

اثر آزادی اقتصادی بر کیفیت محیط‌زیست کشورهای اوپک (با استفاده از رویکرد پانل-ARDL)

روح اله بابکی^۱

استادیار گروه اقتصاد دانشگاه بجنورد

بهنام الیاس‌پور^۲

استادیار گروه اقتصاد دانشگاه بجنورد

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۷/۰۶ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۱۱/۱۹

چکیده

افزایش غلظت دی‌اکسید کربن در جو به یکی از مهم‌ترین موضوعات در سراسر جهان تبدیل شده است. این افزایش بسیاری از محققان اقتصادی را برای بررسی تجربی در مورد عوامل مؤثر بر انتشار گاز دی‌اکسید کربن و کیفیت محیط‌زیست مجاب کرده است. یکی از متغیرهای اثرگذار بر انتشار دی‌اکسید کربن، آزادی اقتصادی است که در بسیاری از مطالعات نادیده گرفته شده است. از این رو این پژوهش به دنبال بررسی اثر آزادی اقتصادی بر انتشار دی‌اکسید کربن (به عنوان متغیر جایگزین برای کیفیت محیط‌زیست) در کشورهای اوپک (شامل ایران) طی دوره زمانی ۱۹۹۶-۲۰۱۴ با استفاده از الگوی اقتصادسنجی پانل-ARDL است. نتایج پژوهش حاضر نشان می‌دهد آزادی اقتصادی تأثیر منفی روی انتشار دی‌اکسید کربن (یا به عبارت دیگر، تأثیر مثبت روی کیفیت محیط‌زیست) در کشورهای عضو اوپک دارد و منحنی کوزنتس در این کشورها تأیید نشد.

کلیدواژه‌ها: آزادی اقتصادی، محیط‌زیست، دی‌اکسید کربن، پانل-ARDL.

طبقه‌بندی JEL: F41، Q51، C23.

* - مقاله پژوهشی

1 . babaki@ub.ac.ir

2 . elyaspour@ub.ac.ir

DOI: 10.22067/erd.2021.18828.0

۱- مقدمه

امروزه، گرم شدن کره زمین به‌عنوان یک مشکل مهم زیست‌محیطی مطرح است و اکثر دانشمندان، انتشار گاز دی‌اکسید کربن^۱ (CO_2) توسط انسان را عامل اصلی مشکل گرم شدن کره زمین می‌دانند. در بین شش گاز گلخانه‌ای، دی‌اکسید کربن بیشترین تأثیر را در اثر گلخانه‌ای دارد؛ چراکه تقریباً ۷۸٪ از کل انتشار گازهای گلخانه‌ای ناشی از احتراق و صنعتی شدن سوخت-های فسیلی از ۱۹۷۰ تا ۲۰۱۰ را تشکیل داده است. لذا این یکی از آرزوهای مشترک همه کشورهای برای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای به‌ویژه دی‌اکسید کربن و تحقق چرخه اقتصادی کم کربن شده است (Liu et al., 2019).

به طور کلی، اکثر سیاستمداران و سازمان‌های بین‌المللی از افزایش مقررات و کنترل دولت بر صنعت به منظور مقابله با تغییرات آب و هوایی و کاهش انتشار دی‌اکسید کربن و انتشار گازهای گلخانه‌ای حمایت می‌کنند. با این حال، این سؤالات بدون پاسخ باقی مانده‌اند که چگونه آزادی اقتصادی با آسیب‌های زیست‌محیطی همراه است و آیا مقررات زدایی برای محیط‌زیست مضر است یا به استفاده از فناوری سبز دامن می‌زند. از یک سو، کنترل و مقررات بیش‌تر دولت ممکن است بنگاه‌ها و افراد را مجبور کند که میزان انتشار خود را کاهش دهند. از سوی دیگر، آزادی اقتصادی بیش‌تر احتمالاً نوآوری و اتخاذ توسعه فناوری سبز را ممکن می‌کند (Bjørnskov, 2020).

در واقع، افزایش غلظت دی‌اکسید کربن (CO_2) در جو به یکی از مهم‌ترین موضوعات در سراسر جهان تبدیل شده است. این افزایش، توجه بسیاری از محققان مالی و اقتصادی را نیز به بررسی تجربی در مورد عوامل مؤثر بر انتشار گازهای CO_2 و کیفیت محیط‌زیست جلب کرده است. با این حال، بسیاری از مطالعات تأثیر آزادی اقتصادی را هنگام بررسی عوامل تعیین‌کننده انتشار در اکسی کربن نادیده می‌گیرند (Adesina & Mwamba, 2019). این شکاف در ادبیات سبب شده است تا این پژوهش به دنبال بررسی اثرات زیست‌محیطی آزادی اقتصادی باشد؛ بنابراین به‌منظور درک درستی از اثرات آزادی اقتصادی بر انتشار گازهای CO_2 ، استفاده از پانل اقتصادهای همگن‌تر مهم است. از این رو در این پژوهش، مجموعه کشورهای عضو اوپک - که به

1- carbon dioxide (CO2)

لحاظ نفتی بودن و در حال توسعه بودن از همگنی خاصی برخوردار هستند- مورد مطالعه قرار خواهند گرفت.

در واقع، این پژوهش به دنبال بررسی این سؤال است که آیا در کشورهای عضو اوپک شامل ایران، آزادی اقتصادی اثر مثبت و معناداری بر کاهش انتشار دی‌اکسید کربن (بهبود کیفیت محیط‌زیست) دارد. از این رو، هدف اصلی این پژوهش، بررسی اثر آزادی اقتصادی بر کیفیت محیط‌زیست در کشورهای عضو اوپک طی دوره زمانی ۱۹۹۶-۲۰۱۴ با استفاده از الگوی پانل-ARDL^۱ است. این پژوهش در ۵ بخش ارائه خواهد شد. بعد از مقدمه که در بخش نخست به آن پرداخته شده است، در بخش دوم، مبانی نظری و پیشینه تحقیق در قالب ادبیات موضوع ارائه خواهد شد. بخش سوم به روش تحقیق و تصریح مدل اختصاص خواهد داشت و بخش چهارم آزمون‌ها و برآوردهای مدل تجربی پژوهش را ارائه خواهد کرد. در نهایت در بخش پنجم، نتایج و پیشنهادهای تحقیق بیان خواهند شد.

۲- ادبیات موضوع

۲-۱- مبانی نظری

اخیراً اقتصاددانان محیط‌زیست تلاش کرده‌اند با استفاده از شاخص‌های اقتصادی به تشریح رابطه متقابل بین بهبود کیفیت یا تخریب محیط‌زیست و رشد اقتصادی بر پایه نظریه کوزنتس پردازند. نتیجه تلاش آن‌ها به کشف رابطه‌ای به شکل U معکوس بین کیفیت محیط‌زیست و رشد اقتصادی منجر شده است. اقتصاددانان این فرضیه را مطرح کرده‌اند که در صورت ترسیم نمودار درآمد ملی یا درآمد سرانه، در مقابل غلظت یک آلاینده خاص، منحنی‌ای به شکل U معکوس را به نمایش می‌گذارد. به این صورت که در مراحل اولیه رشد اقتصادی، آگاهی و اطلاع از مشکلات زیست‌محیطی، پایین بوده و این مسائل برای مردم بی‌اهمیت است. در این مراحل، تکنولوژی‌های سازگار با محیط‌زیست و اصطلاحاً دوستدار محیط‌زیست در دسترس نیست؛ بنابراین، در مراحل نخستین رشد اقتصادی، خسارت‌های زیست‌محیطی همراه با رشد درآمد، افزایش می‌یابد و این افزایش تا یک سطح درآمد حدی (نقطه اوج) ادامه می‌یابد. پس از عبور از

1- Panel-Auto Regressive Distributed Lag Model

این سطح، کیفیت محیط‌زیست با افزایش درآمد سرانه افزایش می‌یابد (Dinda, 2004) به نقل از Hosseini Nasab & Paykari, 2012). این رابطه پس از Simon Kuznets، منحنی زیست محیطی کوزنتس^۱ (EKC) نامیده شده است که رابطه مشابهی بین رشد اقتصادی و نابرابری درآمد را مورد مطالعه قرار داده است (Kuznets, 1955). این منحنی به نقطه عطفی در تحقیقات در زمینه علل اقتصادی آلودگی تبدیل شده است (Wood & Herzog, 2014).

پیوند بین درآمد و کیفیت محیط‌زیست توسط کسانی که در درجه اول به منحنی زیست محیطی کوزنتس (EKC) علاقه‌مند بودند، مورد مطالعه قرار گرفته است. کیفیت نهادی اغلب به‌عنوان یک تأثیر ثانویه بر سطح آلودگی بررسی می‌شود. از این رو، این اعتقاد وجود دارد که آزادی اقتصادی (که معیاری از کیفیت نهادهای اقتصادی است) نقش ویژه‌ای در رابطه علی بین توسعه اقتصادی و کیفیت محیط‌زیست دارد؛ بنابراین لحاظ نکردن آن در مدل‌های اقتصادی آلودگی، می‌تواند منجر به نتایج متفاوتی شود.

