University of Sistan and Baluchestan

Stable Economy Journal

Online ISSN: 2821 - 1049

Iranian Scientific Social Welfare Association

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

Zahra Asemaneh [1] | Seyed Ehsan Hosseinidoust [2] | Ali Akbar Gholizadeh [3]

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:
Revised in revised form:
Accepted: online:

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. (2025). Economic Sanctions and Misery Index in Provinces of Iran
A Spatial Panel Approach. *Stable Economy Journal*, 2 (3), 1-20. DOI: 0000000000000000000

© The Author(s).
Publisher: University of Sistan and Baluchestan
DOI: 00000000000000000000000000

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.

اقتصاد باثبات

شاپا الکترونیکی: ۱۰۴۹-۲۸۲۱

بررسی تاثیر تحریم‌های اقتصادی بر شاخص‌فلاکت استان‌های ایران با رویکرد پنل فضایی

زهرا آسمانه[۱] | سید احسان حسینی‌دوست[۲] | علی‌اکبر قلی‌زاده[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

اطلاعات مقاله

نوع مقاله: مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت:

تاریخ ویرایش:

تاریخ پذیرش :

تاریخ انتشار:

JEL : C21, C63 , F51, E31

واژه‌های کلیدی:
شاخص‌فلاکت، تحریم‌های اقتصادی، منطق‌فازی، پنل فضایی

چکیده

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 ۱۴۰۰-۱۳۸۵، به بررسی تأثیر تحریم‌های اقتصادی بر شاخص‌فلاکت پرداخته در چارچوب داده‌های تابلویی فضایی استفاده کرده است. برای سنجش شدت‌تاثیرتحریم‌ها، منطق فازی و سه شاخص کلان اقتصادی شامل نرخ‌تورم، نرخ‌بیکاری و تولیدناخالص‌داخلی سرانه به‌کار گرفته شده‌اند. نتایج حاصل نشان می‌دهد که تحریم‌ها اثر مثبت و معنی‌داری بر شاخص‌فلاکت دارند. در مقابل، متغیرهای تولیدناخالص‌داخلی سرانه، موجودی سرمایه، اندازه دولت و سرمایه انسانی اثر منفی و معنی‌داری بر شاخص‌فلاکت داشته و موجب کاهش آن می‌شوند. همچنین، متغیر رشدجمعیت تاثیر منفی و غیرمعنی‌دار بر شاخص‌فلاکت داشته‌است. 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 شاخص‌فلاکت ایفا می‌کنند. علاوه بر این، اثر سرریز شاخص‌فلاکت 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.

استناد: آسمانه، زهرا؛ حسینی‌دوست، احسان؛ و قلی‌زاده، علی‌اکبر (۱۴۰۵). بررسی تاثیر تحریم‌های اقتصادی بر شاخص‌فلاکت استان‌های ایران با رویکرد پنل فضایی. *اقتصاد باثبات*، ۲ (۳)، ۱-۲۰.

DOI: 00000000000000000000000000

حق‌مؤلف © نویسندگان.

ناشر: دانشگاه سیستان و بلوچستان

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 به‌مرور 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 حالی‌که 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 سال۱۹۷۹ 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 شده‌اند (Farzanegan & Batmanghelidj, 2023). در مطالعات قمی[۱۱] (۲۰۲۲)، صالحی

---

[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
[11] Ghomi

اصفهانی[1] (۲۰۲۰)، قربانی دستگردی و همکاران[2] (۲۰۱۸)، مقدسی و همکاران[3] (۲۰۲۲)، صادقی و طیبی (۱۳۹۷)، مهدیلو و رضایی میرقائد (۱۳۹۷)، پایتختی اسکویی و طبقچی اکبری (۱۳۹۵)، مرزبان و استادزاده (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 حالی‌که 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 شدت‌تاثیرتحریم‌ها، تصویری دقیق‌تر از نحوه تأثیرگذاری این متغیر بر شاخص‌فلاکت 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 در محیط نرم‌افزار متلب و در ادامه تخمین مدل با روش پنل فضایی تشریح می‌شود؛

[1] Salehi Esfahani
[2] Ghorbani Dantgerdi
[3] Moghadasi et al.

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

شاخص‌فلاکت که با هدف ارزیابی هم‌زمان فشارهای تورمی و بیکاری بر شرایط اقتصادی یک کشور مورد استفاده قرار می‌گیرد، برای اولین بار توسط «آرتور اوکان[1]» در دهه ۱۹۶۰ برای نشان دادن اوضاع اقتصادی آمریکا مطرح شد و به همین دلیل به شاخص اوکان نیز مشهور است. این شاخص به‌صورت مجموع خطی دو مؤلفه کلیدی نرخ‌بیکاری و نرخ‌تورم 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 شاخص‌فلاکت 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 برگرفتن جنبه‌های مختلف فشارهای اقتصادی، این شاخص ابزاری ارزشمند برای ارزیابی رفاه کلی جامعه و شناسایی حوزه‌های نیازمند مداخله یا بهبود است (Hanke, 2022 ;Büyüksarikulak & 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 درحال‌توسعه مستند شده‌اند (Popova, 2023). افزون بر این، نااطمینانی در نرخ‌تورم و دشواری در پیش‌بینی‌های آتی باعث افزایش خطا در تصمیم‌گیری‌های اقتصادی شده و زیان‌های 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 رشداقتصادی 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,

[1] Arthur Okun

2021). 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، نرخ‌تورم سالانه ۱۴۰۳ معادل ۳۲.۵ درصد و نرخ‌بیکاری 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[1]، متوسط نرخ‌بیکاری جهانی حدود ۵ درصد بوده‌است (ILO,2024). شاخص‌فلاکت اوکان که از مجموع این دو شاخص به دست می‌آید در ایران در همان سال، ۴۰.۱ درصد بوده‌است 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 نرخ‌بیکاری 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، عدم‌اطمینان سرمایه گذاران و فعالان اقتصادی به آینده را افزایش می‌دهند و در چنین شرایطی سرمایه گذاران متمایل به سرمایه‌گذاری در دارایی های دیگر مانند طلا و ارز می‌شوند. در نتیجه با کاهش سرمایه‌گذاری در تولید، تقاضای موثر 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

[1] International Labour Organization (ILO)

