تعیین حد آستانه ای و تاثیر زیست محیطی اقتصاد سایه ، جهانی شدن اطلاعات ،تجارت و اندازه بازار در کشورهای در حال توسعه

مجتبی عباسیان[۱*]، مهدی شهرکی[۲]

۱*- استادیار، دانشکده مدیریت و علوم انسانی، دانشگاه دریانوردی و علوم دریایی چابهار

۲- استادیار، دانشکده مدیریت و علوم انسانی، دانشگاه دریانوردی و علوم دریایی چابهار

* ایمیل نویسنده مسئول: abbasian@cmu.ac.ir

تاریخ دریافت : ۱۴۰۱/۰۱/۲۳ تاریخ پذیرش :۱۴۰۱/۰۲/۱۰

چکیده

دستیابی به اهداف توسعه پایدار مرتبط با محیط زیست مستلزم شناسایی منابع جدید تخریب محیط زیست می باشد. لذا در این تحقیق، تاثیر اقتصاد سایه، جهانی شدن اطلاعات، تجارت و اندازه بازار بر انتشار گازهای آلاینده طی سال های ۲۰۲۰-۱۹۹۰ در کشورهای در حال توسعه با استفاده از مدل خود بازگشت آستانه ای(TAR) بررسی شده است. نتایج نشان داد که در کوتاه‌مدت و بلندمدت اقتصاد سایه تأثیر منفی بر آلودگی محیط‌زیست کشورهای در حال توسعه دارد. در بلندمدت، نتایج هم انباشتگی نشان دهنده یک رابطه بلندمدت بین متغیرهای های موجود در تحقیق است. وجود رابطه بلندمدت بین متغیرها نشان داد که با افزایش اقتصاد سایه، انتشار گازهای آلاینده نیز افزایش یافت. در بلندمدت، سیاست گذاران می توانند از اقتصاد سایه به عنوان ابزاری برای تأثیرگذاری بر آلودگی محیط زیست استفاده کنند. به علاوه، اثر آستانه شاخص جهانی شدن، تجارت، اندازه بازار و اقتصاد سایه در چهار مدل برآورد شد. به طور کلی، نتایج حاصل از برآورد نشان داد که اقتصاد سایه (SE) وزن بیشتری در خروجی دارد و انتشار گازهای آلاینده افزایش یافت. بنابراین، سیاست گذاران محیط زیست و برنامه ریزان برای کاهش انتشار گازهای آلاینده باید فعالیت های غیررسمی و مخفیانه را برای دستیابی به اثربخشی بیشتر مقررات به نفع محیط زیست در نظر بگیرند و همچنین از جهانی شدن اطلاعات و تجارت برای بهبود عملکرد شرکت ها و افراد استفاده کنند.

کلمات کلیدی

" اقتصاد سایه"، "جهانی شدن"، " اندازه بازار"، " تجارت" و "رگرسیون آستانه ای".

۱- مقدمه

جهانی شدن بر جنبه های اقتصادی ، اجتماعی و سیاسی در همه کشورهای جهان از طریق تجارت ، جریان سرمایه و انتقال فناوری تأثیر بسزایی گذاشته است. از زمان انقلاب صنعتی ، دولتها برای افزایش درآمد خود ، استخراج و مصرف منابع تجدیدپذیر و تجدید ناپذیر را به طور مداوم افزایش داده اند. همراه با روند جهانی شدن و مبادله تجاری که موجب توسعه صنعت شده است، منابع طبیعی به یک پایگاه مادی ضروری برای کلیه فعالیتهای تولیدی و مصرفی تبدیل شده است (ژانگ و چن[۱]، ۲۰۱۷). رابطه تنگاتنگی بین توسعه اقتصادی ، تجارت ، شهرنشینی و استفاده از منابع طبیعی وجود دارد، افزایش مصرف و در نتیجه افزایش تولید به منظور پاسخگویی به تقاضا ، مستقیماً بر محیط زیست تأثیر گذار می باشد (برینگزو و همکاران[۲]،۲۰۰۴)، براساس فرضیه های مولر – فورستنبرگر و واگنر[۳] (۲۰۰۷) و آندرئونی و لوینسون[۴] (۲۰۰۱) در مورد اعتبار U شکل منحنی زیست محیطی کوزنتس[۵] ، با توجه به افزایش فناوری و بهره وری، نمی توان اظهار نظر قطعی نمود. شواهد تجربی نشان می دهد که متغیرهای اندازه آسیب های زیست محیطی ، تولید و سطح توسعه بر تحقق فرضیه EKC اثر گذار خواهند بود. لذا این واقعیت، نیاز به بررسی عوامل جدید تعیین کننده کیفیت محیط زیست را افزایش می دهد زیرا با شناسایی منابع جدید تخریب محیط زیست می توان اثرات اقدامات موثر را بررسی نمود. از طرف دیگر ، همچنین شواهد تجربی نشان می دهد که تعیین کننده اصلی آلودگی، رشد اقتصادی است. عواملی مانند شهرنشینی نیز وجود دارد که از طریق افزایش تولید ، زیرساخت ، مصرف انرژی و دیگر عوامل باعث افزایش بازار و تولید گازهای گلخانه ای می شود (محمد و همکاران[۶]،۲۰۲۰). علاوه بر این، نیز چندین عامل دیگر مانند باز بودن تجاری، توسعه مالی و سرمایه گذاری مستقیم خارجی نیز وجود دارند که بر محیط زیست تأثیر قابل توجهی می گذارند. با این حال ، بسیاری از عوامل تجاری و تولیدی وجود دارند که بصورت غیر قانونی فعالیت می کنند و گرچه گازهای آلاینده را ایجاد می کنند اما از نظر زیست محیطی مشمول قانون نمی شوند (پونس و آلوارادو[۷]،۲۰۱۹). اکثر مطالعات، تخریب محیط زیست را از طریق فعالیت های رسمی و قانونی توضیح می دهند و در عمل ، منابع پنهان تخریب محیط زیست نادیده گرفته می شود. ا اقتصاد سایه شامل کلیه فعالیتهای ثبت نشده خارج از چارچوب بخش دولتی و خصوصی است. از این نظر ، اقتصاد سایه بدون توجه به سطح توسعه ، یکی از منابع آلودگی محیط زیست کشورها می باشد. اقتصاد سایه می تواند به دلیل توانایی فرار از سیاست های مقررات زیست محیطی ، تعیین کننده پنهان انتشار گازهای آلاینده باشد (اشنایدر و انست[۸]،۲۰۱۳). علاوه بر اهمیت تجزیه و تحلیل اقتصاد غرق در فقدان مقررات و تأثیرات زیست محیطی، رشد روز افزون اقتصاد سایه در سراسر جهان نیز به دلیل پیامدهای آن مانند فرار مالیاتی ، تغییر توزیع درآمد و تحریف تخصیص منابع برای سیاست گذاران اهمیت بسزایی

[1] - Zhang & Chen (2017)
[2] - Bringezu et al (2004)
[3] - Müller-Fürstenberger& Wagner (2007)
[4] - Andreoni & Levinson (2001)
[5] - Environmental Kuznets Curve
[6] - Muhammad et al (2020)
[7] - Ponce & Alvarado (2019)
[8] - Schneider & Enste (2013)

