

دوفصلنامه اقتصاد پولی، مالی (دانش و توسعه سابق) دوره جدید، سال نوزدهم، شماره ۴، پاییز و زمستان ۱۳۹۱

نرخ بازدهی فعالیت‌های تحقیق و توسعه و سرمایه‌گذاری فیزیکی در اقتصاد ایران

ابوالفضل شاه آبادی*

استادیار دانشکده اقتصاد و علوم اجتماعی
دانشگاه بوعلی سینا، همدان

چکیده

تنوریهای 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 سرمایه‌گذاری فیزیکی و سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های تحقیق و توسعه در اقتصاد ایران طی دوره ۱۳۸۸-۱۳۴۷ می‌پردازد. نتایج دلالت می‌کند نیروی کار، سرمایه‌گذاری فیزیکی و سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های تحقیق و توسعه اثر مهمی بر رشد اقتصادی ایران دارند. هم‌چنین نتایج تخمین پیشنهاد می‌کند نرخ بازده فعالیت‌های تحقیق و توسعه چندین برابر نرخ بازده سرمایه‌گذاری فیزیکی است. نتایج بیانگر آنکه علی‌رغم بالاتر بودن ضریب سرمایه‌گذاری فیزیکی نسبت به سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های تحقیق و توسعه، میانگین نرخ بازده سرمایه‌گذاری فیزیکی و سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های تحقیق و توسعه در کوتاه‌مدت به ترتیب ۰.۴۷ و ۳.۹۵ بوده است و هم‌چنین میانگین نرخ بازده سرمایه‌گذاری فیزیکی و سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های تحقیق و توسعه در بلندمدت به ترتیب ۰.۸۴ و ۶۶.۲ بوده است.

واژه‌های کلیدی: رشد اقتصادی، تحقیق و توسعه، سرمایه‌گذاری فیزیکی، نرخ بازده

طبقه‌بندی JEL: F23, F36, F43

(shahabadia@gmail.com)

* - نویسنده مسئول:

تاریخ پذیرش: 1391/4/19

تاریخ دریافت: 1390/8/3

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

Abolfazl Shahabadi

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

زمره کشورهای توسعه نیافته می‌باشند. بنابراین توسعه منابع انسانی مهم‌ترین عامل پیشرفت در رسیدن به رشد و توسعه 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 و توسعه منجر به توسعه منابع انسانی و دیگر ارکان رشد و توسعه 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 و توسعه 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 مخرجی که صرف سرمایه‌گذاری‌های تحقیق و توسعه 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 و توسعه توانسته باشد به مرز توسعه یافتگی و تداوم توسعه دست یابد. زیرا هزینه‌های تحقیق و توسعه، 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 و توسعه در فرایند رشد اقتصادی توجه خاص مبذول داشته و کمبود فعالیت‌های تحقیق و توسعه را مشکل اصلی و مانع مهم توسعه نیافتگی قلمداد نموده‌اند و تلاش در جهت افزایش انباشت سرمایه تحقیق و توسعه 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 و توسعه 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 و توسعه 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

و توسعه نسبت به سرمایه‌گذاری فیزیکی می‌باشد، لذا به منظور رد و یا تأیید 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 و توسعه در اقتصاد ایران پرداخته‌ایم. بنابراین در ادامه پس از بررسی مبانی نظری و مطالعات تجربی در زمینه نقش فعالیت‌های تحقیق و توسعه با رشد اقتصادی، اقدام به ارائه مدل نموده و سپس براساس نتایج تخمین به بررسی و مقایسه نرخ بازده سرمایه‌گذاری فعالیت‌های تحقیق و توسعه با سرمایه‌گذاری فیزیکی پرداخته و در نهایت به جمع‌بندی نتایج و پیشنهادات می‌پردازیم.

