



University of
Sistan and Baluchestan



Economic Sanctions and Misery Index in Provinces of Iran A Spatial Panel Approach

Zahra Asemaneh¹ | Seyed Ehsan Hosseinidoust² | Ali Akbar Gholizadeh³

1. Ph.D. Candidate, Faculty of Economic and Social Sciences, Bu-Ali Sina University of Hamedan, Hamedan, Iran, E-mail: z.asemaneh@eco.basu.ac.ir
2. Corresponding Author, Assistant Professor, Faculty of Economic and Social Sciences, Bu-Ali Sina University of Hamedan, Hamedan, Iran, E-mail: hosseinidoust@basu.ac.ir
3. Associate Professor, Faculty of Economic and Social Sciences, Bu-Ali Sina University of Hamedan, Hamedan, Iran. E-mail: a.gholizadeh@basu.ac.ir

Article Info

Article type:

Research Article

Article history:

Received: 15 September
2025

Revised in revised form: 18
January 2026

Accepted:
online: 5 May 2026

JEL: E31, F51, C63, C21

Keywords:

Misery Index, Economic
Sanctions, Fuzzy Logic, Spatial
Panel

ABSTRACT

Iran has been under international sanctions throughout the past four decades. This study uses provincial data over the period 2006-2021 to examine the impact of economic sanctions on the misery index within a spatial panel data framework. To measure the intensity of sanctions' effects, fuzzy logic and three macroeconomic indicators—including the inflation rate, unemployment rate, and per capita GDP—were utilized. The results indicate that sanctions have a positive and significant effect on the misery index. In contrast, variables such as per capita GDP, capital stock, government size, and human capital exert a negative and significant effect, thereby reducing the misery index. Population growth shows a negative but statistically insignificant effect on the misery index. The coefficient analysis reveals that the intensity and scope of sanctions alone do not determine the economic conditions of regions; rather, domestic management, government institutional structure, level of public investment, and quality of human capital play crucial roles in shaping the misery index. Furthermore, the spillover effect of the misery index among provinces is positive and significant, indicating spatial dependence. Additionally, findings suggest that the intensity of sanctions' impact varies across provinces, with some provinces more affected than others, reflecting structural differences, economic capacities, and regional constraints.

Cite this article: Asemaneh, Z., Hosseinidoust, S.E., & Gholizadeh, A. A. (2026). Economic Sanctions and Misery Index in Provinces of Iran A Spatial Panel Approach. *Stable Economy Journal*, 7(1), 73-109. DOI: 10.22111/sedj.2026.53242.1625



© The Author(s).
DOI: 10.22111/sedj.2026.53242.1625

Publisher: University of Sistan and Baluchestan

Extended Abstract

Introduction

Economic sanctions, as a tool of foreign policy, have profound impacts on the economies of target countries. The goal of sanctions is to damage the targeted country's ability to access and utilize economic resources in such a way that it can directly influence the criticized behavior of that country and deprive it of economic opportunities and tools, while also imposing penalties on it. Iran has also been the target of economic sanctions by global powers and international organizations for the past four decades. Sanctions against Iran are designed to impact all sectors of the Iranian economy. Analysis of Iran's macroeconomic indicators using data from the Statistical Center, the Central Bank, and the International Monetary Fund shows the impact of sanctions on Iran's gross domestic product, exports and imports, the oil industry and the oil market, banking and the financial system, inflation rate, and unemployment rate. Therefore, economic sanctions, alongside internal problems, have impacted the Iranian economy, and previous economic issues have created the necessary background for the influence of economic sanctions on the Iranian economy, including inflation and unemployment. The rise in inflation rates alongside increasing unemployment rates can have numerous social and economic costs for countries. Therefore, one of the most important goals of governments is economic stability and reducing the detrimental effects of variables such as inflation and unemployment in the economy. Iran is one of the countries that has faced various sanctions, and there is no positive outlook for the lifting of sanctions imposed on Iran by international organizations and the countries that sanction Iran. Therefore, identifying how and to what extent sanctions affect macroeconomic variables is crucial for mitigating the negative impacts of sanctions, increasing the resilience of the Iranian economy, and formulating suitable policies to address the destructive effects of sanctions. One of the economic indicators that is calculated as a linear combination of these two important economic indices, namely the unemployment rate and the inflation rate, is the Okun's misery index. This index often indicates a combination of inflation and economic recession in a country's economy and is much more expressive than inflation alone or unemployment alone. In none of the studies has the impact of sanctions on the misery index in the provinces of Iran been examined. Awareness of the status of economic indicators and the factors affecting them is very important for regional planners and economic policymakers in the country to increase economic stability. In Iran, various policies to enhance economic stability have always been implemented; however, due to the vastness of the regions and resource limitations, these policies have not been applied uniformly, and the improvement of economic conditions has not been equal across all provinces of Iran. Therefore, the present research investigates the effect of sanctions on the misery index in the provinces of the country using a spatial econometric approach.

Method

To empirically analyze the impact of economic sanctions on the misery index, a panel data approach is employed. Following standard spatial econometrics practice, the analysis begins with a non-spatial baseline model, which is then tested to determine whether incorporating spatial interaction effects is necessary. Using provincial panel data from 2006 to 2021, the investigation applies spatial econometric methods, culminating in estimation with the Spatial Durbin Model (SDM). The intensity of sanctions is measured through fuzzy logic.

Results

The misery index, which combines the unemployment and inflation rates, serves as a key indicator of economic and living conditions, with increases often signifying stagflation. This study finds that the

intensity of economic sanctions, measured through fuzzy logic and provincial data from 2006 to 2021, has a positive and statistically significant effect on the misery index. Conversely, variables including per capita GDP, capital stock, government size, and human capital exhibit negative and significant impacts, thereby contributing to a reduction in the misery index. Although population growth shows a negative effect, it is statistically insignificant. The analysis of coefficients further reveals that the intensity and scope of sanctions alone do not fully determine regional economic outcomes. Instead, domestic factors such as governance quality, institutional structures, public investment levels, and human capital quality play decisive roles. Additionally, the spillover effect of the misery index between provinces is both positive and significant, underscoring spatial dependencies in regional economic distress. The findings also indicate heterogeneity in the impact of sanctions across provinces, reflecting structural economic differences, production capacities, and regional limitations.

Conclusion:

The study confirms that economic sanctions significantly elevate the misery index, exacerbating economic distress. Nonetheless, internal regional factors—governmental size, human capital stock, and public investment—mitigate these negative effects and are crucial in moderating the economic hardship caused by sanctions. The positive and significant spillover effects among provinces highlight the transmission of economic challenges through spatial and regional linkages. These results emphasize that governance quality, institutional capacity, and labor productivity constitute fundamental determinants of regional economic resilience under sanctions. Variation in sanction impacts across provinces can be attributed to differences in economic structure, industrial base strength, production capabilities, and infrastructure quality. Provinces with more developed industrial sectors and better access to government support demonstrate greater resistance to sanctions-induced shocks. This underscores the importance of regionally tailored policy measures, focusing on strengthening human capital and pursuing institutional reforms to enhance economic resilience in the face of external pressures.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines: This research complies with academic ethical standards. All data used are publicly available, aggregated provincial-level statistics from official sources (Statistical Center of Iran, Central Bank of Iran, International Monetary Fund). No human subjects were involved; therefore, no informed consent or personal data protection procedures were required. The study adheres to principles of research integrity, transparency, and proper citation of sources.

Funding: This article is derived from the first author's Ph.D. dissertation at Bu-Ali Sina University of Hamedan. The research received no external financial support and benefited solely from routine institutional support, including access to library resources and meeting facilities.

Use of Artificial Intelligence: Artificial intelligence tools were used only for language editing and clarity improvement. All scientific content and interpretations are the responsibility of the authors.

Conflict of interest: The authors declare no competing interests.

Acknowledgments: The authors gratefully acknowledge the support provided by the Faculty of Economic and Social Sciences, Bu-Ali Sina University of Hamedan. We also thank the anonymous reviewers and editors of *Stable Economy Journal* for their constructive feedback, which significantly improved the manuscript. The usual disclaimer applies.

بررسی تأثیر تحریم‌های اقتصادی بر شاخص فلاکت استان‌های ایران با رویکرد پنل فضایی

زهرا آسمانه^۱ | سید احسان حسینی دوست^۲ | علی اکبر قلی زاده^۳

۱. دانشجوی دکتری اقتصاد، گروه اقتصاد، دانشکده علوم اقتصادی و اجتماعی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران. رایانامه: z.asemaneh@eco.basu.ac.ir

۲. نویسنده مسئول، استادیار، گروه اقتصاد، دانشکده علوم اقتصادی و اجتماعی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران. رایانامه: hosseinidoust@basu.ac.ir

۳. دانشیار، گروه اقتصاد، دانشکده علوم اقتصادی و اجتماعی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران. رایانامه: a.gholizadeh@basu.ac.ir

چکیده

اطلاعات مقاله

تحریم‌های اقتصادی به‌عنوان یکی از ابزارهای سیاست خارجی، آثار گسترده و عمیقی بر اقتصاد کشورهای هدف برجای می‌گذارند. ایران نیز طی چهار دهه‌ی اخیر، همواره در معرض تحریم‌های بین‌المللی قرار داشته است. این پژوهش با بهره‌گیری از داده‌های استانی طی بازه زمانی ۱۳۸۵-۱۴۰۰، به بررسی تأثیر تحریم‌های اقتصادی بر شاخص فلاکت پرداخته در چارچوب داده‌های تابلویی فضایی استفاده کرده است. برای سنجش شدت تأثیر تحریم‌ها، منطق فازی و سه شاخص کلان اقتصادی شامل نرخ تورم، نرخ بیکاری و تولید ناخالص داخلی سرانه به کار گرفته شده‌اند. نتایج حاصل نشان می‌دهد که تحریم‌ها اثر مثبت و معنی‌داری بر شاخص فلاکت دارند. در مقابل، متغیرهای تولید ناخالص داخلی سرانه، موجودی سرمایه، اندازه دولت و سرمایه انسانی اثر منفی و معنی‌داری بر شاخص فلاکت داشته و موجب کاهش آن می‌شوند. همچنین، متغیر رشد جمعیت تأثیر منفی و غیرمعنی‌دار بر شاخص فلاکت داشته است. تحلیل ضرایب این متغیرها بیانگر آن است که شدت و گستره‌ی آثار تحریم‌ها به‌تنهایی تعیین‌کننده‌ی وضعیت اقتصادی مناطق نیست؛ بلکه نحوه‌ی مدیریت داخلی، ساختار نهادی دولت، سطح سرمایه‌گذاری عمومی و کیفیت سرمایه انسانی نقش تعیین‌کننده‌ای در افزایش شاخص فلاکت ایفا می‌کنند. علاوه بر این، اثر سرریز شاخص فلاکت میان استان‌ها مثبت و معنی‌دار ارزیابی شده است که نشان‌دهنده‌ی وابستگی فضایی استان‌هاست. همچنین، یافته‌ها حاکی از آن است که شدت اثرگذاری تحریم‌ها در سطح استان‌ها یکسان نبوده و برخی استان‌ها بیش از سایر استان‌ها تحت تأثیر قرار گرفته‌اند؛ امری که به تفاوت‌های ساختاری، ظرفیت‌های اقتصادی و محدودیت‌های منطقه‌ای بازمی‌گردد.

نوع مقاله: مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۶/۲۴

تاریخ ویرایش: ۱۴۰۴/۱۰/۲۸

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۱۰/۳۰

تاریخ انتشار: ۱۴۰۵/۲/۲۱

JEL : C21, C63 ,
F51, E31

واژه‌های کلیدی:

شاخص فلاکت، تحریم‌های اقتصادی، منطق فازی، پنل فضایی

استناد: آسمانه، زهرا؛ حسینی دوست، احسان؛ و قلی زاده، علی اکبر (۱۴۰۵). بررسی تأثیر تحریم‌های اقتصادی بر شاخص فلاکت استان‌های ایران با رویکرد

پنل فضایی. *اقتصاد باثبات*، ۷(۱)، ۷۱-۱۰۹.

DOI: 010.22111/sedj.2026.53242.1625 0



۱. مقدمه

تحریم‌های اقتصادی در دهه‌های اخیر به یکی از ابزارهای اصلی سیاست خارجی برای اعمال فشار بر کشورها بدون درگیری نظامی تبدیل شده‌اند. این تحریم‌ها به مرور زمان پیچیده‌تر و هدفمندتر شده‌اند و آثار گسترده‌ای بر متغیرهای کلان اقتصادی کشورها بر جای گذاشته‌اند (Morgan & et al., 2023). در ادبیات اقتصادی، تأثیر تحریم‌ها بر عملکرد اقتصادی کشور هدف همواره محل بحث و بررسی بوده است. برخی پژوهش‌ها از جمله رودری و همکاران^۱ (۲۰۲۳)، ون برگایک^۲ (۲۰۲۲)، ارلی^۳ (۲۰۱۵)، عزتی و سلمانی (۱۳۹۴)، عزیزنژاد و سیدنورانی (۱۳۸۸) بر ناکارآمدی تحریم‌ها در دستیابی به اهداف راهبردی تأکید دارند، در حالی که گروهی دیگر از محققان از جمله کحالزاده^۴ (۲۰۲۳)، لاوداتی و پسران^۵ (۲۰۲۳)، مایسنر و ملو^۶ (۲۰۲۲)، هربرت^۷ (۲۰۲۲)، کی‌راتی^۸ (۲۰۲۲)، وانگ و همکاران^۹ (۲۰۱۹)، ال‌وی و زو^{۱۰} (۲۰۱۷)، بر پیامدهای منفی تحریم‌ها بر شاخص‌های اقتصادی چون رشد اقتصادی، اشتغال، تورم، نابرابری و رفاه اجتماعی تأکید کرده‌اند. صرف‌نظر از موفقیت یا ناکامی تحریم‌ها در تحقق اهداف سیاسی، شواهد تجربی نشان می‌دهد که این ابزار سیاستی می‌تواند ساختار اقتصادی کشور هدف را به‌طور معناداری تحت تأثیر قرار دهند. ایران نیز از جمله کشورهایی است که طی چند دهه گذشته با موج‌های متعددی از تحریم‌های اقتصادی مواجه بوده‌است. تحریم‌های بین‌المللی علیه ایران پس از انقلاب سال ۱۹۷۹ و تشدید آن در دو دهه اخیر، صنایع نفت، بانکداری، تجارت خارجی و بخش‌های مختلف اقتصادی را به طور قابل توجهی تحت تأثیر قرار داده‌اند. این تحریم‌ها منجر به کاهش شدید درآمدهای نفتی، محدودیت در دسترسی به بازارهای مالی بین‌المللی، کاهش ارزش پول ملی، رشد تورم و فشار بر معیشت اقشار مختلف جامعه

¹ Roudari et al.

