




Investigating the effects of Price Changes in Energy Carriers on the Import of Mineral Products (DCGE model approach)

Sanaz Shahbazi^{1*} , Hassan Heidari², Mahdi Nejati³, Ali Emami Meibodi⁴

1. Ph.D. Candidate, Department of Economics, Faculty of Economics and Management, Urmia University, West Azerbaijan, Iran. Corresponding author.. Email: s.shahbazi@urmia.ac.ir

2.Professor, Department of Economics, Faculty of Economics and Management, Urmia University, West Azerbaijan, Iran. Email: h.heidari@urmia.ac.ir

3.Associate Professor, Department of Economics, Faculty of Economics and Management, Shahid Bahonar University, Kerman, Iran.. Email: mnejati@uk.ac.ir

4.Professor, Department of Economics, Faculty of Economics, Allameh Tabatabai University, Tehran, Iran. Email: emami@atu.ac.ir

Article Info

Article type:
Research Article

Article history:
Received: 18-09-2024
Accepted: 24-10-2024

Keywords:
Price liberalization, imports, mineral products, dynamic computable general equilibrium model.

Abstract

Changes in energy prices have a significant impact on the dynamics of world trade, particularly in the mineral import sector. The objective of the present study is to examine the effects of deregulating energy prices on the import of mineral products, using a Dynamic Computable General Equilibrium (DCGE) Model. For this purpose, the study focuses on three groups of regions and countries: 1) Iran, 2) major trading partners, and 3) the rest of the world. The analysis is based on data from the GTAP-E database and simulates two scenarios up to the year 2050; (1) a 1.5% gas price shock and (2) a 2.5% oil price shock. The simulations were conducted using the GEMPACK and Run Dynam software packages.

The results of the DCGE model indicate that for Iran, the negative impacts inherited in the second scenario (i.e. the oil price shock) is significantly larger than in the first scenario (i.e. the gas price shock). This suggests that oil price fluctuations have a more substantial effect on the import value of mineral products. For major trading partners, oil price fluctuations lead to a more significant and prolonged negative effect on mineral product imports compared to gas price shocks, highlighting the crucial role of oil in the global economic landscape. For other regions, both scenarios initially result in a decrease in mineral product imports. However, while the oil price shock increases volatility and long-term sustainable risks, the gas price shock appears to lead to a more manageable recovery path. These findings underscore the essential role of oil in shaping economic resilience in the mineral import sector. The pronounced effects of oil price fluctuations point to the exigent need for policy interventions in the affected regions. To mitigate the risks associated with oil price volatility, it is recommended that these regions invest in diversifying their energy portfolios, with a greater emphasis on natural gas and renewable energy sources.

Cite this article: Shahbazi, S., Heidari, H., Nejati, M., & Emami Meibodi, A. (2024). Investigating the effects of Price Changes in Energy Carriers on the Import of Mineral Products (DCGE model approach). *Journal of Defense Economics & Sustainable Development*, 9 (34), 89-113.

 20.1001.1.30607531.1403.9.34.4.9



© The Author(s) 2024. Published by Defense Economics Scientific Association of Iran. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0 license)



بررسی تاثیر تغییرات قیمتی حامل های انرژی بر واردات محصولات معدنی (رهیافت مدل DCGE)

ساناز شهبازی^۱، حسن حیدری^۲، مهدی نجاتی^۳، علی امامی میبیدی^۴

۱. دانشجوی دکترا، گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد و مدیریت، دانشگاه ارومیه، آذربایجان غربی، ایران. نویسنده مسئول.

رایانامه: s.shahbazi@urmia.ac.ir

۲. استاد، گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد و مدیریت، دانشگاه ارومیه، آذربایجان غربی، ایران.

رایانامه: h.heidari@urmia.ac.ir

۳. دانشیار، گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد و مدیریت، دانشگاه شهید باهنر، کرمان، ایران.

رایانامه: mnejati@uk.ac.ir

۴. استاد، گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران.

رایانامه: emami@atu.ac.ir

چکیده

تغییرات قیمت انرژی به طور قابل توجهی بر پویایی تجارت جهانی، به ویژه در بخش واردات مواد معدنی تأثیر می گذارد. این تحقیق با هدف بررسی تأثیر آزادسازی قیمت حامل های انرژی بر واردات محصولات معدنی، براساس یک مدل تعادل عمومی قابل محاسبه پویا برای سه گروه از مناطق و کشورها (۱. ایران ۲. شرکای تجاری عمده ۳. سایر مناطق)، با استفاده از داده های پایگاه داده GTAP-E، طی دو سناریو (۱. شوک قیمتی پنج درصدی گاز ۲. شوک قیمتی پنج درصدی نفت) تا افق زمانی ۲۰۵۰ در بسته نرم افزاری GEMPACK و RunDynam صورت گرفته است.

نتایج شبیه سازی مدل DCGE حاکی از آن است که برای کشور ایران مقدار منفی در سناریوی دوم به طور قابل توجهی بزرگ تر از سناریوی اول است، که نشان می دهد شوک قیمتی نفت تأثیر شدیدتری بر ارزش واردات محصولات معدنی دارد. برای شرکای تجاری عمده نوسانات قیمت نفت نسبت به شوک قیمت گاز، تأثیر منفی قابل توجه و پایدارتری بر واردات محصولات معدنی ایجاد می کند که بر نقش حیاتی نفت در چشم انداز اقتصادی گسترده تأکید دارد. برای سایر مناطق، هر دو سناریو در ابتدا منجر به کاهش ارزش واردات محصولات معدنی می شود. شوک قیمت نفت باعث افزایش نوسانات و خطرات پایدار برای بلندمدت می شود، در حالی که به نظر می رسد شوک گاز مسیر بهبود قابل کنترل تری را تسهیل می کند. این یافته ها ماهیت ضروری نفت را در شکل دهی انعطاف پذیری اقتصادی در بخش واردات معدنی برجسته کرده و اثرات آشکار نوسانات قیمت نفت، مداخلات سیاستی فوری را در مناطق آسیب دیده ضروری جلوه می کند. برای کاهش خطرات مرتبط با نوسانات قیمت نفت، توصیه می شود که این مناطق در تنوع بخشیدن به سبد انرژی خود سرمایه گذاری کنند و تأکید بیشتری بر گاز طبیعی و منابع انرژی تجدیدپذیر داشته باشند.

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:

مقاله علمی

تاریخچه مقاله:

تاریخ ارسال: ۱۴۰۳/۰۶/۲۸

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۸/۰۳

واژگان کلیدی:

آزادسازی قیمت، واردات، محصولات معدنی، الگوی تعادل عمومی قابل محاسبه پویا.

استناد به مقاله: شهبازی، ساناز؛ حیدری، حسن؛ نجاتی، مهدی؛ امامی میبیدی، علی. (۱۴۰۳). بررسی تاثیر تغییرات قیمتی حامل های انرژی بر واردات محصولات معدنی

(رهیافت مدل DCGE)، فصلنامه اقتصاد دفاع و توسعه پایدار، ۹(۳۴)، ۸۹-۱۱۳.

ناشر: انجمن علمی اقتصاد دفاع ایران

© نویسندگان

20.1001.1.30607531.1403.9.34.4.9



۱. مقدمه

یکی از معیارهای مهم برای ارزیابی بنیان اقتصادی یک کشور، تراز تجاری آن است که به دو جزء اصلی صادرات و واردات بستگی دارد (نصرت آبادی و همکاران، ۱۴۰۲). واردات یکی از مؤلفه‌های رشد اقتصاد، منبع مواد اولیه، فناوری و کالاهای سرمایه‌ای که برای افزایش ظرفیت تولیدی در اقتصاد مهم است و در داخل کشور در دسترس نیستند به شمار آمده، بخشی از تجارت خارجی را تشکیل می‌دهد. به کشورهایی که ظرفیت تولید محدود دارند، امکان دسترسی به کالاهای سرمایه تولید شده در کشورهای ثروتمند را داده و با بهبود رفاه خود فرصت‌های بیش‌تری را برای مردم فراهم می‌کند (واکیو و اودیامبو^۱، ۲۰۲۰). مواد معدنی منابع طبیعی هستند که به دلیل خواص فیزیکی متنوع ارزش بالایی دارند و بسیاری از کشورها سالانه مقدار زیادی مواد معدنی وارد می‌کنند که این واردات به عوامل محیطی (برق تجدیدپذیر و قیمت مواد معدنی)، عوامل اقتصادی (تولید ناخالص داخلی و قیمت نفت)، عوامل مالی (مانند نرخ ارز) و ... بستگی دارد (ایوانوا و همکاران^۲، ۲۰۱۶). این منابع جزء لاینفک تولید انرژی است که نه تنها سوخت‌هایی را فراهم می‌کند بلکه نیازهای فعلی را برآورده کرده، از فناوری و نوآوری‌های انرژی آینده حمایت می‌کند. انرژی به عنوان یک نیروی محرکه حیاتی در اقتصاد جهانی عمل کرده، بر روابط بین‌المللی و تحولات اجتماعی گسترده تأثیر می‌گذارد. ارتباطات بین کشورها براساس پویایی انرژی شکل می‌گیرد، پیشرفت‌های اجتماعی، اقتصادی، سیاسی و نظامی را نمی‌توان بدون در نظر گرفتن انرژی به طور کامل درک کرد (سیف‌اللهی و محمدخانی، ۱۴۰۲).

اتکای کشورها به منابع انرژی تجدیدناپذیر مانند نفت و گاز خطرات قابل توجهی برای جامعه در آینده ایجاد می‌کند. برای مدیریت موثرتر مصرف انرژی، اصلاحات در قیمت‌گذاری انرژی ضروری است. این استراتژی مصرف‌کنندگان و تولیدکنندگان را تشویق می‌کند تا مصرف انرژی را کاهش دهند و تضمین می‌کند که مصرف‌کنندگان با نمایش دقیق‌تری از هزینه‌های واقعی مرتبط با کالاها و خدمات روبه‌رو شوند و در عین حال تعادل در الگوهای مصرف را تقویت می‌کنند (رحمانی‌فر و فعال نصیری، ۱۳۹۵). رقابت ملی تحت تأثیر بسیاری از عوامل اقتصاد کلان است که با توجه به زمینه اقتصادی، اهمیت آنها متفاوت می‌باشد. در این میان، کشاورزی و منابع طبیعی به عنوان عوامل حیاتی در زمینه رقابتی یک کشور در اقتصاد جهانی شناسایی شده‌اند (لیمن^۳، ۲۰۱۳؛ کوالکانتی^۴، ۲۰۱۱). البته صرف وجود این دارایی‌های طبیعی، ذاتاً مزیت‌های رقابتی ایجاد نمی‌کند. بلکه بهره‌برداری مؤثر و کارآمد از چنین منابعی نقشی محوری در تعیین رقابت‌پذیری یک کشور ایفا می‌کند (جیمز و آدلند^۵، ۲۰۱۱). استفاده کارآمد از منابع طبیعی نه تنها استخراج، بلکه کل چرخه حیات مدیریت

¹ Vacu & Odhiambo

² Ivanova et al.

³ Libman

⁴ Cavalcanti

⁵ James & Adland

منابع را نیز دربرمی‌گیرد که شامل حمل‌ونقل، پردازش و ادغام در بخش انرژی و معدن است. تحقیقاتی همچون روسوا و همکاران^۱ (۲۰۱۳)، آمبریسکو و همکاران^۲ (۲۰۱۵) و آندرجیووا و همکاران^۳ (۲۰۱۵) نشان می‌دهد که سیستم‌های حمل‌ونقل بهینه و تمرکز استراتژیک در صنایع انرژی و معدن برای افزایش مزیت رقابتی در صحنه بین‌المللی بسیار مهم هستند. چنین بازدهی به کشورها اجازه می‌دهد تا هزینه‌ها را کاهش دهند، بهره‌وری را افزایش دهند و پایداری استفاده از منابع را بهبود بخشند (مادزیک و همکاران^۴، ۲۰۱۹).