دارد. با توجه به این که اقتصاد سایه شامل بسیاری از فعالیتهای پرهزینه آلودگی (مانند آجرسازی ، فلزکاری ، استخراج منابع ، حمل و نقل شهری با وسایل نقلیه قدیمی و ناکارآمد و تولید در کارخانه های کوچک یا متعلق به خانواده) می شود ، در صورتی که اثرات و همچنین محرک های اقتصاد سایه در سیاست ها گنجانده نشوند، برنامه ها و اهداف جهت کاهش آلودگی محقق نخواهند شد(چان و همکاران[1]، ۲۰۲۱). بیسواس و همکاران[2] (۲۰۱۲) استدلال کردند که رشد اقتصاد سایه با توجه به فرار از مقررات زیست محیطی با سطوح بالاتر و فزاینده ای از آلودگی همراه است. بنابراین ، کشورهای مختلف ، به ویژه کشور های در حال توسعه ، به دنبال راه های موثر برای مقابله با بزرگ شدن اقتصاد سایه، درک محرک های آن و همچنین تلاش برای کاهش سطوح بالای آلودگی ناشی از این فعالیت ها هستند. در این زمینه ، این تحقیق با هدف بررسی تأثیرات زیست محیطی اقتصاد سایه ، جهانی شدن اطلاعات ، تجارت و اندازه بازار با استفاده از نمونه ای از ۵۱ کشور در حال توسعه طی سالهای ۱۹۹۰ تا ۲۰۲۰ انجام شده است. بر خلاف تحقیقات قبلی ، در این مقاله ، نتایج با استفاده از روش غیر خطی ارزیابی شده و به طور خاص، ما از رگرسیون آستانه ای داده های تابلویی، تکنیک های همگرایی استفاده نموده و کشش های بلند مدت را تخمین زده ایم. علاوه بر این ، در این تحقیق ما از شاخص جدید جهانی شدن (شاخص جهانی شدن اطلاعات)، متفاوت از شاخص های تجربی قبلی استفاده نمودیم. علت اصلی برای استفاده از این معیار جهانی شدن این است که ما هر روزه شاهد افزایش مداوم استفاده از اینترنت می باشیم، این شاخص جهانی شدن ، فرایندهای جهانی شدن فعلی را که به طور قابل توجهی از طریق جریانهای اطلاعاتی و ارتباطی بدون در نظر گرفتن فاصله ها رخ می دهد ، بهتر ثبت می کند.

۲- ادبیات موضوع

۲-۱- اقتصاد سایه[3] و آلودگی محیط زیست

اثرات نامطلوب تخریب محیط زیست ، مانند تغییرات آب و هوایی ، مطالعه عوامل موثر بر کیفیت محیط زیست را که معمولاً از طریق انتشار دی اکسید کربن اندازه گیری می شود ، افزایش داده است. تحقیقات نشان می دهد که عامل اصلی انتشار گازهای گلخانه ای، مصرف انرژی تولید شده از سوخت های فسیلی می باشد. بر اساس مطالعات، بیشتر عوامل تعیین کننده تخریب محیط زیست در فعالیتهای بخش رسمی اقتصاد توضیح داده شده است.(احمد و همکاران[4]،۲۰۲۱) در حالیکه از منظر اقتصاد سایه ، عامل موثر بر تخریب محیط زیست شامل کلیه فعالیت های تولیدی که بخشی از حساب های ملی نیستند، توضیح داده شده است. شرکتهایی که به صورت غیر رسمی و مخفیانه فعالیت می کنند ، محدودیت هایی کمتری برای آلودگی دارند، بنابراین مالیات بر آلودگی پرداخت نمی کنند (کوکسال و همکاران[5] ،۲۰۲۰).

بر اساس مرور ادبیات ، نتیجه می گیریم که تعداد محدودی از تحقیقات اثرات اقتصاد سایه بر تخریب محیط زیست را تجزیه و تحلیل کرده اند. برخی از نتایج این مطالعات نشان می دهد که اقتصاد سایه باعث افزایش انتشار گازهای آلاینده می شود. به عنوان مثال، الگین و اوزتونالی[6] (۲۰۱۴) ژو[7](۲۰۱۹) تأثیر اقتصاد سایه بر انتشار گازهای آلاینده را تجزیه و تحلیل کردند و نشان دادند که منحنی کوزنتس محیطی U شکل حفظ می شود. در همین راستا ، وانگ و همکارانش[8](۲۰۱۹) تأثیر اقتصاد سایه و فساد بر آلودگی را مورد مطالعه قرار دادند و اشاره کرند که گسترش اندازه اقتصاد سایه به طور قابل توجهی ماهیت تخلیه آلاینده ها را افزایش می دهد. همچنین ، کن و همکاران[9] (۲۰۱۹) تأثیر هزینه های عمومی ، ادغام اقتصادی و اقتصاد سایه بر انتشار گازهای گلخانه ای را مورد بررسی قرار دادند. یافته ها نشان داد که افزایش سهم اقتصاد سایه منجر به افزایش همه انتشارات ، به استثنای برخی موارد می شود. فطرس و کریمی(۱۳۹۶) ، هون[10] (۲۰۲۰) تأثیر اقتصاد سایه و سیاست مالی بر آلودگی هوا ناشی از انتشار CO_2 را مورد مطالعه قرار داده است. نتایج وی نشان داد که اقتصاد سایه به طور مستقیم بر آلودگی هوا تأثیر می گذارد و یک سیاست مالی گسترده می تواند آلودگی را کاهش دهد.

۲-۲- تجارت و انتشار گازهای آلاینده

از اواخر دهه ۱۹۸۰ ، معاهدات تجاری منطقه ای و دوجانبه ، تاثیرگذار بر محیط زیست، به طور مداوم رشد کرده است. اگرچه مطالعات زیادی وجود دارد که ارتباط تجارت و تخریب محیط زیست را بررسی کرده اند ، اما یافته ها قطعی نیست و شواهد مبهم است. در برخی از آثار اخیر ، نتایج نشان می دهد که تجارت، روند انتقال فناوری دوستدار محیط زیست را از کشورهای توسعه یافته به کشورهای در حال توسعه تسهیل می کند. برعکس ، تحقیقات دیگر نشان داد که تجارت محصولات عمدتاً تولیدی و صنعتی تأثیر منفی بر انتشار گازهای آلاینده دارد (نصیر و همکاران[11]،۲۰۲۱). به همین ترتیب ، برخی از کشورها به دلیل آلودگی ناشی از فرآیند تولید کالاها برای تجارت ، از نظر زیست محیطی دچار ضرر خواهند شد. به طور کلی تجارت تأثیرات مثبت و منفی بر کیفیت محیط زیست ایجاد می کند که تعادل آن به مقررات هر کشور و آگاهی زیست محیطی مردم و مسئولان شرکت ها بستگی دارد (شاه حسینی وهمکاران، ۱۳۹۶).

۲-۳- اندازه بازار و انتشار آلاینده ها

انتقال از مناطق روستایی به شهرها باعث افزایش اندازه بازار از طریق افزایش مداوم تعداد مصرف کنندگان شده است. این عمل در کل تأثیر قابل توجهی بر پایداری محیط زیست و بر هم زدن تعادل طبیعت دارد. شهرنشینی باعث می شود رشد زیرساخت های شهری پاسخگوی تقاضای جدید برای کالاهای پرمصرف که تولید کننده آلودگی هستند، نباشد (احمد وهمکاران[12]،۲۰۲۱). نویسندگان مختلف این رابطه را تجزیه و تحلیل کرده اند. ژانگ و همکاران[13] (۲۰۱۷) رابطه ای معکوس به شکل U بین شهرنشینی و انتشار دی اکسید کربن پیدا کردند. یائو و همکاران[14] (۲۰۱۸) نشان داد که شهرنشینی می تواند انتشار گازهای

[1] - Chen et al (2021)
[2] - Biswas et al (2012)
[3] - Shadow Economy
[4] - Ahmad et al (2021)
[5] -Koksal et al (2020)
[6] - Elgin & Oztunali (2014)
[7] - Zhou (2019)
[8] - Wang et al (2019)
[9] - Canh et al (2019)
[10] - Huynh (2020)
[11] - Nasir et al (2021)
[12] - Ahmad et al (2021)
[13] - Zhang et al (2017)
[14] - Yao et al (2018)

آلاینده را کاهش دهد ، اگرچه این اثر با تمرکز بیشتر در شهرها کاهش می یابد. با این حال ، اکثر مطالعات نشان دادند که تأثیر شهرنشینی بر انتشار CO_2 بین گروه کشورها یا مناطق متفاوت است. به طور کلی ، از مرور ادبیات ، نتیجه می گیریم که اکثر مطالعات تخریب محیط زیست را از فعالیت های رسمی که در حساب های رسمی حساب شده است توضیح می دهند و از تحلیل سایر منابع پنهان تخریب محیط زیست مانند اقتصاد زیرزمینی صرف نظر می کنند.

