

Effect of direct and indirect spillovers of foreign research and development on Competitiveness and growth:

Application of PANEL ARDL model

Masoumeh Gharanjik^{*}, Mosayeb Pahlavani^{}**

Gholamreza Zamanian^{*}**

Abstract

According to theories of international economics, trade between countries causes the flow and transfer of knowledge and technology between trading partners. This transition is referred to in the international economic literature as foreign research and development spillovers. These spillovers occur in two direct and indirect ways. Indirect spillovers are caused by indirect trade and through another country between countries. Therefore, the purpose of this study is to investigate the effects of direct and indirect spillovers of foreign research and development on the Gross Domestic Product and also on competitiveness in Iran and its major trading partners during 2010-2019 using the autoregressive distributed lag model in panel data. For this purpose, first two indicators of direct spillovers and indirect spillovers for the studied countries were calculated. Then, the effect of these two factors was

* PhD student of Economics, Department of Economics, Faculty of Management and Economics, University of Sistan and Baluchestan, ma.gharanjik@pgs.usb.ac.ir

** Associate Professor of Economics, Department of Economics, Faculty of Management and Economics, University of Sistan and Baluchestan (Corresponding Author), pahlavani@eco.usb.ac.ir

*** Associate Professor, of Economics, Department of Economics, Faculty of Management and Economics, University of Sistan and Baluchestan, zamanian@eco.usb.ac.ir

Date received: 26/09/2020, Date of acceptance: 05/12/2020

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.

examined on the GDP and also competitiveness. The results of model showed that in the long run, both direct and indirect spillover effects of foreign R&D had a positive and significant effect on economic growth. Also, domestic research and development expenditures have had a positive and significant effect on the economic growth of countries in the long run. Other results of the study have shown that both direct and indirect spillovers have had a positive and significant effect on the competitiveness index of countries in the long run. According to the results, it can be said that the amount of domestic research and development should be increased to increase both economic growth and the country's competitiveness index.

Keywords: Research and Development, Direct spillovers, Indirect spillovers, Competitiveness.

JEL Classification: F14, F20, C23

بررسی اثر سرریزهای مستقیم و غیرمستقیم تحقیق و توسعه خارجی بر شاخص رقابت پذیری جهانی و رشد اقتصادی: رویکرد پانل ARDL

معصومه قرنجیک*

مصیب پهلوانی**، غلامرضا زمانیان***

چکیده

بر اساس نظریه‌های اقتصاد بین الملل، تجارت بین کشورها موجب جریان و انتقال دانش و فناوری بین شرکای تجاری می‌شود. این انتقال در ادبیات اقتصاد بین الملل تحت عنوان سرریزهای تحقیق و توسعه خارجی یاد می‌شود. این سرریزها به دو صورت مستقیم و غیرمستقیم صورت می‌گیرد. سرریز غیرمستقیم در اثر تجارت غیرمستقیم و با واسطه کشوری دیگر بین کشورها صورت می‌گیرد. بر این اساس هدف این مطالعه بررسی اثرات سرریزی مستقیم و غیرمستقیم تحقیق و توسعه خارجی بر رشد اقتصادی و شاخص رقابت‌پذیری جهانی (GCI) در ایران و شرکای تجاری عمده آن در دوره زمانی ۲۰۱۰-۲۰۱۹ با استفاده از مدل خودرگرسیون با وقفه توزیعی در داده‌های پانل می‌باشد. برای این منظور ابتدا دو شاخص سرریز مستقیم و سرریز غیرمستقیم برای کشورهای مورد مطالعه

* دانشجوی دکتری اقتصاد، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه سیستان و بلوچستان،

ma.gharanjik@pgs.usb.ac.ir

** دانشیار اقتصاد، گروه اقتصاد، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه سیستان و بلوچستان

(نویسنده مسئول)، pahlavani@eco.usb.ac.ir

*** دانشیار اقتصاد، گروه اقتصاد، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه سیستان و بلوچستان،

zamanian@eco.usb.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۷/۰۵، تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۹/۱۵

محاسبه شد. سپس اثر این دو عامل بر رشد اقتصادی و همچنین شاخص رقابت‌پذیری جهانی مورد بررسی قرار گرفت. نتیجه تخمین مدل نشان داد که در بلندمدت هر دو اثر سرریزهای مستقیم و سرریزهای غیرمستقیم تحقیق و توسعه خارجی اثر مثبت و معناداری بر رشد اقتصادی کشورها داشته است. همچنین مخارج تحقیق و توسعه داخلی نیز در بلندمدت اثر مثبت و معناداری بر رشد اقتصادی کشورها داشته است. نتایج دیگر مطالعه نشان داده است که هم سرریز مستقیم و هم سرریز غیرمستقیم اثر مثبت و معناداری در بلندمدت بر شاخص رقابت‌پذیری جهانی کشورها داشته است. بنابر نتایج به دست آمده می‌توان بیان کرد که میزان مخارج تحقیق و توسعه داخلی بایستی افزایش یابد تا هم رشد اقتصادی و هم میزان رقابت‌پذیری جهانی کشور افزایش یابد.

کلیدواژه‌ها: تحقیق و توسعه، سرریز مستقیم، سرریز غیر مستقیم، رقابت‌پذیری.

طبقه بندی JEL: F14, F20, C23

۱. مقدمه

رقابت‌پذیری یکی موضوعات مهم در عرصه بین‌الملل و عامل ایجاد تجارت و تعامل با کشورهای مختلف جهان به شمار می‌رود. از نظر پورتر (۱۹۹۰) رقابت‌پذیری به معنای پتانسیل و توانایی کشورها برای ایجاد اشتغال پایدار و به دنبال آن فراهم کردن رفاه بالاتر برای ساکنان آن کشور می‌باشد. بر اساس مجمع جهانی اقتصادی (WEF)، رقابت‌پذیری اقتصاد شامل مجموعه‌ای از عوامل است که موجب افزایش بهره‌وری و همچنین سطح رفاه اقتصادی می‌باشد. به همین دلیل بررسی عوامل اثرگذار بر رقابت‌پذیری کشورها از اهمیت بالایی برخوردار است. در ادبیات نظری، عوامل متعددی بر بهره‌وری و رقابت‌پذیری کشورها اثرگذار است. یکی از این عوامل سرریزهای ناشی از تجارت می‌باشد. در دهه‌های اخیر، گسترش تجارت جهانی موجب اثرپذیری و اثرگذاری کشورها از یکدیگر شده است. در این شرایط، رشد و توسعه اقتصادی کشورها نه تنها تابع عملکرد داخلی آنها می‌باشد، بلکه تابع وضعیت سایر کشورها از طریق سرریزهای تکنولوژی، تحقیق و توسعه و دانش نیز می‌باشد. یکی از مسیرهای مهم برای سرریزهای مستقیم و غیرمستقیم، تجارت بین‌کشوری می‌باشد. هنگامی که سطح تکنولوژی در یک کشور از طریق تحقیق و توسعه و انباشت سرمایه افزایش یابد، بستر رشد و توسعه در آن کشور فراهم می‌شود. در مرحله بعد، قسمتی از ذخایر و موجودی تحقیق و توسعه و دانش

و تحقیق تبلور یافته در کالاها در اثر تجارت بین کشورها به سایر کشورها منتقل می‌شود. به این ترتیب می‌توان گفت سرمایه‌گذاری و فناوری به سایر کشورها سرریز می‌کند و سطح تکنولوژی و رشد و توسعه اقتصادی آنها و بهره‌وری کل عوامل تولید را نیز تحت تاثیر قرار می‌دهد (مطیعی، ۱۳۹۰، ص: ۴۲). وقتی کالاها و خدمات از یک کشور به کشور دیگری وارد باعث انتقال تکنولوژی از کشور صادر کننده به کشور واردکننده می‌شود. این انتقال تکنولوژی تحت عنوان سرریز مستقیم نامیده می‌شود (زمانیان و همکاران، ۱۳۹۳، ص: ۹۲). علاوه بر سرریزهای مستقیم، نوع دیگری از سرریزها به طور غیرمستقیم در اثر تجارت بین کشورها ایجاد می‌شود. این سرریز در اثر تجارت بین دو کشور با واسطه یک کشور دیگر (نه با تجارت مستقیم بین دو کشور) صورت می‌گیرد. بر این اساس، سوال اساسی در این ارتباط این است که آیا علاوه بر سرریزهای مستقیم، سرریزهای غیرمستقیم نیز اثر مثبت بر رشد اقتصادی و شاخص رقابت‌پذیری جهانی کشورها دارد یا خیر؟ بنابراین هدف اصلی این مطالعه بررسی اثرات سرریز مستقیم و سرریزهای غیرمستقیم تحقیق و توسعه خارجی ناشی از تجارت بر رشد اقتصادی و شاخص رقابت‌پذیری جهانی در ایران و شرکای عمده تجاری در دوره ۲۰۱۰-۲۰۱۹ می‌باشد. بررسی مطالعات در حوزه تجارت و سرریزهای تجاری در ایران حاکی از این است که این مطالعات تنها بر روی سرریزهای مستقیم تمرکز داشته‌اند و بررسی سرریزهای غیرمستقیم در این مطالعات نادیده گرفته شده است. همچنین اثر سرریزها بر قدرت رقابت‌پذیری کشورها مورد بررسی قرار نگرفته است. بنابراین تفاوت اساسی این مطالعه نسبت به دیگر مطالعات در محاسبه دو شاخص سرریزهای مستقیم و سرریزهای غیرمستقیم و بررسی اثرگذاری هر یک از آنها بر شاخص رقابت‌پذیری جهانی و رشد اقتصادی می‌باشد. بررسی اثرات کوتاه‌مدت و بلندمدت سرریزهای مستقیم و غیرمستقیم تحقیق و توسعه خارجی نیز از دیگر تفاوت‌های این مطالعه می‌باشد.

