

آثار اقتصادی و زیست محیطی موافقت نامه تجاری ایران و اتحادیه اقتصادی

اوراسیا: رویکرد GDyn-E

یاسر بلاغی اینالو^{۱*}

y.balaghi@aem.uk.ac.ir

مهدی نجاتی^۲

مجتبی بهمنی^۲

سید عبدالمجید جلالی^۳

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۸/۵

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۳/۲۷

چکیده

زمینه و هدف: پیامدهای اقتصادی و زیست محیطی آزاد سازی تجاری و موافقت نامه های آزاد تجاری همواره مورد بحث بوده است. در همین راستا، در این پژوهش آثار اقتصادی و زیست محیطی کاهش تعرفه های وارداتی ایران و اتحادیه اقتصادی اوراسیا در یک افق زمانی بلند مدت ۲۵ ساله تحلیل شده است.

روش بررسی: در این پژوهش، تحلیل تجربی و کمی سازی نتایج بر اساس الگوی پروژه تحلیل تجارت جهانی انرژی محور پویا (GDyn-E) انجام شده است. الگوی ذکر شده، از نوع الگوی های تعادل عمومی قابل محاسبه (CGE)، جهانی و چند منطقه ای است. با توجه به ماهیت بین المللی بودن تجزیه و تحلیل این پژوهش، یک الگو و پایگاه داده جهانی به منظور تحقق اهداف این پژوهش مورد نیاز بود، بنابراین، الگوی GDyn-E و نسخه ی ۱۰ پایگاه داده آن (منتشر شده در سال ۲۰۲۰) برای تجزیه و تحلیل انتخاب شد، این پایگاه داده کل جهان را پوشش می دهد. در این پژوهش، آثار اقتصادی و زیست محیطی موافقت نامه های آزاد تجاری ایران و اوراسیا طی دو سناریو (کاهش ۵۰ درصدی و کاهش ۱۰۰ درصدی نرخ تعرفه ها) با نرم افزار RunDynam تحلیل شده است.

یافته ها: نتایج این پژوهش نشان می دهد که با کاهش تعرفه ی دوجانبه، کل انتشار گاز CO₂ در ایران روند افزایشی دارد و با افزایش درجه آزاد سازی تجاری، حجم انتشار گاز CO₂ بیشتر می شود و نیز کل انتشار گاز CO₂ در اوراسیا روند کاهشی دارد و با افزایش درجه آزاد سازی تجاری، حجم انتشار گاز CO₂ کمتر می شود. نتایج این پژوهش در ارتباط با رفاه اقتصادی و تولید نشان می دهد که با کاهش تعرفه

۱- دانشجوی دکتری اقتصاد، بخش اقتصاد، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران. * (مسوول مکاتبات)

۲- دانشیار بخش اقتصاد، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران.

۳- استاد بخش اقتصاد، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران.

تجاری، رفاه و تولید در ایران روند افزایشی دارد و نیز رفاه و تولید در اتحادیه اقتصادی اوراسیا به ترتیب روند افزایشی و کاهشی را نشان می‌دهد. روند اثر تکنیک (فناوری) در ایران نزولی و در اتحادیه اقتصادی اوراسیا صعودی است، اثر تکنیک بیانگر تغییر در فناوری تولید، به خصوص تغییر به سمت فناوری پاک است. با آزاد سازی تجاری، اثر فناوری در ایران به افزایش تخریب محیط زیست منجر شده است و در اتحادیه اقتصادی اوراسیا به کاهش تخریب محیط زیست منجر می‌شود و نشان می‌دهد که اتحادیه اقتصادی اوراسیا به سمت فناوری پاک سوق داده می‌شود و در ایران از فناوری‌های پاک استفاده نشده است و یکی از دلایل آن می‌تواند ناشی از عدم قوانین سختگیرانه زیست محیطی در ایران باشد.

بحث و نتیجه‌گیری: پیشنهاد می‌شود همگام با کاهش تعرفه تجاری و اعمال سایر مقررات مربوط به موافقت‌نامه، استفاده از قوانین زیست محیطی سختگیرانه‌تر و نیز استفاده از فناوری‌های پاک و انتقال این نوع فناوری به کشور در دستور کار قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: کیفیت محیط زیست، آزاد سازی تجاری، اتحادیه اقتصادی اوراسیا، پروژه تحلیل تجارت جهانی انرژی محور پویا.

Economic and Environmental Effects of Iran-Eurasian Economic Union Trade Agreement: GDyn-E Approach

Yaser Balaghi Enalou ^{1*}

y.balaghi@aem.uk.ac.ir

Mehdi Nejati ²

Mojtaba Bahmani²

Sayyed Abdolmajid Jalaei Esfandabadi ³

Admission Date: May 23, 2022

Date Received: April 27, 2022

Abstract

Background & Objective: The economic and environmental consequences of trade release and free trade agreements have always been discussed. In this regard, in this study, the economic and environmental impacts of decreasing the import tariffs of Iran and the Eurasia Economic Union have been analyzed in a 25-year long run horizon.

Material and Methodology: In this study, empirical analysis and quantification of the results is in terms of the model of dynamic energy-driven global trade analysis (GDyn-E), noted model is a computable general equilibrium model (CGE), global and multi-regional. Regarding the international nature of the analysis of this study, a global pattern and database was required to achieve the purposes of this study; therefore, GDyn-E model and version 10 of its database (published in 2020) were chosen for analysis, this database covers the entire world. In this study, the economic and environmental impacts of Iran-Eurasia free trade agreements were analyzed by RunDynam software in two scenarios (50% decrease and 100% decrease in tariff rates).

Findings: This study's results indicate that with the decrease of bilateral tariffs, the total CO₂ emissions in Iran are increasing and by increasing commercial release degree, the volume of CO₂ emissions increases and the total CO₂ emissions in Eurasia have a decreasing trend and by increasing commercial release degree, the volume of CO₂ emissions reduces. The results of this research related to the economic welfare and production indicate that with the decrease of trade tariffs, welfare and production in Iran has an increasing trend and also welfare and production in the Eurasian Economic Union indicate an increasing and decreasing trend, respectively. The trend of the impact of technique (technology) in Iran is descending and in the Eurasian Economic Union is ascending, the impact of the technique shows a change in production technology, especially the shift towards clean technology. By commercial release, the impact of technology in Iran has resulted in an increase in environmental degradation, and in the Eurasian Economic Union, it decreases environmental degradation, proposing that the Eurasian

1- PhD Student in Economics, Department of Economics, Shahid Bahonar university of Kerman, Kerman, Iran.
*(Corresponding Authors)

2- Associate Professor, Department of Economics, Shahid Bahonar university of Kerman, Kerman, Iran

3- Professor, Department of Economics, Shahid Bahonar university of Kerman, Kerman, Iran.

