



بررسی اثر فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات (فاوا) بر اشتغال صنایع کارخانه‌ای استان خراسان

کامبیز هژبرکیانی^۱ - محمد حیدری^۲

تاریخ دریافت: ۹۰/۴/۱۵ تاریخ پذیرش: ۹۰/۸/۲۴

چکیده

در این مقاله اثر فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات (فاوا) بر اشتغال در رده‌های مختلف تخصصی اعم از کل نیروی کار، نیروی کار ساده، نیروی کار ماهر، تکنسین و مهندسیین مورد بررسی قرار گرفته است. متغیرهای مستقل عبارتند از شاخص ارائه‌ی اطلاعات، شاخص کسب اطلاعات، تعداد استفاده‌کننده از اینترنت و رایانه، ارزش افزوده، قیمت سرمایه، دستمزد و متغیر وابسته نیز نیروی کار شاغل می‌باشد. دوره‌ی زمانی مورد مطالعه ۱۳۸۹-۱۳۸۵ و روش مورد استفاده برای برآورد و تجزیه و تحلیل نتایج روش داده‌های تلفیقی است. نتایج مطالعه عبارتند از: کلیه‌ی شاخص‌های فن‌آوری اثر مثبت و معنی‌دار بر اشتغال کل نیروی کار دارد که مبین غلبه‌ی اثر تولیدی بر اثر فرایندی است. در مورد نیروی کار ساده و ماهر اثر منفی بین شاخص‌های فن‌آوری و اشتغال تایید شده است که مبین عدم توانایی استفاده‌ی این رده‌های مختلف تخصصی از شاخص‌های فن‌آوری می‌باشد. شاخص‌های فن‌آوری اثر مثبت و معنی‌دار بر اشتغال نیروی کار تکنسین و مهندسیین در این استان دارند و فرضیه‌ی اثر مثبت این شاخص‌ها بر اشتغال تایید شده است.

طبقه بندی JEL: J31; O33 J23

کلیدواژه‌ها: فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات (فاوا)، اشتغال، تابع تولید با کشش جانشینی ثابت (CES)، رهیافت داده‌های تلفیقی

۱- عضو هیات علمی تمام وقت دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

۲- محمد حیدری دانشجوی دکتری اقتصاد دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

(مسئول مکاتبات) mheidar20006@yahoo.com

۱- مقدمه:

ادوار مختلف زندگی انسان‌ها حکایت از ارتباط تنگاتنگ فن‌آوری‌ها، نهادهای اجتماعی و فعالیت‌های اقتصادی دارد. بدین مفهوم که با پیدایش فن‌آوری‌های جدید، افق‌های تازه‌ای از فعالیت‌ها و عرصه‌های بدیع از تعاملات برای اقشار مختلف جوامع بشری حاصل شده که تصور برخی از آن‌ها تا بدین زمان غیر ممکن تلقی می‌گردیده است. انقلاب ارتباطات و اطلاعات هم افق‌های جدیدی را در عرصه‌ی اقتصاد، سیاست و فرهنگ باز نموده و هم در بسیاری از کشورها به عنوان راهکاری در جهت مقابله با بحران‌های اقتصادی از جمله بیکاری مطرح شده است. به گونه‌ای که با توسعه‌ی این فن‌آوری‌ها ماهیت مشاغل از حالت سنتی به حالت مدرن تغییر یافته است. علاوه بر ایجاد تحول در مشاغل گذشته، مشاغل جدیدی نیز ایجاد شده تا نیاز فن‌آوری‌های روز را برطرف سازد. بر این اساس می‌توان گفت بخش فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات (فاوا)^۱ به عنوان یک پتانسیل اشتغال در کشور باید مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گیرد. انقلاب فاوا (فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات) را می‌توان از جهتی اشتغال زدا تلقی نمود، چرا که نفوذ فاوا در سازمان‌ها و شرکت‌های مختلف باعث کوچک‌سازی سازمان‌ها می‌شود. سازمان‌ها به جهت استفاده از این فن‌آوری منابع انسانی را به ویژه در سطوح میانی کاهش خواهند داد. استفاده از این فن‌آوری موجب صرفه‌جویی در منابع انسانی می‌شود. بعنوان مثال یکپارچه سازی داده‌ها باعث حذف بسیاری از مشاغل که کارانتقال و یا کنترل داده‌ها را داشته‌اند گردیده است. اما از طرف دیگر امروزه تکنولوژی‌های جدید اطلاعاتی و ارتباطی راه را برای کارآفرینی در ابعاد بسیار وسیعی هموار ساخته‌اند. بعنوان مثال ارائه‌ی خدمات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری، تجارت الکترونیکی و ایجاد شرکت‌های زنجیره‌ای از طریق جریان روان اطلاعات، فرصت‌های شغلی جدید را فراهم می‌آورد. بطور خلاصه می‌توان گفت که دونوع نوآوری فرایندی^۲ و تولیدی^۳ بر اشتغال اثر می‌گذارد.^۴

^۱ Information and Communication Technology

^۲ Process Innovation

^۳ Product Innovation

^۴ Edquist, L. Hommen, M. Mckelvey Innovation and Employment Process versus Product Innovation (2001), pp12-14

نوآوری فرایندی که تغییر در فرایند تولید می‌باشد از طریق جابجائی موجب کاهش تقاضا برای نیروی کار یا افزایش بیکاری می‌شود و نوآوری تولیدی که شامل تغییرات در شیوه‌ی تولید و تولید محصولات جدید می‌باشد از طریق آثار جبرانی با خلق فرصت های شغلی جدید موجب افزایش تقاضا برای نیروی کار می‌شود. در نتیجه می‌توان ادعا کرد که اثر (فاوا) بر روی کل اشتغال بسته به این که کدام یک از اثرات فوق قوی تر باشد می‌تواند منفی یا مثبت باشد. سازماندهی این مقاله به صورت ارائه‌ی مبانی نظری فاوا و اشتغال، پیشینه‌ی تحقیق، جامعه و داده‌های آماری، تصریح مدل، برآورد الگو، تجزیه و تحلیل نتایج، خلاصه و نتیجه گیری و پیشنهادات می‌باشد.

۲- مبانی نظری ICT (فاوا) و اشتغال

فن آوری اطلاعات و ارتباطات (فاوا) در کتب و آثار مختلف دارای تعاریف گوناگونی است که در زیر به برخی از آنها اشاره خواهد شد. فاوا برگرفته از سه کلمه اطلاعات، ارتباطات و فن آوری است. اطلاعات به داده‌های پردازش شده‌ی مناسب جهت تصمیم گیری اطلاق می‌شود. فن آوری مجموعه‌ای از سخت افزار، نرم افزار و مغز افزارهایی است که موجب ارتقای بهره‌وری عملکرد می‌گردد. ارتباطات نیز عبارت است از "فراگرد تفهیم، تفاهم و تسهیم معنی" (فرهنگی، علی اکبر ۱۳۸۰، ص ۸). فن آوری اطلاعات و ارتباطات: مجموعه‌ی فرآیندهای جمع‌آوری، ذخیره سازی، پردازش و بازیابی اطلاعات است که عمدتاً بر بسترهای ارتباطی مبتنی بر زیرساخت‌های رایانه‌ای و مخابراتی شکل می‌گیرد (نواب زاده، ۱۳۸۰). فاوا، مجموعه‌ای از سخت افزارها، نرم افزار و فکر افزارهاست که گردش و بهره برداری از اطلاعات را امکان پذیر می‌کند (پاجولا^۱، ۲۰۰۲). اسکاراموزی^۲ (۲۰۰۲)، ICT (فاوا) را مجموعه‌ی فن آوری ساخت، ذخیره سازی، تبادل و به کارگیری اطلاعات در شکل‌های گوناگون اطلاعات تجاری، مکالمات صوتی، تصاویر ساکن و متحرک، ارائه‌ی چند رسانه‌ای ها و سایر اشکالی که هنوز به وجود نیامده اند معرفی می‌کند. تعریف OECD از فن آوری اطلاعات و ارتباطات (فاوا): فن آوری اطلاعات و ارتباطات (فاوا) مجموع صنایع تولیدی و خدماتی است که برای نگهداری، انتقال

¹ Pahjola(2002)

² Scaramuzzi(2002)

و نمایش داده‌ها و اطلاعات به صورت الکترونیکی استفاده می‌شود. صنایع تولیدی، صنایعی است که در جهت فرآیند اطلاعاتی و ارتباطاتی شامل انتقال و نمایش آن‌ها بوده و برای استفاده در فرآیندهای الکترونیکی به منظور آشکار سازی، اندازه گیری و یا نگهداری پدیده‌های فیزیکی یا کنترل فرآیند فیزیکی باشد. صنایع خدماتی نیز شامل آن‌هایی می‌شود که در راستای توانمند کردن عمل کرد فرآیند اطلاعاتی و ارتباطاتی از طریق ابزارهای الکترونیکی می‌باشد. فن‌آوری می‌تواند از طریق تغییر در فرآیندهای تولیدی نیاز به نیروی کار را کاهش داده و بر اشتغال نیروی انسانی تاثیر بگذارد و نیز به عنوان ابزار تولید باعث تغییر در دستمزدهای نیروی کار، ایجاد فرصت‌های شغلی جدید و تغییر ترکیب شاغلان می‌شود. از دیدگاه نظری بررسی تاثیر نوآوری و تغییرات فن‌آوری بر بیکاری و اشتغال بسیار پیچیده است. دو نوآوری فرآیندی و تولیدی از دو طریق بر اشتغال تاثیر می‌گذارند. از یک طرف نوآوری فرآیندی از طریق جابجایی^۱ باعث کاهش تقاضا برای نیروی کار می‌شود و از طرف دیگر، نوآوری تولیدی از طریق آثار جبرانی^۲ با خلق فرصت‌های جدید شغلی موجب افزایش تقاضای نیروی کار می‌شود. از دیدگاه کلان اقتصادی، این دو اثر باید مقایسه شوند و برای تبیین این مساله لازم است رفتار بنگاه‌های اقتصادی نسبت به بکارگیری (فاوا) و نیروی کار تحلیل شود. فرضیه‌های مورد آزمون در این مقاله عبارتند از ۱- اثر فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات (فاوا) بر اشتغال نیروی کار ماهر در صنایع کارخانه‌ای استان خراسان مثبت است ۲- اثر فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات (فاوا) بر اشتغال نیروی کار تکنسین در صنایع کارخانه‌ای استان خراسان مثبت است. ۳- اثر فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات (فاوا) بر اشتغال مهندسین در صنایع کارخانه‌ای استان خراسان مثبت است ۴- اثر فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات (فاوا) بر اشتغال نیروی کار ساده در صنایع کارخانه‌ای استان خراسان منفی است. ۵- برآیند آثار نوآوری‌های تولیدی و فرآیندی بر اشتغال کل صنایع کارخانه‌ای استان خراسان مثبت است.