این مطالعه در پنج بخش تدوین شده است. در بخش دوم، مبانی نظری موضوع و پیشینه تحقیق ذکر شده است. در بخش سوم الگوی تحقیق معرفی شده است. بخش چهارم به تحلیل نتایج تحقیق اختصاص دارد. در بخش پایانی نیز نتیجه‌گیری و پیشنهادات ارائه شده است.

۲. مبانی نظری و پیشینه تحقیق

۱.۲ مبانی نظری

رقابت‌پذیری در سطح کلان شامل موارد متعددی مانند رشد بالای بهره‌وری در اقتصاد کشورها، رشد درآمد سرانه و افزایش سطح رفاه افراد کشورها می‌باشد. نظریه‌های رقابت‌پذیری در دو سطح خرد (نئوکلاسیک) و کلان (کلاسیک) ارائه شده است. البته پس از دهه ۱۹۸۰ نظریات جدیدی در حوزه رقابت‌پذیری مطرح شد که عوامل خرد و کلان را با یکدیگر در نظر گرفتند. نظریه کروگمن (۱۹۹۴) و پورتر (۱۹۹۰) از مشهورترین این نظریه‌ها هستند. بر اساس پورتر (۱۹۹۰) عامل عمده تعیین‌کننده رقابت‌پذیری کشورها، بالا بودن بهره‌وری در اقتصاد کشورهاست. بهره‌وری کشورها نیز در اثر عواملی مانند نوآوری پایدار آنها افزایش می‌یابد. بنابراین می‌توان گفت که عواملی که موجب افزایش بهره‌وری و نوآوری در کشورها می‌شود موجب ارتقاء شاخص رقابت‌پذیری آنها خواهد شد. از سوی دیگر، در ادبیات اقتصاد بین‌الملل، یکی از عواملی که موجب افزایش بهره‌وری در کشورها می‌شود تجارت بین‌کشوری و سرریزهای ناشی از تجارت می‌باشد ویراستراس و همکاران (Weyerstrass et al) (۲۰۰۶: ۳۴). در دهه ۱۹۹۰ اقتصاددانانی از جمله رومر (۱۹۸۶)، گروسمن و هلمپن (۱۹۹۱)، آگیون و هاویت (۱۹۹۲) الگوهایی را معرفی کردند که بر اساس آن رشد بهره‌وری و اقتصادی در یک کشور می‌تواند تحت تاثیر سرریز تحقیق و توسعه از طریق تجارت باشد. آنها نشان دادند که تجارت بین کشورها می‌تواند از طرق مختلفی مانند افزایش کیفیت نهاده‌های وارداتی و انتقال و تبادل دانش و اطلاعات، آثار یادگیری حین انجام کار و افزایش اندازه بازارها باعث افزایش بهره‌وری می‌شود. این الگو پیش‌بینی می‌کند که کشورهای دارای دانش و تکنولوژی سطح پایین می‌توانند از طریق واردات کالا و خدمات از کشورهای پیشرفته از مزایای انباشت سرمایه تحقیق و توسعه و دانش و تکنولوژی استفاده کنند و با نهادینه کردن انباشت تحقیق و توسعه خارجی به رشد اقتصادی دست پیدا کنند و بهره‌وری را نیز افزایش دهند. به عبارت دیگر، روابط تجاری بین کشورها موجب می‌شود که یک کشور با واردات کالاهای حامل فناوری برتر کشورهای دیگر، یاد می‌گیرد چگونه تولید را با کارایی بیشتری انجام دهد. در واقع، وقتی یک کشور فناوری جدیدی را وارد می‌کند بایستی از سرمایه انسانی متخصص و با مهارت بالا در آن زمینه استفاده کند. به همین دلیل هم

زمان با واردات کالاهای دارای تکنولوژی بالا، کشورها یاد می‌گیرند که چگونه فناوری دریافتی را جذب، انطباق و انتشار دهد و حتی با دستیابی به روش تولید آن، بهره‌وری خود را افزایش دهد. (جعفرنژاد و همکاران، ۱۳۹۴، ص: ۵).

علاوه بر سرریز مستقیم ناشی از تجارت، کشورها می‌توانند از اثرات سرریز غیرمستقیم نیز بهره‌مند شوند. لومنگا و همکاران (۲۰۰۵) بیان کردند حتی اگر مستقیماً با یکدیگر روابط تجاری نداشته باشند، موجودی سرمایه تحقیق و توسعه خارجی و دانش می‌تواند بین دو کشور جریان داشته باشد. این نوع سرریز همان سرریز غیرمستقیم مربوط به تجارت است. به عنوان مثال جهانی با سه کشور X ، Y و Z را در نظر بگیرید که کشور X یک کشور با موجودی تحقیق و توسعه و دانش بالاست. کشور Y فقط از کشور X وارد می‌کند و کشور Z نیز فقط از کشور Y وارد می‌کند. به عبارت دیگر کشور Z با کشور X به طور مستقیم تجارت نمی‌کند. در این حالت کشور Z می‌تواند از طریق سرریز غیرمستقیم، از طریق شریک تجاری خود یعنی کشور Y از موجودی تحقیق و توسعه و دانش کشور X بهره‌مند شود. در این حالت دانش پیشرفته خارجی تولید شده توسط کشور X در صادرات کشور Y تجسم یافته است و در نهایت از طریق تجارت از کشور Y به کشور Z منتقل می‌شوند. این سرریز (به واسطه شریک تجاری) تحت عنوان سرریز غیرمستقیم نامیده می‌شود لوه و همکاران (Luh et al) (۲۰۱۶: ۳۱۱). به این ترتیب می‌توان گفت که تجارت بین چند کشور می‌تواند موجب سرریزهای زنجیره‌وار تحقیق و توسعه و تکنولوژی بین این کشورها شود. همچنین منافع بسیاری برای شرکای تجاری این کشورها نیز دارد (مولایی و دهقانی، ۱۳۹۰، ص: ۵۶). بنابراین طرف تجاری بودن با کشورهایی که دارای موجودی سرمایه و دانش بالاتری هستند برای یک کشور در حال توسعه از یک سو، به لحاظ محصولاتی که می‌تواند وارد کند و بر حسب دانش مستقیمی که می‌تواند کسب نماید و از سوی دیگر به لحاظ سرریزهای غیرمستقیم دانش و تحقیق و توسعه دارای منافع بیشتری است. البته نکته دیگری که بایستی لحاظ شود این است که واردات کالاها و خدمات می‌تواند اثرات منفی نیز بر رشد اقتصادی و حتی بهره‌وری عوامل تولید کشورها داشته باشد. به عبارت دیگر هر چند واردات کالاهای دارای تکنولوژی می‌تواند موجب افزایش رشد اقتصادی و به دنبال آن افزایش بهره‌وری عوامل تولید شود ولی اگر این کالاها در رقابت با کالاهای داخلی باشند روند اثرگذاری تحقیق و توسعه داخلی را تضعیف نماید. بنابراین اثرگذاری سرریزهای تحقیق و توسعه خارجی از

طریق واردات کالاها و خدمات خارجی بستگی به ساختار اقتصاد کشور، ماهیت کالاهای وارداتی و وضعیت و مقدار تحقیق و توسعه داخلی نیز خواهد داشت.

۲.۲ پیشینه تحقیق

مطالعات مرتبط با این تحقیق را می‌توان به دو گروه یکی مطالعات مرتبط با سرریزهای ناشی تجارت و دومی مطالعات مرتبط با عوامل موثر شاخص رقابت پذیری جهانی کشورها تقسیم بندی کرد. از مطالعات صورت گرفته در زمینه رقابت‌پذیری جهانی می‌توان به مطالعات زیر اشاره کرد.

