

## تأثیر شهرنشینی بر تخریب محیط زیست در کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته

علی سایه‌میری<sup>۱\*</sup>، رقیه نظری<sup>۲</sup>

\*۱-استادیار، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه ایلام، ایلام، ایران

۲- دانشجوی دکتری، دانشکده علوم اداری و اقتصاد، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

\*ایمیل نویسنده مسئول: asayehmiri@gmail.com

تاریخ دریافت: ۹۸/۱۰/۰۸ تاریخ پذیرش: ۹۸/۱۱/۱۹

### چکیده

امروزه تخریب محیط‌زیست، نابودی جنگل و بیابان‌زایی از مهم‌ترین مسائل کشورهای جهان است. از این‌رو، برای دستیابی به رشد اقتصادی توأم با حفظ محیط‌زیست، لازم است به گسترش شهرنشینی بعنوان یکی از عوامل اصلی تخریب محیط‌زیست توجه بیشتری شود. در این مطالعه تأثیر گسترش شهرنشینی بر آلودگی زیست محیطی با استفاده از داده‌های بانک جهانی برای دو گروه از کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه از جمله ایران در سال‌های ۲۰۰۶-۲۰۱۵ مورد بررسی قرار گرفت. بدین منظور با استفاده از مدل پانل با اثرات تصادفی در روش داده‌های تابلویی و به کمک نرم افزار Eviews 10 رابطه میان انتشار گاز دی‌اکسیدکربن به عنوان شاخص تخریب محیط‌زیست با رشد شهرنشینی، تولید ناخالص داخلی و مصرف انرژی مورد آزمون قرار گرفت. نتایج نشان داد که علامت ضرایب تجربی مطابق با مبانی نظری و از نظر آماری نیز معنی‌دار است. در نتیجه سیاستگذاران و برنامه‌ریزان شهری در فرایند گسترش شهرنشینی لازم است، جلوگیری از تخریب محیط‌زیست را مورد توجه قرار داده و مصرف صحیح انرژی را در اولویت قرار دهند.

### کلمات کلیدی

"تخریب محیط‌زیست"، "تولید ناخالص داخلی"، "شهرنشینی"، "مدل پانل دیتا"، "مصرف انرژی"

## Investigating the Impact of Urbanization on Environmental degradation in Developing and Developed Countries

Ali sayehmiri<sup>1\*</sup>, roghayeh nazari<sup>2</sup>

\*1. Assistant Professor, Faculty of Humanities, Ilam University, Ilam, Iran

2. PhD student, Faculty of Administrative Sciences and Economics, University of Isfahan, Isfahan, Iran

\*Email address: asayehmiri@gmail.com

### Abstract

Environmental degradation is undesired result of human actions and economic activities in the world today. It is one of the most important global issues that human societies, whether developed or developing countries are confronted with it. Therefore, countries need to focus on urban development in order to achieve continuous growth with environmental protection. In this study, the impact of urbanization on environmental pollution was investigated for 19 countries from 19 developed and developing countries including Iran, in 2006-2015. The data were extracted from the World Bank. For this purpose, by using the panel data method in Eviews software version 10, the relationship between carbon dioxide emissions as an environmental degradation index with urban growth, GDP per capita and energy consumption were tested. The results of the research indicate that, the sign of the coefficients is in accordance with the expected theoretical bases and are statistically significant. As a result, it is suggested that environmental projects should be taken into consideration by policymakers in order to reduce environmental waste in the urbanization process, and adopt policies to respond to urban demand, which in turn It will cause energy to be consumed correctly.

### Keywords

"Environmental degradation", "GDP", "urbanization", "panel data model", "energy consumption consumption"

