



پژوهشنامه‌ی علوم اقتصادی

علمی - پژوهشی

سال ششم، شماره‌ی ۱۲، نیمه‌ی دوم ۱۳۹۰

## بررسی اثر فعالیت‌های R&D داخلی و واردات تکنولوژی بر ارزش افزوده در صنایع بزرگ ایران

\* محمد علی متفکرآزاد

\*\* رضا رنج‌پور

\*\*\* سیدکمال صادقی

\*\*\*\* غلامحسین رهنمای قراملکی

تاریخ پذیرش: ۱۳۸۹/۹/۱۷

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۲/۱۵

### چکیده

در این مطالعه به بررسی اثر فعالیت‌های R&D داخلی و واردات تکنولوژی بر ارزش افزوده در صنایع بزرگ ایران، طی دوره‌ی زمانی ۱۳۷۳-۱۳۸۵ پرداخته شده است. برای این منظور از تابع تولید کاب داگلاس که در آن تولید تابعی از متغیرهای تعداد شاغلان، موجودی سرمایه، R&D داخلی و واردات سرمایه‌ای-واسطه‌ای در نظر گرفته شده، استفاده و مدل مزبور به روش داده‌های تابلویی برای بیست و یک گروه صنعتی برآورد شده است. نتایج به‌دست آمده نشان می‌دهد که علاوه بر تعداد شاغلان و موجودی سرمایه، R&D داخلی و واردات سرمایه‌ای-واسطه‌ای تأثیر مثبت و معنی‌داری بر ارزش افزوده صنایع مورد بررسی داشته‌اند. هم‌چنین نتایج نشان می‌دهد که میزان تأثیر R&D داخلی بر ارزش افزوده صنایع مورد بررسی از واردات سرمایه‌ای-واسطه‌ای بیش تر بوده است. لذا توصیه‌های سیاستی این مطالعه، حمایت دولت از فعالیت‌های R&D صنایع بزرگ، افزایش مناسبات تجاری با کشورهای صنعتی و رهبران تکنولوژی است.

واژه‌های کلیدی: R&D داخلی، واردات تکنولوژی، کارگاه‌های پنجاه نفر کارکن و بیش تر ایران، داده‌های تابلویی

طبقه‌بندی JEL: O14, O33, F14, C23

\* نویسنده مسئول - استاد گروه اقتصاد دانشکده علوم انسانی و اجتماعی دانشگاه تبریز

\*\* استادیار گروه اقتصاد دانشکده علوم انسانی و اجتماعی دانشگاه تبریز

\*\*\* استادیار گروه اقتصاد دانشکده علوم انسانی و اجتماعی دانشگاه تبریز

\*\*\*\* کارشناس ارشد توسعه اقتصادی و برنامه‌ریزی

## ۱- مقدمه

از آن جایی که فرایند توسعه ی صنعتی، پایه ها و بنیادهای مادی جامعه را دچار تحول می کند و باعث تحرک قسمت زیادی از منابع ملی در جهت توسعه می شود، از اهمیت بسیاری برخوردار است. در صورتی که این فرایند متناسب با شرایط انتخاب شود، علاوه بر ایجاد تغییر و تحول در روابط و مناسبات اجتماعی و اقتصادی عقب افتاده، می تواند موجبات بازسازی و نوسازی بخش های اقتصادی دیگر را نیز فراهم کند (آذربایجانی، ۱۳۶۹: ۷).

یکی از معیارهایی که می تواند گویای وضعیت توسعه یافتگی صنایع باشد، ارزش افزوده ی صنایع و سهم آن در تولید ناخالص داخلی است. بررسی ها نشان می دهند که سهم صنعت از تولید ناخالص داخلی ایران همواره پایین تر از کشورهای صنعتی و اکثر کشورهای در حال توسعه بوده است (آذربایجانی، ۱۳۶۸: ۴، نیلی و همکاران، ۱۳۸۲: ۵۲-۵۳ و ۶۱-۶۸ و سایت سازمان توسعه ی صنعتی ملل متحد (UNIDO)، ۲۰۰۹). برای دستیابی به توسعه ی صنعتی و تداوم آن، افزایش سرمایه گذاری و استفاده ی گسترده از عوامل سنتی تولید (نیروی کار و سرمایه ی فیزیکی) به تنهایی کافی نیست، بلکه باید توسعه ی تکنولوژی در بخش صنعت نیز مورد توجه قرار گیرد. به عبارت دیگر تدوین استراتژی توسعه ی تکنولوژی، برای دستیابی به توسعه ی صنعتی و تداوم آن امری اجتناب ناپذیر است؛ چرا که تنها با توسعه و بهبود تکنولوژی می توان سطح کمی و کیفی محصولات صنعتی و قابلیت رقابت آن ها را در داخل و خارج کشور ارتقا داد و به تولیدات جدید براساس نیازهای جامعه و گسترش زمینه های شغلی جدید مبادرت کرد و قادر به حفظ وضع مطلوب برای صنایع شد.

در این بین R&D از مقولات مهم اقتصادی است که سبب رشد فناوری و تغییرات تکنولوژیکی می شود. به بیانی دیگر R&D، پایگاه اصلی نوآوری و تغییرات فنی در فرایند تولید است و از این رو نقش به سزایی در توسعه ی تکنولوژی و افزایش ظرفیت های تولیدی دارد. هر چند کشورهای در حال توسعه اخیراً به اهمیت R&D پی برده اند؛ واحدهای صنعتی این کشورها قادر به سرمایه گذاری بیش تر در R&D نیستند. هم چنین در مراحل اولیه ی توسعه، شکاف تکنولوژیکی موجود بین این کشورها و رهبران تکنولوژی، امکان

موفقیت فعالیت‌های R&D را کاهش می‌دهد؛ چرا که با توجه به شکاف موجود، کشورهای مزبور از پایه‌ی تکنولوژیکی معقولی برای نوآوری برخوردار نمی‌باشند. لذا در مراحل اولیه‌ی توسعه علاوه بر فعالیت‌های R&D، واردات تکنولوژی نیز می‌تواند در توسعه‌ی تکنولوژی و افزایش ظرفیت‌های تولیدی کشورهای در حال توسعه مؤثر باشد. هر چند اثر مثبت فعالیت‌های R&D و واردات تکنولوژی بر بهره‌وری و ارزش افزوده صنایع در کشورهای توسعه یافته و برخی از کشورهای در حال توسعه تأیید می‌شود؛ هنوز زمینه‌ی بررسی بیش‌تر در کشورهای در حال توسعه وجود دارد.

ایران از جمله کشورهای در حال توسعه است که در آن هر چند واحدهای R&D پس از جنگ تحمیلی در واحدهای صنعتی ایجاد شده است (توفیق، ۱۳۷۹: ۲۰)؛ میزان اثر بخشی واحدهای R&D و رابطه بین واردات تکنولوژی و ارزش افزوده، در صنایع تولیدی ایران هنوز چندان مشخص نیست. بنابراین، این سؤال مطرح است که آیا در ایران نیز همانند سایر کشورها، R&D و واردات تکنولوژی می‌توانند از طریق افزایش ارزش افزوده‌ی صنایع تولیدی، توان رقابت محصولات داخلی را در بازارهای جهانی و داخلی افزایش دهند و بدین طریق نقش کلیدی در توسعه‌ی صنعتی کشور ایفا کنند؟

اهمیت و ضرورت موضوع تحقیق نیز از این جنبه قابل بررسی است که تدوین استراتژی توسعه‌ی تکنولوژی و توسعه‌ی صنعتی و متعاقباً برنامه‌های توسعه‌ی اقتصادی مستلزم تعیین جایگاه R&D و تکنولوژی وارداتی در صنایع و میزان تأثیرپذیری ارزش افزوده صنایع از آنها است. در واقع مطالعاتی که در این زمینه صورت می‌پذیرند، می‌توانند سیاست‌گذاران را در تدوین استراتژی‌های توسعه‌ی صنعتی و تکنولوژیکی پویا یاری کنند. در این مطالعه، بعد از مقدمه، به تحلیل مبانی نظری مرتبط با موضوع پرداخته می‌شود. در بخش سوم به برخی از مطالعات صورت گرفته در داخل کشور اشاره می‌شود. در بخش چهارم الگوی نظری معرفی و در بخش پنجم با استفاده از داده‌های تابلویی طی دوره‌ی ۱۳۷۳-۱۳۸۵ که از منابع آماری منتشر شده از سوی مرکز آمار ایران فراهم شده است، به بررسی اثر فعالیت‌های R&D داخلی و واردات تکنولوژی بر ارزش افزوده در

صنایع بزرگ<sup>۱</sup> ایران، بر حسب طبقه بندی بین المللی فعالیت های صنعتی<sup>۱</sup> (کد دو رقمی ISIC) پرداخته می شود. در بخش ششم نیز جمع بندی و نتیجه گیری ارائه می شود.

