

بررسی نقش تحقیق و توسعه بر بهره‌وری بخش صنعت اقتصاد ایران

■ دکتر ابوالفضل شاه‌آبادی*

استادیار دانشکده اقتصاد و علوم اجتماعی
دانشگاه بوعلی سینا
shahabadia@gmail.com

■ امید رحمانی

کارشناس ارشد علوم اقتصادی
دانشگاه بوعلی سینا
rahmaniomid60@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۰۳/۰۹
تاریخ پذیرش: ۱۳۸۹/۰۴/۲۷

چکیده

مطالعه حاضر به ارزیابی نظری و تحلیلی نقش انباشت سرمایه تحقیق و توسعه داخلی، سرمایه انسانی و همچنین نقش انباشت سرمایه تحقیق و توسعه خارجی (از طریق انتقال فناوری متبلور در واردات کالاهای واسطه‌ای- سرمایه‌ای) بر رشد بهره‌وری کل عوامل تولید بخش صنعت اقتصاد ایران پرداخته است. از آنجا که فعالیت‌های تحقیق و توسعه بخش صنعت اقتصاد ایران نسبت به کشورهای توسعه یافته ناچیز می‌باشد، بنابراین اقتصاد ایران مشابه سایر کشورهای در حال توسعه می‌تواند به نقش انباشت تحقیق و توسعه خارجی و سرریزهای آن بر رشد بهره‌وری کل عوامل تولید این بخش امیدوار بود. زیرا جذب سرریزهای تحقیق و توسعه خارجی در کنار توسعه فعالیت‌های تحقیق و توسعه داخلی، زمینه مساعدتری را برای ارتقاء بهره‌وری کل عوامل تولید فراهم می‌آورد. بنابراین در این مطالعه به بررسی و تجزیه و تحلیل اثر مستقیم انباشت سرمایه تحقیق و توسعه داخلی و خارجی (فناوری متبلور در واردات کالاهای واسطه‌ای- سرمایه‌ای) و سرمایه انسانی بر رشد بهره‌وری کل عوامل تولید بخش صنعت ایران طی دوره ۱۳۸۵-۱۳۳۸ پرداخته شده است. نتایج تجزیه و تحلیل‌ها بیانگر آن است که سرمایه انسانی و انباشت سرمایه تحقیق و توسعه خارجی، به ترتیب، دارای بیشترین تأثیر مثبت بر رشد بهره‌وری کل عوامل تولید بخش صنعت هستند. در حالی که از لحاظ مبانی نظری انباشت سرمایه تحقیق و توسعه داخلی نیز نقش تعیین کننده‌ای بر رشد بهره‌وری کل عوامل تولید دارد. اما به دلیل سرمایه‌گذاری اندک و ناچیز بودجه‌های تحقیقاتی داخلی و فقدان تقاضا محور بودن فعالیت‌های تحقیقاتی، تأثیرگذاری انباشت تحقیق و توسعه داخلی در مقایسه با انباشت تحقیق و توسعه خارجی، بر رشد بهره‌وری کل عوامل تولید بخش صنعت ایران کم‌رنگ‌تر می‌باشد.

واژگان کلیدی

بهره‌وری کل عوامل تولید بخش صنعت، انباشت تحقیق و توسعه داخلی، سرریز تحقیق و توسعه و سرمایه انسانی.

مقدمه

اقتصادی، نیروی انسانی و هنر استفاده از آنهاست. زیرا افزون بر بالا بودن نرخ بازده R&D در کشورهایی که آن را انجام می‌دهند، منافع قابل توجهی نیز به شرکای این کشورها تعلق می‌گیرد. بنابراین کشورهای در حال توسعه از جمله ایران جهت پرکردن شکاف فناوری رو به تعمیق، می‌توانند با تمرکز بیشتر به سرمایه‌گذاری در زمینه R&D داخلی، اقدام به جذب و بومی نمودن R&D خارجی نمایند. در همین راستا، یکی از مباحث مهم در مدل‌های رشد درون‌زا، به ویژه بعد از دهه ۱۹۹۰، توجه جدی و اساسی به نقش انباشت سرمایه R&D داخلی، انباشت R&D شرکای تجاری و سرریز آن (از طریق واردات کالاهای

موجود به دست آورد. بدین منظور، ارتقای بهره‌وری به عنوان یکی از منابع مهم تأمین رشد اقتصادی و افزایش رقابت‌پذیری بنگاه‌ها مورد توجه قرار گرفته است [۲۴]. با نگاهی به تجربه پنجاه ساله اخیر کشورهای صنعتی و کشورهای موفق در حال توسعه می‌توان به نقش تحقیقات در پیشرفت این کشورها پی برد. این کشورها با آگاهی از نقش مهم و تعیین کننده تحقیقات در توسعه بخش‌های مختلف، عمده توجه خود را در جهت تقویت و ارتقای شاخص‌های تحقیقاتی معطوف ساخته‌اند. همچنین، موفقیت هر یک از کشورها برای کسب فناوری برتر به دانش فنی، جذب بیشتر R&D خارجی، اتخاذ سیاست‌های صحیح

سیر تکاملی دانش بشری و تجلی آن در ابعاد گوناگون حیات بشری، چهره زندگی انسان امروزی را دستخوش تغییر و تحول کرده است. بالطبع، عوامل و شاخص‌های پیشرفت جوامع و ملل حاضر نیز صورت‌های خاص زمان خود را یافته‌اند. بهره‌وری، مفهومی است که دوره جدید تولید را به خود مشغول ساخته است. افزایش بهره‌وری به عنوان ضرورتی جهت ارتقای زندگی انسان‌ها و ساختن اجتماعی مرفه‌تر همواره مدنظر صاحب‌نظران اقتصادی بوده است. در طول تاریخ تلاش‌های اقتصادی انسان بر آن بوده که حداکثر نتیجه را با استفاده از حداقل امکانات و عوامل

توسط رابرت سولو^۱ ارائه شده بیانگر بازده نزولی سرمایه و کار خواهد بود. در الگوهای رشد کلاسیک جدید، علیرغم اینکه موتور رشد اقتصادی فناوری می‌باشد، اما فناوری به شکل یک متغیر برون‌زا در الگوها منظور شده است. رومر در سال ۱۹۸۶ به طور اساسی مقوله دانش از طریق تحقیق و توسعه را فرموله کرد. بر مبنای تحلیل‌های وی، ایده‌های جدید و نوآوری، فناوری تولید را بهبود بخشیده و سبب می‌شود با میزان مشخصی از نهاده‌ها، سطح تولید بیشتری حاصل شود. در این مدل‌ها ارتباط رشد اقتصادی با فناوری در نظر گرفته شده است [۳۲].

۲- مدل رشد درون‌زا: در مدل رشد درون‌زا فناوری در چارچوب بازارهای رقابت انحصاری، به صورت درون‌زا تعیین می‌گردد. مدل‌های رشد درون‌زا درصدد هستند جایگاه فناوری را در رشد درون‌زا تعیین نمایند. سیر تحول این مدل‌ها در زیر آمده است:

الف- نخستین موج مدل‌های رشد درون‌زا: روی بازده ثابت نسبت به سرمایه، با یک تعریف کلی از سرمایه، که در رشد درون‌زا مؤثرند، متمرکز شدند. مدل‌های این گروه که چارلز ای جونز^۲ آنها را با عنوان مدل‌های AK معرفی نمود، شامل مدل‌های رومر^۳، ربلو و بن^۴ حبیب و جوانویس^۵ می‌باشد. تابع تولید در این مدل‌ها دارای بازدهی ثابت نسبت به عوامل قابل انباشت می‌باشد که این عوامل رشد درون‌زا ایجاد می‌کنند [۵]، [۱۶]، [۲۶]، [۲۷].

ب- کار تجربی مقطعی همچون منکیو، رومر و ویل^۶ که نظرات آنها معمولاً با مدل‌های AK سازگاری نداشته‌اند، باعث تغییر مسیر در نوشتارهای مربوط به رشد به گروه دیگری از مدل‌های رشد درون‌زا شده که در این مطالعه، مدل‌های مبتنی بر پژوهش و توسعه نامیده می‌شوند. همانگونه که در کارهای رومر (۱۹۹۰)، گروسمن و هلپمن (۱۹۹۱ الف و ب) و آقین و

فناوری حاصل می‌شود [۱]، [۱۲]، [۱۳]، [۲۸]. در این زمینه آلون تافلر، از معروفترین نظریه‌پردازان و آینده‌نگران جهانی، معتقد است که سرآغاز قرن بیست و یکم آغاز یک جایجایی در قدرت است یعنی شکل قدرت تغییر می‌کند و قدرت از عضله به مغز انتقال می‌یابد. به عبارت دیگر، تافلر معتقد است که در آغاز قرن جدید قدرت از نو تعریف می‌شود و اساس تعریف جدید از قدرت نیز بر مفهوم دانایی شکل می‌گیرد. در دنیای کنونی پژوهش به عنوان شاخص اصلی تحرک و پویایی یک جامعه شناخته شده است. از سوی دیگر، در دنیای امروز ارتقاء بخش صنعت به عنوان محور اصلی توسعه اقتصادی و یکی از مهمترین شاخص‌های تقسیم‌بندی کشورهای جهان، همواره نقش تعیین کننده‌ای در بهبود قدرت رقابت‌پذیری کشورها بر عهده دارد. در این میان، تحقیق و توسعه پایه و نقطه قوتی برای ایجاد فناوری‌های مدرن و ارتقاء قدرت رقابت‌پذیری بخش صنعت می‌باشد و این فناوری مدرن نیز پایه و اساس رشد و ارتقای بهره‌وری کل عوامل تولید در بخش‌های تولیدی و صنعتی را تشکیل می‌دهد. همچنین باید به این نکته توجه داشت که تنها راه ممکن برای کاهش هزینه‌ها و ریسک دستیابی به فناوری برتر و کوتاه کردن زمان و مسیر توسعه بخش صنعت، وارد کردن فناوری خارجی و استفاده از انباشت سرمایه تحقیق و توسعه خارجی و سپس جذب، پذیرش و توسعه آن می‌باشد. البته زمینه‌سازی برای این جذب، پذیرش و توسعه فناوری خارجی، نیازمند سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های تحقیق و توسعه داخلی بوده و در این صورت بهبود کیفیت تولیدات و همچنین گسترش و توسعه بخش صنعت نیز عملی می‌گردد. به طور کلی، مدل‌های رشد به دو دسته برون‌زا و درون‌زا تقسیم شده‌اند که در زیر تبیین می‌شوند:

۱- مدل رشد برون‌زا: مدل نئوکلاسیکی که

واسطه‌ای - سرمایه‌ای) بر رشد بهره‌وری کل عوامل تولید می‌باشد. از سویی، از آنجا که بخش صنعت به عنوان پیش قراول توسعه اقتصادی کشور از جایگاه ویژه‌ای در مقایسه با سایر بخش‌ها برخوردار بوده و مطابق اهداف برنامه چهارم و برنامه‌های آتی توسعه کشور، حدود ۳۰ درصد از رشد ۸ درصدی پیش‌بینی شده تولید ناخالص داخلی بایستی از طریق رشد بهره‌وری کل عوامل تولید به دست آید، بر این اساس، تبیین جایگاه بهره‌وری کل عوامل تولید در ادبیات اقتصادی و نقش آن در رشد تولید، از اهمیت بالایی برخوردار است. بنابراین به منظور دستیابی به این مهم، بررسی نقش انباشت تحقیق و توسعه داخلی و سرریز تحقیق و توسعه شرکای تجاری، شدت سرمایه و سرمایه انسانی بر رشد بهره‌وری کل عوامل بخش صنعت اقتصاد ایران در طول برنامه‌های توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران ضروری به نظر می‌رسد.

ادبیات نظری و مطالعات تجربی

بر اساس نتایج به دست آمده از مطالعات اقتصاددانانی چون، رومر^۱، گروسمن و هلپمن^۲، آقین و هوویت^۳، الگوهای رشدی طراحی نمودند که حتی در شرایط ثابت بودن سرمایه فیزیکی و نیروی کار، می‌توانند نشان دهنده رشد اقتصادی باشند. به عقیده این محققان رشد اقتصادی از طریق گسترش زمینه‌های تحقیق و توسعه، انتشار علم و دانش، توسعه سرمایه انسانی، افزایش تخصص و کاهش هزینه‌های تولید ناشی از توسعه فناوری تحقق می‌یابد. در الگوهای ارائه شده توسط این اقتصاددانان، رشد اقتصادی ناشی از عوامل برون‌زا قلمداد نمی‌شود، بلکه در این الگوها منشاء رشد اقتصادی تغییرات درون‌زای فناوری در نظر گرفته شده است. این تغییرات نیز به نوبه خود از طریق انتشار و استفاده‌های پی در پی از نتایج تحقیق و توسعه، نوآوری و پیشرفت

1. Romer (1990)
2. Grossman and Helpman (1991)
3. Aghion and Howitt (1992)

4. Robert Solow (1957)
5. Charles I. Jones (1995)
6. Romer (1986)

7. Rebelo (1987, 1991)
8. Benhabib and Jovanovic (1991)
9. Mankiw, Romer and Weil (1992)

هوویت (۱۹۹۲) دیده می‌شود. در این مدل‌ها، پیشرفت فناوری از تلاش برای اختراع و ابداع نتیجه می‌شود. تلاشی که با حداکثرسازی سود فردی تأمین می‌شود. پیدایی هر ابداع، بهره‌وری را افزایش می‌دهد و چنین کشفیاتی سرانجام منبع رشد بلندمدت هستند [۲۰].

ج- استدلال‌های زیادی مطرح شده، مبنی بر اینکه مشارکت بیشتر در بازرگانی بین‌المللی، رشد اقتصادی و بهره‌وری کل عوامل تولید را تقویت می‌نماید:

اولاً "عموماً" باور بر این است که انتقال بین‌المللی فناوری با جریان بازرگانی ارتباط دارد. واردات کالاها و خدمات تولید شده از سوی طرف‌های تجاری، باعث استفاده مؤثرتر از منابع موجود کشور وارد کننده می‌شود و در نتیجه موجب افزایش بهره‌وری کل عوامل تولید آن کشور می‌گردد. ثانیاً، بامول^۱ و آلام^۲ استدلال می‌کنند، هر چه بخش‌های بیشتری از اقتصاد در معرض رقابت بین‌المللی قرار گیرند، میزان برخورد با فناوری برتر و فشار برای اتخاذ و تطبیق چنان فناوری جهت حفظ قدرت رقابتی، بیشتر خواهد بود. ثالثاً، لوئیس^۳ بیان می‌دارد، در کشورهایی که مردم آنها به تغییر عادت دارند، اندیشه‌های جدید با سرعت بیشتری پذیرفته خواهند شد. در حالی که جذب سریع اندیشه‌های نوین در کشورهای منزوی محتمل نیست [۲].

کو و هلپمن^۴ نیز با استفاده از تئوری‌های جدید رشد اقتصادی بیان می‌دارند ابداع محرک رشد بهره‌وری می‌باشد. همچنین بر اساس مباحث تئوریک، بر روابط اقتصاد بین‌الملل، به ویژه تجارت بین‌الملل، به عنوان ساز و کار انتقال تأکید می‌کنند و بیان می‌دارند رشد بهره‌وری کل عوامل تولید یک کشور نه تنها به منابع داخلی بلکه به

۱۱- فنلاند، نروژ، دانمارک، بلژیک، هلند، اسپانیا، کانادا، ایتالیا، انگلستان، فرانسه، آلمان، ژاپن و ایالات متحده آمریکا

12. J. W. Kim & H. K. Lee (2004)
13. Jozse P. Damijan, Mark Knell, Boris Majcen & Matija Rojec

منابع توسعه اقتصادی شرکای تجاری نیز بستگی دارد. مطالعات کو و مقدم^۵ و گرلیچز^۶ نیز بیانگر این است که انباشت سرمایه R&D داخلی مهمترین عامل تعیین کننده رشد بهره‌وری کل عوامل تولید اقتصاد می‌باشد [۸، ۷، ۱۱].

در ادامه به تعدادی از مطالعات تجربی انجام شده در زمینه موضوع، اشاره خواهد شد:

دلارز انون هایگن^۷ از یک سورتباط بلندمدت بین هزینه‌های R&D داخلی و بهره‌وری کل عوامل تولید (TFP) را بررسی کرده، و از سوی دیگر به ارزیابی اهمیت انباشت R&D داخلی و خارجی و تأثیر آنها بر رشد TFP صنایع انگلستان طی دوره ۱۹۹۷-۱۹۷۰ می‌پردازد. شواهد بیانگر حساسیت بلندمدت تولید نسبت به هزینه‌های R&D داخلی، به میزان ۰/۳۳۱ بوده که نشان دهنده رابطه مثبت و معنی‌دار بین هزینه‌های R&D صنایع داخلی و TFP در بلندمدت می‌باشد. همچنین، نتایج بیانگر این مطلب است که انباشت R&D خارجی سهم معناداری در ارتقاء TFP صنایع انگلستان بر عهده ندارد [۳].

پدرو مندو^۸ (۲۰۰۷) به بررسی شواهدی از اهمیت انتقال بین‌المللی فناوری به عنوان ساز و کار ویژه انتشار فناوری، با استفاده از نمونه ۱۶ کشوری^۹ از اعضای سازمان توسعه و همکاری اقتصادی (OECD) طی دوره ۱۹۹۵-۱۹۷۱ می‌پردازد. نتایج مقاله بیانگر تأثیر مثبت و معنادار انباشت R&D داخلی بر رشد TFP کشورهای مورد مطالعه است (البته، انباشت R&D داخلی در کشورهای G7 نسبت به سایر کشورهای مورد مطالعه دارای اثر قوی‌تری بر رشد TFP می‌باشد). همچنین انباشت R&D خارجی دارای تأثیر مثبت و معنی‌دار بر رشد TFP می‌باشد. نتایج بیانگر این مطلب است که انتقال فناوری در سال‌های ابتدایی مسیر توسعه در کشورهای غیر G7 دارای

اثر مثبت و قوی بر رشد TFP می‌باشد [۲۲]. آنتونیو ماسولسی^{۱۰} به بررسی ارتباط بلندمدت بین R&D داخلی، R&D خارجی و OECD عضو طی دوره ۱۹۹۸-۱۹۸۱ پرداخته است. با توجه به نتایج مطالعه از بین این سه متغیر مستقل، انباشت R&D داخلی با اهمیت‌ترین عامل رشد TFP و بیشترین حساسیت تولیدی را دارا می‌باشد (بین ۰/۱۴ و ۰/۴۷). در حالی که حساسیت تولید نسبت به انباشت R&D خارجی دارای اهمیت کمتری در مقایسه با انباشت R&D داخلی می‌باشد (بین ۰/۰۶ و ۰/۰۹) [۲۳].

۹- استرالیا، بلژیک، کانادا، دانمارک، فنلاند، فرانسه، آلمان، ایتالیا، ژاپن، هلند، نروژ، پرتغال، اسپانیا، سوئد، انگلستان، ایالات متحده آمریکا
10. Antonio Musolesi (2007)

جی، دبلیو، کیم و اچ، کی. لی^{۱۱} به بررسی ارتباط بین R&D و تغییرات TFP برای صنایع کارخانه‌ای در ۱۴ کشور عضو OECD، طی دوره ۱۹۹۳-۱۹۷۸ می‌پردازند. در این مقاله سرریزهای بین‌المللی فناوری به دودسته، سرریزهای با هزینه انتقال و سرریزهای بدون هزینه انتقال طبقه‌بندی شده‌اند. منظور از سرریزهای دارای هزینه انتقال سرریزهایی می‌باشند که برای انتقال نیاز به سرمایه‌گذاری دارند، در حالی که برای انتقال سرریزهای بدون هزینه، نیازی به سرمایه‌گذاری جداگانه نیست. به عنوان نمونه، سرریزهای R&D دارای هزینه از طریق صرف هزینه و تجارت انتقال می‌یابند و انتقال سرریزهای بدون هزینه از طریق انتقال فناوری در قالب واردات تجهیزات و کالاهای واسطه‌ای صورت می‌گیرد. نتایج بیانگر تأثیر مثبت و معنادار R&D داخلی و سرریزهای بین‌المللی R&D بدون هزینه، دارای تأثیر مثبت و معناداری بر رشد TFP صنایع کارخانه‌ای کشورهای مورد مطالعه می‌باشد [۱۷].

