

فصلنامه پژوهشنامه بازرگانی، شماره ۱۰۶، بهار ۱۴۰۲، ۱۳۱-۱۵۸

مقاله پژوهشی: صادرات جهانی کالاهای زیست محیطی و نقش عوامل نهادی

بهنام نعمتی* فرزاد کریمی**

سعید دائی کریم زاده*** سید محمد رضا داودی****

دریافت: ۱۴۰۱/۰۶/۰۳ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۷/۰۱

صادرات / کالاهای زیست محیطی / مقررات زیست محیطی / کشورهای درحال توسعه /

توسعه یافته / مدل جاذبه

چکیده

طی دو دهه اخیر با افزایش مبادلات بین المللی کالا و خدمات، مشکلات زیست محیطی شامل تغییرات آب و هوایی و آلودگی جهانی، افزایش چشمگیری داشته است. تلاش جهانی برای کاهش مشکلات زیست محیطی، اهمیت تولید و تجارت بین المللی کالاهای زیست محیطی در دستور کار بسیاری از کشورهای توسعه یافته و درحال توسعه قرار گرفته است. یکی از مهمترین تلاش ها و اقدامات توسعه نهادی شامل مقررات زیست محیطی سخت گیرانه، حاکمیت قانون و

*. دانشجوی دکتری اقتصاد، گروه اقتصاد، واحد دهقان، دانشگاه آزاد اسلامی، دهقان، ایران
behnam.nemati61@gmail.com

**. دانشیار اقتصاد بین الملل، گروه مدیریت، واحد مبارکه، دانشگاه آزاد اسلامی، مبارکه، ایران
f_karimi110@yahoo.com

***. دانشیار اقتصاد، گروه اقتصاد، واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران
saeedkarimzade@yahoo.com

****. استادیار، گروه مدیریت و اقتصاد، واحد دهقان، دانشگاه آزاد اسلامی، دهقان، ایران
smrdavoodi@ut.ac.ir

■ فرزاد کریمی، نویسنده مسئول

بهبود کیفیت مقررات می‌باشد. بررسی میزان اهمیت و تاثیر عوامل نهادی بر صادرات کالاهای زیست‌محیطی کشورهای درحال توسعه و توسعه‌یافته در چارچوب مدل جاذبه، از اهداف اصلی این مقاله است. برای برآورد مدل از داده‌های تابلویی برای سال‌های ۲۰۲۱-۱۹۹۶ نمونه‌ای از ۱۲۹ کشور درحال توسعه و ۴۱ کشور توسعه‌یافته به روش حداقل مربعات با اثر ثابت استفاده شده است. نتایج نشان می‌دهد سیاست‌های زیست‌محیطی سخت‌گیرانه و حاکمیت قانون و کیفیت مقررات، مشوق صادرات کالاهای زیست‌محیطی کشورهای توسعه‌یافته است، ولی این نتیجه برای کشورهای درحال توسعه صادق نیست. درحالی‌که عوامل نهادی مذکور برای مقاصد صادراتی گروه کشورهای مورد مطالعه محرک اصلی صادرات کالاهای زیست‌محیطی شناخته شده است. لذا تلاش جهانی برای بهبود چارچوب سیاست زیست‌محیطی استاندارد و اثر بخش و ارتقای کیفیت مقررات و حاکمیت، برای صادرات کالاهای زیست‌محیطی مفید ارزیابی می‌شود.

طبقه‌بندی JEL: F14, O14, O24, Q58

مقدمه

از زمان انقلاب صنعتی تاکنون اقتصاد جهانی رشد اقتصادی قابل توجهی را تجربه کرده است و به بالاترین استانداردهای زندگی جهانی و سرانه درآمد دست یافته است. با این حال، این رونق اقتصادی با هزینه گزافی همراه بود، جایی که سرمایه داری مبتنی بر منابع فسیلی باعث انتشار گازهای گلخانه‌ای شد و منجر به تغییرات اقلیمی گردید که آینده اقتصاد جهانی را متاثر خواهد کرد.^۱ با این وجود، کشورها، به ویژه کشورهای در حال توسعه که سهم اصلی در بحران کنونی تغییرات آب و هوایی ندارند، در جلوگیری از رشد اقتصادی خود تردید دارند. در عوض، کشورهای توسعه‌یافته و سازمان‌های بین‌المللی حافظ محیط‌زیست به دنبال یک استراتژی رشد جدید هستند که در آن رشد اقتصادی همراه با حفاظت از محیط‌زیست پیش رود. این استراتژی با نام‌های مختلفی مانند رشد سبز، اقتصاد سبز و رشد سبز فراگیر به خوبی شناخته شده است. این در تضاد با جنبش رشد زدایی است که استراتژی رشد اقتصادی را به هر قیمتی مورد انتقاد قرار می‌دهد.^۲ موضوع اصلی استراتژی رشد سبز، دیدگاه متفاوت رشد اقتصادی بین کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه است. کشورهای توسعه‌یافته با درآمد سرانه بالا تمایل به دنبال کردن یک استراتژی رشد اقتصادی سازگار با محیط‌زیست با توجه قرار دادند عوامل نهادی نظیر وضع مقررات سخت‌گیرانه زیست محیطی می‌باشند. در عین حال کشورهای در حال توسعه که استراتژی رشد سنتی را حفظ می‌کنند، به دلیل ناکافی بودن فناوری سبز و منابع مالی، نمی‌توانند از این استراتژی رشد سبز پیروی کنند. از سال ۲۰۱۴ سازمان تجارت جهانی (WTO) برای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای، افزایش تولید و تجارت جهانی کالاها و خدمات^۳ زیست محیطی را در دستور کار مذاکرات جهانی قرار داده است.^۴

براساس تعریف سازمان توسعه و همکاری اقتصادی (OECD^۵)، کالاهای زیست محیطی کالاهایی هستند که توسط صنعت استفاده یا تولید می‌شوند و آب، هوا و خاک و همچنین

1. United Nations Conference on Trade and Development(2021)

2. Pollin, R (2019)

۳. از ژوئیه ۲۰۱۴، ۴۶ عضو سازمان تجارت جهانی (WTO) مذاکرات چند جانبه را برای کاهش تعرفه کالاهای زیست محیطی آغاز کردند. مذاکرات بر اساس بیانیه وزیران دوحه آغاز شد که خواستار «کاهش، یا، در صورت لزوم، حذف» موانع تعرفه‌ای و غیر تعرفه‌ای برای کالاها و خدمات زیست محیطی شدند.

4. Reinsch, W and others(2021)

5. Organization for Economic Co-operation and Development

مشکلات مربوط به زباله، صدا را کاهش می دهند و همچنین موجب استفاده بهینه از منابع در تولید در جهت کاهش خطرات زیست محیطی می شوند. طبق این تعریف تعداد گروه کالایی زیست محیطی برحسب طبقه بندی نظام استاندارد هماهنگ کالا (HS^۱) نزدیک به ۱۵۱ ردیف تعرفه شش رقمی HS می باشد.^۲

در ادبیات مربوط به پیوند تجارت بین المللی - محیط زیست مقررات زیست محیطی و سایر عوامل نهادی کانال هایی می باشند که از طریق آن این پیوند تحلیل می شود.^۳

در مطالعات تجربی تأثیر مقررات زیست محیطی بر الگوهای تجارت به طور گسترده مورد بحث قرار گرفته است.^{۴،۵} و در برخی ادبیات قدیمی تر بر تأثیر چنین مقرراتی بر تجارت کالاهای «کشیف» نیز متمرکز شده است.^{۶،۷} مطالعات اندکی تا به امروز به تأثیر همزمان مقررات زیست محیطی و عوامل نهادی دیگر نظیر کیفیت مقررات و حاکمیت قانون مرتبط با مباحث حکمرانی خوب را بر کالاهای زیست محیطی تحلیل کرده اند.^۸ با تمرکز بر رابطه عوامل نهادی بر صادرات کالاهای زیست محیطی، هدف مقاله بررسی تأثیر مقررات زیست محیطی در کنار مولفه های حکمرانی خوب بر الگوهای صادرات کالاهای زیست محیطی کشورهای درحال توسعه و توسعه یافته است.

سهم این مطالعه در ادبیات مربوط به پیوند تجارت - محیط زیست را با تأکید بر دو مقایسه تکمیل می کند: تأثیر مقررات زیست محیطی بر الگوهای صادرات کالاهای زیست محیطی در سطح جهانی، کشورهای توسعه یافته و درحال توسعه مورد بررسی قرار می دهد که همانند مطالعه کانتوره و چنگ^۹ بر تفاوت بین کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه مورد تأکید قرار می دهد. ثانیاً، این مطالعه تجزیه و تحلیل می کند که آیا الگوهای صادرات کالاهای زیست محیطی تحت

1. Harmonized System
2. Steenblik, R (2015)
3. Nathaniel, S. P and others (2021)
4. Murshed, M. and others (2021)
5. Xu, X. (2000)
6. Nunez-Rocha, T., and Turcu, C. (2019)
7. Dai, Zhe and others (2021)
8. Tobey, J. A. (1990)
9. Van Beers, C and Van Den Bergh, J. C. (1997)

۱۰. دای و دیگران، (۲۰۲۱).

