

Strategic-Field Analysis of Several Factors Affecting Liquefied Petroleum Gas Exports to Selected Destinations (Within the Framework of Macro Energy Policies)

Vida Varahrami

Associate Professor in Shahid Beheshti university, Tehran, Iran (Corresponding author).
Vida.varahrami@gmail.com  0000-0000-0000-0000

Shirin Abdolahi

Master in economics, Shahid Beheshti university, Tehran, Iran.
shirinabdolahi@yajoo.com  0000-0000-0000-0000

Abstract

The aim of this research is to examine the factors affecting Iran's liquefied petroleum gas exports to China, India, and Japan during the period 2009 to 2024 within the framework of macro energy policies. According to these policies, replacing the export of oil, gas, and petrochemical products instead of crude oil and natural gas export is highly important. Therefore, the variables under study included the gross domestic product (GDP) of the destination countries, real exchange rate, maritime transportation costs, global liquefied gas prices, economic sanctions, and privatization in Iran's petrochemical industry. The overall results of the research showed that the GDP of the destination countries and privatization had a positive and significant impact on exports, while sanctions and increased transportation costs had a negative effect on Iran's liquefied gas exports. Accordingly, it is suggested that, in order to replace liquefied gas exports for the export of oil, policymakers ensure stable exchange rates, develop the fleet and maritime transportation infrastructure, and reduce risks arising from sanctions in the petrochemical industry to enhance the country's competitive capacity and the sustainability of liquefied petroleum gas exports.

Keywords: Macro Energy Policies, Liquefied Petroleum Gas (LPG) Exports, Maritime Transportation, Petrochemical Industry, Gross Domestic Product, Non-Oil Commodity Exports.

JEL Classification: E54, Q32

تحلیل راهبردی - میدانی چند عامل مؤثر بر صادرات گاز مایع به مقاصد منتخب (در چهارچوب سیاست‌های کلان انرژی)

ویدا ورهرامی

دانشیار دانشکده اقتصاد و علوم سیاسی دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران (نویسنده مسئول).
Vida.varahrami@gmail.com

0000-0000-0000-0000

شیرین عبدالمهی

کارشناسی ارشد اقتصاد دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران.
shirinabdolahi@yajoo.com

0000-0000-0000-0000

چکیده

هدف این پژوهش بررسی عوامل مؤثر بر صادرات گاز مایع ایران به سه کشور چین، هند و ژاپن در دوره ۱۳۸۸ تا ۱۴۰۳ در چهارچوب سیاست‌های کلان انرژی است. مطابق با این سیاست‌ها، جایگزینی صادرات فرآورده‌های نفت، گاز و پتروشیمی به جای صدور نفت خام و گاز طبیعی اهمیت زیادی دارد؛ بنابراین متغیرهای مورد بررسی شامل تولید ناخالص داخلی کشورهای مقصد، نرخ ارز واقعی، هزینه حمل‌ونقل دریایی، قیمت جهانی گاز مایع، تحریم‌های اقتصادی و خصوصی‌سازی در صنعت پتروشیمی ایران بودند. نتایج کلی پژوهش نشان داد، تولید ناخالص داخلی کشورهای مقصد و خصوصی‌سازی تأثیر مثبت و معناداری بر صادرات داشته، تحریم‌ها و افزایش هزینه‌های حمل‌ونقل اثر منفی بر صادرات گاز مایع ایران داشته است. براین اساس، پیشنهاد می‌شود در راستای سیاست‌های کلان انرژی، سیاست‌گذاران با ثبات نرخ ارز، توسعه ناوگان و زیرساخت‌های حمل‌ونقل دریایی و کاهش ریسک‌های ناشی از تحریم‌ها در صنعت پتروشیمی، زمینه افزایش توان رقابتی و پایداری صادرات گاز مایع کشور را فراهم کنند.

کلیدواژه‌ها: سیاست‌های کلان انرژی، صادرات گاز مایع، حمل‌ونقل دریایی، صنعت پتروشیمی، تولید ناخالص داخلی، صادرات غیرنفتی.

طبقه‌بندی JEL: E54, Q32

شاپای الکترونیک: ۶۵۶۸-۲۵۸۸ / پژوهشکده تحقیقات راهبردی / فصلنامه علمی پژوهشی راهبرد اقتصادی

doi 10.22034/es.2026.568399.1922



مسئولیت مقاله از نظر محتوای علمی و نظریات مطرح‌شده در متن آن، به عهده نویسندگان و یا نویسنده مسئول مقاله است و مورد تأیید / عدم تأیید صاحب امتیاز نشریه راهبرد اقتصادی نیست.

مقدمه و بیان مسئله

بخش هشتم سیاست‌های کلان انرژی کشور در زمینه نفت و گاز مبتنی بر جایگزینی صادرات فرآورده‌های نفت، گاز و پتروشیمی به جای صدور نفت خام و گاز طبیعی است. با توجه به تنوع منابع گازی کشور، صادرات فرآورده‌هایی مانند گاز مایع علاوه بر ایجاد ارزش افزوده بالاتر نسبت به صادرات گاز خام، می‌تواند به ارتقاء قدرت چانه‌زنی ایران در بازارهای منطقه‌ای و بین‌المللی انرژی منجر شود. آمارها نشان می‌دهد که طی دو دهه اخیر، بازار جهانی گاز مایع شاهد رشد مستمر تقاضا به‌ویژه در کشورهای آسیایی بوده است. عواملی چون رشد سریع شهرنشینی، افزایش جمعیت، توسعه صنایع پتروشیمی و سیاست‌های جایگزینی سوخت‌های فسیلی سنگین با حامل‌های انرژی پاک‌تر، این روند را تقویت کرده‌اند. پیش‌بینی‌ها نشان می‌دهد که تقاضای جهانی گاز مایع از میزان فعلی حدود ۹۰ میلیون تن در سال ۲۰۲۳ به رقمی نزدیک ۱۳۰ میلیون تن تا سال ۲۰۳۰ خواهد رسید که حاکی از رشد قابل توجه در تقاضای این دوره است (Argus media, 2023).

با وجود این ظرفیت، درحالی‌که بازارهای واردکننده بزرگی نظیر چین، هند و ژاپن در همسایگی یا محدوده دسترسی ژئوپلیتیکی ایران قرار دارند، سهم ایران از صادرات جهانی گاز مایع به این کشورها، در مقایسه با رقبای منطقه‌ای مانند عربستان، قطر، امارات و همچنین صادرکنندگان فرامنطقه‌ای مانند ایالات متحده، همچنان محدود باقی مانده است. یکی از دلایل این عملکرد ناپایدار، تعدد و تداخل عوامل اثرگذار بر صادرات گاز مایع ایران است. از یک‌سو، متغیرهای اقتصادی مانند تغییرات قیمت جهانی محصول، تولید ناخالص داخلی کشورهای مقصد و هزینه‌های حمل‌ونقل، بر توان رقابتی ایران اثرگذارند؛ از سوی دیگر، تحریم‌های اقتصادی بین‌المللی، محدودیت‌های بیمه و کشتیرانی، نبود دسترسی به ناوگان مستقل حمل‌ونقل، ضعف قراردادهای بلندمدت صادراتی، و چالش‌های سیاست‌گذاری داخلی، فضای فعالیت صادرکنندگان را تحت فشار قرار داده‌اند، در مطالعه حاضر این عوامل به‌طور توأمان مورد بررسی قرار می‌گیرند.

هدف اصلی این پژوهش، مدل‌سازی و تحلیل اقتصادسنجی عوامل مؤثر بر صادرات گاز مایع ایران (از منظر تقاضای واردات) به کشورهای چین، هند و ژاپن طی دوره زمانی ۱۳۸۸ تا ۱۴۰۳، با استفاده از روش‌های داده‌های تابلویی^۱ است.

این مقاله درصدد پاسخگویی به این مسئله است که کدام متغیرهای اقتصادی، ساختاری و سیاستی در تبیین تغییرات صادرات گاز مایع ایران به این سه کشور نقش معنادار دارند. تمرکز بر این کشورها به دلیل جایگاه ممتاز آنها در واردات جهانی گاز مایع، مجاورت جغرافیایی با ایران و وجود سوابق تجاری در این حوزه است. فرضیات این پژوهش مبتنی بر؛ قیمت جهانی گاز مایع تأثیر منفی بر صادرات آن از ایران دارد و تولید ناخالص داخلی کشورهای مقصد بر صادرات گاز مایع ایران اثر مثبت دارد؛ است.