۳- مواد و روش ها

مطالعات بسیاری مربوط به آلودگی محیط زیست با هدف شناسایی منابع آلاینده با استفاده از مدل های خطی انجام شده است. برای تجزیه و تحلیل مقایسه ای ، در این مطالعه از روش غیر خطی استفاده شده است. دو استدلال برای استفاده از رگرسیون های غیر خطی وجود دارد. اول ، در منطق EKC ، تأثیر متغیر ها بر آلودگی قبل و بعد از آستانه متفاوت است. برای به دست آوردن اثر غیر خطی ، باید روشی را اعمال کنید که جنبه نظری آن را نشان دهد. دوم ، متغیرهای می توانند تأثیر ناهمگن بر انتشار گازهای آلاینده داشته باشند. آزمون ها بر روی اثرات آستانه نشان می دهد که متغیرها: شاخص جهانی شدن اطلاعات ، تجارت و اندازه بازار و اقتصاد سایه دارای یک اثر آستانه هستند. بنابراین ، در برآوردهای اقتصادسنجی بعدی ، ما هر چهار متغیر را به عنوان آستانه در نظر گرفته ایم و نتایج، اهمیت استفاده از روش های غیر خطی برای شناسایی منابع آلودگی را تأیید کرد.

۳-۱- رویکرد رگرسیون آستانه ای[1]

بر اساس مطالعه هانسن[2] (۱۹۹۹)، ما از یک روش رگرسیون آستانه پانل برای کشف اثرات غیر خطی بین متغیرهای آستانه و متغیر وابسته استفاده کردیم. با توجه به مباحث مهم شکست ساختاری و رفتار نامتقارن متغیرها در رژیم های زمانی مختلف، اقتصاددانان به این نتیجه رسیدند که علاوه بر متغیر زمان، متغیرهای دیگر می توانند به تغییرات رژیمی دامن بزنند. به عبارتی در مباحث سری زمانی، هر متغیر به صورت بالقوه می تواند نقش متغیر آستانه را ایفا کرده و ضرایب سایر متغیرها نسبت به متغیر آستانه از رژیمی به رژیمی دیگر تغییر کند. رژیم توسط دامنه مقادیر یکی از متغیرها در الگو یا خارج از الگو تعیین می شود. پارامتر این الگوها متغیر بوده و تابعی از رژیم تعریف شده است.

در مدل خود بازگشت آستانه ای[3] (TAR) ضریب یک متغیر ثابت نبوده و به متغیر دیگری که به آن متغیر آستانه می گویند، وابسته است (لی و وانگ[4]، ۲۰۰۵). در این مدل تغییر در رژیم ها یا شکست ساختاری به صورت درونزا توسط مدل مشخص می شود، به همین دلیل نیازی به وارد کردن متغیر موهومی و یا بررسی جداگانه شکست ساختاری نیز نمی باشد. در این مطالعه مدل TAR را با دو رژیم متفاوت مورد بررسی قرار دادیم.

$$y_t = \varphi_0^1 + \sum_{i=1}^{k} \varphi_i^1 x_{it} + \varepsilon_t \ , \ q_{it} \le \gamma \qquad (۱)$$
$$y_t = \varphi_0^1 + \sum_{i=1}^{k} \varphi_i^1 x_{it} + \varepsilon_t \ , \ q_{it} > \gamma$$

که در آن q_{it} متغیر آستانه را نشان می دهد و γ مقدار آستانه خاص و در نهایت ، ε_t عبارت خطای تصادفی است.

متغیرهای توضیحی در اغلب موارد شامل وقفه متغیرهای وابسته و توضیحی نیز می گردند. روش تخمین این الگو توسط وانگ و وانگ[5] (۲۰۲۱) مبتنی بر روشهای جستجو و معیارهای اطلاعات ارایه شده است. به ازای هر متغیر آستانه، مقدار γ در مجموعه مقادیر ممکن آن تغییر داده می شود به طوریکه مجموع مربعات باقیمانده حداقل شود. از میان الگوهای رقیب مبتنی برمتغیرهای مختلف آستانه، الگویی انتخاب می شود که معیار انتخاب الگو (در اینجا معیار شوارتز) را حداقل کرده باشد.

در این مطالعه ، از مدل آستانه پانل برای تجزیه و تحلیل تأثیر متغیرها ، شاخص جهانی شدن اطلاعات (IGI) ، تجارت (Trade)، اندازه بازار (MS) و اقتصاد سایه(SE) استفاده شد. علت اصلی استفاده از رگرسیون های آستانه این است که ، از یک نقطه ، تأثیر متغیرها بر متغیر وابسته متفاوت است. این فرضیه بر اساس نظریه منحنی زیست محیطی کوزنتس است. در اقتصادمحیط زیست ، تحقیقات مختلف از رگرسیون آستانه برای بررسی ارتباط غیر خطی بین عوامل موثر بر آلودگی استفاده کرده اند(عبدالله زاده و همکاران[6]،۲۰۲۱).

برای بررسی ارتباط بین کیفیت محیط زیست ، اقتصاد سایه ، شاخص جهانی شدن اطلاعات ، تجارت و اندازه بازار ، ما استراتژی اقتصادسنجی را به چهار مرحله تقسیم کردیم. هر مرحله برای ۵۱ کشور اعمال شد.

در مرحله اول، برای آزمایش ثابت بودن داده ها و بررسی ترتیب ادغام و جلوگیری از رگرسیون های جعلی ، ما از دو آزمون ریشه واحد فیشر[7] (ADF) و لین، لوین و چو[8] برای وابستگی مقطعی و ناهمگنی استفاده کردیم. فرضیه صفر آزمون ریشه واحد این بود که همه سری داده ها دارای واحد ریشه هستند که معادله آنها عبارت است از:

$$\Delta y_{it} = \alpha y_{it-1} + \sum_{j=1}^{p_i} \beta_{ij} \Delta y_{it-j} + X_{it}^{/} \delta + \epsilon_{it} \qquad (۲)$$

علاوه بر این ، ما از آزمون دوم استفاده کردیم ، که بیش از آنکه در برابر وابستگی مقطعی مقاوم باشد، نوسانات غیر ثابت را در یک پانل در نظر می گیرد. معادله (۵) این آزمون را نشان می دهد:

$$t_\alpha^* = \frac{t_\alpha - (NT) S_N \hat{\sigma}^{-2} se(\hat{\alpha}) \mu_{m\hat{t}}^*}{\sigma_{m\hat{t}}^*} \rightarrow N(0,1) \qquad (۳)$$

در مرحله دوم ، با استفاده از آزمون پدرونی و کائو[9](۱۹۹۹) مشخص کردیم که آیا بین متغیرها هم انباشتگی وجود دارد یا خیر. این آزمون مشکلات ناهمگنی و وابستگی مقطعی را در نظر می گیرد و از پویایی ساختاری به جای پویایی باقی مانده برای تجزیه و تحلیل رابطه بلند مدت استفاده می کند. در معادله (۲) ، ϵ_{it} پارامتر تصحیح خطا است

[1] - Threshold Regression
[2] - Hansen (1999)
[3] - . Threshold Auto Regression
[4] - lee & Wong (2005)
[5] - Wang & Wang (2021)
[6] - Abdollahzadeh et al (2021)
[7] - ADF Fisher Chi-square
[8] - Levin ،Lin & Chi (LLC)
[9] - Pedroni

که می تواند از طریق حداقل مربعات معمولی برآورد شود. مدل تصحیح خطای برای ϵ_{it} بصورت زیر بیان شده است:

$$\epsilon_{it} = \rho_i \varepsilon_{it-1} + u_{it}$$

یا

$$\epsilon_{it} = \rho_i \varepsilon_{it-1} + \sum_{J=1}^{pi} \Psi_{ij} \Delta\epsilon_{it-j} + u_{it} \quad (۵)$$

در مرحله سوم ، وابستگی مقطعی بین کشورها بررسی شد، برای این منظور دو آزمون وابستگی مقطعی پیشنهاد شده توسط پسران[1] (۲۰۱۴) را که با داده های با ناهمگونی و N بزرگ سازگارتر است و همچنین آزمون بیلی ، کاپتانیوس و پسران[2] (۲۰۱۶) به کار برده شد. فرضیه صفر آزمون پسران (۲۰۱۴) فرض می کند که خطاهای مدل، وابستگی مقطعی ضعیفی دارند. معادله (۳) معادله آزمون پسران را نشان می دهد:

$$CD = \left[\frac{TN(N-1)}{2}\right]^{\frac{1}{2}} \hat{\mathrm{P}}\, N \quad (۶)$$

سرانجام ، در مرحله چهارم ، مدل رگرسیون آستانه پانل به شرح زیر ساخته شد:

$$PGE_{it} = \beta_0 + \beta_1 IGI_{it} I(q_{it} \le \gamma) + \beta_2 T_{it} I(q_{it} \le \gamma) + \beta_3 MS_{it}(q_{it} \le \gamma) + \beta_4 SE_{it}(q_{it} \le \gamma) + \varepsilon_{it} \quad (۷)$$

جایی که i و t به ترتیب منطقه و زمان را نشان می دهند.

