دوفصلنامه اقتصاد پولی، مالی(دانش وتوسعه سابق) دوره جدید، سال نوزدهم ، شمارۀ4، پاییز و زمستان 1391

نرخ بازدهی فعالیت‌های تحقیق وتوسعه و سرمایه‌گذاری فیزیکی در اقتصاد ایران

ابوالفضل شاه آبادی*
استادیار دانشکده اقتصاد و علوم اجتماعی
دانشگاه بوعلی سینا، همدان

چکیده

تئوریهای اخیر رشد اقتصادی بطور مرسوم جهت گیریهای ابداع را در واکنش به انگیزه‌های اقتصادی به عنوان موتور اصلی پیشرفت فناوری و رشد اقتصادی می‌دانند. این مطالعه به ارزیابی نرخ بازده سرمایه-گذاری فیزیکی و سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های تحقیق وتوسعه در اقتصاد ایران طی دوره 1388-1347می‌پردازد. نتایج دلالت می‌کند نیروی کار، سرمایه‌گذاری فیزیکی و سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های تحقیق وتوسعه اثر مهمی بر رشد اقتصادی ایران دارند. هم‌چنین نتایج تخمین پیشنهاد می‌کند نرخ بازده فعالیت‌های تحقیق وتوسعه چندین برابر نرخ بازده سرمایه‌گذاری فیزیکی است. نتایج بیانگر آنکه علی‌رغم بالاتر بودن ضریب سرمایه‌گذاری فیزیکی نسبت به سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های تحقیق وتوسعه، میانگین نرخ بازده سرمایه‌گذاری فیزیکی و سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های تحقیق وتوسعه در کوتاه‌مدت به ترتیب 0.47 و 3.95 بوده است و هم‌چنین میانگین نرخ بازده سرمایه‌گذاری فیزیکی و سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های تحقیق وتوسعه در بلندمدت به ترتیب 0.84 و 66.2 بوده است.

واژه‌های کلیدی: رشد اقتصادی، تحقیق وتوسعه، سرمایه‌گذاری فیزیکی، نرخ بازده

طبقه‌بندی JEL: F23, F36, F43

(* - نویسنده مسئول: (shahabadia@gmail.com
تاریخ دریافت : 1390/8/3 تاریخ پذیرش : 1391/4/19

Rate of returns expenditure research and development and physical investment in the Economic of Iran

Abolfazl Shahabadi
Assisstant Professor of Bu-Ali Sina University, Hamedan

Abstract

Recent theories of economic growth treat commercially oriented innovation in response to economic incentives as a major engine of technological progress and Economic growth. Therefore this study tries to determine rate of return of Physical investment and R&D expenditure on economic Iran in during 1968-2009. Finding provided empirical evidence that Labor, Physical investment and R&D expenditure have important and significant effects on economic growth performance. Our estimates suggest that the coefficient of physical investment on economic growth is larger than the of R&D expenditure. As compared with impact of physical capital, the impact of R&D investment on economic growth in Iran is not as strong as, through the lower estimated elasticity values. These results indicate rate of return R&D investment in economic of Iran is much higher than those of physical investment which explains the relatively active R&D investment as compared with physical investment during this period. The short run of internal the average rate of return of physical investment and R&D investment estimated are .47 and 3.95 respectively. The long run of internal moreover the average rate of return of physical investment and R&D investments estimated are.84 and 66.2 respectively.

Keywords: Economic Growth, R&D Investment, Physical Investment and rate of Return

JEL: F23, F36, F43

1. مقدمه

رشد وتوسعه اقتصادی هر کشوری بر اساس توانمندی‌های خاص آن کشور تعریف می‌گردد. توسعه منابع مادی، منابع انسانی، علمی و فناوری از مهم‌ترین عوامل رشد وتوسعه اقتصادی در هر کشور می‌باشند. گرچه منابع مادی هر کشوری در سرعت دست‌یابی به رشد وتوسعه اقتصادی نقش کلیدی ایفاء می‌نمایند. ولی کشورهایی وجود دارند که از نظر منابع مادی جزو ثروتمندترین ممالک روی کره زمین هستند، در صورتی‌که عملا" از نظر علمی، فرهنگی، اقتصادی و سیاسی در

زمره کشورهای توسعه نیافته می‌باشند. بنابراین توسعه منابع انسانی مهم‌ترین عامل پیشرفت در رسیدن به رشد وتوسعه اقتصادی مستمر و باثبات است و منابع انسانی زمانی توسعه می‌یابد که به سلاح علم و فناوری مجهز باشد و توسعه را به صورت علمی دنبال نماید. با لحاظ این واقعیت، می‌توان پذیرفت توسعه علمی از طریق انجام فعالیت‌های تحقیق وتوسعه منجر به توسعه منابع انسانی و دیگر ارکان رشد وتوسعه اقتصادی مستمر و باثبات می‌شود. به بیان دیگر اکنون بر خورداری از منابع اولیه و حتی نیروی کار ارزان و سرمایه فیزیکی رفته رفته اهمیت خود را به عنوان مزیت نسبی ملت‌ها در تجارت جهانی و رشد وتوسعه اقتصادی از دست داده است، امروزه غیر ممکن است بتوان بدون توجه به توسعه علمی و فنی، توسعه اقتصادی را برنامه‌ریزی کرد. بنابراین بسیاری از اقتصاددانان عقیده دارند مخارجی که صرف سرمایه‌گذاری‌های تحقیق وتوسعه می‌شود، نقش اساسی در رشد اقتصادی یک کشور ایفاء می‌نماید. به یقین نمی‌توان هیچ کشور پیشرفته‌ای را چه در تاریخ و چه در عصر حاضر یافت که بدون بهره‌گیری از تحقیق وتوسعه توانسته باشد به مرز توسعه یافتگی و تداوم توسعه دست یابد. زیرا هزینه‌های تحقیق وتوسعه، محصول خود را در شکل فناوری، ابداع و تغییرات فنی وارد تابع تولید می‌نماید. وارد شدن این متغیر در تابع تولید و مدلهای رشد اقتصادی ضمن اینکه در ساختارهای اقتصادی، اجتماعی و فنی جامعه اثر می‌گذارد و آنها را متحول می‌نماید، در بهره‌وری نهاده‌های تولید نیز مؤثر است.

هم‌چنین عموم اقتصاددانان به نقش و اهمیت هزینه‌های تحقیق وتوسعه در فرایند رشد اقتصادی توجه خاص مبذول داشته و کمبود فعالیت‌های تحقیق وتوسعه را مشکل اصلی و مانع مهم توسعه نیافتگی قلمداد نموده‌اند و تلاش در جهت افزایش انباشت سرمایه تحقیق وتوسعه برای نیل به رشد مستمر و بالای اقتصادی، افزایش قدرت رقابت‌پذیری، مهار تورم، کاهش بیکاری، بهبود ترازپرداختها و... را ضروری می‌دانند. بر اساس مطالعات صورت گرفته، حدود 90% از فعالیت‌های تحقیق وتوسعه جهان در کشورهای گروه هفت (G7) متمرکز است(Coe and Helpam, 1993) . بنابراین دارای نرخ رشد مستمر اقتصادی طی چند دهه گذشته بوده‌اند و شاهد شکاف قابل توجهی مابین درآمد سرانه کشورهای توسعه یافته با سایر جهان می‌باشیم. هم‌چنین کشورهای که دارای فعالیت‌های تحقیق وتوسعه کمی می‌باشند دارای نرخ رشد اقتصادی پایین و بی ثبات را تجربه کرده‌اند.

