Original Article

Investigating the Impact of Urban Development on Energy Consumption and Environmental Sustainability (Comparative study of selected oil-based and non-oil countries)

Heman Khosravi[1]
Abdul Rasul Qasemi[2]
Tofigh Ghaderi Aghdam[3]

Received: 2019/01/06
Accepted: 2019/04/09

Abstract
This paper aims to assess and compare the effects of urbanization on energy consumption and carbon dioxide emission between selected oil-based and non-oil countries by considering three theories of "environmental change into urban space", "urban density" and "ecological modernization theory". Therefore, a balanced panel model is estimated for 20 countries during 1995-2011. Results indicate that the effect of urbanization on energy consumption and carbon dioxide emission in both groups are positive and significant. The effects of urbanization on energy consumption are as much as 1.65 and 0.67, for non-oil group and oil-exporting countries, respectively. In addition, the magnitudes of effects of urbanization on carbon dioxide emission are 0.27 for oil exporting countries and 0.12 for other countries. The difference in the coefficients of effects of urbanization on carbon dioxide emission confirms the ecological modernization theory.

Keywords: urbanization, energy consumption, carbon dioxide emission
JEL classification: O13, Q53, Q56, R19

[1] MA of Economics, Faculty of Economics, Allameh Tabataba'i University, (Corresponding Author), Email: Himankhosravi91@gmail.com
[2] Associate Professor of Economics, Faculty of Economics, Allameh Tabataba'i University, Email: ghasemi.a@hotmail.com
[3] MA of Economics, Faculty of Economics, Allameh Tabataba'i University, Email: tofighghaderiaghdam@yahoo.com

دوفصلنامهٔ سیاست‌گذاری پیشرفت اقتصادی دانشگاه الزهرا(س)
سال هفتم، شمارهٔ اول، بهار و تابستان ۱۳۹۸ (پیاپی ۱۹)

مقالهٔ پژوهشی

بررسی تأثیر توسعه شهرنشینی بر مصرف انرژی و پایداری محیط‌زیست
(مطالعه تطبیقی: کشورهای منتخب نفتی و غیر نفتی)[۱]

هیمن خسروی[۲]، عبدالرسول قاسمی[۳] و توفیق قادری اقدم[۴]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۱۰/۱۶
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۱/۲۰

چکیده

این مقاله، در پی سنجش و مقایسه اثرات رشد شهرنشینی بر مصرف انرژی و انتشار دی اکسیدکربن براساس سه نظریه: تغییر محیط زیست به فضای شهری، تراکم شهری و نظریه نوسازی بوم شناختی میان دو گروه از کشورهای منتخب ـ نفتی و غیر نفتی ـ است. به همین منظور، از مدل پانل متوازن برای ۲۰ کشور و دوره زمانی ۲۰۱۱ـ۱۹۹۵ استفاده می‌شود. نتایج مقاله، حاکی از آن است که اثر رشد شهرنشینی بر مصرف انرژی و انتشار دی‌اکسیدکربن در هر دو گروه از کشورهای منتخب، مثبت و معنی دار بوده و برای گروه کشورهای صادر کننده نفت، بیشتر است. این اثر، بر انتشار دی‌اکسید کربن برای کشورهای صادرکننده نفت ۰/۲۷ و گروه دیگر ۰/۱۲ بوده و بر مصرف

---

۱. شناسه دیجیتال (DOI): 10.22051/edp.2019.24909
۲. دانش آموخته کارشناسی ارشد دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبائی (نویسنده مسئول) ؛ himankhosravi91@gmail.com
۳. دانشیار دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبائی؛ ghasemi.a@hotmail.com
۴. دانش آموخته کارشناسی ارشد دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبائی؛ tofighghaderiaghdam@yahoo.com

انرژی نیز برای کشورهای صادرکننده نفت ۱/۶۵ و گروه دیگر ۰/۶۷ است. متفاوت بودن ضریب اثرگذاری رشد شهرنشینی بر انتشار دی‌اکسیدکربن میان دو گروه مورد بررسی، مؤید نظریه نوسازی بوم شناختی می باشد.

واژگان کلیدی: شهرنشینی، مصرف انرژی، انتشار دی‌اکسیدکربن
طبقه‌بندی JEL: R19, R19, Q56, Q53, O13

۱. مقدمه

در طول دهه‌های اخیر، پیامدهای شهرنشینی، بویژه اثرات آن بر محیط زیست و شتاب بخشیدن به روند کاهش منابع و ذخایر تجدید ناپذیر و همچنین تأثیر آن بر الگوی مصرف به طور عام و الگوی مصرف انرژی و انتشار آلاینده‌ها به طور خاص، از جمله موارد تحقیقاتی اقتصاددانان بوده است. با افزایش جمعیت شهری از ۱/۵۲ میلیارد نفر در سال ۱۹۷۵ به ۳/۲۹ میلیارد نفر در سال ۲۰۰۷، جهان شهرنشینی سریعی را تجربه کرده‌است (برنامه توسعه ملل متحد،۱۳۹۰) و طبق آخرین آمار به ۳/۹۰۰ میلیارد نفر در سال ۲۰۱۴ رسیده است. چنین رشد بی سابقه‌ای، به زیرساخت‌های شهری اضافی نیاز دارد. این عامل، سبب مصرف بیشتر منابع و اعمال فشار بیشتر بر روی اکوسیستم خواهد شد؛ بنابراین، به دلیل اثرگذاری رشد شهرنشینی بر میزان مصرف انرژی و انتشار دی اکسید کربن در کشورهای درحال توسعه، این مهم از جانب دولتمردان به طور قابل ملاحظه ای، مورد توجه قرار گفته است (عیسی‌زاده و مهرانفر، ۱۳۸۹).

فرایند شهرنشینی در کشورهای صنعتی و توسعه یافته، همگام با روند تحولات تاریخی و هماهنگ با توسعه بخش صنعت بوده است. عدم وجود این نوع هماهنگی و رشد سریع‌تر شهرنشینی در کشورهای در حال توسعه، سبب شده است تا توسعه اقتصادی سالم و پویا شکل نگیرد. شهرنشینی شتابان، پیامدهای گوناگونی دارد که در نهایت، مجموعه‌ای از بحران‌های اقتصادی، اجتماعی، کالبدی و زیست محیطی را به وجود می آورد. تجربه کشورهای در حال توسعه، نشان می‌دهد پدیده شهرنشینی حاصل تأخیر در روند صنعتی شدن بوده است. گسترش شهرنشینی و افزایش آسیب‌های زیست محیطی که طی دهه‌های اخیر به صورت فزاینده در تقابل با یکدیگر قرار گرفته‌اند، نگرانی جامعه جهانی را برانگیخته، و تخریب محیط زیست و مشکلات تجمع جمعیت در شهرها، کیفیت زندگی در شهرها و توسعه پایدار را با مشکل مواجه کرده است. در مناطق توسعه یافته، شهرها خاستگاه قدرت سیاسی و صنعتی، آموزش و نوآوری‌های علمی و تخصصی، منبع اصلی تولید، اخبار و اطلاعات، تأمین کننده اصلی خدمات و تسهیلات اوقات فراغت هستند. در مناطق توسعه نیافته و در حال گذار، شبکه شهرها آنچنان توسعه نیافته اند که نقشی یگانه کننده، ایفا کنند. به این علت، در برابر مزیت‌های که

کلان شهرها به صورت صرفه‌های ناشی از تجمیع عرضه می کنند، مشکلاتی به صورت ناتوانی در پاسخگویی به نیازهای اساسی شهروندان نیز ایجاد می شود؛ که از زمره این مشکلات، آلودگی‌ها و آسیب‌های زیست محیطی است که طی دهه‌های اخیر، روند فزاینده‌ای داشته است (فطرس و همکاران، ۱۳۹۰).

امروزه، موضوع حفاظت از محیط زیست و جلوگیری از تخریب آن، به عنوان یکی از مهمترین چالش‌های جامعه جهانی مطرح شده و به همین دلیل نیز در سالهای گذشته، نشست ها و کنفرانس‌های متعددی برگزار و به دنبال آن، کنوانسیون‌های منطقه‌ای و بین‌المللی زیادی نیز برای جلوگیری از تخریب محیط زیست در سطح جهان منعقد شده، و همچنین به دنبال این تحولات، شاخص‌های زیست محیطی متعددی نیز برای نظارت بر فرایندهای تخریب محیط زیست از سوی سازمان ملل متحد و دانشگاه مطرح شده است؛ که یکی از مهمترین این شاخص ها که در حال حاضر به صورت گسترده ملاک مقایسه کشور ها بوده و در خصوص حفاظت از محیط زیست به صورت دو سالانه منتشر می شود، شاخص پایداری محیط زیست[1] و شاخص عملکرد محیط زیست[2] که توسط دانشگاه ییل و کلمبیا منتشر می شود. (آژانس بین المللی انرژی[3]، ۲۰۰۹).

در سال ۲۰۰۶، شهرها حدود دو- سوم انرژی مصرفی دنیا را مصرف می‌کردند و ۷۰ درصد از انتشار دی اکسیدکربن را نیز موجب می‌شدند و این در حالی است که فقط نیمی از جمعیت دنیا در شهرها زندگی می‌کنند و علاوه بر این، پیش بینی شده است که جمعیت شهری تا سال ۲۰۵۰ نزدیک به دو برابر شود (همان).

در طول دهه گذشته، یک وضعیت بی‌سابقه از گرم شدن جهانی را شاهد بودیم. در بسیاری از علوم بحث می‌شود که افزایش انتشار دی اکسیدکربن به عنوان یکی از گازهای گلخانه‌ای، به طور معنی‌داری موجب افزایش دمای جهانی و ناپایداری آب و هوایی می‌گردد. در دهه‌های اخیر تشکیل سازمان‌های بین‌المللی و برگزاری نشست‌ها و کنفرانس‌های مختلف برای بررسی مسائل زیست محیطی، نشانگر اهمیت این موضوع در میان مجامع و کشورهای مختلف دنیا می‌باشد.

ایران در سال‌های گذشته، شاهد توسعه سریع شهرها و افزایش چشمگیر جمعیت شهری بوده است. جمعیت شهری ایران که در نخستین سرشماری انجام شده در کشور (سال ۱۳۳۵) حدود ۳۱ درصد بوده و در سال ۱۳۹۳ به ۷۳ درصد جمعیت کشور افزایش یافته است و علاوه بر متأثر شدن از پدیده‌های شهرنشینی شتابان، به دلیل برخورداری از منابع فراوان انرژی، رشد فزاینده‌ای در مصرف انرژی- بویژه سوخت‌های فسیلی- تجربه کرده است که این دو عامل به

1. Environmental Sustainable Index
2. Environmental Performance Index
3. International Energy Agency

همراه پایین بودن سطح تکنولوژی دوستدار محیط زیست، کشور را با مسائل زیست محیطی روبه رو کرده است (منصوریان، ۱۳۹۵).

