



## مقایسه تاثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر اشتغال در بخش صنعت استان های لرستان و ایلام

فرید صفتی<sup>۱</sup>

تاریخ دریافت: ۹۱/۵/۲۰ تاریخ پذیرش: ۹۱/۱۲/۱۰

### چکیده

همانطور که می دانیم دو استان لرستان و ایلام علی رغم منابع طبیعی و خدادادی از جمله استان های محروم در کشور می باشند. از طرف دیگر می دانیم که دنیای امروز، دنیای فناوری اطلاعات و ارتباطات می باشد، حال این سوال پیش می آید که با توجه به شرایط کنونی، میزان تاثیر پذیری اشتغال این دو استان از دستاوردهای اقتصاد نوین چه بوده است؟ مقاله حاضر سعی دارد پاسخی برای این سوال بیابد. بنابراین هدف این مقاله، شناسایی، بررسی، مقایسه و برآورد تاثیر فناوری اطلاعات بر اشتغال در بخش صنعت، استان های لرستان و ایلام مربوط به سالهای ۸۵-۸۶ می باشد. این مطالعه به صورت توصیفی، تحلیلی و استنتاجی انجام پذیرفته است. و با استفاده از مدل اقتصاد سنجی و داده های تابلویی به تحلیل و مقایسه تاثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر اشتغال و تقاضای نیروی کار در استان های لرستان و ایلام پرداخته است. نتایج بدست آمده حکایت از این مسئله دارد که فناوری اطلاعات تاثیر گذاری بسیار اندک بر اشتغال زایی دو استان بخصوص استان ایلام دارد. علت اساسی آن سطح پائین تر دانش نیروی کار در بخش صنعت استان ایلام و استان لرستان و همچنین عدم وجود زیر ساختهای لازم می باشد. بطور کلی فرضیات مطرح شده در این کار تحقیقاتی هیچکدام مورد تایید واقع نشدند. پس فناوری اطلاعات و ارتباطات هیچگونه اثر گذاری یکسانی بر اشتغال زایی این دو استان نداشته است. بنابراین با توجه به تاثیرات شگرف اقتصاد دانش بنیان در اقتصاد، می طلبد که در این دو استان، سرمایه گذاریهای جهت دار در راستای گسترش این مهم انجام شود.

طبقه بندی JEL: J21, J23, J24, O38, O23

واژگان کلیدی: فناوری اطلاعات و ارتباطات، اشتغال، موجودی سرمایه، داده های تابلویی

<sup>۱</sup> عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد بروجرد. F\_sefaty51@yahoo.com

## ۱- مقدمه

اقتصاد نوین در ادبیات اقتصادی، در دهه ۱۹۹۰ مطرح شد. تعاریف زیادی در مورد اقتصاد نوین وجود دارد. وجه مشترک این تعاریفها، تاکید بر فنآوری اطلاعات و ارتباطات و اثرات گسترده آن است. شکل گیری اقتصاد نوین نیاز به بسترها و پیش نیازها دارد. کیفیت مقررات، فراهم بودن زیر ساختها، بازبودن تجارت، توسعه بازارهای مالی، تحقیق و توسعه، سرمایه انسانی، انعطاف پذیری بازار کار و محصول، کارآفرینی ثبات اقتصاد کلان از پیش نیازهای کلیدی برای آشکار شدن منافع اقتصاد نوین است. با میسر شدن این نیازها، باید زیر ساخت فآوا نیز فراهم شود تا جریان استفاده از فنآوری اطلاعات و ارتباطات (فآوا) در فعالیتهای روزمره، اقتصادی و بازرگانی بوجود آید. در این شرایط، می توان شاهد آشکار شدن پیامد های فآوا در اقتصاد کشور بود. به کارگیری فنآوری اطلاعات و ارتباطات به عنوان یک فناوری جدید از دهه ۹۰ باعث ایجاد سوالات زیادی در خصوص نحوه تاثیر گذاری این عامل بر فعالیت های اقتصادی شده است. فنآوری اطلاعات و ارتباطات با تاثیرگذاری بر مهارت و تخصص نیروی کار باعث ایجاد مهارت ها و مشاغل جدیدی شده است که این تغییر موجب شده تا وظایف نیروی کار نیز دستخوش تغییر شود. نیاز به نیروی کار متخصص همراه با بکارگیری فنآوری اطلاعات و ارتباطات باعث افزایش بکارگیری نیروی متخصص می شود. علاوه بر این استفاده از فنآوری باعث کاهش نیاز به منابع انسانی در سطوح غیر مدیریتی و در نتیجه کوچک سازی بنگاه ها می شود. تقاضا برای نیروی کار در فنآوری اطلاعات و ارتباطات اثرات متفاوتی بر اشتغال دارد. و از طرفی گسترش فنآوری اطلاعات و ارتباطات باعث جهت گیری تقاضا برای نیروی کار باتخصص به عنوان نهاده مکمل فنآوری اطلاعات و ارتباطات می شود. فنآوری اطلاعات و ارتباطات از طریق نوآوری تولیدی<sup>۱</sup> باعث افزایش اشتغال می شود. نوآوری تولیدی تغییر در شیوه تولید ارائه محصولات جدید می باشد که از طریق اثر جبرانی باعث افزایش تقاضا برای نیروی کار می شود.<sup>۲</sup> از سوی دیگر جایگزینی فنآوری اطلاعات و ارتباطات به جای نیروی کار یا اثر جابه جایی منجر به کاهش تقاضا برای نیروی کار شده

## 2- Product Innovation

۳- هژبر کیانی، کامبیز. "اثر تجارت الکترونیکی روی متغیرهای کلان اقتصادی"، موسسه پژوهش های بازرگانی، ۱۳۸۳.

است. بنابراین فناوری اطلاعات و ارتباطات از طریق نوآوری فرآیندی<sup>۱</sup> موجب کاهش تقاضا برای نیروی کار خواهد شد. بر اساس آنچه ذکر شد اثر بکارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات 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، بازار کاری را به وجود آورده است که این تفاوت زیادی با بازار کار صنعتی دارد. و در نهایت اثر خالص فناوری اطلاعات و ارتباطات بر بازار کار نامشخص است.

بطور کلی هدفی که در این مقاله دنبال می شود عبارت است از: شناسایی و بررسی و مقایسه و برآورد تاثیر فناوری اطلاعات بر اشتغال در بخش صنایع استانهای لرستان و ایلام و فرضیه های اساسی در این تحقیق عبارتند از اینکه:

- آیا ظرفیت پذیرش فناوری اطلاعات و ارتباطات در صنایع استان های ایلام و لرستان یکسان می باشد؟
- آیا تاثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات در بخش صنعت در استان های ایلام و لرستان یکسان می باشد؟
- چه عوامل احتمالی باعث تفاوت در تاثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات در دو استان شده است؟
- آیا تاثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات در اشتغال در استان های لرستان و ایلام یکسان می باشد؟
- آیا سهم فناوری اطلاعات و ارتباطات در رشد اشتغال در استان های لرستان و ایلام یکسان می باشد؟
- علل احتمالی تفاوت در تاثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر اشتغال در دو استان چیست؟

این مطالعه به صورت توصیفی، تحلیلی و استنتاجی انجام شده است و با استفاده از مدل اقتصاد سنجی و داده های تابلویی به تحلیل و مقایسه تاثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر اشتغال و تقاضای نیروی کار در استان های لرستان ایلام و می پردازد.

مدلسازی به منظور بررسی اثر فناوری اطلاعات و ارتباطات 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. 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.

پس از مقدمه، مطالعات انجام شده در زمینه اثر گذاری فآوا بر اشتغال را ملاحظه خواهید کرد. قسمت سوم مربوط به بررسی وضعیت فنآوری اطلاعات در دو استان لرستان و ایلام می‌باشد و در قسمت چهارم به ارائه مدل و برآورد تجربی مدل اشاره می‌شود و در قسمت پایانی نتیجه گیری و پیشنهادات ارائه شده است.

### مطالعات انجام شده در زمینه اثرگذاری فآوا بر اشتغال

فنآوری اطلاعات و ارتباطات از طریق تاثیر بر تقاضای نیروی کار موثر بر اشتغال و به عبارتی بیکاری می‌باشد. روش های متداول در استخراج تابع تقاضای نیروی کار به حداکثر رساندن سود یا حداقل نمودن هزینه می‌باشد. ون رنن<sup>۱</sup> (۱۹۹۹) در مطالعه خود به منظور بررسی اثر نوآوری بر اشتغال از تابع تولید با کشش جانشینی ثابت استفاده نموده است. ون رن تابع تولید با کشش جانشینی ثابت زیر را در نظر گرفته است،

$$VA = T[(AN)^{\sigma-1/\sigma} + (BK)^{\sigma-1/\sigma}]^{\sigma-1/\sigma}$$

در رابطه فوق K سرمایه، N نیروی کار، VA ارزش افزوده، T پارامتر فنآوری (تکنولوژی) از نوع خنثی،  $\sigma$  کشش جانشینی، A و B به ترتیب پارامترهای افزایش دهنده قدرت تولیدی L و K هستند. معادله تقاضای نیروی کار با حداکثر سازی سود بنگاه به صورت زیر می‌باشد:

$$\ln N = \ln VA - \sigma \ln(w/p) + (\sigma - 1) \ln A$$

<sup>۱</sup> -Van Reenen John and Chenlls Lucy (1999), Has Technology Hurt Less Skilled Workers?

رنن با استفاده از متغیر تحقیق و توسعه به عنوان معیار اندازه گیری فناوری، تابع تقاضای نیروی کار را برای دو گروه ماهرو غیر ماهر بررسی کرد و اثر مثبت نوآوری بر اشتغال نیروی کار ماهر را نشان داد.

ماتیوسی و استولاچینی (۲۰۰۳)<sup>۱</sup> آنها به منظور بررسی اثر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر اشتغال کشور ایتالیا انجام دادند، آنها با استفاده از اطلاعات ۱۷۳ صنعت در سطح ۳ رقمی کدهای ISIC برای سال های ۱۹۹۷ تا ۲۰۰۰ معادله تقاضای نیروی کار را با حداقل سازی هزینه کل به دست آوردند.