٤- نتایج و بحث

این تحقیق با هدف بررسی تأثیرات زیست محیطی اقتصاد سایه ، جهانی شدن ، تجارت و اندازه بازار در ۵۱ کشور در حال توسعه جهان طی سالهای ۱۹۹۰ تا۲۰۲۰ انجام شده است. اثرات زیست محیطی از طریق گازهای آلاینده بر حسب تن متریک برای هر نفر (PGE) اندازه گیری شده است، همچنین متغیرهای مستقل عبارتند از: اقتصاد زیزمینی(سایه) به عنوان درصد تولید سرانه واقعی (SE)، شاخص جهانی سازی اطلاعات (IGI)، تجارت به عنوان درصد تولید سرانه واقعی (TR) و اندازه بازار که توسط جمعیت بین ۱۵ و ۶۴ سال (MS) اندازه گیری شده است. آمارهای مربوطه از صندوق بین المللی پول، بانک جهانی و موسسه اقتصادی سوییس (KOF) جمع آوری شد. قبل از شروع مدل سازی اقتصادی، یادآوری این نکته حائز اهمیت است که تجزیه و تحلیل ایستایی مجموعه های داده پیشنهادی، پیش نیاز هرگونه تحلیل اقتصادی است، خصوصاً وقتی صحبت از داده های کلان اقتصادی یا داده های مالی می شود. بنابراین، قبل از برآورد مدل، لازم است از تکنیک های آزمون ریشه واحد جهت جلوگیری از رگرسیون کاذب که ممکن است در صورت وجود متغیرها نامانا برآورد شود، استفاده گردد. لذا، به این منظور در این مطالعه از آزمایشات ریشه واحد فیشر[3] (ADF) و لین، لوین و چو[4] استفاده شده است.

جدول (۱). نتایج آزمون ریشه واحد براساس آزمون ADF و LLC

متغیر	آزمون ADF		آزمون LLC	
	سطح	تفاضل مرتبه اول	سطح	تفاضل مرتبه اول
کیفیت محیط زیست (PGE)	*۱۵۶/۷۶ (۰/۰۰۰)	–	۲ (۰/۹۷۷)	*۴/۲۴ (۰/۰۰۰)
اقتصاد سایه(SE)	۶۲/۸۷ (۰/۹۹۹)	* ۱۸۸/۷۷ (۰/۰۰۰)	۵/۶۵ (۱/۰۰۰)	* ۱۱/۶۱ (۰/۰۰۰)
شاخص جهانی سازی اطلاعات (IGI)	۳۸/۷۸ (۱/۰۰۰)	* ۳۳۸/۵۲ (۰/۰۰۰)	۳/۹۳ (۱/۰۰۰)	*۱۱/۸۶ (۰/۰۰۰)
تجارت (TR)	۴۵/۸۴ (۰/۲۰۸)	* ۸۰۷/۸۳ (۰/۰۰۰)	۲/۹۲ (۰/۹۹۸)	* –۱۵/۹۴ (۰/۰۰۰)
اندازه بازار (MS)	*۲۲۳/۶۸ (۰/۰۰۰)	–	۰/۹۴۵ (۰/۸۲۷)	* ۱۲/۶۶ (۰/۰۰۰)

– اعداد داخل پرانتز معرف p- value می باشد.
* معنی داری در سطح ۱٪ را نشان می دهد.

منبع: یافته های تحقیق

جدول (۱) نتایج حاصل از آزمون ریشه واحد را در حالت مدل با عرض از مبدا و زمان نشان داده است. همانگونه که نتایج حاصل از این آزمون ها نشان داد کلیه متغیرهای یا در سطح ایستا بوده و یا با یک بار تفاضل گیری ایستا شده اند. در سطح، نتایج آزمایش ریشه واحد (ADF) به دست آمده نشان داد که سری های PGE و MS ایستا هستند، همچنین SE، IGI و TR سری I(1) هستند. علاوه بر این، مقادیر آماری بدست آمده در آزمون LLC برای همه متغیرها در تفاضل مرتبه اول ایستایی را نشان داد. با توجه به نتایج آزمون های پایایی جدول (۱)، برای جلوگیری از بروز رگرسیون کاذب قبل از برآورد مدل، بهتر است آزمون همجمعی جهت بررسی ارتباط بلند مدت بین کیفیت محیط زیست، اقتصاد سایه، جهانی سازی، تجارت و اندازه بازار انجام گیرد تا پس از تایید وجود رابطه بلندمدت، الگوی موردنظر تخمین زده شود. در دادههای پانل برای آزمون همجمعی، از آزمون همجمعی پانل دیتای پدرونی[5] (۲۰۰۴) و کائو[6](۱۹۹۹) استفاده شده است. پدرونی هفت آماره همجمعی پانل را ارائه کرده است که چهار نوع از این آماره ها، آماره همجمعی پانل بوده و سه نوع دیگر آن نیز آماره های همجمعی پانل میانگین گروهی هستند. آماره های آزمون پدرونی براساس آزمون پسماندها بدست می آیند، بطوریکه اگر متغیرها هم انباشته باشند باقیماندها باید ایستا باشند و فرضیه صفر مبنی بر عدم وجود همجمعی رد خواهد شد (عباسیان و همکاران، ۱۴۰۰).آزمون کائو (۱۹۹۹) نیز مشابه آزمون پدرونی فرضیه صفر را عدم وجود هممجعی در نظر می گیرد اما بر خلاف پدرونی، کائو آزمون هم انباشتگی تعمیم یافته دیکی فولر را با فرض این که بردارهای هم انباشتگی در هر مقطع همگن باشد را ارائه کرده است. نتایج آزمون های همجمعی پدرونی و کائو در جدول (۲) نشان داده شده است.

[1] - Pesaran (2014)
[2] - Bailey et al (2016)
[3] - ADF Fisher Chi-square
[4] - Levin ،Lin & Chi (LLC)
[5] - Pedroni
[6] - Kao

جدول (۲). نتایج آزمون های همجمعی پدرونی و کائو

آماره آزمون	با عرض از مبدا	با عرض از مبدا و روند	بدون عرض از مبدا وروند
در بین ابعاد			
آماره پانل V	۰/۸۹ (۰/۱۸۴)	-۲ (۰/۹۹۷)	-۲/۳۵ (۰/۹۹۰)
آماره پانل rho	-۰/۵۶ (۲۸۷)	۱/۸۷ (۰/۹۶۹)	۰/۶۸ (۰/۷۵۲)
آماره پانل pp	-۱۰/۳۰ (۰/۰۰۰) *	-۱۱/۱۱ (۰/۰۰۰) *	-۴/۰۶ (۰/۰۰۰) *
امارہ پانل ADF	-۳/۳۳ (۰/۰۰۰) *	-۳/۹۲ (۰/۰۰۰) *	۲/۱۰ (۰/۹۸۲)
درمیان ابعاد			
آماره گروهی rho	۳/۲۵ (۰/۹۹۹)	۴/۹۷ (۱/۰۰۰)	۴/۰۶ (۱/۰۰۰)
آماره گروهی pp	-۶/۰۷ (۰/۰۰۰) *	-۶/۹۲ (۰/۰۰۰) *	-۲/۳۹ (۰/۰۰۸) *
آماره گروهی ADF	-۱/۸۲ (۰/۰۳۳)	-۲/۴۳ (۰/۰۰۷) *	۱/۳۰ (۰/۹۰۴) *
آزمون همجمعی کائو			
آزمون ADF	-۱/۹۲ (۰/۲۷۰) *		