مبانی نظری و مطالعات تجربی:

مدل رشد نئو کلاسیکی 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 نئو کلاسیکی سولو از جمله این حقیقت که تحول فناوری صرفاً "تابع گذشت زمان است، باعث شد مدل‌های رشد درونزا مطرح شوند. نارضایتی از الگوهای سنتی رشد اقتصادی نئو کلاسیک 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 نئو کلاسیکی به نقش عوامل درونزای بویژه تحقیق و توسعه به عنوان موتور اصلی رشد اقتصادی اهمیت داده‌اند. زیرا معتقدند فعالیت‌های تحقیق و توسعه باعث به وجود آمدن کالاهای سرمایه‌ای جدید می‌شود. هم‌چنین تحقیق و توسعه باعث ایجاد اثرات جانبی در انباشت دانش می‌شود. در مدل‌های رشد درونزای مبتنی بر فعالیت‌های تحقیق و توسعه، رشد بلندمدت با تمرکز روی پیشرفت فنی و فعالیت‌های تحقیق و توسعه 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، در نتیجه هر ابداع، موجب افزایش رشد اقتصادی می‌گردد. بنابراین می‌توان بیان کرد چرا تحقیق و توسعه از

عوامل مهم و شاید مهمترین عامل تولید بوده و تجربه موجود در پیشرفت اقتصادی جهان نشان می‌دهد همراه با افزایش انباشت سرمایه تحقیق و توسعه، رشد اقتصادی نیز افزایش داشته است. رومر (1990) و گروسمن و هلیمن (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 ظاهراً "کشورهای مختلف برای مدتهای نسبتاً 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 اولاً، این ابداعات و نوآوریها نتیجه فعالیت آشکار تحقیق و توسعه در بنگاهها بوده و در نتیجه تحقیق و توسعه را به اصلی‌ترین شاخص نرخ رشد اقتصادی تبدیل ساخته است. ثانیاً، 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 گرلیچیز (Griliches (1980, 1986)، لینک (Link, 1981)، لینک و همکاران (Link and et al, 1991) و شرر و همکاران (Scherer, 1982) به بررسی ارتباط تحقیق و توسعه و رشد اقتصادی پرداختند. نتیجه بررسیهای انجام شده بیانگر ارتباط مثبت و معنادار بین فعالیت‌های تحقیق و توسعه و رشد تولید می‌باشد. هم‌چنین بررسیهای فوق‌گویای این واقعیت است که میزان رشد حاصل از فعالیت‌های تحقیق و توسعه دولتی و یا خصوصی تقریباً "یکسان می‌باشد. هم‌چنین لینک (1981) و شرر (1982) به بررسی رابطه تحقیق و توسعه با میزان تولید واحدهای تولیدی در مورد کشور آمریکا پرداختند که نتایج آن بیانگر ارتباط بین رشد تحقیق و توسعه و رشد تولید واحدهای تولیدی می‌باشد و هم‌چنین نرخ بازدهی تحقیق و توسعه 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 (Geweke, 1984)، لونارد (Leonard, 1971) و برنچ (Branch, 1974) نیز بیانگر ارتباط معنادار بین انباشت سرمایه تحقیق و توسعه داخلی و رشد اقتصادی می‌باشد.

گرلیچیز به بررسی نرخ بازده سرمایه تحقیق و توسعه بر رشد بهره‌وری بخش صنعت ساخت ایالات متحده آمریکا طی دهه 1970 می‌پردازد. نتایج تحقیق بیانگر ارتباط مثبت و معنی‌دار مابین نرخ رشد بهره‌وری و نرخ بازده فعالیت‌های تحقیق و توسعه است (Griliches, 1980).

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

پارک به محاسبه نرخ بازده تحقیق و توسعه داخلی و خارجی در اقتصادهای شرق آسیا پرداخته است. بر اساس نتایج این مطالعه نرخ بازده تحقیق و توسعه 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 غیر آسیایی 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 و توسعه کشورهای G-7 همگرایی دارد¹. نرخ بازده انباشت تحقیق و توسعه خارجی برای سه کشور تازه صنعتی شده نیز در دامنه 5/ تا 1 درصد است در حالیکه نرخ بازده انباشت سرمایه تحقیق و توسعه گروه هفت حدود 2/7 تا 3/2 درصد می‌باشد. بر اساس نتایج این مطالعه نرخ بازده سرمایه فیزیکی نسبت به سرمایه تحقیق و توسعه پایین‌تر است (Park, 1995).

