

بررسی تأثیر فساد اداری بر انتشار دیاکسیدکربن در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه^۱

سید علیرضا کازرونی^۲

استاد اقتصاد، دانشگاه تبریز، ar.kazerooni@gmail.com

حسین اصغرپور

استاد اقتصاد، دانشگاه تبریز، Asgharpurh@gmail.com

علی آقامحمدی

استادیار آمار، دانشگاه زنجان، Aghamohammadi.ali@znu.ac.ir

الهام ذکائی علمداری

دانشگاه تبریز، e.zokaei.a@gmail.com

تاریخ دریافت: ۹۷/۰۴/۳۱ تاریخ پذیرش: ۹۷/۰۷/۲۳

چکیده

هدف از این مطالعه، بررسی تأثیر فساد اداری بر انتشار دیاکسیدکربن در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه طی سال‌های ۲۰۰۳-۲۰۱۲ با استفاده از داده‌های تابلویی و روش گشتاورهای تعییم یافته می‌باشد. نتایج مطالعه نشان می‌دهد که فساد اداری در هر دو گروه کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه، بر میزان انتشار دیاکسیدکربن اثر معناداری دارد و این تأثیر در قالب اثرات مستقیم و غیرمستقیم بررسی می‌گردد. اثر مستقیم فساد اداری بر انتشار دیاکسیدکربن مثبت و ناشی از اختلالاتی است که فساد اداری در اتخاذ و اجرای قوانین زیستمحیطی ایجاد می‌نماید و اثر غیرمستقیم آن که ناشی از تأثیر فساد اداری بر تولید ناخالص داخلی است منفی می‌باشد. نتایج نشان می‌دهد برآیند آثار مستقیم و غیرمستقیم بستگی به سطح درآمد کشورها دارد. همچنین بررسی رابطه سرانه تولید ناخالص داخلی و میزان انتشار دیاکسیدکربن، وجود منحنی کوزنتس برای کشورهای توسعه یافته و وجود رابطه U شکل برای کشورهای در حال توسعه را تأیید می‌نماید. در خصوص سایر متغیرها، تأثیر متغیرهای مریبوط به وقفه متغیر وابسته، درجه باز بودن اقتصاد و میزان مصرف انرژی در هر دو گروه مثبت و متغیر سهم انرژی‌های تجدیدپذیر دارای اثر منفی است.

طبقه بندی JEL: C33, Q53, D73

کلید واژه‌ها: انتشار دیاکسیدکربن، فساد اداری، کشورهای توسعه یافته، کشورهای در حال توسعه، GMM

۱. این مقاله برگرفته از رساله دکترای الهام ذکائی علمداری، با راهنمایی دکتر سید علیرضا کازرونی و مشاوره دکتر حسین اصغرپور و دکتر علی آقا محمدی می‌باشد.

۲. نویسنده مسئول

۱- مقدمه

کاهش مخاطرات زیست محیطی ناشی از فعالیت‌های اقتصادی در مسیر توسعه هر کشور، مستلزم نقش نظارتی و کنترلی دولت در این حوزه می‌باشد. به عبارت دیگر دولت‌ها باید علاوه بر وضع قوانین و اتخاذ سیاست‌های لازم، نقش خود را در نظارت بر چگونگی اجرای قوانین وضع شده به درستی ایفا نمایند. تنها در این صورت است که زمینه مناسب تخصیص بهینه منابع فراهم می‌شود و اثرات منفی ناشی از تخریب محیط زیست در دستیابی به رشد اقتصادی بالاتر، به طور مؤثری کاهش می‌یابد. حال اگر در چنین شرایطی فساد در ساختارهای اداری مربوطه بروز نماید و کارکردهای آن را دچار اختلال و ضعف نماید، سلامت اداری مورد آسیب واقع شده و اهداف تعیین شده از جمله حفاظت از محیط زیست و ارتقای کیفیت آن، دچار تزلزل می‌شود.

اصطلاح «فساد اداری» که آن را در برابر «سلامت اداری» به کار می‌برند، دیر زمانی است که مورد توجه اندیشمندان و صاحب‌نظران مختلف قرار گرفته است. وجه اشتراک اغلب تعاریف ارائه شده درباره فساد کارگزاران دولتی را می‌توان «رشا و ارتشا» و «سوءاستفاده از موقعیت‌های شغلی برای نفع شخصی» دانست. پیامدهای فساد اداری در قالب معضلات و ناهنجاری‌هایی همچون سوءاستفاده از موقعیت‌های شغلی، ارتشا، اختلاس، کلاهبرداری، پارتی‌بازی، بی‌عدالتی، باج‌خواهی، ایجاد نارضایتی برای ارباب رجوع، سرقت اموال و دارایی‌های سازمان، فروش اطلاعات محرمانه سازمان به دیگران، افشای اطلاعات سری و محرمانه سازمان و نظایر آن به صورت فردی، گروهی و سازمان یافته پدیدار می‌گردد. بررسی‌های صورت گرفته بر روی پدیده فساد اداری، حکایت از پیچیده و گستردۀ بودن علل مؤثر در شکل گیری این پدیده دارد. این عوامل را به‌طور کلی می‌توان به سه گروه، شامل علل فرهنگی و محیطی، علل شخصیتی و علل اداری و سازمانی تقسیم‌بندی کرد (افضلي، ۱۳۹۱).

در جامعه گرفتار فساد، قوانین و مقرراتی که در تعارض با منافع شخصی افراد هستند نادیده گرفته می‌شوند و منافع ملی در معرض تهدید قرار می‌گیرد. مطالعات صورت گرفته طی دهه‌های اخیر می‌بین این امر است که تقریباً تمام کشورها در سطوح مختلف اداری و با درجات گستردگی متفاوت، از این پدیده رنج می‌برند و به همین دلیل امروزه شیوع گستردۀ فساد اداری و پیامدهای آن بر توسعه پایدار و کیفیت محیط