## ۲- پایه های نظری

در زمینه ی رشد اقتصادی مدل ها و تئوری های مختلفی مطرح شده است که از جمله ی مهم ترین آن ها می توان به مدل های رشد برونزا<sup>۲</sup> (مدل های رشد نئوکلاسیک) و مدل های رشد درونزا<sup>۳</sup> اشاره کرد. مدل های رشد نئوکلاسیک یا برونزا، با در نظر گرفتن کمیت و کیفیت عوامل مؤثر در تولید (نیروی کار و سرمایه) به بررسی رشد اقتصادی می پردازد. علی-رغم این که مدل رشد سولو<sup>۴</sup> (نئوکلاسیک) چارچوب لازم برای بررسی رشد اقتصادی را ارائه می کند؛ در این بین، اشکالات عمده ای بر این نوع مدل ها وارد است. یکی از عمده نقاط ضعف این الگوها عدم امکان داشتن رشد پویای اقتصادی در بلندمدت است؛ چرا که رشد پایدار تولید سرانه به رشد تکنولوژی وابسته شده است که آن نیز به صورت برونزا و خارج از مدل در نظر گرفته شده است (رومر<sup>۵</sup>، ۲۰۰۶: ۷-۱۷). لذا ارائه ی مدل های بهتر و کامل تر که بتوانند فرایند رشد اقتصادی را جامع تر بیان کنند، اجتناب ناپذیر شدند. بنابراین از حدود اواسط دهه ی ۸۰ میلادی برخی از اقتصاددانان شروع به اصلاح مدل های رشد نئوکلاسیک کردند و بدین ترتیب طبقه ی جدیدی از مدل های رشد، موسوم به مدل های رشد درونزا به وجود آمده است (اسنودان و وان<sup>۶</sup>، ۲۰۰۵: ۶۲۵-۶۲۶). در مدل های رشد درونزا، دانش و تکنولوژی، به صورت درونزا در نظر گرفته شده است. از جمله روش های درونزا کردن دانش و تغییرات تکنولوژی، وارد کردن بخشی به نام تحقیق و توسعه در مدل است. (رومر<sup>۷</sup>، ۲۰۰۶: ۱۰۱-۱۰۸). به طور کلی در این نوع مدل ها، نوآوری های تکنولوژیکی در بخش R&D و با استفاده از سرمایه ی انسانی و حجم دانش موجود خلق می شوند و بنگاه ها از

1 - International Standard Industrial Classification (ISIC).

2 -Neo-Classical Theory (Exgenouse Models).

3 -Endogenous Growth Theory.

4 -Solow.

5-Romer

6-Snowdon & Vane

7-Romer

این نوآوری‌ها برای تولید کالاهای نهایی استفاده می‌کنند و نهایتاً کشور را به سمت افزایش‌های پایدار در میزان رشد محصول رهنمون می‌سازند. در واقع در مدل‌های رشد درون‌زا، بخش R&D به عنوان بخش کلیدی برای رشد پایدار و مستمر در نظر گرفته می‌شود (الکا<sup>۱</sup>، ۲۰۰۴: ۲ و ۴). و سرمایه‌گذاری در بخش R&D از طریق ایجاد بازدهی فزاینده، می‌تواند به رشد بلند مدت منجر شود (اسونسون<sup>۲</sup>، ۲۰۰۸: ۱۱).

## ۱-۲- الگوهای تحقیق و توسعه

الگوهای رشد درون‌زا از نوع R&D از سوی اقتصاددانانی هم چون رومر (۱۹۹۰)، گروسمن و هلپمن (۱۹۹۱)، آقیون و هویت (۱۹۹۲) و جونز (۱۹۹۵)<sup>۳</sup> ارائه شده است که در این جا به برخی از نتایج مدل‌های یاد شده اشاره می‌شود:

رومر (۱۹۹۰) بیان می‌کند که بخش R&D و نتایج حاصل از مخارج صرف شده در این بخش، طرح‌ها و ایده‌های جدیدی برای تولید محصولات ارائه می‌دهند. به عبارتی نیروی کار شاغل در بخش R&D، با استفاده از دانش انباشته شده از قبل، طرح‌ها و ایده‌های جدیدی برای تولید محصولات ارائه می‌دهند و این ایده‌های نو به شرکتی فروخته می‌شود. شرکت مزبور حق انحصاری پیدا می‌کند و با استفاده از ایده و طرح مزبور به تولید کالا اقدام می‌کند. در نتیجه و در بلندمدت با افزایش تعداد کارکنان شاغل در بخش R&D، نرخ رشد اقتصاد افزایش می‌یابد و بدین طریق ارتباطی قوی بین تخصیص منابع در بخش R&D و میزان رشد اقتصادی ایجاد می‌شود (رومر<sup>۴</sup>، ۱۲۲۰: ۵۷۲ و ۵۷۸ و ۵۹۳ و ۵۹۹). به دلیل سرریز تکنولوژی در بین شرکت‌ها، مخارج صرف شده در R&D، نوعی صرفه خارجی مثبت ایجاد خواهند کرد. اما شرکت‌ها حین اتخاذ تصمیم درباره‌ی میزان تخصیص منابع در بخش R&D، چنین صرفه‌هایی را مد نظر قرار نمی‌دهند. بنابراین بخش خصوصی و بنگاه‌ها میزان مخارجی را که در بخش R&D هزینه می‌کنند، کمتر از آن میزانی است

1-Ulka

2-Svensson

3 -Romer (1990), Grossman & Helpman (1991), Aghion & Howitt (1992), Jones (1995). (1995).

4-Romer

که از لحاظ اجتماعی کارا است (سیلوستر<sup>۱</sup>، ۲۰۰۱: ۷۳). این نتیجه در چشم انداز اقتصادی- سیاسی بسیار مهم است، چرا که آن به معنی مشوقی برای دولت در تأمین مخارج و تشویق فعالیت‌های R&D است (اسونسون<sup>۲</sup>، ۲۰۰۸: ۱۴). گروسمن و هلپمن (۱۹۹۱) و آقیون و هویت (۱۹۹۲) نیز در مدل‌های رشد درون‌زای خود، رابطه‌ای مثبت و قوی بین میزان سرمایه‌گذاری در R&D و رشد اقتصادی را پیش‌بینی کرده‌اند. نتیجه ی مدل‌های این افراد، مشابه نتیجه مدل رومر (۱۹۹۰) است؛ به عبارت دیگر این مدل‌ها نشان می‌دهند که پرداخت یارانه به بخش R&D می‌تواند از طریق افزایش سهم نیروی کار شاغل در بخش R&D، نرخ رشد تعادلی را افزایش دهد (گروسمن و هلپمن<sup>۳</sup>، ۱۹۹۱: ۵۵-۶۱ و آقیون و هویت<sup>۴</sup>، ۱۹۹۲: ۳۳۶-۳۳۷ و ۳۴۹). تنها مدل جونز (۱۹۹۵) پیش‌بینی می‌کند که مخارج R&D بیش تر، تنها به سطح بالاتری از تولید منتج می‌شود و رشد بلندمدت سریع تری را سبب نمی‌شود (جونز<sup>۵</sup>، ۱۹۹۵: ۷۵۹-۷۷۹).

