن و شرکت خیریه هیئت امنایی Schoolhouse از سال ۲۰۱۴ در حال اجراست.



۲-۷-۲. بهره‌گیری از همه استعداد‌های پراکنده در کشور کانادا

- سیاستگذاران استانی و ایالتی، نهادهای آموزشی دانشگاهی و صنعت باید همکاری کنند که سیاستی اتخاذ شود که گوناگونی و شمول در حرفه فاوا را بهبود دهد. این گروه باید بر موارد ذیل تمرکز کنند:

• موانع مشارکت کامل زنان (مانند شکاف حقوق و مزایا) افراد دارای معلولیت، بومی‌ها و اقلیت‌های محسوس در حوزه فاوا را درک کنند.

• تجربه بهترین اقدامات در حوزه تنوع‌بخشی و شمول حداکثری را با یکدیگر به اشتراک بگذارند.

• با تعیین اهدافی طرح‌های اقدام برای جذب و حفظ جوامع کم‌بازنمایی شده، در حوزه فاوا را اتخاذ کنند.

- صنعت، نهادهای آموزشی و دولت باید فرصت‌های یادگیری فاوا را طوری طراحی کنند (برای مثال دوره‌های کدنویسی و آموزش راهبردی) که مشارکت گروه‌های کمتر‌بازنمایی شده در حوزه فاوا مورد تشویق قرار گیرد.

- صنعت، بخش آموزش و دولت باید منابع لازم را برای کمک به بنگاه‌های کوچک و متوسط در شناسایی و رفع عدم توازن ناآگاهانه در سازمان‌هایشان در اختیار آنها بگذارند تا آنان بتوانند از همه استعداد‌های در دسترسشان استفاده کنند.

- صنعت، بخش آموزش و دولت باید فرصت‌های یادگیری هدفمند را طوری گسترش و ارتقا دهند که گروه‌های کمتر‌بازنمایی شده حوزه فاوا را به خود جذب کنند. این امر می‌تواند شامل برنامه‌های هدفمند آگاهی از صنعت و برنامه‌های جامع برای جذب استعداد‌های گسترده‌تر به مشاغل پرتقاضای فاوا و سهمیه و کمک‌هزینه آموزشی دانشگاهی هدفمند برای جذب گروه‌های کمتر‌بازنمایی شده نیز باشد.

۲-۷-۳. حمایت از مهارت‌افزایی نیروی کار برای بهبود پذیرش دیجیتالی در کشور کانادا

- دولت‌ها باید در همه سطوح سازوکارهایی ایجاد کنند که فشار مالی بنگاه‌های کوچک و متوسط را در مهارت‌افزایی کارکنانشان در حوزه فاوا کاهش دهد. این امر می‌تواند شامل یارانه یا امتیاز مالیاتی به بنگاه‌های کوچک و متوسط باشد تا هزینه دوره‌های آموزشی کوتاه‌مدت را پوشش دهد.

- دولت‌های استانی و فدرال باید پذیرش فناوری‌های دیجیتالی را برای بنگاه‌های کوچک و متوسط تسهیل کنند تا قدرت رقابتشان افزایش یابد. این مهم از طریق برنامه‌های حمایتی مانند برنامه آزمایشی پذیرش فناوری دیجیتالی^۱ که توسط کنسول تحقیقات ملی طراحی شد و در سال ۲۰۱۴ پایان یافت، اجرایی می‌شود.

- دولت‌ها در همه سطوح (استانی، شهرستانی و فدرال) باید درصدی از خریدهای فاوای خود را از بنگاه‌های کوچک و متوسط با نیروی کار کانادایی انجام دهند.

۱. برنامه‌ای که تا ۸۰ درصد هزینه‌های کارهای کارشناسی، تحقیقاتی و اجرایی بازطراحی فرآیندهای کسب‌وکار را برای شرکت‌های با تعداد نیروی کار کمتر از ۵۰۰ نفر پرداخت می‌کرد. البته هزینه خرید سخت‌افزار، نرم‌افزارهای سفارشی و طراحی وبگاه که بنگاه‌ها به صورت طبیعی به آن علاقه‌مندند، جزء هزینه‌های قابل قبول محسوب نمی‌شدند. به نظر می‌رسد برنامه مذکور طرحی برای هدایت سرمایه‌گذاری کسب‌وکارهای کوچک و متوسط در حوزه فاوا به مسیر کارشناسی بود.

