

## **ORIGINAL ARTICLE**

### **Investigating the Impact of Technology Spillovers on the Investment of Iranian Private Sector: A Dynamic Computable General Equilibrium Model Approach**

**Ali Asghar Baharloo<sup>1</sup>, \*Seyyed Abdolmajid Jalae Esfandabadi<sup>2</sup>, Mohsen Zayandeh Roodi<sup>3</sup>**

1. Ph.D. Student, Department of Economics. Islamic Azad University. Kerman branch. Kerman. Iran

2. Full Professor. Department of Economics. Shahid Bahonar University. Kerman. Iran

3. Associate Professor. Department of Economics. Islamic Azad University. Kerman Branch. Kerman. Iran

#### **Correspondence**

Ahmad Salahmanesh

Email:

salahmanesh@yahoo.com.au

**Received:** 23/Dec/2022

**Accepted:** 15/Agu/2023

#### **How to cite:**

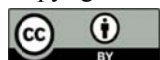
Baharloo, A. A., Jalae Esfandabadi, S. A., & Zayandeh Roodi, M. (2024). Investigating the Impact of Technology Spillovers on the Investment of Iranian Private Sector: A Dynamic Computable General Equilibrium Model Approach. *Economic Growth and Development Research*, 14(54), 65-82. (DOI:10.30473/egdr.2023.66480.6648)

#### **ABSTRACT**

Considering the role of capital as one of the most important factors which can affect production, job creation, and productive activities, this study was an attempt to investigate factors which can influence investment and the way they do so. To this end, this study benefitted from a dynamic computable general equilibrium model approach to simulate the effects of technology spillovers on economic and welfare variables involved in the investment of Iranian private sector in the country's economy. Accordingly, the study focused on changes in the production index of different economic sectors of Iran and changes in the consumption and price levels in the form of four different scenarios, namely doubling foreign direct investment, improving productivity through technology spillovers by using a coefficient of 0.0062, increasing import of capital and intermediate goods by 20%, and simultaneous application of the aforementioned three scenarios by using the 2013 Social Accounting Matrix for Iran. The results revealed, application of the first scenario can lead to an increase in the level of private sector investment in all the 14 sectors of Iran's economy and cause production growth. Moreover, application of the third scenario can cause the investment level of private sector to decrease. Finally, consideration of the fourth scenario, as compared to the other three scenarios, can be accompanied by a more considerable increase in the levels of production, private sector investment, household consumption, export, import, and thus households' welfare.

#### **KEYWORDS**

Capital and Intermediate Goods, Foreign Direct Investment, Technology Spillovers.



## «مقاله پژوهشی»

### بررسی تأثیر سرریزهای تکنولوژی بر سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در ایران با رهیافت مدل تعادل عمومی قابل محاسبه پویا (DCGE)

علی اصغر بهارلو<sup>۱</sup>، سید عبدالمجید جلایی اسفندآبادی<sup>۲</sup>، محسن زاینده‌رودی<sup>۳</sup>

#### چکیده

با توجه به نقش سرمایه به‌عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل تولید و تأثیر آن بر فعالیت‌های مولد و اشتغال‌زایی و کمیابی آن در اقتصاد کشورها، شناخت و بررسی عوامل مؤثر بر سرمایه‌گذاری و چگونگی اثرگذاری آن دارای اهمیت است. از این‌رو در تحقیق حاضر به‌منظور شبیه‌سازی آثار سرریزهای تکنولوژی بر متغیرهای اقتصادی و رفاهی بر سرمایه‌گذاری بخش غیردولتی در اقتصاد ایران از رهیافت الگوی تعادل عمومی محاسبه پذیر پویا بهره گرفته شد. بر این اساس، تغییرات در شاخص تولید بخش‌های مختلف اقتصادی، تغییرات مصرف و سطح قیمت‌ها، در قالب چهار سناریوی مختلف شامل دو برابر شدن سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، بهبود بهره‌وری از طریق سرریزهای تکنولوژی با لحاظ ضریب کسر ۰/۰۰۶۲، افزایش ۲۰ درصد واردات کالاهای سرمایه‌ای و واسطه‌ای و اعمال هم‌زمان سه سناریو قبل به‌عنوان سناریو چهارم ارزیابی شد. برای دستیابی به اهداف مطالعه از ماتریس حسابداری اجتماعی تدوین شده توسط مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی در سال ۱۳۹۰ استفاده شد. نتایج نشان داد که به‌کارگیری سناریوهای اول و دوم، می‌تواند منجر به افزایش سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در بخش‌های اقتصاد ایران و رشد تولید شود. همچنین، با به‌کارگیری سناریوی سوم میزان سرمایه‌گذاری بخش خصوصی کاهش می‌یابد. در نهایت نیز با اعمال سناریوی چهارم، سرمایه‌گذاری بخش خصوصی، تولید، مصرف خانوار، صادرات، واردات و در نتیجه رفاه خانوارها نسبت به سایر سناریوها به میزان بیشتری افزایش می‌یابد.

#### واژه‌های کلیدی

سرریزهای تکنولوژی، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، کالاهای سرمایه‌ای و واسطه‌ای.  
طبقه‌بندی JEL: C61, C68, D57, E00

۱. دانشجوی دکتری، گروه اقتصاد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمان، کرمان، ایران  
۲. استاد گروه اقتصاد، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران  
۳. دانشیار گروه اقتصاد، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران.

#### نویسنده مسئول:

سید عبدالمجید جلایی اسفندآبادی  
رایانامه: jalee@uk.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۵/۲۵

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۶/۲۱

#### استناد به این مقاله:

بهارلو، علی‌اصغر؛ جلایی اسفندآبادی، سید عبدالمجید و زاینده‌رودی، محسن (۱۴۰۳). بررسی تأثیر سرریزهای تکنولوژی بر سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در ایران با رهیافت مدل تعادل عمومی قابل محاسبه پویا (DCGE). فصلنامه علمی پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی، ۱۴(۵۴)، ۶۵-۸۲  
(DOI:10.30473/egdr.2023.65480.6648)



## ۱- مقدمه

نقش سرمایه‌گذاری بر رشد اقتصادی به میزان قابل توجهی در ادبیات بحث شده است. نقطه مشترک عمده این ادبیات این است که سرمایه‌گذاری به طور مثبت به رشد اقتصاد کمک می‌کند (آلابی<sup>۱</sup>، ۲۰۱۹).

آدام اسمیت<sup>۲</sup> (۱۷۷۶) تأکید می‌کند که تمرکز سرمایه قبل از شروع روند تقسیم کار صورت می‌گیرد. وی از تمرکز سرمایه به‌مثابه شرط لازم برای توسعه اقتصادی یاد می‌کند (مینسکی<sup>۳</sup>، ۱۹۸۰). یکی از پیش‌فرض‌های روستو<sup>۴</sup> برای رسیدن به مرحله جهش اقتصادی این است که میزان سرمایه‌گذاری به ۱۰ درصد درآمد ملی برسد. به عقیده لویس<sup>۵</sup>، مشکل اصلی در تئوری اقتصادی، فهم درک روندی است که طی آن جامعه ۴ یا ۵ درصد از درآمد ملی خود را صرف پس‌انداز و سرمایه‌گذاری می‌کند. به عقیده وی مهم‌ترین نکته در توسعه اقتصادی، تمرکز سریع سرمایه است. هرچند این روند به تأخیر افتد، توسعه اقتصادی نیز با وقفه زمانی مواجه خواهد شد. نظریه‌های رشد هارود-دومار<sup>۶</sup>، سولو<sup>۷</sup>، نظریه توسعه روستو و سایر نظریه‌های مدرن، اغلب متکی بر توان‌افزایی مادی از طریق به‌کارگیری سرمایه در کالبد اقتصاد بودند. بدیهی است تأمین مالی تشکیل سرمایه از راه‌های مختلف از جمله بدهی‌های خارجی، استفاده از پس‌اندازهای داخلی، جذب سرمایه خارجی و... امکان‌پذیر است. یکی از راه‌های توسعه اقتصادی جذب سرمایه خارجی است. تأثیر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در کشورهای در حال توسعه، بیانگر نقش آفرینی این شکل از سرمایه‌گذاری در رونق اقتصادی این کشورها است. سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به‌طور چشمگیری متأثر از مفهوم جهانی شدن است (علیرضا زاده صدقیانی و همکاران، ۱۴۰۲: ۱۵). بسیاری از کشورهای جهان به دلیل ناکافی بودن منابع داخلی برای سرمایه‌گذاری تمایل بسیاری به جذب سرمایه‌های خارجی دارند. از سوی دیگر، سرمایه‌گذاران خارجی به‌ویژه شرکت‌های فراملیتی، برای ارتقای سطح رقابت‌پذیری و کسب سود بیشتر از طریق سرمایه‌گذاری در مناطق مستعد و مزیت‌دار تمایل دارند

(پیگکاس و همکاران<sup>۸</sup>، ۲۰۲۰). بنابراین با توجه به نقش بسیار تعیین‌کننده‌ای که سرمایه‌گذاری در نوسانات اقتصادی و رشد اقتصادی یک کشور ایفا می‌کند، شناخت رفتار سرمایه‌گذاری و خصوصاً سرمایه‌گذاری بخش خصوصی، در کانون توجه اقتصاددانان و سیاست‌گذاران اقتصادی بوده است؛ در این پژوهش تلاش شده است تأثیر سرریزهای فناوری بر سرمایه‌گذاری بخش غیردولتی از معبر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، واردات کالاهای سرمایه‌ای و واسطه‌ای و تحقیق و توسعه مورد بررسی قرار گیرد (نیکخواه سرنقی و همکاران، ۱۴۰۱: ۹۴).

## ۲- ادبیات تحقیق و پیشینه تحقیق

سرریز فناوری یا تکنولوژی نوعی پیامد خارجی است که از این طریق دانش پیشرفته از کشور خارجی به کشور داخلی راه پیدا می‌کند. به عبارت دیگر سرریزهای فناوری، سرریز دانش فنی و اطلاعاتی است که می‌تواند به محصول تجاری تبدیل گردند. سرریزهای فناوری از مسیرهای متفاوتی می‌تواند وارد کشور شود. در ادامه مکانسیم این مسیرها بررسی شده است.