## ۲-۲- ماهیت دانش

دانش و تکنولوژی برخلاف کالاهای مرسوم اقتصادی، کالایی عمومی محسوب می‌شوند. مهم‌ترین دلالت ضمنی کالای عمومی بودن دانش و تکنولوژی برای تئوری رشد این است که صحبت درباره ی اثرات سرریز دانش را ممکن می‌کند (رومر، ۱۹۹۰: ۵۷۵). اثرات سرریز دانش و تکنولوژی علاوه بر سطح ملی، در سطح بین‌المللی نیز می‌تواند روی دهند. هال و اسکوبی (۲۰۰۶) بیان می‌کنند که اثرات سرریز دانش و تکنولوژی در سطح بین‌المللی همواره مهم می‌باشند (هال و اسکوبی<sup>۶</sup>، ۲۰۰۶: ۹). نظریه‌های مرتبط با این موضوع موضوع به این نقطه توجه کرده‌اند که یک کشور به دلیل دسترسی به دانش و تکنولوژی توسعه‌یافته در بخش تحقیق و توسعه ی مناطق دیگر جهان، می‌تواند با ایجاد گشایش‌هایی در تجارت خارجی، تأثیر قابل ملاحظه‌ای بر رشد اقتصادی خود بگذارد. تمرکز اصلی در این

1-Sylwester

2-Svensson

3-Grossman & Helpman

4- Aghion & Howitt

5-Jones

6-Hall & Scobie

دسته از نظریه‌ها بر این موضوع است که تجارت بین‌المللی راه‌کارهایی را فراهم می‌کند که به واسطه‌ی آن دانش و تکنولوژی توسعه‌یافته مناطق دیگر جهان وارد کشور می‌شود و کشور میزبان می‌تواند آن را بپرواند و به تکنولوژی بومی تبدیل کند (آوکوس<sup>۱</sup>، ۲۰۰۷: ۳۸۹-۳۹۰). در واقع تجارت با انتقال مجموعه‌ی دانش و تکنولوژی موجود در جهان به کشور میزبان و شرکت‌های آن، سرعت تغییرات تکنولوژیکی آن کشور را زیاد می‌کند و تغییرات تکنولوژی نیز بهره‌وری و تولید را تحت تأثیر قرار می‌دهد (حسن، ۲۰۰۰: ۱). کو و هلپمن (۱۹۹۵) بیان می‌کنند که رشد ابتدایی در واردات می‌تواند سبب افزایش تولید شرکت‌ها و در نهایت رشد اقتصادی در کشور میزبان شود (کو و هلپمن<sup>۲</sup>، ۱۹۹۵: ۱-۲). پارک و برات (۱۹۹۶) نیز نشان داده‌اند که نرخ رشد کشورهای بهره‌مند از دانش سرریز جهانی افزایش می‌یابد و بین کشورهای بهره‌مند از دانش سرریز جهانی و کشورهای غیر بهره‌مند از آن واگرایی صورت می‌گیرد (پارک و برات<sup>۳</sup>، ۱۹۹۶: ۳۵۲).

همان طوری که ملاحظه می‌شود، سیاست‌هایی که کسب پیشرفت از تحقیق و توسعه‌ی جهانی را مد نظر قرار می‌دهند به اندازه‌ی سیاست‌هایی که فعالیت‌های تحقیق و توسعه را مورد تشویق قرار می‌دهند، اهمیت و ضرورت دارند. در واقع در کشورهای در حال توسعه، اکتساب و واردات تکنولوژی در مراحل اولیه‌ی توسعه‌ی اقتصادی نقش بسیار مهمی را دارد؛ در حالی که توسعه‌ی تکنولوژی داخلی در مراحل بعدی توسعه اتفاق می‌افتد. این حقیقت به طور ضمنی نشان می‌دهد که استراتژی توسعه‌ی تکنولوژی باید براساس مراحل توسعه تدوین شود (کوندو<sup>۴</sup>، ۲۰۰۱: ۳).

مهم‌ترین دلایل اهمیت واردات تکنولوژی در توسعه‌ی تکنولوژیکی کشورهای در حال توسعه را به‌ویژه در مراحل اولیه‌ی توسعه، می‌توان به صورت زیر عنوان کرد:  
 - R&D سرمایه‌گذاری زیادی می‌طلبد؛ حال آن‌که کشورهای در حال توسعه، به‌ویژه در مراحل اولیه‌ی توسعه، قادر به سرمایه‌گذاری بیش‌تر در R&D نیستند.

---

1-Awokus  
 2-Coe & Helpman  
 3-Park & Brat  
 4-Kondo

- کشورهای در حال توسعه با کمبود نیروی انسانی متخصص و مبتکر روبه رو هستند.  
- هر چند کشورهای در حال توسعه، از لحاظ تکنولوژی عقب‌تر از کشورهای توسعه‌یافته هستند؛ می‌توانند از مزیت‌های جدیدالورود بودن خود برای توسعه ی تکنولوژی بهره گیرند. کشورهای مزبور می‌توانند از تجارب دیگران یاد بگیرند. تکنولوژی‌های مفید بسیاری با قیمت مناسب قابل دسترسی هستند و بنابراین، لزومی برای ایجاد دوباره ی آن‌ها وجود ندارد.  
- کشورهای در حال توسعه در مراحل اولیه ی توسعه، از زیر بنای تکنولوژیکی معقولی برای نوآوری برخوردار نمی‌باشند؛ لذا در صورت انجام فعالیت‌های R&D به منظور نوآوری، امکان موفقیت آن پایین خواهد بود (آذربایجانی، ۱۳۶۹: ۱۷-۲۰ و شاه میرزایی و همکاران، ۱۳۸۳: ۲۱۴).

سؤالی که در این جا مطرح می‌شود این است که اثرات سرریز دانش و تکنولوژی خارجی از چه کانال یا کانال‌هایی می‌توانند وارد کشور میزبان شوند؟  
کو و هلپمن (۱۹۹۵) بیان می‌کنند که به دو طریق مستقیم و غیر مستقیم می‌توان از دانش و تکنولوژی بین‌المللی بهره‌مند شد. سودمندی‌های مستقیم شامل آموزش در مورد تکنولوژی‌ها و مواد جدید، فرایندهای تولید و روش‌های سازمانی است. سودمندی‌های غیر مستقیم نیز از واردات کالاها و خدمات ایجاد شده به وسیله شرکای تجاری به وجود می‌آیند (کو و هلپمن، ۱۹۹۵: ۱-۲).

برخی از پژوهشگران به‌ویژه ویزر (۲۰۰۱) بیان می‌کنند که اطلاعات کافی برای تفکیک دانش غیرملموس و ملموس وجود ندارد. بنابراین اکثر محققان فرض می‌کنند که همه ی دانش انتقال یافته بین کشورها، دانش ملموس (کالاها، سرمایه‌ای-واسطه‌ای مبادله شده) است (ویزر<sup>۱</sup>، ۲۰۰۱: ۷ و هال و اسکوبی<sup>۲</sup>، ۲۰۰۶: ۱۰). برای مثال آک قویونلو، میهچی و ارسلان (۲۰۰۶) واردات کالاها، سرمایه‌ای و واسطه‌ای را به عنوان دانش انتقال یافته در نظر گرفته‌اند (آک قویونلو، میهچی و ارسلان<sup>۳</sup>، ۲۰۰۶: ۸).

---

1-Wieser

2-Hall & Scobie

1-Akkoyunlu, Mihci & Arsalan



### ۳- پیشینه ی تحقیق

#### ۳-۱- مروری بر مطالعات انجام‌شده در خارج

حسن (۲۰۰۲) با استفاده از داده‌های تابلویی، به بررسی اثر تکنولوژی‌های وارداتی و داخلی بر روی بهره‌وری ۸ بخش تولیدی هندوستان (۲۸۶ شرکت)، طی دوره ی ۱۹۷۵-۱۹۸۷ پرداخته است و بدین منظور از رویکرد برآورد تابع تولید استفاده کرده است. براساس نتایج مطالعه، واردات تکنولوژی‌های ملموس (کالاهای سرمایه‌ای) و غیرملموس (مانند طرح-ها و توافقات با شرکت‌های خارجی) دارای تأثیر مثبت و معنی‌دار بر تولید و بهره‌وری هستند که تأثیر واردات تکنولوژی غیرملموس بیش تر از واردات تکنولوژی ملموس است. هم چنین نتایج نشان می‌دهد که کالاهای سرمایه‌ای تولید شده در داخل نیز تولید و بهره‌وری را به طور مثبت و معنی‌دار تحت تأثیر قرار می‌دهند. اما این اثر به جای این که بیش تر از فعالیت های R&D خود شرکت‌ها ناشی شود، از واردات تکنولوژی‌های غیرملموس ناشی شده است. کوئن هونگ و جیان چی اوآن<sup>۱</sup> (۲۰۰۴) در مطالعه‌ای به بررسی اثر R&D بر عملکرد ۸۳ بنگاه الکترونیکی در تایوان، طی دوره ی ۱۹۹۴-۲۰۰۰ پرداخته‌اند و بدین منظور از مدل کاب-داگلاس استفاده کرده‌اند. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که یک درصد افزایش در مخارج R&D، تولیدات بنگاه‌های مورد بررسی را ۰/۱۹ درصد افزایش می‌دهد. آک قویونلو، میهچی و ارسلان<sup>۲</sup> (۲۰۰۶) با استفاده از داده‌های تابلویی، به بررسی اثر واردات و R&D داخلی بر تولید و بهره‌وری نیروی کار دوازده بخش تولیدی ترکیه، طی دوره ی ۱۹۹۴-۲۰۰۱ پرداخته‌اند. نتایج تخمین تابع تولید نشان می‌دهد که واردات و مخارج R&D داخلی سال قبل از نظر آماری متغیرهای معنی‌دار مثبتی هستند. نتایج تخمین معادله ی بهره‌وری نیروی کار نیز نشان می‌دهد که واردات و مخارج R&D داخلی متغیرهای معنی‌دار با علامت مثبت هستند. هم چنین نتایج حاکی از این است که، در هر دو معادله ی برآوردی، ضریب متغیر واردات بزرگ‌تر از ضریب متغیر مخارج R&D داخلی بوده

