

آثار سرریزهای تحقیق و توسعه و نوآوری شرکای بزرگ تجاری بر رشد اقتصادی  
ایران (۲۰۰۹-۲۰۰۰)

**The Effects of R&D Spillovers and Innovation of Iran's Trade  
Partners on Iran's Economic Growth (2000-2009)**

Ahmad Googerdchian (Ph.D.)\*,  
Fatemeh Rahimi\*\*

دکتر احمد گوگردچیان\*، فاطمه رحیمی\*\*

Received: 25/June/2012 Accepted: 14/Nov/2012

دریافت: ۱۳۹۱/۶/۵ پذیرش: ۱۳۹۱/۸/۲۴

**Abstract:**

The process of technology growth through internal research and development (R&D) is slow and expensive in developing countries. Technology has an inevitable role in production and industry; therefore countries will be able to benefit from spillovers effects through bilateral trade. In other words, every country and to be more specific, developing countries can have access to high-tech followed by growth and productivity in less expense through trade with developed countries. In this respect, growth and productivity of any country can be affected by investment in domestic R&D as well as R&D of trade partners. This research is an investigation of the effect of R&D spillovers and innovation of Iran trade partners on the country's economic growth from 2000 to 2009. According to gravity model, the results show that all the included variables - GDP of partners, population, spillovers of domestic and foreign R&D as well as innovation - have significant influence on Iran's economic growth.

**Keywords:** Economic Growth, Spillovers of R&D, Innovation, Gravity Model.

**JEL:** A20, E19, O47.

**چکیده:**

تلاش برای دستیابی به فناوری از طریق تحقیق و توسعه داخلی، برای کشورهای در حال توسعه، فرآیندی کند و هزینه بر است، در حالی که نقش فناوری در فرآیندهای تولید و صنعت، غیر قابل اغماض است. بنابراین کشورها و به خصوص کشورهای در حال توسعه از طریق تجارت با سایر کشورهای جهان به خصوص کشورهای پیشرفته، می‌توانند با بهره‌گیری از اثرات سرریز با هزینه کمتری به فناوری پیشرفته جهان دست یابند و رشد و بهره‌وری خود را بهبود بخشند. با این نگرش ارتقای رشد و بهره‌وری هر کشور علاوه بر اینکه تحت تاثیر سرمایه‌گذاری در R&D در داخل است، تحت تاثیر سرمایه‌گذاری R&D شرکای تجاری<sup>۱</sup> نیز قرار می‌گیرد. این مطالعه به بررسی سرریزهای تحقیق و توسعه و نوآوری شرکای عمده تجاری بر رشد اقتصادی ایران طی دوره ۲۰۰۹-۲۰۰۰ می‌پردازد. بر اساس نتایج به دست آمده، کلیه متغیرهای در نظر گرفته شده از جمله، تولید ناخالص داخلی شرکای تجاری، جمعیت، سرریزهای داخلی و خارجی تحقیق و توسعه، و نوآوری معنی‌دار بوده و بر رشد اقتصادی ایران تاثیرگذار هستند.

**کلمات کلیدی:** رشد اقتصادی، سرریزهای R&D، نوآوری، الگوی جاذبه.

**طبقه‌بندی JEL:** A20, E19, O47.

\* استادیار گروه اقتصاد دانشگاه اصفهان

Email: agoogerdchian@yahoo.com

\*\* کارشناس ارشد اقتصاد، دانشکده علوم انسانی دانشگاه آزاد خمینی شهر (این مقاله مستخرج از پایان نامه کارشناسی ارشد فاطمه رحیمی است)

Email: f.rahimi3236@yahoo.com

۱. این کشورها شامل: آذربایجان، اوکراین، اسپانیا، آلمان، ایتالیا، فرانسه، کانادا، تایلند، ترکیه، چین، روسیه، ژاپن، سنگاپور، سوئیس، عربستان سعودی، قزاقستان، کره، هلند، هند، مالزی و کویت می‌باشند.

\* Assistant Professor of Economics, Isfahan University, Isfahan, Iran.

Email: agoogerdchian@yahoo.com

\*\* M.A. in Economics, Islamic Azad University of Khomeini Shahr.

Email: f.rahimi3236@yahoo.com



## ۱- مقدمه

با گسترش پدیده‌ی جهانی شدن و تجارت بین‌الملل، وضعیت و جهت حرکت اقتصاد هر کشور علاوه بر این که تحت تاثیر شرایط داخلی آن کشور قرار دارد، از موقعیت و جهت حرکت کشورهای دیگر نیز تاثیر می‌پذیرد. در بررسی تاثیرپذیری اقتصاد یک کشور از موقعیت و جهت حرکت کشورهای دیگر، اثرات سرریز مطرح شود. از جمله مهم‌ترین مسیرهای بهره‌گیری از اثرات سرریز، تجارت و تشکیل گروه‌های یکپارچه و همگرایی منطقه‌ای است. زمانی که در یک کشور انباشت سرمایه صورت می‌گیرد سطح فناوری آن کشور بهبود می‌یابد، اما این سرمایه‌گذاری و فناوری از مرزها سرریز رفته و بازدهی و سطح فناوری کشورها یا مناطق دیگر را هم تحت تاثیر قرار می‌دهد. یکی از مهمترین این سرریزها، سرریز تحقیق و توسعه است (فرهمند، ۱۳۸۴: ص ۴ و مطیعی، ۱۳۹۰: ص ۴۶).

برای کشورهای کم تر توسعه یافته و در حال توسعه، بررسی راه‌های بهره‌گیری از اثرات سرریز و کسب منافع بالاتر از اهمیت بیشتری برخوردار است. این کشورها باید راه‌های دستیابی به نرخ رشد بالاتر را پیدا نموده و مسیر رشد و توسعه را سریع‌تر طی کنند تا بتوانند در کنار سایر کشورها در صحنه اقتصاد جهانی حضور یابند. برای یک کشور در حال توسعه بهبود فناوری از طریق واحدهای تحقیق و توسعه داخلی معمولاً فرآیندی بسیار کند و در عین حال هزینه بر است، در صورتی که سرریز فناوری، فرآیند پیشرفت فناوری و افزایش بهره‌وری را تسریع می‌بخشد. اثرگذاری فناوری در فرآیند تولید و صنعت غیرقابل اغماض است و می‌تواند در ترکیب با سایر عوامل تولید منشا تولیدات جدید باشد. یک کشور در حال توسعه از طریق تجارت با یک کشور صنعتی که در نتیجه انباشت خلاقیت‌های R&D ذخیره دانش بالایی دارد بهره‌وری خود را بهبود می‌بخشد، این از طریق واردات واسطه‌ای و تجهیزات سرمایه‌ای که در برگیرنده‌ی دانش خارجی است و

نیز به دست آوردن اطلاعاتی که کسب آن از طرق دیگر مستلزم صرف هزینه بالایی است، صورت می‌گیرد. وقتی گروه‌های تجاری تشکیل می‌شوند، اقتصاد کشورهای در حال توسعه در مقیاس بزرگتری شکل می‌گیرد و ظرفیت فناوری و تحقیق و توسعه را افزایش می‌دهد. به علاوه، این گروه‌ها زمینه‌ی انتقال در بخش فنی و سرریزهای مختلف بویژه R&D را فراهم می‌کند و طبعاً بر گسترش جریان‌های تجاری تاثیر می‌گذارند.

نتایج مطالعات صورت گرفته در این زمینه نشان دهنده‌ی نقش قابل ملاحظه سرریزهای تحقیق و توسعه کشورهای پیشرفته در رشد اقتصادی کشورهای در حال توسعه است (بایومی و دیگران<sup>۱</sup>، ۱۹۹۱: ص ۱۰۱). نرخ بازدهی تحقیق و توسعه نه تنها در کشورهای انجام دهنده‌ی آن بالا است، بلکه منافع بسیاری برای شرکای این کشورها دارد (مولایی و دهقانی، ۱۳۹۰: ص ۵۶-۵۷). بنابراین طرف تجاری بودن با کشورهایی که دارای موجودی سرمایه و دانش بالاتری هستند برای یک کشور در حال توسعه هم به لحاظ محصولاتی که می‌تواند وارد کند و هم بر حسب دانش مستقیمی که می‌تواند کسب نماید دارای منافع بیشتری است. از این رو نظریه‌های اخیر رشد اقتصادی از تجارت به عنوان زمینه بسیار مناسب برای بهره‌گیری از اثرات سرریز برای کشورهای توسعه یافته یاد می‌کنند (کمپجانی، ۱۳۸۰: ص ۳۱). بر این اساس، این مقاله که به دنبال تحلیل آثار سرریزهای تحقیق و توسعه و نوآوری شرکای بزرگ تجاری ایران بر رشد اقتصادی ایران است در شش بخش تدوین شده است. بخش دوم به تبیین مبانی نظری موضوع می‌پردازد و در بخش سوم نتایج مطالعات تجربی صورت گرفته در این زمینه آورده شده است، همچنین در بخش چهارم به ارائه الگو پرداخته شده است. بخش پنجم نیز نتایج ارائه می‌شود و بخش پایانی مقاله به نتیجه‌گیری و پیشنهادات اختصاص دارد.

1. Baiomi et al. (1995)

## ۲- مبانی نظری

## ۲-۱- R&amp;D و رشد اقتصادی

کوشش‌های انجام شده در راستای تبیین رابطه کمی بین تغییرات R&D و افزایش تولید را می‌توان به دو گروه تقسیم کرد:

## الف- R&amp;D به عنوان متغیر توضیحی

یک گروه از تحقیقات انجام شده در زمینه فوق (عمدتاً مربوط به دهه ۵۰ و ۶۰ میلادی)، ارتباط بین دو متغیر R&D و GNP را در نظر می‌گیرند. بدین ترتیب که در الگوهای ارائه شده توسط این محققان، محصول ناخالص ملی به عنوان متغیر وابسته و هزینه R&D به عنوان متغیر توضیحی الگو در نظر گرفته می‌شوند.