فرضیه تحقیق حاضر مبنی بر بالاتر بودن نرخ بازده سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های تحقیق

وتوسعه نسبت به سرمایه‌گذاری فیزیکی می‌باشد، لذا به منظور رد و یا تائید فرضیه فوق‌الذکر و ارائه توصیه‌های سیاستی مناسب جهت تحقق رشد اقتصادی مستمر و باثبات به بررسی و مقایسه نرخ بازده سرمایه‌گذاری فیزیکی و سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های تحقیق وتوسعه در اقتصاد ایران پرداخته‌ایم. بنابراین در ادامه پس از بررسی مبانی نظری و مطالعات تجربی در زمینه نقش فعالیت‌های تحقیق وتوسعه با رشد اقتصادی، اقدام به ارائه مدل نموده و سپس براساس نتایج تخمین به بررسی و مقایسه نرخ بازده سرمایه‌گذاری فعالیت‌های تحقیق وتوسعه با سرمایه‌گذاری فیزیکی پرداخته و در نهایت به جمع‌بندی نتایج و پیشنهادات می‌پردازیم.

مبانی نظری و مطالعات تجربی:

مدل رشد نئوکلاسیکی توسط سولو (Solow, 1956) افزایش سرمایه‌گذاری را بهترین راه برای افزایش تولید می‌دانستند لذا انباشت بیشتر و سریعتر سرمایه می‌تواند نرخ رشد اقتصادی مناسب را به ارمغان آورد. این مدلهای رشد دارای نواقصی بود زیرا عامل فناوری به صورت برونزا و تابع زمان در نظر گرفته شده است.

نقاط ضعف مدل نئوکلاسیکی سولو از جمله این حقیقت که تحول فناوری صرفا" تابع گذشت زمان است، باعث شد مدلهای رشد درونزا مطرح شوند. نارضایتی از الگوهای سنتی رشد اقتصادی نئوکلاسیک در طی اواخر دهه 1980 و اوائل دهه 1990 تشدید گردید. مدلهای رشد درونزا گروسمن و هلپمن (Grossman and Helpman, 1991)، رومر (Romer, 1986) و لوکاس (Lucas, 1988) برخلاف مدلهای نئوکلاسیکی به نقش عوامل درونزای بویژه تحقیق وتوسعه به عنوان موتور اصلی رشد اقتصادی اهمیت داده‌اند. زیرا معتقدند فعالیت‌های تحقیق وتوسعه باعث به وجود آمدن کالاهای سرمایه‌ای جدید می‌شود. هم‌چنین تحقیق وتوسعه باعث ایجاد اثرات جانبی در انباشت دانش می‌شود. در مدلهای رشد درونزای مبتنی بر فعالیت‌های تحقیق وتوسعه، رشد بلندمدت با تمرکز روی پیشرفت فنی و فعالیت‌های تحقیق وتوسعه توضیح داده می‌شود. همانگونه که در مدلهای رومر (1990)، گروسمن و هلپمن (1991) و آگهین و هویت (Aghion and Howitt, 1992) دیده می‌شود، پیشرفت فنی از تلاش برای اختراع و ابداع نتیجه می‌شود، درنتیجه هر ابداع، موجب افزایش رشد اقتصادی می‌گردد. بنابراین می‌توان بیان کرد چرا تحقیق وتوسعه از

عوامل مهم و شاید مهمترین عامل تولید بوده و تجربه موجود در پیشرفت اقتصادی جهان نشان می‌دهد همراه با افزایش انباشت سرمایه تحقیق وتوسعه، رشد اقتصادی نیز افزایش داشته است. رومر (1990) و گروسمن و هلپمن (1991) معتقد بودند دو مشاهده منجر به شکل‌گیری بسیاری از مقالات نوشته شده جدید در مورد رشد شده است. اول اینکه رشد محصول از رشد جمعیت در 200 سال پس از انقلاب صنعتی پیشی گرفته است. دوم ظاهرا" کشورهای مختلف برای مدتهای نسبتا" طولانی در مسیرهای رشد متفاوت باقی مانده‌اند. نتیجه منطقی این دو مشاهده آن است که ابتدا باید پیشرفت فناوری را وارد مدل کرده تا توجیه‌کننده رشد سریعتر تولید نسبت به رشد نهاده‌ها باشد، زیرا اولا، این ابداعات و نوآوریها نتیجه فعالیت آشکار تحقیق وتوسعه در بنگاهها بوده و در نتیجه تحقیق وتوسعه را به اصلی‌ترین شاخص نرخ رشد اقتصادی تبدیل ساخته است. ثانیا، این پیشرفت را باید به سیاستهای تجاری و اقتصادی هر کشور ربط داد تا بتوان با تکیه بر آن به توجیه تفاوتهای مشاهده شده در نرخهای رشد بلندمدت کشورها دست یافت.

گروهی از اقتصاددانان نظیر گریلیچیز (Griliches (1980, 1986، لینک (Link, 1981)، لینک و همکاران (Link and et al, 1991) و شرر و همکاران (Scherer, 1982) به بررسی ارتباط تحقیق وتوسعه و رشد اقتصادی پرداختند. نتیجه بررسیهای انجام شده بیانگر ارتباط مثبت و معنادار بین فعالیت‌های تحقیق وتوسعه و رشد تولید می‌باشد. هم‌چنین بررسیهای فوق گویای این واقعیت است که میزان رشد حاصل از فعالیت‌های تحقیق وتوسعه دولتی و یا خصوصی تقریبا" یکسان می‌باشد. هم‌چنین لینک (1981) و شرر (1982) به بررسی رابطه تحقیق وتوسعه با میزان تولید واحدهای تولیدی در مورد کشور آمریکا پرداختند که نتایج آن بیانگر ارتباط بین رشد تحقیق وتوسعه و رشد تولید واحدهای تولیدی می‌باشد و هم‌چنین نرخ بازدهی تحقیق وتوسعه حدود 0/5% تخمین زده شده است. هم‌چنین نتایج تحقیقات بارو و سالای مارتین (Barro and Sala-i-Martin, 1995)، ورسپاگن (Verspagen, 1993)، گومولکا (Gomulka, 1990)، جی ویک (Geweeke, 1984)، لونارد (Leonard, 1971) و برنچ (Branch, 1974) نیز بیانگر ارتباط معنادار بین انباشت سرمایه تحقیق وتوسعه داخلی و رشد اقتصادی می‌باشد.

گریلیچیز به بررسی نرخ بازده سرمایه تحقیق وتوسعه بر رشد بهره وری بخش صنعت ساخت ایالات متحده آمریکا طی دهه 1970 می‌پردازد. نتایج تحقیق بیانگر ارتباط مثبت و معنی دار مابین نرخ رشد بهره‌وری و نرخ بازده فعالیت‌های تحقیق وتوسعه است (Griliches, 1980).

لیچتنبرگ نیز به بررسی نقش تحقیق وتوسعه بر رشد اقتصادی پرداخته و بیان می‌دارد، سرمایه-گذاری در فعالیت‌های تحقیق وتوسعه اثر مثبت بر بهره‌وری دارد و با تفکیک سرمایه‌گذاری تحقیق وتوسعه بخش دولتی از بخش خصوصی، بازده فعالیت‌های تحقیق وتوسعه با تأخیر بر نرخ رشد و سطح بهره وری اثر مثبت دارد و نرخ بازده اجتماعی تخمین زده شده سرمایه‌گذاری تحقیق وتوسعه خصوصی، حدود هفت برابر بزرگتر از نرخ بازدهی سرمایه‌گذاری در تجهیزات و ساختار است(Lichtenberg, 1992).