تابع هزینه به صورت:  $C = C(W, R, Y, T)$

می باشد که در آن  $C$  هزینه،  $W$  نرخ دستمزد،  $R$  نرخ اجاره سرمایه،  $Y$  محصول و  $T$  تکنولوژی در نظر گرفته شده است. با مشتق گیری از هزینه تولید کننده نسبت به قیمت نهاده ها (لم شپارد) تقاضای نیروی کار محاسبه می شود:

$$L^d = \partial C / \partial W = L^d(W, R, Y, T)$$

آنها معادله زیر را به علت عدم دسترسی به اطلاعات کلیه متغیرها با پذیرش خطاهای احتمالی برآورد نمودند:

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

معیار اندازه گیری فناوری اطلاعات و ارتباطات در مطالعه آنها نسبت سرمایه گذاری فناوری اطلاعات و ارتباطات به هر واحد نیروی کار، معیار اندازه گیری تولید ارزش افزوده به قیمت ثابت سال ۱۹۹۵ و معیار اندازه گیری دستمزد واقعی، هزینه هر ساعت کار هر شاغل در نظر گرفته شده است. در این تحقیق مدل به صورت جداگانه برای دو گروه صنایع ثانویه و خدماتی برآورد شده است. آنها نشان دادند بین سرمایه گذاری فناوری اطلاعات و ارتباطات و اشتغال در صنایع ثانویه رابطه معکوس و در صنایع خدماتی رابطه مستقیم وجود دارد.

<sup>1</sup> -Mattucci Nicola and Sterlacchini Alessandro(2003), ICT and Employment Growth in Italian Industries;

گرینان و گوئلاک<sup>۱</sup> (۱۹۹۶)، آنها برای کشور فرانسه و با استفاده از اطلاعات ۱۵۱۸۶ بنگاه انجام دادند، دریافتند نوآوری فرآیندی در سطح بنگاه اثر مثبت و قوی بر اشتغال دارد و این اثر در سطح صنعت از بین می رود. همچنین آنها دریافتند جهت اثرگذاری در مورد نوآوری تولیدی در سطح بنگاه و صنعت عکس مورد نوآوری فرآیندی است.

بلنچفلور و پورگس<sup>۲</sup> (۱۹۹۸) آنها در مطالعه خود با استفاده از داده های تابلویی استرالیا و انگلیس رابطه مثبت بین نوآوری و اشتغال را نشان دادند. آنها از متغیر مجازی به منظور اندازه گیری نوآوری استفاده نمودند.

مطالعات زیادی در کشورهای مختلف جهان، به بررسی در مورد ICT پرداخته اند. در این راستا، بسیاری از آن ها نقطه تمرکز خود را به موضوع اشتغال و ICT اختصاص داده اند. نتایجی که از این مطالعات به دست آمده، با توجه به نوع و حیطه ی دیدگاه، با یکدیگر متفاوت است. برای مثال پینتا<sup>۳</sup> (۲۰۰۰) و پینتا و آنتونوسی<sup>۴</sup> (۲۰۰۲)، تأثیر منفی ICT را بر اشتغال به دست آورده اند و در مقابل ارانگلیستا<sup>۵</sup> (۲۰۰۰) و ارانگلیستا و سارون (۲۰۰۲) در همان سال ها، تأثیر مثبت ICT را بر اشتغال به دست آورده اند.

ویتلی و ویلسون<sup>۶</sup> (۱۹۸۷ - ۱۹۸۲) در مطالعه ی خود، از مدل پویای چند بخشی و چارچوب مقایسه ای، برای بررسی اثر تغییرات فناوری بر اشتغال استفاده کردند. در مطالعه نخست خود، سطح اشتغال را در سال ۱۹۹۰ برای اکثر بخش های اقتصاد انگلستان تخمین زدند و نشان دادند که بر اثر مکانیزم های جبرانی ممکن است مشکل بیکاری به وسیله ی فرآیند نوآوری رفع و یا حداقل شود. در این مطالعه، مکانیزم هایی که کاهش قیمت ها را به دنبال دارد، مفیدتر معرفی شده اند. در مطالعه دوم آن ها، سناریوی شبیه سازی برای دوره ی ۱۹۹۵ - ۱۹۸۵ حساب شده و نیز اتوماسیون ادارات و بخش دولتی در آن وارد شد. نتیجه این مطالعه نشان می دهد مکانیزم هایی که علاوه بر کاهش قیمت موجب ایجاد سرمایه گذاری های جدید می شوند، کارا تر هستند.

<sup>۱</sup> -Greenan, N. and D. Guellec (1996), "technological innovation employment reallocation", INSEE-DESE working paper, G 9608, Paris

<sup>۲</sup> - 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

<sup>۳</sup> -Pianta.

<sup>۴</sup> - Pianta and Antonucci.

<sup>۵</sup> - Evangelista.

<sup>۶</sup> - Whitley and Wilson.

مطالعه بالاس و گلین (۱۹۹۵)، با توجه به مدل تخمین اقتصاد سنجی و آمار سری زمانی کشورهای OECD در دوره ۱۹۹۳-۱۹۶۰، نشان می‌دهد که بین سال‌های ۱۹۹۳-۱۹۹۰ همبستگی مثبت بین رشد GDP و رشد اشتغال وجود دارد و نیز گسترش ICT، علت رشد بیکاری در کشورهای OECD است.

اما هونی و همکارانش (۲۰۰۵)، تأثیر ICT را بر تقاضای نیروی کار ماهر با استفاده از یک مقایسه بین کشوری مورد بررسی قرار داده‌اند. در این مقاله از یک مجموعه پنل اطلاعات شغلی که برای چهار کشور ایالات متحده آمریکا، انگلستان، فرانسه و آلمان ایجاد گردیده است. این پنل برای هر کشور بیش از پنج گروه شغلی را در بر می‌گیرد. نتایج مطالعه نشان می‌دهد که میزان اشتغال و سهم دستمزد نیروی کار ماهر به طور کلی در نتیجه ICT افزایش یافته است.

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

در کار دیگری از آقای دکتر کامبیز هژبر کیانی و شادی اخوان (۱۳۸۶)<sup>۱</sup>، اثر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر اشتغال بررسی شده است. جامعه بررسی شده شامل داده‌های مقطعی سال ۱۳۸۱ صنایع استان تهران (۵۶ صنعت با کدهای ISIC سه رقمی) و واحدهای

<sup>۱</sup> - هژبر کیانی، کامبیز-اخوان، شادی (۱۳۸۶)، بررسی اثر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر اشتغال در صنایع استان تهران -

مجله پیک نور، سال پنجم، شماره چهارم، صص ۲۷-۴۱

نمونه ای کارگاه های صنعتی با ۲۰ نفر کارکن و بیشتر است. از طریق نمونه گیری تصادفی تعداد ۲۵۹ کارگاه صنعتی انتخاب شد. پس از مشخص شدن حجم نمونه در هر کد ISIC سه رقمی به روش نیمین بین کارگاه های صنعتی، پرسشنامه توزیع و نتایج جمع آوری گردید. در بسیاری از مطالعات مشابه از تابع با کشش جانشینی ثابت (CES)، به عنوان تابع منتخب، استفاده می شود. در این بررسی نیز از تابع تولید CES استفاده کرده، و پس از استخراج تابع تقاضای مشتقه نیروی کار، به برآورد آن از روش حداقل مربعات معمولی (OLS) پرداخته است. در تابع تولید CES، به جای متغیر مستقل فناوری اطلاعات و ارتباطات، از متغیر های جانشین متعددی استفاده شد. که فقط متغیر نسبت کارگاه های استفاده کننده از اینترنت به کل کارگاه ها در هر صنعت (Pcr) توانست رابطه معنی داری را در سطح ۵ درصد روی اشتغال نیروی کار نشان دهد. برای نتیجه گیری بهتر و دقیق تر، نیروی کار به سطوح مختلف مهارتی ساده، ماهر، تکنسین و مهندسین تقسیم بندی شد. نتایج نشان داد که در معادله اشتغال نیروی کار ساده رابطه Pcr با اشتغال معنی دار است، اما در مورد نیروی کار ماهر، تکنسین و مهندسین معنی دار نمی باشد، لذا ICT تأثیر معنی داری بر اشتغال این سطوح مهارتی نداشته است.

عماد زاده مصطفی - شهنازی، روح الله - محمد زاده، عباس - بابکی، روح الله (۱۳۸۷)، این مقاله، با استفاده از یک الگوی اقتصاد خرد، در چارچوب ارزیابی عوامل موثر بر اشتغال و با یک مدل لگاریتمی، به دنبال بررسی اثر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر میزان اشتغال است. از این رو، مدل مورد بررسی با رهیافت Panel Data، برای ۴۷ کشور (شامل ۲۲ عضو OECD و ۲۵ کشور در حال توسعه)، طی سال های ۱۳۸۲ - ۱۳۷۹ برآورد شده است. نتیجه، بیانگر اثر مثبت و معنی دار فناوری اطلاعات و ارتباطات، بر اشتغال است. هم چنین کشش اشتغال نسبت به هزینه های فناوری اطلاعات و ارتباطات، ۰.۱۱ بوده که نشان می دهد یک درصد افزایش در هزینه های ICT، به مقدار ۰.۱۱ درصد اشتغال را افزایش می دهد.

ایمان رسولی نژاد و مهدی نوری (۱۳۸۷)، اثر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر اشتغال ایران را مورد بررسی قرار دادند و در این مقاله، با استفاده از یک الگوی اقتصاد خرد، به دنبال بررسی اثر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر اشتغال کشور ایران است. از این رو،



مدل مورد بررسی با رهیافت تصحیح خطای برداری برای کشور ایران، طی سال های ۱۳۸۵ - ۱۳۳۸، برآورد شده است. نتایج این مقاله نشان می دهد که فناوری اطلاعات و ارتباطات در کوتاه مدت، اثر منفی بر اشتغال دارد اما در بلند مدت این اثر مثبت خواهد بود. همچنین تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر نیروی کار ماهر در ایران در بلند مدت، مثبت و بر نیروی کار غیر ماهر منفی است.

## ۲- وضعیت فآوا در استان های ایلام و لرستان

### ۲-۱- فآوا در صنایع استان ایلام

همانگونه که در جدول زیر نشان داده شده است، صنایع در استان ایلام عموماً صنایع کوچک می باشند به گونه ای که متوسط نیروی کار در هر بنگاه در دو سال ۸۵ و ۸۶، ۴۵ نفر می باشد (جدول ۱). در این استان صنایع از تنوع زیادی برخوردار نیستند.

