

اثر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر اشتغال کشورهای منتخب سازمان همکاری اسلامی

حمید سپهر دوست*

استادیار دانشکده اقتصاد و علوم اجتماعی دانشگاه بوعلی سینا، همدان

حسین خدایی**

کارشناسی ارشد اقتصاد دانشگاه بوعلی سینا، همدان

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۰۴/۰۴

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۰۸/۱۴

چکیده

از نیمه دوم قرن بیستم، فناوری اطلاعات و ارتباطات با حذف مشاغل سنتی و گسترش مشاغل جدید، زمینه را برای رشد سرمایه فکری و تخصصی شدن کسب‌وکار فراهم آورد. اما مسئله مهم این است که آیا نفوذ این فناوری توانسته است روی سطح اشتغال تأثیر مثبت گذارد؟ هدف از انجام مطالعه پاسخگویی به این سؤال اساسی در منتخبی از کشورهای عضو سازمان همکاری اسلامی به تفکیک کشورهای نفتی و غیرنفتی طی سال‌های ۲۰۰۰-۲۰۰۹ است. برای این منظور از تابع تولید با کشش جانشینی ثابت در قالب مدل اقتصادسنجی داده‌های تلفیقی برای تخمین مدل اندازه‌گیری رابطه بین فناوری اطلاعات و ارتباطات و اشتغال استفاده شد. نتایج بیانگر اثر مثبت و معنادار فناوری اطلاعات و ارتباطات بر اشتغال در کشورهای منتخب سازمان طی دوره مورد مطالعه می‌باشد. البته میزان تأثیرگذاری فناوری اطلاعات و ارتباطات بر اشتغال در گروه کشورهای نفتی بیشتر از گروه کشورهای غیرنفتی عضو این سازمان بوده است.

واژه‌های کلیدی: اشتغال، داده‌های تلفیقی، فناوری اطلاعات و ارتباطات، کشورهای سازمان همکاری اسلامی

طبقه‌بندی JEL: E24, F13, J08

*مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: hamidbasu1340@gmail.com

**پست الکترونیکی: hossein.khoday@gmail.com

1. مقدمه

فناوری، دانش، خلاقیت، اختراع و تولید ماشین و تجهیزات سرمایه‌ای ارتقای زندگی جامعه بشری را پوشش می‌دهند و فناوری اطلاعات مجموعه‌ای از سخت‌افزار، نرم‌افزار و فکرافزارها است که گردش و بهره‌برداری صحیح از منابع اطلاعاتی را امکان‌پذیر می‌سازد.¹ فناوری اطلاعات و ارتباطات² (ICT)، واژه‌ای است که به هر نوع دستگاه ارتباطی و یا برنامه‌ای نظیر: رادیو، تلویزیون، تلفن‌های سلولی، رایانه، نرم‌افزار، سخت‌افزارهای شبکه، سیستم‌های ماهواره‌ای و نظایر آنها برای دستیابی مطلوب به اطلاعات اطلاق می‌شود. در همین رابطه اتحادیه جهانی فناوری اطلاعات و خدمات،³ فناوری اطلاعات را ترکیب صنایع نرم‌افزاری، ماشین‌های اداری، تجهیزات فرایندسازی داده‌ها، تجهیزات ارتباطی داده‌ها، خدمات و سخت‌افزار تعریف نموده است. طبق تعریف انجمن فناوری اطلاعات امریکا،⁴ فناوری اطلاعات به مطالعه، طراحی، توسعه، پیاده‌سازی، پشتیبانی یا مدیریت سیستم‌های اطلاعاتی مبتنی بر رایانه، به‌ویژه برنامه‌های نرم‌افزاری و سخت‌افزاری رایانه می‌پردازد که نوع و ساختار اشتغال را در همه سطوح تحت‌تأثیر قرار می‌دهد. بدون شک یکی از مباحث مهم جهان در دهه‌های اخیر، بحث تجهیز، تخصیص و توزیع مناسب منابع در بخش‌های مهم اقتصادی است و از جمله این منابع مهم، عامل نیروی کار و اهمیت کمی و کیفی آن در فرایند رشد و توسعه جوامع اقتصادی می‌باشد. به‌طوریکه امروزه مسئله اشتغال‌زایی مفید و استفاده بهینه از نیروی کار فیزیکی و فکری به‌عنوان هدفی متعالی در راستای کاهش نرخ بیکاری، زمینه فکری برنامه‌ریزان اقتصادی را به خود مشغول ساخته است.

از طرف دیگر لزوم جهانی شدن و حرکت به سمت اقتصاد مبتنی بر دانش موجب شده که بیشتر کشورها، پیشرفت فناوری اطلاعات و ارتباطات را به‌عنوان جزء جدایی‌ناپذیر ابعاد توسعه در بازارهای رقابتی تولید کالا و خدمات دانسته و ابزار فناوری اطلاعات را به‌طور گسترده و با شدت هر چه تمام‌تر فراهم نمایند. البته بدیهی است که هرگونه تلاش در جهت افزایش توان تولیدی تجهیزات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری فناوری اطلاعات و ارتباطات نمی‌تواند بدون تأثیر بر روی شدت به‌کارگیری سایر عوامل اقتصادی از جمله نیروی انسانی و ضریب اشتغال آن در جوامع اقتصادی کشورها باشد. در این رابطه اقتصاددانان بر این باورند که گسترش پارادایم‌های

¹ Behan and Holmes (1990)

² Information and Communication Technology (ICT)

³ The World Information Technology and Services Alliance (WITSA)

⁴ Information Technology Association of America (ITAA)

جدید فناوری¹ طی دو دهه گذشته، با تکیه بر فناوری اطلاعات و ارتباطات به ویژه اینترنت در عرصه فعالیت‌های اقتصادی، وضعیت اشتغال را در دنیای جدید دیجیتالی متحول و بر روی بازار کار به شدت تأثیر گذاشته است.²

در میان کشورهای سازمان همکاری اسلامی³ (OIC)، کشورهایی هستند که از پتانسیل لازم و زیربنای فیزیکی مناسب در زمینه استفاده از سرمایه انسانی برخوردار بوده و طی سال‌های اخیر سرمایه‌گذاری‌های زیادی در جهت توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات انجام داده‌اند. به طور کلی هدف اصلی این مطالعه، بررسی اثرات فناوری اطلاعات و ارتباطات بر اشتغال در منتخبی از کشورهای سازمان همکاری اسلامی و همچنین بررسی این اثرات در میان کشورهای نفتی و غیرنفتی عضو این سازمان به طور مقایسه‌ای می‌باشد. سازماندهی مقاله به اینگونه است که ابتدا مروری خواهیم داشت به مبانی نظری و مطالعات تجربی موضوع تحقیق و سپس روش کار و یافته‌های حاصل از تخمین مدل پیشنهادی مورد بررسی قرار می‌گیرند. در انتها نیز بحث و نتیجه‌گیری پایان بخش مطالعه حاضر خواهد بود.

