

## مقاله پژوهشی: تأثیر مقررات در صادرات کالاهای زیست محیطی ایران

باقر باقریان کاسگری\*

پذیرش: ۱۴۰۲/۰۱/۲۸

دریافت: ۱۴۰۱/۱۲/۱۲

صادرات / کالاهای زیست محیطی / مقررات زیست محیطی / مدل جاذبه / ایران

### چکیده

این مقاله دو جنبه از اثرات مقررات زیست محیطی را بر صادرات کالاهای زیست محیطی ایران بررسی می‌کند. نخست اثرات مقررات زیست محیطی مقاصد صادراتی و دوم اثرات مقررات زیست محیطی ایران. روش مطالعه استفاده از داده‌های پنلی از ۱۹۹۶ تا ۲۰۲۱ در چارچوب مدل جاذبه و به روش حداقل مربعات تعمیم یافته (GLS) و حداکثر درست نمایی پواسن نما (PPML) می‌باشد. شاخص شدت انرژی به عنوان شاخص جایگزین برای متغیر مقررات زیست محیطی در مدل معرفی شد. نتایج نشان می‌دهد مقررات زیست محیطی ملایم تر شرکای تجاری تأثیر مثبتی بر صادرات کالاهای زیست محیطی ایران دارد. لیکن مقررات زیست محیطی ایران نقشی در افزایش صادرات و رقابت پذیری کالاهای زیست محیطی این کشور نداشته و فرضیه پورتر برای صادرات این دسته از کالاها صادق نیست. به این ترتیب توسعه صادرات کالاهای زیست محیطی ایران متأثر از اجرای قوانین و سیاست‌های سخت‌گیرانه زیست محیطی خود نمی‌باشد. پیشنهاد می‌شود به منظور توسعه صادرات کالاهای زیست محیطی نسبت به تدوین نقشه راه و استفاده از ظرفیت همکاری‌های زیست محیطی با آن دسته از مقاصد صادراتی با مقررات زیست محیطی ملایم تر در دستور کار متولیان امور تجارت خارجی ایران قرار گیرد.

طبقه بندی JEL: F18, O53, F64, K20



## مقدمه

کاهش فقر و جلوگیری از کاهش کیفیت محیط زیست محیطی از مهمترین چالش‌هایی است که امروزه اقتصاد جهانی با آنها روبه‌روست.<sup>۱</sup> درعین حال اقتصاد جهانی شاهد رشد تجارت بین‌المللی است که بر کیفیت محیط زیست تأثیر می‌گذارد. افراد و جوامع بشری معمولاً با یک مبادله بین وضعیت زیست محیطی و رشد تجارت بین‌المللی روبه‌رو هستند و به سمت هر کدام که حرکت می‌کنند، دیگری را مختل می‌سازند. واقعیت این است که همواره نمی‌توان گفت که رشد تجارت بین‌المللی کالا برای محیط زیست مضر است. رشد تجارت بین‌المللی می‌تواند باعث افزایش انتخاب‌های جوامع بشری برای جلوگیری از کاهش کیفیت محیط زیست جهانی شود. در این ارتباط می‌توان به، رشد مبادلات بین‌المللی کالاهایی که باعث کاهش مخاطرات زیست محیطی در حوزه آب، خاک و هوا و صدا می‌شوند و منجر به بهبود روش‌های تولید انرژی و استفاده از انرژی پاک می‌شود. این دسته از کالاها طبق تعریف سازمان‌های بین‌المللی نظیر سازمان تجارت جهانی، سازمان توسعه و همکاری اقتصادی (OECD)<sup>۲</sup> و سازمان همکاری آسیا و اقیانوسیه<sup>۳</sup> (APEC) به عنوان کالاهای صنعتی حوزه زیست محیطی<sup>۴</sup> تعریف می‌شود. براساس تعریف OECD، تعداد گروه کالایی زیست محیطی برحسب طبقه‌بندی نظام استاندارد هماهنگ کالا (HS<sup>۶</sup>) نزدیک به ۱۵۱ ردیف تعرفه شش رقمی HS می‌باشد.<sup>۷</sup>

ایران یکی از کشورهای صادرکننده کالاهای صنعتی زیست محیطی در میان ۱۴۰ کشور صادرکننده است و در سال ۲۰۲۱ جزء ۳۵امین کشور صادرکننده کالاهای زیست محیطی است و میزان صادرات از سال ۱۹۹۶ تا ۲۰۲۱ بیش از ۴۰ برابر رسید.<sup>۸</sup> به این ترتیب لازم است بر دو جنبه مهم صادرات کالاهای زیست محیطی ایران تمرکز شود. نخست اینکه کالاهای زیست محیطی آسیب‌های زیست محیطی را کاهش داده و از آن جلوگیری می‌کند.<sup>۹</sup> به این ترتیب توسعه صادرات

1. Jayachandran, S (2021)
2. Organization for Economic Co-operation and Development
3. Asia-Pacific Economic Cooperation
4. Environmental Goods
5. Reinsch and al (2021)
6. Harmonized System
7. Steenblik, R (2015)
8. <https://wits.worldbank.org/> (2022)
9. Tran, T (2020)

کالاهای زیست‌محیطی ایران به معنای افزایش نقش صنایع این کشور در بهبود وضعیت زیست‌محیطی جهان و به ویژه شرکای تجاری است. دوم اینکه استقبال جهانی برای رشد تجارت بین‌المللی کالاهای زیست‌محیطی فرصتی را برای رشد درآمد ارزی کشورهایی نظیر ایران ایجاد می‌کند.

در مطالعات تجربی زیادی تأثیر عوامل نهادی نظیر مقررات و سیاست‌های زیست‌محیطی، فاصله دینداری<sup>۱</sup> و مولفه‌های حکمرانی خوب بر الگوهای تجارت کالاهای زیست‌محیطی کشورهای درحال توسعه و توسعه یافته در چارچوب مدل جاذبه و به طور گسترده مورد بحث قرار گرفته است<sup>۲،۳،۴</sup> در برخی ادبیات قدیمی‌تر بر تأثیر چنین مقرراتی بر تجارت کالاهای «کثیف» نیز متمرکز شده است.<sup>۵،۶</sup> مطالعات محدودی نیز به تأثیر متغیرهای کلان نظیر تولید ناخالص داخلی، نرخ ارز و نرخ تعرفه در کنار عوامل نهادی در صادرات کالاهای زیست‌محیطی پرداخته‌اند<sup>۷،۸،۹،۱۰</sup>. سهم این مطالعه در خصوص مطالعات تجربی عوامل تعیین‌کننده صادرات کالاهای زیست‌محیطی در چارچوب مدل جاذبه و با تأکید بر دو نکته تکمیل می‌کند: نخست اینکه تأثیر مقررات زیست‌محیطی بر الگوهای صادرات کالاهای زیست‌محیطی در سطح کشوری و به‌طور خاص ایران برای اولین بار مورد توجه قرار می‌گیرد. ثانیاً، در این مطالعه از دو روش برای تخمین ضرایب متغیر مقررات زیست‌محیطی شامل روش حداقل مربعات تعمیم یافته با اثر تصادفی<sup>۱۱</sup> (GLS) و حداکثر درست‌نمایی پواسن‌نما<sup>۱۲</sup> (PPML) استفاده می‌شود. این اولین تلاش برای ایجاد چنین ادبیات تکمیلی برای درک تأثیر همزمان عوامل نهادی و متغیرهای سنتی مدل جاذبه صادرات کالاهای زیست‌محیطی ایران هست.

1. Religiosity Distance
2. Doan and al (2022)
3. Dai ,Z(2021),
4. Lee, Minkyung(2018)
5. Tobey, J. A. (1990).
6. Van Beers and al(1997).

۷. دای و دیگران (۲۰۲۱)

8. Melo and al(2020)
9. Tamini and al.(2018)
10. Cantore and al (2018)
11. Random-effects GLS regression
12. Poisson Pseudo-Maximum- Likelihood

تلاش مطالعه حاضر، دستیابی به دو هدف اصلی است: نخست بررسی وضعیت صادرات کالاهای زیست محیطی ایران طی دو دهه اخیر می باشد. دوم اینکه تعیین اهمیت نسبی متغیر مقررات زیست محیطی در کنار سایر عوامل سنتی مدل جاذبه است. در ادامه مبانی نظری و پیشینه موضوع مقاله، چارچوب مدل، ارائه روند صادرات و نتایج تخمین مدل ارائه می گردد. بخش انتهایی به یافته ها و پیشنهادات اختصاص دارد.