11. Cantore, N., and Cheng, C. F. C. (2018)

تأثیر تغییرات در شرایط حکمرانی خوب کشورها نظیر کیفیت مقررات^۱ و حاکمیت قانون^۲ قرار دارند یا خیر. این اولین تلاش برای ایجاد چنین ادبیات تکمیلی برای درک تأثیر همزمان مقررات زیست محیطی و شرایط حکمرانی کشورها بر صادرات کالاهای زیست محیطی است.

براساس آخرین مقالات محققان خارجی و داخلی در خصوص عوامل تعیین کننده جریان تجارت بین المللی کالاهای زیست محیطی گویای چند نکته کلیدی ذیل است:

۱. بیشتر مطالعات خارجی متمرکز بر تأثیر مقررات سخت گیرانه زیست محیطی بر تجارت کالاهای زیست محیطی بوده است که در اغلب این مطالعات از شاخص جایگزین شدت انرژی استفاده شده است و تعداد بسیار محدود به بررسی آثار آزادسازی و نقش نوآوری بر تجارت کالاهای زیست محیطی پرداخته اند. به نقش مستقیم شرایط نهادی نظیر کیفیت مقررات و حاکمیت قوانین (مولفه های حکمرانی) بسیار محدود پرداخته شده است.
۲. اغلب مطالعات انجام شده با تأکید بر کشورهای توسعه همکاری اقتصادی (OECD) است و مطالعات بسیار کمی به بررسی عوامل موثر بر تجارت کالاهای زیست محیطی کشورهای در حال توسعه متمرکز می باشد.
۳. در داخل کشور تا زمان تهیه این مقاله هیچ گونه مطالعه ای انجام نشده است. اغلب مطالعات داخلی به تأثیر عوامل موثر بر کیفیت محیط زیست و ارتباط متغیرهای زیست محیطی با رشد اقتصادی انجام شده است.
۴. در بسیاری از مطالعات داخلی به تأثیر حکمرانی خوب و مولفه های تعیین کننده آن و همچنین متغیرهای قیمتی بر کیفیت محیط زیست توجه داشته است.

این مطالعه مکمل ادبیات قبلی در خصوص الگوی صادرات کالاهای زیست محیطی و با مجموعه داده جامع تر از جمله صادرات دوجانبه با پوشش زمانی به روزتر و کشوری وسیع تر که سعی در تحلیل و تبیین عوامل تعیین کننده تجارت کالاهای زیست محیطی کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته دارد. نوشتار پیش رو، با بهره گیری از روش تحلیلی و با استفاده از چارچوب مدل جاذبه ضمن بررسی وضعیت صادرات جهانی کالاهای زیست محیطی، در قالب مدل

1. Regulatory Quality

2. Rule of Law

جاذبه متغیرها و عوامل مهم در جریان صادرات بین‌المللی کالاهای زیست‌محیطی را شناسایی و در پایان راه‌کارها و پیشنهادها لازم‌ارائه می‌شود. تلاش مطالعه حاضر، دستیابی به دو هدف اصلی است: نخست بررسی وضعیت صادرات کالاهای زیست‌محیطی کشورهای در حال توسعه و توسعه‌یافته طی دو دهه اخیر می‌باشد. دوم اینکه تعیین اهمیت نسبی مقررات زیست‌محیطی در کنار مولفه‌های حکمرانی حاکمیت قانون و کیفیت مقررات بر صادرات کالاهای زیست‌محیطی کشورهای در حال توسعه و توسعه‌یافته است که در مقایسه با متغیرهای دیگر نظیر اندازه اقتصاد و بعد مسافت مورد بررسی قرار می‌گیرد. در ادامه ادبیات و پیشینه موضوع مقاله، چارچوب مدل، ارائه آمار توصیفی و نتایج تخمین مدل ارائه می‌گردد. بخش انتهایی به یافته‌ها و پیشنهادات اختصاص دارد.

۱. مبانی نظری

الگوی تجاری منتج از فرضیه پناهگاه آلاینده‌گی^۱ به عنوان یکی از دلایل اصلی کاهش آلودگی در کشورهای با سطح درآمد بالا و افزایش آلودگی در کشورهای با سطح درآمد پایین تلقی می‌شود^۲. این تئوری بیان می‌کند کشورهایی که با مقررات زیست‌محیطی نسبتاً ضعیف مواجه هستند در تولید صنایع آلوده مزیت داشته و آنها را به پناهگاهی برای جذب صنایع آلاینده تبدیل می‌کنند^۳. در این نظریه سیاست‌های زیست‌محیطی برای مشخص نمودن مزیت نسبی کشورها بسیار با اهمیت تلقی می‌شود.

یک مدل تعادل عمومی توسط پتیگ^۴ برای یک فرض دو بخش و دو کشور ساخته شده است و در این مدل نشان داده می‌شود که مقررات زیست‌محیطی می‌تواند بر مزیت نسبی کشورها تأثیر داشته باشد^۵. با توجه به نظریه هکشر - اوهلین ارتباط بین قوانین زیست‌محیطی و مزیت نسبی را مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد در کشورهایی که محیط زیست

1. Pollution Haven Hypothesis.

۲. برقی اسکویی (۱۳۸۷)

۳. دای و دیگران، (۲۰۲۱)

4. Cole, A. M. (2004), "Trade, the Pollution Haven Hypothesis and the Environmental Kuznets Curve: Examining the Linkages", Journal of

5. Pethig, R. (1976)

6. Siebert, H and others (1980)

از اهمیت بالایی برخوردار است و هزینه‌های وضع شده بر تولید کالاهای آلاینده آنهم جهت حفظ محیط زیست، بالاتر بوده، این امر خود منجر به افزایش قیمت این کالاها در مقایسه با کالاهای دیگر این کشور شده و در نتیجه سبب کاهش مزیت نسبی این کشور در تولید کالاهای مذکور می‌گردد. مک گوایر^۱ بر اساس مدل هکشر-اوهلین، یک عامل محیطی را در رابطه با مقررات زیست محیطی ترکیب می‌کند و دریافت که مقررات زیست محیطی باعث تغییر در تولید از کشورهای دارای مقررات سخگیرانه‌تر به کشورهای دارای مقررات ملایم‌تر می‌شود.

گروسمن و کروگر^۲ ان می‌کند که تجارت می‌تواند از طریق اثر مقیاس، ترکیب و اثرات تکنیکی و فنی بر محیط زیست تأثیر بگذارد. به طوری که اثر مقیاس بیانگر تغییر در اندازه (مقیاس) فعالیت‌های تولیدی، اثر ترکیبی بیانگر تغییر در ساختار یا ترکیب (سبد) کالاهای تولیدی و اثر تکنیکی بیانگر تغییر در فناوری تولید به ویژه تغییر به سمت فناوری پاک می‌باشد. بنابراین اثر مقیاس به دلیل افزایش سطح تولید، افزایش تخریب محیط زیست را به همراه دارد. اثر تکنیکی نیز به علت حرکت به سمت فناوری پاک و به طور کلی تغییر در فناوری تولید تمایل به کاهش تخریب محیط زیست را دارد. تأثیر اثر ترکیبی محیط زیست بستگی به نوع مزیت نسبی دارد. با توجه به این موضوع ممکن است اثر ترکیبی در برخی موارد آثار مثبت روی محیط زیست گذاشته و در مواردی آثار منفی بر جای گذارد. به طور کلی به دنبال آزادسازی تجاری اگر اثر تکنیکی بر اثر مقیاس و اثر ترکیبی (در کشوری با مزیت نسبی در صنایع آلاینده) غالب شود و یا اگر اثر تکنیکی همراه با اثر ترکیبی (در کشورهای با مزیت نسبی در صنایع پاک) بر اثر مقیاس غالب شود، در آن صورت آزادسازی تجاری منجر به نتایج مثبت محیط زیستی می‌گردد^۳

به دنبال آن، یک مدل جالب توسط کوپلند و تیلر^۴ (۱۹۹۴) برای بررسی ارتباط بین تجارت و محیط زیست ایجاد شد. ایشان یک مدل تعادل عمومی N کالاهایی را در مورد تجارت شمال-جنوب اتخاذ می‌کنند. در این شرایط، کشورهای شمالی با سیاست‌های سخت‌گیرانه زیست محیطی، دارای سرمایه فراوان می‌باشند که عامل اصلی تولید صنایع آلوده کننده محسوب می‌شود. علاوه براین، کشورهای جنوبی با مقررات زیست محیطی ملایم‌تر دارای نیروی کار فراوان

1. McGuire, M. C. (1982)

2. Grossman, G. M, and Krueger, A. B. (1991)

۳. فضل الهی و دیگران، (۱۳۹۴).

4. Copeland, B. R., and Taylor, M. S. (1994)

هستند که به عنوان عاملی در صنایع کم آلاینده تلقی می شود. بنابراین، تحت شرایط تجارت آزاد، ممکن است نتایج متفاوتی به وجود بیاید. در واقع از نظر کوپلند و تیلر، تأثیر قوانین و مقررات زیست محیطی در تعیین الگوی تجارت مبهم بوده و موجودی عوامل تولید تأثیر به سزایی در تعیین الگوی تجارت ایفا می کنند.

