Archive of SID

فصلنامه پژوهشنامه بازرگانی، شماره ٤٤، پاییز ١٣٨٦، ٧٨ ـ ٤٩

اثر فناوری اطلاعات و ارتباطات[1] (ICT) بر رشد اقتصادی کشورهای عضو سازمان کنفرانس اسلامی[2] (OIC)*

دکتر رضا نجارزاده** مجید آقایی خوندابی*** مصطفی طلعتی****

دریافت: ٨٥/٤/٢٠ پذیرش: ٨٦/٦/٥

فناوری اطلاعات و ارتباطات(ICT) / رشد اقتصادی / کشورهای عضوOIC

چکیده

بیشتر مطالعات نشان‌دهنده تأثیر مثبت و معنی‌دار فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) بر بهره‌وری و رشد اقتصادی کشورهای توسعه‌یافته در دهه ١٩٩٠ است. برخی مطالعات چنین رابطه مثبتی را در کشورهای در حال توسعه نیز تأیید می‌کنند، اما هنوز زمینه بررسی در مورد این کشورها که شامل کشورهای اسلامی نیز می‌باشد با توجه به ویژگی‌های نامتوازن و ضعیف زیرساختی آن‌ها وجود دارد. مقاله حاضر به بررسی و آزمون رابطه بین ICT و رشد اقتصادی کشورهای عضو OIC با توجه به مطالعات کوا[3] و پوجولا[4] می‌پردازد. در برآورد الگوی تجربی رشد اقتصادی کشورهای مورد بحث از داده‌های سرمایه‌گذاری در ICT و

---

1. Information and Communication Technology.
2. Organization of the Islamic Conference (OIC).

* این مقاله برگرفته از طرح "اثر فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) بر رشد اقتصادی کشورهای عضو سازمان کنفرانس اسلامی (OIC) است و از حمایت مالی موسسه مطالعات و پژوهشهای بازرگانی (بخش مطالعات بازار مشترک اسلامی) برخوردار بوده است.

** عضو هیأت علمی دانشگاه تربیت مدرس reza_najarzadeh@yahoo.com

*** کارشناس ارشد دانشگاه تربیت مدرس majid_aghaei3@yahoo.com

**** کارشناس ارشد دانشگاه تربیت مدرس talati@ modares.ac.ir

3. Quah (2002).
4. Pohjola (2002).

www.SID.ir

Archive of SID

روش panel data در دوره ۲۰۰۴-۱۹۹۶ استفاده شده است. نتایج این آزمون مبین وجود یک رابطه معنی‌دار و قوی بین رشد اقتصادی و فناوری اطلاعات و ارتباطات در این کشورها تا سال ۲۰۰۴ می‌باشد.

طبقه‌بندی JEL: O33، C23.

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

با توجه به وقوع انقلاب فناوری اطلاعات و ارتباطات و بهبود اقتصادی در اکثر کشورها و کشورهای عضو سازمان کنفرانس اسلامی در دو دهه اخیر و هم چنین رشد بالای سرمایه‌گذاری در این زمینه طی این سال‌ها در صدد برآمدیم تا رابطه فناوری اطلاعات و ارتباطات و رشد اقتصادی را در اقتصاد کشورهای عضو سازمان کنفرانس اسلامی مورد آزمون قرار دهیم. به طور کلی، جهان از نیمه دوم قرن بیستم وارد عصر تازه‌ای شد. تحولات پر شتاب علمی و فناوری در زمینه ترانزیستورها، موتور محرک این تحول بوده است. ابتدا با ورود رایانه به بازار و در ادامه با تحول در حوزه اطلاعات و ارتباطات، رایانه‌ها به فناوری‌های ارتباطی- تلفن و تلویزیون- پیوستند و انقلاب «فناوری اطلاعات و ارتباطات» به وقوع پیوست. اجزاء انقلاب اخیر همانند انقلاب‌های فناوری قبلی، دستگاه‌های فیزیکی نبودند بلکه در عوض «بیت‌ها»[1] بودند. اجزای فناوری اطلاعات و ارتباطات، ایده‌ها، مشخصات استاندارد، پروتکل، زبان‌های برنامه‌نویسی و نرم‌افزارها، صفحات وب، اتاق‌های گفتگو[2]، نامه وب، فایل‌های MP3، حراج‌ها و معاملات بر خط[3]، پول الکترونیکی، دولت الکترونیکی و... از این قبیل هستند. نکته مهم این است که تمام این‌ها از چند ابزار و پروتکل اصلی بوجود می‌آیند که غایت آن‌ها نوآوری ترکیبی «اینترنت» می‌باشد. این جریان فناوری در فرآیندهای مختلف اقتصادی مؤثر است. در طرف عرضه اقتصاد و در کنار عوامل مکمل زیرساختی، منجر به تعمیق سرمایه، سازماندهی مجدد فرآیندهای اقتصادی و نهایتاً افزایش رشد اقتصادی و بهره‌وری عوامل تولید در کشورهای توسعه‌یافته و بدنبال آن با اندکی تاخیر این تأثیر در برخی کشورهای در حال توسعه نیز مشاهده گردید. در ادبیات نظری و تجربی رشد اقتصادی نیز این موضوع در ابتدا با سخن کنایه‌آمیز سولو[4]، تحت عنوان «معمای بهره‌وری» توجه اقتصاددانان و محققین زیادی را به خود جلب نمود. مطالعات تجربی اولیه، فاقد ارتباط قوی و معنی‌دار بین فناوری

---

۱. Bit (کوچکترین واحد حافظه رایانه).

2. Chat room .
3. On line.
4. Solow (1987).

www.SID.ir

Archive of SID

اطلاعات و ارتباطات و بهره‌وری است. اما مطالعات دهه ۱۹۹۰ میلادی همراه با افزایش سرمایه‌گذاری در زمینه فناوری اطلاعات و ارتباطات منجر به ارائه و ظهور رابطه‌ای مثبت و قوی بین رشد اقتصادی و فناوری مذکور در مطالعات اقتصادی گردید. این مسئله ابتدا در بیشتر کشورهای توسعه‌یافته مشاهده گردید که با اندکی تأخیر، با توجه به ویژگی‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات، در برخی کشورهای در حال توسعه نیز ظاهر گردید. اما هنوز در بیشتر کشورهای در حال توسعه که فضای رقابتی لازم را ندارند و عمده بازار آن‌ها تحت کنترل دولت است چگونگی تأثیر آن جای بحث دارد. این مطالعه، با تمرکز بر سطح کلان، درصدد آزمون رابطه بین رشد اقتصادی و فناوری اطلاعات و ارتباطات در کشورهای OIC می‌باشد. برای این امر ابتدا، مبانی نظری و در بخش دوم ادبیات موضوع را مورد بحث و بررسی قرار می‌دهیم. در بخش سوم به تخمین الگو و در بخش نهایی به نتایج حاصل از تخمین می‌پردازیم.

۱. مبانی نظری الگوهای رشد با تکیه بر فناوری اطلاعات و ارتباطات

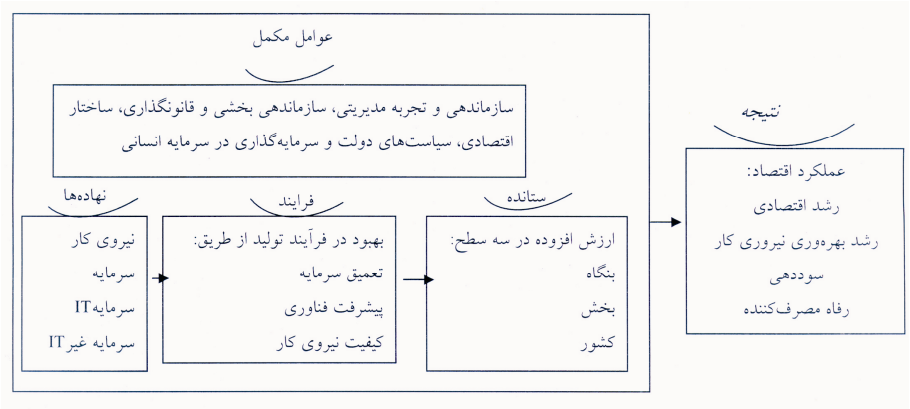
فناوری اطلاعات و ارتباطات در اقتصاد هم در طرف عرضه و هم در طرف تقاضا تأثیر می‌گذارد. در طرف تقاضا از طریق تابع مطلوبیت بر رفتار اقتصادی مصرف‌کننده تأثیر می‌گذارد و در طرف عرضه بر رفتار تولیدکننده مؤثر است. در این مطالعه با توجه به هدف آن تنها به طرف عرضه آن پرداخته می‌شود. اما اینکه چگونه فناوری اطلاعات و ارتباطات در طرف عرضه اقتصاد به رشد اقتصادی و بهره‌وری کمک می‌کند در نمودار زیر نشان داده شده است. همانگونه که از این نمودار مشخص است در کنار عوامل مکمل که شامل سازماندهی و تجربه مدیریتی، سازماندهی بخشی و قانونگذاری، ساختار اقتصادی، سیاست‌های دولت و سرمایه‌گذاری در سرمایه انسانی هستند، فناوری اطلاعات و ارتباطات بعنوان نهاده در طرف عرضه اقتصاد در کنار سایر نهاده‌ها به صورت سرمایه وارد می‌شود و باعث بهبود فرآیند تولید از طریق تعمیق سرمایه، پیشرفت فناوری و کیفیت نیروی کار می‌گردد. ستانده آن افزایش ارزش افزوده در سه سطح بنگاه، بخش و کشور می‌باشد و نهایتاً رشد اقتصادی، رشد بهره‌وری نیروی کار، سوددهی و رفاه مصرف‌کننده را به ارمغان

www.SID.ir

Archive of SID

می‌آورد.[1]