پتراریو و همکاران (petrariu et al) (۲۰۱۳) به بررسی اثر ابداع و نوآوری بر رشد و رقابت‌پذیری جهانی در اقتصاد کشورهای اروپایی شرقی و مرکزی در دوره زمانی ۲۰۱۰-۱۹۹۶ با استفاده از روش اقتصادسنجی پانل پرداخته است. نتایج مطالعه نشان داده شده است که ابداع و نوآوری بر رشد و رقابت‌پذیری اقتصاد تاثیر قابل توجهی داشته است. سانتران (santheran) (۲۰۱۶) به بررسی معافیت مالیاتی واردات، بدهی خارجی و مخارج دولتی را بر رقابت‌پذیری اقتصاد در کشور مالزی در دوره زمانی ۲۰۱۳-۱۹۸۰ با استفاده از روش رگرسیون خودبرداری (Var) پرداخته است. نتایج مطالعه نشان داده شده است که معافیت مالیاتی واردات و بدهی خارجی تاثیر منفی و معنی‌دار بر رقابت‌پذیری جهانی اقتصاد است اما تاثیر مخارج دولتی بر رقابت‌پذیری جهانی اقتصاد مالزی مثبت و معنی‌دار است. ایمان دوست و مفیدی (۱۳۹۵) به بررسی اثر سنجش تاثیر شاخص رقابت‌پذیری GCI بر رشد اقتصادی در کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته برگزیده در دوره زمانی ۲۰۱۴-۲۰۱۰ با استفاده از پنل دیتا پرداخته است. نتایج مطالعه نشان داده شده است که تاثیر نمره شاخص رقابت‌پذیری بر رشد اقتصادی کشورهای توسعه یافته مثبت و معنی‌دار است. قاسمی و همکاران (۱۳۹۶) به بررسی تاثیر اقتصاد دانش بنیان بر رقابت‌پذیری جهانی اقتصاد در سال ۲۰۱۲ با استفاده از روش الگوی معادلات ساختاری پرداخته شده است. نتایج مطالعه نشان داده شده است که شاخص‌های اقتصاد دانش بنیان بر رقابت‌پذیری جهانی اقتصاد معنی‌دار است. ایمان دوست و مفیدی (۱۳۹۸) به بررسی اثر سنجش تاثیر محیط کسب و کار بر تولید ناخالص داخلی در دو گروه کشورهای اسلامی در حال توسعه و برگزیده با تاکید بر شاخص رقابت‌پذیری مجمع جهانی اقتصاد GCI در

بررسی اثر سرریزهای مستقیم و غیرمستقیم ... (معصومه قرنچیک و دیگران) ۱۳۷

دوره زمانی ۲۰۱۵-۲۰۱۱ با استفاده از پنل دیتا پرداخته‌است. نتایج مطالعه نشان داده شده است که تاثیر رتبه توسعه بازارهای مالی و رتبه زیر ساخت‌ها بر تولید ناخالص داخلی منفی و معنی‌دار است. پاکروان (۱۳۹۹) به بررسی تاثیر شاخص‌های حکمرانی خوب بر شاخص رقابت‌پذیری جهانی اقتصاد با استفاده از رهیافت تحلیل بین‌کشوری در دوره زمانی ۲۰۱۷-۲۰۱۰ با استفاده از روش اقتصادسنجی داده‌های پانل و به روش اثرات ثابت پرداخته‌است. نتایج مطالعه نشان داده شده است که تاثیر شاخص‌های کنترل فساد، کیفیت قوانین و مقررات و اثر بخشی دولت بر شاخص رقابت‌پذیری در سطح ۵ درصد معنی‌دار و مثبت است. دیما و همکاران (Dima et al) (۲۰۱۸) به بررسی تاثیر شاخص‌های اقتصاد دانش بنیان بر رقابت‌پذیری جهانی اقتصاد در دوره زمانی ۲۰۱۵-۲۰۰۶ با استفاده از تکنیک اقتصادسنجی داده‌های پانل در کشورهای عضو اتحادیه اروپا پرداخته‌است. نتایج مطالعه نشان داده است که گسترش تحقیق و توسعه در سیاست‌های اتحادیه اروپا را به‌عنوان عامل اثرگذار بر رقابت جهانی اقتصاد است.

از جمله مطالعات انجام شده در رابطه با سرریزهای تجارت می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

سی‌وان (C Wang) (۲۰۱۰) به بررسی عوامل مؤثر بر سرریز تحقیق و توسعه در دوره ۲۰۰۶-۱۹۹۶ در ۲۶ کشور عضو OECD پرداخته و به این نتیجه رسیدند که رشد درآمد اثر مثبت و معناداری بر سرریزها داشته است. گوگردچیان و رحیمی (۱۳۹۱) در مطالعه خود اثر سرریز تحقیق و توسعه بر رشد اقتصادی ایران در دوره زمانی ۲۰۰۹-۲۰۰۰ را مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج این مطالعه نشان داده است تحقیق و توسعه داخلی و همچنین سرریزهای تحقیق و توسعه خارجی اثر معنادار بر رشد اقتصادی داشته‌اند. قابسی و چکیر (Qabsi and Chakir) (۲۰۱۲) اثر سرریز مخارج تحقیق و توسعه بر رشد اقتصادی در ۲۴ کشور توسعه یافته طی دوره زمانی ۲۰۰۷-۱۹۹۶ را مورد بررسی قرار داده و به این نتیجه رسیده است که تحقیق و توسعه خارجی بر رشد اثر مثبت و معنادار داشته است. سپهر دوست و همکاران (۱۳۹۲) به بررسی اثر سرریز تحقیق و توسعه خارجی بر کارایی فنی عوامل تولید در دوره زمانی ۲۰۰۶-۱۹۹۶ با استفاده از روش تحلیل مرزی تصادفی (SFA) در ۲۳ کشور پرداخته شده است. نتایج تحقیق نشان داده است که انباشت تحقیق و توسعه تاثیر مثبت و معناداری بر کارایی فنی عوامل تولید دارد. کاستلانی و پیری

(Castellani and Peiri) (۲۰۱۳) در مطالعه خود به بررسی اثر سرریزهای تحقیق و توسعه بر رشد بهره‌وری در کشورهای اروپایی پرداخته است و به این نتیجه رسیدند که بین سرریزهای تحقیق و توسعه و رشد بهره‌وری منطقه داخلی ارتباط مثبت وجود دارد. داجیک و میسی (Dajik and Macy) (۲۰۱۳) سرریز فناوری و ظرفیت جذب در ترکیه در دوره زمانی ۲۰۰۱-۱۹۹۱ پرداخته و به این نتیجه رسیدند که مخارج تحقیق و توسعه داخلی اثر مثبت و معناداری بر ظرفیت جذب سرریز فناوری خارجی در ترکیه می‌باشد. زمانیان و همکاران (۱۳۹۳) به بررسی اثر سرریزهای تحقیق و توسعه بر بهره‌وری کل عوامل تولید صنایع کارخانه‌ای ایران در دوره زمانی ۱۳۸۷-۱۳۷۹ با استفاده از روش GMM دو مرحله‌ای پرداخته است. نتایج مطالعه نشان داده است که اثر متقابل سرمایه انسانی و انباشت تحقیق و توسعه خارجی و اثر انباشت تحقیق و توسعه خارجی و داخلی به ترتیب بیش‌ترین تاثیر مثبت را بر بهره‌وری کل صنایع کارخانه‌ای ایران داشته‌اند. جعفرنژاد و همکاران (۱۳۹۴) اثر سرریز سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه برای صنایع منتخب در ایران برای دوره زمانی ۱۳۸۵-۱۳۷۸ پرداخته و به این نتیجه رسیده است که شدت R&D اثر مثبت بر رشد TFP است. هوئه لو و همکاران (Hueih Luh et al) (۲۰۱۶) به بررسی اثر سرریزهای ناشی از تجارت بر رقابت‌پذیری صنعتی کشورهای OECD پرداخته و به این نتیجه رسیدند که سرریز ناشی از تجارت اثر مثبت بر رقابت صنعتی کشورهای OECD دارد. جیانو و همکاران (Jiao et al) (۲۰۱۸) به بررسی تأثیر سرریز فناوری تحقیق و توسعه بر انتشار کربن در استان‌های مختلف کشور چین پرداخته‌اند و به این نتیجه رسیدند مخارج تحقیق و توسعه خارجی دارای اثر معناداری بر انتشار CO2 در مناطق شرقی و مرکزی داشته است. براندئو و ارل (Brandao and Ehrl) (۲۰۱۹) به بررسی اثر گسترش تحقیق و توسعه بر بهره‌وری در صنعت برق در کشورهای OECD را مورد بررسی قرار داده و به این نتیجه رسیدند که بهره‌وری صنایع انرژی الکتریکی بیش از سرمایه‌گذاری‌های خود این صنایع تحت تأثیر انتقال فناوری تجسم یافته از صنایع دیگر است. قربان زاد (۱۳۹۹) در بررسی اثرات سرریز سیاست مالی دولت آمریکا بر متغیرهای کلان اقتصاد ایران در دوره زمانی ۱۹۹۵-۲۰۱۶ با استفاده از خودرگرسیون برداری جهانی (GVAR) به این نتیجه رسیده است که سرریزهای سیاست مالی آمریکا به طور غیرمستقیم از طریق افزایش قیمت نفت باعث رشد تولید واقعی و نرخ ارز حقیقی در اقتصاد ایران می‌گردد. هو و پی (Hu and Pei) (۲۰۲۰) با استفاده از یک مدل مرزی تصادفی دو لایه، اثر سرریز تحقیق و توسعه بر