زیست، به یکی از نگرانی‌های جامعه جهانی تبدیل شده است. فساد اداری می‌تواند کیفیت محیط زیست را از کانال‌های مختلف تحت تأثیر قرار دهد که در دو گروه اثرات مستقیم و غیرمستقیم مورد بررسی قرار می‌گیرد. از یک سو، فساد بر سیاست‌ها و مقررات زیست‌محیطی از طریق رشوه و اختلاس تأثیرگذار است که سبب تعویق در اتخاذ و اجرای قوانین زیست‌محیطی و انحراف منابع دولتی اختصاص یافته برای برنامه‌های بهبود آن می‌گردد و وضعیت کیفیت محیط زیست را بدتر می‌کند (اثر مستقیم). از سوی دیگر، فساد با تأثیرگذاری بر رشد اقتصادی و با توجه به رابطه میان رشد اقتصادی و کیفیت محیط‌زیست بر اساس منحنی زیست‌محیطی کوزنتس^۱، به‌طور غیرمستقیم بر کیفیت محیط زیست اثر گذار است. بر اساس آنچه گفته شد اثر نهایی فساد اداری بر کیفیت محیط زیست که از برآیند اثرات مستقیم و غیرمستقیم ناشی می‌شود، در کشورهایی با درآمدهای متفاوت یکسان نبوده و ممکن است در سطوح مختلف درآمدی به‌صورت مثبت و یا منفی ظاهر شود. با توجه به اینکه بر اساس یافته‌های محقق تاکنون مطالعه‌ای در خصوص بررسی تطبیقی آثار مستقیم و غیرمستقیم فساد اداری بر کیفیت محیط زیست در کشورهای توسعه یافته (با درآمد بالا) و در حال توسعه (با درآمد متوسط و پایین) صورت نگرفته است، لذا این مطالعه موضوع را در قالب مدل داده‌های تابلویی پویا مورد بررسی قرار داده است. برای این منظور در ادامه پس از بیان مبانی نظری و مطالعات پیشین انجام شده در داخل و خارج کشور، به معروفی مدل اقتصادسنجی پژوهش پرداخته و بر اساس آن داده‌های مربوط به ۴۶ کشور توسعه یافته و ۶۸ کشور در حال توسعه طی سال‌های ۲۰۱۲-۲۰۰۳ با کمک نرم افزار stata15 و به روش گشتاورهای تعمیم یافته (GMM)^۲ تحلیل و در نهایت نتایج و پیشنهادهای سیاستی ارائه می‌گردد.

۲- مبانی نظری

بر اساس مبانی تئوریک، عوامل تأثیرگذار بر انتشار آلودگی بسیار گسترده است. سابقه مطالعات نظری در مورد عوامل اقتصادی مؤثر بر آلودگی به ادبیات منحنی زیست محیطی کوزنتس باز می‌گردد که بر اساس آن رابطه‌ای به شکل U معکوس بین رشد

1. Environment Kuznets Curve (EKC)
2. Generalized Method of Moments

اقتصادی و آسیب‌های وارد بر محیط زیست وجود دارد. در مراحل اولیه رشد اقتصادی که همراه با افزایش اندازه فعالیت اقتصادی و درآمد سرانه است، آسیب‌های زیست محیطی ابتدا سیر صعودی و سپس با رسیدن به نقطه اوج، سیر نزولی پیدا می‌کنند. این رابطه به علت شباهت با ارتباط بین رشد درآمد سرانه و نابرابری درآمدی که اولین بار توسط کوزنتس بیان شد به منحنی زیست محیطی کوزنتس شهرت دارد (گروسمن و کروگر^۱، ۱۹۹۱).

مطالعات رو به رشد و فزاینده درباره ادبیات منحنی زیست محیطی کوزنتس، وجود رابطه منحصر به فرد بین درآمد سرانه و آلودگی را ضعیف اعلام کرده و تفسیر دقیقتری در این زمینه ارائه داده‌اند. بر این اساس اگرچه رابطه بین درآمد و کیفیت محیط زیست در همه کشورها شبیه منحنی EKC است، ولی عواملی مانند اختلاف در شرایط جغرافیایی، منابع طبیعی و نهادها (براک و تیلور^۲، ۲۰۰۳)، میزان اهمیت کیفیت محیط زیست در تابع مطلوبیت افراد، هزینه‌های کاهش آلودگی و میزان فساد در نهادهای دولتی، باعث شده است که سطح درآمد سرانه در نقطه برگشت منحنی و نیز سطح اوج آلودگی برای هر کشور متفاوت باشد (لوپز و میترا^۳، ۲۰۰۰) و (لیتاو^۴، ۲۰۱۰).

در خصوص فساد اداری، نخستین بار لوپز و میترا (۲۰۰۰) این مسئله را مورد بررسی قرار دارند که اگر فساد اداری در چارچوب تئوریکی ارائه شده توسط لوپز^۵ (۱۹۹۴)، برای رابطه میان آلودگی و درآمد، وارد شود تحلیل چگونه تغییر می‌نماید. برای این منظور و با استفاده از نظریه بازی‌ها به بررسی دو حالت همکاری میان دولت و بنگاه (نش) و عدم همکاری میان آن دو (استاکلبرگ) پرداختند. نتایج مطالعه نشان می‌دهد صرف نظر از نوع تعامل میان دولت و بنگاه (همکاری یا عدم همکاری)، وجود فساد در هر سطح از درآمد سرانه، باعث قرارگیری آلودگی در سطحی بالاتر از سطح بهینه اجتماعی می‌گردد. همچنین اگرچه وجود فساد اداری در هیچ‌کدام از دو حالت مورد بررسی، اختلالی در وجود منحنی زیست محیطی کوزنتس ایجاد نمی‌کند و همچنان رابطه U معکوس میان درآمد سرانه و آلودگی برقرار است، ولی نقطه بازگشت

1. Grossman and Kruger

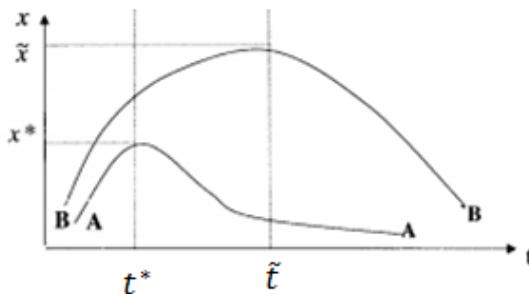
2. Brock and Taylor

3. Lopez & Mitra

4. Leitao

5. Lopez

این منحنی با وجود فساد، در سطح آلودگی و درآمدی بالاتر از بهینه اجتماعی اتفاق می‌افتد که در شکل زیر نشان داده شده است:



چگونگی اثر فساد بر رابطه میان درآمد و آلودگی (منحنی کوزنتس)

منبع: لوپز و میترا (۲۰۰۰)

بر اساس این نمودار، اگر x نشان‌دهنده میزان آلودگی و t بیانگر سطح درآمد باشد، در شرایطی که منحنی AA نشان‌دهنده بهینه اجتماعی می‌باشد، منحنی BB جامعه را در شرایطی که دچار فساد است، به تصویر می‌کشد. بنابراین در حضور فساد، اگرچه منحنی کوزنتس همچنان وجود دارد ولی نقطه بازگشت منحنی در سطح بالاتر آلودگی ($\tilde{x} > x^*$) و درآمد سرانه ($t^* < \tilde{t}$) نسبت به بهینه اجتماعی اتفاق می‌افتد (لوپز و میتراء، ۲۰۰۰).

