

Foreign Direct Investment Network and Identification of the Best Investment Partners for Iran

Afrooz Sadat Foroughi Pour 

Ph.D. Candidate, Economics Department, Yazd University, Yazd, Iran

Habib Ansari Samani* 

Associate Professor of Economics, Economics Department, Faculty of Economics, Management, and Accounting, Yazd University, Yazd, Iran

Mohammad Hassan Zare 

Assistant Professor, Economics Department, Faculty of Economics, Management, and Accounting, Yazd University, Yazd, Iran

Zahra Dehghan Shabani 

Professor of Economics, Economics Department, Faculty of Economics, Management, and Social Sciences, Shiraz University, Shiraz, Iran

Abstract

This study examined the global structure of foreign direct investment (FDI) networks using data from 193 countries for 2016 and 2021. The study analyzes the overall structure of FDI networks, countries' centrality, and their positions within the international investment system. Furthermore, principal component analysis (PCA) was employed to construct a composite index for evaluating countries' positions within the network. Based on this index, the analysis identified the most suitable potential investment partners and alternative partners, with particular emphasis on Iran. The results indicated a core-periphery structure in the global FDI network. The United States, the Netherlands, Luxembourg, Germany, the United Kingdom, France, Japan, Switzerland, Ireland, and Canada occupy central positions within the network and achieve high composite index scores, identifying them as the world's leading investors. However, in the case of Iran, the constraints imposed by international sanctions and existing political relations necessitated a more context-specific approach. Accordingly, three scenarios were developed based on the severity of sanctions, with the aim of enabling Iran to leverage regional and global capacities to attract foreign investment and promote economic development.

Introduction

The formation and accumulation of capital are among the fundamental prerequisites for economic development. In general, investment is one of the most important factors contributing to the expansion of national production. A lack of capital, together with the need for new technologies and technical knowledge, has led developing countries to seek ways to attract foreign investment. In this context, foreign direct investment (FDI) is one of the most important sources of international finance. In addition to supplementing domestic capital, FDI can contribute to the transfer of technology and managerial expertise, as well as the development of human capital.

In recent decades, economic globalization and trade liberalization have intensified competition among developing countries to attract FDI. In this context, Iran enjoys considerable potential, including its strategic geographic location, abundant natural resources, and young and

* Corresponding Author: h.samani@yazd.ac.ir

How to Cite: Foroughi Pour, A.S., Ansari Samani, H., Zare, M.H. & Dehghan Shabani, Z. (2026). Foreign Direct Investment Network and Identification of the Best Investment Partners for Iran. *Iranian Journal of Economic Research*, 31(106), 156-194

educated labor force. However, the country's position within the global FDI network remains relatively weak.

The present study aimed to examine investment flows within the global FDI network in order to identify the countries that play the most significant roles in the expansion of international investment. Focusing on the case of Iran, the analysis sought to evaluate countries' positions in the network and identify the most suitable investment partners and potential alternatives.

Materials and Methods

To construct an FDI network, this study used outward FDI data from 193 countries for the years 2016 and 2021. Network theory was used to analyze the relationships between countries. The analysis also examined the indicators related to the structure of the network, including the core–periphery structure. Then, principal component analysis (PCA) was employed to construct a composite index based on out-degree centrality, PageRank, and hub centrality, which helped identify the best investors. Finally, the cosine similarity method was applied to identify alternative investors.

Results and Discussion

The results for out-degree centrality indicated that the United States, the Netherlands, Luxembourg, Germany, and the United Kingdom recorded the highest out-degree values in both years. These findings revealed an asymmetric distribution of outbound power within the FDI network, whereby a limited number of countries control a substantial share of cross-border investment flows. This underscores their role as major capital exporters and key actors in the allocation of global financial resources. From an economic standpoint, the concentration of outbound power in these countries reflects their strong institutional superiority, deep financial markets, and the presence of large multinational corporations.

Regarding PageRank centrality, the Netherlands, Italy, China, the United States, and Thailand ranked among the top five countries in both years examined. As a measure of structural influence, PageRank identifies countries that occupy positions along the main pathways of capital circulation and are connected to highly influential nodes. The results indicated that a relatively stable group of countries maintained high rankings in both years, suggesting the persistence of influence patterns within the global investment network.

From an economic perspective, a high PageRank score indicates high-quality connections, meaning that a country is not only active in terms of investment flows but is also connected to countries with strong financial and technological capabilities. Such a position can facilitate greater knowledge spillovers, more stable access to financial resources, and deeper integration into global value chains. Therefore, PageRank centrality can be viewed as an indicator of connection quality within the network, complementing volume-based measures of network position.

With regard to hub centrality, Luxembourg, the United States, the Netherlands, Germany, and the United Kingdom exhibited the highest values. This index measures a country's ability to connect with highly influential nodes in the network and reflects its role in shaping investment routes. According to the findings, the countries with advanced financial systems and prominent intermediary roles in the circulation of capital tend to record higher values for this indicator.

The results indicated a core–periphery structure in the FDI network. A network is characterized as core–periphery when a relatively small number of highly influential nodes account for a large share of transactions, while most other members have limited mutual connections and remain only sparsely linked to one another. This structure implies that the majority of network members rely primarily on the resources, financial capabilities, and attractiveness of a small number of core countries. The core of the network comprised 28 countries, most of which ranked highly in terms of out-degree centrality, PageRank, and eigenvector centrality. This finding demonstrated that the power structure of the global investment network is shaped by persistent institutional and structural factors. Furthermore, on the basis of a composite index, the top 20 investor

countries and alternative countries were identified. With regard to Iran, three scenarios were considered based on the continuation, easing, or intensification of sanctions.

Conclusion

FDI is one of the key sources of financing for economic growth. It generates a wide range of spillover effects across various dimensions, including technological advancement, the adoption of modern management practices, and productive capital formation. Moreover, the FDI network exhibits a core-periphery structure. To enhance their FDI performance, countries should strengthen their relationships with the world's leading investors, including the United States, the Netherlands, Luxembourg, Germany, the United Kingdom, France, Japan, Switzerland, Ireland, and Canada. These countries exhibit both high investment volumes and high-quality investment linkages, maintaining strong connections with other countries that themselves occupy favorable positions within the network. Furthermore, given the sanctions imposed on Iran, there are three alternative investment scenarios reflecting different assumptions regarding the continuation, easing, or intensification of sanctions.

Keywords: Best Investor, Principal Component Analysis Method, Foreign Direct Investment, Composite Index, Complex Network

JEL Classification: D85, E22, F21, B55

شبکه سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و تعیین بهترین شرکای سرمایه‌گذاری برای ایران

دانشجوی دکتری، گروه اقتصاد، دانشگاه یزد، یزد، ایران

افروزسادات فروغی‌پور 

دانشیار اقتصاد، گروه اقتصاد، دانشگاه یزد، یزد، ایران

حبیب انصاری سامانی 

استادیار، گروه اقتصاد، دانشگاه یزد، یزد، ایران

محمدحسن زارع 

استاد گروه اقتصاد، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران

زهره دهقان شبانی 

چکیده

در این مطالعه، ساختار جهانی شبکه‌های سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی (FDI) با استفاده از داده‌های ۱۹۳ کشور جهان برای سال‌های ۲۰۱۶ و ۲۰۲۱ بررسی می‌شود. هدف این مقاله بررسی تجزیه و تحلیل ساختار کلی شبکه‌های FDI، مرکزیت‌ها و جایگاه کشورها در سیستم سرمایه‌گذاری بین‌المللی است. در ادامه با بهره‌گیری از روش تحلیل مؤلفه‌های اصلی (PCA)، شاخص ترکیبی برای ارزیابی جایگاه کشورها در شبکه محاسبه می‌شود و براساس آن، بهترین شرکای بالقوه و جایگزین آن‌ها برای کشورها با تأکید بر ایران معرفی می‌شوند. نتایج نشان می‌دهد که ساختار شبکه دارای الگوی هسته-پیرامون است و کشورهای ایالات متحده، هلند، لوکزامبورگ، آلمان، بریتانیا، فرانسه، ژاپن، سوئیس، ایرلند و کانادا علاوه بر این که در هسته شبکه قرار دارند، شاخص ترکیبی بالایی نیز دارند و به‌عنوان مهم‌ترین کشورهای سرمایه‌گذار در سایر مناطق جهان شناخته می‌شوند. اما در ایران به دلیل محدودیت‌های ناشی از تحریم‌ها و روابط سیاسی که وجود دارد، براساس شدت تحریم‌ها سه سناریو پیشنهاد می‌شود تا بتواند از ظرفیت‌های منطقه‌ای و جهانی برای جذب سرمایه و توسعه اقتصادی بهره‌مند شود.

کلیدواژه: بهترین سرمایه‌گذار، روش تحلیل مؤلفه‌های اصلی، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، شاخص ترکیبی، شبکه پیچیده.

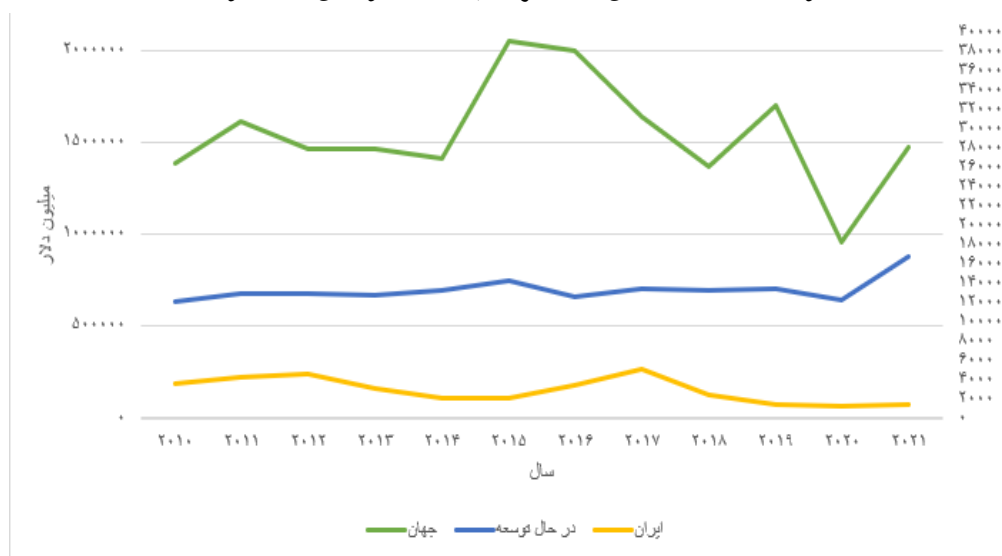
طبقه‌بندی JEL: D85، E22، F21، B55

۱. مقدمه

تشکیل و انباشت سرمایه از الزامات اساسی توسعه اقتصادی به شمار می آید. به طور کلی سرمایه گذاری مهم ترین عامل شکل گیری و افزایش تولید ملی است (مطلبی و همکاران، ۱۴۰۴). کمبود سرمایه، نیاز به فناوری های نوین و دانش فنی موجب شده است تا کشورهای در حال توسعه به دنبال راهکارهایی برای جذب سرمایه خارجی باشند. در این میان، سرمایه گذاری مستقیم خارجی (FDI)^۱ یکی از مهم ترین مجاری تأمین مالی بین المللی محسوب می شود که علاوه بر جبران کمبود سرمایه داخلی، منجر به انتقال فناوری، ارتقای مدیریت و ورود سرمایه انسانی متخصص می گردد (امینی و همکاران، ۱۳۸۹). با ورود شرکت های چندملیتی به اقتصادهای نوظهور، انتقال دانش و فناوری برتر از طریق تقلید بنگاه ها و یا اشتراک گذاری کارکنان انجام می شود (نائینی و همکاران، ۱۴۰۳).

در دهه های اخیر، جهانی شدن اقتصاد و آزادسازی تجاری رقابت شدیدی را میان کشورهای در حال توسعه برای جذب FDI ایجاد کرده است. بسیاری از این کشورها سیاست های محدود کننده بر ورود سرمایه خارجی را حذف و رویکردهای تشویقی را جایگزین آن کرده اند (Alavinasab, 2013). براساس آمار آنکتاد^۲، ورودی FDI به کشورهای در حال توسعه از ۶۸۱ میلیارد دلار در سال ۲۰۱۱ به ۸۸۰ میلیارد دلار در سال ۲۰۲۱ افزایش یافته است. در مقابل، میزان FDI جهان از ۱۶۱۳ میلیارد دلار در سال ۲۰۱۱ به ۱۴۷۸ میلیارد دلار در سال ۲۰۲۱ کاهش یافته است. این امر نشان دهنده افزایش سهم کشورهای در حال توسعه از کل FDI جهانی از ۰/۴۲ به ۰/۵۹ است (Unctad.org).

نمودار ۱. مقایسه ورودی FDI ایران، جهان و کشورهای در حال توسعه



مأخذ: Unctad.org

با این وجود، ایران طی سال‌های اخیر با کاهش قابل توجه در جریان ورودی FDI مواجه بوده است به طوری که میزان آن از ۴ میلیارد دلار در سال ۲۰۱۱ به حدود ۱ میلیارد دلار در سال ۲۰۲۱ رسیده است (Unctad.org). این در حالی است که ایران از مزیت‌های بالقوه متعددی از جمله موقعیت جغرافیایی ممتاز، منابع طبیعی فراوان و نیروی کار جوان و تحصیل کرده برخوردار است (Ghahroudi & Chong, 2020). با وجود چنین ظرفیت‌هایی، جایگاه ایران در شبکه جهانی سرمایه‌گذاری مطلوب نیست. از این رو، شناسایی بهترین شرکای سرمایه‌گذاری برای ایران می‌تواند نقش تعیین‌کننده‌ای در ارتقای جایگاه کشور در اقتصاد جهانی و جذب مؤثر سرمایه ایفا کند.

مطالعات زیادی وجود دارد که نشان می‌دهد FDI تأثیر مثبتی بر رشد و توسعه اقتصادی ایران دارد که در ادامه به آن‌ها اشاره می‌شود. عبدالهی آرانی و منصف (۱۴۰۰) در پژوهش خود بیان می‌کنند که FDI باعث رشد اقتصادی ایران می‌شود. کمیجانی و قویدل (۱۳۸۵) بیان می‌کنند افزایش سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی باعث کاهش شکاف بهره‌وری در بخش خدمات و افزایش نیروی کار ماهر در این بخش می‌شود. نتایج پژوهش یآوری و سعادت (۱۳۸۴) نشان می‌دهد FDI از طریق توسعه صادرات بر رشد اقتصادی اثر می‌گذارد و رفعت^۱ (۲۰۱۸) معتقد است سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی تأثیر مثبت بر اشتغال دارد.

بیشتر پژوهش‌های پیشین به بررسی عوامل اقتصادی، نهادی یا سیاسی مؤثر بر FDI پرداخته‌اند اما رویکرد شبکه‌ای و تعاملات متقابل بین کشورها در جریان سرمایه‌گذاری بین‌المللی کمتر مورد توجه قرار گرفته است. در حالی که روابط سرمایه‌گذاری در میان کشورها در قالب یک شبکه جهانی شکل می‌گیرد و شناخت ساختار این شبکه می‌تواند نقش کلیدی در شناسایی کشورهایی که بیشترین تأثیر را بر کل نظام سرمایه‌گذاری جهانی دارند، ایفا کند، نظریه شبکه پیچیده^۲ با تأکید بر روابط متقابل میان اجزاء، ابزار مناسبی برای تحلیل الگوهای ارتباطی کشورها در این زمینه فراهم می‌سازد (Newman, 2010).

در این راستا، ابتدا شبکه خروجی^۳ FDI بررسی می‌شود تا کشورهایی که بیشترین نقش را در گسترش سرمایه‌گذاری بین‌المللی دارند، شناسایی گردند. سپس با استفاده از شاخص‌هایی همچون درجه خروجی^۴، مرکزیت رتبه صفحه^۵، مرکزیت قطب^۶ و ساختار هسته-پیرامون^۷، موقعیت کشورها در شبکه ارزیابی می‌شود. در مرحله بعد، با به کارگیری روش تحلیل مؤلفه‌های اصلی^۸، شاخص ترکیبی برای رتبه‌بندی کشورها و تعیین بهترین سرمایه‌گذاران و جایگزین‌های بالقوه ارائه می‌گردد.

نتایج این پژوهش می‌تواند برای سیاست‌گذاران اقتصادی، سازمان سرمایه‌گذاری و کمک‌های اقتصادی و فنی ایران، وزارت امور خارجه، اتاق بازرگانی و سایر نهادهای مرتبط کاربردی باشد. این نتایج با ارائه تصویری دقیق

-
1. Rafat
 2. Complex Network
 3. Outward Network
 4. Outdegree
 5. Page Rank Centrality
 6. Hub Centrality
 7. Core-periphery
 8. Principal Component Analysis (PCA)

از ساختار شبکه جهانی FDI و معرفی شرکای کلیدی، می‌تواند در تدوین استراتژی‌های جذب سرمایه، تنوع بخشی به روابط اقتصادی و ارتقای جایگاه ایران در نظام سرمایه گذاری بین‌المللی مؤثر واقع شود. ساختار مقاله حاضر به این ترتیب است: در بخش دوم و سوم به ترتیب مبانی نظری و پیشینه پژوهش مرور می‌شود؛ بخش چهارم به روش‌شناسی و داده‌ها اختصاص دارد؛ در بخش پنجم یافته‌های پژوهش ارائه می‌گردد و در بخش پایانی بحث و نتیجه‌گیری مطرح می‌شود.