Economic Union is moving towards clean technology and clean technologies have not been applied in Iran, and one of the reasons could be in terms of the lack of strict environmental laws in Iran.

Discussion and conclusion: It is recommended that along with decreasing trade tariffs and using other provisions related to the agreement, applying tougher environmental laws as well as applying clean technologies and the transfer of this kind of technology to the country must be on the agenda.

Keywords: Environmental Quality, trade Liberalization, Eurasian Economic Union, Dynamic Energy-Based Global Trade Analysis Project.

مقدمه

در سال ۲۰۰۷، روسیه، قزاقستان و بلاروس در باره ایجاد یک اتحادیه گمرکی میان خود به توافق رسیدند. پس از مذاکرات متعدد، اتحادیه گمرکی در سال ۲۰۱۰، میان این سه کشور شروع به فعالیت کرد. توافق نامه ایجاد اتحادیه اقتصادی اوراسیا^۱ بین این سه کشور در سال ۲۰۱۴ میلادی امضا شد که در سال ۲۰۱۵ میلادی اجرایی گردید. هدف این اتحادیه، ایجاد فضای واحد اقتصادی، توسعه بازار مشترک و دستیابی به حرکت آزاد سرمایه، خدمات و مردم در بازار واحد کشورهای عضو، کاهش قیمت کالاها با کاهش هزینه های حمل و نقل مواد خام، ترویج رقابت سالم در بازار مشترک، سیاست های مشترک در کشاورزی، انرژی، فناوری و حمل و نقل اعلام شده است. ارمنستان و قرقیزستان نیز در سال ۲۰۱۵ میلادی به عضویت کامل اتحادیه اقتصادی اوراسیایی درآمدند(۳).

الحاق ایران به اتحادیه اقتصادی اوراسیا تبعات گسترده ای در تمامی بخش ها و بازارها دارد، مشخص شدن چگونگی واکنش متغیرهای عمده اقتصادی در اثر اعمال سیاست های تجاری در بخش های مختلف اقتصادی ایران، جهت تدوین برنامه های مناسب اقتصادی در راستای دستیابی به رفاه اقتصادی جامعه و اتخاذ سیاست های مناسب زیست محیطی، از اهمیت بالایی برخوردار است. به طور کلی میزان انتفاع کشورها از موافقت نامه های تجاری، بستگی به میزان دانش آنها از اثرات موافقت نامه بر بخش های مختلف اقتصادی و اعمال آن در متن

تجارت عامل مهمی در بالا بردن سطح زندگی، تأمین اشتغال و امکان استفاده بیشتر از کالاهای متنوع محسوب می شود. آمارهای بانک جهانی نشان می دهد که سهم صادرات جهان از تولید ناخالص داخلی از ۱۳ درصد در سال ۱۹۷۰ به حدود ۳۰ درصد در سال ۲۰۱۹ رسیده است. نظریه ی همگرایی اقتصادی^۱ نوعی سیاست بازرگانی جهت کاهش یا حذف موانع تبعیض آمیز بین کشورهای متحد است. همگرایی دارای سطوح مختلفی از مقررات ترجیحی تجارت تا مناطق آزاد تجاری، اتحادیه گمرکی، بازارهای مشترک و اتحادیه اقتصادی است. از زمان امضای موافقت نامه ی عمومی تعرفه و تجارت (GATT)^۲ و ایجاد سازمان تجارت جهانی (WTO)^۳، موافقت نامه های تجارت ترجیحی (PTAs)^۴ ابرازی مفید برای ارتقای همکاری های بین المللی بوده است. با افزایش روز افزون موافقت نامه های تجاری، همواره از دغدغه های اصلی سیاست گذاران و پژوهشگران اقتصادی بوده است (۱). با افزایش تعداد و دامنه وسیع موافقت نامه های تجارت ترجیحی، شکل معماری سیستم تجارت جهانی و فضای تجارت بین الملل کشورهای در حال توسعه به سرعت در حال تغییر است و همگرایی کشورهای مختلف در چارچوب این توافق نامه ها علاوه بر گسترش تجارت منطقه ای می تواند به یکی از اصلی ترین چالش های سیستم تجارت جهانی و زیست محیطی در سال های آینده تبدیل شود (۲).

- 1- Economic Integration
- 2- General Agreement on Tariffs and Trade
- 3- World Trade Organization
- 4- Preferential Trade Agreements
- 5- Eurasian Economic Union (EAEU)

گسترش فناوری‌های پاک میزان تخریب محیط زیست ناشی از رشد اقتصادی کاهش می‌یابد (۷). به منظور تحلیل تأثیر تجارت بین‌الملل بر کیفیت محیط زیست دو موضوع اساسی مد نظر قرار می‌گیرد، اول این که، افزایش حجم مبادلات بین‌المللی منجر به افزایش فعالیت‌های حمل و نقل می‌شود و از این طریق می‌تواند بر کیفیت محیط زیست اثرگذار باشد. دوم این که، تجارت آزاد می‌تواند منجر به تغییرات ساختاری در فرآیند تولید به منظور استفاده بیشتر از مزیت نسبی در یک کشور شود و این خود می‌تواند عاملی مؤثر بر کیفیت محیط زیست تلقی شود، از دیدگاه تئوریک، اثر باز بودن تجارت بر میزان انتشار آلاینده‌ها، از طریق سه اثر مقیاس، تکنیک و ترکیب قابل بررسی می‌باشد (۸-۱۰). اثر مقیاس به انتشار آلاینده ناشی از تولید بیشتر اشاره دارد، اثر ترکیب نیز به تغییر ترکیب تولید در کشورهای مختلف بر اساس مزیت نسبی آنها اشاره دارد. به منظور بررسی اثر ترکیب دو فرضیه موجودی عوامل اولیه (FEH)^۳ و فرضیه پناهگاه آلودگی (PHH)^۴ مطرح شده است. بحث اصلی فرضیه FEH این است که اگر تجارت منجر به افزایش تقاضای کالاهای کاربر (سرمایه‌بر) شود، آلودگی کاهش (افزایش) می‌یابد، زیرا تولید کالاهای کاربر منجر به افزایش آلودگی نمی‌شود و تولید کالاهای سرمایه‌میزان انتشار آلاینده‌ها را افزایش می‌دهد. از آنجایی که کشورهای پیشرفته کالاهای سرمایه‌بر و کشورهای در حال توسعه کالاهای کاربر تولید می‌کنند، تجارت منجر به انتشار آلاینده بیشتر در کشورهای پیشرفته می‌شود، بحث اصلی فرضیه PHH نیز این است که قوانین سختگیرانه‌ی زیست محیطی در کشورهای پیشرفته منجر به انتقال صنایع آلاینده به کشورهای در حال توسعه می‌شود (۱۱). در مجموع می‌توان بیان کرد که اثر ترکیب به دو فرضیه FEH و PHH بستگی دارد. اثر تکنیک نیز به کاهش آلودگی ناشی از انتقال فناوری پاک در بین کشورها اشاره دارد. در کشورهای کمتر توسعه یافته، اثرات مقیاس و ترکیب ممکن است بر اثر تکنیک غالب باشد، بنابراین تجارت ممکن است منجر به افزایش آلودگی شود، در کشورهای پیشرفته نیز ممکن