نحوه عملکرد فناوری اطلاعات و ارتباطات در طرف عرضه اقتصاد



در سال‌های اخیر، تعدادی از اقتصاددانان با ارائه الگوهای رشد درون‌زا، سعی در توضیح دانش و فناوری‌های جدید، بعنوان عامل رشد به صورت درون‌زا برآمدند. در این خصوص تفکیک سرمایه انسانی از فناوری به صورت دانش کدگذاری شده[2] یا تجسم‌یافته یکی از مسائل مهمی است که باعث شده فناوری اطلاعات و ارتباطات نیز بعنوان یک عامل درون‌زای رشد مطرح گردد. برخی مطالعات، فناوری اطلاعات و ارتباطات را به همان صورت R&D در الگوهای رشد درون‌زا معرفی نمودند که در آن‌ها رشد بلندمدت تابعی از رشد فناوری اطلاعات می‌باشد. برخی دیگر تمایزی بین سرمایه انسانی و فناوری قائل شدند که در آن‌ها رشد بلندمدت تولید سرانه مانند الگوهای نئوکلاسیکی برابر با رشد فناوری می‌باشد و سرمایه انسانی، سطح درآمد سرانه را متأثر می‌سازد. خلاصه‌ای از این مطالعات به شرح زیر است: در خصوص الگوهای رشد درون‌زا همانطورکه ذکر شد، در اوایل دهه ۱۹۸۰ در دانشگاه شیکاگو، پل رومر[3] و رابرت لوکاس[4] علاقه اقتصاددانان کلان‌نگر را به رشد اقتصادی با تأکید بر اقتصاد اندیشه‌ها و سرمایه انسانی بعد از مطالعات

1. Dedrick et al. (2003).
2. Codifiable Knowledge.
3. Romer.
4. Lucas.

www.SID.ir

Archive of SID

سولو و تمرکز بر انباشت سرمایه فیزیکی شعله‌ور کردند. با استفاده از پیشرفت‌های جدید در نظریه رقابت ناقص، رومر اقتصاد فناوری را به اقتصاددانان کلان نگر معرفی نمود. پس از این پیشرفت‌های نظری، مطالعات تجربی توسط تعدادی از اقتصاددانان، نظیر رابرت برو[۱] از دانشگاه هاروارد، برای کمّی کردن و آزمون نظریه‌های رشد شروع شد. به طوری‌که در دهه ۱۹۹۰ هم کارهای نظری و هم کارهای تجربی به صورت وسیع‌تری ادامه یافت. در الگوی سولو فناوری به صورت برون‌زا فرض شده و همانند «هدیه‌ای از بهشت»[۲] تلقی می‌شد که به طور خودکار و بدون توجه به عوامل دیگر راه خود را ادامه می‌دهد. اما در اواسط دهه ۱۹۸۰ پل رومر ارتباط میان رشد اقتصادی و اقتصاد اندیشه‌ها را تنظیم کرد و الگوهای رشد درون‌زا به طوری جدی در سطح اقتصاد مطرح شدند[۳]. الگوهای رشد درون‌زا، درصدد تبیین فناوری به عنوان یک عامل درون‌زای مؤثردر تولید و رشد اقتصادی برآمدند. این الگوها اثر فناوری را از راه‌ها و عوامل متفاوت مانند سرمایه انسانی، بهبود کیفیت تولید و گسترش تولیدات متنوع در مدل معرفی کردند[۴]. لوکاس[۵] الگوی رشد درون‌زای خود را از طریق معرفی سرمایه انسانی در مدل رشد نئوکلاسیک ارائه کرد. آقیون و هیوت[۶] در الگوی خود بر بهبود کیفیت تولید به عنوان نشانی از فناوری جدید که بر اثر آن تولیدکنندگان با فناوری قدیم از صحنه خارج می‌شوند را با بهره‌گیری از دیدگاه شومپیتر تأکید کردند. البته گروسمن و هلپمن[۷] نیز با همین عقیده الگوی رشد درون‌زا را قبلاً ارائه کرده بودند. رومر[۸] گروسمن و هلپمن الگوهای رشد درون‌زا با ملاحظه فناوری جدید را مطرح کردند که به زعم آن‌ها فعالیت‌های تحقیق و توسعه به تولید دانش و نوآوری منجر می‌گردد که می‌تواند زمینه‌ساز رشد باشد. از جمله مطالعاتی که اخیراً در زمینه درون‌زا نمودن فناوری در الگوهای رشد انجام یافته، مطالعات کوا[۹] و پوجولا[۱۰] است.

---

1. Barro.
2. Mana from heaven.
3. Jones (1997).
4. Sala-i-Martin (2001).
5. Lucas (1998).
6. Aghion & Hiowt (1992).
7. Grossman & Helpman (1991).
8. Romer (1986, 1990).
9. Quah (2000, 2001, 2002, 2003).
10. Pohjola (2002).

www.SID.ir

Archive of SID

محور این مطالعات بکارگیری ICT در توابع تولید و رشد اقتصادی به شرح زیر است. برای تبیین این موضوع به صورت زیر عمل می‌کنیم. فرض کنید که تولید کل Y تابعی به این شکل باشد:

$$Y = F(K, N, \widetilde{A}) \qquad (۱)$$

که در آن K موجودی سرمایه، N تعداد نیروی کار و $\widetilde{A}$ شاخص اولیه برای فناوری است. برای پرداختن به اندازه‌گیری درست از فناوری و برای توجه ویژه به نقش سرمایه انسانی، فرض کنید که $\widetilde{A}$ دو جزء دارد: h سرمایه انسانی هر نیروی کار و A فناوری مناسب. بدلیل آنکه سرمایه انسانی در نیروی کار نهفته است، h برای هر اقتصادی- با فرض اینکه نیروی کار می‌تواند به عنوان دارایی یک اقتصاد تعیین شود- مشخص است. در مقابل، A در قالب نیروی کار نمی‌تواند تجسم پیدا کند چراکه ماهیت آن جهانی است. ممکن است A به عنوان دانش کدگذاری شده یا نوشته شده[1] توصیف شود، در حالی که h دانش نانوشته یا کدگذاری نشده[2] باشد.

بنابراین، فرض می‌کنیم که:

$$\widetilde{A} = (h, A) \qquad (۲)$$

با جایگزین کردن در رابطه (۱) خواهیم داشت:

$$Y=F(K,N\times h,N \times A) \qquad (۳)$$

و یا:

$$Y=F(K,N\times h \times A) \qquad (٤)$$

بر اساس نظریه سولو[3] رابطه سرمایه فیزیکی را بصورت زیر در نظر می‌گیریم.

$$K = \tau_k Y - \delta_k K , \quad K(0) > 0,\ \tau_k \in (0,1),\ \delta_k > 0 \qquad (۵)$$

---

1. Codifiable Knowledge.
2. Tacit Knowledge.
3. Solow, (1956).

www.SID.ir

Archive of SID

که K مشتق k در طول زمان است، τ_k هم نرخ پس انداز یا سرمایه‌گذاری و δ_k نرخ استهلاک می‌باشد. همچنین فرض می‌شود که نرخ رشد متناسب N و A بطور برون زا در روابط زیر صدق می‌کنند.

$$\dot{N}/N = \nu \geq 0 \quad , \; N(0)>0 \qquad (۶)$$

$$\dot{A}/A = \varepsilon \geq 0 \quad ,A(0)>0 \qquad (۷)$$

یعنی، نیروی کار و فناوری به طور متناسب رشد می‌کنند. محصول و سرمایه تعدیل شده بر اساس فناوری را به صورت زیر تعریف می‌کنیم.

$$\tilde{k} = K/NA, \qquad \tilde{y} = Y/NA \qquad (۸)$$

این تعریف فرم تصریح شده‌ای را که در تمامی بحث‌های زیر معمول می‌باشد کامل می‌کند و مدل فناوری درونزا از طریق بیان کردن مکانیزم‌ها و محرک‌هایی برای تعیین $\dot{A}/A$ یعنی رابطه (۷)را تغییر می‌دهد اما رابطه (۱) تا (۶) معمولاً بدون تغییر باقی می‌ماند. تا قبل از دهه ۱۹۸۰، برای تبیین علل تفاوت بین رشد اقتصادی کشورها، بر انباشت سرمایه و موجودی منابع طبیعی و انسانی آن‌ها تأکید می‌شد. تئوری‌های رشد نئوکلاسیکی، مثل مدل "سولو و سوان"[1] پیش‌بینی می‌کردند که رشد اقتصادی کشورها در بلندمدت همگرایی می‌یابد. این همگرایی تحقق نیافت و این مدل‌ها در تدارک چارچوبی برای شکل‌گیری سیاست‌ها- که می‌توانست به کشورهای فقیر برای رقابت با کشورهای ثروتمندتر کمک کند- ناتوان ماندند[2]. مدل‌های رشد درون‌زا[3] برای تجهیز سیاستگذاران، به یک چارچوب مناسب‌تر برای تشریح علل واگرایی رشد اقتصادی بین کشورها، طراحی گردیده‌اند. بر خلاف مدل های نئوکلاسیکی، مدل‌های رشد درون‌زای "دید" درصدد نشان دادن آثار خارجی مثبت سرمایه‌گذاری بنگاه و هزینه‌های صرف شده برای تحقیق و توسعه[4] (R & D)