1 - Kuen-hung and Jian-chyuan (2004)

2 - Akkoyunlu, Mihci & Arsalan (2006).

است. در برآورد دو معادله ی مزبور با استفاده از حجم سرمایه R&D داخلی، حجم سرمایه R&D داخلی متغیّر معنی داری نبوده است.

تسینگ<sup>۱</sup> (۲۰۰۸) با استفاده از داده های تابلویی، به بررسی اثر R&D داخلی و تکنولوژی های وارداتی بر تولید ۲۱۹ شرکت الکترونیکی تایوان، طی دوره ی ۱۹۹۰-۲۰۰۳ پرداخته است. نتایج مطالعه نشان می دهد که R&D داخلی، ارزش افزوده صنایع مورد مطالعه را به طور مثبت و معنی دار تحت تأثیر قرار می دهد؛ اما واردات تکنولوژی دارای تأثیر معنی دار بر ارزش افزوده نمی باشد.

لیائو، لیو، هولمس و ویمان جونز<sup>۲</sup> (۲۰۰۹) در مطالعه ای به بررسی تأثیر R&D کشورهای صنعتی (از طریق واردات) بر رشد بهره وری ۹ بخش تولیدی در هر یک از ۸ کشور آسیای شرقی، طی دوره ی ۱۹۷۳-۱۹۹۸ پرداخته اند و بدین منظور از داده های تابلویی استفاده کرده اند. نتایج نشان می دهند که اثرات سرریز R&D خارجی از طریق واردات، عامل اصلی رشد بهره وری در هر یک از کشورهای مورد بررسی هستند.

### ۲-۳- مروری بر مطالعات انجام شده در ایران

کمیجانی و شاه آبادی (۱۳۸۰) در مطالعه ای به ارزیابی نقش انباشت سرمایه ی R&D داخلی و انباشت سرمایه ی R&D شرکای تجاری بر بهره وری کل عوامل در ایران طی دوره ی ۱۳۴۷-۱۳۷۸ پرداخته اند و بدین منظور از روش حداکثر راست نمایی یوهانسن استفاده کرده اند. نتایج نشان می دهد، انباشت سرمایه ی R&D داخلی و انباشت سرمایه ی R&D شرکای تجاری، از عوامل مهم تعیین کننده ی بهره وری کل عوامل در ایران هستند. محمودزاده و محسنی (۱۳۸۴) با استفاده از روش هم انباشتگی جوهانسون، به بررسی اثرات بلندمدت و کوتاه مدت تکنولوژی های وارداتی بر رشد اقتصادی ایران، طی دوره ی ۱۳۳۸-۱۳۸۲ پرداخته اند. نتایج مطالعه نشان می دهد، در کوتاه مدت، علیتی از واردات واسطه ای به تولید ناخالص داخلی غیرنفتی وجود ندارد؛ اما علیت ضعیفی از واردات سرمایه ای به تولید ناخالص داخلی غیرنفتی وجود دارد. با وجود این، در بلندمدت، متغیّرهای

1 - Tseng

2 - Liao, Liu, Holmes & Weyman-Jones

واردات واسطه‌ای و سرمایه‌ای سهم به‌سزایی در تولید ناخالص داخلی غیرنفتی داشته‌اند. هم‌چنین نتایج نشان می‌دهد که هر چند ضریب متغیر مخارج تحقیقاتی در رابطه‌ی بلندمدت مثبت است، از لحاظ آماری معنی‌دار نیست.

مرادی و مهدی زاده (۱۳۸۴) با استفاده از روش خودی توضیح با وقفه‌های گسترده، رابطه بین تجارت خارجی و رشد اقتصادی در ایران را طی دوره‌ی ۱۳۳۸-۱۳۸۲ مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج نشان می‌دهد، واردات کالاهای سرمایه‌ای و واسطه‌ای سرانه تأثیر مثبت بر رشد اقتصادی سرانه طی دوره‌ی مورد بررسی داشته است. هم‌چنین نتایج نشان می‌دهد که رابطه‌ی معنی‌داری بین موجودی سرمایه‌ی R&D داخلی سرانه و رشد اقتصادی سرانه وجود ندارد.

وجدانی طهرانی و رکن‌الدین افتخاری (۱۳۸۴) در مطالعه‌ای اثر بخشی سرمایه‌گذاری تحقیقاتی و فیزیکی بر ارزش افزوده بخش صنعت و معدن را طی دوره‌ی ۱۳۵۱-۱۳۸۱ مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که یک درصد افزایش در هزینه‌های تحقیقاتی سرانه‌ی بخش صنعت و معدن، ارزش افزوده سرانه این بخش را پس از گذشت یک سال، به میزان ۰/۴۱ درصد افزایش می‌دهد.

واعظ، طیبی و قنبری (۱۳۸۶) با استفاده از داده‌های تابلویی، به بررسی نقش هزینه‌های تحقیق و توسعه در ارزش افزوده‌ی صنایع با فناوری بالای ایران (هفت صنعت مختلف طبقه‌بندی شده براساس کد چهار رقمی ISIC) طی دوره‌ی ۱۳۶۷-۱۳۸۵ پرداخته‌اند. براساس نتایج آنان، متغیرهای نیروی کار، موجودی سرمایه و هزینه‌های R&D نقش بسیار مهمی در افزایش ارزش افزوده صنایع مزبور طی دوره‌ی مورد بررسی داشته‌اند.

حسینی نسب و غوچی (۱۳۸۶) با استفاده از داده‌های تابلویی، به بررسی تأثیر تجارت خارجی و سایر عوامل، از جمله تحقیق و توسعه، بر بهره‌وری صنایع کارخانه‌ای ایران طی دوره ۱۳۷۳-۱۳۷۹ پرداخته‌اند و بدین منظور از روش GLS استفاده کرده‌اند. نتایج مطالعه حاکی از این است که اثر تجارت خارجی و سود بنگاه‌ها بر بهره‌وری کل عوامل، مثبت و معنی‌دار است. اثر مخارج R&D بر بهره‌وری کل، هر چند مثبت است، معنی‌دار نمی‌باشد.