جوز پی، دامایجان، مارک نل، بوریس مجسن و ماتیا راجس^{۱۲} (۲۰۰۳) به بررسی اهمیت کانال‌های مختلف انتقال فناوری (سرمایه‌گذاری

۱- Baumol (1986)
2. Alam (1992)
3. Lewis (1955)
4. Coe and Helpman (1995)
5. Coe and Moghadam (1993)
6. Griliches (1988)

مستقیم خارجی (FDI)، تجارت و انباشت تحقیق و توسعه) بر تحولات اقتصادی هر یک از کشورهای اروپای شرقی و مرکزی (CEEC) طی دوره ۱۹۹۸-۱۹۹۴ پرداخته‌اند. نتایج بیانگر آنکه سرریزهای R&D بین‌المللی، عامل مؤثری در بهبود فناوری و ارتقاء سطح TFP و عامل رشد اقتصادی کشورهای CEEC به شمار می‌رود. همچنین خاطرنشان می‌سازند تجارت به عنوان کانالی برای انتقال سرریزهای R&D بین‌المللی مورد توجه قرار گرفته است، اما باید خاطر نشان ساخت ۵ کشور از ۸ کشور مورد مطالعه، FDI به عنوان با اهمیت‌ترین کانال انتقال فناوری و انتقال سرریزهای R&D بین‌المللی به سمت بنگاه‌های داخلی معرفی شده است [۱۰].

اکبر کمیجانی و ابوالفضل شاه‌آبادی (۱۳۸۰) به ارزیابی نقش انباشت سرمایه R&D داخلی و انباشت سرمایه R&D شرکای تجاری (از طریق تجارت خارجی) بر رشد TFP ایران، طی دوره ۱۳۷۸-۱۳۴۷ پرداخته‌اند. نتایج بیانگر نقش مثبت و قابل توجه انباشت سرمایه R&D داخلی و خارجی بر رشد TFP اقتصاد ایران می‌باشد. همچنین نتایج بیانگر تأثیر مثبت و معنی‌دار متغیر اثر متقابل انباشت سرمایه R&D خارجی با نسبت واردات به تولید ناخالص داخلی و نسبت شاغلین تحصیل کرده به کل شاغلین بر رشد TFP می‌باشد [۱۸].

ابوالفضل شاه‌آبادی (۱۳۸۶) به ارزیابی نقش انباشت سرمایه تحقیق و توسعه خارجی (از طریق تجارت بین‌الملل و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی)، انباشت تحقیق و توسعه داخلی، سرمایه انسانی و سایر عوامل مؤثر بر TFP طی دوره ۱۳۸۲-۱۳۳۸ می‌پردازد. نتایج تحقیق بیانگر تأثیر مثبت انباشت سرمایه R&D داخلی، انباشت سرمایه خارجی، سرمایه انسانی، صادرات کالا و خدمات، شاخص‌های باز بودن، شدت سرمایه، نرخ ارز واقعی و ذخایر بین‌المللی بر رشد

TFP است. همچنین متغیر نرخ تورم و متغیر موهومی انقلاب اسلامی و جنگ تحمیلی دارای تأثیر منفی بر TFP می‌باشند. در ضمن انباشت سرمایه R&D داخلی، انباشت سرمایه خارجی، سرمایه انسانی و متغیر موهومی انقلاب اسلامی دارای اثرگذاری بیشتری نسبت به دیگر متغیرها می‌باشند. از سوی دیگر هر چه اقتصاد نسبت به تجارت خارجی (با شرکای تجاری توسعه‌یافته دارای انباشت سرمایه R&D بالا) بازتر و هر چه جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بیشتر و هر چه نیروی انسانی جامعه آموزش دیده‌تر باشد، تأثیر انباشت سرمایه R&D خارجی بر رشد TFP بیشتر خواهد بود [۳۱].

امید رحمانی (۱۳۸۸) به ارزیابی نقش انباشت R&D داخلی و خارجی و سرمایه انسانی بر رشد TFP بخش صنعت ایران طی دوره ۱۳۸۵-۱۳۳۸ می‌پردازد. نتایج به دست آمده، بیانگر این مطلب است که انباشت سرمایه R&D خارجی و سرمایه انسانی تأثیر مثبت و از جنبه آماری معناداری بر رشد بهره‌وری کل عوامل تولید بخش صنعت ایران دارند. اما تأثیر مثبت انباشت سرمایه R&D داخلی بر رشد بهره‌وری کل عوامل تولید، کوچک بوده و از جنبه آماری معنادار نمی‌باشد. همچنین هر چه بخش صنعت کشور در حال توسعه ایران دارای نسبت شاغلین تحصیل‌کرده بیشتری (سرمایه انسانی بالاتری) در این بخش باشد، انباشت سرمایه R&D خارجی تأثیر بیشتری بر روی رشد بهره‌وری کل عوامل تولید بخش صنعت خواهد داشت [۲۵].

در مجموع بر اساس مبانی نظری و مطالعات تجربی می‌توان بیان داشت تحقیق و توسعه هم از طریق افزایش نوآوری و هم از طریق افزایش پتانسیل‌های تقلید فناوری (زمینه‌سازی برای جذب R&D خارجی)، رشد TFP را افزایش می‌دهد. تحقیق و توسعه داخلی ظرفیت انتقال فناوری و جذب سرریزهای تحقیق و توسعه

خارجی را افزایش می‌دهد. تقلید فناوری نقش اساسی برای کشورهای که فاصله زیاد فناوری با کشورهای پیشرفته دارند، ایفا می‌کند. البته زمانی که فناوری کشور میزبان به مرز فناوری کشورهای پیشرفته نزدیک می‌شود، بازدهی تقلید فناوری کاهش یافته و نوآوری بر پایه تحقیق و توسعه داخلی، اهمیت بیشتری در کاهش شکاف فناوری خواهد داشت.

حال که اهمیت بهره‌وری کل عوامل تولید بخش صنعت و عوامل مؤثر در رشد آن تبیین گردید، بیان نکاتی ضروری به نظر می‌رسد:

۱- در این تحقیق، انباشت سرمایه R&D داخلی را از طریق انباشت هزینه‌های R&D داخلی تهیه نموده‌ایم و در ضمن به دلیل ناچیز بودن اعتبارات تحقیقاتی بخش خصوصی و همچنین عدم دسترسی به این آمار، فقط بودجه‌های تحقیقاتی دولت در نظر گرفته شده است.

انباشت اولیه R&D داخلی در اولین سال دوره مورد مطالعه، طبق فرمول گریلیچز (۱۹۸۸) محاسبه گردیده است:

$$S_0 = \frac{R_0}{(g + \delta)}$$

که R_0 بیانگر هزینه R&D اولین سالی که موجود است، نرخ استهلاک و g لگاریتم متوسط رشد سالانه مخارج R&D طی دورهای که آمار هزینه R&D موجود می‌باشد و در ضمن انباشت سرمایه R&D داخلی در هر سال برابر است با:

$$S_t = (1 - \delta)S_{t-1} + R_t$$

۲- بیش از ۹۶ درصد از فعالیت‌های R&D جهان در کشورهای توسعه‌یافته صورت می‌گیرد و از کل فعالیت‌های R&D انجام شده در کشورهای توسعه یافته، بیش از ۹۰ درصد در کشورهای بزرگ صنعتی گروه هفت (موسوم به G7) صورت می‌گیرد. همچنین از طریق واردات

کالا می‌توان R&D انجام شده توسط شرکای تجاری را به داخل کشور انتقال داد، از سویی عمده واردات کشور از کشورهای بزرگ صنعتی G7 را کالاهای واسطه‌ای- سرمایه‌ای تشکیل می‌دهد. بنابراین، انباشت سرمایه R&D کشورهای پیشرفته صنعتی، G7 را از طریق جمع وزنی واردات به داخل ایران، در سطوح مخارج R&D انباشته شده در کشورهای G7 و با استفاده از فرمول زیر که توسط کو، هلیمن و هافمستر (۲۰۰۸) ارائه شده، محاسبه شده است [۶] و [۹]:

$$S^f = \sum_{j \neq i} \frac{m_{ij}}{m_i} S_j^d, j = 1, \dots, 7$$

m_{ij} جریان واردات کالا از هر یک از کشورهای پیشرفته صنعتی G7 مورد مطالعه، m_i کل واردات ایران از کشورهای G7 ($m_i = \sum m_{ij}$)، انباشت سرمایه R&D داخلی هر یک از کشورهای G7 و نرخ استهلاک انباشت سرمایه R&D برای کشورهای گروه هفت و ایران ۵ درصد در نظر گرفته شده است.

۳- تعیین نوع تابع تولید مناسب برای تخمین سهم عامل نیروی کار و انباشت سرمایه فیزیکی در ارزش افزوده بخش صنعت و محاسبه نرخ رشد بهره‌وری کل عوامل تولید این بخش بسیار مهم می‌باشد. مرسوم‌ترین روش اندازه‌گیری نرخ رشد بهره‌وری کل عوامل تولید بخش صنعت بر اساس تخمین تابع تولید می‌باشد. تابع تولید برآوردی در این مطالعه جهت محاسبه بهره‌وری کل عوامل تولید بخش صنعت از نوع کاب- داگلاس می‌باشد. با استفاده از شاخص زیر، بهره‌وری کل عوامل تولید محاسبه می‌گردد:

$$TFP_{indus} = \frac{VA_{indus} t}{L_{indus}^\alpha K_{indus}^\beta}$$

یا

$$\log TFP_{indus} = \log VA_{indus} - \alpha * \log L_{indus} - \beta * \log K_{indus}$$

TFP_{indus} : بهره‌وری کل عوامل بخش صنعت، VA_{indus} : ارزش افزوده بخش صنعت اقتصاد ایران، L_{indus} : نیروی کار بخش صنعت، K_{indus} : انباشت سرمایه فیزیکی بخش صنعت، α و β به ترتیب حساسیت ارزش افزوده بخش صنعت نسبت به نیروی کار و انباشت سرمایه فیزیکی بخش صنعت، t : زمان است. طبق فرمول زیر اقدام به تخمین تابع تولید بخش صنعت با حضور دو متغیر توضیحی L_{indus} ، K_{indus} نموده‌ایم.

$$\ln VA_{indus} =$$

$$\ln A + \alpha * \ln K_{indus} + \beta * \ln L_{indus}$$

پس از محاسبه سهم عوامل نیروی کار و انباشت سرمایه فیزیکی با استفاده از فرمول بالا، به محاسبه رشد بهره‌وری کل عوامل تولید بخش صنعت اقدام گردیده است.