۲. مبانی نظری

سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی چیزی فراتر از انتقال سرمایه است و شامل انتقال فناوری، مدیریت و مهارت‌های سازمانی نیز می‌شود. برخلاف جریان سرمایه که در بازار به‌طور مستقل منتقل می‌شود، انتقال این نوع دارایی‌ها معمولاً در داخل شرکت و از طریق ساختارهای درون‌سازمانی انجام می‌شود (Jones, 2005). FDI با سرعتی بیشتر از اکثر معاملات بین‌المللی دیگر، به‌ویژه جریان‌های تجاری بین کشورها رشد کرده است (Blonigen, 2005). نظریه‌های مختلفی برای تبیین رفتار بنگاه‌های چندملیتی در انتخاب مکان سرمایه‌گذاری مطرح شدند که مهم‌ترین آن‌ها نظریه التقاطی دانینگ^۱ (۱۹۸۸) است. نظریه التقاطی ترکیبی از سه رویکرد مالکیت، مکان‌یابی و درون‌سازی^۲ (OLI) است (Dunning, 1988).

نظریه مالکیت بیان می‌کند که سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی مستلزم برخورداری از مزیت‌های خاص است؛ مزیت‌هایی مانند مهارت‌های برتر و کارآمد در بازاریابی و مدیریت، دسترسی ارزان‌تر به منابع مالی، دسترسی آسان‌تر به بازارها و بهره‌مندی از صرفه‌های مقیاس. سرمایه‌گذار با اتکا به قدرت انحصاری، فناوری پیشرفته و استفاده از نام‌های تجاری شناخته‌شده، در سایر مناطق سرمایه‌گذاری می‌کند (Marandu & Ditshweu, 2018). براساس نظریه مکان‌یابی، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به دلیل وجود برخی مزیت‌های مکانی و غیرقابل تحرک بودن بعضی از عوامل تولید، از جمله نیروی کار و منابع طبیعی، رخ می‌دهد (Popovici & Colin, 2014). نظریه درون‌سازی بر هزینه‌های معاملاتی تمرکز دارد. طبق این نظریه، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در نتیجه جایگزینی انتقالات درون‌شرکتی به جای مبادلات بازاری صورت می‌گیرد. در صورت وجود هزینه‌های معاملاتی، سازمان‌دهی مبادلات از طریق سازوکارهای درون‌شرکتی کاراتر از بازار است. از این رو، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی از تلاش بنگاه‌ها برای جایگزینی معاملات بازاری با معاملات درون‌سازمانی ناشی می‌شود (Marandu & Ditshweu, 2018).

نظریه دانینگ نشان می‌دهد که مؤلفه‌های OLI از شرکتی به شرکت دیگر و از کشوری به کشور دیگر متفاوت است، به بستر فعالیت بنگاه وابسته بوده و بازتاب‌دهنده ویژگی‌های اقتصادی، سیاسی و اجتماعی کشور میزبان هستند. هرچند مدل OLI چارچوب جامعی برای تبیین تصمیمات FDI فراهم می‌کند اما در سال‌های اخیر پژوهشگران تأکید کرده‌اند که ویژگی‌های درونی کشورها به تنهایی قادر به توضیح کامل الگوهای جهانی FDI نیستند و مستلزم

1. Dunning, J.H.

2. Ownership- Location- Internalization

نگاهی یکپارچه به نظام جهانی است تا بتواند دیدگاه‌های مبتنی بر صنعت یا کشور را تکمیل کند (De Benedictis & Tajoli, 2011). در واقع، جریان‌های سرمایه‌گذاری نه تنها از عوامل داخلی بلکه از روابط بین‌المللی و شبکه‌ای میان کشورها تأثیر می‌پذیرند. کشورها به واسطه روابط تجاری، توافقات منطقه‌ای، هم‌پیوندی زنجیره‌های ارزش جهانی و پیوندهای مالی، در شبکه‌ای پیچیده از تعاملات اقتصادی قرار دارند که رفتار سرمایه‌گذاران را شکل می‌دهد (Bolívar, et al., 2019).

بر همین اساس، نظریه‌های جدیدتر، FDI را به‌عنوان یک پدیده شبکه‌ای مورد بررسی قرار می‌دهند. نظریه شبکه پیچیده برای بررسی علمی تعاملات بین کشورها مفید است، به‌ویژه زمانی که تعداد کشورها و ارتباطات آنها بسیار زیاد باشد. در سال‌های اخیر شبکه پیچیده توجه زیادی را به خود جلب کرده است. با استفاده از این تحلیل محققان و سیاست‌گذاران می‌توانند درک عمیق‌تری از روابط و وابستگی‌های متقابل سیستم را به‌دست آورند. دیدگاه شبکه متمرکز بر روابط بین نهادهای اجتماعی است و بسیاری از محققان دریافته‌اند که چشم‌انداز شبکه ابزاری نو برای پاسخگویی به پرسش‌های تحقیقات اجتماعی و علوم رفتاری است زیرا تعاریف دقیقی از جنبه‌های سیاسی، اجتماعی و اقتصادی ساختار محیط ارائه می‌کنند (Wasserman & Faust, 1994).

در این دیدگاه، کشورها به‌عنوان گره‌ها در شبکه جهانی سرمایه‌گذاری در نظر گرفته می‌شوند که توسط جریان‌های سرمایه (یال‌ها) به هم متصل‌اند و جریان خروجی سرمایه، وزن یال‌ها را نشان می‌دهد. تحلیل شبکه‌های FDI به پژوهشگران اجازه می‌دهد ساختار روابط FDI را بررسی کنند تا الگوهای تعامل و تمرکز سرمایه‌شناسایی و کشورهای تأثیرگذار بر شبکه مشخص شود. کشورهایی که در این شبکه موقعیت مرکزی‌تر و ارتباطات متنوع‌تری دارند، نقش کلیدی‌تری در جذب و توزیع سرمایه جهانی ایفا می‌کنند (Bolívar, et al., 2019).

در این چارچوب، شاخص‌های ساختاری شبکه مانند مرکزیت‌های مختلف، توان کشورها در برقراری ارتباط و انتقال دانش و سرمایه را نشان می‌دهد. کشورهایی که در هسته قرار دارند و یا مرکزیت بالایی دارند، معمولاً از قدرت چانه‌زنی، دسترسی به اطلاعات و قابلیت جذب سرمایه بیشتری برخوردارند. این کشورها نه تنها منابع مالی بلکه سرریزهای فناوری، نوآوری و مهارت‌های مدیریتی را به دیگر کشورها انتقال می‌دهند. در مقابل، کشورهایی که در حاشیه شبکه قرار دارند، معمولاً دسترسی محدودی به جریان‌های FDI دارند و از چرخه انتقال فناوری و دانش بین‌المللی بهره‌مند نمی‌شوند (Sultana & Turkina, 2020). بنابراین، برای کشورهایی مانند ایران، ارتقای موقعیت شبکه‌ای از طریق شناسایی و برقراری ارتباط با کشورهای مرکزی و دارای پیوندهای متنوع سرمایه‌گذاری می‌تواند استراتژی مؤثری برای افزایش جذب FDI باشد.

از این منظر، انتخاب شرکای سرمایه‌گذاری مناسب برای ایران باید براساس شاخص‌های شبکه‌ای صورت گیرد به‌گونه‌ای که کشورهایی با مرکزیت بالا و ارتباطات گسترده، به‌عنوان سرمایه‌گذاران برتر شناسایی شوند. در نتیجه، تحلیل شبکه FDI نه تنها تصویری از ساختار جهانی سرمایه‌گذاری ارائه می‌دهد بلکه ابزاری کارآمد برای سیاست‌گذاری جذب سرمایه خارجی و دیپلماسی اقتصادی ایران فراهم می‌سازد.

۳. پیشینه تحقیق

عابدی قهی و همکاران^۱ (۲۰۲۵) در مقاله‌ای با عنوان «توافق‌نامه‌های تجاری، شبکه پیچیده و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی: کاربردی از مدل پانل سه‌بعدی» به بررسی سه گروه از عوامل تأثیرگذار بر FDI در ۱۱ کشور در حال توسعه از سال ۲۰۰۹ تا ۲۰۲۳ پرداختند. آنها عوامل تأثیرگذار را در سه دسته تقسیم‌بندی کردند و این اثرات را با استفاده از مدل پانل سه‌بعدی بررسی نمودند. گروه اول شامل توافق‌نامه‌های شانگهای، بریکس، ۸ کشور در حال توسعه (D8) و اکو است. در گروه دوم متغیرهای تولید ناخالص داخلی سرانه، بازبودن تجارت، نرخ تورم و کیفیت حکومت‌داری بررسی شدند و دسته سوم، شاخص‌های شبکه درجه و رتبه صفحه را در نظر گرفتند. نتایج نشان می‌دهد در میان توافق‌نامه‌ها، توافق‌نامه اکو تأثیر مثبت و معناداری بر جریان ورودی FDI دارد. در گروه دوم تولید ناخالص داخلی سرانه، بازبودن تجارت و کیفیت حکومت‌داری تأثیر مثبت و معناداری دارند در حالی که تورم رابطه منفی نشان داد و دو مرکزیت درجه و رتبه صفحه شاخص‌های مربوط به شبکه پیچیده رابطه مثبت و معناداری با جریان ورودی FDI دارند، در نتیجه گسترش روابط دیپلماتیک و افزایش مرکزیت‌های شبکه، جریان ورودی FDI را بهبود می‌بخشند.

لی و همکاران^۲ (۲۰۲۴) در پژوهشی با عنوان «شبکه جهانی سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی: تکامل و عوامل مؤثر» داده‌های ۲۴۶ کشور را از سال ۲۰۰۹ تا ۲۰۱۹ در نظر گرفتند. آنها به بررسی ویژگی‌ها و تغییرات ساختاری شبکه سرمایه‌گذاری مستقیم کشورهای جهان پرداختند و پس از ساخت شبکه FDI با استفاده از تحلیل QAP^۳ (روش تخصیص درجه دوم) عوامل مؤثر بر شبکه را بررسی کردند. نتایج حاکی از آن است که در دوره مورد بررسی تراکم و ضریب خوشه‌بندی شبکه سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی افزایش یافته و میانگین کوتاه‌ترین طول مسیر، کاهش یافته و شبکه به هم پیوسته‌تر شده است به‌طوری‌که ساختار شبکه به صورت هسته-پیرامون است. همچنین، اتصالات و حجم شبکه به‌طور چشمگیری افزایش یافته است. این بدان معناست که اکثر کشورها دارایی‌های خود را در چندین کشور پخش کرده‌اند و تنها تعداد کمی از کشورها هستند که سرمایه‌گذاری‌های خود را متمرکز کرده‌اند. به‌علاوه، ساختار توپولوژیکی شبکه جهانی سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به طرز محسوسی با روند کند تغییر کرده و کشورهایی که در موقعیت اصلی قرار دارند تاحد زیادی دست‌نخورده باقی مانده‌اند که این موضوع پایداری شبکه را نشان می‌دهد. از یافته‌های دیگر مقاله آن است که روابط تجاری بین کشورها، فاصله جغرافیایی و تفاوت‌ها در اندازه اقتصادی، سطح درآمد و محیط‌های سازمانی، همگی تأثیر قابل توجهی بر شبکه جهانی سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی دارند.

عابدی قهی و همکاران (۲۰۲۴) در مقاله‌ای با عنوان «تجزیه و تحلیل سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی کشور با اتصال محدود در یک شبکه پیچیده: مطالعه موردی ایران» با استفاده از داده‌های ۲۴۸ کشور جهان از سال ۲۰۰۹ تا ۲۰۲۱ شبکه FDI را بررسی نموده و وضعیت کشور ایران را تجزیه و تحلیل کردند. یافته‌ها نشان می‌دهد در طی این

1. Abedighahi, A., et al.

2. Li, B., et al.

3. Quadratic Assignment Procedure

سال‌ها مرکزیت درجه کشور ایران، نوسانات جزئی و مرکزیت نزدیکی روند پایداری دارد. بهبود وضعیت FDI در شبکه، وابسته به افزایش مرکزیت در شاخص شبکه است.

آداروف^۱ در سال (۲۰۲۱) در مقاله‌ای با عنوان «تعاملات بین زنجیره‌های ارزش جهانی (GVC)»^۲ و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی: رویکرد شبکه‌ای» با استفاده از تحلیل شبکه پیچیده و تکنیک‌های اقتصادسنجی داده‌های تابلویی و داده‌های ۶۰ کشور از دوره ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۵، به مطالعه ساختار و تعاملات بین زنجیره ارزش جهانی و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی پرداخت. نتایج نشان می‌دهد که هر دو شبکه GVC و FDI دارای ساختار هسته-پیرامون متمایز هستند که به دلیل نقش محوری تعداد کمی از کشورهای مرکزی، مسئله آسیب‌پذیری مطرح می‌شود. در هسته، تعداد نسبتاً کمی از کشورها از جمله آمریکا قرار دارند که با کشورهای پیرامون از جمله خوشه‌های منطقه اروپا و آسیا در ارتباط هستند. نویسنده با استفاده از رگرسیون‌های مدل معادلات همزمان نشان می‌دهد مرکزیت FDI بر مرکزیت GVC اثرگذار است و به آن کمک می‌کند. نتایج نشان می‌دهد که مرکزیت FDI بیشتر تحت تأثیر محدودیت‌های قانونی FDI و مقررات مالیاتی فراساحلی^۳ است و کمتر تحت تأثیر اتصالات GVC قرار دارد.

آریف و همکاران^۴ (۲۰۲۱) در پژوهشی به نام «عوامل تأثیرگذار نقش ملی در شبکه سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی: روش‌های ترکیبی شبکه‌های پیچیده و تحلیل داده‌های تابلویی» با استفاده از شبکه وزنی و جهت‌دار به بررسی جریان سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی ۲۰۰ کشور جهان از سال ۲۰۰۱ تا ۲۰۱۲ پرداختند. آنها با استفاده از شاخص‌های شبکه مانند درجه، مرکزیت نزدیکی^۵ و مرکزیت بینایی^۶ به ترتیب تنوع، استقلال و توانایی کنترل اطلاعات ملی در روابط سرمایه‌گذاری خارجی را بررسی کردند و پس از آن با استفاده از تجزیه و تحلیل داده‌های پانلی به بررسی عوامل اثرگذار بر روابط سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی پرداختند. نتایج حاکی از آن است که تعداد کشورهایایی که روابط مستقیم در جذب سرمایه‌گذاری خارجی دارند در طول سال‌های مورد بررسی افزایش یافته است. شاخص‌های مختلف رقابت‌پذیری ملی مانند تولید ناخالص داخلی سرانه، تراز تجاری و نرخ اشتغال به‌ویژه در بخش صنعت و خدمات، به‌طور قابل توجهی رابطه مثبت با جریان و شاخص شبکه FDI دارند و کاهش ارزش پول کشور باعث افزایش جریان FDI می‌شود. کاهش ارزش پول کشور میزبان هزینه تولید برحسب ارز خارجی را کاهش می‌دهد و به همین دلیل FDI صادرات محور افزایش می‌یابد. همچنین، سرمایه‌گذاران در کشورهای سرمایه‌گذاری می‌کنند که مرکزیت نزدیک بالاتر و بازدهی بالاتری دارند.

لیما و همکاران^۷ (۲۰۲۰) در مقاله‌ای با عنوان «سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی- کاربرد تحلیل شبکه برای درک موقعیت پرتغال در شبکه جهانی سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی» به بررسی سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی برای همه کشورهای جهان از سال ۲۰۰۹ تا ۲۰۱۸ پرداختند و اقتصادهای اروپایی به‌ویژه کشور پرتغال را از این روش تحلیل

1. Adarov, A.
2. Global Value Chains (GVC)
3. Tax Offshore Regulations
4. Arif, A., et al.
5. Closeness Centrality
6. Betweenness Centrality
7. Lima, F., et al.

کردند. نتایج نشان داد کشورهای ایالات متحده آمریکا، هلند و لوکزامبورگ بر شبکه FDI تسلط دارند. این کشورها به لحاظ مالی و مالیاتی از وضعیتی خوبی برخوردار هستند و بخشی از اقتصادهای پیشرفته دنیا به حساب می آیند که از لحاظ سیاسی نیز باثبات هستند. علاوه بر این، نتایج حاکی از آن است که در سال ۲۰۰۹ کشورهای اروپایی بیشتر از سال ۲۰۱۸ در مرکز شبکه قرار داشتند و به مرور زمان این نقش کم رنگ شده است. در میان کشورهای آسیایی، چین و روسیه و در آمریکای شمالی ایالات متحده نقش مهمی دارند. همچنین، در رابطه با کشور پرتغال بسیاری از سرمایه گذاری های مستقیم توسط چین انجام می شود و در طول سال های مورد بررسی کشورهای هلند و هنگ کنگ نقش واسطه ای میان چین و پرتغال ایفا کرده اند.