2. مبانی نظری تحقیق

اثر ICT بر رشد و توسعه اقتصادی از هر دو سمت تقاضا و عرضه قابل بررسی است. در طرف عرضه، رشد ICT و مهارت‌های آن منجر به افزایش بهره‌وری عوامل تولید در فعالیت‌های اقتصادی و از سمت تقاضا، منجر به افزایش تقاضا برای محصولات و خدمات جدید می‌شود. چنانچه تابع تولید یک بنگاه اقتصادی را از نهاده‌هایی نظیر فناوری اطلاعات و ارتباطات (C)، نیروی کار (L) و دیگر انواع سرمایه‌های فیزیکی (K) متأثر بدانیم، رابطه 1 بیانگر تابع تولید بنگاه مزبور خواهد بود:

$$Q_t = A_t f(C_t, L_t, K_t) \quad (1)$$

Q_t ارزش افزوده ناشی از سطح تولید بوده و از عواملی نظیر نیروی کار (L_t) سرمایه‌های فیزیکی (K_t) و همچنین مقوله فناوری اطلاعات و ارتباطات (C_t) از طریق ارائه مستقیم خدمات ماشینی و ارتقای دانش فنی متأثر می‌باشد. بدیهی است که فناوری اطلاعات و ارتباطات نه تنها به‌عنوان یک نهاده در فرایند تولید سایر محصولات و خدمات اثرگذار است بلکه به‌طور غیرمستقیم از طریق شاخص فناوری (A_t) نیز بر سطح بهره‌وری عوامل تولید و در نهایت ارزش افزوده تولید اثرگذار

¹ New Technology Paradigm

² Barnes (2007)

³ Organization of the Islamic Cooperation

خواهد بود. بر اساس این رویکرد، و با توجه به ویژگی‌های بازار کار و اشتغال در جامعه اقتصادی می‌توان بیان کرد که فناوری اطلاعات و ارتباطات می‌تواند هم از طریق تولید محصولات مرتبط با مقوله فناوری اطلاعات و ارتباطات و همچنین لوازم جانبی آنها، یعنی تولید محصولات سخت‌افزاری (مانند رایانه، تلفن همراه و غیره) و نرم‌افزاری و خدماتی (نظیر ایجاد صفحات وب یا میزبان‌های اینترنتی) و هم از طریق اثرگذاری به صورت نهاده یا مواد اولیه واسطه‌ای در تولیدات صنایع دیگر، با ایجاد تسهیل در امر تولید، توزیع، فروش و خدمات پس از فروش، نقش قابل توجهی در جذب نیروی کار ماهر و نیمه ماهر و سطح اشتغال بر عهده گیرد.

ویوارلی¹ (2007)، راه‌های اثرگذاری ICT بر سطح اشتغال را به صورت افزایش تقاضا برای نیروی کار متخصص، کاهش هزینه‌های تولید و در نتیجه افزایش تقاضا برای تولید محصول اشتغال، توسعه بازارهای رقابتی و فضای کسب‌وکار در زمینه ارائه خدمات فنی و افزایش سود حاصل از سرمایه‌گذاری که منجر به خلق نوآوری‌ها می‌شود، بیان کرده است. طبق نظر فریمن و سوات² (1994)، ویوارلی و پیانتا³ (2000)، ادکوایست و همکاران⁴ (2001)، نوآوری در محصول، اثر مثبتی بر اشتغال دارد. البته افرادی هم اثر ICT بر اشتغال را قابل پیش‌بینی نمی‌دانند، برای مثال کلینگر⁵ (2006)، معتقد است که اثر ICT بر اشتغال در یک کشور هم می‌تواند با خلق نوآوری‌ها دارای تأثیر مثبت بوده و موجبات افزایش رشد و اشتغال شود و هم می‌تواند با جایگزینی خدمات ماشینی به جای نیروی کار (به‌ویژه غیرماهر) موجبات کاهش اشتغال را فراهم آورد. در این رابطه هریسن و همکاران⁶ (2006)، معتقدند که افزایش توان و سرعت پردازش اطلاعات، ارزان شدن نسبی قیمت سخت‌افزار و نرم‌افزار و رواج استفاده از سیستم‌های مکانیزه، باعث به‌وجود آمدن نظام‌های اطلاعاتی بهینه، دسترسی مشترک و هم‌زمان به منابع اطلاعاتی، پدید آمدن تجارت الکترونیکی و تجارت‌های مرتبط با ICT شده است. به طوری که در این شرایط، نه تنها هزینه‌های تولید بنگاه‌های اقتصادی کاهش می‌یابد، بلکه افزایش کارایی تجاری و انجام مبادلات به روش‌های الکترونیکی باعث افزایش سود بنگاه‌ها و در نهایت منجر به سرمایه‌گذاری مجدد می‌شود و این موضوع در کنار ایجاد صنایع تولیدی و خدماتی جدید در اقتصاد و تولید محصولات نوین، فرصت‌های شغلی جدیدی را به‌وجود خواهد آورد.

¹ Vivarelli

² Freeman and Soate

³ Vivarelli and Pianta

⁴ Edquist et al.

⁵ Koellinger

⁶ Harrison et al.

با توجه به مزیت‌های مثبت بر شمرده، به‌طور خلاصه می‌توان بیان نمود که با ورود ICT به جوامع اقتصادی انتظار می‌رود که وضعیت مشاغل دستخوش تغییراتی اساسی شود. به‌طوری‌که بعضی از مشاغل دستی و سنتی به‌تدریج از بین رفته و مشاغل اداری جایگزین آنها گردند. اما از آنجا که بسیاری از مشاغل از انعطاف‌پذیری لازم در به‌کارگیری فن‌آوری‌های جدید جهت آسان‌سازی، افزایش دقت و سرعت فعالیت‌های خود برخوردارند بنابراین، بر روی اشتغال کارگران ماهر و نیمه‌ماهر اثرات مثبت بر جای می‌گذارند. همچنین بعضی از مشاغل جدید در راستای تولید محصولات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری مرتبط با ICT نیز به وجود خواهند آمد. ارائه خدمات طراحی گرافیکی، مدیریت شبکه، تحلیل‌گری داده‌ها، راه‌اندازی شبکه‌ها، تلفن و رایانه همراه، کنترل هوشمند دیجیتال و همچنین نظام اطلاعاتی جغرافیایی¹ از این قبیل مشاغل در عصر فناوری اطلاعات و ارتباطات هستند که می‌توانند ظرفیت‌های لازم برای ایجاد اشتغال مفید را فراهم آورند.

