

*New Economy and Trade,*

Institute for Humanities and Cultural Studies (IHCS)

Quarterly Journal, Vol. 15, No. 4, Winter 2020, 107-134

Doi: 10.30465/jnet.2021.6307

## **Investigating the Spillover Effects of Research and Development on Horizontal and Vertical Intra-Industry Trade in Iran's Manufacturing Industries**

**Saman Ghaderi\***

**Khaled Ahmadzadeh\*\*, Sara Sayadi\*\*\***

### **Abstract**

Horizontal and Vertical Intra-industry trade (HIIT and VIIT) determine the real competitive and relative advantages of countries considering the method and technology of production. In the course of development and expansion of its commercial relations, Iran requires a suitable pattern to identify and strengthen the competitive and relative advantages in efficiency sectors, as well. One of these sectors is the industry sector that development and growth of which need technological development. This, in turn, the development of technology affected by investment in domestic research and development (R&D) and purchase of foreign technology (capital and intermediate commodities). Accordingly, in this research, the spillover effects of R&D on horizontal and vertical intra-industry trade in Iran's manufacturing industries have been investigated. To this end, based on the latest available data of Iran's manufacturing industries at the 4-digit aggregation level of ISIC classification during 2004- 2016, panel data estimation method has been used. The results of fixed effects estimation show that the accumulation of domestic and foreign R&D has not had a positive effect on HIIT and VIIT. Also, results indicate that the spillover of

---

\* Assistant Professor in Economics, University of Kurdistan, Researcher of Kurdish Studies Institute (Corresponding Author), s.ghaderi@uok.ac.ir

\*\* Assistant Professor in Economics, University of Kurdistan, Researcher of Kurdish Studies Institute, kh.Ahmadzadeh@uok.ac.ir

\*\*\* M.A in Economics, University of Kurdistan, sayadi\_sara@yahoo.com

Date received: 27/07/2020, Date of acceptance: 27/10/2020

Copyright © 2010, IHCS (Institute for Humanities and Cultural Studies). This is an Open Access article. This work is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 International License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/> or send a letter to Creative Commons, PO Box 1866, Mountain View, CA 94042, USA.

accumulation of foreign R&D by import has a negative and significant effect on HIIT and VIIT but, the spillover of accumulation of foreign R&D by human capital has a positive and significant effect on HIIT and VIIT. Thus, it's proposed to invest in human capital and R&D, in order to facilitate the absorption and dissemination of hidden imported technology in the intermediary and capital commodities of business partners, that this produces the qualifier commodities and help for increasing the intra-industry trade share in international level.

**Keywords:** accumulation of domestic R&D, spillover of foreign R&D, horizontal and vertical intra-industry trade, Iran's Manufacturing, panel data

**JEL Classifications:** F12, F14, O31

## ارزیابی اثرات سرریز انباشت تحقیق و توسعه بر تجارت درون صنعت افقی و عمودی در صنایع کارخانه‌های ایران

سامان قادری\*

خالد احمدزاده\*\*، سارا صیادی\*\*\*

### چکیده

تجارت درون‌صنعت افقی و عمودی مزیت‌های رقابتی و نسبی واقعی کشورها را با در نظر گرفتن شیوه و تکنولوژی تولید مشخص می‌سازد ایران نیز در مسیر پیشرفت و توسعه روابط تجاری خود، نیازمند الگوی مناسب برای شناسایی و تقویت مزیت‌های رقابتی و نسبی در بخش‌های کارآ است. یکی از این بخش‌ها، بخش صنعت است که توسعه و رشد آن نیازمند توسعه فن‌آوری است. توسعه فن‌آوری نیز به نوبه خود از سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه داخلی و خرید فن‌آوری خارجی (کالاهای سرمایه‌ای و واسطه‌ای) متأثر می‌شود. بر این اساس در این پژوهش به بررسی اثرات سرریز تحقیق و توسعه بر تجارت درون‌صنعت افقی و عمودی در صنایع کارخانه‌ای پرداخته شده است. برای این منظور بر اساس آخرین اطلاعات در دسترس داده‌های تجارت خارجی و ویژگی‌های خاص صنایع برای کارگاه صنعتی بالای ۱۰ نفر کشور طی دوره زمانی ۱۳۸۳-۱۳۹۵ در سطح تجمیع ۴ رقم طبقه‌بندی ISIC با استفاده از روش داده‌های ترکیبی پالایش و پردازش شده است. نتایج برآورد به روش اثرات ثابت نشان می‌دهد که انباشت تحقیق و توسعه داخلی و خارجی اثر مثبت و معناداری بر تجارت درون‌صنعت افقی و عمودی نداشته است. همچنین نتایج حاکی از آن است که هر چند سرریز تحقیق و توسعه خارجی از طریق واردات تأثیر منفی و معنادار داشته،

\* استادیار گروه اقتصاد، دانشگاه کردستان، پژوهشگر پژوهشکده کردستان‌شناسی (نویسنده مسئول)،

s.ghaderi@uok.ac.ir

\*\* استادیار گروه اقتصاد، دانشگاه کردستان، پژوهشگر پژوهشکده کردستان‌شناسی، kh.Ahmadzadeh@uok.ac.ir

\*\*\* کارشناس ارشد علوم اقتصادی، دانشگاه کردستان، sayadi\_sara@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۵/۰۶، تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۸/۰۶

اما سرریز انباشت تحقیق و توسعه خارجی از طریق سرمایه انسانی اثر مثبت و معناداری بر تجارت درون‌صنعت افقی و عمودی دارد. بنابراین، پیشنهاد می‌گردد، سرمایه‌گذاری در سرمایه انسانی و فعالیت‌های تحقیق و توسعه به منظور تسهیل در جذب و انتشار فن‌آوری وارداتی نهفته در کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای شرکای تجاری افزایش یابد تا زمینه افزایش تولید و تنوع و بهبود کیفیت کالاها را فراهم آورده و سهم تجارت درون‌صنعت کشور در سطح بین‌الملل افزایش یابد.

**کلیدواژه‌ها:** انباشت تحقیق و توسعه داخلی، سرریز تحقیق و توسعه خارجی، تجارت درون‌صنعت افقی و عمودی، صنایع کارخانه‌ای ایران، داده‌های ترکیبی

طبقه‌بندی JEL: O31, F14, F12

## ۱. مقدمه

رشد قابل ملاحظه حاصل از تجارت به ویژه از سال ۱۹۹۰، توسعه مبادلات تجاری را برای کشورهای ضروری ساخته است. به ویژه این نیاز در کشورهای جهان سوم که شکاف رشد چشمگیری با کشورهای توسعه یافته دارند از اهمیت بیشتری برخوردار است، بر این اساس کشورهای در حال توسعه می‌کوشند تا با گسترش روابط تجاری در سطح بین‌الملل؛ زمینه رشد خود را فراهم آوردند. اگرچه تجارت نمی‌تواند به تنهایی به عنوان موتور رشد اقتصادی به حساب آید، اما تجربه گسترش تجارت در سال‌های اخیر نشان می‌دهد کشورهای در حال توسعه یا کمتر توسعه یافته که وارد چرخه تجارت جهانی شده‌اند به واسطه بهره‌مندی از مزایای تجارت جهانی زمینه رشد و توسعه خود را فراهم کرده‌اند. بر این اساس طی سال‌های اخیر رشد تجارت جهانی سریعتر از تولید جهان افزایش یافته، که بخشی از این تجارت براساس تئوری‌های مرسوم توجیه پذیر نیست، چرا که تئوری‌های مرسوم و عمده اولیه در تجارت بین‌الملل بر اساس تئوری‌های کلاسیک تجارت بین‌الملل با فرض‌های فعالیت در بازار رقابت کامل، متجانس بودن کالاها و خدمات، بازده ثابت نسبت به مقیاس تولید، تفاوت تکنولوژیک دو کشور، تفاوت در شدت عوامل تولید کشورها و تفاوت در موجودی عوامل آن‌ها بر اساس مزیت نسبی انجام می‌پذیرد (کلباسی و همکاران، ۱۳۸۳)، در حالی که مشاهدات تجربی نشان دادند که حجم وسیع از تجارت میان کشورهای مشابه صورت می‌گیرد. کاستی‌های تجربی و نظری یاد شده باعث ارائه مدل تجارت درون‌صنعت در سطح تجارت بین‌الملل در دهه ۱۹۸۰ شده است.

تجارت درون صنعت (IIT) در واقع تئوری برای آن بخش از تجارت است که براساس تئوری‌های مرسوم بدون توضیح مانده بود. امینه و همکاران (Emine & et al, ۲۰۱۳). به بیانی دیگر تجارت درون‌صنعت بر پایه مفروضات رقابت ناقص، صرفه‌های ناشی از مقیاس و تمایز محصول؛ جریان مبادله کالاهای مشابه را توضیح می‌دهد که نیاز یکسانی از مصرف‌کنندگان در کشورهای مختلف با سلیقه و ترجیحات متفاوت را برطرف می‌سازد که به دلیل تفاوت در ساختار تقاضای کشورها به عنوان جانشین نزدیک یکدیگر در نظر گرفته شده و به صورت مختلف تقاضا می‌گردند؛ و سبب افزایش دامنه انتخاب مصرف‌کنندگان و افزایش سطح رقابت در جهت بهبود کیفیت کالا بین تولیدکنندگان آن گروه از کالاها در کشورهای مختلف خواهد شد فیستیرا و وینستین (Feenstra & Weinstein, ۲۰۱۷) که مزیت نسبی آن‌ها را با در نظر گرفتن سطح فن‌آوری و فراوانی منابع تولید تعیین می‌شود. به بیانی دیگر هر چه اقتصاد یک کشور توسعه یافته‌تر و پیشرفته‌تر باشد، ساختار تجاری آن تخصصی‌تر و حجم وسیع از صادرات آن‌ها را کالاهای کارخانه‌ای تشکیل می‌دهد و کشورهای در حال توسعه با دارا بودن نیروی کار غیر متخصص و عدم سرمایه فیزیکی کارآ بیش‌تر در تولید و صادرات کالاهای کاربر تخصص پایین می‌یابند (Sharm, ۲۰۰۴). چرا که کشورهای توسعه یافته در کنار سایر عوامل تولید توجه خاصی به پژوهش و تحقیقات دارند، زیرا برخورداری از عوامل سستی (نیروی کار و سرمایه فیزیکی) و منابع اولیه با توجه به نرخ رشد اقتصادی پایینی که ایجاد می‌کند به مرور زمان اهمیت خود را به عنوان مزیت نسبی در تجارت و توسعه اقتصادی از دست داده‌اند و کاملاً این امر برجسته شده است که بدون توجه به توسعه علمی و فنی از طریق سرمایه‌گذاری در امر تحقیق و توسعه (R&D) دستیابی به مرز توسعه‌یافتگی و تداوم توسعه غیر ممکن می‌باشد.