این پژوهش از نظر دوره زمانی و ترکیب هم‌زمان متغیرهای سیاستی تحریم و خصوصی‌سازی به همراه عوامل اقتصادی، در تحلیل صادرات گاز مایع ایران دارای نوآوری است. در ادامه این مطالعه، به بیان ادبیات موضوع، پیشینه پژوهش، روش پژوهش، تحلیل نتایج، نتیجه‌گیری و توصیه‌های سیاستی پرداخته می‌شود.

۱. ادبیات موضوع

صادرات انرژی، به‌ویژه محصولات با ارزش افزوده بالا نظیر گاز مایع، تحت تأثیر هم‌زمان عوامل داخلی (ساختار تولید، هزینه‌ها، سیاست‌گذاری‌ها) و عوامل خارجی (روندهای بازار جهانی، سیاست‌های واردکنندگان و شرایط ژئوپلیتیک) است. در ادبیات اقتصادی، چهارچوب‌های نظری برای تحلیل این روابط بیشتر استفاده می‌شود. مدل تخمینی در مطالعه حاضر مبتنی بر مدل جاذبه تجارت و نظریه مزیت رقابتی پورتر است.

۱-۱. نظریه مزیت نسبی^۱ ریکاردو

بر اساس نظریه مزیت نسبی، یک کشور باید در تولید و صادرات محصولاتی تخصص پیدا کند که هزینه فرصت تولید آنها نسبت به سایر کشورها کمتر است (ریکاردو، ۱۸۱۷). در مورد انرژی، مزیت نسبی ایران در تولید گاز مایع ناشی از وفور منابع گاز طبیعی، هزینه پایین استخراج و دسترسی به خوراک ارزان پتروشیمی است. این مزیت نسبی باعث شده ایران حتی با وجود محدودیت‌های زیرساختی و تحریم‌ها، توانایی رقابت قیمتی با برخی تولیدکنندگان بزرگ را داشته باشد.

1. Comparative Advantage Theory

۲-۱. نظریه مزیت رقابتی^۱ پورتر

مزیت رقابتی در صادرات انرژی، علاوه بر هزینه تولید، به عواملی مانند کیفیت محصول، قابلیت اطمینان در تحویل، شبکه توزیع، و خدمات پس از فروش بستگی دارد (پورتر، ۱۹۹۰). پورتر بر اهمیت عوامل نهادی و سازمانی در ایجاد مزیت رقابتی تأکید می‌کند. در بازار گاز مایع، کشورهایی مانند قطر و عربستان علاوه بر هزینه پایین تولید، با توسعه ناوگان اختصاصی و پایانه‌های مجهز، مزیت رقابتی پایداری ایجاد کرده‌اند. ایران برای تقویت مزیت رقابتی خود نیازمند سرمایه‌گذاری در همین حوزه‌هاست.

۳-۱. مدل هکشر - اوهلین^۲

این مدل توضیح می‌دهد که کشورها کالاهایی را صادر می‌کنند که تولید آن‌ها به‌وفور نسبی عوامل تولید داخلی متکی است. از آنجایی که ایران دارای منابع عظیم گاز طبیعی (عامل اصلی تولید گاز مایع) است، بر اساس مدل هکشر - اوهلین، صادرات این محصول باید یکی از خطوط اصلی تجارت کشور باشد. با این حال، این مدل فرض می‌کند که هیچ محدودیت تجاری یا نهادی وجود ندارد، در حالی که تحریم‌ها این مزیت طبیعی را محدود کرده‌اند.

۴-۱. مدل جاذبه تجارت^۳

به‌طور خلاصه این مدل اشاره به این دارد که حجم تجارت بین دو کشور با اندازه اقتصاد آن‌ها رابطه مثبت و با فاصله جغرافیایی یا هزینه حمل رابطه منفی دارد. این مدل به‌طور گسترده در تحلیل صادرات انرژی استفاده می‌شود. ترکیب این دو رویکرد، یعنی شناسایی مزیت نسبی و ارزیابی موانع و تسهیل‌کننده‌های تجاری، چهارچوب مناسبی برای تحلیل صادرات گاز مایع ایران به سه بازار کلیدی آسیایی فراهم می‌کند.

۲. پیشنهاد پژوهش

۲-۱. مطالعات داخلی

دژپسند و همکاران (۱۴۰۴) در مطالعه خود به بررسی اثرهای تحریم‌های اقتصادی

1. Competitive Advantage Theory

2. The Heckscher-Ohlin Theory

3. Gravity Model of Trade

بر صنعت نفت و گاز ایران پرداخته‌اند. داده‌های مورد استفاده شامل سری‌های زمانی ارزش افزوده بخش نفت و گاز، حجم صادرات و میزان سرمایه‌گذاری در طول دو دهه اخیر بوده است. روش پژوهش توصیفی - تحلیلی همراه با آزمون‌های اقتصادسنجی برای بررسی معناداری تغییرات بوده. یافته‌ها نشان می‌دهد در دوره‌های شدت گرفتن تحریم (به‌ویژه ۱۳۹۱-۱۳۹۲ و ۱۳۹۷ به بعد) صادرات و سرمایه‌گذاری به‌شدت کاهش یافته و ارزش افزوده بخش نیز آفت معناداری داشته است. برعکس، در دوره‌هایی که تحریم‌ها کاهش یافته یا توافقات موقت وجود داشته (مانند ۱۳۹۵-۱۳۹۶)، صادرات بهبود نسبی داشته است. نویسندگان نتیجه می‌گیرند که تحریم‌ها نه فقط بر صادرات مستقیم بلکه بر توان توسعه‌ای و سرمایه‌گذاری در بخش انرژی نیز تأثیرگذار بوده‌اند.

حیدری و عباسیان (۱۴۰۰)، در پژوهشی به بررسی عوامل مؤثر بر توسعه صادرات پتروشیمی خلیج فارس با رویکرد لجستیک پرداخته‌اند. نتایج نشان می‌دهد که بازارهای صادراتی و بازاریابی بین‌المللی اثر مثبت و معناداری بر توسعه صادرات دارند و ظرفیت‌های لجستیکی مانند زیرساخت‌های حمل و ذخیره‌سازی نقش مستقیمی در بهبود عملکرد صادرات ایفا می‌کنند. موانعی مانند تحریم‌ها و هزینه‌های حمل‌ونقل به‌عنوان چالش‌های اصلی شناسایی شده‌اند. همچنین بر اهمیت مدیریت کارآمد و نوآوری در بهبود عملکرد صادراتی تأکید شده است. ارتباط این پژوهش با مطالعه در حال حاضر، تأکید بر لجستیک و هزینه حمل در این پژوهش، همسو با متغیر هزینه حمل‌ونقل است.

جعفری (۱۳۹۹)، به بررسی راهبردهای تعیین اولویت تخصیصی گاز مایع پرداختند. نتایج نشان این مطالعه می‌دهد ایران از تولیدکنندگان بزرگ جهان است و بخش عمده تولید به صادرات اختصاص یافته است. نبود زیرساخت‌های ذخیره‌سازی و توزیع مناسب و قیمت‌گذاری غیررقابتی داخلی از موانع اصلی گسترش مصرف گاز مایع در داخل کشور شناسایی شده است. مدل تحلیلی پژوهش نشان می‌دهد استفاده از ال‌پی‌جی به‌عنوان خوراک در پتروشیمی برای تولید محصولات با ارزش افزوده بالا (مانند: پروپیلن و بوتادین) منافع اقتصادی بیشتری نسبت به صادرات خام دارد. همچنین، صادرات ال‌پی‌جی به شرق آسیا به‌ویژه چین و هند منبع مهمی برای تأمین درآمد ارزی ایران بوده است. پژوهش بر ضرورت توسعه زیرساخت‌های داخلی، تنوع‌بخشی بازارهای صادراتی و افزایش سرمایه‌گذاری در صنایع پتروشیمی تأکید دارد.

