[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1395.7.25.2.6]

[DOI: 10.18869/acadpub.jemr.7.25.129]

بررسی اثرات تحریم بین المللی بر متغیرهای کلان اقتصادی ایران

علیرضا گرشاسبی[1]، مجتبی یوسفی دیندارلو[2]

تاریخ دریافت: ۹٤/۰۳/۱۰ تاریخ پذیرش: ۹۵/۰۸/۲٦

چکیده

ابعاد اقتصادی و حقوقی تحریم‌ها و همچنین تنوع آنها، ارزیابی دلالت‌های مرتبط با تحریم بر متغیرهای کلان اقتصادی را دشوار می‌سازد، علاوه بر آن کمی-سازی پدبده تحریم خود به عنوان مشکل بزرگی محسوب می‌شود. در گام اول مطالعه حاضر تلاش گردید تا شاخصی جدید برای تحریم در مدلسازی اقتصادی مورد بهره‌برداری قرار گیرد. بدین منظور با بکارگیری روش تحلیل عاملی اکتشافی شاخص مذکور محاسبه و سری زمانی این شاخص برای دوره ۸۹-۱۳۵۷ ایجاد گردید. در این خصوص دوازده متغیر که دارای اثرپذیری بالایی از تحریم‌ها بودند در فرایند شاخص‌سازی تحریم مورد بهره‌برداری قرار گرفتند. در ادامه با استفاده از تکنیک حداقل مربعات سه مرحله‌ای پیرامون یک الگوی کلان اقتصادی کوچک، دلالت‌های مرتبط با تحریم‌ها بر متغیرهای مهم کلان اقتصادی نظیر رشد اقتصادی، تجارت، سرمایه‌گذاری و اشتغال مورد ارزیابی قرار گرفت. بر اساس یافته‌های این

[1] استادیار موسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی، دکتری اقتصاد، (نویسنده مسئول) a.garshasbi1986@gmail.com

[2] دانشجوی دکتری اقتصاد دانشگاه شیراز yousefi.moj@gmail.com

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1395.7.25.2.6]

[DOI: 10.18869/acadpub.jemr.7.25.129]

تحقیق، آثار مستقیم تحریم‌ها تنها در خصوص رشد اقتصادی و رابطه مبادله معنادار است. همچنین به نظر می‌رسد که رابطه مستقیمی میان شدت تحریم‌ها و آثار آن بر متغیرهای اقتصادی وجود دارد.

واژه‌های کلیدی حریم‌های اقتصادی، مدل کلان سنجی کوچک، رشد اقتصادی و تجارت.

طبقه‌بندی JEL: D1: D29: E23

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1395.7.25.2.6]

[DOI: 10.18869/acadpub.jemr.7.25.129]

۱. مقدمه

از زمان پیروزی انقلاب اسلامی چهار دور تحریم علیه کشور وضع شده است. دور نخست مربوط به سال‌های ۵۹ـ۱۳۵۷ است که طی آن ضمن مصادره دارایی دولت ایران نزد بانک‌های آمریکایی، صادرات هرگونه غذا و دارو به ایران ممنوع شد. علاوه بر این، آمریکاییان از هرگونه معامله‌ی مالی با ایرانیان منع شده و آمریکا هر نوع واردات از ایران و تمامی سفرها به ایران یا از ایران را ممنوع کرد. همچنین، تمامی تجهیزات نظامی خریداری شده یا سفارش داده شده توسط دولت ایران نیز، توقیف شد. دور دوم همزمان با تجاوز نظامی عراق به ایران بود که این دور از تحریم‌ها عمدتا در دوره زمانی ۷۴ـ۱۳۶۲ اعمال شد. کنترل‌های شدید و سخت‌گیرانه‌تر از دوره اول تحریم‌ها درخصوص صادرات تجهیزات نظامی با استفاده‌ی دوگانه به ایران، تصویب ممنوعیت صدور کالاها و فرآورده‌های آمریکایی به ایران توسط کنگره‌ی آمریکا، ممنوعیت هرگونه معامله برای توسعه‌ی صنعت نفت در ایران، ممنوعیت واردات، صادرات و سرمایه‌گذاری متقابل بین ایران و آمریکا، تصویب قانون «داماتو»[1] عمده‌ترین تحریم‌های دور دوم بوده‌اند. دور سوم تحریم‌ها از سال ۱۳۷۵ شروع شد. تصویب قانون «تحریم‌های ایران و لیبی»[2] و قرار دادن اسامی بانک‌های ایرانی و تعدادی از نهادها و شرکت‌های وابسته به سپاه پاسداران انقلاب اسلامی در لیست تحریم‌ها، مهمترین اقدامات این دور از تحریم‌ها تا سال ۱۳۸۳ بوده

---

۱. براساس این قانون شرکت‌هایی که در یک سال بیش از چهل میلیون دلار در ایران سرمایه گذاری کنند از دادوستد با دولت آمریکا محروم خواهند شد. این قانون توسط «داماتو»، سناتور ایتالیایی الاصل کنگره آمریکا و از جمهوری خواهان محافظه‌کار به کنگره آمریکا ارائه شد. براساس این قانون، رییس‌جمهوری آمریکا اجازه یافت شرکت‌های غیرآمریکایی را که فن‌آوری‌های صنعت نفت را در اختیار ایران می‌گذارند، تحریم کند. قانون داماتو هر پنج سال یک بار بازبینی می‌شود.

۲. قانون داماتو پس از آمیختگی با طرح «بنیامین‌گیلمن» رییس کمیسیون روابط بین‌الملل مجلس نمایندگان آمریکا که محتوایی مشابه با قانون داماتو داشت، در قالب مجازات ایران و لیبی در کنگره تصویب و سپس به امضای کلینتون رسید. در این قانون برای شرکت‌های غیرآمریکایی که در بخش انرژی ایران بیش از ۲۰ میلیون دلار درسال سرمایه‌گذاری کنند، مجازات‌هایی را مشخص کردند

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1395.7.25.2.6]

[DOI: 10.18869/acadpub.jemr.7.25.129]

است.[1] در دور چهارم تحریم‌ها که از آذرماه ۱۳۸۹ با هدف کاستن از سرعت رشد توان هسته‌ای تحریم صادرات نفت ایران، تحریم بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران و تحریم شدیدتر واردات کالاهای ضروری و اساسی مهمترین تحریم‌ها به‌شمار می‌روند.[2]

هرچند، مجاری اثرگذاری تحریم بر بخش‌های اقتصادی تنها فرایند اثرگذاری این سیاست را مشخص می‌کند اما، درخصوص کم و کیف آن توضیحی را ارایه نمی‌کند. چراکه، ادبیات موجود در حوزه تحریم عمدتا بر پیروزی یا شکست تحریم به‌عنوان گزینه-های صفر و صد اعمال تحریم، تاکید دارد. فقدان مدل‌های کمی مناسب در این حوزه سبب شده تا عمده مطالعات به تبیین مجاری اثرگذاری تحریم بر فضای اقتصاد معطوف شود.

تحریم‌ها صرف از نظر از موفقیت و شکست در دستیابی به هدف غایی، بر بخش‌های مختلف اقتصادی همچون تجارت، سرمایه‌گذاری، اشتغال و رشد اقتصادی تاثیرگذار هستند. بنابراین، برای سیاست‌گذاری‌های دقیق در این حوزه‌ها لازم است در کنار کانال‌های اثرگذاری، میزان اثرگذاری تحریم بر این بخش‌ها براساس مدل‌های کمی تا حد امکان مورد ارزیابی قرار گیرد. لذا تعیین تاثیرپذیری بخش‌های تجارت، سرمایه‌گذاری، اشتغال و رشداقتصادی از تحریم‌ها در قالب سناریوهای مختلف تحریمی مهمترین هدف مطالعه حاضر است.

مطالعات حوزه تحریم عمدتا معدود هستند. عمده مطالعات از رویکردی حسابداری برای اندازه‌گیری هزینه‌های مستقیم تحریم بهره‌برداری نموده‌اند که نمی‌تواند تمام عوامل مورد نظر در مجاری اثرگذاری تحریم را پوشش دهد و از این منظر یک نقیصه به‌شمار می‌رود. در برخی دیگر از مطالعات از متغیرهای مجازی برای تعیین اثرات استفاده می‌شود که نمی‌تواند قابلیت لازم برای نشان دادن اثرات تحریم را همچون متغیر توضیحی از جنس تحریم داشته باشد. این مطالعه برای نخستین بار با استخراج شاخص تحریم و با بهره‌گیری

1. http://www.rajanews.com

۲ . مالکی (۱۳۹۰)

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1395.7.25.2.6]

[DOI: 10.18869/acadpub.jemr.7.25.129]

از مدل کلان‌سنجی به بررسی اثرات تحریم بر متغیرهای کلان می‌پردازد و جنبه نوآوری آن نیز دقیقا مبتنی بر این دو ویژگی است.

برای دستیابی به اهداف، مقاله در پنج بخش تدوین شده است. پس از مقدمه و در بخش اول، مبانی نظری مربوط به تحریم و شاخص‌سازی تحریم ارایه خواهد شد. در بخش دوم پیشینه تحقیق در این زمینه معرفی می‌شود. در بخش سوم مدل تحقیق و روش برآورد آن تبیین خواهد شد. در بخش چهارم داده‌ها و نتایج تجربی مورد بررسی قرار می‌گیرد و در نهایت در بخش پنجم نیز جمع‌بندی و پیشنهادات در قالب نتیجه‌گیری ارایه می‌شود.

۲. مبانی نظری

۲-۱. اثرات وضع تحریم

تحریم اقتصادی به تدابیری گفته می‌شود که توسط کشور یا گروهی از کشورها علیه کشوری اعمال می‌شود که به قوانین بین‌المللی تجاوز و از معیارهای اخلاقی مقبول تخطی کرده است. هدف تحریم‌کننده آن است که کشور متخلف را مجبور کند از اهداف خود منصرف شود یا حداقل برای پایان دادن به رفتار حاضر به مذاکره شود (پزدان پناه،۱۳۷۴).آنچه که اثرپذیری اقتصادی تحریم‌ها را تعیین می‌کند به اهداف تحریم، شرکای تجاری کشور تحریم‌شونده، هزینه‌های اجرایی تحریم، رابطه تجاری تحریم‌شونده و تحریم‌کننده پیش از تحریم، همراه کردن سایر کشورها از سوی تحریم‌کننده و در نهایت فهرست کالاهای مشمول تحریم است. در ارتباط با موفقیت تحریم اقتصادی در دستیابی به اهداف خودشرایط زیر مطرح شده است (لاپز و کارت‌رایت،[1] ۱۹۹۵):

- هزینه تحریم برای اقتصاد کشور هدف بیش از ۲ درصد تولید ناخالص ملی باشد؛
- نسبت تولید ناخالص کشور تحریم‌کننده حداقل ۱۰ برابر کشور تحریم‌شده باشد؛
- امکان تسلط بر بیش از ۲۵ درصد کل تجارت کشور هدف؛

1 . Gorge Lapez and David Cartright

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1395.7.25.2.6]

[DOI: 10.18869/acadpub.jemr.7.25.129]

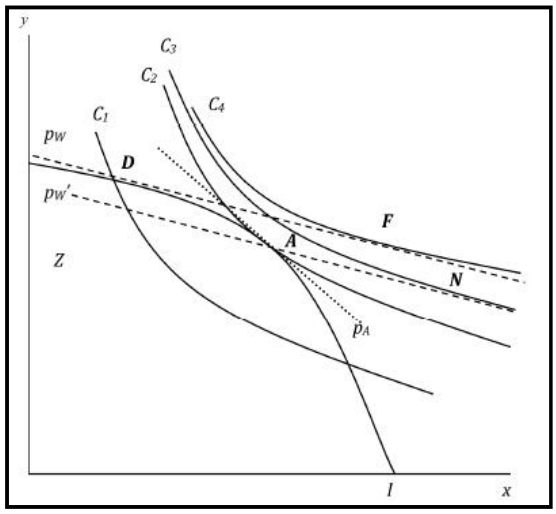
- تحریم‌ها به‌سرعت و با همکاری سایر کشورهایی اعمال شود که شریک تجاری کشور هدف به‌شمار می‌روند؛
- هزینه تحمیل تحریم‌ها برای کشور تحمیل‌کننده پایین باشد.

با نگرشی مشابه با نگرش نئوکلاسیک، تحریم‌ها می‌توانند کاهش تجارت بین‌المللی، کاهش سرمایه‌گذاری در کشور تحریم‌شده، عدم انعطاف‌پذیری در ساختار و ترجیحات مصرف و تولید و در نتیجه کاهش انعطاف‌پذیری بازار کار را به‌همراه داشته باشد. مزیت یک کشور در مراحل مختلف تجارت بین‌المللی با توجه به منحنی امکانات تولید و براساس ترجیحات آشکار شده در بخش تولید و مصرف مشخص می‌شود. بر اساس نمودار (۱) در یک اقتصاد فرضی، دو کالای x و y با استفاده از امکانات تولیدی و بهره‌گیری از تکنولوژی مشخص در قالب منحنی I تولید می‌شود. چنانچه اقتصاد فرضی ما نتواند روی منحنی امکانات خود تولید کند، تخصیص بهینه‌ای از عوامل تولیدی صورت نداده و بخشی از نهاده‌ها به‌صورت مازاد استفاده می‌شود. این منحنی نسبت به مبداء مختصات مقعر بوده و از بازدهی کاهنده نسبت به مقیاس برخوردار است. ترجیحات مصرف‌کننده با استفاده از چهار منحنی محدب مصرف C_1، C_2، C_3 و C_4 به تصویر کشیده شده است که هر یک از آن‌ها سطح مشخصی از مطلوبیت را در ترکیبات متفاوت از کالاهای x و y را در نمودار ۱ نشان می‌دهد (فرجی دیزجی،۲۰۱۲).

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1395.7.25.2.6]

[DOI: 10.18869/acadpub.jemr.7.25.129]



نمودار ۱. تولید، مصرف و تخصص در مراحل مختلف تجارت بین‌المللی

نمودار (۱) شامل دو نسبت قیمتی P_a و P_w است. نسبت اول نشان دهنده حالتی است که اقتصاد فاقد تجارت آزاد بین‌المللی است و نسبت قیمتی دوم نیز نشان‌دهنده قیمت‌های جهانی است. نقطه A در نمودار، نشان‌دهنده تولید و مصرف بلندمدت در یک حالت فرضی است که در آن هیچ کشور دیگری وجود ندارد که این اقتصاد فرضی بتواند در حالت تحریم کامل با آن به تجارت بپردازد (به‌عبارت دیگر مانند حالتی است که در آن تحریم کامل اعمال شده است). نقطه F، که همان نقطه تجارت آزاد است، نقطه مصرف پیش از اعمال تحریم‌ها در بالاترین سطح آن (C_4) است. تفاوت میان سطح مصرف از کالاهای x و y در این نقطه با تولید این کالاها در نقطه D نشان‌دهنده صادرات و واردات هر کالا در این اقتصاد است. همانگونه که مشخص است مطلوبیت حالت تجارت آزاد C_4 بیشتر از مطلوبیت حالت بدون تجارت آزاد (تحریم کامل) C_2 است.