پارک به محاسبه نرخ بازده تحقیق وتوسعه داخلی و خارجی در اقتصادهای شرق آسیا پرداخته است. بر اساس نتایج این مطالعه نرخ بازده تحقیق وتوسعه داخلی برای سه کشور تازه صنعتی شده (کره جنوبی، سنگاپور و تایوان حدود 49/7 تا 87/1 درصد در سال 1991) بزرگتر از کشورهای گروه 7 است در حالیکه نرخ بازده کشور ژاپن و کشورهای G-7 غیرآسیایی به ترتیب 24/3 و 20/5 درصد می‌باشد. البته نتایج بیانگر روند کاهشی نرخ بازده برای سه کشور تازه صنعتی شده می‌باشد که به سطح نرخ بازده تحقیق وتوسعه کشورهای G-7 همگرایی دارد[1]. نرخ بازده انباشت تحقیق وتوسعه خارجی برای سه کشور تازه صنعتی شده نیز در دامنه 5/. تا 1 درصد است در حالیکه نرخ بازده انباشت سرمایه تحقیق وتوسعه گروه هفت حدود 2/7 تا 3/2 درصد می‌باشد. براساس نتایج این مطالعه نرخ بازده سرمایه فیزیکی نسبت به سرمایه تحقیق وتوسعه پایین‌تر است(Park, 1995).

کو و هلپمن به بررسی ارتباط مابین انباشت تحقیق وتوسعه داخلی و خارجی با رشد بهره‌وری کل عوامل و رشد اقتصادی 21 کشور عضو OECD طی دوره 90-1971 پرداخته‌اند. براساس نتایج مطالعه بیان می‌دارند نرخ بازده تحقیق وتوسعه داخلی در کشورهای گروه هفت و سایر کشورهای عضو OECD به ترتیب 234/. و 078/. می‌باشد (Coe and E. Helpman, 1995).

بایامی و همکاران نیز به بررسی نقش فعالیت‌های تحقیق وتوسعه و سرریز فعالیت‌های توسعه و

1- CHH (1997) دریافتند متوسط نرخ بازده R&D داخلی 121 درصد می باشد. (1995) Park متوسط نرخ بازده تحقیقات داخلی بخش خصوصی برای کشورهای عضو OECD، را 44% محاسبه کرد. (Griliches and Lichtenberg 1984) نرخ بازده سرمایه‌گذاری R&D بخش خصوصی در بخش صنایع اقتصاد آمریکا را طی دوره 1976-1964 حدود 74/63-42/84 درصد تخمین زدند.

توسعه بین المللی کشورهای جهان طی دوره 90-1970 پرداخته و به پیش بینی نقش فعالیت‌های تحقیق وتوسعه داخلی و خارجی طی دوره 2075-1990 می‌پردازد. نتایج مطالعه بیانگر آنکه نرخ بازده کوتاه‌مدت تحقیق وتوسعه پنج برابر بیشتر از نرخ بازده سرمایه فیزیکی است (Bayoumi and et al, 1999).

والکین به بررسی ارتباط مابین هزینه تحقیق وتوسعه با رشد بهره‌وری 170 بنگاه در اقتصاد انگلستان طی دوره 92-1945 پرداخته است و بر اساس نتایج مطالعه بیان می‌دارد نرخ بازده هزینه‌های تحقیق وتوسعه 27 درصد می‌باشد (Wakelin and et al, 2001).

هسیی و همکاران به مقایسه نرخ بازده سرمایه‌گذاری تحقیق وتوسعه با نرخ بازده تشکیل سرمایه ثابت در صنایع شیمایی و غذایی طی دهه 1990 پرداخته و بیان می‌دارند نرخ بازده تحقیق وتوسعه 19/. می‌باشد. درحالیکه نرخ بازده سرمایه‌گذاری فیزیکی در دامنه 9 تا 11 درصد می‌باشد. هم‌چنین بیان می‌دارند سرمایه‌گذاری فعالیت‌های تحقیق وتوسعه نسبت به سرمایه‌گذاری در تشکیل سرمایه ثابت نقش تعیین‌کننده‌تری در رشد ارزش افزوده صنایع فوق‌الذکر ایفاء می‌کند (Hsieh and et al, 2003).

مونته و پاپاگنی به ارزیابی نقش تحقیق وتوسعه بر رشد ارزش افزوده 884 بنگاه در اقتصاد ایتالیا طی دوره 97-1986 پرداخته‌اند و بیان می‌دارند نرخ بازده فعالیت‌های تحقیق وتوسعه 49 درصد می‌باشد (Monte and Papagni, 2003) .

بیل باو و همکاران به بررسی ارتباط مابین سرمایه‌گذاری تحقیق وتوسعه و ابداع و ارتباط مابین ابداع و رشد اقتصادی برای نه کشور اروپایی طی دوره 98-1990 پرداخته و بیان می‌دارند فعالیت-های تحقیق وتوسعه منجر به ابداع شده و از این طریق می‌تواند بر رشد اقتصادی کشورهای مورد مطالعه اثر بگذارد. نتایج این مطالعه بیانگر آنکه نرخ بازده فعالیت‌های تحقیق وتوسعه بخش خصوصی و بخش عمومی به ترتیب 11/. و 06/. می‌باشد (Bilbao-Osorio and et al, 2004).

وال وینبه آزمون نرخ بازده سرمایه‌گذاری تحقیق وتوسعه بخش دولتی در بخش الکتریسته کشور فنلاند طی دوره 2001-1990 پرداخته و بیان می‌دارد نرخ بازده سرمایه‌گذاری تحقیق وتوسعه در بخش الکتریسته کشور فنلاند 66/. می‌باشد (Walwyn, 2007).

کاردوسو و همکاران با مروری بر مطالعات انجام شده در خصوص نرخ بازده فعالیت‌های تحقیق وتوسعه در سطح کلان، بخشی و خرد بیان می‌دارند نرخ بازده فعالیت‌های تحقیق وتوسعه

در سطح کلان، بخشی و خرد به ترتیب در دامنه (6 تا 66 درصد)، (19 تا 45/7 درصد) و (27 تا 49) درصد بوده است. به بیان دیگر میانگین نرخ بازده فعالیت‌های تحقیق وتوسعه در سطح کلان، بخشی و خرد به ترتیب 24، 37/1 و 38 درصد می‌باشد (Cardose and et al, 2009).

کافوروس (2008) به بررسی رابطه بین فعالیت های تحقیق و توسعه و عملکرد شرکت می‌پردازند. نتایج مطالعه بیانگر آنکه پژوهش های صنعتی تاثیر قابل توجهی بر نرخ بازده عملکرد بنگاه ها نسبت به سرمایه گذاری فیزیکی دارد. نتایج نشان می دهد شرکت هایی با فعالیت های تحقیق و توسعه پایین شاهد عدم موفقیت آنان در دستیابی به فن آوری نوین است (Kafouros, 2008).

او ماهونی و وسچی با استفاده از آمار و اطلاعات شرکت های 5 کشور (ایالات متحده، بریتانیا، ژاپن، فرانسه و آلمان) به تجزیه و تحلیل ارتباط بین داراییهای نامشهود و بهره وری می پردازند. نتایج مطالعه بیانگر تاثیر مثبت و معنی دار فعالیت های تحقیق و توسعه بر فعالیت های نوآورانه و بهره وری بنگاه ها می باشد (O'Mahony andVecchi, 2009).

اوزسیلیک و تایماز به بررسی عوامل موثر بر سرمایه گذاری تحقیق و توسعه خصوصی شرکت های صنعت ساخت ترکیه می پردازند. یافته ها نشان می دهد حمایت عمومی از فعالیت های تحقیق و توسعه تاثیر مثبت بر سرمایه گذاری تحقیق و توسعه خصوصی دارد. علاوه بر این، انتقال تکنولوژی از خارج کشور (به عنوان فرآیندهای تکمیلی) در اقتصادهایی با فن آوری ضعیف تر تاثیر مثبت بر فعالیت های تحقیق و توسعه داخلی دارد (Özçelik. and Taymaz, 2008).