امروزه اهمیت بازارها برای رونق و رشد اقتصادی در حال گسترش است، این در حالی است که اغلب از نقش بازارها در محیط‌زیست غفلت می‌شود. متون اقتصادی اغلب مشکلات محیط‌زیستی را به‌عنوان "شکست بازار" مورد بحث و بررسی قرار می‌دهند. البته مسئله این است که بازارها عملکرد درست خود را تنها هنگامی بروز می‌دهند که حقوق مالکیت به‌خوبی تعریف و اجرا شود. وقتی حقوق مالکیت اشخاص - حقوق آن‌ها در برابر سرقت، کلاهبرداری، خشونت یا آلودگی - به‌درستی تعریف و از آن دفاع نشود و یا کسی حقوق آن‌ها را نقض کند، نقص و اشکالی در بازار وجود ندارد. در عوض، ممکن است دولتی بر سرکار باشد که نتوانسته از شهروندان در برابر نقض حقوق توسط دیگران در جامعه محافظت کند. آسیب‌های محیط‌زیستی هنگامی رخ می‌دهد که هیچ‌گونه محافظت از افراد و اموال آن‌ها در برابر آسیب، از جمله آسیب‌های محیط‌زیستی وجود نداشته باشد. امروزه بحث اصلی بر سر این سؤال است که آیا افزایش کنترل دولتی به کیفیت محیط‌زیستی که افراد در آن زندگی می‌کنند، کمک می‌کند یا آسیب می‌رساند (Stroup, 2003). خوشبختانه، امروزه ابزارها و تجربیات بیش‌تری برای کمک به حل

1- Environmental Kuznets Curve (EKC)

مسئله وجود دارد، چون چندین دهه تجربه سوسیالیسم در زمینه کنترل دولتی در قرن گذشته کاملاً شفاف و گویا است. یکی از گزینه‌های پژوهش برای پاسخ به این سؤال، بررسی تأثیر کاهش آزادی اقتصادی (یعنی کنترل بیشتر دولت) بر کیفیت محیط‌زیست است.

آزادی اقتصادی اغلب به عنوان یک مؤلفه مهم برای بهبود مشوق‌ها، بهره‌وری بیش تر فعالیت‌ها و استفاده مؤثرتر از منابع ذکر می‌شود. اینکه آزادی اقتصادی برای محیط‌زیست، خوب است یا بد، تا حد زیادی بستگی به این دارد که شاخص‌های مختلف آزادی اقتصادی به نوبه خود بر محیط‌زیست چه تأثیری دارند. در واقع، سؤال مهم این است که متغیرهای مختلف آزادی اقتصادی، که به نظر می‌رسد برای رشد اقتصادی مهم هستند، چگونه بر محیط‌زیست تأثیر می‌گذارند (Carlsson & Lundström, 2000). در شکل (۱) به کانال‌های اثرگذاری آزادی اقتصادی بر کیفیت محیط‌زیست اشاره است که در ادامه تشریح می‌شوند.



شکل ۱- کانال‌های تأثیرگذاری آزادی اقتصادی بر کیفیت محیط‌زیست

منبع: طبقه‌بندی پژوهش

الف) اثر اندازه دولت^۱ پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
تأثیر مخارج دولت به روشنی بستگی به ترکیب مخارج دارد، که به نوبه خود تا حدودی به

اهداف دولت بستگی دارد. فرض بر این است که رابطه بین اندازه دولت و تولید گازهای گلخانه‌ای، تپه‌ای شکل (به صورت U معکوس) است. در سطوح پایین اندازه دولت، احتمالاً افزایش در هزینه‌ها تا حد زیادی شامل انجام هزینه‌ها و تخصیص یارانه‌ها برای تولید کالاهای اساسی و زیرساخت‌هایی مانند جاده‌ها می‌شود. در سطوح بالاتر اندازه دولت، افزایش هزینه‌های دولت به احتمال زیاد به توزیع مجدد درآمد تخصیص می‌یابد، که منجر به افزایش برابری درآمد می‌شود. این امر به نوبه خود تأثیر مثبتی بر تقاضا برای کیفیت بالاتر محیط‌زیست دارد (Magnani, 2000). علاوه بر این، اگر محیط‌زیست یک کالای عمومی لوکس باشد، احتمالاً در صورت برآورده شدن تقاضا برای کالاهای عمومی دیگر، یعنی در سطوح بالای اندازه دولت، این نوع کالاها مورد تقاضا خواهند بود (Carlsson & Lundström, 2000).

هم‌چنین باید توجه داشت که یک دولت بیش از حد بزرگ ممکن است با ناکارآمدی بوروکراتیک، سبب نفوذ گروه‌های دارای منافع ویژه و شیوع شرکت‌های دولتی شود. Bernaur & Koubi (2013) داده‌های ملی از ۴۲ کشور را برای دوره ۱۹۷۱ تا ۱۹۹۶ تجزیه و تحلیل کرده‌اند تا تأثیر اندازه دولت بر غلظت دی‌اکسید گوگرد را بررسی کنند و در عین حال کیفیت دولت و عوامل دیگر را نیز کنترل نموده‌اند. نتایج آن‌ها حاکی از آن است که دولت بزرگ با غلظت بالاتر دی‌اکسید گوگرد در ارتباط است. بنابراین از لحاظ تئوری، هرچه اندازه دولت بزرگ‌تر باشد، آزادی اقتصادی کمتر، غلظت آلودگی بیش‌تر و در نتیجه کیفیت محیط‌زیست کمتر خواهد بود.

ب) اثر کارایی^۱

با این فرض که آزادی اقتصادی منجر به بازارهای کارآمد و رقابتی می‌شود، انتظار می‌رود بین آزادی اقتصادی و کیفیت محیط‌زیست همبستگی مثبت وجود داشته شود. نخست اینکه، آزادی اقتصادی منجر به استفاده کارآمد از منابعی خواهد شد که دارای قیمت هستند. این قیمت مطمئناً می‌تواند تحت تأثیر اصلاح مالیات برای یک آثار خارجی^۲ باشد. به عنوان مثال برای منابع انرژی، این به معنای انتشار کمتر آلودگی در واحد تولیدی است. دوم اینکه، یک بازار کارآمد و رقابتی

1- The Efficiency Effect

2- an externality

می‌تواند کارا تر از قوانین سیاسی عمل کند. سوم اینکه، یک بازار کارآمد می‌تواند خواسته‌های مصرف‌کنندگان را بهتر برآورده سازد. دلیل دوم و سوم به دلایل رقابتی اشاره می‌کند. شرکت‌ها به منظور ادامه فعالیت‌های تولیدی خود، باید نسبت به تغییرات در محیط بازار واکنش نشان دهند. واضح است که این دو اثر تنها در صورتی مشاهده خواهند شد که مقررات زیست محیطی و یا تقاضای محصولات (کالاها) تمیزتر از سوی مصرف‌کنندگان وجود داشته باشد (Carlsson & Lundström, 2000).

ج) اثر مقررات تجاری^۱

مقررات تجاری نوعی محدودیت در آزادی اقتصادی از طریق اعمال محدودیت و مالیات بر تجارت ایجاد می‌کند. آزادسازی تجاری ممکن است منجر به تخصیص منابع مؤثرتر از جمله منابع محیطی شود. این نتیجه فشار رقابتی در بازارهای بین‌المللی است (Carlsson & Lundström, 2000). افزایش آزادی اقتصادی در حال از بین بردن موانع غیر طبیعی برای همکاری و تجارت بین‌المللی است. یکی از بحث برانگیزترین ایده‌های مرتبط با رابطه بین آلودگی و باز بودن تجارت معمولاً به عنوان "فرضیه پناهگاه آلودگی"^۲ (PHH) شناخته می‌شود. این فرضیه به زبان ساده بیان می‌کند که وقتی تعرفه‌های بین‌المللی برداشته شوند، شرکت‌های آلاینده به کشورهایی منتقل می‌شوند که استانداردهای آلودگی پایین‌تری دارند (Wood & Herzog, 2014). (Wheeler (2001). نقدی عمیق از نظریه حمایت‌کننده فرضیه پناهگاه آلاینده‌گی ارائه می‌دهد، با ارائه برخی از شواهد مانند: الف) کاهش آلودگی و انطباق با مقررات، هزینه کم‌تری برای اکثر شرکت‌های آلاینده در مقایسه با یک جا به جایی بین‌المللی دارد؛ ب) مقررات غیررسمی به کنترل آلاینده‌های بین‌المللی کمک می‌کنند؛ ج) به‌طور کلی، بنگاه‌های بزرگ چندملیتی در بسیاری از صنایع، بدون در نظر گرفتن محل کار خود، استانداردهای مشابهی را در همه نقاط جهان رعایت می‌کنند. (Frankel & Rose (2002) از یک رویکرد متغیرهای ابزاری استفاده می‌کنند و رابطه بین آلودگی و باز بودن تجارت را تخمین می‌زنند. نتایج آن‌ها فرضیه پناهده‌گی آلودگی را تأیید نمی‌کند.