بررسی اثر سرریزهای مستقیم و غیرمستقیم ... (معصومه قرنجیک و دیگران) ۱۳۹

عملکرد شرکت‌ها (GEM) در دوره ۲۰۱۷-۲۰۰۹ را مورد بررسی قرار داده و به این نتیجه رسیدند که تحقیق و توسعه داخلی اثر بیشتری نسبت به تحقیق و توسعه خارجی داشته است. ایشیکاوا و شیباتا (Ishikawa and Shibata) (۲۰۲۱) به بررسی اثر تحقیق و توسعه بر رشد اقتصادی پرداخته و به این نتیجه رسیدند که رشد اقتصادی نه تنها تحت‌تاثیر سرریزهای ورودی از سایر کشورها بلکه تحت تاثیر سرریزهای خروجی به سایر کشورها نیز قرار می‌گیرد.

بررسی پیشینه مطالعات، نشان دهنده این مطلب است که در هیچ کدام از این مطالعات اثر سرریزهای مستقیم و غیرمستقیم ناشی از تجارت بر شاخص رقابت‌پذیری اقتصاد موردبررسی قرار نگرفته است.

۳. روش‌شناسی و داده‌های تحقیق

بر اساس مدل‌های رشد درون‌زا و مبتنی بر نوآوری و همچنین بر اساس مطالعات تجربی انجام شده در این زمینه مانند لینک (۱۹۸۱) و گریشه (۱۹۸۶) برای بررسی اثرگذاری تحقیق و توسعه (R & D) بر تولید و رشد اقتصادی می‌توان تابع تولید را به صورت زیر در نظر گرفت.

$$Y_t = A_0 K_t^\alpha L_t^\beta \quad (1)$$

در این رابطه، Y تولید ناخالص داخلی، A مقدار ثابت (تکنولوژی)، K سرمایه فیزیکی، L نیروی کار می‌باشد. با لگاریتم گرفتن از طرفین رابطه (۱) می‌توان رابطه (۲) به دست می‌آید.

$$\ln Y_t = \ln A_0 + \alpha \ln K_t + \beta \ln L_t \quad (2)$$

در این الگو، سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه در کشورهای خارجی و اثرات سرریز بین‌کشوری در نظر گرفته نشده است. در صورتی که بر اساس نظریه‌های تجارت بین‌الملل، سرریزهای بین‌کشوری نقش مهمی در رشد اقتصادی کشورها دارد. از این رو سرریز تحقیق و توسعه خارجی بایستی در مدل لحاظ شود. از سوی دیگر، از آنجا که در قسمت‌های قبل نیز اشاره شد، سرریزهای تحقیق و توسعه خارجی می‌تواند به دو صورت

مستقیم و غیرمستقیم صورت گیرد. سرریز مستقیم در اثر تجارت مستقیم بین کشورها و سرریزهای غیرمستقیم در اثر تجارت با واسطه بین کشورها صورت می‌گیرد. از این رو با در نظر گرفتن اثرات مستقیم و غیرمستقیم سرریز تحقیق و توسعه خارجی بر رشد اقتصادی با استفاده از مدل Panel ARDL می‌توان مدل (۲) را به صورت رابطه (۳) بازنویسی کرد.

$$LGDP_{it} = \beta_0 + \sum_{l=1}^{N_1} \beta_{1l} LL_{t-l} + \sum_{l=1}^{N_2} \beta_{2l} LK_{t-l} + \sum_{l=1}^{N_3} \beta_{3l} LDIR_{t-l} + \sum_{k=0}^{n_4} \beta_{4k} LIND_{it-k} + \sum_{k=0}^{n_5} \beta_{5k} LRD_{t-l} + \varepsilon_t \quad (3)$$

در این رابطه، DIR سرریز مستقیم تحقیق و توسعه خارجی ناشی از تجارت (واردات مستقیم) و IND سرریز غیرمستقیم تحقیق و توسعه خارجی ناشی از تجارت (واردات غیرمستقیم کالاها) و RD مخارج تحقیق و توسعه داخلی می‌باشد. برای بررسی اثرگذاری سرریزهای مستقیم و غیرمستقیم بر شاخص رقابت‌پذیری کشورها به تبعیت از لوه و همکاران (۲۰۱۶) از مدل زیر استفاده می‌شود.

$$LCI_{it} = \beta_0 + \sum_{l=1}^{N_1} \beta_{1l} LRD_{t-l} + \sum_{l=1}^{N_2} \beta_{2l} LDIR_{t-l} + \sum_{k=0}^{n_4} \beta_{4k} LIND_{it-k} + \varepsilon_t \quad (4)$$

در این رابطه، CI شاخص رقابت‌پذیری کشورها می‌باشد. برای محاسبه سرریز مستقیم مخارج تحقیق و توسعه خارجی ناشی از واردات در کشور i که در سال t از کشورهای دارای تحقیق و توسعه (R&D) دریافت می‌کند، از رابطه (۵) استفاده شده است (لو، ۲۰۱۶).

$$DIR_{i,t} = \sum_{j \neq i} \frac{IM_{i,j,t}}{IM_{i,t}} RDS_{j,t} \quad (5)$$

در این رابطه $IM_{i,t}/IM_{i,j,t}$ سهم واردات کشور i از کل واردات کشور j است و $RDS_{j,t}$ نیز مخارج R&D داخلی در کشور j است. معادله فوق نشان می‌دهد هرچه سهم واردات کشور j در کل واردات کشور i بیشتر باشد، سرریز مستقیم کشور i که از j دریافت می‌کند، بیشتر است. به عبارت دیگر میزان سرریز از کشور j به کشور i بیشتر است. همان‌طور که ذکر شد، ماهیت سرریز غیرمستقیم مخارج تحقیق و توسعه خارجی (IND) از این مفهوم ناشی می‌شود که موجودی دانش و تحقیق و توسعه در کشورهای دارای تحقیق و توسعه، به طور غیرمستقیم ابتدا از طریق تجارت از کشور j به کشور z و

بررسی اثر سرریزهای مستقیم و غیرمستقیم ... (معصومه قرنجیک و دیگران) ۱۴۱

سپس از کشور Z به کشور i منتقل می‌شوند. بر این اساس، سرریز غیرمستقیم تحقیق و توسعه خارجی ناشی تجارت به صورت زیر خواهد بود.

$$IND_{i,t} = \sum_{z \neq i} \sum_{j=1, j \neq z}^7 \frac{IM_{i,z,t}}{IM_{i,t}} \frac{IM_{z,j,t}}{IM_{z,t}} RDS_{j,t} \quad (6)$$

در معادله فوق، $IND_{i,t}$ سرریز تحقیق و توسعه غیرمستقیم دریافت شده توسط کشور i در زمان t، $IM_{z,j,t}/IM_{z,t}$ سهم واردات کشور z از کشور j، و $IM_{i,z,t}/IM_{i,t}$ سهم واردات کشور z در کل واردات کشور i می‌باشد. $RDS_{j,t}$ نیز موجودی تحقیق و توسعه در کشور j می‌باشد که از طریق کشور z به کشور i منتقل می‌شود.

داده‌های مورد نیاز شامل تولید ناخالص داخلی ایران و شرکای عمده تجاری آن و همچنین میزان تشکیل سرمایه ناخالص کشورها، نیروی کار و مخارج تحقیق و توسعه داخلی در این کشورها (ایران و شرکای تجاری) می‌باشد. داده‌های مربوط به این متغیرها از بانک اطلاعاتی بانک جهانی (WDI) اخذ شده است. گروه دوم از داده‌های مورد نیاز، آمار واردات کشورهای مختلف از یکدیگر برای محاسبه سرریزهای مستقیم و غیرمستقیم تحقیق و توسعه خارجی می‌باشد. این آمار از سایت تریدمپ (Trademap) گردآوری شده است. اطلاعات مربوط به شاخص رقابت‌پذیری کشورها نیز از پایگاه آماری (World Economic Forum) اخذ شده است. کشورهای شریک تجاری ایران در این مطالعه شامل هلند، سنگاپور، ترکیه، هند، انگلستان، روسیه، کره جنوبی، چین، ایتالیا، فرانسه و آلمان می‌باشد.