1. Solow & Swan (1956).
2. Thirwall (1999).
3. Endogenous Growth Models.
4. Research and Development.

www.SID.ir

Archive of SID

بوده‌اند[1]. در چنین شرایطی "لوکاس" پیشنهاد کرده است که در تعریف عامل تولید نیروی کار، به نحوی تعدیل صورت پذیرد که منافع ارتقای بهره‌وری ناشی از سرمایه‌گذاری در منابع انسانی نیز در آن لحاظ شده باشد[2]. مدل‌های رشد درون‌زا بر خلاف مدل‌های نئوکلاسیکی، بازدهی نسبت به مقیاس را اکیداً ثابت فرض نمی‌کنند. رویکرد رشد درون‌زا، چارچوب رشدی را در نظر می‌گیرد که در آن به طور ضمنی "وسعت" اقتصاد را در حجم منافعی که از آثار خارجی سرمایه‌گذاری در تکنولوژی‌های جدید می‌برد، مؤثر می‌داند.

بر اساس مدل‌های رشد درون‌زا، برخی از کشورها به دلیل سرمایه‌گذاری بیشتر در R&D سریع‌تر رشد می‌نمایند. چنین سرمایه‌گذاری‌هایی به خلق فناوری‌های پیشرو، ایده‌های نوین و شیوه‌های جدید تجارت دست می‌یابد که همگی به ظهور آثار خارجی مثبت منجر می‌گردد. از جمله مطالعاتی که اخیراً در زمینه درون‌زا نمودن فناوری اطلاعات و ارتباطات در الگوهای رشد انجام یافته مطالعات اقتصاددانانی نظیر کوا و پوجولا است. محور این مطالعات بکارگیری ICT در توابع تولید و رشد اقتصادی است. مطابق نظر کوا برای اندازه‌گیری دقیق‌تر فناوری و توجه ویژه به نقش سرمایه انسانی، فناوری باید به دو جز تقسیم شود: h سرمایه انسانی هر نیروی کار و A فناوری سرمایه انسانی که در نیروی کار نهفته است. بنابراین با فرض اینکه نیروی کار می‌تواند به عنوان دارایی یک اقتصاد تعیین شود جزء مشخصه‌های یک اقتصاد به حساب می‌آید. در مقابل، فناوری (A) ماهیت جهانی و فراگیر دارد و در یک اقتصاد محصور نمی‌باشد. هم چنین فناوری در قالب نیروی کار نمی‌تواند تجسم پیدا کند. به تعبیر دیگر A دانش کدگذاری شده یا نوشته شده و h دانش نانوشته یا کدگذاری نشده است. مطابق نظر کوا اگر h یا سرمایه انسانی در نظر گرفته نشود، تغییرات فناوری که شامل تغییرات در (A و h) می‌باشد اشتباهاً بعنوان تغییرات در فناوری (A) تفسیر می‌شود. لذا ما الگو یا روشی می‌خواهیم که نقش h را در تغییرات فناوری بطور واضح بیان نماید. بنابراین با عنایت به نظر کوا[3] برای برآورد رشد اقتصادی و

1. Romer (1990).
2. Lucas (1988).
3. Quah (2002).

www.SID.ir

Archive of SID

تأثیر عوامل مؤثر بر آن، در این مطالعه برای برآورد و شناخت مجراهای تأثیر فناوری ارتباطات و اطلاعات بر رشد اقتصادی با پیروی از پوجولا، از الگوی تئوری رشد کاربردی با لحاظ نمودن نهاده فناوری اطلاعات و ارتباطات استفاده می‌شود.

اگر تابع تولید کل را به شکل تابع تولید کاب داگلاس[1] در نظر بگیریم :

$$Y = AC^{\alpha_c} K^{\alpha_k} H^{\alpha_h} N^{\alpha_n} R^{\alpha_r} \qquad (1)$$

تولید کل(Y) از طریق نهاده‌های سرمایه ICT (C_t)، سرمایه فیزیکی غیر ICT (K_t)، سرمایه انسانی (H_t) و نیروی کار(N_t)، تولید می‌شود و سطح تکنولوژی از طریق پارامتر A و موجودی سرمایه R&D به صورت R نشان داده می‌شود. بنابراین فناوری ارتباطات و اطلاعات به سه روش اساسی بر رشد اقتصادی، تولید و بهره‌وری تأثیر می‌گذارد. اول اینکه، تولید کالاها و خدمات فناوری ارتباطات و اطلاعات Y^{ICT} بخشی از ارزش افزوده اقتصاد هستند. دوم، بکارگیری سرمایه فناوری ارتباطات و اطلاعات یا C، بعنوان نهاده در تولید همه کالاها و خدمات باعث ایجاد رشد اقتصادی می‌گردد. نهایتاً فناوری ارتباطات و اطلاعات باعث افزایش رشد اقتصادی از طریق کمک بخش‌های فناوری ارتباطات و اطلاعات به تغییر فناوری می‌شوند. اگر رشد سریع تولید فناوری ارتباطات و اطلاعات براساس منافع کارایی و بهره‌وری در این فعالیت‌ها باشد، باعث افزایش و کمک به رشد بهره‌وری در سطح کلان اقتصادی نیز خواهد شد. این مسئله باید در کنار ارزیابی تغییرات فناوری بخش فناوری ارتباطات و اطلاعات (منسوب به A) صورت پذیرد[2].

با لگاریتم‌گیری از طرفین تابع ذکر شده و سپس دیفرانسیل‌گیری نسبت به زمان خواهیم داشت :

$$\dot{Y} = \dot{A} + \alpha c\ \dot{C} + \alpha k\ \dot{K} + \alpha h\ \dot{H} + \alpha n\ \dot{N} + \alpha r\ \dot{R} \qquad (2)$$

نقطه در معادله (۲) بیانگر نرخ تغییر است. از رابطه فوق برای برآورد اثر ICT بر رشد اقتصادی استفاده می‌کنیم. برای تخمین این مدل داده‌های بین کشوری (پانل) را بکار می‌بریم.

---

1 .Cobb-Douglas production function.
2. Pohjola (2002).

www.SID.ir

Archive of SID

۲. مروری بر مطالعات تجربی فناوری اطلاعات و ارتباطات و رشد اقتصادی

منافع حاصل از بهره‌وری در سرمایه‌گذاری بر روی زیرساخت‌هایی با ماهیت اطلاعات، برای مدتی منشاء مجادلات بین اقتصاددانان بوده است. یافته‌های تحقیقات نشان می‌دهد به‌کارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات از اواسط دهه ۱۹۷۰ به این طرف با کاهش رشد بهره‌وری نیروی کار و سرمایه در اغلب کشورهای توسعه‌یافته همراه بوده است. این مسئله به طرح مسئله‌ای تحت عنوان پارادوکس (معما) بهره‌وری سولو در سال ۱۹۸۷ منجر شد: «در همه جا می‌توانید عصر رایانه را مشاهده کنید الا بهره‌وری». اولین موج تحلیل‌های تجربی اثر ICT بر بهره‌وری، نشانه‌های بارزی مبنی بر اینکه استفاده از رایانه موجب افزایش تولید می‌شود، ارائه نداد. علیرغم سرمایه‌گذاری‌های عظیم در ایالات متحده و دیگر کشورهای جهان در دهه منتهی به ۱۹۹۰ به دلیل مواجه با پارادوکس بهره‌وری، نتیجه‌گیری شد که منافع بهره‌وری حاصل از IT محسوس نبوده است[1]. با ادامه تحقیقات از سوی اقتصاددانان و محققان IT در مورد این پارادوکس توجیه‌های متفاوتی ارائه شد. برخی علت را وجود وقفه‌های زمانی قابل ملاحظه بین سرمایه‌گذاری و بازده به دلیل تغییر ساختار بنگاه یا صنعت، می‌دانند. Griliches (۱۹۹۴) به مسئله اندازه‌گیری شاخص‌های ICT (به خصوص در بخش خدمات) اشاره می‌کند. Oliner و Sichel (۱۹۹۴ و ۲۰۰۰) ادعا می‌کنند که تا این اواخر علی‌رغم افزایش سرمایه‌گذاری در IT این نوع سرمایه‌گذاری نسبت به کل سرمایه‌گذاری ها ناچیز بوده است. Brynjolfsson و Hitt (۲۰۰۲) علت را کوچکی نمونه به دلیل کمبود اطلاعات می‌دانند. در سطح کلان، نتایج بر حسب دوره مطالعه در نظر گرفته شده، متفاوت بوده است. Kiley (۱۹۹۹)، Stiroh, Jorgenson (۲۰۰۰) و Scichel و Oliner (۲۰۰۰) به شواهدی دست یافته‌اند که فناوری اطلاعات سهمی ناچیز در رشد اقتصادی آمریکا تا سال ۱۹۹۵ داشته است لیکن این سهم در نیمه دوم ۱۹۹۰ به طور قابل ملاحظه‌ای افزایش یافته است. Oulton (۲۰۰۱) در مورد انگلستان به نتایجی مشابه رسیده است. به دلیل فقدان اطلاعات قابل مقایسه در سطح کشورها، نتایج در سطح بین‌المللی نامشخص است. در هر حال، طبق نتایج مطالعه جامع بین کشورها در رابطه با بازده سرمایه‌گذاری IT در

