

اثر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر اشتغال ایران^۱

احسان رسولی نژاد

دانشجوی کارشناسی ارشد اقتصاد و تجارت الکترونیکی دانشگاه تهران

E.rasoli1984@yahoo.com

مه‌دی نوری

دانشجوی دکتری علوم اقتصادی دانشگاه تهران

M.nouri.7@gmail.com

تاریخ دریافت: ۸۷/۱۱/۷ تاریخ پذیرش: ۸۸/۷/۷

چکیده

با ظهور و گسترش فناوری اطلاعات و ارتباطات در سطح جامعه، متغیرهای خرد و کلان اقتصادی دستخوش تغییر قرار می‌گیرند. یکی از متغیرهای کلان اقتصادی اشتغال است. فناوری اطلاعات و ارتباطات، به دلیل ویژگی‌های منحصر به فرد خود، می‌تواند نظام و چارچوب شغلی یک جامعه را دگرگون کند. این مسئله در مورد کشور ایران نیز صادق است. از آنجایی که مسئله اشتغال در کشور موضوعی مهم به شمار می‌رود، بررسی تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر این متغیر اهمیت به‌سزایی دارد.

این مقاله، با استفاده از یک الگوی اقتصاد خرد، به دنبال بررسی اثر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر اشتغال کشور ایران است. از این رو، مدل مورد بررسی با رهیافت تصحیح خطای برداری VECM برای کشور ایران، طی سال‌های ۱۳۸۵-۱۳۳۸، برآورد شده است. نتایج این مقاله نشان می‌دهد که فناوری اطلاعات و ارتباطات در کوتاه‌مدت، اثر منفی بر اشتغال دارد اما در بلندمدت این اثر مثبت خواهد بود. همچنین تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر نیروی کار ماهر در ایران در بلندمدت، مثبت و بر نیروی کار غیرماهر منفی است.

طبقه‌بندی JEL : E24, D83, C22, O53

کلید واژه: فناوری اطلاعات و ارتباطات، اشتغال، VECM، ایران

۱ - با تشکر از داوران محترم مقاله که نکات ارزشمندی را به نویسندگان یادآوری کردند.

۱- مقدمه

یکی از مباحث بسیارمهم جهان در دهه‌های اخیر، بحث اشتغال نیروی کار است. هر کشوری به دنبال افزایش اشتغال نیروی کار خود جهت افزایش تولید و رشد اقتصادی می‌باشد. به بیان دیگر، نیروی کار ابزاری مهم برای پیشرفت و توسعه کشورهاست. تارو^۱، در کتاب رویایی بزرگ، رشد کشورهای هم‌چون آمریکا و ژاپن را ناشی از منابع انسانی آن‌ها بیان کرده است.

از سوی دیگر، در کنار توسعه‌ی اشتغال نیروی انسانی، بحث جهانی شدن و پیشرفت فناوری اطلاعات و ارتباطات^۲ نیز، به طور گسترده در طی سال‌های اخیر مطرح شده است، به گونه‌ای که این مسایل، جزء جدایی ناپذیر ابعاد توسعه‌ی یک کشور شده‌اند. اقتصاد جدید^۳ که در مفهوم وسیع خود به صورت گسترش فناوری اطلاعات و ارتباطات و به‌ویژه اینترنت در فعالیت‌های اقتصادی تعریف می‌شود (بارنس^۴ (۲۰۰۷))، در حال تغییر بازار نیروی کار است. در حقیقت گسترش "پارادایم جدید فناوری"^۵ مبتنی بر فناوری اطلاعات و ارتباطات در دو دهه‌ی گذشته وضعیت اشتغال را در دنیای جدید دیجیتالی، متحول کرده است. هزینه‌ی پایین انتقال اطلاعات بر روی اینترنت، سبب انتقال فرآیند جستجو برای شغل و فعالیت‌های استخدامی به شبکه‌ها شده است. این فناوری‌های جدید، با سایر تغییرات مهم مانند افزایش دائمی دانش نیروی کار، حرکت اشتغال به سمت بخش خدمات و افزایش اشتغال زنان، در حال پدیدآوردن بازار کار جدید است.

با توجه به مطالب بیان شده، ارتباط میان دو متغیر اشتغال نیروی کار و فناوری اطلاعات و ارتباطات (در ادامه مقاله با ICT نشان داده می‌شود)، که در رشد و اقتصاد کشورها نقش اساسی ایفا می‌کنند، مسئله مهمی است. در این مقاله تلاش می‌شود تا با استفاده از رهیافت تصحیح خطای برداری VECM^۶، ارتباط میان این دو متغیر در کشور ایران طی سال‌های ۱۳۸۵-۱۳۳۸ مورد بررسی قرار گیرد.

این مقاله شامل یازده بخش است. در بخش دوم، مبانی نظری ICT مورد بررسی قرار خواهد گرفت. در بخش سوم، مطالعات تجربی انجام شده در داخل و خارج از کشور

1 - Taro.

2 - ICT (Information and Communication Technology) .

3 - New Economy.

4 - Barnes.

5 - New Technology Paradigm.

6 - Vector Error Correction Model.

ایران ارایه می‌شود. در بخش چهارم، ساختار الگوی استفاده شده براساس تابع تولید کاب داگلاس مطرح و در بخش پنجم، معرفی داده‌ها، اطلاعات آماری و مدل تحقیق توضیح داده است. بخش ششم تا نهم، شامل تخمین، برآورد الگو و بررسی پویای‌های مدل می‌شود. در بخش دهم پس از تخمین تأثیر ICT بر اشتغال ایران، تأثیر این متغیر بر نیروی کار ماهر و غیرماهر بررسی و در انتها، در فصل یازدهم، نتایج به‌دست آمده و پیشنهادات ارایه شده می‌شود.

۲- مبانی نظری ICT و اشتغال

ICT، مجموعه‌ای از سخت‌افزار، نرم‌افزار و فکرافزارهاست که گردش و بهره‌برداری از اطلاعات را امکان‌پذیر می‌کند (پاجولا^۱ (۲۰۰۲)). فناوری اطلاعات، هرگونه تولید خدمات، موضوعها و عوامل مربوط به دریافت، گردآوری، ذخیره‌سازی، پردازش، بازیابی، انتقال محلی و مدیریت داده‌ها و اطلاعات در سیستم‌های رایانه‌ای است.^۲ اسکاراموزی^۳ (۲۰۰۲)، ICT را مجموعه‌ی فناوری ساخت، ذخیره‌سازی، تبادل و به‌کارگیری اطلاعات در شکل‌های گوناگون اطلاعات تجاری، مکالمات صوتی، تصاویر ساکن و متحرک، ارایه‌ی چندرسانه‌ای‌ها و سایر اشکالی که هنوز به‌وجود نیامده‌اند را معرفی می‌کند. زمانی که این فناوری در جامعه توسعه و گسترش می‌یابد، بر متغیرهای خرد و کلان اقتصادی تأثیر می‌گذارد. یکی از مهم‌ترین متغیرهای کلان اقتصادی که تحت تأثیر ICT قرار می‌گیرد، اشتغال است. برای شناخت چگونگی تأثیر ICT بر تولید، اشتغال، بهره‌وری و رشد اقتصادی، تابع تولید کل را می‌توانیم به صورت زیر در نظر بگیریم:

$$Q_t = Q(q_t^{ICT}, q_t^{NICT}) = A_t F(K_t^{ICT}, K_t^{NICT}, H_t, L_t)$$

در هر لحظه از زمان (t)، ارزش افزوده‌ی کل (Q) تابعی است از ارزش افزوده‌ی کالاها و خدمات ICT (q^{ICT}) و سایر تولیدات (q^{NICT}). این تولیدات از طریق نهاده‌های سرمایه ICT (K^{ICT})، سرمایه‌ی فیزیکی غیر ICT (K^{NICT})، سرمایه‌ی انسانی (H)

1- Pahjola.

