



تاثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر اشتغال در بخش صنعت استان مرکزی

احمد سرلک^۱

تاریخ دریافت: ۹۰/۴/۱۵ تاریخ پذیرش: ۹۰/۸/۱۷

چکیده

با پیدایش و گسترش فناوری اطلاعات و ارتباطات^۲ متغیرهای اقتصادی دستخوش تغییرات چشمگیر شده اند از جمله مهمترین این متغیرها در سطح کلان اقتصادی اشتغال می باشد. فناوری اطلاعات و ارتباطات دارای ویژه گی های خاص خود می باشد که می تواند تغییرات اساسی در ساختار اشتغال ایجاد نماید. براین اساس وبا توجه به وجود بیکاری در کشور بررسی اثر آن بر اشتغال ضروری به نظر می رسد این مهم با توجه به ویژه گی های هر منطقه یا هر استان نیازمند توجه خاص می باشد. استان مرکزی به عنوان یکی از قطب های بزرگ صنعتی کشور از پتانسیل های مناسبی در زمینه ICT برخوردار است لیکن اثر گسترش آن بر اشتغال بخش صنعت استان بایستی مورد بررسی قرار گیرد. این مقاله به بررسی اثر ICT بر اشتغال بخش صنعت استان مرکزی می پردازد. نتایج نشان می دهد که ICT بر کل اشتغال بخش صنعت استان مرکزی و همچنین اشتغال نیروی کار ماهر، نیروی کار تکنسین و نیروی کار مهندس دارای اثر مثبت و بر اشتغال نیروی کار ساده اثر منفی داشته است.

طبقه بندی JEL: O53.C22, D83

واژگان کلیدی: فناوری اطلاعات و ارتباطات، اشتغال، استان مرکزی

^۱ عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک a- sarlak@iau-arak.ac.ir

^۲ Information and Communication Technology (ICT)

۱- مقدمه

رشد سریع و فزاینده فناوری اطلاعات و ارتباطات زندگی امروزی بشر را بطور وسیع تحت تاثیر قرار داده است و به نظر می رسد که بیشترین تاثیر را در حداقل زمان ممکن بر شرایط رشد و توسعه اقتصادی و اجتماعی جوامع بر جای نهاده است. امروزه سهم بالایی از فعالیت های اقتصادی مرتبط با تولید، انتقال و ذخیره سازی و توزیع داده ها و اطلاعات بین عاملان اقتصادی است و بنابراین پیشرفت فناوری اطلاعات تأثیر بسیار زیادی بر فعالیت های اقتصادی آنان گذاشته است. این تأثیر به گونه ای است که اکثر کشورهای دنیا، رویکرد توسعه اقتصادی بر اساس اقتصاد دانش محور را جایگزین توسعه اقتصادی مبتنی بر منابع نموده اند. بدون شک تاثیر ICT، به گونه ای است که جهان امروز را به سرعت به یک جامعه اطلاعاتی تبدیل می نماید. در عصر اطلاعات و ارتباطات سطح بینش و آگاهی مردم افزایش یافته و سهم بالایی از فعالیت آنها، در قالب شبکه های ارتباطی در حال انجام است و بر کلیه فعالیت های اجتماعی از جمله اشتغال اثر گذاشته و تحولاتی را در آن ایجاد کرده است.

درک اثر ICT بر مجموعه ی مشاغل، امری دشوار است. چرا که ICT در عین اشتغال زایی، اشتغال زدا هم بوده است. شواهد حاکی از آن است که ICT به عنوان یک کاتالیزور برای رشد اقتصادی و اشتغال زایی، عمل می کند. هنگامی که فعالیت های روزمره مکانیزه و بهره وری افزایش می یابد، هزینه های تولید و تحویل کالا کاهش می یابند. به عبارت دیگر، قیمت تمام شده کالا برای خریدار کاهش یافته و به تبع آن، تقاضا برای خرید افزایش می یابد. همچنین ICT موجب شده تا اطلاعات دقیق و روز آمد همواره در دسترس متقاضیان قرار گرفته و آنها را قادر به تصمیم گیری یا تصمیم سازی بهتر و به موقع کند. این امر به سهم خود هزینه ها را کاهش داده، سود را افزایش می دهد و رشد اقتصادی را تسهیل می سازد. این یک واقعیت است که در اثر ماشینی شدن فعالیت ها، تقاضای برخی از صنایع برای نیروی کار کاهش می یابد. ولی از طرفی، مشاغل جدیدی وارد بازار کار می گردند.

توجه به فعالیت های صنعتی با رویکرد استفاده از تکنولوژی های نوین و بالا رفتن سهم ICT در ارزش افزوده و بازدهی فعالیت های صنعتی به خصوص صنعت (ساخت)

زمینه این سوال را در ذهن ایجاد می نماید که تاثیر آن بر اشتغال چگونه است؟ بر این اساس استان مرکزی با داشتن فعالیت های صنعتی وسیع و در مواردی منحصر به فرد، میتواند به عنوان یک نمونه مطالعاتی مناسب در خصوص بررسی اثر فناوری و اطلاعات بر اشتغال باشد.

۲- مفاهیم

فناوری: فناوری در برگیرنده تمام مهارت ها، دانش ها و شیوه های تولید، استفاده و انجام کارهای مفید برای ارتقای زندگی جامعه بشری است. گالبرث^۱ فناوری را کاربرد سیستماتیک دانش علمی به منظور امور عملی تعریف می کند (کاظمی، ۱۳۸۷: ۹).

اطلاعات: مارچلو بیان می کند که اطلاعات عبارت است از مجموعه ای از عناصر رقمی (دیجیتالی) حروفی یا نمادی که دارای مفهومی آشکار و مشخص است و می تواند در معرض پردازش خودکار قرار گیرد. در کل داده های قابل پردازش را اطلاعات گویند (همان).

ارتباطات: ارتباطات را می توان انتقال اطلاعات، افکار و رفتارهای انسانی از شخصی به شخص دیگر دانست (همان: ۱۰). ارتباطات شامل تمام اشکال مخابرات و اشکال پست می باشد (جهانگرد، ۱۳۸۵: ۳). در کل ارتباطات زمانی وارد مقوله علم اطلاع رسانی شد که استفاده کننده توانست از راه دور با پایگاه داده ها (اطلاعات ذخیره شده در رایانه های بزرگ) مستقیماً ارتباط برقرار کند.

فناوری اطلاعات^۲ (IT): فناوری اطلاعات مجموعه ای از ابزارهاست که گردش اطلاعات را میسر ساخته است، به طوری که امکان ایجاد، ذخیره و استفاده از شکل های مختلف اطلاعات را نیز فراهم نموده است. در تعریفی دیگر: به هر فناوری ویژه ای که به وسیله ای یک ریزپردازنده هدایت و کنترل شود، فناوری اطلاعات گویند (کاظمی، ۱۳۸۷: ۱۰). همچنین هر گونه تولید، خدمات، موضوعها و عوامل مربوط به دریافت، گردآوری،

^۱ Galbroith

^۲ Information Technology

ذخیره‌سازی، پردازش، بازیابی، انتقال محلی، کاربرد و مدیریت داده‌ها و اطلاعات در سیستم‌های رایانه‌ای را فناوری اطلاعات گویند (جهانگرد، ۱۳۸۵: ۳).

فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT): عبارت است از شبکه‌های مدیریت تولید، پردازش، توزیع و مصرف بهینه اطلاعات به منظور افزایش کارایی نظام (هژبر کیانی، ۱۳۸۳: ۱۱۸) به اعتقاد لوکاس^۱: فناوری اطلاعات و ارتباطات به تمام انواع فناوری‌های پردازش و ذخیره اطلاعات به صورت الکترونیکی اطلاق می‌شود. برای این منظور از تجهیزاتی نظیر کامپیوتر، تجهیزات ارتباطاتی و شبکه‌ها، ماشین‌های فکس و هر بسته‌ی الکترونیکی قابل اداره کردن استفاده می‌شود (عمادزاده، ۱۳۸۵: ۶۴)

۳- مبانی نظری ICT و اشتغال:

قبل از بیان نحوه اثرگذاری ICT بر اشتغال، لازم است ابتدا چگونگی اثرگذاری ICT بر رشد اقتصادی را تشریح کنیم. اثر ICT بر رشد و 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 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:

$$Q_t = A_t f(C_t, L_t, K_t)$$

Q_t ، 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. دیگر 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.

³ Locase

با این رویکرد به اشتغال، ICT از سه زاویه بر اشتغال و بازار کار تأثیر گذار خواهد بود: اول آنکه تولید محصولات ICT با افزایش ارزش افزوده می‌تواند نیروی کار زیادی را بخش نرم افزاری و سخت افزاری مشغول به کار نماید. ظرفیت دوم اشتغال‌زایی (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، که بیشترین ایجاد فرصت‌های شغلی، مربوط به نیروی کار ماهر و نیمه ماهر است.

سومین ظرفیت اشتغال‌زایی این فناوری 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 با بکارگیری این فناوری در بخش‌های مختلف اقتصادی به دلیل تسریع، ارزانی و کاهش هزینه‌ها، بهره‌وری کل افزایش می‌یابد و افزایش بهره‌وری به معنای افزایش دستمزدهای واقعی (TFP) عوامل تولید 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 (بدرقه، ۱۳۸۵: ۶۸).