تجزیه و تحلیل

با توجه به آمارهای منتشره، ایران برای رسیدن به مرز هشت درصدی رشد اقتصادی نیازمند ورود ساز و کارهای نوین به ساختار خود می‌باشد. در این راستا، ارتقای بهره‌وری واحدهای تولید و ایجاد کانون‌های فکری و مؤسسات تحقیقاتی یک الزام عملی به شمار می‌آید. آمارها بیانگر آن است که ۶۲ کشور صادر کننده مواد خام با ۳۶ درصد سهم منابع انسانی، ۲۰ درصد سهم منابع فیزیکی و ۴۴ درصد سهم منابع طبیعی جهان حدود ۴/۶ درصد از کل ثروت جهانی را دارا می‌باشند. همچنین ۱۰۰ کشور در حال توسعه با سهم منابع انسانی ۵۶ درصدی، سهم منابع فیزیکی ۱۶ درصدی و سهم منابع طبیعی ۲۸ درصدی نزدیک به ۱۵/۹ درصد از کل ثروت جهانی را کسب کرده‌اند. در حالی که ۲۹ کشور صنعتی با درآمد بالا، با سهم منابع انسانی ۶۷ درصدی، سهم منابع فیزیکی ۱۶ درصدی و سهم منابع طبیعی ۱۷ درصدی، چیزی بیش از ۷۹/۵

درصد از کل ثروت جهانی را به خود اختصاص می‌دهند، که این تفاوت فاحش ناشی از شکاف بهره‌وری کل عوامل تولید موجود در بین این کشورهاست^۱.

بر اساس گزارش رسمی سازمان بهره‌وری آسیا^۲، در مقایسه سهم رشد بهره‌وری کل عوامل در رشد تولید ناخالص ملی (GNP) چند کشور آسیایی، وضع اقتصاد ایران مطلوب نبوده، به‌گونه‌ای که در این مقایسه سهم رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در رشد اقتصادی هند ۴۲ درصد، در چین ۴۷ درصد، در کره جنوبی ۴۳ درصد، در ژاپن ۵۳ درصد، در بنگلادش ۴۶ درصد، مالزی ۲۴ درصد و تایلند ۲۱ درصد تولید ناخالص ملی می‌باشد، ولی سهم رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در رشد اقتصادی ایران کمتر از ۱۰ درصد GNP است^۲ و این برای کشوری با موقعیت جغرافیایی، امکانات، منابع، تاریخ و فرهنگی غنی همچون ایران، وضعیتی مطلوب محسوب نمی‌شود. بر این اساس به منظور افزایش سهم رشد بهره‌وری کل عوامل در رشد اقتصادی و افزایش قدرت رقابت‌پذیری، باید تمرکز جدی بر بسترسازی در جهت بهبود عوامل تعیین کننده رشد بهره‌وری کل عوامل تولید را در برنامه‌های اقتصادی مورد توجه قرار دهیم. لذا به منظور ارائه توصیه‌های سیاستی مناسب به سیاست‌گذاران اقتصادی، در ادامه به ارائه آمار مربوط به متغیرهای مختلف در بخش صنعت، از جمله، انباشت تحقیق و توسعه داخلی، سرریز انباشت تحقیق و توسعه شرکای تجاری (در این مطالعه منظور کشورهای G7 می‌باشد)، سرمایه انسانی، شدت سرمایه (نسبت سرمایه فیزیکی به کل شاغلان) و بهره‌وری کل عوامل بخش صنعت اقتصاد ایران طی دوره ۸۵-۱۳۶۸ (به تفکیک برنامه‌های توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی) پرداخته شده و سپس به تفسیر آنها و تعیین عوامل مؤثر بر رشد بهره‌وری کل عوامل تولید بخش صنعت مبادرت خواهد شد.

2. Asian Productivity Organization (APO)

۱- انجمن ملی بهره‌وری ایران (www.IRPA.IR)

۲- گزارش رسمی سازمان بهره‌وری آسیا (www.APO.IR)

سال ۷۳ برنامه توسعه نداشتیم و بودجه تحقیقاتی با رشد منفی، معادل ۱۳/۳- درصد نسبت به سال ماقبل آن، به میزان ۱۴۶ میلیارد ریال تنزل یافت. همچنین، طی سال‌های برنامه اول توسعه با در نظر گرفتن متوسط رشد ۱۱۶ درصدی واردات کالاهای واسطه‌ای- سرمایه‌ای در بخش صنعت، رشد انباشت R&D خارجی افزایش محسوسی داشته و متوسط رشد سالانه ۹/۱ درصدی را طی این دوره نشان می‌دهد. در سال‌های ابتدایی دوره، رشد بهره‌وری کل عوامل تولید بخش صنعت افزایش داشته ولی در سال‌های پایانی این دوره، شدیداً تنزل یافته و این رشد منفی شده است. بدین مفهوم که رشد بهره‌وری کل عوامل روندی زنگوله‌ای شکل داشته است.

نکته قابل توجه آنکه، وزن قابل توجهی از میانگین نرخ رشد مثبت بهره‌وری کل عوامل تولید بخش صنعت در طول برنامه اول توسعه ناشی از بهره‌برداری از ظرفیت‌های تولیدی بوده که به دلیل جنگ تحمیلی خالی مانده است. همچنین، شروع دوران بازسازی و مرتفع شدن برخی مشکلات ناشی از ورود کالاهای واسطه‌ای- سرمایه‌ای و افزایش محسوس رشد انباشت R&D خارجی بخش صنعت در سال‌های پس از جنگ، موجب استفاده از این کالاهای و همچنین رشد متغیرهای سرمایه انسانی (شاغلان دارای تحصیلات دانشگاهی) و انباشت R&D داخلی، موجب استفاده کارآتر از ظرفیت‌های راکد اقتصادی شده است. نکته شایان ذکر دیگر آنکه وزن قابل توجهی از نرخ رشد بهره‌وری کل عوامل تولید این بخش در سال‌های ابتدایی برنامه اول توسعه، ناشی از کاهش نرخ رشد سرمایه‌گذاری فیزیکی و در نتیجه کاهش سهم رشد موجودی سرمایه فیزیکی در رشد ارزش افزوده بخش صنعت بوده است. اگر چه، متوسط رشد سالانه بهره‌وری کل عوامل طی این دوره ۵/۵ درصد می‌باشد، ولی این رشد در طی دوره، با نوسانات شدیدی همراه بوده است.

بخش صنعت می‌باشد. این مسأله نشان‌دهنده آن است که برنامه‌های اجرا شده طی دوره ذکر شده نتوانست روند مثبت و بادوام اقتصادی در بخش صنعت را شکل دهد و رشد بالای ابتدای دوره بیش از آنکه تابع سیاست‌های هدفمند برنامه‌ریزان باشد، تحت تأثیر افزایش موقت درآمدهای نفتی و نیز استفاده از ظرفیت‌های راکد این بخش پس از دوران جنگ تحمیلی می‌باشد. از سویی، در طی این دوره، اشتغال در بخش صنعت با متوسط رشد سالانه ۵/۴ درصدی افزایش یافته و شاغلان دارای تحصیلات دانشگاهی با میانگین رشد سالانه ۱۵ درصدی، ۲/۷ درصد از کل شاغلان این بخش را به خود اختصاص داده‌اند. همچنین، طی این دوره، اعتبارات تحقیقاتی بخش صنعت رشد چندانی نداشته و با آنکه متوسط رشد سالانه این اعتبارات طی دوره، ۱۹/۵ درصد می‌باشد، ولی داده‌ها نشانگر رشد منفی اعتبارات تحقیقاتی در سال‌های ۶۸ و ۷۱ می‌باشد. بالاترین نرخ رشد اعتبارات طی دوره مذکور، مربوط به سال ۶۹ و با رشد ۶۶ درصدی بوده است.

بیشترین و کمترین مقدار اعتبارات تخصیصی به تحقیقات بخش صنعت، به ترتیب در سال‌های ۷۲ و ۶۸ به وقوع پیوست. طی این برنامه، رشد انباشت سرمایه R&D داخلی بخش صنعت در مقایسه با دوران جنگ، بهبود یافته و متوسط نرخ رشد ۷/۲ درصد در سال را طی این دوره تجربه کرده است. نکته قابل تأمل آنکه، نسبت انباشت R&D داخلی به ارزش افزوده بخش صنعت، رقم ۰/۰۴۴ را نشان می‌دهد. در حالی که نسبت انباشت سرمایه فیزیکی به ارزش افزوده بخش صنعت، در مقایسه با دوره ماقبل آن کاهش یافته و به ۱۲/۳۹ رسیده است. بنابراین، شدت سرمایه فیزیکی با متوسط رشد سالانه ۳/۲- درصدی مواجه بوده و شدت سرمایه به ۸۳/۳۸ میلیون ریال به ازای هر نفر نیروی کار شاغل در انتهای دوره، تنزل یافته است. لازم به ذکر است که در

در دوره ۷۲- ۶۸، که همزمان با اجرای برنامه اول توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی بوده، ارزش افزوده بخش صنعت با متوسط رشد سالانه ۹/۴ درصدی، نرخ رشد بالاتری را در مقایسه با دهه اول جمهوری اسلامی ثبت کرده و سهم ارزش افزوده این بخش در تولید ناخالص داخلی به ۱۴/۳ درصد افزایش یافت. در طی این دوره، به منظور افزایش ارزش افزوده بخش صنعت، سیاست‌های اقتصادی مؤثر بر افزایش تولید سرانه، اشتغال مولد از طریق اولویت اتمام سرمایه‌گذاری‌های نیمه‌تمام، رشد تولیدات سرمایه‌ای و واسطه‌ای بخش صنعت، افزایش استفاده حداکثری از ظرفیت‌های موجود و سرمایه‌گذاری‌های تکمیلی، هدایت نقدینگی بخش خصوصی به سوی فعالیت‌های تولیدی و سرمایه‌گذاری در این بخش مورد توجه قرار گرفت. اما عملکرد بخش صنعت طی دوره مذکور نشان می‌دهد که تنها با شروع دوره، رشد ارزش افزوده بخش صنعت چشمگیر بوده، ولی در سال‌های انتهایی دوره، روند رشد نزولی می‌باشد. به نظر می‌رسد در این دوره علاوه بر موانع ساختاری اقتصاد ایران، تغییر فضای عمومی و شرایط اجتماعی- اقتصادی کشور، تحول در سیاست‌های راهبردی و تصمیم‌سازی‌های اجرایی و نیز سرعت بالای تحولات اقتصادی در ایجاد تلاطم‌های شدید در بخش صنعت، نقش اساسی را ایفا کرده‌اند، به طوری که آثار منفی مجموعه مؤلفه‌های اجتماعی، اقتصادی و سیاسی باعث شد طی برنامه اول توسعه، سرمایه‌گذاری بخش صنعت، نوسانات شدیدی را متحمل شود.