#### ۴- معرفی مدل و متغیرهای تحقیق

در اکثر مطالعات تجربی مرتبط با موضوع، فرم تعمیم یافته‌ای از تابع تولید کاب داگلاس- که در آن علاوه بر نهاده‌های سنتی نیروی کار و موجودی سرمایه، R&D داخلی و واردات تکنولوژی نیز در نظر گرفته شده- مورد استفاده قرار گرفته است. بنابراین با توجه به مباحث نظری ارائه شده و مطالعات قبلی، به‌ویژه مطالعات اونسون و ساینگ<sup>۱</sup> (۱۹۹۷)، آق کویونلو، مهیچی و ارسلان، (۲۰۰۶)، هال و اسکوبی (۲۰۰۶) و یسینگ (۲۰۰۸)، مدلی به‌صورت زیر در نظر گرفته می‌شود:

$$Y_{it} = f(L_{it}, K_{it}, RDE_{it}, M_{it}) \Rightarrow Y_{it} = A_i L_{it}^{\alpha} K_{it}^{\beta} RD_{it}^{\gamma} M_{it}^{\lambda} U_{it} \quad (1)$$

با لگاریتم‌گیری از طرفین معادله ی بالا، مدل رگرسیون خطی زیر را خواهیم داشت:

$$\text{Log} Y_{it} = c_i + \alpha \text{Log} L_{it} + \beta \text{Log} K_{it} + \gamma \text{Log} RD_{it} + \lambda \text{Log} M_{it} + \varepsilon_{it}, c_i = \text{Log} A_i \quad (2)$$

اندیس‌های  $i$  و  $t$  به ترتیب بیان‌کننده ی گروه صنعتی و سال است و متغیرهای مورد استفاده به صورت زیر تعریف می‌شوند:

$Y_{it}$ : ارزش افزوده ی فعالیت‌های صنعتی کارگاه‌های پنجاه نفر کارکن و بیش تر به میلیون ریال و به قیمت ثابت سال ۱۳۷۶ بر حسب طبقه بندی ISIC. برای به دست آوردن ارزش افزوده به قیمت پایه از شاخص قیمت محصولات صنعتی استفاده شده است.

$L_{it}$ : تعداد کل افراد شاغل در کارگاه‌های پنجاه نفر کارکن و بیش تر بر حسب طبقه‌بندی ISIC.

$M_{it}$ : واردات سرمایه‌ای و واسطه‌ای کارگاه‌های پنجاه نفر کارکن و بیش تر به میلیون ریال و به قیمت ثابت سال ۱۳۷۶ بر حسب طبقه‌بندی ISIC. برای تبدیل واردات سرمایه‌ای-واسطه‌ای به قیمت ثابت، از شاخص ضمنی واردات استفاده شده است.

$RD_{it}$ : اندوخته R&D داخلی کارگاه‌های پنجاه نفر کارکن و بیش تر به میلیون ریال و به قیمت ثابت سال ۱۳۷۶ بر حسب طبقه بندی ISIC.

لازم به توضیح است که شاخص اندوخته R&D داخلی به روش موجودی دائم به صورت  $RD_{it} = RDE_{it} + (1-\delta)RDE_{i(t-1)} + (1-\delta)^2 RDE_{i(t-2)}$  برآورد می‌شود، که در آن  $RD_{it}$ ،  $\delta$  و  $RDE_{it}$  به ترتیب بیان کننده ی اندوخته R&D داخلی برای واحد  $i$  در سال  $t$  به قیمت پایه ی ۱۳۷۶، نرخ استهلاک و مخارج تحقیقات و آزمایشگاه‌های کارگاه‌های پنجاه نفر کارکن و بیش تر به میلیون ریال و به قیمت ثابت سال ۱۳۷۶ بر حسب طبقه-بندی ISIC در سال  $t$  می‌باشند<sup>۲</sup>. در این مطالعه مانند سایر مطالعات مرتبط با موضوع، بدون توجه به طول وقفه ی مخارج R&D داخلی، نرخ استهلاک برای اندوخته ی R&D داخلی ۱۵ درصد در نظر گرفته شده است (تیسنگ، ۲۰۰۸: ۱۰۷۷؛ حسن، ۲۰۰۲: ۲۹-۳۰؛ مونت و پاپا گنی<sup>۱</sup>، ۲۰۰۳: ۱۰۱؛ چان و لاکونیشکو و سوگیان نیس<sup>۳</sup>، ۲۰۰۱: ۲۴۳۵). برای تبدیل مخارج اسمی تحقیقات و آزمایشگاه‌ها به مقادیر واقعی نیز از شاخص ضمنی تشکیل سرمایه ی ثابت استفاده شده است.

به دو دلیل مدل تحقیق، با شاخص اندوخته ی R&D برآورد شده است. اول، در اکثر مطالعات به‌ویژه مطالعات با داده‌های تابلویی از حجم سرمایه ی R&D یا شاخص اندوخته R&D استفاده شده است.<sup>۳</sup> با توجه به دوره زمانی کم تحقیق، استفاده از حجم سرمایه ی R&D داخلی مستلزم برآورد حجم اولیه ی سرمایه ی R&D است. حال این که حجم اولیه ی سرمایه ی R&D به میانگین نرخ رشد مخارج R&D طی دوره ی مورد بررسی و نرخ استهلاک آن حساس می‌باشد (ویزر، ۲۰۰۱: ۶). دوم، برآورد مدل با مخارج R&D داخلی مستلزم وارد کردن متغیرهای اضافی (مقادیر وقفه‌دار مخارج R&D داخلی) به مدل است. حال این که وارد کردن مقادیر وقفه‌دار مخارج R&D با کاهش دوره ی زمانی، سبب کاهش مشاهدات و متعاقباً از دست دادن درجات آزادی می‌شوند، لذا استفاده از متغیر مخارج R&D داخلی و مقادیر وقفه‌دار آن می‌تواند از لحاظ درجه ی آزادی پرهزینه باشد.

$K_{it}$ : موجودی سرمایه ی کارگاه‌های پنجاه نفر کارکن و بیش تر به میلیون ریال و به قیمت ثابت سال ۱۳۷۶ بر حسب طبقه بندی ISIC.

1-Papagni

2-Chan, Lakonishok and Sougiannis

آمار موجودی سرمایه برای کارگاه‌های پنجاه نفر کارکن و بیش تر موجود نیست و فقط اطلاعات مربوط به تشکیل سرمایه ی ثابت (سرمایه‌گذاری) برای کارگاه‌های مزبور موجود است که باید براساس اطلاعات موجود (تشکیل سرمایه ی ثابت)، میزان موجودی سرمایه برای صنایع مورد بررسی برآورد شود. لذا در این تحقیق برای اندازه‌گیری موجودی سرمایه، اولاً به دلیل آن که در آمارهای صنعتی با داده‌های تشکیل سرمایه ی ثابت در کشور مواجه‌ایم، ثانیاً به دلیل عدم وجود تخمین موجودی سرمایه ی اولیه به تفکیک صنایع تولیدی و ثالثاً به دلیل عدم دسترسی به تشکیل سرمایه ی ثابت صنایع مورد بررسی برای دوره ی زمانی طولانی، الگوی زیر به کار گرفته شده است (سبحانی و عزیز محمدلو، ۱۳۸۷: ۹۹ و آذربایجانی، ۱۳۶۸: ۳۵-۳۷):

$$K_t = K_0 + \sum_{j=1}^t (I - D)_j \Rightarrow K_t = K_0 + \sum_{j=1}^t (1 - \delta) I_j \quad (3)$$

که در معادله ی (۳)،  $K_t$ ،  $K_0$ ،  $I_j$ ،  $D_j$  و  $\delta$  به ترتیب بیان کننده ی ارزش خالص موجودی سرمایه به قیمت ثابت ۱۳۷۶ در سال  $t$ ، ارزش موجودی سرمایه ی اولیه به قیمت ثابت ۱۳۷۶ در ابتدای دوره، تشکیل سرمایه ی ثابت ناخالص به قیمت پایه ی ۱۳۷۶ در دوره ی  $t$ ، ارزش استهلاک طی دوره ی  $t$  به قیمت ثابت ۱۳۷۶ و نرخ استهلاک سرمایه‌های ثابت می‌باشند (عاقلی کهنه شهری، ۱۳۸۵: ۳۷-۳۸ و شاه آبادی، ۱۳۸۴: ۶۴). نرخ استهلاک سرمایه‌های ثابت به تفکیک گروه صنایع به شرح جدول شماره ی دو ارائه شده در پیوست احتساب و مورد استفاده قرار گرفته شده است که نرخ‌های استهلاک‌های مزبور با تطبیق دو ویرایش دوم و سوم ISIC و با استفاده از نرخ استهلاک سرمایه‌های ثابت ارائه شده در مطالعه ی حسینی نسب و غوچی (۱۳۸۶) استخراج شده است.

موجودی اولیه ی سرمایه نیز از روش نمایی که در اکثر مطالعات مورد استفاده قرار گرفته<sup>۴</sup>، برآورد شده است. به این ترتیب که ابتدا معادله ی (۴)، به صورت جداگانه برای بیست و یک گروه صنعتی<sup>۵</sup>، تخمین زده شده است:

$$\text{Log} I_{it} = \alpha_{it} + \beta_i T \quad (4)$$

که در معادله ی (۴)،  $T$  و  $I_{it}$  به ترتیب بیان کننده ی روند زمانی و تشکیل سرمایه ی ثابت خالص است. سپس برای برآورد موجودی اولیه ی سرمایه، آنتی-لگاریتم عرض از مبدأ محاسبه و آن بر ضریب روند زمانی تقسیم شده است.