¹ Displacement

² Compensation Effects

۳- پیشینه‌ی تحقیق

مطالعات انجام شده در راستای این مقاله به دودسته‌ی مطالعات داخلی و خارجی تقسیم می‌شود که اکنون به شرح هریک از آن‌ها می‌پردازیم. گرینن و گولاک^۱ (1997)، برای بنگاه‌های فرانسوی در دوره زمانی ۱۹۸۵-۱۹۹۱ با استفاده از سه سیستم معادله همزمان در قالب ارزش افزوده، نیروی کار و موجودی سرمایه به عنوان متغیر درون زا معادله‌ی رشد اشتغال را تخمین زده‌اند. مطالعه‌ی مزبور نشان می‌دهد در بنگاه‌های دارای فرآیند فن آوری پیشرفته مشاغل جدید بیشتری ایجاد می‌شود و تولید و محصولات جدید نیز شغل‌های بیشتری را در سطح بخش به وجود می‌آورند. کلاینت و پتیفر^۲ (۱۹۹۸)، تاثیر فن آوری را بر اشتغال با استفاده از روش حداقل مربعات معمولی و معادلات تقاضا به صورت مجزا در کشورهای مختلف برآورد کرده‌اند. این مطالعه، در کشورهای مختلف اروپایی بر اساس داده‌های بنگاه‌های صنعتی در سال ۱۹۹۲ در آلمان با ۱۹۲۱ بنگاه، دانمارک با ۵۲۸ بنگاه، فرانسه با ۳۶۰۰ بنگاه، نروژ با ۷۴۳ بنگاه، اسپانیا با ۱۹۹۸ بنگاه، لوکزامبورگ با ۲۴۱ بنگاه، بلژیک با ۵۵۷ بنگاه و ایتالیا با ۱۶۳۷۴ بنگاه انجام شده است. با استفاده از هزینه‌ی تحقیق و توسعه (R&D) در فرآیند تولید و متغیرهای کنترل شامل فروش، مجذور فروش، هزینه‌ی نیروی کار (در سطح رشته‌ی فعالیت) و شاخص‌های کیفی نوآوری نشان دادند که شاخص‌های نوآوری بر اشتغال بنگاه‌ها در کلیه کشورها به جز ایتالیا بی‌معنی هستند (البته بیشتر در بنگاه‌های کوچک) و همبستگی مثبت بین هزینه‌ی تحقیق و توسعه با افزایش اشتغال وجود دارد که ناشی از اثر ثابت فن آوری بر اشتغال می‌باشد. اونگلیستا و ساونا^۳ (۲۰۰۳) به بررسی تاثیر پذیری اشتغال از نوآوری برای اقتصاد ایتالیا طی دوره‌ی زمانی ۱۹۹۵-۱۹۹۳ می‌پردازند. نتایج مطالعه نشان می‌دهد که اثر مستقیم نوآوری روی اشتغال تا اندازه‌ی زیادی فرق می‌کند. بر اساس انواع استراتژی نوآوری دنبال شده به وسیله بنگاهها برای صنایع و بر اساس سطح کیفیت نیروی کار، مهارت‌های بالا و شغل‌های با کیفیت جایگزین شغل‌ها با مهارت پایین می‌شود. در میان تمامی بنگاه‌های کوچک و کم‌ترانیمی از بخش‌های خدماتی اثر خالص مثبت است. در مورد

¹ Greenan and Guellec (1997)

² Kleinknecht and Pteiffer (1998)

³ Evangelista and savona (2003)

بخش خدمات ایتالیا اثر کل نوآوری روی اشتغال منفی شده است. دیاز و توماس^۱ (۲۰۰۲) به بررسی ارتباط بین نوآوری و اشتغال برای اقتصاد اسپانیا می‌پردازند. تمرکز به طور خاص روی فن‌آوری اطلاعات می‌باشد. فن‌آوری‌های و اثراتش روی اشتغال هم به لحاظ کمی و هم به لحاظ کیفی مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج مطالعه حکایت از کمبود کارگران متخصص برای بنگاه‌های اسپانیا دارد که بایست این کمبود از طریق افزایش برنامه‌های آموزشی اشتغال برطرف شود. ماتیوسی و استرلاچینی^۲ (۲۰۰۳)، به منظور بررسی تاثیر فاوا بر اشتغال درکشور ایتالیا، از میان ۱۷۳ صنعت کد ISIC سه رقمی در دوره ۱۹۹۷-۲۰۰۰ اطلاعاتی کسب کردند و معادله‌ی تقاضای نیروی کار را از حداقل سازی هزینه کل بدست آوردند:

$$C = C(W, R, Y, T)$$

که در آن C هزینه، W نرخ دستمزد، R نرخ اجاره سرمایه، Y محصول و T تکنولوژی است. آنان با استفاده از مشتق گیری از تابع هزینه‌ی تولید کننده نسبت به قیمت نهاده‌ها (لم شفارد) تقاضای نیروی کار را بدست آوردند:

$$L^d = \frac{\partial C}{\partial W} = L^d(W, R, Y, T)$$

از آن جا که در تحلیل بین صنایع، اطلاعات صنعتی برای نرخ اجاره‌ی سرمایه در ایتالیا وجود ندارد، معادله‌ی بالا را بدون در نظر گرفتن خطاهای احتمالی به صورت معادله زیر در نظر گرفتند:

$$\ln L = \alpha_0 + \alpha_1 \ln Y + \alpha_2 \ln W + \alpha_3 \ln T$$

استفاده از این معادله زمانی میسر است که فرض بر این باشد که R در صنایع مختلف تغییر نکند. برای محاسبه تغییرات اشتغال دیفرانسیل کلی گرفته می‌شود:

$$\Delta \ln(L) = \alpha_0 + \alpha_1 \Delta \ln(Y) + \alpha_2 \Delta \ln(W) + \alpha_3 \left(\frac{I_{ICT}}{L} \right)$$

در معادله‌ی بالا، متغیر جایگزین برای تغییرات فن‌آوری (ΔT)، نسبت سرمایه‌گذاری فاوا به هر واحد نیروی کار، متغیر جایگزین Y ، ارزش افزوده به قیمت‌های ثابت سال ۱۹۹۵

¹ Diaz and Tomas(2002)

² Mattucci and Sterlacchini(2003)

و متغیری که برای اندازه‌گیری دستمزد واقعی به کار رفته، هزینه هر ساعت کارهرشاغل در نظر گرفته شده است. محققان صنایع را به دو گروه صنایع ثانویه و صنایع خدماتی تقسیم کردند و مدل را برای هر گروه جداگانه تخمین زدند. پس از تخمین مدل به این نتیجه رسیدند که بین سرمایه‌گذاری فاوا و اشتغال در صنایع ثانویه رابطه معکوس و در صنایع خدماتی رابطه‌ی مستقیم برقرار است. یوکداگرک^۱ (۲۰۰۴) به بررسی اثر نوآوری‌های فرایندی و تولیدی در اشتغال صنایع ترکیه می‌پردازد. دوره‌ی زمانی مورد مطالعه ۱۹۹۷-۱۹۹۵ و ۲۰۰۰-۱۹۹۸ می‌باشد. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که نوآوری‌های فرایندی و تولیدی اثر مثبت بر اشتغال در صنایع با فن‌آوری بالا و اثر منفی بر اشتغال در صنایع با فن‌آوری پایین دارد. کاشالش^۲ (۲۰۰۴) در مقاله‌اش به بررسی رشد اشتغال و کار الکترونیک طی دوره‌ی ۲۰۰۳-۱۹۹۵ پرداخته است. هدف از این مقاله، مطالعه‌ی تاثیر ورود کار الکترونیک بر جابجایی نیروی کار بوده است. بر همین اساس هر دو اثر اشتغال مستقیم و غیر مستقیم ایجاد شده در اثر ورود و تولید فن‌آوری‌های جدید مورد بررسی قرار گرفته است. این مطالعه مجموعه‌ی وسیعی از شرکت‌های بزرگ هندی، نظیر بنگاه‌های مهارت بر، نظیر تولید کنندگان کالاهای الکترونیک، صنایع کاربرتولید کنندگان پوشاک رادر برمی‌گیرد. نتایج مطالعه نشان می‌دهد که ورود فن‌آوری‌های جدید لزوماسبب ازدست دادن مشاغل نمی‌شود. در اثر ورود فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات اشتغال در همه‌ی کشورهای تحت بررسی رشد معنی داری داشته است. البته رشد اصلی اشتغال مربوط به کارگران ماهر است. همچنین در این شرکت‌ها استفاده از فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات مشاغل غیرمستقیمی را نیز ایجاد کرده است که بسته به اندازه شرکت و نوع صنعت متفاوت است. پیوا و ویوارلی^۳ (۲۰۰۵) به بررسی ارتباط بین نوآوری و اشتغال در سطح ۵۷۵ بنگاه صنعتی در ایتالیا طی دوره‌ی زمانی ۱۹۹۷-۱۹۹۲ پرداخته‌اند. روش مورد بررسی برای تجزیه و تحلیل داده‌ها روش داده‌های تلفیقی است. نتایج مطالعه بیان‌گر ارتباط مثبت بین نوآوری و اشتغال در بنگاه‌ها می‌باشد. ماستر استفانو و پیاناتا^۴ (۲۰۰۵) به بررسی پویایی‌های نوآوری

¹ Ucdogruk(2004)

² Kaushalesh(2004)

³ Piva and vivarelli(2005)

⁴ Masterosefsno and piñata(2005)