اولیه، 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 بانک‌مرکزی 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 تحریم ها، از جمله عوامل اثرگذار بر شاخص‌فلاکت می توان 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 نرخ‌بیکاری منجر می‌شود. این روند نه تنها شرایط استخدام را در بخش تولید و خدمات تسهیل می‌کند، بلکه با کاهش بیکاری، شاخص‌فلاکت اقتصادی را نیز کاهش می‌دهد. همچنین، رشد آموزش عالی و نیروی کار متخصص با ارتقاء فناوری، موجب جهش در رشداقتصادی و جابجایی منحنی عرضه کل به سمت پایین می‌شود که به کاهش تورم و شاخص‌فلاکت کمک می‌کند (Kokkinopoulou et al, 2025؛ Magableh et al., 2022). افزایش جمعیت نیز از یک طرف با افزایش تقاضای‌کل و نبود تکافوی تولید ملی در پاسخگویی به این تقاضا سبب رشد سطح عمومی قیمت‌ها و افزایش شاخص‌فلاکت 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 رشداقتصادی و اشتغال شناخته می‌شود، در نتیجه منجر به کاهش شاخص‌فلاکت می‌شود. با سرمایه‌گذاری های جدید و گسترش یا شکل‌گیری فعالیت‌های اقتصادی، نیاز است تا عامل‌کار 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 تولیدناخالص‌داخلی و کاهش تورم و در نتیجه کاهش شاخص‌فلاکت می‌انجامد (Khodaverdi & et al., 2022). هر چه توان تولیدی یک کشور بالاتر رود، سطح اشتغال در آن کشور به اشتغال‌کامل نزدیک‌تر شده و نرخ‌بیکاری هر چند با وقفه، کاهش می‌یابد. از طرف دیگر تولیدناخالص‌داخلی 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 رشداقتصادی یک افزایش مداوم قیمت‌ها ایجاد می‌شود یعنی طرفداران این نظریه، تورم را غیر قابل تفکیک از رشداقتصادی می‌دانند (Mehrara & 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 درآمدقابل‌تصرف خانوارها کاهش یابد و بنابراین در صورت ثبات سایر شرایط، تقاضای‌کل 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 پایه‌پولی، استقراض از بانک‌مرکزی، افزایش خالص دارائی خارجی بانک‌مرکزی، افزایش بدهی دولت به بخش خصوصی و در نتیجه افزایش بدهی بخش خصوصی به بانک‌ها و در نهایت افزایش بدهی بانک‌ها به بانک‌مرکزی جبران شود، آنگاه اثر آن بر رشداقتصادی 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 شاخص‌فلاکت، از جمله دغدغه های اقتصاددانان و سیاست‌گذاران اقتصادی به شمار می‌رود. با توجه به آنکه شاخص‌فلاکت از تجمیع دو متغیر نرخ بیکاری و نرخ تورم به‌دست 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 تاثیر 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
شیشه گری و همکاران (۱۴۰۱)	ایران، روسیه و ۵ شریک تجاری آنها، ۲۰۱۸-۱۹۹۲	مدل جاذبه	بین‌المللی	ناتوانی در تفکیک شدت و نوع تحریم‌ها، فرض رفتار یکسان تحریم‌ها
رصاف و همکاران (۱۴۰۰)	ایران، ۱۳۹۶-۱۳۵۲	نظریه بازی ها	ملی و بین المللی	پیچیدگی در تعریف قواعد بازی، وابسته به سناریوهای فرضی

[۱] به علت در دسترس نبودن داده‌های استان البرز طی سال‌های ۱۳۹۰-۱۳۸۵ داده‌های این استان با استان تهران محاسبه شده‌است.

ایرانمنش و همکاران[1] (۲۰۲۱)	ایران، ۲۰۱۹-۱۹۷۹	نظر خبرگان	ملی	وابسته به تخصص افراد خبره
رنجکشان[2] (۲۰۲۳)	۱۱۵ کشور شامل ایران و روسیه، ۲۰۲۱-۱۹۷۰	روش کنترل مصنوعی	بین‌المللی و منطقه‌ای	نیازمند کشورهای مشابه قابل مقایسه، حساس به انتخاب متغیرها
لاوداتی و پسران (۲۰۲۳)	ایران، ۲۰۱۹-۱۹۸۹	پوشش روزنامه	ملی	محدود به سطح ملی، اثرات پنهان و غیرمستقیم تحریم‌ها در مدل لحاظ نمی‌شود
لی و لی[3] (۲۰۲۲)	روسیه، ۲۰۱۹-۲۰۱۲	داده‌های نور شبانه	منطقه‌ای	خطاهای اندازه‌گیری و تأخیر زمانی، عدم دقت در اندازه‌گیری اثرات اقتصادی
فائز[4] (۲۰۲۲)	ایران، ۲۰۱۹-۲۰۱۳	تفاضل در تفاضل	ملی و منطقه‌ای	نیاز به داده‌های زیاد و با کیفیت، پیچیدگی در پیاده‌سازی
هالکوسیس و همکاران[5] (۲۰۲۱)	بین‌المللی، از دوران پس از جنگ سرد تا اوایل ۲۰۲۰	مدل انتخاب عمومی	بین‌المللی	پیچیدگی در تبیین تعاملات سیاسی

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

جدول ۲: پیشینه پژوهش عوامل موثر بر شاخص‌فلاکت

[1] Iranmanesh & et al.
[2] Ranjkeshan
[3] Li & Li
[4] E.P Faez
[5] Halcoussis et al.

نویسندگان	دوره زمانی	مدل	متغیرها	نتایج
شاه‌آبادی و مومیوند (۱۴۰۲)	دو گروه کشور با درآمدسرانه بالا و پایین، ۲۰۲۰-۲۰۰۸	GMM	شاخص‌فلاکت، نهاد، جهانی‌شدن، نوآوری، سرمایه‌انسانی، سرریزتحقیق‌وتوسعه	شاخص نهاد و جهانی‌شدن اثر منفی و معنی‌دار بر شاخص‌فلاکت در هر دو گروه دارد،
مستولی‌زاده و سیلسپور (۱۴۰۲)	۲۰ کشور درحال‌توسعه و توسعه‌یافته منتخب، ۲۰۱۶-۱۹۹۶	GLS	شاخص‌فلاکت، آموزش، نوآوری، فناوری‌اطلاعات، رژیم‌نهادی	آموزش اثر منفی و معنی‌دار، رژیم‌نهادی و نوآوری اثر منفی و فناوری اثر مثبت بر شاخص‌فلاکت در هر دو گروه کشور دارد.
قربانی و همکاران (۱۴۰۰)	استان‌های منتخب مرکزی، همدان، کرمانشاه، کردستان و لرستان، ۱۳۹۷-۱۳۸۷	GMM	شاخص‌فلاکت، ترازتجاری، تولیدناخالص‌داخلی، تحریم، مالیات	تاثیر مثبت و معنی‌دار ترازتجاری، تولیدناخالص‌داخلی و تحریم‌های اقتصادی بر شاخص‌فلاکت و تاثیر منفی و معنی‌دار مالیات بر شاخص‌فلاکت
علیزاده و همکاران (۱۴۰۰)	استان‌های ایران، ۱۳۹۵-۱۳۸۵	SDM	شاخص‌فلاکت، تمرکززدایی‌مالی‌درآمد، تولیدناخالص‌داخلی، نرخ‌رشدجمعیت، موجودی‌سرمایه، نرخ‌باسوادی	تاثیر مثبت و معنی‌دار تمرکززدایی مالی و مخارج و نرخ‌رشدجمعیت بر شاخص فلاکت، تاثیر منفی و معنی‌دار باسوادی و موجودی‌سرمایه بر شاخص‌فلاکت
شاه آبادی و حیدرخانی (۱۳۹۹)	دو گروه از کشورهای منتخب، ۲۰۱۸-۲۰۰۸	GMM	شاخص‌فلاکت، مولفه‌های اقتصاد دانش‌بنیان، رشد جمعیت، باز بودن اقتصاد، فراوانی منابع طبیعی	کلیه مولفه‌های اقتصاد دانش بنیان بر شاخص‌فلاکت در هر دو گروه از کشورهای منتخب اثر منفی و معنی‌دار دارند. رشد جمعیت و فراوانی منابع طبیعی بر شاخص‌فلاکت کشورهای منتخب ماقبل نوآورمحوری مثبت و معنی‌دار و در کشورهای نوآورمحور فاقد معنی‌داری آماری است. همچنین، تاثیر باز بودن اقتصاد بر شاخص‌فلاکت در هر