موافقت‌نامه می‌باشد. با توجه به ملاحظات یاد شده، ضرورت دارد که پیش از اقدام به تنظیم موافقت‌نامه از اثرات کاهش تعرفه‌ها بر بخش‌های مختلف اقتصادی آگاهی لازم وجود داشته باشد. در مجموع مطالعات انجام شده بر روی اتحادیه‌ها و مناطق مختلف تجاری نشان می‌دهد که بسته به شرایط کشورها و اتحادیه‌ها ممکن است نتایج مختلفی داشته باشد، پس لازم است در هر مورد اثرات الحاق به یک اتحادیه در بخش‌های مختلف اقتصادی بررسی شوند.

بررسی آثار موافقت‌نامه‌های تجاری بر روابط تجاری بین کشورها از جمله موضوعاتی است که با توجه به اهمیت آن برای اولین بار توسط اقتصاددان کانادایی واینر^۱ (۱۹۵۰) مطرح شده است (۴). در موافقت‌نامه‌های تجاری با حذف موانع تجاری شرایط تجارت در سطح منطقه و یا جهان تسهیل می‌شود، جامع‌ترین تحلیل از موافقت‌نامه تجاری منطقه‌ای که بین اثرات خلق تجارت و انحراف تجارت تفکیک و تفاوت قائل شد، به واینر (۱۹۵۰) بر می‌گردد. نظریه واینر (۱۹۵۰) توسط بسیاری از اقتصاددانان معاصر مورد نقد قرار گرفته است، پژوهشگران بعدی با مطرح نمودن مباحثی همچون شرکای تجاری طبیعی و بلوک سازنده و بلوک بازدارنده بیان می‌کنند که در شرایط مختلف، موافقت‌نامه‌های تجاری ممکن است نتایج متفاوتی به همراه داشته باشند و به منظور بررسی دقیق موضوع لازم است هر کدام به طور جداگانه مورد بررسی قرار گیرند (۵).

در سالهای اخیر مطالعات تجربی زیادی در خصوص اثرات رشد اقتصادی و تجارت بین‌الملل بر کیفیت محیط زیست انجام شده است که در ادبیات تجربی به منحنی زیست محیطی کوزنتس (EKC)^۲ معروف است (۶). در مراحل اولیه رشد اقتصادی، به دلیل غفلت و نا آگاهی نسبت به مشکلات محیط زیستی و در دسترس نبودن فناوری‌های پاک، با افزایش درآمد سرانه، تخریب محیط زیست افزایش می‌یابد و پس از رسیدن به سطح معینی از درآمد سرانه کاهش می‌یابد، در مراحل بالاتر رشد به دلیل تغییرات ساختاری، قوانین زیست محیطی سختگیرانه و

3- Factor Endowment Hypothesis
4- Pollution Haven Hypothesis

1- Viner, 1950
2- Environmental Kuznets Curve

اول، در مطالعات اندکی اثرات اقتصادی و زیست محیطی موافقت‌نامه تجاری ایران و اتحادیه اقتصادی اوراسیا بررسی شده است، در این پژوهش، این بررسی با الگوی GDyn-E برای اولین انجام می‌شود، دوم، در این مطالعه میزان دقیق انتشار آلاینده کربن و سایر متغیرهای اقتصادی به صورت کمی و عددی بیان می‌شود. در این پژوهش، آثار اقتصادی و زیست محیطی موافقت‌نامه‌های آزاد تجاری ایران و اوراسیا تحلیل شده است.

داده‌ها و روش‌ها

در این پژوهش، تحلیل تجربی و کمی‌سازی نتایج بر اساس الگوی پروژه تحلیل تجارت جهانی انرژی محور پویا (GDyn-E) انجام شده است، در الگوی GDyn-E انرژی به عنوان یک نهاد مهم تولید، در معادلات و روابط الگو در نظر گرفته می‌شود. جریان آلودگی محیط زیست ناشی از انتشار CO₂ می‌تواند از طریق پیوند بین بخش‌ها، عوامل اقتصادی و همچنین پیوند بین مناطق مختلف، تمام متغیرهای کلان و خرد اقتصادی را تحت تأثیر قرار دهد. الگوی GDyn-E شکل تعمیم یافته‌ی الگوی تعادل عمومی GTAP است که توسط هرتل (۱۹۹۷)^۶ ارائه شده است (۱۵). بورنیاکس و ترونک (۲۰۰۲)، با لحاظ نمودن عامل انرژی و همچنین گنجانیدن میزان انتشار دی اکسید کربن حاصل از سوخت‌های فسیلی در مدل GTAP امکان ارزیابی سیاست‌های زیست محیطی را فراهم نمودند (۱۶)، به همین دلیل الگوی تعمیم‌یافته به الگوی GDyn-E مشهور می‌باشد. قابل ذکر است که، با توجه به چند منطقه‌ای و جهانی بودن این الگو، شبیه‌سازی‌های اجرای پروتکل کیوتو^۷ و اثرات آن بر تغییرات آب و هوایی با این الگو انجام شده است.