۴-۷-۲. جذب و حفظ استعداد های دیجیتال جهانی در کشور کانادا

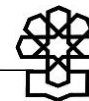
- سیاستگذاران فدرال و استانی با همکاری در صنعت باید اطلاعات بازار کار مورد نیاز سازمان‌های توسعه نیروی انسانی و اداره مهاجرت را برای ارزیابی عرضه و تقاضا جهت فرصت‌های شغلی فراهم آورند.
- سیاستگذاران فدرال باید نظام روایت منسوخ شده را که از آن با فرآیندهای تسهیل شده برای کارگران فاوا یاد می‌شد، دوباره برقرار سازند تا به استعدادهای جهانی در ورود سریع‌تر به کانادا و پر کردن کمبودهای نیروی بااستعداد در مشاغل با تقاضای بالا، کمک شود.
- سیاستگذاران فدرال باید برنامه ورود سریع^۱ را به‌گونه‌ای باز ارزیابی کنند که هدف آن در تسهیل مسیر اقامت برای افراد دارای مهارت مورد نیاز، محقق شود.
- همه سطوح دولت‌ها، جوامع صنعتی و بنگاه‌ها باید برای برندسازی کانادا و معرفی مناطق وابسته آن به‌عنوان مناطقی دوستدار کسب‌وکار و استعدادهای کمپین‌های بازاریابی بیشتر برگزار کنند.

۵-۷-۲. تقویت سواد دیجیتال و مهارت‌های دیجیتال مردم کشور کانادا

- دولت‌ها در همه سطوح، همراه با صنعت و بخش آموزش باید در دسترس بودن منابع و رهنمودهای فناوری آنلاین رایگان (به‌طور مثال توصیه‌های امنیت دیجیتال) را برای بنگاه‌های کوچک و متوسط و افراد افزایش دهند. این امر به شهروندان کمک می‌کند تا با اطمینان به اقتصاد دیجیتال وارد شوند و مهارت‌های دیجیتال بنیادی برای استخدام را در خود تقویت کنند.
- دولت‌ها در همه سطوح باید به‌طور شایسته به سمت درگاه‌های دیجیتال و خدمات برخط پیش روند، زیرا این امر موجب تشویق به پذیرش دیجیتال بیشتر و سواد دیجیتال کانادایی‌ها خواهد شد.

۶-۷-۲. تقویت کارآفرینی دیجیتال در کشور کانادا

- دولت‌ها در همه سطوح، صنعت و نهادهای آموزشی، باید سرمایه‌گذاری را در تحقیق و توسعه تشویق کنند به‌خصوص در مواردی که موجب تجاری‌سازی خدمات و محصولات جدید می‌شوند. یک مسیر پیشرفت بالقوه اصلاح برنامه توسعه آزمون و تحقیق علمی (SR&ED) با تمرکز بر شرکت‌های نوپا و برقراری ارتباط میان تجاری‌سازی و امتیازات مالیاتی (همان‌طور که در رویکرد «پتنت باکس» بریتانیا آمده است).
- دولت‌ها باید در همه سطوح راهبردی جامع توسعه دهند که برای تحقیق و توسعه فناوری‌ها در مراحل اولیه سرمایه‌گذاری مستقیم (FOI) را جذب کنند. راهبرد باید شامل در نظر گرفتن حفاظت از مالکیت معنوی نوآوری‌های جدید، نرخ مالیات بنگاه و در دسترس بودن ابزارهای مالی و حسابداری مالیاتی برای سرمایه‌گذاری شود.



- دولت‌ها در همه سطوح و صنایع باید تجاری‌سازی تحقیقات بیرونی و تحقیقات کاربردی نهادهای آموزشی را تشویق کنند. این ظرفیت استعدادهای کارآفرینی را برای نوآوری، آزمودن و آوردن راهکارها به صنعت تغذیه و شکوفا می‌کند.

- دانشگاه‌های آموزش عالی باید تحقیقاتی برای دانشجویان تعیین کنند که پروژه‌های آن قابلیت تجاری‌سازی داشته باشند.