قهرودی و چونگ^۱ (۲۰۲۰) در مقاله ای با عنوان «عوامل تعیین کننده اقتصاد کلان و تأثیر تحریم ها بر سرمایه گذاری مستقیم خارجی در ایران» در طی سال های ۱۹۹۱ تا ۲۰۱۴ با روش OLS به بررسی تأثیر عوامل کلان اقتصادی و تحریم ها بر جریان سرمایه گذاری مستقیم خارجی پرداختند. نتایج نشان می دهد اکثر عوامل کلان اقتصادی بر سرمایه گذاری مستقیم خارجی اثرگذار است. عواملی مانند زیرساخت ها، نرخ ارز، نرخ تورم، بازده سرمایه گذاری و حاکمیت بر جریان ورودی سرمایه گذاری مستقیم خارجی در ایران اثر دارند و نرخ تولید ناخالص داخلی و بازبودن تجاری تأثیر معنی داری بر سرمایه گذاری مستقیم خارجی ندارند. همچنین نتایج نشان می دهد، تحریم های بین المللی رابطه مثبتی با جریان ورودی FDI در ایران دارند. این بدان معناست که باوجود تحریم ها، از شرکت های چندملیتی فرصت های موجود در بازار ایران را به عنوان یک اقتصاد در حال توسعه در نظر گرفته و در صنایع کمتر تهدید شده سرمایه گذاری کرده اند.

علوی نسب^۲ (۲۰۱۳) در مقاله ای با عنوان «عوامل مؤثر بر سرمایه گذاری مستقیم خارجی در ایران» عوامل اثرگذار بر سرمایه گذاری مستقیم خارجی در ایران را با استفاده از روش OLS برای دوره زمانی ۱۹۹۱ تا ۲۰۰۹ بررسی کرد. نتایج نشان داد عواملی همچون زیرساخت ها، رشد تولید ناخالص داخلی واقعی، نسبت واردات به تولید ناخالص داخلی و بازگشت سرمایه اثرات مثبت و معناداری بر FDI دارند و مخارج دولتی تأثیر معناداری بر FDI ندارد. تأثیر مثبت رشد تولید ناخالص داخلی واقعی، نسبت واردات به تولید ناخالص داخلی و بازده سرمایه گذاری نشان می دهد که سرمایه گذاری مستقیم خارجی در ایران عمدتاً بازارمحور است.

عابدی قهی و همکاران (۱۴۰۲) در مقاله ای با عنوان «تحلیل شبکه جریان ورودی سرمایه گذاری مستقیم خارجی» به بررسی جریان ورودی سرمایه گذاری مستقیم خارجی در ۲۴۸ کشور جهان و در بازه زمانی سال ۲۰۰۹ تا ۲۰۲۲ پرداختند. در این پژوهش از شاخص های مرکزیت درجه، مرکزیت نزدیک بودن، مرکزیت بینابینی و رتبه صفحه استفاده شده است. نتایج نشان داد که در طول دوره بررسی شاخص های درجه، بینابینی و رتبه صفحه بهبود یافته و کشورها به سمت یکپارچگی و تقویت جریان ورودی FDI حرکت کرده اند.

علوی نسب (۲۰۱۳) و قهرودی و چونگ (۲۰۲۰) بدون استفاده از روش نظریه شبکه به بررسی عوامل تأثیرگذار بر سرمایه گذاری مستقیم خارجی ایران پرداختند. اما در مطالعه حاضر با استفاده از شبکه پیچیده، ساختار شبکه FDI

1. Ghahroudi, M.R. & Chong, L.C.

2. Alavinasab, S.M.

و شاخص‌های مربوط به آن مورد بررسی قرار می‌گیرند و مهم‌ترین کشورها معرفی می‌شوند. در مطالعه لی و همکاران (۲۰۲۴) و آریف و همکاران (۲۰۲۱) با استفاده از شبکه پیچیده، ساختار شبکه FDI و عوامل مؤثر بر آن‌ها بررسی شده است. همچنین در مطالعه آداروف (۲۰۲۱) روابط FDI و زنجیره ارزش جهانی بررسی شد و عوامل تأثیرگذار مورد آزمون قرار گرفت. در این پژوهش با استفاده از شاخص‌های متفاوتی نسبت به این مقاله‌ها همانند مرکزیت قطب و رتبه صفحه، ساختار شبکه بررسی شده است. پژوهش عابدی قهی و همکاران (۲۰۲۴) و لیما و همکاران (۲۰۲۰) با استفاده از نظریه شبکه به مطالعه موردی کشورها پرداختند که مطالعه عابدی قهی و همکاران (۲۰۲۴) موقعیت ایران در شبکه را بررسی کرده‌اند و در مطالعه لیما و همکاران (۲۰۲۰) ساختار شبکه با تأکید بر کشور پرتغال بررسی شده است. در این مقاله ساختار شبکه همه کشورها با شاخص‌های متفاوتی نسبت به مطالعات پیشین بررسی می‌شوند. در مطالعه عابدی قهی و همکاران (۱۴۰۲) به مطالعه ساختار شبکه FDI و در مطالعه عابدی قهی و همکاران (۲۰۲۵) به بررسی عوامل تأثیرگذار بر جریان FDI پرداخته شده که از دو شاخص رتبه صفحه و درجه به عنوان عوامل تأثیرگذار استفاده شده است. در مطالعه حاضر در مقایسه با مطالعه عابدی قهی و همکاران (۱۴۰۲) از شاخص‌های متفاوتی مانند هسته-پیرامون و مرکزیت قطب در کنار سایر شاخص‌ها استفاده می‌شود و در مطالعه عابدی قهی و همکاران (۲۰۲۵) هدف بررسی عوامل تأثیرگذار بر جریان FDI است اما در این مطالعه ساختار روابط FDI با استفاده از نظریه شبکه بررسی می‌شود.

در این پژوهش با استفاده از نظریه شبکه، ساختار روابط سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بررسی می‌شود و از شاخص‌های ساختاری شبکه متفاوتی مانند درجه خروجی، مرکزیت رتبه-صفحه، مرکزیت قطب و هسته-پیرامون استفاده می‌شود.

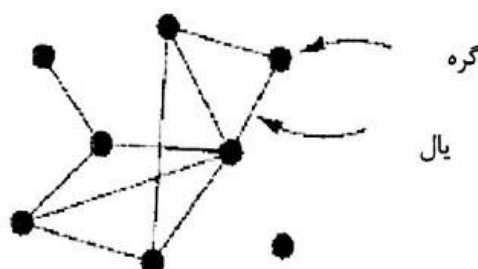
نوآوری این پژوهش نسبت به تمامی مطالعاتی که صورت گرفته -چه در داخل و چه در خارج از کشور- در این است که با در نظر گرفتن شاخص‌های شبکه و با استفاده از روش PCA، شاخص ترکیبی ایجاد می‌شود که از این طریق سرمایه‌گذاران برتر جهان شناسایی و با استفاده از روش شباهت کسینوسی کشورهای جایگزین مطرح می‌شوند. همچنین با توجه به شدت تحریم‌ها علیه ایران سه سناریو برای سرمایه‌گذاری در ایران معرفی می‌شود.

۴. روش‌شناسی پژوهش

۴-۱. نظریه شبکه

سیستم‌های پیرامون ما غالباً ماهیتی پیچیده دارند. با جهانی شدن اقتصاد روابط و تعامل میان کشورها بیش‌ازپیش گسترش یافت که برای درک آن باید ساختار هماهنگ اقتصاد را در نظر گرفت. به چنین مجموعه‌هایی «سیستم‌های پیچیده» گفته می‌شود زیرا در آن‌ها درک رفتار کلی سیستم صرفاً براساس شناخت اجزای منفرد آن دشوار است. با ظهور شبکه‌های اجتماعی در این قرن، علم توانایی مواجهه و غلبه بر این چالش را دارد (Barabasi, 2016). شبکه مجموعه‌ای از نقاط است که به صورت جفت و توسط خطوط به یکدیگر متصل شده‌اند که به نقاط، رأس یا گره و به خطوط، یال گفته می‌شود. نظام‌هایی که شکل شبکه به خود می‌گیرند در کامپیوتر، فیزیک، اقتصاد و جامعه‌شناسی و سایر علوم قابل مشاهده هستند (Newman, 2010).

شکل ۱. شبکه



مأخذ: Newman, 2010

برای توصیف شبکه از ماتریس مجاورت^۱ استفاده می‌شود که اطلاعات بین رئوس را نشان می‌دهد. رابطه (۱) نمونه‌ای از ماتریس مجاورت برای شبکه با N رأس می‌باشد (Barabasi, 2016).

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1N} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2N} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{N1} & a_{N2} & \dots & a_{NN} \end{bmatrix} \quad (1)$$

شبکه‌ها براساس جهت به دو نوع جهت‌دار^۲ و بدون جهت^۳ تقسیم می‌شوند. در شبکه‌های جهت‌دار، هر یال از یک رأس به رأس دیگر اشاره دارد و A_{ij} بیانگر یال از رأس j به رأس i است که در این پژوهش، یال میزان سرمایه‌گذاری از کشور سرمایه‌گذار به کشور مقصد را نشان می‌دهد در حالی که در شبکه‌های بی‌جهت فقط وجود ارتباط بین دو رأس مطرح است (Newman, 2010). همچنین شبکه‌ها می‌توانند وزن‌دار^۴ یا بی‌وزن باشند. در شبکه‌های وزن‌دار، مقادیر ماتریس مجاورت نشان‌دهنده شدت یا ارزش ارتباط میان گره‌ها می‌باشد (Jackson, 2010). در این شبکه وزن یا قدرت روابط بین کشورها، حجم سرمایه‌گذاری بین دو کشور را نشان می‌دهد.

در تحلیل شبکه، شاخص‌های مرکزیت برای مقایسه جایگاه رئوس استفاده می‌شوند و هر شاخص جنبه‌ای خاص از اهمیت یک رأس را نشان می‌دهد (Jackson, 2010). در این پژوهش، با توجه به اینکه شبکه FDI جهت‌دار و وزن‌دار است، کشورها به‌عنوان رأس‌ها و جریان‌های سرمایه‌گذاری به‌عنوان یال‌ها در نظر گرفته می‌شوند و در نهایت با بهره‌گیری از روش PCA شاخص ترکیبی مرکزیت‌ها برای شناسایی بهترین کشورهای سرمایه‌گذار محاسبه می‌شوند.

مرکزیت‌ها: مرکزیت‌ها از جمله شاخص‌های ساختاری شبکه هستند که به کمک آن‌ها می‌توان رئوس را با هم مقایسه کرد. شاخص‌های مرکزیت مختلف، جنبه‌های متفاوتی از موقعیت یک رأس را در شبکه نشان می‌دهند (Jackson, 2010). در ادامه شاخص‌های مرکزیت مورد استفاده در مقاله، معرفی می‌شوند.

1. Adjacency Matrix
2. Directed Network
3. Undirected Network
4. Weighted Network

مرکزیت درجه خروجی: مرکزیت درجه خروجی مبین تعداد یال‌هایی است که از یک رأس خارج می‌شود. در شبکه‌ای که یال‌های آن دارای پارامتر وزن یا قدرت هستند، عناصر ماتریس مجاورت وزن W_{ij} بین گره‌ها را نشان می‌دهند. $A_{ij} = W_{ij}$ است که یال میزان سرمایه‌گذاری از کشور سرمایه‌گذار به کشور مقصد را نشان می‌دهد. در این مقاله درجه خروجی به ترتیب همان قدرت خروجی را محاسبه می‌کند. شاخص مرکزیت درجه خروجی با استفاده از تعریف ماتریس مجاورت به صورت رابطه ۲ تعریف می‌شود (Newman, 2010).

$$k_j^{out} = \sum_{i=1}^N A_{ij} = \sum_{i=1}^N W_{ij} \quad (2)$$

تفسیر اقتصادی مرکزیت درجه خروجی در شبکه FDI آن است که کشور سرمایه‌گذار زچقدر در سایر کشورها سرمایه‌گذاری کرده است. این شاخص صرفاً حجم و وزن پیوندهای سرمایه‌گذاری خروجی یک کشور را اندازه می‌گیرد و به جایگاه یا اهمیت کشورهای مقصد توجهی ندارد. به همین دلیل، یک کشور می‌تواند مرکزیت درجه خروجی بالایی داشته باشد بدون آنکه لزوماً شریک راهبردی مطلوبی داشته باشد. این شاخص بسیاری از جنبه‌های شبکه به خصوص ویژگی همسایگان یک رأس را در نظر نمی‌گیرد. مرکزیت‌هایی که در ادامه به آن‌ها اشاره می‌شود براساس ویژگی همسایگان رأس می‌باشد تا تصویر کامل‌تری از جایگاه کشور در شبکه به دست آید (Jackson, 2010).

مرکزیت رتبه صفحه: شاخص رتبه صفحه، ویژگی همسایگان یک رأس را نیز در نظر می‌گیرد و اهمیت ساختاری کشور را با در نظر گرفتن اهمیت کشورهای متصل به آن اندازه‌گیری می‌کند. مقدار بالاتر این شاخص نشان می‌دهد که کشور نه تنها دارای ارتباطات متعدد است بلکه با بازیگران کلیدی شبکه سرمایه‌گذاری جهانی نیز در ارتباط قرار دارد. مرکزیتی که از همسایه‌های شبکه به دست می‌آید، متناسب با مرکزیت آنها تقسیم بر درجه خروجی‌شان می‌باشد. این شاخص به صورت زیر محاسبه می‌شود (Newman, 2010).

$$x_i = \alpha \sum_j A_{ij} \frac{x_j}{k_j^{out}} + \beta_i \quad (3)$$

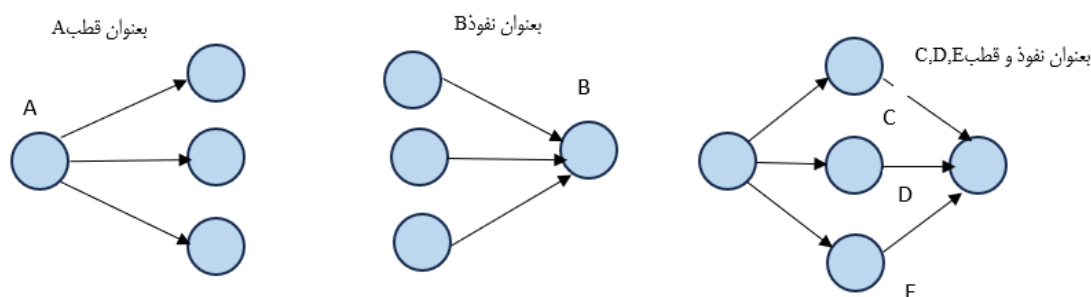
که در آن α و β مقادیر ثابت و مثبت، k_j^{out} درجه خروجی همسایگان رأس i ، و x_i و x_j به ترتیب مرکزیت رأس‌های i و j هستند و یال میزان سرمایه‌گذاری از کشور سرمایه‌گذار به کشور مقصد را نشان می‌دهد. این شاخص از دو مؤلفه برون‌زا و درون‌زا تشکیل شده است. مؤلفه درون‌زای این شاخص، $\alpha \sum_j A_{ij} \frac{x_j}{k_j^{out}}$ بوده که براساس توپولوژی شبکه تعیین می‌شود و مؤلفه برون‌زای این شاخص، β_i بوده که مستقل از ساختار شبکه است. براساس این شاخص، در صورتی که رأسی با مرکزیت بالا (به عنوان مثال رأس j) به رأسی با مرکزیت پایین (به عنوان مثال رأس i) وارد شود، منجر به بالا بردن مرکزیت رأس i می‌شود. این در حالی است که اگر رأسی با مرکزیت بالا به رأسی با مرکزیت بالا وارد شود، منجر به افزایش مرکزیت هر دو رأس می‌شود (Newman, 2010).

بنابراین کشوری که رتبه صفحه بالایی در FDI دارد، در شبکه جهانی سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بسیار تأثیرگذار است. در واقع چنین کشوری مقدار قابل توجهی در کشورهای دیگر سرمایه‌گذاری می‌کند.

مرکزیت قطب: مرکزیت قطب بیانگر آن است که یک کشور تا چه اندازه با گره‌های مهم و پرنفوذ شبکه در ارتباط است، حتی اگر خود آن کشور از نظر حجم سرمایه‌گذاری چندان بزرگ نباشد. در عالم واقع، ممکن است کشوری وجود داشته باشد که با این که خود، کشور مهمی از نظر FDI نباشد اما با کشورهایایی در ارتباط باشد که

مهم هستند و این امر موجب اهمیت یافتن آن کشور می‌شود. شاخص مرکزیت قطب شاخصی است که در شبکه‌های جهت‌دار مطرح می‌شود. کشورهای قطبی به کشورهایی اطلاق می‌شود که با کشورهای اصلی رابطه داشته و از طریق آن‌ها با سایر کشورها روابط سرمایه‌ای انجام می‌دهد. مرکزیت قطب نشان‌دهنده مقدار مرکزیت یک گره در توانایی آن گره در برقراری رابطه با سایر گره‌هاست. در کل می‌توان گفت گره قطب درجه خروجی بالایی به طرف گره نفوذ دارد. در شکل ۲، گره A نشان‌دهنده قطب و گره B نشان‌دهنده نفوذ است. یک گره واحد ممکن است به‌طور همزمان مرکزیت قطب و نفوذ را نشان دهد که در رابطه با گره‌های C، D، E صدق می‌کند (León, 2013).

شکل ۲. مرکزیت نفوذ و قطب داخل شبکه



مأخذ: León, 2013

در این مقاله با توجه به توضیحات داده شده، برای تعیین سرمایه‌گذار مناسب، شبکه بیرونی در نظر گرفته می‌شود که در این شبکه شاخص قطب محاسبه می‌گردد.