² van Bergeijk

³ Early

⁴ Kahalzadeh

⁵ Laudati, & Pesaran

⁶ Meissner & Mello

⁷ Herbert

⁸ Keerati

⁹ Whang & et al.

¹⁰ Lv & Xu

شده‌اند (Farzanegan & Batmanghelidj, 2023). در مطالعات قمی^۱ (۲۰۲۲)، صالحی اصفهانی^۲ (۲۰۲۰)، قربانی دستگردی و همکاران^۳ (۲۰۱۸)، مقدسی و همکاران^۴ (۲۰۲۲)، صادقی و طیبی (۱۳۹۷)، مهدیلو و رضایی میرقائد (۱۳۹۷)، پایتختی اسکویی و طبقیچی اکبری (۱۳۹۵)، مرزبان و استاذزاده (۱۳۹۴) و آماده و همکاران (۱۳۹۳) تاثیرگذاری تحریم‌ها بر تورم، بیکاری و وضعیت اشتغال در ایران تایید شده‌است. در این میان، با وجود اهمیت شاخص فلاکت که ترکیبی از نرخ بیکاری و تورم است و به‌عنوان یکی از شاخص‌های مهم برای ارزیابی وضعیت رفاه اقتصادی خانوارها شناخته می‌شود، مطالعات اندکی به بررسی اثر تحریم‌ها بر این شاخص پرداخته‌اند. همچنین، اغلب پژوهش‌ها به تحلیل‌های ملی و کلان بسنده کرده‌اند و از تفاوت‌های فضایی و منطقه‌ای غفلت کرده‌اند؛ در حالی که شدت اثرگذاری تحریم‌ها می‌تواند در مناطق مختلف کشور متفاوت باشد. پژوهش حاضر با هدف پر کردن این خلأ، به بررسی اثر تحریم‌ها بر شاخص فلاکت استان‌های کشور می‌پردازد. در این راستا، تلاش شده است تا با بهره‌گیری از داده‌های واقعی اقتصادی و طراحی شاخصی ترکیبی برای سنجش شدت تأثیر تحریم‌ها، تصویری دقیق‌تر از نحوه تأثیرگذاری این متغیر بر شاخص فلاکت استان‌ها ارائه شود. این رویکرد می‌تواند به سیاست‌گذاران کمک کند تا درک بهتری از تفاوت‌های منطقه‌ای در مواجهه با تحریم‌ها داشته باشند و سیاست‌های حمایتی مؤثرتری طراحی کنند. از طرف دیگر، از آنجا که اثرگذاری تحریم‌ها در یک استان می‌تواند بر استان‌های همجوار نیز تأثیرگذار باشد و این تأثیر متقابل با استفاده از رویکرد پانل فضایی، بهتر قابل اندازه‌گیری است. بنابراین، در این پژوهش به منظور افزایش دقت و اعتبار نتایج، از روش‌های اقتصادسنجی پانل فضایی استفاده می‌شود تا اثرات فضایی تحریم‌ها بر شاخص فلاکت استان‌ها به درستی مدل‌سازی شوند. در راستای پاسخ‌گویی به مسئله تحقیق، پس از مقدمه، ساختار مقاله در پنج بخش تنظیم شده است: در بخش دوم، مبانی نظری مرتبط با تحریم‌های اقتصادی و آثار آن‌ها بر شاخص‌های کلان اقتصادی بررسی می‌شود؛ بخش سوم به مرور پیشینه تجربی پژوهش‌های داخلی و بین‌المللی اختصاص دارد؛ در بخش چهارم، روش‌شناسی تحقیق و نحوه طراحی شاخص ترکیبی در بازه ۱۴۰۰-۱۳۸۵ با استفاده از منطق فازی

¹ Ghomi

² Salehi Esfahani

³ Ghorbani Dantgerdi

⁴ Moghadasi et al.

در محیط نرم‌افزار متلب و در ادامه تخمین مدل با روش پنل فضایی تشریح می‌شود؛ و در بخش پایانی، نتایج حاصل از تحلیل ارائه شده و پیشنهادهایی برای سیاست‌گذاری اقتصادی مطرح می‌شود.

۲. ادبیات موضوع و پیشینه تحقیق

۲.۱ مبانی نظری

شاخص فلاکت که با هدف ارزیابی هم‌زمان فشارهای تورمی و بیکاری بر شرایط اقتصادی یک کشور مورد استفاده قرار می‌گیرد، برای اولین بار توسط «آرتور اوکان^۱» در دهه ۱۹۶۰ برای نشان دادن اوضاع اقتصادی آمریکا مطرح شد و به همین دلیل به شاخص اوکان نیز مشهور است. این شاخص به صورت مجموع خطی دو مؤلفه کلیدی نرخ بیکاری و نرخ تورم محاسبه می‌شود (Lechman, 2009). در شرایط بیکاری بالا، یافتن شغل دشوارتر و میانگین درآمد کمتر است. تورم بالا نیز قدرت خرید درآمد اسمی را کاهش می‌دهد. بنابراین، هم نرخ بالای بیکاری و هم نرخ بالای تورم، هزینه‌های اقتصادی و اجتماعی به همراه دارند. به همین دلیل، مجموع این نرخ‌ها می‌تواند نوعی شاخص فقر نیز باشد (Grabia, 2011; Izadkhasti & et al., 2022). اندازه‌گیری شاخص فلاکت اقتصادی نقش مهمی در فراهم آوردن درکی جامع از شرایط اقتصادی حاکم بر یک کشور برای سیاست‌گذاران، اقتصاددانان و عموم مردم ایفا می‌کند. با در بر گرفتن جنبه‌های مختلف فشارهای اقتصادی، این شاخص ابزاری ارزشمند برای ارزیابی رفاه کلی جامعه و شناسایی حوزه‌های نیازمند مداخله یا بهبود است (Hanke, 2022; Büyüksarıkulak & Suluk, 2022).

از جمله اثرات مهم تورم و بیکاری می‌توان به کاهش اعتماد عمومی، افزایش نااطمینانی اقتصادی، شکل‌گیری انتظارات تورمی و کاهش کارایی سیاست‌های ضدتورمی اشاره کرد. کاهش اعتماد عمومی باعث افزایش هزینه‌های مبادله، رشد بخش غیررسمی اقتصاد، کاهش سرمایه‌گذاری و فرار سرمایه می‌شود و این اثرات در کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه مستند شده‌اند (Popova, 2023). افزون بر این، نااطمینانی در نرخ تورم و دشواری در پیش‌بینی‌های آتی باعث افزایش خطا در تصمیم‌گیری‌های اقتصادی شده و زبان‌های قابل توجهی را برای خانوارها و بنگاه‌های اقتصادی به دنبال دارد. این نااطمینانی باعث کاهش سرمایه‌گذاری و مصرف، تغییر رفتار مالی به سمت محافظه‌کاری و کاهش کارایی تخصیص منابع می‌شود که در نهایت به تضعیف رشد اقتصادی منجر می‌شود (Georgarakos et al., 2024; Coibion et al., 2025). همچنین تورم موجب تشدید نابرابری در توزیع درآمد و ایجاد مشکلات مالی می‌شود (Ghosh, 2023; Heidarpour, 2021).

¹ Arthur Okun

بیکاری نیز به عنوان یکی از چالش‌های ساختاری اقتصاد، پیامدهای متعددی در حوزه‌های مالی و اجتماعی دارد. محرومیت افراد از شغل منجر به کاهش درآمد خانوار، تضعیف تقاضای مؤثر، افت موقعیت اجتماعی و آسیب به سلامت روانی افراد می‌شود. همچنین کاهش درآمد ناشی از بیکاری، دسترسی به خدمات بهداشت و درمان را محدود کرده و در بلندمدت منجر به کاهش کیفیت سرمایه انسانی می‌شود (Benedict & et.al, 2025; Hammarström, 2025). این وضعیت ممکن است زمینه‌ساز بروز آسیب‌های اجتماعی از جمله گرایش به رفتارهای مخاطره‌آمیز مانند جرم، اعتیاد و انحرافات اخلاقی شود. با گسترش این پدیده‌ها، انسجام فرهنگی جامعه دچار اختلال شده و با به‌هم‌ریختگی بافت فرهنگی جامعه سبب کاهش رفاه اجتماعی می‌شود (Abolhassani & Hastiani, 2022).

طی دهه‌های اخیر، وضعیت اقتصاد ایران نیز با چالش‌هایی همچون نرخ بالای تورم و بیکاری همراه بوده است. بر اساس گزارش مرکز آمار ایران، نرخ تورم سالانه ۱۴۰۳ معادل ۳۲٫۵ درصد و نرخ بیکاری ۷٫۶ درصد ثبت شده است (Iran Statistical Centre, 2024). در همین سال بانک جهانی متوسط تورم جهانی در سال ۲۰۲۴ را ۵٫۸ درصد گزارش کرده است (World Bank, 2024). همچنین بر اساس گزارش سازمان بین‌المللی کار^۱، متوسط نرخ بیکاری جهانی حدود ۵ درصد بوده است (ILO, 2024). شاخص فلاکت اوکان که از مجموع این دو شاخص به دست می‌آید در ایران در همان سال، ۴۰٫۱ درصد بوده است که از متوسط جهانی ۱۰٫۸ درصد به صورت قابل توجهی بالاتر است که نشان دهنده فشارهای اقتصادی بر معیشت مردم است که این وضعیت ناشی از سیاست‌های کلان اقتصادی داخلی و همچنین فشار تحریم‌های بین‌المللی است. در شرایطی که یک کشور با سطوح بالای بیکاری و تورم روبه‌رو باشد، فشارهای خارجی می‌توانند هزینه‌های سنگینی به اقتصاد آن تحمیل کنند. در مقابل، اقتصادی که از تعادل نسبی در نرخ بیکاری و تورم برخوردار باشد، توانایی بیشتری برای مقاومت در برابر شوک‌های خارجی نامطلوب بدون ایجاد بار رفاهی سنگین خواهد داشت (Mirjalili & et al., 2018). تحریم‌ها، عدم اطمینان سرمایه‌گذاران و فعالان اقتصادی به آینده را افزایش می‌دهند و در چنین شرایطی سرمایه‌گذاران متمایل به سرمایه‌گذاری در دارایی‌های دیگر مانند طلا و ارز می‌شوند. در نتیجه با کاهش سرمایه‌گذاری در تولید، تقاضای مؤثر کاهش یافته و موجب کاهش سطح تولید و اشتغال خواهد شد (Mahdilo & Rezaei, 2018). از طرفی، اثرگذاری تحریم‌ها بر اشتغال از طریق رکود در جریان سرمایه بین‌المللی به دلیل خروج سرمایه‌های مستقیم خارجی و کاهش سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی اتفاق می‌افتد (Mirkina, 2018). تحریم‌ها با اثرگذاری گسترده بر بازار ارز، باعث افزایش نرخ ارز شده و به تبع آن هزینه تأمین مواد اولیه،

¹ International Labour Organization (ILO)

کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای مورد نیاز بخش تولید را به‌طور قابل توجهی افزایش می‌دهند. این افزایش ناگهانی هزینه‌ها، همچون شوک منفی عرضه، منجر به جابجایی منحنی عرضه کل به سمت چپ و منحنی فیلیپس به سمت بالا می‌شود و در نتیجه، رکود توأم با تورم را به اقتصاد تحمیل می‌کند (Salehi Esfahani, 2020). یکی دیگر از مجاری اثرگذاری تحریم‌های اقتصادی، کاهش درآمدهای نفتی است که منجر به کاهش ارزش صادرات نفت و گاز و کاهش درآمدهای ارزی کشور می‌شود. این کاهش درآمدهای ارزی، کسری منابع ارزی دولت را تشدید کرده و فشار مضاعفی بر بازار ارز وارد می‌کند که نتیجه آن تضعیف پول ملی و افزایش نرخ ارز است. تحریم‌ها با کاهش توان بهره‌برداری از منابع نفت و گاز و محدودیت در سرمایه‌گذاری و انتقال فناوری، کاهش درآمدهای نفتی را به همراه داشته و از این طریق تأثیر قابل توجهی بر عدم تعادل‌های اقتصادی و افزایش نرخ ارز داشته‌اند (Dejpasand & et al., 2025). از سوی دیگر، مصرف‌کنندگان به دلیل نگرانی از بدتر شدن آینده اقتصادی، میل به مصرف خود را افزایش می‌دهند و در صورت کمبود کالاهای داخلی (ناشی از کاهش سرمایه‌گذاری)، تمایل به واردات بالا می‌رود. این افزایش واردات، تقاضای ارز را بیشتر کرده و موجب افزایش نرخ ارز می‌شود. کاهش ذخایر ارزی بانک مرکزی در چنین شرایطی، منجر به عدم تعادل در اقتصاد کلان می‌شود و افزایش نرخ ارز نیز قیمت کالاهای سرمایه‌ای وارداتی را بالا می‌برد که به تورم بیشتر دامن می‌زند (Mahdilo & Rezaei, 2018).