کو و هلپمن به بررسی ارتباط مابین انباشت تحقیق و توسعه داخلی و خارجی با رشد بهره‌وری کل عوامل و رشد اقتصادی 21 کشور عضو OECD طی دوره 1971-90 پرداخته‌اند. بر اساس نتایج مطالعه بیان می‌دارند نرخ بازده تحقیق و توسعه 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 و توسعه و سرریز فعالیت‌های توسعه و

1- CHH (1997) دریافتند متوسط نرخ بازده R&D داخلی 121 درصد می‌باشد. Park (1995) 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 1964-1976 حدود 42/84-74/63 درصد تخمین زدند.

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

والکین به بررسی ارتباط مابین هزینه تحقیق و توسعه 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 و توسعه 27 درصد می‌باشد (Wakelin and et al, 2001).

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

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

بیل باو و همکاران به بررسی ارتباط مابین سرمایه‌گذاری تحقیق و توسعه و ابداع و ارتباط مابین ابداع و رشد اقتصادی برای نه کشور اروپایی طی دوره 98-1990 پرداخته و بیان می‌دارند فعالیت‌های تحقیق و توسعه 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 و توسعه بخش خصوصی و بخش عمومی به ترتیب 11/ و 06/ می‌باشد (Bilbao-Osorio and et al, 2004).

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

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

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 و توسعه 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 فعالیت‌های تحقیق و توسعه و عملکرد شرکت می‌پردازند. نتایج مطالعه بیانگر آنکه پژوهش‌های صنعتی تاثیر قابل توجهی بر نرخ بازده عملکرد بنگاه‌ها نسبت به سرمایه‌گذاری فیزیکی دارد. نتایج نشان می‌دهد شرکت‌هایی با فعالیت‌های تحقیق و توسعه پایین شاهد عدم موفقیت آنان در دستیابی به فن‌آوری نوین است (Kafouros, 2008).

او ماهونی و وسچی با استفاده از آمار و اطلاعات شرکت‌های 5 کشور (ایالات متحده، بریتانیا، ژاپن، فرانسه و آلمان) به تجزیه و تحلیل ارتباط بین داراییهای نامشهود و بهره‌وری می‌پردازند. نتایج مطالعه بیانگر تاثیر مثبت و معنی‌دار فعالیت‌های تحقیق و توسعه بر فعالیت‌های نوآورانه و بهره‌وری بنگاه‌ها می‌باشد (O'Mahony and Vecchi, 2009).

اوزسیلیک و تایماز به بررسی عوامل موثر بر سرمایه‌گذاری تحقیق و توسعه خصوصی شرکت‌های صنعت ساخت ترکیه می‌پردازند. یافته‌ها نشان می‌دهد حمایت عمومی از فعالیت‌های تحقیق و توسعه تاثیر مثبت بر سرمایه‌گذاری تحقیق و توسعه خصوصی دارد. علاوه بر این، انتقال تکنولوژی از خارج کشور (به عنوان فرآیندهای تکمیلی) در اقتصادهایی با فن‌آوری ضعیف‌تر تاثیر مثبت بر فعالیت‌های تحقیق و توسعه داخلی دارد (Özçelik. and Taymaz, 2008).

هال و همکاران به بررسی اندازه‌گیری نرخ بازده فعالیت‌های تحقیق و توسعه می‌پردازند. نتایج مطالعه بیانگر بازده مثبت و تا حدودی بالاتر شدت تحقیق و توسعه خصوصی نسبت به سرمایه‌های فیزیکی است. هم‌چنین نتایج بیانگر بالاتر بودن نرخ بازده اجتماعی هزینه‌های تحقیق و توسعه نسبت به بازده خصوصی است (Hall and et al, 2010).

لی و سین به بررسی نرخ بازده اجتماعی فعالیت‌های تحقیق و توسعه و تاثیر کمک مالی دولت برای توسعه فن‌آوری جدید شرکتهای تولیدی کره ای طی دوره 2000 تا 2007 می‌پردازد. نتایج تجربی نشان می‌دهد یارانه‌های دولتی می‌تواند در راستای کاهش هزینه‌های سرمایه‌ای انجام پروژه‌های فن‌آوری‌های جدید توسعه شرکت‌های کوچک و متوسط کمک کند و موجب افزایش نرخ بازده اجتماعی فعالیت‌های 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 می باشد (Lin and et al, 2010).