## ۱. مقدمه

یکی از ویژگی‌های عصر ما شهرنشینی و افزایش جمعیت شهرها و به پیروی از آن، توسعه شهرهای کوچک و بزرگ است. تا سال ۱۹۰۰، از هر هشت نفر تنها یک نفر در مناطق شهری زندگی می‌کرده است. اما قرن بیستم نیمی از جمعیت جهان شهرنشین شده است که دو سوم آن در جهان سوم زندگی می‌کنند. (حسینی و همکاران، ۱۳۹۴). بیش از نیمی از جمعیت جهان در مناطق شهری زندگی می‌کنند، پیش-بینی شده است که ۶۶ درصد از جمعیت جهان در سال ۲۰۵۰ در مناطق شهری زندگی خواهد کرد (سازمان ملل متحد، ۲۰۱۴). به موازات این افزایش جمعیت و شهرنشینی همواره مسایل و مشکلات جدیدی بار خواهد آورد که از مهمترین آن‌ها مشکلات زیست‌محیطی است. این مسئله از اساسی‌ترین مسائل شهرهای امروزی و حاصل تعارض و تقابل آنها با محیط طبیعی است؛ چرا که توسعه‌ی شهری ناگزیر با تسلط ساختمان‌ها، صنایع، حمل‌ونقل و فعالیت‌های اقتصادی بر فضاهای طبیعی همراه است و این تسلط به مرور زمان به شکل چیرگی شهر بر طبیعت تغییر یافته است و زمینه‌ساز آلودگی‌های گسترده شهری می‌شود. نتیجه‌ی این روند عدم تعادل و ناسازگاری میان انسان و طبیعت و به هم خوردن روابط اکوسیستم طبیعی خواهد بود. با گسترش شهرها، مظاهر و ارزش‌های محیط طبیعی در معرض نابودی و فرسایش بیشتر قرار گرفته و شهرنشینان از جاذبه‌های طبیعی محروم شده‌اند و در نتیجه مشکلات روانی و اجتماعی نمود یافته است. تمرکز جمعیت در شهرها و مناطق حاشیه‌ای شهرها و عدم تناسب بین رشد خدمات و زیر بناهای شهری را به مکان‌های غیر بهداشتی و آلوده تبدیل و با مشکلات دفع فاضلاب و زباله، عدم تأمین آب آشامیدنی سالم و بهداشتی و ... روبه‌رو ساخته است (فیروز بخت و همکاران، ۱۳۹۰). اهمیت بررسی ارتباط میان شاخص آلودگی محیط زیست با نرخ شهرنشینی برای پی بردن به نوع و شدت روابط بین آن‌ها، برای اعمال سیاست‌های مناسب جهت کاهش آلودگی حائز اهمیت است. براین اساس، این مقاله به بررسی اثر شهرنشینی بر تخریب محیط‌زیست طی دوره ۲۰۱۵-۲۰۰۶ می‌پردازد. تمایز این پژوهش با پژوهش‌های پیشین بررسی رابطه بین این دو متغیر برای مجموعه‌ای از کشورهای درحال توسعه و توسعه‌یافته به روش panel data و مقایسه نتایج آن می‌باشد. فرضیه‌ی پژوهش نیز وجود تأثیر مثبت شهرنشینی بر انتشار دی‌اکسیدکربن می‌باشد. در مورد رابطه بین رشد جمعیت شهرنشین و آلودگی محیط‌زیست دو دیدگاه متفاوت وجود دارد. دیدگاه نخست اشاره می‌کند که افزایش جمعیت شهری بر آلودگی محیط‌زیست تأثیر مثبت دارد زیرا با افزایش شهرنشینی استفاده از زیرساخت‌ها، حمل‌ونقل، انرژی و در نهایت، انتشار آلودگی افزایش می‌یابد. افزون بر این، انتقال از کشاورزی به صنعت نیز بر افزایش آلودگی محیط‌زیست می‌افزاید. بر اساس این دیدگاه رشد اقتصادی، مصرف انرژی و شهرنشینی به عنوان یکی از عوامل مؤثر بر آلودگی و تغییرات اقلیم مطرح است (فلاحی و حکمتی، ۱۳۹۲). البته این دیدگاه بیشتر در کشورهای درحال توسعه نمایان است و از موضوعات مد نظر

این مطالعه نیز می‌باشد. اما دیدگاه دوم تأکید می‌کند که با روند گسترش شهرنشینی، زمینه بهره‌گیری از صرفه‌های ناشی از مقیاس در استفاده از منابع ایجاد می‌شود و باعث خواهد شد تا انرژی در شهرها نسبت به روستاها به صورت کارا تر مصرف شود. همچنین، بر اساس این دیدگاه چنانچه شهرها دارای مدیریت صحیح و کارآمد بوده و دسترسی جمعیت شهرنشین به تکنولوژی‌های پاک و دوستدار طبیعت امکان‌پذیر باشد، می‌توان انتظار داشت که گسترش شهرنشینی موجب کاهش سرانه انتشار آلودگی شود. بنابراین رابطه بین رشد جمعیت شهری با مقدار آلودگی محیط‌زیست می‌تواند مثبت یا منفی باشد (جونز<sup>۱</sup>، ۱۹۹۱، الم<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۰۷). این دیدگاه نیز جزء اهداف این مطالعه بوده و غالباً در کشورهای توسعه‌یافته مصداق دارد. مهمترین آلاینده‌های هوا منواکسیدکربن، اکسیدهای نیتروژن، هیدروکربن‌ها، اکسیدهای گوگرد، دی‌اکسیدکربن، ذرات معلق در هوا و ازن هستند. گاز دی‌اکسیدکربن از مهمترین گازهایی است که منجر به تغییرات آب‌وهوایی و گرمایش کره‌ی زمین شده است. به همین دلیل، به عنوان آلودگی فرامرزی معروف است. همچنین، حدود ۶۰ درصد از آثار گازهای گلخانه‌ای ناشی از انتشار دی‌اکسیدکربن است. این گاز در میان دیگر گازها سهم بالایی در ایجاد آلودگی هوا دارد. از طرفی، جریان صنعتی شدن منجر به بهره‌برداری فشرده از سوخت‌های سنگواره‌ای شده‌اند و موجب آزاد شدن حجم قابل توجهی از گاز دی-اکسید به اتمسفر می‌شوند، به این دلایل، CO<sub>2</sub> به عنوان متغیر وابسته انتخاب شده است (فطرس و همکاران، ۱۳۹۰). شهرها مانند موتورهای رشد اقتصادی عمل می‌کنند اما از سوی دیگر شهرنشینی منجر به نابودی محیط‌زیست می‌شود. روند شهرسازی باعث نابودی جنگل و بیابان‌زایی می‌شود که به محیط‌زیست ما آسیب می‌رساند. از دست دادن تنوع زیستی نتیجه دیگری از شهرنشینی است که برای محیط زیست ما مضر است. علاوه بر این شهرنشینی مسئول گرمایش ناشی از گازهای گلخانه‌ای است که مهمترین مسئله در سال‌های اخیر در سراسر جهان است، دی‌اکسید کربن CO<sub>2</sub> به عنوان مهمترین عامل در گرمایش جهانی محسوب می‌شود. در طول ۵۰ سال گذشته انتشار گاز CO<sub>2</sub> به طور چشمگیری افزایش یافته است که به طور عمده استفاده از سوخت‌های فسیلی مانند ذغال سنگ، نفت و گاز مسئول آن است. اما این سوخت‌های فسیلی منبع اصلی تولید برق، فعالیت‌های تولیدی، حمل‌ونقل و مصرف کالاها و خدمات هستند که به طور مستقیم با رشد اقتصادی ارتباط دارند. با توجه به روند شهرسازی، تقاضا برای مصرف انرژی و به دنبال آن میزان انتشار CO<sub>2</sub> به میزان قابل توجهی افزایش می‌یابد تا نیازهای بیشتر شهری را برآورده کند، که به نوبه خود سبب تخریب محیط‌زیست می‌شود. بنابراین، این موضوع نگرانی سیاستمداران است که چگونه فرآیند شهرسازی و میزان انتشار CO<sub>2</sub> برای سرعت بخشیدن به رشد اقتصادی را در آینده کنترل کنند (گیرارد<sup>۳</sup> و همکاران، ۲۰۰۳). درخصوص عوامل مؤثر بر آلودگی و تخریب محیط‌زیست مطالعاتی در خارج و داخل انجام شده است. در این بخش، به عمده‌ترین آن‌ها اشاره می‌شود: نیمور و کول<sup>۴</sup> (۲۰۰۴) در مطالعه خود

