

## آزمون فرضیه زیست‌محیطی کوزنتس با تأکید بر نقش توسعه مالی و

### توسعه نهادی

سید محمد میرهاشمی دهنوی<sup>۱\*</sup>

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۲/۲۶

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۲/۲۴

### چکیده

بحث آلودگی محیط‌زیست و اقتصاد با معرفی منحنی زیست‌محیطی کوزنتس مورد توجه پژوهشگران قرار گرفت و در سال‌های اخیر بررسی اثر توسعه مالی و توسعه نهادی به‌عنوان متغیرهای اثرگذار بر آلودگی محیط‌زیست به این ادبیات اضافه شده است که در این مطالعه به آزمون فرضیه زیست‌محیطی کوزنتس با تأکید بر نقش توسعه مالی و توسعه نهادی در چهار گروه کشورهای با درآمد بالا، کشورهای با درآمد متوسط رو به بالا، کشورهای با درآمد متوسط رو به پایین و کشورهای با درآمد پایین طی دوره زمانی ۲۰۰۲ تا ۲۰۱۵ پرداخته شده است. در این مطالعه بمنظور تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون ریشه واحد پانلی لوین، لین و چو و ایم پسران و شین و هم‌چنین، آزمون‌های همبستگی مقطعی پسران و فریز استفاده شد. از آنجایی که نتیجه آزمون پسران و فریز نشان دهنده وجود همبستگی مقطعی در گروه‌های گوناگون درآمدی بود، برای برآورد روش رگرسیون‌های به ظاهر نامرتب به کار گرفته شد. نتایج نشان دهنده این هستند که در گروه‌های گوناگون درآمدی متغیرهای اقتصادی، مالی و نهادی آثار متفاوتی بر تخریب محیط‌زیست دارند.

طبقه‌بندی JEL: C23, F18, O13, O17, Q5

واژه‌های کلیدی: فرضیه زیست‌محیطی کوزنتس، توسعه مالی، توسعه نهادی، تخریب محیط زیست، روش رگرسیون‌های به ظاهر نامرتب.

<sup>۱</sup> - دکتری اقتصاد، بخش اقتصاد، دانشگاه شیراز.

\*- نویسنده مسئول مقاله: mohamadmirhashemi.88@gmail.com

## پیش‌گفتار

در سال‌های اخیر یکی از سیاست‌های مورد توجه در سطح جهان، توجه به محیط‌زیست و تلاش در راستای کاهش آلودگی‌های زیست‌محیطی است. با توجه به گزارش سال ۲۰۰۷ بانک جهانی، در سال ۱۹۹۰ بیش‌ترین تولیدکنندگان CO<sub>2</sub> در سطح جهان آمریکا با ۲۳٪، ژاپن با ۱۵٪، کشورهای OECD با ۲۴٪، چین با ۱۱٪، هند با ۳٪، برزیل با ۰/۹۴٪ و روسیه با ۳/۸۰٪ بودند، اما در سال ۲۰۰۷ سهم آمریکا و ژاپن از CO<sub>2</sub> به ترتیب به ۲۲٪ و ۵٪ کاهش یافت و سهم کشورهای چین، هند، برزیل و روسیه به ترتیب به ۱۶٪، ۵٪، ۱۱/۱۵٪ و ۶٪ افزایش یافته است. در حالی که شواهد نشان می‌دهد همراه با توسعه اقتصادی مصرف انرژی کاهش یافته است، برای تعدادی از این کشورها، این‌که افزایش تولید در اقتصاد باعث افزایش یا کاهش آلودگی می‌شود، نامشخص است (Tamazian et al., 2009). در سال‌های اخیر، فرضیه منحنی زیست‌محیطی کوزنتس<sup>۱</sup> EKC<sup>۱</sup> در دانشگاهها و سیاست‌گذاری‌ها توجه زیادی را به خود جلب کرده است و سیاست‌گذاران توجهی بیش‌تر به فرضیه زیست‌محیطی کوزنتس داشته‌اند؛ زیرا مباحث مطرح شده در آن در سیاست‌های داخلی و بین‌المللی اهمیت زیادی دارد. از این‌رو، یکی از سؤالاتی که سیاست‌گذاران همیشه با آن مواجه هستند این است که «یا باید به اولویت رشد اقتصادی ادامه داد و حفاظت از محیط‌زیست به‌عنوان یک هدف ثانویه در آینده مورد توجه قرار گیرد، یا سیاست‌های صریح کنترل محیط‌زیست در سطح منطقه‌ای، ملی و بین‌المللی ضرورت دارد؟».

مطالعات زیادی رابطه بین آلودگی محیط‌زیست و توسعه اقتصادی را بررسی کرده‌اند. برای تعدادی از آلوده‌کننده‌ها، بعضی از مطالعات فرضیه زیست‌محیطی کوزنتس را تأیید کردند؛ به صورتی که در ابتدا با افزایش درآمد سرانه آلودگی افزایش و سپس کاهش می‌یابد (Copeland & Taylor, 2004; Dugupta et al., 2004; Dinda, 2002). این نویسندگان نشان دادند که امتحان فرضیه زیست‌محیطی کوزنتس برای تصریح‌های گوناگون نتایج یکسانی را به دست نمی‌دهد. Stern (2004) در مقاله خود که خلاصه‌ای از تاریخچه منحنی زیست‌محیطی کوزنتس را فراهم کرده بود، بیان کرد که به‌جز مسائل مربوط به تصریح مدل، برخی دیگر از ضعف‌های سنجی مثل خودهمبستگی، اریب متغیرهای حذف شده و مسائل مربوط به تجزیه و تحلیل هم‌انباشتگی، باید مورد توجه قرار بگیرند؛ بنابراین سیاست‌گذاران باید به نظریات موافقان و مخالفان منحنی زیست‌محیطی کوزنتس توجه کنند زیرا وجود منحنی زیست‌محیطی کوزنتس به یکی از مسائل مهم ملی و بین‌المللی تبدیل شده است (Tamazian et al., 2009). منحنی زیست‌محیطی کوزنتس یک فرضیه در مورد رابطه بین شاخص‌های گوناگون آلودگی محیط‌زیست و درآمد سرانه است. با

<sup>۱</sup> - Environmental Kuznets curve

توجه به این فرضیه، در مراحل نخست رشد اقتصادی، آلودگی و تخریب محیط‌زیست افزایش می‌یابد، اما بعد از یک سطح از درآمد سرانه این رابطه معکوس می‌شود، یعنی افزایش درآمد سرانه باعث افزایش کیفیت محیط‌زیست می‌شود؛ به بیان دیگر، شاخص آلودگی محیط‌زیست یک تابع U شکل معکوس از درآمد سرانه است. فرضیه منحنی زیست‌محیطی کوزنتس در اوایل دهه ۱۹۹۰ به وسیله Grossman and Krueger (1991) بیان شد. بانک جهانی در گزارش سال ۱۹۹۲ خود این فرضیه را این‌گونه تفسیر کرد: «با افزایش درآمد تقاضا برای کیفیت محیط‌زیست افزایش می‌یابد و در نتیجه منابع برای این منظور بکار گرفته می‌شود». افراد دیگری نیز تفاسیر گوناگونی از این فرضیه بیان کردند. Beckerman (1992) معتقد بود که «شواهد روشنی برای این قضیه وجود دارد؛ رشد اقتصادی در مراحل اولیه باعث تخریب محیط‌زیست می‌شود و بهترین راه (و شاید تنها راه) رسیدن به یک محیط‌زیست خوب برای بسیاری از کشورها، ثروتمند شدن آن‌ها است».