واشغال طی دوره‌های ۱۹۹۶-۱۹۹۴ و ۲۰۰۰-۱۹۹۸ برای ده کشور اروپایی و یازده صنعت می‌پردازند نتایج مطالعه نشان می‌دهد که فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات (فاوا) اثر منفی بردست مزد و اثر مثبت بر تقاضای کل، تولید و در نتیجه اشتغال دارد. بناونت و لاترباچ^۱ (۲۰۰۵) با استفاده از داده‌های خرد به بررسی تاثیر نوآوری روی اشتغال در سطح بنگاه‌های شیلی می‌پردازند. دوره‌ی مطالعه ۲۰۰۱-۱۹۹۸ بوده و نتایج مطالعه نشان می‌دهد که نوآوری تولیدی اثر مثبت و معنی داری بر اشتغال در سطوح مختلف مهارتی دارد. ولی هیچ شواهدی مبنی بر اثرگذاری نوآوری فرایندی بر اشتغال یافت نشده است. ساپراسرت^۲ (۲۰۰۶) به بررسی ارتباط بین فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات و خدمات با استفاده داده هادر سطح بنگاه برای اقتصاد نروژ می‌پردازد. آزمون می‌شود که چطور فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات به عنوان یک نوآوری تکنولوژیکی با عوامل غیر تکنولوژیکی ترکیب و عملکرد اقتصادی بنگاه را تحت تاثیر قرار می‌دهد. مطالعه نشان می‌دهد که (فاوا) عامل کلیدی موفقیت برای بنگاهها می‌باشد. بخصوص که استفاده از (فاوا) رشد بالاتر را در بهره‌وری و سودمندی بنگاههای خدماتی به دنبال دارد. اثرات حتی بیشتر است زمانی که نوآوری فن‌آوری با نوآوری غیر فن‌آوری ترکیب می‌شود. کلینگر^۳ (۲۰۰۶) معتقد است که اثر فاوا بر اشتغال در هر کشوری به دو صورت قابل بررسی و تجزیه و تحلیل است که عبارتند از: ۱- استفاده از فاوا باعث می‌شود که تولید با نیروی کار کمتری انجام گیرد و به موجب آن اشتغال کاهش یابد. ۲- استفاده از فاوا نوآوری‌های جدیدی را به دنبال دارد که افزایش رشد و اشتغال را سبب می‌شود. افزایش توان و سرعت پردازش اطلاعات، ارزان شدن نسبی قیمت سخت افزار و نرم افزار و رواج استفاده از سیستم‌های مکانیزه باعث به وجود آمدن نظام‌های اطلاعاتی بهینه و دسترسی سریع و آسان به اطلاعات، امکان انجام محاسبات و مبادله داده‌ها با سرعت بسیار بالا، ایجاد تغییرات اساسی در نحوه ی کسب و کار، پدید آمدن تجارت الکترونیکی و تجارت‌های مرتبط با فاوا، تحت این شرایط نه تنها هزینه‌های تولید بنگاه اقتصادی کاهش می‌یابد بلکه افزایش کارایی تجاری و انجام مبادلات به روش‌های الکترونیکی باعث افزایش ارزش افزوده و سود بنگاه می‌شود. برای تولیدکننده کالا یا خدمت

¹ Benavente and Lauterbach (2005)

² Sapprasert (2006)

³ Koellinger (2006)

حداکثر سازی سود از اهمیت بالایی برخوردار است. در نتیجه برای او میزان تولید، مقیاس بازار و قیمت محصول بسیار مهم خواهد شد. چون فاوا موجب کاهش هزینه‌های کل تولیدکننده شده و درآمد کل را افزایش می‌دهد که افزایش سود تولیدکننده رابه دنبال دارد. وجود انگیزه‌های مضاعف کاهش هزینه‌ها، افزایش درآمد و ارتقای بهره‌وری، سبب می‌شود که بنگاه‌ها، سودهای به دست آمده را به سرمایه گذاری تبدیل کنند. با ایجاد صنایع تولیدی و خدماتی جدید و تولید محصولات نوین، فرصت‌های شغلی جدیدی بوجود می‌آید. لکنمایر^۱ (۲۰۰۷) از داده‌های تلفیقی (data Panel) مربوط به سال‌های ۲۰۰۰-۱۹۸۲ و نیز تخمین سیستم پویای GMM استفاده نموده است. نتایج مطالعه نشان می‌دهد که نوآوری در فرایندها و نوآوری در تولید اثر مثبت بر اشتغال دارد ولی اثر نوآوری در فرایندها از نوآوری در تولید بیشتر است. نوآوری در تولید موجب ایجاد محصولات جدید در بازار شده که تقاضای جدید به وجود می‌آورد. این افزایش تقاضا موجب افزایش اشتغال نیروی کار می‌شود. ولی نوآوری در فرایندها به مفهوم ارتقای سطح فرایندهای تولید است، بنابر این بنگاه تولید خودش راب نیروی کار کمتری انجام می‌دهد که این خود دارای اثر منفی بر اشتغال است. به عبارت بهتر این مطالعه نشان می‌دهد که استفاده از فاوا در بخش‌های مختلف بنگاه نظیر بخش فرایند یا تولید می‌تواند اثرات مختلفی بر اشتغال داشته باشد. کلینگر^۲ (۲۰۰۸) در مقاله‌ای به تحلیل ارتباط بین کاربرد فن آوری‌های مبتنی بر اینترنت، انواع مختلف نوآوری و عملکرد آن‌ها در سطح بنگاه می‌پردازد. منشاء داده‌ها برای تحقیق تجربی از ۷۳۰۲ کارفرمای اروپایی است. نتایج نشان می‌دهد که فن آوری‌های مبتنی بر اینترنت عامل مهم نوآوری در سال ۲۰۰۳ بودند. در تمام انواع مطالعات نوآوری، نوآوری فرآیندی، نوآوری تولیدی و نوآوری بر پایه اینترنت و غیر اینترنت ارتباط مثبتی بر اشتغال دارد. اما هونی، رابینسون^۳ (۲۰۰۸) اثر فاوا را بر تقاضای نیروی کار ماهر بر اساس مطالعه‌ی بین کشوری بررسی می‌کنند. در این مقاله از یک مجموعه تلفیقی اطلاعات شغلی که برای چهار کشور ایالات متحده آمریکا، انگلستان، فرانسه، آلمان گردآوری شده استفاده شده است. این مجموعه برای هر کشور بیش از پنج گروه شغلی رادر برمی گیرد. نتایج مطالعه

¹ Lachenmaier(2007)

² Kollinger(2008)

³ OMahony and Robinsson(2008)

نشان می‌دهد که میزان اشتغال و سهم دستمزد نیروی کار ماهریه خاطر استفاده از فاوا به میزان قابل توجهی افزایش یافته است. مریکال^۱ (۲۰۰۸) در مطالعه‌ی خود به بررسی تاثیر نوآوری بر اشتغال کشور استونی در سطح بنگاه و صنعت می‌پردازد. وی در مطالعه‌ی خود معادله‌ی تقاضای نیروی کار و ن رینن^۲ را به کار می‌برد. آمار مورد استفاده در سطح بنگاه و صنعت طی دوره‌ی زمانی ۲۰۰۵-۱۹۹۴ می‌باشد. نتایج مطالعه نشان می‌دهد که فاوا در سطح صنایع و بنگاه اثر مثبتی بر اشتغال دارد. نوآوری‌های فرایندی قویترین اثر را بر سطح بنگاه و نوآوری تولیدی بر سطح صنعت دارد.

هریسون و دیگران^۳ (۲۰۰۸) به بررسی تاثیر فاوا برای چهار کشور اروپایی فرانسه، آلمان، اسپانیا و انگلستان در سطح بنگاه طی دوره‌ی زمانی ۲۰۰۰-۱۹۹۸ می‌پردازند. نتایج مطالعه نشان می‌دهد که نوآوری‌های تولیدی اثر مثبت بر اشتغال و نوآوری‌های فرایندی اثر منفی بر اشتغال دارد ولی اثر جبرانی با کاهش قیمت‌ها باعث می‌شود که اثر فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات (فاوا) در کل بر اشتغال مثبت باشد. بوگلیسینو و پیانتا^۴ (۲۰۱۰) به بررسی ارتباط بین نوآوری و اشتغال در سطح صنایع برای هشت کشور اروپایی طی دوره ۲۰۰۴-۱۹۹۴ باروش تاکسونومی به منظور تشخیص اثر تغییر تکنولوژی بر کاهش یا ایجاد شغل می‌باشد. نتایج مطالعه نشان می‌دهد که فن‌آوری روی تقاضای نیروی کار اثر مثبت و بر دستمزدها اثر منفی دارد. دیملیس^۵ و دیگران (۲۰۱۰) به مطالعه‌ی اثرات رشد فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات (فاوا) در سطح صنایع آمریکا و اروپا طی دوره ۲۰۰۰-۱۹۸۰ می‌پردازند. روش برآورد GMM بوده نتایج اثر معنی دار فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات (فاوا) را بر روی رشد طی دهه‌ی ۹۰ در اروپا و آمریکا نشان می‌دهد. این اثر برای کشورهای اروپایی در اوایل دهه‌ی ۹۰ قوی تر و بعد از آن ضعیف تر است. در مورد آمریکا در اوایل دهه‌ی ۹۰ اثر ضعیف تر و اواخر آن قوی تر است.

کیانی و اخوان (۱۳۸۲)، در مقاله‌ای تحت عنوان "بررسی اثر فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات (فاوا) بر اشتغال در صنایع استان تهران" تاثیر فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات را بر

^۱ Meriküll(2008)

^۲ Van reen(2008)

^۳ Harisson and etl(2008)

^۴ Bogliacino and Pianta(2010)

^۵ Dimelis(2010)