جدول ۱: تنوع صنایع و بکارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات در صنایع مختلف استان ایلام

کد ISIC	عنوان صنعت	متوسط تعداد شاغلین	درصد کارگاه های دارای رایانه	درصد کارکنان استفاده کننده از رایانه
15	صنایع مواد غذایی و آشامیدنی	41	94	5
17	تولید منسوجات	183	100	5
24	صنایع تولید مواد و محصولات شیمیایی	27	100	18
26	تولید سایر محصولات کانی غیر فلزی	47	100	5
33	تولید ابزار پزشکی و ابزار اپتیکی و ...	37	100	4
34	تولید وسایل نقلیه موتوری و تریلر و ...	17	50	9
36	تولید مبلمان و مصنوعات طبقه بندی نشده	11	0	0
کل		45	89	6

منبع: محاسبات مولف براساس نتایج آمارگیری از بنگاه های صنعتی ۱۰ نفر کارکن و بیشتر مرکز آمار ایران

مجموعاً ۸۹ درصد از بنگاه های صنعتی در استان ایلام، مجهز به یارانه بوده و تنها ۶ درصد نیروی کار در این استان از رایانه استفاده می نمایند (جدول ۱). همانطور که در جدول (۲) ملاحظه می شود در سالهای ۸۵ و ۸۶ بترتیب ۶۱ و ۵۶ درصد نیروی کار دارای

مدرک تحصیلی دیپلم و بالاتر هستند. و دلیل کاهش آن اینست که اغلب بنگاهها در سال ۸۶ افرادی با مدارک زیر دیپلم استخدام کرده اند، که این درصد کاهش یافته است. و از طرف دیگر در جدول ( ۲ ) ملاحظه می شود در سال ۸۵ تنها ۱۷ درصد بنگاهها دارای مراکز تحقیق و توسعه بوده اند و این مقدار در سال ۸۶ به ۶ درصد می رسد. که نشان می دهد . اغلب بنگاهها این بخش را تعطیل کرده اند.

جدول ۲: وضعیت بنگاه های صنعتی استان ایلام در شاخص های سرمایه انسانی و تحقیق و توسعه

ردیف	وضعیت بنگاه های صنعتی استان ایلام در شاخص های سرمایه انسانی و تحقیق و توسعه	۸۵	۸۶
۱	درصد نیروی انسانی دارای مدرک تحصیلی دیپلم و بالاتر	۶۱	۵۶
۲	درصد بنگاه های دارای واحد تحقیق و توسعه	۱۷	۶

منبع: محاسبات مولف براساس نتایج آمارگیری از بنگاه های صنعتی ۱۰ نفر کارکن و بیشتر مرکز آمار ایران

## ۲-۲- فآوا در صنایع استان لرستان

همانگونه که در جدول زیر نشان داده شده است، صنایع در استان لرستان، عموماً صنایع کوچک و متوسط می باشد به استثنای بخش تولید منسوجات. به طوریکه متوسط نیروی کار در هر بنگاه در دو سال ۸۵ و ۸۶، ۹۱ نفر بوده است. لازم به ذکر است علت این امر در بخش نساجی حضور بنگاه های صنعتی بزرگی چون کارخانجات نساجی بروجرد با بیش از ۱۰۰۰ نفر نیروی کار می باشد.

جدول ۳: تنوع صنایع و بکارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات در صنایع مختلف استان لرستان

کد ISIC	عنوان صنعت	متوسط تعداد شاغلین	درصد کارگاه های دارای رایانه	درصد کارکنان استفاده کننده از رایانه
15	صنایع مواد غذایی و آشامیدنی	43	100	23
17	تولید منسوجات	1213	100	3
24	صنایع تولید مواد و محصولات شیمیایی	42	100	15
26	تولید سایر محصولات کانی غیر فلزی	54	86	13

کد ISIC	عنوان صنعت	متوسط تعداد شاغلین	درصد کارگاه های دارای رایانه	درصد کارکنان استفاده کننده از رایانه
27	تولید فلزات اساسی	197	100	20
28	تولید محصولات فلزی فابریکی بجز آهن و ...	41	90	14
29	تولید ماشین آلات و تجهیزات طبقه بندی نشده	73	100	19
33	تولید ابزار پزشکی و ابزار اپتیکی و ...	22	100	7
36	تولید مبلمان و مصنوعات طبقه بندی نشده	37	100	9
کل		91	94	12

منبع: محاسبات مولف براساس نتایج آمارگیری از بنگاه های صنعتی ۱۰ نفر کارکن و بیشتر مرکز آمار ایران

اگر تعداد نیروی کار شاغل در بنگاه را معیاری برای اندازه بنگاه و در نتیجه صنعت در نظر بگیریم، نمی توان چنین استنباط کرد که در این استان نیز بکارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات در صنایع بزرگ تر بیشتر است هر چند که بی تاثیر نمی تواند باشد. با این لحاظ بکارگیری فآوا بیشتر تحت تاثیر نوع صنعت قرار دارد. مجموعاً ۹۴ درصد از بنگاه های صنعتی در استان لرستان، مجهز به رایانه بوده و تنها ۱۲ درصد نیروی کار در این استان از رایانه استفاده می نمایند. ذکر این نکته نیز ضروری است که در صنایع این استان کمتر از ۵۰ درصد نیروی کار در بخش صنعت این استان را کارگران با تحصیلات زیر دیپلم تشکیل می دهند (جدول ۴). به عبارتی حتی در صورت تجهیز بنگاه ها به فناوری های جدید، احتمال استفاده از آن در راستای بهبود فرایند تولید، بسیار کم می باشد.

جدول ۴: وضعیت بنگاه های صنعتی استان لرستان در شاخص های سرمایه انسانی و تحقیق و توسعه

ردیف	وضعیت بنگاه های صنعتی استان لرستان در شاخص های سرمایه انسانی و تحقیق و توسعه	
۱	۸۵	۸۶
۲	۱۵	۱۵

منبع: محاسبات مولف براساس نتایج آمارگیری از بنگاه های صنعتی ۱۰ نفر کارکن و بیشتر مرکز آمار ایران

## ۳- ارائه مدل و برآورد تجربی مدل

## ۳-۱- معرفی متغیرهای تحقیق

در جدول (۵) متغیرهای مورد استفاده در این تحقیق همراه با تعاریف و نوع متغیرها از لحاظ وابسته یا مستقل بودن و منابع آنها ارائه شده است. لازم به ذکر است کلیه متغیرها در سطح بنگاه مورد استفاده قرار گرفته است. به استثنای متغیرهای مورد استفاده در برآورد موجودی سرمایه که در سطوح ۲، ۳ و ۴ رقیمی طبقه بندی استاندارد بین المللی صنایع<sup>۱</sup> مورد استفاده قرار گرفته است. بطور کلی سه دسته متغیر در برآورد مدل بکار گرفته شده است، که دسته اول متغیرهای معرفی شده به منظور برآورد تقاضای نیروی کار عبارتند از؛ متغیر وابسته تعداد نیروی کار (L) هر یک از بنگاه های صنعتی، و متغیرهای مستقل شامل دستمزد نیروی کار (W)، قیمت سرمایه (R)، و تولید کارگاه های صنعتی (Q). از آنجایی که داده های مربوط به موجودی سرمایه مستقیماً قابل دستیابی نیست، موجودی سرمایه (K) در سطح بنگاه های صنعتی محاسبه شده است. به این منظور با استفاده از اصل شتاب نسبت موجودی سرمایه به تولید<sup>۲</sup> در سطوح ۲، ۳ و ۴ رقیمی ISIC برآورد شده و از این طریق موجودی سرمایه هر یک از بنگاه های صنعتی محاسبه شده است. متغیرهای مورد استفاده به منظور محاسبه موجودی سرمایه، سرمایه گذاری و ستانده کارگاه های صنعتی می باشند. دسته دوم، متغیرهای مستقل دیگر مورد استفاده به عنوان شاخص بکارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات در هر یک از بنگاه های صنعتی که بصورت متغیر مجازی در مدل گنجانده شده است، عبارتند از؛ دسترسی یا عدم دسترسی کارکنان هر یک از بنگاه های صنعتی به رایانه، استفاده از رایانه برای انجام فعالیت های بنگاه، دسترسی یا عدم دسترسی کارکنان هر یک از بنگاه های صنعتی به شبکه های رایانه ای، و استفاده از شبکه های رایانه ای توسط هر یک از بنگاه های صنعتی برای انجام امور مالی بنگاه، استفاده از شبکه های رایانه ای توسط هر یک از بنگاه های صنعتی برای کسب اطلاعات، استفاده از شبکه های رایانه ای توسط هر یک از بنگاه های صنعتی برای ارائه اطلاعات، استفاده از شبکه های رایانه ای توسط هر یک از بنگاه های صنعتی برای خدمات مشتری و محصولات

<sup>1</sup> International Standard Industries Classification

<sup>2</sup> -Capital Output Ratio

(e\_selling)، استفاده از شبکه های رایانه ای توسط هر یک از بنگاه های صنعتی برای تهیه مواد و ملزومات (e\_buying) و استفاده از شبکه های رایانه ای توسط هر یک از بنگاه های صنعتی برای انجام امور دولتی که به صورت کدهای ۰ و ۱ برای عدم استفاده و یا استفاده در نظر گرفته شده است. مآخذ اطلاعاتی، برای داده های به کارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات، سوالاتی است که از سال ۱۳۸۵ در برخی از طرح های آمارگیری مرکز آمار ایران از جمله آمارگیری از بنگاه های صنعتی ۱۰ نفر و بیشتر کارکن گنجانده شده است. سوالاتی از قبیل تعداد استفاده کنندگان از رایانه و اینترنت، نحوه دسترسی به اینترنت و علت استفاده از رایانه و اینترنت جزء سوالات مذکور است که در واقع متغیرهای ذکر شده از اطلاعات فوق استخراج شده است.