تحقیق و توسعه موجب بهبود تولید کالاها و خدمات قابل تجارت، استفاده کارآتر از منابع موجود، جذب فن‌آوری تکنولوژی پیشرفته خارجی و کشف راه‌های جدیدی برای بکارگیری مؤلفه‌های تولید یا مواد اولیه نوظهور می‌شود (پورعبادالهیان کویج و همکاران، ۱۳۹۰). هرچند کشورهای در حال توسعه به اهمیت نقش تحقیق و توسعه در توسعه صادرات و رشد اقتصادی مستمر و پایدار پی برده‌اند، اما هزینه‌های سنگین تحقیقاتی موجب شده که فعالیت‌های تحقیق و توسعه بیشتر در کشورهای توسعه‌یافته گسترش یابد و کشورهای در حال توسعه با توجه به کمبود سرمایه و شکاف تکنولوژی که با رهبران تکنولوژی دارند، امکان موفقیت فعالیت تحقیق و توسعه داخلی آن‌ها کاهش می‌یابد (قرامکی و همکاران، ۱۳۹۱). بنابراین در مراحل اولیه توسعه می‌توانند از فن‌آوری جهانی از

طریق واردات کالاهای سرمایه‌ای و واسطه‌ای بهره‌مند شوند و همانند تحقیق و توسعه داخلی در صورتی که امکان کپی‌سازی، بهره‌گیری و توسعه آن فراهم باشد زمینه صادرات کالا با فن‌آوری بالا را جانشین صدور مواد خام می‌کند. بنابراین می‌توان گفت صادرات هر کشور علاوه بر اینکه تحت تاثیر سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های تحقیق و توسعه در داخل است تحت تاثیر فعالیت‌های تحقیق و توسعه شرکای تجاری نیز قرار می‌گیرد. که علاوه بر رفع شکاف فن‌آوری با کشورهای پیشرفته امکان توسعه و رشد اقتصادی را نیز فراهم می‌آورد، بنابراین توجه به نقش تحقیق و توسعه به عنوان یک عامل تأثیرگذار اهمیت می‌یابد.

با توجه به ارزیابی سهم پایین تجارت درون صنعت ایران در پژوهش‌های مختلف و سهم عمده تجارت درون صنعت عمودی از این نوع تجارت در کشور، و با عنایت به نقش پررنگ تحقیق و توسعه در بهبود تجارت به ویژه تجارت درون صنعت، پژوهش حاضر درصدد است اثر انباشت تحقیق و توسعه داخلی و خارجی بر تجارت درون صنعت افقی (کالاهای با ویژگی ظاهری متفاوت) و تجارت درون‌صنعت عمودی (کالاهای با کیفیت متفاوت) در صنایع کارخانه‌ای ایران را طی دوره ۱۳۸۳-۱۳۹۵ بررسی نماید.

این پژوهش در پنج بخش سازماندهی شده است. پس از مقدمه در بخش نخست، بخش دوم به مبانی نظری و پیشینه پژوهش پرداخته است. بخش سوم به تصریح مدل و معرفی متغیرهای پژوهش اختصاص یافته است. در بخش چهارم، نتایج برآورد مدل و تحلیل نتایج آورده شده و نهایتاً در بخش پنجم، نتیجه‌گیری و پیشنهادهای پژوهش ارائه شده است.

## ۲. مبانی نظری و پیشینه پژوهش

بنابر تعاریفی که برای تحقیق و توسعه ارائه شده می‌توان گفت که، تحقیق و توسعه عامل اساسی در زمینه تولیدات جدید و پیشرفت صنعتی است که زمینه را از دو طریق افزایش نوآوری و افزایش پتانسیل‌های تقلید تکنولوژی زمینه‌سازی برای جذب تحقیق و توسعه شرکای تجاری فراهم می‌آورد (Griffith, et al, ۲۰۰۴). این اثرات را می‌توان با استفاده از مدل‌های رشد درون‌زا بر تجارت تفسیر کرد (Romer, ۲۰۰۶).

رومر (۱۹۹۰)، گروسمن و هلپمن (۱۹۹۱) و آقیون و هویت (۱۹۹۰) الگوهای رشد درون‌زا را طراحی نمودند، که حتی در شرایط ثابت بودن سرمایه فیزیکی و نیروی کار

می‌توانند نشان دهنده رشد اقتصادی باشند. ویژگی اصلی این الگوها که به مدل رشد درون‌زا شهرت یافتند فقدان بازدهی‌های نزولی نسبت به نهاده‌هایی است که قابل انباشت هستند (انوشه، ۱۳۹۰). به عقیده این محققان رشد اقتصادی از طریق گسترش زمینه‌های تحقیق و توسعه، انتشار علم و دانش، توسعه سرمایه انسانی، افزایش تخصص و کاهش هزینه‌های تولید ناشی از توسعه فن‌آوری حاصل می‌شود، این ویژگی باعث می‌شود تا رشد به طور نامحدود ادامه داشته باشد. بنابراین در این الگوهای رشد اقتصادی ناشی از عوامل برون‌زا قلمداد نمی‌شود، بلکه منشاء رشد اقتصادی را تغییرات درون‌زا فن‌آوری در نظر گرفته شده است. این تغییرات نیز به نوبه خود از طریق انتشار و استفاده‌های پی‌درپی از نتایج تحقیق و توسعه، نوآوری و پیشرفت فن‌آوری حاصل و در جهت‌گیری تجارت در واکنش به محرکه‌های اقتصادی موتور اصلی پیشرفت تکنولوژی و رشد اقتصادی و بهره‌وری در نظر گرفته می‌شوند.

بنابراین تحقیق و توسعه علاوه بر افزایش کارایی عوامل تولید، نقش تعیین‌کننده در بهبود ویژگی ظاهری و کیفیت محصولات قبلی و ایجاد محصولات جدید دارد. لذا، انتظار می‌رود که تحقیق و توسعه باعث تمایز تجارت درون‌صنعت به تجارت درون‌صنعت افقی (تجارت در محصولاتی که کیفیت مشابه دارند و از نظر ویژگی‌ها و خواص با یکدیگر تفاوت دارند) و تجارت درون‌صنعت عمودی (تجارت در محصولاتی با کیفیت مختلف و با ظاهر یکسان) محصولات می‌شود در این حالت، تحقیق و توسعه می‌تواند به عنوان منبع دائمی هر دو نوع تجارت درون‌صنعت (افقی و عمودی) عمل کند (راسخی، ۱۳۸۷). همچنین، در چارچوب فرضیه سیکل محصول تحقیق و توسعه می‌تواند باعث شکل‌گیری تجارت درون‌صنعت شود. این تئوری چرخه زندگی یک محصول جدید را به سه مرحله تقسیم می‌کند، در مرحله اول کالا در کشورهای پیشرفته تولید، که به نیروی متخصص و کارآتری نیاز دارد و با ورود به مرحله بلوغ می‌توان آن را با استفاده از روش‌های تولید انبوه و بکارگیری نیروی کار نیمه ماهر تولید کرد. بنابراین مزیت نسبی در تولید محصول از کشورهای پیشرفته که در ابتدا کالا را تولید کرده بود به کشوری با نیروی کار نسبتاً ارزان قیمت انتقال می‌یابد. در این صورت کشور صاحب تکنولوژی کالاهای قدیمی استاندارد را وارد و در همان دوره کالای جدید را صادر می‌نماید و بدین ترتیب تجارت درون‌صنعت به شکل تجارت کالاهای سیکل محصول پدیدار می‌شود. از سوی دیگر هرچه زمان بیشتری از عمر محصول گذشته باشد، توان بالقوه‌ی تولید محصول متنوع بیشتر و به تبع آن پتانسیل تجارت درون‌صنعت بالاتر خواهد رفت و با توجه به اینکه ایجاد تنوع در

محصول امری زمان‌بر است، اما با این کار امکان تجارت درون‌صنعت به خاطر بالاتر رفتن کیفیت محصول با افزایش عمر آن بیشتر می‌شود.

در چارچوب فرضیه‌های نئوتکنولوژی، تحقیق و توسعه باعث مزیت تکنولوژیکی صنعت یک کشور نسبت به سایر کشورها می‌شود، که ممکن است باعث کاهش (افزایش) تجارت درون‌صنعت افقی (عمودی) در صنعت کشور یاد شده شود. همچنین، در چارچوب نظریه سازمان صنعتی، تحقیق و توسعه را می‌توان در زمره موانع ورود استراتژیک قلمداد کرد. در این چارچوب مخارج تحقیق و توسعه ممکن است از مبادلات درون‌صنعت (افقی) جلوگیری نماید. در این حالت، مخارج تحقیق و توسعه از طریق مزیت نسبی یا مزیت مطلق باعث تولید محصولات با کیفیت متفاوت می‌شود؛ بنابراین تجارت درون‌صنعت عمودی را افزایش می‌دهد (راسخی، ۱۳۸۷).