با توجه به رشد سریع و نامتوازن شهرنشینی در کشور و همچنین پایین بودن سطح تکنولوژی، بررسی اثرات رشد شهرنشینی بر میزان مصرف انرژی و انتشار دی اکسید کربن، از اهمیت بالایی برخوردار است. هدف از مطالعه حاضر، آن است که این ارتباط را با توجه به نظریاتی که در این زمینه وجود دارد، بررسی کنیم و به این سؤال پاسخ دهیم که توسعه شهرنشینی چه تأثیری بر مصرف انرژی و انتشار دی‌اکسید کربن در کشورهای منتخب نفتی و غیر نفتی دارد و کدامیک از نظریات: الف) تغیر محیط زیست به فضای شهری، ب) تراکم شهری و نظریه نوسازی بوم شناختی را تأیید می‌کند.

۲. مبانی نظری تحقیق

۲-۱. شهرنشینی و مصرف انرژی

در این تحقیق، به عوامل مؤثر بر افزایش مصرف انرژی توجه می‌شود. عوامل تأثیرگذار بر مصرف انرژی، عواملی هستند که به افزایش تقاضا برای انرژی منجر می‌شود. مصرف انرژی به شکل‌های مختلفی وجود دارد، که از جمله مصرف اولیه، مصرف واسطه و مصرف نهایی را می‌توان نام برد. در مصرف اولیه و واسطه، انواع مختلفی از حامل‌های انرژی را می‌توان به تقاضای صنایع و کارخانجات اختصاص داد. همچنین مصرف نهایی، انواع مختلفی از حامل‌های انرژی، یعنی همان تقاضا برای این نوع از حامل‌ها توسط خانوارها برای انجام فعالیت‌های مختلف روزمره می‌باشد. پس در کل، می‌توان تقاضا برای انرژی را به تقاضای صنایع، کارخانجات تولیدی-خدماتی، خانوارها و دیگر نهادهای موجود در جامعه اختصاص داد. با این وجود، خود انرژی را می‌توان به انواع مختلفی از حامل‌ها تفکیک کرد.

به طور کلی، ترکیب انرژی مانند انرژی‌های فسیلی مانند نفت، زغال‌سنگ، پرویان، گاز طبیعی، و انرژی‌های پاک مانند انرژی خورشیدی، بادی، هیدرولیک و سایر انرژی‌های جایگزین می‌باشد. رشد جمعیت را می‌توان یکی از عوامل تأثیرگذار بر افزایش تقاضای حامل‌های مختلف انرژی، توسط بخش‌های مختلف اقتصادی موجود در یک جامعه، تلقی کرد.

افزایش سریع جمعیت در چند دهه اخیر، توجه بسیاری از دولتمردان جوامع مختلف را به این پدیده و مشکلات ناشی از آن جلب کرده است. به عقیده برخی از صاحب‌نظران، کاهش نرخ رشد زاد و ولد و در نتیجه، سالخوردگی جمعیت (بویژه در کشورهای اروپایی)، یک بحران برای اقتصاد کشورها تلقی می‌شود، ولی از دیدگاه اندیشمندان محیط زیست، ممکن است در حقیقت خبر نوید دهنده‌ای باشد؛ زیرا کاهش فشار جمعیت در راستای مدیریت تقاضای جهانی روبه رشد انرژی، تولید انرژی و پیامدهای زیست محیطی، به عنوان چالش‌های کلیدی قرن حاضر،

برجسته خواهد شد. در آموزه‌های اقتصادی، توسعه اقتصادی به صورت اجتناب ناپذیر به توسعه مصرف منابع و ذخایر انرژی وابسته است و همراه با توسعه اقتصادی، اثر شهرنشینی نیز به عنوان یکی از موضوعات مطرح در مباحث دموگرافیکی[1]، روی مصرف انرژی و محیط زیست، قابل تامل است (ایرلیچ و همکاران[2]، ۲۰۰۴).

۲-۲. شهرنشینی و اثرات زیست محیطی

در ادبیات اقتصاد محیط زیست، جمعیت نیز یکی دیگر از عوامل آلوده‌کننده محیط زیست به شمار می‌رود؛ زیرا با افزایش جمعیت، تقاضا برای زمین‌های کشاورزی، منابع انرژی، منابع آبی - و... افزایش یافته و این امر از بین رفتن جنگل‌ها و مراتع، کاهش حاصلخیزی زمین‌های کشاورزی و آلودگی محیط زیست را در پی دارد. نتایج تحقیقات، نشان می‌دهد که عامل انسانی و رشد جمعیت، از عوامل مهم افزایش آلودگی زیست محیطی به شمار می‌رود (صادقی و سعادت، ۱۳۸۳).

در مورد رابطه بین جمعیت شهرنشین و آلودگی محیط زیست نیز دو دیدگاه متفاوت وجود دارد. دیدگاه اول، این است که تأثیر افزایش جمعیت شهری بر آلودگی محیط زیست، مثبت است؛ زیرا با افزایش شهرنشینی، استفاده از زیر ساخت‌ها، حمل و نقل و انرژی افزایش می‌یابد و همچنین انتقال از کشاورزی به صنع، باعث افزایش آلودگی محیط زیست می‌گردد. دیدگاه دوم، تأکید می‌کند که فرهنگ شهرنشینی باعث باعث بهینه شدن مصرف انرژی در شهرها نسبت به روستاها شده و آلودگی کاهش می‌یابد. بنابراین، رابطه بین رشد جمعیت شهری با آلودگی محیط زیست می‌تواند مثبت یا منفی باشد (عالم و همکاران[3]، ۲۰۰۷).

یورک و همکاران[4] (۲۰۰۳) استدلال می‌کنند که اثرات زیست محیطی ممکن است از رابطه کوزنتس نسبت به پدیده شهرنشینی و توسعه اقتصادی پیروی کند؛ زیرا شهرنشینی با خود، جنبه‌های کلیدی نوسازی به همراه داشته و ممکن است به بهبود در کارآیی و مدیریت بیانجامد. از سوی دیگر فوستر[5] (۱۹۹۹) معتقد است که شهرنشینی یک عامل کلیدی است که به انهدام و تخریب محیط زیست و جامعه منتهی می‌شود. در حقیقت کارهای تجربی، نتایج متفاوتی از تأثیر شهرنشینی روی محیط زیست نشان داده است، به طوری که مارتینز زارزوسو و همکاران[6] (۲۰۰۷) تبیین می‌کنند که رابطه این دو موضوع، پیچیده است و بستگی به شهرنشینی و نوع اثرات زیست محیطی دارد.

---

1. Demographic
2. Ehrlich *et al.*
3. Alam *et al.*
4. York *et al.*
5. Foster
6. Martinez-Zarzoso *et al.*

۳-۲. مصرف انرژی و اثرات زیست محیطی

مقدار کالا و خدمات مورد استفاده توسط یک شهروند، به مقدار انرژی مصرف شده (مستقیم یا غیر مستقیم) توسط وی بستگی دارد. به عبارت دیگر، دسترسی و استفاده از انرژی برای یک زندگی با استاندارد بالا، ضروری است. از آنجا که انجام هر فعالیت اقتصادی مستلزم مصرف انرژی است، لذا از یک طرف، انرژی به منزله عامل محرک توسعه اقتصادی، اجتماعی و بهبود کیفیت زندگی انسان تلقی می‌شود و از سوی دیگر، موجب تولید آلاینده‌های زیست محیطی می‌گردد، بویژه اگر مصرف انرژی با ناکارآمدی نیز همراه باشد، فرایند تولید آلاینده‌ها تشدید می‌شود. مصرف بی رویه انرژی، بالاخص سوخت‌های فسیلی، باعث افزایش آلودگی محیط زیست شده است؛ به طوری که از عوامل مهم آلودگی هوا می توان به انتشار گاز دی اکسید کربن (یکی از مهم‌ترین انواع گازهای گلخانه ای)[1]، اشاره کرد که خود، نتیجه مصرف سوخت‌های فسیلی در بخشهای تولیدی، تجاری، خدماتی و خانگی می‌باشد (عالم و همکاران، ۲۰۰۷).

از نظر تاریخی، افزایش مصرف انرژی، اغلب موجب افزایش انتشار آلاینده‌ها به محیط زیست شده است. شیم[2] (۲۰۰۶)، ارتباط بین مصرف انرژی و تخریب محیط زیست را به این صورت بیان می‌کند: هر چند پس از انقلاب صنعتی بویژه در دهه‌های اخیر با استفاده بیشتر از انرژی، متوسط بهره وری عوامل تولید افزایش یافت، لیکن استفاده از انرژی از طریق تأثیرات آلوده‌کننده خود، باعث تخریب محیط زیست گردید؛ زیرا بخش عمده گازهای گلخانه‌ای منتشر شده در جهان به صورت گاز دی اکسید کربن، و ناشی از استفاده از سوخت‌های فسیلی است. از این رو بخش انرژی، بیشترین سهم را در مسائل تغییر شرایط محیط زیست دارد و لذا، سیاست انرژی و سیاست محیط زیست، ارتباط تنگاتنگی با هم دارند (شیم، ۲۰۰۶).

۴-۲. شهرنشینی، مصرف انرژی و اثرات زیست محیطی

اگرچه شهرنشینی اغلب در شکل نوسازی اقتصادی مورد بحث قرار می‌گیرد، این پدیده یک شاخص جمعیتی است که تراکم شهری را افزایش داده و چارچوب بشری را دگرگون ساخته، و در نتیجه، الگوی مصرف انرژی خانوار را تحت تأثیر قرار داده است.

با این حال، حوزه‌ای که در آن، اثرات رشد شهرنشینی بر مصرف انرژی در سطح ملی و انتشار CO_2، به طور کامل مورد بحث و بررسی واقع می‌شود، به وضوح در یک نظریه واحد توضیح داده نشده است. در عوض، برخی از اثرات احتمالی شهرنشینی بر روی محیط زیست در

---

۱. به مجموعه‌ای از گازها که مقداری از انرژی خورشیدی را در جو زمین نگه‌می‌دارند و باعث گرم‌شدن جو می‌شوند، گازهای گلخانه‌ای می‌گویند. انواع این گازها عبارتند از: بخار آب (H_2O)، دی‌اکسید نیتروژن (NO_2)، دی‌اکسیدکربن (CO_2)، متان (CH_4)، ازن (OZOON) و انواع کلروفلروکربن‌ها (CFC_S).

