



بررسی تاثیر فعالیتهای تحقیق و توسعه داخلی و واردات سرمایه‌ای - واسطه‌ای بر ارزش افزوده صنایع استان‌های کشور

منیژه تقی‌لو برزلی^۱ - غلامحسین رهنمای قراملکی^۲ - حسن حسین‌زاده^۳ - منیره دیزجی^۴

تاریخ دریافت: ۹۲/۶/۱۳ تاریخ پذیرش: ۹۲/۱۱/۲

چکیده

وجود شکاف در استان‌های کشور از نظر شاخص‌های صنعتی و روند نامتوازن و نامتعادل رشد و توسعه اقتصادی آن‌ها، لزوم توجه به توان‌ها و پتانسیل‌های هر منطقه را بیش از پیش آشکار می‌سازد. در این راستا تحقیق و توسعه و واردات کالاهای سرمایه‌ای - واسطه‌ای می‌توانند از طریق بهبود تکنولوژی موجب رشد هماهنگ و پویای همه مناطق و افزایش توان رقابتی صنایع آن‌ها گردند. لذا این مطالعه به بررسی تاثیر فعالیتهای R&D داخلی و واردات سرمایه‌ای - واسطه‌ای بر ارزش افزوده در صنایع ایران (به تفکیک استان‌های کشور)، طی دوره زمانی ۱۳۸۹-۱۳۷۴ پرداخته است. برای این منظور از مدل‌های رشد درون‌زا که در آن تولید تابعی از متغیرهای تعداد شاغلان، موجودی سرمایه فیزیکی، R&D داخلی و واردات سرمایه‌ای - واسطه‌ای در نظر گرفته شده، استفاده گردیده و مدل مزبور به روش اقتصادسنجی داده‌های تابلویی برای صنایع استان‌های کشور برآورد شده است. پس از انجام تحلیل حساسیت، نتایج به‌دست آمده نشان می‌دهد که طی دوره مزبور، فعالیتهای R&D داخلی (حجم سرمایه R&D داخلی و مخارج R&D داخلی) و واردات سرمایه‌ای - واسطه‌ای تأثیر مثبت و معنی‌داری بر ارزش افزوده صنایع مورد بررسی داشته‌اند. لذا توصیه می‌گردد دولت از فعالیتهای R&D صنایع جهت پیشرفت تکنولوژی و بهبود روش‌های تولیدی آنان حمایت نماید و امکان دسترسی آنان به فن‌آوری‌های نوین جهانی را از طریق واردات فراهم نماید.

طبقه‌بندی JEL: O14, O33, F14, C23

واژه‌های کلیدی: فعالیتهای R&D داخلی، واردات سرمایه‌ای - واسطه‌ای، صنایع استان‌های ایران، داده‌های تابلویی

^۱ مربی گروه اقتصاد دانشکده مدیریت، حسابداری و اقتصاد دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز. taghiloo@iaut.ac.ir

^۲ کارشناس ارشد توسعه اقتصادی و برنامه ریزی g_rahnomay_q@yahoo.com (مسئول مکاتبات)

^۳ کارشناس ارشد توسعه اقتصادی و برنامه ریزی hoseinzadeh.econ@yahoo.com

^۴ عضو هیئت علمی، گروه اقتصاد، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران. dizaji@iaut.ac.ir (مسئول مکاتبات)

۱- مقدمه

امروزه دستیابی به رشد و توسعه پایدار، یکی از مباحث عمده کشورها به‌ویژه کشورهای درحال توسعه است. کشورهای درحال توسعه به منظور جبران عقب ماندگی‌ها، رهایی از فقر سیاسی، اقتصادی، فرهنگی و ... و برای رسیدن به توسعه‌ای پایدار و همه‌جانبه که بتواند به بهبود وضع زندگی همه مردم منجر شود، به شناخت صحیح پتانسیل‌ها، توان‌ها و محدودیت‌ها در تمامی زمینه‌ها و مناطق خود نیاز دارند.

در این زمینه، بخش صنعت یکی از مهمترین عواملی است که تأثیر و توان زیادی در تمرکز جمعیت و فعالیت‌های مختلف و در نتیجه تسریع روند رشد و توسعه دارد. به‌طوری‌که صنعت یکی از عوامل اصلی مؤثر بر شهرنشینی و به طریق اولی بر نظام شهری هر منطقه‌ای محسوب می‌شود. این تأثیر به ویژه در مراحل گذار به توسعه یافتگی و اقتصاد بازار، از اهمیت بیشتری برخوردار است. فضا در این فرایند به شدت تحت تأثیر صنعتی شدن قرار می‌گیرد و باز توزیع جغرافیایی جمعیت، بازتابی از این فرایند تلقی می‌شود (دهقان‌زاده و فلاح، ۱۳۸۷، ص ۱۳۰).

ظاهراً در ایران نیز مانند اکثر کشورهای درحال توسعه، فرایند رشد و توسعه به دلایلی همچون فقدان برنامه‌ریزی‌های بهینه بر اساس آمایش سرزمین و توان‌های منطقه‌ای، عدم استقرار صنایع بر اساس طرح آمایش سرزمین، عدم تعادل و تناسب در جذب سرمایه‌های دولتی و خصوصی در استان‌ها و مناطق مختلف، عدم گردش مناسب سرمایه در اقتصاد اکثر استان‌ها و عدم توجه به مزیت‌های نسبی مناطق و ... روندی ناموزون و نامتعادل را طی کرده است و بین مناطق و استان‌های کشور در برخورداری از شاخص‌های صنعتی، تفاوت‌های قابل ملاحظه‌ای وجود دارد (سند راهبرد توسعه صنعتی کشور، ۱۳۸۵، ص ۸).

یکی از عواملی که می‌تواند نقش کلیدی در توسعه صنعتی داشته باشد، توسعه تکنولوژیکی است. به عبارت دیگر برای دستیابی به توسعه صنعتی و تداوم آن باید توسعه تکنولوژی در بخش صنعت مورد توجه قرار گیرد؛ چرا که تنها با توسعه و بهبود تکنولوژی می‌توان سطح کمی و کیفی محصولات صنعتی و قابلیت رقابت آن‌ها را در داخل و خارج کشور ارتقاء داد و به تولیدات جدید براساس نیازهای جامعه و گسترش زمینه‌های شغلی جدید مبادرت کرد و قادر به حفظ وضع مطلوب مذکور برای صنایع شد. در واقع ریشه و علل چنین وضعیتی برای صنایع ایران را می‌توان به عوامل متعددی نسبت داد و شاید بتوان عدم توجه کافی به واحدهای تحقیق و توسعه^۱ در صنایع تولیدی کشور را یکی

از مهم‌ترین این عوامل دانست؛ چرا که بررسی‌ها نشان می‌دهد، سهم صنعت در تولید ناخالص داخلی کشورهایی بیشتر می‌باشد که مخارج بیشتری در R&D^۲ (به‌ویژه R&D صنعتی) صرف کرده‌اند.^۳

تحقیق و توسعه در کشورهای صنعتی، همواره بعد از جنگ جهانی دوم مورد توجه بوده و اهمیت آن پیوسته فزونی یافته است، این در حالی است که کشورهای در حال توسعه به تازگی به اهمیت آن پی برده‌اند (ملت‌پرست و بداعی، ۱۳۸۰، ص ۱۶). با وجود این، واحدهای صنعتی کشورهای در حال توسعه قادر به سرمایه‌گذاری بیشتر در R&D نیستند، همچنین در مراحل اولیه 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 پایه تکنولوژیکی معقولی برای نوآوری برخوردار نمی‌باشند. لذا در مراحل اولیه توسعه علاوه بر فعالیت‌های R&D، واردات تکنولوژی نیز می‌تواند در توسعه تکنولوژی و افزایش ظرفیت‌های تولیدی کشورهای در حال توسعه مؤثر باشد. در واقع در کشورهای در حال توسعه، اکتساب و واردات تکنولوژی در مراحل اولیه توسعه اقتصادی نقش بسیار مهمی دارد در حالی که توسعه تکنولوژی داخلی در مراحل بعدی توسعه افزایش می‌یابد (آذربایجانی، ۱۳۶۹، ص ۲۰-۱۷؛ شاه میرزایی و همکاران، ۱۳۸۳، ص ۲۱۴؛ کاندو، ۲۰۰۱، صص ۳-۴).

ایران از جمله کشورهای در حال توسعه است که در آن هر چند واحدهای R&D در دهه ۷۰، در واحدهای صنعتی ایجاد شده است؛ اما میزان اثر بخشی واحدهای R&D و رابطه بین واردات تکنولوژی و ارزش افزوده، در صنایع تولیدی ایران هنوز چندان مشخص نیست. بنابراین این سوال مطرح است که آیا در صنایع ایران، R&D و واردات تکنولوژی می‌توانند از طریق افزایش ارزش افزوده صنایع تولیدی، توان رقابت محصولات داخلی را در بازارهای جهانی و داخلی افزایش دهند و بدین طریق نقش کلیدی را در توسعه صنعتی کشور ایفا نمایند؟

اهمیت و ضرورت موضوع تحقیق نیز از این جنبه قابل بررسی است که تدوین استراتژی توسعه تکنولوژی و توسعه صنعتی و متعاقباً برنامه‌های توسعه اقتصادی مستلزم تعیین جایگاه R&D و تکنولوژی وارداتی در صنایع و میزان تاثیرپذیری ارزش افزوده صنایع از آن‌ها است. در واقع مطالعاتی که در این زمینه صورت می‌پذیرند، می‌توانند سیاست‌گذاران را در تدوین استراتژی‌های توسعه صنعتی و تکنولوژیکی پویا یاری کنند.

نمودند و بدین ترتیب طبقه جدیدی از مدل‌های رشد، موسوم به مدل‌های رشد درون‌زا به وجود آمدند (استوداون و وین^{۱۰}، ۲۰۰۵، صص ۶۲۶-۶۲۵).

در تئوری‌های جدید رشد، برخلاف تئوری‌های رشد نئوکلاسیک، دانش و تکنولوژی، بصورت درون‌زا در نظر گرفته شده است. از جمله روش‌های درون‌زا کردن دانش و تغییرات تکنولوژی، وارد کردن بخشی به نام تحقیق و توسعه در مدل می‌باشد (رومر، ۲۰۰۶، صص ۱۰۱-۸).

الگوهای رشد درون‌زای مرتبط با R&D توسط اقتصاددانانی همچون رومر (۱۹۹۰)، گروسمن و هلیپمن^{۱۱} (۱۹۹۱)، آقیون و هویت^{۱۲} (۱۹۹۲) و جونز^{۱۳} (۱۹۹۵) ارائه شده است که در ادامه به بیان مدل رشد درون‌زای رومر (۱۹۹۰) می‌پردازیم و سپس به نتایج مدل‌های گروسمن و هلیپمن (۱۹۹۱)، آقیون و هویت (۱۹۹۲) و جونز (۱۹۹۵) نیز اشاره می‌شود.

مدل رومر (۱۹۹۰)، براساس سه فرضیه منطقی بنا شده است: (۱) تغییرات تکنولوژیکی، هسته اصلی رشد اقتصادی است. (۲) بخش اعظم تغییرات تکنولوژیکی از عملکرد ارادی مردم و کارگزاران اقتصادی ناشی می‌شود که این رفتار ارادی نیز، از انگیزه بازار و کسب سود نشأت گرفته است. لذا تغییرات تکنولوژیکی درون‌زا است. (۳) دانش دارای تفاوت اساسی با سایر کالاهای اقتصادی است چرا که، اگر یک بار هزینه خلق و ایجاد یک مجموعه از دانش را متحمل شویم، بدون هیچ هزینه دیگری می‌توانیم، به کرات آن دانش را مورد استفاده قرار دهیم. به عبارت دیگر، خلق دانش جدید تنها مستلزم یک هزینه ثابت اولیه است. در این مدل فرض شده است که در هر اقتصادی، سه بخش وجود دارد:

بخش اول: بخش R&D که از سرمایه انسانی و حجم دانش موجود، برای تولید دانش جدید استفاده می‌کند. به‌ویژه اینکه در این بخش، طرح‌هایی برای تولید کالاهای بادوام جدید ارائه می‌شود.

بخش دوم: بخش کالاهای واسطه‌ای که با استفاده از طرح‌های بخش R&D و تولید مصرف نشده (سرمایه به کار گرفته نشده در بخش تولید کالاهای نهایی)، اقدام به تولید تعداد زیادی از کالاهای بادوام جدید می‌کند که این کالاها می‌توانند در تولید کالاهای نهایی به کار گرفته شوند.

بخش سوم: بخش تولید کالاهای نهایی که از نیروی کار، سرمایه انسانی و یک مجموعه از کالاهای بادوام، برای تولید کالاهای نهایی استفاده می‌کند، که این تولیدات

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 خارج و داخل کشور اشاره می‌شود. در بخش چهارم به جامعه‌آماري، نمونه آماری، داده‌های پژوهش و روش تجزیه و تحلیل آن‌ها پرداخته و در بخش پنجم الگوی نظری معرفی می‌شود. در بخش ششم با استفاده از داده‌های تابلویی طی دوره ۱۳۸۹-۱۳۷۴ که از منابع آماری منتشر شده از سوی مرکز آمار ایران فراهم گردیده است، به بررسی تاثیر فعاليت‌های R&D داخلی و واردات سرمایه‌ای - واسطه‌ای بر ارزش افزوده در صنایع ایران به تفکیک استان‌های کشور پرداخته می‌شود. در بخش هفتم نیز جمع‌بندی و نتیجه‌گیری ارائه می‌گردد.