علاوه بر اثری که فساد از طریق اثر منفی بر سختگیری در اجرا و تدوین قوانین زیست محیطی بر آلودگی دارد (اثر مستقیم)، با توجه به اثر منفی فساد بر رفاه که در ابتدا توسط مارو^۱ (۱۹۹۵) مطرح شد می‌تواند آلودگی را تحت تأثیر قرار دهد. مارو در این مطالعه دریافت که فساد باعث کاهش رشد اقتصادی می‌شود که بعدها در مطالعات تجربی نیز مورد تأیید قرار گرفت چنانکه کافمن و همکاران^۲ (۱۹۹۹) به این نتیجه رسیدند که رابطه منفی قوی میان فساد و درآمد سرانه وجود دارد. بنابراین می‌توان با تحلیلی سیستماتیک و با توجه به وجود رابطه میان درآمد - آلودگی بر اساس منحنی کوزنتس و فساد - درآمد بر اساس آنچه ذکر شد، به رابطه دیگری میان فساد - آلودگی

1. Maro
2. Kafman et.al

دست یافت (اثر غیرمستقیم) که نخستین بار توسط ولسج^۱ (۲۰۰۴) مورد توجه قرار گرفت. براساس مطالعه ولسج، آلودگی نه تنها به درآمد بلکه به درجه فساد در هر سطح از درآمد بستگی دارد که چنین تحلیلی به شکل تعمیم یافته از منحنی کوزنتس منتج خواهد گردید و می‌تواند به شکل تابع زیر بیان شود:

$$p=f(y,c) \quad (1)$$

که در آن p و c به ترتیب نشان‌دهنده آلودگی، درآمد سرانه و سطح فساد می‌باشد. براساس مباحث ذکر شده مبنی بر اثر معکوس فساد بر شکل‌گیری و اجرای قوانین زیستمحیطی، انتظار می‌رود مشتق جزئی آلودگی نسبت به فساد مثبت باشد. لازم به ذکر است که اگر این مشتق صفر فرض شود، معادله فوق همان منحنی کوزنتس معمول خواهد بود. علاوه بر اثر مستقیم فساد بر آلودگی که در معادله فوق لحاظ شده است، یک کانال غیرمستقیم نیز وجود دارد که از آن طریق فساد می‌تواند آلودگی را تحت تأثیر قرار دهد. برای بررسی این موضوع رابطه فساد - درآمد زیر در نظر گرفته شده است:

$$y=g(k,h,c) \quad (2)$$

که در آن k و h به ترتیب بیانگر سرمایه فیزیکی و انسانی هستند. تخمین این معادله منجر به شناسایی اثر غیرمستقیم فساد بر آلودگی خواهد بود. اثرات کل مستقیم و غیرمستقیم می‌توانند به شکل زیر تحلیل شوند:

$$\frac{dp}{dc} = \frac{\partial p}{\partial y} \frac{\partial y}{\partial c} + \frac{\partial p}{\partial c} \quad (3)$$

براساس این رابطه عبارت اول در سمت راست نشان‌دهنده اثر غیرمستقیم فساد بر آلودگی از طریق اثر فساد بر رفاه است که می‌تواند مثبت و یا منفی باشد، زیرا علامت $\partial p/\partial y$ بر اساس منحنی کوزنتس بستگی به سطح درآمد دارد و عبارت دوم شامل اثر مستقیم آن از طریق تأثیر بر شکل‌گیری و اجرای قوانین است که پیش‌بینی می‌شود منفی باشد. بنابراین در مجموع اثر کل فساد بر آلودگی بسته به سطح درآمد و در کشورهای مختلف می‌تواند متفاوت باشد.

۳- پیشینه تحقیق

در این بخش مطالعات صورت‌گرفته مرتبط با موضوع مقاله، مورد بررسی قرار گرفته است که در دو بخش مطالعات خارجی و مطالعات داخلی به شرح ذیل ارائه می‌گردد:

مطالعات خارجی

ولسچ (۲۰۰۴) با بررسی اثرات مستقیم و غیرمستقیم فساد در چارچوب یک منحنی کوزنتس زیستمحیطی با استفاده از داده‌های مقطعی برای ۱۰۶ کشور و به کمک دو روش رگرسیون معمولی و رگرسیون معادلات به ظاهر نامرتبط، نتیجه گرفت وجود فساد، کیفیت زیستمحیطی را تحت تأثیر قرار می‌دهد، زیرا مانع شکل‌گیری و اجرای قوانین زیستمحیطی می‌شود. علاوه بر این، فساد اثر دیگری نیز بر محیط‌زیست دارد و آن از طریق کاهش رشد اقتصادی است که باعث تشدید اثرگذاری فساد خواهد شد که می‌تواند بسته به سطح درآمد مثبت یا منفی باشد. اثر کل فساد بر کیفیت زیستمحیطی، بر طبق نتایج این مطالعه منفی است.

کول^۱ (۲۰۰۷) برای داده‌های ۹۴ کشور طی دوره ۱۹۸۷-۲۰۰، با بررسی اثرات مستقیم و غیرمستقیم فساد بر انتشار کربن با استفاده از تخمین مدل پانل دیتا نشان داد که فساد نه تنها به‌طور مستقیم انتشار کربن را از طریق مقررات زیست محیطی تحت تأثیر قرار می‌دهد بلکه به‌طور غیرمستقیم انتشار کربن را از طریق اثر آن بر رشد اقتصادی تحت تأثیر قرار می‌دهد.

لیتاو^۲ (۲۰۱۰) برای بررسی فساد و منحنی زیستمحیطی کوزنتس و به کارگیری روش پانل برای کشورهایی با سطوح متفاوت توسعه و درجات مختلف فساد ضمن تأیید فرضیه منحنی زیست محیطی کوزنتس برای سولفور، نشان داد رابطه میان محیط‌زیست و درآمد تحت تأثیر سطح فساد قرار دارد و کشورهایی با فساد بالا، در نقطه بازگشت منحنی زیست محیطی کوزنتس، درآمد سرانه بالاتری دارند و به عبارت دیگر فساد باعث افزایش شیب منحنی کوزنتس می‌شود.

1. Cole
2. Leitao

ژانگ و همکاران^۱ (۲۰۱۶) رابطه فساد و انتشار دی‌اکسید کربن در کشورهای عضو سازمان همکاری‌های اقتصادی آسیا – پاسفیک^۲ (APEC) را برای سال‌های ۲۰۱۲-۱۹۹۲ و با استفاده از مدل رگرسیون پانل چندکی^۳ مورد بررسی قرار دادند که نتایج علاوه بر تأیید وجود رابطه منحنی زیستمحیطی، نشان داد فساد یک اثر مستقیم منفی و یک اثر غیرمستقیم مثبت از کanal درآمد سرانه بر انتشار دی‌اکسید کربن دارد، ولی اثر کل آن مثبت است یعنی فساد در مجموع باعث بدتر شدن کیفیت محیط زیست در این کشورها می‌شود.

مطالعات داخلی

اصغری و همکاران (۱۳۹۳) با انجام مطالعه‌ای در خصوص کشورهای منتخب حوزه منا^۴ طی سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۲ به روش داده‌های تابلویی، نشان دادند فساد و سرمایه گذاری مستقیم خارجی نقش مهمی در تخریب زیستمحیطی این منطقه ایفا می‌کنند.