ورهرامی و همکاران در سال (۱۳۹۷) به بررسی تأثیر خصوصی سازی بر عملکرد اقتصادی صنعت پتروشیمی ایران پرداخته‌اند. نتایج نشان می‌دهد کاهش انحصار و افزایش رقابت در بازار، موجب بهبود کارایی و عملکرد شرکت‌های خصوصی شده است. همچنین خصوصی سازی منجر به افزایش سرمایه گذاری در زیرساخت‌ها و ارتقای فناوری تولید شده است. باین حال، چالش‌هایی مانند واگذاری غیراصولی و نبود نظارت کافی در برخی موارد، مانع از تحقق کامل اهداف خصوصی سازی شده است. مقاله تأکید می‌کند که شفافیت در فرایند واگذاری، تقویت نظارت و کاهش انحصارات ساختاری می‌تواند به توسعه پایدار صنعت پتروشیمی و ارتقای رقابت پذیری آن در بازارهای جهانی کمک کند.

۲-۲. مطالعات خارجی

آریکن و اونال^۱ (۲۰۲۵) در مطالعه‌ای به بررسی مسئله حیاتی اطمینان از ایمنی در حمل و نقل دریایی مواد خطرناک، به‌ویژه LPG و LNG پرداختند. این گازها که به‌طور فزاینده‌ای به‌عنوان جایگزین‌های پاک‌تر برای سوخت‌های سنتی پذیرفته می‌شوند، به دلیل ماهیت قابل اشتعال و خطرناک خود، خطرات قابل توجهی دارند و بنابراین ایمنی را برای سیاست‌گذاری به اولویت تبدیل می‌کنند. این مطالعه از روش دلفی برای جمع‌آوری نظرهای کارشناسان و تحلیل درخت خطا برای تحلیل سیستماتیک نقاط خطای احتمالی در فرایندهای بارگیری، تخلیه و ذخیره سازی استفاده می‌کند. یافته‌های این مطالعه نشان می‌دهد که خطاهای انسانی، مانند نگهداری ناکافی و بیش از حد، مهم‌ترین عامل بروز حوادث هستند و پس از آن عوامل محیطی مانند شرایط نامساعد جوی و نقص در ماشین آلات جز عوامل مؤثر هستند. دپرایتر و گوتته^۲ (۲۰۲۵)، اثر نرخ ارز واقعی بر صادرات غیرنفتی نیجریه را مورد بررسی قرار داده است. با استفاده از مدل اقتصادسنجی ARDL و داده‌های سال‌های ۱۹۸۱ تا ۲۰۲۰، نتایج نشان می‌دهد که کاهش نرخ ارز واقعی در کوتاه مدت می‌تواند صادرات را افزایش دهد؛ اما در بلندمدت نوسانات شدید آن اثر منفی بر عملکرد صادرات دارد. همچنین، بازبودن تجاری و تولید ناخالص داخلی اثرهای مثبت معناداری بر صادرات داشته‌اند. یافته‌های این پژوهش اهمیت متغیر نرخ ارز واقعی و ثبات آن را در توضیح صادرات تأیید می‌کند که در مدل پژوهش حاضر نیز لحاظ

1. Arican & Unal

2. Depraiter & Goutte

شده است. همچنین پژوهش نتیجه می‌گیرد که سیاست‌های ارزی باید علاوه بر افزایش رقابت‌پذیری کالاها، ثبات و پیش‌بینی‌پذیری در بازار ارز را تضمین کنند. به‌ویژه در کشورهایی که بخش عمده‌ای از درآمدشان به صادرات انرژی و کالاهای پایه وابسته است، بی‌ثباتی ارزی می‌تواند کل زنجیره صادرات را تضعیف کند.

ماریو و مونیرول^۱ (۲۰۲۵)، به بررسی اثر تحریم‌های انرژی بر اقتصاد جهانی پرداخته است. مطالعه با مرور نمونه‌های متعددی از کشورهایی مانند: ایران، روسیه و ونزوئلا نشان می‌دهد که تحریم‌ها نه تنها حجم صادرات انرژی کشور هدف را کاهش می‌دهند بلکه موجب افزایش نوسانات قیمت جهانی و تغییر مسیر تجارت به بازارهای غیررسمی می‌شوند. نتایج نشان می‌دهد که تحریم‌ها باعث افزایش هزینه‌های مبادله، محدودیت در دسترسی به بیمه‌های بین‌المللی و کاهش سرمایه‌گذاری خارجی در بخش انرژی می‌شوند. این مقاله نتیجه می‌گیرد که اثرهای تحریم‌ها فراتر از کشور هدف بوده و به کل بازار جهانی انرژی سرایت می‌کند.

لیانگ جینگ^۲ (۲۰۲۴)، به بررسی تحولات آتی تجارت جهانی گاز طبیعی پرداخته است. یافته‌های پژوهش با تحلیل داده‌های اقتصادی کشورهای صادرکننده نشان می‌دهد که صادرات گاز نقش بسیار مهمی در شکل‌دهی به تولید ناخالص داخلی آن‌ها دارد؛ برای مثال، در برخی اقتصادهای وابسته به انرژی، مانند: قطر و روسیه، بخش گاز سهم قابل‌توجهی از تولید ناخالص داخلی را تشکیل می‌دهد و به‌عنوان یکی از پایه‌های اصلی رشد اقتصادی عمل می‌کند. نویسنده در این مطالعه تأکید می‌کند که وابستگی بالای اقتصادهای صادرکننده به درآمدهای گاز، اهمیت پایداری صادرات انرژی و مدیریت نوسانات بازار جهانی را دوچندان کرده است.

روحل^۳ (۲۰۲۳)، اثر افزایش هزینه‌های حمل‌ونقل دریایی بر تجارت جهانی را تحلیل کرده است. نویسنده با بررسی روند نرخ کرایه کشتی‌های باری و تطبیق آن با داده‌های تجاری بین‌المللی نشان می‌دهد که افزایش شدید هزینه‌های حمل، به‌ویژه پس از بحران کووید-۱۹، موجب کاهش تجارت بین‌قاره‌ای و گرایش کشورها به بازارهای نزدیک‌تر شده است. نتایج مطالعه نشان می‌دهند که افزایش پایداری هزینه‌های حمل، رقابت‌پذیری صادرات کشورها را کاهش داده و مسیرهای تجاری را به سمت منطقه‌ای شدن سوق می‌دهد.

1. Mariev & Monirul

2. Liang Jing

3. Ruhl

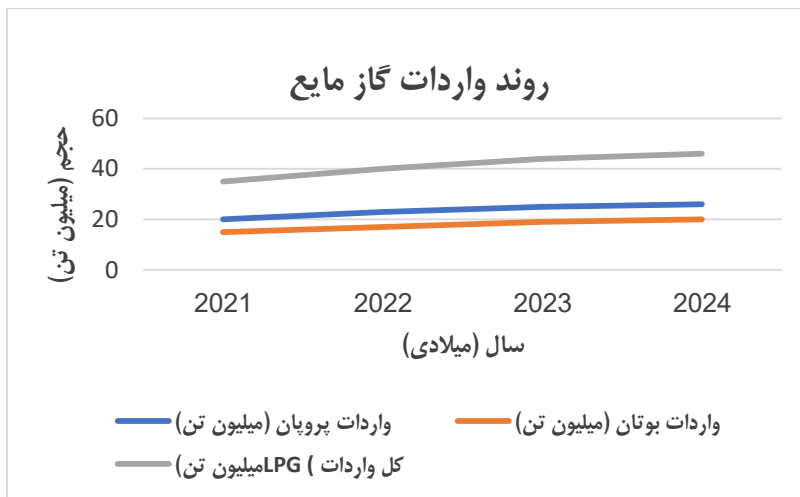
در هیچ یک از مطالعات داخلی و خارجی، تأثیر توأمان متغیرهای تحریم و خصوصی سازی به همراه متغیرهای کلان اقتصادی دیده نشده است.