هسته-پیرامون^۱: یک ساختار تحلیلی در نظریه شبکه است که گره‌های شبکه به دو دسته تقسیم می‌شوند: گره‌هایی که در مرکز و هسته قرار دارند و گره‌هایی که در پیرامون آن هستند. هسته متشکل از گره‌هایی است که با یکدیگر روابط متراکم، قوی و دوطرفه دارند. این گره‌ها به هم متصل‌اند، با یکدیگر تعامل مکرر دارند و موتور اصلی شبکه را تشکیل می‌دهند. اما پیرامون متشکل از گره‌هایی است که روابطشان عمدتاً با هسته است نه با یکدیگر. گره‌های پیرامونی به‌ندرت با هم در ارتباط مستقیم هستند و بیشتر از طریق هسته به شبکه وصل می‌شوند (Jackson, 2010). این ساختار نشان می‌دهد که اکثر اعضای شبکه تنها به منابع چند کشور وابسته هستند (Wasserman & Faust, 1994).

در رویکرد هسته-پیرامون منسجم، شبکه به صورت یک گراف وزن‌دار یا دودویی با ماتریس مجاورت $A = [a_{ij}]$ نمایش داده می‌شود که در آن $a_{ij} \geq 0$ شدت ارتباط بین گره‌های i و j را نشان می‌دهد. مجموعه گره‌های V به دو زیرمجموعه مجزا شامل هسته C و پیرامون P تقسیم می‌شود به طوری که $C \cap P = \emptyset$ و $V = C \cup P$ و برای نمایش عضویت هر گره در این دو مجموعه، یک بردار $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ تعریف می‌شود که در آن $x_i = 1$ نشان‌دهنده تعلق گره i به هسته و $x_i = 0$ نشان‌دهنده تعلق آن به پیرامون است (Borgatti & Everett, 2000).

در این چارچوب، ساختار ایدئال هسته-پیرامون به گونه‌ای تعریف می‌شود که در آن ارتباطات درون هسته بیشینه، ارتباطات بین هسته و پیرامون مجاز و قوی، و ارتباطات درون پیرامون حداقلی یا صفر در نظر گرفته می‌شود. به صورت ریاضی، ماتریس ایدئال $\hat{A} = [\hat{a}_{ij}]$ به شکلی تعریف می‌شود که $\hat{a}_{ij} = 1$ اگر هر دو گره در هسته قرار داشته باشند ($x_i = 1, x_j = 1$) یا یکی در هسته و دیگری در پیرامون باشد ($x_i \neq x_j$) و در مقابل $\hat{a}_{ij} = 0$ زمانی که هر دو گره در پیرامون قرار دارند ($x_i = 0, x_j = 0$). این تعریف بیانگر آن است که هسته دارای انسجام درونی بالا بوده و پیرامون فاقد ساختار منسجم داخلی است (Rubinov, et al., 2015; Borgatti & Everett, 2000).

مسئله شناسایی ساختار هسته-پیرامون در این رویکرد به صورت یک مسئله بهینه‌سازی فرموله می‌شود که در آن هدف، یافتن بردار عضویت بهینه x^* است که بیشترین شباهت را بین ساختار واقعی شبکه و ساختار ایدئال ایجاد کند. این مسئله به صورت بیشینه‌سازی یک تابع هدف تعریف می‌شود به طوری که $x^* = \operatorname{argmax}_{x \in \{0,1\}^n} Q(x)$. تابع هدف $Q(x)$ میزان انطباق بین ماتریس مجاورت واقعی و ساختار ایدئال را اندازه‌گیری می‌کند و در ساده‌ترین حالت به صورت مجموع وزن‌های هم‌راستا با ساختار ایدئال تعریف می‌شود، یعنی $Q(x) = \sum_{i,j} a_{ij} \hat{a}_{ij}$. با جایگذاری تعریف عضویت‌ها، این تابع می‌تواند به شکل $\sum_{i,j} a_{ij} x_i x_j + \sum_{i,j} a_{ij} x_i (1 - x_j)$ نیز بیان شود که در آن سهم ارتباطات درون هسته و بین هسته-پیرامون به طور همزمان در کیفیت ساختار لحاظ می‌شود (Rubinov, et al., 2015). در نهایت، با حل این مسئله بهینه‌سازی گسسته، بهترین تقسیم‌بندی گره‌ها به هسته و پیرامون به دست می‌آید که بیشترین انطباق را با ساختار مشاهده‌شده شبکه دارد (Borgatti & Everett, 2000).

۴-۲. تحلیل مؤلفه‌های اصلی

در این مقاله برای ساخت شاخص ترکیبی از روش مؤلفه‌های اصلی استفاده می‌شود. مهم‌ترین کاربرد روش مؤلفه‌های اصلی، شاخص‌سازی و کاهش داده‌ها، تجزیه و تحلیل نماگرهای چندگانه، اندازه‌گیری و شناخت ساختارهای پیچیده است. یکی از کاربردهای آن در پژوهش‌های اقتصادی، شاخص‌سازی است (محدث، ۱۳۹۰). در این روش، متغیرهای موجود در یک فضای چندحالتی همبسته به یک مجموعه از مؤلفه‌های غیرهمبسته خلاصه می‌شوند که هر یک از آنها ترکیب خطی از متغیرهای اصلی هستند. مؤلفه‌های غیرهمبسته ایجاد شده مؤلفه‌های اصلی هستند که از بردارهای ویژه ماتریس کوواریانس یا ماتریس همبستگی متغیرهای اصلی به دست می‌آیند (بروغنی و همکاران، ۱۴۰۰).

برای تعریف مؤلفه‌های اصلی فرض می‌کنیم که بردار متغیر تصادفی x ، یک ماتریس کوواریانس معلوم Σ داشته باشد. در این صورت، برای $K=1, 2, \dots, P$ -امین مؤلفه اصلی $z_k = \alpha'_k x$ خواهد بود که در آن α_k بردار ویژه ماتریس کوواریانس Σ مرتبط با K -امین بزرگترین مقدار ویژه λ_k است. همچنین، در صورتی که α_k به طول واحد باشد (یعنی $\alpha'_k \alpha_k = 1$)، آنگاه $\operatorname{var}(z_k) = \lambda_k$. در حالی که $\operatorname{var}(z_k)$ مقدار واریانس z_k را نشان می‌دهد، بزرگترین مقدار ویژه (λ_k) خواهد بود (Jolliffe, 2002).

برای استخراج فرم مؤلفه‌های اصلی، ابتدا $\alpha'_1 x$ را در نظر بگیرید به طوری که α_1 واریانس $\alpha'_1 \Sigma \alpha_1 = \alpha'_1 \alpha_1 = 1$ که مجموع مربعات عناصر α_1 برابر $\operatorname{var}[$

۱ است. برای حداکثر کردن $\alpha_1' \Sigma \alpha_1$ با فرض $\alpha_1' \alpha_1 = 1$ از ضریب لاگرانژ استفاده می‌شود. رابطه (۴) به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$\alpha_1' \Sigma \alpha_1 - \lambda(\alpha_1' \alpha_1 - 1) \quad (4)$$

λ ضریب لاگرانژ است. با مشتق‌گیری نسبت به α ، رابطه (۵) را خواهیم داشت.

$$(\Sigma - \lambda I_P) \alpha_1 = 0 \quad \text{یا} \quad \Sigma \alpha_1 - \lambda \alpha_1 = 0 \quad (5)$$

که در آن I_P همان ماتریس همانی با ابعاد $P \times P$ است. بنابراین، λ مقادیر ویژه Σ و α_1 بردار ویژه مربوط به آن است. نکته‌ای که وجود دارد این است که λ تا جایی که امکان دارد، بایستی بزرگ باشد. بنابراین، α_1 بردار ویژه مربوط به بزرگترین مقدار ویژه Σ بوده و بزرگترین مقدار ویژه، $\lambda_1 = \alpha_1' \Sigma \alpha_1 = \text{var}[\alpha_1' x]$ خواهد بود (Jolliffe, 2002).

اولین مؤلفه اصلی استخراج شده، بیشترین مقدار پراکندگی داده‌ها را در کل مجموعه داده‌ها در نظر می‌گیرد. از این رو، معمولاً دو یا سه مؤلفه اول که مقدار قابل توجهی از پراکندگی داده‌ها را در نظر می‌گیرند، انتخاب شده و برای ادامه کار کفایت می‌کند (محدث، ۱۳۹۰).

۴-۳. شباهت کسینوسی

یکی از راه‌های محاسبه شباهت، استفاده از بردارهاست. روش استاندارد کمی کردن شباهت بین دو سند d_1 و d_2 محاسبه شباهت کسینوسی بردار آن‌ها $v(d_1)$ و $v(d_2)$ است که با رابطه (۶) محاسبه می‌شود؛ صورت کسر ضرب داخلی بردارهای $v(d_1)$ و $v(d_2)$ و مخرج کسر طول اقلیدسی آن‌هاست (Manning, et al., 2009). از این روش برای معرفی جایگزین سرمایه‌گذاران برتر استفاده می‌شود.

$$\text{sim}(d_1, d_2) = \frac{\vec{v}(d_1) \cdot \vec{v}(d_2)}{|\vec{v}(d_1)| |\vec{v}(d_2)|} \quad (6)$$

۴-۴. داده‌ها

در این پژوهش از داده‌های بررسی هماهنگ سرمایه‌گذاری مستقیم^۱ مربوط به پایگاه داده صندوق بین‌المللی پول^۲ استفاده شده است. این داده‌ها به صورت انباشت^۳ و شریک بلافاصل^۴ هستند. مطابق با نیومن^۵ (۲۰۱۰) درایه‌های قطر اصلی ماتریس مجاورتی، a_{ij} صفر هستند؛ بدین معنا رأس‌ها با خودشان رابطه‌ای ندارند و به اصطلاح خود-حلقه^۶ نیستند. داده‌های CDIS به صورت داده‌های آینده‌ای^۷ هستند. در صورتی که کشور خود آمار را گزارش نداده باشد از داده‌های کشور شریک استفاده می‌شود و در غیر این صورت، مقادیر گمشده، صفر لحاظ می‌شوند و داده‌های صفر در ماتریس مجاورتی همان صفر در نظر گرفته می‌شوند.

-
1. Coordinated Direct Investment Survey (CDIS)
 2. IMF Database
 3. Stock
 4. Immediate Partner
 5. Newman, M.
 6. Self-loop
 7. Mirror Data

برای ترسیم و تحلیل شبکه، داده‌های سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی ۱۹۳ کشور جهان در سال‌های ۲۰۱۶ و ۲۰۲۱ در نظر گرفته شده است. همچنین، ماتریس مجاورت شبکه FDI بیرونی با کدنویسی در نرم‌افزار متلب^۱ استخراج شده است. سپس، با استفاده از همین نرم‌افزار، شاخص‌های مرکزیت برای شبکه‌های وزنی و جهت‌دار محاسبه شده‌اند. پس از نرمال کردن داده‌ها به تبعیت از ساجدیان‌فرد و هادیان (۱۴۰۰) شاخص ترکیبی با استفاده از درجه خروجی، رتبه صفحه و مرکزیت قطب ایجاد شده تا بهترین کشورهای سرمایه‌گذار در شبکه تعیین شوند. برای رسم شکل نیز از نرم‌افزار متلب گفی^۲ استفاده شده است.

۵. یافته‌های پژوهش

در مقاله حاضر ساختار شبکه FDI با استفاده از داده‌های جریان خروجی FDI که همان داده‌های بررسی هماهنگ سرمایه‌گذاری مستقیم است برای ۱۹۳ کشور جهان در سال‌های ۲۰۱۶ و ۲۰۲۱ بررسی و با استفاده از شاخص‌های شبکه سرمایه‌گذار مناسب، تعریف می‌شود. در مطالعه حاضر سرمایه‌گذار مناسب، کشوری است که از منظر شاخص‌های درجه و سایر مرکزیت‌ها جایگاه مناسبی داشته باشد. کشورها براساس میزان متصل بودن و یا ارتباط با سایر کشورها، رتبه‌بندی و دسته‌بندی می‌شوند. بنابراین، کشوری که بتواند هم تعداد اتصالات بالا و هم کیفیت اتصالات بالایی داشته باشد (به عبارت دیگر، برآیند مرکزیت‌ها در رتبه بالایی قرار گیرد) سرمایه‌گذار مناسب تلقی می‌شود.

از آنجا که مرکزیت‌ها دلالت بر مفاهیم متفاوتی دارند و کشورها و اولویت‌های مختلفی را نشان می‌دهند، لذا از شاخص ترکیبی استفاده شده است. این شاخص نشان می‌دهد، علاوه بر اینکه کشور قدرت زیادی در سرمایه‌گذاری دارد، با کشورهای قوی در ارتباط است و به لحاظ سرمایه‌گذاری از کمیت و کیفیت مناسبی برخوردار است. سرمایه‌گذار مناسب کشوری است که شاخص ترکیبی FDI خروجی مناسبی داشته باشد. برای ایران علاوه بر این که کشور شاخص ترکیبی بالایی دارد، نباید عضو کشورهای تحریم‌کننده آمریکا، کانادا و اتحادیه اروپا باشد. در ساخت شاخص ترکیبی از درجه خروجی، مرکزیت رتبه صفحه و مرکزیت قطب استفاده می‌شود. در صورتی که نتوان با سرمایه‌گذار مناسب رابطه برقرار کرد می‌توان از کشورهای جایگزین استفاده نمود.

از این‌رو، ابتدا شبکه جریان خروجی FDI برای سال ۲۰۱۶ و ۲۰۲۱ بررسی می‌شود. بدین منظور ابتدا مرکزیت درجه خروجی، مرکزیت رتبه صفحه و مرکزیت قطب تحلیل می‌شود و پس از آن ساختار هسته-پیرامون بررسی می‌گردد تا مشخص شود چه کشورهایی بیشترین اتصالات را دارد و در قطب قرار می‌گیرد. در ادامه با استفاده از شاخص ترکیبی، سرمایه‌گذارهای مناسب و بهترین جایگزین‌ها معرفی می‌شوند.

۵-۱. درجه خروجی

از آنجا که شبکه مورد بررسی یک شبکه وزن‌دار و جهت‌دار است از قدرت استفاده می‌شود. در شبکه FDI خروجی، شاخص درجه (قدرت) خروجی بیانگر این است که هر کشور در سایر کشورها به چه میزان سرمایه‌گذاری کرده

است. همانطور که شکل های ۳ و ۴ نشان می دهد، در هر یک از سال های ۲۰۱۶ و ۲۰۲۱ کشورهای آمریکا، هلند، لوکزامبرگ، آلمان و بریتانیا به ترتیب بیشترین درجه خروجی را دارند. نتایج نشان می دهد در شبکه FDI، توزیع قدرت خروجی نامتقارن است و تعداد محدودی از کشورها بخش عمده جریان های سرمایه گذاری برون مرزی را در اختیار دارند که نشان دهنده نقش آن ها به عنوان صادرکنندگان اصلی سرمایه و بازیگران محوری در تخصیص منابع مالی جهانی است. از منظر اقتصادی، تمرکز قدرت خروجی در این کشورها بازتابی از برتری نهادی، عمق بازارهای مالی و حضور شرکت های چندملیتی بزرگ است.

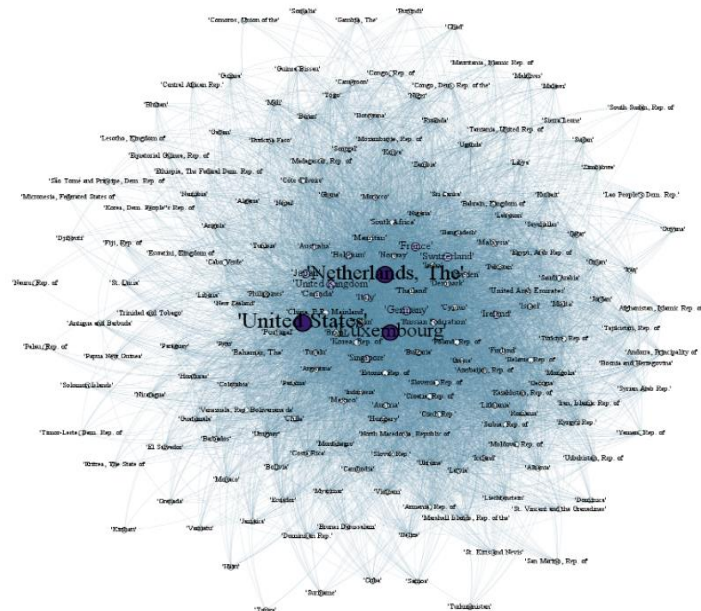
در شبکه های سرمایه گذاری مستقیم خارجی (FDI)، مرکزیت درجه خروجی به تعداد یا وزن پیوندهایی اشاره دارد که از یک کشور به سایر کشورها امتداد می یابد و نشان می دهد که آن کشور تا چه اندازه سرمایه به خارج صادر می کند.

کشوری که این مرکزیت در آن بالا باشد، نه تنها حجم قابل توجهی از سرمایه را به کشورهای دیگر منتقل می کند بلکه این سرمایه گذاری ها معمولاً طیف متنوعی از مقاصد جغرافیایی را دربر می گیرد. این تنوع خود نشانه ای از استراتژی پخش ریسک و بلوغ اقتصادی آن کشور است. از منظر ساختاری، چنین کشوری در شبکه جهانی FDI نقش یک صادرکننده اصلی سرمایه را ایفا می کند و از این طریق نفوذ اقتصادی، فناوری و مدیریتی خود را به کشورهای مقصد منتقل می سازد؛ نوعی قدرت نرم اقتصادی که از طریق جریان سرمایه اعمال می شود.