				دو گروه از کشورهای منتخب منفی و معنی‌دار است.
کریمی و همکاران (۱۴۰۰)	۴۱ کشور، ۲۰۱۸-۱۹۹۱	GLS	شاخص‌فلاکت، موجودی سرمایه، تولیدناخالص‌داخلی، درجه‌بازبودن	تحریمهای شدید سازمان ملل باعث افزایش شاخص‌فلاکت ، همچنین تحریمهای خفیف و شدید ایالات متحده باعث افزایش شاخص فـلاکت شده است.
مرادی (۱۳۹۳)	ایران، ۱۳۹۰-۱۳۳۸	VAR	شاخص‌فلاکت، اندازه‌دولت، درجه‌بازبودن‌اقتصاد، درآمدنفت	رابطه مثبت و معنی‌دار بین شاخص‌فلاکت و اندازه‌دولت
آنوکورو [1] (۲۰۲۳)	نیجریه، ۲۰۱۹-۱۹۸۵	ARDL	شاخص‌فلاکت، عرضه‌کل‌پول، سیاست‌های پولی، نرخ‌ارز	شاخص‌فلاکت با سیاست‌های‌پولی و نرخ‌ارز رابطه مثبت و معنی‌دار دارد.
افیونگ و همکاران[2] (۲۰۲۳)	۱۶کشور غرب آفریقا، ۲۰۲۰-۲۰۰۵	OLS و علیت‌گرنجر	شاخص‌فلاکت، شاخص‌های حکمرانی	نتایج آزمون علیت گرنجر نشان‌دهنده علیت یک‌سویه از ثبات سیاسی، اثربخشی دولت و تروریسم به سمت فلاکت اقتصادی بود.
کاتزمن و ورس[3] (۲۰۲۱)	۱۵۳ کشور، ۲۰۱۶-۲۰۲۰	پانل با اثرات تصادفی	شاخص‌فلاکت، شاخص‌آزادی‌اقتصادی (شاخص‌های ۱۲گانه)	افزایش درجه آزادی اقتصادی به کاهش میزان شاخص‌فلاکت منجر می‌شود
آکای و اوسکونبایوا (۲۰۲۰)[4]	۱۶ کشور در حال گذار، ۱۹۹۶-۲۰۱۷	ARDL	شاخص‌فلاکت، رشداقتصادی، نرخ‌ارز، سرمایه‌گذاری، سرمایه‌انسانی	رابطه بلندمدتی بین شاخص‌فلاکت و رشداقتصادی وجود دارد و سطوح بالاتر فلاکت اقتصادی موجب کاهش رشداقتصادی می‌شود

[1] Anokwuru
[2] Effiong et al.
[3] Katzmann & Veres
[4] Akay & Oskonbaeva

گربیا[1] (۲۰۱۱)	کشورهای اتحادیه اروپا، ۲۰۰۰-۲۰۰۴ و ۲۰۰۵-۲۰۰۹	تحلیل‌مقایسه‌ای و رتبه‌بندی شاخص‌فلاکت اوکان	داده‌های شاخص‌فلاکت و تولیدناخالص‌داخلی سرانه	رابطه قابل توجهی میان شاخص‌فلاکت اوکان و تولیدناخالص‌داخلی سرانه بر اساس برابری قدرت خرید مشاهده شد

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 تاثیر 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 تاثیر تحریم‌ها بر شاخص‌فلاکت تمامی استان‌های کشور بررسی نشده است. از طرف دیگر، ایران متشکل از ۳۰ استان است که برخی استان‌ها از نظر زیرساخت‌های لازم برای رشد، بهره مندتر 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 شاخص‌فلاکت داشته‌اند. لذا با توجه به تفاوت‌های اقتصادی، جمعیتی و جغرافیایی میان استان‌ها و امکان سرایت اثرات‌اقتصادی 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 شاخص‌فلاکت در استان‌های کشور با استفاده از رویکرد سنجی‌فضایی مورد بررسی قرار می‌دهد.

۳. تصریح مدل

۳.۱ معرفی متغیرها و منابع داده‌ها

[1] Grabia

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 تاثیر تحریم‌ها بر شاخص‌فلاکت استان‌های کشور از مدل پیشنهاد شده توسط علیزاده و همکاران (۱۴۰۰) استفاده می‌شود. فهرست کامل متغیرها در جدول ۱ ذکر شده‌است.

جدول ۳: تعریف متغیرها و منابع داده‌ها

نام متغیر	تعریف	واحد	منبع
MIS	شاخص‌فلاکت (مجموع نرخ‌تورم و بیکاری)	درصد	سالنامه‌آماری‌استان‌ها (مرکز آمار) و محاسبات محقق
SAN	متغیر تحریم استان‌ها مستخرج از منطق‌فازی	بازه ۱-۰	سالنامه‌آماری‌استان‌ها، گمرک‌ایران و گزارش‌های آماری اتاق‌بازرگانی
GDP	تولیدناخالص‌داخلی واقعی سرانه استان‌ها به قیمت ثابت سال ۱۳۹۰	میلیون ریال	سالنامه‌آماری‌استان‌ها
POPr	نرخ رشد جمعیت استان‌ها	درصد	سالنامه‌آماری‌استان‌ها
CAP	موجودی سرمایه فیزیکی استان‌ها به قیمت ثابت سال ۱۳۹۰	میلیون ریال	سالنامه‌آماری‌استان‌ها و محاسبات محقق روش معرفی‌شده توسط ابونوری و کاشفی (۱۳۹۷)
GOVS	اندازه‌دولت (نسبت بودجه عمرانی و جاری به تولیدناخالص‌داخلی استان‌ها)	درصد	سالنامه‌آماری‌استان‌ها و محاسبات محقق
EDU	نسبت تعداد فارغ التحصیلان دانشگاه ها به جمعیت استان‌ها (سرمایه انسانی)	درصد	سالنامه‌آماری‌استان‌ها 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 (منتشرشده توسط بانک‌مرکزی) 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 بوده‌است:

۱. انتخاب متغیرهای ورودی و خروجی : گام نخست در روش منطق‌فازی این است که عوامل اقتصادی و غیر اقتصادی متاثر از تحریم را از طریق نظریات اقتصادی، مطالعات انجام شده داخلی و خارجی و بررسی های آماری مشخص شود. مبتنی بر رویکرد مطرح‌شده در مطالعه ایرانمنش و همکاران (۲۰۲۱)، سه متغیر نرخ‌تورم، نرخ‌بیکاری و تولیدناخالص‌داخلی 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 تایید قرار داده‌اند. در همین راستا مطالعاتی نظیر مقدسی و نیستیکو[1] (۲۰۲۲)، کریمی موغاری[2] (۲۰۲۲)، لاوداتی و پسران[3] (۲۰۲۳)، نخلی و همکاران[4] (۲۰۲۱)، صالحی اصفهانی (۲۰۲۰)، کاتزمن[5] (۲۰۱۹)، قربانی دستگردی و همکاران (۲۰۱۸)، اسمیتس[6] (۲۰۱۷)، اکسنتیرنا و اولسون[7] (۲۰۱۵)، پهلوانی و همکاران (۱۴۰۰)، حیدری و همکاران (۱۴۰۰)، نادمی و حسنوند (۱۳۹۸)، صادقی و طیبی (۱۳۹۷)، مهدیلو و رضایی میرقائد (۱۳۹۷)،

[1] Moghadasi & Nistico
[2] Karimi Moughari
[3] Laudati and Pesaran
[4] Nakhli et al.
[5] Katzman
[6] Smeets
[7] Oxenstierna & Olsson.

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 تایید کرده‌اند. نظر به آن‌که متغیرهای نرخ‌بیکاری و نرخ‌تورم از جمله متغیرهای اقتصادی با ماهیت منفی محسوب می‌شوند، به‌طوری‌که افزایش در مقادیر آن‌ها بیانگر تشدید شرایط نامطلوب اقتصادی است و در مقابل، تولیدناخالص‌داخلی (GDP) به‌عنوان شاخصی با ماهیت مثبت تلقی می‌شود که افزایش آن معرف بهبود وضعیت اقتصادی است. به‌منظور ایجاد هم‌راستایی مفهومی میان متغیرهای ورودی و ارتقاء انسجام در فرآیند استنتاج فازی، مقدار GDP به‌صورت 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 [۰،۱]، روش $min\text{-}max$ به کار گرفته شد:

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

۲. فازی سازی: 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:

- $VL: (\mu - ۲\sigma)$
- $L: (\mu - \sigma)$
- $N: \mu$
- $H: (\mu + \sigma)$
- $VH: (\mu + ۲\sigma)$

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

ذوزنقه‌ای 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.

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[1]، ۲۰۰۲). در این مطالعه با توجه به تعریف ۵ متغیر زبانی برای سه متغیر ورودی، تعداد قوانین ۱۲۵= 5^3 است.

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 می‌کند. سیستم استدلال کاربردی در این پژوهش از نوع سیستم استدلال ممدانی است و با به‌کارگیری عملگر and، خروجی فازی شاخص شدت‌تاثیرتحریم را بر اساس قواعد ترکیب می‌کند.

۵: فازی زدایی: روش‌های غیرفازی ساز مختلفی از جمله مرکز سطح، مرکز مجموع سطوح، روش ارتفاع و مرکز ثقل وجود دارد. در این پژوهش فازی‌زدایی 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 می‌دهد. ساختار کلی سیستم فازی به صورت تصویر(۱) است.

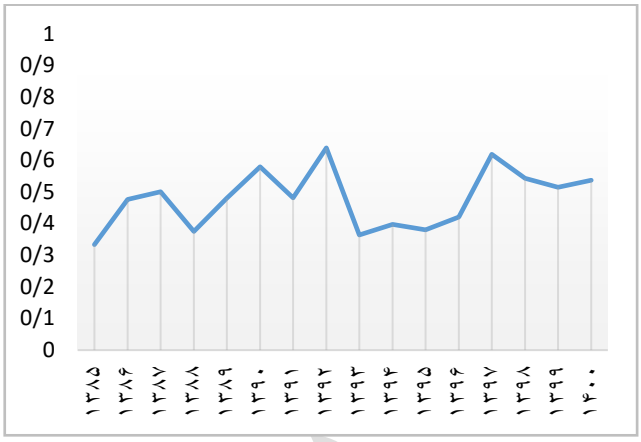
شکل (۱): ساختار کلی سیستم فازی

با استفاده از قوانین فازی در نرم‌افزار *MATLAB*، متغیر شدت‌تاثیرتحریم از کانال متغیرهای اقتصادکلان برای هر استان در هر سال استخراج شد. خروجی حاصل از این سیستم، شاخصی پیوسته در بازه [۰،۱] برای هر استان و هر سال است.

نمودار ۳ سری زمانی میانگین شاخص استخراجی را در استان‌های کشور را نشان می‌دهد. همان‌طور که نمودار شاخص استخراجی نشان می‌دهد، با آغاز تحریم‌های شورای امنیت سازمان ملل متحد و

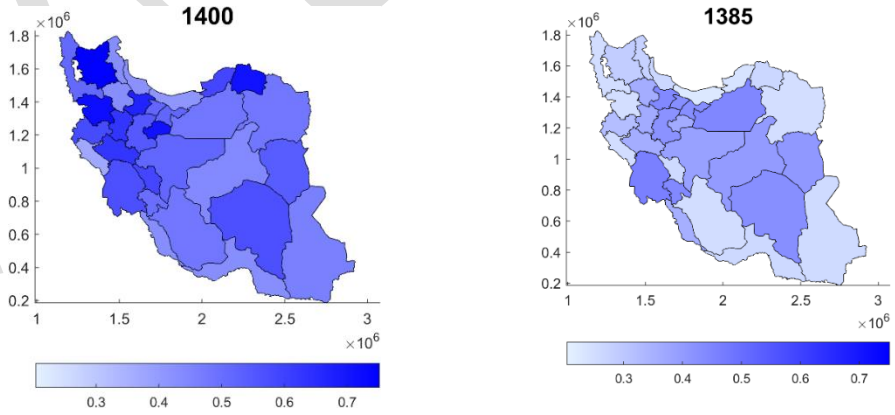
[1] Giles

همراهی اتحادیه اروپا با ایالات متحده آمریکا در سال ۱۳۸۵به بهانه فعالیت هسته ای ایران، روند افزایشی نشان می‌دهد. در فاصله‌ی سال‌های ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۲، با تصویب چندین قطعنامه از سوی شورای امنیت سازمان ملل متحد و اعمال تحریم‌های گسترده توسط ایالات متحده و اتحادیه اروپا، شاخص به‌طور چشم‌گیری افزایش یافته است. در این دوره، تحریم‌هایی هدفمند علیه بانک‌مرکزی 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 تولیدناخالص‌داخلی، 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، به طور موقت بخشی از تحریم‌ها را کاهش داده و فضای تجاری و مالی کشور را بهبود بخشیده است. این دوره به عنوان 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 شدت‌تاثیرتحریم 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 شدت‌تاثیرتحریم استان‌ها در پیوست ۲ مقاله ارائه شده است.



نمودار۱: روند میانگین تاثیر تحریم‌ها در استان های کشور (۱۴۰۰-۱۳۸۵)

همچنین، در شکل ۲، روند شاخص استخراجی در استان‌های کشور طی سال‌های ۱۳۸۵ و ۱۴۰۰ به‌صورت بصری ارائه شده است. یافته‌ها حاکی از آن است که وضعیت این شاخص در بازه زمانی مذکور به‌طور کلی وخیم‌تر شده است؛ به‌گونه‌ای 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.