## ۱.۲ تجارت درون‌صنعت

تجارت درون‌صنعت که تجارت متقابل نیز خوانده می‌شود به مثابه واردات و صادرات همزمان کالاهای متعلق به یک صنعت خاص تعریف می‌گردد. که مصرف‌کنندگان کالا در کشورهای مختلف با سلیقه و ترجیحات متفاوت کالاها را به عنوان جانشین نزدیک یکدیگر در نظر می‌گیرند و آنها را به صورت متفاوت تقاضا می‌کنند. برای محاسبه تجارت درون‌صنعت از شاخص گروبل - لویید استفاده شده است، این شاخص دارای دامنه صفر تا صد است در صورتی که میزان شاخص IIT برابر با صد باشد تجارت درون‌صنعت خالص وجود دارد و اگر میزان شاخص صفر باشد، کل تجارت به صورت تجارت بین‌صنعت می‌باشد.

$$GL_i = \left[ 1 - \frac{|x_i - m_i|}{(x_i + m_i)} \right] * 100$$

## ۲.۲ انباشت تحقیق و توسعه داخلی

ابداع و بهبود فن‌آوری به عنوان انباشتی از افکار و عقاید در نظر گرفته شده است که به صورت بالقوه در فعالیتهای تولیدی استفاده می‌شود. این دانش می‌تواند انباشتی از دانش ذخیره شده در فرآیندها و محصولات باشد که به صورت داده‌های سخت یا دانشی باشد که به صورت ضمنی و در پی تعاملات جریان پیدا کند (Lam, ۲۰۰۴). که با کشف



فن‌آوری‌های جدید و روش‌های نوین تولید بهره‌وری منابع را افزایش، نهاده‌های جدید با بهره‌وری بالاتر تولید و پتانسیل‌هایی جهت افزایش تولیدات و افزایش سهم کشور در تجارت بین‌الملل را فراهم می‌آورد. این افزایش تجارت بنگاه را به سرمایه‌گذاری در تکنولوژی تحریک می‌کند؛ زیرا با شتاب روند همبستگی اقتصاد جهانی بازار داخلی و خارجی بزرگتر شده و با رشد روزافزون انتشار و توزیع دانش و فن‌آوری سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه امری ضروری می‌گردد؛ زیرا تحقیق و توسعه نقش تعیین‌کننده بر نوآوری دارد (Coe and Moghadam ; ۱۹۳۳، Griliches ، ۱۹۸۸)

در نتیجه، سطح بهره‌وری اقتصاد به انباشت فعالیت‌های تحقیق و توسعه بستگی دارد؛ به طوری که چنین کشفیاتی گویای منبع رشد تولید بلند مدت و پایدار هستند. اما تحقیق و توسعه نیازمند سرمایه‌گذاری‌های سنگین در بخش‌های تولیدی است، که کمبود سرمایه در کشورهای در حال توسعه دست‌یابی به فن‌آوری از طریق تحقیق و توسعه داخلی را به فرآیندی کند و هزینه‌بر تبدیل کرده است. لذا به منظور پرکردن شکاف فن‌آوری و درآمد سرانه با کشورهای توسعه یافته علاوه بر نوآوری داخلی توجه به انتشار و سرریزهای فن‌آوری بین‌المللی ضروری می‌باشد (Pin and King Chan ، ۲۰۰۸).

## ۳.۲ انباشت تحقیق و توسعه خارجی

یکی از راه‌های ممکن برای کاهش هزینه‌ها و ریسک دستیابی به تکنولوژی برتر و کوتاه‌کردن زمان و مسیر توسعه بخش‌های اقتصادی استفاده از انباشت سرمایه تحقیق و توسعه خارجی با وارد کردن تکنولوژی خارجی و سپس جذب و توسعه منافع آن به طور مستقیم و غیرمستقیم است (Awokus ، ۲۰۰۷). منافع مستقیم تحقیق و توسعه شامل یادگیری درباره تکنولوژی‌ها و مواد جدید، فرآیندهای تولیدی و روش‌های سازمان‌دهی خارجی می‌باشد و منافع غیرمستقیم نیز از طریق واردات کالا و خدمات شرکای تجاری کشورهای توسعه یافته نشأت می‌گیرد. در صورتی که زمینه‌های بومی شدن دانش و فن‌آوری‌های وارداتی از طریق واردات کالاهای سرمایه‌ای و صنعتی در کشور فراهم شود، منجر به ابداع روش‌های نوین، به کارگیری دانش فنی پیشرفته، افزایش قدرت رقابت‌پذیری و رشد اقتصادی می‌شود (Coe & et al، ۲۰۰۹). در واقع با انتقال مجموعه دانش و تکنولوژی موجود در جهان به کشور میزبان، سرعت تغییرات فن‌آوری زیاد شده و تغییرات تکنولوژی به همراه تکنولوژی داخلی بهره‌وری، تولید و صادرات را تحت تأثیر قرار می‌دهند

(Hasan, 2002). البته زمینه سازی برای جذب، پذیرش و توسعه انباشت تحقیق و توسعه خارجی نیازمند سرمایه گذاری در فعالیتهای تحقیق و توسعه داخلی بوده و در این صورت زمینه بهبود کیفیت تولیدات بنگاهها با استفاده از فن آوری برتر شرکای تجاری فراهم می آید. همچنین انباشت تحقیق و توسعه خارجی می تواند سرعت رقابت را بین بنگاههای داخلی گسترش و منجر به بقای بنگاههای کارآتر شود، زیرا بنگاههای که توانایی تولیدات متنوع تری دارند از سهم تجارت درون صنعت بالاتر و سطح ثبات بیشتری در سطح تجارت بین الملل برخوردارند زیرا تنوع محصولات احتمال پایداری آنها را فراهم می آورد (Hayakawa and Okubo, 2017).

استفاده از این انباشت تحقیق و توسعه بین المللی به مهارت فنی و توانایی کشور میزبان و شرکت های آن در انتقال دانش و تکنولوژی بستگی دارد این مفهوم به وسیله کوهن و لوبیتال با عنوان ظرفیت جذب نام گذاری شده است. ظرفیت جذب تکنولوژی وارداتی به موقعیت آن کشور نسبت به مرز تکنولوژیکی جهان بستگی دارد؛ هرچه شکاف کشور میزبان از رهبران تکنولوژیکی بیش تر باشد توانایی آن کشور در جذب و استفاده از دانش خارجی پایین تر است، اما کشور مزبور بالقوه قادر است که این توانایی را افزایش دهد (Mancusi, 2008). اولین متغیر جذب اثر متقابل بین سرمایه انسانی و تحقیق و توسعه خارجی است، که عامل تعیین کننده در جذب فن آوری خارجی توسط صنعت میزبان معرفی شده است، زیرا سرمایه انسانی با تسهیل در جذب تکنولوژی وارداتی بهره وری کل عوامل و به دنبال آن تولید را به طور مثبت تحت تأثیر قرار می دهد و دومین متغیر جذب اثر متقابل بین واردات و انباشت تحقیق و توسعه خارجی است، یعنی واردات از طریق جذب فن آوری برتر شرکای تجاری که در کالاهای واسطه ای و سرمایه ای نهادینه شده است، رشد بهره وری کل عوامل را بالا می برد.

## ۴.۲ سرریز انباشت تحقیق و توسعه بر تجارت درون صنعت از طریق سرمایه

### انسانی

تجارت خارجی کانال اصلی برای انتقال اندیشه ها، افکار، دانش و تکنولوژی های پیشرفته است. پذیرش، انطباق و پیروی از این تکنولوژی ها به شدت به موجودی سرمایه انسانی در کشور دریافت کننده بستگی دارد. زیرا تجارت قادر است در چرخه تولید پویایی و تحول تکنولوژیک ایجاد کند. بنابراین تقاضا برای آن دسته از نیروی کاری با سطح دانش و مهارت

بالتر که بتوانند با سیستم‌های پیچیده کار کنند افزایش یافته است (Isaksson, ۲۰۰۲). بنابراین، سرمایه انسانی و تجارت خارجی مکمل یکدیگر بوده و اثر یکدیگر را تقویت می‌کند که این اثر مکملی نیز می‌تواند سبب افزایش توسعه و رشد اقتصادی شود. حال اگر سرمایه انسانی به گونه‌ای باشد که به بهره‌برداری بهتر از سرمایه‌های موجود کمک کند می‌تواند راندمان کاری را افزایش داده و با کاهش قیود تولید موجب نوآوری بیشتر و مزیت نسبی در تولیدات تخصصی شود (Guren and Olsen, ۲۰۱۵). زیرا تجارت با دادن انگیزه به افراد برای بهبود مهارت‌هایشان سطح استانداردهای آموزشی آن‌ها را افزایش داده و باعث ایجاد تخصص می‌شود.

دینوپولوس و سیروپولوس (Dinopoulos and Syropoulos, ۲۰۱۱) استدلال می‌کنند که تغییر در سطح مهارت بر تجارت درون صنعت تأثیر قابل توجهی دارد. زیرا با افزایش تجارت و بزرگ شدن بازارها شرکت‌های در سطح بین‌الملل قادر به رقابت هستند که توانایی تولید متمایز با صرفه‌های ناشی از مقیاس را ایجاد می‌کند، بنابراین با استفاده از کارگران تولیدی که مهارت بیشتری دارند علاوه بر کسب توانایی تمایز محصول منجر به کاهش هزینه‌های سربار کارگران غیر تولیدی و در عین حال، نیاز به افزایش استفاده از کارگران ماهر برای نوآوری و پیشرفت فنی ناشی از افزایش در مقیاس تولید می‌شود. بنابراین انتظار بر این است که سرمایه انسانی تأثیری معناداری بر تجارت درون صنعت عمودی و افقی داشته باشد.

## ۵.۲ سرریز انباشت تحقیق و توسعه خارجی بر تجارت درون‌صنعت از طریق واردات

کشورهای در حال توسعه در مراحل توسعه اقتصادی به تأسیس زیر بناهایی سرمایه‌ای که واردات کالاهای صنعتی و سرمایه‌ای از کشورهای پیشرفته می‌باشد، نیازمندند. زیرا هنگامی که آستانه ظرفیت داخلی برای جذب فن‌آوری خارجی کاراً باشد اثرات واردات تکنولوژی از طریق تجارت بر رشد بهره‌وری و تولید موثرتر است (Banerjee and Roy, ۲۰۱۴). در چنین شرایطی ایجاد قدرت رقابت با اتکاء بر دانش نوین وارداتی در گرو بومی نمودن فن‌آوری وارداتی است. بدیهی است که در چنین سیر و تحول اقتصادی بین‌الگوی تولید، صادرات و واردات پیوندی ناگسستنی برقرار می‌شود. در مجموع هدف اصلی از واردات کالاهای صنعتی و سرمایه‌ای در کشورهای در حال توسعه فراهم آوردن یک ارتباط پسین و

پیشین قوی در روند تولید است. واردات می‌تواند اقتصاد داخلی را از طریق ایجاد رقابت در هر دو زمینه کیفیتی (کالاهای رقیب وارداتی) و قیمتی (تشویق برای کاهش هزینه)، کمک کند. و با ورود و هدایت نهادهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای که بیش‌تر در دسترس نیستند، توانایی تولیدکنندگان کارآ را در افزایش سهم خود در بازارهای داخلی و خارجی افزایش داده و اقتصاد داخلی را به تولید محصولات زیاد و متنوع تشویق می‌کند و زمینه بهره‌وری بالاتر، تشکیل سرمایه بیشتر و حضوری فعال در عرصه تجارت بین‌الملل را نیز فراهم آورد (طیبی و توکلی، ۱۳۷۹) و سهم روبه‌رشدی از تجارت درون صنعت عمودی و افقی را فراهم آورد، بنابراین انتظار می‌رود سرریز انباشت تحقیق و توسعه خارجی بر تجارت درون صنعت عمودی و افقی تأثیری معناداری داشته باشد.