## ب- R&amp;D به عنوان یکی از متغیرهای تابع تولید

بخش دیگری از مطالعات انجام گرفته توسط اقتصاددانان (از اواسط دهه ۶۰ تا کنون)، در زمینه ارتباط دو متغیر مذکور، R&D را به عنوان یکی از عوامل تولید (در تابع تولید کل) در نظر گرفته و اثر آن را در رشد محصول مورد محاسبه قرار داده‌اند.

این گروه از اقتصاددانان نظیر گرلیشه<sup>۱</sup> (۱۹۸۶-۱۹۸۰-۱۹۷۳)، لینک<sup>۲</sup> (۱۹۸۱) و شرر<sup>۳</sup> (۱۹۸۲) تابع تولیدی همانند تابع زیر را در نظر می‌گیرند:

$$Q_1 = A_0 C^{-1} K_t^L L_t C t^e \quad (1)$$

که در آن Q میزان محصول، A مقدار ثابت تکنولوژی، نرخ تغییر فنون، K سرمایه فیزیکی، L نیروی کار و C عبارت از هزینه (سرمایه) R&D می‌باشد.

با استفاده از الگوی فوق، معادله رشد محصول بصورت زیر خواهد بود:

$$Y = ak + L + ec + \quad (2)$$

که در آن C, L, K, Y بترتیب عبارت از نرخ رشد محصول، سرمایه فیزیکی، نیروی کار، سرمایه‌گذاری R&D و تحول

تکنولوژی می‌باشند. e نیزکشش تولید نسبت به سرمایه R&D

است. از آن جا که  $e = \frac{\Delta Y}{\Delta C} \cdot \frac{C}{Y}$  و  $C = \frac{\Delta C}{\Delta T} \cdot \frac{1}{C}$  است، عبارت ec را می‌توان ساده کرد و در نتیجه معادله (۲) را به صورت زیر نوشت:

$$Y = ak + L + P\left(\frac{C}{Y}\right) + \quad (3)$$

که در آن  $\frac{\Delta Y}{\Delta C} =$  بهره‌وری نهائی سرمایه R&D یا نرخ

بازدهی ناخالص R&D است و  $R = \frac{\Delta C}{\Delta T}$  سرمایه‌گذاری خالص در سرمایه R&D می‌باشد. معادله (۳) رشد تولید را بر اساس تابعی از شدت R&D نشان می‌دهد.

معادله (۲) توسط گرلیشه (۱۹۸۶) با استفاده از اطلاعات سری‌های زمانی دوره (۷۷-۱۹۶۶) برای واحدهای تولیدی خصوصی آمریکا و با استفاده از اطلاعات در سطح صنعت، به وسیله گرلیشه و دیگران (۱۹۷۳ و ۱۹۸۰) تخمین زده شد. نتیجه بررسی‌های انجام شده نشان داد که ارتباط بین R&D و رشد تولید از نظر آماری دارای اهمیت است (حدود ۰/۱ تخمین زده شده). همچنین بررسی‌های فوق‌گویی این واقعیت است که میزان رشد حاصل از R&D دولتی و یا خصوصی تقریباً یکسان می‌باشد. معادله (۳) توسط لینک (۱۹۸۱) و شرر (۱۹۸۲) در سطح اطلاعات مربوط به واحدهای تولیدی در مورد کشور آمریکا تخمین زده شد. در اینجا نیز یک ارتباط بین شدت R&D و رشد تولید ملاحظه گردید (نرخ بازدهی R&D حدود ۰/۵ تخمین زده شد).

با توجه به بررسی‌های انجام شده در زمینه فوق، می‌توان نتیجه گرفت که:

- عواید حاصل از سرمایه‌گذاری در R&D، چه شخصی و چه اجتماعی از سطح بالایی برخوردار است، به طوری که از عواید حاصل از سرمایه‌گذاری در سرمایه ثابت بیشتر می‌باشد (ترلکی<sup>۴</sup>، ۱۹۸۰: ص ۵۷).

- مطالعات انجام شده در زمینه آثار R&D در رشد واقعی

1. Griliches  
2. Link (1981)  
3. Scherer (1982)

4. Terleckyi (1980)



پس می‌توان نتیجه گرفت که فعالیت‌های تحقیق و توسعه در هر کشور عامل اصلی رشد و شکوفایی اقتصادی است که موجب نوآوری و در نتیجه سبب توسعه آن کشور خواهد شد. در اکثر مطالعات تجربی برای نشان دادن اثرهای سرریز تحقیق و توسعه بر اقتصاد از الگوی کو و هلپمن (۱۹۹۵) استفاده می‌شود. این محققان در الگوی خویش با استفاده از اطلاعات تحقیق و توسعه داخلی و بین‌المللی سعی کردند اثر سرریز تحقیق و توسعه بر رشد اقتصادی که با بهره‌وری کل عوامل تولید مورد سنجش قرار می‌گیرد را بررسی کنند. آنها در الگوی خود، تحقیق و توسعه داخلی و سرریز تحقیق و توسعه بین‌المللی را به عنوان دو عنصر مهم در ارتقای بهره‌وری هر کشوری می‌دانند و استدلال می‌کنند که مزایای حاصل از تحقیق و توسعه خارجی می‌تواند به دو روش مستقیم و غیرمستقیم انتقال یابد. مزیت مستقیم آن می‌تواند ناشی از یادگیری فناوری‌ها و فرآیندهای تولید یا روش‌های سازمانی جدید بوده و مزیت دوم آن می‌تواند ناشی از واردات کالاها و خدمات باشد.

پیشرفت‌های اخیر در نظریه‌های تجارت بین‌المللی و رشد اقتصادی مسیری را مشخص ساخته که از طریق آنها کارایی کشورها به یکدیگر ارتباط می‌یابد. چهار مسیر مشخص شده توسط گروسمن و هلپمن که می‌تواند سرریزهای فناوری را به دنبال داشته باشد عبارت است از:

۱) تجارت بین‌الملل امکان استفاده از گونه‌های بیشتری از محصولات واسطه‌ای و تجهیزات سرمایه‌ای را برای کشورهای درحال توسعه فراهم می‌کند که با استفاده از آنها این کشورها می‌توانند کارایی منابع خود را افزایش دهند.

۲) تجارت بین‌المللی ارتباطی را ایجاد می‌کند که انگیزه فراگیری شیوه‌های تولید، طراحی و سازماندهی کشورهای خارجی را افزایش می‌دهد. بهبود هر یک از این عوامل باعث استفاده کارآتر از منابع داخلی می‌شود یا با استفاده از آنها می‌توان ترکیب محصولات را به نحوی اصلاح کرد که از هر واحد نهاده ارزش افزوده بیشتری حاصل شود.

صنایعی که عوامل تولید خود را از تولیدکننده‌های دارای تشکیلات R&D خریداری می‌کنند، نشان می‌دهد که آثار غیرمستقیم (خارجی) سرمایه‌گذارهای R&D می‌تواند چشمگیر باشد.

R&D همانند سرمایه فیزیکی عمل می‌کند. وقتی هزینه‌های R&D به عنوان سرمایه‌گذاری محسوب شوند و یک ذخیره سرمایه R&D به عنوان مقیاس این فعالیت‌ها در الگوهای رشد وارد شود، تخمین‌های بهتری از آثار واقعی R&D در رشد اقتصادی بدست می‌آید.

## ۲-۲- سرریزهای تحقیق و توسعه

نظریه‌های اخیر رشد اقتصادی گویای این مطلب است که فعالیت‌های نوآورانه و ابتکاری، از جمله عوامل اصلی پیشرفت فناوری و رشد بهره‌وری هر کشوری محسوب می‌شود. فعالیت‌های تحقیق و توسعه از عوامل اصلی در فرآیند تولید علم است که از منابعی مانند دانشمندان، مهندسان، تکنسین‌ها، تجهیزات تحقیقاتی و... نشأت می‌گیرد. فعالیت‌های نوآورانه بنگاه و موسسه‌های تولیدی نه تنها منجر به تولیدات جدید می‌شود و بنگاه‌ها از مزایای آن بهره می‌برند، بلکه بستری جهت ایجاد نوآوری‌های بعدی فراهم می‌کند. از این رو مزیت فعالیتی نوآور و ابتکاری نه تنها باعث افزایش موجودی نوآوری‌ها می‌شود، بلکه سرریز آن به دیگر بنگاه‌ها و موسسه‌های تولیدی می‌تواند پایه و اساس نوآوری‌های جدید گردد. این همان مفهومی است که به عنوان سرریز دانش از آن یاد می‌شود. در دنیای امروز که تجارت بین‌الملل کالاها و خدمات، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، جابه‌جایی بین‌المللی اطلاعات و انتشار دانش جزء جدا نشدنی آن است، رشد بهره‌وری هر کشوری علاوه بر تحقیق و توسعه خود به اثرهای تحقیق و توسعه سایر کشورها بستگی دارد. همان طور که رومر (۱۹۹۰) استدلال می‌کند، ایده‌ها محصولات غیررقابتی هستند و می‌توانند علاوه بر نهاده نیروی کار در نهاده سرمایه و کالاهای واسطه‌ای نیز نهفته باشند.



جز اینها) متمرکز به اختراعات و ابداعات در تولید، فرآوری، دانش و به طور عمده متمرکز به نو و جدید بودن آن ابداعات و اختراعات برای جهانیان است. ولی برای کشورهای دیر آمده یا به عبارتی تازه صنعتی شده به طور عمده مسئله جهش و سبقت مطرح است و ابداعات برای این نوع کشورها عبارت از مدیریت انتقال و انباشت ابداعات از کشورهای پیشرو به کشورهای در حال جهش است. بنابراین، در این کشورها حرکت، از تقلید به سمت نوآوری به صورت پیوسته و پایدار بوده و از آن جایی که ارائه ابداعات جدید برای جهانیان سخت‌تر از ارائه ابداعات برای کشور است، بدین روی امکان جهش اقتصادی برای کشورهای اخیر ممکن است.