مطالعاتی از جمله ریکر^۵ (۲۰۱۲) نشان دادند که صنایع انرژی‌بر با فشارهای هزینه قابل توجهی ناشی از نوسانات قیمت انرژی مواجه هستند. سبالوس و همکاران^۶ (۲۰۱۷) به تلاش‌هایی در رابطه با جلوگیری از اثرات مخرب ناشی از فعالیت‌های معدنی در شرایط کنونی اشاره کرده‌اند. هیکل و کالیس^۷ (۲۰۱۹) اذعان داشته‌اند که محرک‌های اصلی رشد اقتصادی آینده ارتباط زیادی با استخراج منابع و فعالیت‌های معدنی دارد. همچنین، برخی از مطالعات رابطه متقابل بین واردات مواد معدنی و عوامل محیطی، اقتصادی و مالی را تحلیل کرده‌اند، از جمله؛ اسلام و همکاران^۸ (۲۰۲۲)، یو و همکاران^۹ (۲۰۲۳)، چن و همکاران^{۱۰} (۲۰۲۳) و کلینک آتا و همکاران^{۱۱} (۲۰۲۳). مطالعات پیشین با هدف بررسی صنایع انرژی‌بر، فعالیت‌ها و واردات معدنی با عوامل متفاوت صورت گرفته‌اند، در زمینه مدل‌سازی و درک استفاده از انرژی در بخش معدن شکاف عمده‌ای نمایان است. انرژی یک عامل مهم در تحلیل‌های اقتصاد خرد است که بر کارایی و رقابت عملیات معدنی تأثیر می‌گذارد. در زمینه وسیع‌تر اقتصاد صنعتی، انرژی مفهومی چندوجهی است که شرایط حاکم بر بازار، عرضه انرژی و پویایی تقاضا را دربرمی‌گیرد. با توجه به اهمیت روزافزون نگرانی‌های انرژی در چشم‌انداز جهانی معاصر، شکاف قابل توجه مطالعات پیشین، مصرف بالای انرژی بخش معدن، بررسی تغییرات قیمت حامل‌های انرژی و پیامدهای آن در بخش محصولات معدنی ضروری است. این مطالعه با استفاده از یک مدل تعادل عمومی قابل محاسبه پویا^{۱۲} (DCGE)، که این رویکرد در مطالعات پیشین به طور گسترده مورد استفاده قرار نگرفته است، همچنین مدل^{۱۳} GTAP-E در مطالعات محدودی با سایر عناوین معرفی شده، لذا تشریح جامع این الگو از وجوه تمایز مطالعه حاضر می‌باشد. مورد دیگری که بر جنبه نوآورانه این مطالعه می‌افزاید، استفاده

¹ Rosova et al.

² Ambrisko et al.

³ Andrejiova et al.

⁴ Madzik et al.

⁵ Riker

⁶ Ceballos et al.

⁷ Hickel & Kallis

⁸ Islam et al.

⁹ Yu et al.

¹⁰ Chen et al.

¹¹ Kilinc Ata et al.

¹² Dynamic Computable General Equilibrium (DCGE)

¹³ Global Trade Analysis Project- Energy (GTAP- E)

از الگوریتم‌های حل معادلات در نرم افزار GEMPACK به صورت مدل پویا و بهره‌گیری از داده‌های تمام مناطق و کشورهای پایگاه داده می‌باشد.

سوال اساسی پژوهش حاضر این است که آزادسازی قیمت حامل‌های انرژی بر واردات محصولات معدنی چگونه تأثیر می‌گذارد؟ برای پرداختن به این سوال، بخش دوم مبتنی بر مطالعات نظری و تجربی پیشین است، در حالی که بخش سوم مدل، داده‌ها و روش‌شناسی مورد استفاده را تشریح می‌کند. بخش چهارم با ارائه یافته‌های آماری و تجربی، نتایج را در رابطه با نظریه‌های مرتبط و شواهد تجربی مورد بحث قرار می‌دهد. در نهایت، بخش پنجم مقاله بر نتایج مطالعه و پیامدهای سیاست بالقوه آنها تمرکز دارد و منبع ارزش‌مندی برای تصمیم‌گیری آگاهانه فراهم می‌کند.

۲. مبانی نظری و پیشینه پژوهش

۲-۱. مبانی نظری پژوهش

تئوری‌های اصلی که عملکرد تقاضای واردات را توضیح می‌دهند شامل نظریه جایگزینی ناقص، نظریه کینزی و نظریه نئوکلاسیک است. این نظریه‌ها بر نقش درآمد، قیمت و نرخ ارز در تعیین تجارت تأکید دارند (هنگ، ۱۹۹۹). با استفاده از سه رویکرد مختلف، یعنی مارشال، چمبرلین و کورنو^۱، نظریه جایگزینی ناقص بر اهمیت تأثیر قیمت و درآمد بر تقاضای واردات تأکید می‌کند (باثالومو^۲، ۲۰۱۰). شرط مارشال فرض می‌کند که بازدهی به مقیاس در سطح شرکت ثابت است. اما در سطح صنعت، بازدهی افزایشی وجود دارد (شویبو و فتای^۳، ۲۰۱۴). رویکرد چمبرلینی فرض می‌کند که یک صنعت متشکل از شرکت‌های انحصاری و شرکت‌های جدیدی است که با محصولات متمایز وارد بازار می‌شوند تا سود انحصاری در سطح صنعت را حذف کنند. رویکرد کورنو فرض می‌کند که ساختار بازار شامل چند شرکت رقابت ناقص است که تولید یک‌دیگر را به عنوان داده شده در نظر می‌گیرند (شویبو و فتای^۳، ۲۰۱۴؛ باثالومو، ۲۰۱۰). براساس نظریه تقاضای متعارف، در نظریه جان‌شینینی ناقص، فرض می‌شود که مصرف‌کننده برای حداکثر کردن سود خود تحت محدودیت بودجه عمل می‌کند. به عبارت دیگر تابع تقاضای واردات نشان‌دهنده درآمد کشور واردکننده، قیمت کالای وارداتی و قیمت کالاهای تولید داخلی است (گلدشتاین و خان^۴، ۱۹۸۵). به طور مشابه، نظریه کینزی نقش عوامل کلان اقتصادی را در تعیین تقاضای واردات توضیح داده و تقاضای واردات را به عنوان تابعی از درآمد و قیمت در نظر گرفته، در حالی که فرض می‌کند که اشتغال، متغیر است و جایجایی سرمایه قابل تنظیم است. این امر پیامدهای تغییرات هزینه در خروجی برای تعادل پرداخت را تشخیص داده و امکان‌پذیر می‌سازد. نظریه نئوکلاسیک با چارچوب هکشر اوهلین^۵ (H-O) یک نظریه محوری در تجارت بین‌المللی است که بر اساس نظریه مزیت نسبی دیوید

¹ Hong

² Marshallian, Chamberlainian & Cournot

³ Bathalomew

⁴ Shuaibu & Fatai

⁵ Goldstein and Khan

⁶ Heckscher Ohlin (H-O)

ریکاردو^۱ (۱۸۱۷) توسعه یافته است. مدل ریکاردو در درجه اول بر روی تفاوت‌های بهره‌وری نیروی کار به عنوان مبنای مزیت نسبی تمرکز داشت و پیشنهاد می‌کرد که کشورها باید در تولید کالاهایی که کارایی نسبی دارند، تخصص داشته باشند. با این حال، هکشر اوهلین این دیدگاه را با معرفی این مفهوم گسترش دادند که تفاوت در ارزش عوامل می‌تواند منجر به مزیت‌های نسبی شود. این تئوری فرض می‌کند که کشورها کالاهایی را صادر خواهند کرد که از عوامل فراوان تولید خود با شدت بیشتری استفاده می‌کنند، در حالی که کالاهایی را وارد می‌کنند که به عواملی نیاز دارند که فراوانی کمتری دارند. آنها استدلال کردند که:

الف) کشورهای دارای سرمایه فراوان، کالاهای سرمایه بر را صادر خواهند کرد.

ب) کشورهایی که نیروی کار فراوان دارند، کالاهای نیروی کار را صادر خواهند کرد (انگلاما و همکاران^۲، ۲۰۱۳). به عبارت دیگر، این نظریه پیشنهاد می‌کند که تقاضای واردات به هزینه‌ای که کشور واردکننده برای تولید یک کالای خاص نسبت به شریک تجاری خود متحمل می‌شود، بستگی دارد. همچنین، مزیت نسبی بر تأثیرات قیمت نسبی واردات بر حجم و جهت تجارت بین‌المللی تمرکز دارد. این تئوری به تأثیرات تغییرات درآمد بر تجارت توجهی ندارد، زیرا اشتغال را ثابت و تولید را داده شده فرض می‌کند (باتالومبو، ۲۰۱۰).

۲-۲. پیشینه پژوهش

۲-۲-۱. مطالعات خارجی

مانوئل و مونسرراتدر^۳ (۲۰۲۴) به بررسی تأثیر متقابل بین واردات مواد معدنی و عوامل مختلف (برق تجدیدپذیر، قیمت نفت و مواد معدنی، تولید ناخالص داخلی و نرخ ارز) با روش خودرگرسیون بردار پانل^۴ (GMM-PVAR) برای بازه زمانی ۱۹۹۰ تا ۲۰۲۰ پرداخته‌اند. نتایج آنان حاکی از آن است که واردات مواد معدنی به طور غیرخطی با متغیرهای پژوهش مرتبط است، بسته به افق زمانی در نظر گرفته شده، تقاضا برای واردات مواد معدنی ممکن است افزایش یا کاهش یابد.

اسلام و سوهاگ^۵ (۲۰۲۳) تابع تقاضای واردات مواد معدنی و ظرفیت انرژی بادی ایالات متحده را از سال ۱۹۹۶ تا ۲۰۲۰ با استفاده از مدل الگوی خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی پویا (DARDL) بررسی نموده‌اند. نتایج آنان حاکی از آن است که رابطه بلندمدت معناداری بین تقاضای واردات مواد معدنی و ظرفیت نیروگاه بادی در ایالات متحده وجود دارد. قیمت مواد معدنی فرضیه تقاضای مارشالی را حفظ نکرده و قیمت نفت گزاره اثر جایگزینی را در بلندمدت و کوتاه‌مدت حفظ می‌کند.

یو و همکاران (۲۰۲۳) تقاضا برای انرژی‌های تجدیدپذیر و نوآوری‌های تکنولوژیکی واردات مواد معدنی را در ۱۰ اقتصاد برتر دارای منابع معدنی فراوان از سال ۱۹۹۵ تا ۲۰۲۰ بررسی نموده‌اند. نتایج آنان نشان داد که

¹ Ricardo

² Englama et al.

³ Manuel & Monserrate

⁴ System Generalized Method Panel Vector Autoregressive (GMM-PVAR)

⁵ Islam and Sohag

قیمت منابع معدنی با تقاضای آنها در کوتاه‌مدت ارتباط منفی و معناداری دارد و در بلندمدت این رابطه مثبت است. همچنین، استفاده از منابع انرژی تجدیدپذیر نیاز به منابع معدنی را افزایش می‌دهد.

کلینک آنا و همکاران (۲۰۲۳) چگونگی تغییر تقاضای واردات مواد معدنی کشورهای واردکننده عمده مواد معدنی در پاسخ به انتقال انرژی پاک بین سال‌های ۲۰۰۰ و ۲۰۲۱ برای ۱۴ کشور منتخب را با استفاده از روش توزیع شده خودرگرسیون مقطعی^۱ (CS-ARDL) بررسی می‌کنند. نتایج آنان نشان داد که مصرف انرژی تجدیدپذیر و نرخ ارز، تاثیر مثبت و قابل توجهی بر واردات منابع معدنی دارد. افزایش تولید ناخالص داخلی منجر به کاهش واردات مواد معدنی می‌شود، این اثر از نظر آماری معنادار نیست.

اسلام و همکاران (۲۰۲۲) پاسخ تابع تقاضای واردات مواد معدنی به انتقال انرژی پاک را برای کشورهای منتخب^۲ OECD واردکننده مواد معدنی در دوره ۱۹۹۰ تا ۲۰۲۰ را با رویکرد تأخیر توزیع شده خودرگرسیون مقطعی (CS-ARDL) تحلیل کرده‌اند. نتایج آنان نشان می‌دهد که افزایش قیمت نفت باعث کاهش تقاضای واردات برای این منبع می‌شود، هر چند که تأثیر آن قابل توجه نیست. رابطه مثبت و معناداری بین واردات مواد معدنی و نرخ ارز نیز به دست آورده‌اند.