انباشت سرمایه فیزیکی، متوسط رشد ۲ درصدی را در طول سال‌های برنامه نشان می‌دهد. نوسانات شدید متغیرهای ارزش افزوده بخش صنعت، سرمایه‌گذاری و... طی این دوره، عمدتاً متأثر از رشد شتابان بخش‌های خدماتی، بی‌ثباتی سیاست‌ها و ناآمنی‌های اقتصادی ناشی از آن در

به طوری که، رشد بهره‌وری کل عوامل در سال ۷۱ نسبت به سال ۷۰ کاهش چشم‌گیری داشته و به ۴/۳- درصد تنزل یافته که بیانگر پایین‌ترین نرخ رشد طی دوره مذکور می‌باشد.

دوره ۷۸-۷۴، مقارن با برنامه دوم توسعه می‌باشد. طی سال‌های این دوره ارزش افزوده بخش صنعت در مقایسه با برنامه اول کاهش یافته و متوسط رشد سالانه ۶/۸ درصدی را نشان می‌دهد. میانگین سهم سالانه ارزش افزوده بخش صنعت از تولید ناخالص داخلی، با افزایش اندکی نسبت به دوره قبل، به ۱۵/۲ درصد رسیده است. همچنین، تعداد شاغلان دارای تحصیلات دانشگاهی با متوسط رشد سالانه ۱۰/۴ درصدی در طی دوره افزایش یافته و ۴ درصد از کل شاغلان بخش صنعت را شامل می‌شوند.

از سویی، متوسط رشد سالانه اعتبارات تحقیقاتی بخش صنعت ایران ۱۸/۸ درصد می‌باشد. رشد انباشت سرمایه R&D طی این برنامه در مقایسه با برنامه ما قبل آن تغییر محسوسی را نشان نداده و طی دوره مذکور، متوسط رشد سالانه این انباشت معادل ۶/۶ درصد می‌باشد. البته در طی سال‌های این دوره، روند رشد اعتبارات با نوسانات همراه بوده و در سال ۷۴ و ۷۶ این رشد، روندی منفی را دنبال می‌نماید. بالاترین نرخ رشد اعتبارات تحقیقاتی، مربوط به سال پایانی دوره، یعنی سال ۷۸ با رشد ۵۳/۷ درصدی می‌باشد. در طی دوره مذکور، بیشترین میزان اعتبارات تخصیصی به تحقیقات در این بخش، مربوط به سال ۷۸ و به میزان ۲۸۱ میلیارد ریال می‌باشد. همچنین، نسبت انباشت سرمایه R&D داخلی به ارزش افزوده بخش صنعت، در مقایسه با دوره ماقبل آن تغییر نکرده و رقم ۰/۰۴۴ را نشان می‌دهد. در حالی که، نسبت انباشت سرمایه فیزیکی به ارزش افزوده بخش صنعت، در مقایسه با دوره ماقبل آن کاهش یافته و به طور متوسط به ۹/۴۷ در طی دوره رسیده و انباشت

سرمایه فیزیکی، تنها رشدی معادل ۲/۱ درصد را تجربه کرده است. بنابراین، شدت سرمایه فیزیکی با متوسط رشد سالانه ۱/۸- درصدی مواجه بوده و شدت سرمایه به رقم ۷۴/۰۲ میلیون ریال به ازای هر نفر نیروی کار شاغل در انتهای دوره، تنزل یافته است. همچنین، در طی این دوره به دلیل تشدید تحریم‌های اقتصادی بر ضد ایران، واردات کالاهای واسطه‌ای- سرمایه‌ای به شدت کاهش یافته و متوسط رشد ۲/۵- درصدی را تجربه کرده است. بر همین اساس، انباشت R&D خارجی در بخش صنعت، متوسط رشد سالانه ۲/۶ درصدی را نشان داده، که بیانگر کاهش محسوس انباشت R&D خارجی، در مقایسه با برنامه ماقبل آن می‌باشد.

برنامه دوم توسعه با حضور تبصره ۳۵ و تأکید بر اینکه کلیه دستگاه‌های اجرایی موظفند با تشخیص کمیته بهره‌وری به تناسب فعالیت‌های خود، حداقل ۵ درصد از اعتبارات خود را به امر بهبود و افزایش بهره‌وری کل عوامل اختصاص دهند، به اجرا درآمد. هر چند رشد بهره‌وری کل عوامل تولید بخش صنعت ایران، طی دوره مذکور با نوساناتی همراه بوده ولی در اکثر سال‌های این دوره، رشد بهره‌وری اندک و گاهی منفی بوده است. به طوری که بالاترین رشد به سال ۷۵ و به مقدار ۳/۱۳ درصد اختصاص داشته و متوسط سالانه این رشد در طی دوره، برابر با ۳/۶ درصد می‌باشد. پایین‌ترین نرخ رشد طی سال‌های ۷۴ و ۷۷ به وقوع پیوسته و رشد بهره‌وری کل عوامل تولید به ترتیب، به میزان ۲/۸- و ۵/۹- درصد کاهش یافته است.

بر اساس آمارها، کاهش رشد متغیرهای انباشت R&D داخلی، سرمایه انسانی، واردات کالاهای واسطه‌ای- سرمایه‌ای و به تبع آن کاهش رشد انباشت R&D خارجی و همچنین رشد منفی شدت سرمایه فیزیکی، عوامل تأثیرگذار در کاهش رشد بهره‌وری کل عوامل تولید بخش صنعت طی

دوره مذکور می‌باشد. نکته قابل تأمل آنکه، از آنجا که رشد انباشت سرمایه فیزیکی در مقایسه با دوره ماقبل آن تغییر نکرده، ولی رشد بهره‌وری کل عوامل کاهش یافته، می‌توان چنین استنباط کرد که سرمایه فیزیکی نقش کم‌رنجی در رشد بهره‌وری کل عوامل بر عهده داشته و کاهش در رشد متغیرهای مورد بحث در بالا باعث کاهش رشد بهره‌وری کل عوامل تولید بخش صنعت طی دوره مذکور شده است. در ضمن، در سال ۷۳ برنامه توسعه‌ای نداشتیم و آمارها نشان دهنده نرخ رشد ۱ درصدی بهره‌وری کل عوامل تولید در این سال می‌باشد.

طی دوره ۸۳-۷۹، مقارن با برنامه سوم توسعه، ارزش افزوده بخش صنعت، با متوسط رشد سالانه ۱۱/۲ درصدی، سهم خود را از تولید ناخالص داخلی به ۱۸/۶ درصد افزایش داده، که در مقایسه با برنامه دوم توسعه ارتقاء یافته است. از سویی، با وجود جهت‌گیری برنامه سوم توسعه مبنی بر حمایت از توسعه بخش صنعت و تولید و صادرات کالاهای مبتنی بر فناوری‌های برتر همچنان سهم سرمایه‌گذاری در صنایع سرمایه‌بر پایین بوده و به دلیل ریسک بالای سرمایه‌گذاری در چنین صنایعی و نپذیرفتن کافی و مناسب این ریسک از سوی دولت و سردرگمی سرمایه‌گذار با مشاهده بی‌ثباتی تصمیم‌گیری‌ها موجب شده که هدف برنامه‌ها در این زمینه محقق نشود. بر اساس آمار، انباشت سرمایه فیزیکی، تنها با متوسط رشد ۴/۳ درصدی طی سال‌های این دوره، افزایش یافته است. همچنین، بررسی تحول اشتغال در بخش صنعت نشان می‌دهد که میزان اشتغال طی سال‌های دوره مذکور، متوسط رشد سالانه ۴/۷ درصدی را تجربه کرده و تعداد شاغلان دارای تحصیلات دانشگاهی با متوسط رشد سالانه ۹/۶ درصدی افزایش یافته و ۵/۲ درصد از کل شاغلان بخش صنعت را شامل می‌شود. از سویی، طی سال‌های این دوره، شاهد کاهش رشد اعتبارات

تحقیقاتی هستیم. به طوری که متوسط رشد سالانه بودجه‌های تحقیقاتی بخش صنعت طی برنامه سوم توسعه به ۱- درصد تنزل یافته است. اعتبارات تحقیقاتی در سال ۷۹ نسبت به سال ماقبل آن، شدیداً کاهش یافته و رشد این اعتبارات به ۴۰- درصد رسیده که پایین‌ترین نرخ رشد اعتبارات تحقیقاتی طی دوره می‌باشد. بالاترین نرخ رشد اعتبارات تحقیقاتی طی دوره، در سال بعد از آن، یعنی سال ۸۰ و به میزان ۳۱/۶ درصد به وقوع پیوسته است. کمترین مقدار بودجه تحقیقاتی طی برنامه سوم، به سال ۷۹ تعلق داشته و بیشترین میزان اعتبارات تخصیصی به تحقیقات بخش صنعت طی این برنامه، مربوط به سال ۸۲، به میزان ۲۶۲ میلیارد ریال بوده و متوسط رشد سالانه انباشت سرمایه R&D در بخش صنعت طی این دوره معادل ۹/۵ درصد می‌باشد.