علاوه بر تحریم‌ها، از جمله عوامل اثرگذار بر شاخص فلاکت می‌توان به آموزش اشاره کرد. تحصیلات و آموزش رسمی از مهم‌ترین عوامل ارتقای ظرفیت تولید جامعه هستند. افزایش سطح تحصیلات باعث توسعه مهارت‌ها و تخصص نیروی کار شده که به بهبود بهره‌وری و کاهش نرخ بیکاری منجر می‌شود. این روند نه تنها شرایط استخدام را در بخش تولید و خدمات تسهیل می‌کند، بلکه با کاهش بیکاری، شاخص فلاکت اقتصادی را نیز کاهش می‌دهد. همچنین، رشد آموزش عالی و نیروی کار متخصص با ارتقاء فناوری، موجب جهش در رشد اقتصادی و جابجایی منحنی عرضه کل به سمت پایین می‌شود که به کاهش تورم و شاخص فلاکت کمک می‌کند (Kokkinopoulou et al, 2025). افزایش جمعیت نیز از یک طرف با افزایش تقاضای کل و نبود تکافوی تولید ملی در پاسخگویی به این تقاضا سبب رشد سطح عمومی قیمت‌ها و افزایش شاخص فلاکت می‌شود. از طرف دیگر، عرضه نیروی کار را افزایش می‌دهد و اگر با مدیریت مناسب همراه نباشد و متناسب با این رشد جمعیت، اشتغال زایی صورت نگیرد از مجرای افزایش بیکاری موجب افزایش فلاکت اقتصادی می‌شود. در کنار این عوامل، افزایش سرمایه ثابت ناخالص با تولید رابطه مستقیم دارد و از طرفی به طور غیرمستقیم افزایش تولید باعث می‌شود که به تقاضای افراد پاسخ داده شود

و همین امر می تواند تورم را کاهش دهد (Melnyk et al., 2018). سرمایه‌گذاری داخلی یا تشکیل سرمایه ثابت ناخالص از نظر تئوری به عنوان یک مولفه اساسی برای افزایش رشد اقتصادی و اشتغال شناخته می‌شود، در نتیجه منجر به کاهش شاخص فلاکت می‌شود. با سرمایه‌گذاری های جدید و گسترش یا شکل‌گیری فعالیت‌های اقتصادی، نیاز است تا عامل کار به عنوان یک نهاده مهم و اصلی در کنار سرمایه به اشتغال برسد. این فرآیند که از سرمایه‌گذاری آغاز شده‌است، سبب افزایش اشتغال و کاهش بیکاری می‌شود. از طرف دیگر این فرآیند به رشد تولید ناخالص داخلی و کاهش تورم و در نتیجه کاهش شاخص فلاکت می‌انجامد (Khodaverdi & et al., 2022). هر چه توان تولیدی یک کشور بالاتر رود، سطح اشتغال در آن کشور به اشتغال کامل نزدیک‌تر شده و نرخ بیکاری هر چند با وقفه، کاهش می‌یابد. از طرف دیگر تولید ناخالص داخلی بر تورم نیز تاثیرگذار است که در این خصوص نظریه‌های متفاوتی وجود دارد، برخی معتقدند با افزایش تولید، با توجه به افزایش عرضه کالا در بازار به منظور افزایش تقاضا و فروش کالاهای عرضه شده، سطح قیمت کالا کاهش خواهد یافت (Naghavi & Shahnoshi, 2015). عده ای دیگر مانند ساختارگرایان، بر این باورند که به دنبال افزایش نرخ رشد اقتصادی یک افزایش مداوم قیمت‌ها ایجاد می‌شود یعنی طرفداران این نظریه، تورم را غیر قابل تفکیک از رشد اقتصادی می‌دانند (Mehrra & Ghobadzadeh, 2016). همچنین یک بخش دولتی بزرگ به دلایل مختلفی بیکاری را افزایش می‌دهد، اول اینکه باعث خروج سرمایه‌گذاری بخش خصوصی از اقتصاد می‌شود بنابراین پیشرفت‌های فنی، رشد بهره‌وری و رقابت بین‌المللی اقتصاد، رو به کاهش می‌گذارد و در نتیجه بیکاری افزایش می‌یابد. عامل مهم بعدی، بالا بودن هزینه‌های دولت است که نیازمند مالیات بیشتری است که این خود باعث می‌شود که درآمدقابل تصرف خانوارها کاهش یابد و بنابراین در صورت ثبات سایر شرایط، تقاضای کل نیز کاهش می‌یابد. از طرف دیگر مالیات با نرخ بالا باعث کاهش سوددهی سرمایه‌گذاری خصوصی نیز می‌شود که این دو باعث افزایش بیکاری می‌شود. همچنین اگر رشد مخارج دولت از طریق رشد پایه پولی، استقرار از بانک مرکزی، افزایش خالص دارائی خارجی بانک مرکزی، افزایش بدهی دولت به بخش خصوصی و در نتیجه افزایش بدهی بخش خصوصی به بانک‌ها و در نهایت افزایش بدهی بانک‌ها به بانک مرکزی جبران شود، آنگاه اثر آن بر رشد اقتصادی منتفی خواهد شد و به دنبال خود تورم نیز ایجاد می‌کند (Sadeghi & Tayebi, 2018).

آگاهی از وضعیت شاخص‌های اقتصادی و عوامل تاثیرگذار بر آن برای برنامه‌ریزان منطقه‌ای و سیاست‌گذاران اقتصادی کشور برای افزایش ثبات اقتصادی بسیار با اهمیت است. از این‌رو شناسایی عوامل موثر بر شاخص فلاکت، از جمله دغدغه‌های اقتصاددانان و سیاست‌گذاران اقتصادی به شمار می‌رود. با توجه به آنکه شاخص فلاکت از تجمیع دو متغیر نرخ بیکاری و نرخ تورم به دست می‌آید،

بررسی تغییرات این شاخص می‌تواند تصویری ملموس از پیامدهای اقتصادی تحریم‌ها را ارائه دهد. از سوی دیگر، ساختار ایران با وجود ۳۰ استان^۱ دارای ناهمگنی‌هایی است، این تفاوت‌های منطقه‌ای به‌گونه‌ای می‌باشند که شدت و نوع اثرگذاری تحریم‌های اقتصادی در هر استان ممکن است متفاوت باشد؛ بر همین اساس، پژوهش حاضر با هدف بررسی اثر تحریم‌های اقتصادی با طراحی متغیر تحریم استانی با استفاده از داده‌های واقعی و مختص هر استان طراحی شده است. همچنین، به منظور لحاظ نمودن وابستگی‌های فضایی و تعامل میان استان‌ها، در پژوهش حاضر از روش اقتصادسنجی فضایی بهره گرفته می‌شود که امکان لحاظ اثرگذاری استان‌ها بر یکدیگر را فراهم می‌سازد.

۲،۲ پیشینه پژوهش

تحریم‌های اقتصادی به عنوان ابزاری مؤثر در سیاست خارجی کشورها، طی دهه‌های گذشته توجه زیادی را در ادبیات اقتصادی و سیاسی به خود جلب کرده‌اند. بررسی تأثیرات این تحریم‌ها بر شاخص‌ها و متغیرهای مختلف اقتصادی، با استفاده از روش‌ها و مدل‌های متفاوت از اولویت‌های اصلی پژوهش‌های علمی در این حوزه است. در این بخش، ابتدا به بررسی برخی مطالعات انواع روش‌های به‌کاررفته در تحلیل تأثیرات تحریم‌ها پرداخته می‌شود.

جدول ۱: پیشینه پژوهش روش‌های بررسی تأثیر تحریم‌ها

نویسندگان	دوره زمانی	روش تحلیل اثر تحریم	سطح تحلیل	محدودیت روش
نظری و همکاران (۱۴۰۴)	ایران، ۲۰۲۲-۱۹۷۹	شاخص کمی به پیروی از بالی و راپلانورو (۲۰۲۱)	بین‌المللی	وزن‌دهی بدون مبنای تجربی، محدود به سطح ملی
شیشه‌گری و همکاران (۱۴۰۱)	ایران، روسیه و ۵ شریک تجاری آنها، ۱۹۹۲-۲۰۱۸	مدل جاذبه	بین‌المللی	ناتوانی در تفکیک شدت و نوع تحریم‌ها، فرض رفتار یکسان تحریم‌ها
رصاص و همکاران (۱۴۰۰)	ایران، ۱۳۹۶-۱۳۵۲	نظریه بازی‌ها	ملی و بین‌المللی	پسچیدگی در تعریف قواعد بازی، وابسته به سناریوهای فرضی
ایرمانش و همکاران ^۲ (۲۰۲۱)	ایران، ۲۰۱۹-۱۹۷۹	نظر خبرگان	ملی	وابسته به تخصص افراد خبره
رنجکشان ^۳ (۲۰۲۳)	۱۱۵ کشور شامل ایران و روسیه، ۲۰۲۱-۱۹۷۰	روش کنترل مصنوعی	بین‌المللی و منطقه‌ای	نیازمند کشورهای مشابه قابل مقایسه، حساس به انتخاب متغیرها

^۱ به علت در دسترس نبودن داده‌های استان البرز طی سال‌های ۱۳۹۰-۱۳۸۵ داده‌های این استان با استان تهران محاسبه شده است.

^۲ Iranmanesh & et al.

^۳ Ranjkeshan

محدود به سطح ملی، اثرات پنهان و غیرمستقیم تحریم‌ها در مدل لحاظ نمی‌شود	ملی	پوشش روزنامه	ایران، ۱۹۸۹-۲۰۱۹	لاوداتی و پسران (۲۰۲۳)
خطاهای اندازه‌گیری و تأخیر زمانی، عدم دقت در اندازه‌گیری اثرات اقتصادی	منطقه‌ای	داده‌های نور شبانه	روسیه، ۲۰۱۲-۲۰۱۹	لی و لی ^۱ (۲۰۲۲)
نیاز به داده‌های زیاد و با کیفیت، پیچیدگی در پیاده‌سازی	ملی و منطقه‌ای	تفاضل در تفاضل	ایران، ۲۰۱۳-۲۰۱۹	فانز ^۲ (۲۰۲۲)
پیچیدگی در تبیین تعاملات سیاسی	بین‌المللی	مدل انتخاب عمومی	بین‌المللی، از دوران پس از جنگ سرد تا اوایل ۲۰۲۰	هالکوسیس و همکاران ^۳ (۲۰۲۱)

پس از بررسی روش‌ها و مدل‌های به‌کاررفته در تحلیل تأثیر تحریم‌ها در مطالعات پیشین، به مرور پیشینه پژوهش‌هایی می‌پردازیم که عوامل موثر بر شاخص فلاکت را مورد مطالعه قرار داده‌اند. این مطالعات با استفاده از داده‌ها و روش‌های مختلف، ابعاد متفاوتی از عوامل موثر بر شاخص فلاکت را تحلیل کرده‌اند که در جدول ۲ به تفکیک آورده شده است.

جدول ۲: پیشینه پژوهش عوامل موثر بر شاخص فلاکت

نویسندگان	دوره زمانی	مدل	متغیرها	نتایج
شاه‌آبادی و مومیوند (۱۴۰۲)	دو گروه کشور با درآمد سرانه بالا و پایین، ۲۰۲۰-۲۰۰۸	GMM	شاخص فلاکت، نهاد، جهانی شدن، نوآوری، سرمایه‌انسانی، سرریز تحقیق و توسعه	شاخص نهاد و جهانی شدن اثر منفی و معنی‌دار بر شاخص فلاکت در هر دو گروه دارد.
مستولی‌زاده و سیل‌سپور (۱۴۰۲)	۲۰ کشور در حال توسعه و توسعه یافته منتخب، ۱۹۹۶-۲۰۱۶	GLS	شاخص فلاکت، آموزش، نوآوری، فناوری اطلاعات، رژیم نهادی	آموزش اثر منفی و معنی‌دار، رژیم نهادی و نوآوری اثر منفی و فناوری اثر مثبت بر شاخص فلاکت در هر دو گروه کشور دارد.
قربانی و همکاران (۱۴۰۰)	استان‌های منتخب مرکزی، همدان، کرمانشاه، کردستان و لرستان، ۱۳۹۷-۱۳۸۷	GMM	شاخص فلاکت، تراز تجاری، تولید ناخالص داخلی، تحریم، مالیات	تأثیر مثبت و معنی‌دار تراز تجاری، تولید ناخالص داخلی و تحریم‌های اقتصادی بر شاخص فلاکت و تأثیر منفی و معنی‌دار مالیات بر شاخص فلاکت
علیزاده و همکاران (۱۴۰۰)	استان‌های ایران، ۱۳۸۵-۱۳۹۵	SDM	شاخص فلاکت، تمرکززدایی مالی درآمد، تولید ناخالص داخلی، نرخ رشد جمعیت، موجودی سرمایه، نرخ باسواد	تأثیر مثبت و معنی‌دار تمرکززدایی مالی و مخارج و نرخ رشد جمعیت بر شاخص فلاکت، تأثیر منفی و معنی‌دار باسواد و موجودی سرمایه بر شاخص فلاکت

¹ Li & Li

² E.P Faez

³ Halcoussis et al.

کلیه مولفه‌های اقتصاد دانش بنیان بر شاخص فلاکت در هر دو گروه از کشورهای منتخب اثر منفی و معنی‌دار دارند. رشد جمعیت و فراوانی منابع طبیعی بر شاخص فلاکت کشورهای منتخب ماقبل نوآورمحوری مثبت و معنی‌دار و در کشورهای نوآورمحور فاقد معنی‌داری آماری است. همچنین، تأثیر باز بودن اقتصاد بر شاخص فلاکت در هر دو گروه از کشورهای منتخب منفی و معنی‌دار است.	شاخص فلاکت، مولفه‌های اقتصاد دانش بنیان، رشد جمعیت، باز بودن اقتصاد، فراوانی منابع طبیعی	GMM	دو گروه از کشورهای منتخب، ۲۰۰۸-۲۰۱۸	شاه آبادی و حیدرخانی (۱۳۹۹)
تحریم‌های شدید سازمان ملل باعث افزایش شاخص فلاکت، همچنین تحریم‌های خفیف و شدید ایالات متحده باعث افزایش شاخص فلاکت شده است.	شاخص فلاکت، موجودی سرمایه، تولید ناخالص داخلی، درجه‌باز بودن	GLS	۴۱ کشور، ۲۰۱۸-۱۹۹۱	کریمی و همکاران (۱۴۰۰)
رابطه مثبت و معنی‌دار بین شاخص فلاکت و اندازه دولت	شاخص فلاکت، اندازه دولت، درجه‌باز بودن اقتصاد، درآمد نفت	VAR	ایران، ۱۳۳۸-۱۳۹۰	مرادی (۱۳۹۳)
شاخص فلاکت با سیاست‌های پولی و نرخ ارز رابطه مثبت و معنی‌دار دارد.	شاخص فلاکت، عرضه کل پول، سیاست‌های پولی، نرخ ارز	ARDL	نیجریه، ۲۰۱۹-۱۹۸۵	آنوکورو ^۱ (۲۰۲۳)
نتایج آزمون علیت گرنجر نشان دهنده علیت یک‌سویه از ثبات سیاسی، اثربخشی دولت و تروریسم به سمت فلاکت اقتصادی بود.	شاخص فلاکت، شاخص‌های حکمرانی	OLS و علیت گرنجر	۱۶ کشور غرب آفریقا، ۲۰۲۰-۲۰۰۵	افیونگ و همکاران ^۲ (۲۰۲۳)
افزایش درجه آزادی اقتصادی به کاهش میزان شاخص فلاکت منجر می‌شود	شاخص فلاکت، شاخص آزادی اقتصادی (شاخص‌های ۱۲ گانه)	پنل با اثرات تصادفی	۱۵۳ کشور، ۲۰۲۰-۲۰۱۶	کاتزمن و ورس ^۳ (۲۰۲۱)

¹ Anokwuru

² Effiong et al.