۲-۷-۷. ایجاد مسیرهای تحرک بازار کار برای پر کردن مشاغل پرتقاضا

- دولت‌ها در همه سطوح، صنعت و مجامع باید با یکدیگر همکاری کنند تا راهبردی جامع تدوین شود که از جابجایی کارگران جابجا شده به سمت مشاغل پرتقاضای اقتصاد دیجیتال حمایت کنند. این راهبرد باید شامل:

- اولویت‌دهی به بخش‌هایی باشد که رو به نزول هستند و به بیشترین کمک به جابجایی کارگران به صنایع دیگر نیازمندند.

- خلق رهنمودها و ابزارهای لازم برای نگاشت مهارت‌های قابل انتقال،

- بهره‌گیری از استانداردهای موجود و جدید برای ایجاد مسیرهای شغلی فاوای جدید،

- خلق برنامه‌های آموزشی کوتاه‌مدت هدفمند،

- توسعه حمایت‌ها برای تسهیل‌گذار کارکنان جابجا شده به صنعت فاوا جهت تداوم مزایای بیمه اشتغال آنها برای دوره‌ای مشخص که آموزش کارگر و مستخدم را بدون هزینه یا با هزینه کم ممکن سازد.

در ایران برنامه‌ای جامع و منسجم مانند برنامه راهبرد مدیریت استعدادهای اقتصاد دیجیتال کانادا به تصویب نرسیده است. تلاش‌های پراکنده برای اصلاح نظام آموزشی، قوانین مربوط به مالکیت فکری همچون «لایحه حمایت از مالکیت فکری» و «قانون حمایت از شرکت‌ها و مؤسسات دانش‌بنیان و تجاری‌سازی نوآوری‌ها و اختراعات» در دستور کار قرار گرفته‌اند و همان‌طور که در بخش‌های دیگر ذکر شد، خلأهای قانونی و عدم استفاده از پتانسیل‌های قانونی در این عرصه وجود دارد.

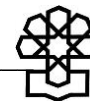
جمع بندی

مطالعات روندهای آینده نشان می‌دهد در حالی که عواملی مانند اتصال‌پذیری بالا، دیجیتالی شدن جنبه‌های مختلف مشاغل و تسهیل امکان مشارکت در بازار جهانی کار، انواع جدیدی از کار مرتبط با فناوری اطلاعات و ارتباطات پدید آورده و نیز ساختار کارها و روش‌های توسعه شغلی و انجام کار را تغییر می‌دهد، اما به صورت کلی پیشرفت فناوری اطلاعات و رقابت جهانی برای افزایش بهره‌وری می‌تواند در کشورهایی که راهکار مناسبی اتخاذ نکنند، میزان کل اشتغال را کاهش دهد. این کاهش

میزان اشتغال بیشتر گریبانگیر افراد و جوامع با سطح تحصیلات و درآمد پایین خواهد بود. از این رو اتخاذ سیاست‌های آگاهانه در حوزه اشتغال و فناوری اطلاعات، ضرورت می‌یابد. اشتغال فناوری اطلاعات و ارتباطات در دو دسته: اشتغال نیروی کار متخصص فناوری اطلاعات در کل بازار کار و اشتغال در فعالیت‌های اقتصادی حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات قابل تقسیم است. براساس اطلاعات مرکز آمار ایران از سرشماری سال ۱۳۹۰، صنایع و فعالیت‌های اقتصادی حوزه فناوری اطلاعات حدود ۰/۷۸ درصد از کل اشتغال را تشکیل می‌دهند، در حالی که به‌طور متوسط در کشورهای OECD صنعت فناوری اطلاعات ۲/۸۵ درصد از کل اشتغال را شامل می‌شود. با توجه به تعداد بسیار زیاد فارغ‌التحصیلان رشته‌های مهندسی و سطوح متوسطه در کشور می‌توان انتظار داشت که صنعت فناوری اطلاعات و ارتباطات ایران از توانایی دو برابر شدن میزان اشتغال برخوردار باشد. آمار دقیقی از میزان نیروهای فعال در ردیف‌های شغلی فناوری اطلاعات و ارتباطات کشور وجود ندارد، اما در اتحادیه اروپا حدود ۴ درصد و ایالات متحده آمریکا بیش از ۲/۹ درصد از کل نیروی کار را متخصصان فناوری اطلاعات تشکیل می‌دهند. برای افزایش بهره‌وری، نیروی کار متخصص فناوری اطلاعات در همه بخش‌های اقتصادی کشور مورد نیاز خواهد بود؛ که این خود می‌تواند تا چهار درصد از کل اشتغال کشور را شامل شود. البته آشنایی با فناوری اطلاعات و ارتباطات کم‌کم به مهارت‌های لازم برای همه مشاغل تبدیل می‌شود. از این رو سیاست‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت برای اشتغالزایی و تأمین نیاز به نیروی کار فناوری اطلاعات و ارتباطات باید اتخاذ شود. به‌طور کلی سیاست‌های کارآفرینی در حوزه فناوری اطلاعات به چهار دسته: سیاست‌های مالی، سیاست‌های بازار، سیاست‌های نوآوری و سیاست‌های منابع انسانی قابل تقسیم است. در این گزارش سیاست‌های منابع انسانی به شرح ذیل مورد مطالعه قرار گرفت:

از جمله سیاست‌های کوتاه‌مدت اشتغالزایی و تأمین نیروی کار که مورد تأیید اتحادیه بین‌المللی مخابرات است، دوره‌های راه‌اندازی کدنویسی است. این دوره‌ها طی ۸ تا ۱۲ هفته نیروی کار دارای مهارت مورد نیاز بازار کار را آموزش می‌دهند. در ایران جهاد دانشگاهی، کمیته امداد امام خمینی و امثال آنها از امکانات لازم برای برگزاری این دوره‌ها برخوردار هستند و وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات به‌موجب ماده (۱۷) قانون الحاق موادی به قانون تنظیم بخشی از مقررات مالی دولت، مصوب ۱۳۸۰/۱۱/۲۷ می‌تواند هزینه دوره‌های آموزشی شرکت‌های فناوری اطلاعات را متقبل شود. تاکنون وزارت ارتباطات گزارشی از نحوه استفاده از این ظرفیت قانونی منتشر نکرده است.

سیاست‌های تشویق نوجوانان به کارآفرینی در حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات در کشور استرالیا می‌تواند مثالی از تلاش برای هدایت درست استعدادها و نوجوانان ایرانی برای کمک به اشتغالزایی باشد که تاکنون در کشور، مورد بررسی حقوقی قرار نگرفته است.



مقایسه قوانین روادید ایران (مواد (۱۲۰) تا (۱۲۹) قانون کار ایران) و ایالات متحده آمریکا نشان می‌دهد که سیاست‌های کشور تمایزی میان نیروهای تحصیلکرده و استعداد‌های برتر قائل نیست و سیاست‌های مصوب از انتقال دانش و تجربه جهانی به کشور حمایت نمی‌کنند.

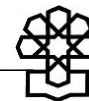
مطالعه کار منعطف در کشور انگلستان نشان می‌دهد که سیاست‌های کار منعطف، به‌گونه‌ای تصویب نشده است که مانند سیاست لغو شده دورکاری ایران، تنها بخش دولتی، یا فقط دورکاری را شامل شود. اجرایی شدن این سیاست هم در بخش خصوصی قابل دنبال شدن است و هم در بخش دولتی. موارد مربوط به تأمین اجتماعی و مشوق‌های تأمین زیرساخت‌های فنی باید در سیاست‌های کار منعطف مورد بررسی قرار گیرد.

رهنمودهای راهبرد مدیریت استعدادهای اقتصاد دیجیتال کانادا برنامه‌ای جامع منتشر کرده است که مسئله اشتغال را از جنبه‌های مختلف مانند آموزش علوم رایانه به دانش‌آموزان، ارتقای سواد نیروی کار و همکاری صنعت و دانشگاه، سیاست‌های شمول زنان، افراد دارای معلولیت و اقلیت‌های محسوس در حوزه فاوا، جذب مهاجران دارای تخصص، تقویت نوآوری، سواد دیجیتال و افزایش تحرک بازار ساماندهی می‌کند. در ایران برنامه جامع کارآفرینی و مدیریت استعدادهای فناوری اطلاعات و ارتباطات که اجرای قوانین مصوب و رفع خلأهای قانونی را در دستور کار قرار دهد تهیه و تصویب نشده است. به‌صورت کلی همانطور که در مطالعات دیگر هم نشان داده شده برای حداکثرسازی آثار فاوا بر اشتغال باید به پنج نظام توانمندساز توجه شود:

- نظام سرمایه انسانی: مجموعه نیروی کار بامهارت مناسب فاوا و آگاهی از مهارت‌های نرم‌افزاری به کشورها در بازار کار جهانی مزیت رقابتی می‌دهد.
- سامانه‌های زیرساختی: دسترسی فراگیر به فاوا، دسترسی به برق و حمل‌ونقل، زیرساخت‌های حمایتگر از نوآوری و پذیرش فناوری توسط بنگاه‌های کوچک و متوسط.
- نظام‌های اجتماعی: شبکه‌های اعتماد و شناخت برای کارگران و کارفرمایان، شبکه‌های تأمین اجتماعی و راهکارها برای حداقل‌سازی پیامدهای منفی اجتماعی اشتغال فاوا بنیان باید ایجاد شود.
- نظام‌های تأمین مالی: سامانه‌های پاسخگو و کارآمد برای حصول اطمینان از پرداخت به‌موقع و دسترسی به تأمین مالی برای نوآوری و کارآفرینی.
- نظام‌های تنظیم مقررات: ایجاد محیطی توانمندساز که فرصت‌های شغلی جدید خلق می‌کند و انعطاف بازار نیروی کار را افزایش می‌دهد و در عین حال از حقوق کارگران نیز حمایت می‌کند (Raja, Imaizumi, Kelly, & Nar, 2013).

پیشنهادهای

- با توجه به مطالعات انجام شده، پیشنهاد می‌شود که موارد زیر به ترتیب اولویت در دستور کار قرار گیرد:
۱. همکاری شرکت‌های عضو نظام صنفی رایانه‌ای، دستگاه‌های دولتی، نهادهای عمومی غیردولتی و... برای احصای نیازهای مهارتی نیروی انسانی کشور در زمینه فناوری اطلاعات و ارتباطات. (مطالعه کانادا، اتحادیه بین‌المللی مخابرات)
 ۲. همکاری بین نهادهای متولی آموزش‌های کوتاه‌مدت حرفه‌ای همچون سازمان آموزش فنی حرفه‌ای کشور، دانشگاه جامع علمی کاربردی و جهاد دانشگاهی برای تأمین زیرساخت‌های آموزشی اجرای دوره‌های کارآموزی فناوری اطلاعات و ارتباطات در کشور. (مطالعه کانادا، اتحادیه بین‌المللی مخابرات)
 ۳. کمک و تشویق اقشار آسیب‌پذیر برای بهره‌مندی از دوره‌های کارآموزی فناوری اطلاعات و ارتباطات توسط نهادهای خیریه همچون کمیته امداد امام خمینی. (اتحادیه بین‌المللی مخابرات)
 ۴. اجرای ماده (۱۷) قانون الحاق موادی به قانون تنظیم بخشی از مقررات مالی دولت مصوب ۱۳۸۰/۱۱/۲۷ در راستای کمک به آموزش نیروی انسانی شرکت‌های فعال در بخش فناوری اطلاعات و ارتباطات کشور. (مطالعه امکانات حقوقی اجرای سیاست‌های اتحادیه بین‌المللی مخابرات)
 ۵. اصلاح قانون کار در راستای جذب استعدادهای برتر فناوری اطلاعات کشورهای همسایه همچون پاکستان و ترکیه. (مطالعه استعدادهای برنامه‌نویسی کشورهای منطقه و قوانین روادید ایالات متحده آمریکا)
 ۶. تدوین برنامه آموزش علوم رایانه از مهد کودک تا پایان متوسطه (مطالعه کانادا)
 ۷. تدوین برنامه حمایت از مهارت‌افزایی نیروی کار برای بهبود مهارت و سواد دیجیتال (مطالعه کانادا)
 ۸. تدوین برنامه جذب و حفظ استعدادهای برتر دیجیتالی جهانی مطالعه آمریکا و کانادا)
 ۹. تدوین برنامه جذب سرمایه‌گذاری مستقیم (FOI) برای بخش تحقیق و توسعه (مطالعه کانادا)
 ۱۰. اجرای قوانین حمایتی همچون قانون رفع موانع تولید رقابت‌پذیر و ارتقای نظام مالی کشور و قانون حداکثر استفاده از توان تولیدی و خدماتی در تأمین نیازهای کشور و تقویت آنها در امر صادرات و اصلاح ماده (۱۰۴) قانون مالیات‌های مستقیم (مطالعه کانادا)
 ۱۱. اصلاح قوانین مالکیت فکری از طریق ارائه لایحه مالکیت فکری با رویکرد حفاظت از حقوق صاحبان آنها و تشویق به انجام فعالیت در این زمینه و اصلاح «قانون حمایت از مؤسسات دانش‌بنیان و تجاری‌سازی نوآوری‌ها و اختراعات» با رویکرد تسهیل شرایط کسب‌وکار دانش‌بنیان حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات. (مطالعه کانادا)