هال و همکاران به بررسی اندازه گیری نرخ بازده فعالیت های تحقیق و توسعه می پردازند. نتایج مطالعه بیانگر بازده مثبت و تا حدودی بالاتر شدت تحقیق و توسعه خصوصی نسبت به سرمایه های فیزیکی است. هم چنین نتایج بیانگر بالاتر بودن نرخ بازده اجتماعی هزینه های تحقیق و توسعه نسبت به بازده خصوصی است (Hall and et al, 2010).

لی و سین به بررسی نرخ بازده اجتماعی فعالیت های تحقیق و توسعه و تاثیر کمک مالی دولت برای توسعه فن آوری جدید شرکتهای تولیدی کره ای طی دوره 2000 تا 2007 می پردازد. نتایج تجربی نشان می دهد یارانه های دولتی می تواند در راستای کاهش هزینه های سرمایه ای انجام پروژه های فن آوری های جدید توسعه شرکت های کوچک و متوسط کمک کند و موجب افزایش نرخ بازده اجتماعی فعالیت های تحقیق و توسعه شود (Lee and Cin, 2010).

لین و همکاران به بررسی اثر محافظت از حقوق مالکیت بیش از 2400 شرکت چینی بر شدت تحقیق و توسعه پرداخته اند. یافته بیانگر تاثیر مثبت و قابل توجه محافظت از حقوق مالکیت بر شدت تحقیق و توسعه و نرخ بازده فعالیت های تحقیق و توسعه شرکت ها می‌باشد (Lin and et al, 2010).

کاربنی به بررسی تعیین کننده‌های هزینه تحقیق وتوسعه مشترک 1231 شرکت ایتالیایی می‌پردازند. نتایج نشان می‌دهد اندازه کمک‌های مالی شرکت تعاونی و ظرفیت جذب نقش مهمی بر میزان هزینه تحقیق وتوسعه و نرخ بازده آن موثر می‌باشد (Carboni, 2012) .

سایفتسی و کریادی به بررسی تاثیر تحقیق و توسعه بر عملکرد و تنوع درآمد می پردازند. نتایج بیانگر ارتباط مثبت بین فعالیت های تحقیق و توسعه و سطح درآمد آینده است. هم چنین نتایج بیانگر ارتباط تنگاتنگ شدت تحقیق و توسعه با اندازه شرکت، و کاهش نوسانات درآمد آینده شرکت با افزایش شدت تحقیق و توسعه می باشیم (Ciftci and Cready, 2011).

سیدنورانی و جلال‌آبادی[1] (1381) به بررسی نقش و اثر مخارج تحقیقاتی بر رشد اقتصادی ایران در قالب مدل‌های رشد اقتصادی درونزا مبتنی بر تحقیق وتوسعه طی دوره 79-1349 پرداخته‌اند. نتایج حاصل از آزمون مدل‌های اقتصادسنجی نشان داد به لحاظ آماری سرمایه‌گذاری در تحقیق وتوسعه (مخارج تحقیقاتی) اثر معنی‌داری بر رشد اقتصادی ایران داشته است.

ارائه مدل:

از آنجا که اقتصاد ایران یکی از کشورهای درحال توسعه بوده و همواره سعی داشته است، تلاش خود را جهت رسیدن به رشد اقتصادی باثبات، مداوم و بلندمدت و کاهش درجه وابستگی به درآمدهای نفتی بکار گیرد و با توجه به نقش قابل توجه تحقیق وتوسعه در رشد اقتصادی، لذا هدف مطالعه حاضر بررسی و مقایسه نرخ بازده سرمایه‌گذاری تحقیق وتوسعه با سرمایه‌گذاری فیزیکی در اقتصاد ایران است.

برای ارزیابی نرخ بازده سرمایه‌گذاری فیزیکی و سرمایه‌گذاری تحقیقاتی از مدل توزیع

1- م. سیدنورانی و ا. جلال‌آبادی، 1381

تاخیری آلمون استفاده گردیده است:

$$GDP_t = f(L_t,\ FI,\ R\&D) \qquad (1)$$

گفتنی است از آنجا که مدل توزیع تاخیری به کار رفته در این مطالعه از نوع آلمون است، باید رابطه بین ضرایب متغیر دارای وقفه باشد و سپس بر این اساس، متغیرهای جایگزین وارد مدل گردد. چنانکه شواهد نشان می‌دهد، در سالهای اولیه، تاثیر سرمایه‌گذاری بویژه در تحقیقات بر تولید ناخالص داخلی، به علت ناشناخته بودن فناوری جدید و طول کشیدن تطبیق آنها با شرایط محیطی، کم است ولی در طی سال‌های بعدی به حداکثر خود می‌رسد، اما در نهایت، به علت تطبیق فناوری‌ها و نوآوری جدید با شرایط محیط، کاهش می‌یابد. بر همین اساس، مدل توزیع تاخیری آلمون برای سرمایه‌گذاری تحقیقاتی از نوع درجه دوم خواهد بود، یعنی رابطه ضرایب تاخیری تحقیقات β_i و طول وقفه i به صورت درجه 2 است. [1]

$$\beta_i = \alpha_0 + \alpha_1 i + \alpha_2 i^2 \qquad (2)$$

بنابراین متغیر سرمایه‌گذاری تحقیقاتی و سرمایه‌گذاری فیزیکی به این دلیل با تاخیر وارد مدل شده است که اولا" مدت زمانی برای کامل شدن طرحهای تحقیقاتی و سرمایه‌گذاری‌های فیزیکی طول می‌کشد، ثانیا" در صورت کامل شدن طرح، تا هنگام اجرای آن زمان لازم است، ثالثا" از زمان اجرای طرح تا زمان اثرگذاری تحقیق وتوسعه و سرمایه‌گذاری فیزیکی بر تولید، مدتی طول خواهد کشید. البته بعد از دوره T، به علت به کارگیری فناوری‌ها و نوآوری‌های جدید، اثرگذاری تحقیقات و سرمایه‌گذاری فیزیکی کاهش یابد

با جای‌گذاری رابطه بالا در تابع تولید معادلات زیر حاصل می‌شود:

$$\ln GDP_t = \ln A + \sum_{i=1}^{n}(\alpha_0 + \alpha_1 i + \alpha_2 i^2)\ln FI_{t-i}^{\alpha_i} + \sum_{j=0}^{m}(\gamma_0 + \gamma_1 i + \gamma_2 i^2)\ln R\&D_{t-j}^{\alpha_j} + \beta_1 LL_t + \beta_3 DR + \varepsilon_t \qquad (3)$$

1- ع. کرباسی و ح. خاکسار آستانه، 1381

$$\ln GDP_t = \ln A + \alpha_0 \sum_{i=1}^{n} \ln FI_{t-i}^{\alpha_i} + \alpha_1 \sum_{i=1}^{n} i^2 \ln FI_{t-i}^{\alpha_i} + \alpha_2 \sum_{i=1}^{n} i^2 \ln FI_{t-i}^{\alpha_i} + \gamma_0 \sum_{j=0}^{m} \ln R\&D_{t-j}^{\alpha_j} + \gamma_1 \sum_{j=0}^{m} i \ln R\&D_{t-j}^{\alpha_j} + \gamma_2 \sum_{j=0}^{m} i^2 \ln R\&D_{t-j}^{\alpha_j} + \beta_1 LL_{t_t} + \beta_3 DR + \varepsilon_t \quad (4)$$

بطوریکه $L_t, FI_t, R\&D_t, GDP_t$ به ترتیب بیانگر تولید ناخالص داخلی، هزینه‌های تحقیق وتوسعه، تشکیل سرمایه ثابت ناخالص، نیروی کار شاغل می‌باشد. α_i کشش تولید ناخالص داخلی نسبت به FI، γ_j کشش تولید ناخالص داخلی نسبت به اعتبارات تحقیقاتی (R&D) می‌باشد. متغیر DR نیز به عنوان متغیر مجازی وارد مدل شده است که برای دوره بعد از انقلاب اسلامی مقدار یک و برای بقیه سالها مقدار صفر در نظر گرفته شده است.