کاربنی به بررسی تعیین کننده های هزینه تحقیق و توسعه مشترک 1231 شرکت ایتالیایی می پردازند. نتایج نشان می دهد اندازه کمک های مالی شرکت تعاونی و ظرفیت جذب نقش مهمی بر میزان هزینه تحقیق و توسعه و نرخ بازده آن موثر می باشد (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 جلال آبادی¹ (1381) به بررسی نقش و اثر مخارج تحقیقاتی بر رشد اقتصادی ایران در قالب مدل های رشد اقتصادی درونزا مبتنی بر تحقیق و توسعه طی دوره 79-1349 پرداخته اند. نتایج حاصل از آزمون مدل های اقتصادسنجی نشان داد به لحاظ آماری سرمایه گذاری در تحقیق و توسعه (مخارج تحقیقاتی) اثر معنی داری بر رشد اقتصادی ایران داشته است.

ارائه مدل:

از آنجا که اقتصاد ایران یکی از کشورهای در حال 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 و توسعه در رشد اقتصادی، لذا هدف مطالعه حاضر بررسی و مقایسه نرخ بازده سرمایه گذاری تحقیق و توسعه با سرمایه گذاری فیزیکی در اقتصاد ایران است.

برای ارزیابی نرخ بازده سرمایه گذاری فیزیکی و سرمایه گذاری تحقیقاتی از مدل توزیع

تاخیری آلمون استفاده گردیده است:

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

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 محیطی، 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

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

بنابراین متغیر سرمایه‌گذاری تحقیقاتی و سرمایه‌گذاری فیزیکی به این دلیل با تاخیر وارد مدل شده است که اولاً "مدت زمانی برای کامل شدن طرحهای تحقیقاتی و سرمایه‌گذاری‌های فیزیکی طول می‌کشد، ثانیاً" در صورت کامل شدن طرح، تا هنگام اجرای آن زمان لازم است، ثالثاً" از زمان اجرای طرح تا زمان اثرگذاری تحقیق و توسعه 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:

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

$$+ \beta_1 LL_t + \beta_3 DR + \varepsilon_t$$

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

$$+ \gamma_1 \sum_{j=0}^m i \ln R \& D_{t-j}^{\alpha_j} + \gamma_2 \sum_{j=0}^m i^2 \ln R \& D_{t-j}^{\alpha_j} + \beta_1 LL_{t_i} + \beta_3 DR + \varepsilon_t$$

بطوریکه $L_t, FI_t, R \& D_t, GDP_t$ به ترتیب بیانگر تولید ناخالص داخلی، هزینه‌های تحقیق و توسعه، 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. 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.

هم چنین برای محاسبه تولید نهایی سرمایه گذاری فیزیکی و تحقیق و توسعه کوتاه مدت و بلندمدت به شیوه زیر عمل نموده ایم:

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

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

EMBED Equation.3

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

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

که مولفه‌های $SMP_{R\&D}$ ، SMP_{FI} ، $LMP_{R\&D}$ ، LMP_{FI} ، $E_{GDP, R\&D}$ ، $E_{GDP, FI}$ و $\frac{GDP}{R \& D}$ و $\frac{GDP}{FI}$ ترتیب بیانگر بازده نهایی کوتاه مدت هزینه تحقیق و توسعه، بازده نهایی کوتاه مدت سرمایه گذاری فیزیکی، بازده نهایی بلندمدت هزینه تحقیق و توسعه، بازده نهایی بلندمدت سرمایه گذاری فیزیکی، کشش تولید ناخالص داخلی نسبت به هزینه تحقیق و توسعه، کشش تولید ناخالص داخلی نسبت به سرمایه گذاری فیزیکی، نسبت تولید ناخالص داخلی به هزینه تحقیق و توسعه و نسبت تولید ناخالص داخلی به سرمایه گذاری 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 و توسعه 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 احتمالاً " 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