شکل۲: مقایسه وضعیت شاخص تاثیرتحریم 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:

$$Y_i = \tau Y_{1,t-1} + \rho w Y_{it} + X_{it}\beta + DX_{it}\theta + \alpha_i + \gamma_t + V_{it} \quad (۱)$$

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

که در آن i و t به ترتیب نشان دهنده مقطع و زمان هستند، Y یک بردار n ×1 از متغیر وابسته و X بیانگر یک ماتریس n ×k از متغیرهای توضیحی و w ماتریس وزنی فضایی متغیر وابسته در ابعاد n×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، مدل های فضایی متفاوتی مطرح می‌شود (Elhorst, 2010).

رویکرد استاندارد در اقتصادسنجی‌فضایی 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[1] و ناهمسانی فضایی[2] (LeSage & Pace, 2009). در صورتی که دو موضوع وابستگی و ناهمسانی فضایی نادیده گرفته شود، فروض گاوس- مارکف که خصوصیات مطلوب تخمین‌زننده های 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 تخمین ها لحاظ نمود که با استفاده از روش پانل‌فضایی 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[3] 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 می کنند.

[1] Spatial dependence
[2] Spatial heterogeneity
[3] Rook Contiguity

ماتریس W که منعکس کننده روابط مجاورت رخ مانند است به شکل زیر است:

$$W=\begin{bmatrix} 0 & 1 & \cdots & 1 & 0 \\ 1 & 0 & \cdots & 0 & 1 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ 1 & 0 & \cdots & 0 & 1 \\ 0 & 1 & \cdots & 1 & 0 \end{bmatrix} \quad (۲)$$

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 تاکیدی بر ضرورت استفاده از مدل‌های پانل‌فضایی است. از این رو پس از بررسی مانایی داده‌ها برای بررسی خودهمبستگی فضایی از آزمون موران استفاده می‌شود. آماره آزمون موران[1] 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).

$$Moran's\ I=\frac{\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n}w_{ij}(x_i-\bar{x})(x_j-\bar{x})}{S^2\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n}w_{ij}} \quad (۳)$$

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 پانل‌فضایی به جای پانل معمولی استفاده کرد(Zhou et.al, 2019).

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

۱- مدل خود همبستگی فضایی[2] (SAR): در این مدل متغیر وابسته هر واحد (مکان) متاثر از متغیر وابسته واحدهای همسایه است. مفهوم آن در مطالعه حاضر آن است که شاخص‌فلاکت هر استان تابعی از شاخص‌فلاکت استان های دیگر در همان سال است. مدل مذکور به صورت زیر ارائه می‌شود:

[1] Moran
[2] Spatial Autoregressive Model

$$LMIS_{it} = \alpha_{iN} + \beta_1 LGDP_{it} + \beta_2 PO\,\mathrm{Pr}_{it} + \beta_3 LSAN_{it} + \beta_4 LEDU_{it} + \beta_5 LCAP_{it} + \beta_6 LGOVS_{it} + \rho WLMIS_{it} + \mu_t + \nu_i + \varepsilon_{it}$$

در شکل تعدیل شده معادله به صورت زیر می باشد:

$$LMIS_{it} = (In - \rho W) - 1[\alpha_{iN} + \beta_1 LGDP_{it} + \beta_2 PO\,\mathrm{Pr}_{it} + \beta_3 LSAN_{it} + \beta_4 LEDU_{it} + \beta_5 LCAP_{it} + \beta_6 LGOVS_{it} + \rho WLMIS_{it} + \mu_t + \nu_i + \varepsilon_{it}]$$

که درآن 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 زا بین متغیر وابسته است. α پارامتر اسکالر و ß 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 می کند و ε خطای مستقل و توزیع شده یکسان است.

۲- مدل دوربین فضایی[1] (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 شاخص‌فلاکت هر استان تابعی از شاخص‌فلاکت استان های دیگر و برخی از متغیرهای اقتصادی، اجتماعی و.. استان دیگر است. این مدل که توسط لیسیچ 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 می کند 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:

$$LMIS_{it} = \alpha_{iN} + \beta_1 LGDP_{it} + \beta_2 PO\,\mathrm{Pr}_{it} + \beta_3 LSAN_{it} + \beta_4 LEDU_{it} + \beta_5 LCAP_{it} + \beta_6 LGOVS_{it} + \rho WLMIS_{it} + \gamma_1 WLGDP_{it} + \gamma_2 WPO\,\mathrm{Pr}_{it} + \gamma_3 WSAN_{it} + \gamma_4 WLEDU_{it} + \gamma_5 WCAP_{it} + \gamma_6 WGOVS_{it} + \mu_t + \nu_i + \varepsilon_{it}$$

شکل تعدیل یافت مدل به صورت زیر خواهد بود:

[1] Spatial Durbin Model

$$LMIS_{it} = (In - \rho W)^{-1}[\alpha_{iN} + \beta_1 LGDP_{it} + \beta_2 PO\,\mathrm{Pr}_{it} + \beta_3 LSAN_{it} + \beta_4 LEDU_{it} + \beta_5 LCAP_{it} + \beta_6 LGOVS_{it} + \rho WLMIS_{it} + \gamma_1 WLGDP_{it} + \gamma_2 WPO\,\mathrm{Pr}_{it} + \gamma_3 WLSAN_{it} + \gamma_4 WLEDU_{it} + \gamma_5 WLCAP_{it} + \gamma_6 WLGOVS_{it} + \mu_t + \nu_i + \varepsilon_{it}]$$

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

۳- مدل خطایی فضایی[1] (SEM): این مدل روی خودتصحیحی جزء خطا تمرکز می کند و به عبارتی یک راه جایگزین برای ترکیب روابط فضایی از طریق وابستگی فضایی در عبارت خطا است. این مدل به شکل زیر است:

$$LMIS_{it} = \alpha_{In} + \beta_1 LGDP_{it} + \beta_2 PO\,\mathrm{Pr}_{it} + \beta_3 LSAN_{it} + \beta_4 LEDU_{it} + \beta_5 LCAP_{it} + \beta_6 LGOVS_{it} + \rho WLMIS_{it} + \mu_t + \nu_i + \varepsilon_{it}$$

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

تعدیل شده مدل به صورت زیر می باشد:

$$LMIS_{it} = \alpha_{iN} + \beta_1 LGDP_{it} + \beta_2 PO\,\mathrm{Pr}_{it} + \beta_3 LSAN_{it} + \beta_4 LEDU_{it} + \beta_5 LCAP_{it} + \beta_6 LGOVS_{it} + \rho WLMIS_{it} + \mu_t + \nu_i + (In - \lambda W \varepsilon_{it})^{-1} \mu_{it}$$

λ پارامتر خودرگرسیون برای وقفه خطا است و Wε اثرات متقابل فضایی بین اختلالات واحدهای مختلف را نشان می‌دهد.

