

# شناسایی مهارت‌های مورد نیاز برای گسترش اشتغال در حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات در ایران

تاریخ دریافت: ۸۶/۷/۱۶

تاریخ پذیرش: ۸۶/۱۱/۱

شهریار نصابیان\*

پیمان کاظمی\*\*

در این مقاله به منظور بررسی ضرورت ارتقاء مهارت‌های شغلی در حوزه ICT و همچنین شناسایی مهارت‌های جدید به لحاظ تغییر ساختار بازار کار پس از انقلاب دیجیتال، وضعیت تحولات علمی، فناوری، تحولات بازار کار و شاخصهای فناوری اطلاعات و ارتباطات در ایران و سایر کشورها مورد بررسی قرار گرفت.

\* دکتر شهریار نصابیان؛ استادیار دانشکده اقتصاد و حسابداری دانشگاه آزاد اسلامی تهران مرکزی.

E.mail: nessabian@gmail.com

\*\* پیمان کاظمی؛ کارشناس معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهوری.

E. mail: peimankazemi@gmail.com

نتیجه نشان می‌دهد که نه تنها می‌توان از سرمایه‌گذاریهای انجام شده در زیر بخش ICT به صورت کارا تر استفاده نمود، بلکه بستر مناسب برای توسعه لایه‌های زیرین ICT در اقتصاد و ایجاد فرصتهای شغلی جدید برای جوانان و فارغ التحصیلان دانشگاهی و افزایش بهره‌وری نیروی کار را نیز فراهم نمود.

### کلید واژه‌ها:

اشتغال، فناوری اطلاعات و ارتباطات، شکاف دیجیتالی، توسعه اشتغال، نیروی کار  
ماهر، اشتغال بخش ICT

## مقدمه

همزمان با افزایش بیکاری در کشورهای در حال توسعه، سرعت گسترش فناوریهای نوین و فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) منجر به تقویت سیستماتیک و ساختاری اشتغال شده است و تمایل به تغییرات فناوری و مهارتهای شغلی و افزایش تقاضای نسبی برای کارگران دارای مهارت بالا از طریق گسترش ICT در اقتصاد را در پی داشته است. برآوردهای انجام شده درخصوص معادلات همبستگی اشتغال نشان می‌دهد که سهم دستمزد از مهارتهای بالا (که معمولاً با درجات آموزش عالی دانشگاهی و یا بالاتر سنجیده می‌شود) یا کارگران غیرتولیدی به عنوان شاخصی از تغییرات تکنولوژی و همچنین هزینه‌های تحقیق و توسعه و کاربرد کامپیوتر از فرضهای ناظر بر تغییرات تکنولوژی و مهارتهای شغلی حمایت می‌کند. «برمن» (۱۹۹۴)<sup>۱</sup> استدلال کرده که تغییرات تکنولوژی مهارت، از اشتغال و امید به یافتن شغل کارگران دارای مهارت بالا در ایالات متحده حمایت می‌کند. همچنین تحقیقات برمن (۱۹۹۸)<sup>۲</sup> و «وان رنین» (۱۹۹۸)<sup>۳</sup> وجود الگوی مشابهی را در کشورهای در حال توسعه تأیید می‌کند. توسعه ICT و تغییرات صورت گرفته بر مهارتهای شاغلین در بازار کار یک رخداد طبیعی در کشورهای اروپایی و آمریکای شمالی محسوب می‌شود. ۴/۱ درصد از تولید ناخالص داخلی کشور کره در سال ۱۹۹۳ و ۸/۵ درصد از تولید ناخالص داخلی این کشور در سال ۱۹۹۹ را محصولات ICT تشکیل داده است. همزمان با سرعت انتشار ICT و افزایش هزینه‌های آن، ترکیب مهارتها در بازار کار تغییرات مهمی کرده است. آمارها نشان می‌دهد که تقاضا برای جذب کارگران ماهر بسیار بیشتر از تقاضا برای کارگران نیمه ماهر و غیرماهر در کشورهای توسعه یافته است. بنابراین توسعه فناوری

<sup>۱</sup>. E. Berman, J. Bound, and Z. Griliches, "Changes in the Demand for Skilled Labor within U.S. Manufacturing Industries", *Quarterly Journal of Economics*, 109(1), (1994), pp. 367-398.

<sup>۲</sup>. E. Berman, J. Bound, and S. Machin, "Implications of Skill-Biased Technological Change: International Evidence", *Quarterly Journal of Economics*, No. 113(4), (1998), pp. 1245-1279.

