

علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره نوزدهم، شماره دو، تابستان ۹۶

## بررسی تاثیر شهرنشینی بر انتشار دی اکسید کربن در کشورهای عضو سازمان کنفرانس اسلامی (کاربرد مدل STIRPAT)

حسین پناهی<sup>۱</sup>

[panahi@tabrizu.ac.ir](mailto:panahi@tabrizu.ac.ir)

بهزاد سلمانی<sup>۲</sup>

سیدعلی آل عمران<sup>۳</sup>

تاریخ پذیرش: ۹۴/۶/۹

تاریخ دریافت: ۹۴/۳/۸

### چکیده

**زمینه و هدف:** هرچند شهرنشینی غالباً در متن نوسازی اقتصادی مورد بحث قرار می‌گیرد، با این حال یک شاخص جمعیتی است که تراکم شهری را افزایش داده و ساختار رفتار انسانی را تغییر می‌دهد و در نتیجه، الگوهای مصرف انرژی خانوار را تحت تاثیر قرار می‌دهد. بر این اساس هدف پژوهش بررسی تاثیر شهرنشینی بر انتشار دی اکسید کربن در کشورهای عضو سازمان کنفرانس اسلامی با استفاده از رهیافت پنل دیتا و کاربرد مدل STIRPAT است.

**روش بررسی:** روش به کار برده شده در پژوهش حاضر، از نوع علمی-تحلیلی بوده و هدف پژوهش کاربردی می‌باشد. آمار و اطلاعات مربوط به متغیرهای به کار برده شده در پژوهش از لوح فشرده‌ی WDI2014 استخراج شده است. ابزار اقتصادسنجی مورد استفاده در پژوهش، نرم افزار EViews و روش اقتصادسنجی به کار برده شده در پژوهش، روش پنل دیتا بوده که دامنه زمانی پژوهش فاصله‌ی زمانی سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۰ و قلمرو مکانی پژوهش نیز ۴۳ کشور منتخب از کشورهای عضو سازمان کنفرانس اسلامی می‌باشد.

**یافته‌ها:** نتایج پژوهش حاکی از آن است که علامت ضرایب مطابق با مبانی نظری مورد انتظار بوده و از نظر آماری نیز معنی دار می‌باشند. به طوری که یک درصد افزایش در متغیرهای شهرنشینی، تولید ناخالص داخلی سرانه و شدت انرژی به ترتیب باعث افزایش ۰/۵۷، ۰/۷۴ و ۰/۵۵ درصد در انتشار گاز دی اکسید کربن می‌شود.

**بحث و نتیجه‌گیری:** با توجه به تاثیر مثبت متغیرهای شهرنشینی، تولید ناخالص داخلی سرانه و شدت انرژی بر انتشار دی اکسید کربن، پیشنهاد می‌گردد که در کشورهای عضو سازمان کنفرانس اسلامی، با بهینه‌سازی مصرف انرژی و افزایش استفاده از منبع انرژی‌های نو که

۱- دانشیار گروه اقتصاد دانشکده‌ی اقتصاد، مدیریت و بازرگانی دانشگاه تبریز\* (مسئول مکاتبات).

۲- دانشیار گروه اقتصاد دانشکده‌ی اقتصاد، مدیریت و بازرگانی دانشگاه تبریز

۳- دانشجوی دکتری اقتصاد دانشکده‌ی اقتصاد، مدیریت و بازرگانی دانشگاه تبریز

آلودگی کم‌تر ایجاد می‌کنند و هم‌چنین کارآمد کردن مصرف انرژی در تولید و ارتقای تکنولوژی‌های تولید و توزیع انرژی در کشورها، واقعی‌سازی قیمت انرژی، ارتقای استانداردهای فنی و زیست‌محیطی تولیدات صنایع، افزایش راندمان مصرف انرژی و گسترش آموزش‌های فرهنگی حفظ محیط زیست و فراهم کردن بسترهای مناسب و توسعه‌ی روستاها، ضمن برقراری یک توازن جمعیتی، از آلودگی هوا و انتشار دی‌اکسید کربن کاسته شود.

**واژه‌های کلیدی:** انتشار دی‌اکسید کربن، تولید ناخالص داخلی، شدت انرژی، مدل STIRPAT، روش پنل دیتا.

## **The Effect of Urbanization on Carbon Dioxide Emissions in the OIC Member States (Application of STIRPAT Model)**

**Hossein Panahi**<sup>1\*</sup>

[panahi@tabrizu.ac.ir](mailto:panahi@tabrizu.ac.ir)

**Behzad Salmani**<sup>2</sup>

**Seyed Ali Aleemran**<sup>3</sup>

### **Abstract**

**Background and Objective:** Although urbanization is often discussed in the context of economic modernization, however, it is a demographic indicator that increases urban density and transforms the organization of human behavior and thereby influences household energy use patterns. Accordingly, using panel data approach and STIRPAT mode, this study examines the effect of urbanization on carbon dioxide emission in the Organization of Islamic Cooperation member states.

**Method:** This research is doing a causal-analysis by using panel data over the period of 2000 to 2010 for the 4-3 selected Organization of Islamic Cooperation countries.

**Findings:** Our results indicate that, coefficient of all variable of the model has been expected based on theoretical and are statistically significant. So that, one percent increase in urbanization, Gross Domestic Product per capita and energy intensity, rises carbon dioxide emissions by 0.57, 0.74 and 0.55 percent respectively.

**Discussion and Conclusion:** Given the positive impact of urbanization, Gross Domestic Product per capita and energy intensity variables on carbon dioxide emissions, it is recommended that the Organization of Islamic Cooperation members, reduce air pollution and carbon dioxide emissions through optimizing energy consumption and increasing the usage of new energy source, that generate less pollution and efficient energy consumption in the production and promotion of production energy and technology distribution in countries, realization the price of energy, promotion the technical and environmental standards of industrial production, increasing energy efficiency and expanding environment cultural and providing appropriate substrates and rural development.

**Keywords:** Carbon Dioxide Emissions, Gross Domestic Product, Energy Intensity, STIRPAT Model, Panel Data Method.

---

1- Associate Professor, Department of Economics, Faculty of Economics, Management and Business, University of Tabriz, Tabriz, Iran \*(Corresponding Author).

2- Associate Professor, Department of Economics, Faculty of Economics, Management and Business, University of Tabriz, Tabriz, Iran.

3- Ph.D. Student in Economics, Department of Economics, Faculty of Economics, Management and Business, University of Tabriz, Tabriz, Iran.

## مقدمه

با نوآوری تکنولوژی، شهرنشینی و تغییر اقتصاد مبتنی بر تولید به اقتصاد مبتنی بر دانش و خدمات کاهش یابد (۵-۷). نظریه‌ی تغییر محیط زیست به فضای شهری، موضوعات زیست‌محیطی را با تحول شهری در سطح شهر مرتبط می‌کند (۸). بر اساس این نظریه، در عصر مدرن، شهرها غالباً با افزایش پایه‌ی تولیدشان ثروتمندتر (توانمندتر) می‌شوند و این باعث بروز مشکلات آلودگی صنعتی می‌شود که بر زمین، هوا، و آب تأثیر می‌گذارد. همان‌طور که شهرها توانمندتر می‌شوند، آلودگی صنعتی ممکن است از طریق تنظیم مقررات زیست‌محیطی، نوآوری‌های فناوری یا تغییر در ساختار بخش اقتصادی کاهش پیدا کند. شهرهای توانمندتر اقامت‌گاه‌های توانمندتری به وجود می‌آورند و اقامت‌گاه‌های توانمند، تولیدات شدید انرژی را می‌طلبند و این فشار بیشتری را بر محیط زیست وارد می‌کند. نظریه‌ی تراکم شهری نیز به مزایای افزایش شهرنشینی توجه می‌کند. تراکم بیشتر شهری به سهولت صرفه‌های اقتصادی به مقیاس برای زیرساخت‌های عمومی مثل حمل و نقل عمومی، عرضه‌ی آب، تولید الکتریسیته، مدارس و بیمارستان‌ها کمک می‌کند و این صرفه‌های اقتصادی به مقیاس باعث آسیب‌های زیست‌محیطی کم‌تری می‌شوند (۹-۱۲). نظریه‌های نوسازی بوم‌شناختی و تغییر محیط زیست شهری هر دو نشان می‌دهند که شهرنشینی می‌تواند اثرات منفی و مثبتی بر محیط زیست طبیعی با تأثیر خالص داشته باشد، به‌طوری‌که اگر شهرنشینی تأثیر مثبت و معنی‌داری بر انتشار دی‌اکسید کربن دارد، پس می‌تواند بر مدل‌های پیش‌بینی و سیاست تغییر آب و هوا اثر گذار باشد و در نتیجه مدل‌های پیش‌بینی انتشار دی‌اکسید کربن که در محاسبه‌ی تأثیر شهرنشینی بر انتشار دی‌اکسید کربن ناتوان هستند، قادر به پیش‌بینی انتشار دی‌اکسید کربن خواهند بود. اگر شهرنشینی تأثیر منفی و معنی‌داری بر انتشار دی‌اکسید کربن دارد، پس دستیابی به اهداف توسعه‌ی پایدار را آسان‌تر خواهد کرد. هم‌چنین اگر شهرنشینی از نظر آماری تأثیر بی‌معنی بر انتشار دی‌اکسید کربن دارد، در نتیجه تأثیر مهم و قابل توجهی بر انتشار دی‌اکسید کربن نخواهد داشت که این با اثرات منفی و مثبت شهرنشینی بر انتشار دی‌اکسید کربن که