مطالعات زیادی رابطه بین رشد اقتصادی و آلودگی محیط‌زیست را بررسی کردند. Anderson (1992) مبادله بین رشد اقتصادی و آلودگی محیط‌زیست را بررسی کرد. مطابق کار او آنچه باعث می‌شود در رابطه بین رشد اقتصادی و آلودگی محیط‌زیست یکی بر دیگری غلبه کند نسبت به سیاست‌های گوناگون یکسان نیست و می‌توان این رابطه با اتخاذ سیاست‌های مخصوص تحت تأثیر قرار داد (Grossman and Krueger, 1995; Antle and Heidebrink, 1995). این موضوع می‌تواند برای کشورهای گوناگون که می‌خواهند به رشد اقتصادی بالایی دست پیدا کنند و هم‌چنین، این رشد با محیط‌زیست سازگار باشد، اهمیت زیادی دارد. آنچه در مطالعات گوناگون به آن اشاره شده است این است که آثار خالص رشد اقتصادی بر کیفیت محیط‌زیست به نوع آلودگی ایجاد شده بستگی دارد. برای مثال برای برخی از آلودگی‌های مثل دی اکسید سولفور، مونواکسید کربن و اکسید نیتروژن یک رابطه U شکل معکوس بین رشد اقتصادی و آلودگی محیط‌زیست وجود دارد (Tamazian and Rao, 2010).

توسعه مالی می‌تواند یک نقش معنی‌داری در بهبود محیط‌زیست ایفا کند. بخش مالی توسعه یافته‌تر می‌تواند باعث تسهیل سرمایه‌گذاری در پروژه‌های زیست‌محیطی شود. از آنجایی که حفاظت از محیط‌زیست یکی از فعالیت‌های بخش عمومی است، توانایی برای تأمین مالی این‌گونه پروژه‌ها برای دولت محلی، ایالتی و ملی بسیار پر اهمیت است. توسعه مالی برای بخش خصوصی نیز از اهمیت زیادی برخوردار است؛ برای مثال بخش انرژی در کشورهای CIS<sup>۱</sup> مقدار قابل توجهی از سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی (FDI) را به خود جذب کرده است. در نیمه اول سال ۲۰۰۷ حدود ۲۸ میلیون دلار آمریکا که نزدیک به ۶۰ درصد از FDI روسیه را به خود اختصاص می‌داد، در

<sup>۱</sup> - Commonwealth of Independent States

صنعت برق و گاز روسیه سرمایه‌گذاری شده است. این در حالی است که در سال‌های پیش از آن حدود ۱۰ تا ۲۵ درصد از FDI در بخش انرژی سرمایه‌گذاری می‌شد (Destek and Sakodie, 2019). می‌توان FDI را به فرضیه زیست‌محیطی کوزنتس ارتباط داد؛ زیرا انتظار می‌رود که سرمایه‌گذاری باعث تحریک رشد اقتصادی در کشور داخلی شود؛ اما باید توجه داشت که در بررسی رابطه بین FDI و محیط‌زیست، نمی‌توان گفت که اثر FDI بر محیط‌زیست با افزایش درآمد جبران می‌شود. (Jensen 1996) بیان می‌کند که FDI ممکن است که رشد اقتصادی را تحریک کند اما ممکن است که باعث افزایش آلودگی و تخریب محیط‌زیست شود. علاوه بر این از آنجایی که کنترل آلودگی باعث هزینه‌های تولید را افزایش می‌دهد، بنگاهها و صنایع آلوده‌کننده به مناطق کم‌تر توسعه‌یافته و جاهایی که استانداردهای زیست‌محیطی در سطح پایینی است، منتقل می‌کنند. (Classens and Feijen 2007) مطرح کردند که از طریق بهبود روش حکومت، توسعه بخش مالی می‌تواند باعث بهبود کیفیت محیط‌زیست شود. (Kumbaroglu et al., 2008) بیان کردند که توسعه سیستم مالی باعث تحریک سرمایه‌گذاری در بخش عرضه انرژی که کاهش آلودگی را به همراه دارد، می‌شود. هم‌چنین، دولت در کشورهای در حال توسعه می‌تواند با معرفی برنامه‌های سازمان‌دهی شده بازارهای مالی را بمنظور بهبود عملکرد زیست‌محیطی بنگاهها به گونه غیرمستقیم زیر کنترل درآورد. از سوی دیگر، در مطالعاتی دیگر، پژوهشگران واکنش سرمایه‌گذاران به شرکت‌هایی مورد مطالعه که از موافقت با قوانین و مقررات ملی زیست‌محیطی کره سر باز زدند را بررسی کردند. آن‌ها پی بردند که ارزش بازاری این بنگاهها کاهش معنی‌داری را داشته است. نتایج کلی آن‌ها نشان داد که سیستم مالی توسعه‌یافته ممکن است انگیزه‌ای برای بنگاهها برای کاهش انتشار CO<sub>2</sub> ایجاد کند (Destek and Sakodie, 2019). (John and Stockey 1998) و (Pecchenino 1994) مدلی را معرفی کردند که در آن رابطه بین آلودگی و درآمد به صورت یک منحنی U معکوس آورده شده بود. بیشینه این نمودار درجایی است که نقطه راه‌حل گوشه‌ای بدون کنترل آلودگی به نقطه بهینه داخلی با وجود سرمایه‌گذاری مثبت در کنترل آلودگی تغییر کند. کشورهای با درآمد پایین از آلوده‌ترین فناوری‌های ممکن استفاده می‌کنند؛ از این رو، با افزایش درآمد یا مصرف آلودگی نیز افزایش می‌یابد. وقتی که درآمد یا مصرف افزایش می‌یابد، مطلوبیت نهایی مصرف کاهش می‌یابد و در نهایت، به سمت نقطه‌ای که فناوری‌های تمیز بهینه است، ادامه می‌یابد؛ بنابراین، آلودگی کاهش می‌یابد اگر ترجیحات به سمت کیفیت محیط‌زیست به اندازه کافی زیاد باشد.