علاوه بر این، کوپلند و تیلور^۱ مطالعات خود را تکمیل و یک چارچوب نظری یکپارچه تری ارائه کردند و سه کانال تأثیرگذاری را معرفی کردند: اول اینکه با ثابت نگه داشتن سطح فناوری و ترکیب صنایع، تجارت آزاد حجم بالایی از فعالیت های اقتصادی را معرفی می کند که شدت آلودگی را به همراه خواهد داشت. دوم، در همان سطح از مقیاس اقتصادی و با همان ترکیب صنعت، تجارت آزاد شرکت های چند ملیتی بیشتری را با فناوری پیشرفته و مدیریت پایدار جذب می کند. در نهایت، کشورهایی که دارای صنایع آلوده کننده هستند، کالاهای «کثیف» تولید و صادر می کنند و سطح آلودگی بیشتری در همان سطح از مقیاس اقتصادی و فناوری خواهند داشت. از نظر پورتر و ون در لیند^۲ مقررات زیست محیطی می تواند مشوق نوآوری هایی در صنایع باشد که منجر به کاهش هزینه های کلی تولید و افزایش رقابت پذیری شرکت ها شود. در این شرایط، مقررات سخت گیرانه زیست محیطی شرکت ها را وادار می کند تا به فناوری جدید و پاک تر روی بیاورند که کیفیت محیطی را بهبود می بخشد و در نهایت بهره وری را افزایش می دهد و عملکرد صادرات و سهم بازار را بهبود بخش^۳. استدلالی که با فرضیه پورتر مرتبط است، فرض می کند که یک کشور می تواند با تنظیم و کنترل آلودگی زودتر از سایر کشورها، مزیت حرکت اول را برای شرکت های داخلی ایجاد کند، که شرکت های داخلی را به سمت رهبری بین المللی در فناوری های پاک که تقاضای روزافزونی در سطح جهانی دارند، سوق می دهد^۴.

۲. پیشینه مطالعه

۲-۱. مطالعات انجام شده در خارج کشور

دای و دیگران (۲۰۲۱) در مقاله ای به بررسی تأثیر عوامل نهادی نظیر مقررات زیست محیطی

-
1. Copeland, B. R., and Taylor, M. S. (2005)
 2. Porter, M. E., and C. van der Linde (1995b)
 3. Mohr, R. D. (2002)
 4. Porter, M. E., and C. van der Linde (1995a)

بر صادرات کالاهای زیست محیطی در چارچوب مدل جاذبه، داده‌های تابلویی بر روی ۱۱۲ کشور صادرکننده و ۵۳ کشور واردکننده کالاهای زیست محیطی و در سطح دوجانبه در دوره ۲۰۱۳-۱۹۸۹ پرداخته‌اند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد سیاست‌های سخت‌گیرانه زیست محیطی مانع تجارت می‌شود ولی این اثر بر صادرات کالاهای زیست محیطی بسیار زیاد است. کانگ و لی^۱ در مقاله‌ای به بررسی تاثیر سیاست‌های زیست محیطی بر صادرات سبز دوجانبه در بین کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه بر اساس برآورد مدل جاذبه به روش حداکثر درستنمایی پواسون (PPML)^۲ برای سال‌های ۱۹۹۰-۲۰۱۹ پرداخته‌اند. این مطالعه بر دو شاخص سیاست زیست محیطی متمرکز است: مالیات مرتبط با محیط زیست و شدت انرژی. یافته‌های اصلی این بود که اولاً، ترویج مالیات‌های مرتبط با محیط زیست، صادرات سبز را در میان کشورهای با درآمد بالا (HIC^۳) افزایش می‌دهد و دوم، افزایش تجارت سبز یک کشور به شدت انرژی کشورهای شریک تجاری آن بستگی دارد تا تثبیت تقاضا و تولید داخلی. کانتور و چینچنگ^۴ در مطالعه‌ای بر اساس تعریف OECD از کالاهای زیست محیطی و در چارچوب مدل جاذبه و در یک بازه زمانی ۱۵ ساله از سال ۱۹۹۹ تا ۲۰۱۴ در ۷۱ کشور به بررسی عوامل موثر بر صادرات کالای زیست محیطی پرداخته‌اند. پیام اصلی این مقاله این است که سختگیری مقررات زیست محیطی یک عامل کلیدی در تجارت کالاهای زیست محیطی است و عواملی نظیر افزایش ظرفیت برای نوآوری، پیوندهای فرهنگی، نزدیکی جغرافیایی و عدم اطمینان مالی نیز بر صادرات کالاهای زیست محیطی موثر است.

تامینی و سرخو^۵ در مطالعه‌ای به بررسی آثار آزادسازی کالاها و خدمات زیست محیطی کشورهای عضو سازمان تجارت جهانی با استفاده از مدل جاذبه و از داده‌های واردات کالاهای زیست محیطی ۳۴ کشور عضو OECD و از نمونه‌ای از ۱۶۷ کشور، از سال ۱۹۹۵ تا ۲۰۱۲ پرداخته شد. براساس نتایج این مطالعه کاهش موانع تعرفه‌ای بر تجارت کالاها و خدمات زیست محیطی تأثیر متوسطی دارد.

1. Kang, Sung Jin and Lee, Sun (2021)

2. Poisson pseudo-maximum likelihood

3. High-Income Countries

4. Cantore, Nicola and ChinCheng, Charles Fang (2018)

5. Tamini L., Sorgho Z. (2018)

۲-۲. مطالعات انجام شده در داخل کشور

مشیری و دیگران (۱۳۹۹)، در تحقیقی به بررسی نقش احتمالی تجارت در تغییر موقعیت و شکل منحنی محیط زیستی کوزنتس پرداخته‌اند. در این مقاله از چهار روش اقتصادسنجی داده‌های تابلویی، شامل حداقل مربعات معمولی، اثرات ثابت، پریس-وینستن و تفاضل اول برای دوره زمانی ۱۹۸۰-۲۰۱۴ استفاده شده است. نتایج پژوهش نشان می‌دهند که در حالت کلی تجارت بین‌الملل باعث تغییر در منحنی محیط زیستی کوزنتس می‌شود. درگاهی و بیابانی خامنه (۱۳۹۶) در تحقیقی به بررسی اثر مقیاس (تغییر حجم اقتصاد)، اثر ترکیبی (تغییر ساختار فعالیت‌های اقتصادی) و اثر تکنیکی (تغییر بهره‌وری) ناشی از تجارت بر شدت انرژی در اقتصاد ایران با استفاده از روش خودرگرسیون برداری ساختاری در دوره ۱۳۵۳-۱۳۹۲ مورد بررسی قرار گرفته است. 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.

محمدزاده، قهرمانی (۱۳۹۶)، در تحقیقی به بررسی نقش حکمرانی خوب و اندازه دولت بر روی عملکرد محیط زیست در ۳۰ کشور منتخب جهان طی دوره زمانی ۲۰۱۲-۲۰۰۲ با استفاده از رویکرد داده‌های تابلویی پویا و روش گشتاورهای تعمیم یافته، اثرات ثابت و روش حداقل مربعات تعمیم یافته پرداخته است. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که بهبود حکمرانی خوب و زیرشاخص‌های آن مانند کنترل فساد، مشارکت عمومی، حاکمیت قانون، کیفیت مقررات و پاسخگویی دولت تاثیر مثبت و معنی‌دار بر عملکرد محیط زیست دارد. نتایج دیگر تحقیق با استفاده از روش اثرات ثابت نشان می‌دهد که در هر دو گروه از کشورهای کشورهای توسعه یافته و کشورهای در حال توسعه بین حکم رانی و شاخص عمل کرد محیط زیست رابطه‌ی مثبت و معنی‌داری وجود دارد.

۳. معرفی مدل

مطالعات مختلف، مدل جاذبه را به عنوان ابزار اصلی برای تحلیل تجربی جریان‌های تجاری دوجانبه کالاهای زیست محیطی تایید کرده‌اند.^۱ در این مطالعه با مبنا قراردادن مدل جاذبه

۱. دای و دیگران، (۲۰۲۱)، کانگ و لی، (۲۰۲۱)، کانتور و چینچنگ، (۲۰۱۸)، تامینی و سرخو (۲۰۱۶).

سنتی^{۲،۱} و همچنین مطالعات تجربی پیشگفته، مدل جاذبه پیشنهادی با افزودن متغیرهای جایگزین زیست محیطی در سطح کل کشورهای جهان، درحال توسعه و توسعه یافته در کنار متغیرهای کنترل به شرح معادله زیر است:

که در آن:

$$\begin{aligned} LEX_{ijt} = & \gamma_0 + \gamma_1 LGDPPC_{it} + \gamma_2 LGDPPC_{jt} + \gamma_3 LERE_{it} + \gamma_4 LERE_{jt} + \gamma_5 (LRL_{it} \\ & * LRQ_{it}) + \gamma_6 (LRL_{jt} * LRQ_{jt}) + \gamma_7 LETENSW_{it} \\ & + \gamma_8 LETENSW_{jt} + \gamma_9 LDISTWEGHIT_{ij} + v_i + u_j + \delta_t + \varepsilon_{ijt} \end{aligned}$$

در این مدل، LEX لگاریتم ارزش صادرات کالاهای زیست محیطی بر حسب دلار، i کشور مبدا، j کشور مقصد است. برای محاسبه ارزش دلاری صادرات ابتدا آمار ارزش صادرات کالاهای زیست محیطی دوجانبه به تفکیک کشورهای مبدا و مقصد و براساس ردیف های تعرفه شش رقمی HS و طبق تعریف OECD از سایت بانک جهانی^۳ طی سال های ۱۹۹۶-۲۰۲۱ جمع آوری شده است. سپس مورد پردازش و محاسبات مربوط به کل ارزش صادرات کالاهای زیست محیطی به صورت دوجانبه انجام گردید. نمونه تحقیق شامل آندسته از کشورهای صادرکننده کالاهای زیست محیطی است که اطلاعات صادرات دوجانبه آنها طی سال های ۱۹۹۶-۲۰۲۱ در بانک اطلاعات بانک جهانی قابل دسترس است. در این مطالعه تعریف جهان شامل کشورهای درحال توسعه^۴، توسعه یافته و تازه صنعتی شده در چارچوب تعریف آنکتاد است.