با توجه به مطالب ارائه شده، می‌توان هدف اصلی این تحقیق را، آزمون فرضیه‌های زیر بیان کرد:

(۱) فعاليت‌های R&D داخلی (حجم سرمایه R&D داخلی و مخارج R&D داخلی) تاثیر مثبتی بر ارزش افزوده صنایع استان‌های ایران دارد.

(۲) واردات کالاهای سرمایه‌ای - واسطه‌ای تاثیر مثبتی بر ارزش افزوده صنایع استان‌های ایران دارد.

۲- چارچوب نظری

مطالعه موضوعات مربوط به رشد اقتصادی نیازمند آگاهی از مدل‌های رشد اقتصادی است که در طول نیم قرن گذشته تحولات زیادی را جهت توصیف روند رشد داشته‌اند. در زمینه رشد اقتصادی مدل‌ها و تئوری‌های مختلفی مطرح شده‌اند که از جمله مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به مدل‌های رشد برون‌زا^{۱۴} (مدل‌های رشد نئوکلاسیک) و مدل‌های رشد درون‌زا^{۱۵} اشاره کرد.

مدل‌های رشد نئوکلاسیک یا برون‌زا، با در نظر گرفتن کمیت و کیفیت عوامل موثر در تولید (نیروی کار و سرمایه) به بررسی رشد اقتصادی می‌پردازند. علی‌رغم اینکه مدل رشد سولو^{۱۶} (نئوکلاسیک) چارچوب لازم برای بررسی رشد اقتصادی را ارائه می‌کند؛ ولی در این بین، اشکالات عمده‌ای بر این نوع مدل‌ها وارد است که 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 گردیده است که آن نیز بصورت برون‌زا و خارج از مدل در نظر گرفته شده است (رومر^{۱۷}، ۲۰۰۶، صص ۱۷-۷). لذا ارائه مدل‌های بهتر و کامل‌تر که بتوانند فرایند رشد اقتصادی را جامع‌تر بیان کنند، اجتناب ناپذیر گردیدند. بنابراین از حدود اواسط دهه ۸۰ میلادی برخی از اقتصاددانان شروع به اصلاح مدل‌های رشد نئوکلاسیک

اگر بنگاه i ، $x(i)$ واحد از کالای بادوام i را تولید کند، آنها را به قیمت $P(i)$ به بنگاه‌های تولید کننده کالاهای نهایی اجاره خواهد داد. به دلیل عدم وجود استهلاک در مدل، ارزش یک واحد کالای بادوام i نیز برابر با ارزش فعلی درآمد اجاره‌ای است که آن کالا می‌تواند طی دوره زمانی نامحدود ایجاد کند. از آنجایی که بنگاه i تنها فروشنده کالای سرمایه‌ای i می‌باشد، لذا با یک منحنی تقاضای نزولی برای آن کالا مواجه خواهد بود که این منحنی تقاضای نزولی، از حداکثرسازی سود بنگاه‌های موجود در بخش کالاهای نهایی بدست آمده است.

در این مدل، سرمایه کل به وسیله معادله زیر نشان داده شده است:

$$\dot{K}(t) = Y(t) - C(t) \quad (3)$$

همانطوری که ملاحظه می‌شود، برخلاف L و H که طبق فرض، ثابت در نظر گرفته شده‌اند؛ K براساس مصرف صرف نظر شده رشد می‌کند. فرایند انباشت طرح‌های جدید $(A(t))$ نیز به مقدار سرمایه انسانی تخصیص داده شده به بخش $R\&D$ و موجودی دانش قابل دسترس بستگی دارد. بنابراین رابطه زیر را می‌توان برای بخش $R\&D$ نوشت:

$$\dot{A} = \delta H_A A \quad (5)$$

که در آن H_A کل سرمایه انسانی به کار گرفته شده در بخش $R\&D$ ، A موجودی دانش قابل دسترس اقتصاد و δ پارامتر بازدهی است. همانطوری که در رابطه (۵) ملاحظه می‌شود، تولید طرح‌های جدید تابعی خطی از سرمایه انسانی شاغل در بخش $R\&D$ و حجم دانش موجود می‌باشد. خطی بودن رابطه فوق نسبت به A ، بیانگر رشد نامحدود دانش می‌باشد. همچنین رابطه فوق دو دلالت دارد: یکی اینکه به کارگیری سرمایه انسانی بیشتر در بخش $R\&D$ منجر به بالا رفتن نرخ تولید طرح‌های جدید می‌شود و دیگری اینکه، بیشتر بودن حجم دانش موجود، بهره‌وری سرمایه انسانی در بخش $R\&D$ را افزایش می‌دهد.

پس از آن که طرحی تولید شد، تعداد زیادی از عرضه‌کنندگان بالقوه کالای سرمایه‌ای جدید، پیشنهاد خرید آن طرح را می‌دهند. طرح مزبور به بنگاهی فروخته می‌شود که قیمت (P_A) بیشتری را پرداخت کند. از آنجایی که انحصارگر تولید کننده کالای سرمایه‌ای با نرخ بهره معین (r) و تقاضای نزولی مواجه است؛ سطح تولیدی از کالای سرمایه‌ای را انتخاب خواهد کرد که حداکثر سود را بدست آورده باشد. تصمیم برای تولید کالای سرمایه‌ای جدید نیز به مقایسه تطبیقی ارزش فعلی درآمد خالص انحصارگر و

نیز می‌توانند مصرف شوند و یا به عنوان سرمایه جدید پس‌انداز شوند.

فرضیات ساده کننده مدل نیز عبارتند از:

- جمعیت، عرضه نیروی کار و سرمایه انسانی که به بازارها عرضه می‌شود، ثابت هستند؛
- بخش $R\&D$ تنها از سرمایه انسانی و حجم دانش موجود استفاده می‌کند (نیروی کار و سرمایه در تولید ایده‌های جدید، نقشی ندارند)؛
- استهلاک وجود ندارد.
- تابع تولید موجود در بخش کالاهای نهایی این مدل، به صورت زیر در نظر گرفته شده است:

(۱)

$$Y(H_Y, L, x) = H_Y^\alpha L^\beta \sum_{i=1}^{\infty} x_i^{1-\alpha-\beta} = H_Y^\alpha L^\beta \sum_{i=1}^A x_i^{1-\alpha-\beta}$$

به طوری که در آن L ، H_Y و $x(i)$ به ترتیب نیروی کار، سرمایه انسانی و کالاهای سرمایه‌ای به کار گرفته شده در بخش تولید کالاهای نهایی هستند. همانطوری که ملاحظه می‌شود، تابع تولید مزبور همگن از درجه یک می‌باشد. تفاوت این تابع تولید با تابع تولید مرسوم نیز این است که در این تابع تولید، تکنولوژی تولید به طور غیر مستقیم و از طریق سرمایه فیزیکی وارد تابع تولید شده است. همچنین برخلاف تابع تولید مرسوم، سرمایه فیزیکی از انواع نامحدودی از کالاهای بادوام تشکیل شده است. با وجود این در هر نقطه از زمان، تنها تعداد محدودی از این کالاها (A) برای تولید کالاهای نهایی وجود دارد؛ اما در طول زمان، با طراحی طرح‌های جدید و متعاقباً تولید کالاهای بادوام جدید، تعداد این نوع از کالاها افزایش می‌یابد.

رومر بیان می‌کند که به دلیل تقارن در مدل، همه کالاهای سرمایه‌ای در سطح مشابه عرضه می‌شوند و بر این اساس تابع تولید کالاهای نهایی را به صورت زیر نشان می‌دهد:

$$Y = H_Y^\alpha L^\beta A \bar{x}^{1-\alpha-\beta} \quad (2)$$

که در آن \bar{x} معرف کالاهای سرمایه‌ای مورد استفاده در تولید کالاهای نهایی می‌باشد.

هر کالای بادوام به وسیله تولید کننده‌ای که در بخش کالاهای واسطه‌ای حق انحصاری دارد، تولید می‌شود. بنگاه انحصاری مزبور، با خرید طرح تولید کالای بادوام از بخش $R\&D$ و با به کار بردن λ واحد از کالاهای نهایی (کالای نهایی مصرف نشده)، یک واحد از کالای بادوام را تولید می‌کند.

$$H_Y = \frac{\alpha}{\delta(1-\alpha-\beta)(\alpha+\beta)} r \quad (۸)$$

همانطوری که ملاحظه می‌شود، در تعادل بلندمدت، H_Y ثابت است. با توجه به رابطه $H_A = H - H_Y$ ، می‌توان بیان داشت که در بلندمدت، H_A نیز ثابت است. لذا با توجه به رابطه (۵)، در تعادل بلندمدت A با نرخ ثابت δH_A رشد خواهد کرد. بدین ترتیب رومر نشان می‌دهد که در تعادل بلندمدت، Y ، K و C نیز با نرخ ثابت δH_A رشد می‌کنند. بنابراین در تعادل بلندمدت، نرخ رشد تعادلی را می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$g = \frac{\dot{C}}{C} = \frac{\dot{Y}}{Y} = \frac{\dot{K}}{K} = \frac{\dot{A}}{A} = \delta H_A \quad (۹)$$

با توجه به رابطه (۸) و محدودیت $H_Y = H - H_A$ ، می‌توان نرخ رشد تعادلی را برحسب نرخ بهره (r) نوشت. به عبارت دیگر با توجه به روابط (۸)، (۹) و محدودیت $H_Y = H - H_A$ ، می‌توان نرخ رشد تعادلی را به صورت زیر نوشت:

$$g = \frac{\dot{C}}{C} = \frac{\dot{Y}}{Y} = \frac{\dot{K}}{K} = \frac{\dot{A}}{A} = \delta H_A = \delta H - \frac{\alpha}{(1-\alpha-\beta)(\alpha+\beta)} r \quad (۱۰)$$

رومر با توجه به نرخ رشد تعادلی ارائه شده در رابطه فوق، نتایج زیر را ارائه می‌دهد:

- در بلندمدت با افزایش سرمایه انسانی شاغل در بخش R&D (H_A)، نرخ رشد اقتصاد افزایش می‌یابد و به این ترتیب ارتباطی قوی بین تخصیص منابع در بخش R&D و نرخ رشد اقتصادی ایجاد می‌گردد.

- هزینه فرصت سرمایه انسانی شاغل در بخش R&D، معادل درآمدی است که می‌تواند در بخش تولید کالاهای نهایی به دست آورد. بازده سرمایه انسانی شاغل در بخش R&D نیز معادل ارزش فعلی درآمد خالصی است که یک طرح در آینده ایجاد خواهد کرد. لذا اگر نرخ بهره بزرگتر باشد، ارزش فعلی درآمد خالص طرح کمتر خواهد بود و در این صورت سرمایه انسانی کمتری به بخش R&D اختصاص خواهد یافت که این نیز متعاقباً منجر به کاهش نرخ رشد تعادلی خواهد شد (رومر، ۱۹۹۰، صص ۷۲، ۹۳-۷۸، ۹۹).

گروسمن و هلپمن (۱۹۹۱) و آقپون 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. تنها مدل جونز (۱۹۹۵) پیش‌بینی می‌کند که مخارج R&D بیشتر، تنها به سطح بالاتری از تولید منتج می‌شود و رشد بلندمدت سریعتری را سبب نمی‌گردد.

هزینه ثابت اولیه P_A (به‌عنوان سرمایه‌گذاری اولیه در یک طرح) بستگی دارد. به دلیل اینکه بازار برای طرح‌ها رقابتی است، قیمت برای طرح‌ها تا جایی افزایش خواهد یافت تا اینکه با ارزش فعلی درآمد خالص انحصارگر (تولید کننده کالای سرمایه‌ای) برابر گردد و به این طریق قیمت یک طرح (P_A) مشخص خواهد شد. رومر با انجام محاسبات فوق نشان می‌دهد که P_A از رابطه زیر بدست می‌آید:

$$P_A = \frac{\alpha + \beta}{r} (1 - \alpha - \beta) H_Y^\alpha L^\beta \bar{x}^{1-\alpha-\beta}$$

در این مدل، خانوارها نیز، با توجه به نرخ بهره معین، درباره مصرف و پس‌انداز تصمیم خواهند گرفت. به عبارت دیگر خانوارها درآمد خود را - که ناشی از عرضه نیروی کار، سرمایه انسانی و سود دریافتی از بنگاه‌ها می‌باشد- در هر نقطه از زمان، بین مصرف و پس‌انداز به‌گونه‌ای تقسیم خواهند کرد که مطلوبیت طول عمرشان حداکثر شود. همانطوری که قبلاً ذکر شد، نیروی کار خانوارها تنها در بخش تولید کالاهای نهایی به کار گرفته می‌شوند؛ اما خانوارها بر حسب بازدهی سرمایه انسانی در بخش‌های R&D و تولید کالاهای نهایی، باید درباره تخصیص سرمایه انسانی خود در این دو بخش تصمیم بگیرند. تحرک سرمایه انسانی بین دو بخش R&D و تولید کالاهای نهایی تا جایی ادامه خواهد یافت که پرداختی به سرمایه انسانی در این دو بخش با هم برابر باشند. در سطح کلی H_A و H_Y به‌وسیله محدودیت $H = H_A + H_Y$ به هم مرتبط می‌شوند که بیانگر این است که خانوارها مقدار ثابتی سرمایه انسانی برای عرضه دارند.