³ Katzmann & Veres

رابطه بلندمدتی بین شاخص فلاکت و رشد اقتصادی وجود دارد و سطوح بالاتر فلاکت اقتصادی موجب کاهش رشد اقتصادی می‌شود	شاخص فلاکت، رشد اقتصادی، نرخ ارز، سرمایه‌گذاری، سرمایه‌انسانی	ARDL	۱۶ کشور در حال گذار، ۱۹۹۶-۲۰۱۷	آکای و اوسکونباوا (۲۰۲۰)
رابطه قابل توجهی میان شاخص فلاکت اوکان و تولید ناخالص داخلی سرانه بر اساس برابری قدرت خرید مشاهده شد	داده‌های شاخص فلاکت و تولید ناخالص داخلی سرانه	تحلیل مقایسه‌ای و رتبه‌بندی شاخص فلاکت اوکان	کشورهای اتحادیه اروپا، ۲۰۰۴-۲۰۰۹ و ۲۰۰۵-۲۰۰۹	گرابیا ^۲ (۲۰۱۱)

روش‌های اندازه‌گیری و مدل‌سازی تأثیر تحریم‌ها، رویکردهای متنوعی دارند، یکی از نکاتی که در استفاده از اکثر این روش‌ها باید مدنظر قرار داد این است که با وجود تنوع روش‌ها در ادبیات نظری، اغلب مطالعات از متغیرهای مجازی یا دامی برای مدل‌سازی تحریم‌ها استفاده کرده‌اند و عمدتاً رویکردی ملی به تحلیل دارند. در این راستا، پژوهش حاضر با هدف غلبه بر این محدودیت‌ها، از منطق فازی بهره گرفته است تا شاخصی ترکیبی و استانی مبتنی بر داده‌های واقعی اقتصاد برای تأثیر تحریم‌ها طراحی کند. استفاده از منطق فازی، راهکاری مناسب برای مقابله با عدم قطعیت و سنجش رفتار تحریم‌ها در سطح منطقه‌ای محسوب می‌شود. همچنین، آثار تحریم‌ها بر متغیرهای کلان اقتصادی نظیر تورم و بیکاری به‌طور گسترده‌ای مورد توجه قرار گرفته‌اند، اما در هیچ‌یک از این مطالعات تأثیر تحریم‌ها بر شاخص فلاکت تمامی استان‌های کشور بررسی نشده است. از طرف دیگر، ایران متشکل از ۳۰ استان است که برخی استان‌ها از نظر زیرساخت‌های لازم برای رشد، بهره‌مندتر از سایر استان‌ها هستند. بنابراین هدف مطالعه حاضر دستیابی به پاسخ این سوال است که با در نظر گرفتن مجاورت استان‌ها، تحریم‌های اقتصادی چه تاثیری بر شاخص فلاکت داشته‌اند. لذا با توجه به تفاوت‌های اقتصادی، جمعیتی و جغرافیایی میان استان‌ها و امکان سرایت اثرات اقتصادی میان آن‌ها، استفاده از روش پانل فضایی امکان تحلیل دقیق‌تری از روابط متقابل و اثرات غیرمستقیم بین استان‌ها را فراهم می‌سازد، لذا پژوهش حاضر اثر تحریم‌ها را با محاسبه متغیر تحریم در استان‌ها بر شاخص فلاکت در استان‌های کشور با استفاده از رویکرد سنجی فضایی مورد بررسی قرار می‌دهد.

¹ Akay & Oskonbaeva

² Grabia

۳. تصریح مدل

۳,۱ معرفی متغیرها و منابع داده‌ها

با توجه به تشدید تحریم‌های اقتصادی از سال ۲۰۰۶ میلادی، بازه زمانی تحقیق از سال ۱۳۸۵ انتخاب شده است تا امکان مقایسه تغییرات پیشین و پسین اعمال تحریم‌ها فراهم شود. همچنین، با توجه به موجود بودن برخی داده‌ها تا سال ۱۴۰۰، بازه زمانی پژوهش تا این سال ادامه یافته است. داده‌های اقتصادی این مطالعه شامل اطلاعات مربوط به ۳۰ استان کشور است که از سالنامه‌های آماری مرکز آمار ایران، گمرک جمهوری اسلامی و گزارش‌های آماری اتاق بازرگانی استخراج شده‌اند. در پژوهش حاضر به منظور بررسی تأثیر تحریم‌ها بر شاخص فلاکت استان‌های کشور از مدل پیشنهاد شده توسط علیزاده و همکاران (۱۴۰۰) استفاده می‌شود. فهرست کامل متغیرها در جدول ۱ ذکر شده است.

جدول ۳: تعریف متغیرها و منابع داده‌ها

نام متغیر	تعریف	واحد	منبع
MIS	شاخص فلاکت (مجموع نرخ تورم و بیکاری)	درصد	سالنامه آماری استان‌ها (مرکز آمار) و محاسبات محقق
SAN	متغیر تحریم استان‌ها مستخرج از منطق‌فازی	بازه ۰-۱	سالنامه آماری استان‌ها، گمرک ایران و گزارش‌های آماری اتاق بازرگانی
GDP	تولید ناخالص داخلی واقعی سرانه استان‌ها به قیمت ثابت سال ۱۳۹۰	میلیون ریال	سالنامه آماری استان‌ها
POP _t	نرخ رشد جمعیت استان‌ها	درصد	سالنامه آماری استان‌ها
CAP	موجودی سرمایه فیزیکی استان‌ها به قیمت ثابت سال ۱۳۹۰	میلیون ریال	سالنامه آماری استان‌ها و محاسبات محقق روش معرفی شده توسط ابونوری و کاشفی (۱۳۹۷)
GOVS	اندازه دولت (نسبت بودجه عمرانی و جاری به تولید ناخالص داخلی استان‌ها)	درصد	سالنامه آماری استان‌ها و محاسبات محقق
EDU	نسبت تعداد فارغ التحصیلان دانشگاه‌ها به جمعیت استان‌ها (سرمایه انسانی)	درصد	سالنامه آماری استان‌ها و محاسبات محقق

۳,۱,۱ محاسبه موجودی سرمایه استانی

به منظور برآورد موجودی سرمایه استانی از روش معرفی شده توسط ابونوری و کاشفی (۱۳۹۷) استفاده شده است، بدین صورت که ابتدا بر اساس داده‌های جدول تشکیل سرمایه ثابت ناخالص، سهم بخش‌های خصوصی و دولتی از سرمایه‌گذاری کشور تعیین شد. این سهم‌ها در آمار موجودی سرمایه کشور به قیمت‌های ثابت سال ۱۳۹۰ (منتشر شده توسط بانک مرکزی) اعمال شد تا میزان سرمایه متعلق به هر بخش مشخص شود. در مرحله بعد، با استفاده از اطلاعات ارزش افزوده استان‌ها

و بودجه‌های عمرانی منتشرشده توسط مرکز آمار ایران، سهم هر استان از سرمایه‌گذاری بخش خصوصی و دولتی محاسبه شد. نهایتاً، با تجمیع این دو بخش، موجودی سرمایه کل هر استان تخمین زده شد. داده‌های محاسبه‌شده مربوط به موجودی سرمایه استانی به تفصیل در پیوست ۱ مقاله ارائه شده است.

۳.۱.۲ استخراج متغیر تحریم

باتوجه به ماهیت پیچیده و تأثیر غیرمستقیم تحریم‌ها بر شاخص‌های اقتصادی، تحلیل منطقه‌ای این اثرات نیازمند رویکردی چندبعدی و انعطاف‌پذیر است. برای طراحی متغیری که بتواند نماینده‌ای مناسب و نسبی از تأثیر تحریم‌ها (به عنوان پروکسی تحریم) در سطح استان‌ها باشد، از مجموعه‌ای از شاخص‌ها (تورم، بیکاری و تولید ناخالص داخلی) بهره گرفته شده است. مطابق روش معرفی شده آسمانه و همکاران (۱۴۰۴)، طراحی این شاخص شامل پنج مرحله اصلی بوده است:

۱. **انتخاب متغیرهای ورودی و خروجی:** گام نخست در روش منطق‌فازی این است که عوامل اقتصادی و غیر اقتصادی متأثر از تحریم را از طریق نظریات اقتصادی، مطالعات انجام شده داخلی و خارجی و بررسی‌های آماری مشخص شود. مبتنی بر رویکرد مطرح‌شده در مطالعه ایرانمنش و همکاران (۲۰۲۱)، سه متغیر نرخ تورم، نرخ بیکاری و تولید ناخالص داخلی استان‌ها (*GDP*) به عنوان متغیرهای ورودی انتخاب شدند. در مطالعات پیشین، تأثیرپذیری آن‌ها از تحریم‌ها تأیید شده است. انتخاب این شاخص‌ها بر پایه شواهد تجربی و مطالعات پیشین صورت گرفته که تأثیرات گسترده تحریم‌ها بر این ابعاد اقتصادی را مورد تأیید قرار داده‌اند. در همین راستا مطالعاتی نظیر مقدسی و نیستیکو^۱ (۲۰۲۲)، کریمی موغاری^۲ (۲۰۲۲)، لاوداتی و پسران^۳ (۲۰۲۳)، نخلی و همکاران^۴ (۲۰۲۱)، صالحی اصفهانی (۲۰۲۰)، کاتزمن^۵ (۲۰۱۹)، قربانی دستگردی و همکاران (۲۰۱۸)، اسمیتس^۶ (۲۰۱۷)، اکسنستیرنا و اولسون^۷ (۲۰۱۵)، پهلوانی و همکاران (۱۴۰۰)، حیدری و همکاران (۱۴۰۰)، نادمی و حسنوند (۱۳۹۸)، صادقی و طیبی (۱۳۹۷)، مهدیلو و رضایی میرقائد (۱۳۹۷)، مهرگان و کردبچه (۱۳۹۶)، پایتختی اسکویی و طبقچی اکبری (۱۳۹۵)، مرزبان و همکاران (۱۳۹۴)، فدایی و درخشان (۱۳۹۴)، آماده و همکاران (۱۳۹۳) جنبه‌های گوناگون تأثیرگذاری تحریم‌ها بر نرخ تورم، اشتغال، تولید ناخالص داخلی و رشد اقتصادی را تأیید کرده‌اند. نظر به آن‌که متغیرهای

¹ Moghadasi & Nistico

² Karimi Moughari

³ Laudati and Pesaran

⁴ Nakhli et al.

⁵ Katzman

⁶ Smeets

⁷ Oxenstierna & Olsson.

نرخ‌بیکاری و نرخ‌تورم از جمله متغیرهای اقتصادی با ماهیت منفی محسوب می‌شوند، به طوری که افزایش در مقادیر آن‌ها بیانگر تشدید شرایط نامطلوب اقتصادی است و در مقابل، تولید ناخالص داخلی (GDP) به عنوان شاخصی با ماهیت مثبت تلقی می‌شود که افزایش آن معرف بهبود وضعیت اقتصادی است. به منظور ایجاد هم‌راستایی مفهومی میان متغیرهای ورودی و ارتقاء انسجام در فرآیند استنتاج فازی، مقدار GDP به صورت معکوس در سیستم وارد شده است. این اقدام موجب هم‌جهت‌سازی رفتار سه متغیر ورودی و تسهیل در تفسیر نتایج حاصل از سیستم فازی می‌گردد. در ادامه به منظور افزایش دقت و انعطاف‌پذیری، برای هر متغیر دو نوع تغییر محاسبه گردید: تغییر بلندمدت نسبت به سال پایه (۱۳۸۴) و تغییر کوتاه‌مدت نسبت به سال قبل. پس از وزن‌دهی تغییرات کوتاه‌مدت و بلندمدت با روش آنتروپی شانون، میانگین وزنی آنها محاسبه شد. برای نرمال‌سازی مقادیر و تبدیل آن‌ها به بازه $[0, 1]$ ، روش $min-max$ به کار گرفته شد:

$$X_{normalized} = \frac{(X - X_{min})}{(X_{max} - X_{min})}$$

۲. فازی‌سازی: برای هر یک از متغیرهای ورودی، مجموعه‌ای از عبارات زبانی شامل: خیلی پایین (VL)، پایین (L)، نرمال (N)، بالا (H) و خیلی بالا (VH) تعریف می‌شود. تعیین حدود این عبارات زبانی بر اساس ویژگی‌های آماری متغیرها، میانگین و انحراف معیار، صورت می‌گیرد تا پوشش مناسبی از دامنه داده‌ها فراهم شود. برای تعریف این بازه‌ها، از ویژگی‌های آماری هر متغیر شامل میانگین (μ) و انحراف معیار (σ) استفاده می‌شود. دامنه متغیر به صورت زیر به پنج ناحیه هم‌پوشان تقسیم می‌شود:

- $VL: (\mu - 2\sigma)$
- $L: (\mu - \sigma)$
- $N: \mu$
- $H: (\mu + \sigma)$
- $VH: (\mu + 2\sigma)$

در ادامه، توابع عضویت مناسب برای هر عبارت زبانی طراحی می‌شوند تا امکان نگاشت مقادیر عددی به درجات عضویت فازی فراهم شود. از جمله توابع عضویت رایج می‌توان به توابع گوسی، مثلثی و دوزنقه‌ای اشاره کرد. در این مطالعه، با توجه به سادگی محاسبات و قابلیت تفسیر آسان، از توابع عضویت مثلثی برای مدل‌سازی مفاهیم فازی استفاده شده است.

۱.۳ ایجاد پایگاه قواعد فازی: پس از تعیین توابع عضویت فازی برای هر یک از متغیرهای زبانی، مجموعه ای از قواعد منطقی با استفاده از رابطه n^t به دست می آید که در آن n تعداد متغیرهای زبانی و t تعداد متغیرهای مستقل است (گیلس^۱، ۲۰۰۲). در این مطالعه با توجه به تعریف ۵ متغیر زبانی برای سه متغیر ورودی، تعداد قوانین $5^3 = 125$ است.

۱.۴ اجرای سیستم استنتاج فازی: پس از ساخت پایگاه قواعد فازی، موتور استنتاج فازی، قواعد موجود در پایگاه قواعد فازی را به وسیله نگاشتی از یک مجموعه فازی مشخص به مجموعه فازی مشخص دیگری ترکیب می کند. سیستم استدلال کاربردی در این پژوهش از نوع سیستم استدلال ممدانی است و با به کارگیری عملگر and، خروجی فازی شاخص شدت تاثیر تحریم را بر اساس قواعد ترکیب می کند.

۵: فازی زدایی: روش های غیرفازی ساز مختلفی از جمله مرکز سطح، مرکز مجموع سطوح، روش ارتفاع و مرکز ثقل وجود دارد. در این پژوهش فازی زدایی با روش مرکز ثقل (Centroid) انجام شده است که مقدار عددی نهایی شاخص را به صورت پیوسته در بازه [۰،۱] برای هر استان و هر سال ارائه می دهد. ساختار کلی سیستم فازی به صورت تصویر (۱) است.



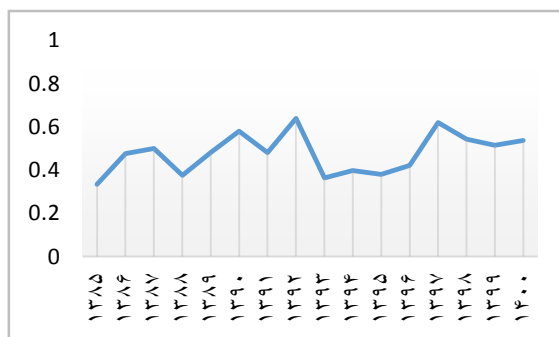
شکل (۱): ساختار کلی سیستم فازی

با استفاده از قوانین فازی در نرم افزار *MATLAB*، متغیر شدت تاثیر تحریم از کانال متغیرهای اقتصاد کلان برای هر استان در هر سال استخراج شد. خروجی حاصل از این سیستم، شاخص پیوسته در بازه [۰،۱] برای هر استان و هر سال است.