فناوری اطلاعات و ارتباطات اثرات متفاوتی بر اشتغال دارد. از طرفی گسترش ICT باعث جهت‌گیری تقاضا برای نیروی کار باتخصص به عنوان نهاده مکمل فناوری اطلاعات و ارتباطات می‌شود. ICT از طریق نوآوری تولیدی^۲ باعث افزایش تقاضا برای نیروی کار در نتیجه افزایش اشتغال می‌شود. نوآوری تولیدی تغییر در شیوه تولید ارائه محصولات جدید می‌باشد که از طریق اثر جبرانی باعث افزایش تقاضا برای نیروی کار می‌شود. (هژبرکیانی، ۱۳۸۳: ۱۱۸)

از سوی دیگر جایگزینی ICT به جای نیروی کار یا اثر جابه‌جایی منجر به کاهش تقاضا برای نیروی کار شده است. بنابراین فناوری اطلاعات و ارتباطات از طریق نوآوری فرآیندی^۳ موجب کاهش تقاضا برای نیروی کار خواهد شد. نوآوری فرآیندی تغییر در

¹ Total Factor Productivity

² Product Innovation

³ Process Innovation

فرایند تولید ناشی از بکارگیری ICT می باشد که موجب کاهش تقاضای نیروی کار و به عبارتی افزایش بیکاری می شود.

بر اساس آنچه ذکر شد اثر بکارگیری ICT بر اشتغال با توجه به قدرت هر یک از اثرات مذکور تعیین می شود. غلبه هر اثر وابسته به قابلیت های جامعه مورد بررسی است. اطلاعات و ارتباطات با افزایش دائمی در دانش نیروی کار، با ایجاد تحرک در اشتغال به بخش خدمات، خود منجر به پیدایش بازار کاری جدید شده است

اثر خالص ICT بر بازار کار نامشخص است. زیرا با وجود سرمایه گذاری عظیم و حجمی که به منظور توسعه کاربرد ICT در حال انجام است، بسیاری محققین تا کنون در مورد بازده اینگونه سرمایه گذاری ها بر اساس عملکرد بنگاه ها به توافق کلی نرسیده اند.^۱ به عقیده برخی صاحب نظران فناوری جدید موجب سردرگمی شده و هرگز موجب رشد بهره وری و بهبود عملکرد نمی شود و حجم داده هایی که این فناوری بر افراد تحمیل می نماید، اغلب باعث کاهش بهره وری نیروی انسانی در محیط کار می شود.^۲ همچنین بر اساس آنچه که ون رینن^۳ در مطالعه ای در سال ۱۹۹۷ از تابع تولید ترانزلاگ یا تابع تولید با کشش جانشینی ثابت استخراج نموده است، اثر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر تقاضای نیروی کار تابعی از عوامل زیر است:

الف) کشش تقاضای قیمتی محصول، از این طریق که افزایش حساسیت مصرف کننده نسبت به قیمت محصول باعث افزایش احتمال کاهش بیکاری در نتیجه بکارگیری ICT می شود.

ب) قدرت انحصاری بنگاه باعث می شود اثر احتمال کاهش بیکاری در اثر افزایش بکارگیری ICT، کاهش یابد.

ج) افزایش کشش جانشینی بین سرمایه و نیروی کار باعث افزایش احتمال کاهش بیکاری در اثر بکارگیری ICT می شود.

د) صرفه جویی ناشی از مقیاس باعث کاهش بیکاری می شود. (هژبر کیانی ۱۳۸۵: ۶۳)

^۱ Zhu K., Kraemer K. L., (2002)

^۲ Zachry, G. P. (1991)

^۳ Van Reenen J. (1997)

ویوارلی^۱ (۲۰۰۷) معتقد است که در مجموع ICT می تواند به طرق مختلفی منجر به افزایش اشتغال شود که از جمله (رسولی نژاد ۱۳۸۷)

الف) استفاده از ICT، اتوماسیون بخش های اقتصادی را به همراه دارد. برای ایجاد اتوماسیون نیروی متخصص نیاز است، بنابراین تقاضا برای نیروی کار متخصص افزایش می یابد.

ب) استفاده از ICT، در یک بازار رقابتی، با کاهش هزینه های تولید موجب کاهش قیمت ها می شود. کاهش قیمت ها، تقاضا برای محصول، تولید و اشتغال بیش تر را به همراه دارد.

ج) استفاده از ICT، موجب ایجاد سرمایه گذاری های جدید می شود. هنگامی که استفاده از ICT، کاهش هزینه ها و قیمت ها را به وجود می آورد، افزایش سود برای سرمایه گذاران را به دنبال دارد، که سرمایه گذاری جدید ناشی از این افزایش سود، محصول و شغل های جدید ایجاد می کند.

د) استفاده از ICT، موجب خلق محصولات جدید می شود. گسترش ICT، شاخه های اقتصادی جدیدی را به وجود می آورد که به نوبه خود شغل های جدید را به همراه دارد.

البته بسیاری از صاحب نظران اقتصادی، اثر ICT بر اشتغال را قابل پیش بینی نمی دانند، برای مثال کلینگر^۲ (۲۰۰۶)، معتقد است که اثر ICT بر اشتغال در هر کشوری، با توجه به دو رویکرد زیر می تواند مثبت یا منفی باشد: (رسولی نژاد، ۱۳۸۸، ۹۱)

۱) استفاده از ICT، نوآوری های جدید را به دنبال دارد، که موجب افزایش رشد و اشتغال می شود.

۲) استفاده از ICT، موجب می شود که تولید با نیروی کار کمتری انجام گیرد و به موجب آن، اشتغال کاهش می یابد.

علاوه بر آنچه تاکنون ذکر شد نتایج مطالعات تجربی نشان داده است به علت استفاده از معیارهای متفاوت در اندازه گیری فناوری اطلاعات و ارتباطات، شواهد تجربی در این

⁴ Vivarel

¹ Koellinger.

خصوص واضح و روشن نمی باشد. در مطالعاتی که تاکنون در مورد تاثیر ICT بر عملکرد بنگاه ها انجام شده است، به علت عدم وجود آمار و اطلاعات، از تقاریب ضعیفی در اندازه گیری میزان بکارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات استفاده نموده اند.

پیشینه تحقیق

۴-۱- مطالعات داخلی

در جدول (۱) خلاصه‌ای از مهمترین مطالعات داخلی در زمینه رابطه ICT و اشتغال آورده شده است.

جدول (۱)، خلاصه‌ای از برخی مطالعات داخلی در زمینه اثر فناوری اطلاعات بر اشتغال

محقق	سال	هدف	نتیجه
خیرخواهان و اخباری	۱۳۸۲	تاثیر ICT و اینترنت بر تحول بازار کار	سایت‌های مربوط به جستجوی شغل در اینترنت، سبب افزایش کارایی اقتصادی می‌شود، همچنین تاثیر ICT بر نرخ بیکاری اصطلاحی نامشخص است.
ذاکری نیری	۱۳۸۲	تاثیر ICT در ایران (۱۳۷۵-۱۳۴۵) با توجه به تجربه کشورهای منتخب	با توجه به شرایط خاص در ایران ICT در کوتاهمدت و بلندمدت اثر مثبت بر اشتغال دارد
حداد	۱۳۸۳	بررسی پتانسیل اشتغالی در بخش‌های مختلف اقتصاد ایران	در این مطالعه بخش رادیو، تلویزیون و سایر وسایل ارتباطی رتبه ۲۷ را از لحاظ شاخص پیوند پیشین بدست آورده است.
قبادی	۱۳۸۴	بررسی ICT بر نابرابری جنسیتی	ارتباط مثبت و معناداری بین ICT و برابری‌های جنسیتی موجود در تحصیل و اشتغال در اغلب موارد است.
هژبر کیانی	۱۳۸۳	تاثیر تجارت الکترونیک بر متغیرهای کلان اقتصادی	در بیش‌تر موارد، رابطه مثبت (منفی) بین اشتغال (بیکاری) و جانشین‌های سنجش نوآوری‌های تولید مشاهده می‌شود.
عمادزاده و دیگران	۱۳۸۵	بررسی تاثیر ICT بر اشتغال	ICT اثر مثبت و معناداری بر اشتغال دارد همچنین کشش اشتغال نسبت به هزینه‌های ICT، ۰/۱۱ است.
باصری و جهانگرد	۱۳۸۵	نقش ICT در صنایع کارخانه-ای ایران	ارتقاء فناوری در بخش صنعت، منجر به افزایش تقاضا برای نیروی کار ماهر و کاهش تقاضا برای نیروی کار غیرماهر می‌شود.