۲- جهانگرد، اسفندیار (۱۳۸۵)، ص. ۳.

3 - Scaramuzzi.

و نیروی کار (L)، تولید می‌شوند و سطح تکنولوژی از طریق پارامتر هیکسی^۱ A نشان داده می‌شود.

ICT، می‌تواند تولید و رشد اقتصادی و به تبع آن اشتغال را به سه طریق تحت تأثیر قرار دهد:

الف) تولید کالاها و خدمات ICT (q^{ICT})، بخشی از ارزش افزوده‌ی اقتصاد را شامل می‌شود، بنابراین با افزایش اشتغال در بخش ICT، اشتغال در کل افزایش می‌یابد.

ب) به کارگیری و استفاده از سرمایه‌ی ICT، می‌تواند به عنوان یکی از نهاده‌های تابع تولید تمامی کالاها و خدمات، در رشد اقتصادی مؤثر باشد.

پ) ICT می‌تواند رشد اقتصادی را از طریق مشارکت صنایع ICT در تغییر تکنولوژی گسترش دهد، یعنی رشد سریع تولید ICT، موجب بهبود کارایی و بهره‌وری در این صنایع شده و در نهایت رشد بهره‌وری کل اقتصاد را به دنبال خواهد داشت. این بخش از تحولات با بخش تغییر تکنولوژی (A) مرتبط است، که معمولاً به صنعت ICT نسبت داده می‌شود.

ویوآلی^۲ (۲۰۰۷)، معتقد است، فناوری ICT از راه‌های زیر بر سطح اشتغال تأثیر می‌گذارد:

الف) استفاده از ICT، اتوماسیون^۳ بخش‌های اقتصادی را به همراه دارد. برای ایجاد اتوماسیون نیاز به نیروی متخصص است، از این نظر، تقاضا برای نیروی کار متخصص افزایش می‌یابد.

ب) استفاده از ICT، کاهش قیمت‌ها را به دنبال دارد. ICT، موجب کاهش هزینه‌ی تولید و در یک بازار رقابتی، این امر موجب کاهش قیمت‌ها می‌شود. کاهش قیمت‌ها، تقاضا برای محصول، تولید و اشتغال بیش‌تر را به همراه دارد.

پ) استفاده از ICT، موجب ایجاد سرمایه‌گذاری‌های جدید می‌شود. هنگامی که استفاده از ICT، کاهش هزینه و قیمت‌ها را به وجود می‌آورد، افزایش سود برای سرمایه‌گذاران را به همراه دارد، که سرمایه‌گذاری‌های جدید ناشی از این افزایش سود، محصول و شغل‌های جدید خلق می‌کند.

ت) استفاده از ICT، موجب خلق محصولات جدید می‌شود. گسترش ICT، شاخه‌های اقتصادی جدیدی را به وجود می‌آورد که به نوبه‌ی خود شغل‌های جدید را به همراه

1- Hicksian Parameter.

2- Vivarelli.

3- Automation .

دارد. طبق نظر فریمن وسوات^۱ (۱۹۹۴)، ویوارلی و پیانتا^۲ (۲۰۰۰)، ادکوایست و دیگران^۳ دیگران^۳ (۲۰۰۱)، نوآوری در محصول، اثر مثبت بر اشتغال دارد.

البته بسیاری از صاحب نظران، اثر ICT بر اشتغال را قابل پیش‌بینی نمی‌دانند، برای مثال کلینگر^۴ (۲۰۰۶)، معتقد است که اثر ICT بر اشتغال در هر کشوری، باتوجه به دو رویکرد زیر می‌تواند مثبت یا منفی باشد:

- استفاده از ICT، نوآوری‌های جدید را به دنبال دارد، که موجب افزایش رشد و اشتغال می‌شود.

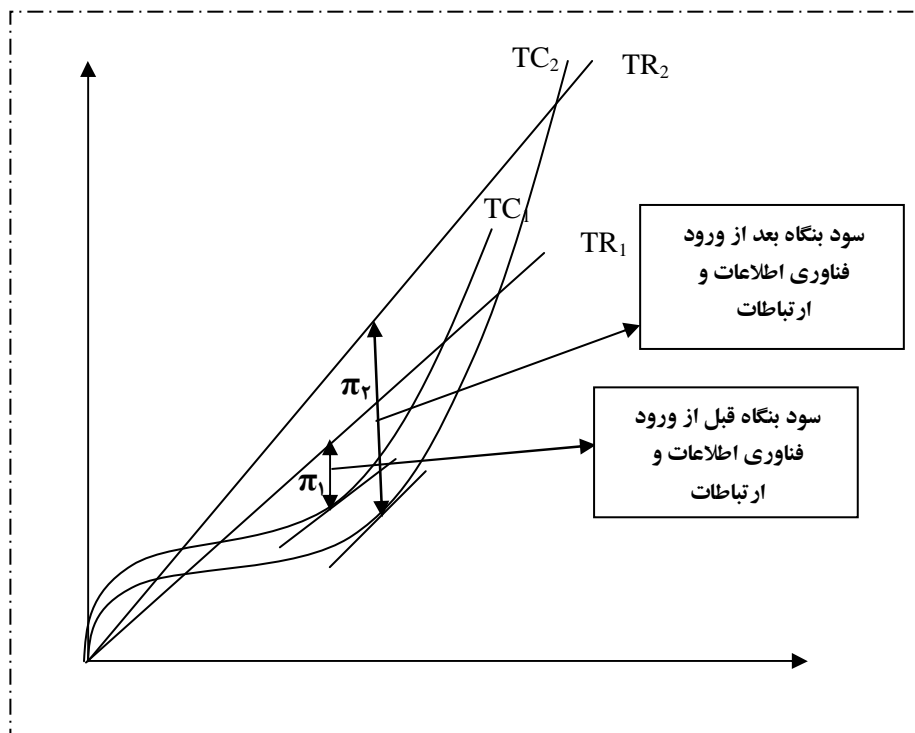
- استفاده از ICT، موجب می‌شود که تولید با نیروی کار کم‌تری انجام گیرد و به موجب آن، اشتغال کاهش یابد.

افزایش توان و سرعت پردازش اطلاعات، ارزان شدن نسبی قیمت سخت افزار و نرم افزار و رواج استفاده از سیستم‌های مکانیزه، سبب به‌وجود آمدن نظام‌های اطلاعاتی بهینه و دسترسی سریع و آسان به اطلاعات، امکان انجام محاسبات و مبادله‌ی داده‌ها با سرعت بسیار بالا و در پهنه‌ی جغرافیایی وسیع‌تر و دسترسی مشترک و هم‌زمان به منابع اطلاعاتی شده است. این تحولات، ایجاد تغییرات اساسی در نحوه‌ی کسب و کار، از جمله پدید آمدن تجارت الکترونیکی و تجارت‌های مرتبط با ICT و صنایع را به همراه داشته است. در این شرایط، نه تنها هزینه‌های تولید بنگاه‌های اقتصادی کاهش می‌یابد، بلکه افزایش کارایی تجاری و انجام مبادلات به روش‌های الکترونیکی باعث افزایش ارزش افزوده و سود بنگاه‌ها می‌شود (شکل (۱)).