### ۱. مبانی نظری

از اوایل دهه ۱۹۷۰ به دنبال معرفی مقررات سختگیرانه زیست محیطی در کشورهای توسعه یافته، تأثیر این عامل بر تجارت بین المللی به طور پیوسته مورد توجه قرار گرفته است.<sup>۱</sup> با افزایش اهمیت سیاست های زیست محیطی، توجه فزاینده ای به آزمون این موضوع شده است که سختگیری سیاست زیست محیطی، رقابت پذیری یک کشور در تولید و صادرات کالاهای زیست محیطی افزایش می دهد یا خیر. در این ارتباط دو نظریه متضاد وجود دارد که عبارتند از: فرضیه بهشت آلودگی و فرضیه پورتر<sup>۲</sup>.

فرضیه بهشت آلودگی که به طور سنتی توسط بسیاری از اقتصاددانان مطرح می شود از این موضوع حمایت می کند که سیاست زیست محیطی سختگیرانه هزینه فعالیت اقتصادی صنایع آلوده کننده را افزایش می دهد و انگیزه هایی را برای اینگونه صنایع فراهم می کند تا مرحله تولید خود را به کشورهایی که دارای سهولت بیشتری از مقررات زیست محیطی هستند منتقل کنند. بنابراین فرضیه بهشت آلودگی اساساً آن سیاست زیست محیطی را پیشنهاد می کند که صنایع را ملزم به کاهش اثرات خارجی منفی می کند<sup>۳</sup>. در نهایت گزینه ها یا احداث و ایجاد صنایع صادراتی آلودکننده محیط زیست را در کشورهایی با سیاست زیست محیطی سختگیرانه محدود می کند<sup>۴، ۵، ۶، ۷، ۸</sup>.

1. Xu, X. (2000).

۲. دای و دیگران (۲۰۲۱)

3. Pollution Haven Hypothesis and Porter Hypothesis

۴. محمدی و دیگران (۱۳۹۶)

5. Frankel and al (2005).

6. BommerR. (1999).

7. CopelandR and (2004).

8. Levinson and al (2008 )

در چارچوب فرضیه بهشت آلودگی، مقررات زیست محیطی سختگیرانه‌تر می‌تواند هزینه تولید کالاهای آلوده کننده («کثیف») را افزایش دهد. بنابراین، کشورهایی که مقررات سختگیرانه‌تری دارند، شرایط مزیت نسبی در تولید و صادرات کالاهای کثیف را از دست خواهند داد. در حالی که آن دسته از کشورهایی که مقررات سختگیرانه کمتری دارند از مزیت نسبی در تولید کالاهای کثیف برخوردار خواهند شد. از آنجاییکه مقررات زیست محیطی تعیین‌کننده محوری حجم و جهت تجارت هستند، کشورهایی که سختگیری کمتری دارند در تولید کالاهای «کثیف» تخصص خواهند یافت و به بهشت آلودگی تبدیل خواهند شد. لذا برای سیاست‌گذاران، دغدغه اصلی است که یک مبادله بین حفاظت از محیط‌زیست و منافع اقتصادی مرتبط با فعالیت‌های با آلودگی شدید به انجام برسانند.<sup>۱</sup> اگر تأثیر بهشت آلودگی قابل توجه باشد، می‌تواند سیاست‌گذاران را از تشدید سیاست‌های زیست محیطی منصرف کند و در نتیجه حفاظت از محیط‌زیست در یک کشور کمتر از حد مطلوب ارزیابی شود.<sup>۲</sup> براساس فرضیه مذکور است که گروه مخالف تجارت آزاد معتقد هستند که با آزادسازی تجاری حجم فعالیت‌های اقتصادی افزایش و استفاده از انرژی‌های تجدیدناپذیر به شکل نامناسبی افزایش می‌یابد.<sup>۳</sup> در این میان برخی محققان نظیر ون بیرز و ون دن برگ (۲۰۰۳) استدلال کردند سیاست‌های سختگیرانه زیست محیطی می‌تواند تأثیر زیادی بر تجارت خارجی داشته باشد. از منظر فرضیه بهشت آلودگی، کشورهایی که در داخل با مقررات زیست محیطی نسبتاً سختگیرانه مواجه هستند تمایل به تجربه بدتر شدن در رقابت بین‌المللی و کاهش رقابت خارجی در صنایع با آلودگی شدید دارند.<sup>۴</sup>

برعکس فرضیه بهشت آلودگی، فرضیه پورتر بر این نکته توجه دارد که سیاست زیست محیطی سختگیرانه نوآوری و رقابت‌پذیری یک صنعت افزایش می‌دهد.<sup>۵</sup> پورتر و ون در لیند<sup>۶</sup> مفهوم موجود رقابت ایستا را مورد انتقاد قرار دادند و از رقابت پویا حمایت

---

1. Li, An(2021)

2. Dechezlepretre and al. (2017).

۳. درگاهی و همکاران (۱۳۹۰)

4. Harris and al (2000).

5. Lanoie and al(2008)

6. Vries and al(2005) .

7. Porter and van der Linde (1995).

می‌کنند که با افزایش بهره‌وری و از کانال نوآوری به جای نهاده‌های کم هزینه یا صرفه‌جویی در مقیاس ایجاد می‌شود.<sup>۱</sup> به این ترتیب با اعمال مقررات سختگیرانه زیست محیطی، کشورها تمایل دارند از نظر نوآوری، مزیت‌های فناورانه خود را افزایش دهند و در نتیجه هزینه‌های تولید کالاهای زیست محیطی را کاهش دهند و با بهبود شیوه‌های تولید، توانایی صادرات خود را در بلندمدت افزایش دهند.<sup>۲</sup>

در چارچوب فرضیه پورتر، سیاست زیست محیطی می‌تواند رقابت پویا را القا کند که در نهایت هزینه انطباق را جبران نماید. سیاست زیست محیطی در چارچوب فرضیه پورتر به طور کلی به عنوان یک فرصت برد-برد در نظر گرفته می‌شود زیرا سیاست زیست محیطی نه تنها رقابت‌پذیری صنعت کالاهای زیست محیطی را بهبود می‌بخشد، بلکه مشوق دستیابی به هدف اصلی منافع زیست محیطی بدون تحمیل هزینه زیاد است.<sup>۳</sup>

## ۲. سوابق مطالعه

دای و دیگران (۲۰۲۱) به بررسی تأثیر مقررات زیست محیطی بر صادرات دوجانبه کالاهای زیست محیطی پرداختند. این مطالعه در چارچوب مدل جاذبه بر حسب ۱۱۲ کشور صادرکننده و ۵۳ کشور واردکننده طی دوره زمانی ۱۹۸۹-۲۰۱۳ می‌باشد. یکی از یافته‌های این مطالعه تأثیر سیاست‌های سخت‌گیرانه زیست محیطی در صادرات کالاهای زیست محیطی است.

تران<sup>۴</sup> به بررسی تأثیر پروتکل کیوتو بر تجارت دوجانبه در کالاهای زیست محیطی به روش کنترل ترکیبی تعمیم یافته (GSCM<sup>۵</sup>) پرداخته است. دوره زمانی این مطالعه ۱۹۹۰-۲۰۱۵ است. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که صادرات کالاهای زیست محیطی توسط کشورهای کیوتو پس از لازم‌الاجرا شدن پروتکل بین ۳۱ تا ۳۲ درصد افزایش می‌یابند. نتایج نشان می‌دهد که تصویب پروتکل می‌تواند منبع مزیت نسبی در تولید کالاهای زیست محیطی باشد.

لی<sup>۶</sup> با بررسی تأثیر سیاست‌های زیست محیطی سختگیرانه بر صادرات کالاهای

1. Lee, M (2018)

2. Costantini and Crespi, (2008)

3. Palmer, and al (1995).

4. Tran, Trang My(2020) .

5. Generalized Synthetic Control Method

6. Lee, Minkyung(2018)

زیست محیطی کره جنوبی در چارچوب مدل جاذبه و طی ۲۰۰۲ تا ۲۰۱۲ پرداخته است. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد سیاست زیست محیطی سختگیرانه شریک تجاری تأثیر مثبتی بر صادرات کره دارد. ضمن اینکه سیاست زیست محیطی کره مطابق با فرضیه پورتر نقش تعیین‌کننده‌ای بر افزایش صادرات کالاهای زیست محیطی این کشور دارد.