رومر بیان می‌کند که تعادل بلندمدت زمانی خواهد بود که متغیرهای A ، K ، Y و C (مصرف) با نرخ ثابت یکسانی رشد کنند. همچنین رومر بیان می‌کند که در تعادل بلندمدت، پرداختی به سرمایه انسانی در هر دو بخش R&D و تولید کالاهای نهایی (W_Y و W_A) برابر خواهد بود. به عبارت دیگر در تعادل بلندمدت رابطه زیر را خواهیم داشت:

$$W_A = W_Y \Rightarrow P_A \delta A = \alpha H_Y^{\alpha-1} L^\beta A \bar{x}^{1-\alpha-\beta}$$

که در آن P_A معرف قیمت طرح خریداری شده توسط انحصارگر (بنگاه تولیدکننده کالای سرمایه‌ای) می‌باشد که مقدار آن در رابطه (۶) ارائه شده است. با جایگذاری P_A از رابطه (۶) در رابطه (۷)، می‌توان رابطه زیر را به دست آورد:

به دلیل سرریز تکنولوژی بین شرکت‌ها، مخارج R&D صرفه‌های خارجی مثبت ایجاد خواهند کرد. از آنجایی که شرکت‌ها حین اتخاذ تصمیم درباره میزان تخصیص منابع در بخش R&D، چنین صرفه‌هایی را مد نظر قرار نمی‌دهند؛ لذا مخارج صرف شده در این بخش کمتر از آن میزانی خواهد بود که از لحاظ اجتماعی کارا است و این می‌تواند توجهی برای پرداخت یارانه توسط دولت به بخش R&D باشد (رومر، ۱۹۹۰، ص ۹۹؛ سیلوستر^{۱۴}، ۲۰۰۱، ص ۷۳). این نتیجه در چشم‌انداز اقتصادی-سیاسی بسیار مهم است، چرا که این مسأله به مفهوم مشوقی برای دولت در تامین مخارج و تشویق فعالیت‌های R&D خواهد بود (اسونسون^{۱۵}، ۲۰۰۸، ص ۱۴). اثرات سرریز دانش و تکنولوژی علاوه بر سطح ملی، در سطح بین‌المللی نیز می‌تواند روی دهند. هال و اسکویی^{۱۶} (۲۰۰۶) بیان می‌کنند که اثرات سرریز دانش و تکنولوژی در سطح بین‌المللی همواره مهم می‌باشند. نظریه‌های مرتبط با این موضوع به این نقطه توجه کرده‌اند که یک کشور به دلیل دسترسی به دانش و تکنولوژی توسعه‌یافته در بخش تحقیق و توسعه مناطق دیگر جهان، می‌تواند با ایجاد گشایش‌هایی در تجارت خارجی، تاثیر قابل ملاحظه‌ای بر رشد اقتصادی خود بگذارد. تمرکز اصلی در این دسته از نظریه‌ها بر این موضوع است که تجارت بین‌المللی راه-کارهایی را فراهم می‌کند که به واسطه آن دانش و تکنولوژی توسعه‌یافته مناطق دیگر جهان وارد کشور می‌شود و کشور میزبان می‌تواند آن را پروراند و به تکنولوژی بومی تبدیل کند (آوکوس^{۱۷}، ۲۰۰۷، صص ۳۹۰-۳۸۹). در واقع تجارت با انتقال مجموعه دانش و تکنولوژی موجود در جهان به کشور میزبان و شرکت‌های آن، سرعت تغییرات تکنولوژیکی آن کشور را زیاد کرده و تغییرات تکنولوژی نیز بهره‌وری و تولید را تحت تاثیر قرار می‌دهد (حسن^{۱۸}، ۲۰۰۲، ص ۲۶). کو و هلپمن^{۱۹} (۱۹۹۵) بیان می‌کنند که رشد ابتدایی در واردات می‌تواند سبب افزایش تولید شرکت‌ها و در نهایت رشد اقتصادی در کشور میزبان گردد. پارک و برات^{۲۰} (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.

دولیک و فوستر^{۲۱} (۲۰۰۸) بیان می‌کنند که تکنولوژی‌های جدید در کالاهای سرمایه‌ای جدید متبلور می‌شوند. از جمله مزبور می‌توان به طور ضمنی استنباط کرد که رشد بهره‌وری و تولید مستلزم سرمایه‌گذاری در کالاهای سرمایه‌ای جدید است؛ چرا که سرمایه‌گذاری در

کالاهای سرمایه‌ای حاوی تکنولوژیهای جدید، می‌تواند از طریق توسعه و بهبود تکنولوژی، منجر به رشد بهره‌وری کل عوامل و تولید گردد. تئوری‌های رشد درون‌زای متکی بر اثرات خارجی یا اثرات سرریز^{۲۲} نیز بیان می‌کنند که رشد مستمر تولید در بلندمدت، مستلزم سرمایه‌گذاری در کالاهای سرمایه‌ای جدید می‌باشد؛ حال این‌که تولید کالاهای سرمایه‌ای جدید در یک کشور مستلزم فعالیت‌های R&D بیشتری، بویژه در صنایع تولید کننده کالاهای سرمایه‌ای است. بررسی‌ها نشان می‌دهد که همه ساله بخش عظیمی از سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه جهان، توسط کشورهای صنعتی صورت می‌پذیرد^{۲۳} (گزارش R&D جهانی^{۲۴}، ۲۰۰۸، صص ۳-۶؛ مقایسه R&D بین المللی^{۲۵}، ۲۰۱۰، صص ۳۴-۳۵ و پیش بینی مخارج R&D جهانی در سال ۲۰۱۳^{۲۶}، ۲۰۱۲، صص ۴-۳). ایتون و کورتوم^{۲۷} (۲۰۰۱) نشان داده‌اند که فعالیت‌های R&D جهانی و تولید جهانی تجهیزات سرمایه‌ای در معدود کشورهای پیشرفته متمرکز شده‌اند. مطالب فوق به طور ضمنی بیان می‌کنند که واردات کالاهای سرمایه‌ای برای کشورهای در حال توسعه امری اجتناب ناپذیر است. دولیک و فوستر (۲۰۰۸) بیان می‌کنند که به استثنای معدود کشورهای صنعتی، قسمت اعظمی از کالاهای سرمایه‌ای سایر کشورها وارداتی است. همچنین آنها بیان می‌کنند که حتی برای برخی از کشورها، نسبت کالاهای سرمایه‌ای وارداتی به کالاهای سرمایه‌ای داخلی به بیش از ۸۰٪ نیز می‌رسد.

برخی از اقتصاددانان بیان می‌کنند که در کشورهای در حال توسعه، رابطه مثبتی بین کالاهای سرمایه‌ای - واسطه‌ای خارجی و رشد تولید وجود دارد. به عنوان نمونه لی^{۲۸} (۱۹۹۵) بیان می‌کند که کشورهای در حال توسعه با واردات کالاهای سرمایه‌ای نسبتاً ارزان از کشورهای صنعتی، می‌توانند از طریق افزایش کارایی سرمایه، رشد تولید خود را افزایش دهند. همچنین لی (۱۹۹۵) بیان می‌کند که در کشورهای در حال توسعه، با افزایش نسبت کالاهای سرمایه‌ای وارداتی به کالاهای سرمایه‌ای داخلی، رشد تولید افزایش خواهد یافت. تسینگ^{۲۹} (۲۰۰۸) ادعا می‌کند که کشورهای در حال توسعه و بنگاه‌های آنها، نمی‌توانند تنها بر فعالیت‌های R&D داخلی به منظور ایجاد نوآوری‌های تکنولوژیکی متکی باشند؛ بلکه برای بهبود تکنولوژی نیاز به واردات تکنولوژی‌های جدید از کشورهای صاحب تکنولوژی دارند. مازوم دار^{۳۰} (۲۰۰۱) نیز نشان داده است که کالاهای سرمایه‌ای خارجی در مقایسه با کالاهای سرمایه‌ای داخلی رشد تولید بیشتری را در کشورهای در حال توسعه موجب می‌گردد. همچنین وی بیان می‌کند که

تکنولوژی است (دولیک و فوستر، ۲۰۰۸، ص ۲۳۴). همچنین برخی از پژوهشگران به‌ویژه ویزر^{۳۲} (۲۰۰۱) بیان می‌کنند که اطلاعات کافی برای تفکیک دانش و تکنولوژی غیرملموس و ملموس وجود ندارد. بنابراین اکثر محققان فرض می‌کنند که همه دانش انتقال یافته بین کشورها، دانش و تکنولوژی ملموس (کالاهای سرمایه‌ای) - واسطه‌ای مبادله شده) است (ویزر، ۲۰۰۱، ص ۷؛ هال و اسکوبی، ۲۰۰۶، ص ۱۰).

هریرریاس^{۳۳} (۲۰۱۲) بیان می‌کنند که واردات کالاهای سرمایه‌ای و واسطه‌ای از دو کانال باعث افزایش تولید و رشد اقتصادی می‌گردد:

- واردات کالاهای سرمایه‌ای و واسطه‌ای از طریق بهبود کارایی باعث افزایش بهره‌وری و متعاقباً تولید و رشد اقتصادی می‌گردد. در واقع واردات کالاهای سرمایه‌ای - واسطه‌ای (به‌ویژه کالاهای سرمایه‌ای ارزان‌تر) از طریق ایجاد مزایای نسبی سبب افزایش تولید در کشورهای در حال توسعه می‌شوند.

- با استفاده از کالاهای سرمایه‌ای - واسطه‌ای خارجی حاوی تکنولوژی‌های جدید در فعاليت‌های تولیدی داخلی، شکاف تکنولوژیکی کشور وارد کننده با سطح تکنولوژی موجود در دنیا کاهش یافته و این تکنولوژی‌های جدید وارداتی می‌توانند منبعی برای فعاليت‌های نوآورانه در کشور وارد کننده باشند.

تمپل و وس^{۳۴} (۱۹۹۸) بیان می‌کنند که میزان تاثیر واردات کالاهای سرمایه‌ای و واسطه‌ای بر روی تولید به درجه توسعه صنعتی بستگی دارد. آن‌ها بیان می‌کنند بازدهی کالاهای سرمایه‌ای - واسطه‌ای خارجی در مراحل اولیه صنعتی شدن، به مراتب بیشتر است؛ چرا که در مراحل اولیه صنعتی شدن پتانسیل بالایی برای تغییرات ساختاری وجود دارد. همچنین آن‌ها نشان داده‌اند که، هر چه کشورها از لحاظ توسعه در سطح پایینی قرار داشته باشند، واردات کالاهای سرمایه‌ای و واسطه‌ای می‌تواند سبب افزایش بیشتری در رشد تولید گردد. همچنین آجم اوغلو و همکاران^{۳۵} (۲۰۰۶) و آقیون و هویت (۲۰۰۶) بیان می‌کنند که در مراحل اولیه توسعه، واردات کالاهای سرمایه‌ای - واسطه‌ای و سعی در پذیرش و جذب تکنولوژی‌های خارجی از اهمیت بیشتری برخوردار می‌باشد؛ به طوری که می‌تواند برای افزایش بهره‌وری و رشد اقتصادی مناسب باشد. در این راستا کاندو (۲۰۰۱) نیز بیان می‌کند که استراتژی توسعه تکنولوژی باید براساس مراحل توسعه تدوین شود؛ به طوری که در مراحل اولیه توسعه، به واردات تکنولوژی و جذب یادگیری آن اهمیت بیشتری داده شود و در مراحل بعدی،

تجارت با تسهیل واردات کالاهای سرمایه‌ای و واسطه‌ای ارزان‌تر و با کیفیت‌تر منجر به رشد تولید بیشتری در کشورهای در حال توسعه خواهد شد. دولیک و فوستر (۲۰۰۸) نیز نشان داده‌اند که، واردات کالاهای سرمایه‌ای و واسطه‌ای با تسهیل در انتشار تکنولوژی بین‌المللی، می‌تواند رشد تولید بیشتری را برای کشورهای در حال توسعه امکان پذیر سازند. اکثر مطالعات تجربی انجام یافته در کشورهای در حال توسعه نیز نشان می‌دهند که واردات کالاهای سرمایه‌ای و واسطه‌ای دارای تاثیر مثبت و معنی‌دار بر تولید در بنگاه‌های کشورهای مورد بررسی بوده‌اند (تسینگ، ۲۰۰۸، ص ۱۰۷۵). همانطوری که ملاحظه می‌شود، ادبیات مرتبط با موضوع تحقیق با ادبیاتی که انتشار بین‌المللی دانش و تکنولوژی را مورد بررسی قرار می‌دهند، مرتبط است. انتشار دانش و تکنولوژی می‌تواند از کانال‌های مختلفی صورت پذیرد. در واقع به چندین طریق یک کشور می‌تواند به دانش و تکنولوژی بین‌المللی دسترسی داشته باشد. برنستین و موهن^{۳۱} (۱۹۹۸) روش‌های انتقال و سرریز دانش و تکنولوژی بین‌المللی را به صورت زیر ارائه کرده‌اند:

- وارد کردن کالاهای سرمایه‌ای و واسطه‌ای؛
- موافقت نامه‌های رسمی برای استفاده از دانش فنی اختصاصی، حق انحصاری، اختراع، فرایندهای تولید و علائم تجاری؛

- مبادله اطلاعات و کارکنان از طریق برنامه همکاری‌های فنی، استخدام کارشناسان خارجی و برقراری ترتیبات مشاوره‌ای؛

- سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و مکاتبات و مراودات بین - المللی مثل کنفرانس‌ها و ... کو و هلیمن (۱۹۹۵) نیز 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 متدهای سازمانی است. سودمندی‌های غیر مستقیم نیز از واردات کالاها و خدمات ایجاد شده به وسیله شرکای تجاری به وجود می‌آیند. همانطوری که ملاحظه می‌شود، انتشار دانش و تکنولوژی می‌تواند از کانال - های مختلفی از جمله تجارت بین‌الملل، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و دریافت مجوز ساخت صورت پذیرد. با وجود این رابطه مثبت بین انتشار تکنولوژی بین‌المللی و رشد تولید زمانی بیشتر تایید می‌گردد که کانال انتشار تکنولوژی، تجارت به‌ویژه واردات کالاهای سرمایه‌ای و واسطه‌ای باشد. این جمله به طور ضمنی بیان می‌کند که واردات کالاهای سرمایه‌ای و واسطه‌ای مهمترین کانال انتشار

در کشورهای در حال توسعه، اکتساب و واردات تکنولوژی در مراحل اولیه توسعه اقتصادی نقش بسیار مهمی را دارد، در حالی که توسعه تکنولوژی داخلی در مراحل بعدی توسعه اتفاق می‌افتد. این حقیقت به طور ضمنی نشان می‌دهد که استراتژی توسعه تکنولوژی باید براساس مراحل توسعه تدوین شود (کاندو، ۲۰۰۱، ص ۳).