اما دسته سوم متغیرها در این مطالعه، عبارتند از، شاخص های میزان به کارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات که شامل، درصد کارکنانی که دسترسی به رایانه در محیط کار دارند، درصد کارکنانی که از شبکه های الکترونیکی در محیط کار استفاده می کنند، می باشند. در گردآوری اطلاعات کلیه متغیرها از نتایج طرح آمارگیری از کارگاه های صنعتی دارای ۱۰ نفر کارکن و بیشتر کل کشور، که هر ساله توسط مرکز آمار ایران اجرا و نتایج آن منتشر می شود، برای سال های ۸۵ و ۸۶ استفاده شده است.<sup>۱</sup> اطلاعات براساس طبقه بندی استاندارد بین المللی صنایع (ISIC)<sup>۲</sup> منتشر شده و در این تحقیق از این اطلاعات در سطح بنگاه استفاده شده است. تعداد کل بنگاه های صنعتی استان لرستان در سال ۸۵، ۱۶۸ و در سال ۸۶، ۱۷۱ بنگاه بوده و تعداد کل بنگاه های صنعتی استان ایلام در سال ۸۵، ۲۸۴ و در سال ۸۶، ۳۱۰ بنگاه می باشد. با بررسی اطلاعات موجود، به منظور برآورد مدل داده های تابلویی متوازن<sup>۳</sup> کلیه بنگاه هایی که در هر دو سال فعال بوده اند انتخاب شده است.

<sup>۱</sup> اطلاعات کامل در مورد شاخص های ICT تنها برای این دو سال موجود است.

<sup>۲</sup> - International Standard Industri Classification

<sup>۳</sup> -Balanced panel data

جدول ۵: فهرست متغیرهای مورد استفاده در تحقیق

ردیف	مرحله استفاده	عنوان و نوع متغیر	تعریف متغیر	منبع	دوره زمانی
۱	برآورد اثر ICT بر اشتغال	Q(مستقل)	تولید بنگاه های صنعتی	نتایج طرح آمارگیری از کارگاه های صنعتی ۱۰ نفر کارکن و بیشتر، مرکز آمار ایران	۱۳۸۵ تا ۱۳۸۶
۲	برآورد اثر ICT بر اشتغال	emp_no(L)(وابسته)	تعداد کارکنان در هر یک از بنگاه های صنعتی استان های لرستان و ایلام	طرح آمارگیری از کارگاه های صنعتی ۱۰ نفر کارکن و بیشتر، مرکز آمار ایران	سال های ۸۵ و ۸۶
۳	برآورد اثر ICT بر اشتغال	R(مستقل)	هزینه بهره	محاسبات مولف	سال های ۸۵ و ۸۶
۴	برآورد اثر ICT بر اشتغال	W(مستقل)	هزینه دستمزد	نتایج طرح آمارگیری از کارگاه های صنعتی ۱۰ نفر کارکن و بیشتر، مرکز آمار ایران	سال های ۸۵ و ۸۶
۵	برآورد اثر ict بر اشتغال	Cp(مجازی-مستقل)	دسترسی یا عدم دسترسی کارکنان به رایانه	نتایج طرح آمارگیری از کارگاه های صنعتی ۱۰ نفر کارکن و بیشتر، مرکز آمار ایران	سال های ۸۵ و ۸۶
۶	برآورد اثر ict بر اشتغال	(مجازی- مستقل) cp_int	دسترسی یا عدم دسترسی کارکنان به شبکه های رایانه ای	نتایج طرح آمارگیری از کارگاه های صنعتی ۱۰ نفر کارکن و بیشتر، مرکز آمار ایران	سال های ۸۵ و ۸۶
۷	برآورد اثر ict بر اشتغال	emp_cp(مستقل)	تعداد کارکنان استفاده کننده از رایانه	نتایج طرح آمارگیری از کارگاه های صنعتی ۱۰ نفر کارکن و بیشتر، مرکز آمار ایران	سال های ۸۵ و ۸۶
۸	برآورد اثر ict بر اشتغال	emp_int(مستقل)	تعداد کارکنان استفاده کننده از اینترنت	نتایج طرح آمارگیری از کارگاه های صنعتی ۱۰ نفر کارکن و بیشتر، مرکز آمار ایران	سال های ۸۵ و ۸۶

## ۳-۲- برآورد موجودی سرمایه:

یکی از متغیرهای اصلی مورد استفاده در این تحقیق موجودی سرمایه می‌باشد. موجودی سرمایه از متغیرهای دارای اهمیت در برآورد تابع تولید و همچنین در مطالعه شاخص های بهره وری، موجودی سرمایه از اهمیت بالایی برخوردار می باشد. ارزش موجودی سرمایه با استفاده از آمار تشکیل سرمایه ثابت ناخالص قابل برآورد و استخراج است. تشکیل سرمایه ثابت ناخالص عبارت است از هزینه خریداری (یا ارزش تولید به حساب خود) کالاهای سرمایه ای توسط بنگاه منهای خالص فروش کالاهای سرمایه ای دست دوم و در طول یک دوره حسابداری که معمولاً یک سال است.<sup>۱</sup> برای محاسبه ارزش موجودی سرمایه، با استفاده از روش های مختلف، استهلاک و سایر خسارات از تشکیل سرمایه ثابت ناخالص کسر می شود. در واقع ارزش موجودی سرمایه، خالص ارزش سرمایه گذاری هایی است که در سال های گذشته جهت تولید کالاها و خدمات انجام گرفته است. روش هایی که در مطالعات داخلی و خارجی به منظور برآورد موجودی سرمایه مورد استفاده قرار گرفته است، عموماً به دو صورت زیر است:

الف) روش ها و مطالعاتی که برای برآورد موجودی سرمایه از تخمین توابع تولید استفاده کرده اند. این روش ها با اتخاذ فروض و فئونی ابتدا توابع تولید را برآورد نموده و سپس براساس آن سری زمانی موجودی سرمایه را محاسبه کرده اند. و یا اینکه با استفاده از روش ها و فئونی موجودی سرمایه برآورد و سپس موجودی سرمایه برای تخمین توابع تولید استفاده کرده و پس از انتخاب بهترین برازش (تابع تولید دارای خصوصیات مطلوب)، سری زمانی مطلوب موجودی سرمایه را استخراج نموده و مورد استفاده قرار داده اند. همچنین در برخی دیگر از مطالعات تابع تولید و موجودی سرمایه به صورت همزمان برآورد شده و موجودی سرمایه در سال پایه به عنوان یک پارامتر در نظر گرفته می شود.

ب) روش ها و مطالعاتی که با در نظر گرفتن فرضیات و تعاریف مختلف و یا با استفاده از الگوهای رشد و نظریات اقتصادی، ارزش موجودی سرمایه را برآورد کرده اند. اینگونه روش ها غالباً از برآورد نسبت سرمایه به تولید برای برآورد ارزش موجودی سرمایه

<sup>۱</sup>-گزارش فراداده حساب های ملی سالانه، ۱۳۳۸-۱۳۷۹

استفاده کرده اند. و یا اینکه از الگوهای رشد هارود - دومار و تعدادی فرضیات همچون فرضیه درآمد دائمی فریدمن استفاده کرده اند. در این حوزه مطالعات دیگری نیز از روش روندنمایی سرمایه گذاری خالص برای برآورد ارزش موجودی سرمایه استفاده کرده اند. علاوه بر روش های ذکر شده، مطالعات دیگری نیز از روش موجودی پیوسته<sup>۱</sup> استفاده نموده اند.

در مطالعه حاضر از روش دوم و نسبت سرمایه به تولید استفاده شده است. طبق اصل شتاب فرض بر این است که نسبت سرمایه مطلوب جاری به تولید ( $\alpha$ ) در هر صنعت ثابت بوده و رابطه زیر برقرار می باشد:

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

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

که در آن:  $\alpha$  نسبت سرمایه به تولید،  $K_t^*$  موجودی سرمایه در دوره  $t$  و  $Y_t$  تولید در دوره  $t$  می باشد.

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:

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

<sup>1</sup> Perpetual Inventory Method (PIM)



با فرض وجود استهلاک ( $\lambda$ ) و معادله شتاب، سرمایه گذاری ناخالص  $I_t$  عبارتست از:

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

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

رابطه فوق را می توان به صورت زیر نوشت:

$$I_t = \alpha Y_t + \alpha(\lambda - 1)DY_{t-1} \quad (9)$$

اولین گام در برآورد موجودی سرمایه، برآورد نسبت سرمایه به تولید و به عبارتی  $\alpha$  می باشد. به منظور برآورد نسبت سرمایه به تولید، از داده های سرمایه گذاری و ستانده کارگاه های صنعتی در سطح ۴ رقمی ISIC برای سالهای ۱۳۸۵ تا ۱۳۸۶ استفاده شده است. به این منظور رابطه (۳-۹) به روش حداقل مربعات غیر خطی<sup>۱</sup> با استفاده از داده های سرمایه گذاری و ستانده کارگاه های صنعتی در سطح ۴ رقمی ISIC برای سالهای ۱۳۸۵ تا ۱۳۸۶ برآورد شده و نهایتاً موجودی سرمایه هر یک از بنگاه ها، از حاصلضرب  $\alpha$  در ستانده برآورد می شود. با توجه به فرض همگنی بنگاه های صنعتی در هر یک از زیر کدهای ۴ رقمی، از  $\alpha$  محاسبه شدهی هر یک از کدهای ۴ رقمی، برای محاسبه موجودی سرمایه هر یک از بنگاه های صنعتی همان کد استفاده شده است.

### ۳-۳- شاخص های بکارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات:

در این مطالعه شاخص هایی که استفاده از فناوری اطلاعات توسط بنگاه ها را نشان می دهند، مورد استفاده قرار گرفته است. شاخص های بکارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات مورد استفاده به شرح زیر می باشند:

- دسترسی یا عدم دسترسی کارکنان هر یک از بنگاه های صنعتی به رایانه
- دسترسی یا عدم دسترسی کارکنان هر یک از بنگاه های صنعتی به شبکه های رایانه ای
- درصد کارکنانی که دسترسی به رایانه در محیط کار دارند.
- درصد کارکنانی که دارای دسترسی به شبکه های الکترونیکی در محیط کار می باشند.

<sup>۱</sup> Nonlinear Least Squar(NLS)

## ۳-۴- محاسبه قیمت سرمایه:

در محاسبه قسمت سرمایه از قضیه اولر استفاده شده است.