نمودار ۳ سری زمانی میانگین شاخص استخراجی را در استان های کشور را نشان می دهد. همان طور که نمودار شاخص استخراجی نشان می دهد، با آغاز تحریم های شورای امنیت سازمان ملل متحد و همراهی اتحادیه اروپا با ایالات متحده آمریکا در سال ۱۳۸۵ به بهانه فعالیت هسته ای ایران، روند افزایشی نشان می دهد. در فاصله ی سال های ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۲، با تصویب چندین قطعنامه از سوی شورای امنیت سازمان ملل متحد و اعمال تحریم های گسترده توسط ایالات متحده و اتحادیه اروپا،

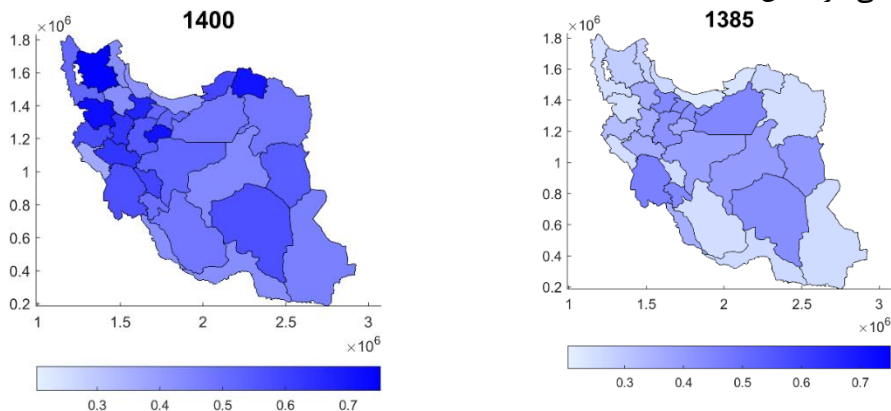
¹ Giles

شاخص به‌طور چشم‌گیری افزایش یافته است. در این دوره، تحریم‌هایی هدفمند علیه بانک مرکزی ایران، صنعت نفت، کشتیرانی، بیمه، و مبادلات ارزی اعمال شد که به‌طور مستقیم توان اقتصادی کشور را تحت تأثیر قرار داد. محدودیت در فروش نفت، انسداد دسترسی به سیستم‌های مالی بین‌المللی، و کاهش شدید درآمدهای ارزی، موجب افت تولید ناخالص داخلی، افزایش بیکاری، افزایش تورم و نوسانات شدید نرخ ارز شد. این فشارها بر شاخص‌های کلان اقتصادی اثر گذاشتند و در نمودار حاضر نیز به‌عنوان یکی از نقاط اوج شاخص استخراجی قابل مشاهده است. بنابراین، سال‌های ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۲ را می‌توان دوره‌ی اوج تحریم‌های چندجانبه و هم‌افزایی فشارهای بین‌المللی دانست که زمینه‌ساز آغاز مذاکرات هسته‌ای و توافق ژنو در سال ۱۳۹۲ شد. در سال ۱۳۹۲ با انعقاد توافق جامع اقدام مشترک (برجام)، پس از یک وقفه موقتی و حتی کاهش نسبی در سال‌های میانی (۱۳۹۳) تا (۱۳۹۶) به دنبال توافق هسته‌ای و برداشته شدن بخشی از محدودیت‌ها، به‌طور موقت بخشی از تحریم‌ها را کاهش داده و فضای تجاری و مالی کشور را بهبود بخشیده است. این دوره به‌عنوان دوره گذار و تعدیل اثرات تحریم‌های قبلی شناخته می‌شود. با خروج یک‌جانبه ایالات متحده آمریکا از برجام در تاریخ ۱۸ اردیبهشت ۱۳۹۷، این روند دچار اختلال جدی شد و شاخص استخراجی مجدداً افزایش را نشان می‌دهد. این نوسانات در شاخص بیانگر تأثیر مستقیم تحولات سیاسی بر متغیرهای اقتصادی کشور است. همخوانی روند استخراج‌شده از شاخص شدت تأثیر تحریم در این مطالعه با تحولات تاریخی مرتبط با تحریم‌ها نشان می‌دهد که این شاخص از اعتبار مفهومی و تجربی لازم برخوردار بوده و قابلیت استفاده به‌عنوان متغیر تحریم در مطالعات منطقه‌ای و بین‌استانی را داراست، لذا در تحلیل‌های اقتصادسنجی می‌تواند به‌عنوان متغیر نماینده تحریم استان‌ها در مدل‌های اقتصادسنجی مورد استفاده قرار گیرد. سری زمانی شاخص شدت تأثیر تحریم استان‌ها در پیوست ۲ مقاله ارائه شده است.



نمودار ۱: روند میانگین تأثیر تحریم‌ها در استان‌های کشور (۱۳۸۵-۱۴۰۰)

همچنین، در شکل ۲، روند شاخص استخراجی در استان‌های کشور طی سال‌های ۱۳۸۵ و ۱۴۰۰ به صورت بصری ارائه شده است. یافته‌ها حاکی از آن است که وضعیت این شاخص در بازه زمانی مذکور به طور کلی وخیم‌تر شده است؛ به گونه‌ای که در سال ۱۴۰۰، مقدار این شاخص تنها در استان ایلام کمتر از ۰,۴ بوده‌اند. تفاوت در روند و شدت افزایش شاخص می‌تواند بازتابی از تفاوت‌های ساختاری در اقتصاد منطقه‌ای، میزان وابستگی به تجارت، تنوع فعالیت‌ها و ظرفیت‌های نهادی و زیرساختی هر استان باشد.



شکل ۲: مقایسه وضعیت شاخص تاثیر تحریم در سال ۱۳۸۵ و ۱۴۰۰

۳,۲ اقتصادسنجی فضایی و تصریح مدل

در این مطالعه، با هدف تحلیل آسیب‌پذیری استان‌ها در برابر تحریم‌ها، از چارچوب اقتصادسنجی فضایی بهره گرفته شده است. بر این اساس تصریح عمومی مدل پانل فضایی برای داده‌های تابلویی فضایی به صورت زیر است:

$$Y_i = \tau Y_{i,t-1} + \rho w Y_{it} + X_{it} \beta + D X_{it} \theta + \alpha_i + \gamma_t + V_{it} \quad (1)$$

$$U_{it} \approx N(0, \sigma^2 I_n) V_{it} = \lambda E V_{it} + U_{it}$$

که در آن i و t به ترتیب نشان دهنده مقطع و زمان هستند، Y یک بردار $n \times 1$ از متغیر وابسته و X بیانگر یک ماتریس $n \times k$ از متغیرهای توضیحی و w ماتریس وزنی فضایی متغیر وابسته در ابعاد $n \times n$ است. D ، ماتریس وزنی فضایی متغیر توضیحی (مستقل) و E ، ماتریس وزنی فضایی جملات اخلال است. α_i اثر ثابت یا تصادفی و γ_t اثر زمان است. در یک مدل فضایی اینکه متغیر وابسته و متغیرهای توضیحی یا جمله خطا وابستگی فضایی داشته باشند یا نه، مدل‌های فضایی متفاوتی مطرح می‌شود (Elhorst, 2010).

رویکرد استاندارد در اقتصادسنجی فضایی آن است که باید ابتدا تحلیل را با مدل غیرمکانی شروع کرد و سپس بررسی می‌شود که آیا مدل باید با لحاظ کردن اثرات فضایی متقابل تخمین زده شود یا خیر؟ زمانی که داده‌ها دارای جزء مکانی باشند دو موضوع قابل بحث است: وابستگی فضایی^۱ و ناهمسانی فضایی^۲ (LeSage & Pace, 2009). در صورتی که دو موضوع وابستگی و ناهمسانی فضایی نادیده گرفته شود، فروض گاوس-مارکف که خصوصیات مطلوب تخمین‌زننده‌های حداقل مربعات معمولی در اقتصادسنجی مرسوم است نقض خواهد شد و در نتیجه شیوه‌های اقتصادسنجی مرسوم، غیر کاربردی است، لذا جهت حل این مشکل باید مسائل فوق را در تخمین‌ها لحاظ نمود که با استفاده از روش پنل فضایی این مشکل رفع می‌گردد (Ding & et.al., 2019).

با در نظر گرفتن وابستگی فضایی، واحدهایی که دارای رابطه همسایگی یا مجاورت هستند نسبت به محل‌های دورتر هستند باید درجه‌وابستگی بالاتری را نشان دهند. در مطالعه حاضر از روش رخ‌مانند^۳ برای نمایش همسایگی استفاده می‌شود، در این روش عناصر ماتریس ۰ و ۱ بوده که در آن عناصر قطراصلی برابر صفر و عناصر خارج قطر اصلی در صورتی که دو واحد مجاور و همسایه یکدیگر باشند، مقدار یک و در غیر اینصورت مقدار صفر را اختیار می‌کنند.

ماتریس W که منعکس‌کننده روابط مجاورت رخ‌مانند است به شکل زیر است:

$$W = \begin{bmatrix} 0 & 1 & \dots & 1 & 0 \\ 1 & 0 & \dots & 0 & 1 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ 1 & 0 & \dots & 0 & 1 \\ 0 & 1 & \dots & 1 & 0 \end{bmatrix} \quad (2)$$

در ادامه می‌بایست خودهمبستگی فضایی متغیرها بررسی شود، خودهمبستگی فضایی به این موضوع می‌پردازد که مقادیر مشاهده شده در یک مکان به مقدار مشاهدات مناطق مجاور در نزدیکی مکان مورد نظر وابسته هستند. وقتی وابستگی فضایی بین مشاهدات و خودهمبستگی فضایی میان جملات اخلال تایید شود، این موضوع تأکیدی بر ضرورت استفاده از مدل‌های پنل فضایی است. از این رو پس از بررسی مانایی داده‌ها برای بررسی خودهمبستگی فضایی از آزمون موران استفاده می‌شود. آماره آزمون موران^۴ به شرح ذیل است که در آن x متغیر وابسته، i و j شاخص‌هایی برای موقعیت‌ها یا واحدهای فضایی و n تعداد مشاهدات یا مناطق است (Anselin, 2002).

¹ Spatial dependence

² Spatial heterogeneity

³ Rook Contiguity

⁴ Moran

$$Moran's I = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{S^2 \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij}} \quad (3)$$

اگر $I > 0$ ، همبستگی فضایی مثبت و برعکس اگر $I < 0$ ، آزمون موران همبستگی مکانی منفی را بین استان‌ها را نشان می‌دهد. اگر $I = 0$ ، آزمون موران نشان می‌دهد که هیچ همبستگی مکانی وجود ندارد. فرضیه صفر آزمون موران نشان‌دهنده عدم خود همبستگی فضایی و فرضیه مقابل بیانگر وجود خودهمبستگی فضایی است، در صورت رد فرضیه صفر که عدم وجود خودهمبستگی فضایی است باید از رویکرد پانل فضایی به جای پانل معمولی استفاده کرد (Zhou et al, 2019).

اقتصادسنجی فضایی دارای سه مدل مشترک یعنی مدل خودبازگشت فضایی (SAR)، مدل دوربین فضایی (SDM) و مدل خطای فضایی (SEM) برای تخمین می‌باشد (LeSage & Pace, 2009).

۱- مدل خود همبستگی فضایی^۱ (SAR): در این مدل متغیر وابسته هر واحد (مکان) متأثر از متغیر وابسته واحدهای همسایه است. مفهوم آن در مطالعه حاضر آن است که شاخص فلاکت هر استان تابعی از شاخص فلاکت استان‌های دیگر در همان سال است. مدل مذکور به صورت زیر ارائه می‌شود:

$$LMIS_{it} = \alpha_{iN} + \beta_1 LGDP_{it} + \beta_2 POPr_{it} + \beta_3 L SAN_{it} + \beta_4 LEDU_{it} + \beta_5 LCAP_{it} + \beta_6 LGOVS_{it} + \rho WLMIS_{it} + \mu_t + \nu_i + \varepsilon_{it}$$

در شکل تعدیل شده معادله به صورت زیر می‌باشد:

$$LMIS_{it} = (In - \rho W) - I[\alpha_{iN} + \beta_1 LGDP_{it} + \beta_2 POPr_{it} + \beta_3 L SAN_{it} + \beta_4 LEDU_{it} + \beta_5 LCAP_{it} + \beta_6 LGOVS_{it} + \rho WLMIS_{it} + \mu_t + \nu_i + \varepsilon_{it}]$$

که در آن MIS متغیر وابسته و متغیرهای GDP، POPr، CAP، EDU، SAN، GOVS متغیرهای توضیحی هستند که به جزء نرخ رشد جمعیت، سایر متغیرها به صورت لگاریتمی وارد مدل می‌شوند. W ماتریس فضایی ۳۰*۳۰ است که پیکربندی فضایی واحدهای مقطع در نمونه را توضیح می‌دهد. I ماتریس شناسایی W است و WMIS اثرات متقابل درون را بین متغیر وابسته است. α پارامتر اسکالر و β ها بردارهای پارامترهایی هستند که باید تخمین زده شوند. ρ پارامتر خودرگرسیون فضایی است که شدت وابستگی متقابل فضایی MIS را بین مقاطع اندازه گیری می‌کند و ε خطای مستقل و توزیع شده یکسان است.