2. Shim

حد جزئی و به طور جداگانه در سه تئوری مرتبط به هم، در زیر مورد کاوش قرار گرفته است (بارنس و همکاران[1]، ۲۰۰۵):

الف) نظریه نوسازی بوم‌شناسی

ب) نظریه تحول محیط زیست به شهر

ج) نظریه تراکم شهری

در نظریه اول، بر اثرات در سطح ملی تمرکز شده، در حالی که در دو نظریه دیگر، بر اثرات در سطح شهر اشاره می‌شود. در اینجا لازم است که توضیحات تفصیلی راجع به هر یک از نظریه‌ها داده شود.

۱-۴-۲. نظریه نوسازی بوم شناسی (زیست محیطی، اکولوژیکی)

این نظریه، در اوایل دهه ۱۹۸۰ میلادی در گروه کوچکی از کشورهای اروپای غربی، بویژه آلمان، هلند و انگلستان توسعه یافته است. دانشمندان علوم اجتماعی همچون مارتین ژانیک[2] از آلمان، آرتور پی. جی. مول[3] از هلند و جوزف مورفی[4] از بریتانیا، سهم قابل توجهی در تدوین این نظریه داشته‌اند. هدف نظریه نوسازی بوم شناختی، تجزیه و تحلیل چگونگی مقابله جوامع صنعتی با بحران‌های زیست محیطی است. هدف کلی مطالعات انجام شده در راستای نظریه سنتی نوسازی زیست محیطی، بر تعدیلات زیست محیطی (موجود و برنامه ریزی شده) در اثر فعالیت‌های اجتماعی، طرح‌های نهادی-اجتماعی و همچنین گفتمان‌های سیاسی برای حفاظت از پایگاه معیشتی جوامع، متمرکز است.

بنابراین، نظریه نوسازی بوم شناختی، نه تنها بر نوسازی اقتصادی، بلکه بر دگرگونی‌های اجتماعی- نهادی نیز تأکید دارد. در این نظریه، شهرنشینی یک فرایند تحول اجتماعی است. محققان استدلال می‌کنند که مشکلات زیست محیطی، ممکن است از مراحل پایین توسعه تا مراحل میانی توسعه، افزایش یابند. با این، حال‌نوسازی بیشتر، می‌تواند چنین مشکلاتی را به حداقل برساند. به عنوان مثال، جوامعی که به سوی تحقق بخشیدن به اهمیت پایداری محیط زیست سوق پیدا می‌کنند، به دنبال از بین بردن اثرات مخرب زیست محیطی ناشی از رشد اقتصادی، در اثر نوآوری‌های تکنولوژی، تراکم شهری و تغییر جهت به سمت صنایع مبتنی بر دانش و خدمات هستند (کرنشاو و جنکینز[5]، ۱۹۹۶؛ گلدستون و مورفی[6]، ۱۹۹۷؛ مول و اسپرگارن[7]، ۲۰۰۰).

---

1. Barnes *et al.*
2. Martine Jcanik
3. Arthur P.J. Mole
4. Jozef Morfi
5. Crenshaw & Jenkins
6. Gouldson & Murphy
7. Mol & Spaargaren

با توجه به اینکه در این تحقیق، مطالعه صورت گرفته برای دو گروه از کشورهای در حال توسعه می‌باشد، این نظریه در این دسته از کشورها بر این موضوع تأکید دارد که هر چه از کشورها به سمت درجه توسعه یافتگی سوق پیدا می‌کنند، مشکلات ناشی از عوامل زیست محیطی در اثر صنعتی شدن آن کشورها نیز افزایش می‌یابد؛ که این رخداد، به عواملی نظیر فضای تکنولوژیکی در آن کشورها بر می‌گردد.

۲-۴-۲. نظریه تغییر محیط زیست به فضای شهری

ابزار قدرتمندی جهت پاسخگویی به آن، این پرسش است که "چالش‌های زیست محیطی‌ای که شهرها تحت تأثیر آنها قرار می‌گیرند، کدامند؟" این نظریه به طور عمده، انواع مسائل زیست محیطی- شهری و تکامل آنها را مورد بحث و بررسی قرار می‌دهد (مک‌گرانان و همکاران[1]، ۲۰۰۱؛ مک‌گرانان و سونگسور[2]، ۱۹۹۴) ادعا می‌کنند که فشارهای محیط زیست-شهری منجر به پراکندگی و تأخیر بیشتر در تنظیم منابع می‌شوند. در نتیجه، مسائل زیست محیطی-شهری در مراحل مختلف توسعه اقتصادی متفاوتند (مک‌گرانان و همکاران، ۲۰۰۱).

مراحل پایینی توسعه، بیشتر اوقات با مشکلات زیست محیطی مربوط به فقر (کمبود عرضه 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 در فعالیت‌های تولیدی، که به ایجاد آلودگی‌های صنعتی قابل توجهی همانند آلودگی آب‌و هوا منجر می‌شود، همراه است. چنین مشکلاتی در شهرهای ثروتمند به علت بهبود در مقررات زیست محیطی، پیشرفت تکنولوژی و تغییرات ساختاری در اقتصاد، کاهش می‌یابد. الگوهای مصرفی و شیوه‌های زندگی در شهرهای ثروتمند در مقایسه با شهرهای با درآمدپایین‌تر، بیشتر به سمت استفاده از منابع تمایل دارند، و بنابراین شهرهای ثروتمند، بیشتر با مسائل زیست محیطی مربوط به مصرف مواجه هستند. به عبارت دیگر، در شهرهایی که به ثروتمند شدن می‌گرایند، تقاضا برای زیر ساخت‌های شهری، حمل و نقل و مصرف منابع شخصی افزایش می‌یابد. در نتیجه، مسائل مربوط به مصرف، همچون مصرف انرژی و انتشار CO_2 ناشی از آن، دارای اهمیت می‌شوند (بای و ایمورا[3]، ۲۰۰۰).

۳-۴-۲. نظریه تراکم شهری

این نظریه، مزایای زیست محیطی ناشی از تراکم شهری را مورد بحث و بررسی قرار می‌دهد، با این استدلال که تراکم بالای شهری موجب بهره‌برداری از صرفه‌های مقیاس برای

1. McGranahan *et al.*
2. McGranahan & Songsore
3. Bai & Imura

زیرساخت‌های عمومی شهری- به عنوان مثال، حمل و نقل عمومی، مدارس و عرضه آب- شده، وابستگی به ماشین، مسیرهای طولانی حمل و نقل و اتلاف‌های ناشی از توزیع برق را کاهش می‌دهد و درنهایت، به کاهش مصرف انرژی و کاهش انتشار CO_2 ناشی از مصرف انرژی منجر می‌شود (برتون[1] ۲۰۰۰؛ کاپلو و کاماینی[2] ۲۰۰۰؛ جنکس و همکاران[3]، ۱۹۹۶؛ نیومن و کن ورثی[4]، ۱۹۸۹).

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 است (برنی[5]، ۲۰۰۱؛ رادلین و فالک[6]، ۱۹۹۹). 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 مسائل و مشکلات زیست محیطی قابل توجهی به بار آورد (بورگس[7]، ۲۰۰۰).

با توجه به سه نظریه تشریح شده در بالا، هدف، تطبیق این نظریات با یافته‌های این تحقیق می‌باشد. به عبارت دیگر، می‌خواهیم بر این موضوع متمرکز شویم که آیا یافته‌های این تحقیق، سه نظریه مطرح را تأیید می‌کند یا خیر؟

ما در این تحقیق، از متغیر میزان شهرنشینی استفاده می‌کنیم که این نسبت، از تقسیم تعداد جمعیت شهری به کل جمعیت ضرب‌در عدد ۱۰۰ به‌دست می‌آید که فرمول محاسبه آن، به صورت زیر می‌باشد.

$$\text{Urbanization Rate} = \frac{\text{urbanization people}}{\text{total people}} \times 100$$

۳. پیشینه تحقیق

رابطه بین شهرنشینی و شکل‌های گوناگون از فشار زیست محیطی شامل مصرف انرژی و انتشار CO_2 در چند دهه اخیر، به طور گسترده‌ای مورد بررسی واقع شده است. در این قسمت، خلاصه‌ای از مطالعات صورت گرفته در زمینه رابطه بین شهرنشینی، مصرف انرژی و انتشار آلاینده‌ها در خارج و داخل کشور، مطرح می‌گردد.

سجاد و همکاران[8] (۲۰۱۰) در مقاله‌ای تحت عنوان "مطالعه مقدماتی شهرنشینی، مصرف سوخت‌های فسیلی و انتشار CO_2 در شهر کراچی پاکستان "با استفاده از روش تحلیلی-

1. Burton
2. Capello & Camagni
3. Jenks *et al.*
4. Newman & Kenworthy
5. Breheny
6. Rudlin & Falk
7. Burgess
8. Sajjad *et al.*

توصیفی برای دوره ۱۹۴۷ تا ۲۰۰۸، به تجزیه و تحلیل نقش بحرانی عواملی از قبیل شهرنشینی سریع، صنعتی سازی، رشد جمعیت و رشد وسائط نقلیه بر مصرف سوخت‌های فسیلی در شهر کراچی پرداختند. با توجه به نتایج به دست آمده، یک همبستگی بالایی بین اطلاعات حاصل از جمعیت، رشد جمعیت، وسائل حمل ونقل، واحدها و مناطق صنعتی این شهر مشاهده شده است. طبق مشاهدات، هر دو عامل جمعیت شهری و مناطق شهری، دارای رشدی تقریباً معادل ۱۵۰ درصد بوده است. همچنین در طول سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۸، درصد رشد وسائط نقلیه نسبت به رشد جمعیت به دو برابر رسیده است. در طول سال‌های ۱۹۸۰ تا ۲۰۰۷، مصرف نفت و بنزین، گاز طبیعی و زغال سنگ، به ترتیب تا سطح ۲۱۹، ۳۶۵ و ۲۸۷ درصد، افزایش یافته اند. به دنبال این جریان، انتشار CO_2 از مقدار ۳۹ میلیون تن متریک در سال ۱۹۸۰، به ۱۵۱ میلیون تن متریک در سال ۲۰۰۷، افزایش یافته است. از جمله نتایج مهمی که در این تحقیق به دست آمده، شناسایی عواملی می‌باشد که به کاهش مصرف انرژی و انتشار CO_2، منجر شده است، که این دسته از عوامل عبارتند از:

۱- توسعه سیستم حمل و نقل مناسب و کارای شهری؛

۲- ساخت و استقرار سیستم واگن برقی زیر زمینی شبیه دیگر کشورهای جهان؛

۳- استفاده از سوخت‌های جایگزین همچون انرژی خورشیدی، بادی و بیوماس.