1- The Trade Regulation Effect

2- Pollution Haven Hypothesis (PHH)

کند، حتی نشان می‌دهد که ممکن است این گونه باشد که مشارکت در تجارت تأثیر مفیدی بر محیط‌زیست داشته باشد. این فرضیه با تجزیه و تحلیل سطح خرد در مطالعه Dasgupta et al. (2000) تأیید می‌شود. طبق نتایج آن‌ها انتظار می‌رود سازمان‌هایی که به صورت عمومی تجارت می‌کنند یا به روش‌های مدیریت تولید ISO 14000 که بخشی از آن برای کمک به شرکت‌ها در رعایت استانداردهای محیط‌زیستی طراحی شده‌اند، پایبند هستند، آلودگی کمتری داشته باشند. Dasgupta et al. (2002) شواهدی مبنی بر وجود قیمت سهام در بازار ارائه می‌دهند. قیمت سهام شرکت‌های تجارت‌کننده عمومی با انتشار اخبار منعکس‌کننده فعالیت‌های آلاینده آن‌ها، پاسخ منفی می‌دهند. این مسئله نشان می‌دهد که شرکت‌های بین‌المللی با فشار قابل توجهی روبرو هستند که آلودگی‌های خود را بدون در نظر گرفتن محل کار خود، در همه نقاط جهان کنترل کنند. Antweiler et al. (2001) نشان می‌دهند که باز بودن تجارت می‌تواند از سه طریق محیط‌زیست را تحت تأثیر قرار دهد: اثر مقیاس، اثر تکنیکی و اثر ترکیب. اثر مقیاس نشان می‌دهد که چگونه تجارت آزاد منجر به افزایش تولید می‌شود، که به نوبه خود منجر به آلودگی بیش‌تر می‌گردد. به‌طور هم‌زمان، تجارت آزاد منجر به گسترش فناوری‌های جدیدتر و تمیزتر در کشورها و در نتیجه کاهش آلودگی می‌شود. آزادی تجاری بیش‌تر نیز منجر به تغییر در ترکیب صنعت می‌شود که بسته به ترکیب عوامل تولید می‌تواند اثر مثبت یا منفی بر آلودگی داشته باشد. Antweiler et al. (2001) به این نتیجه رسیدند که اثر خالص تجارت آزاد بر غلظت دی‌اکسید گوگرد^۱ منفی بوده است.

تجارت آزاد برای برخی از آلاینده‌ها می‌تواند به محیط‌زیستی تمیزتر منجر شود؛ اما مکان‌هایی وجود دارد که فعالیت‌های آلاینده را افزایش می‌دهد، این امر از طریق گسترش فناوری در کشورها و از طریق تغییر در ترکیب صنعتی فقط در بعضی از کشورها بسته به ترکیب عوامل تولید آن‌ها اتفاق می‌افتد (Wood & Herzog, 2014).

به‌طور خلاصه، برخی از پژوهشگران، کاهش آلودگی از طریق آزادسازی تجاری را عاملی برای افزایش کیفیت محیط‌زیست می‌دانند. با این وجود، گروهی دیگر از اقتصاددانان نیز ادعا

می‌کنند که آزادسازی تجاری با تخصیصی شدن برخی کشورها در تولید کالاهای آلوده، انرژی‌بر و یا سرمایه‌بر، کیفیت محیط‌زیست را تنزل می‌دهد (Shahhosseini et al., 2017). بررسی مطالعات گذشته، نشان می‌دهد که نتایج مطالعات (Kang & Kim (2004)، Chintrakarn & Millimet (2006)، Kasman & Duman (2015) و Torabi et al. (2015) حاکی از رابطه مثبت بین آزادسازی تجاری و انتشار گاز دی‌اکسید کربن است؛ اما در مقابل، نتایج مطالعه (2007) Adkins & Garbaccio و Rafiq et al. (2016) بر وجود رابطه منفی بین انتشار آلودگی و آزادسازی تجاری تأکید دارد؛ بنابراین، بررسی منابع و پژوهش‌های گوناگون حاکی از تفاوت نتایج در مورد کشورهای گوناگون است (Tarazkar et al., 2018).

د) اثر ثبات^۱

پایین آمدن نرخ تورم و سیگنال‌های واضح‌تر قیمت‌ها منجر به تصمیم‌گیری‌های مربوط به سرمایه‌گذاری و مصرف می‌شود. هم‌چنین یک محیط اقتصاد کلان پایدار، افق سرمایه‌گذاری طولانی‌تر را تشویق می‌کند. عدم ثبات قیمت یکی از مشکلات توسعه است، زیرا سرمایه‌گذاری با افزایش ناامنی قیمت‌ها کاهش می‌یابد. بسیاری از سرمایه‌گذاری‌های محیط‌زیستی در آینده پرداخت می‌شوند، و لذا این سرمایه‌گذاری‌ها بدون این باور که اقتصاد تا زمانی که سود حاصل شود، ثبات خواهد داشت، انجام نخواهد شد. از این رو، یک محیط کلان اقتصادی پایدار می‌تواند تأثیر مثبتی بر محیط‌زیست بگذارد (Carlsson & Lundström, 2000).

بخش مهم دیگر اثر ثبات، ساختار حقوق مالکیت است. اهمیت امنیت حقوق مالکیت و قابلیت زیست داشتن قراردادها در ادبیات رشد و اخیراً نیز در ادبیات محیط رشد - محیط زیست تأکید شده است (Panayotou, 1997). با داشتن حقوق مالکیت امن‌تر افراد می‌توانند سرمایه‌گذاری‌های بلندمدت انجام دهند. با وجود این، افزایش ثبات هم‌چنین منجر به افزایش سرمایه‌گذاری و مصرف به‌طور کلی خواهد شد و برخی از این‌ها تأثیر منفی بر محیط‌زیست خواهد گذاشت. Posner (1996) به‌طور خلاصه به این نتیجه رسید که کیفیت نظام حقوقی و امنیت حقوق مالکیت می‌تواند

-
- 1- The Stability Effect
 - 2- viability of contracts

از نظر تئوری منجر به تنظیم غیر رسمی آلودگی شود. با این حال، این اثر می‌تواند با مقررات رسمی دولتی جایگزین شود. در همین زمینه، (Norton 1998) به این نتیجه رسید که در کشورهایی که حقوق مالکیت - توسط یکی از مؤلفه‌های شاخص آزادی اقتصادی اندازه‌گیری می‌شود - قوی است، کیفیت محیط زیست - مطابق با داده‌های بانک جهانی اندازه‌گیری می‌شود - بالاتر از کشورهایی است که حقوق مالکیت آن‌ها ضعیف است.

۵) اثر نوآوری^۱

کانال دیگر اثرگذاری آزادی اقتصادی بر کیفیت محیط‌زیست، بسترسازی برای بروز نوآوری است. چراکه تولیدکنندگان در نظام بازار آزاد، به قصد تولید با کمترین هزینه ممکن و بیش‌ترین سود، به دنبال نوآوری در تولید کالاهای جدید خواهند بود که به نوبه خود باعث رشد مدام تولیدات و افزایش کارایی اقتصادی و در نتیجه ارتقاء بهره‌وری و کیفیت محیط‌زیست می‌شود. در واقع، آزادی اقتصادی به استفاده از فناوری سبز دامن می‌زند. آزادی اقتصادی بیش‌تر، نوآوری و اتخاذ توسعه فناوری سبز را ممکن می‌کند که نتیجه آن آلودگی کم‌تر و بهبود کیفیت محیط‌زیست خواهد بود (Bjørnskov, 2020).

۲-۲- پیشینه تحقیق

بررسی‌ها نشان می‌دهد که تلاش‌های اندکی برای پیوند کیفیت محیط‌زیست با برخی از معیارهای آزادی اقتصادی در سطح کشورها صورت گرفته است، که از جمله آن‌ها می‌توان به حقوق مالکیت / کیفیت مؤسسات (Panayotou, 1997) و محدودیت‌های تجاری (Lopez, 1997) اشاره کرد. Panayotou (1997) دریافت که کیفیت سیاست‌ها و مؤسسات می‌تواند باعث کاهش تخریب محیط‌زیست در سطح کم‌درآمد و سرعت بخشیدن به پیشرفت در سطح درآمد بالاتر شود. لوپز با تجزیه و تحلیل تأثیر آزادسازی تجاری بر روی آثار خارجی ناشی از تولیدات کشاورزی در غنا، دریافت که افزایش آزادسازی تجاری احتمالاً منجر به کاهش زیست‌توده و

1- The Innovation Effect

جنگل‌زدایی بیش‌تر در غنا خواهد شد. هم‌چنین (Munashinge and Cruz 1995) به بررسی رابطه سیاست‌های اقتصادی و محیط‌زیست در یازده کشور عمدتاً در حال توسعه پرداخته‌اند. یافته‌های اصلی آن‌ها عبارتند از (۱): حذف انحراف قیمت‌ها و ارتقاء مشوق‌های بازار، به‌طور کلی اثر مثبتی بر رشد اقتصادی و محیط‌زیست دارد. (۲): ثبات اقتصاد کلان به‌طور کلی منافع زیست‌محیطی را به همراه خواهد داشت، زیرا بی‌ثباتی، استفاده از منابع پایدار را تضعیف می‌کند. البته مطالعات خارجی دیگری نیز وجود دارند که به بررسی اثر شاخص آزادی اقتصادی و اجزای آن بر کیفیت محیط‌زیست پرداخته‌اند. در ادامه به آن‌ها اشاره می‌شود:

Chang & Wang (2012) به بررسی اثر آزادی اقتصادی و درآمد بر CQ در مجموعه‌ای از ۸۴ کشور طی دوره زمانی ۲۰۰۵-۱۹۹۶ با استفاده از رویکرد داده‌های تابلویی متوازن^۱ پرداخته‌اند. نتایج پژوهش آن‌ها نشان می‌دهد که افزایش آزادی پولی، آزادی تجاری و آزادی مالی پس از یک سطح آستانه درآمدی باعث کاهش آلودگی محیط‌زیست می‌شود. مطالعه آن‌ها هم‌چنین شواهدی ارائه می‌دهد که افزایش تولید ناخالص داخلی سرانه در کشورهای با درآمد بالا باعث افزایش اندکی در آلودگی محیط‌زیست می‌شود، در مقایسه با کشورهای کم‌درآمد.