سال ۲۰۱۰ مرحله‌ی مهمی در شهرنشینی بود، به‌طوری‌که شهرنشینی جهانی از مرز پنجاه درصد گذشت. با این‌که شهرنشینی در کشورهای توسعه‌یافته در حال افزایش است، انتظار می‌رود کشورهای در حال توسعه، بیش‌ترین افزایش شهرنشینی را تجربه کنند، به‌طوری‌که تقسیم جمعیتی سازمان ملل<sup>۱</sup> (۱۱) پیش‌بینی کرده است که در سال ۲۰۲۰ شهرنشینی در نواحی کم‌تر توسعه‌یافته از پنجاه درصد خواهد گذشت. علاوه بر این، انتظار می‌رود که شهرنشینی در نواحی کم‌تر توسعه‌یافته‌ی دنیا بیش‌تر از سه برابر شده و از هیجده درصد در سال ۱۹۵۰ به شصت و هفت درصد در سال ۲۰۵۰ برسد (۲). هرچند شهرنشینی غالباً در متن نوسازی اقتصادی مورد بحث قرار می‌گیرد، با این حال یک شاخص جمعیتی است که تراکم شهری را افزایش داده و ساختار رفتار انسانی را تغییر می‌دهد. در نتیجه، الگوهای مصرف انرژی خانوار را تحت تأثیر قرار می‌دهد (۳). بر اساس مطالعه‌ی پومانی وونگ و کانکو<sup>۲</sup> (۴) برای توضیح این‌که شهرنشینی چگونه می‌تواند محیط زیست طبیعی را تحت تأثیر قرار دهد، از سه نظریه‌ی نوسازی بوم‌شناختی<sup>۳</sup>، تغییر محیط زیست به فضای شهری<sup>۴</sup> و تراکم شهری<sup>۵</sup> استفاده می‌شود. نظریه‌ی نوسازی بوم‌شناختی توضیح می‌دهد که شهرنشینی چگونه یک روند تغییر شکل اجتماعی است که شاخص مهم نوسازی نیز می‌باشد. بر اساس این نظریه، همان‌طور که جوامع از مراحل پایین توسعه به سمت مراحل میانی توسعه حرکت می‌کنند، ممکن است مشکلات زیست-محیطی افزایش پیدا کنند. زیرا در این مراحل توسعه، رشد اقتصادی اولویت بر پایداری زیست‌محیطی دارد. هم‌چنان که جوامع به مراحل بالاتر توسعه می‌رسند، آسیب‌های زیست-محیطی از اهمیت بیش‌تری برخوردار شده و جوامع به دنبال راه‌هایی می‌گردند که جوامع‌شان از نظر زیست‌محیطی پایدارتر باشند. تأثیر مخرب رشد اقتصادی بر محیط زیست ممکن است

- 1- United Nations Population Division
- 2- Poumanyvong & Kaneko
- 3- Ecological Modernization
- 4- Urban Environmental Transition
- 5- Compact City

**الف. نظریه‌ی نوسازی بوم‌شناختی (اکولوژیکی):** این نظریه در اوایل دهه‌ی ۱۹۸۰ میلادی در گروه کوچکی از کشورهای اروپای غربی، به‌ویژه آلمان، هلند و انگلستان توسعه یافته است. دانشمندان علوم اجتماعی هم‌چون *مارتین ژانیک*<sup>۲</sup> از آلمان، *آرتور پی. جی. مول*<sup>۳</sup> از هلند و *جوزف مورفی*<sup>۴</sup> از بریتانیا، سهم قابل توجهی در تدوین این نظریه داشته‌اند. هدف نظریه‌ی نوسازی بوم‌شناختی، تجزیه و تحلیل چگونگی مقابله‌ی جوامع صنعتی با بحران‌های زیست‌محیطی است. هدف کلی مطالعات انجام شده در راستای نظریه‌ی سنتی نوسازی زیست‌محیطی، بر تعدیلات زیست‌محیطی (موجود و برنامه‌ریزی شده) در اثر فعالیت‌های اجتماعی، طرح‌های نهادی- اجتماعی و هم‌چنین گفتمان‌های سیاسی برای حفاظت از پایگاه معیشتی جوامع متمرکز است. بنابراین نظریه‌ی نوسازی بوم‌شناختی نه تنها بر نوسازی اقتصادی بلکه بر دگرگونی‌های اجتماعی- نهادی نیز تاکید دارد. در این نظریه، شهرنشینی یک فرآیند تحول اجتماعی است. محققان استدلال می‌کنند که مشکلات زیست‌محیطی ممکن است از مراحل پایین توسعه تا مراحل میانی توسعه افزایش یابند. با این حال، نوسازی، بیش‌تر می‌تواند چنین مشکلاتی را به حداقل برساند. به‌عنوان مثال، جوامعی که به سوی تحقق بخشیدن به اهمیت پایداری محیط زیست سوق پیدا می‌کنند، به‌دنبال از بین بردن اثرات مخرب زیست‌محیطی ناشی از رشد اقتصادی، در اثر نوآوری‌های تکنولوژی، تراکم شهری و تغییر جهت به سمت صنایع مبتنی بر دانش و خدمات هستند (۱۳).

**ب. نظریه‌ی تغییر محیط زیست به فضای شهری:** ابزار قدرت‌مندی جهت پاسخ‌گویی به این پرسش است که " چالش‌های زیست‌محیطی که شهرها تحت تاثیر آن‌ها قرار می‌گیرند، کدامند؟ " این نظریه به‌طور عمده، انواع مسایل زیست‌محیطی- شهری و تکامل آن‌ها را مورد بحث و بررسی قرار می‌دهد. مک‌گراناهان و همکاران (۸) و مک‌گراناهان و

یک‌دیگر را خنثی می‌کنند، سازگار است. از این‌رو با توجه به این‌که شهرنشینی تاثیر متفاوتی می‌تواند بر انتشار دی‌اکسید کربن داشته باشد، پژوهش حاضر در صدد بررسی این موضوع در ۴۳ کشور منتخب از کشورهای عضو سازمان کنفرانس اسلامی با به‌کارگیری مدل *STIRPAT*<sup>۱</sup> و با استفاده از روش پنل‌دیتا در فاصله‌ی زمانی ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۰ است. فرضیه‌ی مطرح شده در پژوهش نیز بر پایه‌ی وجود تاثیر شهرنشینی بر انتشار دی‌اکسید کربن در کشورهای عضو سازمان کنفرانس اسلامی است.

بر اساس سازمان‌دهی مباحث مقاله، بعد از مقدمه در قسمت دوم مبانی نظری و پیشینه‌ی پژوهش مرور شده و در قسمت سوم، نقشه‌ی جغرافیایی کشورهای عضو سازمان کنفرانس اسلامی آورده شده است. در قسمت چهارم، روش بررسی معرفی شده و قسمت پنجم نیز به یافته‌ها اختصاص یافته و بحث و نتیجه‌گیری نیز بخش پایانی پژوهش را به خود اختصاص داده است.

### مبانی نظری و پیشینه‌ی پژوهش

اگرچه شهرنشینی بیش‌تر در شکل نوسازی اقتصادی مورد بحث قرار می‌گیرد، اما این پدیده شاخصی جمعیتی است که تراکم شهری را افزایش داده، چارچوب رفتار بشری را دگرگون کرده و در نتیجه الگوی مصرف انرژی خانوار را تحت تاثیر قرار می‌دهد. با این حال، حوزه‌ای که در آن اثرات رشد شهرنشینی بر مصرف انرژی در سطح ملی و انتشار دی‌اکسید کربن به‌طور کامل مورد بررسی قرار گیرد، به‌وضوح در یک نظریه‌ی واحد توضیح داده نشده است. در مقابل، برخی از اثرات احتمالی شهرنشینی بر روی محیط زیست در حد جزئی و به‌طور جداگانه در سه نظریه‌ی مرتبط با هم مورد بحث و بررسی قرار گرفته‌اند: (۱) نظریه‌ی نوسازی بوم‌شناختی (۲) نظریه‌ی تحول محیط زیست به شهر و (۳) نظریه‌ی تراکم شهری. نظریه‌ی نخست، بر اثرات در سطح ملی تمرکز دارد، دو نظریه‌ی دیگر نیز بر اثرات در سطح شهر اشاره می‌کنند (۱۳).