الگوی پروژه تحلیل تجارت جهانی انرژی محور پویا (GDynE) از ترکیب الگوی پروژه تحلیل تجارت جهانی انرژی محور ایستا (GTAP-E) و الگوی پروژه تحلیل تجارت جهانی پویا (GDyn) تشکیل شده است. در این الگو تعیین مسیر زمانی

است اثر تکنیک بر اثر مقیاس و ترکیب غالب شود، بنابراین در این کشورها، تجارت ممکن است منجر به کاهش آلودگی شود (۱۲). از اوایل دهه ۱۹۹۰، با مطرح شدن بحث تجارت آزاد و به تدریج با وخیم‌تر شدن مسئله محیط زیست و انتشار آلاینده‌ها، مطالعات وسیعی در ارتباط با نقش تجارت آزاد در انتشار آلاینده‌ها صورت گرفته است (۱۳). به طور کلی روش‌های بررسی آثار ناشی از تغییر در سیاست‌های تجاری به دو دسته شامل مطالعات پیشینی^۱ و مطالعات پسینی^۲ تقسیم می‌شود. از مطالعات پیشینی به منظور پیش‌بینی اثرات بالقوه و از مطالعات پسینی به منظور اثرات بالفعل ناشی از سیاست‌های تجاری استفاده می‌شود (۱۴). امروزه، به منظور انجام تحلیل‌های پسینی موافقت‌نامه‌ها از الگوی جاذبه^۳ و به منظور بررسی تحلیل‌های پسینی موافقت‌نامه‌ها از الگوهای تعادل عمومی و تعادل جزئی استفاده می‌شود، در پژوهش حاضر از یک الگوی تعادل عمومی استفاده شده است.

پژوهش حاضر در صدد شناسایی منافع اقتصادی و اثرات زیانبار زیست محیطی ایران از گسترش روابط تجاری با اتحادیه اقتصادی اوراسیا می‌باشد، در همین راستا، در این پژوهش آثار کاهش تعرفه‌های وارداتی ایران و اتحادیه اقتصادی اوراسیا بر رفاه و میزان انتشار آلاینده کربن به تفکیک اثرات مقیاس، تکنیک و ترکیب بر اساس الگوی پروژه تحلیل تجارت جهانی انرژی محور پویا (GDyn-E) و نسخه ۱۰ پایگاه داده‌های آن^۵ طی دو سناریو (کاهش ۵۰ درصدی و کاهش ۱۰۰ درصدی نرخ تعرفه‌ها) در یک افق بلند مدت ۲۵ ساله با بسته نرم افزاری RunDynam تحلیل شده است. در الگوی GDyn-E تحلیل دقیق محیط زیست، انتشار کربن، امکان جایگزینی انرژی و اثرات شوک‌های اقتصادی بر سایر متغیرهای کلان اقتصادی در سطح ملی و جهانی امکانپذیر می‌باشد. اگرچه در مطالعات پیشین تمرکز زیادی بر مسائل مربوط به انتشار آلاینده کربن وجود دارد، اما هنوز برخی از شکاف‌های ادبیات در ارتباط با اهداف این پژوهش وجود دارد.

۵- جزئیات کامل الگوی GTAP-E و پایگاه داده آن در سایت <https://www.gtap.agecon.purdue.edu/> موجود است.

6- Hertel, T. W. (1997).

7- Kyoto Protocol

1- Ex-ante studies

2- Ex-post studies

3- Gravity Model

4- Dynamic GTAP-E(Global Trade Analysis Project-Energy) model

E (بروز شده در سال ۲۰۲۰) استفاده شده است. این داده‌ها شامل ماتریس حسابداری اجتماعی (۱۴۱ کشور (یا همان منطقه) و ۶۵ بخش می‌باشد. قابل ذکر است که داده‌های این ماتریس بر اساس هدف تحقیق به بخش‌ها و منطقی خاص تجمیع می‌شوند، برای این منظور همراه با پایگاه داده‌های GTAP نرم‌افزار GTAPagg ضمیمه شده که کاربرد آن تجمیع داده‌ها جهت استفاده در مدل‌های تعادل عمومی منطقه‌ای است. داده‌های مربوط به حامل‌های انرژی و میزان مصرف و میزان انتشار آلودگی ناشی از مصرف آنها در پایگاه داده مربوطه قابل دسترس است. حامل‌های انرژی در پایگاه داده مذکور شامل نفت خام، فرآورده‌های نفتی، گاز، برق و زغال سنگ می‌شود. داده‌ها در قالب ۸ بخش (کشاورزی، صنایع انرژی بر، سایر صنایع و خدمات، نفت، فرآورده‌های نفتی، گاز، برق و زغال سنگ) و ۵ عامل تولیدی (نیروی کار ماهر، نیروی کار غیرماهر، منابع طبیعی، زمین و سرمایه) و ۳ منطقه (ایران، اتحادیه اقتصادی اوراسیا (EAEU) و سایر کشورها (ROW)) تجمیع شده است. نسخه ۱۰ پایگاه داده GTAP-E در سال ۲۰۲۰ منتشر شده و شامل ۱۴۱ منطقه و ۶۵ بخش است که دلالت بر اقتصاد جهانی دارند و سال‌های ۲۰۰۴، ۲۰۰۷، ۲۰۱۱، ۲۰۱۴ به عنوان ملاک (پایه) در نظر گرفته می‌شوند، تمامی اطلاعات مورد نیاز در این پژوهش بر اساس سال پایه ۲۰۱۴ می‌باشند.

بر اساس نسخه ۱۰ پایگاه داده‌های GTAP-E بر پایه سال ۲۰۱۴، نرخ تعرفه‌ی واردات ایران از EAEU در بخش کشاورزی برابر با ۲۵/۳۳ درصد، در بخش زغال سنگ برابر با ۲/۵۱ درصد، در بخش فرآورده‌های نفتی برابر با ۸/۲۵ درصد، در بخش الکتریسیته برابر با ۳/۵۰ درصد، در بخش صنعت (انرژی بر) برابر با ۵/۰۵ درصد و در بخش سایر صنایع و خدمات نیز برابر با ۲/۹۷ درصد است و تعرفه‌ی بخش‌های نفت و گاز برابر صفر است. همچنین، نرخ تعرفه‌ی واردات EAEU از ایران در بخش کشاورزی برابر با ۵/۹۶ درصد، در بخش فرآورده‌های نفتی برابر با ۱/۲۹ درصد، در بخش صنعت (انرژی بر) برابر با ۵/۱۱ درصد و در بخش سایر صنایع و خدمات نیز برابر با ۱/۱۳ درصد است و

انتشار گاز CO₂ و سایر متغیرهای اقتصادی در بعد ملی، منطقه‌ای و جهانی امکان‌پذیر است و اثرات سیاست‌های اقتصادی و تکانه‌های مختلف بر هزینه‌ها و اثرات توزیعی آن بین مناطق و بخش‌های مختلف اقتصادی قابل تفکیک است.