مواد قانونی مرتبط با اشتغال نیروهای متخصص خارجی در ایران (مواد (۱۲۰) تا (۱۲۹) قانون کار جمهوری اسلامی ایران، مصوب ۱۳۹۰).

ماده (۱۲۰) - اتباع بیگانه نمی‌توانند در ایران مشغول به کار شوند مگر آن که اولاً دارای رواید ورود با حق کار مشخص بوده، ثانیاً مطابق قوانین و آیین‌نامه‌های مربوطه، پروانه کار دریافت دارند.

تبصره - اتباع بیگانه ذیل مشمول مقررات ماده (۱۲۰) نمی‌باشند:

الف) اتباع بیگانه که منحصراً در خدمت مأموریت‌های دیپلماتیک و کنسولی هستند با تأیید وزارت امور خارجه.

ب) کارکنان و کارشناسان سازمان ملل متحد و سازمان‌های وابسته به آنها با تأیید وزارت امور خارجه.
ج) خبرنگاران خبرگزاری‌ها و مطبوعات خارجی به شرح معامله متقابل و تأیید وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی.

ماده (۱۲۱) - وزارت کار و امور اجتماعی با رعایت شرایط ذیل در صدور رواید با حق کار مشخص برای اتباع بیگانه موافقت و پروانه کار صادر خواهد کرد:

الف) مطابق اطلاعات موجود در وزارت کار و امور اجتماعی در میان اتباع ایرانی آماده به کار افراد داوطلب واجد تحصیلات و تخصص مشابه وجود نداشته باشد.

ب) تبعه بیگانه دارای اطلاعات و تخصص کافی برای اشتغال به کار مورد نظر باشد.

ج) از تخصص تبعه بیگانه برای آموزش و جایگزینی بعدی افراد ایرانی استفاده شود.

تبصره - احراز شرایط مندرج در این ماده با هیئت فنی اشتغال است. ضوابط مربوط به تعداد اعضا و شرایط انتخاب آنها و نحوه تشکیل جلسات هیئت، به‌موجب آیین‌نامه‌ای خواهد بود که با پیشنهاد وزارت کار و امور اجتماعی به تصویب هیئت وزیران می‌رسد.

ماده (۱۲۲) - وزارت کار و امور اجتماعی می‌تواند نسبت به صدور، تمدید و تجدید پروانه افراد ذیل اقدام نماید:

الف) تبعه بیگانه‌ای که حداقل ده سال مداوم در ایران اقامت داشته باشد.

ب) تبعه بیگانه‌ای که همسر ایرانی باشد.

ج) مهاجرین کشورهای بیگانه خصوصاً کشورهای اسلامی و پناهندگان سیاسی به‌شرط داشتن کارت معتبر مهاجرت و یا پناهندگی و پس از موافقت کتبی وزارتخانه‌های کشور و امور خارجه.

ماده (۱۲۳) - وزارت کار و امور اجتماعی می‌تواند در صورت ضرورت و یا به‌عنوان معامله متقابل اتباع بعضی از دول و یا افراد بدون تابعیت را (مشروط بر آن که وضعیت آنان ارادی نباشد) پس از تأیید

وزارت امور خارجه و تصویب هیئت وزیران از پرداخت حق صدور، حق تمدید و یا حق تجدید پروانه کار معاف نماید.

ماده (۱۲۴) - پروانه کار با رعایت مواد این قانون حداکثر برای مدت یک سال صادر یا تمدید یا تجدید می‌شود.