### ۳. مروری بر مطالعات انجام شده

ماترجا و همکاران (Mutreja and et al. ۲۰۱۸) به بررسی نقش انباشت تحقیق و توسعه بر توسعه اقتصادی در کشور هند با استفاده از روش پانل پویا پرداختند. نتایج حاصل از پژوهش آنها نشان داد که واردات کالای سرمایه‌ای، دستیابی به تکنولوژی‌های کارآ را برای کشورهای فقیر فراهم که زمینه افزایش بهره‌وری و افزایش مزیت نسبی را با تخصیص بهینه منابع فراهم آورده است.

خندیر (Khodeir, ۲۰۱۷) اهمیت پیشرفت تکنولوژی بر بهره‌وری کشورهای عربی با تمرکز بر نقش تجارت درون‌صنعت در صنایع تولیدی طی دوره ۱۱۹۵-۲۰۱۴ از طریق مدل رشد نئوکلاسیک سولو از طریق رگرسیون عملکرد تابع کاب-داگلاس را برآورد کرده است. نتایج مطالعه آن نشان داد که تجارت داخلی در تولیدات با سطح تکنولوژی و فن‌آوری بالا، منبع مهمی برای پیشرفت تکنولوژیکی منطقه عرب در کوتاه مدت و بلندمدت است، در حالی که تجارت داخلی با سطح تکنولوژی پایین و سطح مهارت پایین تولیدکنندگان منبع مهمی از پیشرفت تکنولوژیکی در کوتاه مدت است.

دوروک (Doruk, ۲۰۱۵) به بررسی اثر مخارج تحقیق و توسعه بر تجارت درون‌صنعت در دوره ۱۹۹۰-۲۰۱۰ با روش پانل پویا در ۱۴ صنعت کشور ترکیه پرداخت. نتایج این مطالعه نشان داده است تحقیق و توسعه با رشد‌کنندگی بر تجارت درون‌صنعت تأثیر مثبت داشته است.

سورژیو و سورژیو (۲۰۱۵، Surugiu and Surugiu). عوامل تعیین کننده تجارت درون‌صنعت در بخش قطعات خودرو و لوازم جانبی موتور بین رومانی و ۱۳ کشور عضو اتحادیه اروپا برای دوره ۱۹۹۵-۲۰۱۲ را بررسی کردند. براساس مطالعه آنها بین تحقیق و توسعه و تجارت درون‌صنعت رابطه مستقیمی وجود دارد.

بانرجی و روی (۲۰۱۴، Banerjee and Roy) به بررسی اهمیت سرمایه انسانی، پیشرفت تکنولوژی و تجارت در تعیین رشد بلندمدت هند در دوره ۱۹۵۰-۲۰۱۰ با استفاده از چارچوب حسابداری بهبود یافته و تکنیک های همکاری ادغام شده با ARDL برای شناسایی عوامل موثر بر رشد بهره‌وری بلند مدت پرداختند. نتایج حاکی از آن است که سرمایه انسانی، فن آوری داخلی و گسترش فن آوری های خارجی نیروهای مهمی در تعیین رشد بلندمدت هند است. تجارت با تسهیل دسترسی به تکنولوژی از سایر نقاط جهان نقش مهمی را ایفا می کند.

دامن کشیده و همکاران (۱۳۹۴)، به بررسی تاثیر سرریز دانش داخلی و بین‌المللی بر رشد اقتصادی کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته طی دوره زمانی ۱۹۹۵-۲۰۰۸ پرداختند. مطالعه آنها نشان داد که تحقیق و توسعه در کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته دارای اثرگذاری مستقیم و معنادار بوده و شاخص انباشت تحقیق و توسعه بین‌المللی و انباشت ورودی سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در کشورهای توسعه یافته معنادار و مثبت و در کشورهای در حال توسعه به ترتیب غیرمعنادار و دارای اثرگذاری مستقیم بوده است.

نوزاد و حق جو (۱۳۹۳) به بررسی اندازه‌گیری کیفیت کالا در تجارت درون‌صنعت ایران و کشورهای عضو گروه جی‌هشت در سطح ۴ رقم نظام هماهنگ توصیف و کدگذاری کالاهای HS طی دوره ۱۳۸۰-۱۳۸۸ پرداختند. بر اساس نتایج پژوهش آنها میزان تجارت درون‌صنعت ایران و اعضای جی‌هشت در سطح پایین، اما در طی زمان در حال افزایش است.

زمانیان و همکاران (۱۳۹۳) اثر سرریز تحقیق و توسعه بر بهره‌وری کل عوامل تولید صنایع کارخانه‌ای ایران با استفاده از روش GMM دو مرحله‌ای در دوره زمانی ۱۳۷۹-۱۳۸۷ را بررسی کردند. بدین منظور از اطلاعات آماری سطح صنایع کارخانه‌ای ایران و انباشت تحقیق و توسعه و واردات ۱۵ شریک تجاری ایران در ۱۹ کد ISIC پرداختند. نتایج حاکی از آن است که اثر متقابل سرمایه انسانی و انباشت تحقیق و توسعه خارجی، اثر متقابل

واردات و انباشت تحقیق و توسعه خارجی و داخلی به ترتیب بیشترین تأثیر مثبت را بر بهره‌وری کل صنایع کارخانه‌ای داشت.

راسخی (۱۳۹۲)، اثر بهره‌وری کل عوامل تولید بر تجارت درون صنعت صنایع کارخانه‌ای ایران را در دوره ۱۳۸۲-۱۳۸۶ در سطح تجمیع ۴ رقم طبقه‌بندی ISIC پرداخت. نتایج برآورد مدل‌های تابلوی نشان داد بهره‌وری کل عوامل تولید اثر مثبت بر تجارت درون صنعت صنایع کارخانه‌ای دارد.

تحقیق و توسعه در فراهم کردن زیرساختار لازم برای تجارت که موتور رشد و توسعه اقتصادی است، اهمیت فزاینده‌ی دارد. حال این نیاز در بخش صنعت که در رشد و توسعه کشور و فراهم کردن زمینه خروج کشور از وابستگی به بخش نفت اهمیت فزاینده‌تری دارد. بنابراین در این پژوهش به بخش صنعت به عنوان یک بخش پیشرو برای رشد و توسعه تجارت درون صنعت پرداخته شده است، که بهره‌گیری از این موتور رشد و توسعه با آزمون سرریز تحقیق و توسعه بر تجارت درون صنعت عمودی و افقی در صنایع کارخانه‌ای امکان پذیر است. که با توجه بر مرور مطالعات انجام گرفته هیچکدام به بررسی سرریز تحقیق و توسعه بر تجارت درون صنعت عمودی و افقی در صنایع کارخانه‌ای ایران نپرداخته‌اند.

#### ۴. تصریح مدل و معرفی داده‌ها

مطالعه حاضر با به کارگیری روش داده‌های ترکیبی به بررسی سرریز انباشت تحقیق و توسعه بر تجارت درون صنعت افقی و عمودی در صنایع کارخانه‌ای با بیش از ۱۰ نفر کارکن ایران می‌پردازد. در این راستا ابتدا با استفاده از شاخص گروبل - لویید تجارت درون صنعت صنایع مورد مطالعه برای دوره زمانی ۱۳۸۳-۱۳۹۵ محاسبه شده و سپس با تفکیک تجارت درون صنعت به تجارت درون صنعت افقی و تجارت درون صنعت عمودی با توجه به نظریه‌های موجود، مدل زیر با به کارگیری روش داده‌های ترکیبی برآورد شده است:

مدل اول (۱)

$$\begin{aligned} \text{LnHIIT}_{it} = & \beta_1 + \beta_2 \text{LnSR\&D}_{it}^d + \beta_3 \text{LnSR\&D}_{it}^f + \beta_4 \text{LnM} * \text{SR\&D}_{it}^f \\ & + \beta_5 \text{LnHC} * \text{SR\&D}_{it}^f + \beta_6 \text{LnTFP}_{it} + \beta_8 \text{LnVA}_{it} + \beta_9 \text{Lnkl}_{it} + \varepsilon_{it} \end{aligned}$$

مدل اول (۲)

$$\begin{aligned} \text{LnVIIT}_{it} = & \beta_1 + \beta_2 \text{LnSR\&D}_{it}^d + \beta_3 \text{LnSR\&D}_{it}^f + \beta_4 \text{LnM} * \text{SR\&D}_{it}^f \\ & + \beta_5 \text{LnHC} * \text{SR\&D}_{it}^f + \beta_6 \text{LnTFP}_{it} + \beta_8 \text{LnVA}_{it} + \beta_9 \text{Lnkl}_{it} + \varepsilon_{it} \end{aligned}$$

که در آن  $\text{LnVIIT}_{it}$  و  $\text{LnHIIT}_{it}$  به ترتیب لگاریتم تجارت درون‌صنعت افقی و عمودی (متغیر وابسته)،  $\text{LnSR\&D}_{it}^d$  لگاریتم انباشت تحقیق و توسعه داخلی،  $\text{LnSR\&D}_{it}^f$  لگاریتم انباشت تحقیق و توسعه خارجی،  $\text{LnM} * \text{SR\&D}_{it}^f$  لگاریتم سرریز انباشت تحقیق و توسعه خارجی از طریق واردات،  $\text{LnHC} * \text{SR\&D}_{it}^f$  لگاریتم سرریز انباشت تحقیق و توسعه خارجی از طریق سرمایه انسانی،  $\text{LnTFP}_{it}$  لگاریتم بهره‌وری عوامل تولید،  $\text{LnVA}_{it}$  لگاریتم ارزش افزوده،  $\text{Lnkl}_{it}$  لگاریتم شدت سرمایه فیزیکی می‌باشد.