در این پژوهش از الگو سازی عددی به منظور بررسی سیاست‌های اقتصادی و تغییر و تحولات بازار بر اساس ماتریس حسابداری اجتماعی استفاده می‌شود. این روش شناسی ابزاری قوی برای تجزیه و تحلیل روابط پیچیده محسوب می‌شود و در علم اقتصاد ابزاری شناخته شده است. با پیشرفت تکنولوژی کامپیوتر و وجود نرم افزارهای خاص، امکان الگوسازی با تعداد متغیرهای زیاد فراهم شده است. در این روش شناسی، ارتباط بین کلیه بخش‌های اقتصادی با در نظر گرفتن محدودیت منابع و استفاده از برخی قوانین اقتصاد کلان مانند تعادل پس‌انداز و سرمایه‌گذاری تلفیق می‌شوند. در روش شناسی الگوهای تعادل عمومی قابل محاسبه با تصریح یک چارچوب استاندارد برای الگو، زمینه تحلیل داده‌ها از طریق محاسبه و شبیه سازی روابط موجود در یک اقتصاد فراهم می‌شود. در علم اقتصاد، از این روش شناسی به منظور بررسی آثار همه جانبه شوک‌های سیاستی (تغییرات مالیاتی، سیاست‌های تجاری و بازرگانی و ...) به وفور استفاده می‌شود و یک تحلیل جامع محسوب می‌شود. وجود تغییرات و تکانه‌های متعدد در یک سیستم اقتصادی، اثرات متعددی را بر روی متغیرهای درون زا در بخش‌های مختلف اقتصادی ایجاد می‌کند و می‌تواند تمام متغیرهای سیستم اقتصادی را، از جمله رفاه و میزان آلاینده کربن و ... را تحت تأثیر قرار دهد. در مطالعات تجربی اعمال سناریوهای متنوع بر روی متغیر برون زا و قابل کنترل، می‌تواند موجی از تغییرات را در رفتار فعالیت‌های اقتصادی ایجاد نماید. کمی سازی و اندازه‌گیری این تغییرات در الگوهای تعادل عمومی قابل محاسبه امکان پذیر است و در این پژوهش، طی دو سناریو اثرات کاهش نرخ تعرفه‌ی واردات ایران از اتحادیه اقتصادی اوراسیا و بالعکس بر رفاه و محیط زیست کمی سازی و تغییرات آن اندازه گیری شده است.

پایگاه داده و تجمیع بخش‌ها، منطقه‌ها: در این پژوهش به منظور حل الگوی GDyn-E از نسخه ۱۰ پایگاه داده GTAP-

تعرفه ی بخش‌های زغال سنگ، نفت، گاز و الکتریسیته برابر صفر است.

یافته‌ها

در جدول ۱ کل انتشار گاز CO₂ در ایران و اتحادیه اقتصادی اوراسیا در سناریوی اول و دوم و نیز سناریو پایه (در سناریو پایه روند طبیعی اقتصاد بدون در نظر گرفتن الحاق ایران به اتحادیه

اقتصادی اوراسیا پیش بینی می‌شود) در یک افق بلند مدت ۲۰ ساله (۲۰۱۵-۲۰۳۶) بر حسب میلیون تن ارائه شده است. کل انتشار گاز CO₂ در ایران در سناریو پایه، اول و دوم در سال ۲۰۳۶ به ترتیب برابر با ۶۸۶/۴۹، ۶۸۷/۷۴ و ۶۸۹/۴۴ میلیون تن می‌باشد و نشان دهنده آن است که با افزایش درجه آزاد سازی تجاری، حجم انتشار گاز CO₂ افزایش یافته است.

جدول ۱- کل انتشار گاز CO₂ در ایران و EAEU در طول زمان در سناریوهای مختلف (میلیون تن)

Table 1. Total CO₂ emissions in Iran and EAEU over time in different scenarios (million tons).

سال	ایران			اوراسیا		
	پایه	سناریو اول	سناریو دوم	پایه	سناریو اول	سناریو دوم
۲۰۱۵	۵۶۶/۹	۵۶۶/۷۶	۵۶۶/۴	۱۷۸۶/۰۸	۱۷۸۶/۲۷	۱۷۸۶/۵۲
۲۰۱۸	۵۹۶/۵۲	۵۹۶/۵	۵۹۶/۳۱	۱۸۶۰/۲۸	۱۸۶۰/۴۶	۱۸۶۰/۶۸
۲۰۲۱	۶۲۲/۸۸	۶۲۳/۰۴	۶۲۳/۰۹	۱۹۳۵/۳۴	۱۹۳۵/۵۰	۱۹۳۵/۶۷
۲۰۲۴	۶۴۲/۴۱	۶۴۲/۷۹	۶۴۳/۱۶	۲۰۱۱/۰۲	۲۰۱۱/۱۴	۲۰۱۱/۲۲
۲۰۲۷	۶۵۶/۲۱	۶۵۶/۸۳	۶۵۷/۵۴	۲۰۸۷/۰۵	۲۰۸۷/۱۰	۲۰۸۷/۰۵
۲۰۳۰	۶۶۷/۴۵	۶۶۸/۳	۶۶۹/۳۷	۲۱۶۳/۰۶	۲۱۶۳/۰۱	۲۱۶۲/۷۸
۲۰۳۳	۶۷۶/۷۵	۶۷۷/۸۲	۶۷۹/۲۳	۲۲۳۶/۳۱	۲۲۳۶/۱۵	۲۲۳۵/۶۷
۲۰۳۶	۶۸۶/۴۹	۶۸۷/۷۴	۶۸۹/۴۴	۲۳۰۵/۸۴	۲۳۰۵/۵۴	۲۳۰۴/۷۹