در واقع، ظرفیت نظام ملی نوآوری این اقتصادهاست که اولاً، ابداعات و اختراعات را شکل داده و ثانیاً، نوع جدید بودن آن را معرفی می‌کند. بهره‌وری بالای ظرفیت ملی نوآوری تعیین کننده اصلی سبقت و جهش در رشد اقتصادی است (رومر<sup>۱</sup>، ۱۹۹۰).

"ظرفیت نظام ملی نوآوری" عبارت است از توانایی بالقوه اقتصاد در ایجاد مستمر و به هم پیوسته اختراعات قابل تجاری شدن که اجزای آن بر اساس نظریه فاریمان<sup>۲</sup> (۱۹۷۴) شامل موارد زیر است:

۱. زیر ساخت‌ها و زیر بناهای عمومی برای ایجاد اختراع‌ها و ابداعات در برگیرنده دانش و پیچیدگی آن، منابع مالی و انسانی، سرمایه‌گذاری در آموزش، حمایت از اختراعات و ابداعات، درجه آزاد ورود علم و دانش و اختراعات و ابداعات به کشور و سیاست‌های تشویقی است. تقویت هماهنگ هر کدام از اجزا منجر به زیر ساخت‌های محکم برای بروز ابداعات و اختراعات در همه زمینه‌ها می‌شود؛ ولی وجود زیر ساخت‌ها شرط لازم برای بروز اختراعات است، ولی شرط کافی آن به دو عامل دیگر مربوط است. ۲. فعالیت‌های پژوهش و توسعه در سطح بنگاه و بین بنگاه‌ها (صنایع).
۳. عاملی که می‌تواند فعالیت‌های نوآوری و اختراع را در کل

ارتباطات بین‌المللی کشور مشابه سازی فناوری خارجی و تبدیل آن با توجه به شرایط داخلی را فراهم می‌سازد. این عمل نقش اساسی و مهم در پیشرفت اقتصادی ژاپن و کشورهای تازه صنعتی شرق آسیا داشته است.

۴) تجارت بین‌المللی می‌تواند با توسعه فناوری جدید یا تقلید فناوری خارجی، کارایی را به طور غیر مستقیم افزایش دهد.

همان‌طور که در ابتدای مقاله بحث شد یکی از عوامل موثر بر افزایش رشد اقتصادی، در کنار تحقیق و توسعه، نوآوری نیز می‌تواند باشد و در این مطالعه به بررسی آن پرداخته شده است. لذا لازم است به جنبه‌های نظری این مقوله نیز پرداخته شود که در بخش بعدی ارائه شده است.

## ۲-۳- نوآوری

### ۲-۳-۱- نظام ملی نوآوری و چارچوب نهادی لازم برای کارکرد آن:

پس از جنگ جهانی دوم، اقتصاد کشورهای نظیر آلمان و ژاپن به طور کامل تخریب شده ولی پس از جنگ، در مدت زمان نه چندان طولانی به سرعت سرمایه فیزیکی و انسانی خود را بازسازی کرده و به اقتصادهای پیشرو مبدل شدند. در حالی که کشورهای نظیر فرانسه، انگلیس و آمریکا به رغم این که صدمات چندانی از جنگ ندیده بودند، امروزه از لحاظ پیشرفت اقتصادی تفاوت زیادی با اقتصادهای یاد شده ندارند. شاید یک فرضیه برای توجیه، این باشد که کمک آمریکا و کشورهای دیگر به این دو اقتصاد در آن زمان، عامل پیشرفت آنها شده است؛ ولی پیشرفت‌های کشورهای هم‌چون کره، سنگاپور، تایوان، فنلاند، ایرلند، چین و جز این‌ها در سال‌های پایانی قرن بیستم را چگونه می‌توان توجیه کرد؟ در کنار این، اقتصادهایی قرار دارند که به رغم آن که در سال‌های پایانی دهه ۱۹۸۰ میزان نوآوری آنها با کشورهای تازه صنعتی شده برابر و حتی بیشتر بوده، ولی در سال‌های پایانی دهه ۱۹۹۰ تفاوت‌های آنها بسیار شدید شده است. ابداعات در کشورهای پیشرو (همانند کشورهای قبلاً توسعه یافته نظیر آمریکا، انگلستان و

1. Romer (1990)

2. Faryman (1974)



منجر شده که آنها در این زمینه مزیت بالا پیدا کنند. متأسفانه در کشورهای جهان سوم ساختارهای نهادی برای زمینه‌سازی نوآوری‌های جدید در حد تاثیرگذاری ملموس بر اقتصاد فراهم نیست. برای بروز خلاقیت‌ها و اختراعات در کشورهای جهان سوم ضروری است اقدام‌های اساسی در سه بخش زیر انجام شود.

اول: تقویت زیر ساخت‌های لازم برای بروز اختراعات؛ برای این کار لازم است انباشت دانش در کشور از طریق سرمایه‌گذاری در آموزش و تحقیقات افزایش پیدا کرده و زمینه‌های لازم برای ورود دانش جدید و حاملان آن (منابع نیروی انسانی) تسهیل شود. منابع مالی و سرمایه انسانی لازم برای بخش تحقیقات و توسعه فراهم شده و انگیزه‌های لازم برای انجام ابداعات و اختراعات از طریق مشوق‌های مالی (مالیات و سوبسید) و قانون حمایت از حقوق مخترعان فراهم شود.

دوم: ایجاد فضای رقابت برای به کارگیری ابداعات و اختراعات در بخش تولید. برای این کار لازم است در بخش اقتصاد اصلاحات ساختاری برای روی آوردن کارآفرینان خصوصی به بخش تولید فراهم شود و نقش دولت در اداره بنگاه‌های اقتصادی کاهش پیدا کند.

سوم: پیوند میان صنعت و دانشگاه و بخش تحقیقات و توسعه هر روز بیشتر شود، به طوری که رابطه میان بخش تحقیق و توسعه بنگاه‌های خصوصی و دانشگاه‌ها یک رابطه منظم و نظام یافته شده تا امکان برون شدن ابداعات فراهم شود» (عبدلی، ۱۳۸۴: صص ۱۰۷-۱۰۵).

### ۳- مطالعات تجربی

ریبعی (۱۳۸۸) در مقاله‌ای با عنوان "اثر نوآوری و سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی ایران"، با استفاده از الگوی رشد درون‌زای رومر، اثر متغیرهای نیروی کار، سرمایه فیزیکی، سرمایه انسانی، تحقیق و توسعه و واردات ماشین آلات به کل واردات به عنوان سرریز فن‌آوری را بر رشد اقتصادی ایران

اقتصاد منتشر کند، پیوند میان زیرساخت‌های عمومی، ابداعات، نوآوری و تحقیقات در سطح بنگاه و بین بنگاه‌هاست و برآیند این‌ها رشد مبتنی بر دانش و ایده خواهد بود (رومر، ۱۹۹۰)، که به اقتصاد توان جهش در رشد می‌دهد. بنابراین، نظام ملی نوآوری در کشورهای دیر آمده به گونه‌ای آرایش و انسجام پیدا کرده است که سرعت ابداعات و اختراعات و به کارگیری آن درون‌زا شده و توان جهش اقتصادی را در این کشورها فراهم کرده است.

پرسشی که ممکن است مطرح شود این است که چه موانع نهادی از درون‌زا شدن ابداعات و اختراعات در کشورهای جهان سوم و در حال توسعه جلوگیری می‌کند و به دنبال آن، مانع جهش اقتصادی و حتی کندی رشد اقتصادی می‌شود؟ ابداعات و اختراعات در کشورهای جهان سوم نیز از نوع ابداعات و اختراعات جدید برای کشور (نه برای جهانیان یعنی کشورهای پیشرو) است. مصداق‌های عینی زیادی را می‌توان از ابداعات و اختراعات ثبت شده از سوی کشورهای جهان سوم در uspto<sup>۱</sup> یافت.

گسیختگی و پراکندگی زیادی در الگوی ابداعات و اختراعات کشورهای جهان سوم مشاهده می‌شود. عدم ارتباط بین ابداعات و اختراعات با هم و مجموع آنها با اقتصاد و نداشتن یک الگوی پایدار و منظم از دیگر ویژگی‌های ابداعات در کشورهای جهان سوم است. بررسی داده‌ها نشان می‌دهد که الگوی منظمی از ارتباط نظام یافته بین ابداعات و اختراعات بخش خصوصی و دولتی وجود ندارد. در حالی که در کشورهای تازه صنعتی شده بخش اصلی ظرفیت ابداعات و اختراعات از طریق سرمایه‌گذاری بنگاه‌ها و شرکت‌های بخش خصوصی ایجاد شده است و در این کشورها در توسعه ظرفیت ملی نوآوری تمرکز به توسعه بنیان‌های نهادی نوآوری است و در ابداعات تمرکز و اتکای بیشتر به صنایع مشخص (نظیر الکترونیک و IT) است، لذا پراکندگی در الگوی ابداعات و اختراعات ملاحظه نمی‌شود. پیگیری مستمر این دو هدف

1. United States Patent and Trademark Office

$$\ln y_{it} - \ln y_{i0} = -(1 - e^{-Bt}) \ln y_{i0} + (\ln k_{pit} - \ln k_{pio}) + (1 - e^{-Bt}) \ln p_{io} \quad (5)$$

با توجه به فرض یکسان بودن بازدهی‌ها می‌توان گفت:

$$\ln k_{pit} = \frac{\ln y_{pit} - \ln y_{i0}}{1 - e^{-Bt}} \quad (6)$$

با جایگذاری رابطه (۵) در رابطه (۶) معادله ی زیر برای رشد، برحسب در آمد سرانه اولیه و نرخ رشد آن در نواحی همسایه، حاصل می‌گردد.

$$(\ln y_{it} - \ln y_{i0}) = -(1 - e^{-Bt}) \ln y_{i0} + (\ln y_{pit} - \ln y_{pio}) + (1 - e^{-Bt}) (\ln y_{pi0}) \quad (7)$$

که در آن  $y$  درآمد سرانه،  $\ln y_{it} - \ln y_{i0}$  نرخ رشد درآمد سرانه، بازدهی داخلی، اثر سرریزهای منطقه‌ای و بازدهی‌های داخل کشورها، سطح برون زای فناوری،  $s$  نرخ پس‌انداز و  $(n+d)$  نرخ موثر استهلاك است. نتایج مطالعه نشان می‌دهد که وابستگی فضایی مثبت میان نرخ رشد کشورهای اسلامی وجود دارد، بنابراین با توجه به اثرات سرریز مثبت منطقه‌ای رشد کشورهای هر منطقه از جمله کشورهای واقع در حوزه خلیج فارس، اثرات مثبتی را بر رشد کشورهای مجاور داشته و یک چرخه‌ی رشد اقتصادی مثبت ایجاد می‌نماید.