مدادح و محمدنیا سروی (۱۳۹۵) با بررسی رابطه بین فساد اقتصادی، اقتصاد سایه‌ای و آلودگی محیط‌زیست در چارچوب الگوی ارتباطات خطی ساختاری برای کشورهای منتخب اوپک از جمله ایران طی دوره ۲۰۰۰-۲۰۱۲، به رابطه مثبت و معنی‌داری بین فساد اقتصادی و اقتصاد سایه‌ای دست یافتند و نشان دادند افزایش فعالیت‌های غیرقانونی در بخش اقتصاد سایه‌ای اثر مثبت و معنی‌داری بر رشد شاخص‌های آلوده‌کننده محیط‌زیست دارند.

عرب مازار یزدی و همکاران (۱۳۹۶) آثار فساد و بی‌ثباتی سیاسی بر عملکرد محیط‌زیست برای کشورهای منتخب خاورمیانه طی سال‌های ۲۰۰۲-۲۰۱۲ را با کمک روش داده‌های تابلویی مورد مطالعه قرار دادند که بر اساس نتایج حاصل، ثبات سیاسی و کنترل فساد تأثیر مثبت و معنی‌داری بر عملکرد محیط‌زیست کشورهای منتخب داشته است.

1. Zhang et.al

2. Asia-Pacific Economic Cooperation

3. Panel Quantile Regression

4. شامل کشورهای حوزه خاورمیانه و شمال آفریقا

همتی و همکاران (۱۳۹۶) اثرات مستقیم و غیرمستقیم فساد بر آلودگی هوا را در ایران با استفاده از داده‌های سالانه ۱۳۹۴-۱۳۶۳ و رویکرد خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی مورد بررسی قرار دادند. نتایج حاصل از برآورده مدل اثرات مستقیم حاکی از رابطه مثبت و معنادار فساد با انتشار CO_2 در بلندمدت است و مدل اثرات غیرمستقیم به واسطه درآمد سرانه نشان دهنده رابطه منفی و معنی‌دار میان آن می‌باشد که اثرات مستقیم فساد بر آلودگی نسبت به اثرات غیرمستقیم سهم بیشتری دارد.

بر اساس آنچه بیان شد، هیچ‌یک از مطالعات ذکر شده به بررسی تطبیقی اثرات مستقیم و غیرمستقیم فساد اداری در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه با استفاده از روش داده‌های تابلویی پویا نپرداخته‌اند که در این مطالعه مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۴- روش شناسی تحقیق

در مدل‌های اقتصادسنجی، رابطه پویایی به وسیله وارد شدن وقفه یا وقفه‌هایی از متغیر وابسته به عنوان متغیر توضیحی در مدل مشخص می‌شود. آنچه که در این مدل‌ها مهم می‌باشد این است که حتی اگر ضرایب وقفه متغیر وابسته چندان مورد نظر و مهم نباشد، حضور این متغیر باعث خواهد شد که ضرایب سایر متغیرها به درستی برآورده شوند (بالتاجی^۱، ۲۰۰۵). به طور کلی، مدل‌های تابلویی استانداردی همچون رگرسیون انباسته حداقل مربعات معمولی، اثرات ثابت و اثرات تصادفی در حضور اثر خاص هر کشور، وقفه متغیر وابسته و درون‌زایی متغیرهای توضیحی نامناسب هستند (تاجول و سابرمانیام^۲، ۲۰۱۸). در این مدل‌ها هنگامی که متغیر وابسته به صورت وقفه در طرف راست ظاهر شود، دیگر برآوردهای OLS سازگار نبوده و باید به روش‌های برآورده دو مرحله‌ای (2SLS) اندرسون و هشیائو^۳ یا گشتاورهای تعییم یافته (GMM) آرلانو و باند^۴ (۱۹۹۱) متولّ شد. با توجه به اینکه برآورده (2SLS) ممکن است به دلیل مشکلات ناشی از انتخاب ابزارها، واریانس‌های بزرگ‌تری برای ضرایب به دست دهد و از

1. Baltagi

2. Sabramaniam & Tajul

3. Anderson and Hsiao

4. Arellano and Bond

این رو برآوردها به لحاظ آماری معنادار نباشد، در این مطالعه، برای تخمین الگوی پانل پویا، روش GMM به کار گرفته شده که در آن از وقفه دوم متغیر وابسته و وقفه‌های سایر متغیرها (در قالب یک فرم بازگشتی) به عنوان ابزاری برای وقفه متغیر وابسته استفاده می‌گردد.

معادله زیر را در نظر بگیرید که در آن Y نشان دهنده متغیر وابسته بوده و X برداری از متغیرهای توضیحی به غیر از وقفه‌های متغیر وابسته است. δ تأثیرات مشاهده نشده مقطوعی خاص در دوره زمانی ثابت، ϵ جزء اخلال و اندیس a و t به ترتیب نشان دهنده کشور و زمان هستند.

$$Y_{it} = \alpha Y_{i,t-1} + X_{it}\beta + (\delta_i + \epsilon_{it}) \quad (4)$$

فرض اساسی و کلیدی، استقلال ϵ_{it} در بین مقاطع است و چون اثرات مقاطع تصادفی بوده و با وقفه متغیر وابسته همبستگی دارند، لذا با این فرضیات تخمین‌زن‌های حداقل مربعات معمولی از α در معادله سطح (4) ناسازگار هستند. آرلاندو و باند برای حل این مشکل معادله تفاضلی زیر را پیشنهاد می‌کنند:

$$Y_{it} - Y_{i,t-1} = \alpha(Y_{i,t-1} - Y_{i,t-2}) + \beta(X_{it} - X_{i,t-1}) + (\epsilon_{it} - \epsilon_{i,t-1}) \quad (5)$$

در این حالت با وجود اینکه عمل تفاضل‌گیری، تأثیرات ویژه هر کشور را حذف نموده است، اما یک تورش جدید به لحاظ ایجاد همبستگی میان جزء خطای جدید با متغیر وابسته وقفه‌دار فراهم می‌آورد. با فرض اینکه همبستگی در اجزای خطای وجود ندارد و متغیرهای توضیحی برونو زا هستند، شرایط گشتاوری زیر را می‌توان بیان نمود:

$$E[X_{it}, \Delta \epsilon_{it}] = 0, \quad E[Y_{it}, \Delta \epsilon_{it}] = 0$$

بر اساس این شرایط که تخمین زننده تفاضلی نامیده می‌شود، آرلاندو و باند تخمین‌زننده‌های GMM دو مرحله‌ای را پیشنهاد می‌کنند. در مرحله اول فرض می‌شود که اجزای خطای طول زمان و برای تمامی کشورها دارای همسانی واریانس هستند و در مرحله دوم باقی‌مانده‌های به دست آمده از مرحله اول برای به دست آوردن تخمین سازگاری از ماتریس واریانس-کواریانس بدون در نظر گرفتن فروض مستقل بودن و همسانی واریانس‌ها استفاده می‌شود. بنابراین تخمین‌زننده دو مرحله‌ای به طور مجانبی نسبت به تخمین‌زن یک مرحله‌ای بسیار کارا است.