با فرض تابع تولید به صورت

$$Q = F(L, K) \quad (10)$$

که در آن،  $Q$  تولید،  $K$  موجودی سرمایه و  $L$  نیروی کار است.

قضیه اولر نشان می دهد که برای یک تابع همگن شرط زیر برقرار است.

$$L f_L + K f_K = k F(L, K) \quad (11)$$

که در آن  $f_L$  و  $f_K$  تولید نهایی عوامل تولید بوده و می دانیم در شرایط رقابت کامل تولید نهایی عوامل برابر با قیمت نهاده ها خواهد بود همچنین در شرایط همگن درجه اول بودن تابع تولید رابطه فوق به صورت زیر خواهد بود:

$$wL + rK = Q \quad (12)$$

که در آن  $w$  دستمزد و به عبارتی قیمت نیروی کار و  $r$  قیمت سرمایه است. با داشتن  $L$ ،  $K$  و  $w$  قیمت سرمایه قابل محاسبه خواهد بود. دستمزد نیروی انسانی با استفاده از اطلاعات جبران خدمات عوامل تولید از طرح آمارگیری هزینه و درآمد خانوارهای کشور استخراج شده است. لازم به ذکر است در اغلب مطالعات انجام گرفته در کشورهای توسعه یافته، نرخ بهره به عنوان جایگزینی برای قیمت سرمایه در نظر گرفته می شود و در مورد مطالعات داخلی نیز می توان از نرخ سود بانکی استفاده می شود. در اغلب مطالعات مقطعی نیز با توجه به عدم دسترسی به اطلاعات مربوط به قیمت سرمایه و با فرض یکسان بودن این هزینه برای همه بنگاه ها این متغیر را حذف می نمایند. همچنین این مسئله که قیمت سرمایه در بین صنایع مختلف نیز تفاوتی ندارد نیز در مطالعات تجربی استفاده شده است.<sup>۱</sup> اما در این مطالعه بدون بکارگیری فروضی برای ساده سازی، به منظور دستیابی به قیمت سرمایه، موجودی سرمایه به روشی که در قسمت قبل توضیح داده شد، محاسبه و با استفاده از رابطه اولر قیمت سرمایه محاسبه شده است. البته در خصوص متغیر قیمت سرمایه در برآورد تقاضای نیروی کار ذکر این نکته نیز ضروری است که قیمت

<sup>1</sup> -ICT and Employment Growth in Italian Industries, Nicola Matteucci and Alessandro Sterlacchini, 2003

سرمایه برای هر یک از بنگاه ها به صورت مجزا محاسبه شده است، اما با توجه به اینکه در این مطالعه تنها دو دوره زمانی در نظر گرفته شده است و در داده های مقطقی انتظار می رود قیمت سرمایه نوسان زیادی نداشته باشد، لذا انتظار بی معنی شدن قیمت سرمایه در برخی از معادلات وجود دارد.

### ۳-۵- تاثیر بکارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات بر تقاضای نیروی کار بنگاه های صنعتی

اقتصاد جدید یک الگوی اقتصادی است که هدف آن رسیدن به رشد بلندمدت و افزایش اشتغال با بکارگیری دانش و فن آوری است. از آنجایی که براساس نظریه های اقتصادی تقاضای نیروی کار از تقاضای تولید مشتق می شود، تمام عواملی که به طور مثبت بر نرخ رشد اقتصادی تاثیر می گذارند بر نرخ رشد اشتغال نیز تاثیر مثبت دارند. در این میان عوامل موثر بر نرخ رشد اقتصادی و نرخ رشد اشتغال، دانش و فن آوری است. در فرایند حداقل سازی هزینه، سطح اشتغال بدون توجه به شاخص های فناوری اطلاعات و ارتباطات تابعی است از ارزش تولید و قیمت عوامل تولید به عبارتی دستمزد و قیمت سرمایه. در این مطالعه به دنبال تبیین اثر بکارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات بر تقاضای نیروی کار هستیم. بنابراین لازم است علاوه بر متغیرهای تولید، دستمزد نیروی کار و قیمت سرمایه، متغیرها و به عبارتی شاخص های معرفی شده به عنوان شاخص های بکارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات نیز در مدل وارد شده و تاثیر آنها نیز تبیین شود. با فرض اینکه فناوری اطلاعات و ارتباطات بر تولید اثر می گذارد، شکل کلی تابع تولید به صورت زیر است:

$$y = y(l, k, ICT) \quad (13)$$

در این مدل،  $y$  تولید،  $l$  نیروی کار،  $k$  موجودی سرمایه و  $ICT$  فناوری اطلاعات و ارتباطات است. با استفاده از فرایند حداقل سازی هزینه مقید به قید تابع تولید، تابع هزینه استخراج شود، در نتیجه خواهیم داشت:

$$c = c(w, r, y, ICT) \quad (14)$$

که در آن،  $w$  دستمزد نیروی کار و  $r$  قیمت (سود) سرمایه است. ICT نیز شاخص بکارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات می باشد. با استفاده از لم شفارد و مشتق گیری از تابع هزینه نسبت به  $w$  و  $r$  می توان تابع تقاضای نیروی کار و سرمایه را استخراج کرد.

$$\frac{\delta C(w,r,y,ICT)}{\delta w} = L \quad (15)$$

$$\frac{\delta C(w,r,y,ICT)}{\delta r} = k \quad (16)$$

تقاضای استخراج شده از تابع هزینه به صورت زیر خواهد بود:

$$L = L(w, r, y, ICT) \quad (17)$$

در رابطه (۵) تقاضای نیروی کار تابعی است از دستمزد نیروی کار، قیمت سرمایه، مقدار تولید و بکارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات است.

در این تحقیق تابع تولید با کشش جانشینی ثابت (CES) که در اغلب کارهای تجربی مورد استفاده قرار گرفته است، انتخاب شده و به منظور تبیین اثرات فناوری اطلاعات و ارتباط بر تقاضای نیروی کار براساس تابع تولید خواهیم داشت:

$$Q = A[\alpha L^{-\rho} + (1-\alpha)K^{-\rho}]^{-1/\rho} \quad (18)$$

تابع هزینه به صورت:

$$C = QA^{-1}WR[(1-\alpha)^{\sigma}W^{-\sigma\rho} + \alpha^{\sigma}R^{-\sigma\rho}]^{1/\sigma\rho} \quad (19)$$

استخراج و با استفاده از لم شپارد و پس از لگاریتم

گیری از تابع هزینه تابع تقاضای نیروی کار را به صورت زیر خواهیم داشت:

$$\ln L = a_1 \ln W + a_2 \ln R + a_3 \ln Q + a_4 \ln A \quad (20)$$

که در آن  $w$  دستمزد،  $R$  قیمت سرمایه،  $Q$  تولید و  $A$  معیار فناوری اطلاعات و ارتباطات می باشد.  $A$  پیشرفت فنی است که باعث انتقال تابع تولید می شود و تابعی از میزان استفاده از شبکه های الکترونیکی/رایانه ای برای انجام فعالیت های بنگاه، کسب و یا ارائه اطلاعات بوده و به صورت زیر می باشد:

$$A = \exp(\delta_0 + \delta_1 \text{ictActivity}) \quad (21)$$

در اینجا  $ictActivity$  متغیر مجازی<sup>۱</sup> معرف شاخص های فناوری اطلاعات و ارتباطات معرفی شده می باشد که برای بکارگیری عدد ۱ و برای عدم بکارگیری عدد صفر اختصاص داده شده است. به منظور بررسی مجزای استفاده از رایانه و شبکه های الکترونیکی در فعالیت های بنگاه، در تصریح مدل، برای جزئی که معرف بکارگیری شاخص فاوا است مواردی به شرح زیر در نظر گرفته شده است:

- دسترسی یا عدم دسترسی کارکنان هر یک از بنگاه های صنعتی به رایانه
- دسترسی یا عدم دسترسی کارکنان هر یک از بنگاه های صنعتی به شبکه های رایانه ای
- درصد کارکنانی که دسترسی به رایانه در محیط کار دارند
- درصد کارکنانی که از شبکه های رایانه ای در محیط کار استفاده می کنند، می باشند.

معادله مورد برآورد به منظور تبیین اثر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر تقاضای نیروی کار به صورت زیر در خواهد آمد:

$$\ln(L_{it}) = \delta_0 + \delta_1 ictActivity_{it} + \alpha \ln(R_{it}) + \beta \ln(W_{it}) + \delta \ln Q_{it} + u_{it} \quad (22)$$

$\ln(L_{it})$  لگاریتم نیروی کار بنگاه  $i$  ام در زمان  $t$  و  $\ln(R_{it})$  لگاریتم قیمت سرمایه بنگاه  $i$  ام در زمان  $t$  و  $\ln(W_{it})$  لگاریتم دستمزد نیروی انسانی بنگاه  $i$  ام در زمان  $t$  و  $\ln(Q_{it})$  لگاریتم تولید بنگاه  $i$  ام در زمان  $t$  است.<sup>۲</sup>

### ۳-۶- مدل تجربی استان ایلام:

همانطور که در جدول (۶) نشان داده شده است، به علت وجود تفاوت در مقاطع (بنگاه های صنعتی استان)، آزمون F نشان دهنده لزوم استفاده از مدل اثرات ثابت و یا تصادفی است. آزمون هاسمن (جدول ۷) نیز در دو مورد مدل اثر ثابت، و در دو مورد

<sup>۱</sup>-Dummy Variable

<sup>۲</sup>از آنجایی که مواد اولیه در تابع تولید در نظر گرفته شده است، Q در واقع ارزش افزوده خواهد بود.