لازم به ذکر است که در دسترس نبودن سرمایه ی اولیه مربوط به صنایع مورد بررسی، سبب می‌شود که حتی موجودی سرمایه ی برآورد شده با استفاده از این روش نیز با میزان واقعی آن تفاوت داشته باشد. البته این تفاوت بیش تر در مقدار عددی موجودی سرمایه ظاهر می‌شود؛ ولی روند برآورد شده تا حدّ بسیار زیادی می‌تواند با روند واقعی موجودی سرمایه یکسان باشد. به عنوان مثال، اگر موجودی اولیه ی سرمایه (موجودی سرمایه در سال ۱۳۷۲) برای صنایع مواد غذایی و آشامیدنی برابر با  $K_0$  باشد؛ براساس رابطه ی (۳)، موجودی سرمایه در سال ۱۳۷۳، برای صنعت مزبور برابر با حاصل جمع  $K_0$  و خالص سرمایه‌گذاری سال ۱۳۷۳ می‌شود و همین طور برای سال‌های بعد. بنابراین تفاوت به اندازه ی اختلاف  $K_0$  واقعی و  $K_0$  برآوردی خواهد بود و این رقم به طور ثابت به کل دوره سرایت خواهد کرد؛ لذا روند تغییرات حفظ خواهد شد (سبحانی و عزیز محمدلو، ۱۳۸۷: ۹۹).

#### ۵- برآورد مدل و تجزیه و تحلیل نتایج

نتایج برآورد مدل تحقیق به روش اثرات ثابت برای صنایع بزرگ ایران در جدول شماره ی یک ارائه شده است.<sup>۶</sup>

همان‌گونه که در مدل (۱) جدول شماره ی یک ملاحظه می‌شود، اندوخته ی R&D داخلی و واردات تکنولوژی دارای تأثیر مثبت و معنی‌دار بر ارزش افزوده در صنایع بزرگ ایران هستند. براساس نتایج به دست آمده، ضرایب برآوردی اندوخته ی R&D داخلی و واردات سرمایه‌ای-واسطه‌ای به ترتیب ۰/۱۲ و ۰/۰۴ می‌باشند و بیان کننده ی این هستند که یک درصد افزایش در اندوخته R&D داخلی و واردات سرمایه‌ای-واسطه‌ای به ترتیب باعث افزایش ارزش‌افزوده ی صنایع مورد بررسی به میزان ۰/۱۲ درصد و ۰/۰۴ درصد می‌شوند.

جدول شماره ی یک - نتایج برآورد مدل به روش اثرات ثابت

| متغیرها   | ضرایب        |              |
|---|--------------|--------------|
|   | مدل (۱)      | مدل (۲)      |
| C   | -۰/۲۳ (۰/۷۲) | -۰/۳۰ (۰/۷۴) |
| Log L   | ۰/۵۱ (۰/۰۸)* | ۰/۵۶ (۰/۰۸)* |
| Log K   | ۰/۵۱ (۰/۰۶)* | ۰/۴۹ (۰/۰۷)* |
| Log M   | ۰/۰۴ (۰/۰۱)* | ۰/۰۴ (۰/۰۱)* |
| Log RD  | ۰/۱۲ (۰/۰۲)* | -----        |
| Log RDS   | -----        | ۰/۰۹ (۰/۰۲)* |
| $\bar{R}^2$   | ۰/۹۶         | ۰/۹۶         |
| آزمون معنی دار بودن کلی رگرسیون (آماره ی F)               | ۳۵۰/۷۹ *     | ۳۳۹/۰۲ *     |
| آزمون معنی دار بودن اثرات گروه (آماره ی F) <sup>(۱)</sup> | ۳۰/۸۸ *      | ۳۴/۸۳ *      |
| آماره ی هاسمن <sup>(۲)</sup>                              | ۹/۱۹ ***     | ۹/۲۸ ***     |

منبع: محاسبات تحقیق

اعداد داخل پرانتز انحراف معیار می باشد.

\*, \*\*, و \*\*\* به ترتیب نشانه ی رد فرضیه صفر در سطح معنی داری ۰/۰۱، ۰/۰۵ و ۰/۱ است.

(۱): فرضیه ی صفر این آزمون «همگن بودن صنایع مورد بررسی» است که در صورت رد

فرضیه صفر از روش داده های تابلویی استفاده می شود.

(۲): فرضیه ی صفر این آزمون «ناهمبسته بودن اثرات انفرادی با متغیرهای توضیحی است»

که در صورت رد فرضیه ی صفر از روش اثرات ثابت و در غیر این صورت از روش اثرات

تصادفی برای برآورد مدل استفاده می شود.

نتایج برآورد مدل با حجم سرمایه ی R&D داخلی (مدل ۲) نیز نشان می دهد که

حجم R&D داخلی و واردات تکنولوژی دارای تأثیر مثبت و معنی دار بر ارزش افزوده در

صنایع بزرگ ایران هستند. بنابراین می توان انتظار داشت، با افزایش فعالیت های R&D

داخلی و واردات سرمایه ای-واسطه ای، ارزش افزوده صنایع مورد بررسی نیز افزایش یابد.

همان طوری که از نتایج ارائه شده در جدول شماره ی یک ملاحظه می شود، تأثیر

فعالیت های R&D داخلی بر ارزش افزوده بیش تر از میزان تأثیر مثبت واردات تکنولوژی

است. در حالی که مطابق با مبانی نظری، در مراحل اولیه ی توسعه، اکتساب تکنولوژی از



رهبران تکنولوژی و واردات آن باید نقش بیش تری نسبت به فعالیت‌های R&D داخلی داشته باشد و توسعه ی تکنولوژی داخلی در مراحل بعدی توسعه افزایش یابد که این با نتایج تجربی (به عنوان نمونه: لی<sup>۱</sup> (۱۹۹۵)، حسن (۲۰۰۲)، الکا (۲۰۰۴) و آق کویونلو، مهبچی و ارسلان (۲۰۰۶) نیز سازگار است. یکی از علل چنین رویدادی می‌تواند درون‌گرا بودن اقتصاد ایران باشد. هم چنین نتایج نشان می‌دهند که در هر دو مدل موجودی سرمایه و تعداد شاغلان دارای اثر مثبت و معنی‌دار بر ارزش افزوده در صنایع مورد بررسی می‌باشند. ضریب تعیین تعدیل شده ( $\bar{R}^2$ ) برای هر یک از دو مدل برآوردی نیز برابر ۰/۹۶ می‌باشد که حاکی از قدرت توضیح دهندگی بالای مدل‌ها است. هم چنین آزمون معنی‌دار بودن کلی رگرسیون (آزمون  $F$ ) حاکی از معنی‌دار بودن کلی هر دو مدل در سطح معنی‌داری ۱ درصد است.

#### ۶- جمع بندی، نتیجه‌گیری و ارائه ی پیشنهادها

ضرورت توسعه ی اقتصادی برای کشورهای در حال توسعه بر کسی پوشیده نیست. از این رو کشورهای در حال توسعه باید برنامه‌ریزی توسعه را در سر لوحه ی فعالیت‌های خود قرار دهند. در این زمینه توسعه ی صنعتی از آن جا که می‌تواند باعث تحرک قسمت زیادی از منابع ملی در جهت توسعه ی اقتصادی شود و پایه‌ها و بنیادهای مادی جامعه را تغییر - دهد، یک تصمیم سرنوشت ساز برای این کشورها قلمداد می‌شود. برای دستیابی به توسعه ی صنعتی و تداوم آن نیز باید توسعه ی تکنولوژی در بخش صنعت مورد توجه قرار گیرد. فعالیت‌های R&D و واردات تکنولوژی نیز دو ابزار مهم توسعه ی تکنولوژی در کشورهای در حال توسعه و صنایع تولیدی آن‌ها محسوب می‌شوند.