#### ۱.۴ تجارت درون‌صنعت افقی و عمودی

جهت اندازه‌گیری تجارت درون‌صنعت عمودی ( $\text{LnVIIT}$ ) و تجارت درون‌صنعت افقی ( $\text{LnHIIT}$ )، همانند عبدالرحمن (۱۹۹۱)، از دو معیار زیر جهت این امر استفاده شده:

##### الف: معیار مشابهت محصول

بر اساس مطالعه‌ی دیکسیت و استگلitz (۱۹۷۷, Dixit and Stiglitz) فرض می‌شود تفاوت در قیمت (ارزش واحد (Unit Value)) تفاوت در کیفیت را منعکس می‌نماید. بر این اساس، محصولات مشابه محصولاتی هستند که (درسال خاص) دارای ارزش‌های واحد نزدیک به هم باشند. از لحاظ محاسباتی، محصولات تجاری مشابه متمایز افقی خواهند بود اگر ارزش‌های واحد صادرات و واردات به میزان کمتر از ۱۵ درصد باهم متفاوت باشند یعنی:

$$\frac{1}{1.15} \leq \frac{UV_{kk'it}^X}{UV_{kk'it}^M} \leq 1.15 \quad (۳)$$

به ترتیب نشانگر ارزش‌های واحد صادرات و واردات برای کشور  $k$  با شریک تجاری اش کشور  $k'$  در محصول  $i$  در سال  $t$  می‌باشند. اگر رابطه‌ی مذکور برقرار نباشد، محصول تجاری متمایز عمودی خواهد بود.

##### ب: معیار هم‌پوشانی تجارت

براساس این معیار، تجارت در یک گروه محصول دو طرفه است اگر ارزش جریان کم (Minority flow) (برای مثال واردات) حداقل ۱۰ درصد جریان زیاد (Majority flow) (مثلاً صادرات) باشد. به عبارت دیگر:

$$\frac{\text{Min}(X_{kk't}, M_{kk'a})}{\text{Max}(X_{kk't}, M_{kk'a})} > 10\% \quad (4)$$

اگر غیر از این باشد، جریان کم نمی‌تواند معنادار باشد چراکه در این صورت نشانگر جنبه‌ی ساختاری از تجارت نخواهد بود (راسخی، ۱۳۸۷).

#### ۲.۴ انباشت تحقیق و توسعه داخلی

تحقیق و توسعه کار خلاقانه‌ای است که به منظور افزایش انبار دانش انجام می‌گیرد. سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه با ارتقاء تکنولوژی بهره‌وری بنگاه را افزایش یا هزینه تولید را کاهش و ساختار تولید صنعتی را توسعه می‌بخشد و زمینه افزایش صادرات صنعتی را فراهم می‌آورد (Musolesi، ۲۰۰۷؛ Co et al، ۲۰۰۹).

بنابراین انتظار می‌رود بین انباشت تحقیق و توسعه داخلی و تجارت درون‌صنعت رابطه مثبتی وجود داشته باشد. با توجه به اینکه در مرکز آمار ایران، فقط داده‌های مربوط به هزینه‌های تحقیق و توسعه (هزینه تحقیق و آزمایشگاه) وجود دارد، بنابراین برای محاسبه انباشت تحقیق و توسعه از روش کو و هلپمن (۲۰۰۹) به محاسبه انباشت تحقیق و توسعه به صورت زیر پرداخته شده است:

$$S_{it}^d = (1 - \delta) \cdot S_{i,t-1}^d + R\&D_{i,t-1}^d \quad (5)$$

به طوری که  $S_{it}^d$ : انباشت سرمایه تحقیق و توسعه داخلی است که آن را می‌توان بر طبق فرمول گریلیچز (۱۹۸۸) محاسبه کرد:

$$S_{it}^d = \frac{R\&D_{i0}^d}{\delta + g} \quad (6)$$

$\delta$ : نرخ استهلاک که در این مطالعه بر اساس مطالعه کو و همکاران (۲۰۰۹) و تکسیرا و فورتونا (۲۰۱۰) نرخ استهلاک ۰/۰۵ برگزیده شده است.  $S_{i,t-1}^d$ : هزینه‌های تحقیق و توسعه صنعت  $i$  است.

$R\&D_{i0}^d$  بیانگر هزینه تحقیق و توسعه اولین سالی است که موجود است.

$g$  لگاریتم متوسط رشد سالانه مخارج  $R\&D$  است.



$$g = \log \left[ \frac{R\&D_{i,t_0+10}^d}{R\&D_{i,0}^d} \right] / T \quad (7)$$

$R\&D_{i,t_0+10}^d$  بیانگر هزینه تحقیق و توسعه در آخرین سال مورد مطالعه است.

### ۳.۴ انباشت تحقیق و توسعه خارجی

تجارت بین‌الملل از طریق واردات کالای سرمایه‌ای و واسطه‌ای ابزار موثری برای انتقال دانش بین ملت‌ها است. که زمینه را برای نوآوری از طریق فن‌آوری وارداتی فراهم می‌آورد (Harris and Cherli، ۲۰۰۶؛ Karlsson and Johanson، ۲۰۰۶). با توجه به اینکه در مرکز آمار تنها اطلاعات تحقیق و توسعه خارجی وارداتی (کالاهای سرمایه‌ای و واسطه‌ای) در دسترس می‌باشد. لذا در این پژوهش برای برآورد متغیر انباشت تحقیق و توسعه خارجی براساس مطالعه (زمانیان و همکاران، ۱۳۹۳) از روش محاسبه متغیر انباشت تحقیق و توسعه داخلی، متغیر انباشت تحقیق و توسعه خارجی برآورد شده است.

### ۴.۴ سرریز انباشت تحقیق و توسعه از طریق واردات

افزایش واردات از کشورهای پیشرفته موجب انتقال فن‌آوری و دانش نوین در فعالیت‌های اقتصادی می‌شود. در چنین شرایطی ایجاد قدرت رقابت با اتکاء بر دانش نوین وارداتی در گرو بومی نمودن فن‌آوری وارداتی به کمک عوامل تولید جدید است (شاه‌آبادی و بوران، ۱۳۹۰)، که زمینه را برای بهبود تولید، تنوع محصولات و افزایش سهم تجارت درون‌صنعت فراهم می‌آورد. در این پژوهش از حاصل ضرب انباشت تحقیق و توسعه خارجی در واردات برآورده شده است.

### ۵.۴ سرریز انباشت تحقیق و توسعه از طریق سرمایه‌انسانی

بهبود سرمایه انسانی مناسب جذب و انتشار فناوری وارداتی مستتر در کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای را افزایش و با استفاده کارآتر از جذب دانش خارجی، زمینه افزایش تولید و تنوع کالاها و بهبود کیفیت را فراهم می‌آورد، از این رو انتظار می‌رود که بین متغیر سرمایه انسانی کارآ در جذب انباشت تحقیق و توسعه خارجی و اثر گذاری بر تجارت درون‌صنعت رابطه مثبت وجود داشته باشد. در این پژوهش این متغیر از حاصل ضرب انباشت تحقیق و

توسعه خارجی در سرمایه انسانی (حاصل جمع کارگران ماهر و تکنسین‌ها و مهندسیین تقسیم بر کل شاغلان تولیدی) استفاده شده است.

#### ۶.۴ بهره‌وری عوامل تولید

بهره‌وری یکی از مفاهیم مهم اقتصاد است که رابطه بین استفاده از عوامل تولید و محصول تولید شده را نشان می‌دهد. براساس مطالعه راسخی (۱۳۹۲) بهره‌وری اثر مثبتی بر تجارت درون‌صنعت دارد؛ زیرا بهره‌وری امکان بهره‌گیری بهتر از عوامل تولید در راستای مزیت‌های رقابتی فراهم می‌آورد. در این پژوهش برای اندازه‌گیری بهره‌وری کل عوامل تولید را براساس شاخص دیویژیا محاسبه شده است که در مطالعات تجربی بسیاری مورد مطالعه قرار گرفته است:

$$TFP = \frac{VA_t}{L_t^\alpha K_t^\beta}$$

- که در آن  $VA$  ارزش افزوده و یا ارزش تولید،  $K$  موجودی سرمایه،  $L$  نیروی کار به کارگرفته شده در تولید،  $\alpha$  کشش تولید نسبت به سرمایه (براساس محاسبات پژوهش ۰/۰۱)،  $\beta$  کشش تولید نسبت به نیروی کار (براساس محاسبات پژوهش ۰/۰۹) است.

#### ۷.۴ شدت سرمایه فیزیکی

تقریباً تمامی مدل‌های رشد نسبت سرمایه فیزیکی به نیروی کار را به عنوان عامل اولیه و اساسی رشد مورد تأکید قرار داده‌اند، زیرا افزایش شدت سرمایه باعث افزایش تولید نهایی نیروی کار و استفاده کارآ از منابع اولیه می‌شود (شاه‌آبادی و پورجوان، ۱۳۹۰). بنابراین انتظار می‌رود شدت سرمایه فیزیکی با تجارت درون‌صنعت رابطه مثبتی داشته باشد. جهت اندازه‌گیری این متغیر تشکیل سرمایه تقسیم بر نیروی کار شاغل استفاده شده است.

#### ۸.۴ ارزش افزود

یک فعالیت برابر با تفاضل ارزش محصول ناشی از آن فعالیت و ارزش مواد اولیه مورد استفاده در فرآیند تولید محصول مورد نظر می‌باشد. افزایش ارزش افزوده در یک صنعت به علت افزایش صرفه‌های ناشی از مقیاس امکان افزایش تجارت درون‌صنعت را فراهم

می‌آورد. از این رو انتظار می‌رود که رابطه مثبت بین ارزش افزوده و تجارت درون‌صنعت وجود داشته باشد (فاستینو و لیتائو، ۲۰۰۹). جهت اندازه‌گیری این متغیر از ارزش افزوده محصولات استفاده شده است.

برای اندازه‌گیری متغیرهای تحقیق، بجز متغیرهای صادرات و واردات، از داده‌های مرکز آمار ایران در سطح تجمیع ۴ رقم طبقه‌بندی ISIC برای ۱۰۴ کارگاه صنعتی دارای داده‌های تجارت استفاده شده است. همچنین برای هماهنگی با داده‌های دیگر مدل، داده‌های صادرات و واردات گمرگ جمهوری اسلامی ایران در سطح ۶ و ۸ نظام هماهنگ HS گردآوری شده و سپس به کدهای ۴ رقم ISIC (ویرایش سوم) تبدیل شده است.