هم‌چنین برای محاسبه تولید نهایی سرمایه‌گذاری فیزیکی و تحقیق وتوسعه کوتاه‌مدت و بلندمدت به شیوه زیر عمل نموده‌ایم:

$$SMP_{R\&D_t} = E_{GDP,R\&D_t} * (GDP_t / R\&D_t) \quad (5)$$

$$SMP_{FI_t} = E_{GDP,FI_t} * (GDP_t / FI_t) \quad (6)$$

EMBED Equation.3

$$LMP_{R\&D_t} = E_{GDP,R\&D_{t+3}} * (\frac{GDP_{t+3}}{R\&D_t}) + E_{GDP,R\&Dt+4)} * (\frac{GDP_{t+4}}{R\&D_t}) + E_{GDP,R\&Dt+5} * (\frac{GDP_{t+5}}{R\&D_t}) + E_{GDP,R\&Dt+6} * (\frac{GDP_{t+6}}{R\&D_t}) + \ldots \quad (7)$$

$$\} LMP_{FI_t} = E_{GDP,FI_{t+1}} * (\frac{GDP_{t+1}}{FI_t}) + E_{GDP,FIt+2} * (\frac{GDP_{t+2}}{FI_t}) + E_{GDP,FI(t-2)} * (\frac{GDP_{t+3}}{FI_t}) \quad (8)$$

که مولفه‌های $SMP_{R\&D}$، SMP_{FI}، $LMP_{R\&D}$، LMP_{FI}، $E_{GDP,R\&D}$، $E_{GDP,FI}$، $\frac{GDP}{R\&D}$ و $\frac{GDP}{FI}$ به ترتیب بیانگر بازده نهایی کوتاه‌مدت هزینه تحقیق وتوسعه، بازده نهایی کوتاه‌مدت سرمایه‌گذاری فیزیکی، بازده نهایی بلندمدت هزینه تحقیق وتوسعه، بازده نهایی بلندمدت سرمایه‌گذاری فیزیکی، کشش تولید ناخالص داخلی نسبت به هزینه تحقیق وتوسعه، کشش تولید ناخالص داخلی نسبت به سرمایه‌گذاری فیزیکی، نسبت تولید ناخالص داخلی به هزینه تحقیق وتوسعه و نسبت تولید ناخالص داخلی به سرمایه‌گذاری فیزیکی می‌باشد.

قبل از تخمین مدل و ارائه نتایج توجه به نکات زیر، لازم به نظر می‌رسد:

دوره زمانی مورد مطالعه 1388-1347 بوده و آمارهای مورد نیاز به قیمت ثابت (سال پایه

1386) می‌باشد.

در این تحقیق، سرمایه‌گذاری تحقیق وتوسعه را معادل مخارج تحقیقاتی بخش دولتی در نظر گرفته‌ایم زیرا آمار هزینه‌های تحقیقاتی بخش خصوصی به جز چندین سال اخیر موجود نیست. نکته شایان ذکر آنکه حدود 90 درصد هزینه‌های تحقیقاتی مربوط به بخش دولتی است. اطلاعات موجود برای هزینه R&D داخلی، مستقیماً از قانون بودجه کل کشور و گزارشهای اقتصادی سازمان برنامه و بودجه در سال‌های مختلف بدست آمده است.

اطلاعات مربوط به سایر متغیرها از بانک مرکزی جمهوری اسلامی و سازمان مدیریت و برنامه ریزی سابق تهیه شده است.

آزمون و تفسیر نتایج:

از آنجا که مدل مورد استفاده در این مطالعه از نوع توزیع تاخیری آلمون است، به منظور تخمین آن باید طول وقفه برای متغیر مخارج تحقیقات و سرمایه‌گذاری فیزیکی از پیش تعیین شود. به این منظور از معیار حداقل آکائیک استفاده شده است. بنابراین آزمون دیکی فولر تعمیم یافته روی مقادیر سری زمانی سرمایه‌گذاری تحقیقات و سرمایه‌گذاری فیزیکی اعمال شده که نتایج آن در جدول آمده است.

حداقل مقدار آکائیک مربوط به مخارج تحقیقات و تشکیل سرمایه ثابت ناخالص داخلی به ترتیب وقفه 13 و 4 است. یعنی مخارج تحقیقات و تشکیل سرمایه ثابت ناخالص داخلی به ترتیب احتمالا" تا 13 و 4 سال بر تولید ناخالص داخلی تاثیر دارد. هم‌چنین باید ابتدای طول وقفه و مدت به نتیجه رسیدن مخارج تحقیقاتی و تشکیل سرمایه ثابت ناخالص داخلی مشخص شود.

بررسی‌ها نشان می‌دهد وقفه زمانی برای تحقیقات کاربردی و پایه به ترتیب 2 تا 5 سال است، حال آنکه برای کشورهای درحال توسعه بسیار بیشتر از این مدت می‌باشد.[1] در این باره مشکل همه کشورهای درحال توسعه و توسعه یافته این است که نمی‌توان بطور دقیق طول وقفه را تعیین کرد. در این زمینه گریلیچیز می‌گوید: "به نظر نمی‌رسد کسی قادر باشد به سوالات موجود در مورد ساختار وقفه زمانی میان متغیرهای مخارج تحقیقات و رشد اقتصادی پاسخ قانع کننده بدهد (به نقل

1- م. سیدنورانی و ا. جلال‌آبادی، 1381

از رومر 1994)." وجود چنین مشکلی ممکن است آثار برآورد مخارج تحقیق وتوسعه در رشد اقتصادی را کمتر از حد واقعی نشان دهد. به این ترتیب احتمال اینکه این برآوردها آثار مخارج تحقیق وتوسعه را بیش از حد واقعی نشان دهد، بسیار ضعیف است.[1]

با توجه به مطالب گفته شده، برای تعیین ابتدای طول وقفه در مدل مورد نظر، وقفه‌های مختلف از 2 به بعد وارد مدل شده است، یعنی مدل با وقفه 2 تا 14، 3 تا 14،... تخمین زده شده است. بدین ترتیب و با توجه به ویژگی‌های مدل‌های تخمینی، طول وقفه بهینه 3 تا 14 برای سرمایه‌گذاری تحقیقاتی و برای سرمایه‌گذاری فیزیکی 1 تا 4 سال پذیرفته شد.

بعد از تعیین طول وقفه، برای جلوگیری از تخمین رگرسیون جعلی باید پایایی متغیرهای معادله تولید مورد ارزیابی قرار گیرد و روشن شود برای رسیدن هر جمله به حالت ثابت باید چند بار از آن تفاضل‌گیری کنیم. جهت بررسی پایایی هر یک از متغیرها از آزمون دیکی فولر تعمیم یافته (ADF) استفاده می‌کنیم که در آن تعداد وقفه‌ها بوسیله معنی دارای جملات معادله تولید تعیین می‌شود. نتیجه آزمون ریشه واحد در جدول (1) در سطح و تفاضل مرتبه اول آورده شده است. نتایج نشان می‌دهد همه متغیرها در سطح نامانا بوده ولی نامانایی آنها در تفاضل نخست رفع می‌شود. لذا کل متغیرهای توضیحی و وابسته در تفاضل نخست مانا شده و مقدار محاسبه شده دیکی فولر تعمیم یافته آنها بیشتر از مقدار بحرانی مک کینون می‌باشد.