Wood & Herzog (2014) در مقاله‌ای با عنوان "آزادی اقتصادی و کیفیت هوا"، به دنبال بررسی رابطه بین آزادی اقتصادی و دو شاخص زیست‌محیطی (غلظت ذرات ریز و انتشار دی‌اکسید کربن) برای مجموعه داده‌های چند کشور طی دوره زمانی ۲۰۱۰-۲۰۰۰ بوده‌اند. آن‌ها پس از کنترل اثرات درآمد، آزادی سیاسی و سایر متغیرهای مخدوش، مشاهده می‌کنند که افزایش دائمی یک نقطه^۲ در شاخص آزادی اقتصادی جهان (البته با برابر نگه داشتن سایر عوامل) منجر به کاهش ۷/۱۵ درصدی غلظت ذرات ریز در بلندمدت می‌شود. این اثر در بسیاری از مدل‌های مختلف، قوی است و از نظر آماری معنی‌دار است؛ اما نتایج برای سرانه انتشار دی‌اکسید کربن چندان امیدوار کننده نیست. آن‌ها بیان می‌کنند که شواهدی از تأثیر منفی کوتاه‌مدت آزادی اقتصادی بر انتشار CQ در مدل آماری مورد نظر خود دارند. با این حال، این اثر تحت تأثیر سایر مشخصات مدل قابل قبول از بین می‌رود. به عبارت ساده، آن‌ها نتیجه می‌گیرند که نمی‌توانند تأثیر

1- balanced panel data

2- a permanent one-point increase

آزادی اقتصادی بر انتشار دی اکسید کربن (CO_2) را بیابند و در نهایت، فقط می‌توان گفت که آزادی اقتصادی در واقع برای کاهش مشکلات زیست محیطی محلی مهم است.

Adesina & Mwamba (2019) با استفاده از روش گشتاورهای تعمیم یافته (GMM) با مجموعه داده پانل برای ۲۴ کشور آفریقایی طی دوره ۲۰۱۳-۱۹۹۵، به این نتایج رسیدند که افزایش آزادی اقتصادی (که با شاخص آزادی تجارت، شاخص آزادی کسب و کار، شاخص آزادی از فساد و شاخص آزادی مالی جایگزین شده است)، باعث افزایش کیفیت محیط زیست (که با استفاده از انتشار CO_2 اندازه‌گیری شده است) می‌شود. یافته‌های آن‌ها مبنی بر اینکه آزادی مالی تأثیر منفی بر انتشار CO_2 دارد با نمونه تقسیم شده به گروه‌های مختلف درآمد (کشورهایی با درآمد پایین، کمتر از متوسط و بیشتر از متوسط) بدون تغییر باقی ماند. این نشان می‌دهد که سیاست‌های کاهش مالیات می‌تواند برای کاهش انتشار CO_2 اجرا شود. در عین حال، تجزیه و تحلیل‌های بیش‌تر آن‌ها که مبتنی بر گروه‌های مختلف درآمدی است نشان می‌دهد که تأثیرات آزادی کسب و کار^۱، آزادی از فساد^۲ و آزادی تجاری بر میزان انتشار CO_2 در گروه‌های مختلف درآمدی متفاوت است. به طور خاص، نتایج حاکی از تأثیرات منفی قابل توجه آزادی در برابر فساد و آزادی کسب و کار بر میزان انتشار CO_2 فقط برای کشورهای با درآمد متوسط بالا است، در حالی که آزادی تجارت فقط برای کشورهای با درآمد متوسط پایین به‌طور چشم‌گیری منفی است. این امر دلالت بر این دارد که تأثیر این متغیرها بر کیفیت محیط زیست به سطح درآمد کشورها بستگی دارد. نتایج آن‌ها هم‌چنین نشان می‌دهد که نرخ بیکاری تأثیر منفی قابل توجهی در انتشار CO_2 در کشورهای با درآمد متوسط و پایین متوسط ندارد، با این حال میزان انتشار CO_2 در کشورهای کم‌درآمد را به میزان قابل توجهی کاهش می‌دهد.

Bjørnskov (2020) در مقاله‌ای با عنوان "آزادی اقتصادی و منحنی کوزنتس CO_2 " به دنبال بررسی این سؤال بوده است که آیا آزادی اقتصادی بر تولید گازهای گلخانه‌ای تأثیر می‌گذارد. وی این کار را در زمینه تخمین یک منحنی استاندارد محیط‌زیستی کوزنتس انجام می‌دهد که در

-
- 1- business freedom
 - 2- freedom from corruption

آن آزادی اقتصادی هم می‌تواند سطح کلی را کاهش دهد و هم شکل منحنی را تغییر دهد. نتایج تحقیق وی حاکی از آن است که آزادی اقتصادی باعث کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای می‌شود، اما نقطه بالای منحنی کوزنتس (نقطه اوج منحنی) را به سمت چپ جابه‌جا می‌کند. وی معتقد است که بخشی از این اثر ممکن است ناشی از تأثیر آزادی اقتصادی در استفاده از انرژی تجدیدپذیر باشد.

در مطالعات داخلی، پژوهشی که دقیقاً به بررسی رابطه آزادی اقتصادی و کیفیت محیط زیست پرداخته باشد، وجود ندارد. این امر بیانگر نوآوری این پژوهش است و آن را از مطالعات داخلی پیشین، متمایز می‌سازد؛ اما به هر حال، مطالعاتی وجود دارد که به بررسی اثر یکی از اجزای آزادی اقتصادی از جمله آزادی تجاری یا باز بودن تجارت بر کیفیت محیط‌زیست پرداخته‌اند. در ادامه به برخی از آن‌ها اشاره می‌شود:

Barghi Oskooee (2008) به منظور ارزیابی تأثیر آزادسازی تجاری بر انتشار دی‌اکسید کربن و نیز بررسی ارتباط منحنی زیست‌محیطی کوزنتس با فرضیه پناهگاه آلاینده‌گی (آلودگی)، منحنی زیست‌محیطی کوزنتس را بر اساس داده‌های ترکیبی و با استفاده از روش پانل دیتا و رهیافت اثرات ثابت، در قالب چهار گروه کشوری، شامل کشورهای با درآمد سرانه بالا، کشورهای با درآمد سرانه متوسط بالا، کشورهای با درآمد سرانه متوسط پایین و کشورهای با درآمد سرانه پایین طی دوره زمانی ۲۰۰۲-۱۹۹۲ تخمین زده است. نتایج تخمین مدل دلالت بر این دارد که افزایش آزادسازی تجاری و درآمد سرانه در کشورهای با درآمد سرانه بالا و کشورهای با درآمد سرانه متوسط بالا به کاهش انتشار دی‌اکسید کربن و در کشورهای با درآمد سرانه متوسط پایین و کشورهای با درآمد سرانه پایین به افزایش انتشار دی‌اکسید کربن منجر می‌شود، به طوری که کشش متغیر انتشار گاز دی‌اکسید کربن نسبت به صادرات صنایع آلاینده، واردات صنایع آلاینده و شاخص درجه باز بودن تجارت در کشورهای با درآمد سرانه بالا، به ترتیب ۰/۱۳۲، ۰/۰۵۱- و ۰/۰۹۳- و در کشورهای با درآمد سرانه متوسط بالا، به ترتیب ۰/۰۳۳، ۰/۰۴۹- و ۰/۰۳۸- و کشش متغیر انتشار گاز دی‌اکسید کربن نسبت به متغیرهای مذکور در کشورهای با درآمد سرانه متوسط به پایین، به ترتیب ۰/۰۱۳، ۰/۱۳۴- و ۰/۰۱۹- و در کشورهای با درآمد سرانه پایین، به ترتیب ۰/۰۰۷، ۰/۰۰۲ و ۰/۰۲۱ بوده است.

Behbudi et al. (2010) در مقاله‌ای با عنوان "عوامل اقتصادی و اجتماعی مؤثر بر انتشار

دی‌اکسید کربن در ایران" به بررسی رابطه مصرف انرژی (شدت استفاده از انرژی)، رشد اقتصادی و انتشار سرانه دی‌اکسید کربن به‌عنوان معیاری برای آلودگی محیط‌زیست در ایران با استفاده از روش هم‌انباشتگی جوهانسون - جوسلیوس و مدل تصحیح خطای برداری برای داده‌های سری زمانی ۱۳۴۶-۸۳ پرداخته‌اند. نتایج مطالعه آن‌ها نشان می‌دهد که رابطه مثبتی بین متغیرهای مستقل همانند مصرف انرژی، رشد اقتصادی، آزادسازی تجاری، جمعیت شهرنشین و متغیر انتشار سرانه دی‌اکسید کربن در ایران وجود دارد.

Barghi Oskooee et al. (2012) در مقاله‌ای با عنوان "تأثیر تولیدات کارخانه‌ای و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بر انتشار گاز CO_2 در کشورهای عضو گروه D8" بر اساس ضریب لگاریتمی درجه باز بودن تجارت حاصل از برآورد مدل، به این نتیجه رسیده‌اند که با افزایش آزادسازی تجاری، انتشار گاز دی‌اکسید کربن و در نتیجه تخریب محیط‌زیست با سرعت بیش‌تری افزایش می‌یابد و علت آن در کشورهای D8 ممکن است به دلیل وجود منابع نفت و انرژی در این کشورها باشد. به عقیده آن‌ها، از آنجا که درجه باز بودن تجارت در این کشورها پایین است، اکثر صادرات و واردات آن‌ها با کشورهای در حال توسعه انجام می‌شود و با لحاظ این که این کشورها اصولاً فناوری پایینی نسبت به کشورهای صنعتی دارند، در نتیجه تجارت در این کشورها باعث آلودگی محیط‌زیست می‌شود.