مأخذ: یافته‌های تحقیق

در جدول ۲ میزان تغییر انتشار آلاینده‌ها به تفکیک اثرات ترکیب، مقیاس، تکنیک و مصرف در ایران و اتحادیه اقتصادی اوراسیا در سناریوی اول نسبت به سناریو پایه در یک افق بلند مدت ۲۰ ساله (۲۰۱۵-۲۰۳۶) بر حسب میلیون تن ارائه شده است. مقدار عددی اثر ترکیب در ایران و اتحادیه اقتصادی اوراسیا در یک افق بلند مدت ۲۰ ساله (۲۰۱۵-۲۰۳۶) صفر می‌باشد، اثر ترکیب بیانگر این است که به واسطه باز بودن تجارت، کشورها ترکیب تولید خود را تغییر می‌دهند و قادر هستند کالاهایی را تولید کنند که در تولید آن‌ها مزیت رقابتی بیشتری دارند. این تولید انبوه از کالاها به کشورهایی که مزیت رقابتی در تولید آن‌ها ندارند، صادر می‌شود (۱۷). با توجه به صفر بودن این اثر در ایران و اوراسیا در مورد مزیت رقابتی کشورها نمی‌توان به طور دقیق اظهار نظر کرد. با توجه به مرتبط بودن فرضیه پناهگاه آلودگی و

فرضیه موجوی عوامل اولیه با اثر ترکیب، در مورد صحت این دو فرضیه نمی‌توان به طور دقیق اظهار نظر کرد. روند اثر مقیاس در ایران و اتحادیه اقتصادی اوراسیا صعودی است، اثر مقیاس، بیانگر تغییر در اندازه فعالیت‌های اقتصادی است و با آزاد سازی تجاری و حذف تعرفه تجاری، میزان انتشار آلاینده کربن بیشتر می‌شود. لازم به ذکر است که میزان انتشار آلاینده در سال‌های اولیه برای ایران منفی است و نشان می‌دهد که مقیاس فعالیت‌های اقتصادی در این سال‌ها افزایش نیافته است. روند اثر تکنیک (فناوری) در ایران نزولی و در اتحادیه اقتصادی اوراسیا صعودی است، اثر تکنیک بیانگر تغییر در فناوری تولید، به خصوص تغییر به سمت فناوری پاک است. با آزاد سازی تجاری، اثر فناوری در ایران به افزایش تخریب محیط زیست منجر شده است و در اتحادیه اقتصادی اوراسیا به کاهش تخریب محیط زیست منجر می‌شود و

زیست محیطی در ایران باشد. روند اثر مصرف در ایران و اتحادیه اقتصادی اوراسیا نزولی است، اثر مصرف به تقاضای خانوار از کالاهای نهایی اشاره دارد.

نشان می‌دهد که اتحادیه اقتصادی اوراسیا به سمت فناوری پاک سوق داده می‌شود و در ایران از فناوری‌های پاک استفاده نشده است و یکی از دلایل آن می‌تواند ناشی از عدم قوانین سختگیرانه

جدول ۲- میزان تغییر انتشار آلاینده‌ها به تفکیک اثرات ترکیب، مقیاس، تکنیک و مصرف در سناریو اول (میلیون تن)

Table 2. Emission change of pollutants by effects of composition, scale, technique and consumption in the first scenario (million tons)

اوراسیا					ایران					سال
مجموع	مصرف	تکنیک	مقیاس	ترکیب	مجموع	مصرف	تکنیک	مقیاس	ترکیب	
۰/۱۹	۰/۰۱	۰/۱۸	۰/۰۰	۰/۰۰	-۰/۱۵	-۰/۰۵	-۰/۱۰	۰	۰/۰۰	۲۰۱۵
۰/۱۸	-۰/۴۷	۰/۱۷	۰/۴۸	۰/۰۰	-۰/۰۱	۰/۲۶	۰/۰۲	-۰/۲۹	۰/۰۰	۲۰۱۸
۰/۱۷	-۰/۵۴	۰/۱۵	۰/۵۶	۰/۰۰	۰/۱۷	۰/۲۱	۰/۱۹	-۰/۲۳	۰/۰۰	۲۰۲۱
۰/۱۴	-۰/۶۱	۰/۱۱	۰/۶۴	۰/۰۰	۰/۳۷	۰/۰۹	۰/۳۸	-۰/۱۰	۰/۰۰	۲۰۲۴
۰/۰۵	-۰/۷۰	۰/۰۳	۰/۷۲	۰/۰۰	۰/۶۱	-۰/۱۱	۰/۶۰	۰/۱۲	۰/۰۰	۲۰۲۷
-۰/۰۳	-۰/۷۳	-۰/۰۶	۰/۷۶	۰/۰۰	۰/۸۶	-۰/۳۶	۰/۸۳	۰/۳۹	۰/۰۰	۲۰۳۰
-۰/۱۵	-۰/۷۲	-۰/۱۸	۰/۷۵	۰/۰۰	۱/۰۷	-۰/۶۵	۱/۰۵	۰/۶۷	۰/۰۰	۲۰۳۳
-۰/۲۹	-۰/۶۶	-۰/۳۲	۰/۶۹	۰/۰۰	۱/۲۴	-۰/۹۳	۱/۲۴	۰/۹۳	۰/۰۰	۲۰۳۶

مأخذ: یافته‌های تحقیق

بنگاه‌ها در ایران در سناریو پایه، اول و دوم در سال ۲۰۳۶ به ترتیب برابر با ۴۶۶/۵۸، ۴۶۷/۳۵ و ۴۶۸/۶۵ میلیون تن می‌باشد و نشان دهنده آن است که با افزایش درجه آزاد سازی تجاری، حجم انتشار گاز CO₂ افزایش یافته است.

در جدول ۳ انتشار گاز CO₂ ناشی از مصرف کالاهای واسطه تولید داخل توسط بنگاه‌ها در ایران و اتحادیه اقتصادی اوراسیا در سناریوی اول و دوم و نیز سناریو پایه در یک افق بلند مدت ۲۰ ساله (۲۰۳۶-۲۰۱۵) بر حسب میلیون تن ارائه شده است. انتشار گاز CO₂ ناشی از مصرف کالاهای واسطه تولید داخل توسط

جدول ۳- انتشار گاز CO₂ ناشی از مصرف کالاهای واسطه تولید داخل توسط بنگاه‌ها (میلیون تن)

Table 3. CO₂ emissions from the consumption of domestically produced intermediate goods by enterprises (million tons)

اوراسیا			ایران			سال
سناریو دوم	سناریو اول	پایه	سناریو دوم	سناریو اول	پایه	
۱۴۶۴/۷۰	۱۴۶۴/۵۲	۱۴۶۴/۳۷	۳۸۹/۲۱	۳۸۹/۴۴	۳۸۹/۶	۲۰۱۵
۱۵۲۸/۰۷	۱۵۲۷/۹۲	۱۵۲۷/۷۹	۴۱۰/۶۹	۴۱۰/۷۶	۴۱۰/۸۲	۲۰۱۸
۱۵۹۳/۶۰	۱۵۹۳/۵۲	۱۵۹۳/۴۱	۴۳۰/۱۷	۴۳۰/۰۴	۴۲۹/۹۶	۲۰۲۱
۱۶۶۰/۵۷	۱۶۶۰/۵۹	۱۶۶۰/۵۳	۴۴۴/۱۹	۴۴۳/۸۱	۴۴۳/۵۹	۲۰۲۴
۱۷۲۸/۳۳	۱۷۲۸/۵۰	۱۷۲۸/۵۲	۴۵۲/۹۳	۴۵۲/۳۰	۴۵۱/۹۴	۲۰۲۷