کوستانتینی و مازانتی<sup>۱</sup> در مطالعه‌ای به بررسی تأثیر سیاست‌های زیست محیطی عمومی بر پویایی صادرات کالاهای زیست محیطی کشورهای عضو اتحادیه اروپا شامل ۱۴ کشور صادرکننده و ۱۴۵ شریک تجاری طی سال‌های ۱۹۹۶-۲۰۰۷ در چارچوب مدل جاذبه پرداخته اند. هدف این مقاله بررسی این است که چگونه رقابت‌پذیری صادرات کالاهای زیست محیطی اتحادیه اروپا تحت تأثیر مقررات زیست محیطی و نوآوری قرار گرفته است. نتایج این مطالعه نشان داد که سیاست‌های زیست محیطی و تلاش‌های نوآوری زیست محیطی، صادرات کالاهای زیست محیطی را تقویت می‌کند.

مطالعات انجام شده در داخل به موضوع تجارت و محیط‌زیست در سطح کشور ایران اختصاص یافته است که می‌توان به مطالعه فطرس و دیگران (۱۴۰۱) و درگاهی و بیابانی خامنه (۱۳۹۶) اشاره کرد.

فطرس و دیگران (۱۴۰۱) با استفاده از رویکرد ارزش شیپلی - اون سهم عوامل موثر بر آلودگی محیط‌زیست ایران را طی دوره ۱۳۶۱-۱۳۹۷ مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج نشان می‌دهد، مصرف انرژی بیشترین سهم از آلودگی محیط‌زیست را به خود اختصاص داده است. در همین ارتباط درگاهی و بیابانی خامنه (۱۳۹۶) به بررسی اثر مقیاس (تغییر حجم اقتصاد)، اثر ترکیبی (تغییر ساختار فعالیت‌های اقتصادی) و اثر تکنیکی (تغییر بهره‌وری) ناشی از تجارت بر شدت انرژی اقتصاد ایران با استفاده از روش خودرگرسیون برداری ساختاری در دوره ۱۳۵۳-۱۳۹۲ پرداخته‌اند. نتایج حاصل از برآورد مدل نشان می‌دهد که اولاً توسعه تجارت اثر مقیاس و اثر ترکیبی مثبت بر شدت انرژی ایران دارد اما اثر تکنیکی آن منفی است.<sup>۲</sup>

در مجموع، مطالعات قبلی خارجی به طور گسترده موضوعات مرتبط در مورد مقررات

1. Costantini, V and Mazzanti, M (2011)

۲. مطالعات انجام شده نظیر مشیری و دیگران (۱۳۹۴) و محمدزاده، قهرمانی (۱۳۹۶) به موضوع تجارت و محیط‌زیست در سطح گروه کشورهای درحال توسعه و توسعه یافته انجام شده که ارتباط بسیار کمتری با موضوع تحقیق دارند.



زیست محیطی و تجارت کالاهای زیست محیطی را مورد بحث قرار داده است. با این حال، هیچ‌گونه مطالعه‌ای به طور جامع درباره تأثیر مقررات زیست محیطی بر تجارت کالاهای زیست محیطی ایران نپرداخته‌اند. نکته دیگر اینکه در مطالعات خارجی بر ویژگی‌های خاص کشوری کمتر پرداخته شده است. این مطالعه اولین تلاش برای برجسته کردن تأثیر سخت‌گیری سیاست‌های زیست محیطی بر صادرات دوجانبه ایران است.

### ۳. معرفی مدل، اجزای آن و روش تخمین

مدل جاذبه تجارت مبتنی بر قانون جاذبه نیوتن است که بیان می‌کند جاذبه بین دو جسم به اندازه جرم آنها و با مربع نسبت فاصله آنها رابطه معکوس دارد.<sup>۱</sup> تینبرگن<sup>۲</sup> برای اولین بار با اعمال منطق این قانون به اقتصاد برای تجزیه و تحلیل جریان‌های تجاری فیما بین کشورها استفاده کرد.<sup>۳</sup> با این نظریه که تجارت بین دو کشور متناسب با تولید ناخالص داخلی آنها است و نسبت معکوس با فاصله جغرافیایی آنها دارد.

هدف از مدل جاذبه اولیه توضیح حجم تجارت دوجانبه البته بدون تمرکز بر ترکیب آن و بین دو کشور را توضیح می‌دهد. از کاربردهای دیگر این مدل برآورد تجارت آتی و پتانسیل صادراتی بین کشوری، اندازه‌گیری اثرات توافقنامه‌ها بر جریان تجارت بین‌المللی و ارزیابی اثر مرزی است.<sup>۴</sup> ضمن اینکه یک مدل جاذبه می‌تواند به عنوان یک چارچوب ضروری برای اندازه‌گیری تأثیر سیاست‌های جریان تجاری بین کشورها عمل کند.<sup>۵،۶</sup>

از زمان کار بنیادی تینبرگن، بسیاری از تلاش‌های تکمیلی از رویکرد ایشان تقویت پایه نظری مدل جاذبه بوده است.<sup>۷</sup> اندرسون<sup>۸</sup> با ارائه مبانی نظری بر پایه اقتصاد خرد توانست در چارچوب سیستم مخارج خطی از نوع کاب-داگلاس و همچنین با فرض ترجیحات همگن و تخصصی

1. Baldy E. (2007)

2. Tinbergen J. (1962)

3. Bahlmann and Welfens (2021)

4. Borges and al. (2019).

5. Balogh and Borges (2022)

6. Shepherd and al (2019).

7. Pal, Iman & Kar, Saibal (2021)

8. Anderson, J. E. (1979)

بودن تولید یک کالاهای خاص در هر کشور مدل جاذبه را توسعه داد. سپس برگستراند<sup>۱</sup>، با استفاده از تابع با کشش جانشینی ثابت (CES)<sup>۲</sup>، فرض کرد که مصرف کنندگان ترجیحاتی دارند که محصولات را بر اساس منشاء آنها متمایز می‌کند و به این نتیجه رسید که کالاهای داخلی و وارداتی جایگزین کاملی نیستند.

اندرسون و ون وینکوپ<sup>۳</sup> ضمن انتقاد از مدل جاذبه اولیه تینبرگن، توجه به نقش مقاومت‌های مرزی چند جانبه<sup>۴</sup> و اثرات مرزی<sup>۵</sup> در مدل جاذبه مورد تاکید قرار داده‌اند. به اعتقاد ایشان این دسته از عوامل می‌توانند منجر به تفاوت قیمت بین کشورها منجر شود. مدل جاذبه پیشنهادی اندرسون و ون وینکوپ (۲۰۰۳) مبتنی بر فرضیاتی مانند کشش جانشینی ثابت، تمایز کالاها بر اساس مبدا و تخصص کشور در آنها است. در این مدل، هزینه‌های صادراتی (هزینه حمل و نقل، هزینه اطلاعات، تفاوت در قوانین و غیره) می‌باشد که بر عهده واردکننده بوده و متقارن هستند. این مدل مقاومت مرزی چندجانبه را در برابر تجارت دو جانبه معرفی می‌کند<sup>۶</sup>.

در این مطالعه با مبنا قراردادن مدل جاذبه سنتی اندرسون و وینکوپ (۲۰۰۳) و همچنین مبنا قرار دادند مطالعات تجربی پیشگفته نظیر دای و دیگران (۲۰۲۱)، لی (۲۰۱۸) و کانتور و چینچنگ (۲۰۱۸) مدل جاذبه پیشنهادی مطالعه حاضر به شرح مدل (۱) و مدل (۲) است.

مدل (۱)

$$LEXP_{ijt} = \varphi_0 + \varphi_1 LGDP_{it} + \varphi_2 LGDP_{jt} + \varphi_3 LER_{it} + \varphi_4 LER_{jt} + \varphi_5 LINT_{it} + \varphi_6 LINT_{jt} + \varphi_7 LDW_{ij} + \varphi_8 COINT_{ij} + v_i + u_j + \delta_t + \varepsilon_{ijt}$$

مدل (۲):

$$EXP_{ijt} = \varphi_0 + \varphi_1 LGDP_{it} + \varphi_2 LGDP_{jt} + \varphi_3 LER_{it} + \varphi_4 LER_{jt} + \varphi_5 LINT_{it} + \varphi_6 LINT_{jt} + \varphi_7 LDW_{ij} + \varphi_8 COINT_{ij} + \varepsilon_{ijt}$$

در مدل t نشان دهنده سال، i کشور مبدا ایران و j کشور مقصد،  $v_i$  و  $u_j$  با اثر ثابت کشوری و  $\delta_t$

1. Bergstrand, J. (1985)

2. Constant Elasticity Substitution

3. Anderson and Wincoop (2003).

4. Multilateral Resistance

5. Border Effect

اثر ثابت دوره‌ای و  $Eijt$  خطای تصادفی است که با متغیرهای مستقل همبستگی ندارد. ضرایب مدل (۱) برحسب روش GLS و مدل (۲) به روش PPML تخمین زده می‌شود.