3. مطالعات تجربی

از چند دهه گذشته با مطرح شدن نقش مهم فناوری اطلاعات و ارتباطات به‌عنوان عامل مؤثر در فرایند تولید، مطالعات مختلفی در داخل و خارج از کشور درباره ICT و تحلیل اثرات آن بر اشتغال صورت گرفته است. نتایج حاصل از مطالعات با توجه به نوع و حیطه دیدگاه‌هایشان مبنی بر تأثیرپذیری اشتغال از ICT متفاوت است که در زیر به خلاصه‌ای از آنها اشاره می‌شود: در بین مطالعات خارجی، انتروف و همکاران² (1999)، در مطالعه‌ای با استفاده از یک مدل لوجیت چند جمله‌ای به تحلیل اثر فناوری بر اشتغال بنگاه‌های فرانسوی پرداختند. نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که اگرچه استفاده از فناوری در قالب به‌کارگیری رایانه در فرایند تولید موجب افزایش بیکاری در کوتاه‌مدت می‌شود، اما این نتیجه در بلندمدت به‌دلیل استفاده از فناوری‌های مدرن در فرایند تولید، بر اشتغال تأثیر منفی ندارد. زیرا اثرات زنجیره‌ای فناوری بر تولید و سرمایه‌گذاری آنقدر وسیع است که در بلندمدت مشاغل مکملی در نتیجه استفاده از فناوری‌های جدید ایجاد می‌شوند. توماس و دیاز³ (2002)، در تحقیق خود تحت‌عنوان «نوآوری فناورانه و اشتغال در یک دهه اسپانیا»، اثرات تغییرات فناوری بر اشتغال را در اسپانیا از لحاظ کمی و کیفی در دوره زمانی 1980-1990 به‌مدت یک دهه مورد مطالعه قرار دادند. نتایج تحقیق بیانگر آن است که نوآوری‌های فناورانه باعث شده تا تعداد تکنسین‌ها در سال 1990

¹ Geographical Information System (GIS)

² Entorf et al.

³ Tomas and Diaz

نسبت به سال 1980 افزایش یابد، که این امر از افزایش کیفیت نیروی کار نسبت به اوایل دهه حکایت دارد. مطالعه تجربی ماتیوسی و استرلاچینی¹ (2003)، تحت عنوان «فناوری اطلاعات و ارتباطات و رشد اشتغال در صنایع ایتالیا»، نشان‌دهنده ارتباط مثبت میان شدت سرمایه‌گذاری ICT و افزایش اشتغال از اواخر دهه 90 در بین صنایع ایتالیایی است. آنها عملکردهای جدید اشتغال در ایالات متحده، اتحادیه اروپا و ایتالیا را با یکدیگر مقایسه کرده و برای توضیح الگوهای مختلف رشد اشتغال ناشی از ICT در سه منطقه فوق، یک معادله جامع از 173 صنعت به تفکیک کدهای سه رقمی برای رشد اشتغال تخمین زدند. نتایج بیانگر آن است که رونق اخیر اشتغال و بهره‌وری در امریکا (پس از دو دهه رکود و نزول) با سرمایه‌گذاری‌ها بر روی ICT ارتباط نزدیکی دارد. آن سری از صنایع تولیدکننده ICT، رشد اشتغال قابل توجهی را نسبت به صنایع استفاده‌کننده در ضمن ICT و آنهایی که از ICT استفاده نمی‌کنند تجربه کرده‌اند.

کاشالش² (2002)، به بررسی رشد اشتغال و اثرات ورود کار الکترونیکی بر جابه‌جایی نیروی کار در مجموعه وسیعی از شرکت‌های بزرگ و بنگاه‌های کاربر فنی هلندی طی دوره 1995-2003 پرداخت و برای این منظور، هر دو اثر اشتغال مستقیم و غیرمستقیم ایجاد شده در اثر ورود و تولید فناوری‌های جدید را مورد مطالعه قرار داد. نتایج این مطالعه نیز نشان می‌دهد که ورود فناوری‌های جدید، به‌طور حتم سبب از دست دادن مشاغل نشده و با ورود ICT، اشتغال کارگران ماهر در همه شرکت‌های تحت بررسی از رشد معناداری برخوردار بوده است. از جمله مطالعات دیگر در این زمینه توسط هریسن و همکاران³ (2006)، با عنوان «بررسی تأثیر ICT بر اشتغال در سطح بنگاه (فرانسه، آلمان، اسپانیا و انگلستان)» برای دوره 1998-2000 انجام گرفته است. آنها در تحقیقات خود به این نتیجه رسیده‌اند که ICT به‌طور مستقیم تغییراتی در اشتغال کارگران به‌وجود می‌آورد که به‌دنبال آن با اثرات جبرانی خود از طریق کاهش قیمت‌ها باعث ایجاد اثر مثبت کامل‌تری بر اشتغال می‌شود. مریکال⁴ (2008)، در تحقیق خود به بررسی تأثیر نوآوری بر اشتغال کشور استونی در سطح بنگاه و صنعت طی سال‌های 1994-2005 پرداخته و از معادله تقاضای نیروی کار ون رینن⁵ (1997)، در سطح بنگاه و از روش گرینان و گولک⁶ (2001)، در سطح صنایع برای تخمین نرخ توزیع اشتغال و خلق شغل استفاده نموده است. نتیجه مطالعه وی نشان می‌دهد که ICT در سطح بنگاه و صنایع، اثر مثبتی بر اشتغال دارد.

¹ Matteucci and Sterlachini

² Kaushalesh

³ Harrison et al.

⁴ Merikull

⁵ Van Reenen

⁶ Greenan and Guellec

اماهونی و همکاران¹ (2008)، تأثیر فناوری اطلاعات (ICT) بر تقاضای نیروی کار ماهر را برای سه کشور ایالات متحده آمریکا، انگلستان، فرانسه به روش داده‌های تابلویی و با یک مقایسه بین کشوری مورد بررسی قرار دادند. نتایج مطالعه نشان داد که به‌طور کلی میزان اشتغال و سهم دستمزد نیروی کار ماهر در نتیجه ورود ICT به فضای تولید کالا و خدمات در کشورهای مورد مطالعه، افزایش یافته است. نتایج بعدی حاکی از آن است که در ماهیت ارتباط بین تغییرات در سهم اشتغال و فناوری اطلاعات در آمریکا نسبت به دو کشور اروپایی مورد بررسی تفاوت معناداری وجود دارد. به‌طوری‌که آمریکا منفعت بیشتری را در ارتباط با تأثیر ICT بر اشتغال تجربه کرده و چنین پدیده‌ای در اروپا کمتر به‌چشم خورده است. همچنین نتایج حاصل از مطالعه لachenmaier و راتمن² (2007) تحت عنوان «اثرات فناوری بر اشتغال» نشان داد که فناوری در سطح بنگاه بر اشتغال اثر مثبت دارد. وی عقیده دارد که نوآوری در تولید موجب ایجاد محصولات جدید در بازار شده و تقاضای جدید به‌همراه می‌آورد. این افزایش تقاضا نیز در جای خود موجب افزایش اشتغال نیروی کار می‌گردد. اما وجود همین نوآوری در عملیات فرآوری محصول می‌تواند با جایگزینی نیروی کار، اثرات منفی بر اشتغال بجای گذارد.