۱۷۹۶/۳۷	۱۷۹۶/۷۱	۱۷۹۶/۸۲	۴۵۹/۰۹	۴۵۸/۲۳	۴۵۷/۷۲	۲۰۳۰
۱۸۶۲/۳۸	۱۸۶۲/۹۴	۱۸۶۳/۱۶	۴۶۳/۶۸	۴۶۲/۵۹	۴۶۱/۹۵	۲۰۳۳
۱۹۲۵/۴۸	۱۹۲۶/۲۹	۱۹۲۶/۶۳	۴۶۸/۶۵	۴۶۷/۳۵	۴۶۶/۵۸	۲۰۳۶

مأخذ: یافته‌های تحقیق

تولیدی مرتبط با کالای مورد نظر می‌شود. از این رو، در چارچوب الگوی تعادل عمومی، سایر بخش‌ها نیز تحت تأثیر چنین تغییراتی قرار خواهند گرفت. در الگوی GDyn-E، رفاه اقتصادی یا تغییرات معادل (EV)، از تفاوت بین مخارج مورد نیاز برای به دست آوردن سطح مطلوبیت جدید در قیمت‌های اولیه و مخارج اولیه به دست می‌آید.

در جدول ۴ آثار رفاهی کاهش تعرفه همه بخش‌های اقتصادی در ایران و اتحادیه اقتصادی اوراسیا در سناریوی اول و دوم و نیز سناریو پایه در یک افق بلند مدت ۲۰ ساله (۲۰۱۵-۲۰۳۶) بر حسب میلیون دلار ارائه شده است. تغییر کاهش تعرفه‌ی واردات منجر به مجموعه‌ی جدیدی از قیمت‌های جهانی و داخلی خواهد شد، چنین سیاستی منجر به تغییر قیمت کالا و همچنین روابط

جدول ۴- آثار رفاهی کاهش تعرفه همه بخش‌های اقتصادی در مناطق مختلف (میلیون دلار)

Table 4. Welfare effects of tariff reduction in all economic sectors in different regions (million dollars)

اوراسیا			ایران			
سناریو دوم	سناریو اول	سناریو پایه	سناریو دوم	سناریو اول	پایه	
۷۴۰۴۱/۴۱	۷۴۰۷۴/۲۸	۷۴۰۹۹/۲۶	۱۸۵۸۶/۵۸	۱۸۸۱۴/۱۰	۱۸۸۰۳/۹۷	۲۰۱۵
۶۶۶۵۳/۷۳	۶۶۶۰۱/۲۱	۶۶۵۷۳/۴۱	۱۷۴۸۴/۳۹	۱۷۵۱۰/۳۶	۱۷۴۸۳/۵۷	۲۰۱۸
۵۵۷۱۶/۱۸	۵۵۶۵۷/۸۳	۵۵۶۲۶/۰۵	۱۵۹۲۹/۸۲	۱۵۹۳۵/۴۶	۱۵۸۳۳/۸۰	۲۰۲۱
۴۸۰۲۲/۴۵	۴۷۹۶۲/۵۸	۴۷۹۳۰/۱۵	۱۳۴۱۲/۰۲	۱۳۳۸۶/۵۴	۱۳۳۰۶/۸۱	۲۰۲۴
۴۲۶۹۲/۶۰	۴۲۶۴۳/۷۹	۴۲۶۱۸/۰۷	۱۱۷۴۴/۷۸	۱۱۶۹۳/۵۴	۱۱۵۹۸/۶۱	۲۰۲۷
۳۸۸۰۸/۱۸	۳۸۷۸۳/۵۳	۳۸۷۷۱/۵۴	۱۰۷۴۸/۶۴	۱۰۶۹۲/۵۰	۱۰۶۰۴/۱۷	۲۰۳۰
۳۲۸۶۸/۰۹	۳۲۸۷۳/۰۵	۳۲۸۷۷/۱۲	۹۱۵۷/۹۶	۹۱۲۰/۵۲	۹۰۵۷/۴۲	۲۰۳۳
۲۷۰۱۱/۹۵	۲۷۰۴۴/۱۹	۲۷۰۶۲/۱۶	۸۷۱۹/۴۲	۸۷۱۶/۲۱	۸۶۸۷/۲۷	۲۰۳۶

مأخذ: یافته‌های تحقیق

با الحاق ایران به اتحادیه اقتصادی اوراسیا و کاهش موانع تجاری، سطح تجارت افزایش می‌یابد، برای بررسی اثر تجارت بر محیط زیست سه اثر عمده مطرح شده است که شامل اثر ترکیب، اثر مقیاس و اثر تکنیک است. از آنجا که توافق مشترکی میان اقتصاددانان در خصوص نحوه تأثیرگذاری تجارت بر محیط زیست وجود ندارد، ضروری است این رابطه از طریق مطالعات تجربی و کمی مورد بررسی قرار گیرد. در این پژوهش سه اثر ذکر شده به صورت کمی محاسبه شده است. مقدار عددی اثر ترکیب در ایران و اتحادیه اقتصادی اوراسیا در یک افق بلند مدت ۲۰ ساله

نتایج نشان می‌دهد که در سناریو اول تغییرات رفاه ایران به مراتب بیشتر از اتحادیه اقتصادی اوراسیا می‌باشد، تغییرات رفاهی ناشی از تخصیص منابع در ایران و اوراسیا مثبت می‌باشد. اگر تخصیص منابع در یک اقتصادی دارای کارایی پارتو نباشد، یک پتانسیل و عامل بالقوه‌ای برای بهبود در کارایی پارتو از طریق تخصیص مجدد وجود دارد. در ایران، با کاهش تعرفه‌ی تجاری، قسمتی از منابع ناکارآمد از یک بخش به بخش دیگر منتقل می‌شود که این انتقال منجر به افزایش کارایی منابع و افزایش رفاه می‌شود.