مدل اثرات تصادفی را تأیید می کند. بنابراین چهار مدل برآورد شده برای هر یک از استان ایلام برای سالهای ۸۵ و ۸۶ به شرح زیر می باشد:

برآورد مدل اول: این مدل شامل متغیرهای، تعداد نیروی کار (L) میزان تولید بنگاههای صنعتی (Q) و هزینه دستمزد (W) و هزینه سرمایه (R) و شاخص فآوا که به صورت دسترسی یا عدم دسترسی به رایانه (CP) می باشد (ضرائب همه معادلات در مدل ها به استثناء ضریب CP و cp-int نشان دهنده کشش می باشند). نتیجه برآورد به شرح زیر است:

$$\ln L = 3.08 - 0.26 \ln W - 0.11 \ln R + 0.13 \ln Q + 0.1 \text{Cp} \quad (1)$$

(اعداد داخل پرانتز t باشد)

$$\ln L = 2.9 - 0.08 \ln W - 0.07 \ln R + 0.09 \ln Q + 0.09 \text{Cp-int} \quad (2)$$

$$\ln L = 3.15 - 0.26 \ln W - 0.11 \ln R + 0.13 \ln Q + 0.01 \ln \text{emp-cp} \quad (3)$$

$$\ln L = 2.69 - 0.08 \ln W - 0.07 \ln R + 0.1 \ln Q + 0.01 \ln \text{emp-int} \quad (4)$$

همانطور که ملاحظه می شود همه ضرایب به استثنای شاخص فآوا از لحاظ آماری معنی دار می باشد. بنابراین شاخص فآوا هیچگونه تاثیر معنا داری بروی تقاضای نیروی کار نداشته است، و دلیل آن نیز وجود صنایع کوچک و همچنین عدم وجود سرمایه انسانی کافی و یا تخصص پائین نیروی کار در این استان در به کارگیری فنآوری اطلاعات و ارتباطات در فرایند تولید می باشد. و سایر متغیرهای تاثیر گذار بر تقاضای نیروی کار، مانند هزینه دستمزد دارای تاثیر منفی بر تقاضای نیروی کار می باشد. بطوریکه یک درصد افزایش در هزینه دستمزد، تقاضا برای نیروی کار را به میزان ۰,۲۶- کاهش می دهد. و همچنین یک درصد افزایش در هزینه سرمایه تقاضای نیروی کار را به اندازه ۰,۱۱- کاهش می دهد. که این به معنای تاثیر گذاری منفی افزایش هزینه ها بر تولید و سپس بر اشتغال می باشد و یا در برخی موارد باعث خروج بنگاه شده و از این طریق منجر به کاهش تقاضای نیروی کار خواهد شد. از طرف دیگر افزایش یک درصد در میزان تولید تقاضا برای نیروی کار را ۰,۱۳ افزایش می دهد.

نتایج حاصل از برآورد مدل‌های شماره ۲ و ۳ و ۴ بترتیب که در هر یک از مدل‌ها شاخص فآوا تغییر کرده است بدین شرح است که در مدل ۲ شاخص فآوا با متغیر مجازی دسترسی یا عدم دسترسی کارکنان به شبکه‌های یارانه (cp-int). نشان داده می‌شود. و در مدل ۳ شاخص فآوا با متغیر درصد تعداد کارکنان استفاده کننده از یارانه (emp-cp) و در مدل ۴ شاخص فآوا با متغیر درصد تعداد کارکنان استفاده کننده از شبکه‌های یارانه (emp-int) نشان داده می‌شود. که در هیچکدام از مدل‌های اشاره شده تاثیر گذاری شاخص‌های فآوا بر تقاضای نیروی کار از لحاظ آماری معنادار نبوده و حکایت از بی تاثیر بودن آنها بر اشتغالی دارد و بطور کلی فآوا پذیری صنایع استان ایلام در ایجاد اشتغال بی تاثیر می‌باشد (خلاصه نتایج در جدول ۸ آمده است).

جدول ۶: آزمون F به منظور آزمون فرضیه برابری عرض از مبداها در برآورد مدل تجربی تاثیر بکارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات بر تقاضای نیروی کار بنگاه‌های صنعتی در استان ایلام

ردیف	شاخص فناوری اطلاعات و ارتباطات بکارگرفته شده در مدل	F	نتیجه
۱	دسترس یا عدم دسترسی کارکنان هر یک از بنگاه‌های صنعتی به رایانه	13.79	Random/fixd
۲	دسترس یا عدم دسترسی کارکنان هر یک از بنگاه‌های صنعتی به شبکه‌های رایانه‌ای	16.68	Random/fixd
۳	درصد شاغلین مجهز به رایانه	13.56	Random/fixd
۴	درصد شاغلین دارای دسترسی به اینترنت	۱۶,۴۱	Random/fixd

ماخذ: محاسبات تحقیق

جدول ۷: آزمون هاسمن به منظور آزمون فرضیه اثرات تصادفی یا ثابت در برآورد مدل تجربی تاثیر بکارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات بر تقاضای نیروی کار بنگاه‌های صنعتی در استان ایلام

ردیف	شاخص فناوری اطلاعات و ارتباطات بکارگرفته شده در مدل	chi2	نتیجه
۱	دسترس یا عدم دسترسی کارکنان هر یک از بنگاه‌های صنعتی به رایانه	10.59	Fixed
۲	دسترس یا عدم دسترسی کارکنان هر یک از بنگاه‌های صنعتی به شبکه‌های رایانه‌ای	7.37	Random
۳	درصد شاغلین مجهز به رایانه	11.12	Fixed
۴	درصد شاغلین دارای دسترسی به اینترنت	۷,۶۵	Random

ماخذ: محاسبات تحقیق

جدول ۸: نتایج برآورد مدل تجربی تاثیر بکارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات بر تقاضای نیروی کار بنگاه های صنعتی در استان ایلام

ردیف	شاخص فناوری اطلاعات و ارتباطات بکارگرفته شده در مدل (متغیر وابسته: لگاریتم تعداد نیروی کار)	جزء ثابت	لگاریتم دستمزد	لگاریتم قیمت سرمایه	لگاریتم تولید	شاخص فآوا
۱	دسترسی یا عدم دسترسی کارکنان هر یک از بنگاه های صنعتی به رایانه	3.08	-0.26	-0.11	0.13	0.10
	آماره آزمون (t)	6.58	-4.82	-3.75	5.69	0.77
۲	دسترسی یا عدم دسترسی کارکنان هر یک از بنگاه های صنعتی به شبکه های رایانه ای	2.90	-0.08	-0.07	0.09	0.09
	آماره آزمون (t)	2.82	-1.99	-1.54	1.72	0.98
۳	درصد شاغلین مجهز به رایانه	3.15	-0.26	-0.11	0.13	0.01
۴	آماره آزمون (t)	6.70	-4.93	-3.81	6.08	1.16
۵	درصد شاغلین دارای دسترسی به اینترنت	2.69	-0.08	-0.07	0.10	0.01
۶	آماره آزمون (t)	2.63	-2.13	-1.49	1.94	1.07

ماخذ: محاسبات تحقیق

### ۳-۷- مدل تجربی استان لرستان

همانطور که در جدول (۹) نشان داده شده است، به علت وجود تفاوت در مقاطع (بنگاه های صنعتی استان)، آزمون F نشان دهنده لزوم استفاده از مدل اثرات ثابت و یا تصادفی است. آزمون هاسمن جدول (۱۰) نیز در یک مورد مدل اثرات تصادفی و در سه مورد مدل اثرات ثابت را تأیید می کند. بنابراین چهار مدل برآورد شده برای هر یک از استانهای لرستان برای سالهای ۸۵ و ۸۶ به شرح زیر می باشد:

برآورد مدل اول: این مدل شامل متغیرهای، تعداد نیروی کار (L) میزان تولید بنگاههای صنعتی (Q) و هزینه دستمزد (W) و هزینه سرمایه (R) و شاخص فآوا که به صورت دسترسی یا عدم دسترسی به رایانه (CP) می باشد (ضرائب همه معادلات در مدل ها به استثناء ضریب CP و cp-int نشان دهنده کشش می باشند). نتیجه برآورد به شرح زیر است:

$$\ln L = -0.27 - 0.01 \cdot \ln W - 0.005 \cdot \ln R + 0.19 \cdot \ln Q - 0.27 \cdot Cp \quad (1) \quad \text{می باشد}$$

(اعداد داخل پرانتز t



$$\text{Ln } L = 0.22 - 0.009 * \text{Ln } W - 0.004 * \text{Ln } R + 0.16 * \text{Ln } Q + 0.01 * \text{Cp-int} \quad (2)$$

$$\text{Ln } L = 0.08 - 0.007 * \text{Ln } W - 0.005 * \text{Ln } R + 0.17 * \text{Ln } Q - 0.01 * \text{Lnemp-cp} \quad (3)$$

$$\text{Ln } L = 0.62 - 0.004 * \text{Ln } W - 0.005 * \text{Ln } R + 0.14 * \text{Ln } Q + 0.002 * \text{Lnemp-int} \quad (4)$$

نتایج برآورد مدل‌های شماره ۲ و ۳ و ۴ بشرح زیر است، ملاحظه می شود که در هر یک از مدلها شاخص فآوا تغییر کرده است. که در مدل ۲ شاخص فآوا با متغیر مجازی دسترسی یا عدم دسترسی کارکنان به شبکه های یارانه (cp-int). نشان داده می شود. و در مدل ۳ شاخص فآوا با متغیر درصد تعداد کارکنان استفاده کننده از یارانه (emp-cp). بطوریکه یک درصد افزایش در تعداد کارکنان استفاده کننده از رایانه به میزان ۰,۰۱ اشتغال کاهش می یابد در مدل ۴ شاخص فآوا با متغیر درصد تعداد کارکنان استفاده کننده از شبکه های یارانه (emp-int) نشان داده می شود. در اینجا نیز مشاهده می شود که یک درصد افزایش در تعداد کارکنان استفاده کننده از شبکه رایانه به میزان ۰,۰۰۲ درصد تقاضا برای نیروی کار را افزایش می دهد.