## ۲-۱- تأثیر سرریز تکنولوژی از مسیر

## سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی

یکی از تأثیرات سرریزهای تکنولوژی از کانال سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی است. بر اساس نتایج مطالعات تجربی، کاهش شکاف فناوری موجود بین کشورهای در حال توسعه از کانال جریان ورودی سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی امکان‌پذیر است (جان<sup>۹</sup>، ۲۰۱۶). پان<sup>۱۰</sup> و همکاران (۲۰۲۰) معتقدند که سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به عنوان فرآیند انتقال فناوری و سرمایه از یک کشور توسعه یافته یا کشورهای در حال توسعه به کشور دیگر قابل ردیابی است. بانک جهانی (۲۰۱۲) نیز سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی را به عنوان یک عنصر مهم برای ایجاد شغل در کشورهای در حال توسعه از طریق سرریز اطلاعات و بهبود بهره‌وری در نظر می‌گیرد. اثرگذاری سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بر اقتصاد کشور میزبان با ساختار نهادی اقتصادی، میزان حمایت از تولیدات داخلی و محدودیت‌های تجاری کشور میزبان ارتباط مستقیم دارد (ژو و همکاران<sup>۱۱</sup>، ۲۰۱۹). بنابراین می‌توان گفت که نوع اثر سرریز سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بر متغیرهای کلان اقتصاد داخلی، وابستگی مستقیمی با شکاف بهره‌وری بین

1. Alabi

2. Adam Smith

3. Minsky

4. Walt Rostow

5. Arthur Lewis

6. Roy Forbes Harrod &amp; Evsey David Domar

7. Robert Solow

8. Pegkas et al.

9. John

10. Pan et al.

11. Zhou et al.

سرمایه‌ای، کالاهای واسطه‌ای و کالاهای مصرفی طبقه‌بندی کرد. در این میان کالاهای واسطه‌ای بیشترین حجم واردات کشور را تشکیل داده است (حیدری و همکاران، ۱۳۹۵).

## ۲-۳- امکان سرریز تکنولوژی از مسیر تحقیق و توسعه<sup>۳</sup>

در زمینه رشد اقتصادی، مدل‌ها و تئوری‌های مختلفی مطرح شده‌اند که از جمله مهم‌ترین آنها، می‌توان به مدل رشد برون‌زا و مدل رشد درون‌زا، اشاره کرد. مدل‌های رشد نئوکلاسیک یا برون‌زا، با در نظر گرفتن کمیت و کیفیت عوامل مؤثر در تولید (نیروی کار و سرمایه)، به بررسی رشد اقتصادی می‌پردازند. از حدود اواسط دهه ۸۰ میلادی، برخی از اقتصاددانان، شروع به اصلاح مدل‌های رشد نئوکلاسیک کردند. در مدل‌های رشد درون‌زا، دانش و تکنولوژی به صورت درون‌زا، در نظر گرفته می‌شود. برای درون‌زا در نظر گرفتن دانش و تغییرات تکنولوژی، بخش تحقیق و توسعه، در این الگوها معرفی شده است. فرایند تحقیق و توسعه کار خلاق است که به طور منظم و سیستماتیک جهت افزایش ذخیره علمی و دانش فنی انجام می‌شود و از این دانش در اختراع و ابداع استفاده می‌شود (اوگور و همکاران<sup>۴</sup>، ۲۰۲۰). مون<sup>۵</sup> (۱۹۹۶) تأیید می‌کند که نرخ بازده تحقیق و توسعه خارجی ۵۰ تا ۱۰۰ درصد بیشتر از بازده تحقیق و توسعه داخلی در یک کشور است.

چنانچه در شرایط اقتصادی کشورهای درحال توسعه مانند ایران دقت شود، به‌خوبی ردپای پژوهش‌های کشورهای توسعه‌یافته در تولید و زندگی روزمره دیده می‌شود. قسمت زیادی از ابداع و اختراع ماشین‌آلات، تجهیزات و رایانه‌هایی که هرروزه در این کشورها به کار گرفته می‌شود در پژوهشگاه‌ها و آزمایشگاه‌های کشورهای پیشرفته ساخته شده است. از این رو انتظار می‌رود که تحقیق و توسعه کشورهای توسعه‌یافته تأثیر معناداری بر تولید در کشورهای درحال توسعه داشته باشد. در کشور ایران نیز هر ساله بودجه خاصی به تحقیق و توسعه اختصاص داده می‌شود که بیشتر صاحب‌نظران این مبلغ را ناکافی می‌دانند و معتقدند کشور ایران می‌بایست برای رسیدن به توسعه پایدار نسبت به سرمایه‌گذاری در بخش تحقیق و توسعه اقدامات بنیادی و کاربردی بیشتری انجام دهد (حیدری و سنگین آبادی، ۱۳۹۲).

شرکت‌های خارجی و شرکت‌های داخلی دارد. به گونه‌ای که اگر شکاف تکنولوژی بین این بنگاه‌ها وجود نداشته باشد، اثر سرریز نیز وجود نخواهد داشت. البته اگر این شکاف از حد معمول بیشتر باشد، باز هم تکنولوژی جدید نمی‌تواند اثر سرریز داشته باشد (میورا کامیو اوتسوکا<sup>۱</sup>، ۲۰۲۰).

## ۲-۲- تأثیر سرریز تکنولوژی از مسیر واردات کالاهای سرمایه‌ای و واسطه‌ای

توانایی یک کشور برای تولید دانش تکنولوژیکی نه تنها به تحقیق و توسعه خود، بلکه به دانش فناورانه سایر کشورها نیز بستگی دارد. تحقیقات اخیر نشان داده است که سرریز دانش فناورانه برای تحقق نوآوری ضروری است. در این راستا، دانش فنی بین‌المللی نه تنها از مسیر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بلکه از طریق تجارت نیز قابل انتقال است (لیو و فان، ۲۰۲۰). در ادبیات اقتصاد بین‌الملل هدف‌گذاری میزان بهینه واردات مورد بحث بوده و دلیل اصلی آن چگونگی اثربخشی منفی واردات بر اقتصاد داخلی است. برخی صاحب‌نظران بر این باورند که الزاماً هر نوع واردات موجب افزایش وابستگی و مانع توسعه پایدار کشور واردکننده نشده و واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای علاوه بر تأمین نیازهای اولیه بخش تولید، موجب تسهیل و تسریع فرآیند سرریز دانش و فناوری از کشورهای توسعه‌یافته به کشورهای کمتر توسعه‌یافته شده و از این طریق، افزایش تولید و در نتیجه افزایش صادرات در داخل را به دنبال خواهد داشت. بنابراین، برخلاف تصور عامه، اجرای سیاست‌های خودکفایی کشور در مراحل اولیه باعث کاهش میزان واردات نمی‌شود، بلکه تأثیر عمده و قابل‌انتظار آن، ایجاد تغییر و دگرگونی در ترکیب واردات است. البته در کشورهای درحال توسعه، باید هدف اصلی از واردات کالاهای سرمایه‌ای و واسطه‌ای ایجاد یک ارتباط پسین و پیشین قوی در روند تولید باشد (خانی زاده امیری و همکاران، ۱۳۹۲). در بخش تجارت خارجی اقتصاد ایران، واردات موضوعی است که در طول تاریخ تجارت خارجی ایران به‌ویژه با ظهور بخش نفت اهمیت و نقش آن دائماً گسترش یافته است. از سویی با توجه به وابستگی ساختاری صنعت و اقتصاد ایران به واردات از جهان، شناخت ابعاد این مسئله بسیار حائز اهمیت بوده و ترکیب واردات به دلیل اثری که بر تولید داخل دارد، اهمیتی ویژه می‌یابد (پایتختی اسکویی و همکاران، ۱۳۹۱). واردات کشور ایران را می‌توان در سه گروه کالایی شامل: کالاهای

3. Research and Development (R&D)

4. Ugur et al.

5. Mohnen

1. Murakami & Otsuka

2. Liu & Fan

## ۲-۴- پیشینه تحقیق

از الزامات هر پژوهش، شناخت مطالعات انجام‌شده در موضوع مورد مطالعه است این امر از یک سوی، از دوباره‌کاری جلوگیری می‌نماید و از سوی دیگر، در صورت یکسان بودن پژوهش، با شناخت نقاط قوت و ضعف آن بر غنای ادبیات موضوع افزوده می‌گردد. در ادامه سعی شده است تا به برخی از مطالعات داخلی و خارجی که نزدیک‌ترین ارتباط موضوع را با پژوهش پیش رو داشتند اشاره گردد.

بابکی و همکاران اثر تعاملی توسعه مالی و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بر سرمایه‌گذاری داخلی را در کشورهای شرق و غرب آسیا با استفاده از چهارچوب داده‌های تابلویی بررسی نموده و معتقدند در کشورهای آسیای غربی، توسعه مالی تأثیر مثبت و اثر متقابل توسعه مالی و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بر سرمایه‌گذاری داخلی منفی بود (بابکی و همکاران، ۱۳۹۸: ۱۷۸).

رحمانی و معتمدی اثرات سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی را در اقتصاد کشورهای درحال توسعه بررسی نموده و می‌نویسند بهره‌وری تأثیر بیشتری بر رشد اقتصادی نسبت به تشکیل سرمایه داشته و فرضیه اثر مثبت سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی از طریق افزایش بهره‌وری بر رشد اقتصادی تأیید می‌گردد (رحمانی و معتمدی، ۱۳۹۷: ۱۳۲).

فشاری تأثیر نظام‌های بی‌ثباتی نرخ واقعی ارز، بر جریان سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی ایران را بررسی نمود و می‌نویسد بی‌ثباتی نرخ واقعی ارز تأثیر منفی و نرخ واقعی ارز، تولید ناخالص داخلی حقیقی و درجه باز بودن تجارت تأثیر مثبت بر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی داشته است (فشاری، ۱۳۹۷: ۱۵۰).

دلیری اثر متقابل سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و سرمایه‌گذاری داخلی را در ایران و ۱۳۶ کشور جهان بررسی نمود و می‌نویسد اثر سرمایه‌گذاری داخلی بر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی از لحاظ اندازه بزرگ‌تر بوده و به‌جز در کشورهای عضو اوپک، سبب جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بیشتری شد و اثر شوک سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بر سرمایه‌گذاری داخلی تنها در نمونه‌های کشورهای پردرآمد و کشورهای عضو اوپک مثبت بود (دلیری، ۱۳۹۶: ۹۶).

شجاع حیدری به بررسی اثر سرریزهای تکنولوژی بر سرمایه‌گذاری داخلی ایران از دو کانال سرریز تکنولوژی (واردات کالاهای سرمایه‌ای و واسطه‌ای و تحقیق و توسعه)

در دوره ۱۳۵۰ تا ۱۳۹۲ با استفاده از روش (ARDL)<sup>۱</sup> می‌پردازد و به این نتیجه می‌رسد که اثر سرریزهای تکنولوژی از کانال واردات بر سرمایه‌گذاری داخلی ایران مثبت بوده اما تأثیر هزینه‌های تحقیق و توسعه منفی است (شجاع حیدری، ۱۳۹۵: ۴۷).