برای موفقیت در توسعه اقتصادی و توسعه مالی یک سیستم نهادی قوی مهم است؛ معمولاً کشورهای با چارچوب‌های نهادی قوی در اجرای مقررات آلودگی موفق‌تر هستند. آلودگی در

کشورهای فقیر با نهادهای مالی ضعیف با افزایش رشد اقتصادی افزایش می‌یابد و در کشورهای ضعیف با نهادهای مالی قوی با افزایش رشد اقتصادی کاهش می‌یابد (Brenton, 2019). Congleton (1992) ادعا می‌کند کشورهای استبدادی باید استانداردهای محیط‌زیستی پایین‌تری داشته باشند. چراکه قوانین استبدادی، تداوم زمانی کوتاه‌تری دارند؛ بنابراین، یک دیکتاتور سهمی بیش‌تر از درآمد ملی را نگه می‌دارد و همچنین، ناچار به پوشش دادن هزینه‌های بیش‌تری برای حمایت از محیط‌زیست است. پژوهشگران نشان داده‌اند که درجه بالاتر سرمایه‌داری، باعث افزایش درآمد شخصی و به دنبال آن افزایش مصرف از جمله حفاظت از محیط‌زیست می‌شود. از سوی دیگر، درآمد بالاتر باعث افزایش هزینه مقررات زیست‌محیطی می‌شود. (Torrás & Boyce (1998 با اضافه کردن عوامل نهادی نشان داد که در نظر گرفتن عوامل نهادی می‌تواند در منحنی زیست‌محیطی کوزنتس تعیین‌کننده باشد. آن‌ها دریافتند که توزیع متناسب‌تر قدرت به صورت مثبتی بر فرضیه زیست‌محیطی کوزنتس تاثیرگذار است. بنابر دلایل گفته شده آن‌ها بیان کردند که این عوامل ناشی از تاثیرات اعمال قوانینی است که هدف آن‌ها داخلی کردن هزینه‌های خارجی ناشی از فعالیت‌های مولد آلودگی است. آن‌ها دریافتند که سواد، حقوق سیاسی و آزادی شهروندان عواملی هستند که بر کیفیت محیط‌زیست در کشورهای با درآمد پایین اثرگذار هستند. Panayoyou (2016) نشان داد که کیفیت سیاست‌گذاری‌ها و نهادها می‌توانند به گونه‌ای معنی‌دار تخریب محیط‌زیست را در کشورهای با درآمد پایین کاهش داده و در کشورهای با درآمد بالا سرعت بهبود کیفیت محیط‌زیست را افزایش دهند؛ به صورتی که سیاست‌های بهتر می‌تواند به مسطح‌تر شدن منحنی زیست‌محیطی کوزنتس کمک کند.

بیش‌تر مطالعات انجام شده به رابطه بین رشد اقتصادی و کیفیت محیط‌زیست می‌پردازند و کم‌تر توسعه مالی و نهادی به عنوان عوامل موثر بر کیفیت محیط‌زیست مورد توجه قرار گرفته است. (Nasrolahi & Ghafari Golak (2009 به بررسی رابطه بین انتشار سرانه در اکسید کربن و شاخص توسعه انسانی به کمک داده‌های پانلی در قالب فرضیه کوزنتس، برای کشورهای آسیای جنوب غربی و کشورهای عضو پیمان کیوتو در دوره ۲۰۰۴-۱۹۹۰ پرداختند. نتایج بررسی آنان برای کشورهای آسیای جنوب غربی یک رابطه افزایش خطی بین انتشار در اکسید کربن و شاخص توسعه انسانی را نشان می‌دهد و این رابطه را برای کشورهای پیمان کیوتو یک رابطه N شکل بدست آوردند. (Pazhouyan & Tabrizian (2008 با استفاده از داده‌های سال‌های ۱۳۸۴-۱۳۵۵ یک مدل شبیه‌سازی پویا برای تحلیل کمی سیاست‌های زیست‌محیطی در ایران ارائه کردند. در این مدل با استفاده از معادلات عرضه و تقاضای انرژی، مسیر انتشار آلاینده‌های زیست‌محیطی شبیه‌سازی می‌شود. این مدل برای سه آلاینده دی‌اکسید کربن، اکسیدهای گوگرد و ذرات معلق و

با توجه به سناریوهای گوناگون شبیه‌سازی شد. نتایج این مطالعه نشان دادند که درآمد همچنان یک متغیر مهم در تعیین مقدار انتشار آلودگی است و با اعمال سیاست محیط‌زیستی جانشین‌گاز طبیعی با فرآورده‌های نفتی می‌توان زودتر از آنچه منحنی زیست‌محیطی کوزنتس نشان می‌دهد، آلاینده‌ها را کاهش داد؛ بنابراین با اتخاذ سیاست‌های مناسب قیمتی و سرمایه‌گذاری در فناوری‌های پاک، می‌توان آلودگی را همراه با افزایش درآمد کاهش داد. Salimifar & Dehnavi (2009) به بررسی رابطه بین آلودگی و سطح فعالیت اقتصادی در قالب منحنی زیست‌محیطی کوزنتس برای دو گروه از کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته پرداختند. نتایج این مطالعه نشان دادند که منحنی زیست‌محیطی کوزنتس برای هر دو گروه از کشورها تایید می‌شود. همچنین، در کشورهای در حال توسعه، رشد اقتصادی بیش‌تر باعث افزایش تخریب محیط‌زیست می‌شود در حالی که در کشورهای در حال توسعه رشد اقتصادی منجر به بهبود کیفیت محیط‌زیست می‌شود. (Sadeghi et al., 2012) در مطالعه‌ای با استفاده از روش پانل پویا ضمن بررسی رابطه بین تخریب محیط‌زیست و رشد اقتصادی به بررسی اثر کیفیت نهادی بر محیط‌زیست در کشورهای حوزه مناطی دوره ۱۹۹۵ تا ۲۰۰۹ پرداختند. نتایج آن‌ها نشان دادند که توسعه اقتصادی اثر منفی و کیفیت نهادی اثر مثبتی بر کیفیت محیط‌زیست دارد. همچنین، نتایج آن‌ها نشان دادند که فرضیه زیست‌محیطی کوزنتس در مورد کشورهای منطقه مناطی تایید می‌شود. (Tamazian et al., 2009) رابطه بین توسعه اقتصادی و توسعه مالی را در کشورهای BRIC در دوره زمانی ۱۹۹۲ تا ۲۰۰۴ بررسی کردند. آن‌ها نشان دادند که درجه بالای توسعه مالی و اقتصادی تخریب محیط‌زیست را کاهش می‌دهد. (Tamazian & Roa 2010) با استفاده از یک رهیافت پویا در ۲۴ کشور در حال گذر، رابطه بین توسعه اقتصادی، توسعه مالی و کیفیت نهادی را با کیفیت محیط‌زیست در دوره زمانی ۱۹۹۳ تا ۲۰۰۴ بررسی کردند. نتایج آن‌ها نشان‌دهنده تایید فرضیه زیست‌محیطی کوزنتس بود. همچنین، نتایج آن‌ها نشان‌دهنده اهمیت توسعه مالی و کیفیت نهادی در کیفیت محیط‌زیست است. (Destek and Sakodi 2019) به بررسی نقش ساختار اقتصادی و استراتژی توسعه بر کیفیت محیط‌زیست در چهارچوب شکل منحنی زیست‌محیطی کوزنتس پرداخته‌اند. در این مطالعه بیان شده است که هرچند در بسیاری از موارد، ارتباط بین آلودگی محیط‌زیست و توسعه اقتصادی را می‌توان به وسیله یک منحنی U شکل معکوس و یا منحنی زیست‌محیطی کوزنتس که در آن آلودگی در ابتدا با درآمد افزایش می‌دهد و پس از یک سطح معینی از درآمد کاهش می‌یابد، نشان داد، ولی عوامل تعیین‌کننده شکل منحنی زیست‌محیطی کوزنتس، مانند عرض از مبدا و نقطه عطف منحنی، به گونه کامل مورد مطالعه قرار نگرفته است. در این مطالعه تأثیر ساختار اقتصادی، استراتژی توسعه و مقررات محیط‌زیست بر

شکل منحنی زیست‌محیطی کوزنتس با استفاده از داده‌ها پانل شهرهای چین مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. نتایج نشان می‌دهند که ساختار اقتصادی، استراتژی توسعه و مقررات زیست‌محیطی می‌تواند پیامدهایی مهم برای ارتباط بین کیفیت محیط‌زیست و توسعه اقتصادی داشته باشد و این اثر در مراحل گوناگون توسعه متفاوت خواهد بود.