نتیجه	هدف	سال	محقق
تأثیر ICT بر درآمد زنان در کوتاه‌مدت مثبت است و با گذشت زمان کاهش می‌یابد. همچنین ICT تأثیر معناداری بر نرخ فعالیت اقتصادی زنان نداشته است اما تأثیر آن بر میزان درآمد و توانمندی آنها معنا دار بوده است.	تأثیر ICT بر اشتغال زنان به کمک داده های مقطعی بین کشوری	۱۳۸۵	افشاری و رضایی
افزایش در ارزش افزوده ICT، باعث افزایش فرصت‌های شغلی جدید شده است. و از نظر اثربخشی بخش ICT رتبه دهم را در میان بخش های اقتصادی در ایجاد اشتغال بخود اختصاص داده است.	بررسی اثرات اشتغالزایی بخش ICT در اقتصاد ایران با استفاده از جدول داده و ستانده	۱۳۸۶	میرزایی و دیگران
از زیربخش ICT می‌توان فرصت‌های شغلی جدید برای جوانان می‌توان استفاده کرد.	شناسایی مهارت‌های مورد نیاز برای گسترش اشتغال در حوزه ICT در ایران	۱۳۸۶	نصایبان و کاظمی
اثرات کارگاه‌های استفاده کننده از اینترنت در هر صنعت بر اشتغال معنادار است، اما در مورد نیروی کار ماهر، تکنسین و مهندسیین معنادار نمی‌باشد.	بررسی اثرات ICT در صنایع استان تهران	۱۳۸۷	کیانی و اخوان
ICT در کوتاه مدت اثر منفی بر اشتغال دارد، اما در بلندمدت این اثر مثبت خواهد شد.	اثر ICT بر اشتغال ایران	۱۳۸۷	رسولی نژاد و نوری

۴-۲- مطالعات خارجی

مطالعات زیادی در کشورهای مختلف جهان در خصوص اثر گذاری فناوری اطلاعات بر اشتغال انجام شده است و این مطالعات باتوجه به نوع و دیدگاه محقق آن با یکدیگر متفاوت می باشند برای مثال پینتا^۱ (۲۰۰۰) و پینتا و آنتونوسی^۲ (۲۰۰۰)، تأثیر منفی ICT را بر اشتغال به دست آورده‌اند و در مقابل او انگلیستا^۳ (۲۰۰۰) و او انگلیستا و سارون^۴ (۲۰۰۲) تأثیر مثبت ICT را بر اشتغال بدست آوردند (رسولی نژاد و نوری ۱۳۸۸)

در جدول (۲) خلاصه از برخی مطالعات خارجی انجام شده در زمینه اثر ICT بر اشتغال آورده شده است.

^۱ pianta

^۲ pianta and Antonucci

^۳ Evangelista

^۴ Evangelista and Saroun

جدول (۲): خلاصه‌ای از برخی مطالعات خارجی در زمینه اثر فناوری اطلاعات بر اشتغال

محقق	سال	کشور	هدف	نتایج
لئون تیف و داجین	۱۹۸۶	امریکا	بررسی اثر خودکار سازی بر اشتغال با استفاده از ماتریس داده - ستانده	رابطه ICT و اشتغال مثبت است اما رشد شتابان در فناوری ها با نرخ رشد پایین اشتغال همراه است و این دونرخ به صورت یکسان بوجود نمی آیند.
بالس و گلین	۱۹۹۵	کشورهای OECD	اثر ICT بر بیکاری (۱۹۶۰-۱۹۹۳)	همبستگی مثبت رشد GDP و اشتغال و رابطه منفی بین بیکاری و ICT
کارد و همکاران	۱۹۹۷	آمریکا، کانادا و فرانسه	بررسی اثرات کاربرد کامپیوتر بر نرخ اشتغال در ستین مختلف	کاربرد کامپیوتر بر اشتغال در امریکا اثر مثبت بر اشتغال دارد ولی در فرانسه ارتباط معنادار بین آنها وجود ندارد.
ون رینن	۱۹۹۷	انگلستان	بررسی اثرات نوآوری بر اشتغال	اثر نوآوری بر اشتغال مثبت است.
کرامارز	۱۹۹۸	امریکا و اروپا	بررسی اثرات کاربرد کامپیوتر بر هزینه کارگران ماهر	رواج کامپیوتر، سبب افزایش در نسبت هزینه کارگران ماهر به کارگران غیر ماهر شده است.
انترف، گولاک و کرامارز	۱۹۹۹	فرانسه	اثر فناوری بر اشتغال	تأثیر فناوری در قالب استفاده از کامپیوتر در کوتاه‌مدت سبب افزایش بیکاری می‌شود، اما این نتیجه در بلندمدت تایید نمی‌شود.
دیز و توماس	۲۰۰۲	اسپانیا	بررسی اثرات نوآوری تکنولوژیک بر اشتغال در یک دهه اسپانیا	نوآوری تکنولوژیک باعث افزایش تکنسین‌ها و نیروی کار آموزش دیده شده است.
ماتیوسی و استرلاچینی	۲۰۰۳	ایتالیا	اثر ICT بر اشتغال	صنایع تولیدکننده ICT رشد اشتغال قابل توجهی نسبت به صنایع استفاده کننده و صنایعی که از ICT استفاده نمی‌کنند، تجربه کرده‌اند.
یوکداگرگ	۲۰۰۴	ترکیه	اثر فناوری بر اشتغال	نرخ اشتغال به ویژه در صنایع با فناوری‌های، تحت تأثیر فناوری‌های جدید افزایش یافته است.
کاشالش	۲۰۰۴	هلند	رشد اشتغال و ایجاد کار الکترونیگ	در پی ورود ICT، اشتغال کارگران ماهر افزایش یافته است.
موسسه NAFAS	۲۰۰۴	نیپال	بررسی تأثیر ICT بر اشتغال کشور نیپال	ICT فرصت های اشتغال برابر برای زنان و مردان ایجاد نموده لیکن کاهش ساعات کار و امنیت شغلی را بدنبال داشته است.
ماستراستفانی و پياتنا	۲۰۰۵	اسپانیا	پویایی ICT و اثرات آن بر اشتغال برای دوره های (۱۹۹۶-۱۹۹۴) و دوره (۲۰۰۰-۱۹۹۸)	با ورود ICT تغییرات مثبت در تقاضای کل و اثرات منفی در دستمزد نیروی کار، به وجود می آید.
ریچر	۲۰۰۵	اتحادیه اروپا	بررسی وضعیت اشتغال در بخش ICT و کل اشتغال در دوره زمانی ۲۰۰۴-۱۹۹۸	در بخش ICT، کل شاغلان مرد افزایش و کل شاغلان زن در دوره مورد بررسی ثابت بوده است.
اماهونی و همکاران	۲۰۰۵	بین کشوری	تأثیر ICT بر تقاضای نیروی کار ماهر به روش پانل دیتا	میزان اشتغال و دستمزد نیروی کار ماهر رابطه مثبت با ICT دارد
هریسن و دیگران	۲۰۰۶	فرانسه، آلمان، اسپانیا، انگلستان	تأثیر ICT بر اشتغال در سطح بنگاه	ICT تغییراتی در اشتغال کارگران به وجود می‌آورد، اما اثرات جبرانی با کاهش قیمت‌ها سبب افزایش

محقق	سال	کشور	هدف	نتایج
				اشتغال می‌شود.
فیراوانت و مالدونادو	۲۰۰۷	برزیل	اثر نوآوری تکنولوژیکی بر اشتغال	نوآوری در فرآیند اثر معناداری بر اشتغال ندارد، ولی اثرات نوآوری در محصول بر اشتغال مثبت است.
لکنمایر	۲۰۰۷	بین کشوری	اثرات فناوری بر اشتغال	فناوری اثر مثبت بر اشتغال در سطح بنگاه دارد علاوه بر آن اثر فناوری بر تغییرات فرآیندها بیش از اثر آن بر تولید است بنابراین اثرات اشتغالی آن متفاوت خواهد بود
مریکال	۲۰۰۸	استونی	تأثیر نوآوری بر اشتغال در سطح بنگاه و صنعت	ICT در سطح بنگاه و صنعت اثر مثبت بر اشتغال دارد و این اثرات در سطح تولید بیشتر از سطح فرآیندها است.
اماهونی و همکاران	۲۰۰۸	آمریکا، فرانسه، انگلستان	تأثیر ICT بر تقاضای نیروی کار ماهر	میزان اشتغال و سهم دستمزد نیروی کار ماهر در نتیجه ICT افزایش یافته است.
لکنمایر و رتمن	۲۰۱۱	آلمان	بررسی اثرات نوآوری بر اشتغال	نوآوری در تولید باعث افزایش اشتغال و نوآوری در فرآیندها باعث کاهش اشتغال می‌شود.

۵- استخراج مدل و متغیرهای آن

مدل سازی به منظور بررسی اثر ICT بر اشتغال غالباً با استفاده از استخراج تابع تقاضای مشتق شده نیروی کار از طریق حداقل سازی هزینه و یا حداکثر سازی سود با استفاده از تابع تولید با کشش جانشینی ثابت می‌باشد. در این مطالعه تابع تولید با کشش جانشینی ثابت در نظر گرفته شده و استخراج تقاضای نهاده نیروی کار از طریق حداقل سازی هزینه صورت خواهد پذیرفت. علت انتخاب روش حداقل سازی هزینه عدم تامین فروض لازم برای حداکثر سازی سود در صنایع ایران، از جمله فرض شرایط رقابت کامل می‌باشد. همچنین در محاسبه از روش حداکثر سازی سود، تابع تقاضا تابع قیمت محصول است. اما در توابع اشتغال ترجیح بر تبعیت تقاضا از مقدار تولید است. (هژبر کیانی ۱۳۸۳:۱۱۸)