با اعمال این سیاست‌ها می‌توان به کاهش حداقل ۴۰ درصد مصرف سوخت‌های فسیلی و انتشار گاز دی اکسید کربن، کمک کرد. این هدف، جهت حفظ سرمایه ملی این کشور مفید واقع خواهد شد.

پومانی و کانکو[1] (۲۰۱۰) در مقاله‌ای تحت عنوان "آیا شهرنشینی منتج به مصرف انرژی کمتر و انتشار پایین‌تر CO_2 می‌شود"، به بررسی اثر شهرنشینی بر میزان مصرف انرژی و میزان انتشار CO_2، برای ۹۹ کشور تقسیم شده به سه گروه درآمدی با درآمد پایین (۲۳)، با درآمد متوسط (۴۳) و درآمد بالا (۳۳)، با استفاده از مدل STIRPAT، و داده‌های پانل متوازن، برای دوره ۱۹۷۵ تا ۲۰۰۵،پرداختند. نتایج حاصل از تخمین مدل‌ها نشان می‌دهد که اثر شهرنشینی بر مصرف انرژی و انتشار CO_2 در این سه گروه کشورها، دارای نتایج متفاوتی است. در زیر این نتایج تفسیر شده‌اند.

در گروه کشورهای با درآمد پایین، اثر شهرنشینی بر مصرف انرژی، به طور شگفت انگیزی، منفی بوده ولی برای دو گروه دیگر، این اثر مثبت می‌باشد. همچنین اثر شهرنشینی بر انتشار برای هر سه گروه با علامت مثبت ظاهر شده است، ولی مقدار این اثر در گروه کشورهای با درآمد متوسط در مقایسه با دو گروه دیگر، دارای بیشترین مقدار می‌باشد. علامت منفی به‌دست آمده در رابطه بین رشد شهرنشینی و مصرف انرژی در گروه کشورهای با درآمد پایین را

1. Poumanyvong & Kaneko

می‌توان به موضوع صرفه‌های اقتصادی در زیر ساخت‌های عمومی و همچنین بهبود در دستیابی به شکل‌های جدیدی از مصرف انرژی، نسبت داد.

به علاوه، دلیل اینکه در این گروه از کشورها (درآمد پایین)، رابطه شهرنشینی با مصرف انرژی منفی بوده ولی رابطه بین شهرنشینی و انتشار مثبت می‌باشد، به این موضوع برمی‌گردد که در این دسته از کشورها استفاده از سوخت‌های سنتی مانند بیوماس در حال تغییر به سمت استفاده از سوخت‌های فسیلی مانند زغال سنگ، نفت و گاز، می‌باشد. نتیجه مهم دیگری که در این تحقیق به‌دست آمده است، آن است که اثر شهرنشینی بر مصرف انرژی در گروه کشورهای با درآمد بالا، بیش از کشورهای با درآمد متوسط بوده ولی اثر رشد شهرنشینی بر میزان انتشار در گروه کشورهای با درآمد بالا، کمتر از آن در مقایسه با گروه کشورهای با درآمد پایین است. این می‌تواند به دلیل تغییر ساختار در مصرف انرژی باشد؛ زیرا گروه کشورهای با درآمد بالا در حال کاهش سهم خود در استفاده از سوخت‌های فسیلی نظیر نفت و زغال سنگ، در مقایسه با دیگر گروه‌های درآمدی، می‌باشند. به عنوان مثال این گروه، مصرف خود از سوخت‌های فسیلی را، از ۷۱ درصد در سال ۱۹۷۵ به ۵۶ درصد در سال ۲۰۰۵ کاهش داده اند.

لیو[1] (۲۰۰۹)، در مقاله‌ای تحت عنوان "کشف رابطه‌ی بین شهرنشینی و مصرف انرژی درکشور چین"، با استفاده از روش خود توضیح برداری با وقفه‌های گسترده (ARDL)[2] و الگوی تجزیه عامل (FDM)[3] برای دوره ۲۰۰۸-۱۹۷۸ میلادی انجام داده، نتایج وجود رابطه‌ای بلندمدت بین مصرف انرژی، جمعیت، تولید ناخالص داخلی و شهرنشینی را نشان می‌داد. همچنین، با استفاده از الگوی تصحیح خطا، یک علیت گرانجر یک سویه از شهرنشینی به کل مصرف انرژی، هم در کوتاه‌مدت و هم، در بلندمدت وجود دارد. به طور خلاصه این مطالعه،که آن را از دیگر مطالعات متمایز می‌کند، به بررسی رابطه بین میزان رشد جمعیت و انتشار گاز SO_2، متمرکز شده است. نتایج به دست آمده حاکی از وجود یک رابطه U معکوس بین اندازه جمعیت و انتشار گاز دی اکسید سولفور می‌باشد. فراتر از یک سطح آستانه‌ای با اندازه جمعیتی کوچک، کشش برآورد شده با وجود سطوح جمعیتی بالاتر، افزایش می‌یابد. به عبارت دیگر، برای گاز دی‌اکسید سولفور، دیگر عوامل دموگرافیکی، از نظر تأثیرگذاری چندان دارای اهمیت نمی‌باشند.

مارتینز زارزسو[4] (۲۰۰۷) در مقاله‌ای تحت عنوان "اثر شهرنشینی بر انتشار CO_2: شواهدی از کشورهای در حال توسعه"، به بررسی اثر شهرنشینی بر روی انتشار CO_2 برای ۸۸ کشور منتخب در گروه کشورهای در حال توسعه برای دوره ۱۹۷۵ تا ۲۰۰۵ با استفاده از روش پانل

1. Liu
2. Auto Regressiv Distributed Lags Model
3. Factor Decomposition Model
4. Martine-Zarzoso

دیتا و با پیروی از مدل تجربی برآورد شده توسط دتز و روسا[1] (۱۹۹۷) یک مدل خطی به صورت الگوی اثرات تصادفی (استوکاستیک) با رگرسیون بر روی جمعیت، منابع و تکنولوژی، پرداختند.کشورهای موجود در این تحقیق در سه گروه درآمدی مطابق با اطلاعاتی از شاخص توسعه جهانی سال ۲۰۰۷ طبقه بندی شده‌اند؛ به این صورت که اقتصادهای با سطح درآمد پایین، آن دسته از کشورها می‌باشند که درآمد ناخالص ملی سرانه آنها در سال ۲۰۰۵ معادل ۸۷۵ دلار و پایین‌تر از این مقدار بوده است و تعداد این کشورها برابر ۵ کشور می‌باشد. اقتصادهای با سطح درآمد پایین‌تر از متوسط در سال ۲۰۰۵، دارای درآمد ناخالص ملی سرانه‌ای معادل با ۸۷۶ تا ۳۴۶۶ دلار برای ۵۸ کشور و همچنین برای اقتصادهای با سطح درآمد بالاتر از متوسط این مقدار بین ۳۴۶۶ و ۱۰۷۲۵ در سال ۲۰۰۵، برای ۴۰ کشور، بوده است. دستاورد مهم این مقاله، آن است که داده‌های پانل برای سه گروه از کشورها به صورت کشورهای باسطح درآمد پایین، پایین‌تر از متوسط و بالاتر از متوسط، تقسیم بندی شده است. نتایج حاصل از تخمین، نشان دهنده این است که کشش شهرنشینی- انتشار برای کشورهای با سطح درآمد بالاتر از متوسط، منفی، و معنی‌دار و برای کشورهای با سطح درآمد پایین و پایین‌تر از متوسط، مثبت و معنی دار می‌باشد. با در نظر گرفتن متغیر جمعیت، کشش جمعیت-انتشار برای کشورهای با سطح درآمد پایین و پایین‌تر از متوسط، بیشتر از این مقدار برای کشورهای با سطح درآمد بالاتر از متوسط است. همچنین با در نظر گرفتن متغیر تولید ناخالص سرانه داخلی، با یک درصد افزایش در تولید ناخالص سرانه داخلی، به ترتیب، برای کشورهای با سطح درآمد بالاتر از متوسط و درآمد پایین افزایش ۱,۱۷ و ۱,۸۸ درصدی در انتشار CO_2 صورت گرفته است. و رابطه منفی شدت انرژی با انتشار در بین گروه‌ها متفاوت است؛ یعنی در گروه با درآمد پایین در مقایسه با گروه با درآمد بالاتر از متوسط، این میزان پایین‌تر بوده است.

به طور خلاصه، اثر زیست محیطی ناشی از متغیرهای جمعیت، شهرنشینی و منابع (اثر مقیاس) احتمالاً برای کشورهای با درآمد پایین، بالاتر بوده است. بنابراین، نتایج نشان می‌دهد که الگوها برای کشورهای با سطوح درآمد پایین، پایین‌تر از متوسط و بقیه کشورها، دارای اختلاف می‌باشد.

فن و همکاران[2] (۲۰۰۶) در مقاله‌ای تحت عنوان "تحلیل اثر عوامل انتشار co_2 با استفاده از مدل[3] STIRPAT"اثر متغیرهای جمعیت، منابع و تکنواوژی را بر روی کل انتشار co_2 برای کشورهایی- از جمله چین- با سطوح مختلف درآمدی، با استفاده از رگرسیون حداقل مربعات جزئی[4] برای دوره ۱۹۷۵ تا ۲۰۰۵ مورد بررسی قرار دادند. نتایج رگرسیون حداقل مربعات

1. Dietz & Rosa
2. Fan *et al.*
3. Stochastic Impact by Regression on Population, Affluence and Technology (STIRPAT)
4. Partial least Squares regression

جزئی، از مدلSTIRPAT، به طور کامل توضیح می‌دهد که اثر جمعیت، اقتصاد و تکنولوژی بر انتشار در کشورهای با سطوح مختلف توسعه، متفاوت می‌باشد.

کول و نیومایر[1] (۲۰۰۴)، در تحقیقی با عنوان"بررسی اثر عوامل دموگرافیکی بر آلودگی هوا"، ارتباط تجربی بین اندازه جمعیت و دیگر عوامل جمعیتی را مورد کاوش قرار دادند. نتایج گزارش شده توسط آنها حاکی از یک رابطه نامشخص بین فاکتورهای اندازه جمعیت و انتشار دو نوع آلاینده زیست محیطی شامل CO_2 و SO_2 در بین گروه کشورهای تقسیم شده به کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته، می‌باشد.