همچنین از آنجایی که سازگاری تخمین‌زننده GMM بستگی به معتبر بودن ابزارهای به کار رفته دارد، لذا برای آزمون این موضوع از آماره پیشنهاد شده توسط آرلانو و بوند و آرلانو و باور^۱ استفاده می‌گردد. این آزمون که سارگان نام دارد اعتبار کل ابزارهای به کار رفته را می‌سنجد. در این آزمون فرضیه صفر حاکی از عدم همبستگی ابزارها با اجزاء اخلاق می‌باشد.

بر همین اساس در این مطالعه برای بررسی موضوع و با توجه به مرور مدل‌های ارائه شده در مطالعات تجربی گذشته مدل وقفه دار زیر با استفاده از داده‌های تابلویی برای کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه طی سال‌های ۲۰۱۲-۲۰۰۳ به کمک روش GMM دومرحله‌ای تخمین زده شده است:

$$\begin{aligned} CO_{2,i,t} = & \beta_0 + \beta_1 CO_{2,i,t-1} + \beta_2 GDP_{i,t} + \beta_3 GDP_{i,t}^2 + \beta_4 C_{i,t} \\ & + \beta_5 X_{i,t} + \beta_6 GDP_{i,t} C_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \end{aligned} \quad (6)$$

که در آن CO_2 میزان انتشار سرانه گاز دیاکسیدکربن، GDP تولید ناخالص داخلی سرانه به قیمت ثابت ۲۰۱۰ (هزار دلار آمریکا)، C شاخص فساد اداری، X برداری از سایر متغیرهای تأثیرگذار بر انتشار دیاکسیدکربن شامل T (درجه باز بودن تجاری که از نسبت مجموع صادرات و واردات به تولید ناخالص داخلی به دست می‌آید)، E (میزان مصرف انرژی در هر ۱۰۰۰ دلار از تولید ناخالص داخلی) و R (سهم مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر به کل مصرف انرژی) و $GDP.C$ متغیر تقاطعی تولید ناخالص داخلی سرانه با شاخص فساد اداری (حاصلضرب تولید ناخالص داخلی و فساد اداری) می‌باشد. لازم به ذکر است داده‌های مربوط به شاخص فساد اداری از بانک اطلاعات سازمان شفافیت بین‌الملل و داده‌های مربوط به سایر متغیرها از سایت بانک جهانی جمع‌آوری شده است.

۵- برآورد مدل

نتایج تخمین معادله (6) به روش GMM برای گروه کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته طی سال‌های ۲۰۱۲-۲۰۰۳ در جدول (1) نشان داده شده است. نتایج مربوط به آماره‌های آزمون سارگان برای هر دو گروه از کشورها، فرضیه صفر مبنی بر عدم همبسته‌بودن پسماندها با متغیرهای ابزاری را رد نمی‌کند، بنابراین اعتبار نتایج

جهت تفسیر تأیید می‌شود. همچنین آماره‌های به دست آمده برای AR(1) و AR(2) بیانگر عدم وجود همبستگی سریالی بر روی باقیمانده‌های مدل هستند.

جدول ۱. نتایج تخمین مدل برای گروه کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه

کشورهای در حال توسعه		کشورهای توسعه یافته		متغیر توضیحی
احتمال	ضریب	احتمال	ضریب	
۰/۰۵۴	۰/۰۳۶۴۹۷۷	۰/۰۰۰	۰/۵۵۰۶۵۱۲	$CO_{2i,t-1}$
۰/۰۰۰	۰/۴۶۹۸۷۷۵	۰/۰۳۰	۰/۳۳۴۵۷۹۸	$C_{i,t}$
۰/۰۰۰	۰/۴۹۰۲۳۹۱	۰/۰۰۰	۰/۴۹۳۷۳۹۱	$GDP_{i,t}$
۰/۰۰۰	۰/۰۵۷۰۱۹	۰/۰۰۰	-۰/۰۰۱۷۰۳۵	$GDP_{i,t}^2$
۰/۰۳۳	۰/۰۰۳۱۱۹۸	۰/۰۰۰	۰/۰۱۲۰۹۹۴	$T_{i,t}$
۰/۰۰۰	۰/۰۰۶۰۶۶۶	۰/۰۰۰	۰/۰۶۵۷۸۳۷	$E_{i,t}$
۰/۰۰۰	-۰/۰۱۹۲۰۹۷	۰/۰۱۵	-۰/۰۹۳۴۰۵۹	$R_{i,t}$
۰/۰۵۰	-۰/۸۱۲۰۲۳۱	۰/۰۰۰	-۱۵/۳۶۴۸۹	β_0
۰/۱۴۶۸	۱۹/۴۹۸۱	۰/۳۰۰۷	۱۶/۲۰۹۹۲	آزمون سارگان
۰/۳۲۰۷	-۰/۹۹۲۹۵	۰/۱۲۳۴	-۱/۵۴۰۵	همبستگی درجه اول
۰/۱۰۶۵	-۱/۶۱۴۲	۰/۲۳۳۷	-۱/۱۹۰۹	همبستگی درجه دوم
۰/۰۰۰	۲۰۱۲/۵۷	۰/۰۰۰	۶۷۱۲/۵۳	آزمون والد

منبع: یافته‌های تحقیق

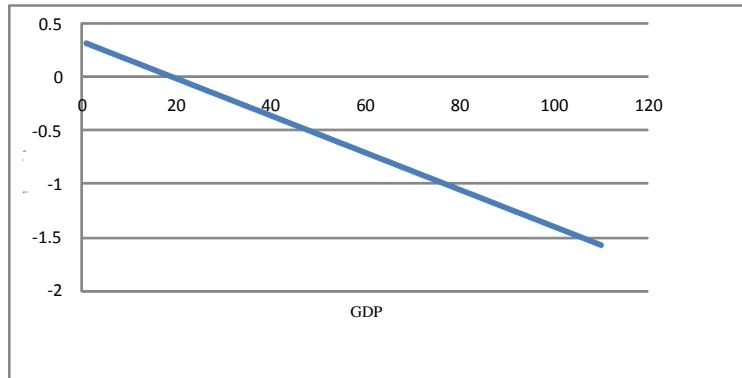
نتایج حاصل از تخمین مدل نشان می‌دهد وقفه متغیر انتشار دی‌اکسیدکربن اثر مثبت و معناداری بر متغیر وابسته دارد. همچنین اثرات مثبت و معنی‌دار تولید ناخالص داخلی سرانه و فساد اداری هم در کشورهای توسعه یافته و هم در کشورهای در حال توسعه قابل توجه است. علامت مثبت تولید ناخالص داخلی سرانه و علامت منفی محدود آن برای کشورهای توسعه یافته تأیید کننده وجود رابطه کوئنتس به شکل U معکوس می‌باشد که برای کشورهای در حال توسعه به صورت U ظاهر شده است. در هردو گروه از کشورها متغیرهای مربوط به مصرف انرژی و درجه باز بودن اقتصاد اثری مثبت و معنی‌دار و متغیر سهم انرژی‌های تجدیدپذیر اثری منفی و معنی‌دار نشان می‌دهد. همچنین علامت متغیر مربوط به حاصلضرب تولید ناخالص داخلی و فساد اداری

نشان‌دهنده اثر غیرمستقیم منفی فساد اداری بر انتشار دیاکسیدکربن با تأکید بر نقش تولید ناخالص داخلی می‌باشد^۱.