مهم‌ترین دلایل اهمیت واردات تکنولوژی در توسعه تکنولوژیکی کشورهای در حال توسعه را (به‌ویژه در مراحل اولیه توسعه) می‌توان به صورت زیر عنوان کرد:

- R&D سرمایه‌گذاری زیادی می‌طلبد، حال آن‌که کشورهای در حال توسعه (به ویژه در مراحل اولیه توسعه) قادر به سرمایه‌گذاری بیشتر در R&D نیستند.

- کشورهای در حال توسعه (به ویژه در مراحل اولیه توسعه) با کمبود نیروی انسانی متخصص و مبتکر روبرو هستند.

- هر چند کشورهای در حال توسعه، از لحاظ تکنولوژی عقب‌تر از کشورهای توسعه‌یافته هستند، اما می‌توانند از مزیت‌های جدیدالورود بودن خود برای توسعه تکنولوژی بهره‌گیرند. کشورهای مزبور می‌توانند از تجارب دیگران یاد بگیرند. تکنولوژی‌های مفید بسیاری با قیمت مناسب قابل دسترسی هستند و بنابراین، لزومی برای ایجاد دوباره آن‌ها وجود ندارد. در واقع برای کشورهای در حال توسعه بسیار آسان‌تر، سریع‌تر و ارزان‌تر است که به تکنولوژی‌های کشورهای صنعتی دست یابند.

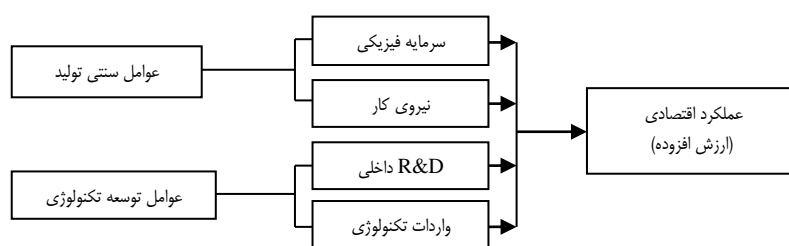
- کشورهای در حال توسعه در مراحل اولیه توسعه، از زیر بنای تکنولوژیکی معقولی برای نوآوری برخوردار نمی‌باشند؛ لذا در صورت انجام فعالیت‌های R&D به منظور نوآوری، امکان موفقیت آن پایین خواهد بود (آذربایجان، ۱۳۶۹، صص ۲۰-۱۷؛ شاه میرزایی و همکاران، ۱۳۸۳، ص ۲۱۴).

با توجه به مطالب ارائه شده در فوق، می‌توان بیان داشت که علاوه بر نهادهای سنتی تولید (نیروی کار و موجودی سرمایه)، واردات تکنولوژی و مخارج R&D داخلی نیز می‌توانند از طریق توسعه تکنولوژی، تولید بیگانه‌ها را تحت تاثیر قرار دهند. لذا می‌توان مبانی نظری مطالعه را در شکل (۱) خلاصه کرد.

به توسعه تکنولوژی داخلی توجه بیشتری شود. تجربه موفق صنعتی شدن کشورهای در حال توسعه نیز موید مطالب فوق می‌باشد. برای مثال تجربه ژاپن نشان می‌دهد که در مراحل اولیه توسعه، نقش واردات در توسعه تکنولوژی بیشتر بوده و در مراحل بعدی نقش آن کاهش یافته است (کاندو، ۲۰۰۱، صص ۳-۴ و فتحیان پور، ۱۳۸۰، ص ۳۰۲). کره-جنوبی دیگر کشور موفق در زمینه توسعه تکنولوژی و صنعتی است. سیاست کره تاکید بر اقتباس و جذب تکنولوژی‌های وارداتی و نهایتاً خودکفایی و قطع وابستگی بود. بدین منظور در کره قانون توسعه و گسترش تکنولوژی در جهت توسعه تکنولوژی صنعتی تدوین شد که هدف آن در مراحل اولیه توسعه، جذب و بهبود تکنولوژی وارداتی و در گام بعدی تولید تکنولوژی و پیش روی به سوی تکنولوژی‌های پیچیده‌تر بود (فتحیان پور، ۱۳۸۰، ص ۳۰۳ و شاه میرزایی و همکاران، ۱۳۸۳، صص ۱۴۹-۱۴۸). سایر کشورهای آسیای شرقی نیز طی دهه‌های اخیر، با اتخاذ سیاست‌های صنعتی-تکنولوژیک مشابهی، توانسته‌اند به موفقیت‌های چشم‌گیری در زمینه توسعه تکنولوژی و صنعتی دست یابند و از رشد صنعتی بالایی برخوردار باشند (شاه میرزایی و همکاران، ۱۳۸۳، صص ۲۵۹ و ۱۶).

بنابراین می‌توان بیان داشت که توسعه تکنولوژی در مراحل اولیه توسعه، مستلزم واردات تکنولوژی (به‌ویژه واردات کالاهای سرمایه‌ای و واسطه‌ای) و سعی در یادگیری و جذب آن می‌باشد. از آنجایی که کشورمان، در حال حاضر کشوری در حال توسعه می‌باشد، لذا نمی‌تواند از این اصل مستثنی باشد. بنابراین، دغدغه محوری استراتژی صنعتی کشور علاوه بر انجام فعالیت‌های R&D داخلی، باید چگونگی دسترسی به تکنولوژی‌های مناسب و تبدیل آن‌ها به نوآوری تکنولوژیک باشد (شاه میرزایی و همکاران، ۱۳۸۳، ص ۱۹۴).

همانطوری که ملاحظه می‌شود، سیاست‌هایی که کسب پیشرفت از تحقیق و توسعه جهانی را مد نظر قرار می‌دهند به اندازه سیاست‌هایی که فعالیت‌های تحقیق و توسعه را مورد تشویق قرار می‌دهند، اهمیت و ضرورت دارند. در واقع



شکل (۱): خلاصه مبانی نظری مطالعه

منبع: تسینگ، ۲۰۰۸، ص ۱۰۷۶

۳- پیشینه پژوهش

۳-۱- مروری بر مطالعات انجام‌شده در خارج

آک قویونلو و همکاران^{۳۶} (۲۰۰۶) با استفاده از داده‌های تابلویی، به بررسی اثر واردات و R&D داخلی بر تولید و بهره‌وری نیروی کار ۱۲ بخش تولیدی ترکیه، طی دوره ۲۰۰۱-۱۹۹۴ پرداخته‌اند. نتایج تخمین تابع تولید نشان می‌دهد که واردات و مخارج R&D داخلی از نظر آماری متغیرهای معنی‌دار مثبتی هستند. نتایج تخمین معادله بهره‌وری نیروی کار نیز نشان می‌دهد که واردات و مخارج R&D داخلی متغیرهای معنی‌دار با علامت مثبت هستند.

پینگ فانگ و لی^{۳۷} (۲۰۰۷) با استفاده از رویکرد داده‌های تابلویی، به بررسی تاثیر واردات تکنولوژی بر بهره‌وری نیروی کار و بهره‌وری کل عوامل در موسسات متوسط و بزرگ شانگهای چین، طی دوره ۲۰۰۳-۱۹۹۸ پرداخته‌اند. نتایج نشان می‌دهند که موسسات تعاونی چینی-خارجی و موسساتی که توسط خارجیان تامین مالی شده‌اند، از بهره‌وری نیروی کار و بهره‌وری کل عوامل بالاتری نسبت به موسسات داخلی برخوردار بوده‌اند که واردات تکنولوژی‌های غیر ملموس منبع اصلی برای عملکرد بهتر بنگاه‌های مزبور بوده است، در حالیکه واردات تکنولوژی‌های ملموس، سهم کمتری در TFP داشته‌اند. برای موسسات دولتی نیز واردات تکنولوژی‌های ملموس به طور مثبت، بهره‌وری نیروی کار و TFP را تحت تاثیر قرار داده‌اند. در مقابل واردات تکنولوژی بهره‌وری نیروی کار و TFP را در موسسات غیر دولتی تحت تاثیر قرار نداده است. همچنین نتایج نشان می‌دهند که مخارج R&D دارای تاثیر معنی‌دار بر بهره‌وری نیروی کار در کل نمونه مورد بررسی و در هر یک از موسسات مزبور نبوده است. با وجود این در کل نمونه، موسسات غیر دولتی و موسسات تامین مالی شده توسط خارجیان، مخارج R&D تاثیر مثبت اندکی بر TFP داشته است.

تسینگ (۲۰۰۸) با استفاده از داده‌های تابلویی، به بررسی اثر R&D داخلی و تکنولوژی‌های وارداتی بر تولید ۲۱۹ شرکت الکترونیکی تایوان، طی دوره ۲۰۰۳-۱۹۹۰ پرداخته است. نتایج نشان می‌دهد که R&D داخلی، فروش ارزش افزوده صنایع مورد مطالعه را به طور مثبت و معنی‌دار تحت تاثیر قرار می‌دهد. اما واردات تکنولوژی دارای تاثیر معنی‌دار بر ارزش افزوده نمی‌باشد.

دولیک و فوستر (۲۰۰۸) با استفاده از داده‌های تابلویی طی دوره ۱۹۹۹-۱۹۶۰، به بررسی تاثیر کالاهای سرمایه‌ای خارجی بر رشد اقتصادی در ۵۵ کشور در حال توسعه پرداخته‌اند. نتایج این مطالعه حاکی از این است که برای کشورهای دارای سطح پایین سرمایه انسانی، رابطه بین کالاهای

سرمایه‌ای خارجی و تولید ناخالص داخلی سرانه، منفی بوده است و برای کشورهای دارای سرمایه انسانی متوسط و بالا، کالاهای سرمایه‌ای خارجی دارای تاثیر مثبت و معنی‌دار بر تولید ناخالص داخلی سرانه بوده است.

تی سانگ و همکاران^{۳۸} (۲۰۰۸) با استفاده از داده‌های تابلویی، به بررسی تاثیر R&D بر ارزش افزوده بنگاه‌های داخلی و خارجی در سنگاپور طی دوره زمانی ۱۹۹۹-۱۹۹۳ پرداخته‌اند. نتایج نشان می‌دهد که در هر دوی بنگاه‌های داخلی و خارجی، مخارج R&D دارای تاثیر مثبت و معنی‌دار بر ارزش افزوده بوده است. قابل تامل این‌که تاثیر مخارج R&D بر ارزش افزوده در بنگاه‌های خارجی به مراتب بیشتر از بنگاه‌های داخلی بوده است.

یان بینگ^{۳۹} (۲۰۰۸) با استفاده از داده‌های تابلویی، به بررسی تاثیر R&D داخلی و واردات تکنولوژی بر تولید و بهره‌وری در صنایع استان‌های چین طی دوره ۲۰۰۳-۱۹۹۶ پرداخته است. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که R&D داخلی و واردات تکنولوژی دارای تاثیر مثبت و معنی‌دار بر تولید و بهره‌وری صنایع استان‌های چین طی دوره مورد بررسی دارند.

لیائو و همکاران^{۴۰} (۲۰۰۹) در مطالعه‌ای به بررسی تاثیر R&D کشورهای صنعتی (از طریق واردات) بر رشد اقتصادی و بهره‌وری ۹ بخش تولیدی در هر یک از ۸ کشور آسیای شرقی، طی دوره ۱۹۹۸-۱۹۷۳ پرداخته‌اند و بدین منظور از داده‌های تابلویی ۹ بخش تولیدی هر یک از کشورهای مزبور استفاده کرده‌اند. نتایج نشان می‌دهند که اثرات سرریز R&D خارجی از طریق واردات، عامل اصلی رشد اقتصادی و بهره‌وری در هر یک از کشورهای مورد بررسی هستند.

تکسیرا و فورتونا^{۴۱} (۲۰۱۰) در مطالعه‌ای به بررسی تاثیر واردات تکنولوژی، R&D داخلی و سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی کشور پرتغال، طی دوره زمانی ۲۰۰۱-۱۹۶۰ پرداخته‌اند و بدین منظور از روش همگرایی جوهانسن^{۴۲} استفاده کرده‌اند. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که R&D داخلی، واردات تکنولوژی و سرمایه انسانی دارای تاثیر مثبت و معنی‌دار بر رشد اقتصادی هستند.

شهریور و جاجری^{۴۳} (۲۰۱۲) با استفاده از داده‌های تابلویی برای ۸ کشور آسیای شرقی طی دوره زمانی ۲۰۰۹-۱۹۸۰، به بررسی تاثیرات واردات تکنولوژی و سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی و بهره‌وری کل عوامل پرداخته‌اند. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که تاثیرات سرمایه انسانی و واردات تکنولوژی بر بهره‌وری مثبت و معنی‌دار بوده است. همچنین نتایج حاکی از این است که، واردات تکنولوژی، سهم دولت

از GDP و درجه باز بودن اقتصادی دارای تاثیر مثبت و معنی‌دار بر رشد اقتصادی می‌باشند.