*** معنی داری در سطح ۱٪ را نشان می دهد.**

منبع : یافته های تحقیق

نتایج آزمون همجمعی پانل براساس آماره های هفت گانه پدرونی در جدول (۲) نشان داد که آماره های پانل v، آماره پانل rho و آماره گروهی rho ، فرض صفر مبنی بر عدم وجود بردار همجمعی را رد کردند. در این خصوص آماره پانل pp و آماره گروهی pp جهت بررسی و اظهار نظر دارای خواص بهتری بوده و قابل اطمینان تر می باشند. نتایج آزمون همجمعی کائو نیز در جدول (۲) حاکی از آن است (t= -۱/۹۲) که فرض صفر مبنی بر عدم وجود بردار همجمعی رد شده است. بنابراین می توان گفت که بین متغییر وابسته و متغییرهای مستقل یک رابطه ی بلندمدت وجود دارد. نظر به اینکه مدل به صورت پانل تخمین زده می شود، نخستین گام در تخمین های پانل دیتا تعیین قیود وارد شده بر مدل اقتصادسنجی است. به عبارت دیگر، ابتدا باید مشخص شود که رابطه رگرسیونی در نمونه مورد بررسی دارای عرض از مبداهای ناهمگن و شیب همگن است، یا اینکه فرضیه عرض از مبداهای مشترک و شیب مشترک در بین مقاطع پذیرفته می شود. بدین منظور، آزمون F لیمر مورد استفاده قرار می گیرد. بر اساس فروض این آزمون، اگر آماره F از آماره جدول بزرگتر باشد، فرضیه صفر رد میشود و مدل پنل است. در صورتی که روش مدل رگرسیون پانل تایید شود، الزم است که با استفاده از آزمون هاسمن، روش مناسب (ثابت یا تصادفی) برای تخمین مدل رگرسیون پانل مشخص شود. توزیع این آماره بر اساس درستی اثرهای تصادفی است، به طوری که با پذیرش فرضیه صفر، کارایی روش اثرهای تصادفی تایید می شود. نتایج آزمون F لیمر و آزمون هاسمن در جدول (۳) ارائه شده است. نتایج آزمون F حاکی از وجود متفاوت بودن عرض از مبداهای مقاطع در سطح ۱٪ می باشد. درواقع این آزمون نشان می دهد که روش مناسب برای برآورد مدل، پانل دیتا می باشد.

جدول(۳). نتایج آزمون F لیمر و آزمون هاسمن

متغیر	آماره آزمون	احتمال	نتیجه
آزمون F لیمر	۲۳۵/۲۷	۰/۰۰۰	تایید مدل پانل
هاسمن	۶/۳۴	۰/۱۷۴	مدل اثرات ثابت

منبع : یافته های تحقیق

در آزمون هاسمن نیز عدم پذیرش فرضیه صفر به معنای این است که بین جزء اخلال معادله و متغیرهای توضیحی هیچ ارتباطی وجود ندارد و باید مدل به روش داده های پانل با اثرات ثابت برآورد شود. جهانی شدن و سایر فرآیندهای یکپارچه سازی و همکاری بین کشورها باعث شده است که وابستگی متقابل بین کشورها بالا باشد. وابستگی بین کشورها به این معنی است که مقادیری که متغیرها در یک کشور می گیرند تابعی از مقادیری است که متغیرها در بقیه کشورها می گیرند. به ویژه، اگر کشورها دارای مرز مشترک یا تحرک بالایی از مردم و جریان سرمایه باشند برای درک این واقعیت، از دو آزمون وابستگی در مقاطع مختلف پسران و بیلی، کاپتانیوس و پسران استفاده کردیم. نتایج جدول (۴) نشان داد که شواهد کافی برای رد فرضیه استقلال صفر بین مقاطع عرضی در پانل جهانی وجود دارد. بنابراین، وابستگی مقاطع باید در برآوردهای بلندمدت گنجانده شود.

جدول (٤). نتایج آزمون وابستگی مقطعی

متغییر	Pesaran (2015)		Bailey, Kapetanios & Pesaran (2016)	
	آماره	احتمال	آماره	احتمال
PGE	۲۵/۲۰	۰/۰۰۰	۱۷۴/۹۳	۰/۰۰۰
SE	۶۵/۵۹	۰/۰۰۰	۲۸۵/۲۷	۰/۰۰۰
IGI	۱۶۲/۹۸	۰/۰۰۰	۵۱۳/۶۸	۰/۰۰۰
Trade	۱۸/۲۰	۰/۰۰۰	۱۲۷/۰۱	۰/۰۰۰
MS	۴۷/۹۵	۰/۰۰۰	۳۰۹/۱۷	۰/۰۰۰

منبع : یافته های تحقیق

جدول (۵) نتایج به دست آمده حاصل از تخمین معادله (۱) را برای کشورهای در حال توسعه ارائه داده است. در مدل اول، متغیر آستانه، شاخص جهانی سازی اطلاعات (IGI) است. نتایج نشان داد که تاثیر حد پایین و بالای آستانه اثر IGI بر کیفیت محیط زیست مثبت و معنادار است. با افزایش شاخص جهانی سازی اطلاعات به میزان یک درصد در کشورهای در حال توسعه، میزان کیفیت محیط زیست تا قبل از حد آستانه به میزان ۰/۰۱۹ درصد و پس از عبور از حد آستانه و با بهبود شاخص جهانی سازی اطلاعات به میزان ۰/۰۳۳ درصد افزایش پیدا می کند. نتایج حکایت از آن دارد که همزمان با افزایش شدت آلودگی ناشی از فعالیتهای اقتصادی، IGI توانسته در کشورهای توسعه یافته روند فزآینده انباشت آلودگی را تعدیل نماید و از این مجرا کیفیت محیطزیست بهبود یابد. در این مدل، اقتصاد سایه و اندازه بازار باعث افزایش انتشار گازهای آلاینده شده اند تأثیر این متغیرها از نظر آماری منفی و معنادار است. افزایش یک درصدی اقتصاد سایه و اندازه بازار به ترتیب ۰/۰۵۶ و ۰/۰۰۰۳ درصد باعث کاهش کیفیت محیط زیست شده اند. تجارت بسته به شرایطی می توانند موجب بهبود کیفیت و یا کاهش کیفیت محیط زیست گردد، در این مطالعه و مدل اول نشان داده شد تجارت اثر مثبت و معنی داری بر کیفیت محیط زیست دارد، ازآنجایی که تجارت می تواند تولید و درآمد را افزایش دهد، اثر مطلوب

تجارت بر تولید باکاهش انتشار آلودگی نیز همراه است و عمده کاهش انتشار آلودگی پس از افزایش تجارت ناشی از تغییردر ترکیب محصولات تولیدی تا افزایش سطح تولید و نوع تکنولوژی تولید (اثر مقیاسی–فنی) در کشورهای در حال توسعه است. در مدل دوم، زمانی که تجارت یک متغیر آستانه باشد، تاثیر حد پایین و بالای آستانه تجارت معنادار اما متفاوت است. افزایش تجارت تا قبل از حد آستانه ۸۵/۶۷ منجر به بهبود کیفیت محیط زیست می شود اما با افزایش تجارت و عبور از حد آستانه ۸۵/۶۷ ، افزایش تجارت اثری منفی بر کیفیت محیط زیست خواهد داشت. تجارت می تواند به علت فشار رقابتی بیشتر یا دسترسی بیشتر به تکنولوژی، انتشار گازهای آلاینده را کاهش دهد، اما سطوح بالاتر تجارت به معنای نیاز هر چه بیشتر به نهاده ها و در نتیجه منابع طبیعی برای افزایش تولید است، افزایش مقیاس تولید اثری منفی بر محیط زیست کشورها در حال توسعه دارد. IGI همچنین تأثیر مثبت و معناداری بر محیط زیست دارد، در حالی که اقتصاد سایه و اندازه بازار تأثیر منفی بر محیط زیست دارند. در مدل سوم، اندازه بازار متغیر آستانه است، متوجه شدیم افزایش اندازه بازار تا قبل از حد آستانه ۱۱۸۶۱ منجر به بهبود کیفیت محیط زیست می شود اما با افزایش اندازه بازار و عبور از حد آستانه ۱۱۸۶۱ ، افزایش اندازه بازار اثری منفی بر کیفیت محیط زیست خواهد داشت. شاخص جهانی سازی اطلاعات و تجارت تاثیر مثبت و اقتصاد سایه تاثیر منفی بر محیط زیست دارند. در مدل چهارم، اقتصاد سایه متغیر آستانه است. تاثیر حد پایین و بالای آستانه اثر SE بر کیفیت محیط زیست منفی و معنادار است، می توان پی برد که فعالیت های مرتبط با اقتصاد سایه در کشورهای در حال توسعه زیاد است، اما آنها فعالیت هایی با مهارت پایین هستند. واضح است که اگر فعالیت‌های غیررسمی و مخفیانه کم مهارت باشد، تأثیر آن بر انتشار آلاینده‌ها نیز باید اندک باشد. در کشورهای در حال توسعه، فعالیت های اقتصاد سایه باید در ردپای اکولوژیکی بیشتر از انتشار آلاینده ها قابل مشاهده باشد. در این مدل، جهانی سازی اطلاعات و تجارت باعث کاهش انتشار گازهای آلاینده شده اند تأثیر این متغیرها از نظر آماری مثبت و معنادار است. مقدار ضریب اندازه بازار ۰/۰۰۹، منفی و معنی دار می باشد.