در زیر به توضیح این سه نظریه پرداخته می‌شود:

2- Martine Jcanik  
3- Arthur P. J. Mole  
4- Jozef Morfi

1- Stochastic Impact by Regression on Population, Affluence and Technology Model

است. در مقابل این امکان نیز وجود دارد که استفاده از انرژی و تولید گازهای گلخانه‌ای افزایش یابد. در اصل بدون پشتیبانی از زیرساخت‌های مناسب شهری، تراکم بالای شهری می‌تواند مسایل و مشکلات زیست‌محیطی قابل توجهی به‌بار آورد (۱۳).

تعدادی از محققین رابطه‌ی بین شهرنشینی و انتشار گاز گلخانه‌ای دی‌اکسید کربن را مورد مطالعه قرار داده‌اند. در یکی از اولین مطالعات، پاربخ و شوکلا<sup>۲</sup> (۱۵) با استفاده از مجموعه‌ی داده‌های ۸۳ کشور توسعه‌یافته و در حال توسعه برای سال ۱۹۸۶ به بررسی تاثیر شهرنشینی بر مصرف انرژی و انتشار گازهای گلخانه‌ای سمی پرداخته‌اند. نتایج پژوهش حاکی از تاثیر مثبت و معنی‌دار شهرنشینی بر انتشار گازهای گلخانه‌ای  $CO_2$ ،  $CH_4$  و CFC بوده و کشتش انتشار گاز  $CO_2$  نسبت به شهرنشینی ۰/۰۳۶ بوده است. یورک<sup>۳</sup> و همکاران (۱۶) با استفاده از تحلیل مقطعی ۱۳۷ کشور، به بررسی رابطه‌ی بین شهرنشینی و انتشار گاز گلخانه‌ای دی‌اکسید کربن پرداخته‌اند. بر اساس یافته‌های مطالعه، افزایش شهرنشینی باعث افزایش انتشار دی‌اکسید کربن می‌شود. کول ونومایر<sup>۴</sup> (۱۷) با مطالعه‌ی ۸۶ کشور در فاصله‌ی زمانی ۱۹۷۵ تا ۱۹۹۸ به این نتیجه رسیده‌اند که رابطه‌ی مثبت بین شهرنشینی و انتشار دی‌اکسید کربن وجود داشته، به‌طوری‌که ده درصد افزایش در شهرنشینی باعث افزایش هفت درصد در انتشار دی‌اکسید کربن می‌شود. فان<sup>۵</sup> و همکاران (۱۸) به نتیجه‌ی وجود رابطه‌ی منفی بین شهرنشینی و انتشار دی‌اکسید کربن در کشورهای در حال توسعه رسیده و آلام<sup>۶</sup> و همکاران (۱۹) نیز در پژوهشی به بررسی تاثیر عوامل تعیین‌کننده‌ی آلودگی محیط زیست در پاکستان در فاصله‌ی زمانی ۱۹۷۱ تا ۲۰۰۵ پرداخته‌اند. یافته‌های پژوهش حکایت از آن داشته است که افزایش در تولید ناخالص داخلی و شدت استفاده از انرژی سبب افزایش آلودگی محیط زیست (انتشار

سوتگسور<sup>۱</sup> (۱۴) ادعا می‌کنند که فشارهای محیط زیست-شهری منجر به پراکندگی و تاخیر بیش‌تر در تنظیم منابع می‌شوند. در نتیجه مسایل زیست محیطی-شهری در مراحل مختلف توسعه‌ی اقتصادی متفاوتند. مراحل پایینی توسعه، بیش‌تر اوقات با مشکلات زیست‌محیطی مربوط به فقر (کمبود عرضه‌ی آب سالم و بهداشت نامناسب) مواجه است. با این حال، با افزایش سطوح درآمدی، این مشکلات به تدریج فروکش می‌کنند. افزایش ثروت در شهرها، بیش‌تر با افزایش فعالیت‌های تولیدی که منجر به ایجاد آلودگی‌های صنعتی قابل توجهی همانند آلودگی آب و هوا می‌شود، همراه است. چنین مشکلاتی در شهرهای ثروت‌مند به علت بهبود در مقررات زیست‌محیطی، پیشرفت تکنولوژیکی و تغییرات ساختاری در اقتصاد کاهش می‌یابند. الگوهای مصرفی و شیوه‌های زندگی در شهرهای ثروت‌مند در مقایسه با شهرهای با درآمد پایین‌تر، بیش‌تر به سمت استفاده از منابع بیش‌تر تمایل دارند، بنابراین شهرهای ثروت‌مند بیش‌تر با مسایل زیست‌محیطی مربوط به مصرف مواجه هستند. به عبارت دیگر، در شهرهایی که به ثروت‌مند شدن می‌گیرند، تقاضا برای زیرساخت‌های شهری، حمل و نقل و مصرف منابع شخصی افزایش می‌یابد. در نتیجه، مسایل مربوط به مصرف، هم‌چون مصرف انرژی و انتشار  $CO_2$  ناشی از آن، دارای اهمیت می‌شوند (۱۳).

**ج) نظریه‌ی تراکم شهری:** این نظریه، مزایای زیست‌محیطی ناشی از تراکم شهری را مورد بحث و بررسی قرار می‌دهد، با این استدلال که تراکم بالای شهری موجب بهره‌برداری از صرفه‌های مقیاس برای زیرساخت‌های عمومی شهری (به‌عنوان مثال، حمل و نقل عمومی، مدارس و عرضه‌ی آب) شده، وابستگی به ماشین، مسیرهای طولانی حمل و نقل و اتلاف‌های ناشی از توزیع برق را کاهش می‌دهد و در نهایت منجر به کاهش مصرف انرژی و کاهش انتشار  $CO_2$  ناشی از مصرف انرژی می‌شود. با این حال، برخی از منتقدان بر این باورند که زیان‌های ناشی از افزایش تراکم شهری به احتمال زیاد به علت تراکم ترافیک، ازدحام بیش از حد و آلودگی هوا، از منافع ناشی از آن بیش‌تر

2- Parikh &amp; Shukla

3- York

4- Cole &amp; Neumayer

5- Fan

6- Alam

1- Songsore

فیلیپین، آفریقای جنوبی، تایلند، و ترکیه را طی سال‌های ۱۹۷۱ تا ۲۰۰۷ مورد مطالعه قرار داده و به نتیجه‌ی وجود یک بردار هم‌انباشته‌ی بلندمدت بین انتشار گاز دی‌اکسید کربن با تولید، مصرف انرژی، باز بودن تجاری و شهرنشینی رسیده است، به‌طوری‌که در بلندمدت یک درصد افزایش در مصرف انرژی و درآمد به ترتیب باعث افزایش ۱/۲ و ۰/۲ درصد در انتشار گاز دی‌اکسید کربن شده و یک درصد افزایش شهرنشینی باعث کاهش ۰/۶ درصد انتشار گاز دی‌اکسید کربن می‌شود. لی-نا<sup>۴</sup> و همکاران (۲۳) با استفاده از مدل STIRPAT به تجزیه و تحلیل تاثیر عوامل مختلف مخصوصاً شهرنشینی بر انتشار دی‌اکسید کربن در شهر تیانجین چین، در فاصله‌ی زمانی ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۰ پرداخته‌اند. نتایج پژوهش حاکی از آن است که جمعیت و ساختار حمل‌ونقل تاثیر مهمی در انتشار گاز کربن داشته و شهرنشینی به‌طور مستقیم باعث افزایش انتشار کربن در شهر تیانجین می‌شود. هم‌چنین پونس و مارشال<sup>۵</sup> (۲۴) به‌طور تجربی به بررسی این موضوع پرداخته‌اند که چگونه انتشار دی‌اکسید کربن در سطح ملی تحت تاثیر شهرنشینی و سیاست‌های زیست‌محیطی قرار می‌گیرد. برای این منظور از مدل پنل دیتا برای ۸۰ کشور در فاصله‌ی زمانی ۱۹۸۳ تا ۲۰۰۵ استفاده شده است. نتایج مدل اثرات تصادفی و ثابت نشان داده است که در سطح متوسط جهانی، کشش انتشار دی‌اکسید کربن نسبت به شهرنشینی ۰/۹۵ می‌باشد. به‌طوری‌که یک درصد افزایش در شهرنشینی باعث افزایش ۰/۹۵ درصد در انتشار دی‌اکسید کربن می‌شود.