۳. معرفی بازارهای صادراتی

۳-۱. چین

چین در دو دهه اخیر به بزرگ‌ترین واردکننده گاز مایع جهان تبدیل شده و سهمی بیش از یک سوم کل واردات جهانی را به خود اختصاص داده است. رشد سریع اقتصادی، توسعه صنایع پتروشیمی و گسترش مصرف خانگی، سه محرک اصلی افزایش تقاضای گاز مایع در این کشور بوده‌اند. بر اساس گزارش منتشر شده نشریه آرگوس^۱ در سال ۲۰۲۵، واردات گاز مایع چین از کمتر از ۱۰ میلیون تن در سال ۲۰۱۰ به بیش از ۴۵ میلیون تن در سال ۲۰۲۳ رسیده است. این رشد بی‌سابقه عمدتاً ناشی از توسعه واحدهای پی‌دی‌اچ برای تولید پروپیلن بوده است. به‌طوری‌که بیش از ۵۰ درصد مصرف گاز مایع چین در سال ۲۰۲۳ به این واحدها اختصاص داشته است. علاوه‌براین، مصرف خانگی و تجاری نیز در مناطق روستایی و شهرهای کوچک همچنان سهم قابل‌توجهی دارد. از منظر تأمین، چین در سال‌های اخیر بخش عمده واردات خود را از آمریکا و خاورمیانه (قطر، عربستان و امارات) تأمین کرده است. ایران به‌دلیل نزدیکی جغرافیایی و دسترسی به خلیج فارس، مزیت رقابتی در بازار چین دارد؛ اما تحریم‌های مالی و کشتیرانی مانع از انعقاد قراردادهای پایدار شده است. به‌همین دلیل، سهم ایران از بازار چین بسیار کمتر از ظرفیت بالقوه آن است. همان‌طور که نمودار زیر نشان می‌دهد، واردات گاز مایع چین طی سال‌های ۲۰۲۱ تا ۲۰۲۴ روندی صعودی داشته و از حدود ۳۵ میلیون تن به بیش از ۴۵ میلیون تن افزایش یافته است.

1. Argus media

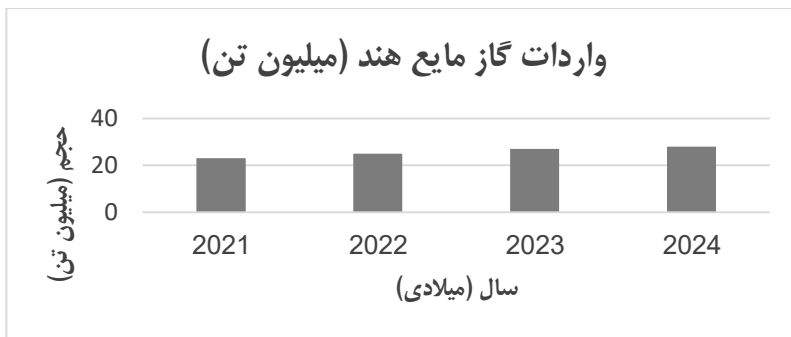


Source: (Argus media, 2025)

نمودار (۱): روند واردات گاز مایع در چین

۲-۳. هند

هند طی دو دهه اخیر به یکی از بزرگ‌ترین مصرف‌کنندگان و واردکنندگان گاز مایع در جهان تبدیل شده است. در حالی که مصرف جهانی گاز مایع عمدتاً به وسیله صنایع پتروشیمی هدایت می‌شود، در هند نقش بخش خانگی همچنان پُررنگ است. استفاده از گاز مایع به عنوان سوخت پخت‌وپز در خانوارهای شهری و روستایی، موتور اصلی رشد تقاضا در این کشور بوده است. رشد جمعیت و شهرنشینی، افزایش سطح رفاه طبقات متوسط و جایگزینی سوخت‌های آلاینده مانند: نفت سفید و زغال سنگ با گاز مایع، روند صعودی مصرف را تقویت کرد. نزدیکی جغرافیایی ایران و هزینه حمل پایین‌تر، مزیت مهمی برای حضور در بازار هند ایجاد می‌کند. با این حال، تحریم‌های مالی و بیمه‌ای مانع از صادرات پایدار گاز مایع ایران به هند شده است.

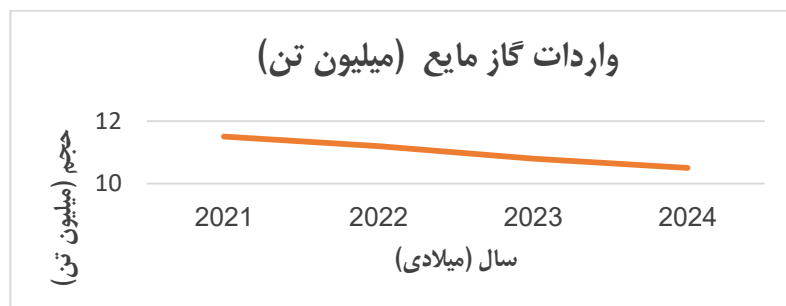


Source: (Argus media, 2025)

نمودار (۲): واردات گاز مایع در هند

۳-۳. ژاپن

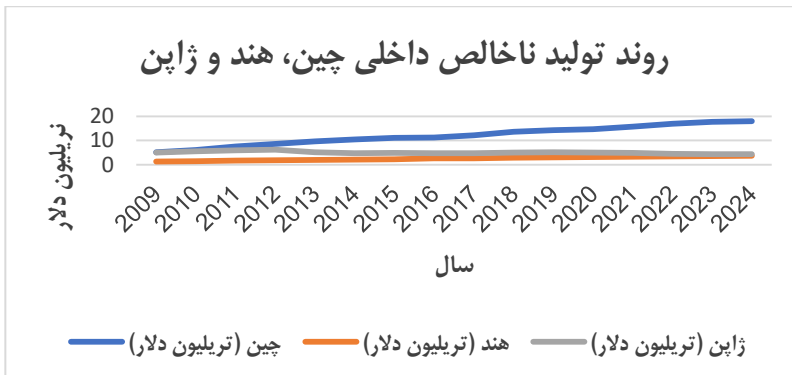
ژاپن یکی از قدیمی‌ترین و پایدارترین مصرف‌کنندگان گاز مایع در جهان است و طی چند دهه گذشته همواره در میان سه واردکننده برتر جهانی قرار داشته است. بر اساس داده‌های منتشر شده در نشریه آرگوس در سال ۲۰۲۵، واردات گاز مایع ژاپن در دهه گذشته روندی نسبتاً باثبات داشته و بین ۱۰ تا ۱۲ میلیون تن در سال نوسان کرده است. برخلاف چین و هند، مصرف ژاپن کمتر تحت تأثیر شوک‌های تقاضای جهانی قرار گرفته، اما رشد منفی جمعیت و افزایش بهره‌وری انرژی موجب شده که تقاضای این کشور کاهش ملایمی را تجربه کند. به‌طور کلی، ژاپن بازاری باثبات و کم‌ریسک برای صادرات گاز مایع محسوب می‌شود. هرچند رشد سریع تقاضا مانند چین و هند در این کشور وجود ندارد؛ اما ثبات بالای قراردادهای پایدار و واردات باعث می‌شود حضور در این بازار از نظر سیاسی و اقتصادی ارزشمند باشد.



Source: (Argus media, 2025)

نمودار (۳): واردات گاز مایع ژاپن

روند تولید ناخالص داخلی سه کشور در نمودار ۴ درج شده است.



نمودار (۴): روند تغییرات تولید ناخالص داخلی

۴. مدل پژوهش

مدل مفهومی این پژوهش با هدف بررسی عوامل مؤثر بر صادرات گاز مایع ایران به سه بازار اصلی آسیایی (چین، هند و ژاپن) طراحی شده است. این مدل بر پایه ترکیبی از نظریه جاذبه تجارت و نظریه مزیت نسبی و تلاش می‌کند رابطه بین متغیرهای کلیدی شناسایی شده در مبانی نظری و متغیر وابسته (صادرات گاز مایع) را به صورت یک چهارچوب تحلیلی منسجم نشان دهد.

بر اساس مبانی نظری، تولید ناخالص داخلی^۱ کشورهای مقصد نمایانگر اندازه بازار و توان بالقوه تقاضاست و انتظار می‌رود رابطه‌ای مثبت با صادرات داشته باشد. نرخ ارز حقیقی^۲ شاخصی از رقابت‌پذیری قیمتی است و تضعیف آن (کاهش ارزش پول ملی) معمولاً صادرات را افزایش می‌دهد؛ بنابراین علامت مورد انتظار آن مثبت است. هزینه حمل‌ونقل^۳ به عنوان یک مانع تجاری، رابطه‌ای منفی با صادرات دارد؛ زیرا افزایش این هزینه قیمت نهایی را بالا برده و جذابیت خرید را کاهش می‌دهد.