<sup>۳</sup>. S. Machin, and J. Van Reenen, "Technology and Changes in Skill Structure: Evidence from Seven OECD Countries", *Quarterly Journal of Economics*, No. 113, (1998), pp. 1215-1244.

اطلاعات و ارتباطات به موازات اجرای سیاستهای مکمل اقتصادی می‌تواند در گسترش ظرفیتهای تولید موجود و ایجاد فعالیتهای جدید، ارتقای بهره‌وری و توسعه اشتغال بسیار مؤثر باشد. در کنار عوامل مکمل که شامل: سازماندهی و تجربه مدیریتی، سازماندهی بخشی و قانونگذاری، ساختار اقتصادی، سیاستهای دولت و سرمایه‌گذاری در سرمایه انسانی هستند، فناوری اطلاعات و ارتباطات به عنوان نهاده در طرف عرضه اقتصاد در کنار سایر نهاده‌ها به صورت سرمایه وارد و سبب بهبود فرآیند تولید از طریق پیشرفت فناوری و کیفیت نیروی کار می‌شود و ستانده آن افزایش ارزش افزوده در سه سطح بنگاه، بخش و کشور است و در نهایت رشد اقتصادی، رشد بهره‌وری نیروی کار، سوددهی و رفاه مصرف کننده را به ارمغان می‌آورد.

اتخاذ سیاستهای مناسب به منظور توسعه مهارتهای بالای ICT متناسب با مشاغل مورد نیاز با توجه به استراتژی توسعه اقتصادی کشور در کنار توسعه زیربنای اقتصادی ICT با رویکرد گسترش اشتغال و کاهش نرخ بیکاری می‌تواند راه حل مناسب و پایداری به منظور هدایت بیکاران و فارغ‌التحصیل دانشگاهها به سوی فرصتهای شغلی جدید در اقتصاد نوین باشد. در این مقاله ابتدا به روش تحقیق و سپس به چارچوب نظری، نتایج و پیشنهادهای پرداخته خواهد شد.

## روش تحقیق

این مقاله از نوع تحلیلی- توصیفی و اطلاعات و آمار مورد نیاز بر اساس روش کتابخانه‌ای و با مراجعه به پایگاه‌های اطلاعاتی در اینترنت، کتابخانه‌های تخصصی، پروژه‌های مشابه انجام شده قبلی و مطالعات میدانی شامل مصاحبه‌های حضوری و مراجعه به سازمانها و دستگاههای تخصصی ذی‌ربط، گروههای شغلی جدید ICT و نیازمندیهای هر گروه شغلی شناسایی و ارائه شده است.

## پیشینه تحقیق

تاکنون در زمینه فناوری و ارتباطات و کاربرد آن پژوهشهای زیادی انجام شده و کتب بسیار زیادی نیز به چاپ رسیده است که محورهای اصلی این تحقیقات گسترش ICI

در ایران، ارتباط توسعه ICT و رشد اقتصادی، اقتصاد نوین و اثرات آن بر بازار کار، موانع و مشکلات توسعه ICI و ... بوده است. اما در مسیر گسترش ICT و ایجاد فرصتهای شغلی جدید، به موضوع ارتقای سطح مهارتهای شغلی کمتر پرداخته شده است. در این زمینه کشورهای مثل سوئد، آمریکا، انگلستان، سوئیس، استرالیا، نروژ، فنلاند، دانمارک، آلمان، کره، ژاپن، هند و... که در زمینه جذب نیروهای انسانی متخصص و همچنین انتقال مهارتها به گروههای با مهارت کم (low skills) پیشرو می‌باشند، بیشترین تحقیقات و پژوهشها را انجام داده‌اند. بررسیها نشان می‌دهد این دسته از کشورها در موقعیت بهتری نسبت به سایر کشورها برای بهره‌گیری از منافع انقلاب اطلاعات و ارتباطات قرار دارند و آموزشهای ساده و در سطوح ابتدایی و متوسط را پشت سر گذاشته و شکاف آموزشی میان این کشورها و سایر کشورها عمیق‌تر شده است. با توجه به سرعت بسیار زیاد تغییرات تکنولوژی نوین نسبت به تکنولوژی سنتی، پیش‌بینی می‌شود این شکاف در سالهای آینده عمیق‌تر نیز شود. در حالیکه با توجه به هزینه‌های اندک تحقیق و توسعه در بخش ICT در ایران بیم آن می‌رود که سهم ایران از دستاوردهای انقلاب فناوری اطلاعات بیش از پیش کاهش یابد.