بنابر آنچه گفته شد توسعه نهادی و توسعه مالی همراه با رشد اقتصادی می‌تواند آلودگی محیط‌زیست را تحت تأثیر قرار دهد و این در حالی است که در مطالعات قبلی به بررسی این موضوع برای کشورهای با سطوح درآمدی گوناگون پرداخته نشده است. از این‌رو، در این پژوهش سعی بر این است که در چهار گروه کشورهای با درآمد بالا، کشورهای با درآمد متوسط روبه بالا، کشورهای با درآمد متوسط رو به پایین و کشورهای با درآمد پایین، به سوالات زیر پاسخ داده شود:

آیا توسعه مالی در همه کشورها محیط‌زیست را تحت تأثیر قرار می‌دهد؟

آیا توسعه نهادی در هر گروه درآمدی می‌تواند باعث بهبود کیفیت محیط‌زیست شود؟

آیا فرضیه زیست‌محیطی کوزنتس برای همه گروه‌های درآمدی تایید می‌شود؟

بمنظور پاسخگویی به سوالات بالا این پژوهش در چهار بخش کلی تقسیم شده است. پس از بیان مقدمه در بخش نخست، مواد و روش‌ها در بخش دوم ارائه شده و در بخش سوم به ارائه نتایج پرداخته می‌شود. بخش چهارم و پایانی این مطالعه نیز به نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادها و پژوهش می‌پردازد.

## مواد و روش‌ها

با توجه به مبانی نظری موجود و مطالعات انجام شده از جمله مطالعه Tamazian & Rao (2010) و Tamazian et al., (2009) و محدودیت دسترسی به اطلاعات، در این مطالعه متغیر وابسته لگاریتم انتشار دی‌اکسید کربن است که با توجه به آثاری که بر محیط‌زیست دارد می‌توان به‌عنوان شاخصی برای تخریب و یا کیفیت محیط‌زیست در نظر گرفت. هم‌چنین، لگاریتم درآمد سرانه و نرخ تورم به‌عنوان متغیرهای توسعه اقتصادی؛ بدهی بانک، نسبت سپرده دیداری به کل دارایی بانک، نسبت سپرده دیداری به تولید ناخالص داخلی، ارزش کل سهام مبادله شده و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به‌عنوان متغیرهای توسعه مالی و شاخص توسعه نهادی<sup>۱</sup>، حق اظهار نظر و پاسخگویی، ثبات سیاسی و نبود خشونت، اثر بخشی و کارایی دولت، حاکمیت قانون و کنترل فساد است به‌عنوان متغیرهای توسعه نهادی در نظر گرفته شده است. کشورهای

<sup>۱</sup> - شاخص توسعه نهادی میانگین موزون متغیرهای حق اظهار نظر و پاسخگویی، ثبات سیاسی و نبود خشونت، اثر بخشی و کارایی دولت، کیفیت قانون، حاکمیت قانون و کنترل فساد است

مورد مطالعه به چهار گروه کشورهای با درآمد بالا، کشورهای با درآمد متوسط رو به بالا، کشورهای با درآمد متوسط رو به پایین و کشورهای با درآمد پایین تقسیم می‌شوند. در این مطالعه از آزمون‌های ریشه واحد لوین، لین و چو<sup>۱</sup> (۲۰۰۲) که به آزمون LLC معروف است و آزمون ایم، پسران و شین<sup>۲</sup> (۲۰۰۳) که به آزمون IPS معروف است استفاده می‌کنیم. هم‌چنین، برای آزمون خود همبستگی مقطعی از آزمون پسران و آزمون فریز استفاده می‌کنیم. دوره زمانی مورد مطالعه از سال ۲۰۰۲ تا ۲۰۱۵ است. برای آزمون ریشه واحد متغیرها از نرم‌افزار Eviews6 و برای آزمون همبستگی مقطعی و تخمین به روش رگرسیون‌های به ظاهر نامرتبط (SUR) از نرم‌افزار Stata11 استفاده شده است.

## نتایج و بحث

در ابتدا نیاز است که به بررسی پایایی متغیرهای مورد استفاده برای هر چهار گروه کشورهای مورد مطالعه پرداخته شود. نتایج آزمون ریشه واحد متغیرها با توجه به دو آزمون ایم، پسران و شین (IPS) و آزمون لوین لین و چو (LLC)، نشان داد همگی متغیرها برای هر چهار گروه در سطح ایستا هستند.

جدول ۱ نتایج تخمین را برای کشورهای با درآمد بالا نشان می‌دهد. از آنجایی که در صورت وجود همبستگی مقطعی نتایج با تورش‌دار هستند، از آزمون‌های خودهمبستگی مقطعی پسران (۲۰۰۴) و فریز (۱۹۹۴ و ۲۰۰۴) استفاده کردیم. نتایج این آزمون‌ها نشان دهنده وجود خودهمبستگی مقطعی در همه مدل‌ها است؛ بنابراین به روش رگرسیون‌های به ظاهر نامرتبط (SUR) برآورد مدل‌ها انجام شده است. برآورد مدل‌های اقتصادسنجی نشان داد که درآمد سرانه اثری منفی و معنی‌دار بر انتشار دی اکسید کربن در این کشورها داشته است. هم‌چنین، شاخص توسعه نهادی اثر معنی‌داری بر انتشار دی اکسید کربن در کشورهای با درآمد بالا ندارد، اما ارزش کل سهام مبادله شده و بدهی بانک اثر منفی بر انتشار دی اکسید کربن داشته‌اند این اثر از نظر آماری معنی‌دار است. نتایج برآورد نشان داد که فقط متغیر کنترل فساد اثر مثبت بر کیفیت محیط‌زیست در این کشورها داشته است. برای آزمون U معکوس شکل بودن منحنی زیست‌محیطی کوزنتس، مدل (۲) برآورد شده است. نتیجه این مدل نشان داد که ضریب مربع لگاریتم درآمد سرانه مثبت و از نظر آماری معنی‌دار نیست؛ به همین دلیل می‌توان گفت که رابطه بین درآمد سرانه و تخریب محیط‌زیست U شکل معکوس است و فرضیه منحنی زیست‌محیطی

<sup>۱</sup> - Levin, Lin and Chu Test

<sup>۲</sup> - Im, Pesaran and Shin test



کوزنتس در این کشورها تایید نمی‌شود. بطور کلی نتایج موجود در جدول نشان می‌دهد که متغیرهای ارزش کل سهام مبادله شده، بدهی بانک، درآمد سرانه و کنترل فساد اثر منفی و معنی‌داری بر انتشار دی اکسید کربن داشته است در حالی که مصرف انرژی اثری مثبت و معنی‌دار بر انتشار دی اکسید کربن در این کشورها داشته است. همچنین، اثر نرخ تورم، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، شاخص توسعه نهادی، حاکمیت قانون، کیفیت قانون، حق اظهارنظر و پاسخگویی و اثربخشی و کارایی دولت از نظر آماری معنی‌دار نبودند. افزون بر این، نتایج نشان دادند که در این کشورها، بین تخریب محیط‌زیست و درآمد سرانه یک رابطه U شکل است و فرضیه زیست‌محیطی کوزنتس در این کشورها تایید نمی‌شود.