در حقیقت، برای تولیدکننده‌ی کالا یا خدمت، حداکثرسازی سود از اهمیت زیادی برخوردار است. به همین دلیل برای او میزان تولید، مقیاس بازار و قیمت محصول بسیار مهم خواهد شد. از آن‌جا که ICT موجب کاهش هزینه‌ی کل تولید کننده شده و درآمد کل را افزایش می‌دهد، سبب افزایش سود تولیدکننده می‌شود:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{TR} \uparrow \\ \text{TC} \downarrow = \text{TFC} + \text{TVC} \downarrow \end{array} \right\} \Rightarrow \uparrow \pi = (\uparrow \text{TR} - \text{TC} \downarrow) \uparrow$$

1 - Freeman and Soate.
2 - Vivarelli and Pianta.
3 - Edquist, Hoomen and et. Al.
4 - Koellinger.



شکل ۱ - تأثیر ICT بر سود بنگاه

وجود انگیزه‌های مضاعف کاهش هزینه‌ها، افزایش درآمدها و ارتقای بهره‌وری، سبب می‌شود که بنگاه‌ها، سودهای به‌دست آمده را به سرمایه‌گذاری تبدیل کنند. این موضوع در کنار ایجاد صنایع تولیدی و خدماتی جدید در اقتصاد و تولید محصولات نوین (هریسن و دیگران^۱ (۲۰۰۶))، فرصت‌های شغلی جدیدی را به‌وجود خواهد آورد.

۳- مرور مطالعات تجربی ICT و اشتغال

۳-۱- مطالعات خارجی

مطالعات زیادی در کشورهای مختلف جهان، به بررسی درمورد ICT پرداخته‌اند. در این راستا، بسیاری از آن‌ها نقطه تمرکز خود را به‌موضوع اشتغال و ICT اختصاص داده‌اند. نتایجی که از این مطالعات به‌دست آمده، با توجه به نوع محیط‌های دیدگاه، بایکدیگر

1- Harrison and et.,al.

متفاوت است. برای مثال پینتا^۱ (۲۰۰۰) و پینتا و آنتونوسی^۲ (۲۰۰۲)، تأثیر منفی ICT را بر اشتغال به دست آورده‌اند و در مقابل ارانگلیستا^۳ (۲۰۰۰) و ارانگلیستا و سارون^۴ (۲۰۰۲) در همان سال‌ها، تأثیر مثبت ICT را بر اشتغال به دست آورده‌اند.

در این بخش، به خلاصه‌ای از این مطالعات اشاره می‌شود:

ویتلی و ویلسون^۵ (۱۹۸۷ - ۱۹۸۲) در مطالعه‌ی خود، از مدل پویای چندبخشی و چارچوب مقایسه‌ای، برای بررسی اثر تغییرات فناوری بر اشتغال استفاده کردند. در مطالعه نخست خود، سطح اشتغال را در سال ۱۹۹۰ برای اکثر بخش‌های اقتصاد انگلستان تخمین زدند و نشان دادند که بر اثر مکانیزم‌های جبرانی ممکن است مشکل بیکاری به وسیله‌ی فرآیند نوآوری رفع و یا حداقل شود. در این مطالعه، مکانیزم‌هایی که کاهش قیمت‌ها را به دنبال دارد، مفیدتر معرفی شده‌اند. در مطالعه دوم آن‌ها، سناریوی شبیه‌سازی برای دوره‌ی ۱۹۹۵ - ۱۹۸۵ حساب شده و نیز اتوماسیون ادارات و بخش دولتی در آن وارد شد. نتیجه این مطالعه نشان می‌دهد مکانیزم‌هایی که علاوه بر کاهش قیمت موجب ایجاد سرمایه‌گذاری‌های جدید می‌شوند، کارا تر هستند.

مطالعه بال و گلین^۶ (۱۹۹۵)، با توجه به مدل تخمین اقتصادسنجی و آمارسری زمانی کشورهای OECD در دوره‌ی ۱۹۹۳ - ۱۹۶۰، نشان می‌دهد که بین سال‌های ۱۹۹۳-۱۹۹۰ همبستگی مثبت بین رشد GDP و رشد اشتغال وجود دارد و نیز گسترش ICT، علت رشد بیکاری در کشورهای OECD است.

در مطالعه‌ای تحت عنوان "اثر فناوری بر اشتغال در ترکیه" که توسط یوکداگر^۷ در سال ۲۰۰۴ انجام شد، این نتیجه به دست آمد که نرخ رشد اشتغال به ویژه در صنایع با فناوری‌های پایین‌تر، تحت تأثیر فناوری‌های جدید افزایش یافته است. او برای انجام مطالعه خود از داده‌های آماری ۱۹۹۷-۱۹۹۵ و ۲۰۰۰-۱۹۹۸ استفاده کرد.

اماهونی و همکارانش^۸ (۲۰۰۵)، تأثیر ICT را بر تقاضای نیروی کار ماهر با استفاده از یک مقایسه بین کشوری مورد بررسی قرار داده‌اند. در این مقاله از یک مجموعه پنل اطلاعات شغلی که برای چهار کشور ایالات متحده آمریکا، انگلستان، فرانسه و آلمان ایجاد گردیده است. این پنل برای هر کشور بیش از پنج گروه شغلی را در برمی‌گیرد. نتایج

1 - Pianta.

2 - Pianta and Antonucci.

3 - Evangelista .

4 - Evangelista and Saronn.

5 - Whitley and Wilson.

6 - Balth and Glyn.

7 - UcDogruk.

8 - O'Mahony and et.al.

مطالعه نشان می‌دهد که میزان اشتغال و سهم دستمزد نیروی کار ماهر به طور کلی در نتیجه ICT افزایش یافته است.

در مطالعه‌ای تحت عنوان "اثرات فناوری بر اشتغال" که توسط لکنمایر^۱ در سال ۲۰۰۷ انجام شد، این نتیجه به دست آمد که فناوری در سطح بنگاه اثر مثبت بر اشتغال دارد. همچنین نتیجه دیگر مطالعه وی این بود که اثر فناوری‌ها در فرآیندها بیش‌تر از اثر آن در تولید است. نوآوری در تولید موجب ایجاد محصولات جدید در بازار می‌شود که تقاضای جدید به وجود می‌آورد. این افزایش تقاضا موجب افزایش اشتغال نیروی کار می‌شود. اما نوآوری در فرآیندها به معنای ارتقای سطح فرآیندهای تولید می‌باشد. بنابراین بنگاه می‌تواند تولید خود را با نیروی کار کم‌تری انجام دهد که این خود اثرات منفی بر اشتغال دارد. در واقع این مطالعه نشان می‌دهد که به‌کارگیری ICT در بخش‌های مختلف بنگاه‌ها مانند بخش فرآیند یا تولید، می‌تواند اثرات مختلفی بر اشتغال داشته باشد. لکنمایر برای انجام مطالعه خود از داده‌های پنل مربوط به سال‌های ۲۰۰۲-۱۹۸۲ و نیز تخمین سیستم پویای GMM^۲ استفاده کرده است.