<sup>3</sup> Girard et al., 2003

<sup>4</sup> Neumayer and Cole, 2004

<sup>1</sup> Jones, 1991

<sup>2</sup> Alam et al., 2007

است. پناهی و همکاران (۱۳۹۴) در مطالعه خود تحت عنوان بررسی تاثیر شهرنشینی بر انتشار دی‌اکسیدکربن در کشورهای عضو سازمان کنفرانس اسلامی با استفاده از رهیافت پنل دیتا و کاربرد مدل STIRPAT برای سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۰ و با ۴۳ کشور منتخب از کشورهای عضو سازمان کنفرانس اسلامی به این نتیجه رسیدند که یک درصد افزایش در متغیرهای شهرنشینی، تولید ناخالص داخلی و شدت انرژی به ترتیب باعث افزایش ۰/۵۷، ۰/۷۴ و ۰/۵۵ درصد در انتشار گاز دی‌اکسیدکربن می‌شود. فطرس و همکاران (۱۳۹۰) با استفاده از روش‌های اقتصادسنجی، از جمله رویکرد یوهانسن-یوسیلیوس، به بررسی آثار متغیرهای تولید ناخالص داخلی، شهرنشینی، جمعیت و شدت انرژی بر روی آلودگی هوا در طی دوره‌ی ۱۳۴۶ تا ۱۳۸۵ در ایران پرداختند. نتایج بدست آمده، مبین تأثیر مثبت و معنادار متغیرهای شدت انرژی، رشد شهرنشینی و جمعیت بر انتشار گاز دی‌اکسیدکربن بوده است همچنین از یافته‌های دیگر تحقیق، تأیید فرضیه منحنی زیست‌محیطی کوزنتس در ایران برای دوره‌ی مورد بررسی است. به این معنی که رشد اقتصادی در ابتدا (از جمله با افزایش مصرف انرژی) باعث افزایش آلودگی هوا شده است، اما با تداوم رشد از جمله بهبود روش‌های استفاده از انرژی موجب شده، کاهش شدت انرژی را در پی داشته و میزان آلودگی هوا به آهستگی رو به نقصان برود. طرازکارو همکاران (۲۰۱۷) با استفاده از رهیافت خودرگرسیون با وقفه‌های گسترده (ARDL) تأثیر توسعه اقتصادی و گسترش شهرنشینی بر آلودگی زیست محیطی در ایران در سالهای ۱۳۵۰ تا ۱۳۹۲ مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج مطالعه رابطه U وارون میان گسترش شهرنشینی و انتشار آلودگی را نشان داده است همچنین با افزایش ۱۰ درصد در درآمد سرانه، مقدار انتشار سرانه آلودگی در بلندمدت ۸/۵ درصد و در کوتاهمدت حدود ۷ درصد افزایش یافته و با ۱۰ درصد افزایش در مصرف سرانه انرژی انتظار می‌رود که سرانه انتشار CO<sub>2</sub> در بلندمدت ۴/۵ درصد و در کوتاه مدت حدود ۴ درصد افزایش می‌یابد. در نهایت، آزاد سازی تجاری در کوتاهمدت، تأثیری مثبت بر سرانه انتشار آلودگی داشته، اما در بلندمدت اثر معنی‌دار نداشته است. حکمتی فرید و همکاران (۱۳۹۶) در مقاله خود تحت عنوان بررسی اثرات گردشگری بر آلودگی محیط‌زیست در ایران با استفاده الگوی اقتصاد سنجی خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی (ARDL) رهیافت آزمون کرانه‌ها طی دوره‌ی زمانی ۱۳۵۸ تا ۱۳۹۲ به این نتیجه رسیدند که در بلندمدت، افزایش رشد اقتصادی، مصرف انرژی و جمعیت اثر مثبت و معنی‌دار بر انتشار دی‌اکسیدکربن دارند و همچنین متغیر گردشگری اثر مثبت و معنی‌دار بر انتشار گاز دی‌اکسیدکربن دارد و آزمون کرانه‌ها خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی رابطه بلندمدت را میان متغیرهای مورد بررسی تأیید می‌نماید. فطرس و معبودی (۱۳۹۰) با استفاده از رویکرد اقتصادسنجی یامادو-تودا، وجود و جهت علیت بین مصرف انرژی، شهرنشینی، رشد اقتصادی و انتشار دی‌اکسیدکربن را برای ایران در دوره ۱۳۵۰ تا ۱۳۸۵ بررسی کرده‌اند. نتایج بررسی