در رابطه با موضوع پژوهش در ایران نیز مطالعاتی انجام شده است که به چند مورد اشاره می‌شود:

فطرس و قربان‌سرشت (۱۳۹۱) در پژوهشی با عنوان

" اثر رشد شهرنشینی بر مصرف انرژی و انتشار دی‌اکسید کربن: مقایسه‌ی سه نظریه"، به بررسی و مقایسه‌ی اثرات رشد شهرنشینی بر میزان مصرف انرژی و میزان انتشار دی‌اکسید کربن پرداخته‌اند. این سه نظریه شامل الف) تغییر محیط زیست به فضای شهری، ب) تراکم شهری و ج) نظریه‌ی نوسازی

گاز دی‌اکسید کربن) می‌شود. لیدل و لانگ<sup>۱</sup> (۲۰) با استفاده از مجموعه‌ی داده‌های پنلی ۱۷ کشور توسعه‌یافته در دوره‌ی ده و پنج ساله، به این نتیجه رسیده‌اند که هنگام استفاده از متغیر انتشار کل گاز دی‌اکسید کربن به‌عنوان متغیر وابسته، شهرنشینی تاثیر مثبت ولی بی‌معنی بر انتشار گاز دی-اکسید کربن داشته ولی وقتی که دی‌اکسید کربن ناشی از حمل‌ونقل به‌عنوان متغیر وابسته به‌کار برده می‌شود، شهرنشینی تاثیر مثبت و معنی‌داری بر انتشار دی‌اکسید کربن دارد. پومانی وونگ و کانگو (۴) با استفاده از مدل STIRPAT به بررسی تاثیر شهرنشینی بر انتشار دی‌اکسید کربن در ۹۹ کشور و در فاصله‌ی ۱۹۷۵ تا ۲۰۰۵ پرداخته‌اند. در این مطالعه تعداد زیادی از روش‌های رگرسیون پنلی به‌کار برده شده است ولی روش‌های تجربی همگی ماهیت ایستا داشته‌اند. نتایج مطالعه نشان داده است که شهرنشینی تاثیر مثبت و معنی‌داری بر انتشار گاز دی‌اکسید کربن برای هر گروه درآمدی دارد، ولی بیش‌ترین تاثیرش برای گروه درآمدی متوسط کشورها می‌باشد، به‌طوری‌که برای گروه‌های درآمدی پایین، ضریب برآورد شده بر شهرنشینی بین ۰/۴۳۰ و ۰/۶۱۵ تغییر کرده و برای گروه‌های درآمدی متوسط ضریب برآورد شده بر شهرنشینی بین ۰/۲۱۰ و ۰/۵۱۲ متغیر است. برای گروه‌های درآمدی بالا نیز ضریب برآورد شده بر شهرنشینی بین ۰/۰۴۱ و ۰/۳۵۸ تغییر می‌کند. شارما<sup>۲</sup> (۲۱) یک پنل وسیع از ۶۹ کشور (از جمله کشورهای درآمدی بالا، درآمدی متوسط و درآمدی کم) را مورد مطالعه قرار داده و به این نتیجه رسیده است که در پنل جهانی، شهرنشینی تاثیر منفی و معنی‌داری بر انتشار گاز کربن دارد، به‌طوری‌که برای پنل جهانی، یک درصد افزایش در شهرنشینی باعث کاهش ۰/۷ درصد در انتشار دی‌اکسید کربن می‌شود. هم‌چنین یافته‌های دیگر پژوهش حاکی از آن است که شهرنشینی تاثیر منفی و بی‌معنی بر انتشار گاز دی‌اکسید کربن در پنل‌های درآمدی کم، متوسط و زیاد دارد. حسین<sup>۳</sup> (۲۲) نه کشور تازه صنعتی شده‌ی برزیل، چین، هند، مالزی، مکزیک،

1- Liddle & Lung

2- Sharma

3- Hossain

4- Li-na

5- Ponce & Marshall

اقتصادی، تغییرات ساختاری، ضریب انتشار  $CO_2$  و شدت انرژی با استفاده از تحلیل تجزیه‌ی شاخص (IDA) در فاصله‌ی زمانی ۱۳۷۶ تا ۱۳۸۶ پرداخته‌اند. نتایج مطالعه حکایت از آن دارد که رشد اقتصادی بزرگ‌ترین اثر مثبت را بر تغییرات انتشار  $CO_2$  در تمام بخش‌های مورد بررسی، به‌جز بخش صنعت و حمل‌ونقل و در کل اقتصاد داشته است. تغییرات ساختاری در دو بخش صنعت و حمل‌ونقل، اثر غالب را بر افزایش انتشار  $CO_2$  داشته است و شدت انرژی اثری نسبتاً بزرگ بر تغییر انتشار  $CO_2$  در بخش خانگی - عمومی داشته است، در حالی که اثر آن در چهار بخش دیگر کوچک و گاه حتی منفی بوده است. اثر تغییر در ضریب انتشار  $CO_2$  نیز به‌جز در دیگر بخش‌ها (نیروگاهی، پالایشگاهی و ...) در چهار بخش دیگر اقتصادی، کوچک بوده است. هم‌چنین تجزیه‌ی شدت انتشار  $CO_2$  نشان داده است که حدود ۸۲ درصد از تغییر در شدت انتشار  $CO_2$  در اثر تغییرات ساختاری بوده است (۲۷).

بهبودی و همکاران (۱۳۸۹) در پژوهشی با عنوان "عوامل اقتصادی و اجتماعی موثر بر انتشار سرانه‌ی دی‌اکسید کربن در ایران (۱۳۸۳-۱۳۴۶)" با استفاده از روش هم‌انباشتگی جوهانسن - جوسیلیوس و مدل تصحیح خطای برداری به بررسی رابطه‌ی مصرف انرژی (شدت استفاده از انرژی)، رشد اقتصادی و انتشار سرانه‌ی دی‌اکسید کربن به‌عنوان معیاری برای آلودگی محیط زیست در ایران، در فاصله‌ی زمانی ۱۳۴۶ تا ۱۳۸۳ پرداخته‌اند. نتایج پژوهش نشان‌دهنده‌ی وجود رابطه‌ی مثبت بین متغیرهای مستقل همانند مصرف انرژی، رشد اقتصادی، آزادسازی تجاری، جمعیت شهرنشین و متغیر انتشار سرانه‌ی دی‌اکسید کربن در ایران می‌باشد (۲۸).

لطفعلی‌پور و آشنا (۱۳۸۹) در مطالعه‌ی با عنوان "بررسی عوامل موثر بر تغییر انتشار دی‌اکسید کربن در اقتصاد ایران" به تحلیل عوامل اثرگذار بر تغییر انتشار دی‌اکسید کربن با استفاده از روش تجزیه‌ای کامل در فاصله‌ی زمانی ۱۳۷۳ تا ۱۳۸۶ پرداخته‌اند. نتایج مطالعه نشان داده است که در تحلیل کلی، مهم‌ترین عامل افزایش انتشار  $CO_2$ ، رشد اقتصادی (اثر مقیاس) بوده و ساختار اقتصادی به میزان کم‌تری در افزایش انتشار کربن موثر می‌باشد و ضریب آلودگی و شدت انرژی به

بوم‌شناختی بین دو گروه کشورهای منتخب (کشورهای با صادرات نفتی و بدون صادرات نفتی) از منطقه‌ی خاورمیانه و شمال آفریقا می‌باشد. در پژوهش ایشان از مدل اثرات تصادفی با رگرسیون بر روی جمعیت، منابع و تکنولوژی و مجموعه‌ای از داده‌های پانل متوازن برای ۱۸ کشور و برای دوره‌ی زمانی ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۷ استفاده شده است. نتایج پژوهش حاکی از آن است که اثر رشد شهرنشینی بر میزان مصرف انرژی و میزان انتشار دی‌اکسید کربن در هر دو گروه کشورهای منتخب مثبت و معنی‌دار بوده و میزان این اثر برای کشورهای صادرکننده‌ی نفت در مقایسه با کشورهای بدون صادرات نفتی، بیش‌تر می‌باشد (۱۳).

فطرس و همکاران (۱۳۹۱) در مطالعه‌ی با عنوان "بررسی رابطه میان آلودگی هوا، شدت انرژی و بازبودن اقتصاد ایران"، با استفاده از روش ARDL به بررسی رابطه‌ی  $CO_2$  و شدت انرژی و درجه‌ی باز بودن اقتصاد در فاصله‌ی زمانی ۱۳۴۶ تا ۱۳۸۶ پرداخته‌اند. نتایج مطالعه حاکی از وجود رابطه‌ی مثبت و معنی‌دار میان شدت انرژی و آلودگی هوا و ارتباط مثبت بین بازبودن اقتصاد و آلودگی هوا در بلندمدت می‌باشد (۲۵).