ماده (۱۲۵) - در مواردی که به هر عنوان رابطه استخدامی تبعه بیگانه با کارفرما قطع می‌شود کارفرما مکلف است ظرف پانزده روز، مراتب را به وزارت کار و امور اجتماعی اعلام کند. تبعه بیگانه نیز مکلف است ظرف پانزده روز پروانه کار خود را در برابر اخذ رسید، به وزارت کار و امور اجتماعی تسلیم نماید. وزارت کار و امور اجتماعی در صورت لزوم، اخراج تبعه بیگانه را از مراجع ذیصلاح درخواست می‌کند.

ماده (۱۲۶) - در مواردی که مصلحت صنایع کشور اشتغال فوری بیگانه را به طور استثنایی ایجاب کند، وزیر مربوطه مراتب را به وزارت کار و امور اجتماعی اعلام می‌نماید و با موافقت وزیر کار و امور اجتماعی برای تبعه بیگانه، پروانه کار موقت بدون رعایت تشریفات مربوط به صدور روادید با حق کار مشخص، صادر خواهد شد.

تبصره - مدت اعتبار پروانه کار موقت حداکثر سه ماه است و تمدید آن مستلزم تأیید هیئت فنی اشتغال اتباع بیگانه خواهد بود.

ماده (۱۲۷) - شرایط استخدامی کارشناسان و متخصصین فنی بیگانه مورد نیاز دولت با در نظر گرفتن تابعیت و مدت خدمت و میزان مزد آنها و با توجه به نیروی کارشناس داخلی، پس از بررسی و اعلام نظر وزارت کار و امور اجتماعی و سازمان امور اداری و استخدامی کشور، با تصویب مجلس شورای اسلامی خواهد بود. پروانه کار جهت استخدام کارشناسان خارجی، در هر مورد پس از تصویب مجلس شورای اسلامی از طرف وزارت کار و امور اجتماعی صادر خواهد شد.

ماده (۱۲۸) - کارفرمایان مکلفند قبل از اقدام به عقد هرگونه قراردادی که موجب استخدام کارشناسان بیگانه می‌شود، نظر وزارت کار و امور اجتماعی را در مورد امکان اجازه اشتغال تبعه بیگانه استعلام نمایند.

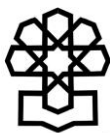
ماده (۱۲۹) - آیین‌نامه‌های اجرایی مربوط به اشتغال اتباع بیگانه از جمله نحوه صدور، تمدید، تجدید و لغو پروانه کار و نیز شرایط انتخاب اعضای هیئت فنی اشتغال اتباع بیگانه مذکور در ماده (۱۲۱) این قانون، با پیشنهاد وزیر کار و امور اجتماعی به تصویب هیئت وزیران خواهد رسید.



منابع و مأخذ

1. Akgün, A. E., Akgün, A. E., Keskin, H., Keskin, H., Ayar, H., Ayar, H., ... & Okunakol, Z. (2017). Knowledge sharing barriers in software development teams: a multiple case study in Turkey. *Kybernetes*, 46(4), 603-620.
2. Arntz, M. T., Gregory, T., & Zierahn, U. (2016). "The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries: A Comparative Analysis". OECD Social, Employment and Migration Working papers.
3. Beckhusen, J. (2016). Occupations in Information Technology. American Community Survey Reports.
4. Boston Consulting Group. (2015). Industry 4.0: The Future of Productivity and Growth in Manufacturing.
5. Bureau of Labor Statistics. (2017). Telecommunications Equipment Installers and Repairers. Retrieved from <https://www.bls.gov/ooh/installation-maintenance-and-repair/telecommunications-equipment-installers-and-repairers-except-line-installers.htm>
6. CA. (2016). Directory of Visa Categories. Retrieved from <https://travel.state.gov/content/visas/en/general/all-visa-categories.html>
7. Campanella, E. (2016). Europe's Lost Generation? Retrieved from <https://www.foreignaffairs.com/articles/europe/2016-01-05/europes-lost-generation>
8. Department of Culture and the Arts. (2011). Young People and the Arts Action Plan.
9. Dwivedula, R., Bredillet, C. N., & Müller, R. (2017). Work Motivation in Temporary Organizations: A Review of Literature Grounded in Job Design Perspective. In *Leadership, Innovation and Entrepreneurship as Driving Forces of the Global Economy* (pp. 609-618). Springer International Publishing.
10. EIU. (2017). Inclusive Growth Opportunities Index 2017. Morgan Stanley Institute.
11. eurostat. (2017). ICT specialists in employment. Retrieved from http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/ICT_specialists_in_employment
12. Frey, C. B., & Osborne, M. A. (2013). The future of employment: how susceptible are jobs to computerisation.
13. Gang, Z., Xuebing, P., & Jun, L. (2008). Technological entrepreneurship and policy environment: a case of China. *Journal of Small Business and Enterprise Development*.
14. gov.uk. (2017). Flexible working. Retrieved 2017, from <https://www.gov.uk/flexible-working/overview>
15. House, W. (2016). Artificial Intelligence, Automation, and the Economy. Executive office of the President. <https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/whitehouse.gov/files/documents/Artificial-Intelligence-Automation-Economy>
16. IAB. (2016). Industry 4.0 – job-producer or employment-destroyer?
17. ictc-ctic. (2017). Digital Talent: Road to 2020 and Beyond is Canada's first national digital talent strategy.
18. ITU. (2016). Coding Bootcamps: A strategy for youth employment. ITU.
19. Kerr, S. P., Kerr, W. R., & Lincoln, W. F. (2015). Skilled immigration and the employment structures of US firms. *Journal of Labor Economics*, 33(S1), S147-S186.
20. Madsen, E. S. (2016). Industry 4.0 and digitalization call for vocational skills, applied industrial engineering, and less for pure academics. *Proceedings of the 5th P&OM World Confernece P&OM*.
21. MOD. (2014). Strategic Trends Programme Global Strategic Trends - Out to 2045. MOD.
22. OECD. (2005). New Perspectives on ICT Skills and Employment.