¹ Spatial Autoregressive Model

۲- مدل دوربین فضایی^۱ (SDM): یک مدل کلی از SAR است، در این مدل علاوه بر متغیرهای توضیحی، دارای متغیرهای وزن داده شده مستقل فضایی دیگری نیز هست. مفهوم آن در این مطالعه این است که شاخص فلاکت هر استان تابعی از شاخص فلاکت استان‌های دیگر و برخی از متغیرهای اقتصادی، اجتماعی و.. استان دیگر است. این مدل که توسط لیسچ و پیس (۲۰۰۹) پیشنهاد شد مدل مهمتری در اقتصاد سنجی فضایی است و اثرات سرریز را در هر دو متغیر وابسته و مستقل را منعکس می‌کند و مدل شامل هر دو متغیر وابسته و مستقل با وقفه مکانی است که اثرات ناشی از مناطق مجاور را نشان می‌دهد. این مدل به صورت زیر نوشته می‌شود:

$$LMIS_{it} = \alpha_{iN} + \beta_1 LGDP_{it} + \beta_2 PO Pr_{it} + \beta_3 L SAN_{it} + \beta_4 LEDU_{it} + \beta_5 L CAP_{it} + \beta_6 L GOVS_{it} + \rho WLMIS_{it} + \gamma_1 WL GDP_{it} + \gamma_2 WPO Pr_{it} + \gamma_3 W SAN_{it} + \gamma_4 W LEDU_{it} + \gamma_5 W CAP_{it} + \gamma_6 W GOVS_{it} + \mu_t + v_i + \varepsilon_{it}$$

شکل تعدیل یافت مدل به صورت زیر خواهد بود:

$$LMIS_{it} = (In - \rho W)^{-1} [\alpha_{iN} + \beta_1 LGDP_{it} + \beta_2 PO Pr_{it} + \beta_3 L SAN_{it} + \beta_4 LEDU_{it} + \beta_5 L CAP_{it} + \beta_6 L GOVS_{it} + \rho WLMIS_{it} + \gamma_1 WL GDP_{it} + \gamma_2 WPO Pr_{it} + \gamma_3 W SAN_{it} + \gamma_4 W LEDU_{it} + \gamma_5 W CAP_{it} + \gamma_6 W GOVS_{it} + \mu_t + v_i + \varepsilon_{it}]$$

β ها تاثیر مستقیم متغیرهای توضیحی بر متغیر وابسته و γ ها تاثیر غیرمستقیم (سرریز) متغیرهای توضیحی بر متغیر وابسته را نشان می‌دهند. در تحلیل فضایی، اثرات فضایی در مدل FE ثابت در نظر گرفته می‌شود در حالیکه در مدل RE تصادفی در نظر گرفته می‌شود.

۳- مدل خطایی فضایی^۲ (SEM): این مدل روی خودتصحیحی جزء خطا تمرکز می‌کند و به عبارتی یک راه جایگزین برای ترکیب روابط فضایی از طریق وابستگی فضایی در عبارت خطا است. این مدل به شکل زیر است:

$$LMIS_{it} = \alpha_{in} + \beta_1 LGDP_{it} + \beta_2 PO Pr_{it} + \beta_3 L SAN_{it} + \beta_4 LEDU_{it} + \beta_5 L CAP_{it} + \beta_6 L GOVS_{it} + \rho WLMIS_{it} + \mu_t + v_i + \varepsilon_{it}$$

$$\varepsilon_{it} = \lambda W \varepsilon_{it} + \mu_{it}$$

¹ Spatial Durbin Model

² Spatial Error Model

تعدیل شده مدل به صورت زیر می باشد:

$$LMIS_{it} = \alpha_{iN} + \beta_1 LGDP_{it} + \beta_2 POPr_{it} + \beta_3 LSAN_{it} + \beta_4 LEDU_{it} + \beta_5 LCAP_{it} + \beta_6 LGOVS_{it} + \rho WLMIS_{it} + \mu_i + v_i + (In - \lambda W \varepsilon_{it})^{-1} \mu_{it}$$

λ پارامتر خودرگرسیون برای وقفه خطا است و WE اثرات متقابل فضایی بین اختلالات واحدهای مختلف را نشان می دهد.

۴. نتایج

در اقتصادسنجی داده های پانل در حالت کلی فرض بر این است که داده های مطالعه، استقلال مقطعی^۱ مقطعی^۱ دارند. بنابراین در اولین مرحله در اقتصادسنجی داده های پانلی پیش از انجام هر آزمونی، تشخیص استقلال یا وابستگی مقطعی است. آزمون های متعددی برای این منظور در اقتصادسنجی پیشنهاد شده است که آزمون های فریدمن^۲ (۱۹۳۷)، LM بروش پاکان^۳ (۱۹۸۰) و آزمون CD پسران^۴ (۲۰۰۴) از جمله این آزمون ها می باشند. در این مطالعه آزمون وابستگی مقطعی پسران CD که از توزیع نرمال برخوردار است استفاده می شود و نتایج در جدول ۴ آمده است. بر اساس فرض صفر مبنی بر نبود وابستگی مقطعی در مدل در سطح ۵ درصد رد شده است و وجود وابستگی مقطعی بین متغیرهای مدل پذیرفته می شود.

جدول ۴: نتایج آزمون وابستگی مقطعی پسران

متغیر	آماره آزمون وابستگی مقطعی پسران CD	ارزش احتمال
LMIS	۷۵/۴۳۵	۰/۰۰۰
LSAN	۴۱/۲۹۲	۰/۰۰۰
LGDP	۷۲/۶۴۵	۰/۰۰۰
POPr	۷/۰۳۹	۰/۱۰۰
LGOVS	۷۹/۷۰۶	۰/۰۰۰
LCAP	۴۶/۵۸۲	۰/۰۰۰
LEDU	۷۴/۶	۰/۰۰۰

منبع: یافته های پژوهش

¹ Cross- Sectional Independence

² Fridman

³ Brcusch and Pagan

⁴ Pesaran's Cross-Section Test

با توجه به اثبات وابستگی مقطعی، از آماره آزمون ریشه واحد پسران^۱ *CIPS* (۲۰۰۷) برای بررسی وجود یا عدم وجود ریشه واحد استفاده می‌شود. نتایج آزمون ریشه واحد پسران در جدول ۵ ارائه شده‌است.

جدول ۵: نتایج آزمون ایستایی متغیرهای مدل

متغیر	آماره آزمون ریشه واحد پسران <i>CIPS</i>	ایستایی
<i>LMIS</i>	-۳/۱۲۳	$I(0)$
<i>LSAN</i>	-۳/۵۳۹	$I(0)$
<i>LGDP</i>	-۲/۳۷۴	$I(0)$
<i>POP_r</i>	-۴/۷۳۰	$I(0)$
<i>LGOVS</i>	-۲/۸۴۲	$I(0)$
<i>LCAP</i>	-۳/۵۰۱	$I(0)$
<i>LEDU</i>	-۳/۳۲۶	$I(0)$

منبع: یافته‌های پژوهش

بر اساس نتایج و مقادیر بحرانی ارائه شده آزمون ریشه واحد پسران می‌توان نتیجه گرفت که در سطح معنی‌داری ۵ درصد تمامی متغیرها در سطح مانا می‌باشند. در ادامه، همانطور که در روش پژوهش اشاره شد، پیش از برآورد مدل رگرسیون فضایی، باید وجود وابستگی فضایی در مدل تحقیق به وسیله آزمون موران مورد بررسی قرار گیرد. نتایج آزمون موران در جدول ۶ ارائه شده‌است.

جدول ۶: آزمون تشخیص اثرات فضایی

آزمون	آماره آزمون	ارزش احتمال
آزمون موران	۰/۵۲۲۴	۰/۰۰۰۰

منبع: یافته‌های پژوهش

مطابق نتایج جدول ۶، فرضیه صفر آزمون موران مبنی بر عدم وجود اثرات فضایی رد شده و در مقابل وجود اثرات فضایی پذیرفته شده‌است.

جدول ۷: نتایج آزمون هاسمن

آزمون	آماره آزمون	ارزش احتمال
هاسمن	۲۳/۴۵	۰/۰۳۶

منبع: یافته‌های تحقیق

نتایج آزمون هاسمن بیانگر رد فرضیه H_0 می‌باشد، بنابراین مدل این تحقیق باید به صورت اثرات ثابت تخمین زده شود. در ادامه برای انتخاب بین مدل بهینه از آزمون تشخیصی والد استفاده می‌شود. نتایج این آزمون‌ها در جدول ۸ آورده شده‌است:

^۱ Cross Sectional Dependence

جدول ۸: آزمون های تشخیص مدل بهینه

آزمون نسبت درست نمایی	فرضیه صفر	آماره آزمون	ارزش احتمال
<i>SDM vs. SAR</i>	$=0\theta$	۳۵/۴۹	۰/۰۰۰۰
<i>SDM vs. SEM</i>	$+\delta\beta=0\theta$	۷۱/۵۷	۰/۰۰۰۰

منبع: یافته های تحقیق

بر اساس نتایج جدول ۸، فرضیه صفر آزمون والد مبنی بر مناسب بودن مدل *SAR* و *SEM* رد و در نتیجه، مدل *SDM* پذیرفته می شود.

جدول ۹: نتایج تخمین مدل *SDM*

متغیر	ضرایب	احتمال
LSAN	۰/۲۷	۰/۰۰۰
LGDP	-۰/۰۶	۰/۰۰۱
POP _r	-۰/۰۰۱	۰/۳۶۹
LGOVS	-۰/۰۵	۰/۰۰۴
LCAP	-۰/۰۰۸	۰/۰۱۲
LEDU	-۰/۰۶۶	۰/۰۰۰
WLSAN	۰/۰۳۷	۰/۰۲۱
WLGDPr	۰/۰۷۲	۰/۰۲۶
WPOP _r	-۰/۰۰۲	۰/۳۴۸
WLGOVS	-۰/۰۱۶	۰/۴۵۷
WLCAP	-۰/۰۲۵	۰/۱۷۱
WLEDU	-۰/۰۲۸	۰/۰۱۷
عرض از مبدا	۰/۶۳۶	۰/۰۰۰
Log Likelihood		۷۰۴/۷۵۶۰
LR		۵۳۲/۶۸۰۸ (۰/۰۰۰)
Rho		۰/۷۱۰ (۰/۰۰۰)

منبع: یافته های پژوهش

بر اساس نتایج جدول ۷، ضریب فضایی ρ برابر با ۰,۷۱۰ و در سطح اطمینان ۹۹٪ معنی دار است، که بیانگر وابستگی فضایی قوی بین واحدهای مقطعی و ضرورت لحاظ کردن ساختار فضایی در مدل سازی است. مقدار بالای LR و Log Likelihood نشان دهنده برازش مناسب مدل به داده ها و قدرت توضیحی قابل قبول آن است.

همچنین، اثر تحریم‌ها بر شاخص فلاکت استان‌های ایران مثبت و معنی‌دار است. به این صورت که یک‌درصد افزایش در شدت تأثیر تحریم‌ها باعث افزایش ۰/۲۷ درصدی در شاخص فلاکت استان‌های کشور می‌شود. این یافته‌ها نشان می‌دهد که هر چه تحریم‌ها سخت‌تر و شدیدتر باشند، فشار بر تورم و بیکاری، به عنوان دو مولفه شاخص فلاکت با روند صعودی مواجه می‌شود. نتایج این مطالعه با نتایج مطالعه قربانی و همکاران (۱۴۰۰) همسو است. همچنین در مطالعات مقدسی و نیستیکو (۲۰۲۲)، لوداتی و پسران (۲۰۲۳)، نخلی و همکاران (۲۰۲۱)، صالحی‌اصفهانی (۲۰۲۰)، حیدری و همکاران (۱۴۰۰)، صادقی و طیبی (۱۳۹۷)، مهدیلو و رضائی میرقائد (۱۳۹۷) و آماده و همکاران (۱۳۹۳)، تأثیر تحریم‌های اقتصادی بر تورم و بیکاری که متغیرهای تشکیل‌دهنده شاخص فلاکت می‌باشند، در ایران مثبت به دست آمده است که با نتایج مطالعه مطابقت دارد. همچنین نتایج نشان می‌دهند، تولید ناخالص داخلی تأثیر منفی و معنی‌دار بر شاخص فلاکت استان‌ها دارد، به گونه‌ای که افزایش یک‌درصدی تولید ناخالص داخلی، شاخص فلاکت را به میزان ۰/۰۶ درصد کاهش می‌دهد. نتایج این مطالعه با مطالعات خداوردی سامانی و همکاران (۱۴۰۲)، کریمی و همکاران (۱۴۰۰)، لمسو و سماکوش (۱۳۹۸)، سلاطین و همکاران (۱۳۹۵) و علیزاده و کوشکوهی (۱۳۹۴) همسو است. همچنین تأثیر متغیر رشد جمعیت در این مطالعه منفی و غیرمعنی‌دار به دست آمد که با نتایج علیزاده (۱۴۰۰) و شاه‌آبادی و حیدرخانی (۱۳۹۹) همخوانی ندارد. در سال‌های اخیر کاهش و حتی منفی شدن نرخ رشد جمعیت در استان‌های ایران مشاهده شده است که می‌تواند دلیل اصلی ضریب منفی و غیرمعنی‌دار بودن این متغیر در مدل حاضر باشد.

ضریب تأثیر اندازه دولت بر شاخص فلاکت نیز منفی و معنی‌دار است و با افزایش یک‌درصد در اندازه دولت، شاخص فلاکت به میزان ۰/۰۵ درصد کاهش می‌یابد. این یافته نشان می‌دهد که گسترش نقش دولت در اقتصاد، اعم از افزایش هزینه‌های عمومی، خدمات اجتماعی، یا مداخلات حمایتی می‌تواند به بهبود شرایط اقتصادی و کاهش فشارهای تحریم‌ها منجر شود. در واقع، دولت بزرگ‌تر ممکن است با ارائه سیاست‌های بازتوزیعی، تثبیت بازار کار و کنترل قیمت‌ها، نقش مؤثری در کاهش شاخص فلاکت ایفا کند. این نتیجه با دیدگاه‌های اقتصاد کینزی همخوانی دارد که بر نقش فعال دولت در مقابله با نوسانات اقتصادی تأکید می‌کند. یافته‌های این پژوهش با مطالعه سامانی‌پور و همکاران (۱۳۹۵) و کریمی پتانلار و همکاران (۱۳۹۳) همسو است. بر اساس نتایج به دست آمده، ضریب موجودی سرمایه منفی و معنی‌دار است؛ به گونه‌ای که افزایش یک درصدی در این متغیر منجر به کاهش ۰/۰۲۵ درصد در شاخص فلاکت استان‌ها می‌شود. این یافته‌ها با نتایج مطالعات علیزاده و همکاران (۱۴۰۰) و کریمی و همکاران (۱۴۰۰) همخوانی دارد. مطابق مبانی نظری اقتصاد کلان و انتظار تنوریک، انباشت سرمایه یکی از عوامل مؤثر در افزایش ظرفیت تولیدی اقتصاد و تحرک بخشی

به بخش‌های مختلف اقتصادی تلقی می‌شود؛ در نتیجه، با ارتقاء سطح سرمایه‌گذاری و گسترش زیرساخت‌های تولیدی، بستر مناسبی برای رشد اشتغال فراهم می‌شود که این خود به کاهش نرخ‌بیکاری و تورم کمک کرده و به‌طور مستقیم شاخص فلاکت را تحت تأثیر قرار می‌دهد. همچنین نتایج نشان می‌دهد که سرمایه‌انسانی، تأثیر منفی و معنی‌دار بر شاخص فلاکت استان‌ها دارد به نحوی که افزایش یک درصدی در نرخ تحصیلات دانشگاهی استان‌های کشور، شاخص فلاکت را ۰/۰۶۶ درصد کاهش می‌دهد. یافته‌های این پژوهش با مطالعات علیزاده (۱۴۰۰)، خداوردی سامانی و همکاران (۱۴۰۲)، شاه‌آبادی و حیدرخانی (۱۳۹۹) همسو است و نشان‌دهنده این واقعیت است که ارتقاء سطح تحصیلات و افزایش مهارت‌های نیروی کار می‌توانند تبعات مثبتی برای بازار کار و اقتصاد استان‌ها داشته باشند. با افزایش تحصیلات دانشگاهی، مهارت‌ها و توانمندی‌های نیروی کار گسترش می‌یابد. این امر تسهیل‌کننده افزایش بهره‌وری و بازدهی نیروی کار است و می‌تواند تمایل بنگاه‌ها را برای استخدام کارکنان با تحصیلات بالاتر افزایش دهد. به عبارتی، نیروی کار با مهارت و تحصیلات بیشتر، نه تنها بهبود کیفیت و کارایی تولید را به همراه دارد، بلکه به کاهش نرخ‌بیکاری نیز منجر می‌شود و در نتیجه منجر به کاهش شاخص فلاکت می‌شود.