یک اقتصاد غیرتحریمی مبتنی بر تخصص کامل درنقطه D تولید می‌کند. چراکه، این نقطه دقیقا همان نقطه تولید پس از اعمال تحریم‌ها در مورد فرضی ما خواهد بود. چراکه، عوامل تولید در ترکیبات معینی استفاده می‌شوند و تخصیص مجدد آن‌ها مستلزم صرف زمان خواهد بود. با توجه به حداقل سطوح مصرفی، کاهش تولید به نقطه D، ترکیب

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1395.7.25.2.6]

[DOI: 10.18869/acadpub.jemr.7.25.129]

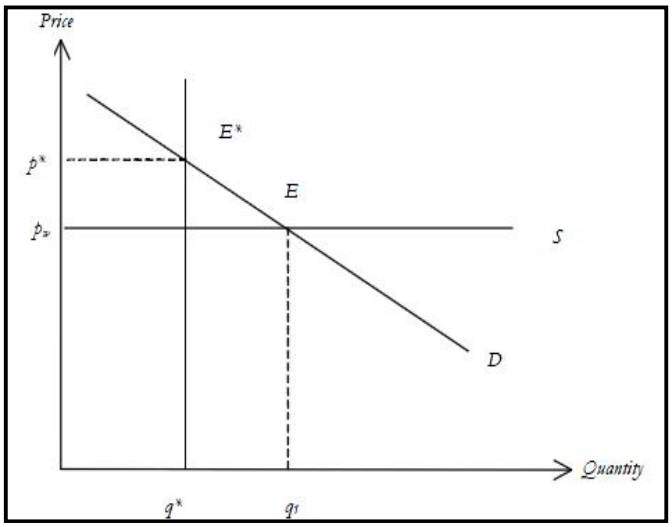
تولیدشده در ابتدای دوره تحریم است. از اینجا مشخص می‌گردد در صورت امکان‌پذیر بودن سطح تجارت، ترکیب مصرف منطقا نمی‌تواند بهینه باشد و سطح مصرف به پایین‌ترین میزان خود خواهد رسید. این موقعیت حداقل مطلوبیت را نسبت به حالتی که هیچگونه تجارتی وجود ندارد، ایجاد می‌کند. دلیل این امر را می‌توان به این موضوع مرتبط دانست که نرخ تبدیل در نقطه D (نسبت قیمتی P_w)، با نرخ نهایی جانشینی برابر نیست. لذا، مصرف‌کنندگان متمایل به تبادل کالای y با x هستند و از این رو قیمت کالا x (P_x) افزایش می‌یابد. در این فرایند، الگوی تولید ضمن ایجاد تعدیل، کالای x بیشتری را تولید می‌کند. این امر، الگوی استفاده از نهاده‌ها بویژه، نیروی انسانی را نیز تغییر خواهد داد. با توجه به حالت‌های غایی، در موارد اعمال تحریم و بسته بودن فضای یک اقتصاد می‌توان اینگونه عنوان کرد: در دنیای واقعی و پس از اعمال تحریم‌ها، اقتصادها در نقطه‌ای بینابین D و A قرار می‌گیرند.

تحریم‌ها همانند محدودیت‌های مقداری، تجارت را کاهش می‌دهند. نمودار (۲) به‌صورت ساده‌ای تاثیر تحریم‌ها بر ارزش و قیمت تجارت را نشان می‌دهند. منحنی D نشان‌دهنده منحنی تقاضای واردات کشورهدف تحریم است و فرض می‌شود کشوری است کوچک با اقتصاد باز. لذا، تجارت این کشور نمی‌تواند قیمت‌های جهانی را تحت تاثیر خود قرار دهد اما، به‌عنوان یک پذیرنده قیمت در بازارهای جهانی عمل می‌کند. بنابراین، منحنی عرضه به‌صورت یک خط راست خواهد بود. در غیاب هرگونه محدودیت یا هزینه حمل‌ونقل تعادل رقابت کامل در نقطه E بدست می‌آید.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1395.7.25.2.6]

[DOI: 10.18869/acadpub.jemr.7.25.129]



نمودار ۲ . اثر تحریم بر تجارت

طبق نمودار، مصرف‌کنندگان مقدار q_1 را در سطح قیمت‌های جهانی pw خریداری می‌کنند. اگر فرض شود کشور صادرکننده اقدام به تحریم صادرات در کشور هدف نماید، مقدار خرید تا سطح q^* محدود می‌شود. خط عمودی نشان‌دهنده محدودیت مقداری می‌باشد. چراکه، تحریم عرضه را محدود کرده و در نتیجه آن قیمت‌های واردات در کشورهای واردکننده تا سطح p^* افزایش می‌یابد. شکاف میان $(p^* - pw)$ نشان‌دهنده محدودیت مقداری است. میزان رفاه که می‌تواند عاید بخش دولتی و خصوصی گردد می‌تواند به‌میزان $(p^* - pw).q^*$ باشد(کاریسو،[1] ۲۰۰۳).

۲-۱-۱. مجاری اثرگذاری تحریم بر بخش‌های مختلف

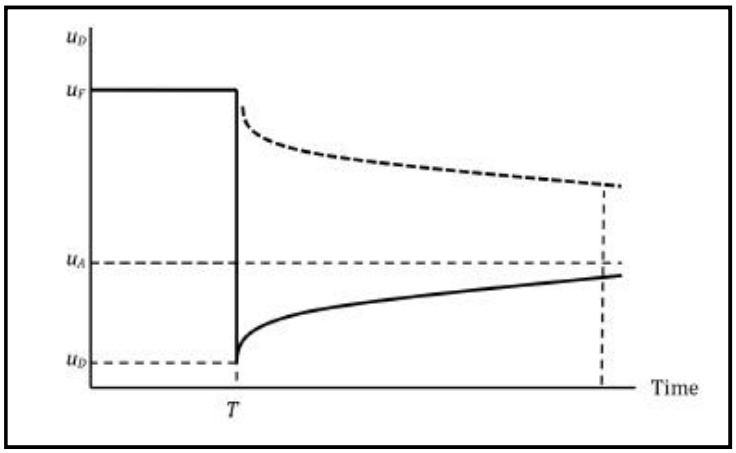
به‌صورت کاملا روشنی روند زمانی مطلوبیت در نمودار (۳) به احتمالات مصرف در اقتصاد وابسته است و کاهش ناگهانی از نقطه F به نقطه D را در زمان T (زمان اعمال تحریم‌ها در نمودار ۱) نشان می‌دهد.

1 . Caruso

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1395.7.25.2.6]

[DOI: 10.18869/acadpub.jemr.7.25.129]



نمودار ۳. تغییرات مطلوبیت اقتصادی در حرکت از تجارت آزاد به فضای بدون تجارت بواسطه اعمال تحریم

طبق نمودار، پس از اعمال تحریم‌ها، سطح مطلوبیت اقتصاد با کاهش قابل ملاحظه‌ای روبرو شده و از u_F به u_A کاهش می‌یابد (فرجی دیزجی،۲۰۱۲). با توجه به موارد ذکر شده می‌توان عنوان داشت: تحریم‌های اقتصادی با فشارهای سیاسی و نظامی بر یک کشور کاملا متفاوت بوده و کانال‌های متفاوتی را نیز برای دستیابی به اهداف خود دنبال می‌کنند. مهمترین این مجاری همانا تغییرات در تجارت و تولید و سایر متغیرها وابسته به این بخش‌ها مانند سرمایه‌گذاری و اشتغال است. بنابراین، در یک طبقه‌بندی ساده می‌توان عمده اثرات تحریم‌های اقتصادی را در سه گروه واردات، صادرات و جریان ورود و خروج سرمایه طبقه‌بندی کرد.

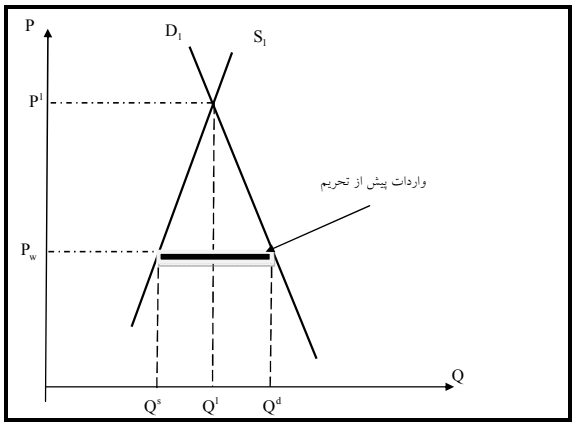
مجرای واردات. وابستگی بالای تولیدات به واردات انواع مواد اولیه، کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای از مجاری است که با اعمال تحریم‌ها اقتصاد یک کشور در معرض تهدیدات بالقوه‌ای قرار می‌گیرد. حتی اگر رویه‌های تحریمی به قطع واردات منجر نشود با افزایش هزینه‌های واردات بهای تمام‌شده تولید در داخل را با افزایش روبرو خواهد ساخت که از یکسو سطوح قیمت‌ها در داخل را افزایش و از سوی دیگر قدرت رقابت‌پذیری کالاهای تولیدی در بازارهای بین‌المللی را کاهش خواهد داد. اعمال تحریم بر واردات از یک سو می‌تواند به کاهش مقدار واردات بیانجامد و از سوی دیگر افزایش هزینه‌های

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1395.7.25.2.6]

[DOI: 10.18869/acadpub.jemr.7.25.129]

واردات را به‌ازای هر حجم مشخص از آن به‌همراه داشته باشد. کاهش مقدار واردات کاهش درآمدهای دولت از محل تعرفه‌ها را به‌همراه خواهد داشت. افزایش هزینه‌ها اما، اثرات به‌مراتب سنگین‌تری را برای اقتصاد داخل به‌دنبال دارد به‌ویژه زمانی که با توجه به ساختارهای حاکم مقدار واردات به هر دلیل نخواهد کاهش یابد (موسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی ، ۱۳۹۱). با قطع یا محدودیت در روابط تجاری یک کشور با جامعه بین‌الملل، امکان دستیابی به سطح مصرفی بیش از تولید داخل از بین خواهد رفت. توضیح دقیق‌تر از آثار تحریم بر بخش واردات در نمودار (۴) ارایه شده است.



نمودار ٤. تاثیر تحریم بر مقدار تولید، تجارت و قیمت‌ها

طبق نمودار، منحنی عرضه و تقاضای کشور هدف، در این جا تحریم‌شده، به‌ترتیب با S_1 و D_1 نشان داده شده است. پیش از وضع تحریم‌ها این کشور در سطح قیمت‌های جهانی P_w اقدام به تجارت با اقتصاد بین‌الملل می‌کرد که مقدار واردات هم در نمودار با رنگ مشکی مشخص شده است. چنانچه تجارت آزاد برقرار باشد، مقدار تولید و تقاضای جهانی با توجه به قیمت P_w مشخص می‌شود. در این سطح از قیمت، تولیدکنندگان کشور هدف مقدار Q^s تولید و مصرف‌کنندگان هم مقدار Q^d مصرف می‌کنند. تفاوت $Q^s - Q^d$ مقداری است که از طریق واردات تامین می‌شود. اگر کشور هدف مورد

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1395.7.25.2.6]

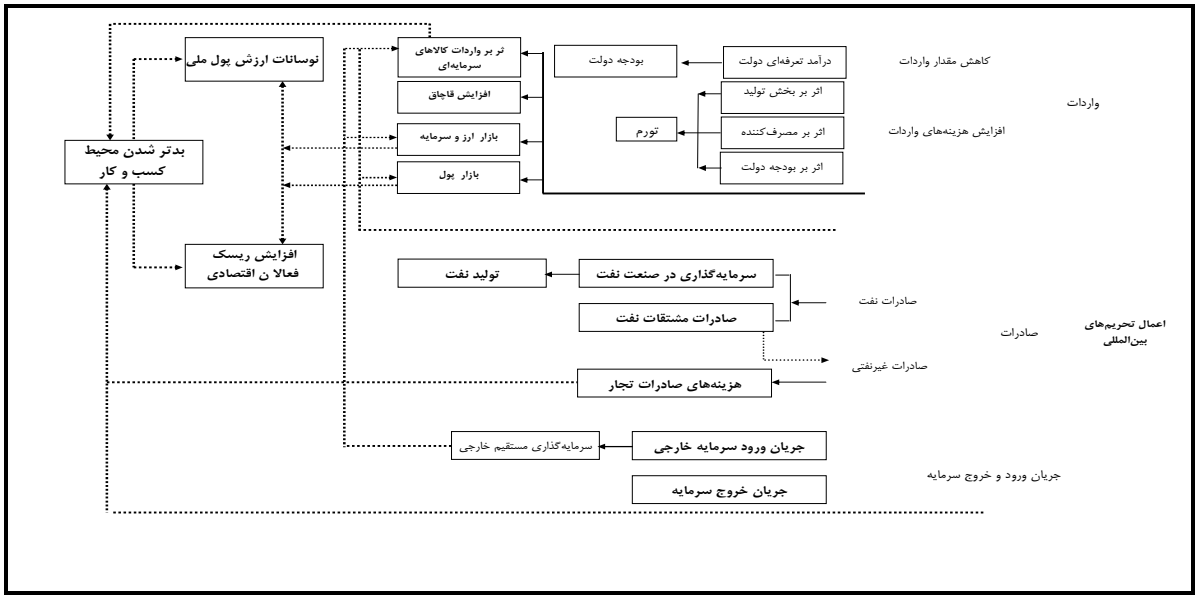
[DOI: 10.18869/acadpub.jemr.7.25.129]

تحریم قرار گیرد (فرض کنید تحریم کامل صادراتی علیه کشور هدف وضع شود و تمام مرزهای کشور به روی واردات بسته شود یعنی عدم امکان قاچاق کالا). در این وضعیت قیمت در کشور هدف بالا رفته و به سطح P^1 افزایش می‌یابد. با افزایش قیمت تولید در کشور هدف به سطح Q^1 می‌رسد (البته محققین یاد شده به‌صورت ضمنی فرض کردند تولید در کشور هدف نیازی به واردات ندارد و استمرار و افزایش آن مستقل از واردات است. لذا اگر تولید به واردات وابسته باشد، این انتقاد به واسینک و کارق وارد است).

مجرای صادرات. صادرات در هر کشور از مهمترین منابع عرضه ارز به‌شمار می‌رود. اگر صادرات کالاها و خدمات یکی از حوزهای تحریم اقتصادی باشد آنگاه انتظار بر آن است که منابع ارزی که خود از الزامات واردات هستند با خلل روبرو شود. تحریم صادرات زمانیکه که تنوع‌پذیری صادراتی در کشور هدف پایین باشد می‌تواند بسیار مخاطره آمیز باشد.

مجرای ورود و خروج سرمایه. توسعه و تداوم تولید در داخل در بخش‌های مختلف نیازمند انباشت سرمایه و سرمایه‌گذاری است. سرمایه که از مهمترین اجزاء توضیح‌دهنده تفاوت رشد در تبیین نئوکلاسیکی به‌شمار می‌رود چنانچه محور تحریم باشد می‌تواند جریان رشد اقتصادی کشور را کند و یا حتی منفی سازد (نمودار ۵).

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1395.7.25.2.6]
[DOI: 10.18869/acadpub.jemr.7.25.129]



نمودار ۵. مجاری اثرگذاری تحریم‌های بین‌المللی بر اقتصاد ایران

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1395.7.25.2.6]

[DOI: 10.18869/acadpub.jemr.7.25.129]

در نمودار (۵) مجاری اثرگذاری، کنش‌ها و واکنش‌های فعالان اقتصادی در بخش‌های مختلف در حالتی که تحریم وضع می‌شود به‌صورت بالقوه ترسیم شده است. مجاری اثرگذاری از تحریم عمدتا با توجه به تجربیات موجود در بخش‌های حقیقی اقتصاد ترسیم شده است.

۲-۱-۲. شاخص‌سازی تحریم

متون قانونی مرتبط با تحریم‌های موضوعه، غالبا حاوی نام برخی از اقسام مبادلات، نام شرکت‌ها، نهادها و اشخاص مورد تحریم است و با مطالعه آنها چنین استنباط می‌شود که ارایه متغیرهای مناسب کمی و یا حتی غیرکمی با استناد به آنها تقریبا غیر ممکن است. مسلم است به عنوان مثال تعداد اشخاص، شرکت‌ها و یا فعالیت‌های مورد تحریم و یا طول دوره تحریم که قابل استخراج از مستندات قانونی مرتبط با تحریم‌های وضع شده است، نمی‌تواند به عنوان شاخصی مناسب برای تحریم تلقی شود، زیرا مقیاس‌بندی مناسب در خصوص این متغیرها چندان قابل تصور نیست. استفاده از متغیرهای مجازی هم عملا بیشتر به گزینه بودن یا نبودن تحریم مرتبط است و از منظر فنی ر قیاس با یک متغیر توضیحی قابلیت تبیین کمتری در مدل‌های تجربی را داراست. به نظر می‌رسد بجای استخراج و گردآوری اطلاعات مرتبط با عناوین تحریم، رجوع به هدف‌گذاری تحریم‌ها، اطلاعات جامع‌تر و واقعی‌تری را در خصوص تحریم‌ها ارایه می‌نماید.