جدول (۵). برآورد ضرایب رگرسیون آستانه

مدل ۱: آستانه = IGI		مدل ۲: آستانه = Trade		مدل ۳ : آستانه = MS		مدل ۴ : آستانه = SE	
متغیر	ضرایب	متغیر	ضرایب	متغیر	ضرایب	متغیر	ضرایب
IGI_{it}<۷۰	۰/۰۱۹ (۰/۰۰۱)	TR_{it}<۸۵/۶۷	۰/۰۳۴ (۰/۰۰۰)	MS_{it}<۱۱۸۶۱	۰/۰۰۰۳ (۰/۰۰۰)	SE<۳۶	−۰/۱۷۰ (۰/۰۰۰)
IGI_{it}≥۷۰	۰/۰۳۳ (۰/۰۰۰)	TR_{it}≥ ۸۵/۶۷	−۰/۰۰۷ (۰/۰۴۰)	MS_{it}≥۱۱۸۶۱	−۰/۰۰۰۴ (۰/۰۰۰)	SE≥۳۶	−۰/۰۷۸ (۰/۰۰۰)
SE	−۰/۰۵۶ (۰/۰۰۰)	SE	−۰/۱۰۹ (۰/۰۰۰)	SE	−۰/۰۴۶ (۰/۰۰۰)	SE	–
IGI	–	IGI	۰/۰۲۲ (۰/۰۰۰)	IGI	۰/۰۶۵ (۰/۰۰۰)	IGI	۰/۰۴۹ (۰/۰۰۰)
Trade	۰/۰۰۷ (۰/۰۰۲)	Trade	–	Trade	۰/۰۱۳ (۰/۰۰۰)	Trade	۰/۰۰۳ (۰/۰۰۰)
MS	−۰/۰۰۰۳ (۰/۰۰۰)	MS	-۰/۰۰۰۴ (۰/۰۰۰)	MS	–	MS	−۰/۰۰۹ (۰/۰۰۰)
C	۳/۴۴ (۰/۰۰۰)	C	۳/۶۷ (۰/۰۰۰)	C	۲/۲۲ (۰/۰۰۰)	C	۵/۴۰۸ (۰/۰۰۰)
R^2 تعدیل شده	۰/۱۷۳	R^2 تعدیل شده	۰/۲۰۱	R^2 تعدیل شده	۰/۲۹۶	R^2 تعدیل شده	۰/۲۱۲
نعداد مشاهدات	۱۴۴۳	نعداد مشاهدات	۱۴۴۳	نعداد مشاهدات	۱۴۴۳	نعداد مشاهدات	۱۴۴۳

منبع : یافته های تحقیق

به طور کلی، نتایج حاصل از برآورد نشان داد که اقتصاد سایه (SE) وزن بیشتری در خروجی دارد و انتشار گازهای آلاینده افزایش می یابد. تولید در اقتصاد سایه کشورها منجر به عدم رعایت قوانین زیست محیطی توسط بنگاه ها و در نتیجه افزایش فشارهای زیست محیطی می شود. مزیت اصلی استفاده از روش آستانه این است که به شما این امکان را می دهد که غیرخطی بودن رابطه بین انتشار گازهای آلاینده، جهانی شدن، تجارت و اندازه بازار را بررسی نمایید و علاوه بر این، شناخت دقیق، نقطه عطف متغیرهای آستانه را امکان پذیر می سازد.

۵- نتیجه گیری و پیشنهادات

در اقتصاد محیط زیست، انتشار گازهای آلاینده جهانی همچنان مهم و مورد تحلیل قرار دارد. مطالعه حاضر بدلیل گنجاندن اقتصاد سایه به عنوان یک عامل تعیین کننده آلودگی زیست محیطی، کمک قابل توجهی به ادبیات، تحلیل های تجربی و سیاست گذاران ارائه می دهد. اقتصاد سایه، فعالیت‌هایی را که از اقتصاد رسمی به اقتصاد غیررسمی برای فرار از مقررات زیست‌محیطی یا پرداخت مالیات‌های زیست‌محیطی منتقل شده‌اند را شامل می‌شود که به طور مخفیانه به محیط زیست آسیب می‌رسانند. اگرچه این به زمان و اقتصاد هر کشور بستگی دارد اما هرچه اقتصاد سایه کشوری بزرگ‌تر باشد، افزایش کل انتشار گازهای گلخانه‌ای نیز بیشتر می باشد، چنین مشاهداتی ناشی از این واقعیت است که اقتصاد سایه توسط مقررات زیست محیطی محدود نمی شود، همچنین کنترل ها را تقریباً غیرممکن می کند و بنابراین تا حد زیادی بر محیط زیست تأثیر می گذارد. منحنی زیست محیطی کوزنتس یک چارچوب نظری قوی برای تجزیه و تحلیل ارائه می دهد که امکان بررسی و تحلیل برای منابع جدید آلودگی

محیطی را فراهم می کند. لذا در این تحقیق، اثر ترکیبی اقتصاد سایه، جهانی شدن اطلاعات، تجارت و اندازه بازار بر کیفیت محیط زیست با استفاده از روش غیرخطی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که وقتی متغیرآستانه، شاخص جهانی سازی اطلاعات باشد، اثر IGI بر کیفیت محیط زیست مثبت و معنادار است. اقتصاد سایه و اندازه بازار باعث افزایش انتشار گازهای آلاینده می شوند و تجارت آنها را کاهش می دهد. به همین ترتیب، متوجه شدیم که وقتی متغیر آستانه تجارت باشد، اثر حد پایین آستانه مثبت و حد بالا نیز منفی و معنادار است. IGI همچنین تأثیر مثبت و قابل توجهی بر انتشار آلودگی دارد. نتایج مشابهی با مدل قبلی در مورد اقتصاد سایه و اندازه بازار به دست آمده است. زمانی که اندازه بازار متغیر آستانه باشد، تاثیرات منفی فقط در حد پایین آستانه به دست می آید. نتایج نشان داد شاخص جهانی سازی اطلاعات و تجارت تاثیر مثبت و اقتصاد سایه تاثیر منفی بر محیط زیست دارند. در نهایت هنگامی که اقتصاد سایه متغیر آستانه است. تاثیر حد پایین و بالای آستانه، اثرSE بر کیفیت محیط زیست منفی و معنادار است، جهانی سازی اطلاعات و تجارت باعث کاهش انتشار گازهای آلاینده شده اند و اندازه بازار منفی و معنی دار می باشد. نتایج مدل غیر خطی با نتایج شهباز و همکاران[1](۲۰۱۶)، هوهانگ و دوان[2](۲۰۲۰)، جیانگ و همکاران[3](۲۰۲۱) و اولکاک و همکاران[4] (۲۰۲۰) مطابقت دارد، این نویسندگان از متغیر جهانی شدن سیاسی و اقتصادی به عنوان متغیر آستانه استفاده کردند. آنها به این نتیجه رسیدند که جهانی شدن ارتباط غیرخطی با انتشار گازهای آلاینده دارد، اگرچه به سطح درآمد کشورها بستگی دارد. با این حال، معیارهای جهانی شدن متفاوت است. با توجه به تاثیر منفی اندازه بازار به عنوان یک متغیر آستانه در مدل ۳، نتایج با اولکاک و همکاران مطابقت ندارد. نتایج به نتایج هائو و همکاران[5] (۲۰۲۱) نزدیکتر است. از آنجایی که تأثیر منفی شهرنشینی بر انتشار آلودگی ممکن است ناشی از سیاست‌های اتخاذ شده در سال‌های اخیر با افزایش صنعت ثالث به دلیل بهبود فناوری و تعدیل سیاست‌های صنعتی باشد. دو و شیا[6] (۲۰۱۸) دریافتند که میزان تاثیر شاخص شهرنشینی در انتشار گازهای گلخانه ای مثبت است. تجارت همچنین در تعیین انتشار آلودگی مهم است، اگرچه این مطالعه نشان داد که اثر تجارت بر انتشار گازهای گلخانه ای کوچک و منفی است. یوان و همکاران[7] (۲۰۱۵) نتایج مشابهی به دست آوردند. مزیت اصلی استفاده از روش آستانه این است که به شما امکان می دهد که به غیرخطی بودن رابطه بین انتشار گازهای آلاینده، جهانی شدن، تجارت و اندازه بازار پی ببرید. علاوه بر این، شناخت دقیق نقطه عطف متغیرهای آستانه را ممکن می سازد. بنابراین برای سیاست گذاران، این اطلاعات برای طراحی سیاست هایی برای کاهش آلودگی محیط زیست بر اساس ناهمگونی کشورها مهم می باشد. لذا با توجه به نتایج حاصل شده، پیشنهاداتی به شرح ذیل ارائه شده است:

الف- پیشنهاد می شود تعداد ممیزی‌های حسابداری ملی را افزایش داد تا از جابجایی فعالیت های تولیدی از بخش رسمی به غیررسمی جلوگیری شود و همچنین بمنظور تشویق و کاهش هزینه‌های تولید، کاهش مالیات بر شرکت‌هایی که فناوری‌های پاک را به کار می‌گیرند، انجام پذیرد.

ب- تجارت عادلانه، ایجاد قوانین و مقررات مربوط به فعالیت های اقتصاد سایه و توسعه طرح های همکاری بین المللی برای کاهش نابرابری های منطقه ای در سطوح تخریب محیط زیست ضروری است. جهانی شدن میزان انتشار گازهای آلاینده را تعیین می کند. واضح است که تأثیر آن در هر کشور متفاوت است، و کسانی که همچنان عقب هستند، نمی توانند امیدی به کاهش آلودگی داشته باشند.

ج- یکی از چالش‌های مسئولان سازمان‌های توسعه بین‌المللی و مؤسسات آماری ملی، بهبود کیفیت داده‌ها و گسترش پوشش زمانی است. بدون دسترسی به داده های باز و قابل اعتماد، جستجو برای منابع تخریب محیط زیست به تجزیه و تحلیل های قدیمی و با کاربرد کمی در زمینه واقعی محدود می شود.

[1] - Shahbaz et al (2016)
[2] - Huang & Duan (2020)
[3] - Jiang et al (2021)
[4] - Ulucak et al (202)
[5] - Hao et al (2021)
[6] - Du & Xia (2018)
[7] - Yuan (2015)

منابع

- شاه حسینی, سمیه, فریدزاد, علی, مروت, حبیب. (۱۳۹۶). بررسی اثرات مقیاس، ترکیبی و فنی الگوی تجارت بین‌الملل بر انتشار کربن؛ مطالعه موردی منتخب کشورهای در حال توسعه صادرکننده نفت .پژوهشنامه اقتصادی، (۶۵)۱۷، ۱۷۶-۱۴۳.
- فطرس محمدحسن، کریمی رویا (۱۳۹۶) اثر اقتصاد زیرزمینی بر روی انتشار دی‌اکسیدکربن در ایران (۱۳۹۱-۱۳۵۷). فصلنامه سیاست های مالی واقتصادی. ۵ (۱۸) :۷۶-۴۵
- عباسیان, مجتبی, ابراهیم زاده آسمین, حسین, علیرضایی شهرکی, مهرداد, براهویی, آرزو. (۱۴۰۰). آلودگی محیط‌زیست، رشد اقتصادی و هزینه‌های بهداشتی در کشورهای جنوب شرق آسیا: رویکرد پانل .ARDL محیط زیست و مهندسی آب،(۴)۷، ۶۰۰-۵۹۰.
- Abdollahzadeh, S.; Sepehr, A.; Rashki, A. (2021) Detecting degraded, prone and transition ecosystems by environmental thresholds and spectral functions. Remote Sens. Appl. Soc. Environ., 22, 100503.
- Ahmad, M.; Jabeen, G.; Irfan, M.; I¸sık, C.; Rehman, A. (2021) Do inward foreign direct investment and economic development improve local environmental quality: Aggregation bias puzzle. Environ. Sci. Pollut. Res. 1–21.
- Andreoni, J.; Levinson, A. (2001) The simple analytics of the environmental Kuznets curve. J. Public Econ, 80, 269–286.
- Bailey, N.; Kapetanios, G.; Pesaran, M.H. (2016) Exponent of cross-sectional dependence: Estimation and inference: Exponent of cross-sectional dependence. J. Appl. Econ., 31, 929–960.
- Biswas, A.K.; Farzanegan, M.R.; Thum, M. (2012) Pollution, shadow economy and corruption: Theory and evidence. Ecol. Econ., 75, 114–125.
- Canh, N.P.; Schinckus, C.; Thanh, S.D.; Chong, F.H.L. (2021) The determinants of the energy consumption: A shadow economy-based perspective. Energy, 225, 120210.
- Du, W.; Xia, X. (2018) How does urbanization affect GHG emissions? A cross-country panel threshold data analysis. Appl. Energy, 229, 872–883.
- Elgin, C.; Oztunali, O. (2014) Pollution and informal economy. Econ. Syst., 38, 333–349.
- Hansen, B.E. (1999) Threshold effects in non-dynamic panels: Estimation, testing, and inference. J. Econ., 93, 345–368.
- Hao, Y.; Zheng, S.; Zhao, M.; Wu, H.; Guo, Y.; Li, Y. (2020) Reexamining the relationships among urbanization, industrial structure, and environmental pollution in China—New evidence using the dynamic threshold panel model. Energy Rep., 6, 28–39.
- Huang, Z.; Duan, H. (2020) Estimating the threshold interactions between income inequality and carbon emissions. J. Environ. Manage., 263, 110393.
- Huynh, C.M. (2020) Shadow economy and air pollution in developing Asia: What is the role of fiscal policy? Environ. Econ. Policy. Stud., 22, 357–381.
- Jiang, Y.; Khaskheli, A.; Raza, S.A.; Qureshi, M.A.; Ahmed, M. (2021) Threshold non-linear relationship between globalization, renewable energy consumption, and environmental degradation: Evidence from smooth transition models. Environ Sci. Pollut. Res., 28, 13323–13339.
- Köksal, C.; I¸sik, M.; Katircio ˘glu, S.(2020) The role of shadow economies in ecological footprint quality: Empirical evidence from Turkey. Environ. Sci. Pollut. Res., 27, 13457–13466.
- Lee, C., & Wong, S.-Y. (2005). Inflationary Threshold Effects in the Relationship between Financial Development and Economic Growth: Evidence from Taiwan and Japan. Journal of Economic Development, 30(1), 49-69.
- Muhammad, S.; Long, X.; Salman, M.; Dauda, L. Effect of urbanization and international trade on CO2 emissions across 65 belt and road initiative countries. Energy 2020, 196, 117102.
- Müller-Fürstenberger, G.; Wagner, M. (2007) Exploring the environmental Kuznets hypothesis: Theoretical and econometric problems. Ecol. Econ., 62, 648–660.
- Nasir, M.A.; Canh, N.P.; Le, T.N.L. (2021) Environmental degradation & role of financialisation, economic development, industrialisation and trade liberalisation. J. Environ. Manag., 277, 111471.
- Pedroni, P. (1999) Critical values for cointegration tests in heterogeneous panels with multiple regressors. Oxf. Bull. Econ. Stat., 61, 653–670.
- Pesaran, M.H. (2014) Testing Weak Cross-Sectional Dependence in Large Panels. Econ. Rev., 34, 1089–1117.
- Plank, B.; Eisenmenger, N.; Schaffartzik, A.; Wiedenhofer, D. (2018) International trade drives global resource use: A structural decomposition analysis of raw material consumption from 1990–2010. Environ. Sci. Technol., 52, 4190–4198.
- Ponce, P.; Alvarado, R. (2019) Air pollution, output, FDI, trade openness, and urbanization: Evidence using DOLS and PDOLS cointegration techniques and causality. Environ. Sci. Pollut. Res., 26, 19843–19858.