از دیدگاه توسعه ای، مرکزیت درجه خروجی بالا می تواند نشان دهنده توانایی بنگاه ها و سرمایه گذاران یک کشور برای گسترش فعالیت های خود در سطح بین المللی باشد. این وضعیت معمولاً در اقتصادهایی مشاهده می شود که علاوه بر برخورداری از ظرفیت سرمایه گذاری داخلی، به دنبال دسترسی به بازارهای جدید، منابع تولید، فناوری یا مزیت های هزینه ای در سایر کشورها هستند.

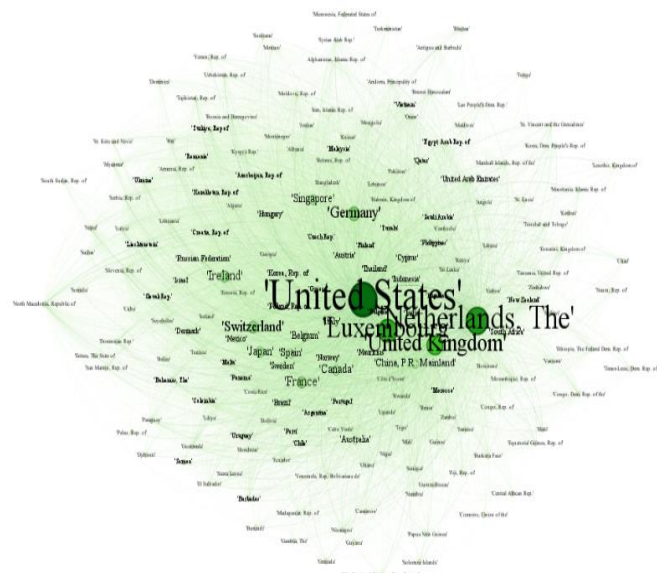
در مجموع، مرکزیت درجه خروجی در شبکه FDI تصویری روشن از جایگاه یک کشور به عنوان بازیگر فعال و تأثیرگذار در نظام مالی و اقتصادی بین المللی ارائه می دهد و ابزاری مهم برای تحلیل الگوهای جریان سرمایه و وابستگی های اقتصادی میان کشورها به شمار می رود.

شکل ۳. شبکه FDI بیرونی براساس شاخص مرکزیت درجه خروجی سال ۲۰۱۶



مأخذ: یافته‌های پژوهش

شکل ۴. شبکه FDI بیرونی براساس شاخص مرکزیت درجه خروجی سال ۲۰۲۱



مأخذ: یافته‌های پژوهش

در میان این کشورها هلند، بریتانیا و لوکزامبرگ کشورهای واسطه‌ای هستند. اگرچه کشورهای واسطه‌ای به تأمین مالی کمک می‌کنند اما از تمام مزایای سرمایه‌گذار اصلی همانند انتقال فناوری، مدیریتی و سرریز بهره‌وری برخوردار نیستند. از این‌رو، در ادامه شبکه‌ای بدون در نظر گرفتن کشورهای واسطه‌ای ایجاد کرده و مرکزیت خروجی بررسی می‌شود. در این حالت در هر دو سال مورد بررسی کشورهای آمریکا، ژاپن، فرانسه، آلمان و کانادا بیشترین درجه خروجی دارند و علاوه بر این که از سرمایه فیزیکی برخوردار هستند، بهترین شریک برای انتقال فناوری، مدیریت و سرریزهای واقعی هستند.

نتایج مقایسه دو شبکه، یعنی شبکه شامل کشورهای واسطه‌ای و شبکه بدون کشورهای واسطه‌ای، نشان می‌دهد که حذف این کشورها تأثیر محدودی بر الگوی کلی مرکزیت درجه خروجی داشته است. اگرچه با حذف هلند، لوکزامبورگ و بریتانیا ترکیب کشورهای دارای بالاترین مرکزیت خروجی تاحدودی تغییر می‌کند اما همچنان بخش عمده کشورهای برتر در زمره اقتصادهای بزرگ باقی می‌مانند. این یافته نشان می‌دهد که تمرکز سرمایه‌گذاری خارجی در شبکه جهانی صرفاً ناشی از وجود مراکز مالی واسطه‌ای نیست بلکه ریشه در ظرفیت‌های واقعی اقتصادی، توان سرمایه‌گذاری برون‌مرزی، قدرت شرکت‌های چندملیتی و مزیت‌های فناورانه کشورهای اصلی دارد.

از این‌رو، حذف کشورهای واسطه‌ای مالی در این بخش به‌عنوان یک آزمون حساسیت برای ارزیابی استحکام نتایج مرکزیت درجه خروجی به کار رفته است. از آنجا که الگوی کلی پس از این حذف تغییر محسوسی نمی‌کند، می‌توان نتیجه گرفت یافته‌ها به وجود یا عدم حضور این کشورها حساس نیستند.

۵-۲. شاخص رتبه صفحه

این شاخص جایگاه گره را با در نظر گرفتن وضعیت گره‌های همسایه نشان می‌دهد. کشورهایی که رتبه صفحه بالایی دارند یا خود جزء کشورهای اصلی می‌باشند و یا اینکه به کشورهای اصلی متصل هستند. شکل‌های ۵ و ۶ مرکزیت رتبه صفحه را در سال‌های ۲۰۱۶ و ۲۰۲۱ نشان می‌دهد. در سال ۲۰۱۶ کشورهای هلند، ایتالیا، چین، آمریکا و تایلند به ترتیب جزو پنج کشور برتر رتبه صفحه قرار دارند و در سال ۲۰۲۱ همین پنج کشور جزو کشورهای برتر هستند، با این تفاوت که ابتدا کشور تایلند قرار دارد و بعد از آن آمریکا در جایگاه پنجم است. رتبه صفحه به‌عنوان معیاری از نفوذ ساختاری، نشان می‌دهد کدام کشورها در مسیرهای اصلی گردش سرمایه قرار دارند و به گره‌های اثرگذار متصل هستند. نتایج بیانگر آن است که مجموعه‌ای نسبتاً ثابت از کشورها در هر دو سال جایگاه بالایی در این شاخص دارند، که نشان‌دهنده پایداری الگوی نفوذ در شبکه جهانی سرمایه‌گذاری است.

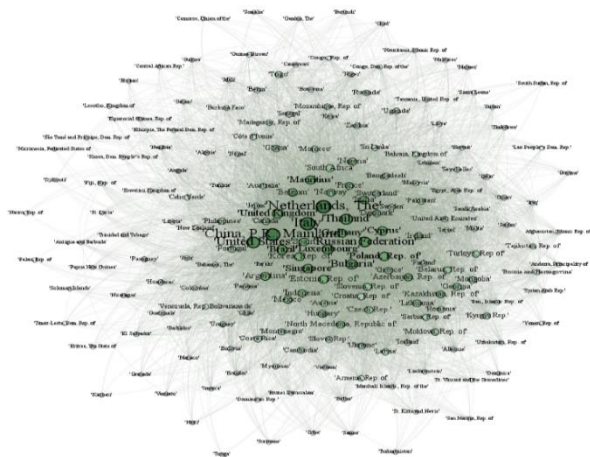
برتری کشورها در این شاخص نشان می‌دهد این کشورها نه فقط به واسطه حجم سرمایه‌گذاری بلکه به واسطه اتصال به شرکای باارزش شبکه به جایگاه بالا دست یافته‌اند. برخلاف مرکزیت درجه خروجی که صرفاً تعداد و حجم پیوندها را می‌سنجد، رتبه صفحه کیفیت شرکای یک کشور را نیز منعکس می‌کند؛ به همین دلیل حضور هلند در این رتبه‌بندی باید با احتیاط و با توجه به نقش واسطه‌ای آن تفسیر شود. کشوری که رتبه صفحه بالایی

دارد، سرمایه‌ها را به کشورهایی می‌فرستد که خودشان در شبکه مهم و مرکزی هستند. یعنی باز هم کیفیت مقصد به اندازه کمیت اهمیت دارد.

این معیار در شبکه خروجی به چند چیز اشاره می‌کند: نخست، هوشمندی استراتژیک در انتخاب مقصد سرمایه را نشان می‌دهد؛ کشوری که سرمایه‌اش را به مقاصد کلیدی و پرنفوذ شبکه هدایت می‌کند، نشان می‌دهد که سرمایه‌گذاری‌هایش نه تصادفی بلکه در بطن اقتصادهای محوری جهان جریان دارد. دوم، قدرت اثرگذاری غیرمستقیم را منعکس می‌سازد زیرا وقتی سرمایه به کشورهای مرکزی می‌رود، آن کشور به‌طور غیرمستقیم در زنجیره‌های ارزش، شبکه‌های تولید و تصمیم‌گیری‌های اقتصادی مهم جهانی حضور پیدا می‌کند. سوم، عمق یکپارچگی در هسته اقتصاد جهانی را نشان می‌دهد؛ یعنی این کشور صرفاً یک صادرکننده سرمایه معمولی نیست بلکه سرمایه‌اش را به جایی می‌فرستد که بیشترین بازتاب و تأثیر را در شبکه جهانی دارد.

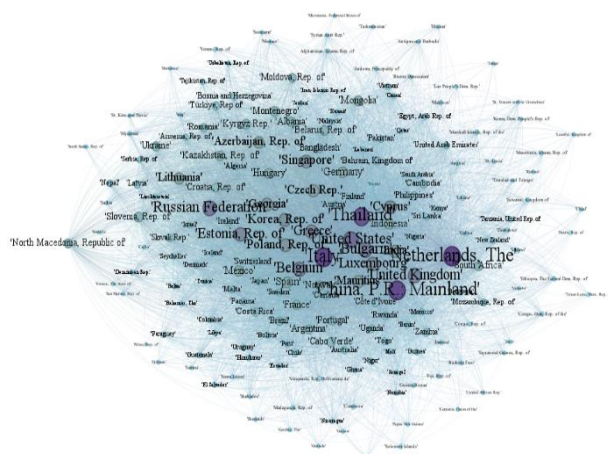
تفاوت کلیدی با مرکزیت درجه خروجی این است که یک کشور ممکن است سرمایه زیادی صادر کند اما ممکن است به مقاصد پیرامونی و کم‌اهمیت شبکه ارسال کند؛ در این صورت درجه خروجی‌اش بالاست اما رتبه صفحه خروجی‌اش پایین می‌ماند. در مقابل، کشوری که حتی با حجم کمتر، سرمایه‌اش را به اقتصادهای محوری جهان هدایت می‌کند، مرکزیت رتبه صفحه بالاتری خواهد داشت و نفوذ عمیق‌تری در ساختار شبکه جهانی FDI دارد.

شکل ۵. شبکه FDI بیرونی براساس شاخص مرکزیت رتبه صفحه سال ۲۰۱۶



مأخذ: یافته‌های پژوهش

شکل ۶. شبکه FDI بیرونی براساس شاخص مرکزیت رتبه صفحه سال ۲۰۲۱



مأخذ: یافته‌های پژوهش

در ادامه شاخص رتبه صفحه در شبکه بدون واسطه مالی بررسی می‌شود. این شبکه نشان می‌دهد، در سال ۲۰۱۶ کشورهای آمریکا، ژاپن، فرانسه، آلمان، کانادا بالاترین مرکزیت دارند و در سال ۲۰۲۱ آمریکا، چین، ایتالیا، تایلند و روسیه بالاترین شاخص رتبه صفحه را دارند.

مقایسه نتایج دو شبکه نشان می‌دهد که حذف کشورهای واسطه مالی اگرچه ترکیب کشورهای دارای بالاترین رتبه صفحه را تا حدودی تغییر می‌دهد اما الگوی کلی نفوذ در شبکه همچنان حفظ می‌شود. در شبکه اولیه، کشورهای نظیر هلند به دلیل ایفای نقش واسطه در عبور و توزیع جریان‌های سرمایه، از موقعیت برجسته‌ای در شاخص رتبه صفحه برخوردار هستند زیرا این شاخص علاوه بر تعداد و حجم ارتباطات، به اهمیت و جایگاه گره‌های متصل نیز توجه دارد. با حذف کشورهای واسطه مالی، بخشی از نفوذی که از طریق این کانال‌ها منتقل می‌شد مستقیماً به سرمایه‌گذاران نهایی منتقل شده و کشورهایی مانند آمریکا، ژاپن، فرانسه، آلمان، کانادا، چین و روسیه در جایگاه‌های برتر قرار می‌گیرند. این جابه‌جایی نشان می‌دهد که بخشی از برتری مراکز مالی ناشی از نقش واسطه‌ای آن‌ها در شبکه جهانی سرمایه است، نه لزوماً ظرفیت واقعی آن‌ها در تولید فناوری، دانش و سرمایه‌گذاری مولد.

مقایسه بین شبکه کامل و شبکه بدون واسطه مالی، نوعی تحلیل حساسیت محسوب می‌شود. در مجموع نتایج نشان می‌دهد، اگرچه در ترکیب کشورهای برتر میان دو شبکه تغییراتی ایجاد شده است اما الگوی کلی نفوذ یعنی تمرکز قدرت در میان اقتصادهای بزرگ و صنعتی جهان در هر دو شبکه حفظ می‌شود. هرچند تفسیر جایگاه کشورهای با نقش واسطه‌ای برجسته مانند هلند باید با احتیاط بیشتری صورت گیرد.

۳-۵. مرکزیت قطب

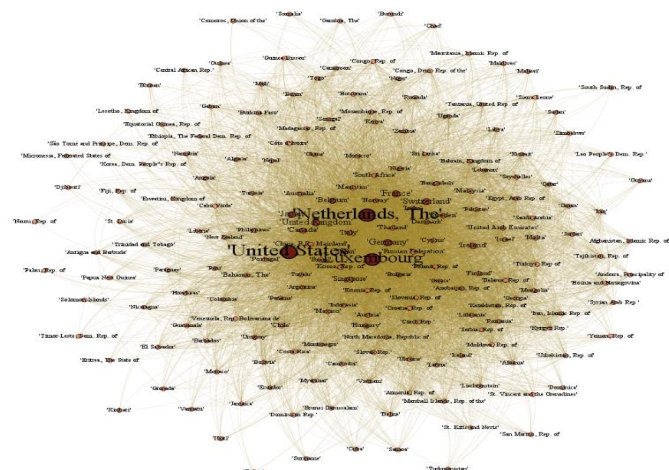
گره‌هایی که بیشترین قطب را دارند در کشورهای برتر نفوذی شبکه سرمایه‌گذاری می‌کنند و یا اینکه خودشان جز کشورهای برتر شبکه هستند. این کشورها به کشورهای برتر شبکه دسترسی دارند. در شکل‌های ۸ و ۷ در سال ۲۰۱۶ به ترتیب کشورهای لوکزامبرگ، آمریکا، هلند، آلمان و بریتانیا جز پنج کشور برتر قطب هستند و در سال ۲۰۲۱ همین کشورها با ترتیب آمریکا، هلند، لوکزامبرگ، آلمان و بریتانیا قرار دارند که کشورهای هلند، بریتانیا و لوکزامبرگ جز کشورهای واسطه مالی هستند. این کشورها عمدتاً با شرکای مهم شبکه در ارتباطند، نه صرفاً تعداد زیادی شریک. حضور هلند، لوکزامبورگ و بریتانیا در این رتبه‌بندی نیز ناشی از نقش دروازه‌ای آن‌ها در اتصال به اقتصادهای کلیدی است، نه لزوماً قدرت اقتصادی مستقل خودشان.

مرکزیت قطب در شبکه خروجی FDI از الگوریتم HITS الهام گرفته و مفهوم ظریف‌تری نسبت به معیارهای قبلی دارد. در این الگوریتم دو مفهوم به هم وابسته‌اند؛ قطب یعنی گره‌ای که به مقاصد معتبر و مهم لینک می‌دهد و نفوذ یعنی گره‌ای که از قطب‌های معتبر لینک دریافت می‌کند. این دو مفهوم یکدیگر را تعریف و تقویت می‌کنند. در شبکه خروجی FDI، یک کشور زمانی مرکزیت قطب بالایی دارد که سرمایه‌اش را به کشورهایی بفرستد که خودشان مقاصد معتبر و پرجاذبه‌ای برای سرمایه‌گذاران مهم دیگر هستند. به عبارت ساده‌تر، این کشور خوب انتخاب می‌کند که سرمایه‌اش را کجا بفرستد.

این معیار به چند لایه مهم اشاره می‌کند: نخست، توانایی شناسایی مقاصد ارزشمند را نشان می‌دهد؛ کشوری که سرمایه‌اش را به مقاصدی می‌فرستد که سایر سرمایه‌گذاران بزرگ هم به آن‌ها توجه دارند، نشان‌دهنده هوشمندی و اطلاعات برتر در تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاری است. دوم، نقش واسطه‌گری استراتژیک را منعکس می‌سازد؛ این کشور مثل یک توزیع‌کننده باهوش سرمایه عمل می‌کند که جریان‌های مالی را به سمت گره‌های مرجع و معتبر شبکه هدایت می‌کند. سوم، جایگاه در هسته تصمیم‌گیری جهانی را نشان می‌دهد زیرا حضور در کنار سایر سرمایه‌گذاران بزرگ در مقاصد مشترک، نوعی همراستایی با قدرت‌های اقتصادی اصلی جهان را نشان می‌دهد.