Hosseini Nasab & Paykari (2012) به بررسی رابطه بین دو نوع آلودگی هوا، آب و رشد اقتصادی در دو گروه کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه (شامل ایران) طی سال‌های ۲۰۰۰-۱۹۸۰ بر اساس مبانی نظری منحنی زیست‌محیطی کوزنتس پرداخته‌اند. در الگوی مورد استفاده آن‌ها، علاوه بر متغیر درآمد ملی، متغیر آزادسازی تجاری و یک متغیر مجازی نیز به‌عنوان متغیر مستقل در نظر گرفته شده و ضمن استفاده از روش داده‌های تلفیقی جهت برآورد الگو، تلاش شده تا نوع رابطه موجود را روشن‌تر نمایند. نتایج به‌دست آمده، منحنی کوزنتس را برای هر دو نوع آلودگی در کشورهای توسعه‌یافته مورد تأیید قرار می‌دهد، اما برای گروه کشورهای در حال توسعه تنها آلودگی آب با منحنی کوزنتس منطبق بوده و آلودگی هوا از منحنی کوزنتس پیروی نمی‌کند.

Mohammadi & Targari Seraji (2013) تأثیر گسترش تجارت و رشد اقتصادی بر کیفیت زیست‌محیطی برای ۱۱ کشور منطقه خاورمیانه طی سال‌های ۱۹۸۰ تا ۲۰۱۰ میلادی را بررسی

کرده‌اند. در مطالعه‌ی آن‌ها با استفاده از داده‌های پانل و تحت نرم‌افزار استتا، آزمون‌های معتبر اقتصادسنجی، مدل با اثرات ثابت را از میان مدل‌های رگرسیونی اثرات تجمیعی، اثرات ثابت و اثرات تصادفی مورد تأیید قرار داد. آن‌ها به علت وجود داده‌های پانل پویا، هر کدام از مدل‌های رگرسیونی GMM آرلانو- بوند و نیووی- وست را با ۵ وقفه مجاز نیز برآورد کرده و نتایج حاصل را با مدل اثرات ثابت مورد مقایسه و ارزیابی قرار دادند. بر اساس نتایج مطالعه‌ی آن‌ها، درآمد سرانه دارای تأثیر مثبت و معنی‌دار بر میزان آلودگی است و افزایش‌های بیشتر درآمد سرانه باعث کاهش آلودگی زیست‌محیطی می‌شود. آزادسازی تجاری نیز تأثیر منفی بی‌معنی بر آلودگی زیست‌محیطی دارد.

Agheli et al. (2014) به بررسی عوامل مؤثر بر آلودگی محیط‌زیست در سه گروه از کشورهای منتخب صادرکننده نفت با استفاده از رهیافت داده‌های تابلویی در بازه زمانی ۲۰۱۳-۱۹۹۶ پرداخته‌اند. آن‌ها کشورهای نفتی را بر اساس سهم صادرات بالای ۱۰ درصد از تولید انتخاب نموده و سپس با توجه به درجه توسعه‌یافتگی انسانی به سه گروه کشورهای شاخص توسعه انسانی بالا، متوسط و پایین تقسیم‌بندی کرده‌اند. نتایج مطالعه آن‌ها نشان می‌دهد که متغیر سیاسی که میانگین خطی دو شاخص حق اظهارنظر و پاسخگویی و حاکمیت قانون است، برای گروه دوم رابطه منفی و معنادار و برای گروه سوم، رابطه مثبت و معنادار با سرانه انتشار دی‌اکسید کربن دارد و متغیر کلیدی تحقیق، شاخص دموکراسی است که برای گروه اول، رابطه منفی و معنادار و برای گروه دوم، رابطه مثبت و معنادار با سرانه انتشار دی‌اکسید کربن دارد. برای گروه سوم نیز رابطه منفی اما بی‌معنی بین شاخص دموکراسی و آلودگی محیط‌زیست برقرار است. آن‌ها به‌عنوان نتیجه کلی بیان می‌کنند که رابطه بین دموکراسی و آلودگی محیط‌زیست، بستگی به گروه کشورهای مختلف دارد و برای گروه‌های مختلف یکسان نیست و این نتیجه آن‌ها با مطالعه‌ی Walker (1999) درباره کشورهای آفریقایی سازگار است.

Pahlavani et al. (2014) با استفاده از داده‌های سری زمانی سال‌های ۱۳۷۰ تا ۱۳۸۹ و مدل‌های VAR و VECM آثار کوتاه‌مدت و بلندمدت تأثیر توسعه تجارت و رشد اقتصادی بر کیفیت محیط‌زیست (آلودگی هوا) در ایران را مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج تحقیق آن‌ها بیانگر آن است که رابطه تعادلی بلندمدت بین متغیرهای تجارت باز، تولید ناخالص داخلی، جمعیت شهرنشین، مصرف انرژی و شاخص آلودگی هوا برقرار است. در حالت کوتاه‌مدت، متغیر جمعیت

شهرنشین و مصرف انرژی بالاترین تأثیرگذاری را بر میزان تولید SO_2 داشته و در بلندمدت نیز سرانه مصرف انرژی بالاترین تأثیر را بر آلودگی SO_2 داشته است.

Mousavi (2015) رابطه بین کیفیت محیط‌زیست و آزادسازی تجاری در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه را طی سال‌های ۲۰۱۳-۱۹۹۰ بررسی کرده است. وی در این راستا، از دو شاخص انتشار گاز دی‌اکسید کربن (آلودگی هوا) و مواد آلی (آلودگی آب) برای نشان دادن کیفیت محیط زیست استفاده کرده است. نتایج مطالعه وی نشان می‌دهد که در بلندمدت بین متغیرهای شاخص کیفیت محیط زیست و آزادسازی تجاری رابطه مثبت و معنی داری وجود دارد. هم‌چنین، وجود منحنی زیست محیطی کوزنتس برای هر دو نوع آلودگی در گروه کشورهای توسعه یافته و برای آلودگی هوا در کشورهای در حال توسعه تأیید شد. علاوه بر این، نتایج وی بیانگر نبود منحنی یادشده برای آلودگی آب در کشورهای در حال توسعه است.

Shahhosseini et al. (2017) با استفاده از روش داده‌های تابلویی در کشورهای صادرکننده نفت و طی دوره زمانی ۲۰۱۱-۱۹۹۰ در قالب آثار ترکیبی، مقیاس و فنی، اثر تجارت بین‌الملل بر انتشار کربن کشورهای منتخب صادرکننده نفت (رابطه تجارت و آلودگی زیست محیطی در این کشورها) را ارزیابی کرده‌اند. نتایج حاصل از پژوهش آن‌ها نشان می‌دهد که با توجه به رابطه مثبت اثر باز بودن تجاری بر انتشار کربن، فرضیه پناهگاه آلودگی برای کشورهای صادرکننده نفت پذیرفته می‌شود. هم‌چنین با توجه به ارتباط میان درآمد سرانه و انتشار کربن در این کشورها به شکل N، اثر مقیاس منفی است. علاوه بر این، افزایش مزیت رقابتی و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی منجر به کاهش انتشار کربن در کشورهای صادرکننده نفت می‌شود که به ترتیب نشان دهنده اثر مقیاس و اثر فنی منفی ناشی از تجارت است.

Tarazkar et al. (2018) به بررسی تأثیر توسعه اقتصادی و گسترش شهرنشینی بر آلودگی زیست محیطی در ایران در سال‌های ۱۳۹۲-۱۳۵۰ پرداخته‌اند. آن‌ها با استفاده از رهیافت خود رگرسیون با وقفه‌های گسترده (ARDL) رابطه بلندمدت و کوتاه‌مدت میان انتشار گاز دی‌اکسید کربن (CO_2) به عنوان شاخص تخریب محیط زیست را با درآمد ملی سرانه، رشد شهرنشینی، مصرف انرژی و آزادسازی تجاری مورد آزمون قرار داده‌اند. نتایج مطالعه آن‌ها رابطه U معکوس میان گسترش شهرنشینی و انتشار آلودگی را نشان داد. هم‌چنین، اثر متغیر درآمد ملی سرانه مثبت و از اهمیت آماری برخوردار بوده و انتظار می‌رود با افزایش ۱۰ درصد در درآمد سرانه، مقدار انتشار

سرانه آلودگی در بلندمدت ۸/۵ درصد و در کوتاه‌مدت حدود ۷ درصد افزایش یابد. هم‌چنین، با ۱۰ درصد افزایش در مصرف سرانه انرژی انتظار می‌رود که سرانه انتشار CQ در بلندمدت ۴/۵ درصد و در کوتاه‌مدت حدود ۴ درصد افزایش یابد. در نهایت، آزادسازی تجاری در کوتاه‌مدت، تأثیری مثبت بر سرانه انتشار آلودگی دارد، و انتظار می‌رود با ۱۰ درصد افزایش شاخص آزادسازی تجاری، سرانه انتشار دی‌اکسید کربن حدود ۲/۴ درصد افزایش یابد، اما در بلندمدت اثر معنی‌داری ندارد.