مشخص است که انتخاب یک متغیر خاص در بین متغیرهای متاثر از تحریم به عنوان «متغیر تحریم» چندان منطقی نیست. از سویی، اجتماع چندین متغیر متاثر از تحریم نیز که هریک به نوعی حامل آثار تحریم‌ها هستند، نیز محدودیت‌هایی را عمدتا به علت افزودن به متغیرهای توضیحی و نیز تفسیر تحریم در مدل‌سازی اقتصادی ایجاد می‌نماید. بهترین حالت آن است که بتوان متغیرهایی را معرفی نمود که ذاتا متغیر تحریم باشد. اکنون سوال آن است که به چه صورت می‌توان به این مقصود دست یافت؟ در پاسخ به این سوال باید بیان داشت که روش تحلیل عاملی[1] روشی است که براساس آن می‌توان نسبت به استخراج این شاخص منفرد اقدام کرد.

1. Factor Analysis

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1395.7.25.2.6]

[DOI: 10.18869/acadpub.jemr.7.25.129]

مساله اساسی تحلیل عاملی آن است که آیا یک مجموعه متغیر را می‌توان برحسب تعدادی از عامل‌های کمتر نسبت به تعداد متغیرها، توصیف نمود و هر یک از عامل‌ها معرف چه صفت یا ویژگی است. نخستین کار درباره تحلیل عاملی توسط اسپیرمن[۱] (۱۹۰۴) صورت گرفت، که به صورت کلی «پدر» این روش شناخته شده است. بعد از او، پیرسن[۲] (۱۹۱۰) روش «مولفه‌های اصلی» را پیشنهاد کرد و هتلینگ[۳] (۱۹۳۳) آن را به گونه کاملتری توسعه داد. بسیاری از کارهای نخستین در تحلیل عاملی در طول سال‌های ۱۹۰۰ تا ۱۹۳۰، به کاربرد مدل اسپیرمن در بسیاری از مسایل عملی و بررسی شرایط مناسب برای استفاده از آن مدل اختصاص یافته است. در طول این دوره، علاوه بر اسپیرمن، دانشمندان دیگری مانند برت،[۴] هلیزینگر،[۵] کلی،[۶] پیرسن و تامسون،[۷] کمک‌های شایانی به ادبیات تحلیل عاملی کرده‌اند. در اوایل سال ۱۹۳۰، آشکار شد که مدل تک عاملی عمومی اسپیرمن برای توصیف روابط بین متغیرهای یک مجموعه همیشه کافی نیست. ترستون احتمالا برجسته‌ترین تحلیلگر روش عاملی نوین بوده و جایگاه قابل ملاحظه‌ای در توسعه این روش از سال‌های ۱۹۳۰ تاکنون داشته است. با پدیدار شدن کامپیوترهای پرسرعت در اواخر سال های ۱۹۵۰، حرکتی از تئوری‌گرائی به سوی آنچه تحلیل عاملی اکتشافی[۸] نامیده می‌شود، به وجود آمد. این حرکت به گونه آشکار از طریق تئوری عامل مشترک ترستون[۹] (۱۹۴۷) تشویق و از طریق فرمول‌بندی عمومی هتلینگ (۱۹۳۳)، درباره عملیات ریاضی مولفه‌های اصلی که قبل از آن به دلیل محاسبات فوق العاده پیچیده و پرزحمت آن به کار نرفته بود، تسهیل شد. در طول این دوره همچنین تعداد روشهای تحلیل عاملی با ابداع تحلیل تصویر (گاتمن)[۱۰] ۱۹۵۳)، تحلیل عاملی بنیادی (رائو[۱۱] ۱۹۵۵ و هریس[۱۲] ۱۹۶۲)، تحلیل

1 . Spearman
2 . Pearson
3 . Hotelling
4 . Burt
5. Heizinger
6. Kelley
7. Thomson
8 . Exploratory factor analysis
9. Thurstone
10 .Guttman
11. Rao
12 .Hariss

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1395.7.25.2.6]

[DOI: 10.18869/acadpub.jemr.7.25.129]

عاملی آلفا (کیسر[1] و کافری[2] ۱۹۶۵) و روش کمترین پسماند (بارگمن[3] و جونز[4] ۱۹۶۶)، به‌گونه قابل توجهی توسعه یافت.

مقاله هتلینگ (۱۹۳۳) درباره تحلیل مولفه‌های اصلی، زمینه را برای توسعه این روش به‌وجود آورد و این وضعیت تا زمانی ادامه داشت که مقاله لاولی[5] (۱۹۴۰) درباره روش حداکثر درستنمایی منتشر شد. لاولی نشان داد که تحلیل عاملی می‌تواند به عنوان یک تکنیک آماری مناسب در بسیاری از موقعیت‌های پژوهشی کاربرد داشته باشد. واکنش‌های متعدد پیرامون این روش‌ها نیز تا زمانی که آزمون فرضیه‌های خاص درباره پارامترهای مدل تحلیل عاملی مورد توجه قرار گرفت (به عنوان مثال جارزکاگ،[6] ۱۹۸۴)، همچنان ادامه داشت. روش‌های باک[7] و بارگمن[8] (۱۹۶۶) و جارزکاگ (۱۹۸۴) به سبب تاکید بر آزمون فرضیه، به‌عنوان روش‌های تحلیل عاملی تاییدی[9] طبقه‌بندی می‌شود. هر چند تولید فرضیه-هایی که باید آزمون شود اغلب دشوار است، اما این روش‌ها به وضوح بر تحلیل عامل اکتشافی به سبب توسعه تئوری و آزمون‌پذیری آن مزیت دارد. البته برای تدوین چنین فرضیه‌هایی می‌توان ابتدا تحلیل عاملی اکتشافی را اجرا کرد و سپس این فرضیه‌ها را از طریق تحلیل عاملی تاییدی آزمود.

تمایز مهم روش‌های تحلیل اکتشافی و تاییدی در این است که روش اکتشافی با صرفه-ترین روش تبیین واریانس مشترک زیربنایی یک ماتریس همبستگی را مشخص می‌کند. در حالی که روش‌های تاییدی (آزمون فرضیه) تعیین می‌کنند که داده‌ها با یک ساختار

---

1 .Kaiser
2.Kafri
3.Bargman
4. Jones
5.Lawley
6.Joreskog
7.Back
8.Bargman
9. Confirmatory Factor Analysis

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1395.7.25.2.6]

[DOI: 10.18869/acadpub.jemr.7.25.129]

عاملی معین (که در فرضیه آمده) هماهنگ هستند یا خیر؟ تحلیل عاملی اکتشافی در چارچوب عامل‌های متعامد[1] که در استخراج شاخص تحریم بکار رفته خواهد شد، به توصیف ساختار کوواریانس (همبستگی) بین تعداد زیادی از متغیرها می‌پردازد که این کار با استفاده از مقادیر تصادفی غیرقابل مشاهده که عامل نامیده می‌شوند، صورت می‌پذیرد. چنانچه فرض شود متغیرها با توجه به همبستگی آن‌ها گروه‌بندی شوند. به‌گونه‌ای که تمامی متغیرها در یک گروه خاص با یکدیگر همبستگی شدید داشته باشند اما با متغیرهای سایر گروه‌ها همبستگی نسبتا کمی داشته باشند، هر گروه از متغیرها ساختار اساسی مربوط به خود را دارا خواهند بود. به بیان دیگر، برای هر گروه از آن‌ها یک عامل ویژگی آن را بیان می‌دارد.

تحلیل عاملی به‌عنوان بسط تحلیل مولفه‌های اصلی بوده و مانند آن به‌دنبال تخمین ماتریس کوواریانس (Σ) می‌باشد. لیکن تخمین بر مبنای تحلیل عاملی بسیار دقیق‌تر خواهد بود. در مدل‌های متعامد بردار μ و ماتریس Σ تصادفی هستند. مدل عاملی فرض می‌کند که X ترکیب خطی از تعدادی متغیرهای تصادفی غیرقابل مشاهده $F_1, F_2, F_3, \ldots, F_m$ با عنوان عامل‌های مشترک[2] (عمومی) و جملات خطای $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \varepsilon_3, \ldots, \varepsilon_m$ با عنوان عامل‌های ویژه[3] می‌باشد. مدل تحلیل عاملی را می‌توان به‌صورت رابطه (۱) نوشت:

$$\begin{aligned} X - \mu_1 &= l_{11}F_1 + l_{12}F_2 + l_{13}F_3, \ldots + l_{1m}F_m + \varepsilon_1 \\ X - \mu_2 &= l_{21}F_1 + l_{22}F_2 + l_{23}F_3, \ldots + l_{2m}F_m + \varepsilon_2 \\ &\vdots \\ X - \mu_p &= l_{p1}F_1 + l_{p2}F_2 + l_{p3}F_3, \ldots + l_{pm}F_m + \varepsilon_p \end{aligned} \qquad (۱)$$

l_{ij}، iامین متغیر در jامین عامل می‌باشد. L ماتریس این وزن‌ها می‌باشد. باید توجه داشت که X_i تنها تابعی از iامین مولفه بردار ویژه ε_i می‌باشد. در روش عاملی، انحراف معیارهای $X_1 - \mu_1, X_2 - \mu_2, \ldots, X_m - \mu_m$ تابعی از $p+m$ متغیر تصادفی

1 .Orthogonal Factors
2 .Common Factors
3. Specific Factors

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1395.7.25.2.6]

[DOI: 10.18869/acadpub.jemr.7.25.129]

$F_1, F_2, F_3, \ldots, F_m$ ، $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \varepsilon_3, \ldots, \varepsilon_m$ می‌باشند که غیرقابل مشاهده‌اند. تمایز اصلی مدل رگرسیون چندمتغیره و مدل عاملی آن است که در مدل رگرسیون متغیرهای توضیحی قابل مشاهده‌اند. بنابراین، حصول نتیجه مستقیم از مدل عاملی با توجه به مشاهدات $X_1, X_2, X_3, \ldots, X_m$ غیرممکن است. با این وجود با قرار دادن یک سری از فروض در رابطه با بردارهای تصادفی F و ε در مدل (۱) می‌توان به بررسی روابط همبستگی پرداخت. از این رو فرض می‌شود که:

$$
\begin{aligned}
&E(F) = 0_{m\times 1} \\
&E(\varepsilon) = 0_{p\times 1} \\
&Cov(F) = E(FF') = I_{m\times m} \\
&Cov(\varepsilon, F) = E(\varepsilon\varepsilon') = \psi_{p\times p} = \begin{bmatrix} \psi_1 & 0 & \cdots \\ 0 & \psi_2 & \cdots \\ 0 & . & \cdots \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \psi_1 & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & \psi_2 & & \\ \vdots & & \ddots & \\ 0 & . & . & \psi_p \end{bmatrix}
\end{aligned}
\qquad (۲)
$$

از سوی دیگر فرض می‌شود F و ε مستقل از یکدیگر بوده و لذا می‌توان نوشت:

$$Cov(\varepsilon, F) = E(\varepsilon F') = 0 \qquad (۳)$$

این فروض در کنار رابطه (۱) مدل عامل متعامد را تشکیل می‌دهند. مدل عامل متعامد دلالت بر ساختاری از ماتریس کوواریانس برای ماتریس X به‌صورت Σ دارد که در مدل (۶) ارایه شده است.

$$
\begin{aligned}
&(X-\mu)(X-\mu)' = (LF+\varepsilon)(LF+\varepsilon)' = LF(LF)' + \varepsilon(LF)' + LF\varepsilon' + \varepsilon\varepsilon' \\
&E(X-\mu)(X-\mu)' = LEF(LF)'L' + E\varepsilon FL' + LE(F\varepsilon') + E(\varepsilon\varepsilon') = LL' + \psi
\end{aligned}
\qquad (۴)
$$

هدف تحلیل عاملی نیز یافتن $F_1, F_2, F_3, \ldots, F_m$ است تا مشخص شود کدام یک از آنها در نهایت می‌توانند به عنوان شاخص تحریم مورد استفاده قرار گیرند.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1395.7.25.2.6]

[DOI: 10.18869/acadpub.jemr.7.25.129]

۳. پیشینه تحقیق

مطالعات حوزه تحریم عمدتا معدود هستند و این تعداد کم نیز به‌دلیل امنیتی بودنشان کمتر در دسترس قرار دارند. با این وجود مطالعاتی اندکی در این حوزه می‌توان یافت. تربت[1] (۲۰۰۵) در مطالعه‌ای به بررسی تحریم‌های تجاری و مالی آمریکا بر ایران در دوره ۲۰۰۲-۱۹۷۹ پرداخته است. در این مطالعه تلاش شده است تا با استفاده از آمارهای موجود در حوزه‌های تجاری همچون صادرات و واردات، درآمدهای نفتی و اطلاعات بخش‌های مالی همچون قراردادهای نفتی به تحلیل اثرات این تحریم‌ها بر اقتصاد ایران بپردازد. بررسی تاثیر تحریم‌ها بر میزان تسهیلات اخذ شده توسط ایران در مجامع بین‌المللی نیز بخش دیگری از این تحقیق به‌شمار می‌رود. در نهایت نیز هزینه‌های تحریم‌های آمریکا بواسطه تغییر در میزان بازدهی قراردادهای نفتی ایران مورد محاسبه قرار گرفته است. همچنین مقایسه‌ای میان این مطالعات با سایر مطالعاتی که در حوزه تحریم ایران وجود دارد ارایه شده است (جدول ۱)

جدول ۱. مقایسه نتایج مطالعه اثرگذاری تحریم آمریکا بر هزینه‌های تجاری و مالی ایران

مطالعه‌کننده	ارنست و بریگ	عسکری و همکاران	تخمین IIE	تربت
متدولوژی	مقایسه تطبیقی با داده‌ها و آمار	مدل جاذبه	تابع زیان رفاه	تابع زیان رفاه
دوره زمانی مورد بررسی	۲۰۰۰-۱۹۹۸	۲۰۰۰	۹۹-۱۹۹۵	۲۰۰۱-۲۰۰۰
هزینه‌های تحریم تجاری (دلار)	۱۳۰۰-۷۰۰	۲۷	۵۰۰	۱۴۰
هزینه‌های تحریم مالی (دلار)	۱۳۰۰-۸۰۰	۱۳۲۱-۱۱۶۰	۲۵۰	۶۳۷
تحریم‌های تجاری و مالی(دلار)	۲۶۰۰-۱۵۰۰	۱۳۴۸-۱۱۸۷	۷۵۰	۷۷۷
نسبت هزینه به GDP در سال ۲۰۰۰ (درصد)	۳/۶-۲/۱	۱/۹-۱/۶	۱	۱/۱
هزینه سرانه تحریم جمعیت ۶۰ میلیون نفر (دلار)	۴۰/۵-۲۳/۴	۲۱/۱-۱۸/۵	۱۱/۷	۱۲/۱

Source: Torbat (2005)

۱. تربت

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1395.7.25.2.6]

[DOI: 10.18869/acadpub.jemr.7.25.129]

با اینحال مطالعه تربت از رویکردی حسابداری برای اندازه‌گیری هزینه‌های مستقیم تحریم استفاده کرده است که نمی‌تواند تمام عوامل مورد نظر در مجاری اثرگذاری تحریم را پوشش دهد و از این منظر یک نقیصه به‌شمار می‌رود. در مطالعه‌ای دیگر، فرجی دیزجی(۲۰۱۲) به بررسی شوک‌های ناشی از تحریم بر اهداف تحریمی ایران پرداخته شده است. بدین منظور از یک مدل پویا در ترکیب با توابع واکنش استفاده شده و برای ارزیابی آن از فرض تحریم کامل خرید ایران توسط اتحادیه اروپا و ایالات متحده آمریکا استفاده شده است. موضوع کلیدی این مطالعه این است که فعل و انفعال متغیرهای اقتصادی و سیاسی در اثر تحریم چگونه شکل گرفته و نتیجه تحریم‌ها را چگونه تعیین می‌کند. براساس دوره زمانی مورد بررسی در این مطالعه، حدود ۸۳ درصد از صادرات ایران، ۳۴ درصد از درآمدهای دولت و ۲۴ درصد از تولید ناخالص تولید در ایران در ارتباط با اهداف تحریمی قرار دارد. این مطالعه تحریم را به‌عنوان شوک درآمد سرانه حقیقی نفتی مدلیزه کرده است. با توجه به دور نمای اقتصادی، تاثیر تحریم‌ها بر متغیرهایی همچون شاخص قیمت مصرف‌کننده، نرخ ارز حقیقی، واردات به قیمت حقیقی، مصارف حقیقی دولت، سرمایه‌گذاری حقیقی ملی و تولید سرانه ناخالص ملی حقیقی در قالب مدل (VAR) ارزیابی شده است. نتایج نشان می‌دهد که تحریم اثرات معنی‌داری بر متغیرهای کلیدی اقتصاد ایران دارد. هرچند، اثرات تحریم در طول زمان محدود بوده و تنها منحصر به ۲ تا ۴ سال از زمان وقوع تحریم می‌باشد، تنها به این دلیل که تعدیل ساختارهای اقتصاد تاثیرات اقتصادی و سیاسی تحریم‌ها را کاهش می‌دهد.

نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که اثرات اولیه تحریم بر متغیرهای مخارج دولتی، واردات، تشکیل سرمایه ناخالص و تولید ناخالص داخلی سرانه منفی و معنی‌دار بوده و با حرکت بسمت انتهای دوره شبیه‌سازی از اثرات این تحریم‌ها کاسته می‌شود. شواهد تاثیر تحریم بر قیمت‌ها و نرخ ارز ضعیف است و می‌توان آن را به‌عنوان قاعده مستثنی دانست. اثر اعمال تحریم‌ها نیز بر متغیرها در طول زمان پایدار است. این امر نشان می‌دهد که در برخی از موارد اثرات سیاسی تحریم‌ها در کوتاه‌مدت مثبت بوده است. در این تحلیل هم از

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1395.7.25.2.6]

[DOI: 10.18869/acadpub.jemr.7.25.129]

ارایه ارزیابی مستقیم اثرات تحریم بر متغیرهای اقتصادی اجتناب شده است. چراکه، متغیرهای مستقیم از تحریم در دسترس نیست. از این رو، نوآوری مقاله حاضر ارزیابی تحریم با استفاده از شاخصی که وجودشناختی[1] تحریمی دارد.

٤. مدل تحقیق و روش برآورد

٤-١. شاخص تحریم

متغیرهای متاثر از تحریم به متغیرهای اطلاق می‌شوند که در لایه اول اثرپذیری از تحریم‌های اقتصادی کشور قرار دارند. به عبارت دیگر این متغیرها حساسیت بالایی نسبت به اعمال تحریم‌ها بین‌المللی اقتصادی داشته و غالبا از سوی تحریم‌کنندگان به عنوان مبادی اصلی اثرگذاری تحریم بر متغیرهای کلیدی اقتصاد کشور قلمداد می‌شوند. متغیرهای مورد بررسی در لایه اول شامل قیمت کالاهای وارداتی و صادراتی، رابطه مبادله، سهم کشور از تولید جهانی نفت خام، سهم کشور از تولید صادرات نفت خام، سهم کشور از سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، سهم آمریکا از تجارت خارجی ایران، پرمیوم نرخ ارز، واریانس نرخ ارز ، نسبت تراز تجاری غیرنفتی به تولید ناخالص داخلی، سهم کشور از مسافرت هوایی در جهان و نسبت تلفات مسافران هوایی کشور نسبت به جهان[2] بوده است. محاسبات مورد نظر جهت استخراج شاخص تحریم از روش تحلیل عاملی اکتشافی با استفاده از نسخه ۱۱/۵ بسته نرم‌افزاری SPSS صورت گرفته است. بدین منظور پس از معرفی دقیق شاخص‌ها و متغیرهای متاثر از تحریم و محاسبه آماره‌های توصیفی مرتبط، مراحل استخراج عوامل (یا عامل مشترک) دنبال شده است. با توجه به اینکه آغاز تحریم-های اقتصادی ایران از سال ۱۳۵۸ آغاز شده است، تحلیل عاملی برای دوره ۱۳۵۸ تا ۱۳۸۹ انجام شده است.

---

1. Ontology

۲. برای محاسبه این شاخص سال ۱۳۵۷ سال مبنا برای محاسبه شمار تجمعی کشته‌شدگان سوانح هوایی بوده است. لازم به توضیح است که آمار کشته‌شدگان سقوط هواپیمای مسافربری ایرباس ایران که توسط آمریکا مورد اصابت قرار گرفت از اطلاعات سوانح خارجی خارج شد.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1395.7.25.2.6]

[DOI: 10.18869/acadpub.jemr.7.25.129]

٤-۲. اثرات تحریم بر متغیرها اقتصادی با مدل کلان‌سنجی کوچک[1]

چارچوب نظری الگوهای اقتصاد سنجی کلانی که تا کنون برای اقتصاد ایران تنظیم شده است عموما مبتنی بر الگوی ساده درآمد- مخارج کینزی بوده است که در آن سطح تولید تعادلی به وسیله تقاضای کل تعیین می‌شود. حال آن که مشکل اساسی اقتصاد ایران، همچون بسیاری از کشورهای در حال توسعه دیگر، وجود تنگناهای مختلف تولیدی است که در نتیجه آن عرضه اقتصاد قادر نیست به سادگی خود را با شرایط تقاضا تطبیق دهد. بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهد که مدل‌های اقتصادسنجی کلان بسیاری برای اقتصاد ایران تنظیم شده است که ازآن جمله می‌توان به جلالی نائینی و خیابانی (۱۳۷۶)، نوفرستی (۱۳۸۴)، دلاوری و کریمی‌کیا (۱۳۸۷) و معماریان و جلالی نائینی (۱۳۸۹) اشاره کرد. با این وجود مدل کلان سنجی که در آن اثرات تحریم مورد ارزیابی قرار گرفته باشد در اقتصاد ایران موجود نیست. اما، با توجه به کانال‌های اثرگذاری تحریم‌ها از طریق واردات و صادرات، الگوهای کلان سنجی که در آن بخش‌های واردات و صادرات برجسته شده‌اند می‌تواند کمک بیشتری به تدوین الگوی کلان سنجی برای تعیین اثرات تحریم نماید. از این رو، برای بررسی اثرات تحریم از مدل کلان سنجی کوچک[2] استفاده شده است. تنها تفاوت مدل کلان‌سنجی کوچک با مدل‌های کلان‌سنجی تعداد معادلات و متغیرهای درون‌زای مدل است که محدودیت آماری چنین تبیینی را در مدلسازی دیکته کرده است.

٤-۲-۱. معادلات ساختاری الگوی کلان‌سنجی کوچک

در ادامه تمامی معادلات رفتاری و اتحادهای الگو معرفی می‌شوند. با توجه به آنکه برازش‌های مختلفی درخصوص تخمین این الگو صورت گرفته، لذا بهترین برازش در اینجا مورد نظر خواهد بود.

معادله نرخ رشد اقتصادی. چارچوب اصلی سیستم معادلات الگوی کلان سنجی کوچک در این مطالعه تجربی بر پایه مدل رشد نئوکلاسیک بنا نهاده شده که توسط

1. Small Macroeconomic Model
2. Small Macroeconomic Model

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1395.7.25.2.6]

[DOI: 10.18869/acadpub.jemr.7.25.129]

«بارو»[1] و«لی»[2] (۱۹۹۱) ارایه شده است. مدل رشد مذکور دلالت بر همگرایی شرطی دارد و بیان می‌دارد که هر قدر میزان درآمد اولیه از «وضعیت پایدار»[3] آن دورتر باشد اقتصاد با نرخ بیشتری رشد می‌کند. ایده اصلی در توضیح این وضعیت آن است که دورتر بودن درآمد از وضعیت پایدار خود می‌تواند گویای فاصله بیشتر سرمایه (فیزیکی و انسانی) و همچنین کارایی فنی از سطوح بلندمدت پایدار خود باشند. شکاف موجود سرمایه و تکنولوژی از سطوح پایدار خود می‌تواند زمینه‌ای برای خیزش سریع به سوی وضعیت پایدار درآمد از طریق سطوح بالای انباشت سرمایه و همچنین انتشار تکنولوژی از سوی اقتصادهای پیشرفته باشد که از لحاظ فنی به مراتب در رتبه‌ای بالاتر قرار گرفته‌اند. بنابراین به هر میزان که سطح اولیه درآمد سرانه پایین‌تر از وضعیت پایدار خود باشد، انتظار می‌رود که اقتصاد نرخ رشد بالاتری را تجربه کند. این چارچوب می‌تواند ما را در توضیح این واقعیت که چرا کشورهای ثروتمند که به صورت نسبی از موجودی سرمایه بالاتری برخوردار هستند، نرخ‌های رشد پایین‌تری را نسبت به بعضی از کشورهای با درآمد سرانه پایین تجربه می‌کنند، یاری رساند. سطوح بلندمدت درآمد وابسته به دو دسته از متغیرها است: سیاستی و ساختاری. به هر میزان که سیاست‌ها و ساختار اقتصاد مناسبت‌تر باشد به موازات آن سطوح پایدار درآمد بالاتر خواهد بود که در نتیجه آن برای هر سطح اولیه از درآمد رشد سریعتری مورد نیاز است. درک مفهوم «وضعیت بلندمدت» یا «وضعیت پایدار» که در این تحلیل به کار می‌رود ضروری است. به‌صورت مشخص در چارچوب این الگوی رشد تفسیر وضعیت پایدار که اقتصاد در زمان t به سمت آن حرکت می‌کند (یا همگرا می‌شود) به سیاست‌های واقعی که در زمان t اتخاذ می‌شود مشروط است. به‌عنوان مثال، اگر اقتصاد نسبت به تجارت بین‌الملل در زمان t بسته باشد، از سطح پایدار درآمد پایین‌تری نسبت به حالت باز بودن اقتصاد برخوردار است. نوفرستی و همکاران (۱۳۸۲) مدل رشد اقتصاد مذکور را برای داده‌های سری زمانی (معادل تصریح مقطعی مدل تعمیم

1. Barro, Robert. J.
2 . Lee
3. Steady- State

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1395.7.25.2.6]

[DOI: 10.18869/acadpub.jemr.7.25.129]

یافته رشد نئوکلاسیک «بارو» برای داده‌های مقطعی) را به صورت ریاضی تصریح کرده‌اند. بر این اساس معادله ساده (۵) در نظر گرفته می‌شود:

$$DY = f(Y, Y_P \qquad (۵)$$

DY نرخ رشد تولید سرانه، Y سطح تولید سرانه جاری و Y_P سطح تولید سرانه در وضعیت پایدار آن (یعنی تولید بالقوه) است. در مدل رشد نئوکلاسیک بازده‌های کاهشی سرمایه دلالت بر آن دارد که برای یک سطح معین از Y_P رشد اقتصادی DY با سطح توسعه که با Y مشخص می‌شود، رابطه معکوس دارد. برای یک سطح مشخص از تولید سرانه جاری، Y، نرخ رشد اقتصادی، DY، با افزایش Y_P افزایش می‌یابد. مقدار Y_P وابسته به سیاست‌های دولت، ساختار اقتصادی و ویژگی‌های جمعیتی است. در این مدل پیشرفت‌های دائمی در بعضی از سیاست‌های دولت در گام نخست، DY را افزایش داده و به تدریج در طول زمان به سطح تولید سرانه می‌افزاید. با افزایش تولید قانون بازدهی نزولی شروع به کار کرده و سرانجام بر DY اثر می‌گذارد و آن را با نرخ رشد پیشرفت تکنولوژی بلندمدت که در چارچوب مدل نئوکلاسیک استاندارد در خارج از مدل تعیین می‌شود، هماهنگ می‌کند. به بیان بارو (۱۹۹۹) در نگرش بسیار بلندمدت تاثیر سیاست‌ها بر سطح تولید سرانه می‌باشد، نه نرخ رشد اقتصادی. مفهوم بیان شده در معادله (۱) را می‌توان در قالب دو معادله (۸) و (۹) بسط داد:

$$\log(Y_t^p) = a + bZ_t \qquad (۶)$$

$$\frac{dlog(Y_t)}{dt} = c\left[\log(Y_t^p) - \log(Y_t)\right] \qquad (۷)$$

در معادله (۸)، Y_t^p تولید بالقوه سرانه در زمان t می‌باشد که تابعی از بردار متغیرهای Z_t ساختاری و سیاستی در زمان t می‌باشد. $dlog(Y_t)/dt$ در معادله (۹) گویای نرخ

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1395.7.25.2.6]

[DOI: 10.18869/acadpub.jemr.7.25.129]

رشد آنی متناسب[1] تولید سرانه می‌باشد که با شکاف موجود بین تولید سرانه جاری و سطح تولید بلندمدت رابطه عکس دارد. با ترکیب معادلات (۶) و (۷) خواهیم داشت:

$$\frac{dlog(Y_t)}{dt} = ac + bcZ_t - c\log(Y_t) \qquad (۸)$$

معادله (۸) گویای آن است که رشد اقتصادی سرانه تابعی از متغیرهای سیاستی و ساختاری و همچنین سطح جاری درآمد می‌باشد. چنانچه مشهود است سطح جاری درآمد با نرخ رشد آنی رابطه معکوس دارد. در گام بعدی به‌منظور استخراج نرخ رشد اقتصادی از معادله دیفرانسیل (۴) در فاصله زمانی t و $t-1$ انتگرال گرفته می‌شود. بدین منظور معادله (۳) را به صورت (۹) بازنویسی می‌شود:

$$\frac{dlog(Y_t)}{dt} + c\log(Y_t) = ac + bcZ_t \qquad (۹)$$

با ضرب طرفین رابطه در e^{ct} رابطه به‌صورت (۱۰) قابل ارایه است.

$$e^{\mathrm{ct}}\frac{dlog(Y_t)}{dt} + ce^{\mathrm{ct}}\log(Y_t) = ace^{\mathrm{ct}} + bce^{\mathrm{ct}}Z_t \qquad (۱۰)$$

معادله (۱۰) یک معادله دیفرانسیل خطی مرتبه اول است که می‌توان آن را در قالب فرم استاندارد به صورت رابطه (۱۱) بیان داشت:

$$\frac{d}{dt}(e^{\mathrm{ct}}log(Y_t)) + ce^{\mathrm{ct}}\log(Y_t) = ace^{\mathrm{ct}} + bce^{\mathrm{ct}}Z_t \qquad (۱۱)$$

با انتگرال‌گیری در فاصله زمانی t و $t-1$ از (۱۱) خواهیم داشت:

$$e^{\mathrm{ct}}\log(Y_t) - e^{\mathrm{c(t-1)}}\log(Y_{t-1}) = ac^{ct} - ae^{c(t-1)} + bc\int_{t-1}^{t} Z_t e^{\mathrm{ct}}\mathrm{dt} \qquad (۱۲)$$

حال به طرف چپ رابطه (۶) مقدار $e^{\mathrm{ct}}\log(Y_{t-1})$ را اضافه و کم می‌کنیم.