در مدل *SDM*، اثرات سرریز یا سرریز فضایی (*WX*) نشان‌دهنده تأثیرات غیرمستقیم متغیرهای توضیحی در نواحی همجوار بر متغیر وابسته واحد مورد مطالعه است. به عبارت دیگر، این ضرایب بیانگر انتقال تأثیر متغیرهای اقتصادی از یک منطقه به منطقه‌های مجاور هستند که می‌تواند ناشی از تعاملات اقتصادی، جغرافیایی یا نهادی باشد. اثر مثبت و معنی‌دار ضرایب *WLGDP*، *WLSAN* و *WLEDU* نشان می‌دهد که تحریم‌ها، سرمایه‌انسانی و میزان تولید ناخالص داخلی سرانه در استان‌های همسایه به‌طور قابل توجهی بر شاخص فلاکت استان مورد بررسی تأثیر می‌گذارند، به طوری که شرایط اقتصادی و فشارهای ناشی از تحریم‌ها و تغییرات اقتصادی به صورت فضایی بین مناطق پخش می‌شوند. این ناشی از ارتباطات و تعاملات بین استانی است که اهمیت مدل‌سازی فضایی را در درک بهتر مسائل اقتصادی و سیاست‌گذاری‌های منطقه‌ای نشان می‌دهد.

در ادامه، به‌منظور بررسی تفاوت اثر تحریم‌ها بر شاخص فلاکت در سطح استان‌ها، جدول ۱۰ با استفاده از روش *SDM* و لحاظ متغیرهای تعاملی تخمین زده شد. برای این منظور، متغیرهای تعاملی تحت عنوان *Sanction_province* تعریف شدند که حاصل ضرب متغیر شدت تأثیر تحریم‌ها (لگاریتم شدت تأثیر تحریم) در متغیر مجازی هر استان هستند. به عبارت دیگر، برای هر استان یک متغیر مجازی تعریف شده که مقدار آن برای همان استان برابر با یک و برای سایر استان‌ها صفر است. سپس با ضرب این متغیر در شدت تأثیر تحریم‌ها، اثر خاص تحریم بر هر استان به‌صورت جداگانه

محاسبه شد. این متغیرها امکان بررسی اثر ناهمگن تحریم‌ها بر شاخص فلاکت را در هر استان فراهم می‌کنند.

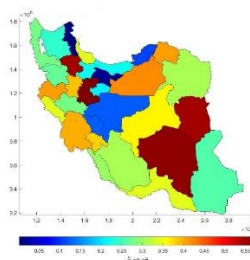
جدول ۱۰: نتایج تخمین مدل *SDM* با لحاظ متغیرهای تعاملی

متغیر	ضرایب	احتمال
LGDP	-۰/۰۸	۰/۰۱۸
POPr	۰/۰۰۰۴	۰/۶۷۵
LGOVS	-۰/۰۱۷	۰/۰۱۲
LCAP	-۰/۰۴۵	۰/۰۰۶
LEDU	۰/۰۸۳	۰/۰۰۰
Sanction_province1	۰/۲۸۱	۰/۰۶۴
Sanction_province2	۰/۲۴۱	۰/۰۳۱
Sanction_province3	۰/۰۰۲	۰/۲۲۱
Sanction_province4	۰/۱۲۲	۰/۱۰۹
Sanction_province5	۰/۳۴۵	۰/۰۰۰
Sanction_province6	۰/۲۹۹	۰/۰۰۱
Sanction_province7	۰/۰۰۹	۰/۲۷۶
Sanction_province8	۰/۱۲۴	۰/۱۲۶
Sanction_province9	۰/۵۵۶	۰/۰۰۰
Sanction_province10	۰/۳۱۲	۰/۰۰۰
Sanction_province11	۰/۴۰۶	۰/۰۰۰
Sanction_province12	۰/۴۰۱	۰/۰۰۰
Sanction_province13	۰/۵۵۴	۰/۰۰۰
Sanction_province14	۰/۴۲۹	۰/۰۰۰
Sanction_province15	۰/۲۶۳	۰/۰۲۰
Sanction_province16	۰/۳۰۷	۰/۰۰۰
Sanction_province17	۰/۲۱۵	۰/۰۳۳
Sanction_province18	۰/۲۰۵	۰/۰۴۱
Sanction_province19	۰/۲۶۹	۰/۰۰۲
Sanction_province20	۰/۵۵۶	۰/۰۰۰
Sanction_province21	۰/۴۱۲	۰/۰۰۰
Sanction_province22	۰/۳۸۵	۰/۰۰۰
Sanction_province23	۰/۱۰۷	۰/۲۲۰
Sanction_province24	۰/۳۳۷	۰/۰۰۱

۰/۰۰۲	۰/۲۸۲	Sanction_province25
۰/۰۱۰	۰/۲۲۲	Sanction_province26
۰/۰۰۰	۰/۵۶۸	Sanction_province27
۰/۰۰۰	۰/۳۴۹	Sanction_province28
۰/۰۰۰	۰/۳۹۱	Sanction_province29
۰/۰۰۰	۰/۳۶۵	Sanction_province30
۸۰۲/۲۰۲۳		Log Likelihood
۵۰۴/۸۴۱۴ (۰/۰۰۰)		LR
۰/۶۹۱ (۰/۰۰۰)		rho

منبع: یافته‌های پژوهش

نتایج حاصل از برآورد مدل نشان می‌دهد که قدر مطلق اثر شدت تحریم‌ها بر شاخص فلاکت در سطح استان‌های کشور به‌طور معنی‌داری متفاوت است؛ موضوعی که می‌تواند ناشی از تفاوت‌های ساختاری، ظرفیت‌های اقتصادی و ویژگی‌های منطقه‌ای هر استان باشد. این ناهمگنی فضایی در شدت اثرگذاری تحریم‌ها، ضرورت استفاده از رویکردهای اقتصادسنجی فضایی را برجسته می‌سازد. در واقع، بهره‌گیری از مدل پنل فضایی (SDM) در این مطالعه، انتخابی صحیح بوده است؛ چرا که این مدل امکان شناسایی وابستگی‌های فضایی را فراهم می‌سازد و از بروز تورش ناشی از نادیده‌گرفتن ساختار فضایی داده‌ها جلوگیری می‌کند. شکل (۳) توزیع فضایی این اثر را به صورت بصری^۱ نشان می‌دهد. همان‌گونه که در نقشه مشاهده می‌شود، شدت تأثیر تحریم‌ها بر شاخص فلاکت در برخی استان‌ها به مراتب بیشتر از سایر مناطق بوده که این امر می‌تواند بیانگر آسیب‌پذیری متفاوت مناطق نسبت به شوک‌های خارجی باشد.



شکل ۳: نقشه فضایی شدت تأثیر تحریم بر شاخص فلاکت استان‌ها

^۱ در ترسیم نقشه، مقادیر غیرمعنی‌دار تأثیر تحریم‌ها بر شاخص فلاکت در نظر گرفته نشده است.

۵. نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش نشان می‌دهد که تأثیر شدت تحریم‌ها بر شاخص فلاکت استان‌های ایران مثبت و معنی‌دار است؛ به طوری که افزایش یک درصد در شدت تحریم‌ها منجر به افزایش ۰/۲۷ درصدی در شاخص فلاکت می‌شود. همچنین، اثرات فضایی شاخص فلاکت در استان‌های مجاور مثبت و معنادار است؛ به این معنا که نارسایی‌های اقتصادی یک منطقه می‌تواند از طریق پیوندهای اقتصادی و اجتماعی به مناطق همجوار منتقل شود. در این پژوهش، با بهره‌گیری از رویکرد منطق فازی، شاخصی ترکیبی و استانی بر اساس داده‌های واقعی اقتصاد کلان (تورم، بیکاری و تولید ناخالص داخلی) طراحی کرده است که این شاخص فازی امکان اندازه‌گیری پیوسته و کمی شدت تحریم‌ها را فراهم می‌کند. منطق فازی به دلیل انعطاف‌پذیری در مدیریت عدم قطعیت‌ها و پیچیدگی‌های تأثیر تحریم‌ها، دقت و تفسیرپذیری تحلیل‌ها را نسبت به متغیر دامی افزایش داده و سازگاری بیشتری با تحلیل‌های فضایی دارد. همچنین این شاخص فازی قادر است اثرات رفتاری و تعاملات پیچیده بین متغیرهای اقتصادی مرتبط با تحریم‌ها را بهتر نمایان کند که در نهایت به مدل‌سازی دقیق‌تر تأثیر تحریم‌ها بر شاخص فلاکت استان‌ها منجر شده است.

عوامل دیگر مانند اندازه دولت، موجودی سرمایه و سرمایه انسانی در تعدیل شاخص فلاکت نیز موثر می‌باشند. بنابراین می‌توان اینگونه بیان کرد که شدت و گستره‌ی آثار تحریم‌ها بر شاخص فلاکت، به‌تنهایی تعیین‌کننده‌ی وضعیت اقتصادی مناطق نیست؛ بلکه نحوه‌ی مدیریت داخلی، ساختار نهادی دولت، میزان سرمایه‌گذاری عمومی و کیفیت سرمایه انسانی در تشدید یا تعدیل آثار تحریم‌ها، نقش ایفا می‌کنند. با این حال، اگرچه سیاست‌های حمایتی دولت مانند افزایش حمایت‌های دولت از طریق بودجه‌های عمرانی و جاری (اندازه دولت)، موجودی سرمایه و ارتقای سرمایه انسانی نقش تعدیل‌کننده دارند و می‌توانند تا حدی اثر تحریم‌ها را تعدیل کنند اما میزان اثر این سیاست‌ها در مقایسه با شدت تحریم‌ها کمتر بوده و به‌تنهایی توان خنثی کردن کامل تبعات منفی تحریم‌ها را ندارند. به عبارت دیگر، تا زمانی که تحریم‌ها رفع نشوند، سیاست‌های حمایتی دولت تنها می‌توانند تأثیر محدودی بر کاهش شاخص فلاکت داشته باشند. روش‌های متداول مدل‌سازی تأثیر تحریم‌ها اغلب از متغیرهای مجازی یا دامی استفاده می‌کنند که تنها وجود یا عدم وجود تحریم را نشان می‌دهند و معمولاً رویکردی ملی دارند و قابلیت تفکیک اثرات منطقه‌ای را ندارند.

همچنین، برآوردهای مدل نشان می‌دهد که شدت اثر تحریم‌ها بر شاخص فلاکت در سطح استان‌های کشور به‌طور معنی‌داری متفاوت است؛ تفاوتی که می‌تواند ناشی از ساختارهای اقتصادی، ظرفیت‌های تولیدی و ویژگی‌های منطقه‌ای هر استان باشد. این ناهمگنی فضایی ضرورت بهره‌گیری از رویکردهای اقتصادسنجی فضایی را برجسته می‌سازد. استان‌هایی با ساختار اقتصادی ضعیف‌تر و کمتر متنوع، آسیب‌پذیری بیشتری در برابر تحریم‌ها دارند و نیازمند حمایت‌های ویژه و سرمایه‌گذاری در توسعه زیرساخت‌ها هستند. در این راستا، طراحی سیاست‌های منطقه‌ای متناسب با ویژگی‌ها و نیازهای هر استان به منظور افزایش تاب‌آوری اقتصادی در مواجهه با شوک‌های تحریمی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

References

- Abolhasani Hastiani, A., Elmi Moghadam, M., Mansouri, N., & Amini Milani, M. (2022). Investigating the impact of economic sanctions on inflation rate in Iran (Fuzzy approach). (In Persian)
- Abounouri, E., & Kashefi. (2018). The effects of banking efficiency and monetary discipline on economic growth in Iranian provinces. *Macroeconomics Research Letter*, 13(25), 154–180. (In Persian)
- Akay, E. Ç. and Oskonbaeva, Z. (2020). İktisadi Büyüme ve Sefalet Endeksi Arasındaki İlişki: Geçiş Ülkeleri Örneği, *International Conference on Eurasian Economies*, 2–4 September 2020, s. 130–135.
- Alizadeh, S., Alizadeh, M., Shaghghi, S. V., & Delfan, M. (2021). Investigating the effect of fiscal decentralization on the misery index using a spatial econometric approach (Iranian provinces). *Iranian Journal of Applied Economic Studies*, 39(10), 107–139. (In Persian)
- Alizadeh Kooshkoohi, E. (2015). The effect of macroeconomic variables on the misery index in Iran's economy (Master's thesis). Faculty of Economic Affairs.
- Amadeh, H; Khadem Alizadeh, A, & Baqdalain, M (2014). The impact of economic sanctions on the employment level in Iran, *Scientific-Research Quarterly of Economic Strategy*, 3(11), 104-89. (In Persian)
- Anokwuru, George C. C. (2023). Monetary policy and misery index in Nigeria. *European Journal of Economic and Financial Research*, 7(2).
- Anselin L. Under the hood issues in the specification and interpretation of spatial regression models. *Agricultural Economics*. 2002; 27(3):247–267.
- Asemaneh, Z., Hosseinidoust, S. E., & Gholizadeh, A. (2025). Assessment of the Impact of Sanctions on Iranian Provinces: A Fuzzy Logic Approach. *Journal of Economics and Modelling*, 16(1), 69-102.
- Aziznejad, S & Seyed Nourani, S.M.R (2009). Examining the effects of sanctions on the economy of Iran with an emphasis on foreign trade, *Quarterly Journal of Parliament and Strategy*, 61, 210-165. (In Persian)