۳- روش تحقیق

هدف اصلی این پژوهش، بررسی اثر آزادی اقتصادی بر کیفیت محیط‌زیست در یازده کشور منتخب عضو اوپک (ایران، الجزایر، آنگولا، کونگو، گابن، کویت، لیبی، نیجریه، عربستان سعودی، امارات متحده عربی و ونزوئلا) طی دوره زمانی ۱۹۹۶-۲۰۱۴ با استفاده از الگوی پانل-ARDL است. در واقع مزیت الگوی پانل-ARDL آن است که اولاً، این الگو نسبت به اینکه متغیرها جمعی از مرتبه صفر یا جمعی از مرتبه یک هستند حساسیتی ندارد و ثانیاً، رابطه بلندمدت و سرعت تعدیل به سمت بلندمدت را در مدل تحقیق ارائه می‌کند. از این‌رو در این پژوهش از این الگو استفاده می‌شود.

مدل این مقاله برای بررسی اثر آزادی اقتصادی بر انتشار CQ (که به عنوان متغیر جایگزین کیفیت محیط‌زیست استفاده شده است) بر اساس مطالعه Adesina (2019) & Mwamba به صورت زیر است:

$$LCQ_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 LEF_{it} + \alpha_2 LELC_{it} + \alpha_3 LGDP_{it} + \alpha_4 LGDP_{it}^* + \alpha_5 LUP_{it} + u_i + v_{it} \quad (1)$$

که در آن، CQ لگاریتم میزان انتشار گاز دی‌اکسید کربن (تن به صورت سرانه) در کشور i در زمان t ؛ LEF لگاریتم شاخص آزادی اقتصادی؛ $LELC$ لگاریتم سرانه الکتریسیته (به صورت کیلووات ساعت سرانه)؛ $LGDP$ لگاریتم تولید ناخالص داخلی سرانه (به قیمت ثابت)؛ LUP لگاریتم نسبت جمعیت شهرنشین (جمعیت شهرنشین به صورت درصدی از کل جمعیت)؛ u_i اثرات ثابت زمان و v_{it} جزء اخلاص تصادفی مدل است. هم‌چنین هدف از قرار دادن متغیر $LGDP$ (توان دوم لگاریتم تولید ناخالص داخلی سرانه، به قیمت ثابت) در مدل بررسی

تأیید یا عدم تأیید وجود منحنی کوزنتس در کشورهای منتخب عضو اوپک است. برای داده‌های مربوط به آزادی اقتصادی از شاخص آزادی اقتصادی بنیاد هریتیج^۱ استفاده شده است و داده سایر متغیرها از بانک جهانی^۲ استخراج شده است.

برای متغیر آزادی اقتصادی انتظار بر این است که به دلیل قرار گرفتن در معرض رقابت و استفاده کارآمد از منابع، با انتشار CO_2 رابطه منفی داشته باشد. البته همان‌طور که در بخش مبانی نظری نیز اشاره شد، نمی‌توان به‌طور قطع اظهار نظر کرد که آزادی اقتصادی اثر مثبت بر انتشار CO_2 دارد یا منفی. الکتروسیته یک انرژی پاک محسوب می‌شود، بنابراین به لحاظ نظری انتظار بر این است که میزان الکتروسیته استفاده شده با انتشار CO_2 رابطه منفی داشته باشد. در ارتباط با اثر نسبت شهرنشینی بر انتشار گاز CO_2 دو دیدگاه وجود دارد. در دیدگاه اول اعتقاد بر این است که با افزایش شهرنشینی ساختار اقتصاد از کشاورزی به صنعت تغییر می‌کند و بنابراین انتشار گاز CO_2 افزایش می‌یابد. در مقابل دیدگاه دوم معتقد است که شهرنشینی موجب استفاده کارآمدتر از زیرساخت‌ها، سیستم حمل‌ونقل و انرژی می‌شود و بنابراین مصرف انرژی در مناطق شهری نسبت به مناطق روستایی بهینه‌تر شده و در نتیجه انتشار گاز CO_2 کاهش می‌یابد. بنابراین مطابق این دو دیدگاه افزایش نسبت شهرنشینی می‌تواند اثر مثبت یا منفی روی انتشار گاز CO_2 داشته باشد (Alam et al., 2007).

۴- برآوردها و آزمون‌های تجربی

در این بخش ابتدا برای بررسی وجود یا عدم وجود ریشه واحد در متغیرهای مدل آزمون ریشه واحد برای متغیرهای مدل انجام می‌شود. سپس آزمون هم‌انباشتگی برای وجود رابطه بلندمدت بین متغیرهای مدل انجام می‌گردد و در انتها نتایج مربوط به برآورد مدل ارائه می‌شود.

۴-۱- آزمون ریشه واحد

در اینجا برای آزمون ریشه واحد برای متغیرهای مدل از دو روش آزمون ریشه واحد پانلی Im،

1- Heritage Foundation (www.heritage.org)

2- World Bank (www.worldbank.org)

IPS) و Pesaran and Shin (LLC) Levin, Lin and Chu (LLC) استفاده می‌شود. جدول (۱) نتایج آزمون ریشه واحد پانلی را برای متغیرهای مدل در دو حالت با عرض از مبدأ و بدون روند و با عرض از مبدأ و روند نشان می‌دهد.

جدول ۱- نتایج آزمون ریشه واحد متغیرهای مدل

مرتبه جمعی	IPS				LLC				متغیر
	نتیجه آزمون	آماره آزمون با عرض از مبدأ و روند	نتیجه آزمون	آماره آزمون با عرض از مبدأ و بدون روند	نتیجه آزمون	آماره آزمون با عرض از مبدأ و روند	نتیجه آزمون	آماره آزمون با عرض از مبدأ و بدون روند	
I(0)	مانا	-۲/۶۹ (۰/۰۰۴)	مانا	-۲/۶۲ (۰/۰۰۴)	مانا	-۳/۲۴ (۰/۰۰۰)	مانا	-۳/۵۷ (۰/۰۰۰)	LCO ₂
I(1)	نامانا	-۰/۲۴ (۰/۰۴)	نامانا	۱/۹۴ (۰/۹۷)	نامانا	-۰/۹۴ (۰/۱۷)	نامانا	-۱/۰۱ (۰/۴۹)	LGDP
	مانا	-۴/۸۳ (۰/۰۰۰)	مانا	-۵/۷۱ (۰/۰۰۰)	مانا	-۵/۵۴ (۰/۰۰۰)	مانا	-۶/۰۹ (۰/۰۰۰)	DLGDP
I(1)	نامانا	-۰/۳۳ (۰/۳۷)	نامانا	۲/۰۴ (۰/۹۸)	نامانا	-۱/۱ (۰/۱۴)	نامانا	۰/۱۱ (۰/۵۴)	LGDP ²
	مانا	-۴/۷۹ (۰/۰۰۰)	مانا	-۵/۶۹ (۰/۰۰۰)	مانا	-۵/۵۴ (۰/۰۰۰)	مانا	-۶/۱ (۰/۰۰۰)	DLGDP ²
I(1)	نامانا	۲/۱۴ (۰/۹۸)	نامانا	۲/۵ (۰/۹۹)	نامانا	۰/۸۹ (۰/۸۱)	نامانا	-۰/۷۵ (۰/۲۲)	LEP
	مانا	-۵/۶۴ (۰/۰۰۰)	مانا	-۵/۸۶ (۰/۰۰۰)	مانا	-۶/۷۷ (۰/۰۰۰)	مانا	-۶/۶ (۰/۰۰۰)	DLEP
I(0)	مانا	-۱۰/۶۳ (۰/۰۰۰)	مانا	-۱/۹۳ (۰/۰۰۳)	مانا	-۲۷/۴۴ (۰/۰۰۰)	نامانا	-۰/۹۴ (۰/۱۷)	LUP

* اعداد داخل پرانتز مقادیر احتمال را نشان می‌دهند.

منبع: یافته‌های تحقیق

با توجه به نتایج جدول (۱) متغیرهای LCQ و LUP جمعی از مرتبه صفر $I(0)$ و متغیرهای $LGDP$ ، $DLGDP$ و LEP جمعی از مرتبه یک $I(1)$ هستند.

۲-۴- آزمون هم‌انباشتگی

جدول (۲) نتایج آزمون هم‌انباشتگی Pedroni بین متغیرهای مدل تحقیق را نشان می‌دهد.

جدول ۲- نتایج آزمون هم‌انباشتگی Pedroni

آماره‌های آزمون		با عرض از مبدأ و بدون روند		با عرض از مبدأ و روند	
		پانل	گروه	پانل	گروه
PP	-۴/۰۶	-۱۱/۸۹	-۱۳/۴۷	-۱۶/۸	(۰/۰۰۰)
	(۰/۰۰۰)	(۰/۰۰۰)	(۰/۰۰۰)	(۰/۰۰۰)	(۰/۰۰۰)
ADF	-۴	-۶/۲۸	-۷/۳۲	-۸/۵۷	(۰/۰۰۰)
	(۰/۰۰۰)	(۰/۰۰۰)	(۰/۰۰۰)	(۰/۰۰۰)	(۰/۰۰۰)

* اعداد داخل پرانتز مقادیر احتمال را نشان می‌دهند.

منبع: یافته‌های تحقیق

طبق نتایج جدول (۲) و بر اساس آماره‌های PP و ADF فرضیه صفر مبنی بر عدم وجود رابطه هم‌انباشتگی بین متغیرهای مدل رد می‌شود. بنابراین هم‌انباشتگی و در نتیجه رابطه بلندمدت بین متغیرهای مدل تأیید می‌گردد.