۴. تخمین مدل و تجزیه و تحلیل نتایج

۱.۴ تحلیل آماری

جدول ۱ وضعیت رقابت‌پذیری کشور ایران و شرکای تجاری عمده را در دو سال ۲۰۱۰ و ۲۰۱۹ نشان می‌دهد. شاخص رقابت‌پذیری کشورها در محدوده ارقام ۱ تا ۷ به‌طور کمی محاسبه می‌شود؛ بر این اساس هرچه شاخص به رقم ۷ نزدیک‌تر باشد، قدرت رقابت‌پذیری کشور بیشتر شده و هر چه قدر به عدد یک نزدیک‌تر شود، موقعیت رقابت‌پذیری کاهش می‌یابد. بر اساس گزارش مجمع جهانی اقتصاد، کشور ایران از نظر رقابت‌پذیری در سال ۲۰۱۰ از بین کشورهای جهان، رتبه ۶۹ را داراست و در سال ۲۰۱۹ رتبه ۹۹ را دارا می‌باشد. از لحاظ شاخص رقابت‌پذیری کشور ایران در سال ۲۰۱۰ دارای

امتیاز ۴/۱۴ بوده است که در سال ۲۰۱۹ به عدد ۳/۷۱ کاهش یافته است. بر اساس اطلاعات جدول، کشور سنگاپور در بین کشورهای مورد مطالعه در هر دو سال ۲۰۱۰ و ۲۰۱۹ قدرت (شاخص) رقابت‌پذیری بیشتری داشته است. رتبه این کشور در دنیا در سال ۲۰۱۰ برابر ۳ و دارای شاخص رقابت‌پذیری ۵/۴۸ بوده است. رتبه این کشور در سال ۲۰۱۹ به رتبه نخست ارتقا پیدا کرده است و شاخص رقابت‌پذیری آن نیز به عدد ۵/۹۱ افزایش یافته است. بعد از سنگاپور دو کشور آلمان و هلند بالاترین شاخص رقابت‌پذیری را در بین کشورهای مورد مطالعه داشته است.

جدول ۱. رقابت‌پذیری ایران و شرکای تجاری بر اساس شاخص GCI
منبع: مجمع جهانی اقتصاد (World Economic Form)

کشور	۲۰۱۰		۲۰۱۹	
	شاخص	رتبه در جهان	شاخص	رتبه در جهان
ایران	۴/۱۴	۶۹	۳/۷۱	۹۹
هلند	۵/۳۳	۸	۵/۷۷	۴
سنگاپور	۵/۴۸	۳	۵/۹۱	۱
ترکیه	۴/۲۵	۶۱	۴/۳۵	۶۱
هند	۴/۳۳	۵۱	۴/۳۰	۶۸
انگلستان	۵/۲۵	۱۲	۵/۶۹	۹
روسیه	۴/۲۴	۶۵	۴/۶۷	۴۳
کره	۴/۹۳	۲۲	۵/۵۸	۱۳
چین	۴/۸۴	۲۷	۵/۱۸	۲۸
ایتالیا	۴/۳۷	۴۸	۵/۰۰	۳۰
فرانسه	۵/۱۳	۱۵	۵/۵۲	۱۵
آلمان	۵/۳۹	۵	۵/۷۳	۷

بعد از سنگاپور دو کشور آلمان و هلند بالاترین شاخص رقابت‌پذیری را در بین کشورهای مورد مطالعه داشته است. شاخص رقابت‌پذیری آلمان و هلند در سال ۲۰۱۰ به ترتیب ۵/۳۳ و ۵/۳۹ بوده است و در سال ۲۰۱۹ به عدد ۵/۷۳ و ۵/۷۷ افزایش یافته است. کم‌ترین شاخص رقابت‌پذیری در بین کشورهای مورد مطالعه در سال ۲۰۱۰ نیز متعلق به ایران (۴/۱۴) و روسیه (۴/۲۴) می‌باشد. در سال ۲۰۱۹ نیز ایران (۳/۷۱) و هند (۴/۳) کم‌ترین شاخص رقابت‌پذیری را داشته‌اند.

۲.۴ آزمون‌های تشخیصی و نتایج مدل

برای استفاده و تخمین به روش ARDL بایستی متغیرهای مدل یا انباشته از مرتبه صفر $I(0)$ ، باشند یا انباشته از مرتبه یک، $I(1)$. به عبارت دیگر، بایستی از مرتبه انباشتگی متغیرها اطمینان حاصل شود تا $I(2)$ و بالاتر نباشند. در این مطالعه از آماره لوین، لین و چو (LLC)، مانایی متغیرها مورد بررسی قرار گرفته و نتایج در جدول (۲) ارائه می‌گردد.

جدول ۲. نتیجه آزمون مانایی متغیرهای تحقیق

منبع: یافته‌های تحقیق

نتیجه	سطح احتمال	آماره آزمون	متغیر
پایا	۰/۰۰	**۴/۵۶	تولید ناخالص داخلی (LGDP)
پایا	۰/۰۳	*-۱/۸۴	تشکیل سرمایه (LK)
پایا	۰/۰۰۰	**۴/۲۴	نیروی کار (LL)
پایا	۰/۰۰۱	**۳/۰۱	مخارج تحقیق و توسعه (LRD)
پایا	۰/۰۰۰۳	**۳/۴۱	رقابت‌پذیری (LCI)
ناپایا	۰/۹۹	۲/۶۹	سرریز مستقیم (LDIR)
پایا	۰/۰۰	**۶/۴۴	تفاضل سرریز مستقیم ($\underline{\text{LDIR}}$)
ناپایا	۰/۹	۳/۰۷	سرریز غیرمستقیم (LIND)
پایا	۰/۰۰	**۱۰/۲۱	تفاضل سرریز غیرمستقیم ($\underline{\text{LIND}}$)
** معنی دار در سطح یک درصد			
* معنی دار در سطح پنج درصد			

نتایج جدول نشان می‌دهد که به جز دو متغیر سرریزهای مستقیم و غیرمستقیم که با یک‌بار تفاضل‌گیری پایا هستند، بقیه متغیرها در سطح پایا هستند. به عبارت دیگر در بین متغیرهای مورد استفاده متغیرهای $I(2)$ و بالاتر وجود ندارد.

پس از آزمون پایایی داده‌ها، برای انتخاب مناسبترین مدل از بین مدل‌های مختلف در پانل ARDL (MG، PMG و DFE) از آزمون هاسمن استفاده می‌شود. نتایج آزمون هاسمن برای تشخیص و انتخاب بین سه مدل در جدول (۳) ارائه شده است.

جدول ۳. آزمون هاسمن برای انتخاب مناسب‌ترین مدل در پانل ARDL
منبع: یافته‌های تحقیق

آزمون هاسمن برای انتخاب بین MG و PMG		
مدل اول: رشد اقتصادی	مدل دوم: رقابت پذیری جهانی	
۱/۷۱	۲/۳۷	آماره کای دو
۰/۵۶	۰/۴۱	سطح احتمال
آزمون هاسمن برای انتخاب بین PMG و DFE		
مدل اول: رشد اقتصادی	مدل دوم: رقابت پذیری جهانی	
۱/۳۷	۰/۱۲	آماره کای دو
۰/۶۵	۰/۹۸	سطح احتمال

بر اساس آماره و سطح احتمال آزمون هاسمن در جدول (۳) مناسب‌ترین مدل از بین مدل‌های مختلف برای هر دو مدل رشد اقتصادی و مدل رقابت پذیری جهانی، استفاده از رهیافت PMG می‌باشد. بنابراین از این مدل برای تخمین استفاده می‌شود. نتایج تخمین اثرات کوتاه‌مدت مدل رشد اقتصادی در جدول (۴) نشان داده شده است. نتایج تحقیق نشان می‌دهند در کوتاه مدت به جز متغیر تشکیل سرمایه اثر معناداری بر رشد اقتصادی کشورها نداشته است. ضریب کوتاه‌مدت تشکیل سرمایه (۰/۱۱) نشان می‌دهد در کوتاه مدت به ازای هر یک درصد افزایش در تشکیل سرمایه، رشد اقتصادی کشورها به میزان ۰/۱۱ درصد افزایش خواهد یافت. همان‌طور که جدول نشان می‌دهد، ضریب جمله تصحیح خطا برابر ۰/۳۹- بوده و از لحاظ آماری نیز معنادار می‌باشد. این امر به معنای تایید رابطه بلندمدت بین متغیرهای تحقیق نیز می‌باشد. همچنین پایین بودن ضریب تصحیح خطا نشان‌دهنده این است که شوک وارده بر تولید ناخالص داخلی با سرعت پایین و کم از بین می‌رود.