## ۵. نتایج برآورد مدل

در این قسمت جهت آزمون فرضیه‌ها به تخمین مدل با استفاده از شاخص تجارت درون‌صنعت افقی و عمودی پرداخته می‌شود. یکی از مشکلات عمده در رگرسیون پدیده رگرسیون ساختگی است. لذا قبل از برآورد مدل، لازم است مانایی متغیرهای مورد استفاده در مدل و همچنین وجود هم‌انباشتگی بین متغیرها بررسی شود. به منظور بررسی مانایی متغیرها از آزمون‌های ریشه واحد ترکیبی لوین، لین و چو (Levin, Lin and Chu, ۲۰۰۲) و ایم، پسران و شین (Im, Pesaran and Shin, ۲۰۰۳) استفاده شده است.

جدول ۱. نتایج حاصل از آزمون‌های ریشه واحد ترکیبی  
مأخذ: محاسبات پژوهش

وضعیت مانایی	آزمون IPS		آزمون LLC		متغیرها
	احتمال	آماره t	احتمال	آماره t	
در سطح مانا	۰/۰۰۶	-۲/۴۸	۰/۰۰	-۶/۲۵	LnHIIT
در سطح مانا	۰/۰۰	-۴/۷۲	۰/۰	-۹/۶۸	LnVIIT
در تفاضل اول مانا	۰/۰۰	-۰/۲۶	۰/۰۰	-۱۸/۴۰	dLnSR&D <sup>d</sup>
در سطح مانا	۰/۰۰	-۹/۲۵	۰/۰۰	-۴۶/۸۷	LnSR&D <sup>f</sup>
در سطح مانا	۰/۰۰	-۴/۸۰	۰/۰۰	-۲۷/۰۷	LnM * SR&D <sup>f</sup>
در سطح مانا	۰/۰۰	-۱۳/۴۱	۰/۰۰	-۴۱/۳۷	LnHC * SR&D <sup>f</sup>
در سطح مانا	۰/۰۰	-۴/۳۱	۰/۰۰	-۲۰/۸۶	LnTFP
در تفاضل اول مانا	۰/۰۰	-۱/۰۸	۰/۰۰	-۱۴/۳۹	dLnVA
در سطح مانا	۰/۰۰	-۲/۱۰	۰/۰۰	-۹/۱۱	Lnkl

بررسی مقادیر آماره‌های محاسبه شده و سطح معنی داری آن‌ها نشان می‌دهد که برخی از متغیرها در سطح نامانا بوده و با تفاضل گیری مرتبه اول مانا شده‌اند، بنابراین برای پرهیز از وجود رگرسیون کاذب در تخمین‌ها، باید هم‌انباشتگی بین متغیر وابسته و متغیرهای مستقل مورد بررسی قرار گیرد. بدین منظور جهت بررسی وجود رابطه تعادلی بلندمدت بین متغیرهای الگو از آزمون هم‌انباشتگی کائو (Kao، ۱۹۹۹)، که بر پایه‌ی انگل-گرنجر است، استفاده می‌شود. در این آزمون فرض  $H_0$  دلالت بر عدم وجود هم‌انباشتگی میان متغیرها موجود در مدل دارد. بر این اساس به بررسی آزمون هم‌انباشتگی پرداخته و نتایج حاصل از آن در جدول (۲) ارائه شده است.

جدول ۲. نتایج حاصل از آزمون هم‌انباشتگی کائو  
مأخذ: محاسبات پژوهش

سطح احتمال	آماره $t$	آماره ADF
۰/۰۰۰۴	-۳/۳۳	تجارت درون‌صنعت افقی
۰/۰۰۰۰	-۵/۹۶	تجارت درون‌صنعت عمودی

نتایج جدول (۲)، وجود هم‌انباشتگی بین متغیرهای هر دو مدل تأیید می‌شود که بیانگر وجود رابطه‌ی تعادلی بلندمدت و عدم وجود رگرسیون کاذب بین متغیرهای الگو است. در مرحله بعد برای تشخیص مدل تخمینی داده‌های ترکیبی به بررسی آزمون‌های چاو، ضریب لاگرانژ و آزمون هاسمن بر اساس اثرات یک طرفه پرداخته شده است و فرض بر این است که فقط تفاوت‌های فردی وجود دارد و اثرات زمانی بیانگر تفاوت‌های زمانی ثابت در نظر گرفته شده است.

جدول ۳. آزمون چاو، ضرایب لاگرانژ و هاسمن  
مأخذ: محاسبات پژوهش

نتیجه	سطح معناداری	آماره آزمون	نوع آزمون	متغیر وابسته
تایید مدل اثرات ثابت در برابر مدل داده‌های تلفیقی	۰/۰۰	۲/۹۱	آزمون چاو	تجارت درون‌صنعت افقی
تایید مدل اثرات تصادفی در برابر مدل داده‌های تلفیقی	۰/۰۰	۵۹/۸۸	آزمون ضریب لاگرانژ	
تایید مدل اثرات ثابت در برابر اثرات تصادفی	۰/۰۰	۴۱/۰۲	آزمون هاسمن	

تایید مدل اثرات ثابت در برابر مدل داده‌های تلفیقی	۰/۰۰	۴/۲۹	آزمون چاو	تجارت درون‌صنعت عمودی
تایید مدل اثرات تصادفی در برابر مدل داده‌های تلفیقی	۰/۰۰	۲۷۳/۰۷	آزمون ضریب لاگرانژ	
تایید مدل اثرات ثابت در برابر اثرات تصادفی	۰/۰۰	۶۴/۱۹	آزمون هاسمن	

براساس نتایج مندرج در جدول (۳)، در نهایت برای مدل اول و دوم، مدل اثرات ثابت تأیید شده است.

در آزمون ناهمسانی واریانس فرضیه  $H_0$  به معنای وجود همسانی واریانس و فرضیه مخالف ناهمسانی واریانس را نشان می‌دهد. نتایج بدست آمده در جدول (۴)، بیانگر رد فرضیه  $H_0$  و وجود ناهمسانی واریانس است. برای اینکه مسأله ناهمسانی واریانس در این تخمین‌ها از بین برود، از برآوردگر حداقل مربعات تعمیم یافته (GLS) استفاده شده است.

جدول ۴. نتایج آزمون ناهمسانی واریانس  
مأخذ: محاسبات پژوهش

متغیرها	آزمون ناهمسانی واریانس	سطح معناداری
تجارت درون‌صنعت افقی LnHIIT	۲۴۱/۰۳	۰/۰۰
تجارت درون‌صنعت عمودی LnVIIIT	۵۸۲/۰۸	۰/۰۰

مرحله آخر به تخمین مدل اختصاص دارد، که نتایج بدست آمده در جدول (۵) گزارش شده است. نتایج آزمون‌های تشخیص درستی مدل از جمله آماره F برابر با  $۳۱/۴۰$  است که دال بر معنادار بودن کل رگرسیون و اعتبار ضرایب برآوردی جهت تفسیر و تحلیل روابط است و مقدار  $R^2$  برابر  $۰/۷۸$  بدست آمده که نشان می‌دهد به طور کلی متغیرهای توضیحی در مدل ۷۸ درصد از تغییرات متغیر وابسته را توضیح می‌دهد.

جدول ۵. نتایج برآورد مدل اول و دوم  
مأخذ: محاسبات پژوهش

LnVIIIT			LnHIIT			متغیر توضیحی
P-Value	t آماره	ضریب	P-Value	t آماره	ضریب	
۰/۲۰	-۱/۲۶	-۰/۳۵	۰/۰۶	-۱/۸۳	-۰/۰۷۷	LnSR&D <sup>d</sup>
۰/۲۰	۱/۲۶	۰/۲۷	۰/۰۰	-۴/۲۸	-۰/۱۶	LnSR&D <sup>f</sup>
۰/۰۰	-۳/۴۵	-۰/۵۸	۰/۰۰	-۳/۴۳	-۰/۰۷	LnM * SR&D <sup>f</sup>

۰/۰۲	۲/۲۵	۰/۷۰	۰/۰۰	۲/۹۸	۰/۱۱	LnHC * SR&D <sup>f</sup>
۰/۰۵	۱/۹۵	۰/۲۴	۰/۱۴	-۱/۴۴	-۰/۱۲	LnTFP
۰/۰۰	۳/۹۳	۰/۵۵	۰/۰۴	۱/۹۰	۰/۰۴	LnVA
۰/۲۶	۱/۱۱	۰/۳۲	۰/۳۲	-۰/۹۸	-۰/۰۲	Lnkl
۰/۰۰	۹/۵۱	۳۰/۴۴	۰/۰۰	۸/۵۹	۵/۸۴	C
۱۷/۳۹			۱۸/۷۳			F آماره
۰/۰۰۰۰			۰/۰۰۰			p-value
۰/۸۴۵۲			۰/۶۹۰			R <sup>2</sup>
۰/۷۶۸۱			۰/۶۵۳			تعدیل شده R <sup>2</sup>

نتایج آزمون‌های تشخیص درستی مدل از جمله آماره F با متغیر وابسته تجارت درون‌صنعت عمودی برابر با ۱۷/۳۹ تجارت درون‌صنعت افقی برابر با ۱۸/۷۳ است که برای مدل‌های تجارت درون‌صنعت افقی و عمودی در سطح یک درصد دال بر معنادار بودن کل رگرسیون و اعتبار ضرایب برآوردی جهت تفسیر و تحلیل روابط است. مقدار R<sup>2</sup> در تجارت درون‌صنعت افقی ۰/۶۹ و در تجارت درون‌صنعت عمودی ۰/۸۴۵۲ بدست آمده است.