متغیرهای مستقل مدل عبارت است از:

تولید ناخالص داخلی سرانه^۵ (GDPPC): تولید ناخالص داخلی سرانه وضعیت توسعه اقتصادی و اندازه بازار کشورهای مبدأ و میزبان را در قالب لگاریتم طبیعی نشان می دهد^۶. این شاخص نشان می دهد که اقتصادهای ثروتمندتر منابع و دریافت کنندگان اصلی کالاهای زیست محیطی

1. Anderson, J. E., & Van Wincoop, E. (2003).

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

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

4. <https://unctadstat.unctad.org/en/classifications.html>

5. GDP per capita, PPP (constant 2017 international \$)

6. Matsumura, Atsuko (2016),

هستند و از بانک جهانی و پایگاه داده بانک جهانی^۱ (WDI) گرفته شده است. انتظار می‌رود که تأثیر مثبتی بر جریان‌های تجاری دوجانبه داشته باشد.

شاخص نرخ ارز موثر واقعی^۲ (ERE): هرچه این شاخص در یک کشور مبداء بیشتر باشد نشان‌دهنده افزایش رقابت‌پذیری آن کشور است و انتظار می‌رود صادرات کالاهای زیست‌محیطی آن کشور افزایش یابد.

شاخص شرایط محیط حکمرانی خوب: این شاخص از حاصل ضرب دومولفه حکمرانی خوب^۳ شامل کیفیت مقررات و حاکمیت قانون شاخص حکمرانی است. شاخص کیفیت مقررات (RQ^۴)، مفهوم کنترل قیمت‌ها، نظارت بر سیستم بانکی و مواردی از قبیل عدم تحمیل فشار بر صاحبان کسب و کار به منظور توسعه تجارت مد نظر قرار می‌گیرد^۵، به عبارت دیگر منظور از این شاخص، قابلیت دولت در تدوین و اجرای سیاست‌ها و مقرراتی است که سبب گسترش حضور و فعالیت‌های بخش خصوصی می‌شود. همچنین شاخص حاکمیت قانون (RL^۶) میزان اجرا و اطمینان واقعی از قوانین در یک جامعه را نشان می‌دهد. این شاخص‌ها از پایگاه شاخص حکمرانی خوب بانک جهانی جمع‌آوری شده است^۷. این شاخص‌ها در بازه مثبت ۲٫۵ تا منفی ۲٫۵ می‌باشد که هرچه به سمت منفی میل کند بیانگر بدتر شدن حکمرانی بر مبنای هر یک از این مولفه‌ها است. با توجه به نمایی بودن مدل جاذبه، متغیرهای مدل به صورت لگاریتمی خواهد بود. به این ترتیب در مدل هر یک از شاخص‌های کیفیت مقررات و حاکمیت قانون بین صفر و یک استاندارد^۸ شده است.

شاخص مقررات زیست‌محیطی^۹: به پیروی از مطالعات وین وبر و همکاران^{۱۰}، هریس و همکاران^{۱۱}،

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

2. World Development Indicator

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

4. Good Governance

5. Regulatory Quality

6. Kaufmann, Kraay, & Lob (2002)

7. Rule of Law

<http://info.worldbank.org/governance/wgi/Home/Documents>

۸. بانک جهانی (۲۰۱۸)

۹. برای استانداردسازی از روش $(x - \min(x)) / (\max(x) - \min(x))$ استفاده می‌گردد

10. Environmental Regulation

11. Van Beers, C., and J. C. J. M. Van den Bergh (1997)

12. Harris, M. N., L. Konya, and L. Matyas (2002)

کانگ و لی^۱ در مدل از شاخص جایگزین شدت انرژی^۲ (ETENSW) بهره برده می شود. شدت انرژی به عنوان مصرف انرژی اولیه به ازای هر واحد تولید ناخالص داخلی (برحسب قدرت خرید بر مبنای دلار ۲۰۱۱) بر حسب کیلووات ساعت اندازه گیری می شود. هر اندازه ارزش شاخص برای یک کشور کمتر باشد به معنای شدت مقررات سختگیرانه زیست محیطی آن کشور است. این شاخص از پایگاه اطلاعات مرتبط با دانشگاه آکسفورد جمع آوری شده است.^۳ با توجه به مطالعات قبلی ضرایب این شاخص نامشخص است.^۴

شاخص میانگین وزنی بعد مسافت (DISTWEGHIT): این میانگین وزنی بعد مسافت بین پایتخت کشورها بر حسب اندازه اقتصاد به عنوان جایگزینی برای نشان دادن هزینه تجارت می باشد.

در مدل t نشان دهنده سال، v_i و u_j با اثر ثابت کشوری و δ_t اثر ثابت دوره ای و ε_{ijt} خطای تصادفی است که با متغیرهای مستقل همبستگی ندارد. مدل به صورت پنل دیتا و در صورت وجود مانایی تخمین زده می شود و انواع آزمون برای رسیدن به مدل مطلوب انجام می گیرد. مهمترین آزمون هایی که در این مقاله انجام خواهد گرفت شامل آزمون F لیمر و هاسمن و آزمون ناهمسانی واریانس و همبستگی می باشد. برای اینکه نتایج در این مدل از نقطه نظر پایداری قابل اطمینان تر باشد باید تعداد مشاهدات به اندازه کافی بزرگ باشد که دوره مورد بررسی سال های ۲۰۲۱-۱۹۹۶ را در بر می گیرد.

۴. تخمین مدل و تحلیل نتایج

۴-۱. تحلیل توصیفی

نمودار (۱) روند صادرات جهانی کالاهای زیست محیطی، سهم کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته را طی سال های ۲۰۲۱-۱۹۹۶ ارائه می کند. براساس این نمودار، طی دوره مورد مطالعه روند صادرات جهانی کالاهای زیست محیطی علیرغم فراز و نشیب های که داشته روند افزایشی و به رشدی داشته است. این رشد در طی دهه ۲۰۰۰ در مقایسه با دوره های دیگر بسیار مشهود بوده است. ارزش صادرات جهانی کالاهای زیست محیطی در ابتدای دوره مورد بررسی (سال

1. Kang, Sung Jin and Lee, Sun(2021)

2. Energy Intensity

3. <https://ourworldindata.org/grapher/energy-intensity>

۴. کانگ و لی، (۲۰۲۱)

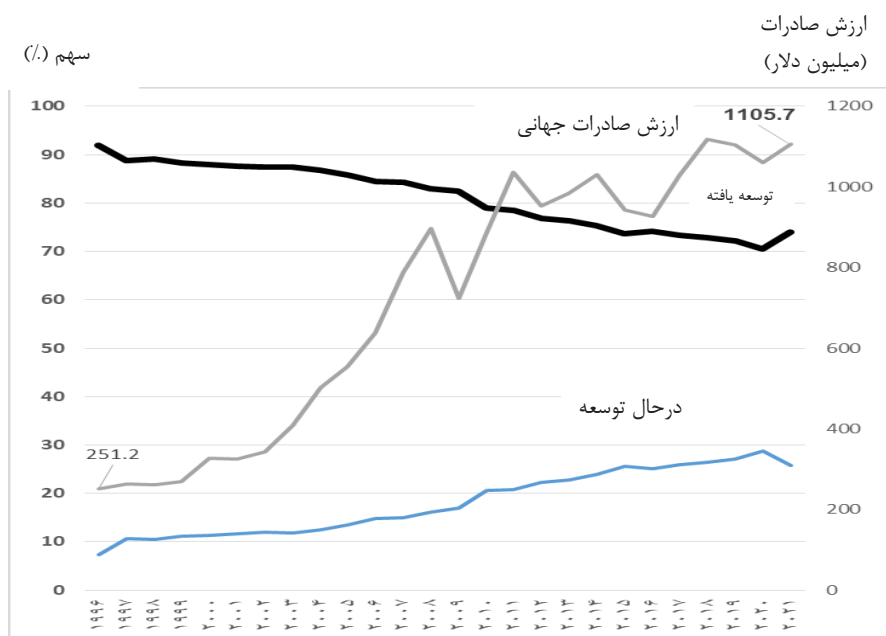
۱۹۹۶) رقمی حدود ۲۵۱ میلیارد دلار بوده است. این رقم بعد از گذشت ۲۶ سال در سال ۲۰۲۱ به رقم ۱۱۰۶ میلیارد دلار یعنی بیش از چهار برابر افزایش یافته است. یکی از دلایل افزایش صادرات جهانی کالاهای زیست محیطی به جهت توجه و مشارکت کشورهای درحال توسعه در تقسیم کار جهانی کالاهای زیست محیطی بوده است. براساس نمودار (۱)، سهم کشورهای درحال توسعه در سال ۱۹۹۶ رقمی حدود ۷٫۴ درصد بود که در سال ۲۰۲۱ به ۲۵٫۸ درصد بنحو چشمگیری افزایش یافته است. طی همین دوره سهم کشورهای توسعه یافته از رقم ۹۱٫۹ درصد به ۷۴ درصد کاهش یافته است.