### مبانی نظری نقش فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) در اشتغالی

یکی از عوامل انکار ناپذیر فرایند توسعه اقتصادی، گسترش بخش فناوری اطلاعات است. اما در مسیر توسعه فناوری اطلاعات، ارتقا مهارتهای نیروی کار به عنوان عامل بهبود فرایند تولید نقش اساسی ایفا می‌کند، علاوه بر اینکه فاصله بین علم و دانش و بازار مصرف و یا استفاده در اقتصاد دانش محور نوین نسبت به اقتصاد دانش محور سنتی کاهش پیدا کرده است<sup>۱</sup>.

اثر توسعه اقتصادی از هر دو سمت تقاضا و عرضه قابل بررسی است. در طرف عرضه، رشد ICT و مهارتهای آن منجر به افزایش بهره‌وری فعالیتهای اقتصادی و در نتیجه رشد اقتصادی خواهد شد و از سمت تقاضا نیز منجر به افزایش تقاضا برای محصولات و خدمات

<sup>۱</sup> اسفندیار جهانگرد، «اثر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد اقتصادی و بهره‌وری صنایع کارخانه‌ای ایران»، *نصنامه پژوهشی اقتصادی ایران*، سال هفتم، شماره ۲۵، ۱۳۸۴، صص ۱۰۷-۸۳.

جدید می‌شود. چنانچه تابع تولید یک بنگاه اقتصادی متأثر از نهاده‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات (C)، نیروی کار (L) و دیگر انواع سرمایه‌های فیزیکی (K) باشد، معادله زیر بیانگر تابع تولید بنگاه مزبور است:

$$Y_t = A_t F(C_t, L_t, K_t)$$

Yt نشان دهنده ارزش افزوده کل است. همانطور که مشاهده می‌شود افزایش ارزش افزوده فناوری اطلاعات و ارتباطات  $C_t$  به طور مستقیم از طریق افزایش تولیدات این بخش، ارزش افزوده کل را تحت تأثیر قرار می‌دهد. همچنین فناوری اطلاعات و ارتباطات به عنوان نهاده  $C_t$  در فرآیند تولید سایر محصولات و خدمات اثرگذار بوده و در نتیجه رشد ICT به طور غیر مستقیم رشد تولید کالاها و خدمات را منجر می‌شود. سوم اینکه فناوری اطلاعات و ارتباطات به طور خاص سبب ارتقا دانش تولید و ارائه خدمات نوین در سایر بخشها شده و از طریق شاخص تغییرات تکنولوژی  $A_t$  بر تولید اثرگذار خواهد بود<sup>۱</sup>.

با این رویکرد به اشتغال و بازار کار، فناوری اطلاعات و ارتباطات ICT از سه زاویه بر اشتغال و بازار کار مؤثر خواهد بود: نخست تولید محصولات فناوری اطلاعات و ارتباطات می‌تواند نیروی کار زیادی را شاغل کند. محصولات این صنعت نه تنها سخت افزار برای این نوع تکنولوژی (مانند کامپیوتر، موبایل و غیره) است، بلکه محصولات نرم افزاری و خدماتی متفاوتی نیز دارد (همانند ایجاد صفحات وب یا میزبانهای اینترنتی و غیره).

اما ظرفیت دوم اشتغالزایی فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT)، تأثیری است که به صورت نهاده در تولیدات صنایع دیگر دارد. تکنولوژی اطلاعات و ارتباطات با تسهیل تولید، توزیع، فروش و خدمات پس از فروش و غیره می‌تواند نقش قابل توجهی در جذب نیروی کار ماهر را به عهده گیرد، لذا باید متذکر شد که بیشترین ایجاد فرصتهای شغلی که از طریق این نوع فناوری حاصل می‌شود مربوط به نیروی کار ماهر و نیمه ماهر است. سومین ظرفیت

<sup>۱</sup> صالح قویدل، «شناسایی ظرفیتهای اشتغالزایی در زیر بخشهای خدمات ایران»، طرح تحقیقاتی، مؤسسه عالی آموزش و پژوهش مدیریت و برنامه‌ریزی، ۱۳۸۵.