نکته قابل توجه آنکه، نسبت انباشت سرمایه R&D داخلی به ارزش افزوده بخش صنعت، در مقایسه با دوره ماقبل آن، کاهش یافته و رقم ۰/۳۸ را نشان می‌دهد. همچنین، نسبت انباشت سرمایه فیزیکی به ارزش افزوده این بخش نیز، در مقایسه با دوره ماقبل آن کاهش یافته و به طور متوسط به ۶/۹۹ در طی دوره رسیده است. از سویی، شدت سرمایه فیزیکی با متوسط رشد سالانه ۰/۳- درصدی کاهش داشته و شدت سرمایه به رقم ۷۲/۷۵ میلیون ریال به ازای هر نفر نیروی کار شاغل در انتهای دوره، تنزل یافته است. همچنین، طی دوره مذکور واردات کالاهای واسطه‌ای- سرمایه‌ای افزایش چشم‌گیری داشته و با متوسط رشد سالانه ۱۳۵ درصدی افزایش یافت. بر این اساس، انباشت R&D خارجی، متوسط رشد سالانه ۱۲/۴ درصدی را طی سال‌های این دوره تجربه کرده است.

در برنامه سوم توسعه، هیأت وزیران مصوبه ۸۰۷۰ را با مکلف کردن دستگاه‌های اجرایی به طراحی شاخص‌ها، تحلیل عوامل، برنامه‌ریزی و

اجرای چرخه بهره‌وری با هماهنگی سازمان ملی بهره‌وری ایران به سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی ابلاغ نمود. میانگین رشد سالانه بهره‌وری کل عوامل تولید بخش صنعت در برنامه سوم توسعه در مقایسه با برنامه دوم، این نوید را می‌دهد که شاید اقتصاد کشور در مسیر ارتقای بهره‌وری قرار گرفته است. طی سال‌های این برنامه، بهره‌وری کل عوامل تولید بخش صنعت ایران با نرخ رشد تقریباً کند و یکنواختی افزایش یافته و متوسط سالانه رشد بهره‌وری کل عوامل طی این دوره ۶/۴ درصد می‌باشد. بالاترین نرخ رشد سالانه طی این دوره، به سال‌های ۸۰ و ۸۳ به میزان ۶/۹ درصد و پایین‌ترین نرخ رشد بهره‌وری کل عوامل در سال ۸۱ به میزان ۵/۵ درصد مشاهده می‌شود. با توجه به آنکه، رشد شدت سرمایه فیزیکی منفی بوده و همچنین، رشد انباشت R&D داخلی و شاغلان دارای تحصیلات دانشگاهی، در مقایسه با برنامه دوم، اندکی کاهش یافته، می‌توان رشد محسوس بهره‌وری کل عوامل و ارزش افزوده بخش صنعت طی دوره مذکور را به رشد بالای واردات کالاهای واسطه‌ای- سرمایه‌ای بخش صنعت و به تبع آن رشد چند برابری انباشت R&D خارجی، در مقایسه با دوره ماقبل آن نسبت داد.

طی دوره ۸۵-۸۴، مقارن با سال‌های ابتدایی برنامه چهارم توسعه، رشد ارزش افزوده بخش صنعت، در مقایسه با برنامه سوم توسعه کاهش یافته و متوسط رشد سالانه ۸/۳ درصدی را تجربه کرده است. اما در مقایسه با دوره قبل از آن، میانگین سهم ارزش افزوده این بخش از تولید ناخالص داخلی، اندکی افزایش یافته و به ۲۰/۸ درصد در سال رسیده است. همچنین با وجود آنکه رشد شاغلان دارای تحصیلات دانشگاهی بخش صنعت، در مقایسه با برنامه سوم کاهش یافته و با متوسط رشد سالانه ۸/۱ درصدی طی این دو سال، روبرو بوده، اما سهم شاغلان دارای

تحصیلات دانشگاهی از کل شاغلان بخش صنعت اندکی افزایش داشته و رقم ۶ درصد را نشان می‌دهد. از سویی، بودجه‌های تحقیقاتی بخش صنعت در سال ۸۴ نسبت به سال ۸۳ به طور جهنده افزایش یافت. به طوری که اعتبارات تحقیقاتی با نرخ رشد ۸۲/۸ درصدی به میزان ۴۱۱ میلیارد ریال رسیده و رشد انباشت سرمایه R&D در این سال به ۱۱/۹ درصد افزایش یافته است. با این وجود در سال بعد از آن، یعنی در سال ۸۵ شاهد کاهش شدید اعتبارات تحقیقاتی در این بخش مهم اقتصادی هستیم. در سال ۸۵ نرخ رشد بودجه‌های تحقیقاتی منفی شده و با رشد ۷۹/۶- درصدی نسبت به سال قبل، به رقم ۸۳ میلیارد ریال تنزل یافته است. بنابراین، انباشت سرمایه R&D نیز تحت تأثیر قرار گرفته و انباشت در این سال با رشد ۱/۹- درصدی به شدت کاهش یافت. همچنین، شاهد کاهش نسبت انباشت سرمایه R&D داخلی به ارزش افزوده بخش صنعت در مقایسه با دوره ماقبل آن به رقم ۰/۳۴ هستیم.

نسبت انباشت سرمایه فیزیکی به ارزش افزوده بخش صنعت نیز، در مقایسه با دوره ماقبل آن کاهش یافته و به طور متوسط به ۵/۹۲ در طی این دو سال رسیده و انباشت سرمایه فیزیکی، رشدی معادل ۵/۲ درصد را تجربه کرده است. از سویی، شدت سرمایه فیزیکی با متوسط رشد سالانه ۱/۶ درصدی مواجه بوده و شدت سرمایه به رقم ۷۵/۱۴ میلیون ریال در سال ۸۵ رسیده است. همچنین طی دو سال مذکور، رشد واردات کالاهای واسطه‌ای- سرمایه‌ای به شدت کاهش یافته و تنها متوسط رشد ۰/۳ درصد در سال را تجربه کرده و باعث کاهش در رشد انباشت R&D خارجی بخش صنعت به ۳/۳- درصد در طی سال‌های این دوره شده است.

در برنامه چهارم توسعه به منظور ارتقای بهره‌وری کل عوامل تولید، ماده ۵ در نظر گرفته

شده است. در حالی که بر اساس قانون برنامه چهارم قرار بر این بوده است که ۲/۵ درصد از رشد تولید ناخالص ملی یا به عبارتی ۳۱/۲ درصد اقتصاد کشور از محل بهره‌وری و بدون سرمایه‌گذاری جدید تأمین شود اما کمتر از نیمی از هدف برنامه چهارم در رشد بهره‌وری اقتصاد کشور محقق شده است. هر چند این اعداد اهمیت و نقش تعیین کننده بهره‌وری را نمایان می‌سازد، اما آنچه در عمل اتفاق افتاده بسیار متفاوت می‌باشد. بدین معنا که سهم بهره‌وری کل عوامل تولید در رشد اقتصادی ۸ درصدی کشور به جای ۲/۵ درصد فقط ۰/۵۷ درصد بوده است. متوسط رشد بهره‌وری کل عوامل تولید بخش صنعت در دو سال اول برنامه چهارم توسعه، حدود ۳/۸ درصد بوده که نسبت به متوسط برنامه سوم کاهش چشم‌گیری را نشان می‌دهد. نرخ رشد بهره‌وری کل عوامل تولید بخش صنعت ایران در سال ۸۴ نسبت به سال‌های برنامه سوم توسعه کاهش یافته و به ۲/۵ درصد رسید. همچنین، رشد بهره‌وری کل عوامل تولید این بخش در سال ۸۵ نرخ رشد ۵/۱ درصدی نسبت به سال ماقبل را نشان می‌دهد. همانگونه که در جدول ۳ نشان داده شده، با وجود افزایش رشد انباشت سرمایه فیزیکی، در مقایسه با برنامه سوم، شاهد کاهش رشد بهره‌وری کل عوامل و ارزش افزوده بخش صنعت هستیم. از سویی، در مقایسه با دوره ماقبل، رشد متغیرهای انباشت R&D داخلی و شاغلان دارای تحصیلات دانشگاهی کاهش یافته و همچنین با توجه به کاهش شدید واردات کالاهای واسطه‌ای- سرمایه‌ای و به تبع آن، رشد منفی انباشت R&D خارجی، می‌توان چنین استنباط کرد که، متغیرهای انباشت R&D داخلی و خارجی و سرمایه انسانی، دارای نقش اصلی و تأثیرگذار در رشد بهره‌وری کل عوامل تولید بخش صنعت می‌باشند.

نتیجه‌گیری و توصیه‌های سیاستی

نتایج تحقیق حاضر نیز بر اساس تئوری‌های جدید رشد درون‌زا و تجارت بین‌الملل حاکی از تأثیر مثبت انباشت سرمایه R&D داخلی و سرریز انباشت تحقیق و توسعه شرکای تجاری، تعداد شاغلان دارای تحصیلات دانشگاهی (سرمایه انسانی) و شدت سرمایه بر رشد بهره‌وری کل عوامل تولید بخش صنعت ایران می‌باشد. انباشت سرمایه تحقیق و توسعه خارجی، سرمایه انسانی و شدت سرمایه تأثیر مثبت و محسوسی بر رشد بهره‌وری کل عوامل تولید بخش صنعت دارند. ولی انباشت سرمایه تحقیق و توسعه داخلی دارای تأثیر مثبت، اما کم‌رنگ بر رشد بهره‌وری کل عوامل تولید این بخش می‌باشد. در حالی که می‌توانست تأثیر بیشتر و مؤثرتری بر رشد بهره‌وری کل عوامل تولید این بخش داشته باشد. اما به دلیل کمبود نیروی کار تحقیقاتی، فعالیت‌های اندک و ناچیز R&D در بخش صنعت ایران نسبت به سطح جهانی (نسبت انباشت R&D داخلی بخش صنعت به ارزش افزوده، طی دوره ۸۵-۶۸، مابین ۰/۰۲۲ و ۰/۰۴۳ می‌باشد)، عدم ارتباط میان مراکز علمی- پژوهشی داخل و خارج از کشور، عرضه محور بودن R&D و به تبع آن، عدم انگیزه لازم برای اینگونه فعالیت‌ها در بخش خصوصی و ساختار ناسالم و سیاست‌های ناصحیح اقتصادی (از جمله اشتغال دستوری، همچنین تعیین متغیرهای نرخ دستمزد، نرخ بهره، نرخ ارز، قیمت سایر عوامل تولید و قیمت برخی از کالاها و خدمات به صورت دستوری)، تاکنون بخش صنعت به عنوان یک بخش زیربنایی نتوانسته مراکز تحقیقاتی منسجم و مستمری در جهت ساماندهی بخش تحقیقات دایر نموده و علاوه بر رشد مؤثر بهره‌وری کل عوامل تولید بخش صنعت، منجر به پویایی بخش صنعت و افزایش قدرت رقابت‌پذیری و کاهش وابستگی این بخش

به فناوری وارداتی گردد.