جدول کشورهای عمده صادرکننده کالاهای زیست محیطی کشورهای درحال توسعه طی سال های ۲۰۰۰-۲۰۲۱ ارائه می کند. براساس این جدول، سهم بالایی از صادرات به چین اختصاص دارد. این کشور به تنهایی نزدیک به ۴۲٫۱ درصد از صادرات جهانی کالاهای زیست محیطی را تشکیل می دهد. نکته قابل توجه اینکه این کشور در بین کشورهای درحال توسعه بعد از ویتنام (۳۰٫۵ درصد)، هنگ کنگ (۲۳٫۶ درصد) و ایران (۱۹٫۳ درصد) بالاترین نرخ رشد صادرات کالاهای زیست محیطی را طی دوره مورد مطالعه به خود اختصاص داده است. کره جنوبی با سهمی حدود ۱۰ درصد بعد از چین دومین کشور درحال توسعه صادرکننده کالاهای زیست محیطی به شمار می رود و رشد سالانه ۱۱٫۶ درصدی را تجربه کرده است. کشورهای مکزیک (۹٫۲ درصد)، سنگاپور (۶٫۱ درصد)، مالزی (۴ درصد)، تایلند (۳٫۳ درصد)، برزیل (۲٫۹ درصد)، هند (۲٫۹ درصد)، ترکیه (۲٫۴ درصد)، هنگ کنگ (۲ درصد) به ترتیب بالاترین سهم از صادرات کشورهای درحال توسعه را به خود اختصاص داده اند. ایران با سهمی در حدود ۰٫۸ درصد بعد از عربستان، ویتنام و اندونزی صادرکننده کالاهای زیست محیطی است.

جدول ۱- کشورهای درحال توسعه عمده صادرکننده کالاهای زیست محیطی طی ۲۰۲۱-۲۰۰۰

کشور	دوره ۲۰۰۰-۲۰۲۰		
	متوسط ارزش (میلیون دلار)	سهم (درصد)	متوسط نرخ رشد (درصد)
چین	۶۶۲۴۰	۴۲٫۱	۱۷٫۴
جمهوری کره	۱۶۶۳۰	۱۰٫۶	۱۱٫۶
مکزیک	۱۴۵۱۱	۹٫۲	۵٫۷
سنگاپور	۹۵۶۰	۶٫۱	۸٫۹
مالزی	۶۳۶۸	۴٫۰	۹٫۷
تایلند	۵۱۵۲	۳٫۳	۱۰٫۶
برزیل	۴۵۳۰	۲٫۹	۴٫۳
هند	۴۴۹۴	۲٫۹	۱۴٫۳
ترکیه	۳۷۳۳	۲٫۴	۱۱٫۹
هنگ کنگ	۳۱۱۶	۲٫۰	۲۳٫۶
رومانی	۲۲۹۴	۱٫۵	۱۶٫۸
عربستان سعودی	۱۸۹۴	۱٫۲	۱۰٫۳
ویتنام	۱۸۱۱	۱٫۲	۳۰٫۵
اندونزی	۱۶۱۳	۱٫۰	۵٫۶
ایران	۱۲۳۱	۰٫۸	۱۹٫۳
فیلیپین	۱۱۶۸	۰٫۷	۹٫۳
آرژانتین	۶۴۶	۰٫۴	-۰٫۹
سایر	۹۵۹۹	۶٫۱	۴٫۹

ماخذ: محاسبات محقق



ماخذ: محاسبات محقق

نمودار ۱- روند ارزش صادرات جهانی کالاهای زیست محیطی و سهم کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته طی سال‌های ۱۹۹۶-۲۰۲۱

۲-۴. برآورد الگو و نتایج

یکی از شرط‌های لازم جهت قابل اعتماد بودن نتایج تخمین‌ها شرط ایستایی متغیرهای مدل است. به این دلیل، در این مطالعه، ایستایی متغیرها با استفاده از آزمون لوین، لین (LLC) مورد بررسی قرار گرفته است. بر اساس نتایج این آزمون و سطوح احتمال محاسبه شده، نتیجه گرفته می‌شود که در سطح یک درصد کلیه متغیرها در سطح مانا هستند^۱. با توجه به مقدار آماره F لیمر محاسباتی برای کلیه مدل‌های مورد بررسی، فرضیه مبنی بر درستی ادغام روی دوره زمانی مورد بررسی برای سه مدل این مطالعه مورد تایید آماری قرار گرفته است. همچنین بر اساس مقدار آماره هاسمن برای مدل‌های مذکور، مدل با اثرات ثابت انتخاب شده است (جدول (۲)).

جدول ۲- پیش آزمون‌های انجام شده برحسب مقدار آماره (سطح معناداری) مدل‌های

صادرات دوجانبه کالاهای زیست محیطی

آزمون	F لیمر (آزمون داده‌های تلفیقی یا داده‌های پنی)	هاسمن (آزمون انتخاب روش اثرات ثابت یا تصادفی)
درحال توسعه	۳۶,۵۳ (۰,۰۰۰)***	۴۳۶,۱۷ (۰,۰۰۰)***
توسعه یافته	۱۴۹,۷۱۹ (۰,۰۰۰)***	۱۰۹۷,۵۳۳ (۰,۰۰۰)***
جهان	۷۴,۷۷۵ (۰,۰۰۰)***	۳۷۹,۰۳۳ (۰,۰۰۰)***

منبع: خروجی نرم افزار ایویوز ۱۱

جدول (۲) نتایج برآورد رابطه شاخص‌های نهادی بر صادرات کالاهای زیست محیطی در سطح جهان، کشورهای درحال توسعه و توسعه یافته را نشان می‌دهد. براساس نتایج این جدول، رابطه معناداری بین شاخص‌های نهادی کشورهای مبداء و مقصد با صادرات کالاهای زیست محیطی بر حسب کل کشورها، درحال توسعه و توسعه یافته متفاوت است.

کشورهای درحال توسعه: ضریب متغیر شاخص شدت تجارت برای کشورهای مبداء و مقصد دارای علامت مورد انتظار منفی ولی فقط در سطح آماری ۹۵ درصد برای کشورهای مقصد معنادار می‌باشد. در مدل جاذبه با اثر ثابت کشورهای درحال توسعه، ضریب مورد انتظار شاخص شدت تجارت کشور مقصد (LETENSWj) ۰,۶۶۱- واحد می‌باشد. به این ترتیب صادرات کالاهای زیست محیطی کشورهای درحال توسعه به مقررات زیست محیطی کشورهایی مقصد موثر می‌باشد که با نتایج مطالعات کانتور و همکاران (۲۰۱۸) همخوانی دارد. همچنین در مدل مذکور ضریب مورد انتظار شاخص اثر متقاطع حاکمیت قانون و کیفیت مقررات (LRLj*LRQj) کشورهای مقصد نیز رابطه معنادار در سطح ۹۰ درصد و مستقیمی با صادرات کالاهای زیست محیطی کشورهای درحال توسعه دارد.

نتایج حاصل از تخمین مدل حاکی از این موضوع است که آن دسته از شرکای تجاری که حاکمیت قانون و کیفیت مقررات و همچنین مقررات زیست محیطی سخت گیرانه دارند، بازارهای

هدف کشورهای درحال توسعه صادرکننده کالاهای زیست محیطی به حساب می آیند. اما تاثیر این دسته متغیرها برای کشورهای مبداء که جزء کشورهای درحال توسعه صادر کننده کالاهای زیست محیطی هستند تایید نمی شود. این نتیجه می تواند به دلیل کم اهمیت داشتن محیط نهادی کسب و کار حوزه زیست محیطی کشورهای درحال توسعه (کشورهای مبداء) در تاثیرگذاری بر جریان صادرات باشد.