در این تحقیق، با تلفیق داده‌های سری زمانی و مقطعی به شکل داده‌های ترکیبی و همچنین مقایسه‌ای از مطالعات انجام شده با مطالعه حاضر، این نتیجه به دست آمده است که یافته‌های تحقیق از نظر عقیده توماس مالتوس، هنگامی که مطالعه بر روی آلاینده‌هایی به شکل انتشار CO_2، صورت می‌گیرد، حمایت می‌کند. به عبارت دیگر، کشش بین اندازه جمعیت و انتشار CO_2، برای تخمین کل، تقریباً برابر با یک می‌باشد؛ که این تأییدی بر مطالعات دتز و روسا (۱۹۹۷) و یورک و همکاران (۲۰۰۳) می‌باشد.

در این مطالعه، بیشتر نتایج به‌دست آمده، به نفع کشورهای در حال توسعه می‌باشد؛ زیرا به طور معمول چنین کشورهای دارای رشد بالایی از جمعیت، روند رو به رشدی به سوی شکل گیری پدیده شهرنشینی، کوچکی اندازه خانوارها و ورود نسبت بزرگی از جمعیت جوان از لحاظ اقتصادی به گروه سنی فعال جامعه، می‌باشد. این در حالی است که میزان انتشار گاز CO_2،در این کشورها نسبت به کشورهای توسعه یافته، کمتر می‌باشد (به طور متوسط ۲,۵ برابر کمتر).

با توجه به این نتیجه، با افزایش شتابان جمعیت در کشورهای در حال توسعه، ایجاد تغییر در ساختار دموگرافیکی و افزایش در استفاده از منابع، انتظار آن است که این شکاف از بین برود. علاوه بر مطالعات انجام شده در این تحقیق برای انتشار گاز CO_2، همچنین مطالعه‌ای بر روی گاز دی اکسید سولفور SO_2،صورت گرفته است. در رابطه با این نوع از گاز افزایش جمعیت دارای اثر مثبت بر روی انتشار آن می‌باشد که این اثر در کشورهای در حال توسعه به دلیل برخورداری از نرخ بالای از رشد جمعیت و همچنین بالا بودن سطوح جمعیتی موجود، مشهودتر است.

سلاطین و محمدی (۱۳۹۵)، در مقاله خود تحت عنوان "تأثیر شهرنشینی بر مصرف انرژی در کشورهای منتخب"، به بررسی ارتباط تئوریک و میزان تأثیرگذاری شهرنشینی بر میزان مصرف انرژی در گروه کشورهای منتخب صادرکننده نفت، با برآورد مدل به روش اثرات ثابت و گشتاور تعمیم یافته در دوره زمانی ۲۰۱۲-۲۰۰۰ پرداخته‌اند. با توجه به یافته‌های مقاله، دلیل اصلی افزایش مصرف انرژی به دنبال بروز پدیده شهرنشینی، تغییر الگوی مصرفی مردم، افزایش

1. Cole & Neumayer

تقاضای کالاها و خدمات و در نتیجه، افزایش مقیاس تولید و همچنین افزایش مصرف انرژی در بخش حمل و نقل می‌باشد.

فطرس و قربان سرشت (۱۳۹۱)، در مطالعه خود تحت عنوان "مقایسه تطبیقی اثرات رشد شهرنشینی بر مصرف انرژی و انتشار دی‌اکسیدکربن"، به بررسی این اثرات بین دو گروه کشور منتخب از منطقه منا (کشورهای دارای صادرات نفتی و عدم صادرات نفتی) با استفاده از مدل اثرات استوکاستیک با رگرسیون بر روی جمعیت، منابع و تکنولوژی (STIRPAT) و مجموعه‌ای از داده‌های پانل متوازن ۱۸ کشور و دوره زمانی ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۷ می‌پردازند. یافته‌ها نشان می‌دهد که اثرات رشد شهرنشینی بر میزان مصرف انرژی و میزان انتشار دی‌اکسیدکربن، در بین دو گروه مورد مطالعه، متفاوت می‌باشد. به عبارت دیگر، اثر رشد شهرنشینی بر میزان مصرف انرژی و میزان انتشار دی‌اکسیدکربن برای کشورهای صادرکننده نفت در مقایسه با کشورهای غیر صادرکننده نفت متفاوت می‌باشد. رابطه مثبت بین میزان شهرنشینی و انتشار، مؤید نظریه نوسازی اکولوژیکی و همچنین رابطه مثبت بین میزان شهرنشنی و میزان مصرف انرژی، مؤید نظریه تغییر محیط زیست به فضای شهری، در این دو گروه از کشورها می‌باشد.

عیسی زاده و مهرانفر (۱۳۸۹)، در مقاله‌ای تحت عنوان "تأثیر مهاجرت داخلی بر الگوی مصرف انرژی در اقتصاد ایران"، ارتباط میان مصرف کل انرژی و سطح شهرنشینی در ایران را برای دوره ۱۳۸۵-۱۳۵۰، با استفاده از روش خود توضیح برداری با وقفه‌های گسترده بررسی کردند. نتایج به‌دست آمده، حاکی از ارتباط مثبت و قوی میان شهرنشینی و مصرف کل انرژی، در بلندمدت است. همچنین آزمون علیت گرانجری در خصوص مسیر ارتباط بین شهرنشینی و مصرف انرژی، یک رابطه یک طرفه از شهرنشینی به مصرف انرژی را مشخص کرده و نشان می‌دهد که شهرنشینی علیت گرانجر مصرف انرژی می‌باشد. همچنین برآورد الگوی تصحیح خطا نشان داد که حدود۶۷ درصد انحرافات (عدم تعادل) متغیر مصرف کل انرژی از مقادیر بلندمدت خود پس از گذشت یک دوره از بین رفته است.

فطرس و معبودی (۱۳۸۹)، در مقاله‌ای تحت عنوان "رابطه علی مصرف انرژی، جمعیت شهرنشین و آلودگی محیط زیست درایران"، رابطه علی بین مصرف انرژی، شهرنشینی، رشد اقتصادی و آلودگی محیط زیست را در ایران برای دوره ۱۳۵۰ تا ۱۳۸۵، با استفاده از رویکرد اقتصاد سنجی یامادو-تودا، بررسی کردند. نتایج حاصل از تحقیق آنها نشان می‌دهد که رابطه علی از مصرف انرژی، شهرنشینی و تولید ناخالص داخلی به نشر دی‌اکسیدکربن وجود دارد. همچنین، رابطه علی از مصرف انرژی به تولید ناخالص داخلی و اثر جمعیت شهرنشین به تولید ناخالص داخلی وجود دارد. براساس روابط علی فوق، با استفاده از روش رگرسیون به ظاهر نامرتبط، ارتباط بین نشر دی‌اکسیدکربن، مصرف انرژی، جمعیت شهرنشین و تولید ناخالص داخلی بررسی شد. نتایج برآورد، نشان داد که فرضیه کوهانی شکل در مورد آلودگی زیست محیطی و تولید ناخالص داخلی در ایران درست است. کشش نشر دی اکسید کربن نسبت به

جمعیت شهرنشین، مثبت و کوچک‌تر از واحد است. همچنین کشش نشر دی‌اکسیدکربن نسبت به مصرف انرژی، مثبت و بزرگتر از واحد می‌باشد.

یاوری و احمد زاده (۱۳۸۹)، در مطالعه‌ای تحت عنوان "بررسی رابطه مصرف انرژی و ساختار جمعیت"، با در نظر گرفتن نظریه سیکل زندگی مصرف، عامل جمعیت را به صورت اندازه و ساختار سنی جمعیت روی مصرف انرژی درمیان کشورهای آسیای جنوب غربی، با استفاده از داده‌های تابلویی، مورد ارزیابی و کاوش قرار دادند. نتایج حاصل از برآورد مدل آنها، حاکی از این است که متغیرهای تولید ناخالص داخلی سرانه، اندازه جمعیت و نسبت جامعه شهری (شهرنشینی)، در سطح معنی داری بالایی، دارای اثرگذاری مثبت روی مصرف انرژی هستند. افزون بر این، اثرگذاری متغیر گروه‌های سنی جمعیت روی مصرف انرژی، معنی‌دار می‌باشد.

شرزه‌ای و حقانی (۱۳۸۸)، درمقاله‌ای تحت عنوان "بررسی رابطه علی میان انتشار کربن و درآمد ملی، با تأکید بر نقش مصرف انرژی"، رابطه میان درآمد ملی، مصرف انرژی و انتشار کربن در ایران را برای دوره ۱۳۸۴-۱۳۵۳، با به کارگیری آزمون‌های مختلف علیت گرانجر و روش تصحیح خطای برداری بررسی کردند. نتایج آزمون علیت گرانجری، وجود رابطه علیت از انتشار آلودگی به درآمد ملی و برعکس در ایران را تأیید نمی‌کند. نتایج حاصل از تجزیه واریانس نیز بیانگر عدم رابطه علیت میان انتشار کربن و درآمد ملی است. همچنین نتایج نشان می‌دهند که رابطه علیت یک طرفه از مصرف انرژی به انتشار کربن وجود دارد؛ پس می توان بیان کرد که افزایش مصرف انرژی ناشی از سوخت‌های فسیلی درایران، انتشار کربن را افزایش داده است.

در این تحقیق، کشورها را به صورت دوگروه با صادرات نفتی و غیر نفتی، تقسیم می‌کنیم که با این کار درک بهتری از تأثیر شهرنشینی بر مصرف انرژی و پایداری محیط زیست با توجه به سطح برخورداری از درآمدها و منابع نفتی که می تواند نحوه تأثیرگذاری را تغیر دهد، به ما می دهد، به طوری که انتظار داریم در کشورهای نفتی، این تأثیر بزرگتر از کشورهای غیر نفتی باشد؛ چون کشورهای با کمبود منابع، الگوی مصرف انرژی بهتری دارند و بیشتر به سمت انرژی های جایگزین سوخت‌های فسیلی می‌روند.