بنی اسدی و جلایی اسفندآبادی به بررسی نقش سرریزهای تکنولوژی بر بهره‌وری کل عوامل تولید بخش کشاورزی در ایران در دوره ۱۳۵۳ تا ۱۳۹۰ با استفاده از دو شاخص سرریز از کانال واردات کالاهای سرمایه‌ای و واسطه‌ای و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی پرداخته و به این نتیجه می‌رسند که در بلندمدت رابطه بین سرریزهای تکنولوژی و بهره‌وری کل بخش کشاورزی مورد تأیید بوده اما در کوتاه‌مدت تنها شاخص سرریز از کانال سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی تأثیر مثبت بر بهره‌وری داشته است (بنی اسدی و جلایی اسفندآبادی، ۱۳۹۵: ۱۲۶).

دودانگی عوامل مؤثر بر جذب سرمایه‌گذاری داخلی و خارجی در ایران رل بررسی کرده و معتقد است نوسانات قیمت و درآمد نفت خام، ضمانت‌ها و قراردادهای بین‌المللی، نوسانات مؤثر نرخ ارز و نرخ تورم بالا باعث افزایش میل به جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در نیل به رشد اقتصادی باثبات و مثبت در ایران شده اما کافی نبوده است (دودانگی، ۱۳۹۵: ۱۴۷).

فطرس و همکاران در خصوص اثر سرریزهای تحقیق و توسعه بر بهره‌وری تولید صنایع کارخانه‌ای ایران می‌نویسند اثر متقابل سرمایه‌انسانی و انباشت تحقیق و توسعه خارجی، اثر متقابل واردات و انباشت تحقیق و توسعه خارجی و اثر انباشت تحقیق و توسعه خارجی و داخلی به ترتیب بیشترین تأثیر مثبت را بر بهره‌وری کل صنایع کارخانه‌ای ایران داشته‌اند (فطرس و همکاران، ۱۳۹۳: ۱۰۸).

دانش‌آتان به بررسی تأثیر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بر سرمایه‌گذاری داخلی در منطقه منا، شامل ۲۰ کشور برای دوره ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۲ و با استفاده از روش پانل دیتای پویا پرداخته است و بیان می‌کند که تأثیر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بر سرمایه‌گذاری داخلی کشورهای منطقه منا مثبت بوده و اثر تولید ناخالص داخلی و نرخ بهره مثبت اما معنادار نبودند (دانش‌آتان، ۱۳۹۳: ۵۳).

خانی‌زاده امیری و همکاران به بررسی آثار درجه باز بودن

1. Autoregressive Distributed Lag

آسیا و آفریقا می‌نویسند سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی تأثیر مثبت بر سرمایه‌گذاری خصوصی در آسیا و آفریقا داشته که تأثیر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در سرمایه‌گذاری خصوصی در آسیا بسیار قوی‌تر از قاره آفریقا است (تانگ و تانگ، ۲۰۲۰: ۳۰۲).

شاه و همکاران<sup>۳</sup> با بررسی تأثیر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بر سرمایه‌گذاری داخلی پاکستان برای دوره ۱۹۸۰ تا ۲۰۱۲ با بهره‌گیری از تکنیک ARDL و تجزیه و تحلیل داده‌ها در دوره مزبور، این نتایج را بیان می‌کنند که تأثیر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در سرمایه‌گذاری داخلی پاکستان در بخش‌های تولید و خدمات مثبت بوده و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در بخش اولیه تأثیر ناچیزی بر سرمایه‌گذاری داخلی دارد (شاه و همکاران، ۲۰۲۰: ۱۱۱).

آنیونو کارول<sup>۴</sup> با استفاده از یک آمار استنباطی مانند آنالیز رگرسیون، آزمون (ADF)<sup>۵</sup> و بهره‌گیری از تکنیک حداقل مربعات معمولی (OLS)<sup>۶</sup>، تأثیر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، درآمد سرانه، هزینه مصرف، پس‌انداز و بار بدهی بر سرمایه‌گذاری‌های داخلی در نیجریه در دوره ۱۹۹۱ تا ۲۰۱۸ را مورد بررسی قرار داده و می‌نویسد که از یک‌سوی سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، درآمد سرانه و پس‌انداز تأثیر مثبت بر سرمایه‌گذاری داخلی در نیجریه دارد و از سوی دیگر هزینه‌های مصرف، نرخ بهره و بار بدهی دارای تأثیر منفی بر آن است (آنیونو، ۲۰۱۹: ۱۴۱۰).

آسیف‌خان<sup>۷</sup> و همکاران با بررسی تجربی تأثیر جریان‌های سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بر سرمایه‌گذاری داخلی در کشور سودان، برای دوره ۱۹۷۶ تا ۲۰۱۶ و با استفاده از روش علیت گرنجر به این نتیجه می‌رسند که رشد اقتصادی، نرخ ارز، ثبات اقتصاد کلان و اجاره منابع طبیعی در کوتاه‌مدت بر سرمایه‌گذاری داخلی کشور سودان تأثیر چشمگیری داشته است اما سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در بلندمدت بر سرمایه‌گذاری داخلی سودان تأثیر می‌گذارد (آسیف‌خان و همکاران، ۲۰۱۸: ۱۰).

پانديا و سیسومیات<sup>۸</sup> از طریق تحلیل رگرسیون بین سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و معیارهای مختلف رشد

تجاری کشورها و نیز مکانیزم جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بر سرمایه‌گذاری داخلی و رشد اقتصادی در ۱۰ کشور در حال توسعه آسیایی پرداخته و معتقدند سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی از طریق انباشت سرمایه فیزیکی تأثیر مثبتی بر رشد اقتصادی کشورهای منتخب در حال توسعه آسیایی داشته و سرمایه‌گذاری داخلی، درجه باز بودن تجاری و سرمایه انسانی نیز اثر مثبت داشتند (خانی‌زاده امیری و همکاران، ۱۳۹۲: ۱۵۲).

پورعبادالهان کوچیج و همکاران به بررسی نقش مخارج تحقیق و توسعه داخلی و واردات کالاهای سرمایه‌ای - واسطه‌ای بر روی تولید در صنایع ایران با استفاده از داده‌های تابلویی کارگاه‌های صنعتی ۱۰ نفر کارکن و بیشتر ایران طی دوره ۱۳۷۴ تا ۱۳۸۵ و اثرات تحقیق و توسعه و واردات کالاهای سرمایه‌ای - واسطه‌ای (به‌عنوان تقریب واردات تکنولوژی) بر ارزش افزوده این صنایع مورد بررسی قرار داده و نتیجه می‌گیرند که متغیرهای تعداد شاغلان، موجودی سرمایه، واردات تکنولوژی (واردات سرمایه‌ای - واسطه‌ای) و مخارج تحقیق و توسعه داخلی، اثرات مثبت و معنی‌داری بر ارزش افزوده کارگاه‌های صنعتی ۱۰ نفر کارکن و بیشتر دارد (پورعبادالهان کوچیج و همکاران، ۱۳۹۰: ۳۰).

ربیعی نقش تحقیق و توسعه در توسعه اقتصادی کشورها را با هدف بررسی تأثیر تحقیق و توسعه در سطح کلان کشور و مدیریت نوآوری در سطح سازمان مورد بررسی قرار داده و به این نتیجه می‌رسد که تأثیر تحقیق و توسعه بر رشد اقتصادی کشور مثبت است، اما در ایران تحقیق و توسعه از طریق مستقیم و اثر نوآوری، بر روی تولید و رشد تولید اثر قابل توجهی ندارد (ربیعی، ۱۳۸۷: ۴۰).

ژو بیتونگ<sup>۱</sup> در بررسی تأثیر سرمایه‌گذاری تحقیق و توسعه بر عملکرد سهام شرکت صنعت خودرو در چین، به این سؤال می‌پردازد که آیا سهام شرکت‌های خودروسازی چینی تحت تأثیر تغییرات تحقیق و توسعه قرار می‌گیرند؟ و به این نتیجه می‌رسد که تأثیر سرمایه‌گذاری سالانه تحقیق و توسعه بر عملکرد سهام شرکت و بازده سهام مثبت است. همچنین تأخیر تأثیر سرمایه‌گذاری تحقیق و توسعه بر بازدهی سهام شرکت‌ها بیشتر است (ژو بیتونگ، ۲۰۲۲: ۲۵).

تانگ و تانگ<sup>۲</sup> در خصوص تأثیر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بر سرمایه‌گذاری خصوصی کشورهای در حال توسعه

3. Syed Hasanat Shah et al.

4. Anionwu Carol

5. Augmented Dickey Fuller

6. Ordinary Least Squares

7. Asif Khan et al.

8. Pandya & Sisombat

1. Zhou Yitong

2. Le Thanh Tung & Pham Nang Thang

و در تمام بخش‌های اقتصاد لحاظ کرده باشد؛ وجود ندارد. از منظر روش‌شناسی نیز عمده مطالعات از نوع تعادل جزئی بوده است. بنابراین، مطالعه حاضر با لحاظ هر سه مسیر سرریز تکنولوژی در قالب مدل تعادل عمومی محاسبه‌پذیر و با لحاظ پویایی‌های موجود از جامعیت بالایی برخوردار است.

### ۳- مبانی نظری و روش تحقیق

#### ۳-۱- مراحل تدوین و کالیبره کردن مدل تحقیق

در این تحقیق برای پاسخ‌گویی به سؤالات از یک مدل تعادل عمومی قابل‌محاسبه پویا استفاده شده است. در یک مدل تعادل عمومی قابل‌محاسبه پویا (DCGE)<sup>۵</sup> ما با زنجیره‌ای از مدل‌های ایستا روبه‌رو هستیم که ارتباط بین این الگوها از طریق عواملی چون سرمایه‌گذاری، رشد جمعیت، بهره‌وری عوامل تولید یا تغییرات تکنولوژیک ایجاد می‌گردد. در این تحقیق، از متغیر سرمایه‌گذاری که رفتار آن در طی دوره‌های مورد بررسی الگوسازی شده و رشد جمعیت به‌عنوان عوامل پویایی الگو استفاده شده است.

#### ۳-۱-۱- بخش ایستای الگوی تحقیق

برای تدوین بخش ایستای مدل محاسبه‌پذیر (CGE) از الگوی لافگرین (۲۰۰۱)<sup>۶</sup> و هوزو (۲۰۰۴)<sup>۷</sup> که شامل معادلات مربوط به تولید، مصرف خانوارها و دولت، پس‌انداز، سرمایه‌گذاری و تجارت خارجی است، استفاده شده است. شکل زیر فرآیند معادلات تحقیق حاضر را بر اساس مدل تعادل عمومی محاسبه‌پذیر نشان می‌دهد.