تحت عنوان بررسی تأثیر عوامل جمعیت شناختی بر آلودگی هوا رابطه‌ی مثبت بین شهرنشینی و انتشار CO<sub>2</sub> را با بررسی داده‌های ۸۶ کشور در دوره زمانی سال‌های ۱۹۷۵ تا ۱۹۹۸ پیدا می‌کنند. فنگ و لاتا<sup>۱</sup> (۲۰۰۶) در مطالعه‌ی خود با استفاده از آمار پنج ناحیه از کانادا برای دوره ۱۹۷۰ تا ۲۰۰۰ و با در نظر گرفتن جمعیت و تکنولوژی به عنوان متغیرهای توضیحی، به این نتیجه رسیدند که GDP سرانه با CO<sub>2</sub> رابطه ندارد، بلکه CO<sub>2</sub> یک رابطه‌ی کوهانی شکل با جمعیت و تکنولوژی دارد. آلم و همکاران (۲۰۰۷) در مطالعه‌ی خود به بررسی تأثیر عوامل تعیین‌کننده‌ی آلودگی محیط‌زیست در پاکستان طی سال‌های ۲۰۰۵-۱۹۷۱ پرداخته‌اند. یافته‌های اصلی این تحقیق نشان داد افزایش در تولید ناخالص داخلی سرانه واقعی و شدت استفاده از انرژی باعث افزایش آلودگی محیط‌زیست (انتشار گاز دی‌اکسیدکربن) شده است. وانگ و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۱۳) اثر رشد شهرنشینی و جمعیت را بر مقدار انتشار گاز CO<sub>2</sub> در شهر گوانگ دونگ چین مورد بررسی قرار دادند. نتایج مطالعه نشان داد که رشد جمعیت بیشترین تأثیر را بر مقدار انتشار گاز دی‌اکسیدکربن دارد. با این حال، رشد شهرنشینی نیز رابطه‌ی مثبت و معنی‌دار با انتشار این گاز دارد. آروری و همکاران<sup>۳</sup> (۲۰۱۴) به بررسی منحنی کوزنتس زیست محیطی برای کشور تایلند در دوره زمانی ۱۹۷۱ تا ۲۰۱۰ پرداختند. نتایج مطالعه آن‌ها نشان داد که یک رابطه بلندمدت میان رشد اقتصادی، مصرف انرژی، باز بودن تجارت، شهرنشینی و آلودگی وجود دارد و منحنی کوزنتس مورد تأیید قرار گرفته است. شا هباز و همکاران<sup>۴</sup> (۲۰۱۴) رابطه رشد اقتصادی و شهرنشینی را بر مقدار انتشار گاز CO<sub>2</sub> در کشور امارات متحده عربی مورد بررسی قرار دادند. نتایج مطالعه نشان دادند که یک رابطه مثبت و معنی‌دار میان رشد شهرنشینی و انتشار گاز CO<sub>2</sub> وجود دارد. بگوم و همکاران<sup>۵</sup> (۲۰۱۵) به بررسی اثرات پویا از رشد تولید ناخالص داخلی، مصرف انرژی و رشد جمعیت بر تولید انتشار CO<sub>2</sub> برای کشور مالزی پرداختند. نتایج مطالعه آن‌ها نشان داد فرضیه محیط‌زیستی کوزنتس مورد تأیید قرار نگرفته است. وانگ و همکاران در سال 2015 از داده‌های پانل کشورهای عضو اتحادیه کشورهای آسیای جنوب شرقی در دوره ۱۹۸۰ تا ۲۰۰۹ استفاده کردند و دریافته‌اند که افزایش یک درصدی جمعیت شهری باعث افزایش ۰/۲ درصدی انتشار کربن می‌شود. زانگ و همکاران (۲۰۱۵) اثر شهرنشینی بر مقدار انتشار گاز دی‌اکسیدکربن در شهر پکن کشور چین را با استفاده از رهیافت ARDL مورد بررسی قرار دادند. نتایج مطالعه نشان دادند که شهرنشینی در کوتاه و بلندمدت اثر مثبت و معنی‌داری بر انتشار گاز CO<sub>2</sub> دارد. اعظم و خان<sup>۶</sup> (۲۰۱۶) تلاش کردند تا اثرات شهرنشینی و برخی دیگر از متغیرهای توضیحی راجع به تخریب محیط‌زیست توسط انتشار دی‌اکسیدکربن را برای چهار کشور آسیای جنوبی بررسی کنند. آنها از روش حداقل مربعات معمولی برای دوره زمانی ۱۹۸۲ تا ۲۰۱۳ استفاده کردند و دریافته‌اند که تأثیر شهرنشینی بر تخریب محیط‌زیست به طور قابل توجهی برای بنگلادش و هند منفی و برای سری‌لانکا و پاکستان مثبت

<sup>5</sup> Begum, et al, 2015<sup>6</sup> Zhang et al 2015<sup>7</sup> Azam and khan, 2016<sup>1</sup> Lantz و Feng, 2006<sup>2</sup> Wang et al, 2013<sup>3</sup> Arouriet al, 2014<sup>4</sup> Shahbaz et al, 2014

$$\ln(\text{CO}_2) = \alpha + \beta_1 \ln(\text{UP}) + \beta_2 \ln(\text{EN}) + \beta_3 \ln(\text{GDP}) + \mu \quad (1)$$

که در آن  $\ln \text{CO}_2$ : لگاریتم انتشار دی‌اکسیدکربن (متریک تن بر سرانه)،  $\ln \text{UP}$ : لگاریتم روند شهرنشینی،  $\ln \text{EN}$ : لگاریتم مصرف انرژی معادل کیلوگرم نفت تقسیم بر تولید ناخالص داخلی واقعی به قیمت ثابت سال ۲۰۱۱ و  $\ln \text{GDP}$ : لگاریتم تولید ناخالص داخلی سرانه‌ی واقعی (بر مبنای سال پایه ۲۰۱۱) هستند،  $\alpha$  و  $\beta$  به ترتیب عرض از مبدا و ضرایب مدل و  $\mu$  جزء عامل تصادفی یا اختلال است.