هربریراس^{۴۴} (۲۰۱۲) در مطالعه‌ای به بررسی تاثیر واردات کالاهای سرمایه‌ای بر رشد اقتصادی چین طی دوره ۲۰۰۷-۱۹۶۵ پرداخته است و بدین منظور از روش همگرایی جوهانسون استفاده کرده است. نتایج تحقیق حاکی از تاثیر مثبت و معنی‌دار واردات کالاهای سرمایه‌ای بر رشد تولید ناخالص داخلی سرانه چین طی دوره زمانی مورد بررسی می‌باشد.

صفدری و همکاران^{۴۵} (۲۰۱۲) در مطالعه‌ای به بررسی تاثیر واردات کالاهای سرمایه‌ای و واسطه‌ای بر روی رشد اقتصادی در ایران طی دوره زمانی ۲۰۰۸-۱۹۷۵ پرداخته‌اند و بدین منظور از روش همگرایی جوهانسون استفاده کرده‌اند. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که موجودی سرمایه، اشتغال و واردات سرمایه‌ای و واسطه‌ای دارای تاثیر مثبت و معنی‌دار بر تولید ناخالص داخلی در ایران طی دوره مورد بررسی می‌باشند.

دپیه و موتل^{۴۶} (۲۰۱۳) با استفاده از داده‌های تابلویی تابلویی ۱۲ بخش تولیدی ۱۰ کشور OECD، به بررسی تاثیر R&D داخلی و واردات تکنولوژی بر تولید و بهره‌وری، طی دوره زمانی ۲۰۰۲-۱۹۸۸ پرداخته‌اند. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که انتقال تکنولوژی از طریق واردات تاثیر مثبت و معنی‌دار بر تولید و بهره‌وری دارد. همچنین نتایج تحقیق حاکی از تاثیر مثبت و معنی‌دار R&D داخلی بر تولید و بهره‌وری می‌باشد.

۳-۲- مروری بر مطالعات انجام‌شده در خارج

کیمیجانی و معمارنژاد (۱۳۸۳) در مطالعه خود، به بررسی اهمیت کیفیت نیروی انسانی و R&D در رشد اقتصادی ایران طی دوره ۱۳۳۷-۱۳۷۸ پرداخته‌اند. در این مطالعه مدل رشدی برای ایران ساخته شده و با استفاده از روش خود توضیح با وقفه‌های گسترده^{۴۷} برآورد گردیده است. نتایج مطالعه حاکی از این است که هر چند نیروی کار، سرمایه فیزیکی، سرمایه انسانی و درآمدهای حاصل از صادرات نفت دارای تاثیر مثبت و معنی‌دار بر رشد اقتصادی ایران هستند اما به دلیل حجم اندک هزینه‌های R&D، رابطه معنی‌داری بین هزینه‌های R&D و رشد اقتصادی یافت نشد.

محمودزاده و محسنی (۱۳۸۴) با استفاده از روش هم‌انباشتگی جوهانسون، به بررسی اثرات بلندمدت و کوتاه‌مدت تکنولوژی‌های وارداتی بر رشد اقتصادی ایران، طی دوره ۱۳۸۲-۱۳۳۸ پرداخته‌اند. نتایج مطالعه نشان می‌دهد،

در کوتاه‌مدت، علیتی از واردات واسطه‌ای به تولید ناخالص داخلی غیرنفتی وجود ندارد اما علیت ضعیفی از واردات سرمایه‌ای به تولید ناخالص داخلی غیرنفتی وجود دارد. با وجود این، در بلندمدت، متغیرهای واردات واسطه‌ای و سرمایه‌ای سهم به‌سزایی در تولید ناخالص داخلی غیرنفتی داشته‌اند. همچنین نتایج نشان می‌دهد که هر چند ضریب متغیر مخارج تحقیقاتی در رابطه بلندمدت مثبت است اما از لحاظ آماری معنی‌دار نمی‌باشد.

وجدانی طهرانی و رکن‌الدین افتخاری (۱۳۸۴) در مطالعه‌ای اثر بخشی سرمایه‌گذاری تحقیقاتی و فیزیکی بر ارزش افزوده بخش صنعت و معدن را طی دوره ۱۳۸۱-۱۳۵۱ مورد بررسی قرار داده‌اند نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که یک درصد افزایش در هزینه‌های تحقیقاتی سرانه بخش صنعت و معدن، ارزش افزوده سرانه این بخش را پس از گذشت یک سال، به میزان ۰/۴۱ درصد افزایش می‌دهد. واعظ و همکاران (۱۳۸۶) با استفاده از داده‌های تابلویی، به بررسی نقش هزینه‌های تحقیق و توسعه در ارزش افزوده صنایع با فناوری بالای ایران طی دوره ۱۳۸۵-۱۳۶۷ پرداخته‌اند. براساس نتایج آنها، متغیرهای نیروی کار، موجودی سرمایه و هزینه‌های R&D نقش بسیار مهمی در افزایش ارزش افزوده صنایع مزبور طی دوره مورد بررسی داشته‌اند.

حسینی‌نسب و غوجی (۱۳۸۶) با استفاده از داده‌های تابلویی، به بررسی تاثیر تجارت خارجی و سایر عوامل (نرخ تعرفه گمرکی، ورود و خروج بنگاه‌ها و تحقیق و توسعه) بر بهره‌وری صنایع کارخانه‌ای ایران طی دوره ۱۳۷۹-۱۳۷۳ 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 اما معنی‌دار نمی‌باشد.

شاکری و ابراهیمی‌سالاری (۱۳۸۸) با استفاده از داده‌های تابلویی، به بررسی اثر مخارج R&D بر اختراعات و رشد اقتصادی، در کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته طی دوره زمانی ۲۰۰۴-۱۹۸۱ پرداخته‌اند. نتایج نشان می‌دهد، سرمایه‌گذاری در R&D در هر دو گروه کشورهای در حال توسعه و توسعه‌یافته موجب افزایش جریان اختراعات می‌شود. همچنین نتایج بیانگر این است که، سرمایه‌گذاری در R&D دارای تاثیر مثبت و معنی‌دار بر تولید ناخالص داخلی در هر دو گروه کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه می‌باشد.

(۲۰۰۸)؛ حسن (۲۰۰۲) مدلی به‌صورت زیر در نظر گرفته می‌شود:

$$(11)$$

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

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

$$(12)$$

$$\text{Log}Y_{it} = c_i + \alpha \text{Log}L_{it} + \beta \text{Log}K_{it} + \gamma \text{Log}RDE_{it} + \lambda \text{Log}M_{it} + \varepsilon_{it}, c_i = \text{Log}A_i$$

اندیس‌های i و t به ترتیب بیانگر استان و سال بوده و متغیرهای مورد استفاده به صورت زیر تعریف می‌شوند:

Y_{it} : ارزش افزوده فعالیت‌های صنعتی کارگاه‌های ده نفر کارکن و بیشتر به میلیون ریال و به قیمت ثابت سال ۱۳۷۶ به تفکیک استان‌های ایران. برای بدست آوردن ارزش افزوده به قیمت پایه از شاخص قیمت محصولات صنعتی استفاده شده است.

L_{it} : تعداد کل افراد شاغل در کارگاه‌های ده نفر کارکن و بیشتر به تفکیک استان‌های ایران.

M_{it} : واردات سرمایه‌ای و واسطه‌ای کارگاه‌های ده نفر کارکن و بیشتر به میلیون ریال و به قیمت ثابت سال ۱۳۷۶ به تفکیک استان‌های ایران. برای تبدیل واردات سرمایه‌ای - واسطه‌ای به قیمت ثابت، از شاخص ضمنی واردات استفاده شده است.

RDS_{it} : حجم سرمایه R&D داخلی کارگاه‌های ده نفر کارکن و بیشتر به میلیون ریال و به قیمت ثابت سال ۱۳۷۶ به تفکیک استان‌های ایران.^{۴۹}

لازم به توضیح است که حجم سرمایه R&D داخلی به روش موجودی دائم به صورت $RDS_{it} = (1-\delta) RDS_{i(t-1)} + RDE_{it}$ برآورد می‌گردد، که در آن، RDS_{it} ، δ و RDE_{it} به ترتیب، بیانگر حجم سرمایه R&D داخلی برای واحد i در سال t به قیمت پایه ۱۳۷۶، نرخ استهلاک و مخارج R&D داخلی به قیمت پایه ۱۳۷۶ برای واحد i در سال t می‌باشند. حجم اولیه سرمایه R&D داخلی نیز به صورت $RDS_{i(1374)} = RDE_{i(1374)} / g_i + \delta$ محاسبه می‌شود، که در آن، g_i میانگین نرخ رشد مخارج R&D داخلی برای واحد i طی دوره مورد بررسی است (سینق^{۵۰}، ۲۰۰۴، ص ۵۰۵؛ ایونسون و سینق، ۱۹۹۷، ص ۸). در این مطالعه مانند سایر مطالعات مرتبط با موضوع، نرخ استهلاک برای حجم سرمایه R&D داخلی ۱۰ درصد در نظر گرفته شده است (کميجانی و شاه آبادی (۱۳۸۰)، مونت و پاپاگنی^{۵۱}، ۲۰۰۳، ص ۱۰۱۰؛ حسن، ۲۰۰۲، ص

مهرابی بشرآبادی و جاودان (۱۳۹۰) در مطالعه‌ای به بررسی تاثیر مخارج R&D بر تولید و بهره‌وری کل عوامل تولید در بخش کشاورزی ایران طی دوره زمانی ۱۳۸۶-۱۳۵۳ پرداخته‌اند و بدین منظور از الگوی خود توضیح با وقفه‌های گسترده استفاده کرده‌اند. نتایج تحقیق حاکی از آن است که در کوتاه‌مدت و بلندمدت، مخارج R&D تاثیر مثبت و معنی‌دار بر تولید و بهره‌وری کل عوامل تولید داشته است.

شاه‌آبادی و سجادی (۱۳۹۰) در مطالعه‌ای به بررسی تاثیر واردات کالاهای سرمایه‌ای-واسطه‌ای و فعاليت‌های R&D داخلی بر رشد اقتصادی ایران طی دوره زمانی ۱۳۳۸-۱۳۸۷ پرداخته‌اند و بدین منظور از روش همگرایی جوهانسن استفاده کرده‌اند. نتایج نشان می‌دهد که نیروی کار، موجودی سرمایه فیزیکی، فعاليت‌های R&D داخلی و واردات سرمایه‌ای-واسطه‌ای تاثیر مثبت بر رشد اقتصادی ایران دارند.

متفکر آزاد و رهنمای قراملکی (۱۳۹۲) با استفاده از داده‌های تابلویی، به بررسی تاثیر فعاليت‌های R&D بر ارزش افزوده در واحدهای تحقیق و توسعه استان‌های ایران طی دوره ۱۳۸۵-۱۳۷۵ پرداخته‌اند و بدین منظور از روش GLS استفاده کرده‌اند. نتایج مطالعه نشان می‌دهد که طی دوره مزبور، مخارج R&D و شاغلان تحقیقاتی تاثیر مثبت و معنی‌داری بر ارزش افزوده واحدهای R&D مورد بررسی داشته‌اند.

۴- جامعه آماری، نمونه آماری، داده‌های پژوهش و روش تجزیه و تحلیل آن‌ها

جامعه آماری شامل صنایع تولیدی کشور به تفکیک استان‌ها و نمونه آماری، کارگاه‌های ده نفر کارکن و بیشتر کشور به تفکیک استان‌ها می‌باشد که بنابر مرکز آمار ایران بیش از ۹۵٪ صنایع کشور را تشکیل می‌دهند. روش گردآوری داده‌ها، اسنادی است. به عبارتی داده‌ها به‌صورت کتابخانه‌ای و از منابع مرکز آمار ایران جمع‌آوری شده است. تکنیک مورد استفاده جهت تحلیل و بررسی فرضیه‌ها، اقتصادسنجی داده‌های تابلویی می‌باشد. تجزیه و تحلیل اطلاعات و تخمین مدل نیز به کمک نرم افزار Eviews6.0 صورت می‌گیرد.

۵- معرفی مدل و متغیرهای پژوهش

با توجه به مباحث نظری ارائه شده و مطالعات قبلی (به‌ویژه مطالعات ایونسون و سینق^{۴۸} (۱۹۹۷)؛ آک قویونلو و همکاران (۲۰۰۶)، هال و اسکوبی (۲۰۰۶)؛ تسینگ

(۱۷)

$$K_t = \int e^{\alpha} e^{\beta t} dt \Rightarrow K_t = \frac{e^{\alpha}}{\beta} e^{\beta t} + C$$

با لحاظ شرایط اولیه در معادله (۱۷)، می‌توان موجودی اولیه سرمایه را محاسبه کرد. بنابراین می‌توان نوشت:

$$K_0 = \frac{e^{\alpha}}{\beta} + C \quad (۱۸)$$

همانطوری که ملاحظه می‌شود، موجودی اولیه سرمایه را می‌توان با استفاده از رابطه (۱۸) برآورد کرد و برای برآورد آن باید e^{α} (آنتی لگاریتم عرض از مبدأ معادله (۱۵) و β (ضریب روند معادله (۱۵))، از طریق تخمین رگرسیون خطی (۱۵)، به روش حداقل مربعات معمولی (OLS)، محاسبه شوند.

پس از برآورد موجودی اولیه سرمایه به طریق فوق برای صنایع هر یک از استان‌های کشور، می‌توان با استفاده از فرمول زیر، به برآورد موجودی سرمایه برای صنایع هر یک از استان‌های مورد بررسی، در هر سال پرداخت.