اشتغال بررسی کردند. جامعه‌ی مورد بررسی آن‌ها شامل داده‌های مقطعی سال ۱۳۸۱ صنایع استان تهران (۵۶ صنعت باکده‌های ISIC سه رقمی) و واحدهای نمونه‌ای کارگاه‌های صنعتی با ۱۰ نفر کارکن و بیشتر است. سپس از طریق نمونه‌گیری تصادفی و توزیع پرسشنامه نتایج را جمع‌آوری کردند. در این مطالعه ابتدا تابع هزینه CES از تابع تولید استخراج شده و سپس با استفاده از لم شفارد، تابع تقاضای نیروی کار استخراج گردیده است. در این تحقیق به جای شاخص فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات (فاوا)، شاخص‌های مختلفی در نظر گرفته شده که از آن جمله می‌توان به موارد زیر اشاره کرد: Pcr: تعداد استفاده‌کنندگان از کامپیوتر در هر صنعت (کد ISIC سه رقمی) Pcr: نسبت کارگاه‌های استفاده‌کننده از رایانه به کل کارگاهها در هر صنعت (کد ISIC سه رقمی) Pclr: نسبت استفاده‌کنندگان از اینترنت به کل نیروی کار در هر صنعت (کد ISIC سه رقمی) Int: تعداد استفاده‌کنندگان از اینترنت در هر صنعت (کد ISIC سه رقمی) Intr: نسبت کارگاه‌های استفاده‌کننده از اینترنت به کل کارگاهها در هر صنعت (کد ISIC سه رقمی) Intlr: نسبت استفاده‌کنندگان از اینترنت به کل نیروی کار در هر صنعت (کد ISIC سه رقمی) Ecr: نسبت کارگاه‌های استفاده‌کننده از تجارت الکترونیکی به کل کارگاهها در هر صنعت که از میان تمامی شاخص‌های نامبرده فقط شاخص Pcr در سطح معنی داری ۵ درصد جواب داده است. پس از تخمین مدل نتایج نشان دهنده‌ی این است که اثر فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات (فاوا) بر اشتغال سطوح مهارتی ماهر، تکنسین و مهندسان بی‌معنی است و در مورد نیروی کار ساده، تاثیر رایانه در روی اشتغال این سطوح مهارتی منفی شده است. و در آخر تاثیر فاوا در اشتغال کل نیز منفی شده است و از این نتیجه گرفتند که اشتغال بخش صنعت بیشتر تحت تاثیر اشتغال نیروی کار ساده است. ذاکری نیا، علی (۱۳۸۲) تاثیر فن‌آوری اطلاعات بر اشتغال در ایران (۱۳۷۵-۱۳۴۵) با توجه به تجربه‌ی کشورهای منتخب پرداخته با توجه به شرایط خاص در ایران، فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات (فاوا) در کوتاه مدت و بلندمدت اثر مثبتی بر اشتغال دارد. قبادی، نسرين (۱۳۸۴) وی با استفاده از داده‌های تلفیقی به بررسی اثر فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات (فاوا) بر نابرابری جنسیتی پرداخته نتایج در اکثر موارد حکایت از رابطه مثبت و معنی‌دار بین شاخص‌های فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات و برابر ی‌های جنسیتی دارد. این نابرابری در کشورهای در حال توسعه بیشتر بوده که این مساله فقر را در این کشورها

افزایش می‌دهد. هژبر کیانی، کامبیز (۱۳۸۴) به بررسی اثر تجارت الکترونیکی بر متغیرهای کلان اقتصادی پرداخته در بیشتر موارد رابطه‌ای مثبت (منفی) بین اشتغال (بیکاری) و جانشین‌های سنجش نوآوری‌های تولیدی مشاهده می‌شود. دشت بزرگ (۱۳۸۵)، در پایان نامه‌ی خود تحت عنوان "مطالعه تاثیر فن‌آوری بر اشتغال بخش صنعت" آثار فن‌آوری بر اشتغال در دوره‌ی ۸۲-۱۳۴۷ برای کارگاه‌های بزرگ صنعتی را با استفاده از الگوی خودرگرسیون با وقفه تاخیری (ARDL) محاسبه کرده است. هدف از این مطالعه شناخت آثار تغییرات تکنولوژی بر اشتغال‌زایی و ساختار اشتغال در بخش صنعت ایران است. این مطالعه مدل تقاضای نیروی کار بخش صنعت را با تاکید بر فن‌آوری شناسایی و تخمین زده است و درصد در ریشه‌یابی این مساله است که آیا واردات کالاهای سرمایه‌ای و هزینه‌ی تحقیق و توسعه بر تقاضای نیروی کار تاثیرگذار بوده است یا نه و میزان تاثیرگذاری آن چقدر است. در این مطالعه فن‌آوری در قالب هزینه‌ی تحقیق و توسعه و واردات کالاهای سرمایه‌ای مشخص گردیده است.

با استفاده از روش تخمین خود گرسیونی با وقفه‌ی تاخیری^۱ پارامترهای مدل برآورد شده است. یافته‌های پژوهش در کل صنایع کارخانه‌ای ایران نشان می‌دهد که در بلند مدت کشش تقاضای نیروی کار ماهر نسبت به ارزش افزوده در بخش صنعت ۶۹٪ و کشش اشتغال نسبت به موجودی سرمایه فیزیکی ۳۷٪ است. کشش اشتغال نیروی کار ماهر نسبت به هزینه‌ی تحقیق و توسعه به عنوان متغیر جانشین فن‌آوری مثبت و ضریب آن در بلند مدت ۱۵٪ است. اوبه این نتیجه رسید که هزینه‌ی تحقیق و توسعه اثر مثبت بر اشتغال بخش صنعت کشور و واردات کالاهای سرمایه‌ای اثر منفی بر تقاضای نیروی کار در بخش صنعت داشته است. عمادزاده، مصطفی و سایرین (۱۳۸۵)، در مقاله‌ای با عنوان "بررسی تاثیر فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات بر اشتغال" با استفاده از یک الگوی اقتصاد خرد با یک مدل لگاریتمی اثر (فاوا) رابرمیزان اشتغال بررسی کردند. مدل مورد بررسی بارهیافت داده‌های تلفیقی و برای ۴۷ کشور (شامل ۲۲ کشور عضو OECD و ۲۵ کشور در حال توسعه) طی سال‌های ۱۳۸۲-۱۳۷۹ برآورد شده است. نتیجه بیان گراثر مثبت و معنادار فاوا بر اشتغال است. همچنین کشش اشتغال نسبت به هزینه‌های فاوا، ۰/۱۱ بوده که نشان می‌دهد یک

^۱ARDL

درصد افزایش در هزینه‌های فاوا، به مقدار ۰/۱۱ درصد اشتغال را افزایش می‌دهد. میراژی، اربابیان و حافظی (۱۳۸۶) با استفاده از الگوی داده- ستانده به بررسی اثرات اشتغال زایی بخش فاوا در مقایسه با دیگر بخش‌های اقتصاد پرداخته اند. بدین منظور شاخص‌های مختلفی چون پیوندهای پسین و پیشین ستانده‌ها و همچنین ضرایب اشتغال زایی مستقیم و غیرمستقیم استفاده گردیده است. نتایج حاصل نشان می‌دهد که بخش فاوا به لحاظ ضریب مستقیم اشتغال زایی در میان بخش‌های مختلف اقتصادی کشور رتبه دهم را به خود اختصاص داده است. به طوری که هر یک میلیارد ریال افزایش در ارزش افزوده بخش فاوا به طور مستقیم در حدود ۴۸ فرصت شغلی جدید در این بخش به وجود خواهد آورد. به طور غیر مستقیم فاوا در حدود ۳۲ فرصت شغلی جدید در بخش‌های مختلف اقتصادی فراهم می‌آورد. رسولی نژاد و نوری (۱۳۸۸) با استفاده از یک الگوی اقتصاد خرد به بررسی اثر فاوا بر اشتغال در ایران پرداخته، مدل مورد بررسی رهیافت تصحیح خطای برداری برای کشور ایران طی سال‌های ۱۳۳۸-۱۳۸۵ می‌باشد. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که فاوا در کوتاه مدت، اثر منفی بر اشتغال دارد ولی در بلند مدت این اثر مثبت خواهد بود. همچنین تاثیر فاوا بر نیروی کار ماهر در ایران در بلند مدت مثبت و بر نیروی کار غیر ماهر منفی است. افشاری و رضانی (۱۳۸۵) در مطالعات شان تاثیر فاوا بر اشتغال زنان به کمک داده‌های مقطعی بین کشوری مورد بررسی قرار دادند. نتایج مطالعه نشان داد که فاوا تاثیر معنی داری بر نرخ فعالیت اقتصادی زنان نداشته است ولی تاثیر آن بر میزان درآمد و افزایش توانمندی آنان معنی دار بوده است. با این تفاوت که تاثیر فاوا در کوتاه مدت مثبت بوده و سپس با گذشت زمان کاهش می‌یابد.

۴- جامعه و داده‌های آماری

جامعه آماری تحقیق، صنایع کارخانه‌ای استان خراسان بزرگ در سطح کدهای ISIC چهار رقمی می‌باشد که از طریق سرشماری بدست آمده است و کل* جامعه آماری کارگاه‌های صنعتی ده کارکن به بالای استان خراسان بزرگ در سطح کدهای ISIC چهار رقمی طی دوره‌ی زمانی ۱۳۸۵-۱۳۸۹ را شامل می‌شود، پس تفاوت نمونه آماری با جامعه

* برخی از کدها به علت ناقص بودن داده‌ها حذف گردیده است

آماري در این تحقیق فقط مربوط به حذف برخی اطلاعات یا مشاهدات برای متوازن شدن داده‌های تلفیقی می‌باشد. در این تحقیق داده‌های آماری مربوط به اشتغال، دستمزد، شاخص‌های فاوا، ارزش افزوده و قیمت سرمایه از مرکز آمار ایران و برای سال‌های ۱۳۸۹-۱۳۸۵ جمع‌آوری شده به وسیله‌ی شاخص‌های قیمت سال ۱۳۸۳ که توسط بانک مرکزی و به تفکیک کدهای ISIC ارائه شده، به قیمت‌های ثابت تبدیل شده است و داده‌های مربوط به موجودی سرمایه (K) و قیمت سرمایه (R) باروش‌های توضیح داده شده در ادامه‌ی مقاله محاسبه شده است. روش تجزیه و تحلیل بر مبنای روش‌های اقتصادسنجی و با استفاده از مدل داده‌های تلفیقی برای صنایع و استفاده از نرم افزار Eviews7 می‌باشد. موجودی سرمایه یا "دارایی‌های تولید شده ثابت مشهود" عبارت است از مجموعه‌ی کالاهای سرمایه‌ای فیزیکی مشهود کشور که قابل اندازه‌گیری بوده و در فرایند تولید کالاهای خدمات و ایجاد درآمد نقش دارند. بنابه تعریف نظام حساب‌های ملی، موجودی سرمایه، خالص ارقام تجمعی تشکیل سرمایه با توجه به طول عمر مفید آنها می‌باشد. (بانک مرکزی، اداره حساب‌های اقتصادی). بنابراین موجودی سرمایه‌رامی‌توان مجموع ارزش "ساختمان و تاسیسات" و "ماشین‌آلات و تجهیزاتی" دانست که در فرایند تولید مورد استفاده قرار گرفته یا قابل استفاده هستند. در این مقاله به منظور محاسبه موجودی سرمایه از نسبت سرمایه به تولید و اصل شتاب استفاده شده است. بدین ترتیب که نسبت سرمایه به تولید رادر ابتدا و انتهای سال را برابر می‌گیریم، بنابراین خواهیم داشت:

$$\frac{K_t}{Q_t} = \alpha \quad (1)$$

که در این جا K_t موجودی سرمایه در زمان t ، Q_t تولید در زمان t و α نسبت سرمایه به تولید است.