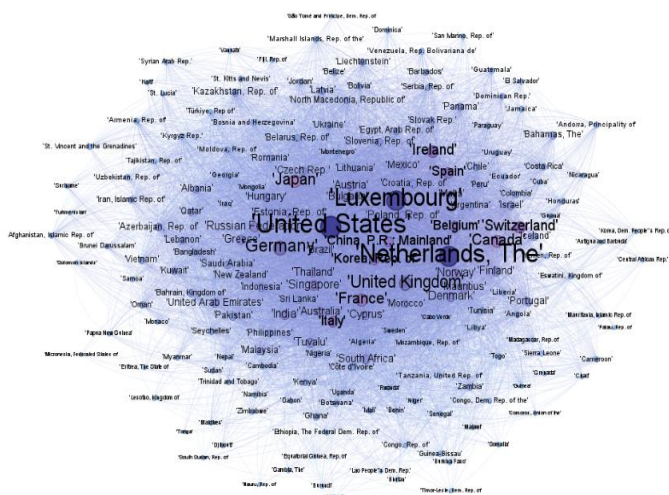
تفاوت ظریف با رتبه صفحه این است که رتبه صفحه بیشتر به وزن و اهمیت کسانی که به شما وصل می‌شوند توجه دارد اما مرکزیت قطب تأکیدش بر این است که شما به چه کسانی وصل می‌شوید و آیا آن مقاصد توسط دیگران هم معتبر شناخته شده‌اند یا نه. درواقع مرکزیت قطب نوعی تأیید جمعی از کیفیت انتخاب‌های سرمایه‌گذاری یک کشور است و نشان می‌دهد که آیا آن کشور در جریان اصلی و معتبر سرمایه‌گذاری جهانی قرار دارد یا در حاشیه آن.

شکل ۷. شبکه FDI بیرونی بر اساس شاخص مرکزیت قطب صفحه سال ۲۰۱۶



مأخذ: یافته‌های پژوهش

شکل ۸. شبکه FDI بیرونی بر اساس شاخص مرکزیت قطب صفحه سال ۲۰۲۱



مأخذ: یافته‌های پژوهش

همچنین در شبکه‌ای که کشورهای واسطه مالی حذف شده‌اند، در هر دو سال کشورهای آمریکا، آلمان، فرانسه، ژاپن و کانادا بیشترین مرکزیت قطب را دارند.

مقایسه نتایج شبکه شامل کشورهای واسطه مالی با شبکه حذف شده از این کشورها نشان می‌دهد که نقش مراکز مالی واسطه‌ای بیشتر در تغییر رتبه برخی کشورها و تسهیل جریان سرمایه است تا تغییر ساختار کلی شبکه. در شبکه اولیه، کشورهایی نظیر هلند، لوکزامبورگ و بریتانیا به دلیل موقعیت ویژه خود در گردش سرمایه‌های بین‌المللی و ارتباط گسترده با گره‌های مهم شبکه، در میان کشورهای دارای بالاترین مرکزیت قطب قرار دارند. با این حال، پس

از حذف این کشورها، اقتصادهای بزرگی مانند آمریکا، آلمان، فرانسه، ژاپن و کانادا جایگزین آن‌ها شده و در صدر رتبه‌بندی قرار می‌گیرند.

این مقایسه، نوعی تحلیل حساسیت روش‌شناختی است؛ یعنی بررسی شده است که حذف کشورهای واسطه مالی از شبکه چه تأثیری بر نتایج دارد. آنچه از این مقایسه به دست می‌آید نشان می‌دهد که با حذف واسطه‌ها، ترتیب کشورها تغییراتی می‌کند اما الگوی کلی همچنان پایدار می‌ماند و این پایداری نشانه آن است که نتایج به این مفروضه ساختاری حساس نیست.

۵-۴. هسته-پیرامون

نتایج نشان می‌دهد ساختار شبکه FDI به صورت هسته-پیرامون است. زمانی که ساختار شبکه شامل تعداد کمی گره بسیار قوی است که وزن بالایی از تراکنش‌ها در آن متمرکز باشد و اکثر شرکا ارتباطات قوی با هم ندارند و به ندرت به هم متصل هستند، ساختار شبکه هسته-پیرامون را نشان می‌دهد. این بدان معناست که بیشتر اعضای شبکه تنها به منابع و جاذبه‌های چند کشور وابسته هستند (Wasserman & Faust, 1994). شبکه در هر دو سال شامل ۲۸ کشور در هسته و ۱۶۵ کشور در پیرامون می‌باشد. اکثر کشورهای هسته در طول دوره ثابت باقی مانده و مقدار شاخص Q (شاخص کیفیت) نیز تغییر اندکی داشته است. این موضوع بیانگر پایداری ساختار قدرت در شبکه جهانی سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی است.

جدول ۱. نتایج روش هسته-پیرامون در سال ۲۰۱۶ و ۲۰۲۱

سال	تعداد کشورهای هسته	تعداد کشورهای پیرامون	Q
۲۰۱۶	۲۸	۱۶۵	۱/۵۳
۲۰۲۱	۲۸	۱۶۵	۱/۵۲

مأخذ: یافته‌های تحقیق

جدول ۲، کشورهایی که در سال‌های ۲۰۱۶ و ۲۰۲۱ در هسته قرار دارند را نشان می‌دهد. اغلب کشورهایی که رتبه بالایی در مرکزیت درجه، رتبه صفحه و قطب دارند در هسته قرار دارند و اغلب کشورهای توسعه‌یافته هستند. در این دو سال همه کشورهایی که در هسته قرار دارند یکسان هستند به جز یک مورد و این نشان می‌دهد، ساختار قدرت در شبکه سرمایه‌گذاری جهانی وابسته به عوامل نهادی و ساختاری بلندمدت است. قرارگیری در هسته به معنای دسترسی بیشتر به جریان‌های سرمایه، اطلاعات و سرریزهای فناوری است و می‌تواند ادغام عمیق‌تر در اقتصاد جهانی را تسهیل کند.

جدول ۲. کشورهای هسته در سال ۲۰۱۶ و ۲۰۲۱

سال	هسته
۲۰۱۶	استرالیا، اتریش، بلژیک، برزیل، کانادا، چین، قبرس، دانمارک، فرانسه، آلمان، مجارستان، هند، ایرلند، ایتالیا، ژاپن، کره جنوبی، لوکزامبورگ، موریس، مکزیک، هلند، نروژ، روسیه، سنگاپور، اسپانیا، سوئد، سوئیس، بریتانیا، ایالات متحده آمریکا
۲۰۲۱	استرالیا، اتریش، بلژیک، برزیل، کانادا، چین، قبرس، دانمارک، فرانسه، آلمان، مجارستان، هند، ایرلند، ایتالیا، ژاپن، کره جنوبی، لوکزامبورگ، موریس، مکزیک، هلند، روسیه، سنگاپور، اسپانیا، سوئد، سوئیس، امارات متحده عربی، بریتانیا، ایالات متحده آمریکا

مأخذ: یافته‌های تحقیق

در ادامه، کشورهای واسطه مالی حذف شده و هسته-پیرامون بدون در نظر گرفتن کشورهای واسطه مالی در سال‌های ۲۰۱۶ و ۲۰۲۱ بررسی می‌شوند. در سال ۲۰۱۶ کشورهای استرالیا، اتریش، باهاماس، بلژیک، برزیل، کانادا، شیلی، چین، قبرس، دانمارک، فنلاند، فرانسه، آلمان، مجارستان، هند، ایتالیا، ژاپن، کره جنوبی، مالزی، مکزیک، نروژ، لهستان روسیه، آفریقای جنوبی، اسپانیا، سوئد، تایلند، امارات و ایالت متحده آمریکا در هسته قرار دارند و در سال ۲۰۲۱ اندونزی به این کشورها اضافه شده و مالزی و آفریقای جنوبی حذف می‌شوند.

نتایج نشان می‌دهد ساختار هسته-پیرامون شبکه FDI نسبت به حضور یا حذف مراکز مالی واسطه‌ای از پایداری بالایی برخوردار است. باوجود حذف کشورهای واسطه مالی، بخش عمده کشورهای هسته همچنان در هسته باقی مانده‌اند و تنها تعداد محدودی از کشورها جابه‌جا شده‌اند. این موضوع بیانگر آن است که هسته شبکه صرفاً محصول نقش واسطه‌ای مراکز مالی نیست و فقط عبور جریان‌های سرمایه از مسیرهای مالیاتی و واسطه‌ای را نشان نمی‌دهد بلکه ریشه در عوامل بنیادی‌تری نظیر اندازه اقتصاد، توان سرمایه‌گذاری برون‌مرزی، ظرفیت فناوریانه، حضور شرکت‌های چندملیتی و جایگاه ساختاری کشورها در اقتصاد جهانی دارد. بنابراین، نتایج فوق در عمل حاصل یک آزمون استحکام هستند که در آن ساختار هسته-پیرامون شبکه پیش و پس از حذف کشورهای واسطه مالی با یکدیگر مقایسه شده است. پایداری بالای ترکیب کشورهای هسته در هر دو حالت نشان می‌دهد یافته‌های پژوهش نسبت به این مفروضه ساختاری حساس نیستند و از استحکام کافی برخوردارند.

۵-۵. شاخص ترکیبی

در این پژوهش شاخص ترکیبی با استفاده از داده‌های مرکزیت خروجی، مرکزیت رتبه-صفحه، مرکزیت قطب و روش PCA ایجاد شده است. تحلیل مؤلفه‌های اصلی بر مبنای ماتریس همبستگی پیرسون انجام شد. در روش PCA، متغیرهای اولیه به مجموعه‌ای از مؤلفه‌های جدید و نامرتب با یکدیگر تبدیل می‌شوند که هر مؤلفه ترکیب خطی از متغیرهای اولیه است. تعداد مؤلفه‌های قابل استفاده براساس مقدار ویژه و میزان واریانس توضیح‌داده‌شده تعیین شد. نتایج نشان داد که مؤلفه اول (F1) دارای مقدار ویژه ۲/۴۲۴ بوده و به‌تنهایی ۸۰/۷۹ درصد از کل واریانس سه شاخص اولیه را توضیح می‌دهد درحالی‌که مؤلفه‌های دوم و سوم به‌ترتیب ۱۷/۳۴ و ۱/۸۷ درصد از واریانس را

توضیح می‌دهند. بنابراین، با توجه به سهم بسیار بالای مؤلفه اول در توضیح تغییرات مشترک سه شاخص، F_1 به عنوان مؤلفه نماینده برای تشکیل شاخص ترکیبی انتخاب شد.

بارهای عاملی سه متغیر در مؤلفه اول نیز نشان می‌دهد که هر سه شاخص سهم قابل توجهی در تشکیل این مؤلفه دارند. بار عاملی مرکزیت قطب برابر با $0/97$ ، درجه خروجی برابر با $0/91$ و مرکزیت رتبه صفحه برابر با $0/79$ است. همچنین، مقادیر مجذور کسینوس برای این سه متغیر در مؤلفه اول به ترتیب $0/949$ ، $0/837$ و $0/638$ به دست آمده است که نشان می‌دهد مؤلفه اول بخش عمده اطلاعات هر سه شاخص اولیه را در خود حفظ می‌کند. بر این اساس، هیچ یک از سه شاخص اولیه حذف نشد و هر سه شاخص در شکل‌گیری مؤلفه اول مشارکت دارند. در نهایت، نمره مؤلفه اول (F_1) برای هر کشور به عنوان شاخص ترکیبی جایگاه کشور در شبکه خروجی FDI مورد استفاده قرار گرفت.

$$(7) \text{ مرکزیت رتبه صفحه } \times 0/297 + \text{مرکزیت درجه خروجی} \times 0/341 + \text{مرکزیت قطب} \times 0/362 = PCA$$

۵-۶. تحلیل حساسیت

به منظور ارزیابی استحکام یافته‌های پژوهش، یک تحلیل حساسیت بر مبنای حذف کشورهای واسطه مالی از شبکه FDI انجام شد. این کشورها به دلیل ایفای نقش رابط در انتقال جریان‌های سرمایه‌گذاری میان اقتصادهای صنعتی، می‌توانند نتایج شاخص‌های مرکزیت را تحت تأثیر قرار دهند. از این رو، حذف آن‌ها به عنوان یک آزمون استحکام^۱ برای سنجش پایداری یافته‌ها نسبت به این مفروضه ساختاری به کار رفت. این آزمون برای هر چهار شاخص پژوهش -مرکزیت درجه خروجی، مرکزیت رتبه صفحه، مرکزیت قطب و ساختار هسته-پیرامون- به صورت جداگانه و برای هر دو سال ۲۰۱۶ و ۲۰۲۱ تکرار شد.

نتایج این آزمون (که جزئیات آن در بخش یافته‌های پژوهش، ذیل هر شاخص ارائه شده است) نشان داد تأثیر حذف کشورهای واسطه مالی بر الگوی کلی شبکه محدود است. در مرکزیت درجه خروجی و مرکزیت قطب، اگرچه ترتیب کشورهای برتر تاحدی تغییر می‌کند، اما اقتصادهای بزرگ صنعتی همچنان در رتبه‌های نخست باقی می‌مانند. در مرکزیت رتبه صفحه، حذف کشورهای واسطه موجب می‌شود بخشی از نفوذ منتقل شده از طریق این کانال‌ها مستقیماً به سرمایه‌گذاران نهایی نسبت داده شود. در ساختار هسته-پیرامون نیز، بخش عمده کشورهای عضو هسته در هر دو حالت (با و بدون کشورهای واسطه) بدون تغییر باقی می‌مانند. این یافته‌ها در مجموع نشان می‌دهد ساختار شبکه FDI و نتایج اصلی پژوهش نسبت به مفروضه حضور یا حذف مراکز مالی واسطه‌ای از استحکام قابل قبولی برخوردار است.

۵-۷. سرمایه‌گذار مناسب

طبق سند چشم‌انداز ۱۴۰۴ دولت ایران می‌بایست طی دو دهه مبلغ $3/7$ تریلیون دلار سرمایه را جذب می‌نمود که پیش‌بینی شده بود $1/3$ تریلیون دلار آن از سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی تأمین شود. اما آمار نشان می‌دهد از سال

۲۰۰۳ که این برنامه تدوین شده تا سال ۲۰۲۱ کمترین و بیشترین سرمایه گذاری مستقیم خارجی ایران در سال های ۲۰۱۷ و ۲۰۲۰ رخ داده که میزان آن به ترتیب ۱۳۴۲ و ۵۰۱۹ میلیون دلار است و FDI مابقی سال ها بین این دو عدد قرار دارد. در نتیجه سرمایه مورد نیاز در این سال ها جمع آوری نشده است. براساس داده های صندوق بین المللی پول، سرمایه گذاران عمده ایران در سال ۲۰۲۱ به ترتیب کشور چین، ایتالیا، فرانسه، آفریقای جنوبی و آلمان هستند که ۹۰٪ از FDI ایران را به خود اختصاص داده اند.

جدول ۳. سرمایه گذار مناسب و جایگزین آن در سال های ۲۰۱۶ و ۲۰۲۱

اولویت	سرمایه گذار مناسب ۲۰۱۶	جایگزین سرمایه گذار ۲۰۱۶	سرمایه گذار مناسب ۲۰۲۱	جایگزین سرمایه گذار ۲۰۲۱
۱	هلند	آمریکا-فرانسه	آمریکا	لوکزامبرگ- هلند
۲	آمریکا	لوکزامبرگ	هلند	آلمان
۳	لوکزامبرگ	سوئیس- فرانسه	لوکزامبرگ	آلمان
۴	آلمان	بریتانیا- ایرلند	آلمان	فرانسه
۵	بریتانیا	بلژیک	بریتانیا	آلمان
۶	فرانسه	سوئیس	فرانسه	ایرلند
۷	سوئیس	ژاپن	*ژاپن	سوئیس- لوکزامبرگ
۸	*ژاپن	لوکزامبرگ	سوئیس	ایرلند-فرانسه
۹	ایرلند	کانادا- فرانسه	ایرلند	کانادا
۱۰	کانادا	فرانسه	کانادا	سوئیس
۱۱	بلژیک	اسپانیا	*سنگاپور	بلژیک- کره جنوبی
۱۲	اسپانیا	کره جنوبی	بلژیک	کره جنوبی- مجارستان
۱۳	*سنگاپور	ایتالیا-روسیه	اسپانیا	کره جنوبی- بلژیک
۱۴	ایتالیا	روسیه-قبرس	*کره جنوبی	مورس
۱۵	سوئد	استرالیا-کانادا	ایتالیا	چین- روسیه
۱۶	استرالیا	کانادا	*چین	روسیه
۱۷	*کره جنوبی	مجارستان- نروژ	سوئد	استرالیا- امارات متحده عربی
۱۸	*روسیه	قبرس	استرالیا	امارات متحده عربی
۱۹	اتریش	دانمارک- استرالیا	*روسیه	قبرس
۲۰	دانمارک	آفریقا جنوبی	*مورس	مجارستان- مکزیک

کشورهای ستاره دار، کشورهای مناسب سرمایه گذاری در ایران هستند.