- Benedict, D. S. M., Harris, T., JN, S., Vattakottal, S. T., & Pradhan, H. (2025). The Impact of Unemployment on Economic and Psychological Stability in India.
- Büyüksarıkulak, A. M., & Suluk, S. (2022). The Misery Index: An evaluation on fragile five countries. *Abant Sosyal Bilimler Dergisi*, 22(3), 1108–1123.
- Coibion, O., Georgarakos, D., Gorodnichenko, Y., Kenny, G., & Weber, M. (2024). The effect of macroeconomic uncertainty on household spending. *American Economic Review*, 114(3), 645-677.
- Dejpasand, F., Yazdani, M., Taghavi, A., & Moridi Farimani, F. (2025). The Effects of Economic Sanctions on Iran's Oil and Gas Industry. *Strategic Studies in Petroleum and Energy Industry*, 17(65), 11-12.
- Ding, Y., Zhang, M., Chen, S., Wang, W. & Nie, R. (2019). “The Environmental Kuznets Curve for PM2.5 Pollution in Beijing-Tianjin-Hebei Region of China: A Spatial Panel Data Approach”. *Journal of Cleaner Production*, 220, 984–994.
- Effiong, U. E., Udofia, L. E., & Garba, I. H. (2023). Governance and economic development in West Africa: Linking governance with economic misery. *Path of Science*, 9(6), 2009–2025.
- Elhorst, P. (2010). *Spatial Panel Data Models. Handbook of applied spatial analysis.* Edited by Fisher, M.M, Getis, A.
- Early, B. R. (2015). *Busted sanctions: Explaining why economic sanctions fail.* Stanford University Press.
- Ezzati, M and Salmani, Y (2015), estimating the effect of economic sanctions on Iran's economic growth, *Journal Management System*, Vol 67, pp.69-101. (In Persian)
- Faez, S. E. (2022). Sanctions as Structural Shocks to Female Participation in Iran- Examination of the JCPOA and the Maximum Pressure Policy. *展望與探索月刊*, 20(5), 49-103.
- Fadaei, M & Derakhshan, M (2015). Analyzing the short-term and long-term effects of economic sanctions on economic growth in Iran. *Economic Growth and Development Research*, 5(18), 132-113.
- Farzanegan, M. R., & Batmanghelidj, E. (2024). Understanding economic sanctions on Iran: A survey. *The Economists' Voice*, 20(2), 197-226.
- Georgarakos, D., Gorodnichenko, Y., Coibion, O., & Kenny, G. (2024). The Causal Effects of Inflation Uncertainty on Households' Beliefs and Actions (No. w33014). National Bureau of Economic Research.
- Ghomi, M. (2022). Who is afraid of sanctions? The macroeconomic and distributional effects of the sanctions against Iran. *Economics & Politics*, 34(3), 395-428.
- Ghorbani, H; Taghvaei, E & Sarlak, A (2021). Sanctions, key macroeconomic variables, and the misery index: An approach of generalized method of moments (case study of selected provinces of the country), *Quarterly Journal of Financial and Economic Policies*, 9(36), 215-181. (In Persian)
- Ghorbani Dastgerdi, H., Yusof, Z. B., & Shahbaz, M. (2018). Nexus between Economic Sanctions and Inflation: A Case Study in Iran. *Applied Economics*, 50(49), 5316-5334.

- Ghosh J. The social consequences of inflation in developing countries. *The Economic and Labour Relations Review*. 2023; 34(2):203-211.
- Giles. (2002). A Fuzzy Logic Approach to Modeling the New Zealand Underground Economy. *Math. Comput. Simulat.* 59: 115-123.
- Grabia, T. (2011). The Okun misery index in the European Union countries from 2000 to 2009. *Com-parative Economic Research Central and Eastern Europe*, 14(4), 97–115.
- Halcoussis, D., Kaempfer, W. H., & Lowenberg, A. D. (2021). The public choice approach to international sanctions: Retrospect and prospect. *Research handbook on economic sanctions*, 152-166.
- Hammarström, A., Albin, M., Alfredsson, L., Hernnäs, S., Kjellberg, K., & Virtanen, P. (2025). Unemployment during life can lead to metabolic syndrome in adult age. A 40-year follow-up of the Northern Swedish Cohort. *European Journal of Public Health*, ckaf166.
- Hanania, R. 2020. Ineffective, Immoral, Politically Convenient: America's Overreliance on Economic Sanctions and What to Do about It. *Cato Institute Policy Analysis*.
- Hanke (2022). Hanke's Misery Index.
- Heidarpour, A. (2021). Welfare Analysis of Monetary policy in Iran's Economy. *Stable Economy Journal*, 2(2), 45-80.
- Heydari, H; Izadi, M & Moridi, P (2021). Estimating the impact of economic sanctions on employment in the industrial, agricultural, and service sectors, *Scientific Journal of Economic Policy*, 13(25), 118-65. (In Persian)
- Herbert, George (2022). The Unintended Consequences of Economic Sanctions. The Institute of Development Studies and Partner Organisations. Report. <https://hdl.handle.net/20.500.12413/17636>
- Iranmanesh, S., Salehi, N., & Jalaei, S.A. (2021). Using fuzzy logic method to investigate the effect of economic sanctions on business cycles in the Islamic Republic of Iran. *Applied Computational Intelligence and Soft Computing*, 2021, 1-10.
- Izadkhasti, H., Negintaji, Z., & Najafi, M. M. (2022). Investigating the factors affecting on inflation with emphasis on knowledge-based economy in oil exporting countries. *Stable Economy Journal*, 3(3), 50-71.
- Kahalzadeh, H. (2023). *Economic Sanctions, Poverty, Inequality, and Vulnerability in Iran*. Brandeis University, The Heller School for Social Policy and Management.
- Karimi Moughari, Z. (2022). Iran labour market under the sanctions. *International Journal of New Political Economy*, 3(1), 183–202.
- Karimi, E., Fotourehchi, Z., & Hassanzadeh Mahmoudabad, M. (2021). Investigating of Time Effect and Severity of UN and US Sanctions on Misery Index of Target. *The Economic Research (Sustainable Growth and Development)*, 2(21), 151-180 (In Persian).
- Karimi, S, Nademi, Y, Zobeiri, H (2014). Government Size and Unemployment in Iran. *Economic Growth and Development Research*, 5(18), 51–64. (In Persian)
- Katzman, Kenneth .2019. Iran sanctions. Congressional Research Service.
- Keerati, R. (2022). The unintended consequences of financial sanctions. Available at SSRN 4049281.

- Katzmann, B., & Veres, G. (2021). Economic Freedom, and the Effect on Misery.
- Khodaverdi samani M, Nemati G, Kashefi A, Salatin P. (2023). Factors Affecting the Convergence Speed of Misery Index in the Provinces of Iran Over the Period 2006-2020. 23 (3), 261-297. (In Persian)
- Kokkinopoulou, E., Vrontis, D., & Thrassou, A. (2025). The impact of education on productivity and externalities of economic development and social welfare: a systematic literature review. *Central European Management Journal*.
- Laudati, D., & Pesaran, M. H. (2023). Identifying the effects of sanctions on the Iranian economy using newspaper coverage. *Journal of Applied Econometrics*, 38(3), 271-294.
- Lesage, J., & K. Pace, K. (2009). *Introduction to Spatial Econometrics*, Taylor and Francis Group.
- Lamso Samakush, M (2019). The Effect of Monetary and Fiscal Policies on the Misery Index in Iran. (Master's thesis, University of Alzahra Tehran). (In Persian)
- Lechman, E. (2009). Okuns and Barros Misery Index as an alternative poverty assessment tool. Recent estimation for European countries. MPRA Paper 37493, University Library of Munich, Germany.
- Lv, Z. & Xu, T. (2017). The effect of economic sanctions on ethnic violence of target states: A panel data analysis. *The Social Science Journal*, 54(1), 102-105.
- Li, Z., & Li, T. (2022). Economic sanctions and regional differences: evidence from sanctions on Russia. *Sustainability*, 14(10), 6112.
- Mahdilo, A & Rezai Mirghaede, M (2018). Estimating the effects of economic sanctions on price levels within the framework of economic resilience, time-varying parameter approach in TVP, *Journal of Economic Strategy*, 7(26), 50-5. (In Persian)
- Magableh, S., Alalawneh, M., & Alqalawi, U. (2022). An empirical study on the effect of education on labor productivity. *Journal of Governance and Regulation/Volume*, 11(2).
- Marzban, H. & Ustadzad, A (2015). The Impact of Economic Sanctions on Iran's Production and Social Welfare: An Approach to a Stochastic Generalized Growth Pattern. *Iranian Economic Research*. (63) 20, 37-69. (In Persian)
- Mirkina, I. (2018). "FDI and Sanctions: An Empirical Analysis of Short-and Long-run Effects". *European Journal of Political Economy* 54: 198-225.
- Mehrgan, N & Kordbacheh, H (2017). Reviewing the short-term and long-term effects of the sanctions on imported capital goods on gross domestic product, *Iranian Journal of Applied Economic Studies*, 6(22), 209-197. (In Persian)
- Mehrara, M., & Ghobadzadeh, R. (2016). Examining factors affecting inflation in Iran based on Bayesian Model Averaging and Weighted Average Least Squares approaches. *Planning and Budgeting*, 21(1), 57-82. (In Persian)
- Melnyk, L., Sineviciene, L., Lyulyov, O., Pimonenko, T., & Dehtyarova, I. (2018). Fiscal decentralization and macroeconomic stability: the experience of Ukraine's economy. *Problems and Perspectives in Management*, 16(1), 105-114.
- Meissner, K. L., & Mello, P. A. (2022). The unintended consequences of UN sanctions: A qualitative comparative analysis. *Contemporary Security Policy*, 43(2), 243-273.

- Mirjalili, S. H., Pahlavani, M., & Heydarian, S. (2025). Financial Sanction, Exchange Rate Volatility and Macroeconomic Variables (Case of Iran). *Iranian Journal of Finance*, 9(2), 70-106.
- Moghadas, A.M. and Nistico, R. (2022). "Employment Effect of Economic Sanction in Iran". *World Development* 151:105760.
- Moradi, P. (2014). Studying the relation between government size and misery index in Iranian economy. (Master's thesis, Institute for Humanities & Cultural Studies). (In Persian)
- Morgan, T. C., Syropoulos, C., & Yotov, Y. V. (2023). Economic sanctions: Evolution, consequences, and challenges. *Journal of Economic Perspectives*, 37(1), 3-29.
- Mostolizadeh, M., & Seilsepour, M. (2024). The effect of Knowledge-based economy on the misery index in Selected Developing and Developed Countries. *Iranian Pattern of Progress*, 11(4) (In Persian).
- Nademi, Y. & Hassanvand, D. (2017). The severity of sanctions and poverty in Iran: the need to cancel sanctions from the perspective of human rights. *Strategic Studies of Public Policy*, 9 (31), 153-171. (In Persian)
- Naqavi, S., & Shahnooshi, N. (2015). Using the Alibeyzin map to examine factors affecting inflation in the Iranian economy. *Economic Research*, 50(1), 217-252. (In Persian)
- Nakhli, S. R., Rafat, M., Bakhshi Dastjerdi, R. and Rafei, M. (2021). How do the financial and oil sanctions affect the Iran's economy: a DSGE framework? *Journal of Economic Studies*, vol. 48, issue 4, pp. 761-785.
- Nazari, R., Bastanifar, I., Vaez Barzani, M., & Bakhshi Dastjerdi, R. (2024). Suggestion .An Index for Economic Sanctions and its Impact on Inflation. *Quarterly Journal of Economics and Modelling*, 15(2), 67-94. (In Persian)
- Oxenstierna, S., & Olsson, P. (2015). The economic sanctions against Russia: Impact and prospect of success. FOI.
- Pahlevani, M; Heydarian, S & Mirjalili, S.H (2021). Analyzing the effect of financial sanctions on income inequality in Iran: (TVP-FAVAR model), *Scientific Journal of Economic Policy*, 13(25), 239-213. (In Persian)
- Paytakhti, S. Ali & Talebi Akbari, L (2016). Examining the impact of sanctions on women's employment status in Iran, *Women and Family Studies*, 8(31), 7-21. (In Persian)
- Popova, O., See, S. G., Nikolova, M., & Otrachshenko, V. (2023). The societal costs of inflation and unemployment (No. 1341). GLO Discussion Paper.
- Ranjekshan, A. (2023). An Empirical Analysis of the Economic Effects of Sanctions: A Case Study of Iran and Russia.
- Rasaf, M., Rostamzadeh, P., Eslamlouian, K. & Hadian, E. (2022). Global Effects of Iran Oil Sanctions: an Application of Games Theory. *Economic Modeling Research*, 11 (43), 133-175 (In Persian).
- Roudari, S., Ahmadian-Yazdi, F., Arabi, S. H., & Hammoudeh, S. (2023). Sanctions and Iranian stock market: Does the institutional quality matter? *Borsa Istanbul Review*, 23(4), 919-935.
- Salatine, P; Qalamzan Niko, K & Ghafari, N (2016). The impact of financial markets on the misery index: A mixed data approach, *Quarterly Journal of Financial Economics*, 10(35), 146-131. (In Persian)

- Sadeghi, A., & Tayebi, S. K. (2018). The effects of international sanctions and other influencing factors on the inflation rate in Iran (1981–2014). (In Persian)
- Salehi-Isfahani, D. (2020). Iran under Sanctions: Impact of Sanctions on Household Welfare and Employment. Johns Hopkins University, Washington, DC.
- Samanipour, M., Abounouri, A., Esmaeil, M., & Nadami, M. (2016). Inflation and government size in Iran: A threshold regression approach. *Economic Research (Growth and Sustainable Development)*, 16(4), 107–125. (In Persian)
- Shahabadi, A., & Ghorbani Golparvar, M. (2016). The effect of the misery index on health expenditures in Iran. *Economic Research (Growth and Sustainable Development)*, 1(33), 133–157. (In Persian)
- Shahabadi, A., & Moumivand, T. (2023). Interaction Effect of Institution and Globalization on Misery Index. *Journal of Economics and Modelling*, 14 (3), 117-140. (In Persian)
- Shahabadi, A., Heydarkhani, F. (2020). The Effect of Knowledge-Based Economy Components on Misery Index in Selected Countries. *Planning and Budgeting*, 25(3), 95-116 (In Persian).
- Shishegari, T., Memarnejad, A., Ghaffari, F. & Hosseini, S.S. (2022). The different impact of sanctions on foreign trade with the gravity model approach, a case study of Iran and Russia. *Economic Policy*, 14(27), 247-274 (In Persian).
- Smeets, M. (2017). Can economic sanctions be effective? World Trade Organization (WTO), Economic Research and Statistics Division, Geneva.
- Van Bergeijk, P. A. (2022). Sanctions against the Russian war on Ukraine: Lessons from history and current prospects. *Journal of World Trade*, 56(4).
- Wang, Y., Wang, K., & Chang, C. P. (2019). The impacts of economic sanctions on exchange rate volatility. *Economic Modelling*, 82. 58-65.
- www.amar.org.ir
- www.ilo.org
- www.worldbank.org
- Zhou, M., Li, X., Pan, B., Yang, X., Wen, F., & Xia, X. (2017). “Effect of Tourism Building Investments on Tourist Revenues in China: A Spatial Panel Econometric Analysis”. *Emerging Markets Finance and Trade* 53, 9.