بر همین اساس، انباشت سرمایه R&D داخلی نتوانسته موجبات ایجاد تحول و پویایی فناوری در بخش صنعت کشور را فراهم آورد. بنابراین، با توجه به سهم بسیار ناچیز اعتبارات تحقیقاتی از ارزش افزوده بخش صنعت و از سویی، همانگونه که قبلاً بیان شد، با در نظر گرفتن این نکته که عمده فعالیت‌های تحقیق و توسعه در کشورهای توسعه یافته G7 صورت می‌گیرد و از آنجا که وزن عمده‌ای از واردات کالاهای واسطه‌ای- سرمایه‌ای نیز از این کشورها صورت گرفته است، لذا انتظار می‌رود بخش قابل توجهی از فناوری وارداتی از این کانال وارد کشور شود که در صورت مدیریت صحیح و هدفمند می‌توان انتظار داشت که واردات کالاهای واسطه‌ای- سرمایه‌ای منجر به کاهش شکاف فناوری بخش صنعت اقتصاد ایران با کشورهای توسعه یافته گردد. همچنین، هر چه بخش صنعت اقتصاد ایران دارای نسبت شاغلان تحصیل کرده بیشتری (سرمایه انسانی بالاتر) در این بخش باشد، انباشت سرمایه R&D خارجی تأثیر بیشتری بر رشد بهره‌وری کل عوامل تولید بخش صنعت خواهد داشت. نکته قابل توجه آنکه، ضعف در زیرساخت‌های لازم برای جذب و بومی‌سازی فناوری انتقال یافته ناشی از سرریز انباشت R&D خارجی (همچون سرمایه انسانی و انباشت تحقیق و توسعه پایین در بخش صنعت و اتخاذ سیاست‌های ناصحیح اقتصادی)، محدودیتی برای تأثیرگذاری این سرریزها محسوب می‌شود. بنابراین، در صورت مدیریت صحیح و هدفمند می‌توان انتظار داشت، واردات کالاهای واسطه‌ای- سرمایه‌ای منجر به کاهش شکاف فناوری بخش صنعت اقتصاد ایران با کشورهای توسعه یافته گردد.

همچنین باید خاطر نشان ساخت، وزن اصلی سرمایه‌گذاری در بخش صنعت به سمت سرمایه فیزیکی معطوف شده و نسبت انباشت سرمایه فیزیکی به ارزش افزوده، در مقایسه با نسبت

جدول ۱- روند عوامل تعیین کننده بهره‌وری کل عوامل بخش صنعت اقتصاد ایران در ابتدای دوره

دوره	ارزش افزوده (میلیارد ریال)	انباشت سرمایه فیزیکی (میلیون ریال)	شاغلین فاقد تحصیلات دانشگاهی (نفر)	شاغلین دارای تحصیلات دانشگاهی (نفر)	انباشت تحقیق و توسعه داخلی (میلیون ریال)
۶۸-۷۲	۲۰۳۷۱	۲۸۷۴۸۹۹۳۸	۲۹۹۸۵۹۱	۶۸۲۸۱	۹۱۲۵۴۳
۷۴-۷۸	۳۰۸۱۰	۳۳۳۱۳۰۹۱۰	۴۰۱۷۶۲۰	۱۴۷۶۳۶	۱۳۶۹۰۱۵
۷۹-۸۳	۴۶۸۸۱	۳۶۷۱۲۰۸۳۰	۴۸۵۱۵۳۶	۲۳۹۰۶۴	۱۹۰۲۱۱۰
۸۴-۸۵	۷۶۸۱۶	۴۶۴۳۸۱۱۵۵	۵۹۱۵۲۳۶	۳۷۰۵۶۶	۳۷۱۷۷۴۸
۸۵-۸۷	۱۴۹۱۸	۲۶۳۶۶۶۱۷۰	۲۸۹۱۹۵۵	۳۷۸۴۲	۷۸۱۰۱۰

ماخذ:

- حساب‌های ملی، بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران
 - مسعود مهرابی، ۱۳۸۱، سیر تحول اعتبارات تحقیقاتی.
 - علیرضا امینی، مجله برنامه و بودجه، شماره ۱۰۲.
 - یافته‌های تحقیق.

ادامه جدول ۱- روند عوامل تعیین کننده بهره‌وری کل عوامل بخش صنعت اقتصاد ایران در ابتدای دوره

دوره	واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌های از G7 (میلیون ریال)	انباشت R&D خارجی	شدت سرمایه فیزیکی (میلیون ریال سرمایه به ازای هر نفر)	نسبت هزینه R&D به ارزش افزوده	نسبت انباشت R&D داخلی به ارزش افزوده	نسبت انباشت سرمایه فیزیکی به ارزش افزوده
۶۸-۷۲	۲۹۴۷۳۴	۲۲۰۱۳۳۴	۹۳۰۷	۰۰۰۳۷	۰۰۰۳۲	۰۰۰۴۵
۷۴-۷۸	۵۷۶۵۶۱۸	۲۷۷۱۸۸۲	۷۷۵۸	۰۰۰۳۴	۰۰۰۴۲	۰۰۰۴۴
۷۹-۸۳	۶۵۰۲۷۹۹	۳۹۷۴۹۸۱	۷۲۰۱۲	۰۰۰۳۶	۰۰۰۵۲	۰۰۰۴۱
۸۴-۸۵	۱۰۰۷۹۵۱۴۹	۵۰۱۶۰۰۰	۷۳۸۸	۰۰۰۵۴	۰۰۰۵۸	۰۰۰۳۵
۸۵-۸۷	۳۷۲۹۳۳	۱۱۶۷۸۵۱	۹۰	۰۰۰۹۶	۰۰۰۰۳	۰۰۰۵۲

ماخذ:

- حساب‌های ملی، بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران
 - سالنامه آماری واردات، گمرک جمهوری اسلامی ایران
 - مسعود مهرابی، ۱۳۸۱، سیر تحول اعتبارات تحقیقاتی.
 - علیرضا امینی، مجله برنامه و بودجه، شماره ۱۰۲.
 - یافته‌های تحقیق.

جدول ۲- روند عوامل تعیین کننده بهره‌وری کل عوامل بخش صنعت اقتصاد ایران در انتهای دوره

دوره	ارزش افزوده (میلیارد ریال)	انباشت سرمایه فیزیکی (میلیون ریال)	شاغلین فاقد تحصیلات دانشگاهی (نفر)	شاغلین دارای تحصیلات دانشگاهی (نفر)	انباشت R&D داخلی
۶۸-۷۲	۲۹۸۵۲	۳۱۸۵۳۳۴۲۲	۳۷۰۱۴۳۹	۱۱۸۷۵۹	۱۲۴۵۹۶۰
۷۴-۷۸	۴۲۲۶۵	۳۵۷۲۰۵۰۸۴	۴۶۱۰۴۵۹	۲۱۵۴۹۳	۱۸۲۵۷۰۳
۷۹-۸۳	۷۱۷۵۵	۴۴۱۱۴۵۴۲۶	۵۷۲۲۷۲۵	۳۴۱۳۰۸	۲۴۲۷۸۰۹
۸۴-۸۵	۸۴۱۳۰	۴۸۷۹۴۲۰۹۷	۶۰۹۴۴۷۰	۳۹۸۹۲۸	۲۶۶۵۵۹۳
۸۵-۸۷	۸۴۱۳۰	۴۸۷۹۴۲۰۹۷	۶۰۹۴۴۷۰	۳۹۸۹۲۸	۲۶۶۵۵۹۳

ماخذ:

- حساب‌های ملی، بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران
 - مسعود مهرابی، ۱۳۸۱، سیر تحول اعتبارات تحقیقاتی.
 - علیرضا امینی، مجله برنامه و بودجه، شماره ۱۰۲.
 - یافته‌های تحقیق.

انباشت R&D داخلی به ارزش افزوده، رقم بسیار بزرگی را نشان می‌دهد.