(۱۹)

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

که در معادله (۱۹)، K_0 ، K_t ، I_j ، D_j و δ به ترتیب بیانگر ارزش خالص موجودی سرمایه به قیمت ثابت ۱۳۷۶ در سال t ، ارزش موجودی سرمایه اولیه به قیمت ثابت ۱۳۷۶ در ابتدای دوره، تشکیل سرمایه ثابت ناخالص به قیمت پایه ۱۳۷۶ در دوره t ، ارزش استهلاک طی دوره t به قیمت ثابت ۱۳۷۶ و نرخ استهلاک سرمایه‌های ثابت می‌باشند (عاقلی کهنه شهری، ۱۳۸۵، صص ۳۸-۳۷؛ شاه‌آبادی، ۱۳۸۴، ص ۶۴؛ صادقی و عمادزاده، ۱۳۸۲، ص ۸۹ و مولایی، ۱۳۸۴، ص ۱۶۵). نرخ استهلاک سرمایه‌های ثابت ۱۵٪ در نظر گرفته شده است.^{۵۴}

لازم به ذکر است که در دسترس نبودن سرمایه اولیه صنایع مربوط به استان‌های مورد بررسی، سبب می‌شود که حتی موجودی سرمایه برآورد شده با استفاده از این روش نیز با میزان واقعی آن تفاوت داشته باشد که البته این تفاوت بیشتر در مقدار عددی موجودی سرمایه ظاهر می‌شود؛ ولی روند برآورد شده تا حد بسیار زیادی می‌تواند با روند واقعی موجودی سرمایه یکسان باشد. به عنوان مثال، اگر موجودی سرمایه صنایع استان آذربایجان شرقی در سال ۱۳۷۳ برابر با K_0 باشد؛ براساس رابطه (۱۹)، موجودی سرمایه در سال

۳۰؛ تسینگ، ۲۰۰۸، ص ۱۰۷۷؛ نینینن^{۵۲}، ۲۰۰۰، ص ۶۱.

K_{it} : موجودی سرمایه کارگاه‌های ده نفر کارکن و بیشتر به میلیون ریال و به قیمت ثابت سال ۱۳۷۶ به تفکیک استان‌های ایران.

آمار موجودی سرمایه برای کارگاه‌های ده نفر کارکن و بیشتر به تفکیک استان‌های کشور موجود نیست و فقط اطلاعات مربوط به تشکیل سرمایه ثابت (سرمایه‌گذاری) برای کارگاه‌های مزبور به تفکیک استان‌ها موجود می‌باشد؛ که باید براساس اطلاعات موجود (تشکیل سرمایه ثابت)، میزان موجودی سرمایه برای صنایع به تفکیک استان‌های کشور برآورد گردد. لذا در این تحقیق برای اندازه‌گیری موجودی سرمایه، اولاً بدلیل آنکه در آمارهای صنعتی با داده‌های تشکیل سرمایه ثابت در کشور مواجه‌ایم، ثانیاً بدلیل عدم وجود تخمین موجودی سرمایه اولیه صنایع به تفکیک استان‌های کشور و ثالثاً بدلیل عدم دسترسی به تشکیل سرمایه ثابت صنایع به تفکیک استان‌ها برای دوره زمانی طولانی، از الگویی که ذیل به توضیح آن می‌پردازیم، استفاده شده است (سبحانی و عزیز محمدلو، ۱۳۸۷، ص ۹۹؛ آذربایجانی، ۱۳۶۸، صص ۳۷-۳۵).

طبق تعریف مرکز آمار ایران، سرمایه‌گذاری عبارت از تغییرات ایجاد شده در ارزش اموال سرمایه‌ای (ارزش خرید یا تحصیل و هزینه تعمیرات اساسی منهای ارزش فروش یا انتقال اموال سرمایه‌ای) است و طبق این $I = \frac{dK}{dt}$ تعریف نیز سرمایه‌گذاری برای کارگاه‌های ده نفر کارکن و بیشتر به تفکیک استان‌ها محاسبه شده است. بنابراین می‌توان نوشت:

(۱۳)

با انتگرال‌گیری از رابطه (۱۳)، به فرم زیر می‌توان به موجودی سرمایه رسید:

$$dK = Idt \Rightarrow K = \int dK = \int Idt \quad (۱۴)$$

در رابطه (۱۴)،

برای انتگرال‌گیری، باید یک فرم تبعی برای I_t در نظر گرفت. در روشی به نام متد نمایی، فرض می‌شود که عامل انتگرال از روی رابطه دیگری به شکل زیر قابل برآورد باشد^{۵۳}:

$$\ln I_t = \alpha + \beta t + \varepsilon_t \quad (۱۵)$$

که در آن، t متغیر روند است. با آنتی لگاریتم گرفتن از طرفین معادله (۱۵)، خواهیم داشت:

$$I_t = e^{\alpha} e^{\beta t} \quad (۱۶)$$

با جایگذاری رابطه (۱۶) در معادله (۱۴)، خواهیم داشت:

فرضیه صفر و لزوم استفاده از داده‌های تابلویی در صنایع استان‌های ایران می‌باشد.

در مرحله بعد بایستی از بین دو روش موجود برای تخمین داده‌های تابلویی، روش اثرات ثابت و روش اثرات تصادفی، یکی انتخاب شود. برای این منظور از آماره آزمون هاسمن^{۵۵} استفاده می‌شود. براساس این آزمون، رد فرضیه صفر بیانگر استفاده از روش اثرات ثابت و عدم رد آن مبین استفاده از روش اثرات تصادفی می‌باشد (گرین^{۵۶}، ۲۰۰۲، صص ۲۸۹-۲۸۵ و ۳۰۱). نتایج آزمون هاسمن در جدول (۲) ارائه شده است که بیانگر رد فرضیه صفر و انتخاب روش اثرات ثابت می‌باشد.

اصولاً مدل‌هایی که در برگیرنده داده‌های مقطعی هستند، بویژه در مطالعاتی که تعداد واحدهای انفرادی بیشتر از دوره زمانی مورد مطالعه باشد، می‌توان انتظار داشت که اجزای اخلاص دارای ناهمسانی واریانس باشند. مشکل ناهمسانی واریانس منجر به کاهش اعتبار کل مدل و درجه اعتبار ضرایب برآوردی می‌شود؛ زیرا واریانس تخمین زنهارا افزایش می‌دهد. به همین دلیل باید قبل از تخمین مدل این مشکل را مرتفع ساخت. استفاده از روش حداقل مربعات تعمیم یافته (GLS) مشکل ناهمسانی واریانس را برطرف می‌کند (حسینی نسب و غوجی، ۱۳۸۶، ص ۸۱ و ۸۳ همت جو، ۱۳۸۲، ص ۱۱۳ و محمدزاده و همکاران، ۱۳۸۹، ص ۱۴۸). از آنجایی که در این مطالعه تعداد واحدهای انفرادی بیشتر از دوره زمانی مورد مطالعه است، لذا مدل از طریق اثرات ثابت به روش GLS برآورد می‌گردد. نتایج برآورد مدل تحقیق به روش اثرات ثابت برای صنایع ایران در جدول (۲) ارائه شده است.

۱۳۷۴، برای صنایع استان مزبور برابر با حاصل جمع K_0 و خالص سرمایه‌گذاری سال ۱۳۷۴ می‌شود و همین طور برای سال‌های بعد. بنابراین تفاوت به اندازه C (میزان اختلاف K_0 واقعی و K_0 برآوردی) خواهد بود و این رقم بطور ثابت به کل دوره سرایت خواهد کرد، لذا روند تغییرات حفظ خواهد شد (سبحانی و عزیز محمدلو، ۱۳۸۷، ص ۹۹).

۶- برآورد مدل و تجزیه و تحلیل نتایج

در مطالعات اقتصادسنجی لازم است ابتدا ایستایی متغیرها مورد آزمون قرار گیرد. نتایج آزمون‌های ایستایی بر روی متغیرهای مورد استفاده در تحقیق، در جدول (۱) ارائه شده است. همانطوری که نتایج ارائه شده در جدول (۱) نشان می‌دهند، تمامی متغیرهای مورد استفاده در مدل، در سطح ایستا می‌باشند؛ لذا ضرورتی برای استفاده از روش هم‌انباشتگی در داده‌های تابلویی وجود ندارد. بنابراین در این تحقیق از روش‌های معمول تخمین در داده‌های تابلویی استفاده می‌شود.

بدین منظور ابتدا با استفاده از آماره F ، همگن بودن واحدهای مورد بررسی، آزمون می‌شود. در صورت عدم رد فرضیه صفر (همگن بودن واحدهای مورد بررسی) به سادگی می‌توان از روش حداقل مربعات تجمیع شده استفاده کرد که همان روش حداقل مربعات معمولی است؛ زیرا در این حالت فقط داده‌ها روی هم انباشته شده‌اند و تفاوت میان واحدهای مورد بررسی نادیده گرفته شده است. در غیر این صورت (یعنی در صورت ناهمگن بودن واحدهای مورد بررسی)، لزوم استفاده از داده‌های تابلویی مطرح می‌شود. نتایج این آزمون که در جدول (۲) آمده است، بیانگر رد

جدول (۱): نتایج آزمون‌های ریشه واحد برای متغیرهای تحقیق

متغیر	آزمون ریشه واحد LLC	آزمون ریشه واحد IPS	آزمون ریشه واحد ADF Fisher
	ارزش احتمال (Prob.)	ارزش احتمال (Prob.)	ارزش احتمال (Prob.)
	C & T	C & T	C & T
Log Y	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰
Log L	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰
Log K	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰
Log M	۰/۰۰	۰/۰۱	۰/۰۱
Log RDE	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰
Log RDS	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰

منبع: یافته‌های پژوهشگر

\times C & T بیانگر مدل دارای عرض از مبدأ و روند می‌باشند.

$\times \times$ در هر یک از آزمون‌های ارائه شده، فرضیه صفر وجود ریشه واحد و فرضیه مقابل عدم وجود ریشه واحد (ایستایی) است.

سرمایه‌ای- واسطه‌ای به ترتیب ۰/۸۶ درصد، ۰/۵۰ درصد، ۰/۰۳ درصد و ۰/۰۵ درصد می‌باشند. در واقع این ضرایب نشان می‌دهند که به ازاء یک درصد افزایش در نیروی کار، سرمایه فیزیکی، مخارج R&D داخلی و واردات سرمایه‌ای- واسطه‌ای به ترتیب به میزان ۰/۸۶ درصد، ۰/۵۰ درصد، ۰/۰۳ درصد و ۰/۰۴ درصد ارزش افزوده صنایع استان‌های ایران افزایش می‌یابد.

همچنین نتایج نشان می‌دهند که، ضریب تعیین تعدیل شده (\bar{R}^2) برای مدل برآوردی نیز برابر ۰/۹۸ می‌باشد که حاکی از قدرت توضیح دهنده‌گی بالای مدل است. همچنین آزمون معنی‌دار بودن کلی رگرسیون (آزمون F) حاکی از معنی‌دار بودن کلی مدل در سطح معنی‌داری ۱ درصد می‌باشد.

با توجه به نتایج برآورد مدل تحقیق که در جدول (۲) ارائه شده است، دو فرضیه تحقیق که بیان می‌کردند فعالیت‌های R&D داخلی (مخارج R&D داخلی و حجم سرمایه R&D داخلی) و واردات کالاهای سرمایه‌ای و واسطه‌ای دارای تاثیر مثبت بر ارزش افزوده در صنایع استان‌های ایران می‌باشند را نمی‌توان رد کرد. به عبارت دیگر برآورد مدل تحقیق نشان می‌دهد که تاثیر فعالیت‌های R&D داخلی و واردات کالاهای سرمایه‌ای- واسطه‌ای بر ارزش افزوده در صنایع استان‌های ایران، مثبت و معنی‌دار می‌باشد؛ لذا دو فرضیه تحقیق را نمی‌توان رد کرد.

همان‌گونه که در مدل (۱) جدول (۲) ملاحظه می‌شود، حجم سرمایه R&D داخلی و واردات سرمایه‌ای- واسطه‌ای دارای تاثیر مثبت و معنی‌دار بر ارزش افزوده در صنایع ایران هستند. براساس نتایج بدست آمده، ضرایب برآوردی حجم سرمایه R&D داخلی و واردات سرمایه‌ای- واسطه‌ای به ترتیب ۰/۰۲ و ۰/۰۵ می‌باشند و بیانگر این هستند که یک درصد افزایش در حجم سرمایه R&D داخلی و واردات سرمایه‌ای- واسطه‌ای به ترتیب باعث افزایش ارزش افزوده در صنایع مورد بررسی به میزان ۰/۰۲ درصد و ۰/۰۵ درصد می‌گردند. بنابراین می‌توان انتظار داشت، با افزایش میزان فعالیت‌های R&D داخلی و واردات سرمایه‌ای و واسطه‌ای، ارزش افزوده صنایع مورد بررسی نیز افزایش یابد.

همچنین نتایج نشان می‌دهند که، 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 مدل برآوردی نیز برابر ۰/۹۸ می‌باشد که حاکی از قدرت توضیح دهنده‌گی بالای مدل است. همچنین آزمون معنی‌دار بودن کلی رگرسیون (آزمون F) حاکی از معنی‌دار بودن کلی مدل در سطح معنی‌داری ۱ درصد می‌باشد.