#### جدول ۱- نتایج تخمین کشورهای با درآمد بالا

( متغیر وابسته: لگاریتم انتشار در اکسید کربن )

**Table 1- Results of Estimation for High-income countries (Dependent Variable: Carbon dioxide emission logarithm)**

متغیرها	مدل ۱	مدل ۲	مدل ۳	مدل ۴	مدل ۵	مدل ۶
درآمد سرانه per capita income	-0.008 (0.092)*	-0.080 (0.057)	-0.056 (0.033)	-0.082 (0.053)	-0.047 (0.063)	-0.057 (0.030)
مربع درآمد سرانه per capita income square	-	0.004 (0.046)	0.003 (0.037)	0.005 (0.027)	0.003 (0.078)	0.003 (0.031)
تورم Inflation	-	-	-	-	-	0.00001 (0.873)
ارزش کل سهام مبادله شده Total value of shares exchanged	-0.004 (0.005)	-0.003 (0.065)	-0.005 (0.077)	-0.003 (0.019)	-	-
سرمایه گذاری مستقیم خارجی Foreign Direct Investment	-	-	-	-	0.0001 (0.897)	-
نسبت سپرده بانک به کل دارایی بانک Deposit/Asset Ratio	-	-	-	-	0.0001 (0.897)	-

متغیرها	مدل ۱	مدل ۲	مدل ۳	مدل ۴	مدل ۵	مدل ۶
نسبت سپرده بانک به تولید ناخالص داخلی Deposi/GDP Ration	-					0.012 (0.309)
بدهی بانک Bank Liaility	-0.010 (0.055)	-0.012 (0.022)	-0.014 (0.008)	-0.011 (0.013)	-0.012 (0.021)	-0.018 (0.020)
شاخص توسعه نهادی Institutional development Index	-0.0005 (0.216)	-	-	-	-	-
حق اظهار نظر و مسئولیت پذیری Voice and Accountability	-			0.0002 (0.540)	-	-
ثبات سیاسی Political Stability	-		0.006 (0.342)		-	-
اثر بخشی و کارایی دولت Government Effectivcnss	-		-0.011 (0.146)		-	-
کیفیت قانون Regulatory Quality	-			-0.015 (0.155)	-	-
حاکمیت قانون Rule of low	-				0.017 (0.263)	-
کنترل فساد Control of Coruption	-				-0.025 (0.044)	-0.014 (0.077)
مصرف انرژی Energy Consumption	0.015 (0.064)	0.016 (0.036)	0.020 (0.010)	0.015 (0.05)	0.014 (0.063)	0.023 (0.037)
آزمون پسران Pesatan Test	1.929 (0.053)	2.065 (0.038)	2.032 (0.042)	1.680 (0.082)	1.883 (0.034)	1.986 (0.063)
آزمون فریز Frees test	1.537 (0.00)	1.968 (0.00)	1.363 (0.00)	1.212 (0.00)	1.284 (0.00)	1.334 (0.00)
R <sup>2</sup>	0.995	0.995	0.995	0.995	0.995	0.995

Refrence: Author Results

منبع: یافته‌های پژوهش

برای کشورهای با درآمد متوسط رو بالا نیز شش مدل انتخاب شده است که جدول ۲ نتایج آزمون خودهمبستگی مقطعی و برآورد مدل را نشان می‌دهد. همان‌گونه که در جدول ۲ مشخص است در کشورهای با درآمد متوسط رو به بالا از بین متغیرهای توسعه اقتصادی در نظر گرفته شده، تورم اثری معنی‌دار بر انتشار دی اکسید کربن نداشته است، اما درآمد سرانه در هر شش مدل برآورد شده اثری مثبت و معنی‌دار بر انتشار دی اکسید کربن داشته است؛ که ضریب آن هم بین ۰/۲۷۰ تا ۰/۳۹۶ تغییر می‌کند که ضرایب پایا هستند. برای آزمون فرضیه زیست‌محیطی کوزنتس، در مدل‌های ۲ تا ۶، مربع درآمد سرانه را در مدل در نظر گرفتیم. از آنجایی که درآمد سرانه اثر مثبت و معنی‌دار و مربع درآمد سرانه اثر منفی و معنی‌داری بر انتشار دی اکسید کربن داشته است، فرضیه زیست‌محیطی کوزنتس در کشورهای با درآمد متوسط رو به بالا تایید می‌شود. از بین متغیرهای توسعه مالی، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و نسبت سپرده بانک به تولید ناخالص داخلی اثر منفی و معنی‌داری بر انتشار دی اکسید کربن داشته است. همان‌گونه که نتایج نشان می‌دهند، شاخص توسعه نهادی اثر منفی و معنی‌داری بر انتشار دی اکسید کربن داشته است. از سوی دیگر، از بین شش متغیر کیفیت نهادی، فقط متغیر کیفیت قانون است که اثر منفی و معنی‌داری بر انتشار دی اکسید کربن در این کشورها داشته است و معنی‌داری بقیه متغیرهای کیفیت نهادی از نظر آماری تایید نمی‌شود. بطور کلی می‌توان گفت که در کشورهای با درآمد متوسط رو به بالا بر اساس نظریات توسعه نهادی اثر منفی و معنی‌داری بر انتشار دی اکسید کربن داشته است.

جدول ۲- نتایج تخمین کشورهای با درآمد متوسط روبه بالا (متغیر وابسته: لگاریتم انتشار در اکسید کربن)

**Table 2- Results of Estimation for Upper Middle-income countries  
(Dependent Variable: Carbon dioxide emission logarithm)**

مدل ۶	مدل ۵	مدل ۴	مدل ۳	مدل ۲	مدل ۱	متغیرها
0.396 (0.030)	0.370 (0.028)	0.378 (0.097)	0.353 (0.097)	0.370 (0.069)	0.370 (0.000)	درآمد سرانه per capita income
-0.165 (0.047)	-0.170 (0.041)	-0.122 (0.032)	-0.018 (0.042)	-0.006 (0.046)	-	مربع درآمد سرانه per capita income square
-0.007 (0.738)	-	-	-	-	-	تورم Inflation
-0.058 (0.005)	-0.055 (0.008)	-0.076 (0.000)	-0.073 (0.000)	-0.078 (0.000)	-0.080 (0.000)	ارزش کل سهام مبادله شده Total value of shares exchanged
-	-	-	-	0.270 (0.186)	0.070 (0.082)	سرمایه گذاری مستقیم خارجی Foreign Direct Investment
-0.002 (0.031)	-0.002 (0.026)	-0.002 (0.028)	-0.002 (0.036)	-	-	نسبت سپرده بانک به کل دارایی بانک Deposit/Asset Ratio
-0.087 (0.000)	-0.087 (0.000)	-0.082 (0.000)	-0.080 (0.000)	-0.035 (0.000)	-0.028 (0.082)	نسبت سپرده بانک به تولید ناخالص داخلی Deposi/GDP Ration
-	-	-	-	-0.114 (0.044)	-0.113 (0.045)	بدهی بانک Bank Liaility
-	0.040 (0.463)	-	-	-	-	شاخص توسعه نهادی Institutional development Index