در بین مطالعات داخلی، خیرخواهان و اخباری³ (2003) به بررسی تأثیر گسترش ICT و به‌طور دقیق‌تر تأثیر گسترش اینترنت بر روی انطباق شغلی و همچنین نرخ بیکاری اصطلاحی با استفاده از تجربه دو کشور ایالات متحده و انگلستان پرداختند. آنها به این نتیجه رسیدند که لازم است سایت‌های شغلی و سایر ارتباطات اینترنتی بازار کار، کارایی انطباق کارگران با مشاغل فنی را افزایش دهند زیرا وبگاه‌های فارسی مربوط به جستجوی شغل در اینترنت، از طریق کاهش هزینه مبادلاتی، تصفیه سریع‌تر بازار کار و انطباق بهتر کارگران با مشاغل خالی موجود، سبب افزایش کارایی اقتصاد می‌شوند. افشاری و رضانی⁴ (2006)، تأثیر ICT بر اشتغال زنان را با کمک داده‌های مقطعی و بین‌تعدادی از کشورهای در حال توسعه مورد بررسی قرار دادند. نتایج این مطالعه نشان داد که ICT تأثیر معناداری بر نرخ فعالیت اقتصادی زنان طی دوره مورد بررسی نداشته ولی تأثیر آن بر میزان درآمد و افزایش توانمندی آنان معنادار بوده است. کیانی و اخوان⁵ (2006)، در مطالعه خود به بررسی اثرات فناوری اطلاعات و ارتباطات بر اشتغال در 56 صنعت با کدهای ISIC سه رقمی و واحدهای نمونه‌ای کارگاه‌های صنعتی با 20 نفر کارکن و بیشتر در صنایع استان تهران پرداختند. نتایج نشان داد که اثرات مربوط به نسبت کارگاه‌های

¹ O'Mahony et al.

² Lachenmaier and Rottmann

³ Kheirkhahan and Akhbari

⁴ Afshari and Ramezani

⁵ Kiani and Akhvan

استفاده‌کننده از اینترنت به کل کارگاه‌های موجود در صنعت (PCR) بر اشتغال معنادار است، اما در مورد نیروی کار ماهر، تکنیسین‌ها و مهندسان معنادار نمی‌باشد، لذا نتیجه می‌گیرند که ICT تأثیر معناداری بر اشتغال طی دوره مورد بررسی و در این سطوح مهارتی نداشته است. میرزایی و همکاران¹ (2007)، در بررسی اثرات اشتغال‌زایی بخش فناوری اطلاعات و ارتباطات در اقتصاد ایران، با استفاده از الگوی داده - ستانده نشان دادند که بخش ICT از لحاظ ضریب مستقیم اشتغال‌زایی در میان بخش‌های مختلف اقتصادی کشور رتبه دهم را به خود اختصاص داده است. به‌گونه‌ای که هر یک میلیارد ریال افزایش در ارزش افزوده بخش ICT، به‌طور مستقیم حدود 48 فرصت شغلی جدید در این بخش و به‌طور غیرمستقیم حدود 32 فرصت شغلی جدید در بخش‌های مختلف اقتصادی را فراهم می‌آورد. مطالعه دیگری تحت عنوان «شناسایی مهارت‌های مورد نیاز برای گسترش اشتغال در حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات در ایران» توسط نصیبیان و کاظمی² (2009)، انجام شده است. آنها به‌منظور بررسی ضرورت ارتقاء مهارت‌های شغلی در حوزه ICT و همچنین شناسایی مهارت‌های جدید به‌دنبال تغییر ساختار بازار کار پس از انقلاب دیجیتال، وضعیت تحولات بازار کار و شاخص‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات در ایران و سایر کشورها را مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج نشان داده که می‌توان از سرمایه‌گذاری‌های انجام شده در زیر بخش ICT برای توسعه لایه‌های زیرین ICT در اقتصاد، ایجاد فرصت‌های شغلی جدید برای فارغ‌التحصیلان دانشگاهی و افزایش بهره‌وری نیروی کار استفاده کاراتری نمود. رسولی‌نژاد و نوری³ (2009)، در بررسی اثر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر اشتغال ایران طی سال‌های 1385-1338، با استفاده از یک الگوی اقتصاد خرد نتیجه‌گیری نموده‌اند که فناوری اطلاعات و ارتباطات در کوتاه‌مدت، اثر منفی بر اشتغال دارد اما در بلندمدت این اثر بر نیروی کار ماهر، مثبت و بر نیروی کار غیرماهر منفی است.

4. فرایند تحقیق

مدل به‌کار رفته در این تحقیق بر اساس کار ماتیوسی و استرلاچینی و با استفاده از تابع تولید با کشش جان شین ثابت CES است. دلیل استفاده از این تابع، کاربرد عمومی آن به شکل تابع تولید کاب داگلاس با بازدهی ثابت نسبت به مقیاس تولید، کشش جانشینی ثابت⁴ (CES) عوامل تولید، مسیر توسعه خطی و همگن بودن تابع از نوع درجه یک است. در این مطالعه

¹ Mirzaee et al.

² Nasabian and Kazemi

³ Rasoolinejad and Noori

⁴ Constant Elasticity of Substitution

جهت جایگزینی نسبت سرمایه به نیروی کار (K به L) به جای نسبت قیمت عوامل تولید (W به P)، از ویژگی بازدهی ثابت نسبت به مقیاس تولید تابع CES استفاده شده است. شکل کلی تابع تولید CES با دو عامل نیروی کار (L) و سرمایه (K) به صورت رابطه 2 است.

$$Q = A[(aL)^{-r} + (bK)^{-r}]^{-\frac{1}{r}} \quad (2)$$

که در آن Q میزان تولید، L نیروی کار، K موجودی سرمایه و پارامتر A معیار تغییرات فناوری همبستگی و a و b به ترتیب پارامترهای نیروی کار و موجودی سرمایه هستند. همچنین مقدار کشش جانشینی نیروی کار و موجودی سرمایه است که در آن مقدار پارامتر $s = \frac{1}{1-r}$ بین صفر و یک است.