۲-۲-۲. مطالعات داخلی

شهبازی و همکاران (۱۴۰۳) تاثیر تغییرات قیمت انرژی بر شدت مصرف انرژی در محصولات معدنی را با استفاده از یک مدل تعادل عمومی قابل محاسبه پویا طی سناریوسازی (شوک قیمتی گاز و نفت) بررسی نموده‌اند. نتایج آنان نشان داد که برای ایران، در سناریوی اول، بهبود مستمر بهره‌وری انرژی حاصل شده و مقادیر شدت انرژی در کل، منفی باقی می‌ماند. سناریوی دوم افزایش موقت شدت انرژی را برای ایران و به دنبال آن کاهش تدریجی نشان می‌دهد که نشان‌دهنده افزایش انرژی بخش محصولات معدنی در آینده نزدیک است. شرکای تجاری و سایر مناطق، کاهش شدیدتری در شدت انرژی، تحت سناریوی دوم با نرخ کاهش سریع‌تر نشان داده‌اند و شامل انتظارات بالاتر برای بهبود بهره‌وری انرژی است.

صیادی و همکاران (۱۴۰۲) در پژوهشی اثرات سیاست‌های حذف یارانه حامل‌های انرژی، اعمال مالیات کربن بر متغیرهای عملکرد اقتصادی، میزان مصرف انرژی و انتشار دی‌اکسیدکربن (CO₂) را با استفاده از مدل تعادل عمومی با استفاده از سناریوسازی بررسی نموده‌اند. نتایج آنان نشان داد که در سناریوی حذف یارانه حامل‌های انرژی در کوتاه‌مدت، تولید ناخالص داخلی و انتشار CO₂ کاهش یافته است. البته میزان کاهش CO₂ در بلندمدت بیشتر است. افزایش مالیات کربن در مقایسه با حذف یارانه حامل‌های انرژی، علاوه بر اثر کاهش کمتر بر تولید ناخالص داخلی در کوتاه‌مدت، کاهش چشم‌گیرتری در بلندمدت نیز داشته است.

محمدی‌پور و همکاران (۱۴۰۰) اثرات شوک‌های قیمتی حامل‌های انرژی بر اقتصاد کلان ایران را طی سال‌های ۱۳۶۸ تا ۱۳۹۶ با استفاده از رویکرد مدل تعادل عمومی پویای تصادفی تحلیل نموده‌اند. نتایج آنان حاکی از آن است که تمام شوک‌های قیمتی در حامل‌های انرژی انتخابی منجر به افزایش هزینه‌های تولید و

¹ Cross-Sectional AutoRegressive Distributed Lag (CS-ARDL)

² Organization for Economic Cooperation and Development (OECD)

تشدید شرایط تورمی می‌شود. در نتیجه، کاهش مصرف کل، سرمایه‌گذاری کل و تقاضای کلی نیز وجود داشته و در نتیجه سطح اشتغال کاهش می‌یابد.

بهبودی و همکاران (۱۳۹۸) تاثیر توسعه بخش معدن و صنایع معدنی بر درآمد خانوارها و دولت در ایران را با استفاده از ماتریس حسابداری سال ۱۳۹۰ مورد تجزیه و تحلیل قرار داده‌اند. یافته‌های آنان نشان داد که افزایش سرمایه‌گذاری و بهره‌وری کلی عوامل تولید در معدن و صنایع معدنی باعث افزایش درآمد خانوارهای شهری، روستایی و دولت می‌شود. همچنین رشد بخش معدن در ایران در مقایسه با خانوارهای روستایی تأثیر بیش‌تری بر درآمد خانوارهای شهری دارد.

کسرابی و همکاران (۱۳۹۷) با استفاده از مدل خودرگرسیون برداری^۱ (VAR) تاثیر شوک‌های قیمت نفت را بر بخش‌های صنعت و معدن ایران از سال ۱۳۶۷ تا ۱۳۹۴ مورد بررسی و تحلیل قرار داده‌اند. یافته‌های آنها نشان می‌دهد که شوک‌های مثبت در درآمدهای نفتی تأثیر غیرخطی بر متغیرهای مدل دارند. علاوه بر این، اثر شوک‌های درآمد واقعی نفت بر صادرات واقعی در طول زمان به طور مداوم مثبت باقی می‌ماند.

حیدری و همکاران (۱۳۹۵) با استفاده از مدل همبستگی شرطی پویا^۲ (DCC) بررسی کردند که چگونه واردات کالاهای مصرفی، واسطه‌ای و سرمایه‌ای بر انتقال نوسانات قیمت نفت خام به بخش صنعت و معدن ایران از سال ۱۳۶۷ تا ۱۳۹۲ تأثیر می‌گذارد. یافته‌های آنان حاکی از وجود رابطه مثبت بین واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای بوده، در حالی که برای واردات کالاهای مصرفی بر سری همبستگی پویا تأثیرگذاری منفی حاصل شده است.

اگرچه تحقیقات موجود زمینه‌ای را برای درک تأثیرات گسترده نوسانات قیمت انرژی بر متغیرهای کلان اقتصادی فراهم کرده است، اما تمرکز محدود بر بخش معدن در مطالعات کاربردی قبلی می‌تواند به دلیل استفاده ناکافی از پتانسیل این بخش باشد، کمبود تحقیقات علمی-تخصصی در جنبه‌های مختلف صنعت و معدن، چالشی مهم برای این بخش است که مانع درک جامع از پویایی منحصر به فرد و چالش‌های مرتبط با واردات انرژی و محصولات معدنی می‌شود. علاوه بر این، کمبود قابل توجهی در توسعه مدل‌های تخصصی تعادل عمومی قابل محاسبه پویا (DCGE) متناسب با بخش محصولات معدنی وجود دارد. کاربرد چنین مدل‌هایی می‌تواند درک واضح‌تری از روابط موجود داشته و ارزیابی دقیق‌تری از پیامدهای صادراتی برای محصولات معدنی را از طریق رویکردهای مدل‌سازی امکان‌پذیر سازد. از این‌رو، در مطالعه حاضر سعی شده است اثرات آزادسازی قیمت حامل‌های انرژی را بر واردات بخش معدن در مناطق و کشورهای مختلف جهانی با استفاده از مدل تعادل عمومی قابل محاسبه پویا مورد بررسی قرار گیرد. پیش‌بینی می‌شود یافته‌های این تحقیق بینش‌های ارزش‌مندی را برای ذی‌نفعان صنعت و معدن و سیاست‌گذاران فراهم و امکان توسعه برنامه‌های واردات استراتژیک را فراهم کند که می‌تواند کارایی تجارت را افزایش دهد. چنین بینش‌هایی می‌تواند در احیای بخش معدن با بهینه‌سازی تخصیص منابع و افزایش مزیت رقابتی در بازار جهانی مفید بوده و به رشد اقتصادی پایدار و ثبات در مناطق غنی از منابع کمک کنند.

¹ Vector Auto Regression (VAR)

² Dynamic Conditional Correlation (DCC)

۳. روش‌شناسی پژوهش

درک ارتباط متقابل بین اقتصاد، انرژی، محیط‌زیست و تجارت برای تحلیل سیاست اقتصادی ضروری است. توسعه مدل‌های جامعی که بتواند این اثرات را در محیط پویا (بافرض ثبات سایر شرایط) تجزیه و تحلیل کند، ضروری می‌باشد (جلایی و همکاران، ۱۴۰۰). در حوزه انرژی و اقتصاد محیطی، مدل‌های مختلف تعادل عمومی قابل محاسبه^۱ (CGE) به طور گسترده مورد استفاده قرار گرفته‌اند که چارچوبی منسجم برای ارزیابی اثرات اقتصادی انرژی و محیط‌زیست ارائه می‌کند. مدل پروژه-انرژی تحلیل تجارت جهانی (GTAP-E)، یک مدل تعادل عمومی قابل محاسبه چندعاملی، چندبخشی و چندمنطقه‌ای است که توسط بورنیاکس و ترونک^۲ (۲۰۰۲) توسعه یافته است. این مدل‌ها به محققان اجازه می‌دهند تا اثرات مستقیم، غیرمستقیم و القایی سیاست‌های اقتصادی مختلف را ارزیابی کند و درک عمیق‌تری از اثرات کلان اقتصادی ارائه دهند، که شامل تجزیه و تحلیل اثرات بر تولید، اشتغال، تجارت و رفاه در بخش‌ها و مناطق مختلف است. مدل‌های تعادل عمومی قابل محاسبه پویا^۳ (DCGE) که توسط پروژه تحلیل تجارت جهانی ایجاد شده‌اند، تحلیل اقتصادی پویا را در چارچوب تعادل عمومی کاربردی تسهیل می‌کنند. آنها از داده‌های واقعی اقتصادی برای پیش‌بینی واکنش یک اقتصاد به تغییرات در سیاست، فناوری یا سایر عوامل تأثیرگذار استفاده می‌کنند. کمی کردن تأثیر اقتصادی بخش معدنی و انرژی با تعیین میزان ورودی‌های بخش معدنی و انرژی از سایر بخش‌های تولیدی به ازای بازده هر واحد پولی امکان‌پذیر است. در بخش واردات، شرکت‌های متعددی کالاهای همگن را از بازارهای بین‌المللی با قیمت p_t^{CX} خریداری کرده و از طریق استراتژی‌های برندسازی به محصولات متمایز تبدیل می‌کنند. شاخص قیمت کالاهای وارداتی (p_t^F) را می‌توان با چارچوب زیر توصیف کرد:

$$p_t^F = \left(\int_0^1 P_{jt}^{F^{1-\theta}} d_j \right)^{\frac{1}{1-\theta}} \quad (1)$$

(t) دوره زمانی، (θ) تعداد بنگاه‌ها (شرکت‌ها)، (F) اندیس واردات، کالاهای وارد شده (imp_t) ترکیب پیوسته‌ای از کالای وارداتی متمایز (j) می‌باشند که هر کدام با قیمت (P_{jt}^F) عرضه شده و از یک تابع کشش جانشینی ثابت^۴ (CES) به صورت زیر پیروی می‌کنند:

$$imp_t = \left(\int_0^1 imp_{jt}^{1-\theta} d_j \right)^{\frac{1}{1-\theta}} \quad (2)$$

بنابراین، تقاضا برای کالاهای وارداتی (imp_t)، به صورت زیر به دست می‌آید.

$$imp_{jt} = \left(\frac{P_{jt}^F}{P_t^F} \right)^{-\theta_F} imp_t \quad (3)$$

¹ Computable General Equilibrium (CGE)

² Burniaux & Trong

³ Dynamic Computable General Equilibrium

⁴ Constant Elasticity of Substitution (CES)

شرکت‌های واردکننده نیز مانند تولیدکنندگان کالاهای واسطه‌ای داخلی قادر به بهینه‌سازی قیمت‌های خود در هر دوره نیستند. برحسب روش کالوو^۱ (۱۹۸۳)، برای آن دسته از شرکت‌هایی که نمی‌توانند به بهینه‌سازی قیمت دست یابند، قیمت از طریق مکانیسم خاصی تعیین می‌شود. این مکانیسم به صورت زیر حاصل می‌شود:

$$P_{t+1}^F = (\pi_t^F) \tau_F P_t^F \quad (۴)$$

در معادله (۴) پارامتر τ_F درجه شاخص‌بندی قیمت کالاهای وارداتی به شمار می‌آید. شرکت‌های واردکننده، حاشیه سود خود را بهینه می‌کنند در حالی که محدودیت‌های تحمیل شده توسط کشش قیمت را نیز در نظر می‌گیرند. در این چارچوب تحلیلی، نمایش لگاریتمی خطی منحنی فیلیس، که دینامیک تورم کالاهای وارداتی را توصیف می‌کند را می‌توان به صورت زیر بیان کرد (ترکی و صنایع‌زاده، ۱۴۰۲):

$$\hat{\pi}_t^X = \frac{\beta}{1 + \beta \tau_x} E_t \hat{\pi}_{t+1}^X + \frac{\tau_x}{1 + \beta \tau_x} \hat{\pi}_{t-1}^X + \frac{1}{1 + \beta \tau_x} \frac{(1 - \theta_F B)(1 - \theta_F)}{\theta_F} (\widehat{mC}_t^X + \hat{n}_t^X) \quad (۵)$$

در معادله فوق عمل‌گر انتظارات (E_t)، نرخ تنزیل بین زمانی (β)، نرخ تورم ناخالص (π_t^X)، کشش جانشینی بین کالاهای مصرفی داخل و وارداتی (c_x^t) و درجه شاخص‌بندی کالاهای صادراتی (τ_x) می‌باشد. این معادله تعامل بین تورم مورد انتظار، درجه شاخص‌سازی و پارامترهای منعکس‌کننده ساختار هزینه در رابطه با پویایی تورم را نشان می‌دهد. این رویکرد چندوجهی نه تنها سهم اقتصادی بخش‌های معدن و انرژی را مشخص می‌کند، بلکه پیچیدگی‌های ذاتی در مدیریت پایدار این صنایع را نیز برجسته می‌کند.