1. Roach (1988).

www.SID.ir

Archive of SID

کشورهای توسعه‌یافته و توسعه نیافته، بی اثر بودن استفاده از ICT در کشورهای در حال‌توسعه تأیید شده است[1]. این مطالعه نشان می دهد که بازده سرمایه IT در کشورهای توسعه‌یافته، مثبت و معنی‌دار بوده، در حالی که در مورد کشورهای در حال توسعه، معنی‌دار نبوده است. طبق نتایج این مطالعه، کشش تولیدی IT برای کشورهای توسعه‌یافته ۰/۰۵۷ و معنی‌دار بوده است. علاوه بر مطالعات مربوط به اثرگذاری مستقیم سرمایه ICT به عنوان نهاده تولید بر رشد تولید، می‌توان به مطالعات مربوط به اثر غیرمستقیم ICT به صورت تأثیر انباشت سرمایه (به خصوص سرمایه‌گذاری ICT) بر رشد بهره‌وری اشاره کرد. مطالعات مربوط به اثرات غیرمستقیم ICT نیز در تمام سطوح جمعی‌سازی انجام شده‌است. البته مطالعات عمده‌ای در سطح خرد انجام شده است. اغلب مطالعات انجام شده در این زمینه که با استفاده از تحلیل مقطعی[2] انجام شده است. نظیر مطالعات Lichtenberg (۱۹۹۵ و ۱۹۹۹)، Lehr (۱۹۹۷)، Brynjolfsson (۲۰۰۱) و دیگران، حاکی از وجود رابطه متقابل بین ICT و دیگر عوامل تولید بنگاه‌هاست، به طوریکه که بخش قابل ملاحظه‌ای از رشد بهره‌وری را این اثرات تعیین می‌کنند. در کشورهای در حال توسعه مطالعات محدودی در زمینه اثر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد انجام شده است که به چند نمونه از آن‌ها اشاره می‌شود:

طبق مطالعه نور[3] در مورد مصر و برخی کشورهای عربی حوزه خلیج فارس مخارج ICT در بیشتر موارد همبستگی مثبت با رشد اقتصادی (تولید ناخالص داخلی سرانه) دارد. لی و کاتری[4] نیز در مطالعه خود تأثیر ICT بر رشد اقتصادی کشورهای آسیای جنوب شرقی را مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج کار آن‌ها نشان می‌دهد که تأثیر ICT بر رشد اقتصادی از تعمیق سرمایه بخش ICT در دهه ۱۹۹۰ شروع شده است. بویژه در نیمه دوم دهه ۱۹۹۰ تعمیق سرمایه بخش ICT نقش عمده‌ای در بهبود بهره‌وری نیروی کار کشورهای مزبور داشته است.

در ایران، مشیری و جهانگرد (۱۳۸۳) به مطالعه آثار فناوری اطلاعات وارتباطات بر

---

1. Kraemer and Dewan (2000).
2. Cross Section.
3. Nour, S. (2002).
4. Lee & Khatri (2003).

www.SID.ir

Archive of SID

رشد و بهره‌وری اقتصادی ایران پرداخته‌اند. این مطالعه از دو قسمت تشکیل شده که در قسمت اول به بررسی و آزمون رابطه بین ICT و رشد اقتصادی پرداخته شده است. نتایج این آزمون مبین وجود یک رابطه مثبت ولی غیرمعنی‌دار و ضعیف بین رشد اقتصادی و فناوری اطلاعات و ارتباطات در ایران تا سال ۱۳۸۰ می‌باشد. فقیه نصیری و گودرزی (۱۳۸۴) در مطالعه خود آثار فناوری اطلاعات و ارتباطات را بر رشد اقتصادی ۳۷ کشور توسعه‌یافته بررسی کردند که نتایج این مطالعه نشان داد که مخارج ICT از اهمیت بالایی در رشد اقتصادی این کشورها برخوردار است.

۳. معرفی داده‌ها و الگوی تخمین

۳-۱. معرفی داده‌ها و اطلاعات آماری

از آنجا که تغییرات رشد اقتصادی طی دوره زمانی بلندمدت قابل مشاهده است، جهت تخمین مدل رشد اقتصادی دو دوره زمانی (۲۰۰۰-۱۹۹۶) و (۲۰۰۴-۲۰۰۰) انتخاب گردید تا جهش یا نزول رشد اقتصادی مشهودتر باشد. برای این منظور نیز از رشد مرکب در طی دو دوره مذکور استفاده شد. اگر چه برای تخمین الگوی مورد نظر نیازمند گردآوری اطلاعات و آمار متغیرهای این الگو برای کشورهای اسلامی هستیم، لیکن از آنجا که آمار و اطلاعات برخی از متغیرهای مدل تصریحی وجود نداشت، الزاماً از متغیرهای جانشین[1] استفاده گردید. از جمله متغیرهای اقتصادی نرخ رشد نیروی کار کشورهای اسلامی بود. مطالعات[2] حاکی از این است که آنچه در رشد اقتصادی تأثیرگذارتر است نیروی کار ماهر و تحصیل کرده است (نیروی کار مبتنی بر دانش)، لذا از نرخ رشد ثبت‌نام‌کنندگان دانشگاه و تحصیل‌کنندگان عالیه به عنوان متغیر جانشین رشد نیروی کارمؤثربر رشد اقتصادی استفاده شد.

از دیگر متغیرهای توضیحی اثرگذار بر رشد اقتصادی در مدل، رشد پیشرفت تکنولوژیکی (فنی) λ است. اکثر مطالعات انجام شده دال بر ارتباط تنگاتنگ بین انتشار

1. Proxy.
2. Lucas (1988).

www.SID.ir

Archive of SID

تکنولوژی از طریق سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی است[1]. بنابراین طبق نتایج مطالعات انجام شده از رشد سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به عنوان متغیر تبیین‌کننده پیشرفت فنی استفاده شد. متغیر بعدی در مدل تصریحی، نرخ رشد سرمایه‌گذاری در ICT کشورهای اسلامی است. به منظور برآورد سرمایه‌گذاری ICT در کشورهای اسلامی از مطالعه انجام شده توسط Khuong Vu, (2004) استفاده شد. در این مطالعه در حدود ۵۰ کشور توسعه‌یافته و درحال توسعه بر اساس شاخص های ICT و سرمایه‌گذاری در ICT (درصدی از تولید ناخالص داخلی) رتبه‌بندی شده‌اند. بدلیل این که اطلاعات سرمایه‌گذاری در ICT (درصدی از تولید ناخالص داخلی) برای کشورهای اسلامی بصورت یکپارچه و منجسم وجود نداشت، لذا برپایه مطالعه مذکور ابتدا شاخص‌های مورد نظر در ICT که در این مطالعه به آن‌ها اشاره شده بود برای کشورهای اسلامی از اطلاعات آماری بانک جهانی[2] استخراج شد و سپس با مطابقت ستون شاخص های ICT و سرمایه‌گذاری در ICT (درصدی از تولید ناخالص داخلی) برای کشورهای منتخب در مطالعه مذکور و کشورهای اسلامی برآوردی از سرمایه‌گذاری در ICT (درصدی از تولید ناخالص داخلی) برای کشورهای اسلامی به عمل آمد. با تخمین سرمایه‌گذاری در ICT (درصدی از GDP) و با توجه به این که تولید ناخالص داخلی برای کشورهای اسلامی در منابع آماری موجود بود، به برآورد سرمایه‌گذاری در ICT و سپس نرخ رشد سرمایه‌گذاری در ICT پرداخته شد.