کمیجانی (۱۳۸۰) در مقاله ای با عنوان "اثر فعالیت‌های R&D داخلی و خارجی (از طریق تجارت خارجی) بر بهره‌وری کل عوامل تولید"، در ابتدا فرم کلی تابع بهره‌وری کل عوامل تولید را به صورت زیر بیان نموده است:

$$TFP = (s^d, s^f, e_t, H) \quad (8)$$

بنابراین بهره‌وری کل عوامل تولید به انباشت سرمایه تحقیق و توسعه داخلی  $S_d$ ، انباشت سرمایه تحقیق و توسعه شرکای تجاری  $S_f$ ، درجه باز بودن تجارت با کشورهای صنعتی (E) و سرمایه انسانی (H) بستگی دارد.

در این مطالعه جامعه آماری آمارهای کلان مربوط به تولید ناخالص داخلی، سرمایه فیزیکی، نیروی کار شاغل تحصیل کرده، هزینه‌های تحقیق و توسعه کشور، هزینه تحقیق و توسعه شرکای تجاری، واردات کالا از کشورهای توسعه یافته عضو

مورد بررسی قرار داده است. وی با استفاده از آمار سری زمانی اقتصاد ایران طی دوره ی ۸۳-۱۳۴۷ الگوی زیر را تخمین زده است:

(۴)

$$vadd = c(1) * labor + c(2) * r \& d + c(3) * hc + c(4) * k + c(5) * lim p + c(6) * vas + dum5960$$

به طوری که در این تابع متغیر وابسته ( $vadd$ )، ارزش افزوده اقتصاد بوده است. همچنین ( $labor$ ) نیروی کار، ( $hc$ ) نیروی انسانی دارای تحصیلات دانشگاهی، ( $k$ ) موجودی سرمایه،  $(lim p)$  نسبت واردات ماشین آلات به کل واردات، ( $vas$ ) کالاهای واسطه‌ای، ( $r \& d$ ) هزینه تحقیق و توسعه و ( $dum5960$ ) نشانگر انقلاب فرهنگی پس از انقلاب است. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که دو متغیر نیروی کار ( $labor$ ) و سرمایه انسانی ( $hc$ ) بیشترین اثر را پس از کالاهای سرمایه‌ای بر تولید دارند و از طرفی نوآوری و کارآفرینی نقش به‌سزایی در توسعه سرمایه انسانی و نیروی کار دارد.

نتایج مطالعه نشان می‌دهد ککش عامل کار از دیگر عوامل تولید بیشتر است و حاکی از کار بر بودن تولید در کشور است. ککش سرمایه انسانی در رتبه بعدی قرار می‌گیرد و بیانگر اهمیت سرمایه انسانی در تولید کشور است. ککش واردات کوچک است و نشان دهنده تاثیر اندک این متغیر بر رشد اقتصادی می‌باشد. همچنین با توجه به اهمیت نیروی انسانی و سرمایه انسانی در رشد اقتصادی کشور، مدیریت نوآوری و کار آفرینی، باعث افزایش بهره‌وری و کارایی و تخصیص بهینه منابع و عوامل تولید در اقتصاد شده و بدین ترتیب بر رشد اقتصادی اثر مثبت دارد.

اکبری و فرهمند (۱۳۸۴) در مقاله‌ای تحت عنوان "همگرایی اقتصادی کشورهای اسلامی و بررسی سرریزهای منطقه‌ای با تاکید بر نقش منتخبی از کشورهای حوزه خلیج فارس"، به همگرایی بین این کشورها پرداخته و بدین منظور از روش اقتصاد سنجی فضایی بهره گرفته‌اند.

در تحلیل نظری مربوط به اثر سرریزهای منطقه‌ای، معادله‌ی رشد به صورت زیر بیان شده است:



یافته، ممکن است راه موثری برای بالا بردن نوآوری و بالا رفتن از پله‌های ترقی برای کشورهای در حال توسعه باشد. به طور کلی منابع سرریز بین‌المللی فناوری و تلاش‌های داخلی به طور مشترک تعیین‌کننده نوآوری بخش‌های دارای فناوری بالا در چین هستند. همان‌طور که مشاهده شد، در این مطالعه به تجارت و تشکیل گروه‌های یکپارچگی که یکی از مهم‌ترین مسیرهای سرریز فناوری است پرداخته شده است.

دیو و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۰۵) در مقاله‌ای تحت عنوان "سرریزهای بین‌المللی، رشد بهره‌وری و آزادی در تایلند"، با یک تحلیل تعادل عمومی موقت به بررسی رشد اقتصادی تایلند از سال ۱۹۶۰ تا بحران اخیر پرداخته‌اند. در واقع عملکرد متقابل تعادل عمومی را بین بهره‌وری و سرمایه‌گذاری در الگوی رشد موقت تحلیل می‌کنند. نتایج نشان می‌دهد که رشد بالا از طریق طولانی کردن مسیر گذر با کاهش تدریجی تعرفه و بهره‌وری درون‌زا، از طریق سرریزهای خارجی که سرمایه لازم را فراهم کرده‌اند، به دست می‌آید و افزایش سرمایه‌گذاری و بهره‌وری منجر به رشد بالا می‌شود. در این مقاله به نقش تجارت اشاره‌ای نشده است.

لومنگاسو و همکاران<sup>۳</sup> (۲۰۰۵) در مقاله‌ای تحت عنوان "سرریزهای تحقیق و توسعه مربوط به تجارت‌های غیر مستقیم"، تاثیر تجارت بر پیشرفت جریان‌های دانش و انتقال فناوری میان شرکای تجاری را مورد مطالعه و بررسی قرار داده‌اند. در این مطالعه بر سرریزهای مستقیم R&D تمرکز شده و بیان می‌شود که سرریزهای غیر مستقیم در میان کشورهایی که حتی تجارت با هم نداشته باشند، وجود دارد و در رابطه با وجود اثرات غیر مستقیم، الگوهای تجارت دو جانبه عامل کم اهمیت مراحل سرریز R&D خارجی هستند. در این مقاله ایده‌ی اصلی به این صورت بیان می‌شود که کالاها در برگیرنده‌ی دانش و فناوری هستند و کشورها می‌توانند با واردات کالاهای واسطه‌ای به دانش خارجی که از طریق تحقیق و توسعه به دست آمده، دست یابند.

OECD است. نتایج مطالعه بیانگر آن است که بهره‌وری کل عوامل تولید، تابع انباشت تحقیق و توسعه داخلی و خارجی و سرمایه انسانی می‌باشد. انباشت سرمایه تحقیق و توسعه داخلی و خارجی نقش قابل‌توجهی بر بهره‌وری کل عوامل کشورهای توسعه یافته دارد، ولی با توجه به اینکه انباشت سرمایه تحقیق و توسعه داخلی در کشورهای در حال توسعه اندک یا هیچ می‌باشد، بنابراین نقش انباشت سرمایه تحقیق و توسعه خارجی در این کشورها بیش از انباشت سرمایه تحقیق و توسعه داخلی است.

لیو و باک<sup>۱</sup> (۲۰۰۷) در مقاله‌ای تحت عنوان "نوآوری و راه‌هایی برای سرریز بین‌المللی فناوری"، به طور تجربی تاثیر سرریز بین‌المللی فناوری بر نوآوری صنایع دارای فناوری بالا در چین را بررسی نموده‌اند. در این مطالعه بیان می‌شود که یادگیری و دانش ناشی از صادرات و واردات، نوآوری در صنایع چین را افزایش می‌دهد. فعالیت‌های R&D خارجی توسط شرکت‌های چند ملیتی در کشور میزبان به طور قابل ملاحظه‌ای نوآوری بنگاه‌های داخلی را تنها وقتی توانایی جذب وجود دارد، تحت تاثیر قرار می‌دهد. نتایج بیان می‌کند که شرکت‌های چند ملیتی به طور خودکار فناوری را به بنگاه‌های داخل منتقل نمی‌کنند و اگر آنها در صنایع مشابه با بنگاه‌های داخلی رقابت نمایند، ممکن است انگیزه‌ای برای جلوگیری از انتقال فناوری و سرریز داشته باشند. بنابراین تنها بنگاه‌هایی که قدرت جذب بالایی دارند و برای یادگیری تلاش می‌کنند قادر به دریافت فناوری شرکت‌های چند ملیتی هستند. تحقیق و توسعه داخلی و اندازه‌ی بنگاه‌ها، مهم‌ترین عامل تاثیرگذار بر نوآوری بنگاه‌های داخلی می‌باشند. بزرگترین اقتصاد در حال گذار جهان، دانش فناوری را یکی از طریق شدت جذب فناوری از شرکت‌های چند ملیتی و جلب توجه در بازارهای بین‌المللی و دیگر آن که از طریق واردات و صادرات به دست آورده است که مستلزم سطح معینی از توانایی جذب داخلی است. پیشرفت یادگیری به موارد سازمان

2. Diao & et al. (2005)  
3. Lumengaso & et al. (2005)

1. Lui & Buck (2007)



که در آن  $Q$  میزان محصول،  $A$  مقدار ثابت فنون، نرخ تغییر فنون،  $K$  سرمایه فیزیکی،  $L$  نیروی کار،  $C$  هزینه (سرمایه) R&D است.