اقتصادی به بررسی رابطه بین سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و رشد اقتصادی استرالیا می‌پردازد و برای نتیجه‌گیری در مورد اهمیت سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی رگرسیون چندگانه را مورد استفاده قرار می‌دهد. و بیان می‌کنند که سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بر رشد تولید ناخالص ملی، عملکرد صادرات و اشتغال در اقتصاد استرالیا تأثیر مثبت داشته‌اند (پاندیا و سیسومبات، ۲۰۱۷: ۱۳۱).

ایوانوویچ<sup>۱</sup> جهت بررسی تأثیر خالص گردش سرمایه خارجی بر سرمایه‌گذاری داخلی در کرواسی با استفاده از یک تجزیه و تحلیل کلی و با پردازش داده‌های سری زمانی، از طریق مدل رگرسیونی (VAR)<sup>۲</sup> به این نتیجه می‌رسد که سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی با تأخیر در سرمایه‌گذاری داخلی در جمهوری کرواسی تأثیر منفی داشته است (ایوانوویچ، ۲۰۱۵: ۱۶۰).

انور و سون<sup>۳</sup> با یک مدل نظری ساده به بررسی تأثیر حضور سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بر ساختار سرمایه شرکت‌های داخلی در کشور چین پرداخته و با استفاده از رگرسیون توییت متغیر ابزاری به این نتیجه می‌رسند که شکل کلی تأثیر حضور سرمایه‌گذاری خارجی بر اهرم شرکت‌های داخلی در بخش تولیدی چین منفی است و همچنین تأثیر منفی آن بر شرکت‌های خصوصی بیشتر از شرکت‌های دولتی است (انور و زانگ‌سون، ۲۰۱۵: ۴۳).

بادر<sup>۴</sup> تأثیر واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای بر رشد اقتصادی در اردن در دوره ۱۹۸۰ تا ۲۰۰۳ را مورد بررسی قرار داده و با بهره‌گیری از آزمون هم‌جمعی جوهانسون و تجزیه واریانس و پاسخ‌های ضربه‌ای به این نتیجه می‌رسد که واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای از طریق انتقال فناوری به‌دست‌آمده از چنین وارداتی بر رشد اقتصادی تأثیر مثبت دارد (بادر، ۲۰۰۵: ۲۰).

مرور مطالعات نشان می‌دهد که در مطالعات گذشته تأثیر متغیرهای مرتبط با سرریز فناوری همچون سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، واردات کالاهای سرمایه‌ای و واسطه‌ای و نقش تحقیق و توسعه در متغیرهای کلان همچون رشد و ارزش افزوده یک بخش خاص مورد توجه قرار گرفته است. اما مطالعه‌ای که همه‌ی این سه مسیر سرریز فناوری را با هم

5. Dynamic Computable General Equilibrium

6. Hans Lofgren, (2001)

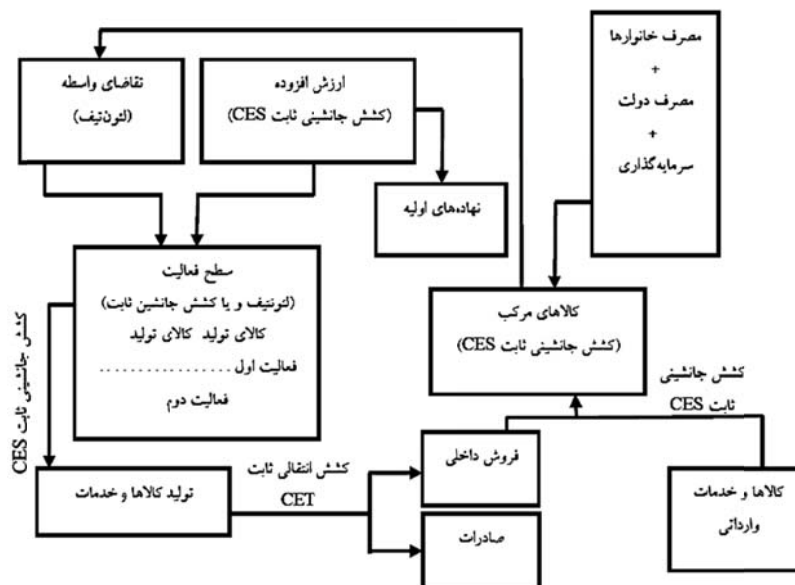
7. Nobuhiro Hosoe, (2004)

1. Ivanovic

2. Vector Auto-Regressive

3. Anwar & Sun

4. Bader



شکل ۱. اجزاء مدل تعادل عمومی محاسبه پذیر (CGE)

اثرات کمی سیاست‌های اقتصادی و شوک‌های خارجی را بر اقتصاد داخلی بررسی می‌کند. از جمله ویژگی‌های این مدل‌ها لحاظ نمودن ارتباطات بین فعالیت‌های مختلف و بازارهای متعدد کالاها و خدمات، عوامل تولید و نهادها به صورت خطی و غیرخطی است (دیملو و روبینسون، ۱۹۸۹). مدل‌های تعادل عمومی قابل محاسبه با عناوین مدل‌های ارزش معاملات، مدل‌های تعادل عمومی کاربرد و مدل‌های تعادل عمومی بر پایه ماتریس حسابداری اجتماعی نیز معرفی می‌شوند.

**۳-۱-۲- ساختار الگوی تعادل عمومی قابل محاسبه**  
الگوی تعادل عمومی به فرمول‌بندی جریان چرخشی درآمد-مخارج یک اقتصاد می‌پردازد که در آن بازارهای کالا و عوامل تولید، تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان در نظر گرفته می‌شوند. مبادلات در این مدل‌ها بر اساس رفتار بهینه‌سازی کارگزاران اقتصادی صورت گرفته و مصرف‌کنندگان تابع مطلوبیت را با توجه به سطح بودجه به حداکثر رسانده و طرف تقاضای مدل مشخص می‌شود. تولیدکنندگان نیز در پی حداکثر نمودن سود طرف عرضه مدل را تعیین می‌کنند. قیمت‌های بازار در وضعیت تعادلی بوده و برای تمامی کالاها و خدمات عرضه برابر با تقاضا خواهد بود. متغیرهای الگوی تعادل عمومی را می‌توان به سه دسته درون‌زا، برون‌زا و سیاست‌گذاری تقسیم نمود. همچنین در مدل‌های تعادل عمومی دسته‌ای از مقادیر

در این الگو تولید با استفاده از کالاها و خدمات واسطه و ترکیب آنها با عوامل تولید اولیه که توسط خانوارها ارائه می‌گردد، صورت می‌گیرد. خانوارها درآمد حاصل از فروش عوامل تولیدی را پس از کسر مالیات، مصرف یا پس‌انداز نموده و دولت درآمد خود را از طریق مالیات‌های مستقیم (دریافتی از خانوارها) و مالیات غیرمستقیم و پرداخت‌های انتقالی خارجی‌ها تأمین می‌نماید و این درآمدها را یا مصرف نموده و یا به صورت مازاد بودجه در اختیار بازار سرمایه قرار می‌دهند. بازار سرمایه با استفاده از تابع پس‌انداز خصوصی و دولتی و پس‌اندازهای خارجی، اقدام به سرمایه‌گذاری از کالاها و خدمات مختلف می‌نماید. همچنین در این الگو بازار کالاها و خدمات در تعامل با دنیای خارج بوده و صادرات و واردات وجود دارد. مدل تعادل عمومی قابل محاسبه به‌عنوان چارچوبی مبتنی بر تعادل عمومی اقتصاد کلان که میان درآمدهای مختلف گروه‌ها، الگوی تقاضا، تراز پرداخت‌ها و ساختار چندبخشی ارتباط برقرار می‌کند، تعریف می‌شود. این مدل از آن جهت تعادلی اطلاق می‌شود که یک مجموعه از قیمت‌ها و مقادیر وجود دارد که اضافه تقاضا برای کلیه کالاها و خدمات را در مقادیر اسمی و حقیقی صفر می‌سازد. طبق قانون تعادلی والراس به بیان ریاضی  $P.Z(P)=0$  و  $Z(P)=0$  که در آن  $Z$  تابع مازاد تقاضا و  $P$  بردار قیمت و  $P^*$  مقادیر تعادلی است که مازاد تقاضا در آن قیمت‌ها مساوی صفر است. لذا این مدل مانند یک آزمایشگاه تجربی در اقتصاد است که



موقعیت ممکن دست می‌یابد و عموماً بازارها در تعادل قرار می‌گیرند.

این ویژگی‌ها در قالب روابط ریاضی بیان می‌شود و پاسخ این مجموعه معادلات ریاضی همان تعادل عمومی است. در ادامه معادلات این الگو توضیح داده شده است:

### ۱- معادلات تولید داخلی:

تعداد بخش‌ها در الگو برابر ۱۴ بخش به انضمام بخش تولید کالای سرمایه‌ای است. این ۱۴ بخش شامل کشاورزی، دام، جنگل، ماهیگیری، نفت خام و گاز، معدن، صنایع غذایی، پوشاک، چوب و کاغذ، تولیدات نفتی، تولیدات صنعتی، برق، خدمات و حمل‌ونقل است. معادلات (۱)، (۲)، (۳)، (۴) و (۵) به ترتیب بیانگر تابع تولید کاب-داگلاس عامل مرکب برای بخش‌های مختلف، تابع لئونتیف تقاضای نهاده‌های واسطه‌ای، تابع لئونتیف تقاضای عامل مرکب بخش‌های مختلف، تابع کاب-داگلاس تقاضای عوامل تولید اولیه (سرمایه و نیروی کار) و تابع لئونتیف تولید ناخالص داخلی بخش‌های مختلف است.

$$VA_j = b_j \prod_h FD_{hj}^{\beta_{hj}} \quad (1)$$

$$X_{ij} = ax_{ij} Y_j \quad (2)$$

$$VA_j = ay_j Y_j \quad (3)$$

$$FD_{hj} = \frac{\beta_{hj} \cdot PN_j}{W_h} \cdot VA_j \quad (4)$$

$$PS_j = ay_j \cdot PN_j + \sum_i ax_{ij} \cdot PQ_i \quad (5)$$

در این مطالعه بر مبنای مطالعه شیخانی و همکاران (۱۳۹۷)، برای لحاظ سناریوی دوم، بهبود بهره‌وری از طریق سرریز تکنولوژی با لحاظ ضریب کسر فناوری به میزان ۰/۰۰۶۲ در نظر گرفته شد. در رابطه (۱)، ضریب (b<sub>j</sub>) به میزان ۰/۰۰۶۲ تعیین شد.