قیمت جهانی گاز مایع، انتظار می‌رود اثر مثبت بر صادرات داشته باشد؛ زیرا افزایش قیمت جهانی در شرایط ثابت بودن حجم فروش، درآمد صادراتی را افزایش می‌دهد؛ هرچند در شرایط تحریم، ممکن است این اثر برعکس شود. تحریم‌ها

1. GDP

2. RER

3. TC

به عنوان یک متغیر مجازی^۱ اثر منفی بر صادرات دارند، چراکه هزینه های مبادله را افزایش داده و مسیرهای رسمی تجارت را محدود می کنند. در نهایت، خصوصی سازی^۲ به عنوان یک شاخص نهادی داخلی، با بهبود بهره وری و توسعه شبکه بازاریابی می تواند اثر مثبت بر صادرات داشته باشد.

باتوجه به ماهیت داده ها که شامل مشاهدات سری زمانی (سالانه) برای چند بازار هدف صادراتی (چین، هند و ژاپن) است، مدل پژوهش با استفاده از رویکرد داده های تابلویی^۳ برآورد می شود. شکل کلی مدل اقتصادسنجی به صورت معادله (۱) است:

(۱)

$$\ln x_t^i = \alpha_0 + \alpha_1 \ln RER_t + \alpha_2 \ln GDP_{it} + \alpha_3 \ln TC_{it} + \alpha_4 \ln Plpg_t + \alpha_5 D_{SA} + \alpha_6 D_{PRV} + V_t$$

در رابطه (۱) X^s صادرات گاز مایع از ایران (میلیون تن)، RER نرخ ارز حقیقی بر اساس واحدهای ریال به دلار (براساس شاخص قیمت مصرف کننده دو جانبه)، GDP تولید ناخالص داخلی کشورهای هدف (چین، ژاپن و هند)، TC هزینه حمل و نقل محصول مورد نظر^۴ از ایران به کشورهای مورد مطالعه (به صورت دلاری)، $PLPG$ قیمت گاز مایع در کشورهای هدف (قیمت جهانی گاز مایع به طور عمده بر اساس شاخص های مرجع منطقه ای تعیین می شود. در میان این شاخص ها، قیمت قراردادی آرامکو^۵ مهم ترین معیار در بازار آسیاست. شرکت آرامکو عربستان به صورت ماهانه قیمت های پروپان و بوتان را اعلام می کند و این قیمت ها به عنوان مبنای اصلی معاملات گاز مایع در منطقه خلیج فارس و شرق آسیا مورد استفاده قرار می گیرد)^۶، SAN تحریم های اقتصادی (متغیری مجازی^۷ که در سال های تحریم، مقدار آن یک و در بقیه سال ها مقدار صفر می گیرد. در سال های ۱۳۸۸، ۱۳۹۵، ۱۳۹۶، مقدار آن برابر با صفر و در سایر سال ها برابر با یک در نظر گرفته شده است)^۸ و در نهایت، $DPRV$ متغیری مجازی است که در سال های انجام

1. Dummy Variable

2. Privatization

3. Panel Data

۴. هزینه های حمل و نقل به کلیه مخارجی گفته می شود که برای جابه جایی کالا از مبدأ تا مقصد پرداخت می گردد. در تجارت بین الملل انرژی، این هزینه ها عمدتاً شامل نرخ اجاره کشتی ها بیمه باربری، سوخت مصرفی کشتی ها و هزینه های بندری است. در بازار آل پی جی حمل و نقل عمدتاً توسط کشتی های مخصوص به نام وی ال جی سی انجام می شود و نرخ اجاره این کشتی ها مولفه اصلی هزینه حمل و نقل محسوب می شود.

5. Aramco Contract Price

6. Eia.gov

7. Dummy Variable

۸. متغیر تحریم منظور سال هایی است که تحریم، صادرات آل پی جی را با مشکل مواجه کرده است.

خصوصی سازی در ایران مقدار آن یک و در سال هایی که خصوصی سازی انجام نشده، مقدار آن صفر می شود (سال ۱۳۹۰ تا ۱۴۰۳ یک در نظر گرفته شده است).

برای تشخیص ایستایی متغیرها در داده های پانلی، آزمون های متعددی ارائه شده اند. در این پژوهش، باتوجه به ساختار داده ها که شامل سه کشور (مقاطع) و بازه زمانی ۱۳۸۸ تا ۱۴۰۳ (۱۶ دوره زمانی) است، از آزمون لوین، لین و چو^۱ بهره گرفته شده است. این آزمون، یکی از رایج ترین روش های بررسی ریشه واحد در داده های تابلویی متوازن است که در آن فرضیه صفر وجود ریشه واحد در تمامی مقاطع و فرضیه مقابل، ایستایی مشترک بین واحدها است.

مزیت آزمون LLC نسبت به سایر آزمون ها مانند فیشر، در این است که با لحاظ ساختار مشترک برای پارامتر خودرگرسیون، قدرت بالایی در نمونه های کوچک دارد و برای شرایطی که تعداد مقاطع (N) کم و تعداد زمان ها (T) بیشتر باشد، مناسب تر است. در این آزمون، برای هر متغیر، آماره t و سطح معناداری محاسبه شده و براساس آن قضاوت در مورد ایستایی انجام می شود.

جدول (۱): نتایج آزمون ریشه واحد برای متغیرهای الگوی مورد بررسی

متغیر	آماره آزمون	احتمال
LnX_t^s	-۱/۵۲	۰/۰۶
$DLnX_t^s$	-۲/۵۳	۰/۰۰
$LnRER_t$	-۲/۱۵	۰/۰۱
$LnGDP_t$	-۱/۹۸	۰/۰۲
$LnTC_t$	-۲/۵۶	۰/۰۰
$LnPLPG_t$	-۳/۰۳	۰/۰۰

منبع: (یافته های پژوهش)

نتایج به دست آمده از آزمون ریشه واحد که در جدول ۱ ارائه شد، حاکی از آن است که در میان متغیرهای مورد استفاده در مدل، تنها متغیر وابسته یعنی صادرات گاز مایع در سطح، ناپایا ارزیابی می شود. مقدار آماره آزمون لوین، لین و چو برای این متغیر، در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنادار نبوده و فرضیه صفر مبنی بر وجود ریشه واحد در آن رد نمی شود. باین حال، پس از انجام تفاضل گیری مرتبه اول، این متغیر

1. Levin, Lin, Chou

به وضعیت ایستایی رسیده و در نتیجه می‌توان آن را دارای مرتبه تفاضل یک ($I(1)$) در نظر گرفت.

درمقابل، سایر متغیرهای کلیدی مدل شامل لگاریتم تولید ناخالص داخلی کشورهای وارد کننده، نرخ ارز حقیقی، قیمت جهانی و هزینه حمل‌ونقل، همگی در سطح، ایستا تشخیص داده شده‌اند. نتایج آزمون لوین برای این متغیرها نشان‌دهنده رد فرضیه صفر در سطح اطمینان ۹۵ درصد بوده و بنابراین، ایستا ($I(0)$) است.

بدین ترتیب، ساختار مدل حاکی از آن است که ترکیبی از متغیرهای $I(0)$ و $I(1)$ در معادله وجود دارد. در چنین شرایطی، برآورد مدل به‌صورت سطحی بدون اطمینان از وجود رابطه هم‌جمعی، می‌تواند منجر به نتایج اقتصادسنجی گمراه‌کننده شود؛ بنابراین، به‌منظور حفظ اعتبار نتایج تجربی و جلوگیری از بروز رگرسیون کاذب، بررسی وجود هم‌جمعی میان متغیرهای مدل کاملاً ضروری است.

دراین‌رستا، از آزمون هم‌جمعی کائو^۱ (۱۹۹۹) استفاده شده است. این آزمون یکی از آزمون‌های شناخته‌شده و معتبر در چهارچوب داده‌های پانلی است که با اتکا به مانده‌های برآورد، وجود رابطه تعادلی بلندمدت بین متغیرهای وابسته و مستقل را مورد ارزیابی قرار می‌دهد. آزمون مذکور بر مبنای این فرض طراحی شده است که بردار هم‌جمع میان واحدهای مقطعی یکسان است و برای داده‌های پانلی متوازن با اندازه مقطع محدود و طول زمانی کافی مناسب است.