از رومر (1994). "وجود چنین مشکلی ممکن است آثار برآورد مخارج تحقیق و توسعه در رشد اقتصادی را کمتر از حد واقعی نشان دهد. به این ترتیب احتمال اینکه این برآوردها آثار مخارج تحقیق و توسعه 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 معنی‌دارای 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 ناماننا بوده ولی ناماننایی آنها در تفاضل نخست رفع می‌شود. لذا کل متغیرهای توضیحی و وابسته در تفاضل نخست ماننا 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
<i>LFGDP</i>	T	C	2	-2/2	-3/2	ناماننا
<i>LL</i>	T	C	2	-2/9	-3/2	ناماننا
<i>LFI</i>	-	C	3	-2/11	-2/6	ناماننا
<i>LR & D</i>	-	C	3	-1/6	-2/6	ناماننا
<i>DLFGDP</i>	-	-	0	-2/7	-2/6	ماننا
<i>DLL</i>	T	C	0	-3/2	-3/2	ماننا
<i>DLFI</i>	T	C	0	-8/5	-4/2	ماننا

مانا	-3/6	-6/7	0	C	-	DLR & D
------	------	------	---	---	---	---------

ملاحظات: مقادیر بحرانی مککینون در سطح 5% می‌باشد.

بر اساس نتایج تخمین (که در ضمیمه مقاله موجود است) می‌توان بیان داشت ضریب تعیین (R^2) مدل 1975/ و ضریب تعیین تعدیل شده آن (\bar{R}^2)، 948/ است که نشان می‌دهد متغیرهای مستقل توانسته‌اند درصد بالایی از تغییرات متغیر وابسته را توضیح دهند. مقدار آماره دوربین و 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 ناخالص 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. بر اساس 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. بر اساس 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 و توسعه بیشتر است (2809/). در مقابل (08681/.)، ولی ارزش تولید نهایی سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های تحقیق و توسعه، بسیار بیشتر از سرمایه‌گذاری فیزیکی می‌باشد که این امر به دلیل مقدار بالای سرمایه‌گذاری فیزیکی در مقایسه با سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های تحقیق و توسعه می‌باشد. به بیان دیگر نتایج تخمین تأییدکننده فرضیه تحقیق می‌باشد.

اما نکته قابل توجه اینکه چرا علی‌رغم بالا بودن ارزش تولید نهایی کوتاه‌مدت و بلندمدت سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های تحقیق و توسعه نسبت به سرمایه‌گذاری فیزیکی در اقتصاد ایران، تمایل به انجام سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های تحقیق و توسعه وجود ندارد و همواره کمتر از یک درصد از تولید ناخالص داخلی اقتصاد ایران به فعالیت‌های تحقیق و توسعه اختصاص می‌یابد و هم-چنین همواره بیش از 90 درصد از فعالیت‌های تحقیق و توسعه 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 و توسعه اختصاص داده‌اند و برخلاف اقتصاد ایران، بخش اعظمی از فعالیت‌های تحقیق و توسعه 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 سرمایه‌فیزیکی و به ضرر سایر عوامل تولید از جمله نیروی کار، سرمایه انسانی، به ویژه سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های تحقیق و توسعه 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 و توسعه، 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 و توسعه و سرمایه انسانی (علی‌رغم نقش جدی و کلیدی عوامل فوق‌الذکر در رشد و توسعه اقتصادی و قدرت رقابت‌پذیری) برای تولیدکننده گردیده است. در نتیجه 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 و توسعه، سرمایه انسانی و نیروی کار داخلی نخواهد داشت، لذا توجیه اقتصادی برای توسعه بازار

سایر عوامل بویژه تحقیق و توسعه 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 و توسعه 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 اساساً بر پایه کسب توانایی‌های فناوری جدید مزیت‌های نسبی اکتسابی است که در گرو فعالیت‌های تحقیق و توسعه 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 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 و توسعه اقتصادی از دست داده است، امروزه غیر ممکن است بدون بهره‌گیری از تحقیق و توسعه بتوان به مرز توسعه یافتگی و تداوم توسعه دست یابد.

هدف این مطالعه بررسی و مقایسه نرخ بازده سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های تحقیق و توسعه و سرمایه‌گذاری فیزیکی در اقتصاد ایران طی دوره 1388-1347 است. نتایج بیانگر آن که نرخ بازده سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های تحقیق و توسعه چندین برابر نرخ بازدهی سرمایه‌گذاری فیزیکی در اقتصاد ایران است. به بیان دیگر شکاف تعادلی در فعالیت‌های تحقیق و توسعه 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 و توسعه 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 و توسعه 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 & Helpman, 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 Comprehensive 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