### ۲- معادلات بخش دولتی

معادلات (۶)، (۷)، (۸)، (۹) و (۱۰) به ترتیب بیانگر تابع مالیات مستقیم بر درآمد خانوارها، تابع مالیات بر تولید بخش‌های مختلف، تابع مالیات بر واردات (درآمد حاصل از تعرفه واردات) کالاهای مختلف، تابع کل درآمد دولت و تابع مصرف دولت از بخش‌های مختلف است.

$$TAX_{ind,j} = tx_j \cdot PS_j \cdot Y_j \quad (6)$$

با عنوان پارامترها وجود دارند که چگونگی حساسیت متغیرهای درون‌زا را به متغیرهای برون‌زا و متغیرهای درون‌زا را به همدیگر نشان می‌دهند. لذا این مدل‌ها سیستمی از معادلات هم‌زمان شامل پارامترهای  $\theta$  می‌باشند، به طوری که از بردار متغیرهای برون‌زای  $Z$ ، بردار متغیرهای درون‌زای  $Y$  نتیجه خواهد شد:

$$F(\theta, Z, Y) = 0$$

مدل تعادل عمومی قابل محاسبه فاقد جملات خطا است، عدم وجود جزء خطا در سمت راست معادله حاکی از تفسیر مدل‌سازی تعادل عمومی قابل محاسبه به‌عنوان شیوه‌ای غیر تصادفی بوده که لزوماً مغایر با شیوه تصادفی اقتصادسنجی است. یکی از روش‌های برآورد پارامترها و یا تصریح عددی مدل‌های تعادل عمومی در ادبیات اقتصاد مبتنی بر روش کالیبراسیون است. روش کالیبراسیون نسبت به روش اقتصادسنجی به اطلاعات کمتری نیاز دارد و بر اساس اطلاعات موردنظر یک سال خاص، سنجش می‌شود. البته در الگوهای تعادل عمومی نیز برای دستیابی به کشش به اطلاعات اقتصادسنجی نیاز است اما معمولاً مقادیر کشش‌ها از سایر مطالعات اخذ می‌شود (ویستا، ۲۰۱۴).<sup>۱</sup>

برای دستیابی به اهداف مطالعه حاضر از یک الگوی تعادل عمومی قابل محاسبه چندبخشی ایستا استفاده شده است. مدل مورد استفاده یک مدل اقتصاد باز کوچک است که مدلی استاندارد برای مطالعات تحلیل سیاست تجاری به شمار می‌آید. پیش از پرداختن به ویژگی‌های الگوی تعادل عمومی مطالعه، لازم است الگوی تعادل عمومی تعریف شود و به مواردی از تناسب استفاده از این الگو اشاره شود. منظور از تعادل عمومی مدلی است که دارای ویژگی‌های زیر است (مارکوسن، ۲۰۰۲):<sup>۲</sup>

۱. حاوی چندین کارگزار اقتصادی است که در تعامل با یکدیگر هستند.
۲. رفتار افراد یا کارگزاران مبتنی بر اصل بهینه‌سازی است.
۳. بازارها و قیمت‌ها عامل ایجاد تعامل میان کارگزاران اقتصادی هستند.
۴. تعادل رخ می‌دهد، به این معنی که متغیرهای درون‌زا به گونه‌ای تعدیل می‌شوند که کارگزاران مشروط بر قیدهای پیش روی خود به بهترین

1. Vista, (2014)

2. Marcussen, (2002)

$$C_i.PQ_i = \lambda_{ci}(Y_{hoh} \quad TAX_{dir} \quad SAV_{hoh})$$

### ۵- معادلات تجارت خارجی

معادلات (۱۹)، (۲۰) و (۲۱) به ترتیب بیانگر تابع قیمت صادراتی کالاها، تابع قیمت وارداتی کالاها و تابع تراز تجارت خارجی است.

$$PE_i = pwe_i . EXR \quad (۱۹)$$

$$PM_i = pwm_i . EXR \quad (۲۰)$$

$$(۲۱)$$

$$\sum_i pwe_i . E_i + SAV_f + REMIT = \sum_i pwm_i . M_i$$

در رابطه (۲۱) سناریوی اول مبنی بر دو برابر شدن میزان سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی (SAV<sub>f</sub>) اعمال می‌شود. به طوری که با اتخاذ این سناریو تراز تجاری تحت تأثیر قرار می‌گیرد. همچنین در رابطه (۲۱) سناریوی سوم مبنی بر افزایش ۲۰ درصد واردات کالاها و سرمایه‌ای و واسطه‌ای تراز تجارت خارجی را دچار تغییر می‌کند.

### ۶- معادلات آرمینگتون با کشش جانشینی ثابت

(CES)

معادلات (۲۲)، (۲۳) و (۲۴) به ترتیب بیانگر تابع تولید کالای مرکب آرمینگتون با کشش جانشینی ثابت، تابع تقاضای واردات با کشش جانشینی ثابت و تابع تقاضای تولیدات داخلی با کشش جانشینی ثابت است.

$$Q_i = \gamma_i (\alpha_{mi} . M_i^{p_{mi}} + \alpha_{di} + D_i^{p_{mi}})^{\frac{1}{p_{mi}}} \quad (۲۲)$$

$$M_{iq} = \left( \frac{\gamma_i^{p_{mi}} . \alpha_{mi} . PQ_i}{(1 + tm_i) . PM_i} \right)^{\frac{1}{p_{mi}}} . Q_i \quad (۲۳)$$

$$D_i = \left( \frac{\gamma_i^{p_{mi}} . \alpha_{di} . PQ_i}{PD_i} \right)^{\frac{1}{p_{mi}}} . Q_i \quad (۲۴)$$

در روابط (۲۲) و (۲۳) با اتخاذ سناریوی سوم یعنی افزایش ۲۰ درصد واردات کالاها و سرمایه‌ای و واسطه‌ای تابع تولید کالای مرکب آرمینگتون با کشش جانشینی ثابت و تابع تقاضای واردات با کشش جانشینی ثابت تحت تأثیر قرار می‌گیرد.

### ۷- معادلات تابع انتقال با کشش انتقال ثابت

(CET)

معادلات (۲۵)، (۲۶) و (۲۷) به ترتیب بیانگر تابع تولید ناخالص داخلی با کشش انتقالی ثابت، تابع عرضه صادرات با کشش انتقالی ثابت و تابع عرضه تولیدات داخلی با کشش

$$TAX_{dir} = td . \sum_h W_h FS_h \quad (۷)$$

$$TARIFF_j = tm_j . PM_j . M_j \quad (۸)$$

$$(۹)$$

$$Y_g = TAX_{dir} + \sum_j TAX_{ind.j} + \sum_j TARIFF_j + E_{oil}$$

$$G_i . PQ_i = \lambda_{gi} . GDTO_i \quad (۱۰)$$

در رابطه (۸)، سناریوی افزایش ۲۰ درصد واردات کالاها و سرمایه‌ای و واسطه‌ای (M<sub>j</sub>) اعمال خواهد شد که بر میزان تعرفه و در نتیجه کل درآمد دولت (Y<sub>g</sub>) اثرگذار است.

### ۳- معادلات سرمایه‌گذاری و پس‌انداز

معادلات (۱۱)، (۱۲)، (۱۳)، (۱۴)، (۱۵) و (۱۶) به ترتیب بیانگر تابع سرمایه‌گذاری کل، تابع پس‌انداز خانوار، تابع پس‌انداز دولت، تابع پس‌انداز کلی (شامل پس‌اندازهای خانوارها، دولت و خارجی) و معادله‌ی تساوی پس‌انداز کل با سرمایه‌گذاری کل است.

$$\sum_i ID_i . PQ_i = \mu_i . INVEST \quad (۱۱)$$

$$SAV_{hoh} = s_{hoh} . Y_{hoh} \quad (۱۲)$$

$$SAV_g = s_g . Y_g \quad (۱۳)$$

$$(۱۴)$$

$$SAVING = (SAV_{hoh} + SAV_g + EXR . SAV_f)$$

$$INVEST_j = \frac{((SAV_p + SAV_t) * CAP_j)}{\sum_j CAP_j} \quad (۱۵)$$

$$SAVING = INVEST \quad (۱۶)$$

در رابطه (۱۴)، با اتخاذ سناریوی دو برابر شدن میزان سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، پس‌انداز خارجی (SAV<sub>f</sub>) دچار تغییر می‌شود. همچنین، با توجه به اینکه تقاضای سرمایه‌گذاری تابعی از سرمایه‌گذاری بخشی (INVEST<sub>j</sub>) است؛ بنابراین، مطابق رابطه (۱۵)، افزایش میزان سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، سرمایه‌گذاری بخشی را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

### ۴- معادلات مصرف خانوار

معادلات (۱۷) و (۱۸) به ترتیب بیانگر تابع درآمد خانوارها و تابع مصرف خانوارها از بخش‌های مختلف است.

$$(۱۷)$$

$$Y_{hoh} = \sum_h W_h . FS_h + GOVTH + REMIT . EXR$$

$$(۱۸)$$

انتقالی ثابت است. مصرف آنها از کالای تولیدشده در هر بخش دارد. تابع مطلوبیت، یک تابع کاب-داگلاس است و با توجه به قید بودجه که برابر با درآمد خالص خانوار (درآمد خانوار منهای مقدار مالیات مستقیم و پس انداز)، بیشینه شده و معادله مصرف خانوار به دست می‌آید (معادله ۱۸). در بخش تجارت خارجی فرض می‌شود کشور کوچک بوده و قیمت‌های جهانی واردات و صادرات ثابت است (معادله ۱۹ و ۲۰). در مدل‌های تعادل عمومی بین کالاهای وارداتی و داخلی و همچنین بین کالاهای تولیدشده برای صادرات و کالاهای تولیدشده برای فروش داخلی تفاوت وجود دارد. فرض می‌شود که مجموع کالاهای وارداتی و عرضه‌شده در داخل، کالای مرکب<sup>۴</sup> (کالای آرمینگتون)<sup>۵</sup> را می‌سازد. این کالای مرکب به‌عنوان نهاده‌های واسطه‌ای و مصارف نهایی مورد استفاده قرار می‌گیرد. همچنین فرض می‌شود که واردات جانشین ناقص برای تولیدات داخلی است. به این معنی که یک واحد کالای وارداتی می‌تواند با بیش از یک واحد کالای داخلی جانشین شود. این فرضیه به فرضیه آرمینگتون مشهور است. رابطه بین واردات و تولید داخلی به‌صورت یک تابع کشش ثابت جانشینی<sup>۶</sup> نمایش داده می‌شود (معادله ۲۲). با توجه به مسئله بیشینه‌سازی، توابع تقاضا برای واردات و تولیدات داخلی به‌صورت معادله‌های (۲۳) و (۲۴) به‌دست آمده و فرض می‌شود صادرات به‌طور ناقص قابل تبدیل به تولید داخلی است. با توجه به مسئله بیشینه‌سازی، توابع عرضه صادرات و کالای داخلی به ترتیب به‌صورت رابطه‌های (۲۶) و (۲۷) به دست خواهد آمد. برای ایجاد تعادل در چهار بازار نیروی کار، سرمایه، کالای مرکب، ارز خارجی، عامل تعدیل‌کننده برای تساوی عرضه و تقاضا در هر بازار، قیمت‌های مربوطه هستند. در بازار نیروی کار، نرخ دستمزد، در بازار سرمایه، بهره یا رانت سرمایه، در بازار کالای مرکب، قیمت کالای مرکب و در بازار ارز، نرخ ارز عوامل تعدیل‌کننده هستند (معادله‌های ۲۸ و ۲۹). چون بی‌نهایت راه حل باقیمت‌های نسبی مشابه وجود دارد، برای اطمینان از این که تنها یک راه حل وجود داشته باشد و آن هم راه حل تعادلی است، از معادله نرمال‌کننده قیمت استفاده می‌شود. در این معادله، شاخص قیمت ثابت بوده و تغییرات قیمت‌های دیگر نسبت به این قیمت سنجیده می‌شود (معادله ۳۰).