1. Instantaneous Proportionate Growth Rate

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1395.7.25.2.6]

[DOI: 10.18869/acadpub.jemr.7.25.129]

$$e^{\mathrm{ct}}\log(Y_t) - e^{\mathrm{ct}}\log(Y_{t-1}) + e^{\mathrm{ct}}\log(Y_{t-1}) - e^{\mathrm{c(t-1)}}\log(Y_{t-1}) = ac^{ct} - ae^{c(t-1)} + bc\int_{t-1}^{t} Z_t e^{\mathrm{ct}}\mathrm{dt} \quad (۱۳)$$

معادله (۱۳) را می‌توان به صورت (۱۴) نوشت:

$$e^{\mathrm{ct}}\log(Y_t/Y_{t-1}) + e^{\mathrm{ct}}\log(Y_{t-1})\,(1-e^{-\mathrm{c}}) = ae^{\mathrm{ct}}(1-e^{-\mathrm{c}}) + bc\int_{t-1}^{t} Z_t e^{\mathrm{ct}}\mathrm{dt} \quad (۱۴)$$

با تقسیم دو طرف معادله (۱۴) بر e^{ct} خواهیم داشت:

$$\log(Y_t/Y_{t-1}) = \mathrm{a}(1-e^{-\mathrm{c}}) - (1-e^{-\mathrm{c}})log(Y_{t-1}) + bce^{-\mathrm{ct}}\int_{t-1}^{t} Z_t e^{\mathrm{ct}}\mathrm{dt} \quad (۱۵)$$

در معادله (۱۵) می‌توان تخمینی از انتگرال را با استفاده از راه‌حل ذوزنقه‌ای ارائه نمود:

$$\int_{t-1}^{t} Z_t e^{\mathrm{ct}}\mathrm{dt} = (1/2)(Z_t e^{\mathrm{ct}} - Z_{t-1}e^{\mathrm{c(t-1)}}) \quad (۱۶)$$

با جایگذاری معادله (۱۶) در (۱۵) داریم:

$$\log(Y_t/Y_{t-1}) = \alpha + \beta Z_t + \gamma Z_{t-1} - \delta log(Y_{t-1}) \quad (۱۷)$$

که در آن

$$\alpha = a(1-e^{c}),\quad \beta = (1/2)\,bc,\quad \delta = (1-e^{-c}) \quad (۱۸)$$

با توجه به مباحث بیان شده و معادله (۱۷) معادله نرخ رشد اقتصادی در این مطالعه به صورت (۲۱) معرفی می‌شود.

$$\begin{aligned} growth = {} & a(1) + a(2) * (lgdppc(-1)) + a(3) * (ipr/gdpr) \\ & + a(4) * (igr/gdpr) + a(5) * (exoilr/gdpr) \\ & + a(6) * ays + a(7) * lifeexp + a(8) * tot \\ & + a(9) * sanction \end{aligned} \quad (۱۹)$$

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1395.7.25.2.6]

[DOI: 10.18869/acadpub.jemr.7.25.129]

در رابطه (۱۹) با بهره‌گیری از الگوی بارو و سالای مارتین[1] (۱۹۹۵) نرخ رشد تولید ناخالص داخلی سرانه ($growth$) تابعی از متغیر مقیاس یعنی تولید سرانه دوره قبل ($lgdpccr(-1)$)، نسبت سرمایه‌گذاری خصوصی به تولید ناخالص داخلی ($ipr/gdpr$)، نسبت سرمایه‌گذاری دولتی به تولید ناخالص داخلی ($igr/gdpr$)، نسبت صادرات نفت به تولید ناخالص داخلی ($exoilr/gdpr$)، رابطه مبادله (tot) و دو متغیر متوسط سال‌های تحصیل جمعیت ۱۵ ساله و بالاتر (ays) و امید به زندگی در بدو تولد ($lifeexp$) به عنوان سرمایه انسانی در نظر گرفته شده‌اند. در این معادله و روابط بعدی $a(.)$ها گویای ضرایب ثابت هستند.سایر معادلات رفتاری به‌صورت زیر قابل ارایه است:

مصرف خصوصی:

$$log(cr) = a(10) + a(11) * log\big(cr(-1)\big) + a(12) * log(ydr) + a(13) * log(M2) \quad (۲۰)$$

سرمایه‌گذاری خصوصی:

$$log(ipr) = a(14) * log(gdpr) + a(15) * log(ipr(-1)/ipr(-2)) + a(16) * log\big(ipr(-2)\big) + a(17) * log(dcp(-1)/cpi(-1)) + a(18) * log(i) + a(19)\log(cpi/cpi(-1)) \quad (۲۱)$$

تقاضای واردات:

$$log(imr) = a(16) + a(17) * log(pm) + a(18) * log(ad) \quad (۲۲)$$

صادرات غیرنفتی:

$$log(expgr) = a(19) * log(px) + a(20) * log(gdpworld/cpiusa) \quad (۲۳)$$

درآمدهای مالیاتی:

$$log(tax) = a(21) * log(gdp) + a(22) * log(cpi) + a(23) * log(tax(-1)) + a(24) * log((extr + imtr)/gdpr) \quad (۲۴)$$

1. Baroo, Sala-i-Martin

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1395.7.25.2.6]

[DOI: 10.18869/acadpub.jemr.7.25.129]

رابطه مبادله:

$$log(px/pm) = a(25) * log((nex * cpi/cpiusa) + a(26) * log(px(-1)/pm(-1)) + a(27) * (ytariff/(pm * imr)) + a(28) * trend + a(29) * \text{sanction} \quad (۲۵)$$

تقاضای پول:

$$log(m2/cpi) = a(30) * log(gdpr) + a(31) * log(m2(-1)/cpi(-1)) + a(32) * log(i)) \quad (۲۶)$$

سطح عمومی قیمت‌ها (قیمت مصرف‌کننده):

$$log(cpi) = a(33) * \log(yr) + a(34) * log(m2) + a(35) * log(yr) + a(36) * log(pm) + a(37) * log\big(cpi(-1)\big) + c(38) * d \quad (۲۷)$$

تقاضای نیروی کار (اشتغال):

$$log(l) = a(39) * \log(w) + a(40) * log(yr) + a(41) * log(k/l) + a(42) * log(l(-1))\, a(43) * log(ays) + a(44) * d \quad (۲۸)$$

سایر اتحادهای الگو:

$$extr = exoilr + exgsr \quad (۲۹)$$

$$yr = gdpr + ntot + nf - de - intax \quad (۳۰)$$

$$pm = px/tot \quad (۳۱)$$

$$px = pm * tot \quad (۳۲)$$

$$gdppcr = gdppcr(-1) * (1 + .01 * growth)) \quad (۳۳)$$

$$gdpr = pop * gdppcr * 1000 \quad (۳۴)$$

$$gdp = gdpr * pgdp \quad (۳۵)$$

به‌دلیل گسترده بودن نام متغیرها و تلخیص مقاله معرفی متغیرها در پیوست مقاله ارایه شده است.

۵. داده‌ها و نتایج تجربی

به‌منظور تخمین شاخص تحریم و مدل کلان‌سنجی مجموعا از حدود ۱۰۰ متغیر درون-زتر و برون‌زا استفاده شده است که همانگونه که پیشتر وصف آن رفت ۱۲ مورد در ارتباط

با تحریم و مابقی در ارتباط با مدل کلان‌سنجی است. منابع مورد استفاده در جمع‌آوری داده‌ها برای ۱۲ متغیر تحریم در جدول (۲) و مابقی در پیوست ارایه شده است.

جدول ۲. معرفی متغیرهای مورد استفاده در تحلیل عاملی اکتشافی

ردیف	متغیر متاثر از تحریم	ملاحظات	منبع
۱	شاخص قیمت کالاهای وارداتی (*PM*)	سال پایه ۱۳۷٦ می‌باشد، برای داده‌های دو ماه آخر از شاخص ضمنی واردات حساب‌های ملی استفاده شد	اطلاعات سری زمانی بانک مرکزی و حساب‌های ملی بانک مرکزی
۲	شاخص قیمت کالاهای صادراتی (*PX*)	سال پایه ۱۳۷٦	اطلاعات سری زمانی بانک مرکزی و نماگرهای بانک مرکزی
۳	رابطه مبادله (*PX PM*)	از نسبت شاخص قیمت کالاهای صادراتی به وارداتی بدست می‌آید.	-
٤	سهم کشور از تولید جهانی نفت خام (*OILPS*)	نسبت میزان تولید نفت خام در ایران نسبت به تولید جهانی	آمار انرژی جهانی (شرکت بی.پی)[1]
٥	سهم کشور از تولید صادرات نفت خام (*OILEXS*)	نسبت میزان صادرات نفت خام در ایران نسبت به جهان.	آمار انرژی جهانی (شرکت بی.پی)
٦	سهم کشور از سرمایه-گذاری مستقیم خارجی (*FDIS*)	سهم سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی صورت گرفته در ایران نسبت به جهان در هر سال	بانک اطلاعات سری زمانی آنکتاد
۷	سهم آمریکا ار تجارت خارجی ایران (*USIRITR*)	نسبت تجارت خارجی ایران با آمریکا به کل حجم تجارت ایران	مرکز آمار آمریکا[2]
۸	پرمیوم نرخ ارز (*PEREX*)	نسبت تفاضل نرخ ارز رسمی از نرخ ارز غیر رسمی به نرخ ارز رسمی	اطلاعات سری زمانی بانک مرکزی و نماگرهای بانک مرکزی

[1]. BP Statistical Review of World Energy June 2011
[2] .United States Census Bureau

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1395.7.25.2.6]
[DOI: 10.18869/acadpub.jemr.7.25.129]

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1395.7.25.2.6]

[DOI: 10.18869/acadpub.jemr.7.25.129]

۹	واریانس نرخ ارز (*VAREX*)	واریانس تفاضل نرخ ارز رسمی و غیر رسمی بر اساس اطلاعات فصلی نرخ-های ارز	اطلاعات سری زمانی بانک مرکزی و نماگرهای بانک مرکزی
۱۰	نسبت تراز تجاری غیرنفتی به تولید ناخالص داخلی (*TDNOIL*)	از تقسیم تراز تجاری غیر نفتی حقیقی به تولید ناخالص داخلی محاسبه شده است.	حساب‌های ملی بانک مرکزی
۱۱	سهم کشور از مسافرت هوایی در جهان (*PASAIR*)	از تقسیم تعداد مسافران هوایی ایران به تعداد مسافران هوایی جهان محاسبه شده است	بانک سری زمانی بانک جهانی
۱۲	نسبت تلفات مسافران هوایی کشور نسبت به جهان (*PASAIR*)	از تقسیم نسبت شمار تجمعی کشته شدگان سوانح هوایی ایران به جهان محاسبه شده است.[۱]	بانک اطلاعات سوانح هوایی جهان (www.planecrashinfo.com)

با توجه به اینکه سیستم معادلات همزمان مورد استفاده بیش از حد مشخص است، لذا، به منظور تخمین این الگو از روش حداقل مربعات معمولی سه مرحله‌ای استفاده شده است. دوره تخمین با توجه با منابع آماری موجود ۱۳۸۹-۱۳۵۷ بوده و تخمین الگو نیز با نرم افزار «*EVIEWS*» صورت پذیرفته شده است. ذکر این نکته ضروری است که با عنایت به اینکه برازش‌های مختلفی در خصوص تخمین این الگو صورت پذیرفته است، بهترین برازش در این مقاله گزارش شده است.

جدول (۳) مجموع واریانس متغیرهای موجود که توسط فاکتورهای استخراج شده توضیح داده می‌شوند را قبل از چرخش ارایه می‌نماید. بلوک «مقادیر ویژه»[۲] از واریانس کل متغیرها است که توسط یک عامل خاص برآورد می‌شود.

۱. برای محاسبه این شاخص سال ۱۳۵۷ سال مبنا برای محاسبه شمار تجمعی کشته‌شدگان سوانح هوایی بوده است. لازم به توضیح است که آمار کشته‌شدگان سقوط هواپیمای مسافربری ایریاس ایران که توسط آمریکا مورد اصابت قرار گرفت از اطلاعات سوانح خارجی خارج شد.

2 .Initial Eigenvalues

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1395.7.25.2.6]

[DOI: 10.18869/acadpub.jemr.7.25.129]

جدول ۳. آزمون صحت نمونه‌گیری برای تحلیل عاملی اکتشافی

	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
Component	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	4.895	40.789	40.789	4.895	40.789	40.789
2	2.978	24.816	65.605	2.978	24.816	65.605
3	1.219	10.159	75.764	1.219	10.159	75.764
4	.962	8.016	83.780			
5	.625	5.207	88.986			
6	.493	4.112	93.099			
7	.392	3.267	96.365			
8	.239	1.991	98.356			
9	.101	.838	99.193			
10	.071	.591	99.785			
11	.022	.181	99.966			
12	.004	.034	100.000			

Extraction Method: Principal Component Analysis.

مقدار ویژه برای فاکتور اول برابر با ۴/۸۹ است. از آنجا که حداکثر واریانس کل که توسط عامل‌ها برآورد شود، از تقسیم فاکتور اول بر ۱۲ (یعنی تعداد متغیرهای متاثر از تحریم) بدست می‌آید، نسبتی از واریانس که توسط عامل اول می‌تواند برآورد شود برابر با (۴۰,۷۸=۱۲÷ ۴,۸۹) درصد می‌باشد. که در ستون «درصد واریانس»[1] اعلام شده است. چنانچه ملاحظه می‌شود عامل دوم ۲۴/۸ و عامل سوم نیز ۱۰/۱ درصد مجموع کل واریانس ۱۲ متغیر را توضیح می‌دهند. عامل دوازدهم نیز در مجموع ۰/۰۳ درصد از کل واریانس را توضیح می‌دهد. معیار درصد واریانسی که توسط عامل‌ها تبیین شده باشد از مهمترین ضابطه‌ها برای تعیین تعداد عامل‌ها است.

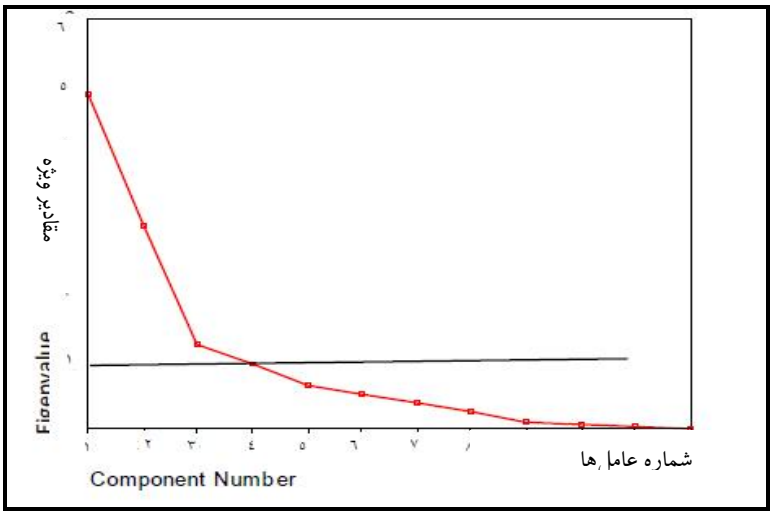
با توجه به اطلاعات جدول (۳) ملاحظه می‌شود که سه عامل اولیه دارای مقادیر ویژه بالاتر از یک بوده و در مجموع ۷۵/۸ درصد از کل واریانس‌های ۱۲ متغیر را توضیح می‌دهند. «نمودار ریزش»[2] مربوط به عوامل در این مطالعه به‌صورت نمودار (۶) ترسیم شده است.

1 .% of Variance
2 . Scree Plot

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1395.7.25.2.6]

[DOI: 10.18869/acadpub.jemr.7.25.129]



نمودار ٦. نمودار ریزش مرتبط با عامل‌ها

طبق نمودار، به خوبی نقش عامل‌های ۱۲ گانه از مجموع واریانس توضیح داده مشخص شده است. همانطور که مشخص است عامل‌های سوم به بعد، قابلیت توضیح‌دهی زیادی را دارا نیستند. از طرفی در میان عامل‌های استخراج‌شده باید به نکات زیر توجه داشت:

- ضریب متغیر «سهم سرمایه‌گذاری مسقیم خارجی کشور» در عامل سوم تقریبا برابر صفر بوده و از سوی دیگر ضریب سایر متغیرها مجموعا کمتر از ۸ درصد است. بنابراین با اطمینان می‌توان بیان داشت که عامل ۳ ماهیت متغیر نماینده تحریم را ندارد زیرا غالب متغیرها دارای اشتراک واریانس معنادار با آن نیستند.
- در خصوص عامل دوم ضریب همبستگی رابطه مبادله با عامل دوم کمتر از ۶/۵ درصد است و لذا از آنجا که تمامی متغیرهای متاثر از تحریم می‌بایست دارای اشتراک واریانس معنادار با عامل حمل کننده تحریم باشند، لذا احتمال آنکه عامل دوم واریانس مرتبط با اثر تحریم را حمل نماید بسیار اندک است.
- در خصوص عامل اول ضرایب همبستگی متغیرهای متاثر از تحریم و عامل اول مناسب است و لذا اینگونه استدلال می‌شود که این متغیر واریانس اثرات تحریم را حمل می‌نماید (جدول ۳).