از طرف دیگر بر اساس اصل شتاب، سرمایه گذاری ناخالص برابر است با:

$$I_t = K_t - (1 - \lambda)K_{t-1} \quad (2)$$

در اینجا λ میزان استهلاک، I_t سرمایه گذاری ناخالص است.

پس برای سال t خواهیم داشت:

$$I_t = \alpha Q_t - (1 - \lambda)\alpha Q_{t-1} \quad (3)$$

در نتیجه α به صورت زیر بدست می‌آید:

$$\alpha = \frac{I_t}{Q_t - (1 - \lambda)Q_{t-1}} \quad (۴)$$

و با استفاده از رابطه (۴)، K_t از رابطه‌ی زیر به دست می‌آید:

$$K_t = \alpha Q_t \quad (۵)$$

مقدار استهلاک (λ) در صنایع براساس کارهژبرکیانی و بغزریان (۱۳۷۶) و کارامینی، نهایندی و صفاری پور (۱۳۷۷) در سازمان مدیریت و برنامه ریزی، میزان تقریبی ۶ درصد در نظر گرفته شده است،

سپس معادله‌ی رگرسیون برای رابطه‌ی (۳) برای آخرین سال‌های داده‌های آماری که در آن سرمایه گذاری خالص نوسان اندک داشته با استفاده از روش حداقل مربعات غیر خطی (NLS) (از نظر پارامترها غیر خطی بوده و قابل تبدیل به خطی نیست) α و سپس K_t برای کدهای ISIC به دست آمده است. داده‌های مربوط به قیمت سرمایه به روش زیر محاسبه شده است:

کل جبران خدمات کارکنان = WL

$$\frac{WL}{Q} = \alpha = \text{سهم نیروی کار از تولید}$$

$$\frac{R.K}{Q} = 1 - \alpha = \text{سهم سرمایه از تولید}$$

$$R = \frac{(1 - \alpha).Q}{K} = \text{قیمت سرمایه} \quad (۶)$$

در رابطه‌ی فوق پس از به دست آوردن α از رابطه‌ی اول و برآورد موجودی سرمایه (K_t) به روش ذکر شده و معلوم بودن Q قیمت سرمایه برای هر کد ISIC به دست آمده است.

۵- تصریح مدل

مدل به کاررفته در این تحقیق براساس کارماتیوسی و استرلاچینی با استفاده از تابع تولید باکشش جانشینی ثابت (CES) برای بررسی اثر فاوا بر اشتغال در صنایع استان خراسان

بزرگ در سطح کدهای ISIC چهاررقمی است. تابع تولید با کشتش جانشینی ثابت (CES) با سه عامل نیروی کار (L)، سرمایه (K) و فن آوری (A) به صورت زیر است:

$$Q = A[\alpha L^{-\rho} + (1-\alpha)K^{-\rho}]^{-\frac{1}{\rho}} \quad (7)$$

و تابع هزینه عبارت است از:

$$C = QA^{-1}WR[(1-\alpha)^\sigma W^{-\sigma\rho} + \alpha^\sigma R^{-\sigma\rho}]^{\frac{1}{\sigma\rho}} \quad (8)$$

که در آن W دستمزد، R قیمت سرمایه، Q ارزش افزوده و A معیار فن آوری است. از آن جاکه یکی از اهداف اصلی واحدهای تولیدی حداقل کردن هزینه است، این هزینه نسبت به یک تابع تولید حداقل می شود، که در نتیجه تقاضای نهایی تابعی از مقدار تولید و قیمت نهاده بدست می آید. پس تابع تقاضای نیروی کار با استفاده از روش حداقل هزینه (لم شفارد) به دست می آوریم:

$$\frac{\partial C}{\partial W} = L^d = QA^{-1}\alpha^{\frac{1}{\rho}}\left[\frac{1-\alpha}{\alpha}\left(\frac{R}{W}\right)^{\sigma\rho} + 1\right]^{\frac{1}{\rho}} \quad (9)$$

پس از لگاریتم گیری از تابع تقاضای نیروی کار مشتقه ی فوق، خواهیم داشت:

$$\ln L = C + \alpha_1 \ln W + \alpha_2 \ln R + \alpha_3 \ln Q + \alpha_4 \ln A \quad (10)$$

در این مقاله متغیر وابسته اشتغال نیروی کار در رده های مختلف شغلی ماهر، ساده، تکنسین و مهندس می باشد. متغیرهای مستقل شامل قیمت سرمایه، قیمت نیروی کار، ارزش افزوده و شاخص های فن آوری اطلاعات و ارتباطات نظیر شاخص ارائه ی اطلاعات (OIP) (درصد شاغلانی که از اینترنت برای ارائه ی اطلاعات استفاده می کنند به تعداد کل کارگاه های دارای رایانه)، شاخص کسب اطلاعات (EIP) (درصد شاغلانی که از اینترنت برای کسب اطلاعات استفاده می کنند به تعداد کل کارگاه های دارای رایانه)، شاخص تعداد استفاده کننده از کامپیوتر (UCR) (تعداد استفاده کننده از رایانه به کل شاغلان در هر صنعت) و اینترنت (UIR) (تعداد استفاده کننده از اینترنت به کل شاغلان در هر صنعت) می باشد.

۶- برآورد الگو و تجزیه و تحلیل نتایج

نتایج آزمون F لیمر و χ^2 هاسمن برای تشخیص نوع مدل داده‌های تلفیقی و بر آورد الگو برای تک تک متغیرها در جدول (۱) خلاصه شده است.

پس از انتخاب مدل مناسب که بر اساس نتایج جدول (۱) با رد فرضیه‌ی F لیمر و χ^2 هاسمن نهایتاً مدل اثرات ثابت (FEM)^۱، نتایج تجربی به شرح زیر حاصل شد.

جدول (۱)

آزمون هاسمن		آزمون لیمر		مدل	
Chi-Sq.Statistic	درجه آزادی	Crosssection/periodF	درجه آزادی	شاخص	نوع نیروی کار
۲۰۱/۲۹۳	۴	۲۷/۸۲	(۸۱ و ۳۰۱)	OPI	کل نیروی کار
۲۰۱/۲۹۳	۴	۲۷/۸۳	(۸۱ و ۳۰۱)	EIP	
۱۸۵/۷۱۶	۴	۲۵/۹۶	(۸۱ و ۳۰۳)	UCR	
۱۰۷/۶۹	۴	۲۰/۶۳	(۸۱ و ۳۰۳)	UIR	
۳۳/۲۵	۴	۱۱/۹۹	(۸۱ و ۳۰۱)	OPI	نیروی کار ساده
۳۳/۲۵	۴	۱۱/۹۹	(۸۱ و ۳۰۱)	EIP	
۲۶/۵۵	۴	۳۵/۱۲	(۸۱ و ۳۰۳)	UCR	
۲۱/۰۹	۴	۱۰/۲۳	(۸۱ و ۳۰۳)	UIR	
۲۱۸/۷۵	۴	۶/۹۱	(۸۱ و ۳۰۱)	OPI	نیروی کار ماهر
۲۱۸/۷۵	۴	۶/۹۱	(۸۱ و ۳۰۱)	EIP	
۱۹۸/۰۳	۴	۶/۲۵	(۸۱ و ۳۰۳)	UCR	
۹۳/۲۶	۴	۶/۴۳	(۸۱ و ۳۰۳)	UIR	
۳۹/۷۵	۴	۶/۱۶	(۸۱ و ۳۰۱)	OPI	نیروی کار نخبه‌ترین
۳۹/۷۵	۴	۶/۱۶	(۸۱ و ۳۰۱)	EIP	
۴۲/۹۶	۴	۷/۱۵	(۸۱ و ۳۰۳)	UCR	
۶۴/۱۴	۴	۸/۲۲	(۸۱ و ۳۰۳)	UIR	
۲۵/۰۲	۴	۱۸/۵۹	(۸۱ و ۳۰۱)	OPI	نیروی کار مهندسی
۲۵/۰۲	۴	۱۸/۶۰	(۸۱ و ۳۰۱)	EIP	
۴۶/۴۲	۴	۱۷/۱۷	(۸۱ و ۳۰۳)	UCR	
۶۳/۹۹	۴	۲۰/۴۳	(۸۱ و ۳۰۳)	UIR	

¹ Fixed Effects Model

۱- تخمین برای کل نیروی کار

اطلاعات جدول (۲) نتایج برآورد برای کل نیروی کار استان خراسان بزرگ را برای شاخص‌های فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات، دستمزد، قیمت سرمایه و ارزش افزوده نشان می‌دهد. از آن جایی که متغیرها به صورت لگاریتمی هستند، پارامترهای برآوردی کشش‌ها می‌باشند.

متغیرها	کسب اطلاعات (EIP)	ارائه‌ی اطلاعات (OIP)	تعداد استفاده کننده از اینترنت به کل کارکنان هر کد (UIR)	تعداد استفاده کننده از کامپیوتر به کل کارکنان هر کد (UCR)
Constant	-۱۳/۵۰ (-۴۵/۳۳)	-۱۳/۵۲ (-۴۵/۳۴)	-۱۴/۲۶ (-۶۶/۵۸)	-۱۳/۷۸ (-۵۵/۹۸)
Log(value)	۰/۱۴ (۳/۹۰)	۰/۱۴ (۳/۹۰)	۰/۱۲ (۵/۲۹)	۰/۱۲ (۳/۹۵)
Log(w)	-۰/۶۸ (-۱۸/۳۶)	-۰/۶۸ (-۱۸/۳۶)	-۰/۷۱ (-۳۱/۰۸)	-۰/۶۹ (-۲۱/۷۰)
Log(r)	۰/۰۱ (۰/۵۳)	۰/۰۱ (۰/۵۳)	-۰/۰۲ (-۲/۳۴)	۰/۰۲ (۱/۱۶)
Log(A)	۰/۰۷ (۳/۰۹)	۰/۰۶ (۳/۰۸)	۰/۱۶ (۱۷/۶۳)	۰/۲۹ (۱۱/۴۳)

ماخذ: یافته‌های تحقیقی

*اعداد داخل پرانتز آماره‌های t می‌باشند

براساس اطلاعات جدول (۲) می‌توان گفت که شاخص کسب اطلاعات (EIP)، ارائه‌ی اطلاعات (OIP) اثر مثبت و معنی داری بر اشتغال کل نیروی کار دارد. لذا اثر تولیدی بر اثر فرایندی غلبه کرده است. به عبارت بهتر میزان اشتغال زایی این شاخصها از میزان اشتغال زدایی آنها بیشتر بوده است. در مورد تعداد استفاده کننده از اینترنت (UIR) و تعداد استفاده کننده از رایانه (UCR) نیز می‌توان استدلال مشابهی داشت. پارامترهای برآوردی برای قیمت نیروی کار، قیمت سرمایه و ارزش افزوده معنی دار بوده و با تئوری‌های اقتصادی مطابقت دارد. آماره‌ی F نیز معنی دار بودن کل رگرسیون را تایید می‌نماید.