-	-	0.075 (0.120)	-	-	-	حق اظهار نظر و مسئولیت پذیری Voice and Accountability
-	-	-	-0.013 (0.729)	-	-	ثبات سیاسی Political Stability
-0.127 (0.005)	-0.161 (0.014)	-	-	-	-	اثر بخشی و کارایی دولت Government Effectivcnss
-	-	-0.100 (0.111)	-	-	-	کیفیت قانون Regulatory Quality
-	-	-	-0.112 (0.174)	-	-	حاکمیت قانون Rule of low
0.301 (0.000)	0.316 (0.000)	0.320 (0.000)	0.306 (0.000)	0.298 (0.000)	0.294 (0.000)	کنترل فساد Control of Corruption
2.255 (0.000)	2.718 (0.000)	2.136 (0.000)	2.194 (0.000)	2.708 (0.000)	2.936 (0.000)	مصرف انرژی Energy Consumption
2.340 (0.003)	1.861 (0.089)	2.934 (0.000)	2.509 (0.012)	2.124 (0.033)	1.724 (0.084)	آزمون پسران Pesatan Test
3.180 (0.000)	3.044 (0.000)	3.012 (0.000)	0.028 (0.000)	3.166 (0.000)	3.422 (0.000)	آزمون فریز Frees test
0.353	0.353	0.345	0.353	0.341	0.340	R <sup>2</sup>

Refrence: Author Results

منبع: یافته‌های پژوهش

در جدول ۳ نتایج برآورد برای کشورهای با درآمد متوسط رو به پایین آمده است. نتایج نشان می‌دهند که درآمد سرانه اثر منفی و معنی‌داری بر کیفیت محیط‌زیست داشته است. همچنین، نتایج نشان دهنده تایید فرضیه زیست‌محیطی کوزنتس در کشورهای با درآمد پایین است. سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و نسبت سپرده بانک به دارایی بانک اثر منفی و معنی‌داری بر کیفیت محیط‌زیست در این کشورها داشته است.

جدول ۳- نتایج تخمین کشورهای با درآمد متوسط روبه پایین

(متغیر وابسته: لگاریتم انتشار در اکسید کربن).

**Table 3- Results of Estimation for Lower Middle-income countries  
(Dependent Variable: Carbon dioxide emission logarithm)**

مدل ۶	مدل ۵	مدل ۴	مدل ۳	مدل ۲	مدل ۱	متغیرها
10.803 (0.000)	10.551 (0.000)	11.601 (0.000)	11.092 (0.000)	12.155 (0.000)	10.776 (0.000)	درآمد سرانه per capita income
-0.764 (0.000)	-0.728 (0.000)	-0.805 (0.000)	-0.770 (0.000)	-0.845 (0.000)	-	مربع درآمد سرانه per capita income square
0.003 (0.065)	-	-	-	-	-	تورم Inflation
0.368 (0.007)	0.393 (0.003)	0.383 (0.003)	0.392 (0.003)	0.419 (0.003)	0.468 (0.005)	ارزش کل سهام مبادله شده Total value of shares exchanged
-	-	-	-	0.009 (0.650)	-	سرمایه گذاری مستقیم خارجی Foreign Direct Investment
0.003 (0.069)	0.004 (0.063)	0.003 (0.054)	0.003 (0.063)	-	-	نسبت سپرده بانک به کل دارایی بانک Deposit/Asset Ratio
-	-	-	-	-	0.044 (0.303)	نسبت سپرده بانک به تولید ناخالص داخلی Deposi/GDP Ration
-	-	-	-	0.070 (0.000)	0.044 (0.044)	بدهی بانک Bank Liaility
-	0.116 (0.135)	-	-	-	-	شاخص توسعه نهادی Institutional development Index
0.311 (0.000)	0.295 (0.000)	0.310 (0.000)	0.359 (0.000)	-	-	حق اظهار نظر و مسئولیت پذیری Voice and Accountability
-0.210 (0.016)	-0.281 (0.054)	-0.439 (0.000)	-0.234 (0.044)	-	-	ثبات سیاسی Political Stability

متغیرها	مدل ۱	مدل ۲	مدل ۳	مدل ۴	مدل ۵	مدل ۶
اثر بخشی و کارایی دولت Government Effectivcnss	-	-	0.076 (0.605)			
کیفیت قانون Regulatory Quality	-	-	0.241 (0.087)	0.369 (0.016)	0.398 (0.009)	
حاکمیت قانون Rule of low	-	-	-	-	-0.446 (0.020)	-0.405 (0.034)
کنترل فساد Control of Corruption	0.128 (0.019)	0.179 (0.000)	0.207 (0.000)	0.210 (0.000)	0.214 (0.063)	0.185 (0.000)
مصرف انرژی Energy Consumption			0.390 (0.000)	0.432 (0.000)	0.396 (0.000)	0.404 (0.000)
آزمون پسران Pesatan Test	8.022 (0.000)	1.719 (0.085)	2.697 (0.007)	3.368 (0.000)	3.547 (0.000)	3.472 (0.000)
آزمون فریز Frees test	3.952 (0.000)	2.950 (0.000)	3.513 (0.000)	3.378 (0.000)	3.484 (0.000)	3.750 (0.000)
R <sup>2</sup>	0.352	0.422	0.468	0.471	0.481	0.483

Refrence: Author Results

منبع: یافته‌های پژوهش

همان‌گونه که در جدول نیز مشخص است اثر متغیر نسبت سپرده به تولید ناخالص داخلی بیش از اثر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی است. برآورد مدل اقتصادسنجی مربوطه نشان دادند که متغیر بدهی بانک از نظر اماری تایید نمی‌شود. با توجه به آن چه گفته شد، مشخص است توسعه مالی در این کشورها باعث شده است کیفیت محیط‌زیست در این کشورها کاهش یابد. این را می‌توان ناشی از این دانست که سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی باعث افزایش سرمایه‌گذاری در تولید کالاهای با آلوده‌بری بیش‌تر و در نتیجه کاهش کیفیت محیط‌زیست می‌شود یا به بیان دیگر، نتایج نشان می‌دهند که تحلیل جنسن (۱۹۹۶) و بانک جهانی (۲۰۰۰) برای این کشورها تایید می‌شود. شاخص توسعه نهادی نیز اثر منفی و از نظر آماری معنی‌داری بر کیفیت محیط‌زیست داشته است. نتایج نشان دادند که از بین متغیرهای توسعه نهادی، حق اظهار نظر و مسئولیت‌پذیری و کیفیت قانون اثر معنی‌داری بر کیفیت محیط‌زیست نداشتند، اما ثبات سیاسی و نبود خشونت و حاکمیت قانون اثر منفی و کنترل فساد و اثربخشی و کارایی دولت اثر مثبت و معنی‌داری بر کیفیت محیط‌زیست دارند؛ یعنی روی هم رفته، می‌توان گفت که تحلیل جونز و مانوئلی (۲۰۰۱) و توراس و بويس (۱۹۹۸) برای کشورهای با درآمد متوسط رو به پایین صادق است.