با استفاده از الگوی فوق، معادله رشد محصول را می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$y = k + l + ec + 0 \quad (12)$$

که در آن  $C, L, K, Y$ ، به ترتیب نرخ رشد محصول، سرمایه فیزیکی، نیروی کار، سرمایه‌گذاری R&D و تحول فنونی می‌باشند.  $e$  نیز کشش تولید نسبت به سرمایه R&D است.

در الگوی فوق، سرمایه‌گذاری در R&D، به عنوان یکی از عوامل توضیح‌دهنده رشد اقتصادی وارد تابع تولید شده است. اما با توجه به اینکه در روش یاد شده تنها آثار مستقیم نهاده‌ها بر تولید وارد می‌شود، تمام آثار غیر مستقیم نهاده‌ها به ویژه اثر سرریز R&D در باقیمانده‌ها مستتر خواهد شد. از این رو برآورد رابطه رشد بدون در نظر گرفتن اثر سرریز R&D، این اثر را کمتر از اثر کل آن برآورد کرده، در نتیجه برآورد تورش‌داری به دست خواهد آمد. بنابراین متغیر سرریز به صورت آشکار در الگوی رشد وارد می‌شود و الگوی رشد به صورت زیر نوشته می‌شود:

$$Y = ak + L + ec + SR \& D \quad (13)$$

همان‌طور که قبلاً بیان شد، سرریز R&D از طریق تجارت بین‌الملل، یک کشور را قادر می‌سازد تا کالاهای واسطه‌ای متنوع‌تر و تجهیزات سرمایه‌ای بیشتری استخدام کند و وسیله‌های ارتباطی را فراهم می‌کند تا با یادگیری روش‌های تولید از کشورهای دیگر، طراحی محصولات و روش‌های سازمانی را تحریک کند. در نهایت می‌تواند با فراهم کردن شرایط تقلید از فناوری‌های دیگران، امکان توسعه فناوری‌ها و محصولات جدید را ایجاد کند. بنابراین تجارت بین‌الملل را می‌توان مسیری برای انتقال R&D دانست.

از آن جا که هدف از این مطالعه، بررسی سرریزهای R&D دو جانبه بین ایران و شرکای بزرگ تجاری آن می‌باشد و با توجه به اینکه سرریزهای R&D از طریق تجارت با سایر

لوئیتل و خان<sup>۱</sup> (۲۰۰۱) در مقاله‌ای تحت عنوان "آیا سرریزهای R&D برای ایالات متحده هزینه‌بر است؟"، کارکو و هلمپن (۱۹۹۵) را مورد بررسی قرار می‌دهند. آنها برای بررسی نقش سرریزهای R&D و سهم R&D داخلی از دو شاخص به صورت زیر استفاده می‌کنند:

$$S_{it}^d = \frac{E_{it}^R}{g_{it} + A_t} \quad (9)$$

که در آن،  $A_t$  نرخ استهلاک کشور،  $g_{it}$  متوسط نرخ رشد سالانه  $E^{RD}$  در زمان  $t$ ،  $E^{RD}$  کل مخارج R&D که در هر کشور انجام می‌شود را پوشش می‌دهد،  $E^R_0$  ارزش ابتدایی  $E^{RD}$  است.

$$S_{ijt}^f = \sum_{i \neq j} \frac{m_{ijt} S_{jt}}{y_{it}} \quad (10)$$

لوئیتل و خان با استفاده از این دو شاخص، اثر سهم R&D و سرریزهای R&D را بر بهره‌وری اندازه‌گیری می‌کنند. کو و هلمپن (۱۹۹۵) سرریزهای برابر و مثبتی را بین کشورهای G7 گزارش می‌کنند. در صورتی که نتایج آنها توسط اطلاعات این مقاله رد می‌شود. با به کار بردن مجموعه اطلاعات وسیع‌تر (۱۹۹۹-۱۹۶۵) و رویکردهای تجربی جدید به این نتایج می‌رسند که: (۱) سرریزهای تحقیق و توسعه به طور گسترده‌ای بین کشورهای G7 ناهمگن است. (۲) تخمین‌های پانل اهمیت تفاوت در پراکنندگی دانش بین کشورها را نشان نمی‌دهد. (۳) ایالات متحده با توجه به سرریزهای بین‌المللی R&D ضررکننده‌ی خالص است.

#### ۴- ارائه الگو و روش تحقیق

براساس مطالعه گریبلشه برای ارزیابی فرایند تاثیرگذاری تحقیق و توسعه بر تولید، بهره‌وری و رشد اقتصادی، می‌توان تابع تولید کل را در چارچوب یک الگوی رشد درون‌زا به صورت زیر نوشت:

$$Q_t = A_0 e^{K_t} L_t C_t^e \quad (11)$$



$H_i$ : اندازه جغرافیایی کشور  $i$

$N_i$ : جمعیت کشور  $i$

$\hat{D}_i$ : متوسط فاصله بین کشور  $i$  و دیگر بازارهای صادراتی آن

در سایر کشورها

$A$ : مقدار ثابت

$ij$ : جمله اخلاص

$D_{ij}$ : فاصله بین کشور  $i$  و  $j$

با گرفتن لگاریتم از معادله فوق می توان نوشت:

$$\log x_{ij} = \log A + \log y_i + \log y_j + \log H_i + \log H_j + \log N_i + \log N_j + \log D_{ij} + \log ij \quad (15)$$

از آن جا که کارآفرینان جهت حداکثر سازی سود خود، منابعشان را در توسعه نهاده‌های واسطه‌ای جدید سرمایه‌گذاری می‌کنند، بنابراین نهاده‌های قابل حصول ( $n$ ) تابع فعالیت‌های R&D انباشته شده یک کشور می‌باشد، زیرا فعالیت‌های R&D داخلی به دلیل استفاده موثرتر از منابع موجود موجب بهبود رشد اقتصادی می‌شود. با وجود تجارت بین‌الملل در کالاها و خدمات، رشد اقتصادی یک کشور به انباشت سرمایه R&D شرکای تجاری همانند انباشت سرمایه R&D داخلی نیز بستگی دارد. بنابراین می‌توان گفت که تغییرات در تولید ناخالص داخلی در صورت نبود تجارت بین‌الملل فقط توسط تغییرات انباشت R&D سرمایه داخلی شرح داده می‌شود، اما در صورت وجود تجارت بین‌الملل در نهاده‌های واسطه‌ای تغییرات در تولید ناخالص توسط انباشت سرمایه R&D داخلی و انباشت سرمایه R&D شرکای تجاری شرح داده می‌شود. زیرا در صورت وجود تجارت بین‌الملل، کشور می‌تواند از نهاده‌های تولید شده توسط شرکای تجاری نیز استفاده نماید، به عبارت دیگر بازرگانی بین‌الملل دسترسی به کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای مختلف را افزایش می‌دهد، این در حالی است که تئوری‌های اخیر رشد اقتصادی و تجارت بین‌الملل پیشنهاد می‌کنند که رشد اقتصاد یک کشور وقتی بیشتر است که امکان استفاده کشور از انباشت سرمایه R&D

کشورها، بین آنها انتقال می‌یابد، از مدل جاذبه استفاده می‌شود. این مدل‌ها ابزارهای مناسبی هستند و به طور گسترده برای توضیح جریان‌های تجاری دو جانبه به کار می‌روند. در اقتصاد بین‌الملل، این مدل‌ها امکان برآورد پتانسیل تجاری دو جانبه در یک مقطع زمانی خاص و به طور همزمان را از دیدگاه کشور صادر کننده و وارد کننده فراهم می‌آورد. در واقع، برآورد پتانسیل تجاری بین دو کشور در یک مدل خاص جاذبه با استفاده از عواملی که می‌توانند تعیین کننده آن باشند، صورت می‌گیرد. این عوامل، ویژگی‌های اقتصادی دو کشور و موانع و مشوق‌هایی هستند که برای تجارت بین دو کشور وجود دارند. به عبارت دیگر در چارچوب این مدل می‌توان موانع و تشویق‌های موجود را به صورت متغیر کمی وارد مدل کرده و تاثیر آن را بر تجارت دو جانبه بررسی نمود (طیبی، ۱۳۸۴: ص ۷۲).

در اساسی‌ترین فرم، الگوی جاذبه میزان صادرات از کشور  $i$  به کشور  $j$  را به وسیله GDP کشور صادرکننده و GDP کشور واردکننده و فاصله بین آنها توضیح می‌دهد. الگوی جاذبه نه تنها برای تحلیل الگوهای تجاری به کار می‌رود، بلکه به موضوع منطقه‌گرایی نیز می‌پردازد. در واقع این الگو، می‌تواند به منظور شبیه سازی قریبه‌های بالقوه تجاری، برای هر نوع برنامه یکپارچه‌سازی بین گروهی به کار گرفته شود.