مریکال^۳ (۲۰۰۸) در مطالعه‌ای به بررسی "تأثیر نوآوری بر اشتغال کشور استونی در سطح بنگاه و صنعت" پرداخته است. او برای انجام مطالعه خود، معادله تقاضای نیروی کار ون رینن^۴ (۱۹۹۷) را به کار برد. مریکال در سطح بنگاه و صنعت از آمار سال‌های ۲۰۰۵-۱۹۹۴ و تخمین زن GMM-DIF^۵ استفاده کرد و نیز در سطح صنایع، روش گرینان و گولک^۵ (۲۰۰۱) را برای تخمین نرخ توزیع اشتغال و خلق شغل در صنایع به کار برد. نتیجه مطالعه وی نشان می‌دهد که ICT در سطح صنایع و بنگاه اثر مثبتی بر اشتغال دارد و ICT در سطح تولید، اثر مثبت بیش‌تری بر سطح اشتغال نسبت به سطح فرآیندها دارد.

در جدول (۱)، خلاصه‌ای از سایر مطالعات انجام شده آمده است:

1 - Lachenmaier .
 2 - Dynamic GMM System Estimation .
 3 - Merikull .
 4 - Van Reenen .
 5 - Greenan and Guellec.

جدول ۱- خلاصه‌ای از مطالعات خارجی انجام شده

ردیف	محقق	سال	هدف	نتایج
۱	هریس و دیگران ^۱	۲۰۰۶	بررسی تأثیر ICT بر اشتغال در سطح بنگاه (فرانسه، آلمان، اسپانیا و انگلستان) برای دوره‌ی ۲۰۰۰-۱۹۹۸	ICT، تغییراتی در اشتغال کارگران به وجود می‌آورد، اما اثر جبرانی با کاهش قیمت‌ها باعث ایجاد اثر کل مثبت ICT بر اشتغال می‌شود.
۲	ماستراستفانی و پینتا ^۲	۲۰۰۵	پویایی فناوری اطلاعات و اثرات اشتغال برای دوره‌ی ۱۹۹۶-۱۹۹۴ و ۲۰۰۰-۱۹۹۸	با ورود فناوری اطلاعات، تغییرات مثبت در تقاضای کل و اثرات منفی در دستمزد نیروی کار به وجود می‌آید
۳	مؤسسه‌ی NEFAS	۲۰۰۴	بررسی تأثیر ICT بر اشتغال نیپال	ICT، فرصت‌های اشتغال برابر زنان و مردان، کاهش ساعات کار و امنیت شغلی را به دنبال دارد.
۴	کاشالش ^۳	۲۰۰۴	رشد اشتغال و کار الکترونیک برای دوره‌ی ۲۰۰۳-۱۹۹۵	ورود تکنولوژی‌های جدید، الزاماً سبب از دست دادن مشاغل نمی‌شوند. در پی ورود ICT، اشتغال در همه شرکت‌های تحت بررسی رشد معنی‌داری داشت که البته رشد اصلی اشتغال مربوط به کارگران ماهر است.
۵	ماتچی و استرلاچینی ^۴	۲۰۰۳	بررسی اثر ICT بر رشد اشتغال در صنایع کشور ایتالیا	صنایع تولیدکننده ICT، رشد اشتغال قابل توجه‌تری نسبت به صنایع استفاده‌کننده ICT و صنایعی که از ICT استفاده نمی‌کنند، دارند
۶	لئونتیف و داچین ^۵	۱۹۸۶	بررسی اثر خودکارسازی بر اشتغال با کمک ماتریس داده - ستانده	رابطه‌ی ICT و اشتغال مثبت است، اما رشد شتابان در فناوری‌ها با نرخ رشد پایین اشتغال همراه است و این دונرخ به صورت یکسان به وجود نمی‌آید.

۳-۲- مطالعات داخلی

در زمینه اثر و رابطه‌ی ICT و اشتغال، مطالعات گسترده‌ای در داخل کشور ایران انجام نگرفته است. در ادامه چند مطالعه داخلی در این زمینه بیان می‌شود:

میرزایی و دیگران (۱۳۸۶)، در مطالعه‌ای تحت عنوان "بررسی اثرات اشتغال‌زایی بخش فناوری اطلاعات و ارتباطات در اقتصاد ایران" با استفاده از الگوی داده - ستانده نشان دادند که بخش ICT از لحاظ ضریب مستقیم اشتغال‌زایی در میان بخش‌های

1- Harrison,R and et..al.

2- Mastrastefani and Pianta.

3- Kaushalesh .

4- Matteucci and Sterlacchini.

5- Leontief and Dachin .

مختلف اقتصادی کشور رتبه‌ی دهم را به خود اختصاص داده است. به گونه‌ای که هریک میلیارد ریال افزایش در ارزش افزوده بخش ICT به طور مستقیم در حدود ۴۸ فرصت شغلی جدید در این بخش به وجود خواهد آورد. هم‌چنین هریک میلیارد ریال افزایش در ارزش افزوده بخش ICT به طور غیرمستقیم در حدود ۳۲ فرصت شغلی جدید در بخش‌های مختلف اقتصادی فراهم می‌آورد.

افشاری و رضانی در مطالعه خود در سال ۱۳۸۵، تأثیر ICT بر اشتغال زنان را به کمک داده‌های مقطعی بین کشوری مورد بررسی قرار دادند. نتایج این مطالعه نشان داد که ICT تأثیر معناداری بر نرخ فعالیت اقتصادی زنان نداشته است، اما تأثیر آن بر میزان درآمد و افزایش توانمندی آنان معنادار بوده است، با این تفاوت که تأثیر ICT بر درآمد زنان در کوتاه مدت مثبت است و سپس با گذشت زمان کاهش می‌یابد.

عمادزاده و دیگران (۱۳۸۵) در مطالعه‌ای تحت عنوان "بررسی تأثیر ICT بر اشتغال" نشان دادند که ارتباط بین ICT با اشتغال، مثبت و معنی‌دار است. هم‌چنین کشش اشتغال نسبت به هزینه‌های ICT، ۰.۱۱ بوده که نشان می‌دهد یک درصد افزایش در هزینه‌های ICT، به مقدار ۰.۱۱ درصد اشتغال را افزایش می‌دهد. این مطالعه با رهیافت داده‌های پنل برای ۴۷ کشور (شامل ۲۲ عضو OECD و ۲۵ کشور در حال توسعه) طی سال‌های ۱۳۸۲-۱۳۷۹ برآورد شده است.

در جدول (۲)، خلاصه‌ای از سایر مطالعات داخلی انجام شده در این باره آمده است:

جدول ۲- خلاصه‌ای از مطالعات داخلی انجام شده

ردیف	محقق	سال	هدف	نتایج
۱	نسرین قبادی	۱۳۸۴	بررسی اثر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر نابرابری جنسیتی	رابطه‌ی مثبت و معنی‌دار بین شاخص‌های ICT و برابری‌های جنسیتی موجود در تحصیل و اشتغال در اغلب موارد است
۲	هژبر کیانی	۱۳۸۴	بررسی اثر تجارت الکترونیکی بر متغیرهای کلان اقتصادی	در بیش‌تر موارد، رابطه‌ی مثبت (منفی) بین اشتغال (بیکاری) و جانشین‌های سنجش نوآوری‌های تولید مشاهده می‌شود
۳	علی ذاکری نیری	۱۳۸۲	تأثیر فناوری اطلاعات بر اشتغال در ایران (۱۳۷۵-۱۳۴۵) با توجه به تجربه کشورهای منتخب	با توجه به شرایط خاص در ایران، ICT هم در کوتاه مدت و هم در بلندمدت اثر مثبتی بر اشتغال دارد.