اشتغالزایی این فناوری که از اهمیت ویژه ای در اقتصاد جدید<sup>۱</sup> برخوردار است، ایجاد بازارهای جدید و محصولات جدید است که به دلیل تنوع پذیری بسیار بالای محصولات بازارهای جدید، ایجاد فرصتهای شغلی از این طریق بسیار زیاد و قابل توجه است.

عمده ترین این نوع بازارها مربوط به بخش خدمات است، زیرا که با بکارگیری این فناوری در بخشهای مختلف اقتصادی به دلیل تسریع، ارزانی و کاهش هزینه ها، بهره وری کل عوامل تولید (TFP)<sup>۲</sup> افزایش می یابد و افزایش بهره وری به معنای افزایش دستمزدهای واقعی و در نتیجه افزایش تقاضای کالاهای خدماتی است.

این نوع خدمات شامل خلق شرکتهای خدمات پس از فروش، شرکتهای خدمات صادراتی، بازاریابی و شرکتهای مجازی و غیره است. همچنین با توجه به افزایش مشارکت زنان در بازار کار و پیش بینی نرخ بالای بیکاری زنان در آینده کشور و سهم بالای اشتغال زنان در بخش خدمات این مهم از ضروریات محسوب می شود.

### طبقه بندی مشاغل حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات در ایران

در اقتصاد روز دنیا، همانطور که قبلاً اشاره شد تنوع و گستردگی بسیاری در مشاغل حوزه ICT وجود دارد، اما دامنه تعریف این مشاغل در ایران بسیار محدود است، بطوریکه به هیچ وجه پوشش دهنده گستردگی روزافزون اشتغال در اقتصاد نیست.

در بررسی مشاغل حوزه ICT، با توجه به چشم انداز آینده شغلی، وظایف شغلی، فرآیند اجرا، ارتباط با سایر بخشهای فناوری، نوع و سطح مهارت رفتاری و فنی مورد نیاز، مسیر شغلی و فرصتهای آتی به این تقسیم بندی می رسیم که مشاغل حوزه ICT به دو گروه کلی تقسیم می شود<sup>۳</sup>:

#### الف) مهارتهای مستقیم بخش ICT

ب) مهارتهای مؤثر در ارتقاء بهره وری سایر مهارتهای شغلی.

<sup>۱</sup>. New Economy

<sup>۲</sup>. Total Factor Productivity

<sup>۳</sup>. S. Machin, and J. Van Reenen, "Technology and Changes in Skill Structure: Evidence from Seven OECD Countries", *Quarterly Journal of Economics*, No. 113, (1998), pp.1215-1244.

با توجه به تقسیم‌بندی فوق گروه‌های شغلی مرتبط با ICT شناسایی شده عبارتند از: مهندسی فرکانس رادیویی<sup>۱</sup>، طراحی دیجیتال<sup>۲</sup>، مهندسی ارتباط داده‌ای<sup>۳</sup>، طراحی کاربردهای DSP<sup>۴</sup>، طراحی شبکه ارتباطات<sup>۵</sup>، توسعه نرم‌افزارهای کاربردی<sup>۶</sup>، طراحی و معماری نرم‌افزار<sup>۷</sup>، طراحی چندرسانه‌ای<sup>۸</sup>، مشاوره بازرگانی IT<sup>۹</sup>، پشتیبانی فنی<sup>۱۰</sup>، طراحی محصول<sup>۱۱</sup>، یکپارچه‌سازی<sup>۱۲</sup>، متخصص سیستم<sup>۱۳</sup>، مدیریت بازاریابی ICT<sup>۱۴</sup>، مدیریت پروژه ICT<sup>۱۵</sup>، توسعه فناوری و تحقیق<sup>۱۶</sup>، مدیریت ICT<sup>۱۷</sup> و مدیریت فروش ICT<sup>۱۸</sup>. فرایند ارتقای سطح مهارت‌های شناسایی شده نشان می‌دهد که تعامل سه گروه از عوامل «فراهم شدن تجهیزات و بستر سخت افزاری، فراهم شدن مهارت‌های فنی و همچنین مهارت‌های رفتاری شناسایی شده» منجر به ایجاد زنجیره گروه‌های شغلی جدید خواهد شد. برای مثال به منظور ایجاد گروه‌های شغلی «توسعه نرم‌افزار و برنامه‌های کاربردی» به مهارت‌های رفتاری همچون «قابلیت تحلیل، گرایش و علاقه فنی، دانش حل مسئله، توجه به جزئیات، ارتباطات، کار گروهی و برنامه‌ریزی و سازماندهی» و مهارت‌های فنی همچون «برنامه‌نویسی کامپیوتر، مهندسی نرم‌افزار، طراحی سیستم، شیوه‌های ارتقاء و گسترش سیستم‌ها، ابزارهای ارتقاء و گسترش سیستم‌ها، نیازهای تجاری و مدیریت پروژه» نیاز است. تعامل سه گروه عوامل تأثیرگذار فوق، منجر به ایجاد مهارت در مشاغل همچون برنامه‌نویس برنامه‌های کاربردی، مهندس نرم‌افزار (SW).