نتایج برآورد تابع تقاضای نیروی کار در استان لرستان نشان می دهد در سطح اطمینان ۹۰ درصد تمامی شاخص ها و در سطح اطمینان ۹۵ درصد مربوط به استفاده از رایانه تاثیر معنی دار بر اشتغال در این استان داشته است. نتیجه اینکه فآوا پذیری صنایع استان لرستان بیشتر از صنایع استان ایلام می باشد. و دلیل آن نیز بزرگتر بودن صنایع استان لرستان نسبت به ایلام می باشد. (خلاصه نتایج در جدول ۱۱ آمده است) و همچنین درصد بنگاههایی که به مراکز تحقیق و توسعه مجهز بوده اند نسبت به ایلام بیشتر می باشد. (مقایسه جدول ۴ و ۲) و همچنین اثرگذاری سایر متغیرها مانند تولید و هزینه سرمایه و هزینه دستمزد نیز دارای علایمی منطبق بر مبانی تئوری می باشد هر چند که در بعضی مدل ها از لحاظ آماری قابل قبول نیست. بطور مثال هزینه سرمایه در بعضی مدل ها فاقد معنا می باشد که همانطور که گفته شده در داده های مقطعی انتظار می رود، قیمت سرمایه نوسان زیادی نداشته باشد. لذا انتظار بی معنی شدن قیمت سرمایه در برخی معادلات وجود دارد. و در مورد دستمزد ملاحظه می شود که تاثیر گذاری بسیار اندکی بر اشتغال دارد که می توان

ادعا کرد در الگوی استخدام بنگاه‌ها به دستمزد نگاه نکرده اند و یا سطح دستمزد پرداختی آنقدر پایین است که تاثیر گذاری بسیار اندکی بر اشتغال دارد.

جدول ۹: آزمون F به منظور آزمون فرضیه برابری عرض از مبداها در برآورد مدل تجربی تاثیر بکارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات بر تقاضای نیروی کار بنگاه های صنعتی در استان لرستان

ردیف	شاخص فناوری اطلاعات و ارتباطات بکارگرفته شده در مدل	F	نتیجه
۱	دسترسی یا عدم دسترسی کارکنان هر یک از بنگاه های صنعتی به رایانه	۷۷,۶۳	Random/fixed
۳	دسترسی یا عدم دسترسی کارکنان هر یک از بنگاه های صنعتی به شبکه های رایانه‌ای	56.24	Random/fixed
۶	درصد شاغلین مجهز به رایانه	67.06	Random/fixed
۷	درصد شاغلین دارای دسترسی به شبکه های رایانه ای	48.03	Random/fixed

ماخذ: محاسبات تحقیق

جدول ۱۰: آزمون هاسمن به منظور آزمون فرضیه اثرات تصادفی یا ثابت در برآورد مدل تجربی تاثیر بکارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات بر تقاضای نیروی کار بنگاه های

صنعتی در استان لرستان

ردیف	شاخص فناوری اطلاعات و ارتباطات بکارگرفته شده در مدل	chi2	نتیجه
۱	دسترسی یا عدم دسترسی کارکنان هر یک از بنگاه های صنعتی به رایانه	۷,۹۴	Random
۳	دسترسی یا عدم دسترسی کارکنان هر یک از بنگاه های صنعتی به شبکه های رایانه‌ای	15.54	Fixed
۶	درصد شاغلین مجهز به رایانه	20.14	Fixed
۷	درصد شاغلین دارای دسترسی به شبکه های رایانه ای	۲۰,۳۳	Fixed

ماخذ: محاسبات تحقیق

جدول ۱۱: نتایج برآورد مدل تجربی تاثیر بکارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات بر تقاضای

نیروی کار بنگاه های صنعتی در استان لرستان

ردیف	شاخص فناوری اطلاعات و ارتباطات بکارگرفته شده در مدل (متغیر وابسته: لگاریتم تعداد نیروی کار)	جزء ثابت	لگاریتم دستمزد	لگاریتم قیمت سرمایه	لگاریتم تولید	شاخص فآوا
۱	دسترسی یا عدم دسترسی کارکنان هر یک از بنگاه های صنعتی به رایانه	-0.27	-0.01	-0.005	0.19	-0.27
	آماره آزمون (t)	-0.25	-0.13	-0.17	4.69	-2.36

ردیف	شاخص فناوری اطلاعات و ارتباطات بکارگرفته شده در مدل (متغیر وابسته: لگاریتم تعداد نیروی کار)	جزء ثابت	لگاریتم دستمزد	لگاریتم قیمت سرمایه	لگاریتم تولید	شاخص فآوا
۳	دسترسی یا عدم دسترسی کارکنان هر یک از بنگاه های صنعتی به شبکه های رایانه ای	0.22	0.009	-0.004	0.16	0.01
	آماره آزمون (t)	0.74	-1.20	-1.61	11.71	1.61
۶	درصد شاغلین مجهز به رایانه	0.08	-0.007	-0.005	0.17	-0.01
	آماره آزمون (t)	0.36	1.05	-2.62	19.39	-2.82
۷	درصد شاغلین دارای دسترسی به اینترنت	0.62	-0.004	-0.005	0.14	0.002
	آماره آزمون (t)	1.46	-1.36	1.86	6.94	1.73

ماخذ: محاسبات تحقیق

پس بطور خلاصه فآوا پذیری صنایع دو استان را بدینصورت می توان خلاصه کرد، از آنجایی که عرض از مبدا مدل رگرسیون نشان دهنده مقدار متوسط متغیر وابسته به شرط صفر بودن همه متغیرهای مستقل می باشد، اثر متغیر *ictActivity* که توسط ضریب آن مشخص می گردد، می تواند اثر متغیر مجازی فناوری اطلاعات و ارتباطات را بر روی اشتغال مشخص نماید و تنها علامت اثر مورد توجه می باشد.

به عبارتی از آنجایی که معادله برآورد شده عبارتست از :

$$\ln(L_{it}) = \delta_0 + \delta_1 \text{ictActivity} + \alpha \ln(R_{it}) + \beta \ln(W_{it}) + \delta \ln Q_{it} + u_{it} \quad (23)$$

که در آن

$$A = \exp(\delta_0 + \delta_1 \text{ictActivity})$$

در نتیجه  $\delta_0 + \delta_1 \text{ictActivity}$  عرض از مبدا رابطه برآورد شده و به عبارتی متوسط لگاریتم اشتغال با فرض صفر بودن بقیه عوامل می باشد، و با استدلال مشابه

$$e^{\delta_0 + \delta_1 \text{ictActivity}}$$

متوسط اشتغال تحت همین شرایط می باشد.

جدول ۱۲: تاثیر فآوا بر متوسط تقاضای نیروی کار بنگاه ها به تفکیک شاخص های فنآوری اطلاعات و

ارتباطات استان های ایلام و لرستان

ردیف	شاخص بکارگیری فنآوری اطلاعات و ارتباطات	لرستان	ایلام
۱	دسترسی یا عدم دسترسی کارکنان هر یک از بنگاه های صنعتی به رایانه	منفی	بی تاثیر
۳	دسترسی یا عدم دسترسی کارکنان هر یک از بنگاه های صنعتی به شبکه های رایانه ای	مثبت	بی تاثیر

ماخذ: یافته های تحقیق

نتایج مقایسه مقادیر  $e^{\delta_0}$  و  $e^{\delta_0 + \delta_1 icr}$  در جدول (۱۲) نشان داده شده است.

بزرگتر بودن  $e^{\delta_0 + \delta_1 icr}$  نشان دهنده تاثیر مثبت شاخص بکارگیری فنآوری اطلاعات

و ارتباطات بر متوسط تقاضای نیروی کار و کوچکتر بودن آن نسبت به  $e^{\delta_0}$  گواه تاثیر منفی شاخص فنآوری اطلاعات و ارتباطات بر متوسط تقاضای نیروی کار می باشد. در صورت مثبت بودن عرض از مبدا ( $\delta_0$ ) و ضریب شاخص فآوا ( $\delta_1$ ) در معادلات برآورد شده، بکارگیری فآوا منجر به افزایش متوسط تقاضای نیروی کار شده و در صورت منفی بودن علامت عرض از مبدا ( $\delta_0$ ) و ضریب شاخص فآوا ( $\delta_1$ )، بکارگیری فآوا منجر به کاهش متوسط تقاضای نیروی کار خواهد شد. در صورت هم علامت نبودن عرض از مبدا ( $\delta_0$ ) و ضریب شاخص فآوا ( $\delta_1$ ) نیز نتیجه بسته به اندازه ی عرض از مبدا و ضریب متفاوت خواهد بود. بطور مثال در مدل (۱) مربوط به استان لرستان عرض از مبدا  $-0,27$  می باشد و با فرض دسترسی کارکنان بنگاهها به رایانه (cp) اگر عدد یک را به آن اختصاص دهیم. ملاحظه می شود عدد  $-0,27$  بعنوان ضریب می باشد که جمع این دو  $-0,54$  می شود که فقط این عدد جهت اثر را نشان می دهد و از آن نمی توان اندازه را استنتاج کرد. که نشان می دهد فآوا دارای اثر گذاری منفی بر اشتغال می باشد. ردیف اول جدول (۷) - و در مدل (۲) اگر برای شاخص فآوا ی دسترسی یا عدم دسترسی کارکنان به شبکه های رایانه ای است (cp-int)، عدد یک را قرار دهیم بعنوان دسترسی، ضریب  $0,22$  می شود که با عرض از مبدا  $0,01$  می شود  $0,23$  که باز همه جهت را نشان می دهد - چون متغیر مجازی است - و حکایت از این مسئله دارد که فآوا دارای اثرگذاری مثبت بر اشتغال می باشد (ردیف دوم جدول (۱۲)). و با توجه به مدل برآوردی استان ایلام و بی

معنی بودن ضرایب برآورد شده، فآوا هیچگونه تاثیری بر اشتغال زایی ندارد(نتایج جدول (۱۲)) ارائه شده است.

#### ۴- نتیجه گیری و پیشنهادات

بطور کلی هدفی که در این مقاله دنبال می شد عبارت بود از: شناسایی و بررسی و مقایسه و برآورد تاثیر فناوری اطلاعات بر اشتغال در بخش صنایع استانهای لرستان و ایلام و فرضیه های اساسی در این تحقیق عبارت بودند از اینکه:

- آیا ظرفیت پذیرش فناوری اطلاعات و ارتباطات در صنایع استان های ایلام و لرستان یکسان می باشد؟
- آیا تاثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات در بخش صنعت در استان های ایلام و لرستان یکسان می باشد؟
- چه عوامل احتمالی باعث تفاوت در تاثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات در دو استان شده است؟
- آیا تاثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات در اشتغال در استان های لرستان و ایلام یکسان می باشد؟
- آیا سهم فناوری اطلاعات و ارتباطات در رشد اشتغال در استان های لرستان و ایلام یکسان می باشد؟
- علل احتمالی تفاوت در تاثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر اشتغال در دو استان چیست؟

این مطالعه به صورت توصیفی، تحلیلی و استنتاجی انجام شده است و با استفاده از مدل اقتصاد سنجی و داده های تابلویی به تحلیل و مقایسه تاثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر اشتغال و تقاضای نیروی کار در استان های لرستان و ایلام پرداخته است. مدلسازی در این مقاله به منظور بررسی اثر فناوری اطلاعات و ارتباطات 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 انجام گرفت. و دیگر اینکه چون آمار مربوط به هزینه سرمایه موجود نبود و بعلت اینکه روش های تامین مالی

بنگاهها متفاوت می باشد لذا با برآورد موجودی سرمایه در دو استان ، متغیر هزینه سرمایه را برای تمام صنایع بصورت جداگانه محاسبه کردیم.