۲- تخمین برای نیروی کار ساده

اطلاعات جدول (۳) نتایج برآورد برای نیروی کار ساده‌ی استان خراسان بزرگ را برای شاخص‌های فن آوری اطلاعات و ارتباطات، ارزش افزوده، قیمت سرمایه و دستمزد نشان می‌دهد.

متغیرها	کسب اطلاعات (EIP)	ارائه‌ی اطلاعات (OIP)	تعداد استفاده کننده از اینترنت به کل کارکنان هر کد (UIR)	تعداد استفاده کننده از کامپیوتر به کل کارکنان هر کد (UCR)
Constant	-۱۳/۸۶ (-۲۶/۱۸)	-۱۳/۹۲ (-۲۶/۳۹)	-۱۵/۳۹ (-۳۷/۸۹)	-۱۴/۴۷ (-۳۲/۲۰)
Log(value)	۰/۳۰ (۴/۴۷)	۰/۳ (۴/۴۷)	۰/۳ (۶/۳۰)	۰/۳۲ (۵/۸۷)
Log(w)	-۰/۴۷ (-۶/۸۶)	-۰/۴۷ (-۶/۸۶)	-۰/۵۱ (-۱۰/۶۶)	-۰/۴۴ (-۷/۹۶)
Log(r)	-۰/۰۶ (-۱/۸۰)	۰/۰۱ (۰/۵۳)	-۰/۱۵ (-۵/۴۲)	-۰/۰۹ (-۳/۲۲)
Log(A)	-۰/۱۵ (-۴/۲۴)	-۰/۱۵ (-۴/۲۴)	-۰/۲۳ (-۱۴/۱۹)	-۰/۴۵ (-۹/۹۳)

ماخذ: یافته‌های تحقیق

* اعداد داخل پرانتز آماره‌های t می‌باشند

بر اساس اطلاعات جدول (۳) کلیه‌ی پارامترهای برآوردی برای شاخص‌های فن آوری اطلاعات و ارتباطات اثر منفی و معنی دار بر اشتغال نیروی کار ساده دارد لذا می‌توان استدلال نمود که نیروی کار ساده در بخش صنایع کارخانه‌ای توانایی استفاده از فن آوری اطلاعات و ارتباطات را ندارد. لذا فرضیه‌ی اثر منفی این شاخص‌ها بر اشتغال نیروی کار ساده تایید می‌شود. سایر پارامترهای برآوردی برای بقیه‌ی متغیرها معنی دار بوده و با تئوری‌های اقتصادی همخوانی دارد. آماره‌ی F نیز معنی دار بودن کل رگرسیون را تایید می‌نماید.

۳- تخمین برای نیروی کار ماهر

اطلاعات جدول (۴) نتایج برآورد برای نیروی کار ماهر استان خراسان بزرگ را برای شاخص‌های فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات، ارزش افزوده، قیمت سرمایه و دستمزد نشان می‌دهد.

متغیرها	کسب اطلاعات (EIP)	ارائه‌ی اطلاعات (OIP)	تعداد استفاده کننده از اینترنت به کل کارکنان هر کد (UIR)	تعداد استفاده کننده از کامپیوتر به کل کارکنان هر کد (UCR)
Constant	-۱۵/۸۹ (-۴۷/۳۳)	-۱۵/۹۲ (-۴۷/۹۵)	-۱۶/۵۳ (-۴۷/۰۱)	-۱۶/۰۷ (-۴۴/۱۴)
Log(value)	۰/۱۰ (۱/۹۲)	۰/۱ (۱/۹۲)	۰/۱۱ (۲/۱۷)	۰/۱۲ (۲/۹۰)
Log(w)	-۰/۷۵ (-۱۳/۶۳)	-۰/۷۵ (-۱۳/۶۳)	-۰/۷۵ (-۱۴/۷۵)	-۰/۷۱ (-۱۶/۱۸)
Log(r)	-۰/۰۶ (-۲/۰۱)	-۰/۰۶ (-۲/۰۱)	-۰/۱۱ (-۴/۲۴)	-۰/۰۷ (-۲/۶۷)
Log(A)	-۰/۰۹ (-۳/۴۴)	-۰/۰۹ (-۳/۴۴)	-۰/۱۲ (-۸/۶۳)	-۰/۳۳ (-۹/۱)

ماخذ: یافته‌های تحقیق

*اعداد داخل پرانتز آماره‌های t می‌باشند

بر اساس اطلاعات جدول (۴) کلیه پارامترهای برآوردی برای شاخص‌های فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات اثر منفی و معنی دار بر اشتغال نیروی کار ماهر دارد لذا می‌توان استدلال نمود که نیروی کار ماهر در بخش صنایع کارخانه‌ای استان خراسان بزرگ توانایی استفاده از فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات را ندارد. سایر پارامترهای برآوردی برای بقیه متغیرها معنی دار بوده و با تئوری‌های اقتصادی همخوانی دارد. آماره‌ی F نیز معنی دار بودن کل رگرسیون را تایید می‌نماید.

۴- تخمین برای نیروی کار تکنسین

اطلاعات جدول (۵) نتایج برآورد برای نیروی کار تکنسین استان خراسان بزرگ را برای شاخص‌های فن آوری اطلاعات و ارتباطات، ارزش افزوده، قیمت سرمایه و دستمزد نشان می‌دهد.

متغیرها	کسب اطلاعات (EIP)	ارائه‌ی اطلاعات (OIP)	تعداد استفاده کننده از اینترنت به کل کارکنان هر کد (UIR)	تعداد استفاده کننده از کامپیوتر به کل کارکنان هر کد (UCR)
Constant	-۱۷/۶۵ (-۴۰/۴۲)	-۱۷/۵۱ (-۴۰/۲۶)	-۱۶/۵۷ (-۳۵/۶۵۱)	-۱۷/۰۹ (-۳۶/۸۹)
Log(value)	۰/۲۷ (۵/۱۷)	۰/۲۷ (۵/۱۷)	۰/۲۰ (۳/۰۸)	۰/۲۷ (۴/۰۸)
Log(w)	-۰/۶۰ (-۱۰/۹۷)	-۰/۶ (-۱۰/۹۷)	-۰/۶۱ (-۹/۰۷)	-۰/۵۹ (-۸/۷۲)
Log(r)	-۰/۱۳ (-۳/۸۵)	-۰/۱۳ (-۳/۸۵)	-۰/۰۳ (-۱/۱۲)	-۰/۱ (-۲/۸۲)
Log(A)	۰/۳۶ (۱۰/۸۸)	۰/۳۶ (۱۰/۸۸)	۰/۰۱ (۰/۵۲)	۰/۲۹ (۵/۳۷)

ماخذ: یافته‌های تحقیق

*اعداد داخل پرانتز آماره‌های t می‌باشند

بر اساس اطلاعات جدول (۵) کلیه‌ی پارامترهای برآوردی برای شاخص‌های فن آوری اطلاعات و ارتباطات (فاوا) به جز شاخص تعداد استفاده کننده از اینترنت اثر مثبت و معنی داری بر اشتغال نیروی کار تکنسین دارد و فرضیه‌ی اثر مثبت این شاخص‌ها بر اشتغال نیروی کار تکنسین تایید می‌شود. کلیه‌ی پارامترهای برآوردی برای بقیه‌ی متغیرها با تئوری‌های اقتصادی مطابقت دارد و به لحاظ آماری معنی دار است. آماره‌ی F نیز معنی داری کلیه‌ی رگرسیون‌های برآوردی را تایید می‌نماید.

۵- تخمین برای نیروی کار مهندس

اطلاعات جدول (۶) نتایج برآورد برای نیروی کار مهندس استان خراسان بزرگ را برای شاخص‌های فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات (فاوا)، ارزش افزوده، قیمت سرمایه و دستمزد نشان می‌دهد.

متغیرها	کسب اطلاعات (EIP)	ارائه‌ی اطلاعات (OIP)	تعداد استفاده کننده از اینترنت به کل کارکنان هر کد (UIR)	تعداد استفاده کننده از کامپیوتر به کل کارکنان هر کد (UCR)
Constant	-۱۶/۸۵ (-۴۸/۰۶)	-۱۶/۷۳ (-۴۸/۰۴)	-۱۶/۱۴ (-۴۲/۱۹)	-۱۶/۲۳ (-۴۳/۸۹)
Log(value)	۰/۵۰ (۱۰/۶۲)	۰/۵۰ (۱۰/۶۲)	۰/۴۵ (۸/۷۶)	۰/۳۶ (۷/۷۱)
Log(w)	-۰/۳۳ (-۶/۵۰)	-۰/۳۳ (-۶/۵۰)	-۰/۳۴ (-۶/۱۷)	-۰/۴۶ (-۸/۸۴)
Log(r)	-۰/۱۲ (-۴/۲۱)	-۰/۱۳ (-۴/۲۱)	-۰/۰۳ (-۱/۰۴)	-۰/۰۷ (-۲/۵۴۲)
Log(A)	۰/۳۶ (۱۰/۸۸)	۰/۲۸ (۷/۷۶)	۰/۰۴ (۱/۸۹)	۰/۴۱ (۹/۰۸)

ماخذ: یافته‌های تحقیقی

*اعداد داخل پرانتز آماره‌های t می‌باشند

بر اساس اطلاعات جدول (۶) کلیه‌ی پارامترهای برآوردی برای شاخص‌های فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات اثر مثبت و معنی داری بر اشتغال نیروی کار مهندس دارد و فرضیه‌ی اثر مثبت این شاخص‌ها بر اشتغال نیروی کار مهندس تایید می‌شود. کلیه‌ی پارامترهای برآوردی برای بقیه‌ی متغیرها با تئوری‌های اقتصادی مطابقت دارد و به لحاظ آماری معنی دار است. آماره‌ی F نیز معنی داری کلیه‌ی رگرسیون‌های برآوردی را تایید می‌نماید.