در ادامه جهت حداکثرسازی سود، تابع تقاضای نیروی کار با الهام از مطالعات ماتیوسی و استرلاچینی¹ (2003)، ون رینن² (1997) و مریکال³ (2008) به صورت کلی و بدون پرداختن به جزئیات به شکل لگاریتمی (رابطه 3) استخراج گردید که در آن هزینه نیروی کار و P قیمت ستاده در نظر گرفته شده‌اند:

$$\log L = \log Q - s \log\left(\frac{W}{P}\right) + (s-1) \log A \quad (3)$$

قابل ذکر است که به لحاظ نظریه و در قلمرو تحلیل‌های خرد اقتصادی، دستمزد یکی از مهم‌ترین متغیرهای تابع تقاضای نیروی کار است اما در این مطالعه از تحلیل کلان اقتصادی در مدل با استفاده از روش حداقل کردن هزینه در تابع تولید و جایگزینی نسبت سرمایه به نیروی کار (K به L) به جای نسبت قیمت عوامل تولید (W به P)، بر اساس ویژگی بازدهی ثابت نسبت به مقیاس تولید تابع CES استفاده شده است. از دیدگاه کلان اقتصادی وابستگی L به K/L از بعد نظری معنادار و به عبارت دیگر میزان سرمایه سرانه، بر تقاضای اشتغال به‌طور کامل اثرگذار است. اثر ICT بر تقاضای نیروی کار نیز با توجه به مبانی نظری بیان شده قابل توجیه است. بنابراین، مدل مورد بررسی در این تحقیق به صورت رابطه 4 ارائه می‌گردد:

$$\log(L)_{it} = a_0 + a_1 \log\left(\frac{K}{L}\right)_{it} + a_2 \log(Q)_{it} + a_3 \log(ICT)_{it} + m_{it} \quad (4)$$

¹ Matteucci and Sterlachini

² Van Reenen

³ Merikull

که در آن L سطح اشتغال، K/L نسبت موجودی سرمایه به اشتغال، Q تولید ناخالص داخلی، ICT فناوری اطلاعات و ارتباطات، ضریب a_1 کشش اشتغال نسبت موجودی سرمایه به نیروی کار و با پیش‌بینی علامت منفی برای آن، ضریب a_2 کشش اشتغال به تولید ناخالص داخلی با پیش‌بینی علامت مثبت، a_3 ضریب کشش اشتغال به هزینه‌های ICT، اندیس i نشانگر مقاطع و t نمایشگر متغیر زمان است. برای اندازه‌گیری موجودی سرمایه فیزیکی در کشورهای مورد بررسی از مطالعه کو و همکاران¹ (2008) و شیوه PIP² به شرح رابطه 5 استفاده شد. در این معادله، K_t^d موجودی سرمایه در ابتدای سال t و CF_{t-1} سرمایه‌گذاری در سال $t-1$ را نشان می‌دهد. در اینجا تشکیل سرمایه ثابت ناخالص³ طی دوره را به‌عنوان سرمایه‌گذاری در هر سال در نظر گرفته‌ایم و نرخ استهلاک (d) نیز معادل 10 درصد لحاظ شده است.

$$K_t^d = (1-d)K_{t-1}^d + CF_{t-1} \quad (5)$$

در این تحقیق، با توجه به تفکیک کشورهای منتخب سازمان همکاری اسلامی به کشورهای نفتی و غیرنفتی، لازم است کشورهایی انتخاب شوند که از همگونی و شرایط اقتصادی نزدیک به هم برخوردار باشند. برای این منظور و با توجه به دسترسی به داده‌های اطلاعاتی، از بین 16 کشور منتخب سازمان همکاری اسلامی، 7 کشور نفتی شامل ایران، عربستان، الجزایر، امارات متحده عربی، کویت، مصر، اندونزی و 9 کشور غیرنفتی شامل کامرون، پاکستان، سنگال، تونس، ترکیه، مالزی، بنگلادش، مراکش و اردن انتخاب شدند. آمار و اطلاعات مربوط به متغیرها بیشتر از آمار و اطلاعات بانک جهانی⁴ برای دوره زمانی 2000-2009 به دست آمدند.

5. برآورد مدل و تحلیل یافته‌ها

با توجه به اینکه داده‌های اطلاعاتی مربوط به برخی از متغیرها در دوره‌های متفاوت موجود نبوده، برای تخمین مدل مورد بررسی از روش داده‌های تابلویی نامتوازن⁵ استفاده شد. در ابتدا لازم است به منظور تخمین مدل، انتخاب نوع روش تخمین برای داده‌های خاص ترکیبی - مقطعی تعیین گردد. برای این منظور با استفاده از F لیمر می‌توان از وجود ناهمگنی در بین مقاطع مطلع شد. فرضیه صفر آماره F مبتنی بر همگن بودن مقاطع (تلفیقی بودن داده‌های

¹ Coe et al.

² Perpetual Inventory Procedure (PIP)

³ Gross Fixed Capital Formation

⁴ World Bank (2010)

⁵ Unbalanced Panel Data

آماري) است. چنانچه فرضيه صفر رد شود فرضيه مقابل آن مبتني بر وجود ناهمگني در بين مقاطع، (داده‌های تابلویی) پذیرفته می‌شود. نتایج کل آزمون‌ها در گروه کشورهای اسلامی و همچنین به تفکیک در کشورهای نفتی و غیرنفتی در جدول 1 انعکاس یافته و نتیجه F لیمر نشان‌دهنده استفاده از روش داده‌های تابلویی است. پس از کسب اطمینان از برآورد مدل به صورت تابلویی، مهمترین سؤال قابل طرح در این مرحله این است که آیا اثرات مقطعی به صورت ثابت¹ (وجود اثرات ثابت) وجود دارند یا به صورت تصادفی² (وجود اثرات تصادفی)؟ تعیین آنکه در مورد یک نمونه از داده‌ها، کدامیک از این دو روش باید مورد استفاده قرار گیرد از طریق آزمون‌های هاسمن انجام می‌گیرد. نتایج آزمون هاسمن نیز در جدول 1 برای کشورهای مورد بررسی آمده است. از آنجا که آماره محاسباتی t از مقدار بحرانی آن در سطح استاندارد 5 درصد بیشتر بوده، بنابراین، انتخاب روش اثرات تصادفی رد و اثرات ثابت برای عرض از مبدا پذیرفته می‌شود.

جدول 1. آزمون F لیمر، آزمون هاسمن و آزمون والد
در کشورهای منتخب سازمان همکاری اسلامی

آزمون‌ها	کشورهای منتخب	کشورهای نفتی	کشورهای غیرنفتی
F لیمر	373	403/82	307/75
آماره F هاسمن	393	190/86	188/41
آماره کای دو آزمون والد	406/52	52/17	672/17
وضعیت برآورد	داده‌های تابلویی با روش اثرات ثابت	داده‌های تابلویی با روش اثرات ثابت	داده‌های تابلویی با روش اثرات ثابت

به منظور بررسی وجود واریانس ناهمسانی بین گروهی از آزمون والد³ استفاده شده که این آماره پس از تخمین مدل به روش اثرات ثابت و با استفاده از داده‌های تابلویی محاسبه می‌گردد. بررسی فرضیه این آزمون توسط آماره توزیع کای دو با درجه آزادی تعداد کشورها صورت می‌گیرد. نتایج به دست آمده از محاسبه این شاخص، نشان‌دهنده رد فرضیه صفر و وجود ناهمسانی واریانس در میان کشورهای مورد مطالعه است. وجود واریانس ناهمسانی در مقاطع، پراکندگی اجزای اخلاص در میان کشورها را به دنبال داشته و استفاده از روش حداقل مربعات

¹ Fixed Effect

² Random Effects

³ Wald Test

معمولی را ناکارآمد می‌سازد. بنابراین، از روش حداقل مربعات تعمیم یافته¹ (GLS)، جهت برآورد مدل استفاده شده است.