1. Amendariz, B. (2005).
2. World Bank –ICT at a glance.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- شاخص‌های ICT و حجم سرمایه‌گذاری ICT (درصدی از تولید ناخالص داخلی) در کشورهای اسلامی منتخب

Country	Fixed line telephone		Mobile Phone		PC		Internet Users		Total ICT spending as % GDP		
	2000	2004	2000	2004	2000	2004	2000	2004	1995	96-00(2000)	00-4 (2004)
Malaysia	199	176	220	573	95	170	214	392	4.2	4.8	7
Pakistan	22	32	3	52	4	5	2	13	0.4	0.8	2
Saudi Arabia	143	159	66	395	63	137	22	95	2.0	3.5	4.9
Turkey	273	267	239	494	37	45	30	78	4.0	4.4	4
U.A.E.	314	277	440	860	123	117	236	397	3.5	6.5	5
Tunisia	100	120	12	373	22	47	27	83	2.4	2.6	4.5
Guyana	90	121	52	196	24	38	11	39	1.3	2.65	4
Bahrain	255	261	307	905	142	153	60	275	3.5	4.8	6
Senegal	22	23	26	107	17	21	4	19	1.2	1.7	2.7
Jordan	127	117	80	272	31	55	26	86	2.4	3.2	4.3
Oman	92	91	68	228	33	37	37	71	2.5	3	4
Indonesia	32	46	18	141	11	19	9	52	1.5	1.75	3.1
Kuwait	213	202	217	855	114	122	68	237	3.0	4.5	6
Cameroon	6	7	7	93	3	9	3	9	0.2	0.5	2.1
Morocco	50	43	82	305	12	20	7	82	1.6	2.5	4
Benin	8	10	9	35	2	4	2	10	0.2	0.5	1.5
Kazakhstan	122	150	13	174	23	23	7	20	1.9	2.7	3.9
Kyrgyzstan	77	78	2	18	10	18	10	30	1.3	2	2.6
Egypt	86	138	21	110	13	22	10	57	1.9	2.2	3.8
Algeria	58	99	3	151	7	9	5	46	0.9	1.8	3.7
Lebanon	133	156	172	178	40	62	69	122	3.0	4	4.1
Tajikistan	35	38	0	7	….	…..	0	1	0.5	1	1.5
Burkina Faso	5	5	2	19	1	2	1	4	0.1	0.2	0.9
Niger	2	2	0	2	0	1	0	1	0.05	0.1	0.12

www.SID.ir

Archive of SID

Country	Fixed line telephone		Mobile Phone		PC		Internet Users		Total ICT spending as % GDP		
	2000	2004	2000	2004	2000	2004	2000	2004	1995	96-00(2000)	00-4 (2004)
Syria	103	132	2	141	15	19	2	45	1.7	2.3	3.7
Azerbaijan	100	123	52	183	….	33	1	54	2.0	3	4
Yemen	20	36	2	37	2	8	1	5	0.3	0.6	2
Albania	49	88	10	395	8	11	1	9	1.5	1.8	4.2
Bangladesh	4	5	2	27	2	4	1	2	0.1	0.2	0.92
Uzbekistan	67	67	2	13	7	….	5	19	1.0	1.99	2.1
Nigeria	4	8	0	66	6	6	1	7	0.1	0.25	2
Iran	149	219	15	51	63	75	10	65	2.0	3.1	4
Maldives	89	105	28	378	36	100	22	97	1.4	2.5	4.6

منبع: محاسبات تحقیق

www.SID.ir

Archive of SID

متغیر دیگری که در مدل تصریحی آورده شده است، نرخ رشد موجودی سرمایه در کشورهای اسلامی است. همانطورکه در نظریه‌های مربوط به سرمایه‌گذاری اشاره شده است رابطه بین سرمایه[1] و سرمایه‌گذاری[2] بصورت $K_t = K_0 + \sum_{i=1}^{t}(IG - DE)$ می‌باشد[3].که در این معادله:

K_t: ارزش خالص موجودی سرمایه به قیمت ثابت در سال t

K_0: ارزش موجودی سرمایه اولیه در ابتدای دوره

IG : ارزش سرمایه‌گذاری ناخالص در دوره t

DE : ارزش میزان استهلاک در دوره t

برای برآورد موجودی سرمایه در کشورهای مورد بررسی از مدل بالا استفاده شد. آمار تمام متغیرهای موجود در معادله بالا به جزء موجودی سرمایه اولیه برای تمام کشورهای مورد مطالعه گردآوری شد. با توجه به فقدان آمار موجودی اولیه سرمایه در این کشورها، برای بدست آوردن این متغیر از فرمول $I_t = I_0 e^{\theta t}$ استفاده شد و با استفاده از داده‌های سرمایه‌گذاری خالص،تابع زمانی سرمایه‌گذاری خالص بصورت لگاریتمی برآورد شد که بصورت معادله $LnI_t = LnI_0 + \theta t$[4] برای هر کشور بدست آمد که مقدار LnI_0 که یک عدد ثابت و θ نرخ رشد سرمایه‌گذاری برای هر کشور است. با توجه به مدل $LnI_t = LnI_0 + \theta t$ ارقام موجودی سرمایه اولیه برای هرکدام از کشورها بدست آمد. با محاسبه این متغیر و با توجه به مدل $K_t = K_0 + \sum_{i=1}^{t}(IG - DE)$ و با چشم‌پوشی از نرخ استهلاک (DE=0)، ارقام موجودی سرمایه برای هر کشور محاسبه شد. متغیر بعدی استفاده شده در مدل موجودی سرمایه R&D است که از متغیر رشد نسبت محققان به نیروی کار به عنوان جایگزینی برای رشد موجودی سرمایه تحقیق و توسعه استفاده شده است. (اضافه

1. Capital.
2. Investment.
3. Branson (1979).

۴. صادقی و عمادزاده، (۱۳۸۲)، ص ۸۹.

www.SID.ir

Archive of SID

کردن موجودی سرمایه تحقیق و توسعه با توجه به برداشتی از مدل رومر(۱۹۸۶) در خصوص سرریز دانش است و در مدل ارائه شده در این تحقیق موجودی سرمایه ICT و موجودی سرمایه R&D به متغیرهای مدل‌های معمول رشد اضافه شده است).

۲-۳. معرفی الگو و تخمین آن

براساس مطالعات تجربی اشاره شده، جهت بررسی اثرات رشد سرمایه‌گذاری در ICT بر رشد اقتصادی کشورهای اسلامی از الگوی زیر استفاده شد:

$$dY_{it} = \alpha_1 dKc_{it} + \alpha_2 dKnc_{it} + \alpha_3 dR_{it} + \beta dL_{it} + \lambda + U_{it} \qquad (۳)$$

که:

dY_{it}: نرخ رشد تولید ناخالص داخلی

dKc_{it}: نرخ رشد سرمایه‌گذاری ICT

$dKnc_{it}$: نرخ رشد موجودی سرمایه

dL_{it}: نرخ رشد نیروی کار

dR_{it}: نرخ رشد نسبت محققان به نیروی کار

λ: شاخص نشان‌دهنده پیشرفت فنی و تکنولوژیکی و U_{it} نیز جزء خطای تصادفی است.

بعد از معرفی متغیرهای توضیحی مدل از بین ۵۷ کشور اسلامی، ۳۳ کشور که آمار و اطلاعات متغیرها برای دو دوره زمانی (۲۰۰۰-۱۹۹۶) و (۲۰۰۴-۲۰۰۰) بصورت پایدار و منسجم برای آن‌ها در منابع آماری گزارش شده بود انتخاب شدند. لازم به ذکر است که برای بعضی از کشورها در برخی از سال ها آمار و اطلاعات موجود نبود که در این صورت با استفاده از رشد مرکب برای آن سال‌ها داده‌سازی[1] صورت گرفت. با گردآوری آمار به منظور تخمین مدل، لازم بود تا نوع روش تخمین پانل دیتا تعیین شود. بنابراین، ابتدا برای تعیین وجود (یا عدم وجود) عرض از مبدأ جداگانه برای هر یک از کشورها از آماره

1. Interpolation

www.SID.ir

Archive of SID

F استفاده شد. نتیجه دال بر رد فرضیه صفر (یعنی حداقل مربعات معمولی) بود. سپس، برای آزمون اینکه مدل با بهره‌گیری از روش اثرات ثابت یا اثرات تصادفی برآورد گردد، از آزمون هاسمن[1] استفاده شد. با استفاده از نرم افزار Excel و Eviews5، آماره کای- دو درحدود ۱/۶۹با P –Value تقریباً ۰/۹۹ برآورد شد. لذا روش اثرات ثابت برای تخمین مدل تأیید گردید. براساس آماره F و هاسمن که دال بر استفاده از روش اثرات ثابت در تخمین مدل بودند، نتایج برآورد مدل بصورت زیر گزارش می‌شود:

جدول ۲- رشد اقتصادی و سرمایه‌گذاری در ICT

(متغیر وابسته: رشد تولید ناخالص داخلی سرانه)

متغیرهای توضیحی	ضرایب	آماره t
dKc_{it} رشد سرمایه گذاری در ICT	۰/۰۸٤٤	۲/۰۰۵
$dKnc_{it}$ رشد موجودی سرمایه	۰/۰٦۵	۱/۹۸
dL_{it} رشد نیروی کار	۰/۰۷۲	۰/۹۵
dR_{it}رشد موجودی سرمایه R&D	۰/۰٦۱۲	۱/۹۲
λ رشد فنی و تکنولوژیکی	۰/۲۵۵	۱/٦۵
R^2	۰/۸۰	
آماره هاسمن	(۱/٦۹) P-Value =۰/۹۹	

همان‌گونه که از نتایج تخمین و برآورد الگو مشخص است ضریب متغیر رشد سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات و ارتباطات مثبت و از لحاظ آماری ضریب آن معنی‌دار (در سطح احتمال ۹۵ درصد) است. بر اساس الگوی برآوردی در دوره زمانی ۲۰۰۴- ۱۹۹۶، این ضریب ۰/۰۸۴۴ برآورد شده‌است. نتایج الگو نشان می‌دهد در دوره مذکور سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد اقتصادی کشورهای عضو سازمان کنفرانس اسلامی تأثیر معنی‌دار داشته است که در این صورت فرضیه این تحقیق تأیید می‌گردد. نتایج مذکور نشان می‌دهد که ارتباطی قوی و پایدار بین رشد اقتصادی و فناوری اطلاعات و ارتباطات در اقتصاد کشورهای عضو سازمان کنفرانس اسلامی وجود