1. Radio Frequency Engineering

2. Digital Design

3. Data Communication Engineering

4. DSP – Applications Design

5. Communications Network Design

6. Software & Application Development

7. Software Architecture & Design

8. Multimedia Design

9. IT Business Consultancy

10. Technical Support

11. Product Design

12. Integration & test Implementation & test Engineering

13. Systems Specialist

14. ICT Marketing Management

15. ICT Project Management

16. Research & Technology Development

17. ICT Management

18. ICT Sales Management

مسئول طراحی، بهینه‌سازی و ارتقاء سیستم‌های نرم‌افزاری، طراحی فنی سیستم، معمار نرم‌افزار، متخصص نگهداری و پشتیبانی و تکنیسین یکپارچه‌سازی خواهد شد.<sup>۱</sup>

## نتایج

با بررسی گروه‌های شغلی حوزه ICT این نتیجه حاصل شد که می‌توان از طریق هدایت رشته‌های تحصیلی مرتبط با گروه‌های مزبور، در فرآیند تصدی مشاغل حوزه ICT توسط فارغ‌التحصیلان دانشگاهی و جوانانی که دارای مهارت‌های مورد نیاز هستند، تسهیل و تسریع به عمل آید. در فرآیند این هدایت نقش تعامل بیشتر دانشگاه‌ها، سازمان‌های متولی ICT و همچنین سازمان‌های متولی اشتغال از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است. براساس بررسی‌های انجام شده موفقیت جوانان در مشاغل مرتبط با گروه‌های شغلی ICT، به دو دسته مهارت بستگی دارد: مهارت‌های رفتاری و مهارت‌های فنی، مهارت‌های رفتاری شامل: قابلیت تجزیه و تحلیل مسائل، رشد خلاقیت، افزایش میل به کار سیستمی و گروهی، ارتباطات، حل مسایل و مشکلات، هوش تجاری، آگاهی تجاری، رویکرد تخصصی، مدیریت ریسک، خودآموزی، کارایی و کیفیت، پایداری و ... از جمله مهارت‌هایی رفتاری است که به منظور آماده‌سازی جوانان در ورود به مشاغل حوزه ICT باید مورد توجه قرار گرفته و برنامه‌ریزی منسجمی توسط دولت در زمینه شکوفایی آنها صورت گیرد.

مهارت‌های فنی نیز حوزه وسیعی را در بر می‌گیرد که البته از اهمیت به مراتب بالاتری برخوردار است، ذکر این مهارت‌ها به دلیل گستردگی از حوصله این مقاله خارج است. نتیجه نهایی این مقاله نشان می‌دهد کشور ایران با توجه به زیرساخت اطلاعات و ارتباطات و بستر مناسب فرهنگی، پتانسیل بسیار بالایی به منظور ایجاد اشتغال برای جوانان و فارغ‌التحصیلان دانشگاهی دارد؛ اما این ظرفیت‌های بالقوه بدون حمایت دولت و اجرای سیاست‌های حمایتی بالفعل نخواهد شد.

<sup>۱</sup> معاونت اشتغال وزارت امور اقتصادی و دارایی، «ایجاد اشتغال از طریق توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات»، معاونت اشتغال وزارت امور اقتصادی و دارایی، ۱۳۸۳، صص ۹-۳.

از بین مؤلفه‌های مؤثر در رشد اشتغال، اثر رشد مهارت‌های بالای ICT قابل توجه است، زیرا همزمان با افزایش تعامل با اقتصاد جهانی و رویارویی با پدیده جهانی شدن اقتصاد، مهارت‌هایی همچون مهارت‌های بالای ICT نه تنها از آسیب پذیری کمتری برخوردار خواهند بود، بلکه از طریق تزریق دانش روز اقتصاد به سطوح مهارتی پایین‌تر و به واسطه افزایش سرعت انتقال تکنولوژی، عاملی برای حفظ سطح اشتغال سایر بخشها نیز خواهد شد.