همان‌طور که در جدول (۵) مشاهده می‌شود، در مدل با متغیر وابسته تجارت درون‌صنعت افقی ضریب انباشت تحقیق و توسعه داخلی برابر با ۰/۷۷- که از لحاظ آماری معنادار و در مدل با متغیر وابسته تجارت درون‌صنعت عمودی ضریب انباشت تحقیق و توسعه داخلی برابر با ۰/۳۵- است که از لحاظ آماری معنادار نیست. بنابراین می‌توان بیان داشت که انباشت تحقیق و توسعه داخلی نتوانسته است بر تجارت درون‌صنعت عمودی و تجارت درون‌صنعت افقی تأثیر مثبت و معنادار داشته باشد، به بیان دیگر تحقیق و توسعه داخلی نتوانسته است نقش موثری در افزایش کیفیت و کمیت محصولات صنایع کارخانه‌ای داشته باشد که منجر به صادرات این محصولات به خارج از کشور گردد. زیرا سطح تحقیق و توسعه داخلی پایین می‌باشد و نتوانسته نوآوری لازم برای متمایز نمودن تنوع در کمیت و کیفیت کالاهای تولیدی داخلی فراهم آورد.

در مدل با متغیر وابسته تجارت درون‌صنعت افقی، ضریب انباشت تحقیق و توسعه خارجی برابر با ۰/۱۶- و از لحاظ آماری معنادار است. به دلیل پایین بودن سطح فعالیت تحقیق و توسعه صنایع کارخانه‌ای و تخصص و توانایی پایین این صنایع نسبت به کشورهای توسعه‌یافته در بهره‌گیری از انباشت تحقیق و توسعه خارجی در جهت گسترش

یا ارتقاء تولیدات با کمیت متمایز را ندارند و کالاهای با کمیت پایین تولید می‌کنند. در مدل با متغیر وابسته تجارت درون‌صنعت عمودی ضریب متغیر انباشت تحقیق و توسعه خارجی برابر با  $0/27$  که اثر معنادار ندارد، دلیل این امر نیز می‌تواند وجود مزیت نسبی صنایع کارخانه‌ای در تولید کالاهای با کیفیت پایین به دلیل وفور منابع طبیعی دارند. در حالی که واردات کالاهای سرمایه‌ای و واسطه‌ای که دانش و فن‌آوری پیشرفته در آن‌ها نهفته است و با بهره‌گیری از فن‌آوری نهفته وارداتی، می‌توانست صنایع را به توسعه فن‌آوری‌های نوآورانه نه تنها در بازارهای داخلی بلکه در پهنه جهانی وارد کند که متأسفانه از پتانسیل‌های مذکور استفاده نشده است.

یکی دیگر از متغیرهای مهم و تأثیرگذار بر تجارت درون‌صنعت افقی و عمودی، سرریز انباشت تحقیق و توسعه از طریق واردات است. همان‌طور که در جدول (۵)، مشاهده می‌شود در مدل با متغیر وابسته تجارت درون‌صنعت افقی و عمودی ضریب سرریز انباشت تحقیق و توسعه بر واردات به ترتیب برابر با  $-0/07$  و  $-0/58$  که از لحاظ آماری معنادار هستند. دلیل منفی بودن این ضرایب را نیز می‌توان در این امر جستجو کرد که با واردات کالاهای سرمایه‌ای و واسطه‌ای خارجی زیربنایی مهارت‌های حرفه‌ای و دانش و تخصص وارد شده؛ اما توانایی لازم در بومی کردن این تکنولوژی‌ها و انطباق آن‌ها با شرایط تولید در صنایع داخلی را نداشته‌ایم و انگیزه پایین بنگاه‌های داخلی برای بهره‌گیری از فن‌آوری خارجی منجر به افزایش تجارت درون‌صنعت چه افقی و چه عمودی را نشده است.

یکی دیگر از متغیرهای مهم و تأثیرگذار بر تجارت درون‌صنعت افقی و عمودی، سرریز انباشت تحقیق و توسعه از طریق سرمایه انسانی است. همان‌طور که در جدول (۵)، مشاهده می‌شود در مدل با متغیر وابسته تجارت درون‌صنعت افقی و عمودی ضریب سرریز انباشت تحقیق و توسعه بر سرمایه انسانی به ترتیب برابر با  $0/11$  و  $0/70$  می‌باشد که از لحاظ آماری معنادار و مثبت هستند. زیرا سرمایه انسانی بر سرعت جذب، انتشار و بومی‌سازی فن‌آوری پیشرفته وارداتی به شدت تأثیر گذار است، در واقع به کارگیری تکنولوژی‌های برتر و توان رقابتی بیش‌تر در بازار، مستلزم به کارگیری و افزایش سرمایه انسانی متخصص و با تجربه است، که بتوانند با سیستم‌های پیچیده کار کنند. بنابراین می‌توان گفت اثر متقابل انباشت تحقیق و توسعه خارجی بر تجارت با ارتقای مهارت‌ها، دانش و توان فنی سرمایه انسانی، می‌تواند زمینه‌نگرش عمیق‌تری به ارتقای تولید و توسعه تجارت درون‌صنعت افقی و عمودی را فراهم می‌آورد.

بهره‌وری عوامل تولید یکی دیگر از متغیرها است. همان‌طور که در جدول (۵)، مشاهده می‌شود در مدل با متغیر وابسته تجارت درون‌صنعت افقی برابر با ۰/۱۲- که از لحاظ آماری معنادار نیست و در مدل با متغیر وابسته تجارت درون‌صنعت عمودی، ضریب بهره‌وری برابر ۰/۲۴ که از لحاظ آماری معنادار است. بنابراین می‌توان بیان نمود که بهره‌وری اثری معنادار بر تجارت درون‌صنعت عمودی دارد. زیرا بهبود بهره‌وری موجب نوآوری و استفاده موثرتر از منابع موجود و جذب فن‌آوری پیشرفته خارجی می‌گردد، و در مجموع زمینه را برای افزایش تجارت درون‌صنعت فراهم می‌کند.

ارزش افزوده نیز به عنوان یکی دیگر از متغیرهای مهم و تأثیرگذار بر تجارت درون‌صنعت در مدل با متغیر وابسته تجارت درون‌صنعت افقی و عمودی، از لحاظ آماری معنادار و مثبت ارزیابی گردید. اصلاح شیوه تولید، طراحی و سازمان‌دهی جدید باعث استفاده کارآتر از منابع و افزایش ارزش افزوده می‌گردد که با استفاده از آن می‌توان ترکیب محصولات را به نحوه‌ای اصلاح کرد که کمیت و کیفیت کالاها را بهبود داد و سهم تجارت درون‌صنعت افقی و عمودی را افزایش داد.

متغیر شدت سرمایه‌فیزیکی در دو مدل با متغیر وابسته تجارت درون‌صنعت عمودی و افقی از لحاظ آماری بی‌معنی ارزیابی شد. علت این امر نیز می‌تواند به سبب حجم پایین سرمایه‌گذاری در کالاهای سرمایه‌ای باشد؛ بنابراین حجم بیشتری از سرمایه‌فیزیکی کشور را کالاهای سرمایه‌ای توسعه نیافته تشکیل می‌دهد، که توانایی صنایع را برای ارتقاء کمیت و کیفیت کالاها که زمینه افزایش تجارت درون‌صنعت افقی و عمودی را فراهم آورد، بهبود نداده است.

## ۶. نتیجه‌گیری و پیشنهادهای سیاستی

عوامل تعیین‌کننده تجارت درون‌صنعت افقی و تجارت درون‌صنعت عمودی متفاوت هستند به ویژه تجارت درون‌صنعت افقی بر اساس ویژگی‌های صنعت تعیین می‌شود که می‌تواند تأیید کننده مزیت رقابتی باشد و تجارت درون‌صنعت عمودی بر مبنای تفاوت‌های کشوری (به ویژه موجودی عامل) که تأیید کننده مزیت نسبی است، تعیین می‌شود. بنابراین با بررسی انباشت تحقیق و توسعه داخلی، انباشت تحقیق و توسعه خارجی، سرریز انباشت تحقیق و توسعه خارجی از طریق واردات، سرریز انباشت تحقیق و توسعه خارجی از طریق سرمایه انسانی، بهره‌وری عوامل تولید، ارزش افزوده، شدت سرمایه‌فیزیکی که



براساس مبانی نظری ارائه شده انتظار میرفت که تأثیری مثبت و معناداری بر هر دو تجارت درون صنعت افقی و عمودی داشته باشند.

در حالیکه نتایج حاصل از پژوهش نشان داده است که انباشت تحقیق و توسعه داخلی و خارجی بر تجارت درون صنعت عمودی و افقی اثر مثبت و معناداری نداشته است، زیرا تحقیق و توسعه داخلی به اندازه کافی نتوانسته است با کشف فن‌آوری‌های جدید و روش‌های نوین تولید، بهره‌وری منابع را افزایش دهد، و بالتبع نتوانسته است موجبات افزایش سهم کشور در تجارت بین‌المللی را فراهم کند. همچنین در ارتباط با انباشت تحقیق و توسعه خارجی می‌توان بیان داشت که به دلیل پایین بودن انباشت تحقیق و توسعه داخلی، صنایع با واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای به جای خلق ایده‌ها و فن‌آوری‌های نو تبدیل به یک مونتاژ کننده شده‌اند و در عمل تأثیر چندانی در تولید کالا با فن‌آوری‌های جدید و کیفیت و کمیت متفاوت ندارد.

متغیر سرریز انباشت تحقیق و توسعه از طریق واردات بر تجارت درون صنعت افقی و عمودی که انتظار می‌رفت تأثیر مثبت و معناداری داشته باشد، در برآورد مدل، اثری منفی و معنادار دارند. بنابراین می‌توان گفت که وارد کردن کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای که متناسب با سطح توانایی کشور در بهره‌گیری از فن‌آوری وارداتی باشد، بر توان تولیدی کشور تأثیری مثبت نمی‌گذارد و برای بومی کردن این فن‌آوری‌ها و انطباق آن‌ها با شرایط تولید در داخل کشور، نیازمند سرمایه‌گذاری در امور زیربنایی می‌باشد.

همچنین سرریز انباشت تحقیق و توسعه خارجی از طریق سرمایه‌انسانی بر تجارت درون صنعت افقی و عمودی اثر مثبت و معنادار دارد. طی سال‌های اخیر سرمایه‌انسانی تحصیل‌کرده و جوان رشد بالایی را تجربه کرده است و با وجود ناکارایی سیستم اداری در توجه به سطح مهارت و تحصیلات نیروی کار به کار گرفته شده، سرمایه‌انسانی امر جذب و انتشار فن‌آوری وارداتی مستتر در کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای را افزایش داده و زمینه افزایش تولید و تنوع کالاها و بهبود کیفیت را فراهم آورده است.