هم‌چنین نتایج آزمون هم‌انباشتگی Kao در جدول (۳) فرضیه صفر مبنی بر عدم وجود هم‌انباشتگی بین متغیرهای مدل را رد می‌کند و بر اساس این آزمون نیز رابطه بلندمدت بین متغیرهای مدل تأیید می‌گردد.

جدول ۳- نتایج آزمون Kao

آماره آزمون	مقدار آماره	احتمال
ADF	-۴/۲۷	۰/۰۰۰

منبع: یافته‌های تحقیق

۳-۴- برآورد مدل

جدول (۴) نتایج برآورد مدل تحقیق را با استفاده از الگوی پانل-ARDL و روش برآورد Pooled Mean Group (PMG) نشان می‌دهد.

طبق نتایج جدول (۴) همه ضرایب بلندمدت مدل تحقیق در سطح ۵ درصد معنی‌دار هستند. ضریب متغیر آزادی اقتصادی برابر ۰/۴۸- است که نشان می‌دهد یک درصد بهبود در شاخص آزادی اقتصادی منجر به کاهش ۰/۴۸ درصدی در انتشار گاز CO_2 می‌شود. ضریب متغیر نسبت شهرنشینی برابر ۳/۷۵ است که نشان می‌دهد با یک درصد افزایش در نسبت جمعیت شهرنشین، انتشار گاز CO_2 ، ۳/۷۵ درصد افزایش می‌یابد. ضریب متغیر استفاده از انرژی الکتریسیته برابر

۰/۸۶- است که نشان می‌دهد با افزایش یک درصد در استفاده از انرژی الکتریسیته میزان انتشار گاز CO_2 ، ۰/۸۶ درصد کاهش می‌یابد. ضریب متغیر تولید ناخالص داخلی برابر ۱۲/۹۱- است که نشان می‌دهد با افزایش یک درصد در تولید ناخالص داخلی میزان انتشار گاز دی‌اکسید کربن، ۱۲/۹۱ درصد کاهش می‌یابد. ضریب توان دوم تولید ناخالص داخلی برابر ۰/۶۶+ است و نشان می‌دهد منحنی کوزنتس در کشورهای منتخب عضو اوپک برقرار نیست. هم‌چنین ضریب تصحیح خطا (ECT) برابر ۰/۷۱۷۷- است که نشان می‌دهد در هر دوره ۷۱/۷۷ درصد از خطای عدم تعادل اصلاح می‌گردد.

جدول ۴- نتایج برآورد مدل تحقیق

متغیرها	ضرایب	آماره t	احتمال
نتایج بلندمدت			
LEF	-۰/۴۸۱۸	-۲۳/۶۳	۰/۰۰۰
LGDP	-۱۲/۹۱۴۴	-۹/۰۸	۰/۰۰۰
LGDP ²	۰/۶۶۱۷	۸/۷۳	۰/۰۰۰
LUP	۳/۷۴۷۹	۱۸/۷۵	۰/۰۰۰
LEP	-۰/۸۵۸۷	-۱۵/۹۷	۰/۰۰۰
نتایج کوتاه‌مدت			
ضریب تصحیح خطا (ECT)	-۰/۷۱۷۷	-۳/۶۴	۰/۰۰۰
DLEF	۰/۱۴۶۶	۰/۵۲	۰/۶۰۴
DLEF(-1)	-۰/۱۳۵۹	-۰/۵	۰/۶۱۹
DLGDP	-۹۵/۹۳۸۳	-۰/۹۹	۰/۳۲۶
DLGDP(-1)	-۱۵۳/۷۶۴۱	-۱/۲۶	۰/۲۱
DLGDP ²	۶/۱۸۲۲	۱/۰۱	۰/۳۱۷
DLGDP ² (-1)	۹/۸۱۹۳	۱/۲۷	۰/۲۰۶
DLUP	۴۴۲/۷۵۲۲	۰/۵۴	۰/۵۹۲
DLUP(-1)	-۷۰۰/۷۳۱۵	-۰/۸۵	۰/۳۹۵
DLEP	۰/۴۵۱۸	۱/۱۴	۰/۳۵۹
DLEP(-1)	-۰/۱۰۱۲۵	-۰/۰۵	۰/۹۶۳
عرض از مبدأ	۴۱/۳۴۷۵	۳/۵۷	۰/۰۰۰

منبع: یافته‌های تحقیق

۵- نتایج و پیشنهادها

امروزه، افزایش غلظت دی‌اکسید کربن (CO_2) در جو، به‌عنوان یکی از مهم‌ترین موضوعات

جهانی، بسیاری از محققان مالی و اقتصادی را بر آن داشته است تا به بررسی تجربی عوامل مؤثر بر انتشار گاز CO_2 و کیفیت محیط‌زیست بپردازند؛ اما بررسی مطالعات پیشین نشان می‌دهد که بسیاری از مطالعات تأثیر آزادی اقتصادی بر انتشار گاز CO_2 را نادیده گرفته‌اند. از این رو هدف این پژوهش، بررسی اثر آزادی اقتصادی بر کیفیت محیط‌زیست (از طریق تأثیر آن بر انتشار گاز CO_2) بوده است. بدین جهت و به لحاظ دسترسی به آمار و اطلاعات، منتخبی از کشورهای عضو اوپک انتخاب گردید که مهم‌ترین ویژگی این کشورها نفتی و در حال توسعه بودن آن‌ها است؛ بنابراین این پژوهش، به بررسی اثر آزادی اقتصادی بر انتشار گاز CO_2 در کشورهای منتخب عضو اوپک طی دوره زمانی ۱۹۹۶-۲۰۱۴ با استفاده از الگوی پانل-ARDL پرداخته است.

نتایج پژوهش نشان می‌دهد که آزادی اقتصادی تأثیر منفی بر انتشار گاز CO_2 در کشورهای منتخب عضو اوپک طی دوره زمانی مورد مطالعه داشته است. این بدان معناست که آزادی اقتصادی باعث بهبود کیفیت محیط‌زیست می‌شود. از آنجا که آزادی اقتصادی می‌تواند منجر به ایجاد بازارهای کارآمد و رقابتی شود، لذا این ارتباط مثبت بین آزادی اقتصادی و کیفیت محیط‌زیست شکل می‌گیرد. از جمله دلایلی که می‌توان برای این ارتباط مثبت برشمرد، عبارتند از: آزادی اقتصادی منجر به استفاده کارآمد از منابعی خواهد شد که دارای قیمت هستند. به عنوان مثال برای منابع انرژی، این به معنای انتشار کم‌تر در واحد تولیدی است. هم‌چنین در صورت وجود مقررات زیست‌محیطی، یک بازار کارآمد و رقابتی می‌تواند کارآتر از قوانین و مقررات سیاسی عمل کند. علاوه بر این، آزادی اقتصادی با ایجاد رقابت در بازار، باعث ارتقاء کیفیت کالاها و به عبارت دیگر، منجر به تولید کالاهای تمیزتر می‌شود. کالاهای تمیزتر با استفاده از فناوری‌های به‌روزتر و با مصرف انرژی کمتر تولید می‌شوند که این امر به بهبود کیفیت محیط‌زیست کشور، کمک شایانی می‌کند. لذا در صورتی که تقاضای محصولات یا کالاهای تمیزتر از سوی مصرف‌کنندگان وجود داشته باشد، یک بازار کارآمد و رقابتی می‌تواند خواسته‌های مصرف‌کنندگان را بهتر برآورده سازد؛ زیرا شرکت‌ها به منظور ادامه فعالیت‌های تولیدی خود در فضای رقابتی، باید نسبت به تغییرات در محیط بازار واکنش نشان دهند. یک پیامد مهم دیگر رقابت حاصل از آزادی اقتصادی، ورشکستگی بنگاه‌های با کارآمدی پایین است که این نیز خود باعث بهبود کیفیت محیط‌زیست می‌شود. در نظام بازار آزاد، ناکارآمدی به شدت سرکوب می‌شود. در واقع در فضای رقابتی، امکان تولید کالاهای با کیفیت پایین و هزینه‌های زیاد وجود ندارد. مسلماً ناکارآمدی و

تولیدات با کیفیت پایین به معنای به‌کارگیری فناوری‌های فرسوده، قدیمی، با مصرف انرژی بالا و در نتیجه، با بهره‌وری پایین است که حتماً با آلودگی زیاد همراه است. لذا آزادی اقتصادی با حذف بنگاه‌های ناکارآمد، سبب ارتقاء کیفیت محیط‌زیست می‌شود. علاوه بر این، آزادی اقتصادی از طریق بسترسازی برای بروز نوآوری نیز باعث ارتقاء کیفیت محیط‌زیست می‌شود؛ زیرا تولیدکنندگان در نظام بازار آزاد، به‌قصد تولید با کمترین هزینه ممکن و بیش‌ترین سود، به دنبال نوآوری در تولید کالاهای جدید خواهند بود که به‌نوبه خود باعث رشد مداوم تولیدات و افزایش کارایی اقتصادی و در نتیجه ارتقاء بهره‌وری و کیفیت محیط‌زیست می‌شود. در واقع، آزادی اقتصادی بیش‌تر، باعث بروز نوآوری بیشتر شده و اتخاذ توسعه فناوری سبز را ممکن می‌کند که نتیجه آن آلودگی کم‌تر و بهبود کیفیت محیط‌زیست خواهد بود.