23. PRESTON, J. (2015). Large Companies Game H-1B Visa Program, Costing the U.S. Jobs. Retrieved from http://www.nytimes.com/2015/11/11/us/large-companies-game-h-1b-visa-program-leaving-smaller-ones-in-the-cold.html?_r=0
24. Raja, S., Imaizumi, S., Kelly, T., & Nar. (2013). Connecting to work: how information and communication technologies could help expand employment opportunities (English). worldbank.
25. Roser, C. (2015). A Critical Look at Industry 4.0. Retrieved from <http://www.allaboutlean.com/industry-4-0/>
26. Sabadash, A. (2013). ICT Employment Statistics in Europe: Measurement Methodology. Publications Office of the European Union.
27. StackOverflow . (2016). Developer Survey Results 2016. Retrieved 2017, from <https://insights.stackoverflow.com/survey/2016>
28. Strauss, J., & Qian, H. (2014). Immigrants or Jobs: Which Comes First to a Metro?
29. Tuzhilin, A. (2004). IT-Driven Automation: The Next Wave. Information Systems Working Papers Series.
30. Zavodny, M. (2011). Immigration and American jobs. The Partnership for a New American Economy and the American Enterprise Institute. Available at: http://www.renewoureconomy.org/wp-content/uploads/2011/12/NAE_Im-AmerJobs.pdf



مرکز پژوهش‌ها
مجلس شورای اسلامی

شماره مسلسل: ۱۵۵۲۷

شناسنامه گزارش

عنوان گزارش: الزامات سیاستگذاری اشتغال در فناوری اطلاعات و ارتباطات: سیاست‌های منابع انسانی ایران و کشورهای منتخب

نام دفتر: مطالعات ارتباطات و فناوری‌های نوین (گروه ارتباطات و فناوری اطلاعات)

تهیه و تدوین: ابوالقاسم رجبی

ناظران علمی: حسین افشین، مهدی فقیهی

مدیر مطالعه: حسن پوراسماعیل

متقاضی: معاونت پژوهش‌های زیربنایی و امور تولیدی

ویراستار تخصصی: ———

ویراستار ادبی: طاهره سیدمحمد

واژه‌های کلیدی:

۱. اشتغال در بخش فناوری اطلاعات و ارتباطات
۲. دوره‌های کارآموزی کدنویسی
۳. صنعت نسل چهارم
۴. کار منعطف
۵. دورکاری
۶. دوره راه‌اندازی کدنویسی
۷. نرخ اشتغال متخصصان فناوری اطلاعات از کل اشتغال
۸. کار منعطف
۹. کارآفرینی کودکان و نوجوانان
۱۰. تأثیر منفی فناوری اطلاعات بر اشتغال



تاریخ انتشار: ۱۳۹۶/۶/۱۳