انتقالی ثابت است.

$$Y_i = \theta_i (\beta_{ei} \cdot E_i^{p_{ei}} + \beta_{di} \cdot D_i^{p_{ei}})^{\frac{1}{p_{ei}}} \quad (25)$$

$$E_i = \left( \frac{\theta_i^{p_{ei}} \cdot \beta_{ei} (tx_i + PS_i)}{PE_i} \right)^{\frac{1}{p_{ei}}} Y_i \quad (26)$$

$$D_i = \left( \frac{\theta_i^{p_{ei}} \cdot \beta_{di} (tx_i + PS_i)}{PD_i} \right)^{\frac{1}{p_{ei}}} Y_i \quad (27)$$

## ۸- معادلات تعادل بازارها

معادلات (۲۸)، (۲۹) و (۳۰) به ترتیب بیانگر تعادل بازار عوامل تولید اولیه شامل نیروی کار و سرمایه، تعادل در بازار کالای مرکب و شاخص قیمت است.

$$\sum_j FD_{hj} = FS_h \quad (28)$$

$$Q_i = C_i + G_i + ID_i + \sum_j X_{ij} \quad (29)$$

$$PINDEX = \sum_i \omega_i PQ_i \quad (30)$$

در این تحقیق، فرض می‌شود که بخش‌های اقتصادی برای تولید از نیروی کار و سرمایه به‌عنوان نهاده‌های اولیه استفاده می‌کنند. برای واقعیت بخشی به مدل، افزون بر نهاده‌های اولیه، فرض می‌شود بخش‌ها، نهاده‌های واسطه‌ای را نیز برای تولید به کار می‌برند و در مرحله پایین، ارزش افزوده (عامل اولیه مرکب)<sup>۱</sup> از ترکیب نیروی کار و سرمایه با فناوری تولید کاب-داگلاس<sup>۲</sup> به دست می‌آید (معادله ۱). در مرحله بالا، ستاده ناخالص از ترکیب ارزش افزوده و نهاده‌های واسطه‌ای با فناوری تولید لیونتیف<sup>۳</sup>، تولید می‌شود. با توجه به این دو مرحله، هر بخش تابع، سود خود را نسبت به تولیدش بیشینه می‌کند (معادلات ۲، ۳، ۴ و ۵). همچنین فرض می‌شود عوامل تولید در تعادل بوده و عرضه عوامل ثابت است. لذا تغییر درآمدهای نفتی، تغییری در کل تقاضای نیروی کار و سرمایه ایجاد نکرده و موجب انتقال عوامل تولید از بخشی به بخش دیگر می‌شود. برای محاسبه مصرف بخش خصوصی (خانوارها)، فرض می‌شود مصرف‌کنندگان سید مصرفی خود را طوری انتخاب می‌کنند که مطلوبیت آنها بیشینه شود. درآمد آنها از محل عرضه عوامل تولید (نیروی کار و سرمایه) به‌اضافه پرداخت‌های انتقالی دولت به خانوارها و خالص وجوه دریافتی از خارج به دست می‌آید (معادله ۱۷). مطلوبیت خانوارها بستگی به مقدار

4. Composite good

5. Armington good

6. Constant Elasticity of Substitution

1. Composite Primary Factor

2. Cobb-Douglas

3. Leontief

### ۳-۱-۳- بخش پویای الگو

در مدل تعادل عمومی محاسبه پذیر پویا، پویایی مبتنی بر فرض انتظارات تطبیقی است. به طوری که عاملین اقتصادی فرض می‌کنند شرایط جاری اقتصاد در تمام دوره‌های آتی اقتصاد حاکم است. در واقع این مدل‌ها یک سری مدل‌های تعادل عمومی قابل محاسبه ایستا در دوره‌های زمانی مختلف هستند که ارتباط بین دوره‌های به وسیله معادلات رفتاری برای متغیرهای درون‌زایی مانند انباشت سرمایه و روزآمدسازی متغیرهای برون‌زایی مانند عرضه نیروی کار برقرار می‌شود. ذخیره سرمایه به شکل درون‌زا با معادله انباشت سرمایه و عرضه نیروی کار به شکل برون‌زا در فاصله بین دوره‌های زمانی تغییر می‌کند. از آنجا که یک مدل پویای بازگشتی در هر زمان به شکل یک دوره‌ای حل می‌شود، می‌تواند اجزاء درون دوره‌ای (بخش ایستا) و بین دوره‌ای (بخش پویا) مدل را از یکدیگر تفکیک کرد (دکالو<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۱۳). در حالت کلی یکی از راه‌هایی که رشد اقتصادی را در الگو از یک دوره زمانی به دوره زمانی دیگر ممکن می‌سازد، سرمایه‌گذاری در ظرفیت‌های جدید تولید است. طراحی رفتار سرمایه‌گذاری یکی از اصلی‌ترین قسمت‌های مرتبط با پویایی الگو است. برای طراحی مکانیزه سرمایه‌گذاری نیاز به مشخص نمودن این مهم داریم که چه میزان سرمایه در هر مقطع زمانی به هر بخش تعلق می‌گیرد. با در نظر گرفتن موجودی سرمایه اولیه در سال پایه میزان موجودی سرمایه در هر دوره از رابطه شماره (۳۱) به دست می‌آید.

$$K_{t+1} = K_t(1 - \delta) + I_t \quad (31)$$

سرمایه‌گذاری جدید  $I_t$  بایستی توسط الگو تعیین شود و محاسبه گردد. همچنین رشد اقتصادی در وضعیت یکنواخت معادل ۲ درصد در نظر گرفته خواهد شد. این میزان بر مبنای برآورد بانک جهانی از رشد اقتصادی ایران برای سال‌های ۲۰۱۵ الی ۲۰۱۶ است. بالاخره میزان نیروی کار در هر دوره به صورت برون‌زا و با استفاده از نرخ رشد اقتصادی در وضعیت یکنواخت، تعیین می‌گردد.

### ۳-۱-۴- سناریوهای مورد بررسی

سناریوهای مورد بررسی در این مطالعه به صورت زیر تعریف شد:

سناریو اول: دو برابر شدن سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی  
سناریو دوم: بهبود بهره‌وری از طریق سرریز تکنولوژی با

لحاظ ضریب کسر فناوری به میزان ۰/۰۰۶۲  
سناریو سوم: افزایش ۲۰ درصد واردات کالاهای سرمایه‌ای و واسطه‌ای  
سناریو چهارم: افزایش ۲۰ درصد واردات کالاهای سرمایه‌ای و واسطه‌ای همراه با بهبود تکنولوژی و دو برابر شدن سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی  
در این مطالعه، سناریوی اول بر مبنای مطالعات مرزبان و نجاتی (۱۳۹۱) و نجاتی (۱۳۹۶) تدوین شده است. این مطالعات نشان داد که با توجه به پایین بودن میزان سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، به منظور اثرگذاری این متغیر بر متغیرهای کلان، میزان این متغیر حداقل می‌بایستی دو برابر شود. سناریوی دوم بر مبنای مطالعه شیخانی و همکاران (۱۳۹۷) تنظیم شده است. در این مطالعه، بهبود بهره‌وری از طریق سرریز تکنولوژی با لحاظ ضریب کسر فناوری به میزان ۰/۰۰۶۲ برای پارامتر کارایی تابع تولید محاسبه شد. سناریوی سوم نیز بر مبنای حداقل نیاز کشور به واردات کالاهای سرمایه‌ای و واسطه‌ای برای تغییر شرایط موجود طراحی شده است. برای استخراج این سناریو از مطالعه جلایی و همکاران (۱۳۹۵) کمک گرفته شد. در واقع، افزایش میزان سرمایه‌گذاری از سه طریق ورود سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، توجه به تحقیق و توسعه به منظور بهبود تکنولوژی و افزایش واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای امکان‌پذیر است که در این مطالعه به بررسی اثرات اقتصادی و رفاهی این عوامل پرداخته شده است.

### ۳-۱-۵- داده‌های مطالعه و کالیبره نمودن الگو

یکی از گام‌های مهم در مدل‌سازی مدل‌های تعادل عمومی، کالیبره کردن مدل است. کالیبره کردن عبارت است از فرایند تعیین مقادیر پارامترهای معادلات ایستا و پویای یک مدل به گونه‌ای که بتوان با استفاده از مدل کالیبره شده مقادیر متغیرهای درون‌زا را برای سال پایه بازتولید کرد. زمانی که پارامترهای معادلات مدل تعیین شد، از حل سیستم معادلات مدل، مقدار متغیرهای درون‌زای مدل به دست می‌آید که باید با مجموعه داده‌های سال پایه سازگار باشد. ماتریس حسابداری اجتماعی، اصلی‌ترین منبع اطلاعاتی جهت کالیبره نمودن ضرایب سهم و مقادیر متغیرهای برون‌زا در الگوهای تعادل عمومی است. تاکنون حداقل ۱۰ ماتریس حسابداری اجتماعی برای اقتصاد ایران تهیه شده و در ماتریس حسابداری اجتماعی سال‌های ۱۳۴۹ و ۱۳۵۱ دوازده بخش اقتصادی در نظر گرفته شد و در سال‌های بعد بخش‌های دیگری به

دولت به‌عنوان درآمد اجاره منابع طبیعی در بخش نفت و گاز طبیعی لحاظ گردیده و الگوی طراحی شده با استفاده از یک سیستم معادلات غیرخطی برای الگوهای تعادل عمومی قابل محاسبه در نرم‌افزار GAMS کدنویسی و حل گردیده است.