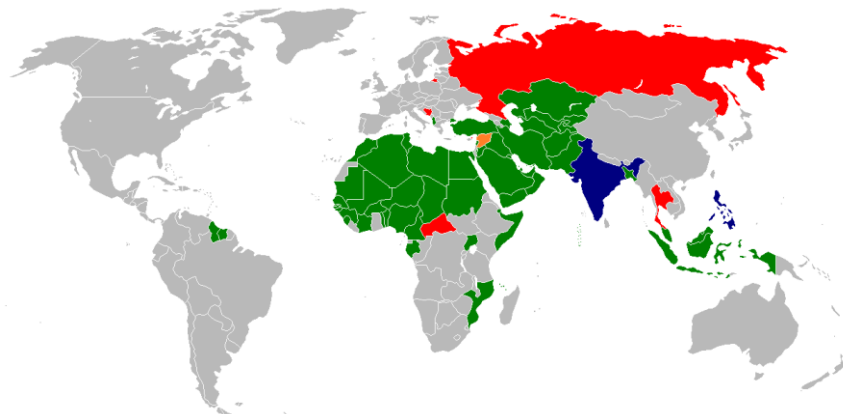
فطرس و همکاران (۱۳۹۰) در پژوهشی با عنوان "بررسی تاثیر شدت انرژی و گسترش شهرنشینی بر تخریب محیط زیست در ایران (تحلیل هم‌جمعی)" با استفاده از روش‌های اقتصادسنجی از جمله رویکرد جوهانسن - یوسیلیوس، به بررسی آثار متغیرهای تولید ناخالص داخلی، شهرنشینی، جمعیت و شدت انرژی بر روی آلودگی هوا در ایران، در فاصله‌ی زمانی ۱۳۴۶ تا ۱۳۸۵ پرداخته‌اند. نتایج مطالعه مبین تاثیر مثبت و معنی‌دار متغیرهای شدت انرژی، رشد شهرنشینی و جمعیت بر انتشار گاز دی‌اکسید کربن می‌باشد. هم‌چنین یافته‌های دیگر پژوهش، حاکی از تایید فرضیه‌ی منحنی زیست‌محیطی کوزنتس در ایران برای دوره‌ی مورد بررسی بوده است (۲۶).

فطرس و براتی (۱۳۹۰) در مطالعه‌ی با عنوان "تجزیه‌ی انتشار دی‌اکسید کربن ناشی از مصرف انرژی به بخش‌های اقتصادی ایران؛ یک تحلیل تجزیه‌ی شاخص"، به بررسی چهار عامل اثرگذار بر انتشار  $CO_2$  یعنی فعالیت‌های



فعالیت‌های اقتصادی در تمام بخش‌ها مثبت بوده و بخش‌هایی که سهم آن‌ها در تولید کل کاهش یافته است، اثر ساختاری منفی و در نتیجه اثر کاهشی بر انتشار CO<sub>2</sub> دارند (۲۹).

میزان کمی در کاهش انتشار CO<sub>2</sub> نقش دارند. هم‌چنین در تحلیل جزیی برای هر بخش اقتصادی، باتوجه به ویژگی هر بخش، نتایج متفاوتی در ارتباط با هر عامل به‌دست آمده و اثر



راهنمای نقشه: ■ کشورهای عضو ■ کشورهای ناظر ■ کشورهای عضو در گذشته (ماخذ: ویکی‌پدیا، دانشنامه‌ی آزاد)

شکل ۱- نقشه‌ی جغرافیایی کشورهای عضو سازمان کنفرانس اسلامی

Figure 1. Geographic Map of OIC Member States

$$I = P \times A \times T \quad (1)$$

دو انتقاد درباره مدل IPAT وجود دارد: اول این‌که یک معادله ریاضی یا هویت حساب‌داری است که برای آزمودن فرضیه مناسب نیست. دوم این‌که یک تناسب سخت بین متغیرها را فرض می‌کند. از این‌رو دیترز و روز<sup>۳</sup> (۳۲) یک نسخه‌ی تصادفی از IPAT را ارائه کرده‌اند:

$$I_{it} = \alpha_i P_{it}^b A_{it}^c T_{it}^d e_{it} \quad (2)$$

در رابطه‌ی (۲) P: جمعیت، A: وفور منابع، T: تکنولوژی و I: تغییرات زیست‌محیطی را نشان می‌دهد. هم‌چنین، زیرنویس i (i=1,...,N) مشخص‌کننده‌ی کشورها بوده و زیرنویس t (t=1,...,T) نیز مشخص‌کننده‌ی دوره‌ی زمانی می‌باشد. تاثیرات خاص کشورها نیز با a نشان داده شده و  $\varepsilon_{it}$  نشان‌دهنده‌ی خطای تصادفی می‌باشد. لگاریتم‌های طبیعی رابطه‌ی (۲) یک تشخیص خطی مناسبی را برای برآورد پنبلی فراهم کرده و از آن‌جا که از متغیرها لگاریتم گرفته

#### روش بررسی

هدف پژوهش حاضر، بررسی تاثیر شهرنشینی بر انتشار دی‌اکسید کربن در کشورهای منتخب عضو سازمان کنفرانس اسلامی در فاصله‌ی زمانی سالانه‌ی ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۰ است. بر این اساس با به‌کارگیری روش پنل‌دیتا و با استفاده از مدل به‌کاربرده شده توسط سادرسکی (۲) در قالب مدل STIRPT، به بررسی این موضوع پرداخته می‌شود. محققین بسیاری مدل تاثیرات تصادفی با رگرسیون جمعیت، منابع و فناوری (STIRPAT) را برای بررسی رابطه‌ی بین شهرنشینی و انتشار گاز گل‌خانه‌ای دی‌اکسید کربن به‌کار برده‌اند که از جمله می‌توان به مطالعه‌ی لیدل و لانگ (۲۰)، پومانی وونگ و کانکو (۴) و مارتینز-زارزوسو و ماروتی<sup>۱</sup> (۳۰) اشاره نمود. مدل STIRPAT بر اساس مدل IPAT که توسط اریش و هولدرن<sup>۲</sup> (۳۱) توسعه یافته، ساخته شده است. مدل IPAT تاثیر محیط زیست را به جمعیت، وفور منابع و تکنولوژی مرتبط می‌کند.

3- Dietz & Rosa

1- Martinez-Zarzoso & Maruotti  
2- Ehrlich & Holdren

۱۹۹۰ تا ۲۰۰۷ پرداخته‌اند. هم‌چنین در مطالعه‌ی ایشان، در مدل STIRPAT به کار برده شده، متغیر تکنولوژی به سهم ارزش افزوده‌ی بخش صنعت و خدمات تجزیه شده است، ولی در مطالعه‌ی حاضر، به پیروی از مطالعه‌ی لیدل و لانگ (۲۰)، پومانی وونگ و کانکو (۴) و مارتینز-زاروسو و ماروتی (۳۰)، متغیر تکنولوژی با استفاده از متغیر شدت انرژی برآورد شده است.

$$LCO2_{it} = \alpha_1 + \alpha_2 LUPOP_{it} + \alpha_3 LGDPP_{it} + \alpha_4 LENIN_{it} + U_{it} \quad (۴)$$

در رابطه‌ی (۴)  $CO_2$ : انتشار سرانه‌ی گاز دی‌اکسید کربن (بر حسب متریک تن)، UPOP: جمعیت شهرنشین (درصد از کل جمعیت)، GDPP: تولید ناخالص داخلی سرانه‌ی واقعی (بر مبنای سال پایه‌ی ۲۰۰۵)، ENIN: شدت انرژی که به پیروی از مطالعه‌ی لیدل و لانگ (۲۰)، پومانی وونگ و کانکو (۴)، مارتینز-زاروسو و ماروتی (۳۰) و سادرسکی (۲)، به صورت مصرف انرژی معادل کیلوگرم نفت تقسیم بر تولید ناخالص داخلی واقعی به قیمت ثابت سال ۲۰۰۵ تعریف شده است، L: علامت لگاریتم و U: جملات پسماند مدل می‌باشد.<sup>۲</sup>

داده‌های ترکیبی به مجموعه‌ای از داده‌هایی گفته می‌شود که بر اساس آن مشاهدات به‌وسیله‌ی تعداد زیادی از متغیرهای مقطعی (N)، که اغلب به صورت تصادفی انتخاب می‌شوند، در طول یک دوره‌ی زمانی مشخص (T) مورد بررسی قرار گرفته باشند. در این صورت این  $N \times T$  داده آماری را داده‌های ترکیبی یا داده‌های مقطعی- سری زمانی<sup>۳</sup> می‌نامند. به این ترتیب دو نوع بعد وجود خواهد داشت: بعد زمان و بعد مقاطع(افراد)<sup>۴</sup> که آن را داده‌های گروهی- زمانی<sup>۵</sup> نیز می‌گویند. از آن‌جا که داده‌های ترکیبی دربرگیرنده‌ی هر دو جنبه‌ی داده‌های سری زمانی و داده‌های مقطعی است، به‌کارگیری مدل‌های

می‌شود، ضرایب برآورد شده می‌توانند به عنوان کشش نیز در نظر گرفته شوند.