۴- تصریح مدل

با فرض این که ICT، رابطه‌ی مثبتی با تولید و اشتغال دارد، شکل کلی تابع تولید را با دو عامل تولید به صورت CES در نظر می‌گیریم:

$$Y = A \left[(\alpha L)^{\rho} + (\beta K)^{\rho} \right]^{\frac{1}{\rho}} \quad (1)$$

در تابع تولید معرفی شده Y میزان تولید، L نیروی کار، K سرمایه است. پارامتر A ، معیار پارامتر تغییرات تکنولوژیکی هیکسی، α و β پارامترهای اندازه‌گیری عکس‌العمل نیروی کار و سرمایه به شوک‌های تکنولوژیکی و پارامتر ρ بین صفر و یک می‌باشد.

اگر W هزینه نیروی کار و P قیمت ستاده باشد، حداکثر سازی سود بنگاه به تابع تقاضای نیروی کار زیر (به صورت لگاریتمی) منتهی می‌شود:

$$\ln(L) = \ln(Y) - \sigma \ln(W/P) + (\sigma - 1) \ln(\alpha) \quad (2)$$

در معادله‌ی (۳)، $\sigma = 1/(1-\rho)$ کشش جانشینی سرمایه و نیروی کار است. در شرایط رقابت کامل و با فرض بازده ثابت نسبت به مقیاس تولید، می‌توان به جای قیمت عوامل تولید نیروی کار و سرمایه (r, w) از نسبت L و K استفاده کرد:

$$\ln(L) = \ln(Y) - \sigma \ln(K/L) + (\sigma - 1) \ln(\alpha) \quad (3)$$

ارتباط میان تقاضای نیروی کار (L) با $\frac{K}{L}$ از نظر نظری کاملاً مشخص است. به عبارت دیگر سرانه سرمایه که همان نسبت K به L است بر تقاضای اشتغال به طور کامل تأثیرگذار است. اثر ICT بر تقاضای نیروی کار نیز با توجه به مباحث بیان شده در قسمت‌های قبل که ICT بر اشتغال تأثیرگذار است، توجیه می‌شود. با توجه به مباحث بالا، مدل مورد بررسی در این مقاله جهت سنجش تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر اشتغال مدل تقاضای نیروی کار معرفی شده توسط پیوا و ویوارلی^۱ (۲۰۰۳) که مدل تعمیم یافته وان رینان^۲ (۱۹۹۷) است، تعریف می‌شود. لازم به ذکر است که در این تحقیق به جای متغیر $innov$ مدل اصلی، از متغیر ICT استفاده شده است:

$$\text{Log}(L) = \alpha_0 + \alpha_1 \text{Log}\left(\frac{K}{L}\right) + \alpha_2 \text{Log}(Y) + \alpha_3 \text{Log}(ICT_k) + \mu \quad (4)$$

1- Piva and Vivarelli.

2- Van Reenen.

با استفاده از مدل تصریح شده در بالا و با بهره‌گیری از روش VECM در این تحقیق تأثیرات فناوری اطلاعات و ارتباطات بر اشتغال ایران در طی سال‌های ۱۳۳۸-۱۳۸۵ مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۵- معرفی داده‌ها، اطلاعات آماری و مدل تحقیق

نقش ICT در تحلیل و بررسی عوامل تأثیرگذار بر اشتغال تبیین شد. طبق مدل نظری بیان شد از میان متغیرهای اقتصادی تأثیرگذار بر اشتغال علاوه بر سرمایه بخش ICT (KICT)، می‌توان به درآمد ناخالص داخلی (GDP) و نسبت موجودی سرمایه به نیروی کار (KL) اشاره کرد.

به منظور برآورد مدل بیان شده از آمار سال‌های ۱۳۳۸-۱۳۸۵ استفاده می‌شود. در این تحقیق، آمار مربوط به درآمد ناخالص داخلی بدون نفت (GDP) برگرفته از آمار بانک مرکزی ایران و آمار و اطلاعات مربوط به موجودی سرمایه (K)، اشتغال (L) و موجودی سرمایه در بخش ارتباطات (KICT) از دفتر برنامه‌ریزی و مدیریت اقتصاد کلان معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور گردآوری شده است. در این تحقیق برای به دست آوردن آمارهای مربوط به شاغلین ماهر و غیرماهر از برآوردهای موجود در سازمان معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی و طرح آمارگیری از ویژگی‌های اشتغال و بیکاری خانوارها استفاده شده است.

۶- تخمین مدل

در این قسمت و با توجه به مطالب قبلی درخصوص بیان الگوی مورنظر و تحلیل مبنای نظری مدل، به بررسی و تحلیل اثرمربوط به متغیر فناوری اطلاعات و ارتباطات (LKICT) بر متغیر اشتغال (LL) پرداخته می‌شود. قابل ذکر است که در تخمین مدل از لگاریتم متغیرهای مذکور استفاده شده است.

از آنجایی که اغلب متغیرهای کلان اقتصادی نامانا^۱ هستند، مدل‌های هم‌انباشتگی^۲ ابزار مناسبی برای تحلیل روابط بین این متغیرها به شمار می‌روند. هم‌چنین مدل‌های هم‌انباشتگی و تصحیح خطای برداری ما را قادر می‌سازند تا بین نوسانات کوتاه مدت و تعادل بلندمدت تمایز قائل شویم.

1 - Non-Stationary.

2 - Co integration .

با توجه به مباحث نظری و انتخاب مدل مناسب، پیش از آن که رابطه‌ی بین فناوری اطلاعات و اشتغال را به آزمون بگذاریم لازم است که خصوصیات آماری متغیرهای مورد استفاده در مدل را از نظر مانایی و احتمال وجود ریشه واحد مورد بررسی قرار دهیم. در صورت تأیید وجود ریشه واحد در متغیرهای رگرسیون نتایج ساختگی^۱ حاصل می‌کند و براساس پارامترهای تخمینی، نمی‌توان در مورد رابطه‌ی بین ICT و اشتغال (LL) قضاوت کرد. اما مدل‌های هم‌انباشتگی این امکان را برای ما فراهم می‌کنند تا با وجود نامانای بودن متغیرها در مورد پارامترها، به استخراج نتایج پرداخته شود. در این بخش ابتدا با آزمون ریشه واحد نشان می‌دهیم که همه متغیرهای مورد استفاده در مدل، انباشته از مرتبه‌ی اول هستند و مدل‌های هم‌انباشتگی برای بررسی روابط بین این متغیرها از اعتبار لازم برخوردارند. در مرحله‌ی بعد، به استخراج بردار هم‌انباشتگی از طریق مدل هم‌انباشتگی یوهانسون - جوسلیوس^۲ (۱۹۹۰) پرداخته و نیز بر اساس مدل تصحیح خطای برداری، روابط کوتاه‌مدت و بلندمدت میان ICT و اشتغال بررسی خواهد شد.

در ابتدا، آزمون KPSS^۳، برای تمامی متغیرها مورد استفاده قرار گرفته است. نتایج نشان می‌دهند که همه متغیرهای مدل در سطح نامانای هستند. اما تکرار این آزمون در مورد تفاضل داده‌ها نشان می‌دهد که تمامی متغیرها پس از یک بار تفاضل‌گیری، مانا شده و فرضیه‌ی صفر مبنی بر مانایی آن‌ها در سطح ۵٪ با مقدار بحرانی ۰.۱۴۶ رد نمی‌شود. لذا همه‌ی متغیرهای مدل، انباشته از مرتبه‌ی اول یا I(1) هستند. نتایج آزمون در جدول (۳) ارائه شده است.