همان طوری که از مرور مطالعات صورت پذیرفته در داخل آشکار شد، اکثر مطالعات داخلی در سطح داده‌های کلان کشور و با استفاده از روش‌های اقتصاد سنجی سری زمانی انجام پذیرفته است. این در حالی است که داده‌های تابلویی دارای مزایایی نسبت به داده‌های سری زمانی می‌باشند و عده‌ای از پژوهشگران نیز اعتقاد دارند که مطالعات انجام شده در

سطح داده‌های ملی، بسیاری از مشخصات جریان طبیعی دانش و تکنولوژی را در بر ندارند و باید بر داده‌های سطح صنعت تأکید داشت؛ لذا در این مطالعه به بررسی اثر فعالیت‌های R&D داخلی و واردات تکنولوژی بر ارزش افزوده در صنایع بزرگ ایران پرداخته شده است. برآورد مدل ارائه شده در این تحقیق نشان می‌دهد که فعالیت های R&D (شاخص اندوخته R&D و حجم سرمایه ی R&D ) و واردات تکنولوژی دارای تأثیر مثبت و معنی- دار بر ارزش افزوده در صنایع بزرگ ایران هستند. بنابراین می‌توان انتظار داشت، با افزایش فعالیت های R&D داخلی و واردات سرمایه‌ای-واسطه‌ای، ارزش افزوده صنایع مورد بررسی نیز افزایش یابد. هم چنین نتایج برآورد مدل نشان می‌دهد که تأثیر فعالیت‌های R&D داخلی بر ارزش افزوده بیش تر از میزان تأثیر مثبت واردات تکنولوژی است. در پایان با توجه به نتایج تحقیق، پیشنهادهای زیر ارائه می‌شود:

طبق نتایج تحقیق، فعالیت های R&D داخلی، ارزش افزوده صنایع مورد بررسی را به‌طور مثبت و معنی‌دار تحت تأثیر قرار داده است؛ لذا توصیه می‌شود که فعالیت‌های R&D واحدهای صنعتی بزرگ کشور توسط دولت مورد حمایت قرار گیرد. دولت به شیوه- های مختلف می‌تواند فعالیت‌های R&D واحدهای صنعتی را مورد حمایت قرار دهد که از آن جمله می‌توان به مشوق‌های مالی مستقیم (کمک‌های مالی مستقیم دولت مثل یارانه‌ها و اعطای وام) و مشوق‌های مالی غیر مستقیم (بخشش مالیاتی) اشاره کرد. اثر مثبت واردات سرمایه‌ای-واسطه‌ای بر ارزش افزوده در صنایع بزرگ ایران مبتنی لزوم افزایش مناسبات تجاری واحدهای صنعتی کشورمان با کشورهای صنعتی است.

#### یادداشت ها :

۱- تعاریف متعددی از صنایع کوچک، متوسط و بزرگ در ایران وجود دارد. مرکز آمار ایران تنها کارگاه‌های کمتر از ده نفر نیروی کار را بنگاه‌های کوچک و متوسط در نظر می‌گیرد (سایت مرکز آمار ایران، ۱۳۸۸). بانک مرکزی ایران کارگاه‌های پنجاه نفر کارکن و بیشتر را صنایع بزرگ تلقی می‌کند و مابقی را صنایع کوچک و متوسط در نظر می‌گیرد (سایت بانک مرکزی، ۱۳۸۸). در این مطالعه منظور از صنایع بزرگ، کارگاه‌های پنجاه نفر کارکن و بیش تر است.

۲- مطالعات قبلی بیان می‌دارند که اثرات R&D بر تولید ممکن است تا یک وقفه، تا دو وقفه، تا چهار وقفه و یا تا پنج وقفه باشد. به عنوان نمونه (Tseng و Monte (2008) و (Papagni & (2003 بیان می‌کنند که R&D تا دو وقفه تولید را تحت تأثیر قرار می‌دهد. (Chan, Lakonishok & Sougiannis (2001 و (Hasan (2002 نیز به ترتیب بر تأثیرگذاری R&D تا چهار وقفه و پنج وقفه معتقدند. مطالعات مزبور براساس طول وقفه‌ای که مخارج R&D می‌تواند بر تولید تاثیرگذار باشد، اقدام به محاسبه‌ی شاخص اندوخته R&D می‌کنند و به بررسی نقش این شاخص بر تولید می‌پردازند. همان طوری که ملاحظه می‌شود، در محاسبه‌ی اندوخته R&D داخلی، در این مطالعه فرض شده که مخارج R&D داخلی تا دو وقفه، ارزش افزوده را تحت تأثیر قرار می‌دهد، چرا که برآورد مدل با مخارج R&D داخلی و مقادیر وقفه‌دار آن نشان می‌دهد که مخارج R&D داخلی تا دو وقفه بر ارزش افزوده صنایع بزرگ موثر بوده است.

۳- به منظور تحلیل حساسیت نتایج، مدل تحقیق با حجم سرمایه‌ی R&D داخلی (RDS) نیز برآورد شده است. حجم سرمایه‌ی R&D داخلی به روش موجودی دائم به صورت  $RDS_{it} = (1-\delta)RDS_{i(t-1)} + RDE_{it}$  برآورد می‌شود، که در آن  $RDS_{it}$  و  $RDE_{it}$  به ترتیب بیان‌کننده‌ی حجم سرمایه‌ی R&D داخلی برای واحد  $i$  در سال  $t$  به قیمت پایه‌ی ۱۳۷۶، نرخ استهلاک و مخارج R&D داخلی به قیمت پایه‌ی ۱۳۷۶ برای واحد  $i$  در سال  $t$  می‌باشند. حجم اولیه‌ی سرمایه‌ی R&D داخلی نیز به صورت  $RDS_i(1373) = RDE_i(1373) / g_i + \delta$  محاسبه می‌شود، که در آن  $g_i$  میانگین نرخ رشد مخارج R&D داخلی برای واحد  $i$  طی دوره مورد بررسی (۱۳۷۳-۱۳۸۵) است (Niininen, 2000: 61)

۴- به عنوان نمونه می‌توان به مطالعات عاقلی کهنه شهری (۱۳۸۵)، شاه آبادی (۱۳۸۴)، سبحانی و محمدلو (۱۳۸۷)، زراء نژاد و انصاری (۱۳۸۶)، جلائی، صادقی و اعمی بنده قرائی (۱۳۸۷) و زراء نژاد و منتظر حجت (۱۳۸۳) اشاره کرد.

۵- در ویرایش سوم طبقه‌بندی ISIC، صنایع به بیست و سه گروه صنعتی، بر حسب کد دو رقمی ISIC تفکیک شده‌اند که تقسیم بندی صنایع تولیدی براساس کد دو رقمی ISIC،

در جدول شماره ی دو ارائه شده است. در کارگاه‌های پنجاه نفر کارکن و بیش تر تا سال ۱۳۸۴ هیچ کارگاهی در صنعت بازیافت (کد ۳۷) وجود نداشته است و طی دوره ی مورد بررسی (۱۳۷۳-۱۳۸۵) مخارج R&D داخلی، واردات سرمایه‌ای و واردات واسطه‌ای برای صنعت مزبور صفر بوده‌اند. برای صنعت تولید محصولات از توتون و تنباکو (کد ۱۶) نیز مخارج R&D داخلی، واردات سرمایه‌ای و واردات واسطه‌ای به ترتیب در سال ۱۳۷۵، طی دوره ۱۳۷۶-۱۳۸۵ و طی سال‌های ۱۳۷۴-۱۳۷۸ برابر با صفر بوده‌اند. لذا در این مطالعه با حذف دو صنعت مزبور، اقدام به برآورد مدل برای صنایع بزرگ بر حسب طبقه‌بندی ISIC شده است.

۶- تمامی متغیرهای مورد استفاده در مدل، در سطح ایستا می‌باشند؛ لذا ضرورتی برای استفاده از روش هم‌انباشتگی در داده‌های تابلویی وجود نداشت. بنابراین در این تحقیق از روش‌های معمول تخمین در داده‌های تابلویی استفاده شده است.