بررسی نتایج تخمین ضرایب سایر متغیرهای توضیحی مدل شامل تولید ناخالص داخلی سرانه (LGDPPC) و بعد مسافت (LDISTWEGHITij) حاکی از آن است که متغیرهای مذکور در مدل صادرات کالاهای زیست محیطی کشورهای درحال توسعه هم برای کشورهای مبداء و هم مقصد در سطح آماری معنی دار می باشد ولی متغیر نرخ ارز موثر واقعی (LERE) فقط برای کشورهای درحال توسعه (مبداء) معنی دار می باشد. لذا افزایش نرخ رشد اقتصادی سرانه کشورهای مقصد و مبداء و همچنین نرخ رشد نرخ ارز موثر واقعی کشورهای مبداء به افزایش صادرات کالاهای زیست محیطی کشورهای درحال توسعه منجر می شود. به طور متوسط با افزایش یک درصد در رشد اقتصادی سرانه کشورهای درحال توسعه و کشورهای مقصد به ترتیب نرخ رشد صادرات بیش از ۲٫۹۷۴ و ۱٫۶۲۴ درصد افزایش می یابد که تاثیر نیرومندی دارد. در همین ارتباط با افزایش یک درصد در نرخ رشد نرخ ارز موثر واقعی کشورهای مبداء، صادرات کالای زیست محیطی کشورهای درحال توسعه نزدیک به ۰٫۵۶۹ درصد افزایش می یابد. همچنین یکی از متغیرهای تاثیر گذار در صادرات کالاهای زیست محیطی کشورهای درحال توسعه بعد مسافت است که ضریب این متغیر ۱۰۶۵- می باشد. به طور متوسط به ازای افزایش یک درصد فاصله پایتخت کشورهای درحال توسعه با شرکای تجاری، ارزش صادرات کالاهای زیست محیطی ۱۰۶۵ درصد کاهش می یابد که نشان دهنده این نکته است هر اندازه هزینه های حمل و نقل بالاتر رود منجر به کاهش دو جانبه کالاهای زیست محیطی کشورهای درحال توسعه با شرکای تجاری خود می شود.

۴-۳. کشورهای توسعه یافته

براساس نتایج جدول (۳)، رابطه معناداری بین متغیرهای نهادی شامل شاخص شدت تجارت (LETENSW) و شاخص متقاطع کیفیت مقررات و حاکمیت قانون (LRLi*LRQ)

کشورهای مبداء و مقصد صادرات کالاهای زیست محیطی کشورهای توسعه یافته دارد. لذا مطالعه حاضر، نوید این مطلب است که در کشورهای توسعه یافته شرایط نهادی، تاثیر نیرومندی بر صادرات کالاهای زیست محیطی این دسته از کشورها دارند. ضریب شاخص شدت تجارت (LETENSW) برای کشورهای توسعه یافته (مبداء) و مقاصد صادراتی آنها دارای علامت منفی ۰/۴۱۷ و ۰/۱۵۱ واحد است که به ترتیب در سطح ۱ و ۱۰ درصد معنی داری می باشد. در این میان شاخص مقاطع حاکمیت قانون و کیفیت مقررات (LRLi*LRQ) کشورهای مبداء و مقصد نیز رابطه معنادار و مستقیمی با صادرات کالاهای زیست محیطی کشورهای توسعه یافته دارد. در مدل مذکور، ضرایب مورد انتظار شاخص مقاطع حاکمیت قانون و کیفیت مقررات کشورهای مقصد و کشورهای توسعه یافته به ترتیب ۰/۰۴۳ و ۳/۲۷۹ واحد می باشد. نتایج حاصل از تخمین مدل حاکی از این موضوع است که افزایش مقررات زیست محیطی سختگیرانه و بهبود کیفیت مقررات و حاکمیت قانون در کشورهای توسعه یافته و همچنین مقاصد صادراتی آنها می تواند مناسبات سرمایه گذاری و تولید و در نتیجه افزایش و انگیزه صادرات در این گروه کشورها را تقویت کرده و منجر به افزایش صادرات کالاهای زیست محیطی کشورهای توسعه یافته شود. به این ترتیب صادرات کالاهای زیست محیطی در این دسته از کشورها زمانی افزایش می یابد که تعداد کشورهای دارای مقررات حساس به محیط زیست افزایش یابند. این به معنای آن است که ترویج صادرات کالاهای مذکور با تمرکز بر مدیریت آلودگی زیست محیطی و سیاست زیست محیطی به خوبی تثبیت شده با مشورت و حمایت با نهادهای حرفه ای برای تجارت این دسته از کشورها مورد نیاز است.

بررسی نتایج تخمین ضرایب سایر متغیرهای توضیحی مدل شامل تولید ناخالص داخلی سرانه (LGDPPC)، نرخ ارز موثر واقعی (LERE) و مسافت وزنی حاکی از آن است که متغیرهای مذکور در مدل صادرات کالاهای زیست محیطی کشورهای توسعه یافته در سطح ۵ و ۱۰ درصد معنی دار می باشد. بنابراین افزایش نرخ رشد تولید ناخالص داخلی سرانه کشورهای مقصد و مبداء به افزایش صادرات کالاهای زیست محیطی کشورهای توسعه یافته منجر می شود. به طور متوسط با افزایش یک درصد در رشد تولید ناخالص داخلی سرانه کشورهای توسعه یافته و کشورهای مقصد به ترتیب نرخ رشد صادرات کالاهای زیست محیطی به ترتیب به ۱/۵۹۱ و ۱/۶۶۸ درصد افزایش می یابد. در همین ارتباط با افزایش یک درصد در رشد نرخ ارز موثر واقعی کشورهای

توسعه یافته و کشورهای مقصد به ترتیب نرخ رشد صادرات کالاهای زیست محیطی به ترتیب به ۰/۴۲۷ و ۰/۹۶۳ درصد افزایش می یابد. همچنین یکی از متغیرهای بسیار موثر در صادرات کالاهای زیست محیطی کشورهای توسعه یافته بعد مسافت است که در مدل مورد بررسی ضریب متغیر بعد مسافت در سطح پنج درصد معنی دار و منفی ۰/۴۳۸ می باشد.

براساس نتایج جدول (۳)، رابطه معنادار و غیر مستقیمی بین متوسط شاخص شدت انرژی (LETENSW) کشورهای مبدا و مقصد با صادرات کالاهای زیست محیطی کشورها دارد. ضریب متغیر شاخص شدت انرژی برای کشورهای مبدا دارای علامت منفی ۰/۲۲۳ واحد و در سطح پنج درصد معنی دار می باشد. این رقم برای کشورهای مقصد منفی ۰/۳۶۰ واحد است. ضریب متقاطع شاخص کیفیت مقررات و حاکمیت قانون کشورهای مبدا ($LRLi * LRQi$) نیز رابطه معنادار و مستقیمی با صادرات کالاهای زیست محیطی کشورها دارد و در سطح پنج درصد معنی دار است. در مدل صادرات جهانی کالاهای زیست محیطی با اثر ثابت ضریب مورد انتظار شاخص متقاطع حاکمیت قانون و مقررات برای کشور مبدا ۰/۲۸۴ واحد می باشد ولی این ضریب برای کشورهای مقصد رابطه معنادار و مستقیمی با صادرات کالاهای زیست محیطی کشورها ندارد.

بررسی نتایج تخمین ضرایب سایر متغیرهای توضیحی مدل شامل تولید ناخالص داخلی سرانه (LGDPPEC)، نرخ ارز موثر واقعی (LERE) کشورهای مبدا و مقصد و بعد مسافت حاکی از آن است که متغیرهای مذکور در مدل صادرات جهانی کالاهای زیست محیطی در سطح یک و پنج درصد معنی دار می باشد. بنابراین افزایش نرخ رشد تولید ناخالص داخلی سرانه کشورهای مقصد و مبدا به افزایش صادرات جهانی کالاهای زیست محیطی منجر می شود. به طور متوسط با افزایش یک درصد در رشد تولید ناخالص داخلی سرانه کشورهای مبدا و مقصد به ترتیب ۲/۱۴۳ و ۱/۵۹۹ درصد افزایش می یابد. ارقام مذکور برای متغیر نرخ ارز موثر واقعی به ترتیب ۰/۳۱۶ و ۰/۴۵۴ واحد است. همچنین یکی از متغیرهای بسیار موثر در صادرات جهانی کالاهای زیست محیطی مسافت وزنی است که در مدل جهانی صادرات کالاهای زیست محیطی در سطح ۵ درصد معنادار و منفی ۰/۳۴۳ است.