جدول (1): آزمون ریشه واحد در سطح و تفاضل نخست متغیرهای معادله تولید (لگاریتم)

متغیر	روند	عرض از مبداء	تعداد وقفه	آماره ADF محاسبه شده	مقدار بحرانی مککینون	وضعیت مانایی
LFGDP	T	C	2	-2/2	-3/2	نامانا
LL	T	C	2	-2/9	-3/2	نامانا
LFI	-	C	3	-2/11	-2/6	نامانا
LR & D	-	C	3	-1/6	-2/6	نامانا
DLFGDP	-	-	0	-2/7	-2/6	مانا
DLL	T	C	0	-3/2	-3/2	مانا
DLFI	T	C	0	-8/5	-4/2	مانا

1- م. سیدنورانی و ا. جلال‌آبادی، 1381

DLR & D	-	C	0	-6/7	-3/6	مانا

ملاحظات: مقادیر بحرانی مککینون در سطح 5% می‌باشد.

براساس نتایج تخمین (که در ضمیمه مقاله موجود است) می‌توان بیان داشت ضریب تعیین (R^2) مدل 975/ و ضریب تعیین تعدیل شده آن ($\overline{R}^2$)، 948/ است که نشان می‌دهد متغیرهای مستقل توانسته‌اند درصد بالایی از تغییرات متغیر وابسته را توضیح دهند. مقدار آماره دوربین واتسون مدل 1/84 می‌باشد که در محدوده قابل قبولی قرار دارد. علامت ضریب متغیر موهومی انقلاب اسلامی منفی و مقدار آن 0.32- به دست آمد. به این ترتیب می‌توان نتیجه گرفت پدیده انقلاب اسلامی تاثیر منفی در رشد تولید ناخلص داخلی دارد. هم‌چنین نتایج به دست آمده از تخمین مدل نشان می‌دهد کشش متغیر مخارج تحقیقات برای وقفه‌های 4، 5، 6، 7، 8، 9، 10، 11، 12، 13 و 14 به ترتیب 0.0077، 0.0088، 0.0096، 0.01، 0.01، 0.0097، 0.009، 0.008، 0.0065، 0.0047 و 0.0026 است. براساس این مقادیر می‌توان نتیجه‌گیری کرد یک درصد افزایش در مخارج تحقیقات پس از گذشت 3 سال 0.0077 درصد، پس از گذشت 4 سال 0.0088 درصد، پس از گذشت 5 سال 0.0096 درصد و پس از گذشت 6 سال 0.01 درصد و... تولید ناخالص داخلی را می‌افزاید. از جمع کشش‌های بدست آمده در کوتاه‌مدت می‌توان اثر درازمدت مخارج تحقیقات را بر تولید ناخالص داخلی بررسی کرد که این رقم 0.08681 به دست آمد. یعنی در درازمدت بر اثر یک درصد افزایش در سرمایه‌گذاری تحقیقاتی، 0.08681 درصد افزایش در تولید ناخالص داخلی به وجود می‌آید. هم‌چنین نتایج به دست آمده از تخمین مدل نشان می‌دهد کشش متغیر تشکیل سرمایه ثابت ناخالص داخلی برای وقفه‌های 2، 3 و 4 به ترتیب 0.157، 0.088 و 0.036 است. براساس این مقادیر می‌توان نتیجه‌گیری کرد یک درصد افزایش در تشکیل سرمایه ثابت ناخالص داخلی پس از گذشت 2 سال 0.157 درصد، پس از گذشت 3 سال 0.088 درصد و پس از گذشت 4 سال 0.036 درصد تولید ناخالص داخلی را می‌افزاید. از جمع کشش‌های بدست آمده در کوتاه‌مدت می‌توان اثر بلندمدت تشکیل سرمایه ثابت ناخالص داخلی را بر تولید ناخالص داخلی بررسی کرد که این رقم 0.2809 به دست آمد. یعنی در درازمدت بر اثر یک درصد افزایش در تشکیل سرمایه ثابت ناخالص داخلی، 0.2809 درصد افزایش در تولید ناخالص داخلی به وجود می‌آید.

هم‌چنین می‌توان بیان داشت هر چند کشش بلندمدت سرمایه‌گذاری فیزیکی از سرمایه‌گذاری

در فعالیت‌های تحقیق وتوسعه بیشتر است (2809/. در مقابل 08681/.)، ولی ارزش تولید نهایی سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های تحقیق وتوسعه، بسیار بیشتر از سرمایه‌گذاری فیزیکی می‌باشد که این امر به دلیل مقدار بالای سرمایه‌گذاری فیزیکی در مقایسه با سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های تحقیق وتوسعه می‌باشد. به بیان دیگر نتایج تخمین تائیدکننده فرضیه تحقیق می‌باشد.

اما نکته قابل توجه اینکه چرا علی‌رغم بالا بودن ارزش تولید نهایی کوتاه‌مدت و بلندمدت سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های تحقیق وتوسعه نسبت به سرمایه‌گذاری فیزیکی در اقتصاد ایران، تمایل به انجام سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های تحقیق وتوسعه وجود ندارد و همواره کمتر از یک درصد از تولید ناخالص داخلی اقتصاد ایران به فعالیت‌های تحقیق وتوسعه اختصاص می‌یابد و هم‌چنین همواره بیش از 90 درصد از فعالیت‌های تحقیق وتوسعه در اقتصاد ایران توسط دولت انجام شده است، در حالیکه کشورهای توسعه یافته همواره نزدیک به 3 درصد از تولید ناخالص داخلی خود را به امر تحقیق وتوسعه اختصاص داده‌اند و برخلاف اقتصاد ایران، بخش اعظمی از فعالیت‌های تحقیق وتوسعه در کشورهای توسعه یافته توسط بخش خصوصی انجام می‌شود. بنظر می‌رسد دلیل عدم تمایل بخش خصوصی در اقتصاد ایران به انجام فعالیت‌های تحقیقاتی برخلاف اقتصاد کشورهای توسعه یافته را می‌توان ناشی از اتخاذ سیاستهای ناصحیح اقتصادی دانست. زیرا تعیین دستوری نرخ سود، نرخ ارز، نرخ دستمزد و نرخ‌های تعرفه موجب انحراف قیمت نسبی عوامل به نفع عامل سرمایه فیزیکی و به ضرر سایر عوامل تولید از جمله نیروی کار، سرمایه انسانی، به ویژه سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های تحقیق وتوسعه گردیده است. به عبارت دیگر بدون شناخت واقعی از ساختار اقتصاد ایران و تعیین غیرهدفمند و بی‌ثبات و دستوری قیمت عوامل تولید (نیروی کار، سرمایه فیزیکی، سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های تحقیق وتوسعه، سرمایه انسانی، مدیریت، منابع طبیعی، ارز، مواد اولیه، واسطه‌ای و سرمایه‌ای داخلی و وارداتی و...) باعث ارزان شدن عامل سرمایه فیزیکی داخلی و بویژه کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای وارداتی (علی‌رغم کمیابی آن) و گران شدن فعالیت‌های تحقیق وتوسعه و سرمایه انسانی (علی‌رغم نقش جدی و کلیدی عوامل فوق‌الذکر در رشد وتوسعه اقتصادی و قدرت رقابت‌پذیری) برای تولیدکننده گردیده است. درنتیجه تولیدکننده داخلی به منظور حداکثر نمودن سود خود اقدام به استفاده از عامل ارزان قیمت سرمایه فیزیکی و فناوری سرمایه بر وارداتی نموده و تمایلی به استفاده و تقاضا از عوامل تحقیق وتوسعه، سرمایه انسانی و نیروی کار داخلی نخواهد داشت، لذا توجیه اقتصادی برای توسعه بازار