(۳)

$$\ln(I_{it}) = b\ln(P_{it}) + c\ln(A_{it}) + d\ln(T_{it}) + v_i + \varepsilon_{it}$$

بر این اساس، در ادامه، با الگوگیری از مدل به‌کار برده شده توسط سادرسکی (۲) در قالب مدل STIRPAT، مطابق رابطه‌ی (۴) به بررسی تاثیر شهرنشینی بر انتشار دی‌اکسید کربن در ۴۳ کشور منتخب از کشورهای عضو سازمان کنفرانس اسلامی با اسامی ایران، یمن، نیجریه، موزامبیک، مراکش، مصر، مالزی، مالدیو، لیبی، لبنان، کویت، ساحل عاج، قزاقستان، قطر، قرقیزستان، کومور، گینه بیسائو، گویان، گامبیا، گابن، عمان، عراق، سورینام، سوریه، سودان، سنگال، عربستان سعودی، جیبوتی، الجزایر، تونس، توگو، ترکمنستان، ترکیه، تاجیکستان، بنگلادش، بروئی، پاکستان، ازبکستان، اندونزی، امارات، آلبانی، اردن و آذربایجان در فاصله‌ی زمانی سالانه‌ی ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۰ پرداخته می‌شود. داده‌های به کار برده شده در پژوهش، از لوح فشرده‌ی WDI2014 استخراج شده و لازم به ذکر است که در نسخه‌ی WDI2014، برای اکثر کشورهای منتخب، آمار و اطلاعات مربوط به متغیرهای شهرنشینی تا سال ۲۰۱۳، تولید ناخالص داخلی سرانه نیز تا سال ۲۰۱۳ و مصرف انرژی تا سال ۲۰۱۱ موجود است، ولی با توجه به وجود آمار و اطلاعات مربوط به متغیر انتشار دی‌اکسید کربن تا سال ۲۰۱۰، دوره‌ی زمانی تا سال ۲۰۱۰ محدود شده است. دلیل انتخاب ۴۳ کشور از ۵۷ کشور عضو کنفرانس اسلامی نیز، فقدان اطلاعات کامل و منسجم برای ۱۴ کشور مابقی بوده است. هم‌چنین، در حیطه‌ی جستجوی پژوهش‌گران، در رابطه با موضوع پژوهش در ایران، مطالعات زیادی انجام گرفته است ولی مطالعاتی که به صورت پنبلی با استفاده از مدل STIRPAT کار شده باشد، مطالعه‌ی فطرس و قربان‌سرشت (۱۳) است که ایشان به بررسی اثر رشد شهرنشینی بر مصرف انرژی و انتشار دی‌اکسید کربن در ۱۸ کشور از منطقه‌ی خاورمیانه و شمال آفریقا در فاصله‌ی زمانی

۲- لازم به ذکر است که در مدل STIRPAT به‌کار برده شده توسط سادرسکی (۲۰۱۴) مطابق رابطه‌ی (۴) متغیر تولید ناخالص داخلی سرانه‌ی واقعی به عنوان پروکسی برای متغیر وفور منابع (Affluence) و متغیر شدت انرژی به عنوان پروکسی برای متغیر تکنولوژی (Technology) به کار برده شده است.

3- Time Series-Cross Section Data

4- Individuals

5- Time-Group Data

1-World Development Indicators

دیکی- فولر<sup>۲</sup> و دیکی- فولر تعمیم یافته<sup>۳</sup> بهره جست، بلکه لازم است به نحوی پایایی جمعی متغیرها آزمون شود (۳۴).  
به منظور بررسی پایایی متغیرها، از آزمون لوین، لین و چو<sup>۴</sup> (LLC) استفاده شده است. بر اساس نتایج آزمون مذکور که در جدول (۱) آورده شده است، با توجه به کم تر بودن مقادیر احتمال از مقدار ۰/۰۵، فرضیه  $H_0$  مبنی بر وجود ریشه‌ی واحد در سطح اطمینان ۹۵ درصد رد شده و متغیرهای مدل، پایا در سطح و یا به عبارتی دیگر،  $I(0)$  می‌باشند.

#### جدول ۱- نتایج آزمون پایایی متغیرها با استفاده از

#### آزمون ریشه‌ی واحد جمعی<sup>۵</sup> لوین، لین و چو

Table 1. The Results of the Stationary of Variables by Using the Levin, Lin and Chu's Common Unit Root Test

نام متغیر	با عرض از مبدا		با عرض از مبدا و روند	
	آماره‌ی آزمون	احتمال	آماره‌ی آزمون	احتمال
LCO2	-۷/۲۳	۰/۰۰۰	-۱۳/۹۷	۰/۰۰۰
LUPOP	-۳/۷۷	۰/۰۰۰	-۹/۹۹	۰/۰۰۰
LGDP	-۲/۲۱	۰/۰۱۳	-۶/۶۶	۰/۰۰۰
LENIN	-۳/۰۵	۰/۰۰۱	-۱۰/۰۴	۰/۰۰۰

ماخذ: یافته‌های پژوهش

#### ب. تخمین مدل

در ادامه به برآورد مدل معرفی شده در رابطه‌ی (۴) پرداخته می‌شود. مساله‌ای که اغلب در مطالعات کاربردی مطرح می‌شود این است که آیا امکان ادغام داده‌ها وجود دارد یا این که مدل در مقاطع مختلف نتایج متفاوتی به دست می‌دهد. به عبارتی دیگر، آیا در مدل مورد نظر برای مقاطع مختلف شیب‌ها و عرض از مبداها متفاوت می‌باشند یا خیر؟ در صورت وجود ناهمگنی‌ها و تفاوت‌های فردی باید از روش داده‌های ترکیبی استفاده کرد. بدین منظور ابتدا باید قبل از هر نوع برآوردی به

توضیح دهنده‌ی آماری مناسبی که ویژگی‌های آن متغیرها را توصیف کند، پیچیده‌تر از مدل‌های استفاده شده در داده‌های مقطعی و سری زمانی است. مجموعه‌ی داده‌های پنل مزایای بسیاری نسبت به داده‌های مقطعی یا سری زمانی دارند که برخی از مهم‌ترین آن‌ها عبارت است از: الف) داده‌های مقطعی یا سری زمانی صرف که ناهمسانی فردی را لحاظ نمی‌کنند، بنابراین ممکن است که تخمین تورش‌داری به دست دهند در حالی که در روش پنل می‌توان با لحاظ کردن متغیرهای مخصوص/فردی<sup>۱</sup> این ناهمسانی را لحاظ کرد، ب) با ترکیب مشاهدات سری زمانی و مقطعی، داده‌های پنل با اطلاعات بیشتر، انعطاف بالاتر، هم‌خطی کم‌تر میان متغیرها و درجه‌ی آزادی بیشتر، کارایی بالاتری را ارائه می‌کنند، ج) با مطالعه‌ی مشاهدات مقطعی تکراری، داده‌های پنل به منظور مطالعه‌ی پویای تغییرات، مناسب‌تر و بهترند (به عنوان مثال، دوره‌های بی‌کاری و تحرک نیروی کار با داده‌های پنل بهتر بررسی می‌شوند)، د) داده‌های پنل، تاثیراتی را که نمی‌توان به سادگی در داده‌های مقطعی و سری زمانی مشاهده کرد، بهتر معین می‌کنند (به عنوان مثال: اثرات قوانین حداقل دستمزد بر اشتغال با داده‌های پنل بهتر بررسی می‌شوند)، ه) داده‌های پنل ما را قادر می‌سازد تا مدل‌های رفتاری پیچیده‌تر را مطالعه کنیم (به عنوان مثال: تغییرات تکنولوژی و صرفه‌های اقتصادی با داده‌های پنل بهتر بررسی می‌شوند) و ز) داده‌های پنل از طریق فراهم کردن تعداد داده‌های زیاد، تورش را از بین می‌برد (۳۳).

#### یافته‌ها

#### الف. بررسی پایایی متغیرها

پیش از برآورد مدل، لازم است پایایی متغیرهای مورد استفاده در مدل، مورد آزمون قرار گیرد، زیرا ناپایایی متغیرها چه در مورد داده‌های سری زمانی و چه داده‌های تابلویی، باعث بروز مشکل رگرسیون کاذب می‌شود. بر خلاف آنچه در مورد داده‌های سری زمانی مرسوم است، در مورد داده‌های تابلویی نمی‌توان برای آزمون پایایی از آزمون‌های

2-Dickey-Fuller

3- Augmented Dickey-Fuller

4- Levin, Lin & Chu (2002)

5- Common Unit Root

1-Individual Specific

رد نشده و باید جهت برآورد مدل از تخمین به روش تصادفی استفاده نمود.