جدول ۳- نتایج آزمون ریشه‌ی واحد KPSS در سطح و تفاضل داده‌ها

متغیر	آماره‌ی آزمون در سطح داده‌ها	آماره‌ی آزمون در تفاضل داده‌ها	مرتبه‌ی انباشتگی
LL	۰.۲۰۸	۰.۰۵۲	I(1)
LKL	۰.۲۱۴	۰.۱۱۰	I(1)
LGDP	۰.۱۸۲	۰.۱۰۵	I(1)
LKICT	۰.۲۱۴	۰.۱۱۲	I(1)

ماخذ: محاسبات تحقیق

1 - Spurious.

2 - Johansen- Juselius .

3 - Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin.

۷- تعیین وقفه بهینه مدل VAR

به منظور تعیین وقفه مناسب برای مدل VAR از آماره‌ی LR و معیارهای اطلاعات آکائیک^۱ و خطای پیش‌بینی نهایی^۲ استفاده شده است. بر اساس معیارهای مذکور که در جدول (۴) گزارش شده‌است، وقفه‌ی بهینه ۴ انتخاب می‌گردد.

جدول ۴- تعیین طول وقفه‌ی بهینه در مدل VAR

وقفه	LogL	LR	FPE	AIC
۰	۳۸.۸۸۵۳۲	NA	۲.۲۳e-۰۶	-۱.۶۶۱۲۰۶
۱	۳۶۳.۴۴۴۳	۵۷۱.۸۴۱۹	۹.۳۲e-۱۳	-۱۶.۳۵۴۴۹
۲	۳۹۲.۳۰۸۹	۴۵.۳۵۸۸۰	۵.۱۷e-۱۳	-۱۶.۹۶۷۰۹
۳	۴۰۵.۴۲۷۸	۱۸.۱۱۶۴۷	۶.۲۷e-۱۳	-۱۶.۸۲۹۸۹
۴	۴۳۱.۴۳۴۱	۳۰.۹۵۹۸۷*	۴.۳۶e-۱۳*	-۱۷.۳۰۶۳۸*
۵	۴۴۶.۱۵۴۸	۱۴.۷۲۰۷۳	۵.۶۵e-۱۳	-۱۷.۲۴۵۴۷

ماخذ: محاسبات تحقیق

۸- برآورد رابطه‌ی بلند مدت با روش یوهانسون - جوسلیوس

در این روش به منظور به دست آوردن رابطه‌ی بلندمدت میان متغیرها، ابتدا با استفاده از دو آماره‌ی آزمون اثر^۳ (λ trace) و بیش‌تر مقدار ویژه^۴ (λ max) وجود هم‌انباشتگی و تعداد روابط بلندمدت مشخص می‌شود. بر اساس مقادیر مربوط به آماره‌ی آزمون اثر (λ trace) و نیز مقادیر آماره‌ی بیش‌تر مقدار ویژه (λ max) که در جدول (۵) و (۶) نمایش داده شده‌است. در سطح ۵٪، حداقل یک بردار هم‌انباشتگی میان متغیرها وجود دارد.

جدول ۵- آزمون اثر برای تعیین تعداد بردارهای هم‌انباشته

مقدار بحرانی در سطح ۹۵٪	آماره‌ی آزمون	فرضیه‌ی مقابل	فرضیه‌ی صفر
۴۷.۲۱	۷۹.۲۹	$r = 1$	$r = 0$
۲۹.۶۸	۳۶.۶۰	$r = 2$	$r \leq 1$
۱۵.۴۱	۱۹.۱۶	$r = 3$	$r \leq 2$
۳.۷۶	۷.۰۱	$r = 4$	$r \leq 3$

ماخذ: محاسبات تحقیق

1 - Akaike information criterion.
 2 - Final prediction error.
 3 - Trace Test.
 4 - Maximum Eigen Value Test.

جدول ۶- آزمون حداکثر مقدار ویژه برای تعیین تعداد بردارهای هم انباشته

مقدار بحرانی در سطح ۹۵٪	آماره‌ی آزمون	فرضیه‌ی مقابل	فرضیه‌ی صفر
۲۷.۰۷	۴۲.۶۸	$r \geq 1$	$r = 0$
۲۰.۹۷	۱۷.۴۰	$r \geq 2$	$r \leq 1$
۱۴.۰۷	۱۲.۱۵	$r \geq 3$	$r \leq 2$
۳.۷۶	۷.۰۱	$r \geq 4$	$r \leq 3$

ماخذ: محاسبات تحقیق

به جهت بررسی اثر ICT بر روی اشتغال نیروی کار، بردار هم‌انباشتی نسبت به LL نرمال شده است. علامت ضرایب^۱ برآوردشده با مدل نظری بیان شده منطبق است. نتایج در جدول (۷) نشان دهنده‌ی رابطه‌ی مثبت میان LKICT و LL در بلندمدت است. این رابطه نشان می‌دهد با فرض ثابت بودن سایر شرایط یک درصد افزایش در KICT به طور متوسط اشتغال (L) را به میزان ۰.۱۶۶ درصد افزایش خواهد داد. درآمد ناخالص داخلی نیز اثر مثبتی بر اشتغال دارد که افزایش یک درصدی GDP، باعث افزایش اشتغال به میزان ۰.۸۶۹ درصد خواهد شد. اثر KL روی اشتغال، -۱.۱۴۸- درصد می‌باشد که نشان می‌دهد افزایش در ذخیره سرمایه سبب جایگزین شدن سرمایه به جای نیروی کار در تولید می‌شود و اشتغال را کاهش می‌دهد.

جدول ۷- بردار نرمال شده

متغیر	LL	LKL	LGDP	LKICT
ضریب	-۱.۰۰۰	-۱.۱۴۸	۰.۸۶۹	۰.۱۶۶

ماخذ: محاسبات تحقیق

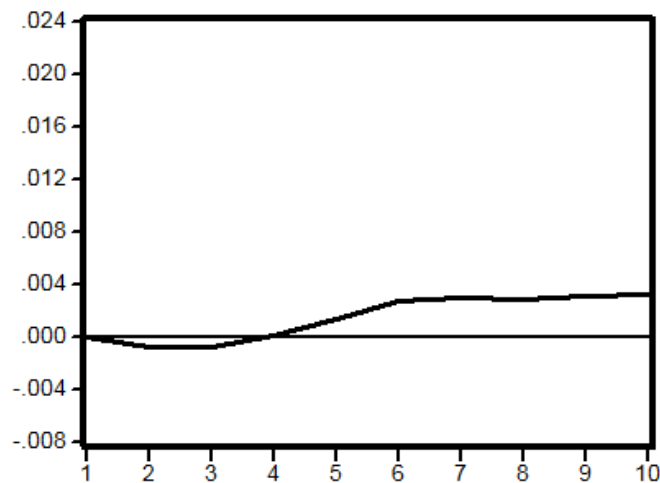
۹- بررسی پویایی‌های مدل

برای بررسی پویایی‌های موجود میان متغیرها از ابزار توابع عکس‌العمل آنی^۲ استفاده می‌شود. به عبارت دیگر توابع عکس‌العمل آنی پاسخ‌هایی است که متغیر درون‌زای سیستم به شوک ناشی از خطاها می‌دهد. این توابع اثر یک واحد شوک را به اندازه یک انحراف معیار روی مقادیر جاری و آینده متغیر درون‌زا مشخص می‌کند.

۱- به دلیل آن که متغیرهای مدل به صورت لگاریتم هستند، لذا ضرایب نشان دهنده‌ی کشش نیز می‌باشند.

۲- Impulse Response Function.

نمودار (۱) اثر یک واحد شوک بر اشتغال را به میزان یک انحراف معیار از ناحیه ICT ارزیابی می‌نماید.