۴. نتایج

در اقتصادسنجی داده‌های پانل در حالت کلی فرض بر این است که داده‌های مطالعه، استقلال مقطعی[2] دارند. بنابراین در اولین مرحله در اقتصادسنجی داده‌های پانلی پیش از انجام هر آزمونی، تشخیص استقلال یا وابستگی مقطعی است. آزمون های متعددی برای این منظور در اقتصادسنجی

[1] Spatial Error Model
[2] Cross- Sectional Independence

پیشنهاد شده‌است که آزمون های فریدمن[1] (۱۹۳۷)، *LM* بروش پاگان[2] (۱۹۸۰) و آزمون *CD* پسران[3] (۲۰۰۴) از جمله این آزمون ها می‌باشند. در این مطالعه آزمون وابستگی مقطعی پسران *CD* که از توزیع نرمال برخوردار است استفاده می‌شود و نتایج در جدول ۴ آمده‌است. بر اساس فرض صفر مبنی بر نبود وابستگی مقطعی در مدل در سطح ۵ درصد رد شده‌است و وجود وابستگی مقطعی بین متغیرهای مدل پذیرفته می‌شود.

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	۰/0۰۰
LGOVS	۷۹/۷۰۶	۰/۰۰۰
LCAP	۴۶/۵۸۲	۰/۰۰۰
LEDU	۷۴/۶	۰/۰۰۰

منبع: یافته‌های پژوهش

با توجه به اثبات وابستگی مقطعی، از آماره آزمون ریشه واحد پسران[4] *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 ***CIPS***	ایستایی
LMIS	-۳/۱۲۳	*I(0)*
LSAN	-۳/۵۳۹	*I(0)*
LGDP	-۲/۳۷۴	*I(0)*
POPr	-۴/۷۳۰	*I(0)*
LGOVS	-۲/۸۴۲	*I(0)*
LCAP	-۳/۵۰۱	*I(0)*
LEDU	-۳/۳۲۶	*I(0)*

منبع: یافته‌های پژوهش

[1] Fridman
[2] Brcusch and Pagan
[3] Pesaran's Cross-Section Test
[4] Cross Sectional Dependence

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: یافته های تحقیق

نتایج آزمون هاسمن بیانگر رد فرضیه H_0 می باشد، بنابراین مدل این تحقیق باید به صورت اثرات ثابت تخمین زده شود. در ادامه برای انتخاب بین مدل بهینه از آزمون تشخیصی والد استفاده می شود. نتایج این آزمون ها در جدول ۸ آورده شده است:

جدول ۸ : آزمون های تشخیص مدل بهینه

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

جدول ۹: نتایج تخمین مدل *SDM*

متغیر	ضرایب	احتمال
LSAN	۰/۲۷	۰/۰۰۰
LGDP	-۰/۰۶	۰/۰۰۱
POPr	-۰/۰۰۱	۰/۳۶۹
LGOVS	-۰/۰۵	۰/۰۰۴
LCAP	-۰/۰۰۸	۰/۰۱۲
LEDU	-۰/۰۶۶	۰/۰۰۰
WLSAN	۰/۰۳۷	۰/۰۲۱
WLGDP	۰/۰۷۲	۰/۰۲۶
WPOPr	-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: یافته‌های پژوهش

بر اساس نتایج جدول ۷، ضریب فضایی ρ برابر با ۰.۷۱۰ و در سطح اطمینان ۹۹٪ معنی‌دار است، که بیانگر وابستگی فضایی قوی بین واحدهای مقطعی و ضرورت لحاظ کردن ساختار فضایی در مدل‌سازی است. مقدار بالای LR و Log Likelihood نشان‌دهنده برازش مناسب مدل به داده‌ها و قدرت توضیحی قابل قبول آن است.

همچنین، اثر تحریم‌ها بر شاخص‌فلاکت استان‌های ایران مثبت و معنی‌دار است. به این صورت که یک‌درصد افزایش در شدت‌تاثیرتحریم‌ها باعث افزایش ۰/۲۷ درصدی در شاخص‌فلاکت استان‌های کشور می‌شود. این یافته‌ها نشان می‌دهد که هر چه تحریم‌ها سخت‌تر و شدیدتر باشند، فشار بر تورم و بیکاری، به عنوان دو مولفه شاخص‌فلاکت با روند صعودی مواجه می شود. نتایج این مطالعه با نتایج مطالعه قربانی و همکاران (۱۴۰۰) همسو است. همچنین در مطالعات مقدسی و نیستیکو (۲۰۲۲)، لاوداتی 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)، تاثیر تحریم‌های اقتصادی بر تورم و بیکاری که متغیرهای تشکیل‌دهنده شاخص‌فلاکت می‌باشند، در ایران مثبت به دست آمده‌است که با نتایج مطالعه مطابقت دارد. همچنین نتایج نشان می‌دهند، تولیدناخالص‌داخلی تاثیر منفی و معنی‌دار بر شاخص‌فلاکت استان‌ها دارد، به گونه‌ای که افزایش یک‌درصدی تولیدناخالص‌داخلی، شاخص‌فلاکت 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 تاثیر 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 تاثیر اندازه‌دولت بر شاخص‌فلاکت نیز منفی و معنی‌دار است و با افزایش یک‌درصد در اندازه‌دولت، شاخص‌فلاکت 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 شاخص‌فلاکت 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 به‌دست‌آمده، ضریب موجودی سرمایه منفی و معنی‌دار است؛ به گونه‌ای که افزایش یک درصدی در این متغیر منجر به کاهش ۰/۰۲۵ درصد در شاخص‌فلاکت 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 تئوریک، انباشت سرمایه یکی از عوامل مؤثر در افزایش ظرفیت تولیدی اقتصاد و تحرک‌بخشی 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 شاخص‌فلاکت را تحت تأثیر قرار می‌دهد. همچنین نتایج نشان می‌دهد که سرمایه‌انسانی، تاثیر منفی و معنی‌دار بر شاخص‌فلاکت استان‌ها دارد به نحوی که افزایش یک‌درصدی در نرخ تحصیلات دانشگاهی استان‌های کشور، شاخص‌فلاکت 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 نیروی‌کار 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 شاخص‌فلاکت می‌شود.