۴. معرفی الگو

می‌توان بک مدل مبنا معرفی کرد که بعداً الگوهای معروف پانل دیتا از آن به عنوان شاخه‌های فرعی به دست می‌آیند. اگر در قالب مدل‌های تک معادله‌ای کارکنیم، فقط یک متغیر وابسته y داریم، و در اینجا چون از ترکیب داده‌های سری‌زمانی و مقطعی استفاده می‌کنیم، آن را با اندیس t و i نشان می‌دهیم (y_{it})؛ که در مدل مرسوم به طور سنتی k تا متغیر مستقل داریم که هر یک را با x_{it} نشان می‌دهیم:

$$y_{it} = \beta_1 x_{1it} + \beta_2 x_{2it} + \cdots + \beta_k x_{kit} + \alpha_1 z_{1i} + \cdots + \alpha_m z_{mi} + \Sigma_{it}$$

برای هر مقطع می‌توان متغیرهایی را در نظر گرفت که خصوصیات خاص آن مقطع را منعکس می‌کند؛ یعنی هر کشور متغیرهایی را دارد که مخصوص به آن کشور است. این متغیرها را اگر با z نشان دهیم، فقط باید اندیس i داشته باشد، زیرا این خصوصیات طی t سال مشاهده سری زمانی، ثابت باقی مانده است و Σ_{it} نیز همان جملات خطای مرسوم است.

$$y_{it} = \vec{x}'_{it}\overrightarrow{\beta} + \vec{z}'_i\vec{\alpha} + \Sigma_{it} \qquad (۲)$$

به طور کلی بسته به فروض استاندارد کلاسیک، سه مدل از الگوی مبنا بیرون می‌آید:

۴-۱. مدل تلفیقی[1]

اگر $\vec{z}'_i\vec{\alpha}$ را نه تنها برای کل زمان‌ها، بلکه بین مقاطع یکسان و مشترک باشد، به گونه‌ای که بتوان آن را در مجموع با اسکالر به شکل α نشان داد $(\overrightarrow{z'_i\vec{\alpha}} = \alpha)$ آنگاه داریم:

$$y_{it} = \alpha + \vec{x}'_{it}\overrightarrow{\beta} + \Sigma_{it} \qquad (۳)$$

گویی که مقاطع خصوصیات شخصی مختص به خود نداشته باشند.

۴-۲. مدل اثرات ثابت[2]

حال اگر عناصر بردار $\vec{z}'_i$ اولاً، غیرقابل مشاهده، و ثانیاً، همبسته با x_{it} باشند مثل رشد درآمد نفتی یا سرمایه انسانی که قابل مشاهده به وسیله ارقامی هستند و در بطن x_{it} حضور دارند، اما این درآمد نفتی، یک سیستم (نظام) اداری خاص و یا یک فرهنگ خاصی را ایجاد کرده که غیر قابل مشاهده است و در بطن $\vec{z}'_i$ است که با عناصر x_{it} و $\vec{z}'_i$ همبستگی دارند.

در این مدل، چون نقش zها باقیمانده و در قالب یک عرض از مبدأ مشترک یک کاسه نشده است و چون zها طی زمان ثابت هستند، لذا این مدل اثرات ثابت نام دارد.

۴-۳. مدل اثرات تصادفی[3]

حال اگر عناصر داخل $\vec{z}_i$ اولاً، غیر قابل مشاهده، و ثانیاً، با عناصر $\vec{x}_{it}$ ناهمبسته باشند، در این صورت، مدل اثرات تصادفی می‌باشد. حال چگونه مدل را بازنویسی کنیم که با رگرس y روی x، این خودهمبستگی نمایان شده و به تخمین BLUE برسیم.

برای این منظور $\mathrm{E}(\vec{z}'_i\vec{\alpha})$ را در نظر می‌گیریم که با یک‌بار اضافه و کم کردن و ساده نمودن آن، به مدل زیر می‌رسیم:

$$y_{it} = \alpha + \vec{x}'_{it}\overrightarrow{\beta} + (\Sigma_{it} + u_i) \qquad (۴)$$

---

1. Pooled model
2. Fixed effects model
3. Random effect model

و چون u_i یک کمیت تصادفی است که خصوصیات هر مقطع i را نشان می‌دهد که در طول زمان تغییری نمی‌کند (ثابت است)، لذا این مدل را، مدل اثرات تصادفی می‌نامند.

۵. تحلیل تجربی

در این پژوهش، متغیرهای توضیحی که در این تحقیق به کار گرفته‌ایم شامل متغیر شهرنشینی و همچنین متغیرهای وابسته شامل میزان مصرف انرژی و میزان انتشار دی‌اکسیدکربن می‌باشد. این اطلاعات را از سایت‌های معتبر سازمان شاخص توسعه جهانی و سازمان اطلاعات انرژی جمع‌آوری کرده‌ایم. در این تحقیق، رشد شهرنشینی، اشاره به درصد جمعیت شهرنشین از کل جمعیت دارد. نحوه محاسبه آن از حاصل تقسیم کل جمعیت شهرنشین به کل جمعیت کشور ضرب‌در عدد ۱۰۰، به‌دست می‌آید. در این تحقیق از متغیر رشد شهرنشینی استفاده کرده‌ایم. کشورهای مورد مطالعه شامل کشورهای منتخب نفتی (ایران، عراق، عربستان سعودی، الجزایر، بحرین، آنگولا، امارات، ونزوئلا، یمن و لیبی)، و غیر نفتی (مالزی، ترکیه، تونس، آفریقای جنوبی، پاکستان، چین، هند، لبنان و مراکش)، در فاصله بین سال های ۱۹۹۵ تا ۲۰۱۱ می‌باشد (جدول شماره ۱).

جدول ۱. کشورهای مورد مطالعه

ردیف	کشورهای نفتی	کشورهای غیر نفتی
۱	ایران	چین
۲	عراق	هند
۳	عربستان سعودی	مالزی
۴	لیبی	اندونزی
۵	یمن	ترکیه
۶	امارت متحده عربی	تونس
۷	ونزوئلا	افریقای جنوبی
۸	آنگولا	مراکش

اطلاعات مربوط به کشورهای مورد بررسی در این تحقیق، درباره متغیرها، از سایت سازمان اطلاعات انرژی استخراج شده است.

۵-۱. روش حداقل مربعات معمولی(OLS)[1]

با استفاده از این روش، یافتن روابط بین متغیرهای رشد شهرنشینی، میزان کل مصرف انرژی سرانه و میزان انتشار دی اکسید کربن سرانه را دنبال می‌کنیم.

1. Ordinary Least Square

فروض کلاسیک: اگر آزمون‌های آماری بعد از انجام OLS بر نقض یکی از فروض کلاسیک صحه بگذارند، دیگر مجاز به استفاده از روش ols برای برآورد مقادیر آن مدل نیستیم. در این صورت، می‌باید مدل را تغییر دهیم و یا در روش برآورد به طور سنتی در داده‌های مقطعی[1]، انتظار واریانس ناهمسانی[2] و در داده‌های سری زمانی[3]، انتظار خودهمبستگی[4] را داریم.

آزمون معناداری (اثرات گروهی): با انجام این آزمون، می‌توان تشخیص داد که آیا مدل ما رگرسیون تلفیقی[5] است و یا یک مدل اثرات گروهی است؟ برای بررسی آزمون معنی داری بودن اثرات گروهی، از آماره زیر استفاده می‌شود:

$$F(n-1, nt-n-k) = \frac{(R^2_{LSDV} - R^2_{POOLED})/(n-1)}{(1-R^2_{LSDV})/(nt-n-k)}$$

این آماره، داری توزیع F، می‌باشد که به F لیمر مشهور است. آزمون F لیمر، آزمونی است که ما را قادر می‌سازد تا از بین روش پولینگ دیتا و پانل دیتا، یکی را انتخاب کنیم که فرضیات آن، به صورت زیر است:

H_0: پذیرش استفاده از روش پولینگ دیتا

H_1: پذیرش استفاده از روش پانل دیتا

در رابطه بالا، R^2_{LSDv} مشخص کننده مدل محدود نشده (الگوی متغیرهای دامی[6]) و علامت R^2_{pooled} نشان دهنده مدل تلفیقی یا محدود شده به یک عرض از مبدأ برای کلیه مقاطع است. kتعداد متغیرهای توضیحی (رگرسورهای) موجود در مدل، n تعداد مقاطع، N=nt تعداد کل مشاهدات است و t دوره زمانی مورد نظر می‌باشد.

جدول ۲. آزمونF لیمر برای کشورهای نفتی

	F(9,158) جدول	F(9,158) محاسباتی	Prob
سرانه مصرف انرژی (وابسته)	۱/۹۴	۷۸/۶۲	۰/۰۰۰
سرانه انتشار دی‌اکسید کربن (وابسته)	۱/۹۴	۶/۴۳	۰/۰۰۰

مأخذ: یافته‌های پژوهش

چون در هر دو حالت، F محاسباتی از F جدول بزرگتر است و prob هم کوچکتر از ۰/۰۵ است، پس فرضیه صفر مبنی بر استفاده از روش پولینگ دیتا، رد می‌شود.

1. Cross-Section Data
2. Heteroscedasticity
3. Time Series Data
4. Autocorrelation
5. Pooled Regression
6. Dummy Variable

جدول ۳. نتایج آزمونF لیمر برای کشورهای غیرنفتی

	F(9,158) جدول	F(9,158) محاسباتی	prob
سرانه‌مصرف انرژی (وابسته)	۱/۹۴	۴۴/۰۶	۰/۰۰۰
سرانه‌انتشار دی‌اکسیدکربن (وابسته)	۱/۹۴	۳۵/۳۰	۰/۰۰۰

مأخذ: یافته‌های پژوهش

برای گروه کشورهای غیر نفتی هم فرضیه مقابل مبنی بر استفاده از روش پنل دیتا، پذیرفته می‌شود.

۲-۵. آزمون هاسمن

پس از اینکه به این نتیجه رسیدیم که نباید از داده‌های تلفیقی و یا پولینگ دیتا استفاده کنیم، از دیگر سو، مدل اثرات ثابت و تصادفی به دلیل تفاوت‌هایی که دارند، ناگزیر به انتخاب یکی از این دو هستیم. آزمون هاسمن، این مشکل را رفع خواهد کرد. این آزمون، دارای آماره خی- دو بوده که از فرمول زیر محاسبه می‌شود.

$$H = \hat{q}'[var(\hat{q})]^{-1}\hat{q}$$
$$\hat{q} = \hat{\beta}_{FE} + \hat{\beta}_{RE}, var(\hat{q}) = var(\hat{\beta}_{RE} - var(\hat{\beta}_{FE})$$

که در آن، $\hat{\beta}_{RE}$ و $\hat{\beta}_{FE}$ به ترتیب، بردار ضرایب معادلات اثرات تصادفی و ثابت می باشند و $var(\hat{\beta}_{RE})$ و$var(\hat{\beta}_{FE})$ نیز به ترتیب، ماتریس واریانس-کوواریانس معادله‌های اثرات تصادفی و اثرات ثابت را نشان می‌دهند. فرضیه صفر در آزمون هاسمن، مطرح می‌کند که در تخمین معادلات، می‌باید اثرات تصادفی را در نظر گرفت و فرضیه مقابل بر اثرات ثابت در تخمین الگو، تأکید دارد.