نتایج برآورد مدل با مخارج R&D داخلی (مدل ۲) نیز نشان می‌دهد که کلیه ضرایب به لحاظ علامت و معنی- داری، مطابق انتظارات تئوریک بوده و کشش‌های نیروی کار، سرمایه فیزیکی، مخارج R&D داخلی و واردات

جدول (۲): نتایج برآورد مدل به روش اثرات ثابت

ضرایب		متغیرها
مدل (۲)	مدل (۱)	
۰/۳۳ (-۲/۶۱)*	۰/۳۸ (-۲/۴۶)*	C
۰/۰۴ (۰/۸۶)*	۰/۰۵ (۰/۸۹)*	Log L
۰/۰۲ (۰/۵۰)*	۰/۰۲ (۰/۴۷)*	Log K
۰/۰۱ (۰/۰۵)*	۰/۰۱ (۰/۰۵)*	Log M
-----	۰/۰۰۸ (۰/۰۲)**	Log RDS
۰/۰۱ (۰/۰۳)**	-----	Log RDE
۰/۹۸	۰/۹۸	\bar{R}^2
* ۱۱۱۷/۴۴	* ۱۰۶۰/۶۵	آزمون معنی دار بودن کلی رگرسیون (آماره F)
* ۳۹/۰۳	* ۳۸/۰۰	آزمون معنی‌دار بودن اثرات گروه (آماره F)
* ۷۳/۵۸	* ۵۸/۵۱	آماره هاسمن

منبع: یافته‌های پژوهشگر

اعداد داخل پرانتز انحراف معیار می‌باشد.

×، ×× و ××× به ترتیب نشانگر رد فرضیه صفر در سطح معنی‌داری ۰/۰۱، ۰/۰۵ و ۰/۱ است.

۷- جمع بندی، نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادات

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

همانطوری 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 تاکید داشت؛ لذا در این مطالعه به بررسی تاثیر فعاليت‌های R&D داخلی و واردات سرمایه‌ای - واسطه‌ای بر ارزش افزوده در صنایع ایران به تفکیک استان - های کشور پرداخته شده است. برآورد مدل ارائه شده در این تحقیق نشان می‌دهد که حجم سرمایه R&D داخلی و واردات سرمایه‌ای و واسطه‌ای دارای تأثیر مثبت و معنی‌دار بر ارزش افزوده در صنایع ایران هستند. ضرایب برآوردی حجم سرمایه R&D داخلی و واردات سرمایه‌ای - واسطه‌ای به ترتیب ۰/۰۲ و ۰/۰۵ می‌باشند و بیانگر این هستند که یک درصد افزایش در حجم سرمایه R&D داخلی و واردات سرمایه‌ای - واسطه‌ای به ترتیب باعث افزایش ارزش افزوده صنایع مورد بررسی به میزان ۰/۰۲ درصد و ۰/۰۵ درصد می‌گردند. نتایج تحلیل حساسیت (برآورد مدل تحقیق با مخارج R&D داخلی) نیز نتایج مدل اصلی تحقیق را مورد تایید قرار می‌دهد. همان‌گونه که ملاحظه می‌شود، برآورد مدل تحقیق در دو حالت (با حجم سرمایه R&D داخلی و مخارج R&D داخلی) نشان می‌دهد که تاثیر فعاليت‌های R&D داخلی و واردات کالاهای سرمایه‌ای - واسطه‌ای بر ارزش افزوده در صنایع استان‌های کشور، مثبت و معنی‌دار می‌باشد؛ لذا فرضیه‌های تحقیق مبنی بر تاثیر مثبت فعاليت - های R&D داخلی و واردات کالاهای سرمایه‌ای - واسطه‌ای

بر ارزش افزوده در صنایع استان‌های ایران را نمی‌توان رد کرد. بنابراین می‌توان انتظار داشت، با افزایش میزان فعاليت - های R&D داخلی و واردات سرمایه‌ای - واسطه‌ای، ارزش - افزوده صنایع مورد بررسی نیز افزایش یابد.

در پایان با توجه به نتایج تحقیق، پیشنهادهای زیر ارائه می‌شود:

طبق نتایج تحقیق، فعاليت‌های R&D داخلی، ارزش افزوده صنایع مورد بررسی را به طور مثبت تحت تاثیر قرار داده است. با توجه به اینکه بنگاه‌های کشورهای در حال توسعه (از جمله ایران)، قادر به سرمایه‌گذاری بیشتر در R&D نیستند و همچنین با توجه به اینکه در اکثر موارد بازدهی اجتماعی فعاليت‌های R&D به مراتب بیشتر از بازدهی خصوصی آن است؛ لذا توصیه می‌شود که فعاليت‌های R&D واحدهای صنعتی استان‌های کشور جهت پیشرفت تکنولوژی و بهبود روش‌های تولیدی آنان مورد حمایت دولت قرار گیرد. دو ابزار عمده حمایت دولت از فعاليت‌های R&D واحدهای صنعتی عبارتند از:

الف) مشوق‌های مالی: مشوق‌های مالی به دو صورت مستقیم (اعطای کمک‌های مالی دولت مثل یارانه‌ها و اعطای وام) و غیرمستقیم (اعتبار و بخشش مالیاتی) صورت می‌گیرد. در مشوق‌های مالی مستقیم، دولت مبالغی را تحت عنوان یارانه‌های R&D، به صورت مستقیم به واحدهای صنعتی می‌پردازد. در مشوق‌های مالی غیرمستقیم نیز، دولت از طریق ایجاد انگیزه‌های مالیاتی، واحدهای صنعتی را به افزایش مخارج R&D ترغیب می‌کند. روش غیرمستقیم نسبت به روش مستقیم برتری و مزیت دارد.^{۵۷} دامنه استفاده از مشوق‌های مالی غیرمستقیم در کشورهای مختلف دنیا رو به افزایش است. لذا توصیه می‌شود که دولت به منظور حمایت از فعاليت‌های R&D صنایع استان‌های کشور، بیشتر از مشوق‌های مالی غیرمستقیم استفاده کند.

ب) ایجاد و تقویت زیرساخت‌های لازم برای گسترش فعاليت‌های R&D: عواملی همچون قوانین و مقررات، تعریف، تضمین و اجرای حقوق مالکیت فکری، ساختار صنعت، درجه رقابتی بودن اقتصاد و درجه باز بودن آن و... می‌توانند تاثیر مستقیمی بر مخارج و فعاليت‌های R&D و قابلیت اثرگذاری آن بر ارزش افزوده صنایع و کل اقتصاد داشته باشند. عوامل و زیرساخت‌های مذکور می‌توانند تحت تاثیر سیاست‌های دولت باشند. لذا دولت می‌تواند با سیاست‌های خود، زیرساخت‌های مزبور و بسترهای نهادی و اجتماعی - که در واقع بستر انگیزشی برای فعاليت‌های موثر R&D هستند - را تقویت کند و بدین طریق سبب افزایش فعاليت‌های R&D و کارایی آن‌ها شود.

- دهقان‌زاده، مجید و فلاح، حجت (۱۳۸۷)، بررسی و تحلیل جایگاه استان های کشور به لحاظ شاخص های بخش صنعت و معدن (با تاکید بر استان یزد)، **فصلنامه برنامه ریزی و بودجه**، سال سیزدهم، شماره ۱۰۷، صص ۱۲۷-۱۵۱.

- زراء نژاد، منصور و انصاری، الهه (۱۳۸۶)، اندازه‌گیری بهره‌وری صنایع در صنایع بزرگ استان خوزستان، **فصلنامه بررسی‌های اقتصادی**، سال ۴، شماره ۴، صص ۲۶-۱.

- سایت بانک مرکزی

و (<http://tsd.cbi.ir/IntTSD/Display/>)

(<http://www.cbi.ir/simplelist/>)

- سایت مرکز آمار ایران (<http://amar.sci.org.ir/>)
- سبحانی، حسن و عزیز محمدلو، حمید (۱۳۸۷)، تحلیل مقایسه‌ای بهره‌وری عوامل تولید در زیر بخش‌های صنایع بزرگ ایران، **تحقیقات اقتصادی**، شماره ۸۲، صص ۱۱۹-۸۷.

- سند راهبرد توسعه صنعتی کشور (۱۳۸۵)، **وزارت صنایع و معادن**.

- شاکری، عباس و ابراهیمی سالاری، تقی (۱۳۸۸)، اثر مخارج تحقیق و توسعه بر اختراعات و رشد اقتصادی، **مجله دانش و توسعه**، سال هفدهم، شماره ۲۹، صص ۴۱-۱.

- شاه‌آبادی، ابوالفضل (۱۳۸۴)، منابع رشد بخش صنایع و معادن اقتصاد ایران، **جستارهای اقتصادی**، سال دوم، شماره ۴، صص ۸۰-۵۵.

- شاه‌آبادی، ابوالفضل و سجادی، حسن (۱۳۹۰)، منابع انتقال فناوری و رشد اقتصادی در ایران، **پژوهشها و سیاستهای اقتصادی**، سال هفدهم، شماره ۵۹، صص ۵۲-۳۳.

- شاه میرزایی، علیرضا و همکاران (۱۳۸۳)، **از سیاست اقتصادی تا سیاست صنعتی: نقد طرح استراتژی توسعه صنعتی کشور**، تهران، نشر استیری.

- شهسوار جلاوت، امیر (۱۳۸۰)، بررسی وضعیت واحدهای تحقیق و توسعه استان و تبیین جایگاه کنونی و تدوین خط‌مشی‌ها و راهکارهایی جهت توسعه این واحدها، **مجموعه مقالات سومین همایش بین‌المللی مراکز تحقیق و توسعه صنایع و معادن**، نشر آتنا، تهران، صص ۲۶۶-۲۵۳.

- صادقی، مسعود و عمادزاده، مصطفی (۱۳۸۲)، برآورد سهم سرمایه انسانی در رشد اقتصادی ایران طی سالهای

همچنین با توجه به تاثیر مثبت واردات کالاهای سرمایه‌ای- واسطه‌ای بر ارزش افزوده صنایع مورد بررسی، توصیه می‌شود که دولت تعامل با اقتصاد جهانی را هدف- گذاری کند و با اتخاذ سیاست‌های مناسب در جهت رفع تحریم‌های اعمال شده علیه کشور برآید، چرا که برقراری تعامل با اقتصاد جهانی و رفع تحریم‌های اعمال شده علیه ایران، از طریق تسهیل در واردات کالاهای سرمایه‌ای- واسطه‌ای سبب افزایش هر چه بیشتر ارزش افزوده صنایع مورد بررسی می‌گردد.

سپاسگزاری

این مقاله از طرح تحقیقاتی که با بودجه پژوهشی و حمایت مالی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز به انجام رسیده است، استخراج شده است.

منابع و مآخذ

- آذربایجانی، کریم (۱۳۶۸)، **اندازه‌گیری و تجزیه و تحلیل بهره‌وری صنایع کشور**، اصفهان، سازمان برنامه و بودجه.

- آذربایجانی، کریم (۱۳۶۹)، **الگوی اقتصادسنجی عوامل موثر بر بهره‌وری صنایع کشور**، اصفهان، سازمان برنامه و بودجه.

- توفیق، علی اصغر (۱۳۷۹)، مدیریت واحدهای تحقیق و توسعه در واحدهای تولیدی، **مجموعه مقالات نخستین همایش سراسری مراکز تحقیق و توسعه صنایع کشور**، مرکز آموزش و تحقیقات صنعتی ایران، تهران، صص ۲۹-۲۰.

- جلائی، عبدالمجید، صادقی، زین‌العابدین و اعمی بنده قرائی، حسن (۱۳۸۷)، بررسی کشش بین واردات کالاهای واسطه‌ای، نیروی کار و سرمایه در ایران رهیافت تابع هزینه ترانسلوگ، **تحقیقات اقتصادی**، شماره ۸۲، صص ۶۸-۵۳.

- حسینی نسب، ابراهیم و غوچی، رضا (۱۳۸۶)، **تجارت خارجی و رشد بهره‌وری در صنایع کارخانه‌ای ایران، فصلنامه پژوهشهای اقتصادی**، سال هفتم، شماره اول، صص ۹۲-۷۵.

- داغبندان، الهیار و صدقی، منوچهر (۱۳۸۰)، ارزیابی عملکرد واحدهای تحقیق و توسعه در چارچوب اهداف استقرار آنها در بخش صنعت، **مجموعه مقالات سومین همایش بین‌المللی مراکز تحقیق و توسعه صنایع و معادن**، جامعه مراکز تحقیق و توسعه صنایع و معادن با همکاری نشر آتنا، تهران، صص ۲۸۹-۲۷۹.