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1395.7.25.2.6]

[DOI: 10.18869/acadpub.jemr.7.25.129]

جدول ٤. مقادیر محاسباتی برای عامل اول و دوم

سال	*sanction*	سال	*sanction*
۱۳۵۸	−۱/۲٤	۱۳۷٤	−۰/۲۰
۱۳۵۹	−۱/٤٦	۱۳۷۵	۰/۰٤
۱۳٦۰	−۱/۵٤	۱۳۷٦	۰/۲۵
۱۳٦۱	−۱/۳۹	۱۳۷۷	۰/۲٦
۱۳٦۲	−۱/۳۵	۱۳۷۸	۰/۳۹
۱۳٦۳	−۱/۲٤	۱۳۷۹	۰/۳۹
۱۳٦٤	−۱/۳۲	۱۳۸۰	۰/۸۱
۱۳٦۵	−۰/۷۷	۱۳۸۱	۰/٦۷
۱۳٦٦	−۱/۰۰	۱۳۸۲	۱/۰۹
۱۳٦۷	−۰/٤۷	۱۳۸۳	۰/۸٦
۱۳٦۸	−۰/۳۷	۱۳۸٤	۰/۹۸
۱۳٦۹	−۰/٤۷	۱۳۸۵	۱/۲۵
۱۳۷۰	−۰/۳۹	۱۳۸٦	۱/۳٦
۱۳۷۱	−۰/۱٦	۱۳۸۷	۱/٤۹
۱۳۷۲	−۰/۱۰	۱۳۸۸	۱/۵۵
۱۳۷۳	−۰/۰۷	۱۳۸۹	۱/۷۵

ماخذ: محاسبات تحقیق

با بدست آمدن شاخص تحریم، تلاش گردید اثرات تحریم به دو صورت، افزایش در هزینه‌های تجاری مرتبط با فرایند صادرات و واردات (به‌صورت مشخص از طریق معادلات مربوط به قیمت کالاهای صادراتی و وارداتی از طریق رابطه مبادله) و نیز اثرات مستقیم بر برخی رفتاری اقتصاد (معادلات واردات، صادرات غیرنفتی، سرمایه‌گذاری بخش خصوصی و رشد تولید ناخالص داخلی) بررسی گردد. قضاوت نهایی در خصوص اثرگذاری مستقیم تحریم در هریک از توابع فوق از طریق معنادار بودن ضریب شاخص تحریم در هریک از معادلات مورد توجه قرار گرفته است و اثرات غیرمستقیم از طریق ارتباط معادلات در سیستم بررسی شده است. در جدول (۴) اطلاعات مربوط به معناداری ضرایب شاخص تحریم در پنج معادله نرخ رشد اقتصادی، سرمایه‌گذاری خصوصی، واردات، صادرات غیرنفتی و رابطه مبادله که به‌عنوان مجرای اثرگذاری مستقیم تحریم در نظر گرفته شده‌اند، ارایه شده است.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1395.7.25.2.6]

[DOI: 10.18869/acadpub.jemr.7.25.129]

جدول ۵. معناداری ضریب مرتبط با شاخص تحریم در الگوی کلان‌سنجی اقتصاد ایران

	معنی‌داری ضریب مرتبط با شاخص تحریم در معادلات	
	T-Student	P-Value
نرخ رشد اقتصادی	-٤,١	٠/٠٠٠
سرمایه‌گذاری خصوصی	-٠,٦	٠/٦
حجم واردات	-١,٤	٠/٢
حجم صادرات غیرنفتی	٠,١	٠/٩
رابطه مبادله	-١,٨	٠/٠٧

ماخذ: محاسبات تحقیق

یکی از نتایج مهم حاصله آن است که متغیر تحریم رابطه معکوس با افزایش نرخ رشد اقتصادی و رابطه مبادله دارد. به عبارتی با شدت گرفتن تحریم‌های اقتصادی، این دو متغیر با کاهش مواجه شده‌اند. تاثیر منفی تحریم *Sanction* بر دو متغیر نرخ رشد اقتصادی و رابطه مبادله به عنوان اثر مستقیم تحریم ارزیابی می‌شود. با توجه به اینکه سیستم معادلات همزمان مورد تخمین در مقاله بیش از حد مشخص است؛ لذا، به منظور تخمین این الگو از روش حداقل مربعات معمولی ۳ مرحله‌ای استفاده شده است. لازم به توضیح است که این الگو به روش حداقل مربعات دو مرحله‌ای نیز تخمین زده شد، لیکن، برازش سه مرحله‌ای تخمین مناسبتری را ارایه نمود. تخمین الگو نیز با نرم افزار «*EVIEWS*» صورت پذیرفته شده است. ذکر این نکته ضروری است که با عنایت به اینکه برازش‌های مختلفی در خصوص تخمین این الگو صورت پذیرفته است. نتایج حاصل از ارزیابی برای اثرات مستقیم در دو معادله نرخ رشد اقتصادی و رابطه مبادله در جداول (۶) و (۷) و ارایه شده است.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1395.7.25.2.6]

[DOI: 10.18869/acadpub.jemr.7.25.129]

جدول ٦. ضرایب مربوط به متغیرهای توضیح دهنده نرخ رشد اقتصادی در الگوی کلان‌سنجی

متغیر وابسته	متغیر توضیح دهنده		ضریب	آماره t	احتمال
نرخ رشد تولید ناخالص داخلی سرانه (*growth*)	عرض از مبداء	c	−۱۲٤/۷	−٤/٥	۰/۰۰۰
	درآمد قابل تصرف با یک وقفه	gdppcr(-1)	−۳٤/٦	−۸	۰/۰۰۰
	رابطه مبادله	tot	٤/٥	۳/۳	۰/۰۰۰
	نسبت سرمایه گذاری خصوصی به تولید	ipr/gdpr	۸٤	٦/۹	۰/۰۰۰
	نسبت سرمایه گذاری دولتی به تولید	igr/gdpr	۱۰۳/٥	٤/۱	۰/۰۰۰
	نسبت صادرات نفت به تولید	exoilr/gdpr	۱۲۰/٥	۸/۹	۰/۰۰۰
	متوسط سال‌های تحصیل	ays	٥/۷	۳	۰/۰۰۰
	امید به زندگی در بدو تولد	lifeexp	۱/٦	۲/۹	۰/۰۰۰
	تحریم	sanction	−٦/۳	−٤/۲	۰/۰۰۰

ماخذ: محاسبات تحقیق

جدول ۷. ضرایب مربوط به متغیرهای توضیح دهنده رابطه مبادله در الگوی کلان‌سنجی

متغیر وابسته	متغیر توضیح دهنده		ضریب	آماره t	احتمال
رابطه مبادله (*tot*)	نرخ ارز رسمی حقیقی	nex*cpi/cpiusa	۰/۱	۲/۳	۰/۰۲
	تحریم	sanction	−۰/۱	−۱/۷	۰/۰۷
	میانگین نرخ تعرفه	ytariff/(pm*imr)	۱٥٥/۷	۳/۲	۰/۰۰۰
	رابطه مبادله دوره قبل	tot(-1)	۰/٤	۳/٦	۰/۰۰۰
	روند	trend	−۰/٤۰	−۲/۸	۰/۰۰۰

ماخذ: محاسبات تحقیق

براساس نتایج بدست آمده تمام متغیرها با علامت موافق با تئوری ظاهر شده است. چنانچه ملاحظه می‌شود تمامی ضرایب معادله نرخ رشد اقتصادی علامت مورد انتظار را دارا هستند و در سطح ۵ درصد معنادار می‌باشند. ضریب ۳۴/۶- سطح درآمد سرانه واقعی موید تایید شدن رابطه معکوس این متغیر با نرخ رشد اقتصادی است. ضریب مثبت رابطه مبادله با نرخ رشد اقتصادی نیز تاییدی بر آن است که با افزایش متوسط قیمت یک واحد

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1395.7.25.2.6]

[DOI: 10.18869/acadpub.jemr.7.25.129]

کالای صادراتی یک کشور در ازای یک واحد کالای وارداتی، نرخ رشد اقتصادی افزایش می‌یابد. ضرایب دو متغیر سرمایه‌گذاری خصوصی و دولتی به تولید ناخالص داخلی نیز مثبت هستند که گویای تاثیر مثبت این متغیر در افزایش رشد تولید ناخالص داخلی است. میزان تاثیرگذاری تحریم بر رشد اقتصادی کشور در قیاس با رابطه مبادله در سطح بسیار بالایی قرار دارد. ضرایب ارایه شده در جدول (۴) معنادار است. با توجه به نتایج، افزایش نرخ ارز حقیقی، افزایش میانگین تعرفه و نیز افزایش رابطه مبادله دوره قبل، افزایش رابطه مبادله را به‌دنبال دارد. با تشدید تحریم‌های اقتصادی، رابطه مبادله کشور به زیان کشور کاهش می‌یابد.

با توجه به اینکه بررسی تحریم بر متغیرهای اقتصادی در قالب یک الگوی سیستم معادلات همزمان مورد بررسی قرار گرفته است. آثار تحریم بر متغیرهای درونزای الگو به صورت غیرمستقیم نیز قابل ردیابی است. با توجه به اینکه تحلیل دقیق آثار تحریم بر متغیرهای درونزای مدل نیازمند استفاده از تکنیک شبیه‌سازی است. به منظور بررسی دقیق‌تر نتایج شبیه‌سازی الگو، شاخص» ریشه متوسط مجذور خطا (RMSE)»[1] ارایه شده توسط «فر»[2] (۱۹۷۱) و «اسمیت»[3] (۱۹۷۸)، شاخص «ریشه متوسط مجذور درصد خطا (*RMSPE*)»[4] معرفی شده توسط «پندیک»[5] و «روبینفلد»[6] (۱۹۷۶) و «آماره شاخص نابرابری (*U*)»[7] تدوین شده توسط تایل[8] (۱۹۶۶) مورد استفاده قرار گرفته‌اند (نوفرستی، ۱۳۸۴) که تماما در خصوص خروجی‌های مطالعه تایید شده اند.

در کنار اثرات مستقیم تحریم، اثرات غیرمستقیم نیز حضور دارند که شناسایی آن‌ها با انجام شبیه‌سازی قابل شناسایی است. در این حالت دو سناریو مبنا و «سناریو ۱» مورد نظر قرار گرفت. در سناریو مبنا مدل با متغیر تحریم و در سناریو یک مدل با

1 .Root Mean Square Error
2. Fair
3. Smith
4. Root Mean Square Percentage Error (RMSPE)
5. Pindyck
6. Rubinfeld
7. Inequality Coefficient or U-Statistics (U)
8. Theil

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1395.7.25.2.6]

[DOI: 10.18869/acadpub.jemr.7.25.129]

حذف متغیر تحریم مطمح‌نظر قرار گرفته است. تفاوت مقدار مطلق هریک از متغیرهای درونزا در حالت سناریو ۱ با سناریو مبنا نشان‌دهنده کل اثرات تحریم بر هر متغیر است. در این بخش سه مفهوم «ضریب متغیر تحریم»، «کل اثر تحریم» و « نسبت کل اثر تحریم به متغیر» مورد توجه قرار گرفته است که به صورت زیر قابل تعریف هستند.

کل اثر تحریم: میانگین تفاوت مقدار شبیه‌سازی شده برای متغیر درونزا در قالب سناریو (۱) «حذف متغیر تحریم» از رقم محاسباتی بر اساس سناریو مبنا (لحاظ متغیر تحیم) در دوره مورد نظر

ضریب متغیر تحریم: نسبت کل اثر تحریم به مقدار متغیر تحریم در دوره مورد نظر در جدول (۳)

نسبت کل اثر تحریم به متغیر: نسبت کل اثر تحریم به مقدار متغیر درونزا (متغیرهای مورد بررسی) در دوره مورد نظر هر کدام از این متغیرها می‌تواند در دوره زمان‌های متفاوت مورد بررسی قرار گیرد که چون بیشترین اثرپذیری متغیرهای درونزای الگو از تحریم‌های اقتصادی مربوط به سال ۱۳۸۹ بود و آثار تحریم‌های اقتصادی بر متغیرهای درونزای الگو با تشدید تحریم‌های اقتصادی در طول زمان قوی‌تر شد، برای موجز بودن خروجی‌ها این محاسبات تنها برای سال ۱۳۸۹ انجام شده است.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1395.7.25.2.6]

[DOI: 10.18869/acadpub.jemr.7.25.129]

جدول ۸. شبیه‌سازی اثرات تحریم در متغیرهای مورد بررسی

دوره	ضریب متغیر تحریم	کل اثر تحریم	نسبت کل اثر تحریم به متغیر (درصد)
نرخ رشد اقتصادی	۵− (درصد)	۹/۳− (درصد)	−۲۱۲
مصرف خصوصی	۲۷۶۳− (میلیارد ریال)	۴۸۲۹− (میلیارد ریال)	−۱/۸
سرمایه‌گذاری خصوصی	۶۰۱۹− (میلیارد ریال)	۱۰۵۱۹− (میلیارد ریال)	−۷/۴
واردات	۷۹۸۲− (میلیارد ریال)	۱۳۹۴۹− (میلیارد ریال)	−۱۳/۷
صادرات غیرنفتی	۷۸۴− (میلیارد ریال)	(میلیارد ریال)۱۳۷۱−	−۲/۹
درآمد مالیاتی	(میلیارد ریال)۱۵۲۲	(میلیارد ریال)۲۶۶۰	۰/۹۳
رابطه مبادله	۰/۰۶− (درصد)	۰/۱− (درصد)	−۲۳/۴
نقدینگی	(هراز میلیارد ۹۶/۷۲−ریال)	(هزار میلیارد ۱۶۹/۰۴−ریال)	−۳/۶
قیمت مصرف‌کننده	(درصد)۸/۲۲	(درصد)۱۴/۳۶	۲/۳
اشتغال	۵۵− (هراز نفر)	(هزار نفر)۹۶−	−۰/۴۶
شاخص قیمت کالاهای وارداتی	(درصد)۵۵	(درصد) ۹۶	۱۳/۲
شاخص قیمت کالاهای صادراتی	۱۶− (درصد)	28− (درصد)	−۸/۷

ماخذ: محاسبات تحقیق

طبق جدول، با انجام شبیه‌سازی برای دوره ۱۳۵۸ تا ۱۳۸۹ مشخص شد نرخ رشد اقتصادی و پس از آن رابطه مبادله دارای بیشترین اثرپذیری و آن هم به صورت کاهشی از متغیر تحریم بوده‌اند. به عنوان نمونه اثر تحریم‌های اقتصادی بیش از دو برابر مقدار مطلق نرخ رشد اقتصادی در سال ۱۳۸۹ بر این متغیر اثر کاهشی داشته است. آثار تحریم‌های اقتصادی بر رابطه مبادله نیز در این سال به میزان بیش از ۲۳ درصد این نرخ را با کاهش مواجه ساخته است. پس از آن واردات با کاهش ۱۳/۷ درصدی و شاخص قیمت کالاهای وارداتی با افزایش ۱۳/۲ درصدی (نسبت به رقم مطلق این متغیرها)، بیشترین اثرپذیری را از تحریم‌های اقتصادی داشته‌اند. شاخص قیمت کالاهای صادراتی و سرمایه‌گذاری بخش خصوصی نیز از این متغیر به صورت معکوس تاثیر پذیرفته‌اند. نقدینگی، صادرات غیرنفتی

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1395.7.25.2.6]

[DOI: 10.18869/acadpub.jemr.7.25.129]

و مصرف خصوصی با تشدید تحریم‌های اقتصادی به صورت جزئی کاهش و شاخص قیمت کالاهای صادراتی به صورت جزئی افزایش یافته است. نتایج حاصل از شبیه‌سازی همچنین مبین آن است که مالیات و اشتغال به صورت بسیار جزئی از تحریم‌ها متاثر شده‌اند.

٦. نتیجه‌گیری

فقدان شاخص‌های کمی مناسب باعث شده تا عمده مطالعات مرتبط با بررسی آثار تحریم‌ها به تبیین مجاری اثرگذاری تحریم بر فضای اقتصاد معطوف شود. تحریم‌ها صرف از نظر از موفقیت و شکست در دستیابی به هدف غایی، بر بخش‌های مختلف اقتصادی همچون تجارت، سرمایه‌گذاری، اشتغال و رشد اقتصادی تاثیرگذار هستند. بنابراین، برای سیاست‌گذاری‌های دقیق در این حوزه‌ها لازم است در کنار کانال‌های اثرگذاری، میزان دقیق اثرات تحریم بر این بخش‌ها براساس مدل‌های کمی مورد ارزیابی قرار گیرد. لذا، در این مطالعه تاثیرپذیری بخش‌های تجارت، سرمایه‌گذاری، اشتغال و رشداقتصادی از تحریم‌ها و ضرورت حمایت‌های دولتی مورد بررسی قرار گرفت. در یک طبقه‌بندی ساده می‌توان عمده اثرات تحریم‌های اقتصادی را در سه گروه واردات، صادرات و جریان ورود و خروج سرمایه طبقه‌بندی کرد. شاخص تحریم با استفاده از روش تحلیل اکتشافی عاملی و بهره‌گیری از ۱۲ متغیر لایه اول تحریمی استخراج شد. با استفاده از مدل کلان سنجی کوچک اثرتا تحریم بر متغیرهای کلان اقتصادی بدست آمد.