نتایج این آزمون با بهره‌گیری از نرم‌افزار استتا ۱۸ استخراج شده است. در آزمون کائو، فرض صفر عدم وجود هم‌جمعی (یعنی نبود رابطه بلندمدت) و فرض مقابل، وجود رابطه هم‌جمعی است. نتایج آزمون در جدول زیر آمده است.

جدول (۲): نتایج آزمون هم‌جمعی بین متغیرهای الگوی مورد بررسی

آماره آزمون	احتمال
-۲/۳۱	۰/۰۱

منبع: (یافته‌های پژوهش)

باتوجه به نتایج جدول بالا، وجود هم‌جمعی بین متغیرهای الگوی صادرات گاز مایع تأیید می‌شود و با اطمینان می‌توان این الگو را برآورد کرد. جهت انجام برازش، در ابتدا، از آزمون اف لیمر استفاده شد تا مشخص شود که آیا داده‌ها در بین کشورهای مختلف تفاوت ساختاری معناداری دارند یا نه. فرض

1. Kao

صفر این آزمون بیان می‌کند که مدل تلفیقی (یعنی مدلی که برای همه کشورها یکسان است و تفاوت‌ها را نادیده می‌گیرد) مناسب است. در صورتی که این فرض رد شود، باید از مدل‌های پانلی استفاده کرد. در این پژوهش، آماره این آزمون برابر با ۳۷۷٫۹۴ و مقدار احتمال آن برابر با صفر به دست آمد. این نتیجه به وضوح فرض صفر را رد می‌کند و نشان می‌دهد که استفاده از مدل تلفیقی نامناسب بوده و باید از یکی از مدل‌های پانلی استفاده کرد.

در مرحله بعد، برای انتخاب بین مدل با اثرهای ثابت و مدل با اثرهای تصادفی، آزمون هاسمن به کار گرفته شد. آزمون هاسمن بررسی می‌کند که آیا تفاوت معناداری بین تخمین ضرایب در دو مدل یادشده وجود دارد یا خیر؟ اگر تفاوت‌ها معنادار باشد، باید از مدل با اثرهای ثابت استفاده کرد؛ اما اگر تفاوت معنادار نباشد، مدل با اثرهای تصادفی قابل قبول است و به دلیل کارایی آماری بیشتر، ترجیح داده می‌شود. در این مطالعه، مقدار آماره آزمون هاسمن برابر با ۳٫۲۱ و مقدار احتمال آن ۰٫۲۰۰ بود. از آنجاکه این مقدار بالاتر از سطح اطمینان ۹۵ درصد است، فرض صفر رد نمی‌شود و نتیجه آزمون، استفاده از مدل اثرات تصادفی را تأیید می‌کند.

در ادامه، برای بررسی ویژگی‌های آماری خطاهای مدل، دو آزمون مکمل دیگر نیز اجرا شد. اولین آزمون، آزمون آل آر بود که برای بررسی وجود واریانس ناهمسانی در خطاهای مدل استفاده می‌شود. فرض کلاسیک مدل‌های رگرسیونی این است که خطاها در طول داده‌ها دارای واریانس یکسان باشند (همسانی واریانس)؛ اما در داده‌های واقعی این فرض اغلب نقض می‌شود. نتایج این آزمون نشان داد که در مدل مورد نظر، مشکل واریانس ناهمسانی وجود دارد، چراکه مقدار احتمال آزمون بسیار پایین (کمتر از ۰٫۰۱) بود.

همچنین، برای بررسی وجود خودهمبستگی در داده‌ها، از آزمون وولدریج^۱ استفاده شد. این آزمون مشخص می‌کند که آیا خطاهای مدل در طول زمان (برای هر کشور) با یکدیگر وابسته هستند یا نه؟ اگر خودهمبستگی وجود داشته باشد، تخمین‌های به دست آمده ممکن است دچار تورش شده یا کارایی لازم را نداشته باشند. در این پژوهش، مقدار آماره آزمون وولدریج برابر با ۶۳٫۸۸ و سطح معناداری آن ۰٫۰۱۵ بود، که بیانگر رد فرض صفر و وجود خودهمبستگی مرتبه اول در پسماندهای مدل است.

بنابراین، استفاده از روش‌های ساده مانند حداقل مربعات معمولی^۱، نمی‌تواند تخمین دقیقی از ضرایب ارائه دهد. در چنین شرایطی، استفاده از روش حداقل مربعات تعمیم یافته با وزن‌دهی مناسب^۲ برای رفع مشکلات آماری توصیه می‌شود. در این پژوهش نیز، برای برآورد مدل نهایی صادرات گاز مایع از ایران، از همین روش استفاده شده است تا دقت و اعتبار نتایج افزایش یابد.

جدول (۳): نتایج برآورد الگوی مورد بررسی

احتمال	آماره آزمون	نام آزمون	آزمون‌های تشخیصی
۰/۰۰	۳۷۷/۹۴	اف لیمر	
۰/۲۰	۳/۲۱	هاسمن	
۰/۰۰	۲۶/۲۱	ال آر	
۰/۰۱	۶۳/۸۸	وولدریج	برآورد الگو
احتمال	آماره آزمون	ضرایب	نام متغیر
۰/۰۰	۷/۰۷	۱/۰۴	$LnGDP_t^*$
۰/۰۴	-۱/۹۹	-۰/۱۹	$LnRER_t^*$
۰/۰۰	-۳/۴۶	-۰/۳۹	$LnTC_t^*$
۰/۰۰	-۵/۱۵	-۰/۶۰	$LnPLPG_t^*$
۰/۰۲	-۲/۱۸	-۰/۰۹	SAN
۰/۰۱	۲/۴۹	۰/۸۲	DPRV
۰/۰۰	-۴/۹۱	-۱۸/۱۱	عرض از مبدأ
$DW = ۱/۹۷$ $F = ۳۷۷/۲۶ \{ ۰/۰۰ \}$ $R^2 = ۰/۹۸$			

منبع: (یافته‌های پژوهش)

۵. تفسیر ضرایب نهایی مدل و تحلیل اقتصادی نتایج

۵-۱. تولید ناخالص داخلی کشورهای هدف

ضریب این متغیر برابر با ۱,۰۴ است و معنادار است. این به این معنی است که با افزایش ۱ درصدی در تولید ناخالص داخلی کشورهای واردکننده (چین، هند و

1. Ordinary Least Squares
2. Weighted Least Squares

۳. موارد ستاره‌دار نشان‌دهنده معنادار بودن آن ضریب هنگام برآورد مدل است.

ژاپن)، صادرات گاز مایع ایران به‌طور میانگین حدود ۱,۰۴٪ افزایش می‌یابد. این رابطه کاملاً منطقی و معنادار است؛ زیرا افزایش تولید ناخالص داخلی در این کشورها معمولاً همراه با رشد تقاضای انرژی، گسترش زیرساخت‌های صنعتی و مصرف سوخت‌های جایگزین است؛ بنابراین می‌توان گفت تولید ناخالص داخلی در کشورهای هدف، یک عامل مهم و مثبت در توسعه بازار صادراتی ایران است.

برای ایران، بررسی تولید ناخالص داخلی کشورهای مقصد اهمیت راهبردی دارد؛ زیرا این متغیر نه تنها بیانگر ظرفیت فعلی بازار، بلکه نشان‌دهنده روندهای آتی تقاضا نیز هست. بازارهایی مانند: چین و هند، با رشد اقتصادی پایدار و صنایع انرژی‌بر روبه‌توسعه، بستر مناسبی برای افزایش صادرات گاز مایع ایران فراهم می‌کنند، مشروط بر آنکه موانعی چون تحریم و محدودیت‌های لجستیکی مدیریت شود. درمقابل، ژاپن با وجود رشد اقتصادی محدود، به دلیل ثبات در سیاست‌های انرژی، می‌تواند یک مقصد کم‌ریسک و مطمئن برای صادرات ایران باشد؛ بنابراین، تحلیل روند و پیش‌بینی تولید ناخالص داخلی بازارهای هدف، یکی از ابزارهای کلیدی برای تدوین راهبرد صادراتی است که بتواند هم فرصت‌های رشد را شناسایی کند و هم ریسک‌های تقاضا را کاهش دهد (دایی کرم‌زاده و دیگران، ۱۳۹۳).