۶- خلاصه، نتیجه گیری و پیشنهادات

بر اساس یافته‌های تحقیق در استان خراسان بزرگ تمامی شاخص‌های فن آوری اثر مثبت معنی داری بر اشتغال کل نیروی کار دارند که مبین غلبه‌ی اثر تولیدی بر اثر فرایندی است. در مورد نیروی کار ساده تمامی شاخص‌ها اثر منفی بر اشتغال نیروی کار ساده دارد که با تئوری‌های اقتصادی همخوانی دارد و فرضیه‌ی اثر منفی این شاخص‌ها بر اشتغال تایید می‌شود. در مورد نیروی کار ماهر تمامی شاخص‌ها اثر منفی بر اشتغال نیروی کار ماهر دارند که بیان گر عدم توانایی نیروی کار ماهر در استفاده از فن آوری اطلاعات و ارتباطات در این استان است. در مورد نیروی کار مهندس تمامی شاخص‌ها اثر مثبت بر اشتغال نیروی کار مهندس دارند و فرضیه‌ی اثر مثبت این شاخص‌ها بر اشتغال تایید می‌شود. با توجه به نتایج بدست آمده توصیه‌های سیاستی ذیل پیشنهاد می‌شود: الف- با توجه به اثرات مثبت فاوا بر اشتغال بخش صنعت استان خراسان بزرگ استفاده از این عامل باعث افزایش اشتغال در سطوح مهندسان شده است، لذا با ایجاد تطابق بین شغل افراد، تحصیلات و مهارت هایشان و فراهم آوردن بستر مناسب جهت استفاده از فاوا می‌توان این اثر را تقویت کرد و از بروز بیکاری در میان فارغ التحصیلان دانشگاه‌ها در این استان جلوگیری به عمل آورد. ب- با توجه به این که اثر فاوا بر اشتغال در سطوح ساده و ماهر منفی بوده، بنابر این می‌توان با آموزش‌های لازم به این دسته از شاغلین از بروز بیکاری در میان آنها جلوگیری به عمل آورد. ج- با توجه به مثبت بودن اثر فاوا بر اشتغال کل بخش صنعت استان خراسان بزرگ با حمایت و فراهم آوردن بستر مناسب برای استفاده از این فن آوری به موازات اجرای سیاست‌های مکمل اقتصادی می‌توان در گسترش ظرفیت‌های تولید موجود و افزایش اشتغال کل بخش صنعت استان خراسان بزرگ بسیار موثر باشد. د- با توجه به حساسیت مثبت بالای تقاضای نیروی کار نسبت به ارزش افزوده در بخش صنعت و با توجه به وجود تقاضای کافی، رویکرد به ایجاد و استفاده از فن آوری- های نو (نومی کردن فناوری) ضمن ارتقاء کیفیت محصولات تولیدی می‌تواند در بلندمدت ظرفیت ایجاد اشتغال مولد به ویژه نیروی کار متخصص را در صنایع کارخانه‌ای افزایش و ارزش افزوده حاصل از بخش را به نحو قابل توجهی ارتقاء دهد. ه- در مجموع فاوا به عنوان یک فن آوری جامع می‌تواند در توانمند کردن سایر عوامل اقتصادی و بهبود کیفیت عوامل

تولید موثر باشد و از این طریق بر فرآیند توسعه اقتصادی کشور و دستیابی به رشد پایدار کمک شایانی نماید. با توجه به این که فاوا در مقایسه با سایر صنایع خیلی سرمایه بر نیست و بیشتر به مهارت‌های فنی نیروی انسانی متکی است لذا پتانسیل‌های زیادی برای ایجاد اشتغال دارد.

فهرست منابع

فهرست منابع فارسی

- ۱- امینی، علیرضا. ۱۳۸۴، "بر آورد سری زمانی موجودی سرمایه در اقتصاد ایران طی دوره‌ی زمانی ۱۳۳۸-۱۳۸۱"، مجله برنامه و بودجه. شماره‌ی ۲
- ۲- افشاری، زهرا و رضانی، فرح ۱۳۸۵ "تاثیر فناوری اطلاعات بر اشتغال زنان بررسی مقطعی بین کشوری". مطالعات زنان. سال ۴، شماره ۱، ص ۳۶-۲۳
- ۳- افریم توربان، دیوید کینگ، جی لی، دنیسویهلند، "تجارت الکترونیک مفاهیم و کاربردها،"، مترجم دکتر عباس معمارنژاد، انتشارات نور علم، سال ۱۳۸۱ ص ۲۴-۲۳
- ۴- اخوی، احمد. "اقتصاد کلان پایه‌ای و کاربردی"، تهران، موسسه‌ی مطالعات و پژوهشهای بازرگانی، ویرایش دوم ص ۱۱۸
- ۵- باصری، بیژن. ۱۳۸۰ "بررسی تاثیر سرمایه گذاری بر اشتغال در اقتصاد ایران". پایان نامه دکتري. واحد علوم تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی، تهران.
- ۶- باصری، بیژن و جهانگرد، اسفندیار. ۱۳۸۵ "نقش فناوری بر اشتغال صنایع کارخانه‌ای ایران". پژوهش‌های اقتصادی ایران. سال هشتم. شماره ۲۸، ص ۶۱-۸۵
- ۷- بانک مرکزی ج.ا.ایران ۱۳۸۹: "گزارش‌های اقتصادی"، قابل دسترس در www.cbi.ir
- ۸- برانسون، ویلیام. اچ. (۱۳۸۹): "تئوری و سیاست‌های اقتصاد کلان" (ترجمه عباس شاکری)، نشر نی، چاپ پانزدهم، تهران.
- ۹- بی اسنودن، اچ وین، پی وینار کوویچ. "کتاب راهنمای نوین اقتصاد کلان"، مترجمین دکتر منصور خلیلی عراقی و دکتر علی سوری، انتشارات برادران، سال ۱۳۸۳ چاپ اول، ص ۳۸-۲۳

- ۱۰- جهانگرد، اسفندیار. ۱۳۸۴ "اثر فناوری اطلاعات (IT) بر تولید صنایع کارخانه‌ای ایران". پژوهش‌های اقتصادی ایران. سال هفتم، شماره ۲۵، ص ۱۰۷-۸۳
- ۱۱- دشت بزرگ، عبدالامیر. ۱۳۸۵، "تأثیر فناوری بر اشتغال بخش صنعت". پایان نامه کارشناسی ارشد علوم اقتصادی، دانشکده اقتصاد و حسابداری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی.
- ۱۲- دژپسند، فرهادورسولی نژاد، احسان. "مقدمه‌ای بر مبانی تجارت الکترونیکی" نشر نور علم سال ۱۳۸۸، ص ۶۴-۴۰
- ۱۳- رسولی نژاد، احسان و نوری، مهدی. ۱۳۸۸ "اثر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر اشتغال ایران". مجله تحقیقات اقتصادی. شماره ۸۹، ص ۱۰۷-۸۷
- ۱۴- روحانی، شاهین و فرخودی، فرزاد (۱۳۸۰)، "تکنولوژی اطلاعات: اشتغال نیروی کار متخصص، همایش نقش فناوری اطلاعات در اشتغال".
- ۱۵- شیرینی، بهزاد. ۱۳۸۷، "عنوان اثر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر اشتغال کشور با توجه به ساختار اقتصاد ایران". رساله دکتری اقتصاد، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات.
- ۱۶- شاکری، عباس. "اقتصاد کلان نظریه‌ها و سیاست‌ها،" تهران، پارس نوپا، ۱۳۸۷، چاپ اول، ص ۵۱۵.
- ۱۷- صدر آرانی، میترا. ۱۳۸۲، "بررسی اثرات فناوری اطلاعات و ارتباطات بر افزایش اشتغال در بخش صنعت (مطالعه موردی شهرستانهای اصفهان و کاشان)". پایان نامه کارشناسی ارشد علوم اقتصادی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان.
- ۱۸- عمادزاده، مصطفی و سایرین. ۱۳۸۵ "بررسی تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر اشتغال". مجله تحقیقات اقتصادی. شماره ۷۵، ص ۲۱۸-۱۹۷
- ۱۹- فراهانی، ایمان. ۱۳۸۵، "تحلیل نقش سرمایه انسانی در رشد تولید (مطالعه موردی کارگاههای بزرگ صنعتی ایران)". پایان نامه کارشناسی ارشد علوم اقتصادی، دانشکده اقتصاد و حسابداری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی.

- ۲۰- فهیمی فر، فاطمه. ۱۳۸۸، " بررسی اثر فناوری اطلاعات و ارتباطات و تجارت الکترونیک بر رشد اقتصادی (رهیافت سیستم دینامیکی)". پایان نامه کارشناسی ارشد اقتصاد، دانشکده اقتصاد و حسابداری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی.
- ۲۱- قبادی، نسرین، (۱۳۸۴). اثر فن آوری اطلاعات و ارتباطات بر نابرابری جنسیتی، فصلنامه‌ی اقتصاد و تجارت نوین، شماره‌ی ۲ ص: ۶۷-۷۷
- ۲۲- کشاورز، رحمان. ۱۳۸۶، "عوامل موثر بر اشتغال صنعتی در ایران". پایان نامه کارشناسی ارشد علوم اقتصادی، دانشکده علوم اقتصادی و اداری، دانشگاه مازندران.
- ۲۳- کمیجانی، اکبر و محمودزاده، محمود ۱۳۸۷ "اثرات زیر ساخت، کاربری و سرریز فناوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد اقتصادی در کشورهای در حال توسعه". پژوهش نامه بازرگانی. شماره ۴۹، ص ۳۱-۷۳.
- ۲۴- گجراتی، دامودار. (۱۳۸۹): "مبانی اقتصاد سنجی" (ترجمه حمید ابریشمی)، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ ششم، تهران، ص ۱۱۶۰-۱۱۶۱
- ۲۵- مشیری، سعید و جهانگرد، اسفندیار. ۱۳۸۳ "فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) و رشد اقتصادی ایران". فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران. سال ششم، شماره ۱۹، ص ۷۸-۵۵
- ۲۶- مهرگان، نادر و سهرابی، حسین. سلمانی، یونس. " کاربرد نرم افزار متلب در آمار و اقتصاد سنجی"، انتشارات نور علم، نوبت چاپ اول ۱۳۹۱، ص ۱۲۰-۱۱۸
- ۲۷- محمودزاده، محمود و اسدی، فرخنده ۱۳۸۴ "زیر ساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات و اشتغال بخش خدمات در ایران". اقتصاد و تجارت نوین. شماره ۳، ص ۱۱۸-۹۵.
- ۲۸- میرزایی، محمد و دیگران، (۱۳۸۶)، " بررسی اثرات اشتغال زایی بخش فن آوری اطلاعات و ارتباطات در اقتصاد ایران"، مجله‌ی علمی پژوهشی دانش و توسعه، شماره‌ی ۲۰، صص: ۲۱۱-۱۸۵
- ۲۹- نوبخت، محمد باقر. " اقتصاد کار"، ناشر معاونت پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، چاپ اول ۱۳۸۷ ص ۵۶-۵۵

- ۳۰- هژبرکیانی، کامبیز و بغزیان، آلبرت ۱۳۷۶ "روشی برای برآورد موجودی سرمایه بخش‌های عمده اقتصادی ایران". مجله اقتصادی دانشگاه شهید بهشتی، شماره ۶،
- ۳۱- هژبرکیانی، کامبیز و اخوان، شادی. ۱۳۸۶ "بررسی اثر فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات بر اشتغال در صنایع استان تهران". پیک نورسالت پنجم، شماره چهارم، ص ۲۷-۴۱.