جدول ۴. نتایج آزمون هاسمن برای کشورهای نفتی

	خی- دو جدول	خی- دو محاسباتی	Prob
سرانه مصرف انرژی (وابسته)	۰/۲۱۰۷۲۰	۱۲۴/۵۸	۰/۰۰۰
سرانه انتشار دی‌اکسید کربن (وابسته)	۰/۲۱۰۷۲۰	۰/۱۹۷۱۳۹	۰/۹۰۶۱

مأخذ: یافته‌های پژوهش

در حالت EC وابسته، چون خی- دو محاسباتی از جدول بیشتر است، پس فرض صفر مبنی بر مناسب بودن اثرات تصادفی، رد می‌شود و فرضیه مقابل یعنی اثرات ثابت، پذیرفته می‌شود. ولی در حالتی که EM متغیر وابسته باشد، چون خی- دو محاسباتی از خی- دو جدول، کمتر است، پس فرض صفر یعنی اثرات ثابت، پذیرفته می‌شود.

جدول ۵. نتایج آزمون هاسمن برای کشورهای غیرنفتی

	خی-دو جدول	خی-دو محاسباتی	Prob
سرانه مصرف انرژی(وابسته)	۰/۲۱۰۷۲۰	۱۵/۶۸	۰/۰۰۰۴
سرانه انتشار دی‌اکسید کربن (وابسته)	۰/۲۱۰۷۲۰	۶/۲۸	۰/۰۴۳۳

مأخذ: یافته‌های پژوهش

در هر دو حالت، فرضیه صفر یعنی مناسب بودن اثرات تصادفی، رد می‌شود و فرضیه مقابل یعنی اثرات ثابت، پذیرفته می‌شود.

۳-۵.آزمون مانایی[1] (ریشه واحد[2]) در داده های پانلی

در روش‌های برآورد متعارف کلاسیک، چنین فرض می‌شود که میانگین و واریانس متغیرها ثابت است و مستقل از زمان، تعریف می‌شوند؛ اما به کارگیری آزمون‌های ریشه واحد، نشان داده است که این مفروضات برای تعداد زیادی از سری‌های زمانی اقتصاد کلان، صادق نیست. بنابراین، آن دسته از متغیرهایی که میانگین و واریانس آنها در طول زمان تغییر می‌کند، با عنوان متغیرهای نامانا یا ریشه واحد یاد می‌شود. به علاوه، انقلاب ریشه واحد همچنین نشان داده است که استفاده از روش‌های برآورد کلاسیک مانند روش حداقل مربعات معمولی جهت تخمین روابط بین متغیرهای دارای ریشه واحد، نتایج گمراه کننده‌ای به دست می‌دهد. از این مشکل، به عنوان رگرسیون جعلی یاد می‌شود.

برای بررسی مانایی در داده‌های پانلی، آزمون‌های مختلفی پیشنهاد شده است که می‌توان به آزمون‌های مشهور ایم، پسران و شین[3]؛ لوین و چو[4]؛ بریتانگ[5]، و فیشر ADF و فیشرPP اشاره کرد. با توجه به اینکه هر یک از آزمون‌های فوق، هنگام ترکیب داده‌ها، دارای مزایا و معایب خاص خود بوده، بنابراین می باید از بین این آزمون‌ها، آزمون مورد نظر، مطابق با نیاز تحقیق مورد نظر، انتخاب شود.

برای آزمون های نامبرده، فرض صفر و مقابل، به صورت زیر است:

H_0: وجود ریشه واحد

H_1: عدم وجود ریشه واحد

1. Stationary Test
2. Unit Root
3. Im, Pesaran & Shin
4. Levin, Lin & Chow
5. Breitung

جدول ۶. نتایج آزمون ریشه واحد برای کشورهای نفتی

متغیر	LLC	IPS	ADF-Fisher	pp-Fisher
نرخ شهرنشینی	۴/۵۷ (۱/۰۰۰۰)	۲/۹۲ (۰/۹۹۸۳)	۵۴/۶۰ (۰/۰۰۰۰)	۲۹۵/۴۳ (۰/۰۰۰۰)
سرانه مصرف انرژی	-۲/۷۰ (۰/۰۰۳۴)	-۲/۱۹ (۰/۰۱۴۱)	۳۶/۱۷ (۰/۰۱۴۷)	۳۱/۲۳ (۰/۰۴۲۲)
سرانه انتشار دی‌اکسید کربن	-۴/۲۵ (۰/۰۰۰۰)	-۳/۷۶ (۰/۰۰۰۱)	۴۷/۷۲ (۰/۰۰۰۵)	۳۸/۱۲ (۰/۰۰۸۵)

مأخذ: یافته‌های پژوهش

با توجه به اینکه برای متغیرهای سرانه مصرف انرژی و سرانه انتشار دی‌اکسیدکربن، به استناد تمامی آزمون‌ها prob کمتر از (۰/۰۵) بوده، فرض صفر مبنی بر وجود ریشه واحد، رد شده و متغیر، مانا است؛ ولی متغیر نرخ شهرنشینی به استناد دو آزمون LLC و IPS، نامانا و دارای ریشه واحد است؛ چون فرض صفر را نمی‌توان رد کرد، ولی به استناد دو آزمون ADF-Fisher و pp-Fisher دارای ریشه واحد نبوده و مانا است. بنابراین، می‌توانیم نتیجه بگیریم که تمام سری ها مانا است و ریشه واحد ندارد.

جدول ۷. آزمون ریشه واحد برای کشورهای غیرنفتی

متغیر	LLC	IPS	ADF-Fisher	pp-Fisher
نرخ شهرنشینی	-۳/۶۳ (۰/۰۰۰۱)	-۱/۷۶ (۰/۰۳۹۲)	۳۱ (۰/۰۴۵۱)	۲۹/۴۵ (۰/۰۴۹۲)
سرانه مصرف انرژی	-۱/۵۷ (۰/۰۴۷۹)	-۱/۸۳ (۰/۰۳۳۱)	۳۰/۳۳ (۰/۰۴۴۶)	۳۱/۰۵ (۰/۰۴۴۵)
سرانه انتشار دی اکسید کربن	-۲/۴۸ (۰/۰۰۶۵)	-۳/۰۷ (۰/۰۰۱۱)	۴۴/۷۳ (۰/۰۰۱۲)	۲۴/۸۶ (۰/۲۰۶۷)

مأخذ: یافته‌های پژوهش

با توجه به اینکه برای متغیرهای نرخ شهرنشینی و سرانه مصرف انرژی، به استناد تمامی آزمون‌ها prob کمتر از (۰/۰۵) است، پس فرض صفر مبنی بر وجود ریشه واحد، رد شده و متغیر مانا است. و برای متغیر سرانه انتشار دی‌اکسیدکربن بجز آزمون PP-Fisher که نشان می‌دهد متغیر داری ریشه واحد و نامانا است، در سه آزمون دیگر، فرض صفر رد می‌شود و متغیر دارای ریشه واحد نبوده و مانا است. پس همانند کشورهای نفتی، می‌توانیم نتیجه بگیرم که سری زمانی مانا است و ریشه واحد ندارد.

۴-۵. برآورد مدل

جدول ۸. نتایج برآورد مدل برای کشورهای نفتی

	U	EC	EM	C	R^2	DW
سرانه مصرف انرژی (وابسته)	(۰/۰۰۰۰) ۱/۶۵		(۰/۰۰۰۰) ۰/۲۵	(۰/۰۰۰۰) ۲/۸۳	۰/۹۹	۱/۶۹
سرانه انتشار دی اکسیدکربن (وابسته)	(۰/۰۰۷۹) ۰/۲۷	(۰/۰۰۰) ۰/۷۶		(۰/۰۰۰۰) ۲/۸۶	۰/۸۸	۱/۶۳

مأخذ: یافته‌های پژوهش

بنابر نتایج برآورد، برای کشورهای نفتی چون prob ضرایب EC، U و EM کمتر از ۰/۰۵ است، پس کلیه ضرایب معنی دار هستند. ضریب بالای R^2 نشان می‌دهد که مدل از قدرت توضیح دهی بالایی برخوردار است. و چون ضریب آزمون دوربین- واتسون بالای ۱/۵ است، پس می‌توان نتیجه گرفت که بین جملات خطا، خودهمبستگی وجود ندارد. رابطه مثبت بین شهرنشینی و مصرف انرژی، نظریه تحول محیط زیست به شهر را تأکید می‌کند و رابطه مثبت بین شهرنشینی و انتشار نظریه نوسازی اکولوژیکی (بوم‌شناسی) را تأکید می‌کند.

جدول ۹. برآورد مدل کشورهای غیر نفتی

	U	EC	EM	C	R^2	DW
سرانه مصرف انرژی (وابسته)	(۰/۰۰۰۰) ۰/۶۷		(۰/۰۰۰۰) ۰/۶۶	(۰/۰۲۵۱) ۰/۲۷	۰/۹۹	۱/۷۰
سرانه انتشار دی- اکسید کربن (وابسته)	(۰/۰۰۳۲) ۰/۱۲	(۰/۰۰۰) ۰/۹۵		(۰/۰۰۰۰) ۲/۹۱	۰/۹۹	۱/۷۳

مأخذ: یافته‌های پژوهش

بنابر نتایج برآورد، برای کشورهای غیرنفتی چون prob ضرایب EC، U و EM کمتر از ۰/۰۵ است، پس کلیه ضرایب معنی دار هستند. ضریب بالای R^2 نشان می‌دهد که مدل، از قدرت توضیح دهی بالایی برخوردار است. و چون ضریب آزمون دوربین- واتسون بالای ۱/۵ است، پس می‌توان نتیجه گرفت که بین جملات خطا، خودهمبستگی وجود ندارد.

برای کشورهای غیر نفتی، کلیه ضرایب به‌دست آمده، مثبت و معنی دار و در مقایسه با کشورهای نفتی، ضرایب کوچک‌تر هستند. رابطه مثبت بین شهرنشینی و مصرف انرژی، مؤید نظریه تحول محیط زیست به شهر، و رابطه مثبت بین شهرنشینی و انتشار مؤید نظریه نوسازی اکولوژیکی (بوم‌شناسی) را تأکید می‌کند.