به منظور تامین منابع آماری مورد نیاز در برآورد قیمت سرمایه، ابتدا موجودی سرمایه صنایع ایران برآورد می‌شود. یکی از روش های برآورد موجودی سرمایه، استفاده از اصل شتاب می‌باشد. طبق اصل شتاب فرض بر این است که نسبت سرمایه مطلوب جاری به تولید در هر صنعت ثابت بوده و رابطه زیر برقرار می‌باشد:

$$\alpha = \frac{K_t^*}{Y_t} \quad (1)$$

$$K_t^* = \alpha Y_t \quad (2)$$

و برای دوره قبل:

$$K_{t-1}^* = \alpha Y_{t-1} \quad (3)$$

سرمایه گذاری خالص در زمان جاری (I_{nt}) برابر با تفاوت موجودی سرمایه واقعی دوره قبل (K_{t-1}) و موجودی سرمایه مطلوب جاری (K_t^*) می باشد:

$$I_{nt} = K_t^* - K_{t-1} = \Delta K_t \quad (4)$$

اگر سرمایه گذاری خالص موجب تغییر حجم سرمایه به سمت سطح سرمایه مطلوب شود و به عبارتی موجودی سرمایه واقعی در هر دوره برابر با ذخیره مطلوب سرمایه باشد:

$$K_{t-1}^* = K_{t-1} = \alpha Y_{t-1} \quad (5)$$

و از رابطه سرمایه گذاری خالص می توان نتیجه زیر را به دست آورد:

$$I_{nt} = \alpha Y_t - \alpha Y_{t-1} = \alpha \Delta Y \quad (6)$$

با فرض وجود استهلاک و معادله شتاب داریم:

$$I_t = (K_t^* - K_{t-1}) + \lambda K_{t-1} \quad (7)$$

$$I_t = \alpha Y_t - \alpha Y_{t-1} + \lambda \alpha Y_{t-1} \quad (8)$$

براساس آنچه تاکنون ذکر شد موجودی سرمایه بر اساس اصل شتاب برای هر یک از صنایع محاسبه می شود.

پس از محاسبه موجودی سرمایه بر اساس آنچه ذکر آن رفت از تابع تولید به صورت زیر

$$Q = A[\alpha L^{-\rho} + (1 - \alpha)K^{-\rho}]^{-1/\rho} \quad (9)$$

تابع هزینه به صورت

$$C = QA^{-1}WR [(1 - \alpha)^\sigma W^{-\sigma\rho} + \alpha^\sigma R^{-\sigma\rho}]^{1/\sigma\rho} \quad (10)$$

استخراج و با استفاده از لم شپارد و پس از لگاریتم گیری از تابع تقاضای نیروی کار خواهیم داشت:

$$\ln L = a + a_1 \ln W + a_2 \ln R + a_3 \ln Q + a_4 \ln A \quad (11)$$

که در آن W دستمزد (جبران خدمات سرانه)، R قیمت سرمایه، Q ارزش افزوده و A معیار فناوری اطلاعات و ارتباطات می باشد.

آخرین اطلاعات در دسترس از ICT در سطح بنگاه مربوط به سالهای ۱۳۸۶ و ۱۳۸۷ می باشد که توسط مرکز آمار ایران اطلاعات آن جمع آوری شده است. متأسفانه کارگاههای انتخابی برای سرشماری در این دو سال یکسان نمی باشند به عبارتی کارگاهها همگن نبوده و امکان استفاده از روش پانل دیتا فراهم نگردید و بناچار از داده های مقطعی مربوط به سال ۱۳۸۷ در سطح بنگاه برای ۵۹۸ کد ISIC چهار رقمی استفاده گردید. در برخی از کدهای چهاررقمی فوق تمامی اطلاعات مورد نیاز برای متغیرهای مدل در دسترس نبود که این بنگاهها از نمونه حذف گردیدند و در نهایت ۵۶۳ کد ISIC چهاررقمی در استان از نظر تأثیر ICT بر اشتغال مورد سنجش قرار گرفت.

آمار مربوط به اشتغال نیروی کار برحسب ساده، ماهر، تکنسین و مهندس و همچنین آمار مربوط به دستمزد و ارزش تولیدات از مرکز آمار ایران تهیه گردید. برای محاسبه آمار مربوط به قیمت سرمایه از روش زیر استفاده شده است:

$$\alpha = WL/p \quad (12)$$

$$\beta = 1 - \alpha \quad (13)$$

$$R = (\beta \cdot P)/K \quad (14)$$

که در آن α بیان کننده سهم نیروی کار از تولید و β سهم سرمایه از تولید است. L بیان کننده کل نیروی کار و W دستمزد سرانه می باشد. برای محاسبه K موجودی سرمایه از مدل شتاب ساده استفاده شده است. که بدلیل محدودیت آمار لازم در سطح استان با توجه به آنکه شاخص های صنعتی استان مرکزی نسبت به متوسط کشوری تفاوت محسوسی ندارد ابتداء ضریب شتاب در هریک از کدهای مربوطه برای سطح کشور (۱۳۸۸-۱۳۷۰) بر اساس روابط (۱) الی (۸) محاسبه و سپس این ضریب برای همان کدها در استان اعمال گردید و موجودی سرمایه مورد نیاز محاسبه شد.

برای شاخص ICT معیارها و جایگزین های متعددی وجود دارد که از آن جمله می توان به موارد زیر اشاره نمود (هژبر کیانی ۱۳۸۳).

- تعداد استفاده کنندگان از کامپیوتر در هر صنعت (در هر کد ISIC)
- نسبت کارگاههای استفاده کننده از کامپیوتر به کل کارگاهها در هر صنعت
- نسبت استفاده کنندگان از کامپیوتر به کل نیروی کار در هر صنعت
- تعداد استفاده کنندگان از اینترنت در هر صنعت
- نسبت کارگاههای استفاده کننده از اینترنت به کل کارگاهها در هر صنعت
- نسبت استفاده کنندگان از اینترنت به کل نیروی کار در هر صنعت
- نسبت کارگاههای استفاده کننده از تجارت الکترونیکی به کل کارگاهها در هر صنعت

در این تحقیق متغیر مربوط به ICT بصورت یک متغیر مجازی تعریف شده است که در صورت برخورداری کارگاه مورد نظر از خدمات مربوط به ICT عدد یک و در غیر اینصورت صفر برای آن کارگاه منظور شده است.

اکنون تمامی اطلاعات مورد نیاز برای برآورد تابع تقاضای نیروی با فرض تاثیر پذیری اشتغال فعالیت های صنعتی استان از ICT بر اساس کار ماتیوسی و استرلا چینی با استفاده از تابع CES براساس لم شپارد قابل دستیابی است.

با برآورد رابطه فوق با استفاده از داده های بخش صنعت در سطح بنگاه ، تاثیر ICT بر اشتغال در استان مرکزی تحلیل و بررسی می شود.

بررسی جایگاه بخش صنعت استان مرکزی بر اساس آخرین اطلاعات رسمی قابل دسترس بیانگر آن است که روند بکارگیری نیروی کار تحصیل کرده و دارای تحصیلات دانشگاهی در بخش صنعت استان مرکزی بسیار مناسب و بالاتر از سطح متوسط کشوری است به گونه ایی که در سال ۱۳۷۹ از مجموع شاغلان بخش صنعت استان مرکزی سهم افراد با تحصیلات دانشگاهی ۱۴/۸۵ درصد (کشور ۱۱/۵۲ درصد) بوده که به ۲۲/۹۳ درصد (کشور ۱۸/۲۴ درصد) در سال ۱۳۸۵ رسیده است. در بررسی دیگر از وضعیت بکارگیری نیروی انسانی در بخش صنعت استان مرکزی مشخص می گردد که اگرچه سهم اشتغال بخش صنعت استان از کل اشتغال بخش صنعت کشور ۵/۶۶ درصد است اما این استان

۷/۱۱ درصد شاغلان با تحصیلات دانشگاهی را در سطح کشور به خود اختصاص داده است. براساس آمار ارائه شده از طرف مرکز آمار ایران سهم شاغلان با مهارت در سال ۱۳۷۹ در استان از ۶۷/۶۹ درصد (کشور ۶۴/۵ درصد) به ۶۸/۷۱ درصد (کشور ۶۷/۵۸ درصد) در سال ۱۳۸۵ رسیده است.

۶- نتایج

برآوردهای انجام شده از اثر ICT بر اشتغال در بخش صنعت در استان مرکزی دلالت بر وجود ناهمسانی واریانس و به عبارتی رد فرضیه صفر مبتنی بر همسانی واریانس، در اکثر مدل‌های برآوردی است که در تمامی آنها از روش وایت، مشکل واریانس ناهمسانی رفع گردیده و سپس نتایج تفسیر شده است.

۶-۱- تأثیر ICT بر کل اشتغال

در جدول (۳) نتایج حاصل از برآورد اثر ICT بر کل اشتغال استان مرکزی آورده شده است. بر اساس نتایج این جدول، ضریب متغیر ICT مثبت و به لحاظ آماری معنی‌دار (در سطح اطمینان ۹۵ درصد) است. بر اساس الگوی نظری بیان شده، این ضریب ۰/۱۷۸ برآورد شده است. بنابراین، سرمایه‌گذاری در ICT تأثیر مثبت بر کل اشتغال بخش صنعت استان مرکزی داشته است.