### ۳. نتایج

برای بررسی مانایی در داده‌های تابلویی از آزمون ریشه واحد لوین، لین و چو (خلیل زاده وحاجی خانی، ۱۳۹۵) استفاده شد که اغلب داده‌ها مانا بودند و آنهایی هم که مانا نبودند با یک وقفه مانا شدند. که نتایج آن در جدول ۱ آمده است.

جدول ۱- آزمون ریشه واحد لوین، لین و چو

نوع کشورها	متغیر	احتمال	مقدار آماره
در حال توسعه	$\ln \text{CO}_2$	۰/۰۰۰۴	-۳/۳۲۶۷
	$\ln \text{UP}$	۰/۰۰۰۰	-۷/۷۵۳۵
	$\ln \text{EN}(-1)$	۰/۰۰۰۰	-۷/۹۲۸۹
توسعه یافته	$\ln \text{GDP}$	۰/۰۰۳۵	-۱/۸۰۲۸
	$\ln \text{CO}_2$	۰/۰۰۰۰	-۴/۳۴۶۰
	$\ln \text{UP}$	۰/۰۰۰۱	-۳/۸۱۰۳
	$\ln \text{EN}(-1)$	۰/۰۰۱۷	-۲/۹۳۰۶
	$\ln \text{GDP}(-1)$	۰/۰۰۰۰	-۷/۵۹۰۸

مأخذ: یافته‌های پژوهش

با توجه به آزمون لوین، لین و چو متغیر انتشار دی‌اکسیدکربن، روند شهرنشینی و تولید ناخالص داخلی سرانه‌ی واقعی برای کشورهای درحال توسعه و متغیر انتشار دی‌اکسیدکربن و روند شهرنشینی برای کشورهای توسعه‌یافته زیر ۵ درصد بوده در نتیجه فرض صفر مبنی بر وجود ریشه واحد رد شده و متغیرها مانا می‌باشد ولی متغیر مصرف انرژی در کشورهای درحال توسعه و متغیر مصرف انرژی و تولید ناخالص داخلی سرانه واقعی مانا نبودند که با یک وقفه مانا شده و وارد مدل شدند. برای تشخیص مدل مناسب از آزمون‌های تشخیص مدل F- لیمرا استفاده شد نتایج آماره‌ی آزمون F- لیمرا دلالت بر معنی‌دار بودن استفاده از مدل پانل به مدل تجمیعی دارد. نتایج این آزمون در جدول ۲ ارائه شده است.

ایشان نشان می‌دهد که رابطه‌ای علی از مصرف انرژی، شهرنشینی و تولید ناخالص داخلی به نشر دی‌اکسیدکربن در ایران یافت می‌شود. همچنین، رابطه‌ای علی از مصرف انرژی به تولید ناخالص داخلی وجود دارد و جمعیت شهرنشینی نیز اثری مثبت بر تولید ناخالص داخلی دارد. ایشان براساس روابط علی فوق، با استفاده از روش رگرسیون به ظاهر نامرتب، ارتباط بین نشر دی‌اکسیدکربن، مصرف انرژی، جمعیت شهرنشینی و تولید ناخالص داخلی بررسی کرده‌اند. نتایج برآورد آن‌ها نشان داد که فرضیه کوهانی شکل در مورد آلودگی زیست محیطی و تولید ناخالص داخلی در ایران صادق است. کشش نشر دی‌اکسیدکربن نسبت به جمعیت شهرنشینی، مثبت و کوچکتر از واحد است. همچنین، کشش نشر دی‌اکسیدکربن نسبت به مصرف انرژی، مثبت و بزرگتر از واحد است.

### ۲. مواد و روش‌ها

امروزه استفاده از داده‌های تابلویی در مطالعات اقتصاد سنجی گسترش قابل ملاحظه‌ای یافته است. بطوریکه از داده‌های تابلویی می‌توان برای مواردی که نمی‌توان مسائل را صرفاً بصورت سری زمانی یا برش‌های مقطعی بررسی کرد، بهره گرفت. از جمله مزایای داده‌های تابلویی می‌توان به اطلاعات بیشتر، تنوع گسترده‌تر، تغییرپذیری بیشتر، هم‌خطی کمتر، درجه آزادی بالاتر و تورش پائین‌تر اشاره کرد. از طرفی نیز داده‌های ترکیبی روندهای گذشته متغیرها را در بر می‌گیرد و از نظر لحاظ کردن پویایی متغیرها، اطمینان حاصل می‌کند (خلیل زاده وحاجی خانی، ۱۳۹۵). مدل مورد بررسی این مقاله براساس مطالعه ریحان و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۱۸) می‌باشد که در این تحقیق با اضافه کردن دو متغیر تولید ناخالص داخلی و مصرف انرژی به مدل رابطه بین شهرنشینی و تخریب محیط‌زیست مورد بررسی قرار گرفته است. حوزه تحقیق شامل کشورهای درحال توسعه شامل ۱۹ کشور (ایران، ترکیه، ارمنستان، آذربایجان، ترکمنستان، لبنان، ازبکستان، چین، اردن، الجزایر، لیبی، تونس، پاراگوئه، اوکراین، پاناما، مالدیو، ونزوئلا، مکزیک و سری-لانکا) و کشورهای توسعه‌یافته شامل ۱۹ کشور (امریکا، نروژ، سوئیس، استرالیا، اتریش، ایرلند، ایسلند، هنگ کنگ، سوئد، سنگاپور، دانمارک، آلمان، کانادا، فنلاند، نیوزلند، ژاپن، بلژیک، فرانسه و هلند) می‌باشد و از داده‌های سری زمانی بانک جهانی برای دوره ۲۰۰۶ تا ۲۰۱۵ استفاده شده است. همچنین درصد جمعیت ساکن در مناطق شهری به کل جمعیت به عنوان روند شهرنشینی، تولید ناخالص داخلی سرانه‌ی واقعی (بر مبنای سال پایه ۲۰۱۱) و مصرف انرژی (معادل کیلوگرم نفت تقسیم بر تولید ناخالص داخلی واقعی به قیمت ثابت سال ۲۰۱۱) به عنوان متغیرهای موثر بر آلودگی و انتشار گاز دی‌اکسیدکربن (متریک تن بر سرانه) برای ضبط ضایعات زیست‌محیطی مورد استفاده قرار گرفته است. برای بهینه‌سازی آماری و به دست آوردن خواص آماری مطلوب، تغییرات لگاریتمی متغیرها انجام شده است. حجم وسیع داده‌ها و ضرورت پردازش آن‌ها برای برآورد آمارهای توصیفی و پارامترهای مدل، از دلایل استفاده از نرم افزار Eviews می‌باشد. فرم کلی مدل به صورت زیر می‌باشد:

<sup>1</sup> Rayhan et al, 2018

جدول (۵) - نتایج حاصل از تخمین مدل با مدل اثرات تصادفی

گروه کشورها	متغیر	ضریب	احتمال	آماره t
در حال توسعه	C	-۸/۳۱۳۳	۰/۰۰۰۰	-۱۸/۷۶۸۶
	LnUP	۰/۱۱۱۸	۰/۰۰۰۰	۱۷/۷۷۹۶
	LnEN(-1)	۰/۴۳۹۶	۰/۰۰۰۰	۱۴/۲۶۵۱
	LnGDP	۰/۶۰۴۷	۰/۰۰۰۰	۱۶/۲۲۱۷
	RES(-1)	۰/۹۸۲۷	۰/۰۰۰۰	۲۷/۴۸۵۳
توسعه یافته	C	-۷/۸۸۱۳	۰/۰۰۰۰	-۱۴/۳۵۹۴
	LnUP	۰/۱۳۳۶	۰/۰۰۰۰	۲۶/۲۴۱۰
	LnEN(-1)	۰/۲۸۲۸	۰/۰۰۰۰	۱۶/۲۰۹۰
	LnGDP(-1)	۰/۶۱۰۸	۰/۰۰۰۰	۱۳/۶۳۵۶
	RES(-1)	۰/۹۰۵۹	۰/۰۰۰۰	۴۰/۲۲۷۸

مأخذ: یافته‌های پژوهش

همان‌طور که ملاحظه می‌شود، علامت ضرایب از نظر آماری معنی‌دار می‌باشند. به طوری که یک درصد افزایش در متغیرهای شهرنشینی، مصرف انرژی و تولید ناخالص داخلی سرانه واقعی به ترتیب باعث افزایش، ۰/۱۱، ۰/۴۳ و ۰/۶۰ درصد در انتشار گاز دی‌اکسیدکربن در کشورهای در حال توسعه و ۰/۱۳، ۰/۲۸ و ۰/۶۱ درصد در انتشار گاز دی‌اکسیدکربن در کشورهای توسعه یافته می‌شود.

#### ۴. بحث و نتیجه‌گیری

هدف پژوهش حاضر، بررسی تاثیر شهرنشینی بر انتشار دی‌اکسیدکربن در منتخبی از کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته و مقایسه نتایج برای این دو مجموعه از کشورها در فاصله‌ی زمانی سال‌های ۲۰۰۶ تا ۲۰۱۵ است. بر اساس یافته‌های پژوهش، علامت ضرایب از نظر آماری معنی‌دار بودند، به طوری که متغیر شهرنشینی، مصرف انرژی و تولید ناخالص داخلی سرانه واقعی تاثیر مثبت و معنی‌داری بر انتشار گاز دی‌اکسیدکربن در کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته دارد. در تفسیر تاثیر مثبت متغیر شهرنشینی بر میزان انتشار دی‌اکسیدکربن می‌توان بیان نمود که چون تقاضای انرژی به علت تغییر روش زندگی از روش سنتی به مدرن و استفاده از زیرساخت‌ها، سیستم حمل‌ونقل و مواد گرمازا افزایش می‌یابد و باعث افزایش انتشار دی‌اکسیدکربن شده که منجر به تخریب محیط‌زیست می‌شود. در تفسیر تاثیر مثبت تولید ناخالص داخلی سرانه واقعی بر انتشار دی‌اکسیدکربن می‌توان گفت که افزایش تولید نیازمند نهاده‌های تولید بیشتر است و انرژی که یکی از نهاده‌های تولید می‌باشد معمولاً از مصرف سوخت‌های سنگواره‌ای مثل بنزین و گازوییل تامین می‌شود و باعث افزایش انتشار دی‌اکسیدکربن می‌گردد. همچنین در رابطه با تاثیر مثبت شدت انرژی بر میزان انتشار دی‌اکسیدکربن می‌توان بیان کرد که مصرف بی‌رویه انرژی و عدم کارایی کافی در مصرف آن می‌تواند باعث افزایش آلودگی زیست‌محیطی از جمله انتشار گاز دی‌اکسیدکربن شود. بر اساس نتایج حاصل از تخمین مدل تاثیر روند شهرنشینی و افزایش تولید ناخالص داخلی بر آلودگی محیط‌زیست در دو مجموعه از کشورها نتایج تقریباً یکسانی داشته ولی تاثیر میزان مصرف انرژی بر آلودگی محیط‌زیست در کشورهای در حال توسعه به میزان قابل توجهی بیشتر از