ماتریس حسابداری ایران اضافه گردید و در سال ۱۳۹۰ به ۷۱ بخش رسید که توسط مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی تدوین گردیده است. در این تحقیق با تلفیق برخی از بخش‌ها، ماتریس ۷۱ بخشی مزبور به یک ماتریس ۱۴ بخشی تبدیل شده است. همچنین مازاد عملیاتی متعلق به

جدول ۱. ماتریس حسابداری اجتماعی کلان ایران در سال ۱۳۹۰

کسب‌وکارها	تولید	عوامل تولید	نهادها	انباشت سرمایه	دنیای خارج	جمع ورودی
تولید	۳,۷۴۴,۷۲۲,۶۲۷	۰	۳,۶۴۱,۱۱۷,۰۷۴	۲,۲۰۲,۹۴۲,۲۹۵	۱,۹۰۶,۸۲۳,۲۴۷	۱۱,۴۹۵,۶۰۵,۲۴۳
تولید عوامل	۶,۲۰۹,۲۷۱,۳۷۷	۰	۰	۰	۲۳,۸۰۲,۸۸۷	۶,۲۳۳,۰۷۴,۲۶۴
نهادها	۱۲۹,۲۲۳,۵۶۴	۶,۲۱۲,۸۰۶,۶۲۲	۱,۰۸۵,۲۳۷,۷۴۶	۰	۴,۴۶۷,۲۶۶	۷,۴۳۱,۷۳۵,۱۹۹
پس‌انداز	۰	۰	۲,۶۹۹,۷۳۴,۸۶۰	۰	۰	۲,۶۹۹,۷۳۴,۸۶۰
دنیای خارج	۱,۴۱۲,۳۸۷,۶۷۴	۲۰,۲۶۷,۶۴۲	۵,۶۴۵,۵۲۰	۴۹۶,۷۹۲,۵۶۴	۰	۱,۹۳۵,۰۹۳,۴۰۰
جمع	۱۱,۴۹۵,۶۰۵,۲۴۳	۶,۲۳۳,۰۷۴,۲۶۴	۷,۴۳۱,۷۳۵,۱۹۹	۲,۶۹۹,۷۳۴,۸۶۰	۱,۹۳۵,۰۹۳,۴۰۰	۲۹,۷۹۵,۲۴۲,۹۶۶

مأخذ: مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی (۱۳۹۰)

#### ۴- بحث و نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش نشان داد که با به‌کارگیری سناریوی اول یعنی افزایش دو برابری سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، میزان سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در همه بخش‌های ۱۴گانه اقتصاد ایران افزایش می‌یابد و رشد تولید ضمن کاهش قیمت کالاهای تولیدی و افزایش مصرف خانوارها، رشد رفاه خانوارها را به دنبال داشته است. نتایج تحقیق نجاتی (۱۳۹۶) نشان داد که اگر ورود سرمایه‌های خارجی همراه با اثرات سرریز مانند بهبود در بهره‌وری کل عوامل تولید در بخش‌های مختلف اقتصادی باشد، شاخص‌های کلان اقتصادی از جمله تولید، قیمت‌ها، رفاه، صادرات و دریافتی عوامل تولید از جمله نیروی کار و سرمایه بهبود پیدا می‌کنند. نتایج مطالعه مرزبان و نجاتی (۱۳۹۱) نیز نشان داد که دو برابر شدن سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی با بهبود رفاه و درآمد، افزایش تولید ناخالص داخلی و صادرات کل، کاهش شاخص قیمت مصرف‌کننده و مثبت شدن تراز تجاری در بخش صنعت همراه خواهد بود. در سطح خرد افزایش تولیدات بخش‌های مختلف اقتصادی و کاهش قیمت کالاهای هر بخش نیز محقق شده است. نتایج اعمال سناریوی دوم یعنی سرریز تکنولوژی نشان می‌دهد که در حالت بهبود بهره‌وری، سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در اقتصاد افزایش یافته و باعث رشد تولید می‌شود. نتایج مطالعه شیخانی و همکاران (۱۳۹۷) تأیید می‌کند که با سرریز فناوری، بهره‌وری و ارزش افزوده هر یک از بخش‌های اقتصادی افزایش می‌یابد. علاوه بر این، با افزایش ۲۰ درصد واردات کالاهای سرمایه‌ای و واسطه‌ای، میزان سرمایه‌گذاری بخش خصوصی کاهش می‌یابد. بنابراین، واردات کالاهای واسطه‌ای با انتقال فناوری همراه نبوده است. به این معنی که با افزایش واردات این نوع از کالاها فناوری درون‌زا نیست و پتانسیل لازم برای تحریک تولید واقعی را ندارد. به عبارت دیگر، سناریوی سوم یعنی افزایش ۲۰ درصد واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای، تأثیری بر میزان دانش و انتقال فناوری به کشور نداشته و عملاً تقاضای کالای نهایی را تشدید می‌کند و به دنبال آن انگیزه بخش خصوصی برای سرمایه‌گذاری در اقتصاد کاهش می‌یابد؛ بنابراین اعمال این سناریو تولید بخش واقعی اقتصاد را نیز کاهش خواهد داد. این در حالی است که نتیجه مطالعه پورعبادالهیان کویچ و همکاران (۱۳۹۰) نشان داد که تأثیر واردات کالاهای سرمایه‌ای و واسطه‌ای بر ارزش افزوده صنایع در ایران بیش‌تر از مخارج تحقیق و توسعه بوده است. یافته‌های شجاع حیدری (۱۳۹۵)

نیز نشان داد که تأثیر سرریزهای تکنولوژی از کانال واردات باعث افزایش سرمایه‌گذاری داخلی در ایران می‌شود؛ ولی اثر کل هزینه تحقیق و توسعه بر سرمایه‌گذاری داخلی در ایران منفی است.

همچنین نتایج نشان داد با اعمال سناریو چهارم یعنی افزایش ۲۰ درصد واردات کالاهای سرمایه‌ای و واسطه‌ای همراه با بهبود تکنولوژی و دو برابر شدن سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، تولید، سرمایه‌گذاری بخش خصوصی، مصرف خانوار، صادرات، واردات و در نتیجه رفاه خانوارها نسبت به سایر سناریوها به میزان بیشتری افزایش می‌یابد. سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی با انتقال دانش و تکنولوژی همراه خواهد بود. همچنین سه سناریوی اول، دوم و چهارم بیشترین اثر را بر رشد سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در بخش‌های تولیدات نفتی و صنعتی داشته است. با توجه به بالا بودن میزان موجودی سرمایه در این بخش‌ها و ارزش‌افزوده بالاتر این بخش‌ها، این نتیجه منطقی به نظر می‌رسد. با اعمال سناریوی چهارم و اول، میزان سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در اقتصاد افزایش می‌یابد و رشد سرمایه‌گذاری زمینه را برای افزایش تولید، مصرف و افزایش رفاه خانوارها رقم‌زده است. در نهایت، در اثر اعمال هر چهار سناریوی مورد مطالعه، افزایش تولید به کاهش قیمت محصولات تولیدی منجر خواهد شد. با توجه به نتایج، جذب سرمایه‌های خارجی به منظور تأمین منابع مالی و افزایش توان تولیدی ضروری است. همچنین، شناسایی بخش‌های اقتصادی دارای پتانسیل بالاتر برای جذب سرمایه‌گذاری جهت تخصیص بهینه این سرمایه‌گذاری‌ها حائز اهمیت است. علاوه بر این، عدم درونزایی و منتقل نشدن فناوری در اثر اعمال سناریوی افزایش واردات کالاهای سرمایه‌ای و واسطه‌ای ضرورت توجه به بخش خصوصی و تقویت این بخش در مقایسه با بخش دولتی بیش از پیش مشخص می‌شود. البته، توجه به اثر شکاف تکنولوژی و درجه رقابت در بین بنگاه‌ها به منظور ایجاد نوآوری و بهبود تکنولوژی و رشد تولید ضروری است. در این راستا، شومپتر (۱۹۴۴) انگیزه بنگاه‌ها برای ایجاد نوآوری را به میزان درجه رقابت در بازار و ایوون و همکاران (۲۰۰۹) رشد بهره‌وری را منوط به میزان شکاف تکنولوژی می‌دانستند. یافته‌های تجربی نیز نشان می‌دهد افزایش واردات، در دامنه معینی از درجه رقابتی و شکاف تکنولوژی بنگاه‌ها موجب رشد بهره‌وری می‌شود و زمانی که درجه رقابت و شکاف تکنولوژی در وضعیت مناسبی نباشند، تشویق به

بهبود متغیرهای کلان مقایسه و شبیه‌سازی شده است. لذا، در صورت عدم تعادل و حاکم بودن شرایط دنیای واقعی، نتایج متفاوت خواهد بود.

ورود و افزایش واردات می‌تواند اثر معکوس بر رشد و توسعه صنایع و در نتیجه کل اقتصاد داشته باشد. ذکر این نکته ضروری است که بر مبنای فروض مدل، اقتصاد در تعادل است و متغیرها در شرایط بهینه هستند. در واقع، در اینجا رفتار

## منابع

فطرس، محمدحسن؛ زمانیان، غلامرضا و رضایی، الهام (۱۳۹۳). "اثر سرریزهای تحقیق و توسعه بر بهره‌وری کل عوامل تولید صنایع کارخانه‌ای ایران". *فصلنامه علمی پژوهشی، پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی*، ۱۷(۱)، ۹۱-۱۰۸.

خانی‌زاده امیری، مجتبی؛ طیبی، سید کمیل؛ پور شهبابی، فرشید و کاظمی، الهام (۱۳۹۲). "اثر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و درجه باز بودن تجاری بر سرمایه‌گذاری داخلی و رشد اقتصادی (مطالعه موردی ۱۰ کشور در حال توسعه آسیایی)". *فصلنامه پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی*، ۲۱(۶۷)، ۱۵۲-۱۳۱.

نجاتی، مهدی (۱۳۹۶). "بررسی نقش سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در اقتصاد ایران با استفاده از یک مدل تعادل عمومی". *نشریه علمی پژوهشی سیاست‌گذاری اقتصادی*، ۹(۱۷)، ۶۵-۱۰۰.

رحمانی، تیمور و معتمدی، سیما (۱۳۹۷). "تأثیر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بر تشکیل سرمایه، بهره‌وری نیروی کار و رشد اقتصادی در کشورهای در حال توسعه". *فصلنامه علمی پژوهشی پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی*، ۳۰(۳)، ۱۱۷-۱۳۲.