همچنین با توجه به اینکه هزینه‌های ICT شامل دو بخش کارخانه‌ای و خدماتی است و بیشتر هزینه‌های آن را خدماتی تشکیل می‌دهد که در متغیر K لحاظ نمی‌گردد از این‌رو انتظار می‌رود که بین دو متغیر ضریب فناوری و ICT هم‌خطی وجود نداشته باشد. با این وجود جهت کسب اطمینان از عدم وجود هم‌خطی متغیرهای مستقل مدل به روش مرحله‌ای وارد مدل شده و تغییرات ایجاد شده از نظر علامت و معناداری ضرایب مورد بررسی قرار گرفتند که نشانی از وجود هم‌خطی نیز دریافت نگردید. استفاده از داده‌های تابلویی نیز خود عاملی جهت رفع هم‌خطی بین متغیرهای مورد بررسی است که در این مطالعه نیز از آن استفاده شده است.² با مشخص شدن روش مناسب برآورد پارامترها و برآورد مدل 4 با روش اثرات ثابت و حداقل مربعات تعمیم‌یافته برای کشورهای منتخب سازمان همکاری اسلامی، نتایج در جدول 2 ارائه شده است.

جدول 2. نتایج برآورد مدل در کشورهای منتخب سازمان همکاری اسلامی (2009-2000)

متغیرها	(1)	(2)	(3)
LGDP	0/2*** (40/05)	0/26*** (15.27)	0/22*** (11/5)
LKL	-	-0/07*** (-4/11)	-0/09*** (-5/31)
LICT	-	-	0/045*** (7/37)
تعداد کشورها	16	16	16
تعداد مشاهدات	156	150	148
R^2			0/99

توجه:

- *، ** و *** به ترتیب سطح معناداری 10 درصد، 5 درصد و 1 درصد را نشان می‌دهد.
- ارقام داخل پرانتز آماره t هستند.
- از آنجایی که ضریب ثابت در تحلیل استفاده نمی‌شود بنابراین جهت کوچکتر شدن جداول، ارقام مربوط به ضریب ثابت در جداول وارد نشده است.

¹ Generalized Least Square (GLS)

² Gojarati (2008)

همان‌گونه که از نتایج تخمین و برآورد الگو در دوره زمانی 2000-2009، مشخص است ضریب متغیر هزینه‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات، مثبت (0/045) و از لحاظ آماری در سطح احتمال 99 درصد معنادار است. نتیجه به‌دست آمده با نتایج حاصل از مطالعه انتروف و همکاران¹ (1999) بر روی اشتغال بنگاه‌های فرانسوی و رسولی‌نژاد و نوری² (2009) درباره اشتغال در ایران، به‌دلیل استفاده از فناوری‌های مدرن در بلندمدت، مطالعه توماس و دیاز³ (2002) بر اشتغال در اسپانیا به دلیل افزایش کیفیت نیروی کار و مطالعه هریسن و همکاران⁴ (2006) بر روی اشتغال در سطح بنگاه کشورهای فرانسه، آلمان، اسپانیا و انگلستان به‌دلیل ایجاد اثرات جبرانی از طریق کاهش قیمت‌ها مطابقت دارد.

نتایج تخمین مدل نشان می‌دهد که در دوره مذکور سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات و ارتباطات بر سطح اشتغال کشورهای سازمان همکاری اسلامی نیز تأثیر مثبت داشته است. این نتیجه از نظر اقتصادی با توجه به بهبود شرایط اقتصادی و گسترش سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات و ارتباطات این کشورها در عصر اطلاعات قابل توجه و با نتایج حاصل از مطالعه ماتئوسی و استرلاچینی⁵ (2003) بر روی صنایع ایتالیا به‌دلیل عملکردهای جدید اشتغال ناشی از ICT، مطالعه مقایسه‌ای اماهونی و همکاران⁶ (2008) بر روی آمریکا و اروپا و همچنین مطالعه مریکال⁷ (2008) درباره اشتغال کشور استونی به‌دلیل ورود نوآوری به فضای تولید کالا و خدمات مطابقت دارد. از طرف دیگر با توجه به اینکه مدل به‌صورت لگاریتمی برآورد شده است، ضرایب به‌دست آمده برای هر کدام از متغیرها نشان‌دهنده کشش آنها نیز می‌باشد. کشش اشتغال در کشورهای سازمان همکاری اسلامی نسبت به سرمایه‌گذاری در ICT در دوره بررسی شده 0/045 است و نشان‌دهنده این است که اگر سرمایه‌گذاری در ICT در این کشورها یک درصد افزایش پیدا کند، اشتغال در این کشورها 0/045 درصد افزایش می‌یابد.

از طرف دیگر نتایج حاصل از تخمین مدل نشان می‌دهد که افزایش در سطح تولید (GDP) نیز دارای اثر مثبت بر روی سطح اشتغال در کشورهای مورد مطالعه بوده و ضریب به‌دست آمده از لحاظ آماری در سطح احتمال 95 درصد معنادار می‌باشد. کشش اشتغال نسبت به GDP، حدود 0/2 درصد است به این معنی که یک درصد افزایش در GDP، سبب 0/2 درصد افزایش اشتغال در کشورهای سازمان همکاری اسلامی می‌شود. با توجه به اینکه میزان تولید، عامل

¹ Entrof et al.

² Rasoolinejad and Noori

³ Tomas and Diaz

⁴ Harrison et al.

⁵ Matteucci and Sterlachini

⁶ Omahony et al.

⁷ merikull

مهمی در افزایش اشتغال است بیشتر بودن کشش آن نسبت به سایر عوامل، دلیلی بر اثرگذاری بیشتر این متغیر بر اشتغال نسبت به سایر متغیرها است. افزایش در سرمایه سرانه نیز همان گونه که انتظار می‌رفت در این برآورد، اثر منفی و معنادار بر اشتغال دارد. کشش اشتغال به نسبت $\frac{K}{L}$ برابر با $-0/08$ - به دست آمده و نشان می‌دهد یک درصد افزایش در نسبت k سبب کاهش $0/08$ درصدی در اشتغال می‌شود. با توجه به اینکه، افزایش در ذخیره سرمایه، سبب جایگزینی سرمایه به جای نیروی کار در تولید می‌شود، کاهش اشتغال ناشی از آن با نظریه‌های اقتصادی منطبق است. همچنین دلیل بالا بودن R^2 کل به دست آمده در تخمین مدل را می‌توان به وجود متغیر مستقل تولید ناخالص داخلی در طرف راست رابطه 4 نسبت داد که بیشترین عوامل مؤثر بر اشتغال را در خود جای داده و به‌طور حتم تأثیر زیادی بر اشتغال دارد. البته مقدار R^2 به دست آمده در درون مقاطع و بین مقاطع کمتر از مقدار R^2 کل بوده است.