#### ۴. معرفی متغیرها و روش جمع‌آوری متغیرهای مدل

۴-۱. ارزش صادرات کالاهای زیست محیطی ( $EXP_{ijt}$ ) به عنوان متغیر وابسته: در این مدل‌ها،  $EXP_{ijt}$  کل ارزش صادرات کالاهای زیست محیطی ایران (i) بر حسب دلار به قیمت ثابت ۲۰۰۰ به مقصد (شرکای تجاری) صادراتی z در زمان t است. برای محاسبه ارزش دلاری صادرات ابتدا آمار ارزش صادرات کالاهای زیست محیطی دوجانبه به تفکیک کشورهای مقصد و براساس ردیف‌های تعرفه شش رقمی نظام استاندارد هماهنگ کالا (HS) و طبق تعریف سازمان توسعه و همکاری اقتصادی<sup>۲</sup> (OECD) از پایگاه داده بانک جهانی<sup>۳</sup> طی سال‌های ۱۹۹۶-۲۰۲۱ جمع‌آوری شده است.<sup>۴</sup> سپس محاسبات مربوط به کل ارزش صادرات کالاهای زیست محیطی به قیمت ثابت ۲۰۰۰۰ در تجارت با هر یک از شرکای تجاری بعد از تشکیل بانک اطلاعات در نرم افزار SQL انجام گردید.<sup>۵</sup>

۴-۲. شاخص مقررات زیست محیطی<sup>۶</sup> به عنوان متغیر توضیحی (INT): متغیر مقررات زیست محیطی مهم‌ترین متغیر برای تجزیه و تحلیل این مطالعه است زیرا نتایج مدل به شدت به انتخاب شاخصی که میزان مقررات زیست محیطی را اندازه‌گیری می‌کند بستگی دارد. با این حال، کمبود و ناهمگونی داده‌های زیست محیطی مقاصد صادراتی، ساخت شاخص مناسب را دشوار می‌کند.<sup>۷</sup> مطالعات متعدد روش‌های مختلفی برای محاسبه شاخص مقررات زیست محیطی

1. Harmonized System

2. George and al(2008)

3. <https://wits.worldbank.org>

۴. یکی از دلایل عدم استفاده از آمار گمرک ج.ا.ایران بخاطر عدم دسترسی به اطلاعات صادرات کالاهای زیست محیطی بر حسب میلادی بوده است. آمار میلادی مذکور تنها از طریق پایگاه اطلاعات تجاری بانک جهانی قابل دسترس می‌باشد. البته مرجع اطلاعات صادرات و واردات کالاهای زیست محیطی ایران در پایگاه آماری بانک جهانی، گمرک ج.ا.ایران می‌باشد.

۵. برای اطلاعات بیشتر در خصوص تعریف کالاهای زیست محیطی به al and George (۲۰۰۸) مراجعه شود.

6. Environmental Regulation

7. Kohli, Deepti(2022)

معرفی کرده‌اند. به‌عنوان مثال، توبی<sup>۱</sup> از والتر و اونگالو<sup>۲</sup> پیروی کرد و از داده‌های تریبی و پرسشنامه‌ای استفاده کرد. در حالی وین وبر و همکاران<sup>۳</sup>، هریس و همکاران<sup>۴</sup> و کانگ و لی<sup>۵</sup> در مدل از شاخص‌های اقتصادی نظیر شاخص شدت انرژی<sup>۶</sup> بهره برده‌اند. در این مطالعه با پیروی از مطالعات اخیر، از شاخص شدت انرژی بهره برده می‌شود. شدت انرژی به‌عنوان مصرف انرژی اولیه به ازای هر واحد تولید ناخالص داخلی (برحسب قدرت خرید بر مبنای دلار ۲۰۱۱) اندازه‌گیری می‌شود. هر اندازه ارزش شاخص برای یک کشور کمتر باشد به معنای شدت مقررات سختگیرانه زیست‌محیطی آن کشور است. این شاخص از پایگاه داده بانک جهانی (WDI<sup>۷</sup>) گرفته شده است. با توجه به مطالعات قبلی ضرایب این شاخص نامشخص است.

## ۵. متغیرهای کنترل

۱-۵. شاخص نرخ ارز موثر واقعی<sup>۸</sup> (ER): این متغیر نشان‌دهنده تغییرات نسبی قیمت مصرف‌کننده کشور  $i$  (e/Pi\*Pj) توسط بانک جهانی محاسبه و قابل دسترس می‌شود<sup>۹، ۱۰</sup>. افزایش شاخص نشان‌دهنده افزایش ارزش پول کشور  $i$  است. انتظار می‌رود با افزایش شاخص برای کشور مقصد، میزان تقاضای برای صادرات کالاهای زیست‌محیطی ایران افزایش یابد.

۲-۵. تولید ناخالص داخلی<sup>۱۱</sup> (GDP): این متغیر اندازه بازار و اقتصاد ایران و مقاصد صادراتی در طی سال‌های مورد بررسی را نشان می‌دهند. اطلاعات این متغیر از پایگاه داده بانک جهانی<sup>۱۲</sup> (WDI<sup>۱۳</sup>) جمع‌آوری گردید. انتظار می‌رود که تأثیر مثبتی بر جریان‌های صادرات کالاهای زیست‌محیطی ایران به مقاصد صادراتی داشته باشد.

1. Tobey (1990).

2. Walter and Ugelow (1979)

3. Van Beers and al( 1997)

4. Harris and al( 2002)

5. Kang and Lee (2021)

6. Energy Intensity

7. World Development Indicator

8. Real effective exchange rate index (2010 = 100)

9. Nguyen and al(2016)

10. Wahyudi and al(2015)

11. GDP, PPP (constant 2017 international \$)

12. <https://datatopics.worldbank.org/world-development-indicators/>

13. World Development Indicator

شاخص میانگین وزنی مسافت (DW) و مرز مشترک (COINT): میانگین وزنی مسافت از میانگین وزنی بعد مسافت بین پایتخت کشورها بر حسب اندازه جمعیت به عنوان جایگزینی برای نشان دادن هزینه تجارت در مدل استفاده می شود<sup>۱</sup>. متغیر مجازی مرز مشترک و میانگین وزنی مسافت از پایگاه مرکز اقتصاد بین الملل فرانسه<sup>۳</sup> (CEPII) جمع آوری گردید.

## ۶. روش تخمین

داده‌های مورد استفاده در مدل به صورت پنل دیتا است و روش تخمین ضرایب مدل روش حداکثر درستنمایی شبه پواسن نما (PPML) می باشد. از آنجاییکه در این روش از واحد سطح ارزش صادرات (به جای لگاریتم گیری) استفاده می گردد به جهت عدم حذف مشاهدات صفر و به دلیل دادن وزن‌های یکسان به همه مشاهدات، تخمین ضرایب بدون تورش و قابل اطمینان است<sup>۴</sup>. همچنین برای اطمینان بیشتر از تخمین ضرایب به روش PPML، از روش حداقل مربعات تعمیم یافته (GLS) استفاده می گردد<sup>۵</sup>.

همچنین سه آزمون قبل از تخمین ضرایب بر حسب هر دو روش پیشنهادی انجام می گیرد. آزمون ریشه واحد برای جلوگیری از رگرسیون کاذب از طریق آماره لوین، لین و چو برای متغیرهای مدل انجام می شود. آماره F لیمر برای آزمون وجود داده‌های پنهانی و آماره هاسمن و بروش-پاگان برای آزمون روش تخمین به صورت اثرات تصادفی نیز انجام می گیرد. نمونه تحقیق شامل آن دسته از کشورهایی است که آمار ارزش صادرات کالاهای زیست محیطی ایران به مقاصد صادراتی طی سال‌های ۱۹۹۶-۲۰۲۱ قابل دسترس می باشد.