بحث و نتیجه‌گیری

اقتصادی اوراسیا افزایش می‌یابد و هر چه درجه کاهش تعرفه بیشتر شود (سناریو دوم) رفاه اتحادیه اقتصادی اوراسیا بیشتر افزایش می‌یابد. در مجموع پیشنهاد می‌شود همگام با کاهش تعرفه تجاری و اعمال سایر مقررات مربوط به موافقت‌نامه، استفاده از قوانین زیست محیطی سختگیرانه‌تر و نیز استفاده از فناوری‌های پاک و انتقال این نوع فناوری به کشور در دستور کار قرار گیرد.

References

1. Dai M, Yotov YV, Zylkin T. On the trade-diversion effects of free trade agreements. *Economics Letters*. 2014;122(2):321-5.
2. Chauffour J-P, Maur J-C. *Preferential Trade Agreement Policies for Development: A Handbook*: World Bank Publications; 2011.
3. Farsaee S, Ghasemi H, Navazeni B. Islamic Republic of Iran's Economic Opportunities by means of Convergence with the Eurasian Economic Union. *Central Asia and The Caucasus Journal*. 2020;25(108):141-68.
4. Viner J. *The Customs Union Issue*. New York: Carnegie Endow. Int Peace. 1950.
5. Bhagwati J, Panagariya A. The theory of preferential trade agreements: historical evolution and current trends. *The American Economic Review*. 1996;86(2):82-7.
6. Jena PR. Does trade liberalization create more pollution? Evidence from a panel regression analysis across the states of India. *Environmental Economics and Policy Studies*. 2018;20(4):861-77.
7. Alishiri H, Sajadifar SH, Mohammadbagheri A. Validity of the Environmental Kuznets Curve Hypotheses in Water Pollution A Case

(۲۰۱۵-۲۰۳۶) صفر می‌باشد، با توجه به صفر بودن این اثر در ایران و اوراسیا در مورد مزیت رقابتی کشورها نمی‌توان به طور دقیق اظهار نظر کرد. با توجه به مرتبط بودن فرضیه پناهگاه آلودگی و فرضیه موجوی عوامل اولیه با اثر ترکیب، در مورد صحت این دو فرضیه نمی‌توان به طور دقیق اظهار نظر کرد. روند اثر مقیاس در ایران و اتحادیه اقتصادی اوراسیا صعودی است، اثر مقیاس، بیانگر تغییر در اندازه فعالیت‌های اقتصادی است و با آزاد سازی تجاری و حذف تعرفه تجاری، میزان انتشار آلاینده کربن بیشتر می‌شود. روند اثر تکنیک (فناوری) در ایران نزولی و در اتحادیه اقتصادی اوراسیا صعودی است، اثر تکنیک بیانگر تغییر در فناوری تولید، به خصوص تغییر به سمت فناوری پاک است. با آزاد سازی تجاری، اثر فناوری در ایران به افزایش تخریب محیط زیست منجر شده است و در اتحادیه اقتصادی اوراسیا به کاهش تخریب محیط زیست منجر می‌شود و نشان می‌دهد که اتحادیه اقتصادی اوراسیا به سمت فناوری پاک سوق داده می‌شود و در ایران از فناوری‌های پاک استفاده نشده است و یکی از دلایل آن می‌تواند ناشی از عدم قوانین سختگیرانه زیست محیطی در ایران باشد. با توجه به این که یکی از اهداف اکثر توافقنامه‌های زیست محیطی (پیمان آب و هوایی پاریس، توافقنامه کپنهاگ، پروتکل کیوتو، بیانیه ریو و ...) کاهش انتشار آلاینده‌ها می‌باشد، در این خصوص لازم است کشور به سمت استفاده از فناوری پاک، اقتصاد سبز و قوانین سختگیرانه زیست محیطی سوق داده شود، هر چند که نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که در صورت اجرایی شدن موافقت‌نامه تجاری ایران و اوراسیا میزان آلاینده‌ها در حال افزایش است.

نتایج این پژوهش در ارتباط با رفاه اقتصادی حاوی نکات برجسته‌ای است که می‌تواند مورد توجه سیاست‌گذاران قرار گیرد، با توجه به نتایج این پژوهش مبنی بر افزایش رفاه اقتصادی، در دوران سخت تحریم‌ها، حضور ایران در اتحادیه اقتصادی اوراسیا از اهمیت بسزایی برخوردار است و می‌تواند ظرفیت عظیم و قابل توجهی را در اختیار اقتصاد کشور قرار دهد. ذکر این نکته ضروری است که، مقدار تغییرات رفاه به مقدار تعرفه اولیه و حجم تجارت نیز بستگی دارد. در این پژوهش رفاه ایران و اتحادیه

13. Chen F, Jiang G, Kitila GM. Trade Openness and CO2 Emissions: The Heterogeneous and Mediating Effects for the Belt and Road Countries. Sustainability. 2021;13(4):1958.
14. Mardiha S, azarbaiejani k, Tayebi SK, Jafary D. Assessing the Economic Effects of Iran's Membership in Shanghai Cooperation Organization: An Application of Global Simulation Model. Journal of Economic Research (Tahghighat- E- Eghtesadi). 2020;55(1):233-68.
15. Hertel TW. Global trade analysis: modeling and applications: Cambridge university press; 1997.
16. Burniaux J-M, Truong TP. GTAP-E: an energy-environmental version of the GTAP model. GTAP Technical Papers. 2002:18.
17. Shahhoseini S, Faridzad A, Morovat H. Survey On Scale, Composition And Technical Effects Of International Trade Pattern On Carbon Emission; Case Study Of Selected Developing Oil-Exporting Countries. 2017. Study. Journal of Water and Wastewater; Ab va Fazilab. 2017;28(1):57-64. (In Persian)
8. Antweiler W, Copeland BR, Taylor MS. Is free trade good for the environment? American economic review. 2001; 91(4):877-908.
9. Cole MA, Elliott RJ. Determining the trade-environment composition effect: the role of capital, labor and environmental regulations. Journal of environmental economics and management. 2003;46(3):363-83.
10. Copeland BR, Taylor MS. The trade-induced degradation hypothesis. Resource and energy economics. 1997;19(4):321-44.
11. Fan B, Zhang Y, Li X, Miao X. Trade openness and carbon leakage: Empirical evidence from China's industrial sector. Energies. 2019;12(6):1101.
12. Jun W, Mahmood H, Zakaria M. Impact of trade openness on environment in China. Journal of Business Economics and Management. 2020;21(4):1185-202.