این مطالعه با استفاده از داده‌های SAM از پایگاه داده GTAP نسخه ۱۰، که شامل اطلاعات ۱۴۱ منطقه، ۶۷ بخش و ۸ عامل تولید برای دوره زمانی سال ۲۰۲۰ که براساس سال پایه ۲۰۱۴ انتشار یافته کالیبره شده و با بسته نرم افزاری GEMPACK و RunDynam تجزیه و تحلیل می‌گردد. همچنین، این داده‌ها در چهار بخش (۱. کشاورزی، ۲. نفت، گاز، زغال سنگ و مواد معدنی، ۳. صنعت، ۴. خدمات)، متمرکز بوده و پنج عامل تولید (نیروی کار ماهر، نیروی کار غیرماهر، منابع طبیعی، زمین و سرمایه) را در سه منطقه (ایران، شرکای تجاری ایران و سایر کشورها) در نظر می‌گیرد. تجمیع داده‌های مربوط به مناطق، عوامل تولید اولیه و بخش‌های مختلف اقتصادی براساس اهداف تحقیق در جدول (۱) گردآوری شده است.

جدول شماره (۱) تجمیع داده‌ها براساس ماتریس حسابداری اجتماعی

طبقه	قبل از تجمیع در پایگاه داده GTAP10	بعد از تجمیع و براساس اهداف پژوهش
بخش‌های اقتصادی	۶۷ بخش و زیربخش	۱۷ بخش (نفت، گاز، برق، الکتریسیته، زغال سنگ، آهن و فلزات اساسی، صنعت، کشاورزی، محصولات معدنی، محصولات شیمیایی، محصولات غذایی، محصولات دارویی، محصولات خودرویی، پوشاک و چرم، ریخته‌گری و خدمات)

¹ Calvo

طبقه	قبل از تجمیع در پایگاه داده GTAPIO	بعد از تجمیع و براساس اهداف پژوهش
	نیروی کار ماهر، نیروی کار غیرماهر، منابع طبیعی، زمین و سرمایه	نیروی کار ماهر، نیروی کار غیرماهر، منابع طبیعی، زمین و سرمایه
مناطق	۱۴۱ منطقه یا بخش	۱. ایران ۲. شرکای تجاری (آرژانتین، آفریقای جنوبی، اسپانیا، آذربایجان، آلمان، ارمنستان، ایتالیا، امارات متحده عربی، اندونزی، اوکراین، بریتانیا، برزیل، تایلند، تایوان، چین، ترکیه، روسیه، دانمارک، ژاپن، فرانسه، قزاقستان، عراق، سنگاپور، سری لانکا، شیلی، یونان، مالزی، کره، هند، هلند) ۳. سایر مناطق جهان

انرژی به عنوان یک ستون اساسی اقتصاد جهانی و عامل حیاتی در امنیت ملی عمل کرده، نقش ویژه در تقویت رشد و توسعه پایدار در هر کشور ایفا می‌کند. منابع معتبر جهانی به طور مداوم نشان می‌دهد که نفت و گاز طبیعی به عنوان منابع اولیه انرژی برای آینده قابل پیش‌بینی باقی خواهند ماند که نشان‌دهنده اکثریت مصرف انرژی در سراسر جهان و افزایش مداوم تقاضا برای این کالاهای ضروری است. علاوه بر این، نوسانات در قیمت این منابع می‌تواند به طور قابل توجهی بر تقاضای انرژی و الگوهای مصرف تأثیر بگذارد. از این رو، در تحقیق حاضر، شوک قیمتی گاز طبیعی و نفت - به نمایندگی از منابع انرژی جهانی - مورد بررسی قرار می‌گیرد. با توجه به هدف اصلی مطالعه که بررسی چگونگی تأثیر تغییرات قیمت حامل‌های انرژی بر واردات محصولات معدنی است، دو سناریوی؛ (۱) شوک پنج درصدی قیمت گاز طبیعی (۲) شوک پنج درصدی قیمت نفت، طی دوره زمانی ۲۰۲۳ تا ۲۰۵۰ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و نتایج این تحلیل در بخش بعدی ارائه گردیده است.

۴. تجزیه و تحلیل داده‌ها و یافته‌های پژوهش

۴-۱. تحلیل آماری

تجارت محصولات معدنی از اهمیت اقتصادی قابل توجهی برای کشورها برخوردار است و به عنوان یک جریان درآمد حیاتی برای کشورهای صادرکننده عمل می‌کند، در عین حال مواد اولیه ضروری را برای کشورهای واردکننده فراهم کرده و در نتیجه صنایع و فعالیتهای اقتصادی زیادی را پشتیبانی می‌کند. در سال‌های اخیر، محصولات معدنی نقش مهمی در اقتصاد جهانی ایفا کرده‌اند، به طوری که کشورهای مختلف برای تامین نیازهای صنعتی و تولیدی خود به شدت به واردات متکی هستند. در جدول زیر کشورهای برتر واردکننده محصولات معدنی براساس آخرین داده‌ها آورده شده است:

جدول شماره (۲) کشورهای برتر واردات محصولات معدنی

ردیف	کشور	میزان واردات (دلار آمریکا)
۱	چین	۱۸۴,۴۳۸,۳۸۸,۰۰۵
۲	ایالات متحده	۱۱۳,۵۷۰,۲۰۸,۶۰۰
۳	سوئیس	۱۰۳,۲۵۰,۶۷۰,۸۳۴
۴	آلمان	۸۹,۶۷۲,۳۱۵,۴۳۰
۵	انگلستان	۸۸,۳۴۹,۱۳۱,۸۴۰
۶	هند	۸۱,۴۰۶,۸۵۵,۰۳۰
۷	امارات متحده عربی	۵۸,۲۸۶,۱۱۴,۳۲۵
۸	ایتالیا	۵۷,۱۷۴,۴۸۳,۹۲۴
۹	ترکیه	۴۴,۷۰۶,۹۴۵,۳۰۶
۱۰	هنگ کنگ	۴۴,۵۱۶,۲۳۶,۴۰۵

منبع: سایت کسب و کار جهانی^۱، ۲۰۲۴

مبالغ کل واردات منعکس کننده سرمایه‌گذاری مالی هر کشور بر روی منابع معدنی است که برای صنایع مختلف از جمله تولید، فناوری و ... ضروری هستند. چین در واردات مواد معدنی پیش‌تاز است که نشان‌دهنده پایگاه صنعتی گسترده و تقاضای مواد خام برای تولید است. ایالات متحده با تأکید بر اتکای خود به مواد معدنی وارداتی برای حمایت از صنایع متنوع و پروژه‌های زیربنایی خود، در رتبه دوم قرار دارد. رتبه سوم، میزان بالای واردات سوئیس را می‌توان به نقش آن به عنوان یک مرکز مالی و صناعی که به منابع معدنی خاص نیاز دارند نسبت داد. واردات قابل توجه آلمان و انگلستان منعکس کننده بخش تولید رو به رشد آنها است که به مواد معدنی مختلف برای فرآیندهای تولید نیاز دارد. موقعیت هند نشان‌دهنده چشم‌انداز صنعتی و اقتصادی روبه‌رشد، با افزایش تقاضا برای مواد معدنی برای حمایت از توسعه آن است. واردات امارات متحده عربی و ایتالیا ممکن است ناشی از بخش‌های ساختمانی و انرژی آن باشد که به شدت به نهاده‌های معدنی مختلف متکی است. واردات ترکیه اقتصاد روبه‌رشد و نیازهای آن را به مواد معدنی به ویژه در زیرساخت‌ها نشان می‌دهد. همچنین، هنگ کنگ به عنوان یک مرکز تجاری بزرگ، مواد معدنی را برای حمایت از صنایع محلی خود و نیازهای صادرات مجدد وارد می‌کند. کشورهای آسیایی، به ویژه چین و هند، احتمالاً به دلیل جمعیت زیاد و تقاضاهای صنعتی، بر واردات مواد معدنی غالب هستند. کشورهای توسعه یافته در اروپا و آمریکای شمالی سطوح بالایی از واردات مواد معدنی را نشان می‌دهند که بیانگر صنعتی شدن آنها و لزوم تامین پایدار منابع معدنی در اقتصادهای مدرن است. با توجه به جدول فوق می‌توان بیان نمود که کشورهایی مانند چین و هند احتمالاً روی فناوری‌هایی سرمایه‌گذاری می‌کنند که کارایی منابع و قابلیت‌های بازیافت را افزایش می‌دهند. این تمرکز

^۱ Global EDGE

می‌تواند وابستگی آنها به مواد معدنی وارداتی را در طول زمان کاهش داده و الگوهای تجارت جهانی را با خودکفایی آنها تغییر دهد. تنش‌های ژئوپلیتیکی جاری، مانند تنش‌های ناشی از درگیری‌هایی که بر مناطق عمده تولیدکننده مواد معدنی (مانند روسیه) تأثیر می‌گذارد که این امر می‌تواند منجر به نوسان قیمت‌های مواد معدنی و اختلال در عرضه شود.

در سال ۱۴۰۲ کشور چین با سهم ۳۵ درصدی منبع اصلی واردات مواد معدنی به کشور ایران می‌باشد، این سهم بر روابط تجاری و همکاری گسترده ایران و چین تأکید می‌کند. امارات متحده عربی با سهم ۲۶ درصدی، دومین تامین کننده بزرگ واردات مواد معدنی است، عوامل موثر این رابطه عبارتند از: نزدیکی جغرافیایی، زیرساخت‌های حمل‌ونقل و روابط تجاری تثبیت شده. سطح بالای تجارت بین ترکیه و ایران و نزدیکی جغرافیایی ۱۷ درصد از واردات معدنی ایران را به ترکیه اختصاص داده است. روابط تجاری و سیاسی دوجانبه، همراه با ثروت معدنی موجود در عراق، باعث شده تا شش درصد از واردات معدنی ایران را به خود اختصاص دهد. با توجه به موقعیت استراتژیک جغرافیایی و تجاری هنگ کنگ، این کشور به عنوان یک مجرای مهم برای واردات عمل کرده و چهار درصد در واردات ایران سهم دارد. نزدیکی جغرافیایی و روابط تجاری مطلوب عمان موجب شده تا سه درصد به واردات مواد معدنی ایران کمک نماید. سایر کشورها با سهم نه درصدی در مقادیر کم‌تر مواد معدنی و تجهیزات را به ایران وارد می‌کنند (سازمان توسعه تجارت ایران، ۱۴۰۳).

شاخص قیمت واردات^۱ (IPI) محصولات معدنی یک شاخص اقتصادی است که بیانگر میانگین تغییر در طول زمان در قیمت کالاهای معدنی وارداتی به یک کشور است، که نه تنها معیاری برای پویایی قیمت است، بلکه برای درک روندهای اقتصادی گسترده، به ویژه در کشورهایی که برای فعالیت‌های صنعتی و تجاری به شدت به مواد معدنی وارداتی وابسته هستند، بسیار مهم است. نمودار زیر شاخص قیمت وارداتی محصولات معدنی جهانی را در بازه زمانی ۱۹۹۴ تا ۲۰۲۴ را نشان می‌دهد.