## ۷. تحلیل روند، تخمین ضرایب مدل و تحلیل نتایج

نمودار (۱) روند صادرات کالاهای زیست محیطی و شدت انرژی ایران را طی سال‌های ۲۰۲۱-۱۹۹۶ ارائه می کند. براساس این نمودار، الگوی روند صادرات کالاهای زیست محیطی و

1. Conte, and al(2021)

۲. یزدانی و دیگران (۱۳۹۵)

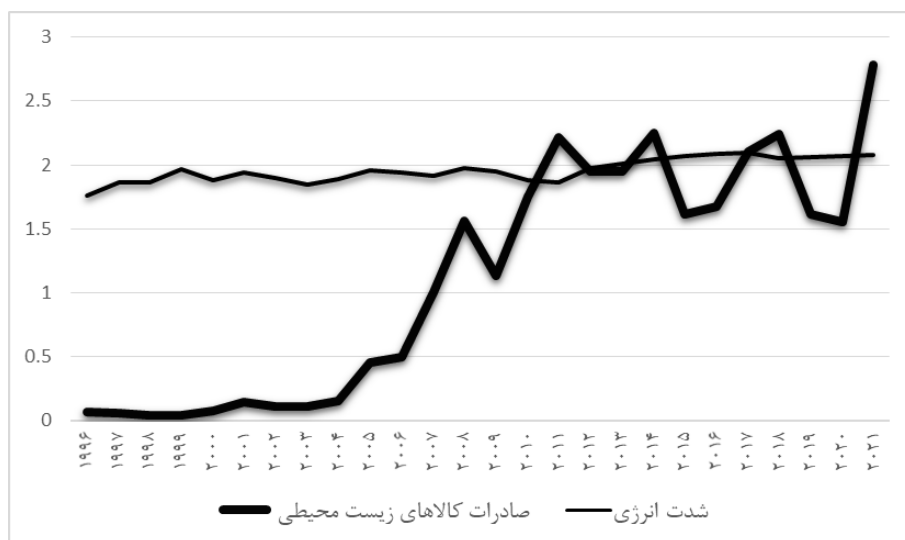
3. [http://www.cepii.fr/CEPII/en/bdd\\_modele/bdd\\_modele.asp](http://www.cepii.fr/CEPII/en/bdd_modele/bdd_modele.asp)

4. Santos and al(2022)

5. Ayman and Salem (2019)

6. Santos and Tenreiro S (2006)

روند شدت انرژی تفاوت زیادی را نشان می‌دهد. ارزش صادرات در ابتدای دوره و در سال ۱۹۹۶ رقمی حدود ۰٫۰۶۷ میلیارد دلار رسید. این رقم بعد از گذشت ۲۶ سال در سال ۲۰۲۱ به رقم ۲٫۷ میلیارد دلار یعنی بیش از ۴۱ برابر افزایش یافته است که همراه با فراز و نشیب‌های زیادی همراه بوده است. درحالی‌که روند شدت انرژی از رقم ۱٫۷۶ واحد در سال ۱۹۹۶ به ۲٫۰۷ واحد در سال ۲۰۱۵ با یک شیب ملایم افزایش یافته است.



### نمودار ۱- روند ارزش صادرات کالاهای زیست محیطی ایران (میلیارد دلار) و شاخص

#### شدت انرژی

جدول (۱) ترکیب صادرات کالاهای زیست محیطی ایران طی سال‌های ۱۹۹۶-۲۰۲۱ ارائه می‌کند. براساس این نمودار، تعداد گروه کالاهای زیست محیطی که ایران طی سال‌های مورد بررسی به بازارهای جهانی صادر کرده است شامل تعداد ۱۱۵ ردیف تعرفه شش رقمی HS می‌باشد. از این میان فقط تعداد ۸ ردیف تعرفه، ۹۲ درصد از کل صادرات کالاهای زیست محیطی را به خود اختصاص داده است که طی سال‌های مورد بررسی نزدیک به ۴۸٫۶ برابر شده است. در این میان سهم بالایی از رشد صادرات کالاهای زیست محیطی ایران ناشی از رشد فزاینده متانول (۲۹۰۵۱۱)، آمونیاک (۲۸۱۴۱۰) و صفحه و ورق از پلیمرهای پروپیلن (۳۹۲۰۲۰) است

که سه ردیف تعرفه مذکور بیش از ۷۰ درصد از صادرات کالاهای زیست محیطی را تشکیل داده‌اند.

جدول ۱- ترکیب صادرات کالاهای زیست محیطی ایران طی سال‌های ۱۹۹۶-۲۰۲۱

نسبت تغییرات (۱۹۹۶/۲۰۲۱)	ارزش صادرات (۲۰۲۱) میلیون دلار	ارزش صادرات (۱۹۹۶) میلیون دلار	متوسط صادرات طی دوره ۱۹۹۶-۲۰۲۱		شرح کالا	ردیف تعرفه HS
			سهام (درصد)	(میلیون دلار)		
۴۴۳,۲	۲۲۰۰,۲	۵,۰	۵۹,۴	۶۷۸,۳	متانول	۲۹۰۵۱۱
۹,۸	۲۰۴,۵	۲۰,۹	۱۴,۱	۱۶۰,۴	آمونیاک بدون آب	۲۸۱۴۱۰
۹,۴	۱۰۰,۱	۱۰,۶	۶,۵	۷۴,۰	لوازم خانه داری و پاکیزگی از مواد پلاستیکی	۳۹۲۴۹۰
۲,۳	۴۰,۲	۱۷,۱	۶,۲	۷۱,۱	سایر محصولات پلاستیکی (غریبال / صافی)	۳۹۲۶۹۰
۲۷,۸	۱۹,۷	۰,۷	۱,۷	۱۹,۰	سایر وسائل از قبیل شیرو وسائل همانند	۸۴۸۱۸۰
۵۷۴۹,۶	۶۰,۹	۰,۰	۱,۵	۱۷,۳	صفحه و ورق از پلیمرهای پروپیلن	۳۹۲۰۲۰
۴۴,۷	۶,۲	۰,۱	۱,۴	۱۶,۳	مخزن و منبع (غیر از برای گاز) از آهن یا از فولاد	۷۳۰۹۰۰
۱,۲	۱۵,۳	(۱۳۷۶)۱۳,۳	۱,۴	۱۶,۱	هیدراکسید سدیم به صورت محلول در آب	۲۸۱۵۱۲
۴۸,۶	۲۶۴۷,۰	۵۴,۵	۹۲,۲	۱۰۵۲,۵	مجموع ۸ ردیف تعرفه	
۱۰,۳	۱۳۲,۶	۱۲,۸	۷,۸	۸۹,۱	سایر (۱۰۷ ردیف تعرفه)	-
۴۱,۳	۲۷۷۹,۶	۶۷,۳	۱۰۰	۱۱۴۱,۶	کل (۱۱۵ ردیف تعرفه)	-

ماخذ: یافته‌های تحقیق

## ۸. برآورد الگو و نتایج

در این بخش از مطالعه، نتایج الگوی جاذبه صادرات کالاهای زیست محیطی ایران که در بخش قبل ارائه شده طبق دو روش حداقل مربعات تعمیم یافته و حداکثر درست نمایی پواسن نما مورد برآزش قرار گرفته است. این نتایج در قالب جدول (۲) قابل مشاهده است. انتخاب بین الگوی تلفیقی و تابلویی به وسیله آماره‌ی F لیمر انجام گرفته که الگوی تابلویی انتخاب شده

است. مقدار آماره F لیمر نزدیک به ۷٫۶۵ بوده که در سطح معناداری یک درصد مورد تایید آماری قرار گرفته است. در خصوص انتخاب بین روش‌های اثرات ثابت و تصادفی از آماره‌ی هاسمن و آماره بروش-پاگان استفاده شده است. با توجه به مقدار آماره هاسمن و بروش-پاگان که به ترتیب ۴٫۸۶۰ و ۴۰۱٫۶۲ می‌باشد که در سطح معناداری یک درصد مورد تایید آماری قرار گرفته است. لذا روش انتخاب تخمین مدل جاذبه به روش اثرات تصادفی است. البته برای قابل اعتماد بودن نتایج تخمین‌ها شرط ایستایی متغیرهای مدل جاذبه با استفاده از آزمون لوین و لین (LLC) نیز مورد توجه قرار گرفت. بر اساس نتایج این آزمون و سطوح احتمال محاسبه شده، نتیجه گرفته می‌شود که در سطح یک درصد کلیه متغیرها در سطح مانا هستند. همچنین آزمون‌های خوبی برازش در الگوی PPML که شامل ضریب تعیین (۵۹ درصد) و آماره لگاریتم حداکثر درست‌نمایی نما (۵۷۴۱۲۴۷۵٫۲-) است، نشان می‌دهند که نتایج حاصل شده معنادار و مناسب می‌باشد.