لذا بر اساس یافته‌های این تحقیق توصیه می‌شود که سیاست‌های زیست‌محیطی خاص کشور باید به‌منظور پیروزی در مبارزه علیه تولید گازهای گلخانه‌ای CO_2 و یا گسترش تخریب محیط‌زیست، تشویق شوند. هم‌چنین به سیاست‌گذاران اقتصادی پیشنهاد می‌شود که کشور را در مسیر آزادسازی اقتصادی قرار دهند تا از این طریق کشور هم از نتایج مثبت حاصل از آزادسازی اقتصاد و شکستن انحصارهای دولتی، بهره‌مند شود و هم کیفیت محیط‌زیست کشور ارتقاء یابد. از آنجا که نفت و به‌طور کلی منابع طبیعی، انرژی‌های تجدیدناپذیر و یا به عبارتی پایان‌پذیر هستند، لذا سیاست‌های اتخاذ شده باید به سمت تولید با مصرف انرژی کمتر و با ایجاد آلودگی کم‌تر باشد. از این‌رو راهی جز رقابتی کردن فضای تولید با استفاده از آزادی اقتصادی وجود ندارد؛ زیرا در این صورت، تولیدکنندگان کشور برای حفظ ادامه حیات تولیدی خود در این فضای رقابتی، ناگزیر به دنبال تولید کالاهای با کیفیت بالاتر، با مصرف انرژی کمتر با هدف کاهش هزینه‌های تولید و کاهش قیمت تمام‌شده محصول، به‌روز کردن تکنولوژی‌های مورد استفاده، جایگزینی دستگاه‌های قدیمی و فرسوده با تجهیزات پیشرفته و جدید، نوآوری در تولید خواهند بود که نتیجه همه این موارد، آلودگی کم‌تر و بهبود کیفیت محیط‌زیست خواهد بود. البته اگر مالیات‌های سنگین در مورد انتشار آلودگی محیط‌زیست نیز بر تولیدکنندگان وضع شود، مسلماً آن‌ها را به استفاده بیش‌تر از انرژی‌های پاک (تجدیدپذیر یا پایان‌ناپذیر) و توسعه فناوری سبز ترغیب خواهد کرد که برای کاهش میزان آلودگی و بهبود کیفیت محیط‌زیست، بسیار مهم خواهد بود.

References

- [1] Adesina, K. S., & Mwamba, J. W. M. (2019). Does Economic Freedom Matter for CO2 Emissions? Lessons from Africa. *The Journal of Developing Areas*, Tennessee State University College of Business, 53(3), Summer, DOI: [10.1353/jda.2019.0044](https://doi.org/10.1353/jda.2019.0044)
- [2] Agheli, L., Sadeghi, H. & Osvar, A. (2014). Impact of democracy on CO2 emissions. *Journal of Quantitative Economics*, Vol. 11, No. 2, pp 21-40. (in Persian)
- [3] Alam, S., Fatima, A., & Butt, M. S. (2007). Sustainable development in Pakistan in the context of energy consumption demand and environmental degradation. *Journal of Asian Economics*, 18(5), 825-837.
- [4] Antweiler, W., Copeland, B., & Taylor, M. S. (2001). Is Free Trade Good for the Environment? *American Economic Review*, 91(4): 877-908.
- [5] Barghi oskoe, M. M., (2008). The Impact of Trade Liberalization on the Greenhouse Gases (CO2Emission) in EKC. *Journal of Economic Research*, Vol. 43, No. 1, pp. 1-21. (in Persian)
- [6] Barghi oskoe, M. M., Fallahi, F., & zhendeh khatibi, S. (2012). The Effect of Manufacturing Products and Foreign Direct Investment on Co2 Emission in D8 Countries. *Economic Modeling*, Vol. 6, No. 4, pp. 93-109. (in Persian)
- [7] Behbudi, D., Fallahi, F., & Barghi, E. (2010). The Economical and Social Factors Effecting on CO2 Emission in Iran. *Journal of Economic Research*, Vol. 45, No. 90, pp. 1-17. (in Persian)
- [8] Bernauer, T., & Koubi, V. (2013). Are Bigger Governments Better Providers of Public Goods? Evidence from Air Pollution. *Public Choice*, 156 (3-4): 593-609.
- [9] Bjørnskov, Ch (2020), Economic Freedom and the CO2 Kuznets Curve. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3508271> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3508271>
- [10] Carlsson, F. and Lundström, S. (2000). Political and Economic Freedom and the Environment: The Case of CO2 Emissions. *Working papers in Economics*.
- [11] Chang, Shu-Chen, & Wang, Hui-Ching. (2012). Effects of Economic Freedom and Income on CO2. *2nd International Conference on Management, Economics and Social Sciences (ICMESS'2012)*, Bali, Available at: psrcentre.org
- [12] Dasgupta, S., Hettige, H. & Wheeler, D. (2000). What Improves Environmental Compliance? Evidence from Mexican Industry. *Journal of Environmental Economics and Management*, Vol. 39, No.1, pp. 39-66.
- [13] Dasgupta, S.; Laplante, B; Wang, H; & Wheeler, D. (2002). Confronting the Environmental Kuznets Curve. *Journal of Economic Perspectives*; Vol. 19, No. 1, pp. 147-168.
- [14] Dinda, S. (2004). Environmental Kuznets Curve Hypothesis: A Survey. *Ecological Economics*. No. 49, pp. 431-455.
- [15] Frankel, J. A., & Rose, A. K. (2002). Is Trade Good or Bad for the Environment? Sorting out the Causality. *NBER Working Paper*, No. 9201. National Bureau of Economic Research.
- [16] Hilton H. and A, Levinson (1998). Factoring the Environmental Kuznets Curve:

- Evidence from Automotive Lead Emissions, *Journal of Environmental Economics and Management*, 35: 126-141.
- [17] Hosseini Nasab, S. E., Paykari, S. (2012). Study of Economic Growth and Trade Relaxation on the Pollution of Environment, *Bimonthly Journal of Economic Issues and Policies*, Vol. 12, No. 9-10, pp. 61-82. (in Persian)
- [18] Kuznets, Simon (1955). Economic Growth and Income Inequality. *American Economic Review* 45(1): 1-28.
- [19] Liu J, Yang Q, Zhang Y, Sun W, Xu Y. (2019). Analysis of CO₂ Emissions in China's Manufacturing Industry Based on Extended Logarithmic Mean Division Index Decomposition. *Sustainability*. 11(1):226. <https://doi.org/10.3390/su11010226>
- [20] Lopez, R. (1997). Environmental Externalities in Traditional Agriculture and the Impact of Trade Liberalization: The Case of Ghana. *Journal of Development Economics*, 53: 17-39.
- [21] Magnani, E. (2000). The Environmental Kuznets Curve, Environmental Protection Policy and Income Distribution, *Ecological Economics*, 3: 431-443.
- [22] Mohammadi, H. & Targari Seraji, M. (2013). Investigation of the Relationship between Economic Growth, Trade Openness and Environmental Pollution: A Review of Selected Countries in the Middle East. *Iranian Energy Economics Research*, Vol. 2, No. 6, pp. 183-207. (in Persian)
- [23] Mousavi, S. N., (2015). The effect of trade liberalization on the quality of the environment evidence developed and developing countries. *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, Vol. 46, No. 3, pp. 623-632. (in Persian)
- [24] Munashinge, M. and W. Cruz, 1995. Economywide Policies and the Environment, *World Bank Environment Paper* 10, the World Bank.
- [25] Norton, Seth W. (1998). *Property Rights, the Environment, and Economic Well-Being*. In *Who Owns the Environment?* Ed. Peter J. Hill and Roger E. Meiners. Lanham, MD: Rowman & Littlefield, pp. 37-54.
- [26] Pahlavani, M., Dabhashi, M., & Moradi, E. (2014). The Effect of Trade Expansion and Economic Growth on Environmental Quality in Iran. *Journal of Economic Research*, Vol. 4, No. 3, pp. 463-482. (in Persian)
- [27] Panayotou, T., 1997. Demystifying the Environmental Kuznets Curve: Turning a Black Box into a Policy Tool. *Environment and Development Economics*, 2: 465-48.
- [28] Posner, E. A. (1996). The Regulation of Groups: The Influence of Legal and Nonlegal Sanctions on Collective Action. *University of Chicago Law Review*, 63 (1): 133-197.
- [29] Shahhosseini, S., Faridzad, A., Morovvat, H. (2017). Survey on Scale, Composition and Technical Effects of International Trade Pattern on Carbon Emission; Case Study of Selected Developing Oil-Exporting Countries. *Journal of Economic Research*, Vol. 17, No. 65, pp. 143-176. (in Persian)
- [30] Stroup, R. L. (2003). Economic freedom and environmental quality. *Proceedings*, issue oct, pp. 73-90, Persistent link: <https://EconPapers.repec.org/RePEc:fip:feddpr:y:2003:i:oct:p:73-90>
- [31] Tarazkar, M. H., Kargar Dehbidi, N., & Bakhshoodeh, M. (2018). The Effects of

Economic Development and Urbanization on Pollution Emissions in Iran. *Journal of Agricultural Economics Research*, Vol. 10, No. 38, pp. 155-174. (in Persian)

- [32] Wood, j. & Herzog, I. (2014). Economic Freedom and Air Quality. *Fraser Institute*, Vancouver, Canada, April. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2539809>