مأخذ: یافته های تحقیق

برای تأمین سرمایه گذاری مستقیم خارجی باید زمینه لازم برای جذب سرمایه یعنی ثبات سیاسی، اقتصادی و رفع تحریم ها فراهم شود. پس از آن موضوعی که اهمیت دارد، انتخاب سرمایه گذار مناسب است که باید به آن توجه کرد زیرا در FDI علاوه بر اینکه منابع مالی جذب می شود، به بهبود مدیریت و سرمایه انسانی کشور کمک می شود و نیز نقش مهمی در ارتقا دانش و فناوری دارد. از این رو با توجه به مرکزیت درجه خروجی، مرکزیت رتبه صفحه و مرکزیت قطب شاخص ترکیبی ایجاد می گردد که براساس آن سرمایه گذاران مناسب برای برقراری ارتباط

معرفی می‌شوند. اگر کشوری نتواند بخاطر شرایط مختلف مانند وضعیت بین‌المللی با سرمایه‌گذار مناسب ارتباط برقرار کند می‌تواند با کشورهای جایگزین رابطه داشته باشد. از این‌رو، جایگزین‌های مناسب برای سرمایه‌گذاران اصلی براساس شباهت کسینوسی بردار شاخص‌ها معرفی می‌شوند. براساس جدول ۳، سرمایه‌گذاران برتر در دو سال ۲۰۱۶ و ۲۰۲۱ مطرح می‌شوند که در هر دو سال ۲۰ سرمایه‌گذار برتر اکثراً یکسان هستند. در ادامه، کشور یا کشورهای جایگزین هر کشور مقابل آن نوشته شده‌اند. ۱۰ سرمایه‌گذار برتر براساس سال ۲۰۲۱ به ترتیب کشورهای آمریکا، هلند، لوکزامبرگ، آلمان، بریتانیا، فرانسه، ژاپن، سوئیس، ایرلند و کانادا هستند. در صورت عدم برقراری با کشورهای برتر می‌توان از کشورهای جایگزین استفاده نمود که برای هر کشور جایگزین‌هایی معرفی شده است. باوجود جایگاه نسبتاً محدود ایران در شبکه جهانی سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، اهمیت بررسی ایران صرفاً به میزان سهم آن از سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی جهانی محدود نمی‌شود. سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی یکی از منابع مهم تأمین سرمایه، انتقال فناوری و توسعه ظرفیت‌های تولیدی است و از این منظر، شناسایی مسیرهای مناسب برای تقویت روابط سرمایه‌گذاری خارجی ایران اهمیت ویژه‌ای دارد. از سوی دیگر، تحریم‌های بین‌المللی موجب محدود شدن روابط سرمایه‌گذاری ایران با بسیاری از کشورهای مهم شبکه جهانی شده است. بنابراین، شناسایی و انتخاب شرکای مناسب، به‌ویژه کشورهایی که از جایگاه و ارتباطات شبکه‌ای مطلوبی برخوردارند، می‌تواند برای ایران اهمیت بیشتری داشته باشد. این کشورها علاوه بر ظرفیت بالقوه برای ایجاد یا گسترش روابط مستقیم سرمایه‌گذاری با ایران، به دلیل برخورداری از ارتباطات گسترده با سایر کشورهای شبکه، می‌توانند از منظر شبکه‌ای، دسترسی ایران به مجموعه گسترده‌تری از روابط و فرصت‌های سرمایه‌گذاری بین‌المللی را تسهیل کنند.

نتایج شبکه‌ای نشان می‌دهد برخی اقتصادها به‌عنوان گره‌های مرکزی سرمایه‌گذاری شناسایی می‌شوند اما تبدیل این پتانسیل به تعامل واقعی برای ایران منوط به قیود نهادی و تحریمی است. به‌منظور افزایش قابلیت کاربرد نتایج در شرایط واقعی اقتصاد ایران، سه سناریوی تحریمی طراحی شد. طبقه‌بندی کشورها در هر سناریو براساس سه معیار انجام می‌گیرد: (۱) جایگاه کشور در شبکه جهانی FDI و رتبه آن در شاخص ترکیبی و شباهت کسینوسی، (۲) میزان وابستگی کشور به نظام مالی غرب و میزان آسیب‌پذیری آن در برابر تحریم‌های ثانویه و (۳) سابقه و امکان‌پذیری عملی حفظ روابط اقتصادی و سرمایه‌گذاری با ایران. بر این اساس، کشورهایی که علاوه بر جایگاه مناسب در شبکه، محدودیت کمتری برای همکاری با ایران دارند در سناریوهای محدودتر و کشورهایی که همکاری آن‌ها مستلزم کاهش محدودیت‌های بین‌المللی است در سناریوهای بازتر قرار گرفته‌اند.

۵-۷-۱. سناریوی اول: تداوم وضعیت فعلی تحریم‌ها

در این سناریو فرض می‌شود ساختار فعلی تحریم‌ها، محدودیت‌های بانکی و محدودیت دسترسی ایران به شبکه مالی بین‌المللی بدون تغییر اساسی ادامه یابد. در چنین شرایطی، مناسب‌ترین شرکای سرمایه‌گذاری کشورهایی هستند که ضمن برخورداری از جایگاه مطلوب در شبکه جهانی FDI، وابستگی کمتری به محدودیت‌های مالی ناشی از تحریم‌ها دارند و سابقه تعامل اقتصادی با ایران را نیز حفظ کرده‌اند. بر این اساس، کشورهای چین، روسیه،

امارات متحده عربی^۱ به عنوان گزینه‌های دارای امکان‌پذیری بیشتر معرفی می‌شوند. این کشورها اگرچه در همه شاخص‌های شبکه‌ای در بالاترین رتبه‌ها قرار ندارند اما از منظر امکان تحقق همکاری در شرایط تحریمی دارای مزیت نسبی هستند. در این وضعیت، تعاملات سرمایه‌گذاری می‌تواند در قالب پروژه‌های مشخص، استفاده از سازوکارهای مالی غیردلاری، توافقات تسویه دوجانبه یا چندجانبه و تمرکز بر بخش‌های دارای ریسک تحریمی پایین‌تر انجام شود.

۵-۷-۲. سناریوی دوم: کاهش نسبی تحریم‌ها

در این سناریو فرض می‌شود بخشی از محدودیت‌های بانکی و مالی کاهش یابد و امکان ایجاد کانال‌های مالی مشخص یا توافقات موردی فراهم شود. در این شرایط، علاوه بر کشورهای سناریوی اول، امکان تعامل با کشورهایی فراهم می‌شود که دارای جایگاه شبکه‌ای بسیار مطلوب هستند اما به دلیل وابستگی بیشتر به نظام مالی بین‌المللی، در شرایط تحریم کامل با محدودیت مواجه‌اند. بر این اساس، کشورهایی نظیر ژاپن، کره جنوبی، موریس، سنگاپور و قبرس^۲ به فهرست شرکای بالقوه افزوده می‌شوند. این کشورها از نظر فناوری، مدیریت، نوآوری و کیفیت سرمایه‌گذاری در میان بازیگران مهم شبکه جهانی قرار دارند و می‌توانند علاوه بر سرمایه مالی، انتقال دانش، فناوری و مهارت‌های مدیریتی را نیز به همراه داشته باشند. در این سناریو، استفاده از توافقات حمایت از سرمایه‌گذاری، ایجاد کانال‌های مالی اختصاصی و توسعه سرمایه‌گذاری‌های مشترک در صنایع صادرات‌گرا می‌تواند به ارتقای کیفیت FDI و تنوع بخشی به شرکای سرمایه‌گذاری ایران منجر شود.

۵-۷-۳. سناریوی سوم: تشدید تحریم‌ها

در این سناریو فرض می‌شود محدودیت‌های مالی و بانکی علیه ایران افزایش یافته، دامنه تحریم‌های ثانویه گسترش یابد و ریسک همکاری با ایران برای سرمایه‌گذاران خارجی بیشتر شود. در چنین شرایطی، بسیاری از کشورهایی که در رتبه‌های بالای شبکه جهانی FDI قرار دارند، به دلیل وابستگی گسترده به نظام مالی غرب یا حضور فعال در بازارهای آمریکا و اروپا، تمایل یا امکان کمتری برای سرمایه‌گذاری مستقیم در ایران خواهند داشت. بنابراین معیار اصلی انتخاب شرکای بالقوه در این سناریو، نه تنها جایگاه شبکه‌ای آن‌ها بلکه مقاومت بیشتر در برابر محدودیت‌های تحریمی و امکان حفظ تعاملات اقتصادی با ایران است.

بر این اساس، همکاری با کشورهایی نظیر روسیه، چین^۳ و برخی شرکای منطقه‌ای که حساسیت کمتری نسبت به تحریم‌های ثانویه دارند، نسبت به سایر کشورها امکان‌پذیرتر خواهد بود. با این حال، حتی در مورد این کشورها نیز انتظار کاهش حجم سرمایه‌گذاری و محدود شدن پروژه‌ها به حوزه‌های دارای ریسک کمتر وجود دارد.

۱. کشورها براساس سابقه روابطی که با ایران داشتند انتخاب شده‌اند. همچنین این کشورها جز کشورهای جدول ۳ نیز هستند.

۲. کشورها براساس جدول ۳ مطرح شده‌اند و از کشورهای قاره اروپا و آمریکا صرف نظر شده است.

۳. کشورها براساس سابقه روابطی که با ایران داشتند انتخاب شده‌اند. همچنین این کشورها جزو کشورهای جدول ۳ نیز هستند.

در این شرایط، راهبرد پیشنهادی بر سرمایه‌گذاری‌های پروژه‌محور، توسعه مشارکت‌های منطقه‌ای، استفاده از سازوکارهای مالی جایگزین، تهاتر، توافقات پولی دوجانبه و استفاده از ظرفیت مناطق آزاد و ویژه اقتصادی متمرکز است. همچنین تقویت سرمایه‌گذاری داخلی، مشارکت بخش خصوصی داخلی و استفاده از منابع مالی کشورهای همسایه باید به‌عنوان مکمل FDI محدود مدنظر قرار گیرد.

در سناریوی تشدید تحریم‌ها اولویت سیاستی بر حفظ حداقل کانال‌های سرمایه‌گذاری خارجی، افزایش تاب‌آوری اقتصاد و کاهش آسیب‌پذیری پروژه‌های سرمایه‌گذاری در برابر شوک‌های سیاسی و مالی متمرکز خواهد بود.

۶. بحث و نتیجه‌گیری

ایران برای داشتن رشد پایدار نیاز به تأمین سرمایه دارد. یکی از راه‌های تأمین مالی، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی است. این نوع سرمایه‌گذاری حامل سرریزهای متعدد و متنوع در ابعاد مختلف پیشرفت فناوری، مدیریت مدرن و سرمایه مولد است. در حقیقت این روش، ظرفیت اقتصادی کشورهای در حال توسعه را برای گسترش بازارهای صادراتی و مشارکت در اقتصاد جهانی ارتقا می‌بخشد. از این رو، بررسی این موضوع که چه کشورهایی به‌عنوان سرمایه‌گذار مناسب انتخاب شوند از اهمیت بالایی برخوردار است.

در این مقاله با استفاده از روش شبکه پیچیده ساختار روابط سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی ۱۹۳ کشور جهان در سال‌های ۲۰۱۶ و ۲۰۲۱ بررسی شد. از آنجاکه تأمین مالی ایران باید از کشورهایی صورت گیرد که سرمایه‌گذاری این کشورها به‌لحاظ کمیت و کیفیت از سطح بالایی برخوردار باشد، ابتدا شبکه خروجی FDI مورد بررسی قرار گرفت. در این شبکه علاوه بر این که ساختار شبکه مورد مطالعه قرار گرفت، مرکزیت درجه خروجی، مرکزیت رتبه صفحه و مرکزیت قطب بررسی شدند و موقعیت کشورهای مختلف در مرکزیت‌ها تعیین گردید. نتایج سال ۲۰۱۶ و ۲۰۲۱ نشان داد، ساختار شبکه در این دو سال تغییری نکرده و در هر دو سال کشورهای آمریکا و هلند در سه مرکزیت مورد بررسی از جایگاه بالایی برخوردار هستند. همچنین نتایج نشان داد، ساختار شبکه به‌صورت هسته-پیرامون است. بدین معنا که روابط بین چند کشور که در هسته قرار دارند زیاد است و در کشورهایی که جزء بخش پیرامون هستند، اتصالات کم و پراکنده دارند و ایران در این بخش قرار دارد. در شبکه‌های هسته-پیرامون اکثر اعضای شبکه تنها به منابع و جاذبه‌های چند کشور وابسته هستند.

همچنین، حذف کشورهای واسطه مالی نشان می‌دهد اگرچه موجب جابه‌جایی برخی رتبه‌ها و جایگزینی تعدادی از کشورها در میان جایگاه‌های برتر می‌شود اما ساختار کلی شبکه تغییر محسوسی نمی‌کند. اکثر کشورهای دارای مرکزیت بالا، اعضای هسته و بازیگران اصلی شبکه در هر دو حالت حفظ شده‌اند. این موضوع نشان می‌دهد که الگوی قدرت و نفوذ در شبکه جهانی FDI عمدتاً توسط سرمایه‌گذاران اصلی و اقتصادهای بزرگ هدایت می‌شود و به حضور یا عدم حضور چند مرکز مالی واسطه‌ای وابستگی کامل ندارد. بنابراین نتایج از استحکام و پایداری مناسبی برخوردار بوده و شناسایی کشورهای کلیدی شبکه صرفاً ناشی از نقش واسطه‌ای مراکز مالی نیست.

برای اینکه مشخص شود چه کشورهایی از اولویت بالایی برای سرمایه‌گذاری برخوردارند و جزو سرمایه‌گذاران مناسب هستند با استفاده از سه مرکزیت درجه خروجی، مرکزیت رتبه صفحه، مرکزیت قطب و روش PCA شاخص ترکیبی ایجاد می‌شود. نتایج نشان می‌دهد، تقریباً کشورهای برتر در هر دو سال مورد بررسی یکی است. با توجه به نتایج سال ۲۰۲۱ کشورهای آمریکا، هلند، لوکزامبرگ، آلمان، بریتانیا، فرانسه، ژاپن، سوئیس، ایرلند و کانادا به لحاظ سرمایه‌گذاری جزو ده کشور برتر به لحاظ کمیت و کیفیت هستند، یعنی هم میزان سرمایه‌گذاری بالایی دارند و هم با کشورهای روابط سرمایه‌گذاری دارند که خود آنها نیز موقعیت مناسبی در شبکه دارند. اما ممکن است کشور به هر دلیل قادر به برقراری ارتباط با کشوری که اولویت بالایی دارد، نباشد. لذا با استفاده از روش شباهت کسینوسی کشورهای جایگزین تعیین می‌شوند تا از این طریق روابط سرمایه‌گذاری ارتقا یابد.

با در نظر گرفتن تحریم‌ها علیه ایران، نمی‌توان با کشورهای آمریکا، کانادا و اتحادیه اروپا تعامل داشت. از این رو، با توجه به نتایج ۲۰۲۱ بهترین کشورها برای ایران در قالب سه سناریو مطرح گردید. همچنین نتایج نشان می‌دهد تمامی کشورهای پیشنهادی در داخل هسته قرار دارند که این بخش، وزن بالایی از تراکنش‌ها را شامل می‌شود و جزو منابع و جاذبه‌های شبکه هستند و سایر گره‌ها با این کشورها روابط زیادی دارند. پس ایران از طریق برقراری روابط سرمایه‌ای با این کشورها می‌تواند منابع مورد نیاز جهت رشد اقتصادی را تأمین کند.

یافته‌ها دارای پیامدهای مهمی برای راهبرد سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی هستند. لذا پیشنهاد می‌شود، کشورها برای بهبود سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی با سرمایه‌گذاران برتر جهان همانند آمریکا، هلند، لوکزامبرگ، آلمان، بریتانیا، فرانسه، ژاپن، سوئیس، ایرلند و کانادا رابطه برقرار کنند. اما ایران به دلیل محدودیت‌های تعاملی با اقتصادهای غربی، باید روابط سرمایه‌گذاری خود را با اقتصادهای نظیر ژاپن، سنگاپور، کره جنوبی، چین، موریس و روسیه تقویت کند؛ کشورهایی که نه تنها جایگاه قدرتمندی در شبکه جهانی FDI دارند بلکه از انعطاف‌پذیری بیشتری برای همکاری‌های دوجانبه برخوردارند. همچنین سیاست‌گذاران باید هنگام تدوین راهبردهای FDI، رویکردی شبکه‌محور اتخاذ کنند و صرفاً به روابط دوجانبه توجه نداشته باشند، بلکه تعاملات گسترده‌تر و پیوستگی‌های چندسطحی میان کشورها را در نظر بگیرند. تحلیل شبکه‌ای به تصمیم‌گیرندگان این امکان را می‌دهد که گره‌های کلیدی، کشورهای میانجی و مسیرهای سرمایه‌گذاری غیرمستقیم را شناسایی کرده و تصمیم‌های آگاهانه‌تری اتخاذ کنند. در نهایت، ارتقای پیوندهای ساختاری ایران از طریق مشارکت در توافقات چندجانبه و سرمایه‌گذاری منطقه‌ای می‌تواند آثار انزوا را کاهش داده و ادغام کشور در بازارهای جهانی را تقویت کند. بهره‌گیری از تحلیل شبکه به عنوان ابزاری راهبردی ایران را قادر می‌سازد سیاست‌های سرمایه‌گذاری سازگار و مبتنی بر شواهد طراحی کند و نقش خود را در نظام جهانی سرمایه‌گذاری به تدریج افزایش دهد.

تعارض منافع

هیچ گونه تعارض منافع وجود ندارد.