جدول ۲- آزمون لیمر

گروه کشورها	آزمون	احتمال	Dn	مقدار آماره
در حال توسعه	Cross-section F	۰/۰۰۰۰	(۱۸ و ۱۲۴)	۹۰/۱۱۰۶
	Cross-section chi-square	۰/۰۰۰۰	۱۸	۳۸۶/۱۴۰
توسعه یافته	Cross-section F	۰/۰۰۰۰	(۱۸ و ۳۹۹)	۶۸/۹۱۵۹
	Cross-section chi-square	۰/۰۰۰۰	۱۸	۳۵۸/۰۱

مأخذ: یافته‌های پژوهش

انتخاب مدل اثرات ثابت یا اثرات تصادفی با توجه به اینکه تفاوت در عرض از مبدا واحدهای مقطعی به طور ثابت عمل می‌کند یا این که عملکردهای تصادفی می‌توانند این اختلاف بین واحدها را به طور واضح‌تری بیان کنند، از آزمون هاسمن استفاده شد. نتایج آماره آزمون هاسمن به منظور انتخاب روش تخمین مناسب نشان می‌دهد که برای تخمین مدل، استفاده از روش با اثرات تصادفی نسبت به روش با اثرات ثابت، مناسب‌تر است. نتایج این آزمون در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول ۳- آزمون هاسمن

گروه کشورها	احتمال	df	مقدار آماره
کشورهای در حال توسعه	۱/۰۰۰۰	۳	۰/۰۰۰۰
کشورهای توسعه یافته	۰/۰۶۶۶	۳	۷/۱۷۳

مأخذ: یافته‌های پژوهش

همان‌طور که ملاحظه شد، نتایج آماره آزمون هاسمن دلالت بر عدم رد فرض صفر مبنی بر وجود اثر تصادفی دارد که مناسب‌ترین روش برای تخمین مدل در این مجموعه از داده‌های تابلویی است. برای بررسی واریانس ناهمسانی که یکی از موضوعات مهم در اقتصادسنجی است. ولی از آنجا که مدل با روش اثرات تصادفی انتخاب شد و در این روش به صورت پیش فرض مدل به روش GLS برآورد می‌شود مدل با مشکل ناهمسانی واریانس مواجه نمی‌باشد. برای بررسی وجود خودهمبستگی استفاده از آزمون براش-گادفری همبستگی بین جملات خطا بررسی شد که نتایج آن در جدول ۴ آمده است.

جدول ۴- آزمون براش-گادفری

گروه کشورها	احتمال	آماره F-statistic
در حال توسعه	۰/۰۰۰۰	۶۰۹/۲۴۱۶
توسعه یافته	۰/۰۰۰۰	۲۶۸/۵۴۸۶

مأخذ: یافته‌های پژوهش

با توجه به جدول ۴ که نتایج آزمون، وجود خود همبستگی را نشان می‌دهد. با وارد کردن متغیرهای وقفه دار (با یک وقفه) و رفع خود همبستگی مجدداً مدل اجرا گردید. که نتایج آن در جدول ۵ آمده است.

متمرکز شوند، در این راستا انرژی پایدار، کارآمد کردن مصرف انرژی در تولید و ارتقای تکنولوژی های تولید و توزیع انرژی، بهینه سازی مصرف انرژی در کشورها می تواند نقش مهمی را در به حداقل رساندن خسارت زیست محیطی ایفا کند همچنین گسترش آموزش های فرهنگی حفظ محیط زیست و فراهم کردن بسترهای مناسب و توسعه ی روستاها می تواند بر کاهش آلودگی هوا موثر باشد.

کشورهای توسعه یافته می باشد، که در توجیه این تاثیر می توان گفت کشورهای توسعه یافته در مقایسه با کشورهای در حال توسعه از تکنولوژی های پیشرفته ای جهت مصرف بهینه انرژی و کنترل آلودگی برخوردار هستند. از این رو پیشنهاد می شود به منظور پاسخگویی به تقاضای جمعیت شهری، سیاست گذاران باید سیاست هایی را اتخاذ کنند که به نوبه خود باعث مصرف صحیح انرژی و در نتیجه کاهش آلودگی زیست محیطی خواهد شد از جمله بر روی فناوری سازگار با محیط زیست