در الگوی استاندارد جاذبه، تجارت بین دو کشور از حجم اقتصاد تاثیر مثبت و از فاصله بین آنها تاثیر منفی می‌پذیرد. از آن جا که الگوی جاذبه از انعطاف پذیری بالایی برخوردار است، سایر متغیرها مانند فاصله تجاری، جمعیت، شاخص‌های نزدیکی ارتباط فرهنگی و مرز متعارف نیز بعضاً به الگو اضافه می‌شود.

الگوی جاذبه در حالت کلی به صورت زیر است:

$$x_{ij} = AY_i^{\alpha} Y_j^{\beta} H_i^{\gamma} H_j^{\delta} N_i^{\epsilon} N_j^{\zeta} D_{ij}^{\eta} \quad (14)$$

$$\alpha, \beta, \gamma, \delta, \epsilon, \zeta, \eta > 0, \quad \Delta < 0$$

که در آن  $X_{ij}$ : صادرات کشور  $i$  به کشور  $j$

$y_i$ : تولید ناخالص داخلی کشور  $i$

برای توضیح رفتار متغیرها در این نوع داده‌ها می‌توان ساخت در حالت کلی به صورت زیر است:

$$Y_{it} = \beta_i + X_{it} + u_{it} \quad (17)$$

دو شیوه مختلف برای تخمین این معادله وجود دارد. نخست الگوی اثرات ثابت که در آن  $\beta_i$  ها، پارامتر نامعلوم ولی ثابت هستند و دیگری الگوی اثرات تصادفی است که در آن عرض از مبدا ثابت نبوده و تصادفی است و همچنین مستقل از متغیرهای توضیحی می‌باشد.

برای انتخاب بین روش داده‌های تابلویی و روش ترکیبی (OLS) از آماره F لیمر استفاده می‌شود. به عبارت دیگر برای تعیین وجود (و یا عدم وجود) عرض از مبدا جداگانه برای هر یک از مقاطع، از آماره F لیمر استفاده می‌شود. در صورتی که در بین مشاهدات، ناهمگنی یا تفاوت‌های فردی وجود داشته باشد، از داده‌های تابلویی استفاده می‌شود. در غیر این صورت، از روش حداقل مربعات استفاده خواهد شد. در این آزمون، فرضیه صفر مبنی بر یکسان بودن عرض از مبدا است، بدین معنی که اختلافات درون گروهی خیلی شدید نبوده و نیازی به استفاده از داده‌های تابلویی نمی‌باشد. در مقابل فرضیه یک یکسان نبودن عرض از مبدا را نشان می‌دهد و الگو را به استفاده از روش تابلویی توصیه می‌کند. فرضیه‌ها به صورت زیر تعریف می‌شوند:

$$\begin{cases} H_0: \beta_i = \\ H_1: \beta_i \neq \end{cases} \quad (18)$$

بنابراین، هرگاه F محاسبه شده از F جدول بزرگتر باشد، فرضیه  $H_0$  مبنی بر پذیرش داده‌های تلفیقی را نمی‌توان پذیرفت و بنابراین روش داده‌های تابلویی ارجحیت دارد (مجید پور، ۱۳۸۸: ص ۱۰۰).

با توجه به مقدار محاسبه شده برای آماره F لیمر، فرضیه صفر مبنی بر اینکه داده‌ها به صورت حداقل مربعات معمولی هستند به نفع فرضیه مقابل، یعنی وجود قابلیت در روش داده‌های تابلویی رد می‌شود.

شرکای تجاری از طریق تجارت بیشتر باشد (لیچنبرگ و دیگران<sup>۱</sup>، ۲۰۰۴: ص ۱۶).

با توجه به نکات فوق می‌توان فرم کلی الگوی رشد را بر اساس مدل جاذبه به صورت زیر نمایش داد:

$$\ln y_{it} = \beta_{ij} + \beta_1 \ln y_{jt} + \beta_2 \ln p_{it} + \beta_3 \ln p_{jt} + \beta_4 \ln D_{ijt} + \beta_5 \ln SD_{it} + \beta_6 \ln SF_{jt} + \beta_7 \ln pat_{it} + e_{ijt} \quad (16)$$

$\ln y_{it}$ : لگاریتم تولید ناخالص داخلی کشور i  
 $\ln y_{jt}$ : لگاریتم تولید ناخالص داخلی کشور j  
 $\ln D_{ijt}$ : فاصله جغرافیایی دو کشور j و i  
 $\ln p_{it}$ : جمعیت کشور i  
 $\ln p_{jt}$ : جمعیت کشور j  
 $\ln SD_{it}$ : سهم سرریز تحقیق و توسعه داخلی (مستقیم) کشور i  
 $\ln SF_{jt}$ : سهم سرریز تحقیق و توسعه خارجی (غیر مستقیم) کشور j

$\ln pat_{it}$ : نوآوری در کشور i

$e_{ijt}$ : جمله اخلاص

i در تمام حالات کشور ایران است و j شرکای تجاری ایران هستند.

قلمرو مکانی این مطالعه منتخبی از بزرگترین شرکای تجاری ایران هستند که این کشورها شامل: آذربایجان، اوکراین، اسپانیا، آلمان، ایتالیا، فرانسه، کانادا، تایلند، ترکیه، روسیه، ژاپن، سنگاپور، سوئیس، عربستان سعودی، قزاقستان، کره، هلند، هند، مالزی و کویت هستند و قلمرو زمانی سالهای (۲۰۰۹-۲۰۰۰) می‌باشند.

#### ۴-۱- روش تحقیق

برخی الگوهای جاذبه برای تعیین عوامل موثر بر متغیر وابسته درالگو، از داده‌های مقطعی استفاده می‌کنند، ولی استفاده از داده‌های تابلویی برای چند سال متوالی نتایج بهتر و قابل اعتمادتری را در بر دارد (هاریس<sup>۲</sup>، ۱۹۹۸: ص ۶۷). الگویی که

1. Lichtenberg et al. (2004)  
 2. Hariss (1998)



## ۵- تفسیر نتایج تحقیق

همانطور که در جدول (۳) نشان داده شده است، نتایج حاصل از برآورد الگو به شرح زیر است:

ضریب سهم داخلی تحقیق و توسعه و سرریزهای تحقیق و توسعه که در سطح بالایی معنی دارند، مثبت و بیانگر اثر مستقیمی است که بر تجارت دارند. پس هرچه قدر سهم داخلی تحقیق و توسعه یک کشور بالا باشد و از سرریزهای تحقیق و توسعه هم بهره مند شود، رشد اقتصادی آن کشور بهبود خواهد یافت.

هرچند بررسی وجود سرریزها از قرن ۱۹ توسط مارشال<sup>۱</sup> وارد اقتصاد شد، اما وجود سرریزها به ویژه با مطرح شدن سرریز تکنولوژی و به دنبال آن سرریز تحقیق و توسعه ناشی از تجارت به طور جدی توسط اقتصاددانان مورد توجه قرار گرفت. به عنوان مثال می توان از جافه<sup>۲</sup>، گرلیچس<sup>۳</sup>، کلس<sup>۴</sup> و گروسمن و هلپمن<sup>۵</sup> نام برد.

سرریز را می توان به سه نوع تقسیم بندی کرد: سرریز دانش، سرریز بازار و سرریز شبکه‌ای. سرریز دانش مربوط به دانشی است که برای اولین بار تولید می شود و می تواند توسط سایرین استفاده شود، بدون اینکه جبرانی برای آن صورت گیرد و یا اگر هم جبران شود، کمتر از ارزش خود دانش است. سرریز بازار زمانی ظاهر می شود که عملکرد بازار برای یک محصول جدید و یا یک فرایند جدید به گونه ای باشد که باعث شود برخی منافع ایجاد شده به سمت واحدهایی از بازار به غیر از تولیدکنندگان آن جاری شود. به طور مثال، مصرف کنندگان به دلیل عملکرد طبیعی نیروهای بازار از منافع ناشی از محصولات جدید بدون مشارکت در هزینه های آن بهره مند می شوند. این منافع اجتماعی در بیشتر موارد نصیب ابداع کنندگان روش ها و یا محصولات جدید نمی شود. سرریز شبکه ای زمانی ظاهر می شود که ارزش اقتصادی و تجاری یک

1. Marchal
2. Jaffe
3. Griliches
4. Keller
5. Grossman & Helpman

جدول (۱): آزمون F لیبر

آماره F لیبر	۷۵/۰۵
مقدار احتمال	۰ ۰۰۰

منبع: یافته های تحقیق

از سوی دیگر با توجه به دو روش اثرات ثابت و اثرات تصادفی، برای آنکه بتوان از نظر قدرت توضیح دهنده متغیر وابسته مقایسه ای انجام داد و به عبارتی بتوان بین دو روش، انتخابی قایل شد و بر اساس نتایج آن قضاوت نمود، از آزمون هاسمن استفاده می شود. از آن جا که برای انجام مقایسه بین این دو الگو باید وجود همبستگی بین اثرات تصادفی  $\eta$  و برازش کننده ها را مورد آزمون قرار دهیم، لذا در آزمون هاسمن فرضیه صفر این است که هیچ گونه همبستگی میان اثرات تصادفی وجود ندارد. تحت این فرضیه، تخمین زن های OLS و GLS هر دو سازگار هستند، ولی تخمین OLS ناکاراست. در حالی که تحت فرضیه مقابل، تخمین زن OLS کارا و سازگار، ولی تخمین زن GLS ناسازگار است. نتایج مربوط به آزمون هاسمن در جدول شماره ۲ آمده است.

جدول (۲): آزمون هاسمن

آماره هاسمن	۱۳۳/۰۴
مقدار احتمال	۰ ۰۰۰

منبع: یافته های تحقیق

نتایج جدول نشان می دهد روش مورد استفاده در این مطالعه روش اثرات ثابت است که در جدول (۳) آمده است.