نمودار ۱- تابع عکس العمل آنی LL به یک واحد شوک بر KICT

ماخذ: محاسبات تحقیق

همان‌گونه که در نمودار (۱) می‌توان مشاهده نمود، اگر شوک مثبتی از طرف سرمایه‌ی مربوط به ICT بر اشتغال وارد شود، در ابتدا این شوک به صورت منفی ظاهر شده و موجب کاهش اشتغال تا دوره‌ی چهارم خواهد شد، بعد از دوره‌ی چهارم شوک وارده اثر مثبتی بر اشتغال دارد و موجب افزایش اشتغال خواهد شد.

۱۰- اثر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر نیروی کار ماهر و غیرماهر

در این بخش اثر فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) را بر دو زیربخش اشتغال در ایران بررسی خواهیم نمود. در این مقاله منظور از نیروی کار ماهر و غیرماهر، نیروی کار دارای تحصیلات عالی و نیروی کار بدون تحصیلات عالی است.^۱

۱- البته یادآوری می‌شود که تعریف مهارت در متون مختلف متفاوت است. در مورد صنایع کارخانه‌ای، ماهر به فردی اطلاق می‌شود که برای انجام کار آموزش دیده باشد و نیروی کار ساده به کارگرانی اطلاق می‌شود که کار آن‌ها نیاز به هیچ‌گونه آموزش نداشته باشد. اما با بررسی آمارهای موجود در سال‌های اخیر در مرکز آمار ایران، نمونه‌گیری از خانوارهای مختلف مشخص گردید که ۸۰٪ افرادی که در گروه متخصصین و کارآفرینان قرار دارند، دارای تحصیلات عالی هستند. بنابراین فرض دارا بودن آموزش عالی، هم ارز مهارت است و می‌توان آن را جایگزین خوبی برای مهارت دانست (جهانگرد، اسفندیار (۱۳۸۵)).

به منظور بررسی اثر ICT بر روی نیروی کار ماهر (SL) و غیرماهر (NSL)، بردار هم‌انباشتی نسبت به LSL و NSL نرمال شده است. نتایج در جدول (۸) نشان دهنده رابطه‌ی مثبت میان LKICT و LSL و نیز رابطه‌ای منفی میان LKICT و LNSL در بلندمدت است.

جدول ۸- بردار نرمال شده

متغیر	LSL	LNSL	LKL	LGDP	LKICT
ضریب	-۱.۰۰۰	۰	-۱.۳۶۳	۰.۱۳۶	۰.۳۱۵
ضریب	۰	-۱.۰۰۰	۰.۲۳۹	۰.۷۸۲	-۰.۲۴۸

ماخذ: محاسبات تحقیق

طبق نتایج به دست آمده فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) بر نیروی کار ماهر ایران در بلندمدت (۱۳۵۰ تا ۱۳۸۵) تأثیر مثبت می‌گذارد. زیرا از یک سو این گروه نیروی کار ظرفیت و توانایی مشاغل جدید را داشته و از سوی دیگر فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) همانند عنصر مکمل نیروی کار ماهر ظاهر می‌شود. اما در مقابل فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) در نقش عنصر جانشین برای نیروی کار غیرماهر عمل می‌کند و بر این دسته از نیروی کار تأثیر منفی خواهد داشت.

۱۱- نتیجه و پیشنهادات

ادبیات اقتصادی نشان می‌دهد که فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) می‌تواند بر توسعه سرمایه‌ی انسانی، رشد و توسعه‌ی اقتصادی تأثیر داشته باشد. در این مقاله به بررسی و تحلیل اثر مربوط به متغیر ICT بر متغیر اشتغال طی سال‌های ۱۳۸۵-۱۳۳۸ پرداخته شده است. نتایج حاصل از تخمین الگوی ذکر شده در این مطالعه که با استفاده از مدل VECM انجام شد، نشان می‌دهد که فناوری اطلاعات و ارتباطات بر اشتغال کشور ایران در کوتاه مدت اثر منفی دارد، اما در بلندمدت این اثر مثبت خواهد بود. برای توضیح علت این امر می‌توان دلایلی به شرح زیر بیان کرد:

الف) با ورود و ظهور اولیه ICT در یک بنگاه اقتصادی، به دلیل عدم مهارت کافی نیروی کار حاضر، بنگاه مجبور به انجام ریزش در این بخش از نیروی کار می‌شود. اما با گذشت زمان و انجام آموزش و تربیت نیروی کار متخصص، اشتغال این بخش جدید از نیروی کار شروع به افزایش می‌کند. بنابراین در ابتدا تأثیر منفی ICT بر اشتغال نیروی کار و پس از گذشت زمان، شاهد افزایش اشتغال نیروی کار خواهیم بود.

ب) تولیدکنندگان و صاحبان بنگاه‌های اقتصادی، برای فراهم کردن زیرساخت و برپایی ICT در بنگاه خود، ابتدا متحمل هزینه‌های زیادی می‌شوند که این افزایش هزینه باعث می‌شود تقاضا برای نیروی کار از سوی بنگاه کاهش یابد، اما پس از تثبیت فناوری اطلاعات و ارتباطات در بنگاه و ایجاد شغل‌های جدید مربوط به آن و نیز افزایش سود و بهره‌وری که برای بنگاه به همراه دارد، تقاضا برای نیروی کار از سوی بنگاه شروع به افزایش می‌یابد.

پ) اگر یک بنگاه اقتصادی غیرتولیدی، چهره فعالیت خود را از شکل سنتی^۱ به سمت سنتی - اینترنتی^۲ سوق دهد، در ابتدا به لحاظ شرایط ایجاد شده توسط ICT، نیاز به نیروی کار فیزیکی کم خواهد بود، بنابراین کاهشی در تقاضای نیروی کار به وجود می‌آید. اما پس از چند دوره‌ی فعالیت، بنگاه نیاز به نیروی کار فیزیکی جهت گسترش و توسعه‌ی فعالیت خود در فضای الکترونیکی پیدا می‌کند. در این حالت، بیش‌تر در مشاغل مربوط به ICT و بازاریابی، افزایش چشمگیر در اشتغال نیروی کار مشاهده خواهد شد. از آن‌جا که براساس نتایج این تحقیق، فناوری اطلاعات و ارتباطات می‌تواند در بلندمدت نقشی اساسی به عنوان ابزار افزایش اشتغال نیروی کار در ایران داشته باشد، بنابراین لازم است کشور ایران در جهت ارتقا رشد اشتغال نیروی کار خود، سطح به‌کارگیری این فناوری را افزایش دهد. در راستای تحقق این هدف، براساس مطالعه ادبیات موضوع توسط نگارندگان، پیشنهادات زیر ارائه می‌گردد:

۱- به منظور کاهش هزینه سرمایه‌گذاری‌های اولیه بنگاه‌های اقتصادی در استقرار زیرساخت‌ها و سیستم‌های مربوط به ICT که اثر منفی بر تقاضای نیروی کار آن‌ها دارد، دولت با تخصیص و تضمین مالی لازم برای سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های شبکه و تکنولوژی با هدف حمایت از این بنگاه‌ها می‌تواند از بار منفی اولیه ICT بر اشتغال نیروی کار این بنگاه‌ها بکاهد.

۲- آموزش و پژوهش در حوزه ICT باید در کشور جز کارهای بسیار اساسی تلقی شود. در ارتباط با موضوع اشتغال از دوجنبه این نکته قابل بررسی است:

۱-۲- از آن‌جا که ظهور ICT تهدیدی برای اشتغال نیروی کار ساده است، آموزش اولیه این دسته از نیروی کار و آشنایی آن‌ها با رایانه و اینترنت، نقطه‌ی قوتی در مقابل این تهدید به شمار می‌رود.