سایر عوامل بویژه تحقیق وتوسعه و سرمایه انسانی در راستای بومی نمودن فناوری وارداتی و افزایش قدرت رقابت‌پذیری و استفاده از ظرفیت‌های بالقوه اقتصاد جهانی و پر کردن شکاف عمیق فناوری و انتقال از اقتصاد منابع محور و سرمایه محور به اقتصاد دانش محور نخواهد بود. لذا به منظور اصلاح ساختار اقتصادی و افزایش قدرت رقابت‌پذیری، کاهش شکاف عمیق فناوری، حفظ رشد بالا و مستمر اقتصادی، ایجاد انگیزه بخش خصوصی جهت انجام فعالیت‌های تحقیق وتوسعه و تخصیص بهینه منابع و تحقق اهداف برنامه‌های توسعه اقتصادی، حرکت به سمت اقتصاد دانش محور، کاهش اتکاء اقتصاد به مزیت‌های نسبی طبیعی و افزایش اتکاء اقتصاد به مزیت‌های نسبی اکتسابی و... باید ضمن شناخت دقیق از ساختار اقتصادی کشور و در نظر گرفتن مزیت‌های نسبی طبیعی و مزیت‌های نسبی اکتسابی و چشم‌انداز اقتصاد جهانی باید سیاستهای اقتصادی دولت هدفمند و در راستای اصلاح تدریجی قیمت نسبی عوامل باشد بگونه‌ایکه فراوانی فیزیکی و قیمتی عوامل تولید در یک جهت باشد. تا بتوان بر اساس فراوانی عوامل تولید و نرخ بازده آنها، عوامل تولید به خدمت گرفته شوند، بگونه‌ای که در بلندمدت ارزش تولید نهایی آخرین واحد پولی بکار گرفته شده در هر یک از عوامل تولیدی یکسان باشد. در حالیکه در حال حاضر ارزش تولید نهایی آخرین واحد پولی بکار رفته در هر یک از عوامل تولید یکسان نمی‌باشد و این امر تاییدکننده تخصیص ناکارای منابع در اقتصاد ایران می‌باشد.

جمع‌بندی و پیشنهادات

عصر حاضر عصر دانش محوری است. رهبران در تمامی دنیا تلاش دارند تا از طریق سیاست-گذاریهای صحیح در زمینه‌های علمی و مدیریت مناسب دانایی و سرمایه دانش، حرکت جوامع خود را در مسیر توسعه دانایی محور شتاب بخشند و کسب توان رقابتی در عرصه جهانی اساسا" بر پایه کسب توانایی‌های فناوری جدید مزیت‌های نسبی اکتسابی است که در گرو فعالیت‌های تحقیق وتوسعه می‌باشد و از این طریق به تدریج کشور از تولید و صدور کالاهای کاربر مبتنی بر مواد اولیه محلی به سمت تولید کالاهای سرمایه بر و فناوری بر حرکت می‌کند. اما در اقتصاد ایران وزن اصلی هزینه‌های تحقیقاتی دولتی و عرضه محور بوده است و بخش خصوصی انگیزه‌ای به انجام فعالیت‌های تحقیقاتی ندارد. به بیان دیگر اکنون برخورداری از منابع اولیه و حتی نیروی کار

ارزان و سرمایه فیزیکی رفته رفته اهمیت خود را به عنوان مزیت نسبی ملت‌ها در تجارت جهانی و رشد وتوسعه اقتصادی از دست داده است، امروزه غیر ممکن است بدون بهره‌گیری از تحقیق وتوسعه بتوان به مرز توسعه یافتگی و تداوم توسعه دست یابد.

هدف این مطالعه بررسی و مقایسه نرخ بازده سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های تحقیق وتوسعه و سرمایه‌گذاری فیزیکی در اقتصاد ایران طی دوره 1388-1347 است. نتایج بیانگر آن که نرخ بازده سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های تحقیق وتوسعه چندین برابر نرخ بازدهی سرمایه‌گذاری فیزیکی در اقتصاد ایران است. به بیان دیگر شکاف تعادلی در فعالیت‌های تحقیق وتوسعه بسیار بالاست که این امر ناشی از فقدان شناخت دقیق از ساختار اقتصاد ایران و اتخاذ سیاست‌های ناصحیح اقتصادی می‌باشد که موجب افزایش شکاف عمیق فناوری، کاهش قدرت رقابت‌پذیری، افزایش نرخ بیکاری، وجود نرخ‌های تورم دو رقمی، افزایش فرار سرمایه و مهاجرت مغزها و... می‌باشیم. لذا به منظور تخصیص مجدد منابع اقتصاد ایران به نفع فعالیت‌های تحقیق وتوسعه و جهت پر کردن شکاف عمیق فناوری کشور با سطح جهانی به ویژه کشورهای توسعه یافته، کاهش وابستگی فناوری، زمینه‌سازی ایجاد رقابت و جذب بازارهای جهانی، راهیابی موفق به سازمان تجارت جهانی، جذب و انتقال دانش و فناوری خارجی و انطباق و بومی نمودن تحقیق وتوسعه خارجی ضروریست:

- اقدام به اتخاذ سیاستهای صحیح و با ثبات اقتصادی به منظور اصلاح تدریجی قیمت نسبی عوامل تولید نمود به نحوی که فراوانی فیزیکی و قیمتی عوامل تولید در بلندمدت در یک جهت باشد.
- سهم در خور توجهی از تولید ناخالص داخلی به هزینه‌های تحقیقاتی اختصاص یابد و به حد استانداردهای جهانی (دو تا سه درصد تولید ناخالص داخلی) افزایش یابد.
- ایجاد ارتباط هر چه بیشتر میان مراکز علمی پژوهشی داخل و خارج از کشور جهت دستیابی به جدیدترین مطالعات و نتایج تحقیقات در دنیا.
- مشخص نمودن سیاست‌های پژوهش و جایگاه تحقیقات در برنامه‌های توسعه و متوازن نمودن بودجه تحقیقات در مقایسه با سایر هزینه‌ها.
- روشن نمودن راهبرد تحقیقات به منظور تعیین اولویت‌های تحقیقاتی.
- تعیین متولی امر تحقیقات کشور و ایجاد نهادهای ضروری با اختیارات و صلاحیت لازم جهت

یکپارچه سازی و مدیریت صحیح نظام تحقیقاتی.

References:

[1] Aghion, P & P. Howitt., (1992). **"A Model of Growth through Creative Destruction,"** Econometrica, 60: 323–351.

[2] Bayoumi, T., Coe, D. T & Helpam, E. (1999). "**R&D Spillovers and Global Growth,"** Journal of International Economics, 47: 399-428.

[3] Bilbao-Osorio, B. & Rodríguez-Pose, A. (2004). **"From R&D to Innovation and Economic Growth in the EU,"** Growth and Change, 35(4): 434-455.

[4] Branch, B. (1974). **"Research and Development Activity and Profitability: A Distributed Lag Analysis,"** Journal of Political Economy, 82: 999-1011.

[5] Cardose, A & Teixeira, Aurora A. C. (2009). **"Return on R&D Investment: A Comperhensive Survey on the Magnitude and Evaluation Methodologies,"** www. inescporto.pt/uitt/RePEc/09.

[6] Coe, D. T., & E. Helpman., (1993). "**International R&D Spillover,"** IMF Working Paper 93/94.

[7] Coc, D. T & E. Helpman, (1995). **"International R&D Spillovers,"** European Economic Review, 39(5): 859-887.

[8] Coc, D. T, Elhanan Helpman, & A. W. Hoffmaister., (1997). **"North-South R&D Spillovers,"** Economic Journal, 107: 134-49.

[9] Geweek, J. (1984). **"Inferences and Causality in Economic Time Series Models,"** Handbook of Econometrics, 2: 1101-1144.

[10] Gomulka, S. (1990). "**The Theory of Technological Change and Economic Growth,"** London; New York: Routledge.

[11] Greenaway, D, N. Sousa, and K. Wakelin. (2001). **"Who Benefits from Foreign Direct Investment in the UK?"** Scottish Journal of Political Economy, 45: 113-133.

[12] Griliches, Zvi. (1980). **"R&D and the Productivity Slowdown,"** American Economic Association, 70(2): 343-48.