به طور کلی نتایج حاصل از تخمین ضرایب متغیر شاخص شدت انرژی ایران (LINT<sub>i</sub>) و مقاصد صادراتی (LINT<sub>j</sub>) بر حسب دو روش نشان می‌دهد تنها شاخص شدت انرژی مقاصد صادراتی دارای رابطه معناداری و مثبت در سطح آماری پنج درصد با صادرات دوجانبه کالاهای زیست محیطی ایران دارد. این یافته با نتایج برخی مطالعات آهمخوانی دارد. به این ترتیب ضریب متغیر LINT<sub>j</sub> در مدل به روش اثرات تصادفی و حداکثر درست‌نمایی پواسن نما به ترتیب ۰٫۹۸۹ و ۱٫۴۷۰ واحد می‌باشد. لذا این نتایج گویای این نکته مهم است که افزایش شدت انرژی در مقاصد صادراتی کالاهای زیست محیطی ایران که به معنای کاهش مقررات زیست محیطی است باعث افزایش تقاضا برای کالاهای زیست محیطی وارداتی از ایران می‌شود. در واقع کشورهایی با رشد شدت انرژی بیشتر (به معنای کاهش سیاست‌های سخت‌گیرانه زیست محیطی) برای تثبیت تقاضا و تولید داخلی، وابستگی بیشتری به صادرات کالاهای زیست محیطی ایران دارند. لیکن رابطه شاخص شدت انرژی ایران با صادرات کالاهای زیست محیطی در سطح آماری تایید نمی‌شود.

۱. جهت اطلاع بیشتر به جدول ضمیمه مراجعه شود

۲. کانگ و لی (۲۰۲۱)



نتایج متغیرهای توضیحی با مطالعات موجود مطابقت دارد<sup>۱</sup>. نرخ ارز موثر حقیقی کشورهای مقصد ( $LER_j$ )، متغیر فاصله‌ی موزون شده به تولید ناخالص داخلی دو کشور ( $LDW_{ij}$ )، تولید ناخالص داخلی کشور ایران ( $LGDP_i$ ) و مقصد ( $LGDP_j$ ) و متغیر مجازی مرز مشترک ( $COINT_{ij}$ )، از مهمترین مؤلفه‌های اثرگذار بر الگوی صادرات کالاهای زیست محیطی ایران می‌باشد. بر این اساس مشاهده می‌شود که صادرات کالاهای زیست محیطی ایران در طی دوره‌ی مورد مطالعه، به‌طور معناداری تحت تأثیر متغیرهای اصلی کلان اقتصادی مقاصد صادراتی ( $LER_j$  و  $LGDP_j$ ) بوده است. این روند در هر دو روش تخمین مدل حداقل مربعات تعمیم یافته و حداکثر درست نمایی پواسن نما قابل مشاهده است. ضرایب این متغیرها به ترتیب به روش حداقل مربعات تعمیم یافته ۱،۲۱۴ و ۰،۵۳۱ و به روش PPML شامل ۷،۲۱۴ و ۱،۴۱۲ می‌باشد.

همچنین متغیرهای مرز مشترک و فاصله کشورها که در الگو ارائه شده اند، نشان می‌دهند که اقتصاد ایران در انتخاب شرکای برتر تجاری خود در زمینه کالاهای زیست محیطی، استراتژی مشخص و غالبی در جذب بازار کشورهای همسایه و دارای مرز مشترک هستند را داشته است. ضریب متغیر  $LDW_{ij}$  و  $COINT_{ij}$  در مدل به روش GLS به ترتیب ۱،۷۱۲- و ۳،۳۶۵ و به روش PPML به ترتیب ۰،۷۴۸- و ۱،۷۶۳ مشاهده می‌شود و دارای علامت مورد انتظار است.

## جدول ۲- نتایج تخمین مدل صادرات متقابل کالاهای زیست محیطی ایران

ضرایب مدل بر حسب :		نام متغیر مدل	شرح متغیر/آماره آماری
حداکثر درست‌نمایی پواسن نما (PMML)	حداقل مربعات تعمیم یافته (GLS)		
۱۳،۴۴۵ (۰،۰۰۰)***	۴،۷۴۶ (۰،۰۰۰)***	LGDP <sub>i</sub>	تولید ناخالص داخلی کشور i
۱،۴۱۲ (۰،۰۰۰)***	۰،۵۳۱ (۰،۰۰۰)***	LGDP <sub>j</sub>	تولید ناخالص داخلی کشور j

ضرایب مدل بر حسب :		نام متغیر مدل	شرح متغیر/آماره آماری
حداکثر در دستنمایی پواسن نما نما (PMML)	حداقل مربعات تعمیم یافته (GLS)		
۰,۸۱۰ (۰,۵۱۴)	-۰,۶۹۸ (۰,۶۵۶)	LERi	نرخ ارز موثر حقیقی کشور i
۷,۲۱۴ (۰,۰۰۰)***	۱,۲۱۴ (۰,۰۲۳)**	LERj	نرخ ارز موثر حقیقی کشور j
-۴,۷۴۱ (۰,۲۷۷)	-۱,۷۴۱ (۰,۳۵۱)	LINTi	شدت انرژی کشور i
۱,۴۷۰ (۰,۰۰۰)***	۰,۹۸۹ (۰,۰۰۲)**	LINTj	شدت انرژی کشور j
-۰,۷۴۸ (۰,۰۱۱)*	-۱,۷۱۲ (۰,۰۰۱)***	LDWij	فاصله وزنی
۱,۷۶۳ (۰,۰۰۱)***	۳,۳۶۵ (۰,۰۱۰)**	COINTij	مرز مشترک
-۴۱۷,۵۹۸ (۰,۰۰۰)***	-۱۴۲,۵۹۷ (۰,۰۰۰)***	cons-	عرض از مبدا
۱۳۵۸	۶۴۱	-	نعداد مشاهدات
۰,۵۹	۰,۳۴	-	ضریب R <sup>۲</sup>
-	۷,۶۵ (۰,۰۰۰)***	-	آماره F لیمر
-	۴,۸۶۰ (۰,۷۲۹)	-	آماره هاسمن
-	۴۰۱,۶۲ (۰,۰۰۰)***	-	(آماره بروش-پاگان)
-۵۷۴۱۲۴۷۵,۲	-	-	Pseudo log - likelihood

ماخذ: یافته‌های تحقیق

## نتیجه‌گیری و پیشنهادات

بر اساس داده‌های پنلی از مقاصد صادراتی کالاهای زیست محیطی ایران از سال ۱۹۹۶ تا ۲۰۲۱، این مقاله در چارچوب یک تحقیقات تجربی اثرات مقررات زیست محیطی شریک تجاری و ایران را بر صادرات کالاهای زیست محیطی بررسی کرده است. نتایج نشان می‌دهد که فرضیه پورتر برای صادرات کالاهای زیست محیطی ایران صادق نیست. لذا سخت‌گیری سیاست زیست محیطی مقاصد صادراتی در تقاضا برای صادرات کالاهای زیست محیطی ایران تأثیر مثبتی ندارد. از آنجا که سیاست زیست محیطی سختگیرانه شریک تجاری باعث یک بازار و افزایش تقاضا برای کالاهای زیست محیطی ایران نمی‌شود، این نتیجه نشان دهنده این واقعیت است که بازار کالاهای زیست محیطی ایران در کشورهایی که سیاست‌های زیست محیطی سخت‌گیرانه‌تری دارند محدودتر می‌شود. بر اساس این نتایج، کاهش سخت‌گیری سیاست زیست محیطی مقاصد صادراتی فرصتی را برای ورود کالاهای زیست محیطی ایران به بازارهای خارجی فراهم می‌کند. بنابراین، افزایش سخت‌گیری سیاست زیست محیطی از شرکای تجاری به‌طور بالقوه می‌تواند به‌عنوان یک مانع برای صادرات کالاهای زیست محیطی ایران عمل کنند، از سویی دیگر افزایش سخت‌گیری سیاست زیست محیطی ایران رابطه معناداری با صادرات ندارد و از نظر آماری معنی دار نیست. لذا سیاست‌های زیست محیطی سختگیرانه الزاما باعث افزایش رقابت‌پذیری صادرات کالاهای زیست محیطی ایران نمی‌شود. نتایج نشان می‌دهد که فرضیه پورتر برای صادرات کالاهای زیست محیطی ایران صادق نیست.