نتایج نشان داد که اثرات مستقیم تحریم بر دو متغیر رشد اقتصادی و رابطه مبادله بوده است و اثرات تحریم بر سایر متغیرها از طریق تاثیرپذیری این دو متغیر تحت تاثیر قرار می‌گیرد. علاوه بر سنجش اثرات مستقیم تحریم، اثرات غیرمستقیم با بهره‌برداری از ابزار شبیه‌سازی مورد بررسی قرار گرفته است. تفاضل مقدار متغیرها در سناریو مبنا (با لحاظ متغیر تحریم) و سناریو یک (با حذف متغیر تحریم) میزان تاثیرپذیری را مشخص کرده است. نتایج نشان داد که در سال ۱۳۸۹ اثر تحریم‌های اقتصادی بر متغیرهای شاخص قیمت کالاهای صادراتی، سرمایه‌گذاری خصوصی، نقدینگی، شاخص قیمت مصرف‌کننده،

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1395.7.25.2.6]

[DOI: 10.18869/acadpub.jemr.7.25.129]

صادرات غیرنفتی، مصرف خصوصی، مالیات و اشتغال به ترتیب برابر با ۸/۷-، ۷/۴-، ۳/۶- ، ۲/۳، ۲/۹-، ۱/۸-، ۰/۹ و ۰/۵- درصد از رقم مطلق این متغیرها در سال ۱۳۸۹بوده است که سازگار با نتایج سایر مطالعات تجربی نیز می‌باشد. با توجه به نتایج بدست آمده پیشنهادات زیر قابل ارایه است:

۱. با توجه به آنکه پس از رشد اقتصادی رابطه مبادله بیشترین تاثیرپذیری را از تحریم‌ها داشته است، لذا پشنهاد می‌شود واردات کالاهای لوکس که ارزبری بالایی دارند در شرایط تحریم ممنوع و خودکفایی در تولید برخی از محصولات وارداتی در دستور کار قرار گیرد. ضمن آنکه، افزایش تنوع‌پذیری کالاهای صادراتی می‌تواند تا حدی کاهش صادرات را جبران کند.

۲. کاهش واردات در شرایط تحریم بیشتر از کاهش صادرات است و این به‌معنای بهبود تراز تجاری در شرایط تحریم‌ها است از این رو، سیاست‌های حمایت از تولیدات صادرات‌گرا در دوره‌های تشدید تحریم‌ها کاملا توصیه می‌شود.

۳. کاهش مصرف‌خصوصی، سرمایه‌گذاری خصوصی و کاهش رشد اقتصادی می‌تواند شرایط رکودی را بسیار تقویت نماید لذا، توصیه می‌شود دولت ضمن مدیریت بودجه از کاهش بیش از اندازه هزینه‌های عمرانی جلوگیری کند تا بتواند با تقویت تقاضای موثر در اقتصاد آن را از سکون خارج سازد.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1395.7.25.2.6]

[DOI: 10.18869/acadpub.jemr.7.25.129]

منابع و مآخذ

- Arreaza.A. ,Blanco.E and Dorta M (2003). "A small scale macroeconomic Model for Venezuela" central Bank of Venezuela.
- Baldwin, D. A. (1985). “Economic statecraft. Princeton”, NJ: Princeton University Press.
- Barro, R. and X. Sala-i-Martin (1995), Economic Growth, MIT Press
- Blanchard, M.F. and Ripsman, N.M., "Rethinking Sensitivity Interdependence: Assessing Trade, Financial and Monetary Linkages Between States," International Interactions, vol. 27, no. 2 (June 2001), pp. 95-127.
- Brenna, G. and J. Buchanan.(1980), The Power to Tax: Analytical Foundations of a Fiscal Constitution, Cambridge: Cambridge University Press
- Burt,C. (1941). "The factor of the mind: An introduction to Factor analysis in psychology". New York: MacMillan.
- Caruso, P, (2003). "The impact of International Economic Sanctions on Trade. An Empirical Analysis". Peace Economics, Peace Science and Public Policy, vol. 9, no.2.
- Central Bank of Iran. National Accounts of Iran (1990)
- Clifton, T. & Bapat, N. (2003). "Imposing sanctions: States, firms, and economic coercion". International Studies Review, 5(4), 65-79.
- Delavari, M, and Karimikia, A, (1988). “The effect of fiscal policy on the trade balance of Iran with emphasis on government spending”, Economic Research, Vol (85).
- Ducanes.G. , Cagas.M.A and Qin.D. (2005).” A Small Macroeconometrics modell of the Philippine Economy”. Economic and research Department, Asian Development Bank.
- Faraji S.D, (2012). “Early phase success and long run failure of economic sanctions With an application to Iran” .Working Papers are available in electronic format at www.iss.nl
- Guttman, L. (1954). "Some necessary conditions for common factor analysis". Psychometrika, 19, 149-161.
- Hall, G.H., 1984. "Measurement of nitrification rates in Lake sediments: Comparison of the nitrification inhibitors nitrapyrin and allylthiourea". Microb. Ecol., 10: 25-36.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1395.7.25.2.6]

[DOI: 10.18869/acadpub.jemr.7.25.129]

- Hall, Robert E. (1978): "Stochastic Implications of the Life Cycle–Permanent Income Hypothesis," Journal of Political Economy, 86(6), 971–987.
- Hotellimg, H. (1933). "Analysis of a complex of statistical variables into Principal components", J. Educ. Psych., 24, 417-441, 498-520.
- http://databank.worldbank.org/
- http://sanctions.blogfa.com/post
- http://sanctions.blogfa.com/post/۲۵
- http://unctadstat.unctad.org/ReportFolders/reportFolders.aspx
- http://www.energy-pedia.com/news/iran/new-۱۴۹۸۹۲
- Hufbauer, C., Schott J. & Elliott, (1990)," KEconomic sanctions reconsidered: History and current policy". Washington DC: Institute for International Economics.
- Hutbauer.G.C , schott.J and Elliott K.(2001) "Economics sanctions Reconsidered" 3rd ed , Rirised , Washington. Institute for International Economics.
- Jalali Naeeni, S, A, and Khiabani, N, (1997). "The effect of macroeconomic variables on the trade balance in Iran", Journal of Commerce, Vol (54).
- Maleki, A, (2011). "Necessity of interacting the Ministry of Industry, Mine and Trade and agriculture commodities market regulation under sanctions", Institute for Trade Studies and Research.
- Memarian, E, and Jalali Naeeni, S, A, (2010). "The short-term and long-term foreign currency shocks on the trade balance in Iran", Economic Research, Vol (37).
- Morgan, C.T. (1990). Issue linkages in international crisis bargaining. American Journal of Political Science, 34(2), 311-333.
- Noferesti, M, (2005). "The effect of monetary and foreign exchange policies on the economy of Iran in the context of a dynamic macro-econometric model", Economic Research, Vol (70).
- Organization of management and country planning. Office macroeconomics, time series 1959-1981.
- Pape, R. (۱۹۹۸). "Why economic sanctions still do not work?" International Security, ۲۳(1) ۷۷-۶۶.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1395.7.25.2.6]

[DOI: 10.18869/acadpub.jemr.7.25.129]

- Pearson, K. (1901). "On Lines and planes of closest fit to systems of points in space. Philosophical Magazine Series", 6, 2, 559-572.
- Rao, C.R. (1956). "Estimation and tests of significance in factor analysis. Psychometrika", 20, 92-111.
- Roman Daniel Thieler (2009). “Sanctions: A Failure Or Success? : the Case of Myanmar” Minnesota State University,1 edition.
- Spearman, C. (1904). “General intelligence" objectively determined and measured. American Journal of Psychology, 15, 201-293.
- Statistical Center of Iran. Time Series Database.
- Stiglitz ,J , Richard.A and Bruce. G.(1994)."Information Economics and Policy”, Elsevier, vol. 6(1), pages 77-82.
- The Central Bank of the Islamic Republic of Iran. Database time series.
- The Central Bank of the Islamic Republic of Iran. Economic indicators. Different years.
- Thompson, G. & Hunnicutt, C. (1944). The effect of prase and blame on the work achievement of introverts and extraverts. Journal of Educational Psychology, 35, 257-266.
- Torbat, A. (2005). “Impacts of the US Trade and Financial Sanctions on Iran” The World Economy, Vol. 28, No. 3, pp. 407-434.
- www.irica.gov.ir
- www.jamejamonline
- www.loc.gov
- www.moe.org.ir
- www.planecrashinfo.com
- www.tpo.ir
- www.treas.gov
- Yazdanpanah, A, (1995). “Theoretical analysis of economic sanctions”, Monthly Economic Survey, Vol (98).
- www.cbi.ir

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1395.7.25.2.6]

[DOI: 10.18869/acadpub.jemr.7.25.129]

پیوست

فهرست متغیرهای برونزای الگوی کلان‌سنجی اقتصاد ایران

ردیف	نام متغیر	شرح متغیر
۱	pop	جمعیت (میلیون نفر)
۲	dcp	اعتبارات اعطایی به بخش خصوصی به قیمت جاری(میلیارد ریال)
۳	igr	سرمایه‌گذاری ناخالص بخش دولتی به قیمت ثابت ۱۳۷۶(میلیارد ریال)
۴	nex	نرخ رسمی ارز (یک دلار آمریکا بر حسب ریال)
۵	ays	متوسط سال‌های تحصیل (سال)
۶	$lifeexp$	امید به زندگی در بدو تولد (سال)
۷	$cpiusa$	شاخص قیمت مصرف کننده آمریکا به قیمت ثابت ۱۹۹۷
۸	$trend$	متغیر روند
۹	g	کل هزینه‌های دولت به قیمت‌های جاری (میلیارد ریال)
۱۰	$exoilr$	صادرات نفت به قیمت ثابت ۱۳۷۶(میلیارد ریال)
۱۱	w	شاخص دستمزدحقیقی (ثابت ۱۳۷۶)
۱۲	$gdpworld$	تولید ناخالص داخلی اسمی کشورهای جهان (میلیارد دلار)
۱۳	$cpiusa$	شاخص قیمت کالاهای مصرفی آمریکا به قیمت‌های ثابت ۱۹۹۷ (ثابت ۱۳۷۶)
۱۴	i	نرخ سود سپرده‌های بلند مدت پنجساله
۱۵	$ytariff$	درآمدهای تعرفه‌ای دولت (میلیارد ریال)
۱۶	d	متغیر مجازی - برای سالهای ۱۳۳۸ تا۱۳۵۳ برابر یک و برای بقیه سالهای برابر با صفر است (شوک نفتی ۱۳۵۳)
۱۷	$sanction$	شاخص اول تحریم
۱۸	$sanction2$	شاخص دوم تحریم
۱۹	k	موجودی سرمایه به قیمت‌های ثابت ۱۳۷۶ (میلیون ریال)
۲۰	$pgdp$	شاخص ضمنی تولید ناخالص داخلی
۲۱	$ntot$	نتیجه رابطه مبادله بازرگانی به قیمت‌های ثابت ۱۳۷۶ (میلیارد ریال)
۲۲	nf	خالص درآمد عوامل تولید از خارج کشور به قیمت‌های ثابت ۱۳۷۶ (میلیارد ریال)
۲۳	de	استهلاک سرمایه‌های ثابت به قیمت‌های ثابت ۱۳۷۶ (میلیارد ریال)
۲۴	$intax$	خالص مالیات‌های غیرمستقیم به قیمت‌های ثابت ۱۳۷۶(میلیارد ریال)

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1395.7.25.2.6]

[DOI: 10.18869/acadpub.jemr.7.25.129]

فهرست متغیرهای درونزای الگوی کلان‌سنجی اقتصاد ایران

ردیف	نام متغیر	شرح متغیر
۱	cpi	شاخص قیمت مصرف‌کننده(۱۰۰=۱۳۷۶)
۲	$m2$	حجم نقدینگی (میلیارد ریال)
۳	yr	درآمد ملی به قیمت ثابت ۱۳۷۶ (میلیارد ریال)
۴	cr	هزینه‌های مصرفی خصوصی به قیمت‌های ثابت ۱۳۷۶ (میلیارد ریال)
۵	ydr	درآمد قابل تصرف به قیمت‌های ثابت ۱۳۷۶ (میلیارد ریال)
۶	$gdpr$	تولید ناخالص داخلی به قیمت‌های ثابت ۱۳۷۶ (میلیارد ریال)
۷	gdp	تولید ناخالص داخلی به قیمت‌های جاری (میلیارد ریال)
۸	$dtax$	درآمدهای دولت ناشی از مالیات مستقیم به قیمت جاری (میلیارد ریال)
۹	ipr	سرمایه‌گذاری ناخالص بخش خصوصی به قیمت‌های ثابت ۱۳۷۶ (میلیارد ریال)
۱۰	tot	رابطه مبادله به قیمت‌های ثابت ۱۳۷۶ (میلیارد ریال)
۱۱	imr	واردات کالاها به قیمت ثابت ۱۳۷۶ (میلیارد ریال)
۱۲	ad	تقاضای کل به قیمت‌های ثابت ۱۳۷۶ (میلیارد ریال)
۱۳	$extr$	کل صادرات کالا و خدمات به قیمت‌های ثابت ۱۳۷۶ (میلیارد ریال)
۱۴	$exgsr$	کل صادرات کالاهای غیرنفتی به قیمت‌های ثابت ۱۳۷۶ (میلیارد ریال)
۱۵	tax	کل درآمدهای مالیاتی دولت قیمت‌های جاری (میلیارد ریال)
۱۶	$gdppcr$	درآمد سرانه به قیمت‌های ثابت ۱۳۷۶ (میلیون ریال)
۱۷	$growth$	نرخ رشد تولید ناخالص داخلی سرانه به قیمت‌های ثابت ۱۳۷۶ (درصد)
۱۸	l	شمار افراد شاغل (هزار نفر)
۱۹	$imtr$	کل واردات کالا و خدمات به قیمت‌های ثابت ۱۳۷۶ (میلیارد ریال)
۲۰	pm	شاخص قیمت کالاهای وارداتی (۱۰۰=۱۳۷۶)
۲۱	px	شاخص قیمت کالاهای صادراتی (۱۰۰=۱۳۷۶)

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1395.7.25.2.6]

[DOI: 10.18869/acadpub.jemr.7.25.129]

خروجی نرم‌افزاری

C(1)	-125 .7136	32 .07106	-3.91 9846	0 .0001
C(2)	-34.75507	5.014353	-6.931117	0.0000
C(3)	4.449025	1.420843	3.131257	0.0019
C(4)	84.03893	12.39117	6.782162	0.0000
C(5)	103.6748	25.75112	4.026030	0.0001
C(6)	120.6677	14.07252	8.574706	0.0000
C(7)	5.645201	2.340240	2.412232	0.0163
C(8)	1.592451	0.668595	2.381787	0.0177
C(9)	-6.313952	1.557219	-4.054633	0.0001
C(120)	-0.067494	1.024958	-0.065850	0.9475
C(10)	-8.108905	1.862482	-4.353816	0.0000
C(11)	-0.098437	0.033543	-2.934681	0.0035
C(12)	1.529398	0.153219	9.981762	0.0000
C(121)	-0.076512	0.049307	-1.551753	0.1215
C(125)	-0.099402	0.072838	-1.364693	0.1731
C(14)	0.672001	0.113719	5.909319	0.0000
C(15)	0.385118	0.128543	2.996034	0.0029
C(16)	0.261114	0.014217	18.36640	0.0000
C(122)	0.150344	0.131643	1.142060	0.2541
C(126)	0.022485	0.206019	0.109143	0.9131
C(17)	0.799362	0.096615	8.273641	0.0000
C(20)	0.264437	0.063141	4.188063	0.0000
C(21)	0.166790	0.052820	3.157707	0.0017
C(22)	0.630496	0.101957	6.183960	0.0000
C(23)	0.336681	0.121177	2.778417	0.0057
C(24)	0.139887	0.200893	0.696326	0.4866
C(25)	0.415724	0.077474	5.365954	0.0000
C(26)	0.805093	0.033899	23.74947	0.0000
C(27)	-0.103151	0.056353	-1.830440	0.0679
C(28)	-3.945274	0.863326	-4.569857	0.0000
C(29)	0.213974	0.150123	1.425320	0.1548
C(58)	1.345457	0.578773	2.324670	0.0206
C(30)	0.668119	0.080140	8.336880	0.0000
C(31)	0.179780	0.036694	4.899498	0.0000
C(32)	0.034517	0.013828	2.496160	0.0129
C(33)	0.270066	0.167400	1.613298	0.1074
C(34)	-0.063990	0.032274	-1.982718	0.0480
C(35)	0.159560	0.058729	2.716866	0.0069
C(36)	0.138538	0.033825	4.095758	0.0001
C(37)	0.634066	0.084090	7.540369	0.0000