در جمع بندی کلی می‌توان گفت که سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه بخش صنعت زمینه پیشرفت فن‌آوری، تقویت رقابت و نوآوری را فراهم و سهم صنعت در تجارت درون صنعت را در سطح بین‌الملل افزایش می‌دهد. اما به دلیل ناچیز بودن بودجه‌های تحقیقاتی بخش صنعت کشور و عرضه محور بودن تحقیق و توسعه داخلی، واردات انباشت تحقیق و توسعه خارجی (کالاهای سرمایه‌ای و واسطه‌ای) نیز نتوانسته اقدام به پرکردن شکاف فن‌آوری نمایند. با توجه به اینکه حجم قابل توجهی از واردات کالاهای

واسطه‌ای و سرمایه‌ای بخش صنعت از کشورهای توسعه‌یافته با فن‌آوری بالا صورت گرفته، با بهره‌گیری از فن‌آوری وارداتی مستتر در کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای می‌توان توان تولیدی کالاهای متمایز از کالاهای خارجی را افزایش، و زمینه افزایش تجارت درون‌صنعت را فراهم آورد. بنابراین صنایع کارخانه‌ای با افزایش سطح تحقیق و توسعه کاربردی و بهبود مهارت سرمایه انسانی می‌تواند سهم خود را تجارت درون‌صنعت در سطح بین‌الملل افزایش دهند.

در ادامه برخی پیشنهاد‌های سیاستی در جهت رفع کاستی‌های تحقیق و توسعه در صنایع کارخانه‌ای ارائه شده است:

- افزایش سرمایه‌گذاری در سرمایه انسانی و فعالیت‌های تحقیق و توسعه به منظور بالابردن توانایی اقتصادی کشور و تسهیل در جذب فعالیت‌های تحقیق و توسعه شرکای تجاری.

- افزایش ظرفیت جذب سرریزهای فن‌آوری (از کانال واردات نهاده‌های تولید و کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای، از طریق هماهنگی مابین سیاست‌های سمت تقاضا با عرضه در راستای گسترش بازار سرمایه انسانی و تحقیق و توسعه داخلی).

## کتاب‌نامه

- دامن‌کشیده، مرجان. صیامی عراقی، ابراهیم. شعبانی صدرپشته، مرجان و فهیمی فر، فاطمه. (۱۳۹۳). تأثیر سرریز دانش داخلی و بین‌المللی بر رشد اقتصادی (مطالعه موردی: کشورهای درحال توسعه و توسعه‌یافته). فصلنامه مطالعات تجربی اقتصاد ایران، شماره دوم، صص. ۹۱-۱۱۴.
- راسخی، سعید. (۱۳۸۷). عوامل تعیین‌کننده خاص صنعت انواع تجارت درون صنعت ایران. فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، سال دهم، شماره ۳۴، بهار ۱۳۸۷، صص. ۳۱-۵۵.
- راسخی، سعید. (۱۳۹۲). اثر بهره‌وری کل عوامل تولید بر تجارت درون صنعت صنایع کارخانه‌ای ایران. فصلنامه علمی پژوهشی مطالعات اقتصادی کاربردی ایران، سال دوم، شماره هفتم، پاییز ۱۳۹۲، صص. ۱-۱۷.
- زمانیان، غلامرضا؛ فطرس، محمدحسن و رضائی، الهام. (۱۳۹۳). اثر سرریزهای تحقیق و توسعه بر بهره‌وری کل عوامل تولید صنایع کارخانه‌ای ایران. فصلنامه پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی، دوره پنجم، شماره ۱۷، زمستان ۱۳۹۳، صص. ۹۱-۱۰۸.
- شاه‌آبادی، ابوالفضل و پوران، رقیه. (۱۳۹۰). رابطه متقابل سرمایه انسانی، سرمایه گذاری مستقیم خارجی، تجارت و قدرت رقابت‌پذیری اقتصاد ایران. پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی، شماره ۴۹، مهر و آبان ۱۳۹۰، صص ۷۷-۹۲.

ارزیابی اثرات سرریز انباشت تحقیق و توسعه بر تجارت ... (سامان قادری و دیگران) ۱۳۳

شاه آبادی، ابوالفضل و پورجوان، عبدالله. (۱۳۹۰). نهاده‌ها و رشد اقتصادی: مطالعه پانل دیتا. فصلنامه اقتصاد و تجارت نوین، شماره‌های ۳۱ و ۳۲، زمستان ۱۳۹۱، و بهار ۱۳۹۲، صص. ۹۳-۱۲۱.

طیبه، سید کمیل و توکلی، اکبر. (۱۳۷۹). یک چارپوب تحلیلی از تعامل بین واردات واسطه‌ای- سرمایه‌ای و صادرات غیر نفتی در بخش صنعتی اقتصاد ایران. پژوهش‌نامه بازرگانی، فصلنامه شماره ۱۵، صص ۱-۲۴.

کازرونی، علیرضا و نصیب‌پرست، سیما. (۱۳۹۴). عوامل تعیین کننده صادرات در کشورهای در حال توسعه: رویکرد اقتصادسنجی بیزی. فصلنامه برنامه‌ریزی و بودجه. سال نوزدهم، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۳، صص ۳۵-۶۳.

کلباسی، حسن، رئیسی اردلی غلامعلی و مهدی رئیسی. (۱۳۸۳) برآورد میزان تجارت درون صنعت متقابل ایران، دوره ۶، شماره ۲۰، صص ۵۵-۷۹.

گمرک جمهوری اسلامی ایران، سالنامه آمار بازرگانی خارجی، سال های مختلف.  
مرکز آمار ایران، سالنامه آماری کشور، سال های مختلف.

نونزاد، مسعود و حق‌جو، مریم. (۱۳۹۳). اندازه‌گیری کیفیت کالا در تجارت درون‌صنعت ایران و کشورهای عضو گروه جی هشت طی دوره ۱۳۸۵-۱۳۸۸. فصلنامه پژوهش‌نامه اقتصادی، سال چهاردهم، شماره ۵۳، صص. ۶۳-۸۲.

Aghion, P., & Howitt, P. (1990). A model of growth through creative destruction (No. w3223). National Bureau of Economic Research.

Awokuse, T. O. (2007). Causality between exports, imports, and economic growth: Evidence from transition economies. *Economics Letters*, 94(3), 389-395.

Banerjee, R., & Roy, S. S. (2014). Human capital, technological progress and trade: What explains India's long run growth?. *Journal of Asian Economics*, 30, 15-31.

Coe, D. T., & Moghadam, R. (1993). Capital and trade as engines of growth in France: An application of Johansen's cointegration methodology. *Staff Papers*, 40(3), 542-566.

Coe, D. T., Helpman, E., & Hoffmaister, A. W. (2009). International R&D spillovers and institutions. *European Economic Review*, 53(7), 723-741.

Dinopoulos, E., Syropoulos, C., Xu, B., & Yotov, Y. V. (2011). Intraindustry trade and the skill premium: Theory and evidence. *Journal of International Economics*, 84(1), 15-25.

Doruk, Ö. T. (2015). Intra Industry Trade and R&D Intensity: An Empirical Assessment for Turkey. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 211, 52-57.

Emine, K., Erkekoglu, H., & Topcu, B. A. (2013). Globalizing Production Structure and Intra-Industry Trade: The Case of Turkey. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 3(4), 799.

Feenstra, R. C., & Weinstein, D. E. (2017). Globalization, markups, and US welfare. *Journal of Political Economy*, 125(4), 1040-1074.

- Griffith, R., Redding, S., & Van Reenen, J. (2004). Mapping the two faces of R&D: Productivity growth in a panel of OECD industries. *The Review of Economics and Statistics*, 86(4), 883-895.
- Griliches, Z. (1988). Productivity puzzles and R & D: Another nonexplanation. *The Journal of Economic Perspectives*, 2(4), 9-21.
- Grossman, G. M., & Helpman, E. (1991). Quality ladders in the theory of growth. *The Review of Economic Studies*, 58(1), 43-61.
- Guren, A., Hémous, D., & Olsen, M. (2015). Trade dynamics with sector-specific human capital. *Journal of International Economics*, 97(1), 126-147.
- 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*, 69(1), 23-49.
- Hayakawa, K., Ito, T., & Okubo, T. (2017). On the stability of intra-industry trade. *Journal of the Japanese and International Economies*, 45, 1-12.
- Harris, R., & Cherli, Q. (2006). Exporting, R&D and absorptive capacity in UK establishments. University of Glasgow.
- Isaksson, A. (2002). The Importance of Human Capital for the Trade Growth Link: Anders Isaksson. Statistics and Information Networks Branch of UNIDO.
- Khodeir, A. N. (2017). Intra-Trade in Arab Manufacturing Industries as a determinant of the technological progress. *Arab Economic and Business Journal*, 12(1), 1-12.
- Karlsson, C., & Johanson, S. (2006). R&D accessibility and regional export diversity. Department of Economic.
- Lam, A. (2004). Organizational innovation, [in:] *The Oxford handbook of innovation*, J. Fagerberg, D. Mowery, R. Nelson.
- Lancaster, K. (1980). Intra-industry trade under perfect monopolistic competition. *Journal of international Economics*, 10(2), 151-175.
- Mancusi, M. L. (2008). International spillovers and absorptive capacity: A cross-country cross-sector analysis based on patents and citations. *Journal of International Economics*, 76(2), 155-165.
- Musolesi, A. (2007). Basic stocks of knowledge and productivity: Further evidence from the hierarchical Bayes estimator. *Economics Letters*, 95(1), 54-59.
- Mutreja, P., Ravikumar, B., & Sposi, M. (2018). Capital goods trade, relative prices, and economic development. *Review of Economic Dynamics*, 27, 101-122.
- Po-Chi, C. H. E. N., Ming-Miin, Y. U., Chang, C. C., & Shih-Hsun, H. S. U. (2008). Total factor productivity growth in China's agricultural sector. *China Economic Review*, 19(4), 580-593.
- Romer, D. (2006). "Advanced Macroeconomics", McGraw-Hill
- Romer, P. M. (1990). Endogenous technological change. *Journal of political Economy*, 98(5, Part 2), S71-S102.
- Sharma, K. (2004). Horizontal and vertical intra-industry trade in Australian manufacturing: does trade liberalization have any impact?. *Applied Economics*, 36(15), 1723-1730.