بنابراین، جهت تبیین و بهبود نقش و جایگاه واقعی تحقیق و توسعه داخلی و خارجی و همچنین اهمیت سرمایه انسانی در راستای حرکت در مسیر اقتصاد دانش‌محور و افزایش رشد بهره‌وری کل عوامل تولید بخش صنعت اقتصاد ایران، اقدامات زیر توصیه می‌شود:

- حرکت به سمت اصلاح قیمت نسبی عوامل در بخش صنعت، به منظور تخصیص بهینه منابع و سودآور نمودن فعالیت‌های تحقیقاتی و آموزشی جهت انتقال بیشتر منابع به سمت سرمایه‌گذاری انسانی و فعالیت‌های تحقیق و توسعه؛

- انتخاب صحیح شرکای تجاری با انباشت تحقیق و توسعه بالا، به نیت جذب و بومی نمودن فناوری و R&D خارجی؛

- فرایندسازی تبدیل عرصه بخش صنعت مبتنی بر منابع طبیعی به اقتصاد متنوع متکی به دانش، دانایی، سرمایه انسانی و فناوری‌های نوین؛
 - ارتقای سرمایه انسانی در بخش صنعت و استفاده بهینه از آن، افزایش انگیزه نیروی کار در جهت تشویق نوآوری و خلاقیت؛

- گسترش فعالیت‌های مراکز پژوهشی غیر دولتی در بخش صنعت و حمایت کمی و کیفی از پژوهش‌ها و فناوری‌های کاربردی و توسعه‌ای؛
 - به کارگیری نتایج تحقیقات در بخش صنعت و ایجاد پایه‌های لازم جهت تقاضاگرا کردن بخش پژوهش و تقویت پژوهش‌های بنیادی و پایه؛

- بسترسازی در جهت ایجاد ارتباط مؤثر بین دانشگاه و صنعت، برای جلوگیری از پژوهش‌های انتزاعی در دانشگاه‌ها و همچنین پرهیز از فرایند سعی و خطا در بخش صنعت؛

- افزایش سهم بودجه‌های تحقیقاتی بخش صنعت از کل بودجه‌های تحقیقاتی کشور؛

- ایجاد شبکه اطلاع‌رسانی داخلی در مؤسسات تحقیقاتی و ارتباط با شبکه جهانی؛

- بازنگری در ترکیب منابع رشد بخش صنعت در جهت‌گیری‌های تدوین برنامه‌های توسعه آتی.

ادامه جدول ۲- روند عوامل تعیین کننده بهره‌وری کل عوامل بخش صنعت اقتصاد ایران در انتهای دوره

دوره	واردات کالاها و واسطه‌های سرمایه‌ای	انباشت R&D خارجی	شدت سرمایه فیزیکی (میلیون ریال سرمایه به ازای هر نفر)	نسبت هزینه به R&D ارزش افزوده	نسبت انباشت R&D داخلی به انباشت سرمایه فیزیکی	نسبت انباشت R&D داخلی به ارزش افزوده	نسبت انباشت سرمایه فیزیکی به ارزش افزوده
۶۸-۷۲	۴۵۶۲۵۱۹	۲۹۲۰۱۷۰	۸۳۳۸	۰.۰۰۵۷	۰.۰۰۳۹	۰.۰۴۲	۱۰.۶۷
۷۴-۷۸	۵۷۴۹۹۹۲	۲۷۲۰۱۰۳	۷۴۰۰۲	۰.۰۰۶۷	۰.۰۰۵۱	۰.۰۴۳	۸.۴۵
۷۹-۸۳	۸۹۱۳۷۸۱۶	۴۵۹۲۲۸۷	۷۲.۷۵	۰.۰۰۳۱	۰.۰۰۵۵	۰.۰۳۴	۶.۱۵
۸۴-۸۵	۸۸۳۲۲۶۸۴	۴۲۱۸۶۰۵	۷۵.۱۴	۰.۰۰۱	۰.۰۰۵۵	۰.۰۳۲	۵.۸
۵۷-۸۵	۸۸۳۲۲۶۸۴	۴۲۱۸۶۰۵	۷۵.۱۴	۰.۰۰۱	۰.۰۰۵۵	۰.۰۳۲	۵.۸

ماخذ:

- حساب‌های ملی، بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران
- سالنامه آماری واردات، گمرک جمهوری اسلامی ایران
- مسعود مهرابی، ۱۳۸۱، سیر تحول اعتبارات تحقیقاتی.
- علیرضا امینی، مجله برنامه و بودجه، شماره ۱۰۲.
- یافته‌های تحقیق.

جدول ۳- متوسط رشد سالانه عوامل تعیین کننده بهره‌وری کل عوامل بخش صنعت اقتصاد ایران (درصد)

دوره	رشد ارزش افزوده	رشد بهره‌وری کل عوامل	رشد انباشت سرمایه فیزیکی	رشد شاغلین	رشد شاغلین دارای تحصیلات دانشگاهی	رشد انباشت R&D داخلی	رشد واردات کالاها و واسطه‌های سرمایه‌ای	رشد انباشت R&D خارجی	رشد شدت سرمایه فیزیکی
۶۸-۷۲	۹.۴	۵.۵	۲	۵.۴	۱۵	۷.۲	۱۱۶	۹.۱	-۳.۲
۷۴-۷۸	۶.۸	۳.۶	۲.۱	۴	۱۰.۴	۶.۶	-۲.۵	۲.۶	-۱.۸
۷۹-۸۳	۱۱.۲	۶.۴	۴.۳	۴.۷	۹.۶	۵.۹	۱۳۵	۱۲.۴	-۰.۳
۸۴-۸۵	۸.۳	۳.۸	۵.۲	۳.۵	۸.۱	۵	۰.۳	-۳.۳	۱.۶
۵۷-۸۵	۶.۲	۳.۵	۲.۴	۲.۸	۸.۷	۴.۵	۴۴	۵.۲	-۰.۳

ماخذ:

- حساب‌های ملی، بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران
- سالنامه آماری واردات، گمرک جمهوری اسلامی ایران
- مسعود مهرابی، ۱۳۸۱، سیر تحول اعتبارات تحقیقاتی.
- علیرضا امینی، مجله برنامه و بودجه، شماره ۱۰۲.
- یافته‌های تحقیق.

References

- Aghion, P and P. Howitt, "A of Growth Model through Creative Destruction," *Econometrica*, No. 60, pp. 325- 351, 1992.
- Alam, M.S. "Convergence in Developrd Countries: An Empirical Investigation," *Weltwirtschaftliches Archive*, 128 (2); 189-201, 1992.
- Anon Higon, D. "The impact of R&D spillovers on UK manufacturing TFP," *Research policy*, No. 36, PP. 964- 979, 2007.
- Baumol, W.J. "Productivity Growth, Convergence, and Welfare," *American Economic Review*, Vol. 76, No. 10, PP. 75- 85, 1986.
- Benhabib. J and B. Jovanovic, "Externalities and Growth Accounting," *American Economic Review*, LXXXI, 82- 113, 1991.
- Coe D. T. and E. Helpman, "International R&D Spillover," *IMF Working Paper* 93/94, *European Economic Review*, 1993.
- Coe D. T. and E. Helpman "International R&D Spillovers," *European Economic Review*, 39(5): 859-887, 1995.
- Coe D. T. and E. Helpman and A. W. Hoffmaister, "International R&D Spillovers and Institution," *IMF Working Paper*, wp/08/104, 2008.
- Coe D. T. and R.Moghadam, "Capital and Trade as Engines of Growth in France: An application of johansen's cointegration methodology," *IMF Staff Papers*, 40, pp. 542-666, 1993.
- Damijan, J. P. and M. Knell and B. Majcen and M. Rojec, "The role of FDI, R&D accumulation and trade in transferring technology to transition Countries," *Economic systems*, No. 27, PP 189- 204, 2003.
- Griliches, Zvi, "Productivity Puzzles and R&D: Another Nonexplanation," *Journal of Economic Perspectives*, No. 2, pp.9-21, 1988.
- Grossman G.M. and E. Helpman "Trade, Knowledge Spillovers, and Growth," *European Economic Review*, Vol. 35, pp517- 526, 1991a.
- Grossman G.M. and E. Helpman, "Innovation and Growth in the Global Economy," *Cambridge, MA: The MIT Press*, 1991b.
- I.R.I. Central Bank, "Iran's National Accounts" & "Balance Sheet and Economic Report," in during different years.
- I.R.I. Custom, "Foreign Trade Statistical Year- Book of Iran," in during 1368- 1385.
- Jones, C.I, "R&D Based Model of Economic Growth," *Journal of Political Economy*, 1995.
- Kim J. W. and H. K. Lee, "Embodied and disembodies international spillovers of R&D in OECD manufacturing industries," *Technovation*, No. 24, PP 359- 368, 2004.
- Komijani A. and Shahabadi A. "The effect of Foreign (through Foreign Trade) and Domestic R&D activities on the Iranian Total Productivity," *Iranian Journal of Trade Studies (IJTS)*, 5(18), PP 29- 65, spring 2001 (in persion).
- Lewis A.W. "The Theory of Economic Growth," London: Allen & Unwin, 1955.
- Mankiw N. G, D. Romer and D. N.Weil, "A Contribution to the Empirical of Economic Growth," *Quarterly Journal of Economics*, CVII, 107 (2); 407- 437, 1992.
- Mehrabi M. "Research Budgets Change Cycle of Iran," *Scientific Research Central*, Tehran, 1th Edition, 2002 (in persion).
- Mendi P, "Trade in disembodied technology and total productivity in OECD countries," *Research Policy*, No. 36, PP 121-133, 2007.
- Musolesi A, "Basic stocks of knowledge and productivity: Further evidence from the hierarchical Bayes estimator," *Economics Letters*, No. 95, PP 54-59, 2007.
- Nili, M. and et al. "Industrial Developing Strategic," *Tehran*, 2th Edition, 2003 (in persion).
- Rahmani O. "The Effect of Foreign and Domestic R&D Stocks on the Industrial Sector Total Factor Productivity," *Bu-Ali Sina University, Graduate Studies Thesis (MA)*, 2009 (in persion).
- Rebleo S. "Long-Run Policy Analysis and Long-Run Growth," *Journal of Political Economic*, 99(3): 501- 521, 1991.
- Romer, P.M. "Increasing Returns and Long Run Growth," *Journal of Political Economy*, Vol. 94, pp.1002- 1037, 1986.
- Romer P.M. "Endogenous Technological Change," *Journal of Political Economy*, Vol. 98, pp.S71-S102, 1990.
- Shahabadi A. "An investigation of the determining Factors in Iran's Total Factor Productivity," *NAMEH-YE-MOFID*, 9(4 (38) *Economics*), PP 27- 56, October- November 2003 (in persion).
- Shahabadi A. "The sources of the industrial sector growth of the Economy of Iran," *Journal of Economic Essays*, 2(4), PP 55- 80, Fall- Winter 2005- 2006 (in persion).
- Shahabadi A. "The role of FDI, international trade and human capital on Total Factor Productivity in economic of Iran," *Journal of Economic Essays*, 4(7), PP 99- 134, Spring- Summer 2007 (in persion).
- Solow R.M. "Technical Change and the Aggregate Production Function," *Review of Economics and Statistical*, 39(3); 312-320, 1957.