جدول ۴. نتایج تخمین کوتاه مدت ARDL(1,0,1,1,1,1) (متغیر وابسته: GDP)
منبع: یافته‌های تحقیق

متغیرها	ضرایب	آماره	prob
نیروی کار (DLL)	۰/۷۷ (۰/۵۳)	۱/۴۶	۰/۱۵
سرمایه (DLK)	۰/۱۱	۲/۵	۰/۰۱

بررسی اثر سرریزهای مستقیم و غیرمستقیم ... (معصومه قرنجیک و دیگران) ۱۴۵

		*(۰/۰۴۷)	
۰/۵	۰/۶۷	۰/۰۸ (۰/۱۲۵)	مخارج تحقیق و توسعه داخلی (DLRD)
۰/۵۳	۰/۶۲	۰/۰۵ (۰/۰۷۸)	سرریز مستقیم تحقیق و توسعه خارجی (DLDIR)
۰/۳۵	۰/۹۲	۰/۱۲ (۰/۱۳۴)	سرریز غیرمستقیم تحقیق و توسعه خارجی (DLIND)
۰/۰۴	-۱/۹۸	-۰/۳۹ (۰/۲۰۱)*	جمله تصحیح خطا (ECT)
* معناداری در سطح ۵ درصد			

نتیجه تخمین اثرات بلندمدت متغیرها بر رشد تولید در جدول (۵) نشان داده شده است. همان‌طور که اطلاعات جدول نشان می‌دهد، ضریب متغیر نیروی کار در بلندمدت برابر ۰/۰۲ به دست آمده است. بر این اساس می‌توان گفت در بلندمدت به ازای هر یک درصد افزایش نیروی کار، رشد اقتصادی کشورها به طور متوسط ۰/۰۲ درصد افزایش خواهد یافت. بر اساس ادبیات اقتصادی نیز نیروی کار یکی از عوامل تولید اساسی به‌شمار می‌رود و افزایش نیروی کار نقش حیاتی در افزایش تولید ناخالص داخلی کشورها خواهد داشت. ضریب تشکیل سرمایه فیزیکی در بلندمدت برابر ۰/۲۵ به دست آمده است. این رقم نشان می‌دهد که در بلندمدت با افزایش یک درصد در سرمایه‌گذاری فیزیکی، رشد اقتصادی کشورها به طور متوسط به میزان ۰/۲۵ درصد افزایش خواهد یافت. تشکیل سرمایه فیزیکی، یکی از الزامات اولیه برای افزایش تولید در هر اقتصادی به‌شمار می‌رود. به عبارت بهتر، تشکیل سرمایه فیزیکی بستر مناسب برای شکل‌گیری فعالیت‌های مختلف و رشد تولید را فراهم می‌نماید.

ضریب متغیر مخارج تحقیق و توسعه داخلی در بلندمدت (۰/۳۸) بیانگر این است که هر یک درصد افزایش در مخارج تحقیق و توسعه داخلی، تولید ناخالص داخلی کشورها به‌طور متوسط به میزان ۰/۳۸ درصد افزایش می‌یابد. به عبارت دیگر هرچه قدر سهم داخلی تحقیق و توسعه یک کشور بالا باشد، رشد اقتصادی آن کشور بهبود خواهد یافت. زیرا افزایش مخارج تحقیق و توسعه موجب ابداع و اختراع کالاهای جدید و هم‌چنین تکنولوژی‌های جدید و به دنبال آن موجب پیشرفت تکنولوژی و رشد اقتصادی خواهد شد.

مقایسه ضریب اثرگذاری تشکیل سرمایه فیزیکی و موجودی سرمایه تحقیق و توسعه داخلی نشان می‌دهد که موجودی تحقیق و توسعه اثرگذاری بیشتری نسبت به تشکیل سرمایه فیزیکی بر رشد اقتصادی در بلندمدت دارد. این امر با مبانی نظری نیز سازگار است. به این ترتیب که سرمایه گذاری در تحقیق و توسعه در بلندمدت می‌تواند موجب ایجاد مزیت نسبی و رقابتی برای کشورها شده و رشد فزاینده‌ای را نسبت به تشکیل سرمایه فیزیکی در اقتصاد ایجاد نماید.

جدول ۵. نتایج برآورد بلندمدت مدل (متغیر وابسته: GDP)

منبع: یافته‌های تحقیق

متغیرها	ضرایب	آماره	prob
نیروی کار (LL)	۰/۰۲ *** (۰/۰۰۲)	۶/۴۹	۰/۰۰۰
سرمایه (LK)	۰/۲۵ *** (۰/۰۰۴)	۵۵/۷	۰/۰۰۰
مخارج تحقیق و توسعه داخلی (LRD)	۰/۳۸ *** (۰/۰۰۶)	۵۸/۴۵	۰/۰۰۰
سرریز مستقیم تحقیق و توسعه خارجی (LDIR)	۰/۶۴ *** (۰/۰۴۹)	۱۳/۰۹	۰/۰۰۰
سرریز غیرمستقیم تحقیق و توسعه خارجی (LIND)	۰/۵۷ *** (۰/۰۶۵)	۸/۸۶	۰/۰۰۰
*** معناداری در سطح ۱ درصد			

ضریب سرریز مستقیم تحقیق و توسعه خارجی (LDIR) مثبت بوده و معنی‌دار است. این ضریب نشان می‌دهد که به ازای هر یک درصد افزایش در مخارج تحقیق و توسعه در کشورهای شرکای تجاری، تولید ناخالص داخلی ۰/۶۴ درصد افزایش می‌یابد. اثرگذاری سرریز مستقیم تحقیق و توسعه خارجی بر رشد تولید بستگی به عوامل متعددی از جمله میزان انباشت تحقیق و توسعه در کشور شریک تجاری و میزان واردات کالاها که در آنها انباشت دانش و تحقیق و توسعه صورت گرفته است و همچنین میزان جذب و بومی کردن تکنولوژی تبلور یافته در کالاهای وارداتی خواهد داشت. به این ترتیب هر چقدر میزان تحقیق و توسعه در کشورهای شریک تجاری بالاتر باشد، میزان سرریز مستقیم از شرکای مستقیم تجاری نیز بیشتر خواهد بود. همچنین هر چه قدر میزان واردات یک کشور از

کشورهای با میزان انباشت تحقیق و توسعه بالاتر، بیشتر باشد سرریزهای مستقیم نیز بیش تر شده و تولید ناخالص داخلی کشور مورد نظر را بیشتر تحت تاثیر قرار خواهد داد. از سوی دیگر ایجاد تحول اساسی در رشد اقتصادی به دنبال واردات کالاهای با تکنولوژی بالا بستگی به توان جذب داخلی و تبدیل و بومی کردن تکنولوژی مستتر در کالاهای وارداتی خواهد داشت. اگر توان داخلی برای بومی کردن کالاها با انباشت تحقیق و توسعه بیش تر و تکنولوژی بالاتر پایین باشد، میزان سرریزهای مستقیم تحقیق و توسعه خارجی نیز بالا خواهد بود.

همان طور که اطلاعات جدول نشان می دهد، ضریب سرریز غیرمستقیم تحقیق و توسعه خارجی بر تولید ناخالص داخلی در بلندمدت برابر $0/57$ می باشد. این ضریب نشان می دهد که به ازای هر یک درصد افزایش در شاخص سرریز غیرمستقیم، تولید ناخالص داخلی کشورها $0/57$ درصد افزایش خواهد یافت. یکی از دلایل بالا بودن اثرگذاری شاخص سرریز غیرمستقیم، بالا بودن حجم تجارت غیرمستقیم بین کشورهای مورد مطالعه می باشد. این امر موجب افزایش سرریزهای غیرمستقیم ناشی از تجارت شده است. از دلایل دیگر بالا بودن هر دو ضریب اثرگذاری مستقیم و غیرمستقیم نیز بالا بودن مخارج تحقیق و توسعه در کشورهای منتخب در این مطالعه می باشد. کشورهایی مانند کره جنوبی، هند و چین از کشورهای آسیایی شریک تجاری ایران و همچنین کشورهای انگلستان، ایتالیا، فرانسه و هلند از کشورهای اروپایی شریک تجاری کشور، دارای سطح بالای مخارج تحقیق و توسعه هستند. همچنین ارتباط متقابل تجاری این کشورها نیز با یکدیگر بالا می باشد.

جدول (۶) تخمین کوتاه مدت اثرگذاری مخارج تحقیق و توسعه داخلی و خارجی را بر شاخص رقابت پذیری کشورها نشان می دهد. همان طور که جدول نشان می دهد اثرگذاری کوتاه مدت متغیرهای تحقیق و توسعه داخلی و همچنین سرریز مستقیم و غیرمستقیم تحقیق و توسعه خارجی مثبت است ولی معنادار نمی باشد. ضریب تصحیح خطای معادله برابر $0/29$ - و از لحاظ آماری معنادار می باشد.