#### منابع:

- فطرس، محمد حسن؛ فردوسی، مهدی و مهریما، حسین (۱۳۹۰). بررسی تأثیر شدت انرژی و گسترش شهرنشینی بر تخریب محیط زیست در ایران (تحلیل هم جمعی)، مجله محیط شناسی، سال ۳۷، شماره ۶۰، ۲۲-۱۳.
- فطرس، محمدحسن و معبودی، رضا (۱۳۸۹). رابطه علی مصرف انرژی، جمعیت شهرنشینی و آلودگی محیط زیست در ایران ۱۳۵۰-۱۳۸۰، فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی، سال هشتم، شماره ۲۷، ۱-۱۷.
- فالاحی، فیروز و حکمتی فرید، صمد (۱۳۹۲). بررسی عوامل مؤثر بر مقدار انتشار گاز دی اکسیدکربن در استان های کشور رهیافت داده های تابلویی، پژوهشنامه اقتصاد انرژی ایران، ۲(۶): ۱۵۰-۱۲۹.
- فیروز بخت، علی؛ پرهیزکار، اکبر و ربیعی فر، ولی الله (۱۳۹۰). راهبردهای ساختار زیست محیطی شهر با رویکرد توسعه پایدار شهری (مطالعه موردی: شهر کرج)، پژوهش های جغرافیای انسانی، ۸۰: ۲۳۹-۲۱۲.
- محمودی پاتی، محسن (۱۳۹۱). مقایسه تاثیر اندازه دولت بر تورم از داده های پانل در کشورهای در حال توسعه نفتی و غیر نفتی، رساله کارشناسی ارشد، دانشکده علوم اقتصادی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران.
- افلاطونی، عباس (۱۳۹۴). تجزیه و تحلیل آماری با Eviews در تحقیقات حسابداری و مدیریت مالی، انتشارات ترمه.
- پناهی، حسین؛ سلمانی، بهزاد و آل عمران، سیدعلی (۱۳۹۴). بررسی تاثیر شهرنشینی بر انتشار در اکسید کربن در کشورهای عضو سازمان کنفرانس اسلامی (کاربرد مدل STIRPAT)، مجله علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره ۱۹، شماره ۲، ۱۱۹-۱۰۸.
- حسینی، مهدی؛ برقیچی، معصومه؛ باقرزاده، فهیمه و صیامی، قدیر (۱۳۹۴). ارزیابی تاثیرات زیست محیطی گسترش بی رویه شهرها (مطالعه موردی: پروژه مسکن مهر- شهر طریقه)، فصلنامه برنامه ریزی منطقه ای، ۵(۱۸): ۴۳-۵۸.
- حکمتی فرید، صمد؛ رضازاده، علی و فتاحی، فهیمه (۱۳۹۶). بررسی اثرات گردشگری بر آلودگی محیط زیست در ایران، اولین همایش بین المللی برنامه ریزی اقتصادی، توسعه پایدار و متوازن منطقه ای، ۱۴-۱.
- خلیل زاده، محمد و حاجی خانی، البرز (۱۳۹۴). بررسی برآورد تابع تقاضای مصرف گاز در کشورهای مختلف توسعه یافته با استفاده از روش PANEL DATA، فصلنامه مطالعات کمی در مدیریت، شماره ۲۱، ۱۰۸-۸۹.
- طرازکار، محمدحسن؛ کارگر ده بیدی، نوید و بخشوده محمد (۱۳۹۶). اثر توسعه اقتصادی و شهرنشینی بر انتشار آلودگی در ایران، مجله تحقیقات اقتصاد کشاورزی، جلد ۱۰، شماره ۲، ۱۷۴-۱۵۵.
- وبلاگ اختصاصی دکترمهدی فدائی (۱۳۹۳)، برگرفته شده از [fadaemahdi.blog.ir](http://fadaemahdi.blog.ir)
- Alam, S. Fatima, A. and 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.
- Arouri, M. Shahbaz, M. Onchang, R. Islam, F. and Teulon, F. (2013), Environmental Kuznets curve in Thailand: cointegration and causality analysis. The Journal of Energy and Development, 39(1/2), 149-170.
- Azam, M. and Khan, Q. (2016), Urbanization and Environmental Degradation: Evidence from four SAARC Countries-Bangladesh, India, Pakistan and Sri-Lanka, Environmental Progress and Sustainable Energy, 35(3), 823-832.
- Begum, R.A. Sohag, K. Mastura Syed Abdullah, S. and Jaafar, M. (2015), CO2 Emissions, Energy Consumption, Economic and Population Growth in Malaysia, Renewable and Sustainable Energy Reviews, 41, 594-601.
- Cole, M.A. and Neumayer, E. (2004), Examining the Impact of Demographic Factors on Air Pollution, Population and Environment, 26(1), 5-21.
- Girard, L.F. Forte, B. Cerreta, M. Toro, F. (2003), BCINDOCUMENT DISPLAY. Ashgate. Retrieved from <http://www.bcin.ca/Interface/openbcin.cgi?submit=submit&Chinkey=402148>

- Jones, D. W. (1991), How urbanization affects energy-use in developing countries, *Energy policy*, (19)7, 621-630.
- Lantz, V. and Feng, Q. (2006), Assessing income, Population, and Technology Impact on CO2 emissions in Canada: Where's the Ekc?, *Ecological Economic*, 57(2), 229- 238.
- Rayhan, I., Islam, M. S., & Hossain, M. A. (2018). Dynamic Relationships among Urbanization, Economic Growth and Energy Consumption in Bangladesh: An ARDL Bounds Test Approach.
- Shahbaz, M. Loganathan, N. Muzaffar, A.T. Ahmed, K. and Jabran, M.A. (2016), How urbanization affects CO2 emissions in Malaysia? The application of STIRPAT model, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 57, 83-93.
- United Nations. (2014), *World Urbanization prospects 2014: Highlights*. United Nations Publications. Retrieved from [https://www.compassion.com/multimedia/world\\_urbanization-prospects.pdf](https://www.compassion.com/multimedia/world_urbanization-prospects.pdf)
- Wang, P. Wu, W. Zhu, B. and Wei, Y. (2013), Examining the impact factor of energy-related CO2 emissions using the STIRPAT model in Guangdong Province, China, *Applied Energy*, 106, 65-71.
- Wang, Y. Chen, L. and Kubota, J. (2015), The relationship between urbanization, energy use and carbon emissions: Evidence from a panel of Association of Southeast Asian Nations (ASEAN) countries, *Journal of Cleaner Production*, 112(2), 1368-1374.
- World Bank (2017). *World Development indicators 2017*. World Bank Publications. Retrieved from <https://data.worldbank.org/data-catalog/world-development-indicators>
- Zhang, Y.J. Yi, W.C. and Li, B.W. (2015), The impact of urbanization on carbon emission: empirical evidence in Beijing, *Energy Procedia*, 75, 2963-2968.