جدول ۴ نتایج برآورد شده مربوط به بررسی آثار توسعه اقتصادی، توسعه مالی و توسعه نهادی بر تخریب محیط‌زیست در کشورهای با درآمد پایین را نشان می‌دهد. همان‌گونه که در جدول نیز مشخص است، درآمد سرانه و تورم آثار مثبت و معنی‌داری بر تخریب محیط‌زیست در این کشورها داشته است، اما برآورد مدل ۲ نشان می‌دهد که رابطه U معکوس بین درآمد سرانه و تخریب محیط‌زیست از نظر آماری تایید نمی‌شود؛ بنابراین فرضیه زیست‌محیطی کوزنتس برای کشورهای با درآمد پایین تایید نمی‌شود. سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی اثر مثبت و معنی‌داری بر تخریب محیط‌زیست دارد. بدهی بانک و نسبت سپرده به تولید ناخالص داخلی اثر منفی و معنی‌داری بر تخریب محیط‌زیست داشته است، اما اثر مثبت نسبت سپرده بانک به دارایی بانک از نظر آماری تایید نمی‌شود؛ یعنی می‌توان گفت که مشابه کشورهای با درآمد متوسط رو به پایین توسعه مالی و در نتیجه آن افزایش سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی منجر به افزایش تولید کالاهای با آلوده‌بری بیشتر شده است. نتایج جدول ۴ نشان می‌دهد که شاخص توسعه نهادی اثر منفی و معنی‌داری بر تخریب محیط‌زیست در کشورهای با سطح درآمد پایین داشته است. برآورد مدل‌های ۳ تا ۶ نشان می‌دهد که ثبات سیاسی و نبود خشونت، کیفیت قانون و کنترل فساد اثر منفی و معنی‌داری بر تخریب محیط‌زیست داشته است و اثر بخشی و کارایی دولت، حاکمیت قانون و حق اظهار نظر و مسئولیت‌پذیری، اثر معنی‌داری بر تخریب محیط‌زیست در این کشورها نداشته است.



جدول ۴- نتایج تخمین کشورهای با درآمد پایین

(متغیر وابسته: لگاریتم انتشار در اکسید کربن).

**Table 4- Results of Estimation for Low-income countries  
(Dependent Variable: Carbon dioxide emission logarithm)**

مدل ۶	مدل ۵	مدل ۴	مدل ۳	مدل ۲	مدل ۱	متغیرها
1.192 (0.000)	1.255 (0.000)	1.914 (0.000)	1.828 (0.000)	1.601 (0.000)	1.485 (0.000)	درآمد سرانه per capita income
-	-	-	-	0.453 (0.232)	-	مربع درآمد سرانه per capita income square
0.993 (0.544)	-	-	-	-	-	تورم Inflation
3.305 (0.007)	0.306 (0.004)	0.336 (0.003)	0.510 (0.005)	0.488 (0.029)	0.347 (0.068)	ارزش کل سهام مبادله شده Total value of shares exchanged
-	0.0005 (0.852)	-	-	-	-	سرمایه گذاری مستقیم خارجی Foreign Direct Investment
-0.027 (0.000)	-0.028 (0.000)	-0.032 (0.000)	-0.026 (0.000)	-	-	نسبت سپرده بانک به کل دارایی بانک Deposit/Asset Ratio
-0.033 (0.090)	-0.050 (0.086)	-0.122 (0.080)	-0.120 (0.011)	-0.231 (0.001)	-0.227 (0.002)	نسبت سپرده بانک به تولید ناخالص داخلی Deposi/GDP Ration
-	-	-	-	-0.120 (0.000)	-0.128 (0.000)	بدهی بانک Bank Liaility
-	0.117 (0.443)	-	-	-	-	شاخص توسعه نهادی Institutional development Index
-0.202 (0.001)	-0.184 (0.006)	-0.168 (0.007)	-	-	-	حق اظهار نظر و مسئولیت پذیری Voice and Accountability
-	-	-	0.303 (0.102)	-	-	ثبات سیاسی Political Stability

-0.444 (0.001)	-0.436 (0.002)	-	-	-	-	اثر بخشی و کارایی دولت Government Effectivncss
-	-	-0.370 (0.336)	-	-	-	کیفیت قانون Regulatory Quality
-0.136 (0.038)	-0.018 (0.071)	-0.211 (0.034)	-0.724 (0.000)	-	-	حاکمیت قانون Rule of law
0.232 (0.021)	0.251 (0.013)	0.244 (0.018)	0.304 (0.006)	0.064 (0.009)	0.062 (0.049)	کنترل فساد Control of Coruption
6.343 (0.000)	6.702 (0.000)	5.242 (0.000)	3.901 (0.010)	8.546 (0.013)	8.208 (0.049)	مصرف انرژی Energy Consumption
-1.488 (0.047)	-1.465 (0.056)	-1.508 (0.059)	-1.363 (0.044)	-1.309 (0.090)	-1.963 (0.049)	آزمون پسران Pesatan Test
1.452 (0.000)	1.446 (0.000)	1.441 (0.000)	1.278 (0.000)	0.910 (0.000)	1.852 (0.000)	آزمون فریز Frees test
0.582	0.580	0.550	0.503	0.473	0.468	R <sup>2</sup>

منبع: یافته‌های پژوهش

Refrence: Author Results

### نتیجه‌گیری و پیشنهادها

در این مقاله به بررسی آثار توسعه اقتصادی، توسعه مالی و توسعه نهادی بر تخریب محیط‌زیست در چهار گروه کشورهای با درآمد بالا، کشورهای با درآمد متوسط رو به بالا، کشورهای با درآمد متوسط رو به پایین و کشورهای با درآمد پایین طی دوره زمانی ۲۰۰۲ تا ۲۰۱۵ پرداخته شده است. به این منظور داده‌های سالانه متغیرهای: لگاریتم انتشار دی اکسید کربن، لگاریتم درآمد سرانه، مربع لگاریتم درآمد سرانه، لگاریتم بدهی بانک، نسبت سپرده دیداری به کل دارایی بانک، نسبت سپرده دیداری به تولید ناخالص داخلی، لگاریتم ارزش کل سهام مبادله شده، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، شاخص توسعه نهادی، حق اظهار نظر و مسئولیت‌پذیری، ثبات سیاسی و نبود خشونت، اثربخشی و کارایی دولت، کیفیت قانون، حاکمیت قانون، کنترل فساد و لگاریتم مصرف انرژی به کار گرفته شد. بمنظور بررسی همبستگی مقطعی در بین کشورهای هر گروه از آزمون پسران و فریز استفاده شد. از آنجایی که نتیجه این دو آزمون نشان دهنده وجود همبستگی مقطعی در گروه‌های گوناگون درآمدی بود، برای برآورد روش رگرسیون‌های به ظاهر نامرتب بکار گرفته شد.