۵-۲. نرخ ارز حقیقی

ضریب این متغیر برابر با ۰,۱۹- بوده و معنادار است. علامت منفی این ضریب نشان می‌دهد که با افزایش نرخ ارز حقیقی (تقویت ارزش ریال نسبت به دلار یا افزایش قیمت نسبی کالاهای داخلی) به میزان ۱ درصد، صادرات گاز مایع به میزان ۰,۱۹ درصد کاهش می‌یابد. این مسئله از نظر اقتصادی قابل توجیه است؛ زیرا وقتی نرخ ارز حقیقی بالا می‌رود، محصولات داخلی در بازار جهانی گران‌تر می‌شوند و رقابت‌پذیری صادراتی کاهش پیدا می‌کند. در مورد کشور ایران که بخشی از تجهیزات و فرایندهای پتروشیمی، وارداتی و دلاری هستند، تقویت ارزش پول ملی می‌تواند هزینه تولید را نیز افزایش دهد.

در مورد صادرات گاز مایع ایران، کاهش نرخ ارز واقعی می‌تواند باعث کاهش قیمت دلاری محموله‌ها و افزایش جذابیت آن‌ها در بازارهایی مانند: چین و هند شود، به‌ویژه در معاملات اسپات^۱ که حساسیت قیمتی بالاست. با این حال، اثر مثبت کاهش این متغیر زمانی به حداکثر می‌رسد که ثبات نسبی در بازار ارز وجود داشته باشد.

1. Spot

۵-۳. قیمت جهانی گاز مایع

ضریب این متغیر برابر با ۰,۶۰- است و معنادار است. علامت منفی ضریب نشان می‌دهد که افزایش ۱ درصدی قیمت جهانی گاز مایع، در شرایط فعلی منجر به کاهش ۰,۶۰ درصدی صادرات ایران می‌شود. این نتیجه در نگاه اول ممکن است متناقض به نظر برسد؛ اما دلایل اقتصادی روشنی دارد. چون ایران تحت تحریم است و معمولاً با تخفیف و به صورت معاملات موردی^۱ یا غیررسمی گاز مایع می‌فروشد، در زمان‌های افزایش قیمت، رقبا مانند عربستان، قطر و آمریکا با دسترسی بهتر به بازار، جای ایران را در قراردادهای رسمی می‌گیرند؛ بنابراین، سهم ایران از بازار کاهش می‌یابد، حتی اگر قیمت جهانی بالا برود.

برای ایران که بخش قابل توجهی از صادرات گاز مایع به بازار آسیا انجام می‌شود، مرجع بودن CP^۲ آرامکو اهمیت ویژه‌ای دارد. به دلیل تحریم‌های بین‌المللی، ایران معمولاً ناچار است گاز مایع خود را با تخفیف ۵ تا ۱۵ درصدی نسبت به قیمت مرجع بفروشد تا برای خریداران جذابیت داشته باشد (بهرامی و دیگران، ۱۳۹۹). این تخفیف در زمان بالا بودن قیمت جهانی می‌تواند همچنان درآمد قابل‌قبولی ایجاد کند؛ اما در شرایط افت قیمت، فشار شدیدی بر حاشیه سود وارد می‌کند. علاوه‌براین، نوسانات شدید قیمت گاز مایع می‌تواند قراردادهای را برای طرفین پُرریسک کند، به خصوص زمانی که هزینه حمل‌ونقل و بیمه بالا باشد. از این رو، توانایی ایران در ارائه قیمت‌های رقابتی و پایدار، همراه با مدیریت هزینه‌های لجستیکی، یکی از عوامل کلیدی در حفظ و توسعه سهم بازار جهانی گاز مایع است.

۵-۴. هزینه حمل‌ونقل

ضریب این متغیر ۰,۳۹- است و معنادار است. این نتیجه نشان می‌دهد که میزان افزایش ۱ درصد در هزینه‌های حمل‌ونقل این محصول از ایران به کشورهای هدف، موجب کاهش صادرات به میزان ۰,۳۹ درصد می‌شود که کاملاً منطقی و قابل پیش‌بینی است. برای ایران، هزینه حمل‌ونقل یک عامل تعیین‌کننده در رقابت‌پذیری صادرات گاز مایع است. نبود ناوگان اختصاصی و وابستگی به کشتی‌های اجاره‌ای، اغلب از طریق واسطه‌ها، باعث افزایش هزینه حمل و کاهش کنترل بر زمان‌بندی و امنیت تحویل می‌شود. این در حالی است که رقبای منطقه‌ای مانند قطر و عربستان

1. Spot

2. Contract Price

سعودی با بهره‌گیری از ناوگان ملی و قراردادهای حمل، هزینه حمل را در سطح پایین‌تری حفظ می‌کنند و انعطاف بیشتری در تحویل به مشتریان دارند. همچنین، تحریم‌های بین‌المللی باعث شده ایران به جای استفاده از خطوط کشتیرانی معتبر، از مسیرهای غیرمستقیم و پرهزینه بهره‌برد که نه تنها هزینه حمل را افزایش می‌دهد، بلکه ریسک عملیاتی و بیمه‌ای محموله‌ها را هم بالا می‌برد؛ بنابراین، کاهش هزینه حمل و نقل از طریق توسعه ناوگان ملی، بهبود زیرساخت‌های بندری و انعقاد قراردادهای پایدار حمل، یکی از پیش‌شرط‌های اصلی افزایش سهم ایران در بازار جهانی گاز مایع است.

۵-۵. متغیر مجازی تحریم

ضریب این متغیر برابر با ۰,۰۹- و از نظر آماری، معنادار شده است. این نتیجه نشان می‌دهد که تشدید تحریم‌های اقتصادی منجر به کاهش صادرات گاز مایع ایران می‌شود. به عبارت دیگر، افزایش محدودیت‌های بین‌المللی، موجب افت در حجم صادرات گاز مایع کشور می‌گردد.

۵-۶. متغیر مجازی خصوصی‌سازی

ضریب این متغیر ۰,۸۲ و معنادار است. این نتیجه نشان می‌دهد که خصوصی‌سازی منجر به بهبود صادرات گاز مایع شده است.

نتیجه‌گیری

هدف این پژوهش بررسی عوامل مؤثر بر صادرات گاز مایع ایران به سه کشور چین، هند و ژاپن در دوره ۱۳۸۸ تا ۱۴۰۳ در چهارچوب سیاست‌های کلان انرژی است. مطابق با این سیاست‌ها، جایگزینی صادرات فرآورده‌های نفت و گاز و پتروشیمی به جای صدور نفت خام و گاز طبیعی اهمیت زیادی دارد. در مطالعه حاضر مدل اقتصادسنجی صادرات گاز مایع از ایران به سه کشور هدف آسیایی (چین، هند و ژاپن) طی دوره ۱۳۸۸ تا ۱۴۰۳ بر مبنای داده‌های تابلویی تخمین زده شد. پس از بررسی ایستایی متغیرها و تأیید وجود رابطه هم‌جمعی میان آن‌ها، مدل نهایی با استفاده از روش حداقل مربعات تعمیم‌یافته و با لحاظ وجود واریانس ناهمسانی و خودهمبستگی تخمین زده شد.

آزمون‌های تشخیصی نشان دادند که مدل تلفیقی مناسب نیست و مدل اثرهای تصادفی انتخاب بهتری است. همچنین، وجود مشکلات آماری مانند واریانس

ناهمسانی و خودهمبستگی در داده‌ها تأیید شد که بر ضرورت استفاده از روش‌های اصلاح‌شده در تخمین مدل تأکید داشت. به‌طور کلی، یافته‌های حاصل از مدل برآوردی نشان می‌دهد که صادرات گاز مایع ایران بیش از آن‌که به عوامل سیاسی یا تحریم‌های بین‌المللی وابسته باشد، به متغیرهای واقعی اقتصادی گره خورده است. متغیرهایی نظیر تولید ناخالص داخلی کشورهای واردکننده، نرخ ارز حقیقی، قیمت جهانی محصول، هزینه حمل‌ونقل و سیاست‌های داخلی مانند خصوصی‌سازی، بر صادرات گاز مایع مؤثر هستند. نتیجه این مطالعه با مطالعات دژپسند و همکاران (۱۴۰۴) و حیدری و همکاران (۱۴۰۰) و لیانگ جینگ (۲۰۲۴)، همسو است. در همه این مطالعات، متغیر تولید ناخالص داخلی و نرخ ارز بر صادرات اثرگذار هستند. بااین حال تمایز اصلی مطالعه حاضر نسبت به سایر مطالعات از منظر بررسی توازن متغیرهای تحریم، خصوصی‌سازی و متغیرهای کلان اقتصادی است.