جدول ۳- نتایج تخمین مدل صادرات کالاهای زیست محیطی به روش اثرات ثابت

شرح متغیرها	نام متغیر	جهان	توسعه یافته	در حال توسعه
لگاریتم تولید ناخالص داخلی سرانه به قیمت ثابت ۲۰۱۷ کشور مبدا	LGDPPCi	۲,۱۴۳ (۰,۰۰۰۰)***	۱,۵۹۱ (۰,۰۰۰۰)***	۲,۹۷۴ (۰,۰۰۰۰)***
لگاریتم تولید ناخالص داخلی سرانه به قیمت ثابت ۲۰۱۷ کشور مقصد	LGDPPCj	۱,۵۹۹ (۰,۰۰۰۰)***	۱,۶۶۸ (۰,۰۰۰۰)***	۱,۶۲۴ (۰,۰۰۰۰)***
لگاریتم نرخ ارز واقعی کشور مبدا	LEREi	۰,۳۱۶ (۰,۰۰۰۰)***	۰,۴۲۷ (۰,۰۰۰۰)***	۰,۵۶۹ (۰,۰۰۰۱)***
لگاریتم نرخ ارز واقعی کشور مقصد	LEREj	۰,۴۵۴ (۰,۰۰۰۰)***	۰,۹۶۳ (۰,۰۰۰۰)***	-۰,۰۵۴ (۰,۷۸۶)
حاصل ضرب لگاریتم شاخص حاکمیت قانون و کیفیت مقررات کشور مبدا	LRLi*LRQj	۰,۲۸۴ (۰,۰۰۱۵)**	۳,۲۷۹ (۰,۰۰۰۰)***	-۰,۲۹۹ (۰,۳۶۳۳)
حاصل ضرب لگاریتم شاخص حاکمیت قانون و کیفیت مقررات کشور مقصد	LRLj*LRQj	۰,۰۹۵ (۰,۰۰۸۴۱)	۰,۰۴۳ (۰,۰۰۰۰)***	۰,۲۴۸ (۰,۰۴۸۶)*
لگاریتم شاخص شدت انرژی کشور مبدا	LETENSWi	-۰,۲۲۳ (۰,۰۰۵۴)**	-۰,۴۱۷ (۰,۰۰۰۰)***	-۰,۱۹۶ (۰,۴۹۰۶)
لگاریتم شاخص شدت انرژی کشور مقصد	LETENSWj	-۰,۳۶۰ (۰,۰۰۰۰)***	-۰,۱۵۱ (۰,۰۳۸۹)*	-۰,۶۶۱ (۰,۰۰۳۴)**
لگاریتم مسافت وزنی بین کشور مبدا و مقصد	LDISTWEGHITij	-۰,۳۴۳ (۰,۰۰۸۱)**	-۰,۴۳۸ (۰,۰۰۲۸)**	-۱,۰۶۵ (۰,۰۱۹۷)*
عرض از مبدا	C	-۳۱,۷۶۱ (۰,۰۰۰)***	-۲۹,۰۱۵ (۰,۰۰۰۰)***	-۳۴,۰۳۲ (۰,۰۰۰)***
ضریب تعیین	R-squared	۰,۹۱	۰,۹۴	۰,۸۷
دوربین واتسون	D-W	۱,۸۸	۱,۹۵	۱,۹۰
آزمون خود همبستگی	آماره وولدریج (۲۰۰۲)	۶۵۸۹,۴=F	۴۱۲۵,۷=F	۵۳۶۵,۹=F
آزمون واریانس ناهمسانی	والد اصلاح شده	۱۴۲۷۱,۳=۲X	۱۰۲۴۱,۸=۲X	۸۰۵۴۷,۶=۲X

ماخذ: محاسبات محقق و منتج از خروجی نرم افزار ایوز ۱۱

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

این مطالعه ارائه دهنده دیدگاه تجربی در مورد چگونگی اثرگذاری مقررات سخت‌گیرانه زیست‌محیطی و کیفیت مقررات و حاکمیت قانون (حکمرانی خوب) بر صادرات کالاهای زیست‌محیطی در سطح جهانی، کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه می‌باشد. این مطالعه از دو منظر اهمیت دارد. نخست، این مطالعه برخلاف بیشتر مطالعات صورت گرفته در این زمینه، تنها به بررسی رابطه مقررات سخت‌گیرانه زیست‌محیطی و صادرات کالاهای زیست‌محیطی نمی‌پردازد، بلکه علاوه بر بررسی این ارتباط و آزمون رابطه عوامل نهادی از منظر مولفه‌های شاخص حکمرانی شامل حاکمیت قانون و کیفیت مقررات بر صادرات کالاهای زیست، سعی در تبیین و علت‌یابی این پدیده در مقایسه با متغیرهای اقتصادی و سیاسی نظیر تولید ناخالص داخلی سرانه و نرخ ارز موثر واقعی دارد. دوم، در این مطالعه رابطه مقررات سخت‌گیرانه زیست‌محیطی، عوامل نهادی دیگر شامل مولفه‌های حکمرانی کیفیت مقررات و حاکمیت قانون و همچنین عوامل اقتصادی و سیاسی در صادرات کالاهای زیست‌محیطی بر حسب سطح توسعه یافتگی کشورها (گروه کشورهای در حال توسعه و توسعه‌یافته) نیز برآورد شده و بنابراین نتایج قابل اعتمادتری ارائه می‌شود.

نتایج این مطالعه نشان داد با گسترش توجه جهانی به تغییرات آب و هوایی از اوایل دهه ۱۹۹۰ میلادی، صادرات کالاهای زیست‌محیطی بنحو قابل توجه‌ای افزایش یافته و طی سال‌های ۲۰۲۱-۱۹۹۶، نزدیک به چهار برابر افزایش یافته است. طی همین دوره جایگاه کشورهای در حال توسعه در صادرات کالاهای زیست‌محیطی بنحو چشمگیری افزایش یابد. سهم صادرات کشورهای در حال توسعه از کل ارزش صادرات جهانی کالاهای زیست‌محیطی از ۷/۴ درصد در سال ۱۹۹۶ به ۲۵/۷ درصد در سال ۲۰۲۱ رسید. در این میان مشارکت کشورهای نظیر چین، کره جنوبی، مکزیک و سنگاپور مشهود است.

بخش دیگری از این مقاله به کمی نمودن و مقایسه اهمیت نسبی شاخص مقررات سخت‌گیرانه زیست‌محیطی و مولفه‌های تشکیل دهنده حکمرانی و عوامل اقتصادی و سیاسی بر صادرات جهانی کالاهای زیست‌محیطی، کشورهای در حال توسعه و توسعه‌یافته اختصاص دارد.

تاثیر مقررات زیست‌محیطی سخت‌گیرانه: در این مطالعه ارتباط بین مقررات زیست‌محیطی

و کالاهای زیست محیطی از منظر ویژگی کشوری و در کنار متغیرهای دیگر نظر شرایط حکمرانی خوب تحلیل شده است تا درک عمیق تری از اینکه آیا تاثیر مقررات زیست محیطی برحسب ویژگی کشوری و لحاظ شرایط حکمرانی خوب بر صادرات کالاهای زیست محیطی تاثیر می گذارد یا خیر. به این ترتیب با مقایسه صادرات کالاهای زیست محیطی کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته، تاثیر سیاست های زیست محیطی و شرایط حکمرانی خوب بر الگوهای صادرات جهانی این دسته از کالاها تحلیل شده است. به نظر می رسد این مطالعه با برجسته کردن تاثیر مقررات زیست محیطی در کنار مولفه های حکمرانی بر الگوی صادرات کالاهای زیست محیطی، تحقیقات موجود رابطه تجارت-محیط زیست را تکمیل می کند. یک یافته کلیدی این است که سیاست های زیست محیطی سخت گیرانه، مشوق صادرات کالاهای زیست محیطی کشورهای توسعه یافته است ولی این نتیجه برای کشورهای در حال توسعه صادق نیست. نتایج قویاً نشان می دهد که سیاست های سخت گیرانه زیست محیطی بر رابطه صادرات کالاهای زیست محیطی کشورهای در حال توسعه تاثیر نمی گذارند، اما برای کشورهای توسعه یافته تاثیر قوی دارد. با توجه به تغییرات در مقررات زیست محیطی برحسب کشورهای مبداء و مقصد، نتایج این مطالعه نشان می دهد که صادرات کالاهای زیست محیطی نسبت به تغییر مقررات زیست محیطی کشورهای مقصد هم در کشورهای در حال توسعه و هم توسعه یافته بسیار حساس است. زمانی که سیاست های زیست محیطی در کشورهای مقصد کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته سهل تر شوند، جریان های صادرات کاهش می یابند. نتایج تحقیق نشان می دهد مقررات زیست محیطی کشورهای مقصد صادراتی در صادرات کالاهای زیست محیطی چه در سطح جهانی و چه برحسب گروه کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته موثر می باشد. لذا کشورهایی که دارای مقررات زیست محیطی سخت گیرانه دارند مهمترین مقاصد صادراتی کشورهای تولیدکننده کالاهای زیست محیطی به حساب می آیند.

به این ترتیب انتظار می رود با افزایش استانداردهای زیست محیطی و مقررات سخت گیرانه زیست محیطی توسط کشورها، ارزش صادرات کالاهای زیست محیطی فیمابین کشورها افزایش یابد. لذا تلاش جهانی برای بهبود چارچوب سیاست زیست محیطی استاندارد و اثر بخش، برای صادرات کالاهای زیست محیطی مفید ارزیابی می شود.

مولفه های حکمرانی کیفیت مقررات و حاکمیت قانون: مولفه های تشکیل دهنده حکمرانی خوب

کشورهای مقصد بر میزان صادرات کالاهای زیست محیطی کشورهای درحال توسعه و توسعه مثبت و معنادار است. به این ترتیب یکی از معیارهای تعیین کننده مقاصد صادرات کالاهای زیست محیطی برخورداری شرکای تجاری کشورهای درحال توسعه و توسعه یافته از کیفیت مقررات و حاکمیت قانون است. نکته دیگر اینکه مولفه های تشکیل دهنده حکمرانی خوب کشورهای مبدا کشورهای توسعه یافته یکی از عوامل تاثیر گذار بر صادرات کالاهای زیست محیطی این دسته از کشورها است ولی این نتیجه برای کشورهای درحال توسعه صادق نیست. لذا هرگونه سیاست های مبتنی بر تقویت شاخص های حکمرانی خوب که توسط دولت های کشورهای توسعه یافته اتخاذ شود به صادرات کالاهای زیست محیطی این دسته از کشورها کمک خواهد. تاثیر عوامل نهادی در مقایسه با متغیرهای اقتصادی و سیاستی کلان: در سه مدل صادرات مورد تخمین، تاثیر عوامل اقتصادی تولید ناخالص داخلی سرانه و نرخ ارز موثر واقعی بر صادرات کالاهای زیست محیطی در مقایسه با عوامل نهادی بیشتر بوده است. فقط در مدل صادرات کشورهای توسعه یافته تاثیر عامل حکمرانی این دسته از کشورها در مقایسه با سایر ضرایب متغیرهای مورد بررسی بیشتر بوده است.