جدول (۳)- تأثیر ICT بر کل اشتغال بخش صنعت در استان مرکزی

متغیرها	ضرایب	آماره t
Constant	-۲/۸	-۱/۶۲
LNW	-۰/۳۹۵	-۳/۹
LNR	-۰/۵۶	-۳/۷
LNQ	۰/۶۱	۲۱/۸۲
ICT	۰/۱۷۸	۲/۵۲

ماخذ: یافته‌های تحقیق

LNW: لگاریتم دستمزد سرانه LNR: لگاریتم قیمت سرمایه

LNQ: لگاریتم تولید ICT: فناوری اطلاعات و ارتباطات

افزایش در تولید نیز اثر مثبت و از لحاظ آماری در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنادار است و سبب افزایش اشتغال می‌شود. کشش اشتغال نسبت به GDP، حدود ۰/۶۱ درصد بوده و به این معنی است که یک درصد افزایش در GDP، سبب ۰/۶۱ درصد افزایش اشتغال در بخش صنعت استان مرکزی می‌شود. تاثیر این متغیر در مقایسه با سایر متغیرهای بکار گرفته شده در مدل بیشتر است. با توجه به اینکه میزان ارزش افزوده‌ی تولید، عامل مهمی در افزایش اشتغال است، بیشتر بودن کشش آن نسبت به سایر عوامل، دل بر اثرگذاری بیشتر این متغیر بر اشتغال نسبت به سایر متغیرها است. افزایش در قیمت سرمایه نیز اثر منفی و معنی دار بر اشتغال دارد. کشش اشتغال به قیمت سرمایه برابر با ۰/۵۶- است که نشان می‌دهد یک درصد افزایش در قیمت سرمایه سبب کاهش ۰/۵۶ درصدی در اشتغال می‌شود. دستمزد سرانه نیز تاثیر منفی بر اشتغال بخش صنعت استان داشته است که کشش پذیری اشتغال نسبت به دستمزد نیروی کار در حدود ۰/۴۹- است بدین معنا که یک درصد افزایش در دستمزد کارگر منجر به ۰/۴۹ درصد کاهش در اشتغال می‌شود. با توجه به نتایج جدول و معناداری ضرایب از نظر آماری و تئوری می‌توان گفت که درمورد کل نیروی کار در بخش صنعت استان مرکزی اثر تولیدی بر اثر فرایندی غالب شده است و توسعه ICT اثر مثبت بر کل اشتغال داشته است.

۶-۲- تاثیر ICT بر اشتغال نیروی کار ساده

در سال ۱۳۷۹ نیروی کار ساده تولیدی ۴۵/۶ درصد (کشور ۴۸/۱ درصد) از کل شاغلان تولیدی بخش صنعت استان را به خود اختصاص داده است که این سهم در سال ۱۳۸۵ به ۴۳/۲ درصد (کشور ۴۱/۴ درصد) می‌رسد. این روند کاهشی در اشتغال نیروی کار ساده در استان باعث می‌گردد که سهم نیروی کار ساده در سال ۱۳۸۷ به ۴۱/۴۵ کاهش یابد. استان مرکزی در سال ۱۳۷۹ در مجموع ۵/۶۸ درصد و در سال ۱۳۸۵ حدود ۵/۰۴ درصد از کل کارگران ساده کشوری را بخود اختصاص داده است.

جدول (۴) - تأثیر ICT بر اشتغال نیروی کار ساده

متغیرها	ضرایب	آماره t
Constant	۲/۵۷	۱/۴
LNW	-۰/۷۴	-۷/۱۴
LNR	-۰/۸۵	-۶/۳۳
LNQ	۰/۶۴	۱۵/۷۳
ICT	-۰/۲۶	-۳/۵۱

ماخذ: یافته های تحقیق

با توجه به نتایج در جدول (۴)، ICT بر اشتغال نیروی کار ساده اثر معنادار داشته است. اما برخلاف نتایج جدول قبل گسترش ICT اثر منفی بر اشتغال نیروی کار ساده داشته است که در این مدل اثر فرایندی بر اثر تولیدی غالب شده است. در مدل به نظر می رسد که در خصوص اشتغال نیروی کار ساده در بخش صنعت استان قیمت سرمایه بیشترین اثر منفی را در مقایسه با سایر متغیرها بر اشتغال داشته است و بعد از آن دستمزد نیروی کار بیشترین اثر را دارا می باشد به گونه ایی که یک درصد افزایش در دستمزد نیروی کار اشتغال نیروی کار ساده را ۰/۷۴ درصد کاهش می دهد. بعد از دستمزد بیشترین تأثیر پذیری اشتغال نیروی کار ساده در بخش صنعت استان مرکزی از ارزش تولیدات با ضریب کشش پذیری ۰/۶۴ است. بنابراین می توان گفت در مجموع افزایش سرمایه گذاری در ICT اثر منفی و معنادار بر اشتغال نیروی کار ساده بخش صنعت استان داشته است به عبارتی بر این دو اثر متفاوت فرایندی و تولیدی بیشتر به سمت اخراج کارکنان و از دست دادن شغلهایشان گرایش داشته است. به مفهوم دیگر کامپیوتر (شاخص ICT) در سطح صنایع استان مرکزی جانشین نیروی کار ساده شده است و لذا اثر فرایندی بر اثر تولیدی غالب شده است.

۳-۶- تأثیر ICT بر اشتغال نیروی کار ماهر

تعداد کارگران ماهر در بخش صنعت استان مرکزی از ۱۶۶۸۰ نفر در سال ۱۳۷۹ به ۱۷۴۶۶ نفر در سال ۱۳۸۵ و ۱۸۱۳۲ نفر در سال ۱۳۸۷ افزایش یافته است که در این سالها به ترتیب ۴۲/۶۴ درصد، ۳۸/۶۵ درصد و ۳۹ درصد از کل شاغلان تولیدی در بخش صنعت

استان مرکزی را شامل شده است. در سطح کشور نیز نیروی کار ماهر تولیدی در سالهای ۱۳۷۹ و ۱۳۸۵ به ترتیب ۴۱/۳ درصد و ۴۴/۵ درصد از کل اشتغال بخش صنعت را بخود اختصاص داده است. سهم استان مرکزی از کل نیروی ماهر بخش صنعت کشور در سال ۱۳۷۹ برابر با ۶/۰۵ درصد بوده که به ۴/۷۳ درصد در سال ۱۳۸۵ می رسد.

جدول (۵) تاثیر ICT بر اشتغال نیروی کار ماهر

متغیرها	ضرایب	آماره t
Constant	-۵/۲۹	-۱/۹۲
LNW	-۰/۴۵	-۲/۶۲
LNR	-۰/۹	-۶/۷
LNQ	۰/۷۲	۱۹/۳
ICT	۰/۲۸	۲/۱

ماخذ: یافته های تحقیق

نتایج برآورد جدول (۵) نشان می دهد که ICT دارای تاثیر مثبت بر اشتغال نیروی کار ماهر در بخش صنعت استان داشته است. بیشترین تاثیر گذاری بر اشتغال نیروی کار ماهر در بخش صنعت استان از قیمت سرمایه می باشد. وبعد از آن ارزش تولیدات است که کشش اشتغال در فعالیت های صنعتی استان نسبت به آن برابر ۰/۷۲ است. بعبارتی یک درصد افزایش در ارزش تولیدات صنعتی استان منجر به جذب ۰/۷۲ درصدی اشتغال نیروی کار ماهر در این بخش شده است.

۶-۴- تاثیر ICT بر اشتغال نیروی کار تکنسین

در سال ۱۳۷۹ از مجموع شاغلان تولیدی بخش صنعت استان مرکزی ۸/۵۱ درصد (کشور ۵/۶ درصد) آنها را تکنسین تشکیل داده که این سهم در سال ۱۳۸۵ به ۹/۷ درصد (کشور ۷/۱ درصد) و در سال ۱۳۸۷ به ۸/۴ درصد رسیده است. آمار نشان میدهد که در این دوره زمانی سهم استان مرکزی از کل تکنسین های بخش تولیدی صنعت کشور از ۷/۴۱ درصد به ۸/۹۱ درصد رسیده است.

جدول (۶) تأثیر ICT بر اشتغال نیروی کار تکنسین

متغیرها	ضرایب	آماره t
Constant	-۰/۳۳	-۳/۵
LNW	-۰/۲۹۷	-۳/۱
LNR	-۰/۸۱	-۶/۱
LNQ	۰/۵۷۳	۱۴/۱۹
ICT	۰/۳۸۳	۳/۴

ماخذ: یافته های تحقیق

برآورد مربوط به تأثیر ICT بر اشتغال نیروی کار تکنسین بخش صنعت استان نشان می دهد که تمامی ضرایب از علامت و اعتبار مناسب برخوردار می باشند. بیشترین تأثیر بر اشتغال نیروی کار تکنسین از قیمت سرمایه بوده است و بعد از آن به ترتیب تولیدات، فناوری اطلاعات و ارتباطات و دستمزد می باشد.

۶-۵- تأثیر ICT بر اشتغال نیروی کار مهندسی

در سال ۱۳۷۹ از مجموع شاغلان تولیدی بخش صنعت استان مرکزی ۷/۳۵ درصد (کشور ۴/۵ درصد) آنها را مهندس تشکیل داده که این سهم در سال ۱۳۸۵ به ۸/۴۵ درصد (کشور ۶/۹۳ درصد) و در سال ۱۳۸۷ به ۸/۱۲ رسیده است. آمار نشان می دهد که در این دوره زمانی سهم استان مرکزی از کل مهندسی بخش تولیدی صنعت کشور از ۶/۶۴ درصد به ۸/۶۴ درصد رسیده است.