1. Hausman Test, (1980).

www.SID.ir

Archive of SID

دارد. ایـن موضـوع از نظـر اقتـصادی بـا توجـه بـه بهبـود شـرایط اقتـصادی و گـسترش سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات و ارتباطات قابل توجیه می‌باشد. ضریب جانـشین متغیـر نـرخ رشـد موجـودی سـرمایه، معـادل ۰/۰۶۵ و معنـی‌دار (در سـطح احتمـال ۹۵ درصـد) و همچنین ضریب رشد فنی تکنولـوژیکی مثبـت و معـادل ۰/۲۵۵، دارای سـطح معنـاداری در سطح احتمال ۹۵ درصد می‌باشد. تراکم سرمایه و پیـشرفت فنـی از متغیرهـای اصـلی لحـاظ شده در اغلب الگوهای رشد هستند و این نتایج تأکیدی بر این نکته است که این متغیرهـا از عوامل اصلی رشد اقتصادی در هرجامعه‌ای می‌باشند. علامت متغیر جانشین سـرمایه انـسانی، مثبت ولی از لحاظ آماری معنی‌دار نمی‌باشد. در این زمینه نتیجـه ایـن الگـو نـشان مـی‌دهـد علی‌رغم برخی بهبودهـا در زمینـه سـرمایه انـسانی در کـشورهای عـضو OIC ، هنـوز سـطح سرمایه انسانی به اندازه‌ای که بر رشد اقتصادی تأثیر مثبت و قـوی بگـذارد نرسـیده اسـت و فاقد ساختارهای اقتـصاد دانـش محـور هـستند. دوان و کرامـر[1] و پـاجولا[2] نیـز علـت تـأثیر ضعیف فناوری اطلاعات و ارتباطات در کشورهای در حال توسعه (در دهه ۱۹۸۰) را فقدان دارایی‌های مکمل و زیر ساخت‌ها از قبیـل سـاختار دانـش- پایـه بـرای حمایـت از اسـتفاده کالای فناوری اطلاعات و ارتباطات می‌دانند. ضریب متغیـر موجـودی سـرمایه R&D برابـر ۰/۰۶۱۲ و تقریباً در سطح ۹۵ درصد معنی‌دار است کـه نـشان‌دهنـده ایـن اسـت کـه تعـداد محققان در کشورهای مورد بررسی از عوامل تأثیرگذار بر رشد اقتصادی است. نتـایج کلـی تخمین حکایت از این دارد که ۱) بیش از ۰/۸۰ درصـد متغیـر وابـسته بـه وسـیله متغیرهـای مستقل بالا توضیح داده می‌شود. ۲) ضرایب متغیرهای رشد سـرمایه‌گـذاری در ICT، رشـد موجودی سرمایه و موجودی سرمایه R&D، رشد فنی و تکنولوژیک از علائم مـورد انتظـار برخوردار بوده و از نظر آماری نیز در سـطح قابـل قبـولی معنـی‌دار مـی‌باشـند. در مـورد R^2 بدست آمده باید گفت از آنجا کـه در غالـب الگوهـای رشـد بـه طـور معمـول تعـدادی از عوامل مؤثربر رشد اقتصادی در الگو لحـاظ نمـی‌شـوند لـذا مقـدار عـددی R^2 اکثـراً پـایین می‌باشد.

نتایج برآورد این الگـو بـا توجـه بـه نتـایج مطالعـه نـور در مـورد کـشور مـصر و برخـی

1. Dewan & Kraemer (1988, 2000).
2. Pahjola (2001).

www.SID.ir

Archive of SID

کشورهای عربی حوزه خلیج فارس در زمینه فناوری اطلاعات و ارتباطات و رشد اقتصادی که بیان کننده همبستگی مثبت بین مخارج ICT در این کشورها با رشد اقتصادی در دهه ۱۹۹۰ است، تأیید می‌شود. به طور کلی در الگوی برآوردی، در سال‌های مورد بررسی به دلیل تقویت زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات در کشورهای عضو OIC ، تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد اقتصادی درخور توجه است.

جمع‌بندی و ملاحظات

ادبیات اقتصادی نشان می‌دهد که فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) در هر دو بعد عرضه و تقاضا در اقتصاد اثر می‌گذارد. تبیین اثر ICT در طرف عرضه از طریق تابع تولید و در طرف تقاضا از طریق تابع مطلوبیت نشان داده می‌شود. هدف مطالعه حاضر بررسی سمت عرضه فناوری اطلاعات و ارتباطات درکشورهای عضو OIC بود. فناوری اطلاعات و ارتباطات در کنار عوامل مکمل مانند سازماندهی و تجربه مدیریتی، سازماندهی بخشی و قانونگذاری، ساختار اقتصادی، سیاست‌های دولت و سرمایه‌گذاری در سرمایه انسانی، به‌عنوان نهاده به صورت سرمایه در تابع تولید وارد می‌شوند و باعث بهبود فرآیند تولید از طریق تعمیق سرمایه، پیشرفت فناوری و کیفیت نیروی کار می‌گردند.

نتایج حاصل از تخمین الگوی رشد با تأکید بر ICT در کشورهای عضو OIC که با استفاده از روش panel data انجام شد نشان می‌دهد که فناوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد اقتصادی این کشورها تأثیر معنی‌دار داشته‌است. ضریب سرمایه فیزیکی غیرفناوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد اقتصادی معادل ۰/۰۸۴۴ و معنی‌دار می‌باشد که حاکی از تأثیر سرمایه‌گذاری‌های دیگر بر رشد اقتصادی کشورهای عضو OIC است. همچنین ضریب رشد فنی تکنولوژیکی مثبت و معادل ۰/۲۵۵، دارای سطح معناداری تقریباً در سطح احتمال ۹۵ درصد می‌باشد. تراکم سرمایه و پیشرفت فنی از متغیرهای اصلی لحاظ شده در اغلب الگوهای رشد هستند و این نتایج تأکیدی بر این نکته است که این متغیرها از عوامل اصلی رشد اقتصادی در هر جامعه‌ای می‌باشند. هم چنین تأثیر ضریب سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی مثبت ولی از لحاظ آماری معنی‌دار نبود که به نوعی بیانگر عدم ایجاد یا فقدان

www.SID.ir

Archive of SID

دارایی‌های مکمل از قبیل ساختار دانش- پایه برای حمایت از استفاده از کالای فناوری اطلاعات و ارتباطات در کشورهای عضوOIC می‌باشد. از آنجا که بر اساس نتایج این تحقیق فناوری اطلاعات و ارتباطات می‌تواند نقشی اساسی به عنوان ابزار رشد اقتصادی داشته باشد، بنابراین لازم است این کشورها در جهت ارتقاء رشد اقتصادی خود سطح بکارگیری این فناوری را افزایش دهند. در راستای تحقق این هدف بر اساس مطالعه ادبیات موضوع توسط نگارنده، پیشنهادات زیر ارائه می‌گردد:

۱- به منظور کاهش شکاف میان کشورهای عضوOIC و نیز کاهش شکاف این کشورها با سایر کشورهای پیشرو در زمینه توسعهICT، تخصیص وتضمین منابع مالی لازم برای سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های شبکه و تکنولوژی با هدف فراهم نمودن ظرفیت‌های جدید در کشورهای عضو ضروری است.

۲- با درنظر داشتن اهمیت ایجاد ظرفیت محلی، دولت‌ها باید در ایجاد آزادی ارتباطات و محیطی که مبادله اطلاعات را آسان کند همت نمایند. از آنجا که تجارت بین‌الملل نقش مهمی را در پراکنش ICT بازی می‌کند واجازه می‌دهد تا مصرف‌کنندگان و تولیدکنندگان داخلی تعداد متنوع‌تری از کالاها و خدمات با قیمت‌های پائین‌تر از سایر کشورهای عضو را در دسترس داشته باشند لذا برای تسهیل توسعه ICT، سیاستگذاران عضو باید آزادی تجاری را از طریق کاهش موانع تعرفه‌ای و غیرتعرفه‌ای برای ICT اعمال نمایند.

۳- لازم است کشورهای عضو OIC در زمینه فناوری اطلاعات و ارتباطات از نظر سخت‌افزاری و نرم‌افزاری تناسب و سازگاری کافی با دیگر کشورها داشته باشند، تا بتوانند از فرصت‌های اقتصادی به طور کامل استفاده نمایند. در این رابطه ضروری است سیاستگذاران در کشورهای عضو OIC در ایجاد هماهنگی هر چه بیشتر با سایر کشورها در زمینه فناوری‌های مورد استفاده برنامه‌ریزی نمایند.

۴- کشورها بدون داشتن زیرساخت‌های فرهنگی، اجتماعی و مهارت‌های لازم در بهره‌گیری از توانمندی‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات نمی‌توانند از فرصت‌ها و مزایای حاصل از این فناوری استفاده نمایند، بنابراین لازم است:

۴-۱- دولت‌ها با فراهم آوردن اطلاعات وخدمات به‌هنگام، برقراری ارتباط با

www.SID.ir

Archive of SID

شهروندان و نیز آموزش نحوه استفاده از این فناوری‌ها زمینه‌های ایجاد تقاضا در جامعه را فراهم نمایند.