منابع انگلیسی

- 32-Aghion, P. and Howitt, P. Endogenous Growth Theory. Cambridge, MA: MIT Press 1998
- 33-Anderson, T W. and Hsiao, C. (1982), "Formulation and Estimation of Dynamic Models Using Panel Data" Journal of Econometrics Vol 18, P:47-82
- 34- Benvente, J and Lauterbach, R. (2007), "The Effect of Innovation on Employment": Evidence from Chilean Firms, Department of Economic, University of Chile.
- 35-Bogliacino, F and Pianta, M. (2010). "Innovation and Employment": A Reinvestigation using Revised Pavitt classes, Research Policy 39, P:799-809
- 36-Dimelis, S. and Papoannou, K. (2010), "ICT growth effects at the industry level: A Comparison between the US and the EU. Information Economics and Policy, XXX (2010) XXX-XXX, P:1-14
- 37- Edquist, L. Hommen, M. Mckelvey Innovation and Employment Process versus Product Innovation, (2001), pp12-14
- 38-Greenan, N. and Guellec, D. (1997). Technological Innovation and Employment Reallocation, INSEE mimeo
- 39- 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
- 40- Lanchenmaier, S., (2007), Effects of Innovation on Employment: A Dynamic Panel Analysis, IFO Institute Economic Research at The University of Munchen, Germany, p:3
- 41- O Mahony and et al., (2008), The Impact of ICT on The Demand for Skilled Labour: A Cross-Country Comparison, National Institute of Economic and Social Research, Working Paper.
- 42- OECD, 2002: Measuring the Information Economy, (Available at www.OECD.org/sti/measuring-infoeconomy)
- 43-Pahjola, M., (2002), New Economy in Growth and Development United Nation University, WIDER. Discussion Paper No2002/67. Available at: www.wider.unu.edu
- 44- Piva, Mariacristina and Vivarelli, Macro, (2003), Innovation and Employment: Evidence from Italian Microdata, Institute for the study of Labour, Italy, P:36-52.
- 45-Piva, M and Vivarelli, M. (2004), "Technological Change and employment: Some Micro evidence from Italy", Applied Economics Letters Vol11, P:373-376

- 46- Piva, M. and Vivarelli, M. (2005), "Innovation and Employment": Evidence from Italian Microdata, *Journal of Economics* Vol.86, No. 1, P: 65-83
- 47- Pannone, A. (2010), "Production, Unemployment and Wage flexibility in an ICT-assisted Economy: A model", *Structural Change and Economic Dynamics*, Vol.21 P:219-230
- 48- Pahjola, M. (2001). Information technology and Economic Growth: A Cross-Country Analysis. In Pohjola, Mattied., *Information Technology and Economic Development*. Oxford: Oxford University Press, PP. 242-256
- 49- *Microeconomic Theory A Mathematical Approach*, James M. Henderson and Richard E. Quandt, 1980 pp80-81
- 50- Mastrastefani, V., and Pianta, M., (2005), Innovation Dynamics and Employment Effects, ISAE-CEIS Monitoring Italy Conference, Rome, P:3-15
- 51- Matteucci, N., Sterlachini, A. (2003), ICT and Employment Growth in Italian Industries, Available at :<http://www.niesr.ac.uk/research/epke/WP-17.pdf>
- 52- Merikull, Jaanika. (2008), The Impact of Innovation on Employment: Firm and Industry Level Evidence from Estonia.
- 53- Matteucci, N., Sterlacchini, A. (2003). Ict and employment growth in italian industries. <http://www.niesr.ac.uk/research/epke/WP-17>.
- 54- Kaushalesh Lal, (2004), Growth of Employment and the adoption of E-Business, Discussion Paper Series, United Nation University.
- 55- Koellinger, P., (2006), Impact of ICT on Corporate Performance, Productivity and Employment Dynamics, European Commission, P:3-22
- 56- Kleinknecht, A., Licht G., Pfeiffer F., 1998, the Impact of Innovation on Employment in Europe - An Analysis using CIS Data, ZEW-Dokumentation, 98-02
- 57- Jacobs Garry, et al, (2000). Toward Full Employment, Approach Paper For the Youth Employment Summit, April 12
- 58- Ucdogruk, Y., (2006), Employment Impact of Product and process Innovation in turkey, University of Istanbul, Turkey.
- 59- Scaramuzzi, e., (2002), E-government Lesson and Approaches, Available at: www.newecentury.com/info/lesson
- 60- Segerstrom P.S., Anant T., and Dinopovlos E., (1999), A Schumpeterian Model of the Product Life Cycle, *American Economic Review*, Vol.80
- 61- Segerstorm, P. and Dinopoulos, E., (1990), "A Schumpeterian Model of the Product Life Cycle," *American Economic Review*, Volume 80, Issue 5, 1077-1091
- 62- Solow R.M. (1956), A Contribution to the Theory of Economic Growth, *Quarterly Journal of Economics*, Vol.70
- 63- Van Reenen, J., (1997), Employment and Technological Innovation: Evidence from UK manufacturing firms, *Journal of labour Economics*, Vol:15, pp:255-284
- 64- Vivarelli, M., (2007), Innovation and Employment: A Survey, Institute for the Study of Labour, Italy, P:2-40
- 65- Vivarelli, M., (2007), Innovation and Employment: A Survey, Institute for the Study of Labor, Italy, p:2-4

Dependent Variable: LOG(LT?) Total labour

Method: Pooled EGLS (Cross-section weights)

Date: 07/02/13 Time: 14:27

Sample: 1385 1389

Included observations: 5

Cross-sections included: 78

Total pool (unbalanced) observations: 387

Linear estimation after one-step weighting matrix

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-13.49879	0.297780	-45.33138	0.0000
LOG(EIP?)	0.066860	0.021640	3.089640	0.0022
LOG(R?)	0.010606	0.019944	0.531801	0.5952
LOG(W?)	0.680151	0.037034	18.36552	0.0000
LOG(VALUE?)	0.138367	0.035500	3.897707	0.0001

Weighted Statistics

R-squared	0.940324	Mean dependent var	8.275112
Adjusted R-squared	0.939699	S.D. dependent var	3.087132
S.E. of regression	0.351026	Sum squared resid	47.06968
F-statistic	1504.808	Durbin-Watson stat	0.542362
Prob(F-statistic)	0.000000		

Unweighted Statistics

R-squared	0.909397	Mean dependent var	6.455535
Sum squared resid	49.00409	Durbin-Watson stat	0.446885

Dependent Variable: LOG(LT?)

Method: Pooled EGLS (Cross-section weights)

Date: 07/02/13 Time: 14:27

Sample: 1385 1389

Included observations: 5

Cross-sections included: 78

Total pool (unbalanced) observations: 387

Linear estimation after one-step weighting matrix

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-13.52590	0.296719	-45.58484	0.0000
LOG(OIP?)	0.066860	0.021640	3.089640	0.0022
LOG(R?)	0.010606	0.019944	0.531801	0.5952
LOG(W?)	0.680151	0.037034	18.36552	0.0000
LOG(VALUE?)	0.138367	0.035500	3.897707	0.0001

Weighted Statistics

R-squared	0.940324	Mean dependent var	8.275112
Adjusted R-squared	0.939699	S.D. dependent var	3.087132
S.E. of regression	0.351026	Sum squared resid	47.06968
F-statistic	1504.808	Durbin-Watson stat	0.542362
Prob(F-statistic)	0.000000		

Unweighted Statistics

R-squared	0.909397	Mean dependent var	6.455535
Sum squared resid	49.00409	Durbin-Watson stat	0.446885

Dependent Variable: LOG(LT?)

Method: Pooled EGLS (Cross-section weights)

Date: 07/02/13 Time: 14:28

Sample: 1385 1389

Included observations: 5

Cross-sections included: 78

Total pool (unbalanced) observations: 389

Linear estimation after one-step weighting matrix

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-14.25873	0.214161	-66.57944	0.0000
LOG(UIR?)	0.160136	0.009082	17.63233	0.0000
LOG(R?)	-0.033152	0.014164	-2.340608	0.0198
LOG(W?)	0.711354	0.022887	31.08166	0.0000
LOG(VALUE?)	0.116956	0.022107	5.290373	0.0000

Weighted Statistics

R-squared	0.966250	Mean dependent var	9.634613
-----------	----------	--------------------	----------

Adjusted R-squared	0.965899	S.D. dependent var	5.037671
S.E. of regression	0.311231	Sum squared resid	37.19606
F-statistic	2748.483	Durbin-Watson stat	1.031042
Prob(F-statistic)	0.000000		

Unweighted Statistics

R-squared	0.930929	Mean dependent var	6.448679
Sum squared resid	37.65992	Durbin-Watson stat	0.753178

Dependent Variable: LOG(LT?)

Method: Pooled EGLS (Cross-section weights)

Date: 07/02/13 Time: 14:29

Sample: 1385 1389

Included observations: 5

Cross-sections included: 78

Total pool (unbalanced) observations: 389

Linear estimation after one-step weighting matrix

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-13.77892	0.246146	-55.97872	0.0000
LOG(UCR?)	0.292739	0.025617	11.42752	0.0000
LOG(R?)	0.019880	0.017170	1.157820	0.2477
LOG(W?)	0.689036	0.031786	21.67711	0.0000
LOG(VALUE?)	0.121424	0.030718	3.952908	0.0001

Weighted Statistics

R-squared	0.957878	Mean dependent var	8.842328
Adjusted R-squared	0.957440	S.D. dependent var	3.795277
S.E. of regression	0.331524	Sum squared resid	42.20468
F-statistic	2183.119	Durbin-Watson stat	0.617300
Prob(F-statistic)	0.000000		

Unweighted Statistics

R-squared	0.919582	Mean dependent var	6.448679
Sum squared resid	43.84693	Durbin-Watson stat	0.560389