برای تحلیل بیشتر و بررسی اثرات مستقیم فساد اداری و غیرمستقیم در حضور تولید ناخالص داخلی، از معادله (۶) بر حسب متغیر فساد اداری و با در نظر گرفتن ضرایب حاصل برای کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه مشتق گرفته می‌شود، که نتیجه برای کشورهای توسعه‌یافته در قالب معادله (۷) قابل بررسی است:

$$\frac{\partial \text{CO}_2}{\partial C} = 0/3345798 - 0/0173255 \text{ GDP} \quad (7)$$

مشاهده می‌شود که علامت برآیند اثرات مستقیم و غیرمستقیم فساد اداری به سطح تولید ناخالص داخلی بستگی دارد. با برابر صفر قرار دادن این معادله تولید ناخالص داخلی سرانه برابر ۱۹۳۱۱ دلار به دست می‌آید که از تعیین علامت معادله به سادگی نتیجه می‌شود در گروه کشورهای توسعه‌یافته، اثر کل فساد اداری در کشورهایی با تولید ناخالص داخلی سرانه کمتر از ۱۹۳۱۱ دلار مثبت و در سطوح بالاتر از آن رابطه منفی خواهد بود که می‌توان نمودار آن را به شکل زیر رسم نمود:

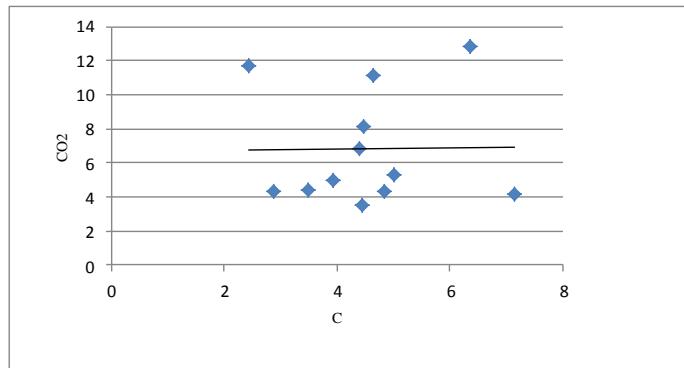


نمودار ۱. اثرات کل فساد اداری بر انتشار دیاکسیدکربن در سطح مختلف تولید ناخالص داخلی کشورهای توسعه‌یافته

منبع: یافته‌های تحقیق

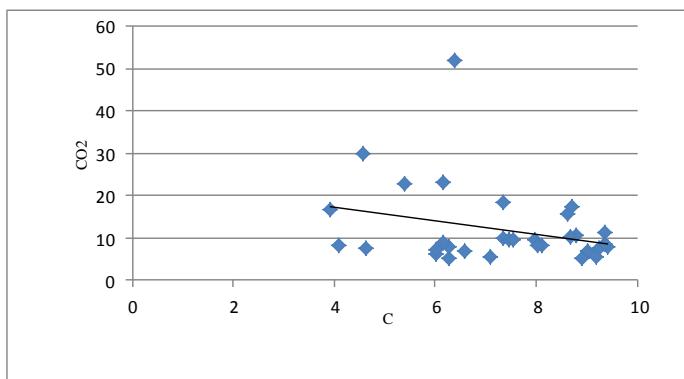
۱. به منظور تحلیل حساسیت مدل، تخمین‌های دیگری از مدل با اضافه کردن متغیر نسبت جمعیت شهرنشین به کل جمعیت و همچنین کوتاه کردن دوره زمانی برای سال‌های ۲۰۱۰-۲۰۰۳ نیز انجام گرفت که براساس نتایج حاصل که به پیوست ارائه شده است، در هر دو حالت علامت متغیرها بدون تغییر برای کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه به دست آمد و تغییرات قابل توجهی در نتایج مشاهده نمی‌شود، لذا مدل مورد بررسی به اضافه نمودن متغیر یا تغییر دوره زمانی حساس نیست.

بررسی آمار و ارقام متوسط تولید ناخالص داخلی کشورهای توسعه یافته که در نمونه وارد شده نشان می‌دهد کشورهای رومانی، آرژانتین، روسیه، لهستان، لتونی، لیتوانی، شیلی، مجارستان، کرواسی، اسلواکی، استونی و جمهوری چک در سمت چپ نقطه تقاطع این نمودار با محور افقی و مابقی در سمت راست آن قرار دارند. رسم نمودار پراکندگی و خط روند متوسط شاخص فساد اداری در مقابل متوسط انتشار دی‌اکسید-کربن برای هر دو گروه از کشورها با درآمد سرانه کمتر و بیشتر از ۱۹۳۱۱ دلار نیز نتایج به دست آمده را تأیید می‌نماید.



نمودار ۲. کشورهای توسعه یافته با میانگین تولید ناخالص سرانه داخلی کمتر از ۱۹۳۱۱ دلار

منبع: یافته‌های تحقیق



نمودار ۳. کشورهای توسعه یافته با میانگین تولید ناخالص داخلی سرانه بیشتر از ۱۹۳۱۱ دلار

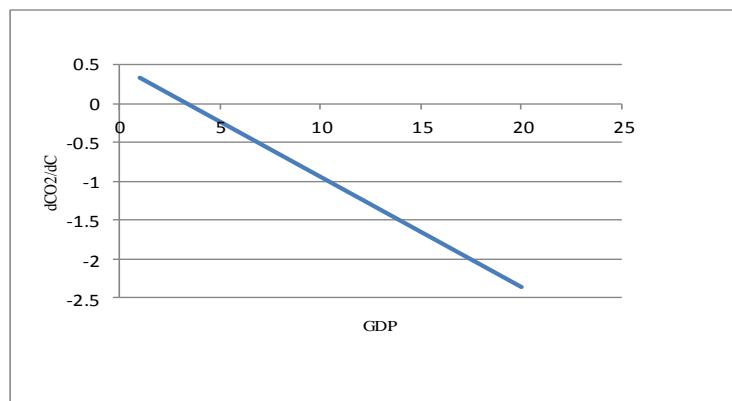
منبع: یافته‌های تحقیق

به طور مشابه در خصوص کشورهای در حال توسعه مشتق‌گیری از معادله (۶) با لحاظ ضرایب متغیرهای این گروه از کشورها بر اساس نتایج جدول (۱)، اثرات فساد اداری بر انتشار دیاکسیدکربن طبق معادله (۹) مورد توجه قرار گیرد:

$$\frac{\partial \text{CO}_2}{\partial C} = 0/4698775 - 0/1413781 \text{ GDP} \quad (9)$$

بنابراین در این حالت نیز علامت برآیند اثرات مستقیم و غیرمستقیم فساد اداری به سطح تولید ناخالص داخلی سرانه بستگی خواهد داشت. با برابر صفر قرار دادن معادله (۹)، تولید ناخالص داخلی سرانه برابر ۳۳۲۴ دلار به دست می‌آید که با تعیین علامت و رسم نمودار معادله فوق مشاهده می‌شود در کشورهایی با تولید ناخالص داخلی سرانه کمتر از ۳۳۲۴ دلار، این رابطه مثبت و در سطوح بالاتر از آن رابطه منفی خواهد بود.