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1395.7.25.2.6]

[DOI: 10.18869/acadpub.jemr.7.25.129]

C(39)	0.078413	0.051076	1.535231	0.1255
C(38)	0.611481	0.149002	4.103857	0.0000
C(40)	0.582637	0.062617	9.304824	0.0000
C(41)	-0.288472	0.116123	-2.484191	0.0134
C(42)	0.632079	0.109907	5.751036	0.0000

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(43)	0.466631	0.083888	5.562570	0.0000
C(44)	-0.932988	0.373343	-2.499008	0.0128
C(123)	0.045698	0.044959	1.016434	0.3100
C(127)	-0.020817	0.036644	-0.568091	0.5703
C(45)	-0.009651	0.004038	-2.390227	0.0173
C(46)	0.045929	0.013895	3.305347	0.0010
C(47)	-0.081482	0.024235	-3.362104	0.0008
C(48)	0.971786	0.012266	79.22724	0.0000
C(49)	-0.031779	0.013522	-2.350244	0.0192
C(50)	0.044220	0.021912	2.018100	0.0442
C(51)	0.208134	0.150609	1.381945	0.1677
C(52)	0.114632	0.048788	2.349607	0.0192
C(53)	-0.138826	0.077188	-1.798552	0.0728
C(54)	0.415913	0.117778	3.531335	0.0005
C(55)	155.3961	47.99836	3.237529	0.0013
C(56)	-0.041637	0.014436	-2.884302	0.0041
C(124)	0.043600	0.052590	0.829068	0.4075
C(57)	0.707181	0.107703	6.566005	0.0000
Determinant residual covariance		4.91E-20		

Equation: GROWTH=C(1)+C(2)*LOG((GDPPCR(-1)))+C(3)*(TOT)+C(4)
((IPR)/GDPR)+C(5)(IGR/GDPR)+C(6)*(EXOILR/GDPR)+C(7)*(AYS)
+C(8)*(LIFEEXP)+ C(9)*SANCTION+C(120)*SANCTION2
Observations: 50

R-squared	0.821339	Mean dependent var	2.479192
Adjusted R-squared	0.781141	S.D. dependent var	6.898167
S.E. of regression	3.227129	Sum squared resid	416.5744

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1395.7.25.2.6]

[DOI: 10.18869/acadpub.jemr.7.25.129]

Durbin-Watson stat 2.195234

Equation: LOG(IMR)=C(10)+
C(11)*LOG(PM)+C(12)*LOG(AD)
+[AR(1)=C(14)]+C(121)*
SANCTION2+C(125)*SANCTION
Observations: 51

R-squared	0.964947	Mean dependent var	10.65615
Adjusted R-squared	0.961052	S.D. dependent var	0.762764
S.E. of regression	0.150533	Sum squared resid	1.019714
Durbin-Watson stat	1.808792		

Equation: LOG(EXGSR)=C(15)*LOG(PX)+C(16)*LOG(GDPWORLD
/CPIUSA)+[AR(1)=C(17
)]+C(122)*SANCTION2+C(126)*SANCTIO N
Observations: 50

R-squared	0.908096	Mean dependent var	8.825903
Adjusted R-squared	0.899926	S.D. dependent var	1.156713
S.E. of regression	0.365919	Sum squared resid	6.025367
Durbin-Watson stat	2.084543		

Equation:
LOG(TAX)=C(20)*LOG(GDP)+C(21)*LOG(CPI)+C(22)*LOG(TAX(
-1))+C(23)*LOG((EXTR+IMTR)/GDPR)+[AR(1)=C(24)]
Observations: 46

R-squared 0.997806 Mean dependent var 7.725998
Adjusted R-squared 0.997592 S.D. dependent var
2.808046
S.E. of regression 0.137796 Sum squared resid 0.778502
Durbin-Watson stat 1.942759

Equation:
LOG(M2/CPI)=C(25)*LOG(GDPR)+C(26)*LOG(M2(-1)/CPI(-
1)) +C(27)*LOG(I)+C(28)+[AR(1)=C(29)]
Observations: 50

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1395.7.25.2.6]

[DOI: 10.18869/acadpub.jemr.7.25.129]

R-squared	0.996922	Mean dependent var	6.720583
Adjusted R-squared	0.996648	S.D. dependent var	1.134251
S.E. of regression	0.065666	Sum squared resid	0.194042
Durbin-Watson stat	1.845599		

Equation: LOG(CR)=C(58)+ C(30)*LOG(CR(-) 1))+C(31)*LOG(YDR)+C(32 *LOG(M2)+[AR(1)=C(33)]

Observations: 49

R-squared	0.995746	Mean dependent var	11.49254
Adjusted R-squared	0.995359	S.D. dependent var	0.704901
S.E. of regression	0.048021	Sum squared resid	0.101466
Durbin-Watson stat	1.979098		

Equation: LOG(CPI)=C(34)*L OG(YR)+C(35)*LOG(M2)+C(36)*LOG(PM) +C(37)*LOG(CPI(-1))+[AR(1)=C(38)]+C(39)*D

Observations: 50

R-squared	0.999606	Mean dependent var	2.552369
Adjusted R-squared	0.999561	S.D. dependent var	2.257546
S.E. of regression	0.047312	Sum squared resid	0.098492
Durbin-Watson stat	1.922821		

Equation: LOG(IPR)=C(40)*L OG(GDPR)+C(41)*LOG(I)+C(42)*LOG(IPR(-1) /IPR(-2))+C(43)*LOG(DCP(-1)/CPI(-1))+C(44)*LOG(CPI/CPI(-1)) +C(123)*SANCTION2+ C(127)*SANCTION

Observations: 49

R-squared	0.953645	Mean dependent var	10.69707
Adjusted R-squared	0.947023	S.D. dependent var	0.679789
S.E. of regression	0.156465	Sum squared resid	1.028218
Durbin-Watson stat	1.818839		

Equation: LOG(L)=C(45)*L OG((W))+C(46)*LOG(YR)+C(47)*LOG(K/L) +C(48)*LOG(L(-1))+C(49)*D+C(50)*LOG(AYS)+[AR(1)=C(51)]

Observations: 49

R-squared	0.998771	Mean dependent var	9.348270
Adjusted R-squared	0.998595	S.D. dependent var	0.374133
S.E. of regression	0.014023	Sum squared resid	0.008259
Durbin-Watson stat	1.967633		

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1395.7.25.2.6]

[DOI: 10.18869/acadpub.jemr.7.25.129]

Equation: LOG(TOT)=C(52)*
LOG((NEX*CPI/CPIUSA))+C(53)*SANCTI ON
+C(54)*LOG(TOT(-1))+
C(55)*(YTARIFF/(PM*IMR))+C(56)*TREN D
+[AR(1)=C(57)]+C(124)* SANCTION2
Observations: 47

R-squared	0.971011	Mean dependent var	0.237706
Adjusted R-squared	0.966663	S.D. dependent var	0.834985
S.E. of regression	0.152456	Sum squared resid	0.929711
Durbin-Watson stat	2.061412		

C(1)	-124 .6878	27 .69131	-4.50 2779	0 .0000
C(2)	-34.59435	4.326721	-7.995510	0.0000
C(3)	4.475948	1.344125	3.330009	0.0009
C(4)	84.02722	12.23853	6.865794	0.0000
C(5)	103.5011	25.30273	4.090511	0.0001
C(6)	120.4683	13.57495	8.874308	0.0000
C(7)	5.730900	1.921237	2.982922	0.0030
C(8)	1.566797	0.536724	2.919184	0.0037
C(9)	-6.335407	1.504148	-4.211959	0.0000
C(10)	-7.741300	2.145975	-3.607358	0.0003
C(11)	-0.107956	0.036991	-2.918425	0.0037
C(12)	1.501148	0.176231	8.518062	0.0000
C(14)	0.730591	0.099987	7.306822	0.0000
C(15)	0.388228	0.109253	3.553486	0.0004
C(16)	0.260414	0.012904	20.18039	0.0000
C(17)	0.790779	0.089731	8.812790	0.0000
C(20)	0.264437	0.063140	4.188069	0.0000
C(21)	0.166790	0.052820	3.157712	0.0017
C(22)	0.630496	0.101957	6.183966	0.0000
C(23)	0.336681	0.121177	2.778418	0.0057
C(24)	0.139887	0.200893	0.696327	0.4866
C(25)	0.415724	0.077474	5.365954	0.0000
C(26)	0.805093	0.033899	23.74947	0.0000
C(27)	-0.103151	0.056353	-1.830440	0.0679
C(28)	-3.945274	0.863326	-4.569857	0.0000
C(29)	0.213974	0.150123	1.425320	0.1548
C(58)	1.345457	0.578773	2.324670	0.0205
C(30)	0.668119	0.080140	8.336880	0.0000

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1395.7.25.2.6]

[DOI: 10.18869/acadpub.jemr.7.25.129]

C(31)	0.179780	0.036694	4.899498	0.0000
C(32)	0.034517	0.013828	2.496160	0.0129
C(33)	0.270066	0.167400	1.613298	0.1074
C(34)	-0.063983	0.032270	-1.982701	0.0480
C(35)	0.159547	0.058723	2.716936	0.0069
C(36)	0.138538	0.033824	4.095836	0.0001
C(37)	0.634083	0.084082	7.541217	0.0000
C(39)	0.078407	0.051076	1.535100	0.1255
C(38)	0.611451	0.149007	4.103516	0.0000
C(40)	0.625900	0.039378	15.89485	0.0000
C(41)	-0.231257	0.075372	-3.068223	0.0023
C(42)	0.608078	0.107322	5.665922	0.0000
C(43)	0.400256	0.052650	7.602224	0.0000
C(44)	-0.759403	0.324252	-2.342019	0.0196
C(45)	-0.009651	0.004038	-2.390227	0.0173
C(46)	0.045929	0.013895	3.305347	0.0010
	Coeficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1395.7.25.2.6]

[DOI: 10.18869/acadpub.jemr.7.25.129]

C(47)	-0.081482	0.024235	-3.362104	0.0008
C(48)	0.971786	0.012266	79.22724	0.0000
C(49)	-0.031779	0.013522	-2.350243	0.0192
C(50)	0.044220	0.021912	2.018100	0.0442
C(51)	0.208134	0.150609	1.381945	0.1677
C(52)	0.102815	0.045440	2.262670	0.0241
C(53)	-0.130492	0.074880	-1.742673	0.0۷21
C(54)	0.423798	0.118867	3.565328	0.0004
C(55)	155.7248	48.18885	3.231553	0.0013
C(56)	-0.038305	0.013526	-2.831933	0.0048
C(57)	0.685959	0.110119	6.229250	0.0000
Determinant residual covariance		6.46E-20		

Equation: GROWTH=C(1)+C(2)*LOG((GDPPCR(-1)))+C(3)*(TOT)+C(4)
((IPR)/GDPR)+C(5)(IGR/GDPR)+C(6)*(EXOILR/GDPR)+C(7)*(AYS)
+C(8)*(LIFEEXP)+ C(9)*SANCTION
Observations: 50

R-squared	0.821320	Mean dependent var	2.479192
Adjusted R-squared	0.786455	S.D. dependent var	6.898167
S.E. of regression	3.187704	Sum squared resid	416.6196
Durbin-Watson stat	2.190239		

Equation: LOG(IMR)=C(10)+ C(11)*LOG(PM)+C(12)*LOG(AD)
+[AR(1)=C(14)]
Observations: 51

R-squared	0.961424	Mean dependent var	10.65615
Adjusted R-squared	0.958961	S.D. dependent var	0.762764
S.E. of regression	0.154521	Sum squared resid	1.122203
Durbin-Watson stat	1.808284		

Equation: LOG(EXGSR)=C(15)*LOG(PX)+C(16)*LOG(GDPWORLD
/CPIUSA)+[AR(1)=C(17)]
Observations: 50

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1395.7.25.2.6]

[DOI: 10.18869/acadpub.jemr.7.25.129]

R-squared 0.904898 Mean dependent var 8.825903
Adjusted R-squared 0.900851 S.D. dependent var 1.156713
S.E. of regression 0.364225 Sum squared resid 6.235018
Durbin-Watson stat 2.080124

Equation:
LOG(TAX)=C(20)*LOG(GDP)+C(21)*LOG(CPI)+C(22)*LOG(TAX(
-1))+C(23)*LOG((EXTR+IMTR)/GDPR)+[AR(1)=C(24)]
Observations: 46

R-squared	0.997806	Mean dependent var	7.725998
Adjusted R-squared	0.997592	S.D. dependent var	2.808046
S.E. of regression	0.137796	Sum squared resid	0.778502
Durbin-Watson stat	1.942759		

Equation: LOG(M2/CPI)=C(25)*LOG(GDPR)+C(26)*LOG(M2(-1)/CPI(-1))
+C(27)*LOG(I)+C(28)+[AR(1)=C(29)]
Observations: 50

R-squared 0.996922 Mean dependent var 6.720583
Adjusted R-squared 0.996648 S.D. dependent var 1.134251
S.E. of regression 0.065666 Sum squared resid 0.194042
Durbin-Watson stat 1.845599

Equation:LOG(CR)=C(58)+C(30)*LOG(CR(-1))+C(31)*LOG(YDR)+C(32)

R-squared	0.995746	Mean dependent var	11.49254
Adjusted R-squared	0.995359	S.D. dependent var	0.704901
S.E. of regression	0.048021	Sum squared resid	0.101466
Durbin-Watson stat	1.979098		

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1395.7.25.2.6]

[DOI: 10.18869/acadpub.jemr.7.25.129]

Equation: LOG(CPI)=C(34)*L
OG(YR)+C(35)*LOG(M2)+C(36)*LOG(PM)
+C(37)*LOG(CPI(-1))+[AR(1)=C(38)]+C(39)*D
Observations: 50

R-squared	0.999606	Mean dependent var	2.552369
Adjusted R-squared	0.999561	S.D. dependent var	2.257546
S.E. of regression	0.047312	Sum squared resid	0.098492
Durbin-Watson stat	1.922810		

Equation: LOG(IPR)=C(40)*L
OG(GDPR)+C(41)*LOG(I)+C(42)*LOG(IPR(-1)
/IPR(-2))+C(43)*LOG(DCP(-1)/CPI(-1))+C(44)*LOG(CPI/CPI(-
1))
Observations: 49

R-squared	0.952073	Mean dependent var	10.69707
Adjusted R-squared	0.947716	S.D. dependent var	0.679789
S.E. of regression	0.155438	Sum squared resid	1.063088
Durbin-Watson stat	1.746894		

Equation: LOG(L)=C(45)*L
OG((W))+C(46)*LOG(YR)+C(47)*LOG(K/L)
+C(48)*LOG(L(-1))+C(49)*D+C(50)*LOG(AYS)+[AR(1)=C(51)]
Observations: 49

R-squared	0.998771	Mean dependent var	9.348270
Adjusted R-squared	0.998595	S.D. dependent var	0.374133
S.E. of regression	0.014023	Sum squared resid	0.008259
Durbin-Watson stat	1.967633		

Equation: LOG(TOT)=C(52)*
LOG((NEX*CPI/CPIUSA))+C(53)*SANCTI ON
+C(54)*LOG(TOT(-1))+
C(55)*(YTARIFF/(PM*IMR))+C(56)*TREN D
+[AR(1)=C(57)]
Observations: 47

R-squared	0.970514	Mean dependent var	0.237706
Adjusted R-squared	0.966918	S.D. dependent var	0.834985
S.E. of regression	0.151871	Sum squared resid	0.945659
Durbin-Watson stat	2.054142		