در مدلSDM ، 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 *WLSAN*، *WLGDP* و *WLEDU* نشان می‌دهد که تحریم‌ها، سرمایه‌انسانی و میزان تولیدناخالص‌داخلی 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 شدت‌تاثیرتحریم‌ها (لگاریتم شدت‌تاثیرتحریم) در متغیر مجازی هر استان هستند. به‌عبارت 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 شدت‌تاثیرتحریم‌ها، 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

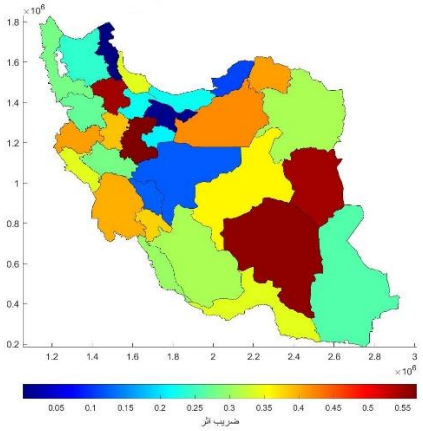
متغیر	ضرایب	احتمال
LGDP	-۰/۰۸	۰/۰۱۸
POPr	۰/۰۰۰۴	۰/۶۷۵
LGOVS	-۰/۰۱۷	۰/۰۱۲

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
Sanction_province25	۰/۲۸۲	۰/۰۰۲
Sanction_province26	۰/۲۲۲	۰/۰۱۰
Sanction_province27	۰/۵۶۸	۰/۰۰۰
Sanction_province28	۰/۳۴۹	۰/۰۰۰
Sanction_province29	۰/۳۹۱	۰/۰۰۰
Sanction_province30	۰/۳۶۵	۰/۰۰۰
Log Likelihood	۸۰۲/۲۰۲۳	

LR	۵۰۴/۸۴۱۴ (۰/۰۰۰)
rho	۰/۶۹۱ (۰/۰۰۰)

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 به‌مراتب بیشتر از سایر مناطق بوده که این امر می‌تواند بیانگر آسیب‌پذیری متفاوت مناطق نسبت به شوک‌های خارجی باشد.



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

۵. نتیجه‌گیری

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

نتایج پژوهش نشان می‌دهد که تأثیر شدت تحریم‌ها بر شاخص فلاکت استان‌های ایران مثبت و معنی‌دار است؛ به‌طوری‌که 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 تاثیر 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 می توان اینگونه بیان کرد که شدت و گستره‌ی آثار تحریم‌ها بر شاخص‌فلاکت، 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. بااین‌حال، 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 به تنهایی 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., Shaghaghi, 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, & Baqdalian, 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.

Büyüksarikulak, 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., & Jalaee, 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.

Mahdiloo, A & Rezai Mirghaedeh, 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.

Moghadasi, 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.

Ranjkeshan, 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 Inves tments on Touris t Revenues in China: A Spatial Panel Econometric Analysis”. Emerging Markets Finance and Trade 53, 9.

پیش از انتشار

پیوست۱: موجودی سرمایه استانی به قیمت ثابت سال ۱۳۹۰ (میلیارد ریال)

استان	آذربایجان شرقی	آذربایجان غربی	اردبیل	اصفهان	ایلام	بوشهر	تهران	چهارمحال و بختیاری	خراسان جنوبی	خراسان رضوی
۱۳۸۵	41894	41917	20896	44629	17496	27411	104049	16452	13163	66639
۱۳۸۶	35903	32644	17735	49909	19739	30387	146730	12193	13457	55852
۱۳۸۷	44353	29087	17286	64373	18475	40894	181967	14141	14519	51251
۱۳۸۸	53868	32589	17018	72253	19367	40482	206949	14707	11892	69272
۱۳۸۹	52107	33758	16786	71156	17154	44640	210682	14533	17591	42691
۱۳۹۰	49987	40893	17929	76653	24334	67421	277886	15686	19379	86533
۱۳۹۱	32229	27218	15853	50333	14562	47035	145297	10714	13824	58877
۱۳۹۲	32913	26869	12748	44255	15018	55471	140983	13462	10826	49538
۱۳۹۳	34729	32620	20407	53001	19620	69205	126622	17153	16090	61949
۱۳۹۴	34655	26863	12425	55403	13017	51331	158315	10628	11848	54763
۱۳۹۵	43463	31488	15564	56824	14934	75734	186149	11799	15950	61811
۱۳۹۶	47954	33061	19994	64125	21374	65125	202067	16628	17585	61329
۱۳۹۷	33072	32994	11669	47626	18353	57109	159557	9095	13078	50987
۱۳۹۸	29039	25380	11407	40540	12862	42607	142905	8526	9505	41158
۱۳۹۹	31642	24100	11911	42455	12180	30176	147420	11142	9048	39363
۱۴۰۰	30675	27249	14207	38006	13784	49476	130398	8649	9614	37590

استان	خراسان شمالی	خوزستان	زنجان	سمنان	سیستان	فارس	قزوین	قم	کردستان	کرمان
۱۳۸۵	14100	98683	17271	11867	38938	54509	15592	13826	25244	43206
۱۳۸۶	12567	132773	14829	14023	34008	50226	15045	15419	19282	42879
۱۳۸۷	13024	160885	14273	13830	29248	52456	17835	15812	20497	70853
۱۳۸۸	13075	155222	16028	17616	33366	72977	24309	16410	27211	57366
۱۳۸۹	56266	158505	15921	15823	33969	71917	18445	19362	33315	54010
۱۳۹۰	17340	258221	21453	16713	51199	80934	21533	28999	39813	56779
۱۳۹۱	23151	100102	23254	11286	32965	52187	15268	26068	28023	39967
۱۳۹۲	46090	131365	13283	13435	36161	50917	14496	19554	19826	43376
۱۳۹۳	2112	116823	3168	13707	58703	61956	15097	18314	23066	40569
۱۳۹۴	19566	94279	10745	9253	26631	49627	14516	33305	18226	33827
۱۳۹۵	24395	127348	15029	14167	35707	64179	19137	15472	18357	41324
۱۳۹۶	17445	146730	17046	15444	34765	63026	21160	16292	21461	46964
۱۳۹۷	11093	173072	11558	9424	33884	47709	13992	9678	16287	37445

۱۳۹۸	9238	114617	10265	13014	28676	39871	12904	9779	13662	34958
۱۳۹۹	9506	93928	10723	9823	26571	37206	12582	10658	13026	36129
۱۴۰۰	10725	112969	11901	9137	37956	39647	12633	9920	16249	38333
استان	**کرمانشاه**	**کهکیلویه**	**گلستان**	**گیلان**	**لرستان**	**مازندران**	**مرکزی**	**هرمزگان**	**همدان**	**یزد**
۱۳۸۵	36813	15886	25483	30201	29950	33599	19795	28816	23728	18162
۱۳۸۶	26063	27559	20254	27662	20549	33158	20263	29953	20735	19706
۱۳۸۷	26987	31311	20259	42510	26101	53275	25813	35044	24681	21864
۱۳۸۸	32853	25413	20780	28971	25126	39853	26749	35607	25373	25468
۱۳۸۹	34238	28988	20382	31833	35001	39813	28068	33525	30514	25194
۱۳۹۰	46236	38209	22801	32840	28590	59213	26315	40858	29635	27994
۱۳۹۱	32595	19081	21902	28072	28338	37675	19008	35081	18492	21284
۱۳۹۲	37853	23547	15994	28443	19168	44441	18867	35768	16224	22385
۱۳۹۳	39957	24813	23573	28761	28856	39329	18438	34240	15775	18612
۱۳۹۴	26322	20085	15657	27610	19781	35482	17638	28446	12788	15267
۱۳۹۵	24250	24900	20605	31311	25346	44891	22483	31770	18154	20057
۱۳۹۶	41014	29774	23465	35222	28462	48596	24254	33489	21607	22518
۱۳۹۷	20145	27486	14703	21004	18767	30301	18295	27797	15054	17646
۱۳۹۸	16596	15446	14099	20753	15886	26591	15714	22390	12989	16708
۱۳۹۹	16334	13214	12535	20690	15308	28617	16614	22802	11988	17875
۱۴۰۰	19373	16753	16213	23995	18214	27640	16210	26935	14502	18386