نمودار شماره (۱) شاخص قیمت وارداتی محصولات معدنی

منبع: بانک فدرال رزرو^۲، ۲۰۲۴

^۱ Import Price Index (IPI)

^۲ Federal Reserve Bank

با توجه به شکل (۱) شاخص قیمت واردات محصولات معدنی از سال ۱۹۹۴ دارای نوسان بوده، در سال ۱۹۹۹ به کم‌ترین میزان رسیده که به دلیل بحران مالی آسیا (۱۹۹۷-۱۹۹۸) می‌باشد زیرا این بحران منجر به کاهش تقاضا گردید. سپس در سال ۲۰۰۸ به بالاترین میزان رسیده، پس از بحران مالی ۲۰۰۸ به رکود اقتصادی در سطح جهانی منجر شده که باعث کاهش شدید تقاضا و در نتیجه قیمت واردات مواد معدنی گردید، کاهش در فعالیت صنعتی و تقاضای مصرف‌کننده در سراسر جهان در سال ۲۰۰۹ نیز منجر به کاهش قیمت‌ها شد زیرا بازارها با کاهش تقاضا سازگار شدند. در بازه زمانی ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۹ نوسانات ادامه داشت، در سال ۲۰۲۰ به علت بیماری کووید-۱۹ به شدت کاهش یافت، زیرا شروع همه‌گیری باعث اختلال قابل توجهی در زنجیره تامین جهانی و کاهش فعالیت صنعتی شد که باعث کاهش شدید تقاضا برای محصولات معدنی شد. اقتصادهای بزرگ، قرنطینه را تجربه کردند. در سال ۲۰۲۳ با شروع مجدد اقتصادها، تقاضای مجدد افزایش یافت که باعث افزایش شدید قیمت‌ها و به دنبال آن اصلاحاتی گردید زیرا بازارها در سال ۲۰۲۳ مجدداً با واقعیت‌های جدید اقتصادی تنظیم شدند. به طور کلی، نوسانات قیمت‌های وارداتی محصولات معدنی را می‌توان به تأثیر متقابل پیچیده عوامل اقتصادی از جمله پویایی تقاضا و عرضه جهانی، سفته‌بازی و رویدادهای جهانی بی‌سابقه مانند بحران‌های مالی و همه‌گیری‌ها نسبت داد.

۴-۲. نتایج تجربی

ارزش واردات محصولات معدنی یک شاخص حیاتی از فعالیت اقتصادی، در دسترس بودن منابع و روابط تجاری یک کشور است. محصولات معدنی طیف متنوعی از مواد خام شامل مواد فلزی و غیرفلزی، منابع انرژی مانند زغال سنگ، نفت و مواد صنعتی ضروری برای فرآیندهای مختلف تولید را دربرمی‌گیرند، اهمیت این محصولات در نقش محوری آنها در حمایت از صنایع داخلی و توسعه زیرساخت‌ها است. جدول زیر ارزش واردات محصولات معدنی را تا افق زمانی ۲۰۵۰ ارائه می‌دهد.

جدول شماره (۳) ارزش واردات محصولات معدنی

سال	شوگ پنج درصدی قیمت گاز طبیعی			شوگ پنج درصدی قیمت نفت		
	ایران	شرکای تجاری	سایر مناطق	ایران	شرکای تجاری	سایر مناطق
۲۰۲۳	-۴/۷۱	-۰/۰۷	-۰/۰۹	-۱۸/۳۴	-۰/۲۹	-۰/۲۶
۲۰۲۴	-۴/۶۱	-۰/۰۹	-۰/۱۱	-۲۱/۸۱	-۰/۳۸	-۰/۳۳
۲۰۲۵	-۴/۴۷	-۰/۱	-۰/۱۲	-۲۵/۱۳	-۰/۴۷	-۰/۴۱
۲۰۲۶	-۴/۳۷	-۰/۱۲	-۰/۱۴	-۲۸/۲۲	-۰/۵۹	-۰/۵۲
۲۰۲۷	-۴/۳۱	-۰/۱۵	-۰/۱۶	-۳۱/۰۳	-۰/۷۲	-۰/۶۴
۲۰۲۸	-۴/۳	-۰/۱۷	-۰/۱۸	-۳۳/۵۳	-۰/۸۷	-۰/۷۸
۲۰۲۹	-۴/۳۳	-۰/۲۱	-۰/۲۱	-۳۵/۷۴	-۱/۰۵	-۰/۹۵
۲۰۳۰	-۴/۳۸	-۰/۲۴	-۰/۲۴	-۳۷/۶۶	-۱/۲۵	-۱/۱۶
۲۰۳۱	-۴/۴	-۰/۲۸	-۰/۲۸	-۳۶/۹۳	-۱/۴۳	-۱/۳۵
۲۰۳۲	-۴/۴۳	-۰/۳۳	-۰/۳۳	-۳۵/۹۹	-۱/۶۴	-۱/۵۷

سال	شوگ پنج درصدی قیمت گاز طبیعی			شوگ پنج درصدی قیمت نفت		
	ایران	شرکای تجاری	سایر مناطق	ایران	شرکای تجاری	سایر مناطق
۲۰۳۳	-۴/۴۵	-۰/۳۸	-۰/۳۹	-۳۴/۸۳	-۱/۸۹	-۱/۸۳
۲۰۳۴	-۴/۴۷	-۰/۴۵	-۰/۴۶	-۳۳/۵	-۲/۱۸	-۲/۱۵
۲۰۳۵	-۴/۴۸	-۰/۵۳	-۰/۵۴	-۳۲/۰۸	-۲/۵۱	-۲/۵۱
۲۰۳۶	-۴/۴۹	-۰/۶۱	-۰/۶۲	-۳۰/۵۵	-۲/۸۹	-۲/۹۳
۲۰۳۷	-۴/۴۸	-۰/۷۱	-۰/۷۴	-۲۸/۸۹	-۳/۳۲	-۳/۴۱
۲۰۳۸	-۴/۴۵	-۰/۸۲	-۰/۸۷	-۲۷/۱	-۳/۷۹	-۳/۹۴
۲۰۳۹	-۴/۴۱	-۰/۹۴	-۱	-۲۵/۱۹	-۴/۲۷	-۴/۴۹
۲۰۴۰	-۴/۳۵	-۱/۰۵	-۱/۱۲	-۲۳/۲۷	-۴/۷۲	-۵/۰۱
۲۰۴۱	-۴/۲۸	-۱/۱۳	-۱/۲۲	-۲۱/۳۳	-۵/۰۸	-۵/۴۲
۲۰۴۲	-۴/۱۸	-۱/۱۸	-۱/۲۷	-۱۹/۳۷	-۵/۲۹	-۵/۶۶
۲۰۴۳	-۴/۰۴	-۱/۱۷	-۱/۲۶	-۱۷/۴۴	-۵/۳۹	-۵/۶۷
۲۰۴۴	-۳/۸۸	-۱/۱۱	-۱/۱۹	-۱۵/۶۲	-۵/۰۶	-۵/۴۱
۲۰۴۵	-۳/۶۸	-۰/۹۹	-۱/۰۷	-۱۴/۰۵	-۴/۶۱	-۴/۹۴
۲۰۴۶	-۳/۴۴	-۰/۸۴	-۰/۹۳	-۱۲/۶۳	-۴	-۴/۳۶
۲۰۴۷	-۳/۱۵	-۰/۶۹	-۰/۸	-۱۱/۲۵	-۳/۳۲	-۳/۷۷
۲۰۴۸	-۲/۸۶	-۰/۵۵	-۰/۷	-۹/۸۸	-۲/۷	-۳/۳۱
۲۰۴۹	-۲/۶۲	-۰/۴۵	-۰/۶۴	-۹/۰۵	-۲/۲۵	-۳/۰۳
۲۰۵۰	-۲/۵	-۰/۳۹	-۰/۶۳	-۹/۶۸	-۲/۰۱	-۲/۹۷

منبع: یافته‌های پژوهش

برای کشور ایران در سناریوی اول ارزش واردات محصولات معدنی روند کاهشی تدریجی را نشان می‌دهد که حاکی از کاهش ارزش واردات در طول زمان است. در سناریوی دوم، مقادیر واردات به طور قابل توجهی نوسان بیش‌تری داشته و افزایش شدیدتری را نشان می‌دهند.

برای شرکای تجاری در سناریوی اول ۱۷ سال اولیه ارزش منفی را نشان می‌دهد که نشان‌دهنده بدتر شدن واردات محصولات معدنی می‌باشد. پس از رسیدن به پایین‌ترین نقطه، افزایش قابل توجهی مشاهده می‌شود، در سال ۲۰۴۲ به اوج رسیده، سپس به تدریج دوباره تا سال ۲۰۵۰ کاهش می‌یابد.

برای سایر مناطق داده‌های سناریوی اول نشان‌دهنده یک خط سیر کلی منفی تا سال ۲۰۳۸ است، واردات در سال‌های اولیه به طور مداوم در حال کاهش است. از سال ۲۰۳۹ به بعد، مقادیر به مثبت تغییر می‌کنند و در سال ۲۰۴۰ به اوج خود رسیده و سپس تا سال ۲۰۵۰ روند کاهشی دارند.

افزایش تقاضای جهانی برای مواد معدنی نیاز به یک استراتژی واردات قوی دارد. کشورها اغلب دارای محدودیت‌هایی در ظرفیت تولید داخلی یا در دسترس بودن منابع خاص می‌باشند که می‌تواند مانع رشد صنعتی شود. با واردات مواد معدنی، دولت‌ها می‌توانند کمبود عرضه را کاهش داده، قیمت‌ها را تثبیت کنند و رقابت‌پذیری

صنایع محلی را افزایش دهند. در جدول زیر تقاضای دولت برای واردات محصولات معدنی در مناطق مورد بررسی پژوهش ارائه می‌شود.

جدول شماره (۴) تقاضای دولت برای واردات محصولات معدنی

سال	شوگ پنج درصدی قیمت گاز طبیعی			شوگ پنج درصدی قیمت نفت		
	ایران	شرکای تجاری	سایر مناطق	ایران	شرکای تجاری	سایر مناطق
۲۰۲۳	۳/۹۵	۰/۰۳	۰/۰۴	۶/۰۷	۰/۱۲	۰/۱۶
۲۰۲۴	۳/۸۹	۰/۰۳	۰/۰۵	۶/۲۶	۰/۱۹	۰/۲۲
۲۰۲۵	۳/۶۴	۰/۰۴	۰/۰۶	۶/۵۳	۰/۲۶	۰/۲۸
۲۰۲۶	۳/۳۱	۰/۰۶	۰/۰۷	۶/۸۶	۰/۳۵	۰/۳۶
۲۰۲۷	۲/۹۵	۰/۰۷	۰/۰۹	۷/۲۵	۰/۴۶	۰/۴۶
۲۰۲۸	۲/۵۹	۰/۱	۰/۱۱	۷/۶۶	۰/۵۹	۰/۵۹
۲۰۲۹	۲/۲۴	۰/۱۲	۰/۱۳	۸/۰۸	۰/۷۵	۰/۷۳
۲۰۳۰	۱/۹۱	۰/۱۵	۰/۱۶	۸/۴۷	۰/۹۴	۰/۹۱
۲۰۳۱	۱/۶	۰/۱۹	۰/۱۹	۷/۳	۱/۱۱	۱/۰۸
۲۰۳۲	۱/۳۲	۰/۲۴	۰/۲۴	۶/۰۹	۱/۳۲	۱/۲۹
۲۰۳۳	۱/۰۸	۰/۳	۰/۲۹	۴/۸	۱/۵۸	۱/۵۳
۲۰۳۴	۰/۸۶	۰/۳۷	۰/۳۵	۳/۴۵	۱/۸۹	۱/۸۳
۲۰۳۵	۰/۶۶	۰/۴۵	۰/۴۳	۲/۱۲	۲/۲۶	۲/۱۸
۲۰۳۶	۰/۴۷	۰/۵۵	۰/۵۲	۰/۸۳	۲/۶۹	۲/۵۸
۲۰۳۷	۰/۳۲	۰/۶۶	۰/۶۲	-۰/۳۷	۳/۲۱	۳/۰۴
۲۰۳۸	۰/۲۱	۰/۸	۰/۷۳	-۱/۴۷	۳/۸	۳/۵۶
۲۰۳۹	۰/۱	۰/۹۴	۰/۸۵	-۲/۴۷	۴/۴۵	۴/۱۱
۲۰۴۰	۰	۱/۱	۰/۹۶	-۳/۳۵	۵/۱	۴/۶۲
۲۰۴۱	-۰/۱۲	۱/۲۳	۱/۰۵	-۴/۱۵	۵/۷	۵/۰۳
۲۰۴۲	-۰/۲۶	۱/۳۴	۱/۱	-۴/۸۹	۶/۱۸	۵/۲۶
۲۰۴۳	-۰/۴۳	۱/۴	۱/۰۹	-۵/۶۱	۶/۴۶	۵/۲۵
۲۰۴۴	-۰/۶۴	۱/۴	۱/۰۲	-۶/۲۸	۶/۴۹	۴/۹۷
۲۰۴۵	-۰/۸۸	۱/۳۵	۰/۹۱	-۶/۸۱	۶/۲۶	۴/۴۷
۲۰۴۶	-۱/۰۹	۱/۲۴	۰/۷۷	-۷/۱۴	۵/۸۱	۳/۸۵
۲۰۴۷	-۱/۲۵	۱/۱	۰/۶۳	-۷/۱۴	۵/۱۹	۳/۲۲
۲۰۴۸	-۱/۳۶	۰/۹۶	۰/۵۳	-۶/۸۱	۴/۵۳	۲/۷
۲۰۴۹	-۱/۴۶	۰/۸۴	۰/۴۶	-۶/۹۵	۳/۹۵	۲/۳۸
۲۰۵۰	-۱/۶۱	۰/۷۴	۰/۴۵	-۸/۵۶	۳/۶	۲/۲۹