جدول 3. نتایج برآورد مدل در کشورهای نفتی و غیرنفتی سازمان همکاری اسلامی (2009-2000)

متغیرها	کشورهای غیرنفتی			کشورهای نفتی		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
LGDP	0/22***	0/24***	0/22***	0/18***	0/33***	0/19***
	(13/76)	(10/68)	(17/83)	(8/29)	(5/42)	(5/42)
LKL	-	-0/044**	-0/04*	-	-0/15***	-0/1***
		(-2/39)	(-1/872)		(-4/14)	(-3/62)
LICT	-	-	0/018**	-	-	0/06***
			(2/18)			(7/53)
تعداد کشورها	9	9	9	7	7	7
تعداد مشاهدات	90	88	88	66	62	60
R^2	-	-	0/99	-	-	0/99

توجه:

- *، ** و *** به ترتیب سطح معناداری 10 درصد، 5 درصد و 1 درصد را نشان می‌دهد.
- ارقام داخل پرانتز مقادیر t هستند.

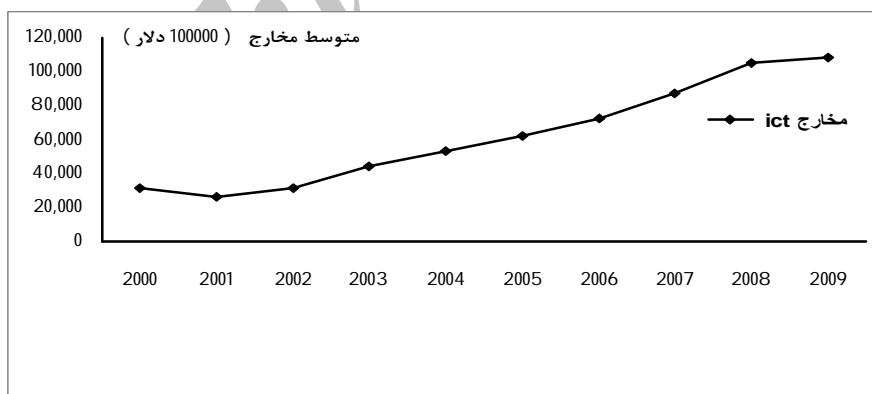
در ادامه، جهت ارزیابی دقیق‌تر اثر ICT بر اشتغال در کشورهای نمونه، کشورهای مورد بررسی را به دو گروه کشورهای نفتی و غیرنفتی تقسیم نموده‌ایم. نتایج برآورد مدل به تفکیک برای کشورهای نفتی و غیرنفتی در ستون‌های دوم و سوم جدول 3 آمده است. از جمله نتایج برآورد اخیر می‌توان به این نکته اشاره نمود که اثر مخارج ICT بر روی اشتغال کشورهای نفتی

مثبت و معنادار است، اما بیشترین اثر به دست آمده در این برآورد مربوط به متغیر سرمایه به غیر از ICT (ارزش افزوده تولید) می‌شود. اثر سرمایه سرانه همچنان منفی و معنادار است. نتایج برآورد برای کشورهای غیرنفتی نیز تا حدودی مانند نتایج نفتی است. یعنی سرمایه‌گذاری در ICT اثر مثبت و معناداری بر اشتغال داشته و بیشترین اثر مربوط به متغیر سرمایه به غیر از ICT (ارزش افزوده تولید) می‌شود. اما نکته قابل توجه این است که میزان اثرگذاری فناوری اطلاعات و ارتباطات بر اشتغال در کشورهای غیرنفتی کمتر از کشورهای نفتی بوده و معنادار بودن ضرایب سرمایه سرانه و فناوری اطلاعات نیز کاهش یافته است.

6. بحث و نتیجه‌گیری

پیشرفت فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) در دو دهه اخیر و گسترش کاربردهای آن در عرصه‌های مختلف اقتصادی و اجتماعی، موجب شکل‌گیری فصل نوینی از روابط متقابل بین افراد، نهادها، شرکت‌ها و دولت‌ها شده است. به طوری که روش‌های سنتی تجارت و کسب و کار، در حال بازنگری بوده و فعالیت‌های جدید اقتصادی در پرتو این تحول در حال شکل‌گیری هستند. همانند بسیاری از کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه، با نگاهی به روند تغییرات ICT در کشورهای سازمان همکاری اسلامی نمودار 1 نیز می‌توان به خوبی دریافت که تغییرات ICT طی سال‌های 2000-2009 از روند رو به رشد فزاینده‌ای برخوردار بوده است.

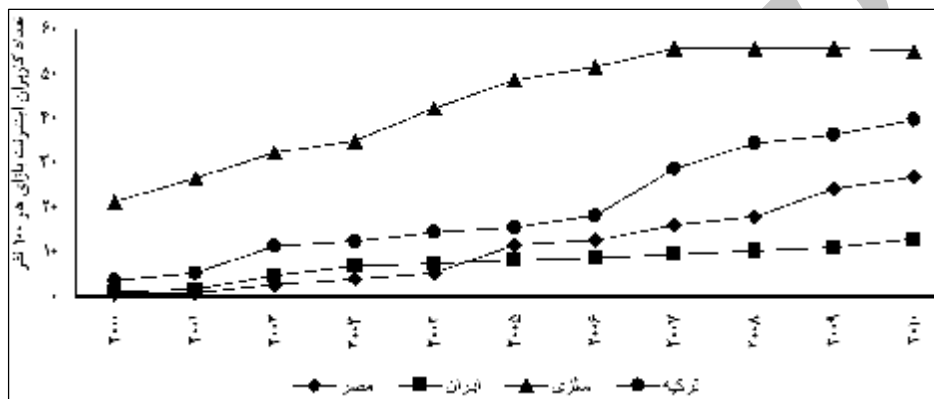
نمودار 1. روند متوسط مخارج ICT در کشورهای سازمان همکاری اسلامی (2000-2009)



مأخذ: World Development Indicators (2010)

برای مثال، رشد کاربران اینترنتی طی سال‌های 2000-2009 در ایران و برخی کشورهای سازمان همکاری اسلامی شامل مالزی، ترکیه و مصر نشان می‌دهد که تعداد این کاربران در تمامی کشورهای نامبرده از رشد قابل توجهی برخوردار بوده‌اند. (نمودار 2) البته رشد کاربران اینترنتی در همه کشورها یکسان نبوده و کشور مالزی در تمامی سال‌ها رقم بالاتر و ایران به جز سال‌های 2000-2005 رقم پایین‌تری را به خود اختصاص داده‌اند.