جدول (۷) تأثیر ICT بر اشتغال نیروی کار مهندسان

متغیرها	ضرایب	آماره t
Constant	-۷/۷	-۴/۰۴
LNW	-۱/۲۵	-۱/۹۲
LNR	-۱/۵۸	-۵/۱۶۳
LNQ	۱/۵۸	۱۵/۵
ICT	۱/۳۵	۲/۳۳

ماخذ: یافته های تحقیق

جدول (۷) نتایج حاصل از برآورد تاثیر پذیری اشتغال نیروی کار مهندسان استان در بخش صنعت از عوامل موثر بر آن را نشان می دهد. قیمت سرمایه و ارزش تولیدات دارای تاثیر گذاری یکسان با علامت مناسب بر اشتغال نیروی کار مهندسان دارند و بعد از آن اثر مثبت ICT بر اشتغال نیروی کار مهندسان با ضریب ۰/۳۵ است.

با توجه به آنکه ICT توانسته در بخش صنعت استان مرکزی اثر مثبت بر اشتغال نیروی کار ماهر، تکنسین و مهندس بگذارد. می توان اینگونه نتیجه گرفت که از افراد متخصص نسبت به گذشته بیشتر در جایگاه واقعی آنها استفاده شده است. همچنین گسترش نهادها و امکانات مکملی مورد نیاز برای استفاده از ICT همچون نیروی انسانی متخصص، گسترش شبکه های اینترنتی و وسایل ارتباطی، تطابق بیشتر بین شغل افراد با تحصیلات و مهارتشان، برقراری دوره های آموزشی لازم برای استفاده از فناوری های نوین ارتباطی و... توانسته از مهمترین عوامل تاثیر گذار بر رابطه مثبت بین اشتغال و ICT در سطوح مختلف مهارتی باشد.

همچنین می توان گفت از مهمترین اثرات مثبت بکارگیری ICT افزایش بهره‌وری عوامل تولید است به شرط آنکه آموزش لازم به افراد داده شود وزیر ساخت های لازم فراهم باشد. استفاده از ICT اگرچه منجر به بکارگیری نیروی ماهر، تکنسین و مهندس در سطح صنایع استان شده و در نتیجه هزینه های دستمزد را بالا برده است. اما بکارگیری ICT در تمامی زمینه های تولید، فروش، خرید و بازاریابی، سفارش کالا و... منجر به کاهش هزینه ها شده و اثر افزایش دستمزد را خنثی می نماید. افزایش ارزش تولید بهره وری عوامل تولید را افزایش داده و این افزایش بهره وری می تواند تقاضا برای عوامل موثر بر این افزایش بهره وری که همان نیروی کار متخصص در سطوح مختلف است را افزایش دهد. برای بررسی این نکته که آیا در سالهای اخیر بهره‌وری عوامل تولید و از جمله نیروی کار افزایش داشته است یا نه به بررسی شرایط بهره وری نیروی کار در سطح صنایع شهرستان اراک به عنوان قطب اصلی صنعت استان مرکزی می پردازیم.

در سال ۱۳۷۳ ارزش افزوده ایجاد شده توسط کارگاههای صنعتی شهرستان اراک بالغ بر ۴۲۷۹۴۷ میلیون ریال بوده که ۹۱ درصد این ارزش افزوده مربوط به کارگاههای بزرگ بوده و ۹ درصد مابقی مربوط به سایر کارگاهها می باشد. در سال ۱۳۷۹ این ارزش افزوده

به ۱۵۰۶۴۰۶ میلیون ریال رسیده که سهم کارگاههای بزرگ بالغ بر ۹۱/۶ درصد است در سال ۱۳۸۵ ارزش افزوده کارگاههای صنعتی حدود ۴۶۰۱۶۴۳ میلیون ریال بوده که نسبت به سال ۱۳۷۳ حدود ۱۰/۷۵ برابر شده است. البته این افزایش اسمی بوده و مربوط به افزایش قیمت‌ها (تورم) نیز می‌باشد. لذا جهت بررسی دقیق‌تر ارقام مربوطه را با شاخص ضمنی قیمت تولید کننده به قیمت ثابت سال ۱۳۷۶ تعدیل می‌نماییم. با انجام این تعدیل ارزش افزوده شهرستان به ترتیب مبلغ ۹۲۴۲۹۴ میلیون ریال (۱۳۷۳) و ۸۸۸۲۱۰ میلیون ریال (۱۳۷۹) و ۱۵۹۶۱۳۰ میلیون ریال (۱۳۸۵) می‌باشد. بنابر ارقام فوق ارزش افزوده در سال ۱۳۷۹ نسبت به ۱۳۷۳ با کاهش و در سال ۱۳۸۵ نسبت به ۱۳۷۹ با افزایش همراه بوده است. که به نظر می‌رسد تحولاتی همچون افزایش سطح فناوری در این موضوع دخیل بوده است. نرخ رشد سالانه ارزش افزوده به قیمت‌های ثابت طی ۱۲ سال برابر ۴/۶ درصد بوده که در مقایسه با نرخ رشد سالانه اشتغال (۰/۰۲۹ درصد) از رشد بیشتری برخوردار است که می‌تواند مویید بهبود بهره‌وری نیروی کار در فعالیت‌های صنعتی استان باشد. وهمانگونه که گفته شد این افزایش بهره‌وری می‌تواند ناشی از گسترش ICT و بدنبال آن استخدام بیشتر نیروی کار ماهر و بالاتر بوده و سهم آنها را از کل اشتغال افزایش دهد. وجود نیروی شاغل تحصیل کرده بالا در صنایع استان نیز زمینه‌های کاربردی‌تر شدن استفاده از ICT را نیز بیشتر فراهم آورده است.

در سال ۱۳۷۹ از مجموع شاغلان استان ۱۲ درصد (کشور ۷/۸ درصد) مهندس و تکنسین بوده که در سال ۱۳۸۵ به ۱۳/۵۶ درصد (کشور ۱۱ درصد) افزایش یافته است که سهم بکارگیری نیروی متخصص در استان بیشتر از کشور است. بررسی‌های دیگر نشان می‌دهد که سهم استان از مجموع مهندسين و تکنسین‌های مشغول به فعالیت در صنعت بالای ۱۰ نفر کارکن بالغ بر ۷ درصد است که اهمیت بکارگیری نیروی کار با مهارت در صنایع استان را نشان می‌دهد.

آمار نشان می‌دهد که در حد فاصل سالهای ۱۳۷۹ تا ۱۳۸۷ در بخش صنعت استان، نیروی کار ساده بطور مطلق ۲۸/۵ درصد رشد اشتغال داشته است و این در حالی است که نیروی کار شاغل ماهر و بیشتر در مجموع در این دوره بطور مطلق ۴۶/۴ درصد رشد اشتغال داشته است.

۷- جمع بندی

هدف این مقاله بررسی تاثیر ICT بر اشتغال در بخش صنعت استان مرکزی است. از دیدگاه بسیاری از کارشناسان، اثر ICT بر اشتغال قابل پیش بینی نیست چونکه گسترش ICT از یک سو باعث جهت گیری تقاضا برای نیروی کار باتخصص به عنوان نهاده مکمل فناوری اطلاعات و ارتباطات می شود و از سوی دیگر جایگزینی ICT به جای نیروی کار یا اثر جابه جایی منجر به کاهش تقاضا برای نیروی کار می شود.

در این مقاله با توجه به مدل بیان شده اثر ICT بر کل اشتغال بخش صنعت استان مرکزی و همچنین اثر آن بر اشتغال نیروی کار ساده، نیروی کار ماهر، نیروی کار تکنسین و نیروی کار مهندس مورد آزمون قرار گرفت این نتایج بدست آمده نشان می دهد که اثر ICT بر کل اشتغال بخش صنعت استان مرکزی و همچنین نیروی کار مهندس، تکنسین و نیروی کار ماهر مثبت بوده و تنهادراری اثر منفی بر اشتغال نیروی کار ساده می باشد.

فهرست منابع

- ۱) افشاری، زهرا و رمضانی، فرح، (۱۳۸۵)، تاثیر فناوری اطلاعات بر اشتغال زنان، بررسی مقطعی بین کشوری، مجله مطالعات زنان، شماره ۴.
- ۲) باصری، بیژن و جهانگرد اسفندیار، (۱۳۸۵)، نقش فناوری اطلاعات و ارتباطات بر صنایع کارخانه‌ای ایران، فصلنامه پژوهشنامه اقتصادی ایران، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی، سال هشتم، شماره ۲۸.
- ۳) بدرقه، علی، (۱۳۸۵)، استراتژیهای توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات، نشر روناس، تهران
- ۴) جهانگرد، اسفندیار، (۱۳۸۵)، "اقتصاد فناوری اطلاعات و ارتباطات" شرکت چاپ و نشر بازرگانی وابسته به موسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی، تهران
- ۵) حداد، غلامرضا، (۱۳۸۳)، ارزیابی پتانسیل‌های اشتغالزایی بخش‌های مختلف اقتصاد ایران، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، شماره ۱۸،