منبع: یافته‌های پژوهش

سناریوی اول برای ایران در هر سال کاهش را نشان می‌دهد، در سال ۲۰۴۰ تقاضا نه تنها به صفر می‌رسد، بلکه منفی می‌شود، که ممکن است منعکس‌کننده تغییر شدید در سیاست یا کاهش نیازهای واردات مواد معدنی به دلیل کاهش وابستگی به سوخت‌های فسیلی یا تغییر به سمت منابع انرژی جایگزین باشد. در سناریوی دوم ابتدا روند افزایشی بوده و در سال ۲۰۳۰ به اوج رسیده پس از آن کاهش قابل توجهی داشته است. افزایش اولیه نشان می‌دهد که شوک قیمتی نفت ممکن است افزایش موقت تقاضا برای واردات مواد معدنی را ایجاد کند که احتمالاً ناشی از تعدیل صنعت یا توسعه انرژی جایگزین است. مشابه سناریوی قبلی، سال‌های بعد کاهش شدیدی را نشان می‌دهند که نشان‌دهنده کاهش پیش‌بینی شده واردات مواد معدنی به ارزش‌های منفی است که ممکن است ناشی از تغییرات قابل توجهی در پویایی بازار یا سیاست‌های دولت باشد که به شدت بر تقاضا تأثیر می‌گذارد.

سناریوی اول برای شرکای تجاری افزایش تدریجی را نشان می‌دهد، در سال ۲۰۴۳ به اوج رسیده سپس به طور پیوسته تا سال ۲۰۵۰ کاهش می‌یابد. در مقابل، سناریوی دوم مسیر رشد سریع‌تری دارد. تقاضا به سرعت افزایش می‌یابد و در سال ۲۰۴۴ به اوج می‌رسد، سپس کاهش اندکی تا سال ۲۰۵۰ صورت می‌گیرد. تجزیه و تحلیل نشان می‌دهد که شوک قیمتی نفت تمایل به ایجاد تقاضای پایدار برای محصولات معدنی در مقایسه با شوک قیمتی گاز دارند که اثرات ملایم‌تری دارند.

برای سایر مناطق در سناریوی اول، تقاضا برای واردات محصولات معدنی از سال ۲۰۲۳ تا ۲۰۳۹ افزایش تدریجی را نشان می‌دهد که در سال ۲۰۴۰ به اوج می‌رسد، سپس تقاضا از سال ۲۰۴۱ تا ۲۰۵۰ کاهش می‌یابد. میزان تقاضا در سناریوی دوم به سرعت تا سال ۲۰۴۲ رشد می‌کند و پس از آن به آرامی تا سال ۲۰۵۰ کاهش می‌یابد. در نتیجه، تقاضای دولت برای واردات محصولات معدنی تحت سناریوی شوک قیمت نفت به طور قابل توجهی بیش‌تر است و سیر رشد قوی‌تری را در مقایسه با سناریوی شوک قیمت گاز طبیعی نشان می‌دهد. شاخص قیمت واردات، از شاخص‌های مهم اقتصادی هستند که تغییر قیمت کالاها و خدمات وارداتی یک کشور از سایر نقاط جهان را اندازه‌گیری می‌کنند. این شاخص‌ها بینش ارزشمندی را در مورد فشارهای تورمی، پویایی تجارت بین‌المللی و رقابت‌پذیری صنایع داخلی ارائه می‌دهند. جدول زیر شاخص قیمت واردات براساس بخش‌های مختلف اقتصادی را نشان می‌دهد.

جدول شماره (۵) شاخص قیمت واردات براساس بخش‌های مختلف

بخش‌ها	شوک پنج درصدی قیمت گاز طبیعی		شوک پنج درصدی قیمت نفت			
	ایران	شرکای تجاری	سایر مناطق	ایران	شرکای تجاری	سایر مناطق
کشاورزی	۰/۱۶	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۷۳	۰/۶۲	۰/۶۲
نفت	۰/۲۴	۰/۲۲	۰/۲۳	۳/۶۲	۴/۱۱	۳/۴۸
گاز	۰/۷	۰/۶۵	۰/۶۶	۰/۸۹	۱/۰۳	۱/۰۱
زغال سنگ	۰/۱۳	۰/۱۱	۰/۱۲	۰/۶۳	۰/۵۶	۰/۶
فرآورده‌های نفتی	۰/۲۲	۰/۲۱	۰/۲۱	۳/۲۲	۳/۶۱	۳/۱۹
الکتریسیته	۰/۲۳	۰/۳۱	۰/۲۵	۰/۹۹	۱/۲۴	۱/۰۶

شوگ پنج درصدی قیمت نفت			شوگ پنج درصدی قیمت گاز طبیعی			بخش‌ها
سایر مناطق	شرکای تجاری	ایران	سایر مناطق	شرکای تجاری	ایران	
-۲/۴	-۲/۵۳	-۲/۱۶	-۰/۴۹	-۰/۵۱	-۰/۴۳	محصولات معدنی
۰/۷۳	۰/۷۸	۰/۸۴	۰/۱۹	۰/۱۶	۰/۱۸	صنعت
۰/۷۲	۰/۷۱	۰/۷۳	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۴	خدمات

منبع: یافته‌های پژوهش

برای ایران در سناریوی اول گاز و نفت افزایش قابل توجهی دارند که نشان‌دهنده حساسیت بالای بخش گاز به شوگ قیمتی است. افزایش فرآورده‌های نفتی، برق و صنعت نشان می‌دهد که بخش‌های وابسته به گاز به میزان کم‌تری تحت تأثیر قرار گرفته‌اند. کشاورزی و خدمات تأثیرات کم‌تری را تجربه می‌کنند. محصولات معدنی با کاهش مواجه می‌شوند، که بیانگر تأثیر منفی شوگ قیمت گاز بر این بخش است. در سناریوی دوم بخش نفت افزایش داشته که نشان می‌دهد بیش‌ترین تأثیر را گرفته است. افزایش فرآورده‌های نفتی، برق و گاز نشانگر تأثیر ثانویه تغییرات قیمت نفت است. کشاورزی و خدمات افزایش متوسطی را تجربه کردند، برای محصولات معدنی نشان می‌دهد که شوگ قیمتی به دلیل افزایش هزینه‌های عملیاتی بر این بخش تأثیر منفی می‌گذارد. تجزیه و تحلیل نشان می‌دهد که شوگ قیمتی نفت در مقایسه با شوگ گاز، تأثیر بسیار مهم‌تری بر اقتصاد ایران دارد. حساسیت بخش نفت نقش حیاتی آن را در چشم‌انداز کلی اقتصادی برجسته می‌کند. در سناریوی اول شرکای تجاری، شوگ قیمت گاز طبیعی اثرات متوسطی را بر بخش‌های مختلف نشان می‌دهد که بیش‌ترین افزایش در بخش گاز و بیش‌ترین کاهش در محصولات معدنی است. سناریوی دوم واکنش متفاوتی را به شوگ قیمت نفت نشان می‌دهد، بخش نفت افزایش چشم‌گیری را تجربه می‌کند که بسیار بیش‌تر از هر افزایش مشاهده شده در سناریوی اول است. بخش فرآورده‌های نفتی نیز شاهد افزایش بزرگی است. تأثیرات بر سایر بخش‌ها به طور کلی در مقایسه با سناریوی اول بیش‌تر است و کاهش محصولات معدنی نیز بارزتر است که نشان‌دهنده آسیب‌پذیری بیش‌تر در بخش محصولات معدنی در برابر نوسانات قیمت نفت است.

سایر مناطق جهان در سناریوی اول، افزایش قیمت نسبی پایی را در اکثر بخش‌ها نشان می‌دهد. بخش گاز بیش‌ترین تأثیر را داشته، که مطابق با ماهیت خود شوگ است. با این حال، افزایش در کشاورزی و زغال سنگ حداقل است. محصولات معدنی کاهش را در شاخص قیمت واردات تجربه می‌کنند در نتیجه افزایش قیمت گاز طبیعی می‌تواند منجر به کاهش تقاضا یا رقابت در این بخش شود. در سناریوی دوم اثرات شوگ قیمت نفت به میزان قابل توجهی بارزتر است. بخش نفت شاهد افزایش قابل توجهی است که نشان‌دهنده پیامد مستقیم شوگ است. فرآورده‌های نفتی به میزان قابل توجهی افزایش می‌یابد که بر ارتباط قیمت نفت با فرآورده‌های نفتی تأکید دارد. سایر بخش‌ها از جمله گاز و برق نیز افزایش قابل توجهی را تجربه کردند.

مفهوم قیمت داخلی به وارداتی به تحلیل قیمت کالاهای تولید شده در یک کشور (قیمت‌های داخلی) در مقابل کالاهای وارداتی از سایر کشورها (قیمت‌های وارداتی) اشاره دارد. ارزش مثبت، نشان‌دهنده این است که

قیمت‌های داخلی بالاتر از قیمت‌های وارداتی است، در حالی که ارزش منفی نشان‌دهنده عکس آن است. در جدول زیر نسبت قیمت داخلی به وارداتی براساس بخش‌های مختلف اقتصادی در مناطق سه‌گانه ارائه شده است.

جدول شماره (۶) نسبت قیمت داخلی به وارداتی براساس بخش‌های مختلف

بخش‌ها	شوگ پنج درصدی قیمت گاز طبیعی		شوگ پنج درصدی قیمت نفت	
	ایران	شرکای تجاری	ایران	شرکای تجاری
کشاورزی	-۰/۳۴	۰/۰۳	-۴/۲۳	۰/۱۳
نفت	-۰/۱۲	۰/۰۲	۵۲/۷۳	-۰/۳۹
گاز	۱۰۱/۸۲	۰/۰۱	-۲/۶۸	۰/۰۴
زغال سنگ	۰/۳۵	۰/۰۱	۰/۸۷	۰/۰۶
فرآورده‌های نفتی	۰/۰۳	۰/۰۱	۴۹/۳۷	-۰/۲۵
الکتریسیته	۶/۵۳	-۰/۰۵	۲۳/۶۲	-۰/۰۸
محصولات معدنی	-۱/۵۹	۰/۱	-۶/۶۳	۰/۴۳
صنعت	-۰/۰۶	۰/۰۲	-۲/۱	۰/۱۱
خدمات	-۰/۲۲	۰/۰۳	۰/۵۷	۰/۱۵

منبع: یافته‌های پژوهش

در سناریوی اول برای ایران نسبت گاز بیانگر افزایش قابل توجه قیمت‌های داخلی نسبت به واردات است، یعنی شوگ قیمت گاز منجر به افزایش سرسام‌آور قیمت‌های داخلی در مقایسه با قیمت‌های وارداتی می‌شود که می‌تواند منجر به افزایش هزینه‌ها برای مصرف‌کنندگان و صنایع وابسته به گاز شود. نسبت‌های منفی کشاورزی و محصولات معدنی نشان می‌دهد که قیمت‌های داخلی در این بخش‌ها کم‌تر از قیمت‌های وارداتی است که بر رقابت تولیدکنندگان داخلی تأثیر منفی می‌گذارد. با توجه به نسبت مثبت برق، قیمت داخلی نسبت به واردات بسیار گران شده است که می‌تواند به طور غیرمستقیم بر سایر بخش‌های وابسته به انرژی نیز تأثیر بگذارد. در سناریوی دوم، قیمت نفت داخلی به میزان قابل توجهی نسبت به واردات افزایش دارد، اما نه به شدت قیمت گاز در سناریوی اول. افزایش قابل توجه قیمت فرآورده‌های نفتی داخلی نسبت به واردات نشان می‌دهد که شوگ قیمتی بر محصولات مرتبط تأثیر می‌گذارد و وابستگی آنها به قیمت نفت را منعکس می‌کند. مقادیر منفی کشاورزی و محصولات معدنی نشان می‌دهد که قیمت‌های داخلی در این بخش‌ها کم‌تر از واردات باقی می‌ماند و احتمالاً رقابت‌پذیری تولیدکنندگان داخلی را کاهش می‌دهد. قیمت برق به طور قابل توجهی در داخل به دلیل شوگ قیمتی گران‌تر است و هزینه تولید را در صنایع افزایش می‌دهد.