جدول ۶. نتایج مدل کوتاه‌مدت $ARDL(1,1,1,1)$ (متغیر وابسته: شاخص رقابت‌پذیری جهانی)
منبع: یافته‌های تحقیق

متغیرها	ضرایب	آماره	prob
مخارج تحقیق و توسعه داخلی (DLRD)	۵/۰۰۴ (۶/۸۹۴)	۰/۷۲	۰/۴۷
سرریز مستقیم تحقیق و توسعه خارجی (DLDIR)	۱/۴۱ (۵/۱۷۸)	۰/۲۷	۰/۷۸
سرریز غیرمستقیم تحقیق و توسعه خارجی (DLIND)	۶/۱۵ (۶/۸۶۶)	۰/۸۹	۰/۳۷
جمله تصحیح خطا (ECT)	-۰/۲۹ *** (۰/۱۰۱)	-۲/۹۵	۰/۰۰۴
*** معناداری در سطح ۱ درصد			

معنادار بودن ضریب تصحیح خطای معادله تاییدی بر وجود روابط بلندمدت بین متغیرهای معادله می‌باشد.

جدول (۷) نتایج تخمین بلندمدت مدل را نشان می‌دهد. بر اساس اطلاعات جدول، هر سه متغیر مخارج تحقیق و توسعه داخلی و سرریزهای مستقیم و غیرمستقیم تحقیق و توسعه خارجی اثر مثبت و معناداری بر رقابت‌پذیری کشورها داشته‌اند.

جدول ۷. نتایج تخمین بلندمدت (متغیر وابسته: شاخص رقابت‌پذیری)
منبع: یافته‌های تحقیق

متغیرها	ضرایب	آماره	prob
مخارج تحقیق و توسعه داخلی (LRD)	۵/۲۲ *** (۱/۲۲)	۴/۲۷	۰/۰۰۰۱
سرریز مستقیم تحقیق و توسعه خارجی (LDIR)	۳/۱۴ ** (۱/۴۶۰)	۲/۱۵	۰/۰۳۵
سرریز غیرمستقیم تحقیق و توسعه خارجی (LIND)	۲/۳۸ *** (۰/۳۸۸)	۶/۱۵	۰/۰۰۰
** معناداری در سطح ۵ درصد			
*** معناداری در سطح ۱ درصد			

ضریب مخارج تحقیق و توسعه در مدل برابر ۵/۲۲ می‌باشد. این ضریب نشان دهنده این است که اگر مخارج تحقیق و توسعه داخلی یک درصد افزایش یابد، شاخص

بررسی اثر سرریزهای مستقیم و غیرمستقیم ... (معصومه قرنجیک و دیگران) ۱۴۹

رقابت‌پذیری به میزان ۵/۲۲ درصد افزایش خواهد یافت. همان‌طور که در بالا نیز ذکر شد، افزایش سطح مخارج تحقیق و توسعه داخلی موجب افزایش نوآوری و خلاقیت و ابداع تکنولوژی‌های جدید در یک کشور شده و به دنبال آن باعث پدید آمدن مزیت نسبی و رقابتی در کشورها خواهد شد. به عبارت دیگر شاخص رقابت‌پذیری کشورها نیز افزایش خواهد یافت.

ضریب سرریز مستقیم تحقیق و توسعه خارجی (۳/۱۴) بیانگر این است که با افزایش یک درصدی در سرریز مستقیم تحقیق و توسعه خارجی از شرکای تجاری، میزان شاخص رقابت‌پذیری کشورها در بلندمدت به میزان ۳/۱۴ درصد افزایش خواهد یافت. هم‌چنین ضریب سرریز غیرمستقیم تحقیق و توسعه خارجی (۲/۳۸) نشان‌دهنده این است که اگر سرریز غیرمستقیم تحقیق و توسعه خارجی یک درصد افزایش یابد، شاخص رقابت‌پذیری کشورها در بلندمدت به طور متوسط ۲/۳۸ درصد افزایش خواهد یافت.

عدم معنادار بودن ضرایب کوتاه‌مدت و معنادار بودن ضریب بلندمدت در مدل رقابت‌پذیری نشان‌دهنده این است برای اثرگذاری مخارج تحقیق و توسعه (چه داخلی و چه خارجی) بر ایجاد مزیت رقابتی کشورها مستلزم گذر زمان می‌باشد. بنابراین بایستی برنامه‌ریزی برای افزایش رقابت‌پذیری از طریق افزایش مخارج تحقیق و توسعه، به عنوان یک برنامه بلندمدت در نظر گرفته شود.

۵. جمع‌بندی و پیشنهادات سیاستی

هدف از این مطالعه بررسی اثرگذاری سرریزهای مستقیم و غیرمستقیم تحقیق و توسعه خارجی بر رشد اقتصاد و رقابت‌پذیری در ایران و شرکای تجاری در دوره زمانی ۲۰۱۰-۲۰۱۹ با استفاده از داده‌های پانل می‌باشد. برای این منظور ابتدا شاخص‌های سرریز مستقیم و سرریز غیرمستقیم تحقیق و توسعه خارجی که در اثر تجارت بین شرکای تجاری ایجاد می‌شود، محاسبه شده و در مرحله بعد، اثرگذاری این دو متغیر به همراه سایر متغیر مانند تحقیق و توسعه داخلی بر رشد اقتصادی و شاخص رقابت‌پذیری جهانی مورد بررسی قرار می‌گیرد.

نتایج تحقیق نشان داده است که سرریزهای مستقیم و غیرمستقیم اثر مثبت و معناداری بر رقابت‌پذیری جهانی کشورها داشته است. بنابراین در برنامه‌ریزی برای افزایش

رقابت‌پذیری جهانی کشورها، تجارت بین‌کشوری و بهبود روابط تجاری با سایر کشورها به عنوان یک عامل مهم بایستی در نظر گرفته شود.

نتایج دیگر حاصل از تحقیق نشان داده است که در کوتاه مدت از بین پنج متغیر موردبررسی تنها متغیر تشکیل سرمایه بر رشد اقتصادی معنادار بوده است. بر این اساس پیشنهاد می‌شود که در کوتاه‌مدت برای رسیدن به رشد اقتصادی مطلوب، تمرکز اصلی روی تشکیل سرمایه و افزایش سرمایه‌گذاری انجام شود. از سوی دیگر ضرایب بلندمدت متغیرها در مدل رشد نشان می‌دهد که همه متغیرها دارای اثر مثبت و معنادار بر رشد اقتصادی هستند. بررسی ضرایب متغیرها نشان می‌دهد که بالاترین ضریب متعلق به دو متغیر سرریز مستقیم (۰/۶۴) و سرریز غیرمستقیم (۰/۵۷) بوده است. ضریب تحقیق و توسعه داخلی در رتبه بعدی از نظر اثرگذاری بر رشد اقتصادی دارد. بنابراین پیشنهاد می‌شود برای برنامه‌ریزی و رسیدن به رشد اقتصادی مطلوب در بلندمدت بایستی تجارت مستقیم و غیرمستقیم با کشورهای دارای تحقیق و توسعه بالا بهبود یابد. همچنین میزان مخارج تحقیق و توسعه در داخل کشور نیز افزایش یابد. بنابراین در بلندمدت برای رسیدن به رشد اقتصادی مطلوب پیشنهاد می‌شود که علاوه بر تمرکز برای گسترش ارتباطات تجاری با سایر کشورها و در یافت سرریزهای مستقیم و غیرمستقیم ناشی از تجارت، روی تحقیق و توسعه داخلی نیز تاکید شود تا اثرات هم‌افزایی و فزاینده‌ای بر رشد اقتصادی کشور داشته باشد. از سوی دیگر، پیشنهاد می‌شود تا در مرحله اول ارتباط تجاری با کشورهای که دارای مخارج تحقیق و توسعه بالا هستند، افزایش یابد تا بتوان از اثرات سرریزی مثبت آن استفاده کرد. از طرف دیگر کالاهایی از این کشورها وارد شوند که دارای تکنولوژی بالا هستند و در خود دارای انباشت تکنولوژی و تحقیق و توسعه بالایی هستند. بر این اساس از واردات کالاهای با تکنولوژی پایین که توان تولید آنها در داخل کشور وجود دارد اجتناب شود و سرمایه‌ها و منابع پولی و ارزی کشور صرف واردات این نوع کالاها نشود. بر این اساس پیشنهاد می‌شود تا ارتباط تجاری مستقیم با کشورهای دارای تحقیق و توسعه بالا برقرار شود و کالاهای با تکنولوژی بالا مستقیماً از این کشورهای تولیدکننده وارد شود تا از اثرات مستقیم سرریزی استفاده شود.