این مقاله در سه زمینه محدودیت دارد. اولاً، دامنه تحلیل مقاصد صادراتی مورد بررسی بیشتر کشورهای در حال توسعه و پیرامون را پوشش می‌دهد و به دلیل مباحث تحریم و مناقشه ایران با غرب کشورهایی که عموماً سیاست‌های زیست محیطی سخت‌گیرانه‌تری اتخاذ می‌کنند و از نظر زیست محیطی پیشرفت کرده‌اند مثل اتحادیه اروپا درصد پوشش کمتری دارد. دوم، این مقاله به جهت کمبود اطلاعات زیست محیطی مقاصد صادراتی، از یک شاخص اقتصادی جایگزین در حوزه انرژی بجای طیف زیادی از ابزارهای سیاست زیست محیطی استفاده کرده است. واقعیت این است که مقررات ابزارهایی قدرتمند برای حفاظت از محیط زیست هستند. اما کارایی مقررات در کشورهای در حال توسعه به مراتب پایین‌تر از کشورهای توسعه یافته است. در این کشورها، مقررات معمولاً ضمانت اجرایی قابل قبولی ندارند. این مشکل ریشه در ظرفیت

پایین دولتی و نهادهای ضعیف حکومتی دارد. ریشه اصلی این ضعف در منابع محدود برای نظارت و اعمال قانون و ریشه عمیق فساد در این کشورها است.

به طور کلی، یافته‌های این مقاله نشان‌دهنده وجود عدم سازگاری بین تجارت و سیاست زیست‌محیطی ایران می‌باشد و ممکن است به کاهش فشار بین حفاظت از محیط‌زیست و تجارت در کشور کمکی نکند. لذا تجارت کالاهای زیست‌محیطی ایران از اجرای قوانین و سیاست‌های سخت‌گیرانه زیست‌محیطی خود و مقاصد صادراتی سود نمی‌برد. با توجه به فراهم شدن اجماع جهانی جهت تسهیل تجارت کالاهای زیست‌محیطی، فرصتی را برای آن‌دسته از واحدهای صنعتی تولیدکننده کالاهای زیست‌محیطی داخلی ایجاد می‌کند تا سیاست‌ها و برنامه‌های صادراتی خود را بر محوری متمرکز کنند که به ماندگاری و توسعه بازار کالاهای زیست‌محیطی خود کمک کنند. لذا حمایت دولت از توسعه صادرات کالاهای زیست‌محیطی در راستای تقویت همکاری‌های منطقه‌ای به شدت پیشنهاد است. به منظور افزایش وابستگی متقابل جهانی و منطقه‌ای، نیاز به انسجام و هماهنگی در سیاست‌های تجاری و زیست‌محیطی ایران با کشورهای پیرامون و همسایه در قالب ترتیبات تجاری منطقه‌ای نظیر آکو و دی هشت را افزایش می‌دهد. تقویت همکاری‌های منطقه‌ای در راستای بهبود شرایط زیست‌محیطی، رفع مشکلات و چالش‌های فرامرزی و توجه دادند سیاستمداران و تصمیم‌سازان کشورهای عضو آکو و دی هشت به موضوعات محیط‌زیست مورد تاکید است. متأسفانه اکنون تمام کشورهای عضو آکو با خشکسالی مواجه هستند و به غیر از ایران، کشورهای ترکیه، ازبکستان، تاجیکستان و قرقیزستان از مسئله کم آبی رنج می‌برند.

لذا ایران می‌تواند حامی اصلی گنجاندن مسائل زیست‌محیطی در مذاکرات تجاری در سطح چندجانبه با کشورهای همسایه باشد و تلاش‌های فزاینده‌ای را برای ادغام استراتژی تجاری دو جانبه خود با اصول توسعه سبز انجام دهد. در حال حاضر، بیش از ۲۵۰ موافقت‌نامه چندجانبه زیست‌محیطی در مورد مسائل مختلف زیست‌محیطی وجود دارد که در حال اجرا هستند. حدود ۲۰ مورد از این موارد شامل مقرراتی است که می‌تواند بر تجارت تأثیر بگذارد. لذا پیشنهاد می‌شود در همکاری منطقه‌ای آنهم در قالب ترتیبات تجاری دو یا چند جانبه، کالاهای زیست‌محیطی در اولویت آزادسازی و شروع همکاری قرار گیرند. در این ارتباط انجام مطالعات تکمیلی در خصوص « شناسایی ظرفیت‌های توسعه صادرات کالاهای زیست‌محیطی ایران در چارچوب ترتیبات منطقه‌ای آکو و دی هشت » پیشنهاد می‌شود.

## منابع

- درگاهی، حسن و بیابانی خامنه، کاظم (۱۳۹۶). رابطه توسعه تجارت خارجی و شدت انرژی در اقتصاد ایران: با تأکید بر اثرات مقیاس، ترکیبی و تکنیکی. پژوهشنامه اقتصادی، دوره ۱۷، شماره ۶۶
- درگاهی، حسن و بهرامی غلامی، مینا (۱۳۹۰). عوامل مؤثر بر انتشار گازهای گلخانه‌ای در اقتصادهای منتخب کشورهای صنعتی و کشورهای صادرکننده نفت (اوپک) و توصیه‌های سیاستی برای ایران: رویکرد داده‌های پانل. اقتصاد و محیط زیست، شماره ۱
- محمدی و دیگران (۱۳۹۶)، تأثیر فساد بر وضعیت محیط زیست، مطالعات و سیاستهای اقتصادی، ۱۰۷، مشیری، سعید؛ دانشمند، آرین و نیازی، بهار (۱۳۹۹). نقش تجارت بین‌الملل در رابطه بین درآمد و کیفیت محیط زیست. پژوهشنامه اقتصادی، دوره ۲۰، شماره ۷۹
- یزدانی، مهدی؛ صادقی، مینا و رمضانی، هادی (۱۳۹۵). اثرات مرزی در جریان تجاری گروه‌های کالایی ایران، کاربردی از تصریح غیر خطی، فصلنامه پژوهشنامه اقتصادی، شماره ۶۲، صص ۱۹۴-
- Anderson, J. E. (1979). A theoretical foundation for the gravity equation. *The American Economic Review*. 69 (1): 106-116.
- Anderson, J.E., Van Wincoop, E. (2003). Gravity with gravitas: a solution to the border puzzle. *American Economic Review*. 93 (1): 170-192.
- Ayman, M., Salem, N. (2019), New Approach to Estimating Gravity Models with Heteroscedasticity and Zero Trade Values, MPRA Paper No. 93426
- Baldy E. (2007): A new educational perspective for teaching gravity. *International Journal of Science Education*, 29: 1767-1788.
- Bahlmann, Julia and Welfens, Paul J. J. (2021), Environmental Policy Stringency and Foreign Direct Investment: New Insights from a Gravity Model Approach, EIIW Diskussionsbeitrag 294 (www.eiiw.eu)
- Balogh J.M., Borges Aguiar G.M. (2022): Determinants of Latin American and the Caribbean agricultural trade: A gravity model approach. *Agric. Econ. - Czech*, 68: 127-136.
- Bergstrand, J. (1985) The gravity equation in international trade: some microeconomic foundations and empirical evidence. *The Review of Economics and Statistics*. 67 (3): 474-81
- Borges Aguiar, G. M., & Cossu, E. (2019). The Gravity Model for Trade Theory. *Köz-Gazdaság - Review of Economic Theory and Policy*, 14(3). Retrieved from
- Bommer R. (1999). Environmental Policy and Industrial Competitiveness: The Pollution-Haven Hypothesis Reconsidered. "Review of International Economics", Pages 342-355, Volume 7, Issue 2.
- Copeland R., & Taylor, M. S.B. (2004). Trade, Growth, and the Environment. "Journal of