- ایران، اقتصاد و توسعه کشاورزی، سال بیست و پنجم، شماره ۲، صص ۱۸۰-۱۷۲.
- واعظ، محمد، طیبی، کامیل و قنبری، عبدالله (۱۳۸۶)، نقش هزینه‌های تحقیق و توسعه در ارزش افزوده صنایع با فناوری بالا، فصلنامه بررسی‌های اقتصادی، سال چهارم، شماره ۴، صص ۷۲-۵۳.
- وجدانی طهرانی، هدیه و افتخاری، عبدالرضا رکن الدین (۱۳۸۴)، سنجش اثر بخشی سرمایه‌گذاریهای تحقیقاتی و فیزیکی بر ارزش افزوده بخش صنعت و معدن، فصلنامه مدرس، سال نهم، شماره ۴۲، صص ۲۶۴-۲۴۵.
- همت جو، علی (۱۳۸۲)، اندازه‌گیری بهره‌وری صنایع استان آذربایجان شرقی و آنالیز عوامل موثر بر آن، تبریز، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان آذربایجان شرقی.
- Acemoglu, D., Ph. Aghion & F. Zilibotti (2006), Distance to Frontier, Selection, and Economic Growth, Journal of the European Economic Association, Vol.4, No.1, PP.37-74.
- Aghion, P. & P. Howitt (2006), Appropriate Growth Policy: A Unifying Framework, Journal of the European Economic Association, Vol.4, No.3, PP.269-314.
- 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, 8th 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.
- Bernstein, J.I. & P. Mohnen (1998), International R&D Spillovers between U.S. and Japanese R&D Intensive Sectors, [Journal of International Economics](#), Vol.44, No.2, PP.315-338.
- Coe, D.T. & E. Helpman (1995), International R&D Spillovers, [NBER Working Paper, No. W4444](#).
- Dieppe, A. & J. Mutl (2013), International R&D Spillovers Technology Transfer vs. R&D Synergies, European Central Bank Working Paper, No. 1504.
- Dulleck, U. & N. Foster (2008), Imported Equipment, Human Capital and Economic Growth in Developing Countries, Economic Analysis and Policy, Vol. 38, No. 2, PP. 233-250.
- ۱۳۸۰-۱۳۴۵، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، شماره ۱۷، صص ۹۸-۷۹.
- عاقلی کهنه شهری، لطفعلی (۱۳۸۵)، برآورد تابع تولید معادن کشور، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی، سال ششم، شماره ۱، صص ۵۰-۳۳.
- فتحیان پور، مژگان (۱۳۸۰)، همایش بین‌المللی مراکز تحقیق و توسعه صنایع، مجموعه مقالات سومین همایش بین‌المللی مراکز تحقیق و توسعه صنایع و معادن، جامعه مراکز تحقیق و توسعه صنایع و معادن با همکاری نشر آتنا، تهران، صص ۳۱۳-۲۱۹.
- کمیجانی، اکبر و شاه‌آبادی، ابوالفضل (۱۳۸۰)، بررسی اثر فعاليت‌های R&D داخلی و خارجی (از طریق تجارت خارجی) بر بهره‌وری کل عوامل تولید، پژوهشنامه بازرگانی، سال پنجم، شماره ۱۸، صص ۶۸-۲۹.
- کمیجانی، اکبر و معمارنژاد، عباس (۱۳۸۳)، اهمیت کیفیت نیروی انسانی و R&D (تحقیق و توسعه) در رشد اقتصادی ایران، پژوهشنامه بازرگانی، شماره ۳۱، صص ۳۱-۱.
- متفکرآزاد، محمد علی و رهنمای قراملکی، غلامحسین (۱۳۹۲)، بررسی تأثیر فعاليت‌های R&D بر ارزش افزوده در واحدهای تحقیق و توسعه ایران، فصلنامه سیاستگذاری اقتصادی، سال پنجم، شماره ۹، صص ۵۵-۲۹.
- محمدزاده، پرویز، ممی‌پور، سیاب و فشاری، مجید (۱۳۸۹)، کاربرد نرم افزار STATA در اقتصادسنجی، چاپ اول، تهران، نور علم و دانشکده علوم اقتصادی.
- محمودزاده، محمود و محسنی، رضا (۱۳۸۴)، بررسی تاثیر تکنولوژی وارداتی بر رشد اقتصادی در ایران، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی، سال پنجم، شماره ۱۶، صص ۱۲۹-۱۰۳.
- مولایی، محمد (۱۳۸۴)، بررسی و مقایسه بهره‌وری گروه‌های مختلف صنعتی کوچک و بزرگ ایران، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، سال هفتم، شماره ۲۲، صص ۱۷۶-۱۵۷.
- ملت پرست، ماهور و بدافی، لیلا (۱۳۸۰)، تحلیل فعاليت‌های تحقیق و توسعه در صنعت در قالب شبکه تکنولوژی، مجموعه مقالات سومین همایش بین‌المللی مراکز تحقیق و توسعه صنایع و معادن، تهران، صص ۲۸-۱۱.
- مهرابی بشرآبادی، حسین و جاودان، ابراهیم (۱۳۹۰)، تأثیر تحقیق و توسعه بر رشد و بهره‌وری در بخش کشاورزی

- 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.
- Pingfang, Z. & L. Lei (2007), Direct Effect of Ownership and Technology Import: Firm Level Evidence from Large and Medium-Enterprises in Shanghai, *Frontiers of Economics in China*, Vol. 2, No. 1, PP.74-91.
- Romer, D. (2006), *Advanced Macroeconomics*, McGraw-Hill Companies, USA, Third Edition.
- Romer, P.M. (1990), Endogenous Technological Change, *Journal of Political Economy*, Vol. 98, No.5, PP.S71-S102.
- Safdari, M., M. Abouie Mehrizi & M. Elahi (2012), Effects of Imported Technology on Economic Growth in Iran, *African Journal of Business Management*, Vol.6, No. 24, PP. 7120-7125.
- Shahrivar, R.B. & I.B. Jajri (2012), Investigating the Interaction between FDI and Human Capital on Productivity Growth, *Research Journal of International Studies*, No.23, PP.76-93.
- Singh, L. (2004), Domestic and International Knowledge Spillovers in Manufacturing Industries in South Korea, *Economic and Political Weekly*, PP.498-505.
- Snowdon, B. & H.R. Vane (2005), *Modern Macroeconomics*, Edward Elgar Publishing, USA.
- 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.
- Teixeira, A.C. & N. Fortuna (2010), Human Capital, R&D, Trade and Long-Run Productivity. Testing the Technological Absorption Hypothesis for the Portuguese Economy, 1960–2001, *Research Policy*, Vol.39, No.3, PP.335-350.
- Temple, J. & H.J. Voth (1998), Human Capital, Equipment Investment, and Industrialization, *European Economic Review*, Vol.42, No.7, PP.1343-1362.
- Tsang, W.K., S.L. Yip & M. Heng Toh (2008), The Impact of R&D on Value added for Domestic and Foreign Firms in a Newly Industrialized Economy, *International Business Review*, Vol.17, No.4, PP.423–441.
- Tseng, C.Y. (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.
- Eaton, J. & S. Kortum (2001), Trade in Capital Goods, NBER Working Paper, No.8070.
- 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.
- Global R&D Report (2008), *R&D Magazine*, PP.1-9.
- 2013 Global R&D Funding Forecast (2012), *R&D Magazine* (www.rdmag.com).
- Greene, W.H. (2002), *Econometric Analysis*, Prentice-Hall Inc., USA, Fifth Edition.
- 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. (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.
- Herreras, M. J. (2012), Capital Goods Imports and Long-Run Growth in China, *China Policy Institute Working Paper*, No. 1.
- International R&D Comparisons (2010), National Science Foundation (www.nsf.gov/statistics/seind10/pdf/c04.pdf).
- Jones, C.I. (1995), R&D-Based Models of Economic Growth, *Journal of Political Economy*, Vol.103, No. 4, PP. 759-784.
- Kondo, M. (2001), Technology Acquisition and Mastering for Development, UNIDO Industrial Development Forum (General Conference of UNIDO), Ninth Session-Vienna.
- Lee, J.W. (1995), Capital Goods Imports and Long-Run Growth, *Journal of Development Economics*, Vol.48, No.1, PP. 91-110.
- Liao, H., X. Liu, M. Holmes & T. W. Jones (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.
- Mazumdar, J. (2001), Imported Machinery and Growth in LDCs, *Journal of Development Economics*, Vol.65, No.1, PP. 209-224.
- 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.
- 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.

²⁰ Park & Brat.

²¹ Dulleck & Foster.

²² Externality or Spillover.

²³ به عنوان نمونه کشورهای G8 و چین در سال‌های ۲۰۰۵،

۲۰۰۶ و ۲۰۰۷ به ترتیب ۰/۷۸/۴، ۰/۷۸/۴ و ۰/۷۸/۸ از کل هزینه-

های تحقیق و توسعه جهان را به خود اختصاص داده بودند

(Global R&D Report 2008, PP.1&3).

²⁴ Global R&D Report.

²⁵ International R&D Comparisons.

²⁶ 2013 Global R&D Funding Forecast.

²⁷ Eaton and Kortum.

²⁸ Lee.

²⁹ Tseng.

³⁰ Mazumdar.

³¹ Bernstein & Mohnen.

³² Wieser.

³³ Herrerías.

³⁴ Temple & Voth.

³⁵ Acemoglu et al.

³⁶ Akkoyunlu et al.

³⁷ Pingfang & Lei

³⁸ Tsang et al.

³⁹ Yanbing

⁴⁰ Liao et al.

⁴¹ Teixeira & Fortuna.

⁴² Johansen's cointegration.

⁴³ Shahrivar & Jajri

⁴⁴ Herrerías

⁴⁵ Safdari et al

⁴⁶ Dieppe & Mutl

⁴⁷ Autoregressive Distributed Lag (ARDL).

⁴⁸ Evenson & Singh.

⁴⁹ به منظور تحلیل حساسیت نتایج، مدل تحقیق با مخارج

R&D داخلی (RDE) نیز برآورد شده است.

⁵⁰ Singh.

⁵¹ Monte & Papagni.

⁵² Niininen.

⁵³ در اکثر مطالعات از روش نمایی مزبور استفاده شده است. به

عنوان نمونه می‌توان به مطالعات عاقلی کهنه شهری (۱۳۸۵)، شاه

آبادی (۱۳۸۴)، سبحانی و عزیز محمدلو (۱۳۸۷)، زراء نژاد و

انصاری (۱۳۸۶)، جلائی، صادقی و اعمی بنده قرائی (۱۳۸۷)،

صادقی و عمادزاده (۱۳۸۲) و مولایی (۱۳۸۴) اشاره کرد.

⁵⁴ براساس معیارهای سازمان توسعه صنعتی ملل متحد

(United Industrial Development Organization)

(National) نرخ استهلاك برای کشورهای در حال توسعه ۰/۱۵ در

نظر گرفته شده است. برای مطالعه بیشتر به مطالعه سبحانی و

عزیز محمدلو (۱۳۸۷) مراجعه شود.

⁵⁵ Hausman Test

⁵⁶ Greene

⁵⁷ پرداخت‌های مستقیم R&D دولت ممکن است با مخارج R&D

واحدهای صنعتی جایگزین و جانشین شده و در نهایت اثر کل و یا

بخشی از حمایت دولت خنثی شود. در واقع مشوق‌های مالی

مستقیم تنها در صورتی موجب افزایش کل مخارج R&D

واحدهای صنعتی می‌شوند که یارانه‌های دولتی، مکمل مخارج

R&D واحدهای صنعتی باشند.

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

- Yanbing, W. (2008), Indigenous R&D, Technology Imports and Productivity: Evidence from Industries across Regions of China, Vol.53, No.8, PP.78-61.

یادداشت‌ها

¹ واحدهای تحقیق و توسعه وظیفه پژوهش و انجام پروژه های

علمی شرکت را مطابق با نیاز بازار بر عهده دارند و کنترل شرایط

کیفی و فنی محصولات نیز بر عهده این قسمت می‌باشد. همچنین

این واحدها به منظور تحقیق مداوم برای همگام شدن با فن‌آوری

روز دنیا وظیفه طراحی محصولات جدید و ارتقای سطح کیفی

محصولات پیشین را بر عهده دارند. به طور کلی، مهم‌ترین اهداف

ایجاد واحدهای R&D در صنایع تولیدی ایران را می‌توان به

صورت زیر عنوان کرد: طراحی و ابداع محصولات جدید، افزایش

کمیت و کیفیت محصولات موجود، کاهش هزینه‌های تولید،

بهینه‌سازی مصرف انرژی، کاهش ضایعات و ابداع روش‌های جدید

برای بکارگیری مجدد آنها، کاهش مشکلات زیست محیطی،

برطرف نمودن مشکلات موجود در فرایند تولید، افزایش سهم

مواد و منابع داخلی در فرایند تولید، ایجاد ارتباط واحد تولیدی با

مراکز دانشگاهی (داغبندان، صدفی، ۱۳۸۰، ص ۲۸۳ و ۲۸۶).

² Research and Development (R&D).

³ به عنوان نمونه کشورهای G8 و چین که سهم صنعت در تولید

ناخالص داخلی آن‌ها قابل توجه است در سال‌های ۲۰۰۵، ۲۰۰۶ و

۲۰۰۷ به ترتیب ۰/۷۸/۴، ۰/۷۸/۴ و ۰/۷۸/۸ از کل هزینه‌های

تحقیق و توسعه جهان را به خود اختصاص داده‌اند. همچنین

بررسی‌ها نشان می‌دهد که در کشورهای کانادا، فرانسه، آلمان،

ایتالیا، ژاپن، انگلیس، آمریکا، روسیه و چین به ترتیب ۰/۴۷/۵،

۰/۵۴/۲، ۰/۶۶/۱، ۰/۴۱/۷، ۰/۷۴/۵، ۰/۴۳/۹، ۰/۶۳/۱، ۰/۳۰/۸ و ۰/۵۷/۶

از مخارج R&D مستقیماً توسط صنایع تامین مالی می‌شوند

(Global R&D Report, 2008).

⁴ Kondo.

⁵ تحقیقات صنعتی از سال‌ها پیش در صنایع ایران وجود داشت

ولی در دهه اخیر طی بخش‌نامه‌های وزارت صنایع، واحدهای

صنعتی در سراسر کشور موظف به تأسیس واحدهای R&D

شده‌اند (توفیق، ۱۳۷۹ و شهسوار جلاوت، ۱۳۸۰).

⁶ NeoClassical Theory (Exogenous Models).

⁷ Endogenous Growth Theory.

⁸ Solow.

⁹ Romer.

¹⁰ Snowdon & Vane.

¹¹ Grossman & Helpman.

¹² Aghion & Howitt.

¹³ Jones.

¹⁴ Sylwester.

¹⁵ Svensson.

¹⁶ Hall & Scobie.

¹⁷ Awokus.

¹⁸ Hasan.

¹⁹ Coe & Helpman.