[13] Griliches, Zvi. (1986). **"Productivity, R&D, and Basic Research at the Firm Level in the 1970s,"** NBER Working Papers 1547.

[14] Griliches, Z. & F. Lichtenberg., (1984). **"Interindustry Technology Flows and Productivity Growth: A Reexamination,"** The Review of Economics and Statistics, 66(2): 324-329.

[15] Grossman G. M. and E. Helpman., (1991). **"Innovation and Growth in the Global Economy,**" Cambridge, MA: MIT Press.

[16] Hsieh, P., Mishra, C. S., Gobeli, D. H. (2003). **"The return on R&D versus Capital Expenditures in Pharmaceutical and Chemical Industries,"** IEEE Transactions on Engineering Management, 50(2): 141-150.

[17] I.R.I. Central Bank, Iran's national accounts & balance sheet & economic reports, various Issue (in persian).

[18] Khaksar Astaneh, H. and Karbasi, A.R. (2005). **"Calculating the Marginal**

Rate of Return of Agricultural Research Investment in IRAN," Eqtesad-E Keshavarzi va Towse'e 13(2(50)):125-146 (in persian).

[19] Leonard, W. N., (1971). "**Research and Development in Industrial Growth,"** Journal of Political Economy, 79(2): 232-256.

[20] Leyden, D. P. & A. N. Link, (1991). **"Why are Government R&D and Private R&D Complements?"** Applied Economics, 23: 1673-1681.

[21] Lichtenberg, F. R., (1992). **"R&D Investment and International Productivity Differences,"** NBER Working Paper, No. 4161, Cambridge, Mass: National Bureau of Economic Research.

[22] Link, A. N. (1981). **"Basic Research and Productivity Increase in Manufacturing Additional Evidence,"** American Economic Review, 71(5); 1111-1112.

[23] Lucas, Robert E. Jr. (1988). **"On the Mechanics of Economic Development,"** Journal of monetary Economics, 22: 3-42.

[24] Monte, A. Del & Papagni, E. (2003). "**R&D and the Growth of Firms: Empirical Analysis of a Panel of Italian Firms,"** Research Policy, 32: 1003-1041.

[25] Park, W. G., (1995). **"International R&D Spillovers and OECD Economic Growth,"** Economic Inquiry, 33(4): 571-590.

[26] Robert J. Barro & Xavier Sala-i-Martin., (1995). **"Technological Diffusion, Convergence, and Growth,"** Economics Working Papers 116.

[27] Romer, P. (1986). **"Increasing Returns and Long - Run Growth,"** Journal of Political Economy, 96: 1002. 1037.

[28] Romer, P. M. (1990). **"Endogenous Technological Change,"** Journal of Political Economy, 98: S71-S102.

[29] Scherer, F. M. (1982). **"Interindustry Technology Flows and Productivity Growth,"** Review of Economics and Statistics, 64(4): 627–634.

[30] Seyyed Nourani, S.M.R. and Jalalabadi, A. (2002) **"The Role of Research and Development Spending on Economic Growth in Iran,"** Journal of Economics and Mdirit, 21-25, (in persian).

[31] Solow, R. M. (1956). "**A Contribution to the Theory of Economic Growth,"** Quarterly Journal of Economics, 70: 65–94

[32] Walwyn, D. (2007). **"Finland and the Mobile Phone Industry: A Case Study of the Return on Investment from Government-Funded Research and Development,"** Technovation, 27: 335-341.

[33] Verspagen, B. (1997). **"Estimating International Technology Spillovers Using Techology Flow Matrics,"** Weltwirt Schaftliches – Archiv, 133(2): 226-48.

[34] Kafouros, M. I. (2008). **"Economic Returns to Industrial Research,"** Journal of Business Research, 61(8): 868–876.

[35] O'Mahony. M and M. Vecchi (2009). **"R&D, Knowledge Spillovers and Company Productivity Performance,"** Research Policy, 38(1): 35-44.

[36] Özçelik. E. and E. Taymaz (2008). **"R&D Support Programs in Developing Countries: The Turkish Experience,"** Research Policy, 37(2): 258-275.

[37] B.H. Hall. B.H., J. Mairesse and P. Mohnen (2010). **"Chapter 22 – Measuring the Returns to R&D,"** Handbook of the Economics of Innovation, 2, 1033-1082.
[38] Lee. E.Y. and B.C. Cin (2010). **"The Effect of Risk-Sharing Government Subsidy on Corporate R&D Investment: Empirical Evidence from Korea,"** Technological Forecasting and Social Change, 77(6): 881-890.
[39] Lin. C., P. Lin and F. Song. (2010). **"Property Rights Protection and Corporate R&D: Evidence from China,"** Journal of Development Economics, 93(1): 49-62.
[40] Carboni, O. A. (2012). **"An Empirical Investigation of the Determinants of R&D Cooperation: An Application of the Inverse Hyperbolic Sine Transformation,"** Research in Economics, http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1090944312000038
[41] Ciftci, M. and W.M. Cready, (2011). **"Scale effects of R&D as Reflected in Earnings and Returns,"** Journal of Accounting and Economics, 52(1): 62-80.

Received: 24 Nov 2011
Accepted: 9 Jul 2012

پیوست :

Dependent Variable: LFGDP
Method: Least Squares
Date: 02/19/12 Time: 19: 05
Sample (adjusted): 1352 1388
Included observations: 37 after adjustments
Convergence achieved after 11 iterations

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LL	0. 944777	0. 067374	14. 02296	0
DR	-0. 32776	0. 052095	-6. 29155	0
PDL01	0. 009625	0. 005817	1. 654492	0. 1096
PDL02	-0. 00052	0. 001396	-0. 37278	0. 7122
PDL03	0. 08642	0. 016463	5. 249356	0
PDL04	-0. 05676	0. 030512	-1. 86012	0. 0738
AR (1)	0. 264358	0. 203811	1. 297078	0. 2056
R-squared	0. 957579	Mean dependent var		12. 42156
Adjusted R-squared	0. 948152	S. D. dependent var		0. 270113
S. E. of regression	0. 061505	Akaike info criterion		-2. 55815
Sum squared resid	0. 102138	Schwarz criterion		-2. 2439

Log likelihood	**50. 48851**		**Durbin-Watson stat**		**1. 832822**
Inverted AR Roots	**0. 26**				
Lag Distribution of LFRDR(-3)		**i**	**Coefficient**	**Std. Error**	**t-Statistic**
. * |		**0**	**0.00771**	**0.01199**	**0.64329**
. * |		**1**	**0.00882**	**0.00815**	**1.08246**
. * |		**2**	**0.00956**	**0.00552**	**1.73121**
. *|		**3**	**0.00994**	**0.00457**	**2.17358**
. *|		**4**	**0.00996**	**0.00502**	**1.98396**
. * |		**5**	**0.00962**	**0.00582**	**1.65449**
. * |		**6**	**0.00892**	**0.00633**	**1.40979**
. * |		**7**	**0.00786**	**0.00633**	**1.24234**
. * |		**8**	**0.00644**	**0.00572**	**1.12478**
. * |		**9**	**0.00465**	**0.00448**	**1.03894**
. * |		**10**	**0.00251**	**0.00257**	**0.97393**
	Sum of Lags		**0.086**	**0.03978**	**2.1622**
Lag Distribution of LFIG(-1)		**i**	**Coefficient**	**Std. Error**	**t-Statistic**
. *|		**0**	**0.15249**	**0.04432**	**3.44101**
. * |		**1**	**0.08642**	**0.01646**	**5.24936**
. * |		**2**	**0.03898**	**0.0241**	**1.61773**
.* |		**3**	**0.01017**	**0.02163**	**0.47034**
	Sum of Lags		**0.28807**	**0.05488**	**5.24936**