### جدول ۳- نتایج مربوط به آزمون هاسمن

Table 3. The Results of Hausman Test

	Chi-sq.Statistic	Prob
Cross-Section random	۷/۰۴	۰/۰۷۰

ماخذ: یافته‌های پژوهش

رابطه‌ی (۵) نتایج مربوط به برآورد مدل را نشان می‌دهد. همان‌طور که ملاحظه می‌شود، علامت ضرایب مطابق با مبانی نظری مورد انتظار بوده و از نظر آماری نیز معنی‌دار می‌باشند، به‌طوری‌که یک درصد افزایش در متغیرهای شهرنشینی، تولید ناخالص داخلی سرانه واقعی و شدت انرژی به ترتیب باعث افزایش ۰/۵۷، ۰/۷۴ و ۰/۵۵ درصد در انتشار گاز دی‌اکسید کربن می‌شود.

$$LCO_2 = -10.17 + 0.57LUPOP + 0.74LGDP + 0.55LENIN \quad (4)$$

$t=-12.62$        $t=2.37$        $t=12.30$        $t=9.21$

### بحث و نتیجه‌گیری

هدف پژوهش حاضر، بررسی تاثیر شهرنشینی بر انتشار دی‌اکسید کربن در منتخبی از کشورهای عضو سازمان کنفرانس اسلامی در فاصله‌ی زمانی سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۰ است. بر اساس یافته‌های پژوهش، علامت ضرایب مطابق با مبانی نظری مورد انتظار بوده و از نظر آماری نیز معنی‌دار بودند، به‌طوری‌که هر سه متغیر شهرنشینی، تولید ناخالص داخلی سرانه و شدت انرژی تاثیر مثبت و معنی‌داری بر انتشار گاز دی‌اکسید کربن داشته و مقدار کشش انتشار دی‌اکسید کربن نسبت به متغیر شهرنشینی، تولید ناخالص داخلی سرانه و شدت انرژی به ترتیب برابر ۰/۵۷، ۰/۷۴ و ۰/۵۵ می‌باشد. در تفسیر تاثیر مثبت متغیر شهرنشینی بر میزان انتشار دی‌اکسید کربن، می‌توان بیان نمود که چون اکثر کشورهای عضو سازمان کنفرانس اسلامی، کشورهای با توسعه‌ی پایین و یا در حال توسعه می‌باشند، از این‌رو بر اساس دو نظریه‌ی نوسازی بوم‌شناختی و تغییر محیط زیست به فضای شهری، با توجه به افزایش شهرنشینی و ساختار زندگی شهری که نیازمند استفاده

آزمون معنی‌دار بودن اثرات فردی پرداخته شود. آماره‌ی که برای آزمون معنی‌دار بودن یا نبودن اثرات فردی به کار می‌رود،  $F$  لیمر می‌باشد. اگر در یک سطح معنی‌داری مشخص،  $F$  محاسبه شده از مقدار  $F$  جدول با درجه‌ی آزادی صورت ( $N-1$ ) و مخرج ( $NT-N-K$ ) بزرگ‌تر باشد، فرضیه‌ی  $H_0$  مبنی بر معنی‌دار نبودن اثرات فردی رد شده و بنابراین باید مدل به صورت پنل دیتا برآورد شود. اما اگر  $F$  محاسبه شده، از  $F$  مربوطه در جدول کوچک‌تر باشد، آن‌گاه فرضیه‌ی  $H_0$  را نمی‌توان رد کرد (۳۵).

جدول (۲) نتایج مربوط به آزمون اثرات ثابت برای رابطه‌ی (۴) را نشان می‌دهد. همان‌طور که در جدول مذکور مشاهده می‌شود، در مدل مذکور، با توجه به مقدار احتمال مربوط به آماره‌ی  $F$ ، در سطح اطمینان ۹۵ درصد، آماره‌ی  $F$  محاسبه شده از مقدار آماره‌ی  $F$  جدول بزرگ‌تر بوده و نشان‌گر رد فرضیه‌ی  $H_0$  و تایید روش تخمین پنل دیتا در مدل پژوهش می‌باشد.

### جدول ۲- نتایج مربوط به آزمون اثرات ثابت

Table 2. The Results of Fixed Effects Test

	Statistic	Prob
Cross-Section F	۱۱۶/۷۴	۰/۰۰۰
Cross-Section Chi-square	۱۱۱۴/۹۰	۰/۰۰۰

ماخذ: یافته‌های پژوهش

در مرحله‌ی بعد، برای پاسخ به این‌که آیا تفاوت در عرض از مبدا واحدهای مقطعی به‌طور ثابت عمل می‌کند یا این‌که عمل کردهای تصادفی می‌توانند این اختلاف بین واحدها را به‌طور واضح‌تری بیان کنند، از آزمون هاسمن استفاده می‌شود. در این آزمون، فرضیه‌ی  $H_0$  مبنی بر سازگاری تخمین‌های اثر تصادفی را در مقابل فرضیه‌ی  $H_1$  مبنی بر ناسازگاری تخمین‌های اثر تصادفی یا سازگاری اثر ثابت آزمون می‌کنیم. جدول (۳) نتایج مربوط به آزمون هاسمن را نشان می‌دهد. با توجه به جدول مشاهده می‌شود که در سطح اطمینان ۹۵ درصد، فرضیه‌ی  $H_0$  مبنی بر سازگاری تخمین‌های اثر تصادفی

همچنین کارآمد کردن مصرف انرژی در تولید و ارتقای تکنولوژی‌های تولید و توزیع انرژی در کشورها، واقعی‌سازی قیمت انرژی، ارتقای استانداردهای فنی و زیست‌محیطی تولیدات صنایع، افزایش راندمان مصرف انرژی و گسترش آموزش‌های فرهنگی حفظ محیط زیست و فراهم کردن بسترهای مناسب و توسعه‌ی روستاها، ضمن برقراری یک توازن جمعیتی، از آلودگی هوا و انتشار دی‌اکسید کربن کاسته شود.

#### منابع

1. United Nations Population Division (2007) "World Urbanization Prospects-The 2007 Revision Population Database", *Retrieved March 2012, from <http://esa.un.org/unup/>*.
2. Sadorsky P. (2014) " The Effect of Urbanization on CO2 Emissions in Emerging Economies, *Energy Economics*, No. c, PP: 147-153.
3. Barnes D.F. and Krutilla K. and Hyde W.F. (2005) "The Urban Household Energy Transition: Social and Environmental Impact in the Developing World " *Resources for the Future, Whashington, DC*.
4. Poumanyvong P. and Kaneko S. (2010) "Does Urbanization Lead to Less Energy Use and Lower CO2 Emissions? A Cross-Country Analysis ", *Ecological Economics*, No. 2, PP: 434-444.
5. Crenshaw E.M. and Jenkins J.C. (1996) " Social Structure and Global Climate Chang: Sociological Propositions Concerning the Greenhouse Effect", *Sociological Focus*, No. 4, PP: 341-358.
6. Gouldson A.P. and Murphy J. (1997) " Ecological Modernization: Economic Restructuring and the Environment ",

از منابع بیش‌تر انرژی و سوخت مخصوصاً در موارد حمل و نقل و جا به جایی است، با افزایش مصرف انرژی باعث افزایش انتشار دی‌اکسید کربن در این کشورها می‌شود که این نتیجه در مطالعه‌ی پاربخ و شوکلا (۱۵)، یورک و همکاران (۱۶)، کول و نئومایر (۱۷)، لیدل و لانگ (۲۰)، پومانی وونگ و کانکو (۴)، لی- نا و همکاران (۲۳)، پونس و همکاران (۲۴)، فطرس و قربان‌سرشت (۱۳)، فطرس و همکاران (۲۶) و بهبودی و همکاران (۲۸) نیز تایید شده است. در تفسیر تاثیر مثبت تولید ناخالص داخلی سرانه بر انتشار گاز دی‌اکسید کربن می‌توان بیان نمود که چون با افزایش تولید ناخالص داخلی و قرار گرفتن کشورهای مورد مطالعه در مسیر رشد، این کشورها نیازمند مصرف بالای انرژی هستند و خود افزایش تولید مستلزم استفاده‌ی بیش‌تر نهاده‌های تولیدی است که انرژی هم یکی از آن نهاده‌های تولیدی است و چون این مصرف انرژی بیش‌تر با سوخت‌های سنگواره‌ای مثل بنزین و گازوییل تامین می‌شود، باعث افزایش انتشار دی‌اکسید کربن می‌گردد و همچنین به عنوان دلیل دیگر می‌توان گفت از آن‌جا که اکثر کشورهای عضو سازمان کنفرانس اسلامی دارای مشکلاتی از قبیل کمبود مهارت‌های انسانی، ناکارایی در تولید و عدم تحولات تکنولوژیکی هستند، از این‌رو افزایش تولید در این کشورها می‌تواند باعث افزایش انتشار دی‌اکسید کربن شود. این نتیجه در مطالعه‌ی آلام و همکاران (۱۹)، حسین (۲۲)، فطرس و براتی (۲۷) و بهبودی و همکاران (۲۸) نیز تایید شده است. در رابطه با تاثیر مثبت شدت انرژی بر میزان انتشار دی‌اکسید کربن می‌توان بیان کرد که مصرف بی‌رویه‌ی انرژی و عدم کارایی کافی در مصرف آن می‌تواند باعث افزایش آلودگی زیست‌محیطی از جمله انتشار گاز دی‌اکسید کربن شود که این نتیجه در مطالعه‌ی آلام و همکاران (۱۹)، حسین (۲۲)، فطرس و همکاران (۲۵)، فطرس و همکاران (۲۶) و بهبودی و همکاران (۲۸) نیز به تایید رسیده است. از این‌رو در راستای نتایج پژوهش پیشنهاد می‌شود که در کشورهای عضو سازمان کنفرانس اسلامی، با بهینه‌سازی مصرف انرژی و افزایش استفاده از منبع انرژی‌های نو که آلودگی کم‌تر ایجاد می‌کنند و