- ۶) حنفی زاده، پیام و همکاران، (۱۳۸۶)، استخراج شاخص‌های اصلی اندازه‌گیری فناوری اطلاعات و ارتباطات: ایجاد یک مجموعه یکپارچه غنی از شاخص‌های اصلی فناوری اطلاعات و ارتباطات، فصلنامه علوم مدیریت ایران، سال دوم، شماره ۵.
- ۷) خیرخواهان، جعفر و اخباری محمد، (۱۳۸۲)، تأثیر ICT و اینترنت بر تحول بازار کار، مجله کار و جامعه، شماره ۴۹.
- ۸) رسولی‌نژاد، احسان، و نوری، محمد، (۱۳۸۷)، اثر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر اشتغال ایران، مجله تحقیقات اقتصادی، شماره ۸۹.
- ۹) عمادزاده، مصطفی و همکاران، (۱۳۸۵)، بررسی تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر اشتغال (مطالعه موردی با رهیافت پنل دیتا)، تحقیقات اقتصادی، شماره ۷۵.
- ۱۰) فتحیان، محمد، (۱۳۸۴)، مفاهیم پایه‌ای فناوری اطلاعات، ماهنامه عصر فناوری اطلاعات، شماره ۳.
- ۱۱) فلاح، محمدرضا و عطارنیا، احمد، (۱۳۸۵)، فناوری اطلاعات و ارتباطات (با رویکرد جامع به سیستم‌های اطلاعاتی)، موسسه انتشارات مبنای خرد.
- ۱۲) قبادی، نسرين، (۱۳۸۴)، اثر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر نابرابری جنسیتی، فصلنامه اقتصاد و تجارت نوین، شماره ۲.
- ۱۳) کاظمی، مصطفی و باقری، اکبر، (۱۳۸۶)، فناوری اطلاعات و ارتباطات و نقش آن در مدیریت و راهبردی اقتصاد ایران، موسسه چاپ و انتشارات قدس رضوی، مشهد.
- ۱۴) گجراتی، دامور، (۱۳۸۷)، مبانی اقتصاد سنجی، ترجمه حمید ابریشمی، جلد دوم، چاپ دوم، انتشارات دانشگاه تهران.
- ۱۵) میر زایی، محمد و همکاران، (۱۳۸۶)، بررسی اثرات اشتغالزایی بخش فناوری اطلاعات و ارتباطات در اقتصاد ایران، مجله دانش و توسعه، شماره ۲۰.
- ۱۶) نصابیان، شهریار و کاظمی، پیمان، (۱۳۸۸)، شناسایی مهارت‌های مورد نیاز برای گسترش اشتغال در حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات، پژوهشنامه اقتصادی، شماره چهارم.
- ۱۷) هژبر کیانی، کامبیز، بغزیان، آلبرت (۱۳۷۶)، روشی برای برآورد موجودی سرمایه بخش های عمده اقتصاد ایران، مجله اقتصادی دانشگاه شهید بهشتی، شماره ۶.

- ۱۸) هژبر کیانی، کامبیز، (۱۳۸۳)، تاثیر تجارت الکترونیکی بر متغیرهای کلان اقتصادی، دومین همایش تجارت الکترونیکی، تهران، ص: ۱۲۹-۱۱۷
- ۱۹) هژبر کیانی، کامبیز، شادی اخوان، (۱۳۸۵)، بررسی اثر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر اشتغال در صنایع استان تهران، مجله پیک نور-علوم انسانی، شماره ۴.
- 20) Acemoglu.D, (2006), "Technical Change. Inequality and the Labor Market", Journal of Economic Literature, P: 7-16.
- 21) ADELMAN IRMA, "BEYOND EXPORT – LED GROWTH", WORLD DEVELOPMENT, VOL, ۱۲, NO. ۹
- 22) Barnes, Stuart, (2007), "E-commerce and V-business", Elsevier Ltd, London, p:4.
- 23) Blanchflower, D. and S. M. Burgess (1998), "New technology and jobs: comparative evidence from a two country study", economic of innovation and new technology, vol. 5: 35-109
- 24) Bogliacino.F and Pianta, M.(2010), "Innovation and Employment: a Reinvestigation using Revised Pavitt classes", Journal of Research Policy, Elsevier, pp: 799-809
- 25) Card.D, Kramarz.F and T.Lemieux,(1997), "Changes in relative structure of wages and employment: A comparison of United States, Canada, and France", NBER Working Paper 5487.
- 26) CHRISANTHI, AVGEROU, "THE LINK BETWEEN ICT AND ECONOMIC GROWTH" IN DISCOURSE FDEVELOPMENT.
- 27) Edquist, Charles and et.al.,(2001), "Innovation and Employment: Process versus Product Innovation", Journal of Economic Literature, p: 1.
- 28) Greenan, N and Guellec.D, (1997), "Technological Innovation and Employment Reallocation", INSEE mimieo.
- 29) 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.
- 30) ITU, (2011), "Year Book of Statistics Telecommunication Service 2000 2009", International Telecommunication Union.
- 31) JORGENSON, D.W. AND STIROH "COMPUTER AND GROWTH", ECONOMICS OF INNOVATION AND NEW TECHNOLOGY (۱۹۹۵), ۳۱۶-۳۲۹۵
- 32) Kaushalesh.Lal, (2004), "Growth of Employment and the Adoption of E-business, Discussion Paper series", United Nation University.
- 33) Koellinger.P, (2006), "Impact of ICT on Corporate Performance, Productivity and Employment Dynamics", European Commission, p:3- 22.
- 34) Kraemer.K and Dedrick.J, (1999), "Information Technology and Productivity: Results and Policy Implication of Cross Country Studies", Working Paper, pp: 2-99
- 35) Kramarz, F. (1998), "Computers and labour markets: International evidence", New York: Oxford University Press, pp99-118.

- 36) Lachenmaier.S and Rottmann.H, (2011), "Effects of Innovation on Employment: A dynamic Panel analysis, journal of Industrial Organization", Elsevier, pp:210-220
- 37) Maldonado.W and Fioravante.D, (2008), "Impacts of Technological Innovation on Employment: The Brezilian Manufacturing Case", IV Globelics Conference at Mexico City, September 22-24.
- 38) Matteucci.N and Sterlachini.A, (2003), "ICT and Employment Growth in Italian Industries", Available at: <http://www.niesr.ac.uk/research/epke/wp-17.pdf>.
- 39) Merikull, Jaanika, (2008), "The Impact of Innovation on Employment: Firm and Industry Level Evidence from Estonia", Eesti bank (Bank of Estonia).
- 40) O'Mahony and et. al, (2008), "The Impact of ICT on The Demand for Skilled Labor: A Cross- Country Comparison", Journal of Labor Economics, Elsevier It, pp: 1435-1450.
- 41) Scaramuzzi, E., (2002), "E-government Lesson and Approaches", Available at: www.newecentury.com/info/lesson
- 42) Tomas, F and Diaz, Macarena, (2002), "Technological Innovation and Employment: Data from a decade in Spain", journal of Production Economics, Elsevier, pp: 245-256
- 43) Ucdogruk,Y, (2006), "Employment Impact of Product and Process Innovations in Turkey, University of Istanbul", Turkey.
- 44) Van Reenen.J, (1997), "Employment and Technological Innovation: Evidence from UK Manufacturing Firms", Journal of Labor Economics, Vol: 15, pp: 255-284.
- 45) Van Reenen John and Chenlls Lucy (1999), Has Technology Hurt Less Skilled Workers?
- 46) Vivarelli.M, (2007), "Innovation and Employment: A Survey, Institute for the study of labor", Italy, p: 2-4
- 47) World Bank, (2009), "World Development Indicator", world bank
- 48) Zachry, G. P. (1991); "Computer Data Limits Productivity Gains" , Wall street journal, November 1991
- 49) Zhu K., Kraemer K. L., (2002); "E- commerce metrics for net-enhanced organizations: assessing the value of e-commerce to firm performance in the manufacturing sector", information systems research,13(3), PP. 275-295

پیوست

اثر فناوری اطلاعات بر کل اشتغال نیروی کار بخش صنعت استان مرکزی

Dependent Variable: LNL , Method: Least Squares

Date: 03/12/12 Time: 11:12 , Sample: 1 563

Included observations: 563

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.766266	1.293597	-2.138430	0.0329
LNW	-0.395324	0.071143	-5.556755	0.0000
LNR	-0.557459	0.070657	-7.889619	0.0000
LNQ	0.609066	0.017806	34.20502	0.0000
ICT	0.178335	0.086377	2.064610	0.0394

R-squared	0.705067	Mean dependent var	3.793760
Adjusted R-squared	0.702953	S.D. dependent var	1.116884
S.E. of regression	0.608724	Akaike info criterion	1.853938
Sum squared resid	206.7642	Schwarz criterion	1.892422
Log likelihood	-516.8836	Hannan-Quinn criter.	1.868962
F-statistic	333.4892	Durbin-Watson stat	1.311819
Prob(F-statistic)	0.000000		

Heteroskedasticity Test: White

F-statistic	21.53444	Prob. F(13,549)	0.0000
Obs*R-squared	190.1333	Prob. Chi-Square(13)	0.0000
Scaled explained SS	318.8918	Prob. Chi-Square(13)	0.0000

تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر اشتغال در بخش صنعت استان مرکزی / ۱۰۵

Dependent Variable: LNL , Method: Least Squares
 Date: 03/12/12 Time: 11:10 , Sample: 1 563
 Included observations: 563
 White Heteroskedasticity-Consistent Standard Errors & Covariance

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.766266	1.705715	-1.621763	0.1054
LNW	-0.395324	0.102079	-3.872725	0.0001
LNR	-0.557459	0.150633	-3.700775	0.0002
LNQ	0.609066	0.027918	21.81633	0.0000
ICT	0.178335	0.070829	2.517822	0.0121