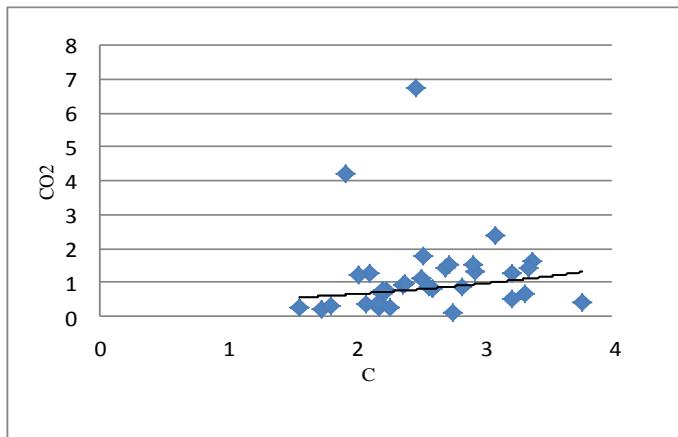
بررسی آمار و ارقام متوسط تولید ناخالص داخلی کشورهای در حال توسعه که در نمونه وارد شده نشان می‌دهد کشورهای موزامبیک، بنگلادش، هائیتی، زیمبابوه، میانمار، قرقیزستان، کنیا، سنگال، پاکستان، هندوستان، کامرون، ویتنام، ازبکستان، یمن، غنا، سودان، نیکاراگوئه، مولداوی، بولیوی، هندوراس، فیلیپین، نیجریه، مصر، سریلانکا، جمهوری کنگو، مراکش، گرجستان، گواتمالا، اندونزی، اوکراین، پاراگوئه، ارمنستان، آنگولا در سمت چپ نقطه تلاقی این نمودار با محور افقی و مابقی در سمت راست آن قرار دارند.



نمودار ۴. اثرات کل فساد اداری بر انتشار دیاکسیدکربن در سطوح مختلف تولید ناخالص داخلی کشورهای در حال توسعه

منبع: یافته‌های تحقیق

رسم نمودار پراکندگی و خط روند متوسط شاخص فساد اداری در مقابل متوسط انتشار دی‌اکسیدکربن برای هر دو گروه از کشورها با درآمد کمتر و بیشتر از ۳۳۲۴ دلار از گروه کشورهای در حال توسعه نیز نتایج بهدست آمده را تأیید می‌نماید.



۶- نتیجه‌گیری و پیشنهادات

در مقاله حاضر، رابطه میان فساد اداری و انتشار دیاکسیدکربن با استفاده از رهیافت داده‌های تابلویی پویا برای ۴۶ کشور توسعه یافته و ۶۸ کشور در حال توسعه طی سال‌های ۲۰۰۳-۲۰۱۲ مورد بررسی قرار گرفت. بر اساس مبانی نظری موجود، فساد اداری می‌تواند به صورت مستقیم از طریق تأثیر بر سیاست‌های زیست‌محیطی و به صورت غیرمستقیم از طریق تأثیر بر رشد اقتصادی، انتشار دیاکسیدکربن را تحت تأثیر قرار دهد. نتایج برای کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه نشان می‌دهد که میزان آلودگی دوره گذشته بر آلودگی دوره حاضر در هر دو گروه از کشورها اثر مثبت و معناداری دارد و برای کشورهای توسعه یافته مقادیر انتشار دیاکسیدکربن دوره گذشته بیشترین اثر را بر روی میزان انتشار دیاکسیدکربن دوره حاضر دارد.

ضرایب مربوط به متغیر فساد اداری و متغیر حاصلضرب فساد اداری و تولیدناخالص داخلی بیانگر اثرات مثبت مستقیم و اثرات منفی غیرمستقیم فساد بر انتشار دیاکسیدکربن از کanal تولید ناخالص داخلی است که برآیند این دو اثر در نهایت بستگی به سطح درآمد کشورها دارد. بر اساس نتایج هم در گروه کشورهای توسعه یافته و هم در گروه کشورهای در حال توسعه میزان اثرات مستقیم فساد اداری نسبت به اثرات غیر مستقیم آن بیشتر است، اما مقایسه‌ی دو گروه با هم نشان می‌دهد اثرات مستقیم و غیرمستقیم فساد در کشورهای در حال توسعه بیش از کشورهای توسعه یافته می‌باشد.

بر اساس نتایج حاصل وجود رابطه منحنی کوزننس در کشورهای توسعه یافته تأیید و در کشورهای در حال توسعه رد و وجود رابطه U تأیید می‌شود. همچنین سایر متغیرها از جمله درجه باز بودن اقتصاد و میزان مصرف انرژی در هر دو گروه باعث افزایش انتشار دیاکسیدکربن شده است. افزایش سهم انرژی‌های تجدیدپذیر هم در کشورهای توسعه یافته و هم در کشورهای در حال توسعه باعث کاهش آلودگی می‌گردد.

با توجه به اینکه اثرات مستقیم و غیرمستقیم فساد اداری برای هر دو گروه از کشورها معنی‌دار است، لذا کنترل فساد برای آن‌ها به عنوان یکی از سیاست‌های مهم حفظ کیفیت محیط‌زیست به حساب می‌آید. افزایش فساد چه به صورت مستقیم از طریق اختلالاتی که در فرآیند قانون‌گذاری و اجرای آن ایجاد می‌نماید و باعث افزایش

انتشار دی‌اکسید کربن می‌شود و چه به صورت غیرمستقیم که تهدیدی برای رشد اقتصادی کشور محسوب می‌شود و از طریق کاهش رشد اقتصادی، باعث کاهش انتشار دی‌اکسید کربن خواهد شد، می‌تواند اثرات مخربی بر روند توسعه کشور داشته باشد. بر اساس نتایج حاصل، لازم است این موضوع به ویژه در کشورهای در حال توسعه به‌طور ویژه مورد توجه واقع گردد. همچنین با توجه به اینکه وجود رابطه زیستمحیطی کوزننس برای کشورهای در حال توسعه تأیید نمی‌شود، لازم است ارتقای تکنولوژی تولید و بهبود استانداردهای زیستمحیطی همراه با رشد اقتصادی در این کشورها مورد توجه قرار گیرد. با توجه به نتایج حاصل از اثرات مثبت مصرف انرژی و اثرات منفی استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر بر انتشار دی‌اکسید کربن، تعریف الگوی جدیدی در بهره‌مندی از انرژی‌های پاک و افزایش راندمان انرژی با بهره‌گیری از فناوری‌های نوین می‌تواند باعث کاهش اثرات مخرب مصرف انرژی بر کیفیت محیط‌زیست گردد.