۴-۲- دولت‌ها در جهت تقویت موسسات فعال در زمینه فناوری با هدف افزایش ظرفیت‌ها و قابلیت‌های آن‌ها در توسعه فناوری و نیز پررنگ کردن نقش تحقیق و توسعه (R&D) گام بردارند.

۴-۳- با توجه به نفوذ پایین رایانه و اینترنت در مدارس و مراکز آموزشی اکثر کشورهای عضو OIC، لازم است دسترسی به اینترنت و رایانه‌های موجود در مدارس، مراکز آموزشی از راه دور و مراکز متمرکز منطقه‌ای و غیره بهبود یابد.

۴-۴- همکاری کشورهای OIC با بخش خصوصی و سازمان‌های بین‌المللی در فراهم کردن آموزش تخصصی، دوره‌های کارورزی و غیره تقویت گردد.

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

اشرف زاده، سیدحمیدرضا (۱۳۸۴)؛ *تاثیر همگرایی‌های منطقه ای بر تجارت بین کشورهای اسلامی*، پایان نامه دکتری دانشگاه تربیت مدرس.

جهانگرد، اسفندیار (۱۳۸۳)؛ *ارزیابی آثار فن آوری اطلاعات و ارتباطات* (ICT) *بر رشد اقتصادی و بهره‌وری صنایع کارخانه‌ای ایران*، پایان‌نامه دکتری، دانشگاه علامه طباطبایی.

فتحی، سعید (۱۳۸۰)؛ *ارائه روشی برای اولویت‌بندی صنایع کشور بر مبنای قابلیت بازارسازی بین‌المللی در تجارت الکترونیکی*، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده علوم انسانی.

_____ (۱۳۸۳)؛ *بررسی تاثیر تجارت الکترونیکی بر جهش صادراتی: اولویت‌های صنایع کشور*، موسسه مطالعات و پژوهشهای بازرگانی، طرح پژوهشی.

فقیه نصیری، مرجان و آتوسا گودرزی (۱۳۸۴)؛ "فناوری اطلاعات و ارتباطات و رشد اقتصادی در کشورهای منتخب: روش داده‌های پنل"، *فصلنامه اقتصاد و تجارت نوین*، شماره ۳، زمستان.

کمیجانی، اکبر و عباس معمارنژاد (۱۳۸۱)؛ "اهمیت کیفیت نیروی انسانی و R&D در رشد اقتصادی ایران"، *فصلنامه پژوهشنامه بازرگانی*، شماره ۳۱، تابستان.

گجراتی، دامودار (۱۳۷۸)؛ *مبانی اقتصاد سنجی*، مترجم: حمید ابریشمی، چاپ دوم، جلد دوم، انتشارات دانشگاه تهران.

مشیری، سعید و اسفندیار جهانگرد (۱۳۸۳)؛ "فن‌آوری و اطلاعات و ارتباطات (ICT) و رشد اقتصادی ایران"، *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران*، شماره ۱۹، تابستان.

مؤسسه مطالعات و پژوهشهای بازرگانی (۱۳۸۲)؛ "مجموعه مقالات همایش جهانی شدن اقتصاد"، برگزار کنندگان: موسسه مطالعات و پژوهشهای بازرگانی و دفتر نمایندگی تام الاختیار تجاری، تهران.

مؤسسه مطالعات وپژوهشهای بازرگانی؛ *درآمدی بر همگرایی کشورهای عضو سازمان کنفرانس اسلامی*، معاونت پژوهشهای اقتصادی وبازرگانی، مدیریت بخش مطالعات عالی بازارمشترک اسلامی.

www.SID.ir

Archive of SID

Brynjolfsson, Erik and Lorin M. Hitt, (2000); "Beyond Computation: Information Technology, Organizational Transformation and Business Performance", *Journal of Economic Perspectives*, 14 (4), pp. 23-48.

Dewan, Sanjeev and Kenneth L. Kraemer. (2000); "Information Technology and Productivity: Preliminary Evidence from Country-Level Data", *Management Science*, April, 46 (4), pp. 458-562.

Hitt. Lorin M and Eli M. Snir. (1999); "The role of information technology in modern production: complement or substitute to other inputs?", University of Pennsylvania, WP.

ITU (2003); "World telecommunication indicators", *International telecommunication Union*.

Jalava, J. and Pohjola, M. (2002); "Economic Growth in the New Economy: Evidence form Advanced Economies", *Information Economics and Policy*, 14, pp. 189-210.

Kraemer, Kenneth L., and Jason Dedrick. (2001); "Information Technology and Productivity: Results and Implications of Cross-Country Studies", In Matti Pohjola (ed)., *Information Technology and Economic Development*, Oxford: Oxford University Press, pp. 257-279.

Lee, H-Hong, and Yougesh Khatri, (2003); "Information Technology and Productivity Growth in Asia", Washington: *International Monetary Fund*, wp/03/15.

Lichtenberg, Fank R. (1995); "The output contributions of computer equipment and personal: A Firm-level analysis", *Economics of Innovation and New Technology*, 3, pp. 201-217.

Nour. Samia Satti O. M. (2002); "The Impact of ICT on Economic Development in the Arab World: A comparative study of Egypt and the Gulf countries", *The United Nations University* (UNU), Institute for New Technologies (INTECH).

OECD (2000); "OECD Information Technology Outlook: ICTs, E-Commerce, and the Information Economy", Paris: *Organization of Economic Cooperation and Development*.

Oliner, Stephen D., and Daniel E. Sichel. (2000); "The Resurgence of Growth in the

www.SID.ir

Archive of SID

Late 1990s: Is Information Technology the Story?", *Journal of Economic Perspectives*, 14 (4), pp. 3-22.

Oulton, Nicholas (2001); "IT and productivity growth in the United Kingdom", Bank of England. WP, No. 140 (London)

Pohjola, M. (2002); "The New economy: Facts, impacts and politics", *Information Economics and Policy*, 14, pp. 13 -144.

Pohjola, M. (2002); "New Economy in Growth and Development", *United Nation University,* DP, No 2002/67.

Pohjola, Matti (2002); "New Economy in Growth and Development", *United Nations University* , WIDER (World Institute for Development Economics Research). Discussion Paper, No.2002/67. Available at: www.wider.Unu.edu

Pohjola, M. (2001); "Information Technology and Economic Growth: A Cross-Country Analysis", In Pohjola, Matti ed., *Information Technology and Economic Development*, Oxford: Oxford University Press, pp. 242-256.

Quah, D. (2000); *The Weightless New conomy,* Economics Department LSE.

_____ (2002); "Technology dissemination and economic growth: some lessons for the new economy", In *Technology and the New* , ed. Chong-En Bai and Chi-Wa Yuen Cambridge: MIT Press Chapter 3, pp. 95-156.

_____ (2001); "The weightless economy in economic development" in *Information Technology, Productivity and Economic Growth: International Evidence*, ed. Matti Pohjola NU/WIDER.

_____ (2003); "Digital Goods and the New Economy", *Centre for Economic Performance,* London School of Economics and political Science.

_____ (2000); "ICT clusters in development: Theory and evidence", 6 (1), 2001 98 EIB Papers.

Roach, Stephen S. (1991); "Services under Siege: the Restructuring Imperative", *Harvard Business Review*, 392, pp. 82-92, September October.

Romer, P. (1990); "Endogenous Technological Change", *Journal of Political Economy*, 98 (5).

World Bank (2003); World Development Indicator 2003, *World Bank*.

World Information Technology Services Alliance (2003); "Digital Planet 2002", WITSA.

www.SID.ir

Archive of SID

پیوست۱

۱- آزمونF :

آنچه به طور کلی در مدل‌های پانل مطرح می‌گردد این است که فرضاً n واحد تصمیم مجزا وجود دارند که با شاخص i از ۱ تا n شماره‌گذاری می‌شوند و همچنین t دوره زمانی متوالی وجود دارد که در مجموع N=nt مشاهده خواهیم داشت. اگر رگرسیون خطی پانل، به صورت زیر باشد:

$$Y_{it} = \alpha_i + \beta_1 X_{1it} + \beta_2 X_{2it} + ... + \beta_k X_{kit} + e_{it}$$

متغیرها عبارتند از:

Y_{it}: ارزش متغیر وابسته برای واحد iام در دوره tام.

X_{jit}: ارزش متغیر توضیحی jام برای واحد iام در دوره tام.

$$i = 1,..., n$$
$$t = 1,..., t$$
$$j = 1,..., k$$

در این رگرسیون دستگاه عمومی پارامترهای تمام واحدها در تمام زمان‌ها بیان گردیده است. اختلاف بین مقاطع (بنگاه‌ها، کشورها، مسیرها، استان‌ها و ...) در α_i نشان داده می‌شود و در طول زمان ثابت فرض می‌گردد. اگر فرض ما این باشد که α_i برای تمام بنگاه‌ها ثابت است، روش OLS تخمین‌های کارا و سازگاری از β,α به دست خواهد داد. ولی اگر فرض کنیم که در بین مقاطع مختلف اختلاف وجود دارد، از روش panel data برای تخمین استفاده می‌شود.