نیکخواه سرنقی، اکبر؛ آذربایجانی، کریم؛ دائی کریم زاده، سعید (۱۴۰۱). "ارتباط رشد اقتصادی، باز بودن تجاری و انتشار دی اکسید کربن در کشورهای توسعه یافته (رهیافت داده‌های تابلوئی پویا با روش GMM)". *فصلنامه علمی پژوهشی پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی*، دوره ۱۳، شماره ۴۹، ۱۰۶-۹۱.

فشاری، مجید (۱۳۹۷). "بررسی تأثیر نظام‌های بی‌ثباتی نرخ واقعی ارز بر جریان سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی ایران (رهیافت غیرخطی الگوی چرخشی مارکوف)". *فصلنامه علمی پژوهشی پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی*، ۳۱(۳)، ۱۵۰-۱۳۵.

Alabi, K. O. (2019). "The Impact of Foreign Direct Investment on Economic Growth: Nigeria Experience". *Open Journal of Applied Sciences*, 9(5), 372-385.

*Economics and Financial Issues*, 8(6), 1-10.

Anionwu, C. (2019). "Impact of Foreign Direct Investment on Domestic Investment in Nigeria". *International Journal of Trends in Scientific Research and Development*, 3(5), 1403-1410.

Babaki, R., Baky-Haskuee, M. & Efati, M. (2019). "The Interactive Effect of Financial Development and Foreign Direct Investment on Domestic Investment (Evidence from the East and West Asia, including Iran)". *Journal of Econometric Modelling*, 4(4), 155-178. (in persian).

Anwar, S. & Sun, S. (2015). "Can the Presence of Foreign Investment Affect the Capital Structure of Domestic Firms?". *Journal of Corporate Finance*, 30, 32-43.

Bader, M. (2005). "The Effect of Imports of Intermediate and Capital Goods on Economic Growth in Jordan". The Hashemite University Faculty of Economic and Administrative Science, 1-20.

Asif Khan, M., Yahia, Y. E., Haiyun, L., Hussain Shah, S. S. & Islam, M. A. (2018). "The Impact of Foreign Direct Investment on Domestic Investment: Evidence from Sudan". *International Journal of*

Baniasadi, M. & Jala'ee Esfandabadi, S. A. (2016). "Analysis the Impact of Technology Spillovers on Total Factor Productivity of Agricultural Sector in Iran". *Journal of Agricultural Economics and*

- Development*, 30(2), 117-126. (in persian).
- Daliri, H. (2017). "Investigating Interaction of Foreign Direct Investment and Domestic Investment (Comparative Study of 136 Countries and Iran)". *Economic Growth and Development Research*, 7(26), 81-96. (in persian).
- Dash Atan, B. (2014). "The Relationship Between Foreign Direct Investment and Domestic Investment Master's Thesis". *Faculty of Economics and Business Administration, Tabriz University*. (in persian).
- De Melo, J. & Robinson, S. (1989). "Product Differentiation and the Treatment of Foreign Trade in Computable General Equilibrium Models of Small Economies". *Journal of International Economics*, 27(1-2), 47-67.
- Decaluwe, B., Lemelin, A., Robichaud, V. & Maisonnave, H. (2013). The PEP Standard Single-Country, Static CGE Model. *Partnership for Economic Policy-PEP*.
- Doudangi, M. (2016). "Factors Affecting Domestic and Foreign Investments in Iran". *Economic Growth and Development Research*, 6(23), 131-147. (in persian).
- Heydari, H. & Sanginabadi, B. (2013). "The Effect of Research and Development on Economic Growth in Iran". *Journal of Economic Research*, 48(2), 1-23. (in persian).
- Heydari, H., Babaei Balderlou, S. & Ebrahimi Turki, M. (2016). "Investigating the Effect of the Import of Consumer, Intermediate and Capital Goods in the Process of Transferring Crude Oil Price Fluctuations to the Industry and Mining Sector in Iran". *Journal of Energy Planning and Policy Research*, 2(1), 195-234. (in persian).
- Ivanovic, I. (2015). "Impact of Foreign Direct Investment (FDI) on Domestic Investment in Republic Croatia". *Economic and Social Research Journal of Review of Innovation and Competitiveness*, 1(1), 137-160.
- Jalae Esfandabadi, S. A., Nejati, M. & Javadi Nia, M. (2016). "Evaluating the Impact of Industrial Sector Productivity Impulses of Shanghai Group Countries on Investment and Employment in Iran's Oil and Gas Sector with a Multi-Regional Calculable General Equilibrium Model Approach". *Iranian Applied Economic Studies Quarterly*, 5(18), 35-51. (in persian).
- John, E. I. (2016). "Effect of Foreign Direct Investment on Economic Growth in Nigeria". *European Business & Management*, 2, 40-46.
- Liu, N. & Fan, F. (2020). "Threshold Effect of International Technology Spillovers on China's Regional Economic Growth". *Technology Analysis & Strategic Management*, 32(8), 923-935.
- Lofgren, H. (2001). "A CGE Model for Malawi: Technical Documentation". *Trade and Macroeconomics Division International Food Policy Research Institute*, TMD Discussion Paper, No: 70.
- Marcussen, M. (2002). OECD Og Idéspillet-Game Over?. Copenhagen: Hans Reitzels Forlag.
- Marzban, H. & Nejati, M. (2013). "Study of Spillovers From Foreign Direct Investment in Industrial Sector to the Iranian Economy as a whole by Applying a CGE Model". *Scientific-Research Quarterly of Applied Economic Studies in Iran*, 1(4), 151-180. (in persian).
- Minsky, H. P. (1980). "Money, Financial Markets, and the Coherence of a Market Economy". *Journal of Post Keynesian Economics*, 3(1), 21-31.
- Mohnen, P. (1996). "R&D Externalities and Productivity Growth". 67,5HYLHZ, 18, OECD, Paris, 39-66.
- Murakami, Y. & Otsuka, K. (2020). "Governance, Information Spillovers, and Productivity of Local Firms: Toward an Integrated Approach to Foreign Direct Investment and Global Value Chains". *The Developing Economies*, 58(2), 134-174.
- Nejati, M. (2017). "The Role of Foreign Direct Investment in Iran's Economy Using the Computable General Equilibrium Model". *The Journal of Economic Policy*, 9(18), 65-100. (in persian).



- Pan, X., Li, M., Wang, M., Chu, J. & Bo, H. (2020). "The Effects of Outward Foreign Direct Investment and Reverse Technology Spillover on China's Carbon Productivity". *Energy Policy*, 145, 111730. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2020.111730>.
- Pandya, V. & Sisombat, S. (2017). "Impact of Foreign Direct Investment on Economic Growth: Empirical Evidence from Australian Economy". *International Journal of Economics and Finance*, 9(5), 121-131.
- Paytakhti Oskooi, S. A., Taheri, H. & Abqaei, F. (2012). "Management of Factors Affecting Private Sector Investment in Iran". *Journal of Management Beyond*, 6(23), 149-170. (in persian).
- Pegkas, P., Staikouras, C. & Tsamadias, C. (2020). "Does Domestic and Foreign R&D Capital Affect Total Factor Productivity? Evidence from Eurozone Countries". *International Economic Journal*, 34(2), 258-278.
- Pour'Abadolhan Kavich, M., Rahnamai Qaramelki, Gh. & Hojjat Khah, R. (2011). "Examining the Role of Domestic R&D Expenditure and Import of Capital-Intermediate Goods on Production in Iranian industries". *Journal of Economic Research*, 46(2), 1-30. (in persian).
- Raeispour, A., Zayandehroodi, M. & Jalaei, S. A. (2020). "Influence of Exchange Rate Shocks on Purchasing Power Parity Test: Using the NARDL Approach". *Economic Growth and Development Research*, 10(40), 77-92. (in persian).
- Sadagiani, D., Hekmati Farid, S., Shahbazi, K. & Zonouzi, S. J. (2023). "The Effect of Economic Globalization on Growth: with an emphasis on the De Facto and De Jure Aspects of the KOF Globalization Index". *Economic Growth and Development Research*, 13(53), 13-30. (In Persian).
- Shah, S. H., Hasnat, H., Cottrell, S. & Ahmad, M. H. (2020). "Sectoral FDI Inflows and Domestic Investments in Pakistan". *Journal of Policy Modeling*, 42(1), 96-111.
- Sheikhiani, H., Samadi, A. H., Hadian, E. & Rostamzadeh, P. (2018). "Technology Spillover, Value Added and Resistive Economy in Iran: A Computable General Equilibrium". *Defense Economics*, 3(8), 9-34. (in persian).
- Shoja Haidari, S. (2015). "Investigating the Impact of Technology Spillovers on Domestic Investment in Iran". Master's thesis, *Faculty of Management and Economics, Shahid Bahonar University, Kerman*. (in persian).
- Tung, L. T. & Thang, P. N. (2020). "Impact of FDI on Private Investment in the Asian and African Developing Countries: A Panel-Data Approach". *Journal of Asian Finance Economics and Business*, 7(3), 295-302.
- Ugur, M., Churchill, S. A. & Luong, H. M. (2020). "What Do We Know About R&D Spillovers and Productivity? Meta-Analysis Evidence on Heterogeneity and Statistical Power". *Research Policy*, 49(1), 103866. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2019.103866>
- UNCTAD (2018) United Nations Conference on Trade and Development. *World Investment Report*.
- Vista, A. B. (2014). "Simulating Climate-Induced Impacts on Philippine Agriculture Using Computable General Equilibrium Analysis". *Journal of ISSAAS (International Society for Southeast Asian Agricultural Sciences)(Philippines)*, 20, 16-28.
- Wakyereza, R. (2017). "The Impact of Foreign Direct Investment on Economic Growth, Employment and Poverty Reduction in Uganda". (*Doctoral dissertation, Victoria University*).
- Yahia, Y. E., Liu, H., Khan, M. A., Shah, S. S. H. & Islam, M. A. (2018). "The Impact of Foreign Direct Investment on Domestic Investment: Evidence from Sudan". *International Journal of Economics and Financial Issues*, 8(6), 1-12.
- Zamanian, G., Fotros, M. H. & Rezaei, E. (2014). "Impact of Research and Development Spillovers on the Total Factor Productivity of Iranian Manufacturing Industries". *Quarterly Journal of Economic*

- Growth and Development Research*, 5(17), 91-108. (in persian).
- Zhou, C., Hong, J., Wu, Y. & Marinova, D. (2019). "Outward Foreign Direct Investment and Domestic Innovation Performance: Evidence from China". *Technology Analysis & Strategic Management*, 31(1), 81-95.
- Zhou, Y. (2022). The Impact of Research and Development Investment on Stock Performance of Automotive Industry Company in China (Doctoral Dissertation).