منابع

اصغری، مریم، مهری، سهیلا و اسماعیلی، علی (۱۳۹۳)، نقش فساد و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در کیفیت محیط‌زیست، *فصلنامه تحقیقات توسعه اقتصادی*، شماره ۱۴، صص ۱۵۰-۱۳۱.

افضلی، عبدالرحمان (۱۳۹۱)، فساد اداری و تأثیر آن بر توسعه: علل، پیامدها و راه‌کارهای برونو رفت، *مجله حقوق بین‌المللی*، سال ۲۸، شماره ۴۵، صص ۲۶۴-۲۳۵.

عرب مazar یزدی، علی، قاسمی، عبدالرسول و رسیدی‌کیا، مرضیه (۱۳۹۶)، بررسی آثار فساد و بی‌ثباتی سیاسی بر عملکرد محیط‌زیست (*مطالعه موردی: کشورهای منتخب خاورمیانه*، دو فصلنامه پژوهشی محیط‌زیست، دوره ۸، شماره ۱۵، صص ۸۶-۷۷).

مداد، مجید و محمدنیا سروی، زینب (۱۳۹۵)، بررسی رابطه بین فساد اقتصادی، اقتصاد سایه‌ای و آلودگی محیط‌زیست در کشورهای منتخب اوپک (رهیافت لیزرل)، *فصلنامه اقتصاد مقداری*، دوره ۱۳، شماره ۴، صص ۱۸-۱۱.

همتی، لیلا، عmadزاده، مصطفی و رنجبر، همایون (۱۳۹۶)، بررسی اثرات مستقیم و غیرمستقیم فساد بر الودگی هوا در ایران: رویکرد خودرگرسیون با وقفه های توزیعی، فصلنامه اقتصاد مقداری، مقالات آماده انتشار.

Arellano, M. and Bond, S., (1991). "Some Test of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations", Review of Economic Studies, vol 58, pp. 277–297.

Arellano, M. and Bover, O., (1995), "Another Look at the Instrumental-Variable Estimation of Error Components Models", Journal of Econometrics, vol 68, pp. 29-52.

Baltagi, B. H., (2005). Econometric Analysis of panel data, Chichester: John Wiley & Sons Ltd.

Brock, W.A. and Taylor, M.S., (2003), "The kingdergarten rule of sustainable growth", NBER Working Paper, No. 9597.

Cole, M.A., (2007), "Corruption, income and the environment: an empirical analysis", Ecological Economics, vol 62, pp. 637–647.

Elbasha, E. and Roe, T., (1996), "On Endogenous Growth: the Implications of Environmental Externalities", Journal of Environmental Economics and Management, vol 31, pp.240–268.

Grossman, G. M and Kruger, A. G., (1991), "Environmental Impacts Of A North American Free Trade Agreement", Working Paper. NO 3914.

Kaufmann, D., Kraay, A., Zoido-Lobaton, P., (1999), Governance Matters, World Bank Policy Research Working Paper, Washington D.C.: The World Bank.

Leitao, A., (2010), "Corruption and the Environmental Kuznets Curve: Empirical Evidence for Sulfur", Ecological Economics, vol 69, pp.2191-2201.

Lopez, R., (1994), " The environment as a factor of production: The effects of economic growth and trade Liberalization", J. Environ. Econom. Management, vol 27, pp. 163- 185.

Lopez, R. and Mitra, s., (2000), "Corruption,pollution, and the Kuznets environment

curve" Journal of Environmental Economics and Management 40 (2), pp.137-150.

Mauro, P., (1995), "Corruption and Growth", Quarterly Journal of Economics, vol 110, pp. 681-712.

Pellegrini, L., Gerlagh, R., (2006), "Corruption, Democracy, and Environmental Policy: an Empirical Contribution to the Debate", Journal of Environment and Development, vol 15, pp.332–354.

Stern, D.I., (2004), "Energy and economic growth", Rensselaer Working Paper, No 0410.

Tajul, A.M., Subramaniam, Y., (2018), "The environmental Kuznets curve in presence of corruption in developing countries", Environmental Sciences and Pollution Research, vol 25, pp. 1- 16.

Welsch, H., (2004), "Corruption Growth and The Environment: A Cross-Country Analysis", Environment and Development Economics, vol 9, pp.663–693.

Zhang, Y.J., Jin, Y.L., Chevallier, J and Shen, B., (2016), "The effect of corruption on carbon dioxide emissions in APEC countries: A panel quantile regression analysis", Technological Forecasting & Social Change, vol 112, pp. 220- 227.

www.transparency.org

www.worldbank.org

Exploring the Effect of Corruption on Carbon Dioxide Emissions in Developed and Developing Countries Using GMM

Alireza Kazerooni¹

Professor, Faculty of Economics, Management and Commerce, University of Tabriz, Iran, ar.kazerooni@gmail.com

Hossein Asgharpur

Professor, Faculty of Economics, Management and Commerce, University of Tabriz, Iran, asgharpurh@gmail.com

Ali Aghamohammadi

Associate Professor, Faculty of Science, Statistics, University of Zanjan, Iran, Aghamohammadi.ali@znu.ac.ir

Elham Zokaei Alamdari

Phd student, Faculty of Economics, Management and Commerce, University of Tabriz, Iran, e.zokaei.a@gmail.com

Received: 2018/07/22 Accepted: 2018/10/15

Abstract

This paper uses dynamic panel data and generalized method of moments to investigate the direct and indirect effects of corruption on carbon dioxide emissions for the period 2003 to 2012 in developed and developing countries. The results of the estimation indicate that corruption has a negative direct effect on CO2 emission through undermining enforcement of environmental regulations and a positive indirect effect through its negative impact on per capita GDP in developed and developing countries. The total effect, depends on the income level of the countries. Our study confirms the existence of an inverted U-shaped Environmental Kuznets Curve between CO2 emissions and GDP for developed countries and a U-shaped relation for developing countries. In the case of other variables, the lag of the dependent variable, the degree of openness of the economy and the energy consumption in both groups have a positive effect on the relationship between CO2 emissions and GDP, while the share of renewable energy has a negative effect.

JEL Classification: D73 .Q53 .C33

Keywords: Co₂ emission, Corruption, developed countries, developing countries, GMM.

1. Corresponding Author