1 - Brick and Mortar.

2 - Click and Brick.

۲-۲ باتوجه به این که در حال حاضر کشورهای در حال توسعه از جمله ایران، نیاز شدیدی به جذب نیروهای کارآمد در زمینه ICT دارند، بسیاری از متخصصان این رشته به دلیل حقوق بالا در خارج از کشور، جذب شرکت‌های خارجی می‌شوند. بنابراین این کشورها که شامل کشور ایران هم می‌باشند، باید چند برابر نیاز خود نیرو تربیت کنند تا پس از ریزش و مهاجرت آن‌ها، بتوانند به اندازه کافی متخصصان ICT در اختیار داشته باشند.

۳- دولت می‌تواند با فراهم آوردن اطلاعات لازم و خدمات به هنگام، برقراری ارتباط با شهروندان و نیز آموزش اصولی نحوه استفاده از فناوری‌های ICT زمینه‌های ایجاد تقاضا در جامعه را فراهم نماید تا از این طریق سطح درک و سواد جامعه را از ICT به حد مطلوب رسانده و بتواند نیروی کار ساده جامعه را در حد نیروی کار اولیه ICT برساند تا اثر منفی ICT بر اشتغال را در کوتاه مدت تا حدودی رفع نماید.

فهرست منابع

- ۱- تارو، لستر، (۱۳۷۲)، رویایی بزرگ: نبرد اقتصادی آینده ژاپن، امریکا و اروپا، ترجمه‌ی عزیز کیاوند، نشر دیدار، تهران.
- ۲- افشاری، زهرا و فرح رضانی، (۱۳۸۵)، تأثیر فن‌آوری اطلاعات بر اشتغال زنان، بررسی مقطعی بین کشوری، مطالعات زنان، شماره ۴، صص: ۳۶-۲۳.
- ۳- امینی، علیرضا، (۱۳۸۴)، برآورد سری زمانی موجودی سرمایه در اقتصاد ایران طی دوره‌ی زمانی ۱۳۸۱ - ۱۳۳۸، مجله‌ی برنامه و بودجه، شماره ۲.
- ۴- جهانگرد، اسفندیار، (۱۳۸۵)، اقتصاد فناوری اطلاعات و ارتباطات، شرکت چاپ و نشر بازرگانی وابسته به مؤسسه‌ی مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی، تهران.
- ۵- دفتر برنامه‌ریزی و مدیریت اقتصاد کلان، (۱۳۸۶)، بازرنگری برآورد سری زمانی جمعیت شاغل به تفکیک بخش‌های اقتصادی ایران (۱۳۸۵ - ۱۳۳۵)، معاونت امور اقتصادی و هماهنگی برنامه و بودجه.
- ۶- قبادی، نسرین، (۱۳۸۴)، اثر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر نابرابری جنسیتی، فصلنامه‌ی اقتصاد و تجارت نوین، شماره ۲، صص: ۶۷.
- ۷- عمادزاده، مصطفی و دیگران، (۱۳۸۵)، بررسی تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر اشتغال (مطالعه موردی با رهیافت پنل دیتا)، تحقیقات اقتصادی، شماره ۷۵، صص: ۱۹۷-۲۲۱.

- ۸- کیانی، هژبر، (۱۳۸۵)، تأثیر تجارت الکترونیکی بر متغیرهای کلان اقتصادی، دومین همایش تجارت الکترونیکی، تهران، صص: ۱۱۷-۱۱۹.
- ۹- میرزایی، محمد و دیگران، (۱۳۸۶)، بررسی اثرات اشتغال‌زایی بخش فناوری اطلاعات و ارتباطات در اقتصاد ایران، مجله‌ی علمی - پژوهشی دانش و توسعه، شماره‌ی ۲۰، صص: ۱۸۵-۲۱۱.

- 10- Barnes, Stuart, (2007), E-commerce and V-business, Elsevier Ltd, London, p:4.
- 11- 11 Acemoglu, D., (2006), Technical Change. Inequality and the Labor Market, Journal of Economic Literature, p: 7-16.
- 12- Edquist, Charles and et.al.,(2001), Innovation and Employment: Process versus Product Innovation, Journal of Economic Literature, p: 1.
- 13- Harrison, R and et.al. (2006), Does Innovation Stimulate Employment? A Firm Level Analysis using comparable micro data from four countries, Available at: www.crest.fr
- 14- Johansen, S., (1988), Statistical and Hypothesis Testing of Co integration Vectors, Journal of Economic Dynamics and Control, Vol. 12, p: 231-254.
- 15- Johansen, S. and K. Juselius. (1990), Maximum Likelihood Estimation and Inference on Co integration- with Applications to the Demand for Money, Oxford Bulletin of Economics, Vol. 52 , p:169-210.
- 16- Kaushalesh Lal, (2004), Growth of Employment and the adoption of E-Business, Discussion Paper Series, United Nation University.
- 17- Koellinger,P.,(2006), Impact of ICT on Corporate Performance, Productivity and Employment Dynamics, European Commission, p:3-22.
- 18- Kwiatkowski, Denis and et.al., (1992), Testing the Null Hypothesis of Stationary against the Alternative of a Unit Root: How Sure Are We that Economic Time Series Have a Unit Root, Journal of Econometrics, Vol. 54, pp. 159-78.
- 19- Lachenmaier,S., (2007), Effects of Innovation on Employment: A Dynamic Panel Analysis, IFO Institute Economic Research at the University of Munchen, Germany, p: 3.
- 20- Leontief and Dachin,(1986), The Effects of Automation on Employment, University of Dourham.
- 21- Mastrastefani, V., and Pianta, M., (2005), Innovation dynamics and Employment Effects, ISAE-CEIS Monitoring Italy Conference, Rome, p: 3-15.
- 22- Matteucci,N.,Sterlachini,A.(2003), ICT and Employment Growth in Italian Industries, Available at: <http://www.niesr.ac.uk/research/epke/WP-17.pdf>

- 23- Merikull, Jaanika.(2008), The Impact of Innovation on Employment: Firm and Industry Level Evidence from Estonia. Eesti Pank (Bank of Estonia).
- 24- O'Mahony and et.al., (2005), The Impact of ICT on The Demand for Skilled Labor: A Cross- Country Comparison, National institute of Economic and Social Research, Working Paper.
- 25- Pahjola, M., (2002), New Economy in Growth and Development, United Nation University, WIDER. Discussion Paper No.2002/67. Available at : www.wider.unu.edu
- 26- Piva, Mariacristina and Vivarelli, Marco, (2003), Innovation and Employment: Evidence from Italian Microdata, Institute for the study of Labor, Italy, p: 36-52.
- 27- Scaramuzzi,e., (2002), E-government Lesson and Approaches, Available at: www.newecentury.com/info/lesson
- 28- Ucdogruk,Y.,(2006), Employment Impact of Product and Process Innovations in Turkey, University of Istanbul, Turkey.
- 29- Van Reenen, J., (1997), Employment and Technological Innovation: Evidence from UK manufacturing firms, Journal of Labor Economics, Vol: 15, pp: 255-284.
- 30- Vivarelli, M., (2007), Innovation and Employment: A Survey, Institute for the Study of Labor, Italy, p: 2-4.
- 31- Wilson, E., & F.Rodriguez, (1999), Are Poor Countries Losing The Internet Revolution?, Report Prepaid for Info Dev, Washington, D.C.