R-squared	0.705067	Mean dependent var	3.793760
Adjusted R-squared	0.702953	S.D. dependent var	1.116884
S.E. of regression	0.608724	Akaike info criterion	1.853938
Sum squared resid	206.7642	Schwarz criterion	1.892422
Log likelihood	-516.8836	Hannan-Quinn criter.	1.868962
F-statistic	333.4892	Durbin-Watson stat	1.311819
Prob(F-statistic)	0.000000		

اثر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر اشتغال نیروی کار ساده بخش صنعت استان مرکزی

Dependent Variable: LNSL , Method: Least Squares
 Date: 03/12/12 Time: 11:14 , Sample: 1 563
 Included observations: 525

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2.574310	1.979957	1.300185	0.1941
LNW	-0.747937	0.112145	-6.669377	0.0000
LNR	-0.852048	0.097482	-8.740563	0.0000
LNQ	0.636921	0.031216	20.40373	0.0000
ICT	-0.261470	0.089245	-2.929804	0.0035

R-squared	0.460993	Mean dependent var	2.804696
Adjusted R-squared	0.456847	S.D. dependent var	1.177075
S.E. of regression	0.867491	Akaike info criterion	2.563055
Sum squared resid	391.3212	Schwarz criterion	2.603659
Log likelihood	-667.8020	Hannan-Quinn criter.	2.578955
F-statistic	111.1844	Durbin-Watson stat	1.950206
Prob(F-statistic)	0.000000		

Heteroskedasticity Test: White

F-statistic	6.293081	Prob. F(13,511)	0.0000
Obs*R-squared	72.45200	Prob. Chi-Square(13)	0.0000
Scaled explained SS	130.9500	Prob. Chi-Square(13)	0.0000

Dependent Variable: LNLSL , Method: Least Squares

Date: 03/12/12 Time: 11:16 , Sample: 1 563

Included observations: 525

White Heteroskedasticity-Consistent Standard Errors & Covariance

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2.574310	1.834467	1.403301	0.1611
LNW	-0.747937	0.104809	-7.136189	0.0000
LNR	-0.852048	0.134624	-6.329099	0.0000
LNQ	0.636921	0.040515	15.72064	0.0000
ICT	-0.261470	0.074404	-3.514184	0.0005
R-squared	0.460993	Mean dependent var	2.804696	
Adjusted R-squared	0.456847	S.D. dependent var	1.177075	
S.E. of regression	0.867491	Akaike info criterion	2.563055	
Sum squared resid	391.3212	Schwarz criterion	2.603659	
Log likelihood	-667.8020	Hannan-Quinn criter.	2.578955	
F-statistic	111.1844	Durbin-Watson stat	1.950206	
Prob(F-statistic)	0.000000			

اثر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر اشتغال نیروی کار ماهر در بخش صنعت استان مرکزی

Dependent Variable: LNML , Method: Least Squares

Date: 03/12/12 Time: 11:18 , Sample: 1 563

Included observations: 510

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-5.293414	1.934258	-2.736664	0.0064
LNW	-0.455175	0.108018	-4.213889	0.0000
LNR	-0.905079	0.102061	-8.867979	0.0000
LNQ	0.714545	0.030425	23.48531	0.0000
ICT	0.283193	0.136813	2.069932	0.0390
R-squared	0.564625	Mean dependent var	2.393249	
Adjusted R-squared	0.561176	S.D. dependent var	1.337941	
S.E. of regression	0.886302	Akaike info criterion	2.606239	
Sum squared resid	396.6937	Schwarz criterion	2.647752	
Log likelihood	-659.5908	Hannan-Quinn criter.	2.622515	
F-statistic	163.7297	Durbin-Watson stat	1.791101	
Prob(F-statistic)	0.000000			

تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر اشتغال در بخش صنعت استان مرکزی / ۱۰۷

Heteroskedasticity Test: White

F-statistic	10.75326	Prob. F(13,496)	0.0000
Obs*R-squared	112.1343	Prob. Chi-Square(13)	0.0000
Scaled explained SS	128.9133	Prob. Chi-Square(13)	0.0000

Dependent Variable: LNML , Method: Least Squares

Date: 03/12/12 Time: 11:19 , Sample: 1 563

Included observations: 510

White Heteroskedasticity-Consistent Standard Errors & Covariance

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-5.293414	2.757423	-1.919696	0.0555
LNW	-0.455175	0.173741	-2.619848	0.0091
LNR	-0.905079	0.135539	-6.677635	0.0000
LNQ	0.714545	0.037558	19.02520	0.0000
ICT	0.283193	0.134807	2.100733	0.0362

R-squared	0.564625	Mean dependent var	2.393249
Adjusted R-squared	0.561176	S.D. dependent var	1.337941
S.E. of regression	0.886302	Akaike info criterion	2.606239
Sum squared resid	396.6937	Schwarz criterion	2.647752
Log likelihood	-659.5908	Hannan-Quinn criter.	2.622515
F-statistic	163.7297	Durbin-Watson stat	1.791101
Prob(F-statistic)	0.000000		

اثر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر اشتغال نیروی کار تکنسین در بخش صنعت استان مرکزی

Dependent Variable: LNTL , Method: Least Squares

Date: 03/12/12 Time: 11:21 , Sample: 1 563

Included observations: 375

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-6.332460	2.142812	-2.955211	0.0033
LNW	-0.297920	0.119483	-2.493415	0.0131
LNR	-0.809526	0.122907	-6.586473	0.0000
LNQ	0.572687	0.032721	17.50189	0.0000
ICT	0.382714	0.193929	1.973478	0.0492

R-squared	0.478528	Mean dependent var	1.251267
Adjusted R-squared	0.472890	S.D. dependent var	1.146222
S.E. of regression	0.832184	Akaike info criterion	2.483717
Sum squared resid	256.2361	Schwarz criterion	2.536076
Log likelihood	-460.6969	Hannan-Quinn criter.	2.504504
F-statistic	84.88245	Durbin-Watson stat	2.015381
Prob(F-statistic)	0.000000		

Heteroskedasticity Test: White

F-statistic	5.163706	Prob. F(13,361)	0.0000
Obs*R-squared	58.79797	Prob. Chi-Square(13)	0.0000
Scaled explained SS	73.19886	Prob. Chi-Square(13)	0.0000

Dependent Variable: LNTL , Method: Least Squares

Date: 03/12/12 Time: 11:23 , Sample: 1 563

Included observations: 375

White Heteroskedasticity-Consistent Standard Errors & Covariance

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-6.332460	1.827715	-3.464688	0.0006
LNW	-0.297920	0.096956	-3.072750	0.0023
LNR	-0.809526	0.132639	-6.103206	0.0000
LNQ	0.572687	0.040357	14.19060	0.0000
ICT	0.382714	0.112042	3.415812	0.0007

R-squared	0.478528	Mean dependent var	1.251267
Adjusted R-squared	0.472890	S.D. dependent var	1.146222
S.E. of regression	0.832184	Akaike info criterion	2.483717
Sum squared resid	256.2361	Schwarz criterion	2.536076
Log likelihood	-460.6969	Hannan-Quinn criter.	2.504504
F-statistic	84.88245	Durbin-Watson stat	2.015381
Prob(F-statistic)	0.000000		

اثر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر اشتغال نیروی کار مهندس در بخش صنعت استان مرکزی

Dependent Variable: LNEL , Method: Least Squares

Date: 03/12/12 Time: 11:37 , Sample: 1 563

Included observations: 403

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-7.717510	1.909981	-4.040621	0.0001
LNW	-0.245956	0.104706	-2.349025	0.0193
LNR	-0.579532	0.103709	-5.588061	0.0000
LNQ	0.578760	0.029235	19.79680	0.0000
ICT	0.349109	0.161933	2.155883	0.0317

R-squared	0.517237	Mean dependent var	1.215131
Adjusted R-squared	0.512385	S.D. dependent var	1.119172
S.E. of regression	0.781511	Akaike info criterion	2.357155
Sum squared resid	243.0825	Schwarz criterion	2.406770
Log likelihood	-469.9668	Hannan-Quinn criter.	2.376798
F-statistic	106.6052	Durbin-Watson stat	1.991255
Prob(F-statistic)	0.000000		

Heteroskedasticity Test: White

F-statistic	4.690740	Prob. F(13,389)	0.0000
Obs*R-squared	54.61311	Prob. Chi-Square(13)	0.0000
Scaled explained SS	57.61500	Prob. Chi-Square(13)	0.0000

Dependent Variable: LNEL

Method: Least Squares

Date: 03/12/12 Time: 11:39

Sample: 1 563

Included observations: 403

White Heteroskedasticity-Consistent Standard Errors & Covariance

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-7.717510	2.289121	-3.371386	0.0008
LNW	-0.245956	0.128042	-1.920904	0.0555
LNR	-0.579532	0.112246	-5.163052	0.0000
LNQ	0.578760	0.037334	15.50204	0.0000
ICT	0.349109	0.149953	2.328125	0.0204

R-squared	0.517237	Mean dependent var	1.215131
Adjusted R-squared	0.512385	S.D. dependent var	1.119172
S.E. of regression	0.781511	Akaike info criterion	2.357155
Sum squared resid	243.0825	Schwarz criterion	2.406770
Log likelihood	-469.9668	Hannan-Quinn criter.	2.376798
F-statistic	106.6052	Durbin-Watson stat	1.991255
Prob(F-statistic)	0.000000		