جدول (۳): نتایج تخمین مدل به روش اثرات ثابت

متغیرها	برآورد ضرایب	آماره t	prob
$y_j$	۳/۲۵۵۴۰	۸/۵۰	۰ ۰۰۰
$p_i$	۹/۲۵۵۲۰	۲۵/۲۰	۰ ۰۰۰
$p_j$	۱/۴۲۱۰۰	۴/۳۵	۰ ۰۰۰
$D_{ij}$	-/۴۵۶۰	-/۱۵	۰ ۸۱۲
$SD_i$	۱/۸۵۴۵۲	۴/۲۴	۰ ۰۰۰
$SF_j$	۱/۲۴۴۵۰	۴/۰۱	۰ ۰۰۰
$pat_i$	۲/۴۵۶۹۸	۷/۵۰	۰ ۰۰۰
Constant	-۱۹/۱۸۸۶	-۱۵/۳۰	۰ ۰۰۰

منبع: یافته های تحقیق

چرا که این شاخص اندازه اقتصاد یک کشور و ظرفیت‌های تولیدی آن را نشان می‌دهد. تولید ناخالص داخلی بنا به تعریف، ارزش مجموع کالاها و خدماتی است که طی یک سال در یک کشور تولید می‌شود. البته باید توجه داشت که میزان رفاه و برخورداری مردم یک کشور، صرفاً به واسطه تولید ناخالص داخلی تعیین نمی‌شود، بلکه شاخص بهتر، تولید ناخالص داخلی سرانه است که میزان تولید به وسیله هر نفر را به صورت سرانه نشان می‌دهد. در واقع، رفاه مردم یک کشور متأثر از تولید ناخالص داخلی و میزان جمعیت آن کشور است که در تولید ناخالص داخلی سرانه منعکس می‌شود. به عبارت دیگر هر چه اندازه اقتصادی کشورهای طرف تجاری بیشتر باشد، یعنی ظرفیت‌های تولیدی این کشورها بیشتر و امکان تولید بیشتر با هزینه کمتر برای آنها فراهم باشد، باعث افزایش صادرات و واردات کشورهای مزبور شده و در نتیجه امکان مبادله برای آنها زیاده‌تر است و همین مسئله می‌تواند باعث افزایش تجارت دو جانبه بین آنها شود، در نتیجه رشد اقتصادی ایران نیز افزایش می‌یابد. بنابراین ما انتظار داریم که این ضریب مثبت باشد.

با تمرکز جمعیت، تمرکز فضایی صنایع انجام می‌شود و تمرکز صنایع، زیرساخت‌های اقتصادی از جمله سرمایه‌گذاری‌های زیر بنایی فیزیکی (حمل و نقل و ارتباطات) و منابع مدیریتی را ایجاد می‌کند و باعث افزایش سرریز اطلاعات و انباشت دانش در اقتصاد می‌گردد (اکبری و فرهمند، ۱۳۸۴: ص ۲۵).

از طرفی تغییرات تکنولوژی وابسته به جمعیت است. زیرا افزایش جمعیت، ارتباطات و مبادله را تسهیل می‌کند و اندازه بازار و امکان تخصصی شدن را افزایش می‌دهد و موجب افزایش تقاضا برای ابداعات می‌گردد. همچنین تراکم جمعیت بالا هزینه ثابت ایجاد زیر ساخت‌های لازم برای پیشرفت تکنولوژی را کاهش می‌دهد. همه این اثرات موجب ترغیب فعالان اقتصادی و انتشار تکنولوژی‌های جدید می‌شود و در نتیجه با افزایش و پیشرفت تکنولوژی، به دنبال آن رشد

فناوری جدید وابستگی شدیدی به توسعه مجموعه‌ای از فناوری‌های مرتبط داشته باشد. در این حالت، ارزش یک شبکه از محصولات یا فناوری‌های مرتبط با هم برای هریک از کاربران، تابع فزاینده‌ای از تعداد کاربران خواهد بود.

سرریز تحقیق و توسعه از طریق تجارت بین‌الملل بین کشورها جریان می‌یابد. تجارت بین‌الملل یک کشور را قادر می‌سازد تا کالاهای واسطه‌ای متنوع‌تر و تجهیزات سرمایه‌ای بیشتری در اختیار داشته باشد و مسیرهای ارتباطی را فراهم می‌کند که یادگیری روش‌های تولید از کشورهای دیگر، طراحی محصولات، روش‌های سازمانی و شرایط بازار را تحریک کند و در نهایت، می‌تواند با فراهم کردن شرایط تقلید از فناوری‌های دیگران امکان توسعه فناوری‌ها و محصولات جدید را ایجاد نماید (مشیری، ۱۳۸۶: ص ۸۸). براساس نظریه‌های رشد جدید، پیشرفت اقتصادی هر کشور متکی به پیشرفت فنی و صنعتی است و این امر نیز در سایه فعالیت تحقیق و توسعه داخلی و سرریزهای آن صورت می‌پذیرد. به همین جهت نگرش توسعه‌ای مبتنی بر توسعه لزوماً بر مرکزیت تحقیق و توسعه تأکید می‌کند و تحقیق و توسعه را به عنوان عامل محرکه رشد تلقی می‌کند و آن را هسته اصلی قابلیت‌های فناوری یک ملت می‌داند، زیرا فعالیت‌های تحقیق و توسعه موجب بهبود نهاده‌های جدید می‌گردد و این امر سبب افزایش بهره‌وری کل عوامل تولید می‌شود و در نتیجه رشد اقتصادی کشور بهبود می‌یابد (کميجانی، ۱۳۸۰: ص ۴۲).

با توضیحات فوق باید انتظار داشت علامت سرریزها مثبت و اثر معنی‌داری بر رشد اقتصادی کشور داشته باشد. این مطلب در جدول (۳) مورد تایید قرار گرفته است.

جدول (۳) همچنین نشان می‌دهد، رشد تولید ناخالص داخلی شرکای تجاری، تاثیر مثبت و معنی‌داری بر رشد اقتصادی ایران ایجاد کرده است، به طوری که ۱ درصد افزایش در متغیر مذکور می‌تواند رشد اقتصادی ایران را ۳ درصد افزایش دهد. در میان شاخص‌های عملکردی اقتصاد کلان، میزان تولید ناخالص داخلی یکی از مهم‌ترین شاخص‌هاست؛



اقتصادی افزایش می‌یابد.

در مدل مورد بررسی متغیر جمعیت کشورها بیانگر قدرت جذب بازارهای داخلی هستند، هرچه جمعیت کشورها افزایش یابد، بازار داخلی آنها قدرت جذب محصولات بیشتری را از خارج از کشور دارد. از طرف دیگر جمعیت بالاتر منجر به تولید بیشتر شده، در نتیجه این متغیر می‌تواند باعث رشد اقتصادی شود.

نتایج جدول فوق نیز تایید کننده همین مطلب است، به طوری که تغییرات جمعیت هر دو طرف تجاری می‌تواند رشد اقتصادی ایران را تحت تاثیر قرار دهد.

متغیر فاصله جغرافیایی اشاره به سهولت و سختی انتقال کالا، خدمات نیروی کار، سرمایه، اطلاعات و ایده بین مناطق دارد. همان‌گونه که اشاره شد در بررسی تاثیرپذیری اقتصاد یک منطقه از موقعیت و جهت حرکت مناطق دیگر بحث اثرات سرریز<sup>۱</sup> مطرح می‌گردد. مجاورت یکی از راه‌های ایجاد اثرات سرریز است.

مدل‌های اخیر رشد اقتصادی علاوه بر تاکید بر تحقیق و توسعه، بر نقش سرریزهای آن هم در مناطق دیگر تاکید کرده‌اند. در این مدل‌ها انتشار تحقیق و توسعه در منطقه، سطح تکنولوژی هر بنگاه را تحت تاثیر قرار می‌دهد. دانش تکنولوژی ماهیتاً ضمنی و تدوین نشده است. به عبارت دیگر تفاوت‌هایی میان دانش و اطلاعات وجود دارد. اطلاعات اغلب به صورت تدوین شده در دسترس است ولی دانش را باید کسب کرد. اگرچه هزینه پراکندن اطلاعات نسبت به فاصله ثابت است، ولی هزینه انتشار دانش همراه با افزایش فاصله جغرافیایی افزایش می‌یابد و این فرایند اثر منفی بر رشد و توسعه اقتصاد یک کشور دارد.

متغیر فاصله جغرافیایی در الگوی فوق در واقع بیانگر موانع بازرگانی بر سر راه تجارت است. برخی از این موانع عبارتند

از هزینه‌های حمل و نقل، زمان، تضادهای فرهنگی و موانع دسترسی به بازار. متغیر فاصله جغرافیایی که در الگوی فوق استفاده شده است، بیانگر فاصله جغرافیایی بین تهران و پایتخت کشورهای دیگر است. بنابراین انتظار می‌رود ضریب این متغیر منفی باشد. زیرا هر چه فاصله جغرافیایی بین دو کشور بیشتر باشد، موانع مذکور بیشتر شده، امکان مبادله کاهش می‌یابد و در نهایت منجر به کاهش رشد اقتصادی خواهد شد. همچنین از آنجایی که فاصله جغرافیایی بین کشورها در طول زمان ثابت است، معناداری این متغیر با مشکل مواجه می‌شود، که این موضوع در نتیجه برآورد تحقیق حاضر نیز مشاهده شده است.