- Greenhouse Effects in Economic Development: Results from a Cross-national Study of Developing Countries", *Global Environmental Change*, No. 2, PP: 87-103.
16. York R. and Rosa E.A. and Dietz T. (2003) "STIRPAT, IPAT and ImPACT: Analytic Tools for Unpacking The Driving Forces of Environmental Impacts ", *Ecological Economics*, No. 3, PP: 351-365.
17. Cole M.A. and Neumayer E. (2004) "Examining the Impact of Demographic Factors on Air Pollution ", *Population and Environment*, No. 1, PP: 5-21.
18. Fan Y. and Lui L.-C. and Wu G. Wie Y.M. (2006) " Analyzing Impact Factors of CO2 Emissions Using the STIRPAT Model ", *Environmental Impact Assessment Review*, No. 4, PP: 377-395.
19. Alam sh. And Fatima A. and Butt M. (2007) "Sustainable Development in Pakistan in the Context of Energy Consumption Demand and Environmental Degradation ", *Journal of Asian Economics*, No. 5, PP: 825-837.
20. Liddle B. and Lung S. (2010) " Age-structure, Urbanization and Climate Change in Developing Countries: Revisiting STIRPAT for Disaggregated Population and Consumption Related Environmental Impacts ", *Population and Environment*, No. 5, PP: 317-343.
21. Sharma SS. (2011) " Determinants of Carbon Dioxide Emissions: Empirical Evidence from 69 Countries ", *Applied Energy*, No. 1, PP: 376-382.
22. Hossain M.S. (2011) "Panel Estimation for CO2 Emissions, Energy Use and the Political Quarterly", No. B, PP: 74-86.
7. Mol A.P.J. and Spaargaren G. (2000) " Ecological Modernization Theory in Debate: A Review", *Environmental Politics*, No. 1, PP: 17-49.
8. McGranahan G. and Jacobi P. and Songsore J. and Surjadi C. and Kjellen M. (2001) " The Citizen at Risk: from Urban Sanitation to Sustainable Cities ", *Earthscan, London*.
9. Burton E. (2000) " The Compact City: Just or Just Compact? A Preliminary Analysis ", *Urban Studies*, No. 37, PP: 1969-2001.
10. Capello R. and Camagni R. (2000) " Beyond Optimal City Size: An Evaluation of Alternative Urban Growth Patterns ", *Urban Studies*, No. 37, PP: 1479-1496.
11. Jenks M. and Burton E. and Williams K. (1996) " The Compact City: A Sustainable Urban Form? *E & FN Spon, New York*.
12. Newman P.W.G. and Kenworthy J.R. (1989) "Cities and Automobile Dependence: An International Sourcebook", *Gower Technical, Aldershot*.
۱۳. فطرس. محمدحسن و قربان سرشت. مرتضی، ۱۳۹۱. اثر رشد شهرنشینی بر مصرف انرژی و انتشار دی‌اکسید کربن: مقایسه‌ی سه نظریه، *فصل‌نامه‌ی مطالعات اقتصاد انرژی*، شماره‌ی ۳۵، صص ۱۶۸-۱۴۷.
14. McGranahan G. and Songsore J. (1994) " Wealth, Health and the Urban Household: Weighing Environmental Burden in Accra, Jakarta and Sao Paulo ", *Environment*, No. 6, PP: 4-11, 40-45.
15. Parikh J. and Shukla V. (1995) " Urbanization, Energy Use and

- ۱۳۴۶)، *مجله‌ی تحقیقات اقتصادی*، شماره‌ی ۹۰، صص ۱۷-۱.
۲۹. لطفعلی‌پور، محمدرضا و آشنا، ملیحه، ۱۳۸۹، بررسی عوامل موثر بر تغییر انتشار دی‌اکسید کربن در اقتصاد ایران، *فصل‌نامه‌ی مطالعات اقتصاد انرژی*، شماره‌ی ۲۴، صص ۱۴۵-۱۲۱.
30. Martinez-Zarzoso I. and Maruotti A. (2011) " The Impact of Urbanization on CO2 Emission: Evidence from Developing Countries ", *Ecological Economics*, No. 7, PP: 1344-1353.
31. Ehrlich P. and Holdren J. (1971) "The Impact of Population Growth ", *Science*, No. 3977, PP: 1212-1217.
32. Dietz T. and Rosa E. (1997) "Effects of Population and Affluence CO<sub>2</sub> Emissions ", *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, No. 1, PP: 175-179.
33. Baltagi, B.H., (2005) "*Econometric Analysis of Panel Data*, Third Edition ", *New York: John Wiley and Sons*.
۳۴. طیبی، سیدکامیل، عمادزاده، مصطفی و شیخ‌بهایی، آریتا، ۱۳۸۷، تاثیر صادرات صنعتی و سرمایه‌ی انسانی بر بهره‌وری عوامل تولید و رشد اقتصادی در کشورهای عضو OIC، *فصل‌نامه‌ی اقتصاد مقداری*، شماره‌ی دوم، صص ۱۰۶-۸۵.
۳۵. یوسفی، محمدقلی، محمدی، تیمور و بهمنی، مجتبی، ۱۳۹۰، آثار شوک‌های تقاضای بخش صنعت بر قیمت محصولات صنایع کارخانه ای ایران، *فصل‌نامه‌ی اقتصاد مقداری*، شماره‌ی اول، صص ۱۲۲-۹۹.
- Consumption, Economic Growth, Trade Openness and Urbanization of Newly Industrialized Countries ", *Energy Policy*, No. 11, PP: 6991-6999.
23. Li-na X. and Tao Z. and Xiao-feng Y. and Yan-dong Z. (2013) " Analysis the Impact of Urbanization on Carbon Emissions Using the Stirpat Model in Tianjin, China ", *Journal of Applied Sciences*, No. 21, PP: 4608-4611.
24. Ponce de Leon Barido D. and Marshall JD. (2014) "Relationship between Urbanization and CO2 Emissions Depends on Income Level and Policy ", *Environmental Science & Technology*, No. 7, PP: 3632-3639.
۲۵. فطرس، محمدحسن، نجارزاده، ابوالفضل و پیروزمحمدی، فهیمه، ۱۳۹۱، بررسی رابطه میان آلودگی هوا، شدت انرژی و بازبودن اقتصاد ایران، *مجله‌ی اقتصادی-دوماه‌نامه‌ی بررسی مسایل و سیاست‌های اقتصادی*، شماره‌های ۱۱ و ۱۲، صص ۵-۲۲.
۲۶. فطرس، محمدحسن، فردوسی، مهدی و مهرپیمای، حسین، ۱۳۹۰، بررسی تاثیر شدت انرژی و گسترش شهرنشینی بر تخریب محیط زیست در ایران (تحلیل هم‌جمعی)، *محیط‌شناسی*، شماره‌ی ۶۰، صص ۲۲-۱۳.
۲۷. فطرس، محمدحسن و براتی، جواد، ۱۳۹۰، تجزیه‌ی انتشار دی‌اکسید کربن ناشی از مصرف انرژی به بخش‌های اقتصادی ایران؛ یک تحلیل تجزیه‌ی شاخص، *فصل‌نامه‌ی مطالعات اقتصاد انرژی*، شماره‌ی ۲۸، صص ۷۳-۴۹.
۲۸. بهبودی، داود، فلاحی، فیروز و برقی گلعدانی، اسماعیل، ۱۳۸۹، عوامل اقتصادی و اجتماعی موثر بر انتشار سرانه‌ی دی‌اکسید کربن در ایران (۱۳۸۳-۲۰۰۷).