برای تعیین وجود (یا عدم وجود) عرض از مبدأ جداگانه برای هر یک از کشورها از آماره F بصورت زیر استفاده می‌شود. فرضیه صفر بیان می‌کند که α_i برای تمام بنگاه‌ها ثابت است و می‌توان روش OLS را بکار برد:

$$H_0 : \alpha_0 = \alpha_1 = ... = \alpha_n = \alpha$$
$$H_1 : \alpha_i \neq \alpha_j$$

$$F(n-1, nt-n-k) = \frac{(RSS_{UR} - RSS_R)/(n-1)}{(1-RSS_{UR})/(nt-n-k)}$$

www.SID.ir

Archive of SID

در رابطه فوق، UR مشخص‌کننده مدل غیرمقید و علامت R ، نشان‌دهنده مدل مقید با یک عبارت ثابت برای کلیه گروه‌ها می‌باشد. k، تعداد متغیرهای توضیحی ملحوظ در مدل، n تعداد کشورها، و N_{nt} تعداد کل مشاهدات و(t دوره زمانی موردنظر) می‌باشد. اگر F محاسبه شده از F جدول با درجه آزادی(n-1) و (nt-n-k) بزرگتر باشد آنگاه فرضیه صفر رد می‌شود و لذا رگرسیون مقید دارای اعتبار نمی‌باشد و باید عرض از مبداهای مختلفی را در برآورد لحاظ نمود. آماره F مدل رشد اقتصادی برای رگرسیون غیرمقید و مقید (به ترتیب اثرات ثابت و حداقل مربعات معمولی) به شرح ذیل می‌باشد:

$F(۳۲,۲۹) = ۱/۸۷۷$

از آنجایی که F با درجه آزادی ۳۲ و ۲۹ در سطح احتمال ۹۵ درصد تقریباً برابر ۱/۱۳ است و با توجه به این که F محاسبه شده بیشتر از F جدول می‌باشد، فرضیه H_0 رد شده و اثرات گروه پذیرفته می‌شود و باید عرض از مبداهای مختلفی را در برآورد لحاظ نمود.

۲- آزمون هاسمن: انتخاب بین اثرات ثابت یا تصادفی

اگر بعد از انجام دادن آزمون F فرضیه H_0 در مقابل H_1 رد شده‌باشد، اکنون این پرسش مطرح است که مشخص نمایی درست کدام است؟ و مدل درقالب کدام یک از مدل‌های اثرات ثابت[1] و اثرات تصادفی[2] قابل بیان و بررسی می‌باشد.

برای آزمون این که مدل با بهره‌گیری از روش اثرات ثابت یا اثرات تصادفی برآورد گردد، از آزمون هاسمن (Hausman Test) بصورت زیر استفاده می شود:

H_0: Random Effects
H_1: Fixed Effects

$$H \equiv n \hat{q}^{/} (A\,var(\hat{q}))^{-1} \hat{q}$$

که در آن:

$\hat{q}$: تفاضل ضرایب برآورد شده برای متغیرهای توضیحی لحاظ شده در روش اثرات ثابت و تصادفی ($\hat{q} = \hat{\beta}_{FE} - \hat{\beta}_{RE}$)

1. Fixed Effects.
2. Random Effects.

www.SID.ir

Archive of SID

$\hat{q}$ واریانس مجانبی :$A\ var(\hat{q})$

n: تعداد مشاهدات

فرضیه صفر این است که تخمین‌زن‌های مدل اثرات تصادفی و اثرات ثابت به طور اساسی تفاوتی با یکدیگر ندارند. اگر فرضیه صفر رد شود نتیجه می‌گیریم که روش اثرات تصادفی مناسب نیست و بهتراست از روش اثرات ثابت استفاده کنیم، آماره هاسمن دارای توزیع کای- دو با درجه آزادی برابر تعداد ضرایب تخمین‌زده شده در مدل می‌باشد. اگر آماره محاسبه شده در سطح احتمال معین از توزیع کای- دو جدول بزرگتر باشد در این صورت فرضیه صفر رد می‌شود.

آماره کای- دو با استفاده از نرم افزار Eviews در سطح احتمال ۹۵ در حدود ۱/۴۹ و با P-Value تقریباً ۰/۹۶ برآورد شد، بزرگتر از χ_2 جدول (۰/۷۱) است که دال بر رد فرضیه صفر و استفاده از روش اثرات ثابت برای تخمین مدل می‌باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

پیوست ۲

شاخص‌های ICT و حجم سرمایه‌گذاری ICT (درصدی از تولید ناخالص داخلی) در ۵۰ کشور توسعه‌یافته و درحال‌توسعه منتخب

	Population (millions)	GDP per Capita		GDP Growth Rate		Total ICT Spending as % of GDP	ICT Penetration per 1000 Inhabitant			
		US$	PPP$	1990-95	1995-00		Fixed line telephone	Mobile Phone	PC	Internet Users
Argentina	37	7,933	12,377	6.3	2.6	4.1	213	163	51	68
Australia	19.2	23,838	25,693	3.3	3.9	9.5	525	447	465	344
Austria	8.1	32,763	26,765	2.0	2.4	7.3	467	762	277	259
Belgium	10.3	30,830	27,178	1.5	2.7	8	498	525	345	227
Brazil	170.4	4,624	7,625	3.1	2.3	8.3	182	136	44	29
Bulgaria	8.2	1,503	5,710	-2.6	-1.3	4.1	350	90	44	53
Canada	30.8	22,541	27,840	1.7	3.6	8.6	677	285	390	413
Chile	15.2	5,354	9,417	8.3	4.4	7.8	221	222	82	167
China	1,262.50	824	3,976	11.4	7.9	5.4	112	66	16	18
Colombia	42.3	2,290	6,248	4.4	0.9	12.1	169	53	35	21
Czech	10.3	5,311	13,991	-1.0	0.9	9.2	378	424	122	97
Denmark	5.3	38,522	27,627	2.0	2.6	9.2	720	631	432	365
Egypt	64	1,226	3,635	3.3	5.3	2.3	86	21	22	7
Finland	5.2	32,024	24,996	-0.7	5.0	7.8	550	720	396	372
France	58.9	29,811	24,223	1.1	2.5	8.7	579	493	304	144
Germany	82.2	32,623	25,103	1.6	1.7	7.9	611	586	336	292
Greece	10.6	13,105	16,501	1.2	3.3	6.2	532	557	71	95
Hong Kong	6.8	24,218	25,153	5.2	3.3	8.8	583	809	351	383
Hungary	10	5,425	12,416	-2.4	3.9	9.5	372	302	85	148
India	1,015.90	459	2,358	5.1	5.6	3.9	32	4	5	5
Indonesia	210.4	994	3,043	7.6	0.7	2.2	31	17	10	10
Ireland	3.8	27,741	29,866	4.5	9.2	9.2	420	658	359	207
Israel	6.2	17,067	20,131	6.4	3.7	7.8	482	702	254	204
Italy	57.7	20,885	23,626	1.3	1.9	5.7	474	737	180	229
Japan	126.9	44,830	26,755	1.4	1.4	8.2	586	526	315	371
Korea, Rep.	47.3	13,062	17,380	7.2	4.7	6.6	464	567	238	403
Malaysia	23.3	4,797	9,068	9.1	4.6	6.8	199	213	103	159
Mexico	98	3,819	9,023	1.5	5.4	3.2	125	142	51	28
Netherlands	15.9	30,967	25,657	2.1	3.5	9.6	618	670	394	245
New Zealand	3.8	17,548	20,070	3.0	2.3	13.7	500	563	360	217
Norway	4.5	37,954	29,918	3.6	3.0	6.8	532	751	491	490
Philippines	75.6	1,167	3,971	2.1	3.5	3.9	40	84	19	27
Poland	38.7	4,223	9,051	2.2	5.0	6.1	282	174	69	72
Portugal	10	12,794	17,290	1.7	3.5	7.1	430	665	299	250
Romania	22.4	1,460	6,423	-2.2	-1.6	2.3	175	112	32	36
Russia	145.6	2,455	8,377	-9.5	1.1	3.6	218	22	63	21
Singapore	4	28,230	23,356	8.7	6.2	8.6	484	684	483	299
Slovakia	5.4	4,160	11,243	-3.0	4.0	9.7	314	205	137	120
Slovenia	2	11,659	17,367	-0.6	4.2	8.2	386	612	276	151
South Africa	42.8	3,985	9,401	0.9	2.4	5.3	114	190	62	56
Spain	39.5	17,798	19,472	1.3	3.7	5.2	421	609	143	137
Sweden	8.9	31,206	24,277	0.6	2.8	10.4	682	717	507	456
Switzerland	7.2	46,737	28,769	-0.1	1.8	10.4	727	644	500	297
Taiwan	22.1	15,446	20,552	6.9	5.6	5.6	567	802	223	281
Thailand	60.7	2,805	6,402	8.3	0.2	3.6	92	50	24	38
Turkey	65.3	3,134	6,974	3.1	3.7	4.8	280	246	38	31
UK	59.7	21,667	23,509	1.6	2.8	9.2	589	727	338	301
United States	281.6	31,996	34,142	2.4	4.1	8.2	700	398	585	339
Venezuela	24.2	3,300	5,794	3.4	0.6	3.9	108	218	46	39
Vietnam	78.5	356	1,996	7.9	6.5	6.4	32	10	9	3

Sources: WBDI (2002), ITU.

www.SID.ir