نمودار 2. تعداد کاربران اینترنت در کشورهای ایران، مالزی، ترکیه و مصر (2000-2010)



مأخذ: World Development Indicators (2010)

در این پژوهش، اثر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر اشتغال در منتخبی از کشورهای سازمان همکاری اسلامی طی دوره زمانی 2009-2000، مورد بررسی قرار گرفت. نتایج تخمین نشان داد که فناوری اطلاعات و ارتباطات دارای اثر مثبت و به‌طور کامل معنادار بر اشتغال کشورهای اسلامی در دوره مورد نظر بوده است. کشش اشتغال نسبت به فناوری اطلاعات و ارتباطات در این کشورها، 0/045 به دست آمده که نشان می‌دهد به ازای یک درصد افزایش در هزینه‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات، اشتغال حدود 0/045 درصد افزایش می‌یابد. بررسی جزئی‌تر با تفکیک کشورهای نمونه به گروه کشورهای نفتی و غیرنفتی نشان می‌دهد که سرمایه‌گذاری ICT بر اشتغال در هر دو گروه کشورها مثبت و معنادار است (به ترتیب 0/06 و 0/018) اما این تأثیر در کشورهای نفتی بیشتر از کشورهای غیرنفتی است. این اختلاف می‌تواند به این دلیل باشد که اکثر کشورهای غیرنفتی سازمان همکاری اسلامی درآمد پایینی داشته‌اند و هنوز به اندازه کافی بر روی زیرساخت‌های سازمانی (که مکمل سرمایه‌گذاری در ICT است) سرمایه‌گذاری نکرده‌اند تا از منافع ICT به‌طور کامل استفاده کنند. در حالی که کشورهای نفتی به دلیل داشتن منابع طبیعی و

درآمدهای فراوان ناشی از آن، سرمایه‌گذاری بیشتری در زمینه ICT داشته‌اند. در نتیجه، اشتغال در این کشورها با افزایش سرمایه‌گذاری در ICT، بیشتر تحت‌تأثیر قرار گرفته است. بنابراین، مهم‌ترین عامل در اختلاف میزان اثرگذاری ICT بر اشتغال در گروه کشورهای منتخب، درجه توسعه‌یافتگی کشورها در زمینه ICT بوده است. از آنجا که بر اساس نتایجی که در این تحقیق نشان دادیم، ICT عامل مهمی در افزایش اشتغال است. بنابراین، لازم است این کشورها جهت افزایش اشتغال، سطح به‌کارگیری این فناوری را افزایش دهند. به‌نظر می‌رسد در صورتی که کشورهای سازمان همکاری اسلامی در کنار سرمایه‌گذاری‌های مستقیم در ICT به سرمایه‌گذاری‌های زیرساختی مانند آموزش، اصلاح و کارا تر کردن مقررات داخلی به‌ویژه در زمینه‌های مالکیت معنوی و تجارت خارجی بپردازند، می‌توانند از ثمرات ICT در افزایش اشتغال بهره‌مند شوند. توسعه ICT در کشورهای در حال توسعه به انجام اصلاحات در دو زمینه بستگی دارد: اصلاحات ساختاری و اصلاحات آموزشی می‌باشد. کشورها می‌توانند با فراهم آوردن بستر مناسب اطلاعاتی، برقراری ارتباط لازم با شهروندان و نیز ارائه آموزش اصولی در زمینه نحوه استفاده از فناوری‌های ICT، زمینه‌های ایجاد تقاضا در جامعه را برای اشتغال نیروی کار ماهر و غیرماهر فراهم آورند.

Archive of SID

مآخذ

- Afshari, Z., & Ramezani, F. (2006). The impact of information technology on women employment. *Journal of Women Studies*, 4, (in Persian).
- Barnes, S. (2007). e-Commerce and v-business: Digital enterprise in the twenty-first century. Elsevier Ltd, London.
- Behan, K., & Holmes, D. (1990). *Understanding information technology*. Prentice-Hall, Australia.
- Coe, D., Helpman, E., & Hoffmaister, A. (2008). *International R&D spillovers and institution*. International Monetary Fund, Working Paper 42.
- Edquist, C., Hommen, L., & McKelvey, M. D. (2001). Innovation and employment: Process versus Product Innovation. *Journal of Economic Literature*, XXVI, 1120- 1171.
- Entorf, H., Gollac, M. & Kramarz, F. (1999). New technologies, wages and worker Selection. *Journal of Labor Economics*, 17(3), 464-491.
- Freeman, C., & Soete, L. (1994). *Work for all or mass unemployment?* Computerized technical change into the 21st Century. London.
- Gojarati, D. (2008). *Fundamentals of econometrics*. Translated by Abrishami, H., Second Edition. Tehran University Publication, Tehran, (In Persian).
- Greenan, N., & Guellec, D. (1997). *Technological innovation and employment reallocation*. INSEE mimieo.
- Harrison, R., & McMillan, M. S. (2006). Does innovation stimulate employment? A firm level analysis using comparable micro data from four Countries. Retrieved from [http:// www.crest.fr](http://www.crest.fr).
- Kaushalesh, L. (2004). *Growth of employment and the adoption of e-Business*. Discussion Paper Series, United Nations University.
- Kheirkhahan, J., & Akhbari, M. (2003). The impact of ICT and internet on labor market changes. *Journal of Work and Society*, 49, (in Persian).
- Kiani, H., & Akhvan, S. (2006). Study of ICT effects on employment in Tehran province industries. *Journal of Peik-e-Noor*, Social Science Publication. Number 4, (in Persian).
- Koellinger, P. (2006). *Impact of ICT on corporate performance, productivity and employment dynamics*. European Commission, 3- 22.
- Lachenmaier, S., & Rottmann, H. (2007). Effects of innovation on employment: A dynamic panel analysis. *Journal of Industrial Organization*, 29 (2011), Elsevier, 210-220.
- Matteucci, N., & Sterlachini, A. (2003). *ICT and employment growth in Italian industries*. Retrieved from <http://www.niesr.ac.uk/research/epke/wp-17.pdf>.

- Merikull, J. (2008). *The impact of innovation on employment: Firm and industry level evidence from Estonia*. Eesti bank (Bank of Estonia).
- Mirzaee, M. (2007). Study the employment effect of ICT on the economy of Iran. *Journal of Danesh va Tosea*, 20, (in Persian).
- Nasabian, S., & Kazemi, P. (2009). Identification of needed skills for development of employment in ICT. *Journal of Economic Research*, Number 4, (in Persian).
- O' Mahony, M., Robinson, C., & Vecchi, M. (2008). The impact of ICT on the demand for skilled labor: A cross-country comparison. *Journal of Labor Economics*, 15(6), 1435-1450.
- Rasoolinejad, E. & Noori, M. (2009). Effects of ICT on employment in Iran. *Journal of Economic Research*, 89, (in Persian).
- Tomas, F., & Diaz, M. (2002). Technological innovation and employment: Data from a decade in Spain. *Journal of Production Economics*, 75(3), 245-256.
- Van Reenen, J. (1997). Employment and technological innovation: Evidence from UK manufacturing firms. *Journal of Labor Economics*, 15, 255-284.
- Vivarelli, M., & Pianta, M. (2000). *The employment impact of innovation: Evidence and policy*. 240. Routledge, London.
- Vivarelli, M. (2007). *Innovation and employment: A survey*. Institute for the Study of Labor, Italy.
- World Bank (2010). World development indicator, The primary World Bank collection of development indicators. Compiled from Officially-Recognized International Sources, USA.

Archive of SID