افزایش جزئی قیمت در کشاورزی داخلی نسبت به واردات در سناریوی اول شرکای تجاری نشان می‌دهد که تولیدکنندگان داخلی می‌توانند در عین رقابتی بودن، قیمت‌ها را به طور متوسط افزایش دهند. بخش نفت افزایش جزئی را تجربه می‌کند که حاکی از ثبات در قیمت‌گذاری داخلی حتی در صورت افزایش قیمت گاز است. قیمت گاز داخلی در مقایسه با واردات حداقل، افزایش می‌یابد و رقابت‌پذیری را حفظ می‌کند. گاز و زغال

سنگ نیز افزایش جزئی داشته که فضای محدودی را برای افزایش قابل توجه قیمت نشان می‌دهد. فرآورده‌های نفتی داخلی با قیمت‌های وارداتی هم‌سو هستند. مقدار منفی نشان می‌دهد که قیمت برق داخلی در مقایسه با واردات کاهش می‌یابد که احتمالاً منعکس‌کننده تعدیل بازار به نفع برق وارداتی است. در بخش صنعت، این افزایش اندک است که بیانگر ثبات کلی است. افزایش جزئی کشاورزی و نفت، نشان‌دهنده حفظ ساختار قیمت‌گذاری است. در سناریوی دوم افزایش قابل توجه نسبت قیمت محصولات کشاورزی داخلی بیانگر قدرت قیمت‌گذاری داخلی در میان افزایش قیمت نفت است که منجر به حاشیه قابل توجهی در مقایسه با واردات می‌شود. قیمت نفت داخلی به میزان قابل توجهی در مقایسه با واردات کاهش یافته است که حاکی از کاهش شدید رقابت‌پذیری است. مقدار مثبت، بیانگر افزایش جزئی برای قیمت گاز داخلی است، زغال سنگ، افزایش متوسطی را نشان می‌دهد که بیانگر شرایط قیمت بهتر در داخل است. افت عمده فرآورده‌های نفتی نشان می‌دهد قیمت‌های داخلی بسیار کم‌تر از واردات است و به طور بالقوه باعث ایجاد عدم تعادل در بازار می‌شود. کاهش اندک، بیانگر رقابت‌پذیری کم‌تر در بخش برق نسبت به واردات است. برای بخش صنعت، افزایش متوسط نشان می‌دهد که قیمت‌گذاری صنعتی داخلی نیز با توجه به سناریوی قیمت نفت تقویت می‌شود.

سناریوی اول برای سایر مناطق نشان می‌دهد که شوک قیمت گاز به اثرات متفاوتی منجر می‌شود، به طوری که بخش گاز افزایش جزئی در قیمت‌های داخلی نسبت به واردات داشته که بیانگر انعطاف‌پذیری یا مزیت رقابتی در قیمت‌گذاری داخلی است. کشاورزی، زغال سنگ، محصولات معدنی و خدمات، همگی در نسبت‌های منفی هستند که نشان می‌دهد قیمت‌های داخلی در این بخش‌ها به طور قابل توجهی پایین‌تر از قیمت‌های وارداتی است که ممکن است منعکس‌کننده استراتژی‌های قیمت‌گذاری رقابتی یا هزینه‌های پایین‌تر کالاهای وارداتی باشد. در سناریوی دوم، نسبت‌ها به طور کلی منفی‌تر از سناریوی اول هستند، که نشان می‌دهد قیمت‌های داخلی همه بخش‌ها به طور تقریبی، کم‌تر است. زغال سنگ، نسبت منفی داشته که بیانگر اختلاف قابل توجهی است که در آن قیمت‌های داخلی بسیار پایین‌تر از واردات است، که احتمالاً یک نقطه ضعف رقابتی برای تولیدکنندگان داخلی زغال سنگ ایجاد می‌کند. بخش نفت نیز نسبت به سناریوی اول، روند منفی‌تری دارد و کشاورزی کاهش قابل توجهی را نشان می‌دهد. در حالی که شوک قیمت گاز طبیعی اثرات متفاوتی را نشان می‌دهد، شوک قیمت نفت نشان‌دهنده تأثیر شدید بر قیمت‌های داخلی است که ممکن است، موجب به خطر افتادن رقابت در بخش‌های مختلف گردد.

حجم واردات جزء حیاتی تجارت بین‌المللی است که منعکس‌کننده فعالیت‌های اقتصادی و الگوهای مصرف مناطق و بخش‌های مختلف است. همچنین، یک شاخص حیاتی برای سلامت اقتصادی یک کشور و ادغام آن در بازار جهانی است که به دلیل عواملی مانند نزدیکی جغرافیایی، توافق‌نامه‌های تجاری، سیاست‌های اقتصادی و در دسترس بودن منابع می‌تواند به طور قابل توجهی متفاوت باشد. جدول زیر حجم واردات بخش‌های مختلف اقتصادی را در مناطق مورد بررسی نشان می‌دهد.

جدول شماره (۷) حجم واردات به تفکیک مناطق و بخش‌ها

بخش‌ها	شوگ پنج درصدی قیمت گاز طبیعی		شوگ پنج درصدی قیمت نفت	
	ایران	شرکای تجاری	ایران	سایر مناطق
کشاورزی	-۲/۱۹	۰/۰۷	-۰/۲۵	-۱/۰۴
نفت	-۱/۵۵	۰/۱۹	-۰/۱۹	-۱/۷۵
گاز	۲۷۱/۸۷	۰/۰۳	۰/۳	-۱/۴۹
زغال سنگ	-۲/۸۸	۰/۲۷	-۰/۶۴	-۲/۸۴
فرآورده‌های نفتی	-۱/۰۶	۰/۲۳	۰/۲۳	-۲/۸۸
الکتریسیته	۱۲/۱۱	۰/۰۲	-۰/۳۵	-۱/۱۷
محصولات معدنی	-۲/۰۹	۰/۱۲	-۰/۱۵	-۰/۵۸
صنعت	-۱/۸۸	۰/۰۸	-۰/۲۸	-۱/۲۸
خدمات	-۲/۵۸	۰/۱۵	-۰/۲۸	-۱/۳۶

منبع: یافته‌های پژوهش

نکته قابل توجه در سناریوی اول برای کشور ایران افزایش چشم‌گیر بخش گاز است که نشان می‌دهد شوگ قیمتی به گاز ممکن است به افزایش واردات گاز منجر شود. سایر بخش‌ها روند کاهشی حجم واردات را نشان می‌دهند که نشان‌دهنده یک دوره تعدیل بالقوه است که در آن فعالان اقتصادی به دنبال به حداقل رساندن هزینه‌ها در پاسخ به قیمت‌های بالاتر گاز طبیعی هستند. در سناریوی دوم، برخلاف سناریوی اول، افزایش قابل توجهی در واردات نفت وجود دارد که ممکن است نشان‌دهنده این باشد که تولید داخلی نمی‌تواند تقاضا را پس از شوگ قیمتی تامین کند. که این موضوع به شدت در تضاد با بخش گاز است که کاهش را تجربه کرده و نشان‌دهنده تغییر بالقوه در اولویت یا در دسترس بودن انواع انرژی است. همچنین افزایش شدید واردات برق بیانگر اتکای بیش‌تر به منابع خارجی برق در واکنش به افزایش قیمت نفت است.

در سناریوی اول برای شرکای تجاری، افزایش جزئی در حجم واردات در بیشتر بخش‌ها، به ویژه زغال‌سنگ، فرآورده‌های نفتی و نفت حاصل شده است که نشان می‌دهد افزایش هزینه گاز به طور قابل توجهی از واردات در این بخش‌ها به دلیل تقاضای زیاد جلوگیری نمی‌کند. بخش‌های برق و گاز کم‌ترین افزایش را تجربه می‌کنند، زیرا این بخش‌ها ممکن است به دلیل منابع عرضه جایگزین یا تولید داخلی پایدار، حساسیت کم‌تری نسبت به تغییرات قیمت گاز داشته باشند. در سناریوی دوم، قابل توجه‌ترین مشاهدات کاهش واردات نفت و فرآورده‌های نفتی است که بیانگر کاهش تقاضا برای این واردات است. گاز و زغال سنگ افزایش قابل توجهی را تجربه می‌کنند. افزایش شدید واردات گاز می‌تواند نشان‌گر تغییر در تامین انرژی باشد که به موجب آن افزایش قیمت نفت باعث انتقال به سمت منابع انرژی جایگزین مانند گاز می‌شود. تغییرات مثبت در برق، محصولات معدنی، صنعت و خدمات نشان‌گر تعدیل گسترده در پویایی واردات به سمت بخش‌های انعطاف‌پذیر است.

برای سناریوی اول سایر مناطق، اثرات حجم واردات به طور قابل توجهی متفاوت است. بخش گاز تغییر مثبت را تجربه می‌کند که بیانگر افزایش واردات نسبت به شوک است. بخش‌های کشاورزی، زغال سنگ و برق کاهش قابل توجهی دارند که نشان می‌دهد این بخش‌ها در نتیجه افزایش قیمت، منقبض می‌شوند. در مقابل، بخش فرآورده‌های نفتی نیز از افزایش جزئی برخوردار است که ممکن است به دلیل مزایای نسبی قیمت نشان‌دهنده تغییر منبع از محصولات نفتی داخلی به وارداتی باشد. در سناریوی دوم بخش کشاورزی شاهد افزایش تأثیر منفی بیش از چهار برابری را دارد که نشان می‌دهد بخش کشاورزی به طور قابل توجهی در مقایسه با شوک گاز آسیب بیشتری دیده است. بخش فرآورده‌های نفتی بیش‌ترین کاهش را داشته که بیانگر کاهش واردات محصولات پالایش شده می‌شود. بخش‌های انرژی بر مانند زغال سنگ و گاز نیز تغییرات منفی قابل توجهی را منعکس می‌کنند و زغال سنگ بیش‌ترین افت را دارد و انقباض قابل توجهی را نشان می‌دهد.

۵. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

پژوهش حاضر با استفاده از مدل پروژه تحلیل تجارت جهانی (GTAP) و پایگاه‌های اطلاعاتی جامع آن، تأثیر نوسانات قیمت انرژی بر واردات محصولات معدنی را بررسی می‌کند. این مدل امکان بررسی دقیق چگونگی تأثیر تغییرات در قیمت انرژی بر اقتصاد گسترده‌تر، از جمله بخش واردات مواد معدنی را طی دو سناریوی ۱. شوک قیمتی پنج درصدی به گاز طبیعی ۲. شوک قیمتی پنج درصدی نفت، نوسانات بالقوه دنیای واقعی در هزینه‌های انرژی را شبیه‌سازی می‌کنند. یافته‌ها حاکی از آن است که شوک پنج درصدی قیمت نفت در مقایسه با شوک گاز طبیعی، تأثیر شدیدتری بر ارزش واردات محصولات معدنی ایران دارد. در حالی که هر دو سناریو حاکی از اتکا به واردات با کسری تجاری مداوم است، مسیر بهبود در سناریوی اول باثبات‌تر و کم‌تر از سناریو دوم به نظر می‌رسد. طبق نتایج می‌توان بیان نمود که شوک قیمتی نفت در مقایسه با شوک قیمت گاز، تأثیر مخرب و ماندگارتری بر واردات محصولات شرکای تجاری دارد. هر دو سناریو در ابتدا نشان‌دهنده تأثیر منفی قابل توجهی است، اما الگوهای بهبود متفاوت است، با شوک‌های قیمت نفت که منجر به نوسانات و بی‌ثباتی بیش‌تر در سال‌های بعدی می‌شود. پیامدهای این یافته‌ها می‌تواند برای سیاست‌گذاری، به ویژه در مورد وابستگی به انرژی و برنامه‌ریزی اقتصادی برای استراتژی‌های واردات، حیاتی باشد. نتایج این سناریوها برای سایر مناطق نشان می‌دهد که شوک گاز طبیعی منجر به تعدیل تدریجی‌تر با نوسانات کم‌تر می‌شود، در حالی که تأثیرات مالی شوک نفتی نتایج شدیدتر و نوسانی را به همراه دارد که نه تنها پویایی ذاتی بازار بلکه عوامل بالقوه مانند در دسترس بودن گزینه‌ها، پاسخ‌های سیاست اقتصادی و شرایط بازار گسترده‌تر را منعکس می‌کند. پیشرفت‌های تکنولوژیکی می‌تواند بر واردات مواد معدنی مورد استفاده در تولید محصولات الکترونیکی با فناوری پیشرفته تأثیر بگذارد. از سوی دیگر، قراردادهای تجارت آزاد بین کشورها می‌تواند موانع تعرفه‌ای را از بین ببرد و جریان مواد معدنی بین آنها را تسهیل کند.