- Economic Literature” (Vol. 42, No. 1. pp. 7-71). American Economic Association
- Cantore, Nicola and Chin Cheng, Charles Fang (2018), International trade of environmental goods in gravity models, *Journal of Environmental Management*, Volume 223, 1 October 2018, Pages 1047-1060.
- Costantini, V. and F. Crespi, (2008) Environmental regulation and the export dynamics of energy technologies,” *Ecological Economics*, vol. 66; pp.447-460.
- Costantini, V and Mazzanti, M (2011), On the green and innovative side of trade competitiveness? The impact of environmental policies and innovation on EU exports, *Research Policy*, ([www.elsevier.com/locate/respol](http://www.elsevier.com/locate/respol))
- Conte, M, Cotterlaz, P, Mayer, T (2021), The CEPII Gravity Database (cepii.ir)
- Doan, Thang Ngo, Ha, L e Thanh (2022), Is religiosity distance a driver of trade in environmental goods?, *Applied Economics Letters*,
- Dai, Zhe, Zhang, Yunzhi and Zhang, Rui (2021), The Impact of Environmental Regulations on Trade Flows: A Focus on Environmental Goods Listed in APEC and OECD
- Dechezlepretre, A., & Sato, M. (2017). The impacts of environmental regulations on competitiveness. *Review of Environmental Economics and Policy*, 11(2), 183-206
- Frankel A., & Rose, A. K.J. (2005). Is trade good or bad for the environment? Sorting out the causality. “*The Review of economics and statistics*”, 85-91.
- George, C, al (2008), EU-China Trade Sustainability Impact Assessment: Environmental Goods and Services Sector Study, Commission of the European Communities
- Harris, M.N., L. Konya and L. Matyas (2000). “Modelling the impact of environmental regulations on bilateral trade flows: OECD, 1990-1996.” Melbourne Institute, Australia
- Jayachandran, S (2021), How Economic Development Influences the Environment, NBER working papers No.29191
- Kohli, Deepti (2022), Environmental Regulation and Intra-Industry Trade: An Empirical Analysis, *The International Trade Journal*, 2022, vol. 36, issue 5, 377-399
- Lee, Minkyung (2018), The Impact of environmental policy stringency on Korean exports of environmental goods, KDI School (<https://archives.kdischool.ac.kr/handle/11125/32302>)
- Levinson & Taylor, M. S.A.,. (2008). Unmasking The Pollution Haven Effect. “*International Economic Review*”.
- Li, An (2021), The Impact of Environmental Regulations on Manufacturing Outsourcing: Re-examining the Pollution Haven Effect in Global Value Chains, WORKING PAPER SERIES ([https://scholarworks.umass.edu/peri\\_workingpapers/368/](https://scholarworks.umass.edu/peri_workingpapers/368/))
- Lanoie, Paul, Party, Micheal, & Lajeunesse, Richard. (2008). Environmental regulation and productivity: testing the porter hypothesis. “*Journal of Productivity Analysis*”, 121-128.
- Lee, Minkyung (2018), The Impact of environmental policy stringency on Korean

- exports of environmental goods, KDI School( <https://archives.kdischool.ac.kr/handle/11125/32302>)
- Melo, Jaime de and Solleder, Jean-Marc(2020), Barriers to trade in environmental goods: How important they are and what should developing countries expect from their removal, *World Development*, Volume 130, June 2020, 104910
- Nguyen, Van Son, Kalirajan, Kaliappa(2016), *Export of Environmental Goods: India's Potential and Constraints*, Cambridge University Press(<https://www.jstor.org/stable/26392032>)
- Porter E., Michael, & van der Linde (1995). Toward a new conception of the environment-competitiveness relationship. "The journal of economic perspectives", 97-118.
- Palmer, Karen, Oates, E. Wallace, & Portney, R. Paul. (1995). Tightening environmental standards: The benefit-cost or the no-cost paradigm?. "The journal of economic perspectives", 119-132.
- Pal, Iman & Kar, Saibal(2021), Gravity Models in International Trade: An Exploration in Econo-Physics, *South Asian Journal of Macroeconomics and Public Finance*, Volume 10, Issue 1
- Reinsch, William A.; Benson, Emily and Puga, Catherine(2021), *Environmental Goods Agreement*, Center for Strategic and International Studies(CSIS)
- Steenblik, Ronald(2015), *Environmental Goods: A Comparison of the APEC and OECD Lists*, Tech. rep., OECD Publishing.
- Shepherd, B., H. Doytchinova, and A. Kravchenko (2019), "The gravity model of international trade: A user guide (R version)," ARTNeT Gravity Modeling Initiative and UN publications.
- Santos Silva, J. M. C. & Tenreyro, Silvana(2022), The Log of Gravity at 15, *Portuguese Economic Journal*(<https://link.springer.com/article/10.1007/s10258-021-00203-w>)
- Santos Silva JMC, Tenreyro S (2006), The log of gravity. *Rev Econ Stat* 88:641-658
- Tran, Trang My(2020), *International Environmental Agreement and Trade in Environmental Goods: The Case of Kyoto Protocol*, Department of Economics, Faculty of Business and Law, Deakin University(<https://www.gtap.agecon.purdue.edu/resources/download/9629.pdf>)
- Tobey, J. A. (1990). The effects of domestic environmental policies on patterns of world trade: an empirical test. *Kyklos* 43, 191-209. Doi: 10.1111/j.1467-6435.1990.tb00207.
- Tamini L., Sorgho Z.(2018), "Trade in environmental goods: how important are trade costs elasticities?," *Environmental and Resource Economics*, 70(<https://link.springer.com/article/10.1007/s10640-017-0110-2>)
- Tran, Trang My(2020), *International Environmental Agreement and Trade in Environmental Goods: The Case of Kyoto Protocol*, Department of Economics, Faculty of Business and Law, Deakin University(<https://www.gtap.agecon.purdue.edu/>)

resources/download/9629.pdf)

#### Generalized Synthetic Control Method

- Tinbergen J. (1962): *Shaping the World Economy; Suggestions for an International Economic Policy*. New York, USA, Twentieth Century Fund: 330
- Tobey, J.A. (1990). The Effects of Domestic Environmental Policies on Patterns of World Trade: An Empirical Test. *Kyklos*, 43: 191-209.
- Van Beers, C.; Van Den Bergh, J.C(1997). An Empirical Multi-Country Analysis of the Impact of Environmental Regulations on Foreign Trade. *Kyklos* 1997,50, 29-46.,
- van Beers, C. and J.C.J.M. van den Berge (2003). "Environmental regulation impacts on international trade: Aggregate and sectoral analyses with a bilateral trade flow model", *Int. J. Global Environmental Issues*, vol.3, No.1.
- Vries P. de Frans, Withagen , Cees, & Vollebergh , Herman. (2005). Innovation and environmental stringency: the case of sulfur dioxide abatement. "CentER Discussion Paper", Series No. 2005-18.
- Walter, I. and Ugelow, J. (1979). Environmental Policies in Developing Countries. *Ambio*, 8: 102-109.
- Wahyudi, Setyo Tri, Anggita, Riyandi Saras(2015), The Gravity Model of Indonesian Bilateral Trade, *International Journal of Social and Local Economic Governance (IJLEG)*, Vol. 1, No. 2, Oktober 2015, pages 153-156
- Xu, X. (2000). "International Trade and Environmental Regulation: Time Series Evidence and Cross Section Test", *Environmental and Resource Economics*, vol. 17; pp.233-257.



### ضمیمه ۱: نتایج آزمون لوین، لین (LLC) ریشه واحد متغیرهای مدل صادرات گروه کالایی زیست محیطی

آماره	نام متغیر مدل	شرح متغیر
-۳,۶۶۶ (۰,۰۰۰)***	LEXPij	لگاریتم صادرات کالاهای زیست محیطی ایران به کشور j
-۳۹۲,۰۹۶ (۰,۰۰۰)***	EXPij	ارزش صادرات کالاهای زیست محیطی ایران به کشور j
۱۵,۳۳۴- (۰,۰۰۰)***	LGDPi	لگاریتم تولید ناخالص داخلی کشور i
۱۰,۲۳۹- (۰,۰۰۰)***	LGDPj	لگاریتم تولید ناخالص داخلی کشور j
۴,۰۳۴- (۰,۰۰۰)***	LERj	لگاریتم نرخ ارز موثر حقیقی کشور j
۲,۱۱۸- (۰,۰۱۷)*	LINTi	لگاریتم شدت انرژی کشور i
۸,۰۷۴- (۰,۰۰۰)***	LINTj	لگاریتم شدت انرژی کشور j

ماخذ: محاسبات محقق و خروجی نرم افزار ایویوز ۱۱