توجه به سیاست های نهادی انگیزشی: موفقیت کشورهای درحال توسعه در صادرات کالاهای زیست محیطی نیازمند یک چارچوب انگیزشی برای حضور شرکت های تولیدی و صادراتی کالاهای زیست محیطی به بازار کشورهایی با مقررات سخت گیرانه زیست محیطی و حکمرانی خوب است.

بر اساس این شواهد، برخی از پیامدهای سیاستی در حوزه زیست محیطی و حکمرانی خوب را می توان برجسته کرد. اول از همه، دولت ها باید به کارایی مقررات زیست محیطی توجه بیشتری داشته باشند. در واقع، مقررات زیست محیطی سختگیرانه در کشورهای درحال توسعه مشوق رشد صادرات کالاهای زیست محیطی نیست اما این سخت گیری تمایل به تشویق مصرف و تولید سازگار با محیط زیست در کشورهای توسعه یافته دارد. لذا مذاکرات بین کشورها می تواند بر کاهش موانع تعرفه ای و غیر تعرفه ای برای تجارت سبز متمرکز شود. آخرین اما نه کم اهمیت، این مقاله تأثیر مقررات زیست محیطی بر زنجیره های ارزش جهانی نیز می تواند برای مطالعات آینده برجسته شود.

منابع

- برقی اسکویی، محمد مهدی و یاوری، کاظم (۱۳۸۶). سیاست‌های زیست محیطی، مکان یابی صنایع و الگوی تجاری (آزمون فرضیه PHH در ایران). فصلنامه پژوهش‌های بازرگانی، شماره ۴۲.
- جلالیان، کتابیان و پژویان، جمشید (۱۳۸۸). بررسی اثر مالیات‌های سبز و حکمرانی خوب بر محیط زیست در کشورهای OECD. اقتصاد مالی، دوره ۲، شماره ۷.
- 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.
- شاه حسینی، سمیه؛ فریدزاد، علی و مروت، حبیب (۱۳۹۶). بررسی اثرات مقیاس، ترکیبی و فنی الگوی تجارت بین الملل بر انتشار کربن؛ مطالعه موردی منتخب کشورهای در حال توسعه صادرکننده نفت. پژوهشنامه اقتصادی سال هفدهم تابستان ۱۳۹۶ شماره ۲ (پیاپی ۶۵).
- محمدزاده، یوسف و قهرمانی، هادی (۱۳۹۶). نقش حکمرانی خوب و اندازه دولت بر روی عملکرد محیط زیست در کشورهای منتخب جهان. فصلنامه محیط شناسی، سال چهل و سوم شماره ۳ (پیاپی ۸۳، پاییز ۱۳۹۶).
- مشیری، سعید؛ دانشمند، آرین و نیازی، بهار (۱۳۹۹). نقش تجارت بین الملل در رابطه بین درآمد و کیفیت محیط زیست. پژوهشنامه اقتصادی، دوره ۲۰، شماره ۷۹.
- مداح، مجید و مریم، عبداللهی (۱۳۹۱). اثر کیفیت نهادها بر آلودگی محیط زیست در چارچوب منحنی کوزنتس با استفاده از الگوهای پانل دیتا ایستا و پویا (مطالعه موردی: کشورهای عضو سازمان کنفرانس اسلامی). اقتصاد محیط زیست و انرژی سال دوم زمستان ۱۳۹۱ شماره ۵.
- فضل الهی، احسان و پژویان، جمشید (۱۳۹۴). تأثیرات زیست محیطی تجارت. فصلنامه اقتصاد کاربردی، سال پنجم، پاییز و زمستان.

Anderson, J. E., & Van Wincoop, E. (2003). Gravity with Gravitas: A Solution to the Border Puzzle. *American Economic Review*, 93(1), 170-192.

Copeland, B. R., and Taylor, M. S. (1994). North-South Trade and the Environment. *Q. J. Econ.* 109, 755-787. doi: 10.2307/2118421

Copeland, B. R., and Taylor, M. S. (2005). Free Trade and Global Warming: a Trade Theory View of the Kyoto Protocol. *J. Environ. Econ. Manage.* 49, 205-234. doi: 10.1016/j.jeem.2004.04.006

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.; Crespi, F.(2008), Environmental Regulation and the Export Dynamics of Energy Technologies. *Ecol. Econ.* 2008, 66, 447-460
- 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
- Grossman, G. M, and Krueger, A. B. (1991). Environmental Impacts of a North American Free Trade Agreement. NBER working paper 3914. doi: 10.3386/w3914
- Harris, M.N.; Konya, L.; Matyas, L.(2002), Modelling the Impact of Environmental Regulations on Bilateral Trade Flows: OECD, 1990-1996. *World Econ.* 2002, 25, 387-405
- Jug, J.; Mirza, D.(2005) ,Environmental Regulations in Gravity Equations: Evidence from Europe. *World Econ.* 2005, 28, 1591-1615.
- Kang, Sung Jin and Lee, Sun(2021), Impacts of Environmental Policies on Global Green Trade, *Sustainability* 13(3):1517,MDPI(https://www.researchgate.net/publication/348951005_Impacts_of_Environmental_Policies_on_Global_Green_Trade)
- McGuire, M. C. (1982). Regulation, Factor Rewards, and International Trade. *J. Public Econ.* 17, 335-354. doi: 10.1016/0047-2727(82)90069-X
- Mohr, R. D(2002), Technical Change, External Economies, and the Porter Hypothesis. *Journal of Environmental Economics and Management* 431: 158-68.
- Matsumura, Atsuko(2016), Regional Trade Integration by Environmental Goods, *Journal of Economic Integration*, Vol.31 No.1, March 2016, 1Porter, M. E., and C. van der Linde)1995b) Toward a New Conception of the Environment-Competitiveness Relationship. *Journal of Economic Perspectives* 94: 97-118.
- Murshed, M., Rahman, M. A., Alam, M. S., Ahmad, P., and Dagar, V. (2021). The Nexus Between Environmental Regulations, Economic Growth, and Environmental Sustainability: Linking Environmental Patents to Ecological Footprint Reduction in South Asia. *Environ. Sci. Pollut. Res.* 28, 49967-49988. doi: 10.1007/s11356-021-13381-z
- Nathaniel, S. P., Yalçiner, K., and Bekun, F. V. (2021). Assessing the Environmental Sustainability Corridor: Linking Natural Resources, Renewable Energy, Human Capital, and Ecological Footprint in BRICs. *Resour. Policy* 70:101924. doi: 10.1016/j.resourpol.2020.101924
- Nunez-Rocha, T., and Turcu, C. (2019). Trade in Fuels and Environmental Regulation: a Two-Sided Story. *Comp. Econ. Stud.* 61, 1-42. doi: 10.1057/s41294-018-0081-5
- Pal,Iman &Kar, Saibal(2021), Gravity Models in International Trade: An Exploration in Econo-Physics,SAGE Journals,
- Pethig, R. (1976). Pollution, welfare, and Environmental Policy in the Theory of

- Comparative Advantage. *J. Environ. Econ. Manage.* 2, 160-169. doi: 10.1016/0095-0696(76)90031-0
- Porter, M. E., and C. van der Linde (1995a) Green and Competitive: Ending the Stalemate. *Harvard Business Review* 735: 120-34.
- Pollin, Robert (2019). Advancing a Viable Global Climate Stabilization Project: Degrowth versus the Green New Deal,” *Review of Radical Political Economics*, Union for Radical Political Economics, vol. 51(2), pages 311-319, June.
- Reinsch, William A.; Benson, Emily and Puga, Catherine (2021), *Environmental Goods Agreement*, Center for Strategic and International Studies (CSIS)
- Siebert, Horst; Eichberger, Jürgen; Gronych, Ralf and Pethig, Rüdiger (1980): *Trade and Environment. A Theoretical Inquiry*, Elsevier, Amsterdam, Oxford, New York
- Steenblik, Ronald (2015), *Environmental Goods: A Comparison of the APEC and OECD Lists*, Tech. rep., OECD Publishing
- United Nations Conference on Trade and Development (2021), *Trade and Environment Review 2021, Trade-climate readiness for developing countries*, United Nations Publications
- 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.
- 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>)
- Tsurumi, Tetsuya and Managi, Shunsuke and Hibiki, Akira (2015), Do Environmental Regulations Increase Bilateral Trade Flows?, *Munich Personal RePEc Archive*, No. 66321, posted 28 Aug 2015 (<https://mpira.ub.uni-muenchen.de/66321/>)
- 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.x
- Xu, X. (2000). International Trade and Environmental Regulation: Time Series Evidence and Cross Section Test. *Environ. Resour. Econ.* 17, 233-257. doi: 10.1023/A:1026428806818