با توجه به نتایج به دست آمده چندین توصیه و سیاست‌های عملی در رابطه با تغییرات قیمت حامل‌های

انرژی و واردات محصولات معدنی پیشنهاد می‌گردد:

۱. تنوع منابع انرژی: تشویق به تنوع منابع انرژی برای کاهش وابستگی به نفت و گاز که در معرض نوسان قیمت هستند. دولت‌ها می‌توانند سرمایه‌گذاری در انرژی خورشیدی، بادی و برق آبی را تشویق کنند.
 ۲. افزایش ظرفیت‌های فرآوری مواد معدنی داخلی: توسعه قابلیت‌های پردازش داخلی برای مواد معدنی حیاتی برای کاهش اتکا به واردات و افزایش انعطاف‌پذیری زنجیره تامین. از جمله؛ اعطای کمک‌های مالی یا وام‌های کم بهره به شرکت‌هایی که تأسیسات فرآوری مواد معدنی را در داخل ایجاد یا گسترش می‌دهند. علاوه بر این، باید فرآیندهای مجوز را برای کارخانه‌های فرآوری جدید ساده گردد تا ضمن حفظ استانداردهای زیست محیطی، توسعه سریع نیز تشویق شود.
 ۳. تقویت موافقت‌نامه‌های تجاری: مذاکره و تقویت موافقت‌نامه‌های تجارت آزاد (FTA) که جریان مواد معدنی را بدون موانع تعرفه‌ای تسهیل می‌کند. کشورها می‌توانند در موافقت‌نامه‌های تجاری دوجانبه با تمرکز بر مواد معدنی حیاتی، تضمین کاهش تعرفه‌های متقابل و سهمیه‌های واردات، شرکت کنند.
 ۴. اجرای سیاست‌های ذخیره‌سازی استراتژیک: ایجاد ذخایر استراتژیک مواد معدنی حیاتی برای محافظت در برابر شوک‌های عرضه ناشی از نوسانات قیمت انرژی. ذخایر ملی مواد معدنی ضروری را ایجاد نموده که می‌توان در دوره‌های قیمت‌های بالا یا اختلالات عرضه از آنها استفاده کرد.
- هدف این توصیه‌ها ارائه یک رویکرد ساختاریافته برای سیاست‌گذاران است که به پیچیدگی‌های نوسانات قیمت انرژی و تأثیرات آن بر واردات مواد معدنی رسیدگی کنند. همچنین، با اجرای این استراتژی‌ها، دولت‌ها می‌توانند ثبات اقتصادی را افزایش دهند و در عین حال رشد پایدار در بخش معدنی را تقویت کنند.

منابع و مأخذ

منابع فارسی

- بهبودی، داود؛ برقی اسگویی، محمدمهدی و محمدی خانقاهی، رباب. (۱۳۹۸). اثرات توسعه بخش معدن و صنایع معدنی بر درآمد خانوارها و دولت در ایران، *فصلنامه مدل‌سازی اقتصادی*، سال سیزدهم، (۴۵)، ۱۳۶-۱۱۵.
- ترکی، لیلا و صنیع‌زاده، والا. (۱۳۹۲). طراحی مدل تعادل عمومی پویا تصادفی اقتصاد باز برای بررسی تأثیر سیاست‌های پولی بر متغیرهای کلان اقتصادی ایران، *مجله علمی تحقیقات اقتصادی (رشد و توسعه پایدار)*، (۱) ۲۳، ۲۹-۵۳.
- جلائئی، مهدیس السادات؛ جلائئی، عبدالمجید؛ صادقی، زین‌العابدین و نجاتی، مهدی. (۱۴۰۰). بررسی اثر واقعی کردن قیمت گاز طبیعی بر تورم، شاخص رفاه و انتشار کربن در ایران: رهیافت الگوی تعادل عمومی قابل محاسبه پویا، *دانشگاه شهید بهشتی، فصلنامه اقتصاد و الگوسازی*، (۱) ۱۲، ۱۹۶-۱۷۳.
- حیدری، حسن؛ بابائی بالدلو، سحر و ابراهیمی ترکی، مهیار. (۱۳۹۵). بررسی اثرگذاری واردات کالاهای مصرفی، واسطه‌ای و سرمایه‌ای در روند انتقال نوسانات قیمت نفت خام به بخش صنعت و معدن در ایران، *فصلنامه پژوهش‌های سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی انرژی*، (۱) ۲.
- رحمانی‌فر، مهرداد و فعال نصیری، محمدرضا. (۱۳۹۵). تأثیر آزادسازی قیمت حامل‌های انرژی بر ارزش افزوده صنایع انرژی‌بر در ایران، *چهارمین کنفرانس بین‌المللی پژوهش‌های نوین در اقتصاد و حسابداری*.
- سیف‌اللهی، ناصر و محمدخانی، رحیم. (۱۴۰۲). طراحی مدل عوامل مؤثر بر توسعه صادرات محصولات کشاورزی (قفقاز جنوبی)، *فصلنامه تحقیقات بازرگانی*، شماره ۱۰۸، ۸۹-۱۱۹.
- شهبازی، ساناز؛ حیدری، حسن؛ نجاتی، مهدی و امامی‌میبدی، علی. (۱۴۰۳). مدل‌سازی سناریوهای سیاستی پیش‌بینی شدت انرژی در محصولات معدنی پس از آزادسازی قیمت حامل‌های انرژی، *فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی*، (۸۲) ۲۰.
- صیادی، محمد؛ سهیلی احمدی، حبیب؛ آریافر، محمدرضا و مرادی، فرزانه. (۱۴۰۲). سناریوپردازی آثار کوتاه‌مدت و بلندمدت اعمال سیاست مالیات بر کربن و حذف یارانه حامل‌های انرژی بر انتشار گاز در ایران، *فصلنامه پژوهش‌های سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی انرژی*، (۳) ۹.
- کسرابی، کامران؛ صامتی، مجید؛ رنجبر، همایون و قبادی، سارا. (۱۳۹۷). بررسی و تحلیل اثرات شوک‌های قیمت نفت بر بخش صنعت و معدن در ایران کاربرد الگوی خودرگرسیون برداری (VAR)، *فصلنامه مدیریت صنعتی دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد سمنجان*، (۴۶) ۱۳.

- محمدی پور، علی؛ سلمان پورنوز، علی و فخرحسینی، سید فخرالدین. (۱۴۰۰). بررسی تاثیر شوک-های قیمتی حامل های انرژی بر اقتصاد کلان ایران: رویکرد الگوی تعادل عمومی تصادفی پویا (DSGE)، فصلنامه علمی پژوهش های رشد و توسعه اقتصادی، سال یازدهم، شماره ۴۴، ۸۵-۱۰۴.
- نصرت آبادی، نادر؛ وظیفه دوست، حسین و سعیدنیا، حمیدرضا. (۱۴۰۲). ارائه الگوی توسعه صادرات کالاهای معدنی از طریق بازاریابی مناطق ویژه اقتصادی (مطالعه موردی: منطقه ویژه اقتصادی هرمزگان)، فصلنامه علمی مدیریت تبلیغات و فروش، دوره ۴، (۱۴)، ۲۸۷-۳۰۵.

منابع لاتین

- Ambrisko, L., Marasova, D., Grendel, P., Lukac, S. (2015). Application of logistics principles when designing the process of transportation of raw materials. *Acta Montanistica Slovaca*, vol. 20, no. 2. pp. 141-147.
- Andrejiova, M., Grincova, A., Marasova, D., & Grendel, P. (2015). Multicriterial assessment of the raw material transport. *Acta Montanistica Slovaca*, vol. 20, no. 1. pp. 26-32. 2015.
- Bathalomew, D. (2010). An Econometric Estimation of the Aggregate Import Demand Function for Sierra Leone, *Journal of Monetary and Economic Integration*, 10 (4), pp. 5-24.
- Burniaux, J-M., & Truong, T. P. (2002). *GTAP-E: an energy-environmental version of the GTAP model*. GTAP technical 16.
- Ceballos, G., Ehrlich, P. R., & Dirzo, R. (2017). Biological annihilation via the ongoing sixth mass extinction signaled by vertebrate population losses and declines. *Proceedings of the national academy of sciences*, 114(30), E6089-E6096.
- Chen, J., Luo, Q., Sun, X., Zhang, Z., & Dong, X. (2023). The impact of renewable energy consumption on lithium trade patterns: An industrial chain perspective. *Resources Policy*, 85, 103837.
- Englama, A., Oputa, N. C., Sanni, G. K., Yakub, M. U., Adesanya, O., & Sani, Z. (2013). An aggregate import demand function for Nigeria: An auto-regressive distributed lag (ARDL) approach. *Economic and Financial Review*, 51(3), 1.
- Goldstein, M., & Khan, M. (1985). Income and Price effects in International trade. *Handbook of International Economics*, 2, 1042-99.
- Hickel, J., & Kallis, G. (2020). Is green growth possible?. *New political economy*, 25(4), 469-486.
- Hong, P. (1999). Import elasticities revisited. Discussion Paper No. 10, *Department of Economic and Social Affairs*, United Nations.
- Islam, M., & Sohag, K. (2023). Mineral import demand and wind energy deployment in the USA: Co-integration and counterfactual analysis approaches. *Mineral Economics*, 36(4), 697-717.

- Islam, M. M., Sohag, K., & Alam, M. M. (2022). Mineral import demand and clean energy transitions in the top mineral-importing countries. *Resources Policy*, 78, 102893.
- Ivanova, D., Stadler, K., Steen-Olsen, K., Wood, R., Vita, G., Tukker, A., & Hertwich, E. G. (2016). Environmental impact assessment of household consumption. *Journal of Industrial Ecology*, 20(3), 526-536.
- James, A., & Aadland, D. (2011). The curse of natural resources: An empirical investigation of US counties. *Resource and Energy Economics*, 33(2), 440-453.
- Kilinc-Ata, N., Alshami, M., & Munir, K. (2023). How do strategic mineral resources affect clean energy transition? Cross-sectional autoregressive distributed lag (CS-ARDL) approach. *Mineral Economics*, 36(4), 643-654.
- Manuel, A. and Monserrate, Z. (2024). Mineral import behavior in response to shocks: A nonlinear perspective, *Journal of Cleaner Production* 84, 322e338.
- Riker, D. A. (2012). *Energy Costs and Export Performance*. Washington, IL, USA: International Trade Administration, Office of Competition and Economic Analysis.
- Rosová, A., Balog, M., & Šimeková, Ž. (2013). The use of the RFID in rail freight transport in the world as one of the new technologies of identification and communication. *Acta Montanistica Slovaca*, 18(1), 26-32.
- Shuaibu, M. I., & Fatai, B. O. (2014). On the Stability of Nigeria's Import Demand: Do Endogenous Structural Breaks Matter?. *Journal of Reviews on Global Economics*, 3, 228-240.
- Vacu, N., & Odhiambo, N. M. (2020). The determinants of import demand: a review of international literature. *Acta Universitatis Danubius. (Economica)*, 16(5).
- Yu, D., Wenhui, X., Anser, M. K., Nassani, A. A., Imran, M., Zaman, K., & Haffar, M. (2023). Navigating the global mineral market: A study of resource wealth and the energy transition. *Resources Policy*, 82, 103500.