درمجموع، نتایج مطالعه حاضر تأکید می‌کند که در راستای سیاست‌های کلان انرژی و جایگزینی صادرات فرآورده‌های نفتی با نفت و گاز، بهبود صادرات گاز مایع ایران نیازمند توجه جدی به اصلاحات اقتصادی، سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های حمل‌ونقل، مدیریت مؤثر نرخ ارز، افزایش توان رقابتی در قیمت‌گذاری و تقویت سازوکارهای خصوصی‌سازی در صنعت پتروشیمی است.

فرضیه اول پژوهش مبنی بر قیمت جهانی گاز مایع تأثیر منفی بر صادرات آن از ایران دارد. تأیید شد. ضریب متغیر قیمت جهانی گاز مایع در مدل نهایی منفی و از نظر آماری معنادار بوده است. این یافته از نظر آماری به این معناست که با افزایش قیمت جهانی گاز مایع، مقدار صادرات ایران کاهش می‌یابد. چنین نتیجه‌ای باتوجه به شرایط خاص ایران در بازار جهانی محصولات پتروشیمی و به‌طور خاص این محصول قابل تفسیر است. تحریم‌های بین‌المللی، محدودیت در انعقاد قراردادهای مشکلات مربوط به ناوگان حمل‌ونقل باعث شده‌اند که ایران نتواند از افزایش قیمت جهانی بهره‌برداری کامل داشته باشد. درنتیجه، در دوره‌هایی که قیمت جهانی بالا می‌رود، کشورهایی با زیرساخت‌های صادراتی قوی‌تر و دسترسی بهتر به بازارها، جایگاه ایران را در بازار اشغال می‌کنند.

فرضیه دوم نیز مبنی بر تولید ناخالص داخلی کشورهای هدف واردکننده، تأثیر مثبت بر صادرات گاز مایع از ایران دارد؛ بر اساس نتایج مدل اقتصادسنجی تأیید می‌شود. ضریب متغیر تولید ناخالص داخلی کشورهای مقصد مثبت و از نظر آماری معنادار بوده و نشان‌دهنده وجود رابطه مستقیم بین تولید ناخالص داخلی در

کشورهای واردکننده و افزایش صادرات گاز مایع ایران است. این یافته کاملاً منطبق با نظریه‌های مربوطه واردات انرژی است که بیان می‌دارند با افزایش تولید و درآمد، نیاز به انرژی افزایش می‌یابد و واردات محصولات انرژی‌محور از جمله گاز مایع نیز افزایش پیدا می‌کند.

توصیه سیاستی

در نهایت به عنوان توصیه‌های سیاستی برای دستیابی به اهداف سیاست‌های کلان انرژی خصوصاً در زمینه نفت و گاز و در جهت جایگزینی صادرات فرآورده‌های نفت، گاز و پتروشیمی به جای صدور نفت خام و گاز طبیعی، می‌توان بیان کرد؛ با توجه به اینکه رشد تولید ناخالص داخلی کشورهای مقصد (به ویژه چین و هند) اثر مثبت و قوی بر میزان صادرات گاز مایع ایران داشته است، توصیه می‌شود که سیاست‌گذاری صادراتی کشور نه بر مبنای ملاحظات سنتی و سیاسی، بلکه بر اساس پویایی‌های تقاضای واقعی در بازارهای هدف طراحی شود. ایجاد نظام پایش مستمر تحولات اقتصادی در بازارهای واردکننده، توسعه ابزارهای هوشمند پیش‌بینی تقاضا و انعقاد قراردادهای صادراتی منعطف متناسب با چرخه‌های اقتصادی کشور مقصد، از جمله راهبردهایی است که می‌تواند سهم ایران را در بازار حفظ یا افزایش دهد. ثبات نرخ ارز واقعی برای صادرات انرژی حیاتی است. با توجه به تأثیر منفی و شدید هزینه حمل و نقل بر صادرات، توصیه می‌شود توسعه زیرساخت‌های صادراتی، خصوصاً در حوزه حمل دریایی و کشتی‌های بزرگ^۱، در اولویت سرمایه‌گذاری قرار گیرد. این شامل نوسازی ناوگان، تقویت زیرساخت‌های بندری ویژه گاز مایع، ایجاد شبکه‌ای از شرکت‌های لجستیک تخصصی در صادرات انرژی، و ارتقاء استانداردهای ایمنی و زیست‌محیطی در حمل و نقل است. همچنین، طراحی مشوق‌های مالیاتی یا تسهیلاتی برای صادرات‌هایی که از مسیرهای مقرون به صرفه استفاده می‌کنند، می‌تواند اثر عملی کاهش هزینه مبادله را داشته باشد.

در ادامه پیشنهاد می‌گردد در مطالعات آتی، اثر شرایط محاطی و محیطی در حوزه صادرات گاز مایع، تخفیف و امکانات محدود ذخیره‌سازی، نقش عوامل انسانی، محدودیت و عدم رقابت واقعی در شرکت‌های حمل و نقل، انحصار در امکان صادرات، انحصار در تأمین کشتی گاز با توجه به شرایط تحریمی، مباحث ضمانت‌نامه بانکی و میزان نقدشوندگی بررسی شوند.

1. Very Large Gas Carrier

فهرست منابع

- جعفری، محمد (۱۳۹۹). راهبردهای تعیین اولویتهای تخصیص سوخت گاز مایع (LPG) در کشور. *ماهنامه علمی/امنیت/اقتصادی*، ۸(۱۲)، ۳-۱۴.
- حیدری، مهدی و عباسیان، عزت‌الله (۱۴۰۰). بررسی عوامل مؤثر بر توسعه صادرات در صنایع پتروشیمی. *نشریه تحقیقات اقتصادی*، (۱۳۵).
- دایی کریمزاده، سعید (۱۳۹۳). بررسی تأثیر نرخ ارز واقعی بر صادرات غیرنفتی ایران. *فصلنامه اقتصاد مالی*، (۲۹).
- دژپسند، فرهاد؛ یزدانی، مهدی؛ تقوی، علی و مریدی، فاضل (۱۴۰۴). اثرات تحریم‌های اقتصادی بر صنعت نفت و گاز ایران. *نشریه مدیریت و منابع انسانی در صنعت نفت*، ۱۷(۶۵)، ۱۳۹-۱۶۶.
- ورهرامی، ویدا؛ درگاهی، حسن و بیرانوند، فرانک (۱۳۹۷). تأثیر خصوصی‌سازی بر عملکرد صادراتی شرکت‌های پتروشیمی ایران مطالعه موردی: صادرات پلی‌اتیلن. *نشریه اقتصاد و الگوسازی*، (۳۴).

Argus media, 2023 & 2025

Arıcan, Ozan Hikmet, Ünal, Ali Umut (2025). Risk Assessment in LPG and LNG Operation Processes in Maritime Transport: Delphi and Fault Tree Analysis Approach. *Processes*, 13(4), 1136.

Depraeter, L. & Goutte, S. (2025). Geopolitical risk and the global supply of rare earth permanent magnets: Insights from China's export trends. *Energy Economics*, (146).

IEA (2022a). *Oil Market Report*. March, online.

Liang Jing, Deborah Gordon & Joule A. Bergerson (2024). *Carbon intensity of global crude oil refining and mitigation potential*. *Nature Climate Change*.

Mariev, O. & Monirul, M. (2025). The impact of financial stress, governance, and geopolitics on Europe's energy transition mineral trade. *Energy Economics*, (146).

Ruhl, C. (2023). Energy Sanctions and the Global Economy: Mandated vs Unilateral Sanctions. *International Economics and Economic Policy*, (19).