نکته قابل توجه که شاید بعنوان مهمترین محدودیت این پژوهش می توان عنوان کرد، کمبود آمار و اطلاعات می باشد . و برای اینکه بتوانیم یک پانل متوازن ایجاد کنیم مجبور شدیم که فقط از داده های دو سال ۸۵ و ۸۶ استفاده نماییم.

. نتایج در خصوص بنگاه های صنعتی استان لرستان نشان می دهد که، دسترسی کارکنان هر یک از بنگاه های صنعتی به شبکه های رایانه ای (cp) - دارای ضریب مثبت - و افزایش درصد شاغلین دارای دسترسی به اینترنت (emp-int) - دارای ضریب(مثبت) ۰,۰۰۲ - که از طریق نوآوری های تولیدی منجر به رشد اشتغال شده است جدول(۱۱). به عبارتی در راستای نتیجه ای که ماتچی و استرلاچینی ۱ در سال ۲۰۰۳ با بررسی اثر فنآوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد اشتغال در صنایع کشور بدست آورده اند، تقاضای نیروی کار به ویژه در صنایع با فناوری های پایین تر، تحت تأثیر فناوری های جدید افزایش یافته است.

البته مطالعات زیادی ، تاثیر منفی بکارگیری فن آوری اطلاعات و ارتباطات را بر اشتغال نشان داده اند که در پیشینه تحقیق اشاره شد. نتایج در خصوص تجهیز نیروی کار به رایانه (emp-cp) - دارای ضریب منفی - و همچنین افزایش تعداد نیروی کار مجهز به رایانه (emp-int) - دارای ضریب(منفی) ۰,۰۱ - نشان می دهد به این علت که نوآوری در فرآیندها به معنای ارتقای سطح فرآیندهای تولید می باشد، بنابراین بنگاه می تواند تولید خود را با نیروی کار کمتری در این بخش انجام دهد که این امر منجر به اثرات منفی بر اشتغال شده است.

در واقع مقایسه نتایج در خصوص استان های لرستان و ایلام نشان میدهد به علت سطح پائین تر دانش نیروی کار در بخش صنعت استان ایلام و استان لرستان و با توجه تجهیز بیشتر فنآوری اطلاعات و ارتباطات در استان لرستان نسبت به ایلام (در استان لرستان ۱۲ درصد بنگاه ها مجهز به رایانه می باشند(جدول ۳) در حالی که در استان ایلام تنها ۶ درصد بنگاه ها مجهز به رایانه می باشند(جدول ۱))، همچنین بزرگتر بودن صنایع در

<sup>1</sup>- Matteucci,N, Sterlachini,A.(2003), ICT and Employment Growth in Italian Industries, Available at: <http://www.niesr.ac.uk/research/epke/WP-17.pdf>

استان لرستان نسبت به ایلام (متوسط تعداد نیروی کار در هر بنگاه در استان لرستان ۹۱ نفر (جدول ۳) و در استان ایلام ۴۵ نفر است (جدول ۱))، نشان داده شد که به کارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات در بخش‌های مختلف بنگاه‌ها مانند بخش فرآیند یا تولید، می‌تواند اثرات مختلفی بر اشتغال داشته باشد و پذیرش فناوری اطلاعات و ارتباطات، اثرات غیرمستقیمی را نیز ایجاد کرده است، که بسته به اندازه بنگاه و نوع صنعت متفاوت است. بنابراین ملاحظه می‌شود که فرضیات مطرح شده در مقاله فوق هیچکدام تایید نشدند. بعبارت دیگر، ظرفیت و تاثیر و عوامل و سهم فناوری اطلاعات در ایجاد اشتغال صنایع استانهای ایلام و لرستان یکسان نمی‌باشد.

به منظور تبیین این اثر، پیشنهاد می‌شود مطالعه‌ای در خصوص تاثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر تقاضای نیروی کار بر بنگاه‌های کوچک و متوسط و بزرگ انجام شود تا بتوان از نتایج آن بهره‌مند شد.

البته ذکر این نکته ضروری است که نتایج این مطالعه نمی‌تواند توضیحی در خصوص علت رشد اشتغال ارائه دهد به این معنی که به کارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات از دو طریق منجر به رشد تقاضای نیروی کار می‌شود، یکی از طریق نوآوری تولیدی و ایجاد محصولات جدید و دیگری از طریق کاهش هزینه تولید و افزایش حاشیه سود بنگاه. لذا با توجه به نتایج و مبانی نظری اینچنین به نظر می‌رسد که ایجاد نوآوری‌های تولیدی در بنگاه‌هایی امکان‌پذیرتر است که زمینه‌های لازم در بکارگیری تخصصی فن‌آوری موجود است و سابقه بیشتری در استفاده از فناوری در فرایند تولید دارند اما کاهش هزینه تولید بیشتر در مورد صنایعی خواهد بود که در اوایل مسیر بکارگیری فناوری قرار دارند. نکته آخر اینکه می‌توان در تحقیق دیگری تاثیر گذاری فناوری را بر اشتغال زایی بخش‌های مختلف صنایع، دو استان لرستان و ایلام بررسی کرد و همچنین تاثیر گذاری آنرا بر مهارت‌های مختلف شغلی در بخش صنایع استان‌ها بررسی نمود.

و نکته پایانی اینکه در بسیاری از استانهای کشور که عمدتاً استان‌هایی برخوردار می‌باشند یک نظام آماری منسجم و علمی وجود دارد که این می‌تواند پایه و اساس بسیاری از پژوهش‌های کاربردی در این استانها را پی‌ریزی نماید. ولی نبود آمار و اطلاعات کافی در استانهای محروم اولاً محقق را در مدل‌سازی و برآورد مدل‌ها با مشکلات فراوانی

مواجه می سازد و ثانياً نتایج حاصل شده خیلی با استان های دیگر همخوانی ندارد. بنابراین ورود در چنین شرایطی نیاز به یک شجاعت و جسارتی دارد که محقق با انجام این چنین پژوهش هایی خود را در معرض انتقادات فراوانی قرار می دهد. -که البته ما را از آن بیمی نیست-.

### فهرست منابع

- ۱) عمادزاده، مصطفی و دیگران، (۱۳۸۵)، بررسی تاثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر اشتغال (مطالعه موردی با رهیافت داده های تابلویی)، تحقیقات اقتصادی، شماره ۷۵، صص ۱۹۷-۲۲۱.
- ۲) گزارش فراداده حساب های ملی سالانه، ۱۳۳۸-۱۳۷۹
- ۳) هژبرکیانی، کامبیز (۱۳۸۵)، تاثیر تجارت الکترونیکی بر متغیرهای کلان اقتصادی، دومین همایش تجارت الکترونیکی، تهران، صص: ۱۱۷-۱۱۹
- ۴) هژبرکیانی، کامبیز - اخوان، شادی (۱۳۸۶)، بررسی اثر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر اشتغال در صنایع استان تهران - مجله پیک نور، سال پنجم، شماره چهارم، صص ۲۷-۴۱
- 5) 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
- 6) Edquist, Charles and et.al., (2001), *Innovation and Employment: Process, versus Product Innovation*, *Journal of Economic Literature*
- 7) Freeman, C. and Soete, L. (1994). *Work for All or Mass Unemployment? Computerised Technical Change into the 21st Century*. Pinter, London. Pp 193. £10.99 paperback. ISBN 1-85567-256-1.
- 8) 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](http://www.crest.fr)
- 9) Lachenmaier, S., (2007), *Effects of Innovation on Employment: A Dynamic Panel Analysis*, IFO Institute Economic Research at the University of Munchen, Germany, p: 3.
- 10) Leontief and Dachin, (1986), *The Effects of Automation on Employment*, University of Dourham.
- 11) M. Pianta (2000) *The employment impact of product and process innovations*. In Vivarelli and Pianta (eds), pp.77-95.
- 12) M. Vivarelli; M. Pianta (eds.): *The employment impact of innovation: Evidence and policy*, *Routledge Studies in the Modern World Economy* (London and New York, Routledge, 2000)



- 13)Matteucci,N.,Sterlachini,A.(2003), ICT and Employment Growth in Italian Industries, Available at: <http://www.niesr.ac.uk/research/epke/> WP-17.pdf
- 14)Mastrastefani, V., and Pianta, M., (2005), Innovation dynamics and Employment Effects, ISAE-CEIS Monitoring Italy Conference, Rome, p: 3-15.
- 15)Merikull, Jaanika.(2008), The Impact of Innovation on Employment: Firm and Industry Level Evidence from Estonia. Eesti Pank (Bank of Estonia).
- 16)O'Mahony and et.al., (2005), The Impact of ICT on The Demand for Skilled Labor: A Cross- Country Comparison, National institute of Economic and Social Research, Working Paper.
- 17)R. Evangelista and M. Savona (2002). The impact of innovation on employment and skill in services. Evidence from Italy. International Review of Applied Economics, 3, 2002.
- 18)T. Antonucci and M. Pianta (2002) .The employment effects of product and process innovations in Europe. International Review of Applied Economics, 3, 2002.
- 19)Ucdogruk,Y.,(2006), Employment Impact of Product and Process Innovations in Turkey, University of Istanbul, Turkey
- 20)Van Reenen J.(1997);"employment and technological innovation: Evidence from UK manufacturing firms", journal of labor economics,15 (2), 84-255
- 21)Van Reenen John and Chenlls Lucy (1999), Has Technology Hurt Less Skilled Workers?
- 22)Vivarelli, M., (2007), Innovation and Employment: A Survey, Institute for the Study of Labor, Italy, p: 2-4