در گروههای گوناگون درآمدی تا حدودی نتایجی متفاوت بدست آمد؛ روی هم رفته، می‌توان گفت: در حالی که درآمد سرانه اثر مثبت و معنی‌داری بر تخریب محیط‌زیست در کشورهای با درآمد متوسط رو به بالا، کشورهای با درآمد متوسط رو به پایین و کشورهای با درآمد پایین دارد، در کشورهای با درآمد بالا نتیجه معکوس است؛ به صورتی که نتایج نشان دادند که در کشورهای با درآمد بالا درآمد سرانه اثر منفی و معنی‌داری بر تخریب محیط‌زیست داشته است. همچنین، فرضیه زیست‌محیطی کوزنتس در کشورهای با درآمد متوسط رو به بالا و کشورهای با درآمد متوسط رو به پایین تایید شد، اما در کشورهای با درآمد پایین و کشورهای با درآمد متوسط رو به پایین تایید نشد. در حالی که نرخ تورم در کشورهای با درآمد بالا و در کشورهای با درآمد متوسط رو به بالا اثر معنی‌داری بر انتشار دی‌اکسید کربن نداشت، در کشورهای با درآمد متوسط رو به پایین و کشورهای با درآمد پایین اثر مثبت و معنی‌داری بر انتشار دی‌اکسید کربن دارد. اثر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بر انتشار دی‌اکسید کربن در کشورهای با درآمد بالا از نظر آماری تایید نشد، اما سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در کشورهای با درآمد متوسط رو به بالا اثر منفی و در کشورهای با درآمد متوسط رو به پایین و کشورهای با درآمد پایین اثر مثبتی بر انتشار دی‌اکسید کربن دارد. نتایج نشان دادند که شاخص توسعه نهادی در کشورهای با درآمد بالا اثری معنی‌دار بر کیفیت محیط‌زیست ندارد، در حالی که در کشورهای با درآمد متوسط رو به پایین اثر آن منفی و در دو گروه دیگر این اثر مثبت و معنی‌دار است. همچنین، در بین متغیرهای کیفیت نهادی، در کشورهای با درآمد پایین ثبات سیاسی و نبود خشونت، کیفیت قانون و کنترل فساد اثر مثبت و معنی‌داری بر کیفیت محیط‌زیست داشته است؛ در کشورهای با درآمد بالا تنها متغیر نهادی که اثر معنی‌داری بر کیفیت محیط‌زیست دارد، کنترل فساد است. در کشورهای با درآمد متوسط رو به بالا کیفیت قانون اثر مثبت و معنی‌داری بر کیفیت محیط‌زیست دارد. در کشورهای با درآمد متوسط رو به پایین نیز در حالی که ثبات سیاسی و نبود خشونت و حاکمیت قانون اثر منفی بر کیفیت محیط‌زیست دارد، اثر کنترل فساد بر کیفیت محیط‌زیست مثبت است.

### References

- Anderson, K. (1992). Agricultural trade liberalisation and the environment: a global perspective.
- Antle, J., M. & Heidebrink, G. (1995). Environment and development: theory and international evidence. *Economic Development and Cultural Change*, 43(3), 603-625.
- Brenton, T. (2019). The greening of Machiavelli: the evolution of international environmental politics (Vol. 4). Routledge.
- Claessens, S., & Feijen, E. (2007). Financial Sector Development and the Millennium Development Goals. *World Bank Working Paper*, 89.

- Congleton, R. D. (1992). Political institutions and pollution control. *The review of economics and statistics*, 41, 412-421.
- Copeland, B., & Taylor, M.S. (2004). Trade, Growth and the Environment. *Journal of Economic Literature*, 42, 7-71.
- Dasgupta, S., Laplante, B., Wang, H., and Wheeler, D. (2002). Confronting the Environmental Kuznets Curve, *The Journal of Economic Perspective*, 16, 147-168.
- Destek, M., & Sarkodie, S. A. (2019). Investigation of environmental Kuznets curve for ecological footprint: the role of energy and financial development. *Science of the Total Environment*, 650, 2483-2489.
- Dinda, S. (2004). Environmental Kuznets Curve Hypothesis: a survey. *Ecological Economics*, 49, 431-455.
- Grossman, G., & Krueger, A. (1991). Environmental impacts of a North American free trade agreement (No. w3914). *National Bureau of Economic Research*.
- Grossman, G. & Krueger, A. (1995). Economic growth and the environment. *The quarterly journal of economics*, 110(2), 353-377.
- Hashem Pesaran, M. (2004), General Diagnostic Test for Cross Section Dependency in Panel, CESIFO WORKING PAPER NO. 1229.
- Im, K., Hashem Pesaran, M., & Shin, Y. (2003), Testing for unit roots in heterogeneous panels, *Journal of Econometrics*, 115, 53-74.
- Jensen, V. (1996). The Pollution Haven Hypothesis and the Industrial Flight Hypothesis: Some Perspectives on Theory and Empirics. Working Paper, vol. 1996.5. Centre for Development and the Environment, University of Oslo.
- Kumbaroglu, G., Karali, N., & Arıkan, Y. (2008). CO<sub>2</sub>, GDP and RET: an aggregate economic equilibrium analysis for Turkey. *Energy Policy*, 36, 2694-2708.
- Nasrolahi, Z., & Ghafari Golak, M. (2009). Economic Development and Environmental Pollution in Kyoto and Southwest Asian Countries (with emphasis on Environmental Kuznets Curve), *Macroeconomic Studies*, 39 (5), 105-126. (In Persian).
- Panayotou, T. (2016). Economic growth and the environment. *The environment in anthropology*, 140-148.
- Pazhouyan, J., & Tabrizian, B. (2008). Investigating the Relationship between Economic Growth and Environmental Pollution Using a Dynamic Simulation Model, *Economic Research*, 10 (38), 175-203. (In Persian).
- Sadeghi, K., Heidari, Z., & Mamipour, S. (2012). Investigating the relationship between economic and institutional development on environmental quality in Mena countries (Panel data analysis), 1st International Conference on Econometrics: Methods and Applications, Islamic Azad University, Sanandaj.

- Salimifar, M., & Dehnavi, J. (2009). The Comparison of the Environmental Kuznets Curve in Developing and OECD Countries: A Panel Data Analysis, *Knowledge and Development*, 16 (29), 181-200. (In Persian).
- Stern, D. (2004). The rise and fall of the environmental Kuznets curve. *World Development*, 32, 1419-1439.
- Stokey, N. (1998). Are there limits to growth? *International Economic Review*, 39, 1-31.
- Tamazian, A., & Rao, B. (2010). Do Economic, Financial and Institutional Developments Matter for Environmental Degradation? Evidence from Transitional Economies, *Energy Economics*, 32, 137-145.
- Tamazian, A., Piñeiro, J., & Vadlamannati, K.C. (2009). Does Higher Economic and Financial Development Lead to Environmental Degradation: Evidence from BRIC Countries. *Energy Policy*, 37, 246-253.
- Torras, M., & Boyce, J.K. (1998). Income, Inequality, and Pollution: a Reassessment of the Environmental Kuznets Curve. *Ecological Economics*, 25, 147-160.
- World Bank, (2000). Is Globalization Causing a "Race to the Bottom" in Environmental Standard? PREM economic policy group and development Economics Group, April 2000.





پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
پرتال جامع علوم انسانی