### پیشنهادها

۱. یکی از ضروریات تسریع در انتقال زیرساختها و دانش ICT به کشورهای در حال توسعه، اراده دولت‌ها است. بنابراین ضرورت دارد دولت‌ها از طریق برقراری ارتباط قوی با بخش خصوصی، برنامه‌ریزی جامعی به منظور ایجاد مهارت‌های به روز ICT انجام دهد. در این خصوص ضرورت دارد همکاری بین دولت و بخش خصوصی در چارچوب کاملاً تعریف شده و مدون که به اطلاع عموم نیز رسیده باشد، صورت پذیرد.

۲. در این مقاله به سرمایه انسانی و مهارت به عنوان عوامل رشد و توسعه ICT در کشور توجه ویژه‌ای شده است، اما باید اذعان کرد اثرگذاری ICT بر رشد اقتصادی علاوه بر عامل نیروی انسانی، به سیاست عوامل مؤثر دیگری همچون سرمایه‌گذاری در زیربنای ICT، منابع انسانی و سرمایه‌گذاری در سایر بخشهای مرتبط با ICT و سیاست آزادسازی خارجی، سازماندهی و تجربه مدیریتی، سازماندهی بخشی و قانونگذاری نیز بستگی دارد؛ بطوریکه تجارب سایر کشورها نشان داده که توجه به مهارت‌های نیروی انسانی باید همزمان با توجه ویژه به سیاستهای توسعه‌ای مرتبط با ICT در کشور صورت پذیرد.

۳. بخش خدمات موجود و بویژه کاربران نهایی محصولات ICT در مقایسه با سایر زیر بخشهای اقتصادی پتانسیل ویژه‌ای برای ایجاد مهارت‌های شغلی حوزه ICT و ایجاد فرصت‌های شغلی جدید دارد. بنابراین اجرای سیاستهای توسعه‌ای بخشی در بخش خدمات در میان مدت پیامدهای مثبتی در زمینه اشتغال به دنبال خواهد داشت.

۴. یکی از روشهای افزایش تقاضا برای محصولات ICT ، آگاه‌سازی، آموزش و تحصیل است. بنابراین تربیت نیروی انسانی ماهر در بخشهای مختلف ICT از طریق ایجاد تقاضای محصولات جدید ICT منجر به توسعه بخش ICT خواهد شد.

۵. با توجه به اثر مثبت ICT در بهره‌وری نیروی کار، ارتقای سطح مهارتهای ICT (بویژه در بخش دولتی به دلیل بهره‌وری پایین نیروی انسانی) و بکارگیری دستاوردهای ICT در محیط کسب و کار، منجر به افزایش بهره‌وری نیروی کار و افزایش تولید خواهد شد.

## پی‌نوشتها:

۱. معاونت اشتغال وزارت امور اقتصادی و دارایی، «ایجاد اشتغال از طریق توسعه ICT». معاونت اشتغال وزارت امور اقتصادی و دارایی، ۱۳۸۳.
۲. جهانگرد، اسفندیار. «اثر فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) بر رشد اقتصادی و بهره‌وری صنایع کارخانه‌ای ایران»؛ *فصلنامه اقتصادی ایران*، سال هفتم، شماره ۲۵، (۱۳۸۴).
۳. قویدل، صالح. *شناسایی ظرفیتهای اشتغالزایی در زیر بخشهای خدمات ایران*. مؤسسه عالی آموزش و پژوهش مدیریت و برنامه‌ریزی، (۱۳۸۵).
4. Berman, E., Bound, J. and Machin, S. "Implications of Skill-Biased Technological Change: International Evidence", *Quarterly Journal of Economics*; 113(4), (1998): 1245–1279.
5. Berman, E., Bound, J. and Griliches, Z. "Changes in the Demand for Skilled Labor within U.S. Manufacturing Industries", *Quarterly Journal of Economics*, No. 109(1), (1994): 367–398.
6. Machin, S. and Van Reenen, J. "Technology and Changes in Skill Structure: Evidence from Seven OECD Countries", *Quarterly Journal of Economics*, No. 113, (1998): 1215–1244.
7. <http://www.oecd.org>
8. <http://www.undp.org>
9. <http://jobs.undp.org/>
10. <http://www.ilo.org>
11. <http://www.mporg.ir>
12. <http://www.ictskills.bham.ac.uk>
13. <http://www.ictcenter.nl> & ...