نتایج تخمین مدل کوتاه‌مدت برای رقابت‌پذیری نشان داده است که ضرایب متغیرها در کوتاه‌مدت معنادار نبوده است، ولی در بلندمدت هر سه متغیر دارای اثر مثبت و معنادار بر

رقابت‌پذیری داشته‌اند. بنابراین پیشنهاد می‌شود یک برنامه‌ریزی بلندمدت برای ارتقاء شاخص رقابت‌پذیری صورت گیرد و از تصمیم‌های کوتاه‌مدت که در تضاد با منافع بلندمدت هستند، اجتناب شود. ضریب بلندمدت متغیرها در مدل رقابت‌پذیری نشان می‌دهد که مخارج تحقیق و توسعه داخلی بالاترین ضریب را در بین متغیرها دارد. بنابراین برای رسیدن به رقابت‌پذیری بالا در بلندمدت پیشنهاد می‌شود تا تمرکز اصلی بایستی روی تحقیق و توسعه داخلی و افزایش توان تولید کالاها و خدمات با فناوری بالا باشد.

همان‌طور که در بخش‌های پیشین نیز ذکر شد، عوامل متعددی در جذب سرریزهای تحقیق و توسعه خارجی (چه مستقیم و چه غیرمستقیم) و اثرگذاری آن بر رشد اقتصادی و قدرت رقابت‌پذیری کشورها اثرگذار است. یکی از این موارد سطح مهارت و تخصص نیروی کار و سطح سرمایه انسانی در کشورها وارد کنند کالاهای با تکنولوژی بالا می‌باشد. بر این اساس پیشنهاد می‌شود تا آموزش‌های عملی و کاربردی مرتبط با تکنولوژی‌های وارداتی و با دانش بالا در کشور افزایش یابد تا میزان جذب سرریزهای مستقیم و غیرمستقیم تحقیق و توسعه خارجی در کشور افزایش یابد و کشور بتواند از اثرات مثبت آن در راستای افزایش رشد اقتصادی و ایجاد مزیت رقابتی و به دنبال آن افزایش قدرت رقابت‌پذیری بهره‌مند گردد.

کتاب‌نامه

- بافنده ایماندوست، صادق، مفیدی، علی. (۱۳۹۵). سنجش تاثیر شاخص رقابت‌پذیری GCI بر رشد اقتصادی در کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته برگزیده، مجله اقتصاد و توسعه منطقه‌ای، ۱۲(۲۳): ۹۵-۶۵.
- بافنده ایماندوست، صادق، مفیدی، علی. (۱۳۹۸). سنجش تاثیر محیط کسب و کار بر تولید ناخالص داخلی در دو گروه کشورهای اسلامی در حال توسعه و برگزیده با تاکید بر شاخص رقابت‌پذیری مجمع جهانی اقتصاد GCI، فصلنامه راهبرد توسعه، ۴(۶۰): ۱۷۵-۱۴۳.
- پورمند بخشایش، طیبه، سلمانی، بهزاد. (۱۳۹۸). بررسی فضایی تحقیق و توسعه داخلی و سرریز فناوری بر شدت انرژی در استان‌های ایران، فصلنامه پژوهش‌های سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی انرژی، ۲(۵): ۲۱۰-۱۷۱.

- جعفر نژاد، احمد، کیانی بختیاری، ابوالفضل، حاجعلی، محمد. (۱۳۹۴). ارائه مدل مناسب محاسبه نرخ بازگشت و سرریز سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه برای صنایع منتخب در ایران، فصلنامه علمی پژوهشی دانش سرمایه‌گذاری، ۱۴(۴): ۱-۱۴.
- زمانیان، غلامرضا، فطرس، محمد حسن، رضائی، الهام. (۱۳۹۳). اثر سرریزهای تحقیق و توسعه بر بهره‌وری کل عوامل تولید صنایع کارخانه‌ای ایران، فصلنامه علمی پژوهشی، پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی، ۱۷(۵): ۹۱-۱۰۸.
- سپهر دوست، حمید، شاه‌آبادی، ابوالفضل، شجاعی، علی رضا. (۱۳۹۲). اثر سرریز تحقیق و توسعه خارجی و سرمایه‌انسانی بر کارایی فنی عوامل تولید، فصلنامه پژوهشنامه بازرگانی، ۶۸(۱۷): ۱۴۹-۱۷۴.
- شافعی، سیما، زارع مهرجردی، محمد رضا، مهربانی بشر آبادیف حسین. (۱۳۹۵). بررسی تاثیر سرریزهای فناوری بر رشد تولید سبز کشورهای منتخب در حال توسعه قاره آسیا، اقتصاد کشاورزی، ۳(۱۰): ۱۹۳-۱۷۵.
- شاه‌آبادی، ابوالفضل، امیری، مصطفی. (۱۳۹۳). تاثیر انباشت تحقیق و توسعه داخلی و سرریز تحقیق و توسعه خارجی بر رشد بهره‌وری کل عوامل تولید بخش کشاورزی، فصلنامه مطالعات اقتصادی کاربردی ایران، ۹(۳): ۹۳-۱۱۴.
- قاسمی، وحید، پیشوا، رضا. (۱۳۹۶). تاثیر حکمرانی خوب بر رابطه بین توسعه مالی و رشد اقتصادی، مجله اقتصادی، ۷ و ۸(۱۷): ۲۳-۵.
- قربانزاد، جهانگیر، سعادت، رحمان، محمدی، تیمور، ابونوری، اسمعیل. (۱۳۹۹). بررسی اثرات سرریز شوک ناشی از سیاست مالی دولت آمریکا بر متغیرهای کلان اقتصاد ایران، فصلنامه اقتصاد مالی، ۵۰(۱۱): ۹۱-۱۱۴.
- گوگردچیان، احمد، رحیمی، فاطمه. (۱۳۹۱). آثار سرریزهای تحقیق و توسعه و نوآوری شرکای بزرگ تجاری بر رشد اقتصادی ایران، فصلنامه علمی پژوهشی، پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی، ۹(۳): ۲۴-۹.

Aghion, P., and Howitt, P. (1992). A Model of growth through creative destruction, *Econometrica*. 60(2). pp. 325-351.

Brandao, L, G, L., and Ehrl, Ph .(2019). International R&D spillovers to the electric power industries, *Energy*. 182(1). pp. 424-432.

C Wang, E. (2010). Determinants of R&D investment: The extreme-bounds analysis approach applied to 26 OECD countries. *Research Policy*.39(2). pp. 103-116.

Castellani, D. and Pieri, F. (2013). R&D offshoring and the productivity growth of European region, *Research Policy*. 42(9). pp. 1581-1594.

- Dima, A.M. Begu, L. Vasilescu, M.D. and Maassen, M. A. (2018). The Relationship between the Knowledge Economy and Global Competitiveness in the European Union. *Sustainability*. 10(6). pp. 1-15.
- Grossman, G. M., and Helpman, E. (1991). Quality Ladders in the theory of Growth, *Review of Economic Studies*. 193(85). pp. 43-61.
- Hu, z, and Pei, K, B .(2020). Bi-directional R&D spillovers and operating performance: A two-tier stochastic frontier model, *Economics Letters*. 195. pp.1-4.
- Ishikawa, N, and Shibata, T .(2021). R&D competition and cooperation with asymmetric spillovers in an oligopoly market, *International Review of Economics and Finance*. 72. pp. 624-642.
- Jafarnejad, A, and Kiani Bakhtiari, A. and Hajali, M .(2015). Presenting an appropriate model for calculating the rate of return on investment in research and development for selected industries in Iran. *Journal of Investment Knowledge*,.14(4). pp.1-14.
- Jiao, J, Jiang, G, and Yang, R. (2018). Impact of R&D technology spillovers on carbon emissions between China's regions. *Structural Change and Economic Dynamics*. 47. pp. 35-45.
- Luh, H, Jiang, Y, and Chi Huang, s. (۲۰۱۶). Trade-related spillovers and industrial competitiveness: Exploring the linkages for OECD countries. *Economic Modelling*. 54. pp. 309-325.
- Petrariu, I. R., Bumbac, R. and Ciobanu, R. (2013). Innovation: a path to competitiveness and economic growth. The case of CEE countries. *Theoretical and Applied Economics*. 5(582). pp. 15-26.
- Qabsi, S. and Chkir, A. (۲۰۱۲). "Research and Development (R&D) Spillovers and Economic Growth: Empirical Validation in the Case of Developing Countries", *Journal of Economics and International Finance*. 4(5). pp.107-122.
- Romer, P.M. (1986). Increasing returns and long- run Growth, *Journal of Political Economy*. 94(5). pp. 1002-1037.
- Santheran, m. (2016). The impact of import tax liberalization towards the economic competitiveness of Malaysia in long run: A Johansen co- integration APPROACH. *International Journal of Business, Economics and Law*. 11(3). pp. 8-12.