ORCID

Afrooz Sadat Foroughi Pour

Habib Ansari Samani

Mohammad Hassan Zare

Zahra Dehghan Shabani



<http://orcid.org/0009-0000-0994-4436>



<http://orcid.org/0000-0002-0075-5097>



<http://orcid.org/0000-0002-5926-5906>



<http://orcid.org/0000-0002-1019-4983>

منابع

- امینی، علیرضا، ریسمانچی، هستی و فرهادی کیا، علیرضا. (۱۳۸۹). تحلیل نقش سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی (FDI) در ارتقای بهره‌وری کل عوامل (TFP)؛ یک تحلیل داده‌های تابلویی بین‌کشوری. *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران*، ۱۰(۴۳)، ۵۵-۱۴. https://ijer.atu.ac.ir/article_3447_2e1b24a664f5e9c18f407b2f9c73e821.pdf
- بروغنی، مژده، میرکریمی، سیدحامد، محمدزاده، مرجان و سعیدی، سپیده. (۱۴۰۰). تحلیل مؤلفه‌های اساسی در شناسایی مهم‌ترین معیارهای تأثیرگذار بر ارجحیت مسیرهای پیاده‌روی حوضه آبخیز زیارت. *پژوهش‌های محیط زیست*، ۱۲(۲۳)، ۸۱-۹۰. doi:20.1001.1.20089597.1400.12.23.7.7
- ساجدی‌ان‌فرد، نجمه و هادیان، ابراهیم. (۱۴۰۰). شرکای تجاری مناسب برای ایران در واردات ماشین‌آلات و تجهیزات حمل‌ونقل: رویکرد نظریه شبکه. *مجله اقتصاد و مدل‌سازی*، ۱۱(۴)، ۲۷-۵۶. doi: 10.29252/jem.2021.220645.1576
- عابدی قهی، علی، اوجی‌مهر، سکینه، صمدی، علی‌حسین و رستم‌زاده، پرویز. (۱۴۰۲). تحلیل شبکه جریان ورودی سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی. *مجله تحقیقات مدل‌سازی اقتصادی*، ۱۴(۵۱)، ۱۸۰-۲۱۵. doi: 20.1001.1.22286454.1402.14.51.6.1
- عبدالهی آرانی، مصعب و منصف، عبدالعلی. (۱۴۰۰). بررسی تأثیرات همزمان رشد اقتصادی، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و سیاست‌های دولت در اقتصاد ایران. *فصلنامه مطالعات و سیاست‌های اقتصادی*، ۸(۱)، ۲۷۵-۳۰۴. DOI: 10.22096/esp.2021.125753.1341
- کمیحانی، اکبر و قویدل، صالح. (۱۳۸۵). اثر سرریز سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در اشتغال ماهر و غیرماهر بخش خدمات ایران. *فصلنامه تحقیقات اقتصادی*، ۴۱(۵).
- محدث، فخری. (۱۳۹۰). محاسبه شاخص قیمت دارایی‌ها و بررسی اثر آن بر تورم. *فصلنامه روند پژوهش‌های اقتصادی*، ۱۹(۶۰)، ۶۲-۲۹.
- مطلبی، سیدمحمد موسی، مرتضوی‌فر، زینب، رنجبرکی، علی و شکیب، احمد. (۱۴۰۴). بررسی و تحلیل بزرگ‌ترین موانع تولید و سرمایه‌گذاری در ایران. *فصلنامه مطالعات اقتصادی کاربردی ایران*، ۱۳(۱۴)، ۹-۳۴. doi: 10.22084/aes.2025.30611.3773
- نائینی، هادی، جعفری‌سرشت، داود و عیسی‌زاده، سعید. (۱۴۰۳). تأثیر معاهدات سرمایه‌گذاری دوجانبه بر جریان‌ات ورودی سرمایه‌گذاری خارجی از کشورهای توسعه‌یافته به ایران. *فصلنامه مطالعات اقتصادی کاربردی ایران*، ۱۳(۵۱)، ۱۴۵-۱۷۰. doi:10.22084/AES.2024.29017.3677
- یاوری، کاظم و سعادت، رحمان. (۱۳۸۴). اثر سرمایه‌گذاری خارجی بر رشد اقتصادی ایران. *نشریه دین و ارتباطات*، ۲۷(۷)، ۲۳-۴۰.

References

- Abdollahi Arani, M. & Monsef, A. (2021). Simultaneous effects of economic growth, foreign direct investment, and government policies in the Iranian economy. *The Journal of Economic Studies and Policies*, 8(1), 275–304. <https://doi.org/10.22096/esp.2021.125753.1341> [In Persian]
- Abedi Ghahi, A., Owjimehr, S. & Samadi, A.H. (2025). Trade agreements, complex network and foreign direct investment: an application of a three-dimensional panel model. *International Journal of New Political Economy*, 6(1), 83-112. doi: 10.48308/JEP.2025.237391.1191
- Abedi Ghahi, A., Owjimehr, S., Samadi, A.H. & Rostamzadeh, P. (2023). Analysis of the network of foreign direct investment inflows. *Journal of Economic Modeling Research*, 14(51), 180-215. dor: 20.1001.1.22286454.1402.14.51.6.1 [In Persian]
- Abedi Ghahi, A., Owjimehr, S., Samadi, A.H. & Rostamzadeh, P. (2024). The analysis of FDI of limited connectivity country in a complex network: a case study of Iran. *Journal of Iranian Economic Review*. doi: 10.22059/ier.2024.369266.1007878
- Adarov, A. (2021). Interactions between global value chains and foreign direct investment: a network approach (No. 204). wiiw Working Paper
- Alavinasab, S.M. (2013). Determinants of foreign direct investment in Iran. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 3(2), 258–269. <https://doi.org/10.46886/IJARBSS/v3-i3/21319>
- Amini, A.R., Rismanchi, H. & Farhadikia, A.R. (2010). Analyzing the role of foreign direct investment (FDI) in improving total factor productivity (TFP); A Cross-Country Panel Data Analysis. *Iranian Quarterly Journal of Economic Research*, 14(43), 55-80. https://ijer.atu.ac.ir/article_3447_2e1b24a664f5e9c18f407b2f9c73e821.pdf [In Persian]
- Arif, A., An, P., Qi, Y., Li, H., An, H., Hussain, M. & Wang, Y. (2021). The influence factors of the national roles in the FDI network: A combined method of complex networks and panel data analysis. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 563, 125311. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2020.125311>
- Barabasi, A.L. (2016). *Network science*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1063/PT.3.3526>.
- Blonigen, B.A. (2005). A review of the empirical literature on FDI determinants. *Atlantic Economic Journal*, 33(4), 383-403. doi: 10.1007/s11293-005-2868-9.
- Bolívar, L.M., Casanueva, C. & Castro, I. (2019). Global foreign direct investment: A network perspective. *International Business Review*. <https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2019.01.007>.
- Borgatti, S.P. & Everett, M.G. (2000). Models of core/periphery structures. *Social Networks*, 21(4), 375-395. [https://doi.org/10.1016/S0378-8733\(99\)00019-2](https://doi.org/10.1016/S0378-8733(99)00019-2).
- Borughni, M., Mirkarimi, S.H., Mohammadzadeh, M. & Saeedi, S. (2021). Principal component analysis in identifying the most important criteria affecting the priority of walking trails in the Ziarat watershed. *Environmental Research*, 12(23), 81-90. [In Persian]
- De Benedictis, L. & Tajoli, L. (2011). The world trade network. *The World Economy*, 34(8), 1417-1454. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9701.2011.01360.x>
- Dunning, J.H. (1988). The eclectic paradigm of international production: A restatement and some possible extensions. *Journal of International Business Studies*, 19,1– 31. <https://doi.org/10.1057/palgrave.jibs.8490372>.
- Ghahroudi, M.R. & Chong, L.C. (2020). The macroeconomic determinants and the impact of sanctions on FDI in Iran. *Economics and Business*, 34, 15-34. <https://doi.org/10.2478/eb-2020-0002>.
- Jackson, M.O. (2010). *Social and economic networks*. Princeton university press. <https://doi.org/10.2307/j.ctvc4gh1>.
- Jolliffe, I.T. (2002). Principal component analysis. *New York, United States of America: Springer*. <https://doi.org/10.1007/b98835>

- Jones, G. (2005). *Multinationals and global capitalism: From the nineteenth to the twenty first century*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/0199272093.001.0001>
- Komijani, A. & Ghaividel, S. (2006). The spillover effects of foreign direct investment on skilled and unskilled employment in Iran's services sector. *Economic Research Journal*, 41(5). [In Persian]
- León, C. (2013). Authority centrality and hub centrality as metrics of systemic importance of financial market infrastructures. *Available at SSRN 2290271*. <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2290271>.
- Li, B., Shi, Z. & Guo, W. (2024). The global foreign direct investment network: evolution and influencing factors. *Kybernetes*, 53(3), 841-861. <https://doi.org/10.1108/K-05-2022-077.4>
- Lima, F., Pinheiro, F., Silva, J.F. & Matos, P. (2020). Foreign direct investment—using network analysis to understand the position of Portugal in a global FDI network. *IFC Bulletin*, 52.
- Manning, C.D., Raghavan, P. & Schütze, H. (2008). *Introduction to information retrieval*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511809071>.
- Marandu, E.E. & Ditschweu, T. (2018). An overview of the key theories of foreign direct investment: The way forward. *Advances in Social Sciences Research Journal*, 5(12), 30-39. <https://doi.org/10.14738/assrj.512.5741>.
- Matlabi, S.M.M., Mortazavifar, Z., Ranjbaraki, A. & Shakiba, A. (2025). Analysis of the biggest obstacles to business and investment in Iran. *Iranian Quarterly Journal of Applied Economic Studies*, 13(14), 9-34. <https://dx.doi.org/10.22084/aes.2025.30611.3773>. [In Persian]
- Mohaddes, F. (2011). Calculating the asset price index and examining its effect on inflation. *Quarterly Journal of Economic Research Trends*, 19(60), 29-62. [In Persian].
- Naeini, H., Jafari Seresht, D. & Eissazadeh, S. (2024). The Impact of bilateral investment treaties on foreign investment inflows of development countries into Iran. *Iranian Journal of Applied Economic Studies*, 13(51), 145-170. <https://doi.org/10.22084/aes.2024.29017.3677>. [In Persian]
- Newman, M. (2010). *Networks*. Oxford university press. <http://dx.doi.org/10.1093/>
- Popovici, O.C. & Călin, A.C. (2014). FDI theories. A location-based approach. *Romanian Economic Journal*, 17(53), 3-24.
- Rafat, M. (2018). The effects of trade integration, globalization and foreign direct investments on employment in Iranian manufacturing sector. *Iranian Economic Review*, 22(3), 815-835. <https://doi.org/10.22059/ier.2018.66645>
- Rubinov, M., Ypma, R.J.F., Watson, C. & Bullmore, E.T. (2015). Weighted network measures of functional connectivity. *NeuroImage*, 117, 1-13.
- Sajedian-Fard, N. & Hadian, E. (2021). Appropriate trade partners for Iran in the import of machinery, equipment, and transportation equipment: A network theory approach. *Journal of Economic Modeling*, 11(4), 27-56. <https://doi.org/10.29252/jem.2021.220645.1576>. [In Persian]
- Sultana, N. & Turkina, E. (2020). Foreign direct investment, technological advancement, and absorptive capacity: A network analysis. *International Business Review*, 29(2), 101668. DOI: 10.1016/j.ibusrev.2020.101668
- Unctad.org
- Wasserman, S. & Faust, K. (1994). *Social network analysis: methods and applications*. Cambridge University Press. <http://dx.doi.org/10.1017/CBO9780511815478>.
- Yavari, K. & Saadta, R. (2005). The Impact of Foreign Investment on Iran's Economic Growth. *Journal of Religion and Life*, 27(7), 23-40. [In Persian].

پیوست ۱. لیست کشورها

1	Afghanistan, Islamic Rep. of	57	Eswatini, Kingdom of	113	Micronesia, Federated States of
2	Albania	58	Ethiopia, The Federal Dem. Rep. of	114	Moldova, Rep. of
3	Algeria	59	Fiji, Rep. of	115	Monaco
4	Andorra, Principality of	60	Finland	116	Mongolia
5	Angola	61	France	117	Montenegro
6	Antigua and Barbuda	62	Gabon	118	Morocco
7	Argentina	63	Gambia, The	119	Mozambique, Rep. of
8	Armenia, Rep. of	64	Georgia	120	Myanmar
9	Australia	65	Germany	121	Namibia
10	Austria	66	Ghana	122	Nauru, Rep. of
11	Azerbaijan, Rep. of	67	Greece	123	Nepal
12	Bahamas, The	68	Grenada	124	Netherlands, The
13	Bahrain, Kingdom of	69	Guatemala	125	New Zealand
14	Bangladesh	70	Guinea	126	Nicaragua
15	Barbados	71	Guinea-Bissau	127	Niger
16	Belarus, Rep. of	72	Guyana	128	Nigeria
17	Belgium	73	Haiti	129	North Macedonia, Republic of
18	Belize	74	Honduras	130	Norway
19	Benin	75	Hungary	131	Oman
20	Bhutan	76	Iceland	132	Pakistan
21	Bolivia	77	India	133	Palau, Rep. of
22	Bosnia and Herzegovina	78	Indonesia	134	Panama
23	Botswana	79	Iran, Islamic Rep. of	135	Papua New Guinea
24	Brazil	80	Iraq	136	Paraguay
25	Brunei Darussalam	81	Ireland	137	Peru
26	Bulgaria	82	Israel	138	Philippines
27	Burkina Faso	83	Italy	139	Poland, Rep. of
28	Burundi	84	Jamaica	140	Portugal
29	Cabo Verde	85	Japan	141	Qatar
30	Cambodia	86	Jordan	142	Romania
31	Cameroon	87	Kazakhstan, Rep. of	143	Russian Federation
32	Canada	88	Kenya	144	Rwanda
33	Central African Rep	89	'Kiribati'	145	Samoa
34	Chad	90	Korea, Dem. People's Rep. of	146	San Marino, Rep. of
35	Chile	91	Korea, Rep. of	147	São Tomé and Príncipe, Dem. Rep. of
36	China, P.R.: Mainland	92	Kuwait	148	Saudi Arabia
37	Colombia	93	Kyrgyz Rep.	149	Senegal
38	Comoros, Union of the	94	Lao People's Dem. Rep.	150	Serbia, Rep. of
39	Congo, Dem. Rep. of the	95	Latvia	151	Seychelles
40	Congo, Rep. of	96	Lebanon	152	Sierra Leone
41	Costa Rica	97	Lesotho, Kingdom of	153	Singapore
42	Côte d'Ivoire	98	Liberia	154	Slovak Rep
43	Croatia, Rep. of	99	Libya	155	Slovenia, Rep. of
44	Cuba	100	Liechtenstein	156	Solomon Islands
45	Cyprus	101	Lithuania	157	Somalia
46	Czech Rep	102	Luxembourg	158	South Africa
47	Denmark	103	Madagascar, Rep. of	159	South Sudan, Rep. of
48	Djibouti	104	Malawi	160	Spain
49	Dominica	105	Malaysia	161	Sri Lanka
50	Dominican Rep	106	Maldives	162	St. Kitts and Nevis
51	Ecuador	107	Mali	163	St. Lucia
52	Egypt, Arab Rep. of	108	Malta	164	St. Vincent and the Grenadines
53	El Salvador	109	Marshall Islands, Rep. of the	165	Sudan
54	Equatorial Guinea, Rep. of	110	Mauritania, Islamic Rep of	166	Suriname
55	Eritrea, The State of	111	Mauritius	167	Sweden
56	Estonia, Rep. of	112	'Mexico'	168	Switzerland

169	Syrian Arab Rep.
170	Tajikistan, Rep. of
171	Tanzania, United Rep. of
172	Thailand
173	Timor-Leste, Dem. Rep. of
174	Togo
175	Tonga
176	Trinidad and Tobago
177	Tunisia
178	Türkiye, Rep of
179	Turkmenistan
180	Tuvalu
181	Uganda
182	Ukraine
183	United Arab Emirates
184	United Kingdom
185	United States
186	Uruguay
187	Uzbekistan, Rep. of
188	Vanuatu
189	Venezuela, Rep. Bolivariana de
190	Vietnam
191	Yemen, Rep. of
192	Zambia
193	Zimbabwe

پیوست ۲. شاخص ترکیبی

تحلیل مؤلفه‌های اصلی

مؤلفه	Explained Variance	Eigenvalues
F1	٪۸۰/۷۹	۲/۴۲
F2	٪۱۷/۳۴	۰/۵۲
F3	٪۱/۸۷	۰/۰۵

بار عاملی

شاخص	F1	F2	F3
مرکزیت قطب	۰/۹۷	-۰/۱۳۸	۰/۱۷۹
مرکزیت درجه	۰/۹۱	-۰/۳۷۶	-۰/۱۴۶
مرکزیت رتبه صفحه	۰/۷۹	۰/۶	-۰/۰۵۱

استناد به این مقاله: فروغی پور، افروز سادات، انصاری سامانی، حبیب، زارع، محمدحسن و دهقان شبانی، زهرا. (۱۴۰۵). شبکه سرمایه گذاری مستقیم خارجی و تعیین بهترین شرکای سرمایه گذاری برای ایران. *پژوهش‌های اقتصادی ایران*، ۳۱ (۱۰۶)، ۱۵۶-۱۹۴.



Iranian Journal of Economic Research is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.