پیوست ۲: سری زمانی شاخص تاثیر تحریم‌ها در استان‌های کشور

استان	آذربایجان شرقی	آذربایجان غربی	اردبیل	اصفهان	ایلام	بوشهر	تهران	چهارمحال و بختیاری	خراسان جنوبی	خراسان رضوی
۱۳۸۵	۰.۲۵	۰.۲۹	۰.۲۸	۰.۳۹	۰.۲۵	۰.۳۶	۰.۴۳	۰.۲۶	۰.۴۱	۰.۲۵
۱۳۸۶	0.47	0.57	0.59	0.29	0.30	0.24	0.29	0.62	0.60	0.58
۱۳۸۷	0.45	0.52	0.49	0.33	0.53	0.52	0.39	0.53	0.38	0.48
۱۳۸۸	0.42	0.35	0.35	0.43	0.30	0.47	0.35	0.30	0.31	0.41
۱۳۸۹	0.52	0.51	0.55	0.52	0.50	0.48	0.41	0.50	0.38	0.29
۱۳۹۰	0.53	0.68	0.53	0.52	0.54	0.41	0.72	0.58	0.50	0.59
۱۳۹۱	0.47	0.51	0.51	0.51	0.65	0.41	0.39	0.54	0.29	0.40
۱۳۹۲	0.74	0.71	0.74	0.73	0.65	0.42	0.57	0.65	0.72	0.65
۱۳۹۳	0.34	0.50	0.36	0.48	0.33	0.30	0.31	0.28	0.20	0.46
۱۳۹۴	0.32	0.37	0.35	0.48	0.31	0.43	0.37	0.56	0.45	0.43
۱۳۹۵	0.39	0.31	0.54	0.43	0.33	0.54	0.46	0.54	0.48	0.49
۱۳۹۶	0.41	0.61	0.41	0.45	0.52	0.38	0.41	0.56	0.50	0.45
۱۳۹۷	0.67	0.73	0.51	0.62	0.58	0.54	0.67	0.66	0.52	0.66
۱۳۹۸	0.57	0.64	0.49	0.51	0.41	0.48	0.50	0.62	0.57	0.56
۱۳۹۹	0.45	0.72	0.40	0.48	0.31	0.40	0.48	0.57	0.52	0.45
۱۴۰۰	0.51	0.75	0.43	0.52	0.37	0.43	0.52	0.59	0.54	0.48

استان	خراسان شمالی	خوزستان	زنجان	سمنان	سیستان	فارس	قزوین	قم	کردستان	کرمان
۱۳۸۵	۰.۲۷	۰.۴۶	۰.۳۶	۰.۴۵	۰.۲۶	۰.۲۵	۰.۴۴	۰.۳۶	۰.۲۵	۰.۴۳
۱۳۸۶	0.39	0.31	0.50	0.32	0.54	0.46	0.61	0.68	0.39	0.65
۱۳۸۷	0.44	0.47	0.57	0.67	0.55	0.62	0.53	0.57	0.50	0.54
۱۳۸۸	0.26	0.30	0.29	0.37	0.37	0.31	0.35	0.50	0.31	0.59
۱۳۸۹	0.38	0.50	0.50	0.49	0.49	0.49	0.67	0.46	0.64	0.58
۱۳۹۰	0.71	0.44	0.60	0.60	0.44	0.54	0.74	0.62	0.56	0.72
۱۳۹۱	0.37	0.50	0.52	0.35	0.42	0.43	0.47	0.47	0.42	0.51
۱۳۹۲	0.74	0.65	0.74	0.68	0.71	0.49	0.65	0.62	0.72	0.60
۱۳۹۳	0.27	0.21	0.46	0.55	0.36	0.29	0.33	0.49	0.41	0.27
۱۳۹۴	0.54	0.31	0.33	0.30	0.32	0.33	0.37	0.46	0.40	0.39
۱۳۹۵	0.36	0.34	0.33	0.28	0.34	0.29	0.33	0.30	0.53	0.41
۱۳۹۶	0.49	0.43	0.32	0.45	0.28	0.27	0.38	0.51	0.38	0.46
۱۳۹۷	0.56	0.57	0.65	0.70	0.69	0.50	0.70	0.74	0.75	0.72
۱۳۹۸	0.68	0.57	0.42	0.48	0.53	0.33	0.54	0.66	0.66	0.50
۱۳۹۹	0.67	0.54	0.40	0.46	0.49	0.44	0.64	0.68	0.68	0.54
۱۴۰۰	0.71	0.57	0.43	0.48	0.46	0.48	0.67	0.71	0.72	0.57

استان	کرمانشاه	کهکیلویه	گلستان	گیلان	لرستان	مازندران	مرکزی	هرمزگان	همدان	یزد
۱۳۸۵	۰.۳۲	۰.۴۴	۰.۲۴	۰.۲۷	۰.۳۶	۰.۲۳	۰.۴۲	۰.۲۶	۰.۳۷	۰.۴۰
۱۳۸۶	0.66	0.30	0.42	0.49	0.61	0.36	0.44	0.44	0.67	0.51
۱۳۸۷	0.49	0.51	0.33	0.56	0.70	0.32	0.56	0.45	0.58	0.44
۱۳۸۸	0.44	0.40	0.25	0.38	0.53	0.27	0.45	0.29	0.47	0.45
۱۳۸۹	0.37	0.41	0.41	0.45	0.45	0.40	0.58	0.53	0.48	0.48
۱۳۹۰	0.60	0.60	0.63	0.68	0.70	0.60	0.69	0.48	0.59	0.27
۱۳۹۱	0.51	0.57	0.60	0.50	0.57	0.48	0.44	0.59	0.51	0.53
۱۳۹۲	0.55	0.73	0.37	0.75	0.69	0.65	0.65	0.46	0.67	0.48
۱۳۹۳	0.28	0.25	0.55	0.28	0.26	0.45	0.28	0.61	0.44	0.31
۱۳۹۴	0.55	0.48	0.39	0.28	0.45	0.35	0.44	0.38	0.35	0.44
۱۳۹۵	0.49	0.32	0.45	0.26	0.31	0.29	0.31	0.29	0.33	0.33
۱۳۹۶	0.53	0.41	0.46	0.31	0.43	0.27	0.32	0.29	0.53	0.40
۱۳۹۷	0.66	0.69	0.54	0.51	0.59	0.51	0.56	0.61	0.54	0.64
۱۳۹۸	0.57	0.66	0.61	0.47	0.63	0.54	0.53	0.56	0.51	0.49
۱۳۹۹	0.56	0.51	0.62	0.44	0.61	0.37	0.52	0.41	0.65	0.42
۱۴۰۰	0.58	0.50	0.59	0.42	0.63	0.41	0.55	0.43	0.63	0.44