#### منابع و مأخذ

- Aghion, P. & P. Howitt (1992) «A Model of Growth through Creative Destruction», *Econometrica*, Vol.60, No.2, PP.323-351.
- Akkoyunlu, A., S. Mihci & H. Arsalan (2006) «The Custom Union with EU and Impact on Turkey's Economic Growth», *8<sup>th</sup> ETSG (European Trade Study Group) Annual Conference-Vienna*.
- Awokus, T.O. (2007) «Causality between Exports, Imports, and Economic Growth: Evidence from Transition Economics», *Economic Letters*, Vol.94, PP.389-395.
- Azarbaijani, Karim (1368) *The Evaluation of Productivity in Iranian Industries*, Esfahan: Planning and Budgeting Organization of Esfahan (In Persian).
- Azarbayjani, Karim (1369) *An Econometric Model for Productivity of Iranian Industries*, Esfahan: Planning and Budgeting Organization of Esfahan (In Persian).
- Central Bank of Iran Web Site: (<http://tsd.cbi.ir/IntTSD/Display/>) & (<http://www.cbi.ir/simplelist/>).

- Chan, Louis K.C., J. Lakonishok & T. Sougiannis (2001) «The Stock Market Valuation of Research and Development Expenditures», *The Journal of Finance*, Vol. LVI, No. 6, PP. 2431-2456.
- Coe, D.T. & E. Helpman (1995) *International R&D Spillovers*, NBER Working Paper, No. W4444.
- Evenson, R.E. & L. Singh (1997) *Economic Growth, International Technological Spillovers and Public Policy: Theory and Empirical Evidence from Asia*, Center Discussion Paper, No.777.
- Grossman, G.M. & E. Helpman (1991) «Quality Ladders in the Theory of Growth», *Review of Economic Studies*, Vol.58, No.1, PP.43-61.
- Hall, J. & G.M. Scobie (2006) *The Role of R&D in Productivity Growth: The Case of Agriculture in New Zealand: 1927 to 2001*, New Zealand Treasury Working Paper, No. 06/01.
- Hasan, R. (2000) *The Impact of Imported and Domestic Technologies Productivity: Evidence from Indian Manufacturing Firms*, East-West Center Working Papers, No.6.
- Hasan, R. (2002) «The Impact of Imported and Domestic Technologies on the Productivity of Firms: Panel Data Evidence from Indian Manufacturing Firms», *Journal of Development Economics*, Vol. 69, PP. 23-49.
- Hosseini Nasab, Ebrahim and Ghoochi, Reza (1386) «The Effect of Foreign Trade on Productivity of the Iranian Manufacturing Industry», *The Economic Research*, Vol.7, No.1, PP.75-92 (In Persian).
- Jalaie, Abdolmajid, Sadeghie, Zinalabdin and Ama, Hassan (1387) «Estimating the Substitution Elasticities between Commodity Import, Labor Force and Capital Usage in Iran: Using Translog Cost Function», *Tahghighat-e-eghtesadi*, No.82, PP.53-68 (In Persian).
- Jones, C.I. (1995) «R&D-Based Models of Economic Growth», *Journal of Political Economy*, Vol.103, No. 4, PP. 759-784.
- Kohneshahri, Agheli (1385) «Estimation of Production Function of Iran's Mines», *The Economic Research*, Vol.6, No.1, PP. 33-50 (In Persian).

- Komijani, Akbar and Shahabadi, Abolfazl (1380) «The Effect of Internal and External R&D Efforts on Total Factors Productivity», *Iranian Journal of Trade Studies*, Vol. 5, No. 18, PP. 29-68 (In Persian).
- Kondo, M. (2001) «Technology Acquisition and Mastering for Development», *General Conference of UNIDO*, Ninth Session-Vienna.
- Kuen-Hung, T. and Jiann-Chyuan, W. (2004) «The R&D Performance in Taiwan's Electronics Industry: A Longitudinal Examination», *R&D Management*, Vol. 34, No. 2, PP. 179-189.
- Lee, J.W. (1995) «Capital Goods Imports and Long-Run Growth», *Journal of Development Economics*, Vol.48, No.1, PP.91-110.
- Liao, H., Liu, X., Holmes, M. and Weyman-Jones, T. (2009) «The Impact of Foreign R&D on Total Factor Productivity in the East Asian Manufacturing Industry», *The Manchester School*, Vol.77, No.2, PP.244-270.
- Mahmoodzadeh, Mahmood and Mohseni, Reza (1384) «The Effect of Imported Technology on Economic Growth of Iran», Vol.5, No.16, PP.103-129 (In Persian).
- Monte, A.D. & E. Papagni (2003) «R&D and the Growth of Firms: Empirical Analysis of a Panel of Italian Firms», *Research Policy*, Vol. 32, PP. 1003-1014.
- Moradi, Mohammad Ali and Mehdizadeh, Maryam (1384) «Foreign Trade and Economic Growth in Iran», Quarterly *Journal of New Economy and Commerce*, Vol.1, No.3, PP.38-72 (In Persian).
- Niininen, P. (2000) «Effect of Publicly and Privately Financed R&D on Total Factor Productivity Growth», *Finnish Economic Papers*, Vol.13, No. 1, PP. 56-68.
- Nili, Masoud and et al (1382) *Industrial Development Strategy of Iran*, Second Edition, Tehran: Sharif University of Technology (In Persian).
- Park, W.G. & D.A. Brat (1996) «Cross-Country and Growth: Variations on a Theme of Mankiw-Romer-Weil», *Eastern Economic Journal*, Vol.22, No.3, PP.345-359.
- Romer, D. (2006) *Advanced Macroeconomics*, Third Edition, USA: McGraw-Hill Companies.
- Romer, P.M. (1990) «Endogenous Technological Change», *Journal of Political Economy*, Vol. 98, No.5, PP.S71-S102.

- Shahabadi, Abolfazl (1384) «Growth in Iran's Industries and Mines», *Journal of Economic Literature*, Vol. 2, No. 4, PP. 55-80 (In Persian).
- Shahmirzayi, Alireza and et al (1383) *From Economic Policy to Industrial Policy: Critics of Iranian Industrial Development Strategy Plan*, Tehran: Sharif University of Technology (In Persian).
- Snowdon, B. & H.R. Vane (2005) *Modern Macroeconomics*, Second Edition, USA: Edward Elgar Publishing.
- Sobhani, Hassan and Azizmohammadlou, Hamid (1387) «Comparative Analysis of the Factor Productivity in Iran's Large Manufacturing», *Tahghihat-e-eghtesadi*, No.82, PP.87-119 (In Persian).
- Statistical centre of Iran Web Site: (<http://amar.sci.org.ir>).
- Svensson, R. (2008) *Growth through Research and Development-What Does the Research Literature Say?*, VINNOVA- Swedish Governmental Agency for Innovation Systems.
- Sylwester, K. (2001) «R&D and Economic Growth», *Journal of Development Economics*, Vol.13, No.4, PP.71-84.
- Tofigh, Aliasghar (1379) «Management of Research and Development Departments in Manufacturing Units», *Proceeding of the 1rd. International seminar of Iranian industries R&D centers*, Tehran: Center of Industrial Education and Research of Iran, PP.20-29 (In Persian).
- Tseng, Chun-Yao. (2008) «Internal R&D Effort, External Imported Technology and Economic Value Added: Empirical Study of Taiwan's Electronic Industry», *Applied Economics*, Vol.40, No.8, PP.1073-1082.
- Ulka, H. (2004) *R&D, Innovation and Economic Growth: An Empirical Analysis*, IMF Working Paper, No. WP/04/185.
- United Nations Industrial Development Organization Web Site: (<http://www.unido.org/index.php?id=o3474>).
- Vaez, Mohammad, Tayebi, Komail and Ghanbari, Abdollah (1386) «The role of the (R&D) Expenditures in the High-Tech Manufacturing Value added», *Quarterly Journal of Economic Review*, Vol.4, No.4, PP.53-72 (In Persian).
- Vejdani Tehrani, Hedyeh and Eftekhari, Abdolreza Rokneddin (1384), «The Effect of Physical and R&D Investment on Value added in Iranian

Industry and Minery section», *Human Sciences Modarres*, Vol.9, No. 42, PP. 245-246 (In Persian).

- Wieser, R. (2001) *R&D and Productivity: Empirical Evidence at the Firm Level*, WIFO Working Paper, No. 158.

- Zara Nezhad, Mansour and Montazerhojjat, Amirhossein (1383) «The Evaluation of Labor Demand Function in Khuzestan», *Humanities and Social Science Research*, Vol.4, No.15, PP. 59-80 (In Persian).

- Zarra Nezhad, Mansour and Ansari, Elahe (1386) «Estimating the Productivity of Large Scale Industries in Khuzestan», *Quarterly Journal of Economic Review*, Vol.4, No.4, PP.1-26 (In Persian).