- Schneider, F.; Enste, D.H. (2013) The Shadow Economy; Cambridge University Press (CUP): Cambridge, UK; Volume 2, pp. 6–15.
- Shahbaz, M.; Khraief, N.; Rehman, I.U.; Zaman, K.U. (2016) Does globalization affect economic growth? The role of financial development and capital use in Pakistan. Int. J. Econ. Emp. Res. 4, 430–4
- Ulucak, R.; Koçak, E.; Erdo ˘gan, S.; Kassouri, Y. (2020) Investigating the non-linear effects of globalization on material consumption in the EU countries: Evidence from PSTR estimation. Resour. Policy. 67, 101667.
- Wang, Q.; Wang, L. (2021) The nonlinear effects of population aging, industrial structure, and urbanization on carbon emissions: A panel threshold regression analysis of 137 countries. J. Clean. Prod. 287, 125381.
- Wang, S.; Yuan, Y.; Wang, H. (2019) Corruption, hidden economy and environmental pollution: A spatial econometric analysis based on China's provincial panel data. Int. J. Environ. Res. Public Health, 16, 2871.
- Yao, X.; Kou, D.; Shao, S.; Li, X.; Wang, W.; Zhang, C. (2018) Can urbanization process and carbon emission abatement be harmonious? New evidence from China. Environ. Impact Assess. Rev. 71, 70–83.
- Yuan, R.; Zhao, T.; Xu, X.; Kang, J. (2015) Regional characteristics of impact factors for energy-related CO2 emissions in China, 1997–2010: Evidence from tests for threshold effects based on the STIRPAT model. Environ. Model. Assess. 20, 129–144.
- Zhang, N.; Yu, K.; Chen, Z. (2017) How does urbanization affect carbon dioxide emissions? A cross-country panel data analysis. Energy Policy, 107, 678–687.
- Zhou, Z. (2019) The Underground Economy and Carbon Dioxide (CO2) Emissions in China. Sustainability, 11, 2802.

Determining the Threshold and Environmental Impact of the Shadow Economy, Information Globalization, Trade and Market Size in Developing Countries

Mojtaba Abbasian*[1] ; Mehdi Shahraki [2]

*1. Assistant Professor, Faculty of Management & Humanities, Chabahar Maritime University, Chabahar, Iran

2. Assistant Professor, Faculty of Management & Humanities, Chabahar Maritime University, Chabahar, Iran

*Email Addres: abbasian@cmu.ac.ir

Abstract

Achieving environmentally sustainable development goals requires identifying new sources of environmental degradation. Therefore, in this study, the impact of shadow economy, information globalization, trade and market size on emissions during the years 1990-2020 in developing countries has been investigated using the Threshold (TAR) model. The results showed that in the short and long term, the shadow economy has a negative impact on environmental pollution in developing countries. In the long run, the co-integration results showed a long-term relationship between the variables in the study. The existence of a long-term relationship between the variables showed that with the increase of the shadow economy, the emission of polluting gases also increased. In the long run, policymakers can use the shadow economy as a tool to influence environmental pollution. In addition, the effect of the threshold index of globalization, trade, market size and shadow economy were estimated in four models. In general, the results of the estimation showed that the shadow economy (SE) has more weight in the output and the emission of pollutant gases increases. Therefore, environmental policymakers and planners to reduce emissions should consider informal and covert activities to make regulations more effective for the environment, as well as the globalization of information and trade to improve the performance of companies and individuals.

Introduction

Globalization has substantially impacted economic, social, and political aspects in all countries of the world through trade, capital flows, and technology transfer. Since the industrial revolution, governments, to increase their income, have continuously increased the extraction and consumption of renewable and non-renewable resources. There is a close relationship between economic development, trade, urbanization, energy consumption, financial development, foreign direct investment and the use of natural resources. Therefore, there has been an escalation in consumption, and therefore in production to meet demand, which directly impacts the environment. However, several of these determinants are quantified in the legally established commercial and productive activities regulated and not regulated in terms of environmental impact, although they generate polluting gas emissions. This fact raises the need to investigate new determinants of pollution since the identification of new sources of environmental degradation can be used for the analysis of mitigation measures. In this sense, the shadow economy constitutes a source of contamination of the countries' environment regardless of the level of development. The shadow economy includes all unrecorded activities outside the framework of public and private sector establishments. Thus, the shadow economy can be a hidden determinant of polluting gas emissions due to its ability to avoid environmental regulation policies. In this sense, the shadow economy as a source of pollution persists despite the internationalization of production that has fostered globalization and the growth of the market's size. Therefore, the governments of various countries, especially those of developing countries, are looking for effective ways to deal with the large shadow economy, understanding its drivers and also trying to reduce high levels of pollution derived from this activity. In this context, this research aims to examine the environmental impact of the shadow economy, globalization, trade, and the market size using a sample of 51 developing countries during 1990–2020.

Methodology

Our interest is to study the environmental impact of the shadow economy, globalization, trade, and market size in 51 developing countries. The period analyzed in this research is between 1990–2020. The environmental impact is measured through polluting gases in metric tons per person (PEG). The independent variables are the black economy as a percentage of real product per capita (SE), the KOF globalization index, trade as a percentage of real product per capita (T), and the size of the market measured by the population between 15 and 64 years. Following Hansen, we employed a panel threshold regression approach to explore the non-linear effects between the threshold variables and the dependent variable. In this study, the panel threshold model was used to analyze the impact of three threshold variables, informational globalization index (IGI), trade (T), and market size (MS). The main argument supporting the use of threshold regressions is that, from a point, the impact of the regressors on the dependent is different. This hypothesis is based on the theory of the environmental Kuznets curve. In environmental economics, various investigations use threshold regressions to assess the nonlinear link between factors that influence pollution and emissions. The panel threshold regression model was constructed as follows:

$$PGE_{it} = \beta_0 + \beta_1 IGI_{it} I(q_{it} \leq \gamma) + \beta_2 T_{it} I(q_{it} \leq \gamma) + \beta_3 MS_{it}(q_{it} \leq \gamma) + \beta_4 SE_{it}(q_{it} \leq \gamma) + \varepsilon_{it}$$

where i and t represent the region and time respectively, q_{it} represents the threshold variable, and γ is the specific threshold value. I[0] is the exponential function when the condition is true, the value is 1, and 0 in another case, and, finally, ε_{it} is the random error term.

Conclusion

The present study provides a significant contribution to both the literature, empirical analyses, and policymakers, since the first contribution is the inclusion of the shadow economy as a determinant of environmental pollution. Activities that moved from the formal to the informal economy to evade environmental regulations or payment of environmental taxes were included and are clandestinely damaging the environment. In environmental economics, global polluting gas emissions continue to be under solid attention and analysis; the larger the shadow economy, the greater the increases in total emissions from emissions, although this will depend on time and each country's economies. Such observations result from the fact that the shadow economy is not constrained by environmental regulations, making controls almost impossible and therefore impacting the environment to a greater extent. The environmental Kuznets curve offers a robust theoretical framework for analysis that allows guiding the search for new sources of environmental pollution. The idea that environmental pollution is a problem that will be resolved with economic development does not necessarily have empirical support in all contexts and particularly in developing countries, which continue to pollute to maintain the economic growth necessary to achieve the social objects. The second contribution of this research is analyzing the combined effect of the shadow economy, globalization, trade, and market size using non-linear methods. Therefore, it extends the current literature to previous studies by further documenting the differences in the effects of globalization, trade, and market size on emissions. The results show that when the threshold variable is an indicator of information globalization, the effect of IGI on environmental quality is positive and significant. The shadow economy and market size increase emissions and reduce their trade. Similarly, we found that when the trade threshold variable is, the effect of the lower threshold is positive and the upper limit is negative and significant. IGI also has a significant positive effect on the spread of infection. Similar results are obtained with the previous model in terms of shadow economy and market size. When the market size is a threshold variable, the negative effects are only below the threshold. The results showed that the index of globalization of information and trade has a positive impact and the shadow economy has a negative impact on the environment. Finally, when the shadow economy is a threshold variable. The effect of the lower and upper thresholds, the effect of SE on the quality of the environment is negative and significant, the globalization of information and trade has reduced emissions and the size of the market is negative and significant.

Keywords

Shadow economy; globalization; market size; trade and threshold regression.