به طور معمول، رشد، توسعه و رفاه یک کشور را به رشد اقتصادی و تغییر اجتماعی (و سیاسی و فرهنگی) را به نوآوری در اقتصاد و نوآوری را بیش از هر چیز دیگر به اختراع و اکتشاف نسبت می‌دهند. نوآوری یک منبع کلیدی برای ایجاد مزیت نسبی محسوب می‌شود و یکی از عوامل مهم و تاثیرگذار بر رشد اقتصادی هر کشور است. از طرفی نوآوری و تحقیق و توسعه به شکل دو سویه با هم در ارتباط هستند، نوآوری سبب ایجاد تحقیق و توسعه می‌شود و تحقیق و توسعه زمینه‌ساز نوآوری است. این الگو در یک بنگاه باعث کاهش هزینه‌های تولید و رشد بهره‌وری در بنگاه و انتقال فناوری از یک بنگاه به بنگاه دیگر و در نتیجه رشد ارزش افزوده در کل اقتصاد خواهد شد. به دلیل همین ارتباط تنگاتنگ بین تحقیق و توسعه و نوآوری در این مطالعه نوآوری به عنوان یکی از متغیرهای تاثیرگذار بر رشد اقتصادی سنجیده شده است.

به عبارت دیگر بر اساس رگرسیون اثرات ثابت، یک درصد تغییر در انباشت اختراعات ثبت شده، می‌تواند میزان رشد اقتصادی ایران را به میزان ۲ درصد افزایش دهد.

## ۶- نتایج و پیشنهادات

در این مقاله، آثار سرریزهای تحقیق و توسعه و نوآوری شرکای عمده تجاری بر رشد اقتصادی ایران طی دوره ۲۰۰۹-

۱. زمانی که یک منطقه سرمایه‌گذاری می‌نماید و تکنولوژی خود را بهبود می‌بخشد، بازدهی حاصل از این سرمایه‌گذاری بیشتر از منافع داخلی است که نصیب خود آن منطقه می‌گردد و مناطق مجاور نیز از آن منفعت منتفع می‌گردند و در نتیجه بازدهی آن‌ها هم افزایش می‌یابد.

4. Borrás, B. and Lomingo, G. (2007), "Innovation and R&D Spillover in Spanish Regions: A Spatial Approach", *Research Policy*, No. 36, pp.1357-1371.
5. Coe, D. and Helpman, E. (1995), "International R&D Spillovers and Institutions", *Economic Review*, No. 39, pp. 859-887.
6. Diao, X., Rattso, J. and Stokke, E. (2005), "International Spillovers, Productive Growth and Openness in Thailand: an Intertemporal Equilibrium Analysis", *Journal of Development Economics*, No. 76, pp.429-450.
7. Eshraghi, F. (2008), "Overflows, Research and Development and Business Integration in Selected Countries in Asia Pacific and West", Master's thesis, University of Isfahan.
8. Farahmand, Sh. (2005), "Impact on Per Capita Income Growth and Regional Economic Integration Overflows", (Item: Countries OIC), M.A Thesis, Isfahan University.
9. Griffith, R. (2001), "Mapping the Two Faces of R&D: Productivity Growth in a panel of OECD Countries", working paper, No. 02, the Institute for Fiscal Studies.
10. Griliches, A. (1995), "North-South R&D Spillovers", *Economic Journal*, No.107, PP.49-143.
11. Griliches, Zvi. (1973), "Research Expenditures and Growth Accounting", in *Science and Technology in Economic Growth*, ed. B.R. Williams, I.E.A.
12. Harris, M.N. (1998), "The Econometrics of Gravity Models", Melbourne Institute Working paper, No.5/98.
13. Hsiao, Ch. (1986), "Analysis of Panel Data", New York, Cambridge University Press.
14. Johnson, S. and Stiner, N. (1992), "Determination of Cointegration Rank in the Presence of a Linear Trend", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, PP.54-99.
15. Jonec, C. (1995), "R&D Based Models of Economic Growth", *Journal of Political Economy*, 24(40), pp.1063-1111.
16. Keller, W. (1998), "Are International R&D Spillovers Trade-Related? Analyzing Spillovers among Randomly Matched Trade Partners", *European Economic Review*, No.42, pp. 1469-81.
17. Komejani, A. and Shahabadi, A. (2001), "Internal and External R & D Activities (via

۲۰۰۰، مورد بررسی قرار گرفته است. بر اساس نتایج به دست آمده، کلیه متغیرهای در نظر گرفته شده از جمله تولید ناخالص داخلی شرکای تجاری، جمعیت، سرریزهای داخلی و خارجی تحقیق و توسعه و نوآوری معنی‌دار هستند و بر رشد اقتصادی ایران تاثیرگذارند.

به عبارت دیگر بر اساس نتایج به دست آمده، نقش تولید ناخالص داخلی کشورها در خلق مثبت تجارت به اثبات رسید. بنابراین، برای بهبود و افزایش تجارت و در نتیجه افزایش رشد اقتصادی، باید ظرفیت تولیدی کشورها افزایش یابد. یکی از روش‌های افزایش ظرفیت‌های تولیدی، استفاده از تکنولوژی‌ها و ابداعات و اختراعات جدید است. اثر تکنولوژی در فرآیند تولید غیر قابل اغماض است و می‌تواند در ترکیب با سایر عوامل تولید، منشأ تولیدات جدید باشد. بنابراین، می‌توان پیشنهاد نمود که کشور جهت ایجاد رشد و توسعه پایدار اقتصادی و کاهش شکاف تکنولوژی بر اساس برنامه‌ای تنظیم شده، به فعالیت‌های تحقیق و توسعه در داخل کشور بهای بیش از پیش داده شود و جهت استفاده بیشتر از فعالیت‌های تحقیق و توسعه داخلی و فعالیت‌های تحقیق و توسعه شرکای تجاری، توجه جدی و اساسی به تجارت خارجی نموده و در انتخاب شرکای تجاری به سمت کشورهای با دانش انباشته شده بالا، دارای تکنولوژی و سازماندهی بالا در راستای جذب و بومی نمودن تحقیق و توسعه خارجی اقدام گردد.

#### منابع:

1. Abdoli, Gh. (2005), "National Innovation System, Innovation and Economic Takeoff", *Journal of Economic Research*, in ninth, No. 31, pp. 126-103.
2. Akbari, N. and Farahmand, Sh. (2005), "Islamic Economic Convergence & Overflows of Regional with Emphasis on the Selection of the Persian Gulf Littoral States": *Journal of Commerce*, No. 34, pp. 1-32.
3. Baiomi, A. and Benhabib, R. (1991), "Externalities and Growth Accounting", *American Economic Review*, No. 14, PP.82-113.



29. Motiei, M. (2011), "Spillover effects of FDI on innovation in Developing Countries", *Quarterly Journal of Economic Growth and Development*, 1(2), pp. 41-70.
30. Nadiri, M.L. (1980), "Sectoral Productivity Slowdown", *AEA*, No.2, pp.349-56.
31. Park W.G. (1995), "International R&D Spillovers and OECD Economic Growth", *Economic Inquiry*, No. 33, pp. 571-591.
32. Pessoa, A. (2010), "R&D and Economic Growth: How strong is the link", *Economic Letters*, 43(107), pp.152-154.
33. Porter, M., Stern, S. and Furman, J. (2002), "The Determinants of National Innovation Capacity", *Research Policy*, No. 31, pp. 983-1011.
34. Rabiye, M. (2009), "The Effect of Human Capital on Innovation and Economic Growth in Iran", *Journal of Development*, No.26, pp.122-142.
35. Romer, P.M. (1990), "Endogenous Technological Change", *Journal of Political Economy*, 5(2), pp.25-36.
36. Sala-i-Martin, X. (1990), "Lecture Notes of Economic Growth", *NBER Working paper*, No.3564.
37. Soderbom, M. and Teal, F. (2005), "Trade and Human Capital as Determinants of Growth", *Department of Economics, University of Oxford*.
38. Tayebi, K. (2005), "Feasibility of Forming Business Groups: India and Selected Countries", *Journal of Economic and Policy Research*, No.37-38, pp .69-84.
39. Terlecky, J, N, E. (1980), "What do R&D Numbers us About Technological Change", *AER paper*, Vol. 70, No. 2, PP.55-61.
40. Ulku, H. (2007), "R&D Invention and Growth: An Empirical Analysis", *Oxford Economic Paper*, 34(196), pp. 18-31.
41. Vaya, E. (1999), "Growth and Externalities across Economics: an Empirical Analysis using Spatial Econometrics", *University of Barcelona*.
18. Kubo, Y. (1995), "Scale Economies, Regional Externalities and the Possibility of Uneven Regional development", *Journal of Regional Science*, No. 35, pp. 318-328.
19. Lee, G. (2005), "Direct versus Indirect International R&D Spillovers", *Information Economics and Policy*, No.17, pp. 583-603.
20. Lichenberg and Potterie (2004), "International R&D Spillovers", *IMF Working paper* No.93/94.
21. Link, A.N. (1981), "Basic Research and Productivity Increase in Manufacturing: Additional Evidence", *A.E.R.* Vol.71. pp. 18-26.
22. Lui, X. and Buck T. (2007), "Innovation Preference & Channels for International Technology Spillovers: Evidence from Chinese High-Tech Industries", *Research Policy*, No.36, pp. 355-365.
23. Luintel, K. and Khan, M. (2001), "Are International R&D Spillovers Costly for the US?", *South Bank University, London*.
24. Lumengaso, O. and Olareaga, M. (2005), "On Indirect Trade – Related R&D Spillovers", *European Economic Review*, No.49, pp.1785-98.
25. Majidpur, Z. (2009), "Role of R & D on Economic Growth in Selected Countries", *M.A Thesis, Azad Khomeyni shahr University*.
26. Maxim, E. and Mitchell, K. (2006), "R&D Policy with Layers of Economic Integration", *European Economic Review*, No.50, pp.1800-1815.
27. Molaei, M.A. and Dehghani, A. (2011), "The Impact of Research and Development Expenditures on the Market Share in Iranian Industry Sector", *Quarterly Journal of Economic Growth and Development*, 1(4), pp. 55-74.
28. Moshiri, S. and Nikpur, S. (2007), "Impact of Information Technology and Communications and Overflows on the World Economy", *Journal of Commerce*, No. 33, pp75-103.