۶. نتیجه‌گیری و پیشنهادات

در این تحقیق، اثر رشد شهرنشینی بر میزان مصرف انرژی و میزان انتشار دی‌اکسیدکربن برای دو گروه از کشورها منتخب نفتی و غیر نفتی،رمورد کاوش و بررسی قرار گرفت.

در کشورهای نفتی، تفسیر رابطه شهرنشینی و انتشار، بدین صورت است که در این گروه از کشورها، کارآیی انرژی، فناوری نوین در صرفه‌جویی انرژی و آگاهی از حمایت‌های زیست-محیطی، هنوز در سطح متوسط و یا حتی پایین بوده، به همین دلیل، با رخ دادن شهر نشینی بیشتر، انتظار افزایش در انتشار آلاینده‌ها را خواهیم داشت.

در کشورهای نفتی، تفسیر رابطه شهرنشینی و مصرف انرژی را می‌توان به فرهنگ مصرفی ارزان و در دسترس بودن انرژی (به دلیل پایین بودن مالیات استفاده از انرژی در این گروه از کشورها)، پایین بودن کارآیی انرژی در بخش شهری مانند عایق ساختمان با کیفیت پایین، وجود خودروهای فرسوده در بخش حمل و نقل و ... نسبت داد.

وقتی متغیر سرانه انتشار دی‌اکسیدکربن، متغیر وابسته است، ضریب نرخ شهرنشینی نسبت به انتشار در کشورهای غیرنفتی برابر با (۰/۱۲) می‌باشد. تفسیر این نتیجه، احتمالاً به این موضوع برمی‌گردد که در این گروه از کشورها در مقایسه با کشورهای توسعه یافته، به دلیل پایین بودن سطح درآمد و اقدامات جدید در صنعتی سازی و مدرن سازی اقتصادی و دیگر دلایل، این ضریب با علامت مثبت ظاهر شده است.

وقتی متغیر سرانه مصرف انرژی، متغیر وابسته است، ضریب نرخ شهرنشینی نسبت به مصرف انرژی در کشورهای غیرنفتی (۰/۶۷) به دست آمده است که این نتیجه را می‌توان به پایین بودن آگاهی و دانش جمعیت در مورد الگوهای مصرفی و همچنین پایین بودن سطح تکنولوژی این دسته از کشورها در مقایسه با کشورهای با درآمد بالا، نسبت داد.

با توجه به نتیجه برآورد که در جدول بالا ارائه شده است، اثر رشد شهرنشینی بر میزان مصرف انرژی در بین دو گروه مورد مطالعه از نظر مقداری متفاوت بوده، که این ضریب برای کشورهای نفتی ۱/۶۵ و برای کشورهای غیر نفتی ۰/۶۷ به دست آمده است. مقدار بالای این ضرایب را می‌توان به پایین بودن آگاهی و دانش جمعیت در مورد الگوهای مصرفی و همچنین پایین بودن سطح تکنولوژی این دسته از کشورها در مقایسه با کشورهای توسعه‌یافته، نسبت داد.

این روابط مثبت، در مطالعات انجام گرفته توسط جونز[1] (۱۹۹۱) پاریخ و شوکلا[2] (۱۹۹۵) و یورک[3] (۲۰۰۷) تأیید شده است. یافته‌های این محققان، نظریه مبنی بر تحول محیط زیست به شهر را تأیید می‌کند. به عبارت دیگر، میزان بالای ضرایب را می‌توان این گونه تفسیر کرد که مصرف این کشورها از سوخت‌های نامناسب به سوخت‌های مدرن، در حال تعدیل است.

---

1. Jones
2. Parikh & Shukla
3. York

همچنین اثر رشد شهرنشینی بر میزان انتشار بین دو گروه مورد مطالعه از نظر میزان اثرگذاری (کشورهای نفتی۰/۲۷ و غیر نفتی ۰/۱۲) متفاوت است؛ تفسیر این نتایج، آن است که در این دو گروه از کشورها، کارآیی انرژی، فناوری نوین در صرفه جویی انرژی و آگاهی از حمایت‌های زیست محیطی، هنوز در سطح متوسط و یا حتی پایین بوده است؛ و به همین دلیل، با رخ دادن شهرنشینی بیشتر، انتظار افزایش در انتشار آلاینده‌ها را باید داشت.

این نتیجه، با یافته‌های افرادی چون مارتینز زارزسو و همکاران[1] (۲۰۰۷) و شی[2] (۲۰۰۳) که یک رابطه معکوسی بین رشد شهرنشینی و نرخ قطع درختان جنگلی یافتند، سازگار می‌باشد. یافته‌های این محققان، نظریه مبنی بر نوسازی اکولوژیکی (بوم شناسی)، را تأیید می‌کند. به عبارت دیگر، با حرکت کشورها به سمت صنعتی سازی و یا نوسازی بیشتر، مشکلات زیست محیطی ناشی از فرایند شهرنشینی، افزایش می‌یابد؛ که این، به عواملی نظیر اختلاف در سطح تکنولوژی و تغییر ساختار در مصرف انرژی در آن کشورها بر می‌گردد. در نهایت، با مدرن سازی بیشتر، مشکلات زیست محیطی ناشی از فرایند شهرنشینی کاهش خواهد یافت.

حال به فرضیه تحقیق مبنی بر *توسعه شهرنشینی، تأثیر مثبت و معنی داری بر انتشار دی‌اکسیدکربن دارد و توسعه شهرنشینی، تأثیر مثبت و معنی داری بر مصرف انرژی دارد*، به صورت زیر پاسخ داده می شود:

رابطه بین شهرنشینی و مصرف انرژی، مثبت و معنی دار است و رابطه بین شهرنشینی و انتشار دی‌اکسیدکربن، مثبت و معنی دار است.

همان‌طور که در بالا گفته شد، رابطه بین دو متغیر شهرنشینی و مصرف انرژی برای هر دو گروه کشورهای نفتی و غیر نفتی، مثبت و معنی دار است و برای کشورهای غیرنفتی، کوچکتر است.

بنا بر نتایج برآورد برای هر دو گروه کشورهای نفتی و غیر نفتی، رابطه بین دو متغیر شهرنشینی و انتشار، مثبت و معنی دار است و برای کشورهای غیر نفتی، کوچکتر است.پیشنهادات به شرح زیر است:

الف) با توجه به تأثیر مثبت و معنی‌دار متغیر شهرنشینی بر انتشار آلاینده‌ها و به منظور کاهش آثار زیست‌محیطی این آلاینده‌ها، توجه به آمایش سرزمین باید سرلوحه سیاست‌های توسعه منطقه‌ای قرار گیرد.

ب) با توجه به تأثیر مثبت و معنی‌دار متغیر شهرنشینی بر مصرف انرژی و نیز توجه به تجربه کشورهای موفق در این زمینه، توسعه حمل و نقل شهری با تأکید بر مترو و قطار شهری و ...، توصیه می‌شود.

---

1. Martinez-Zarzoso *et al.*
2. Shi

ج) با توجه به آثار منفی توسعه شهرنشینی بر محیط زیست، توجه به توسعه متوازن منطقه‌ای و جلوگیری از مهاجرت به کلان‌شهرها و تشدید مسائل زیست‌محیطی آنها، باید مورد توجه سیاستگذاران و برنامه‌ریزان قرار گیرد.

د) توجه به استفاده از خودروهای کم‌مصرف و با استانداردهای زیست‌محیطی بالاتر بویژه در کلان‌شهرها با تکیه بر سیاست‌های تشویقی و تنبیهی، باید مورد توجه مدیران شهری قرار گیرد.

منابع

- برنامه توسعه ملل متحد. (۱۳۹۰). مبارزه با تغییرات آب و هوایی (گزارش توسعه انسانی۲۰۰۸). ترجمه فطرس و براتی، همدان: انتشارات دانشگاه بوعلی سینا.
- سلاطین، پروانه و محمدی، سمانه. (۱۳۹۵). تأثیر شهرنشینی بر مصرف انرژی در گروه کشورهای منتخب. *فصلنامه مطالعات مدیریت شهری*، شماره ۲۶: ۸۰-۷۱.
- شرزه ای، غلامعلی و حقانی، مجید. (۱۳۸۸). بررسی رابطه علی میان انتشار کربن و درآمد ملی، با تأکید بر نقش مصرف انرژی. *مجله تحقیقات اقتصادی*، شماره ۸۷: ۹۰-۷۵ .
- صادقی، حسین و سعادت، رحمان. (۱۳۸۳). رشد جمعیت، رشد اقتصادی و اثرات زیست محیطی در ایران (یک تحلیل علی). *مجله تحقیقات اقتصادی*، شماره ۶۴: ۱۶۶-۱۶۵.
- عیسی زاده، سعید و مهرانفر، جهانبخش. (۱۳۸۹). تأثیر مهاجرت داخلی بر الگوی مصرف انرژی در اقتصاد ایران. *راهبرد یاس*، شماره ۲۲: ۲۳۷-۲۱۸.
- فطرس، محمد حسن و قربان سرشت، مرتضی. (۱۳۹۱). اثر رشد شهرنشینی بر مصرف انرژی و انتشار دی اکسیدکربن: مقایسه سه نظریه. *فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی*، شماره ۳۵: ۱۶۸.
- فطرس، محمدحسن و معبودی، رضا. (۱۳۸۹). رابطه علی مصرف انرژی، جمعیت شهرنشین و آلودگی محیط زیست در ایران: ۱۳۸۵-۱۳۵۰. *مطالعات اقتصاد انرژی*، شماره ۲۷: ۱-۱۷.
- فطرس، محمدحسن؛ فردوسی، مهدی و مهرپیما، حسین. (۱۳۹۰). بررسی تأثیر شدت انرژی و گسترش شهرنشینی بر تخریب محیط زیست در ایران (تحلیل هم‌جمعی). *محیط‌شناسی*، شماره ۶۰: ۲۲-۱۳.
- منصوریان،حسین. (۱۳۹۵). پویش جمعیتی و الگوهای پوشش زمین در منطقه کلان شهری تهران. *فصلنامه پژوهش‌های جغرافیای شهری*، ۴(۴): ۶۳۳- ۶۱۳.
- یاوری، کاظم و احمدزاده، خالد. (۱۳۸۹). بررسی رابطه مصرف انرژی و ساختارجمعی (مطالعه موردی: کشورهای آسیای جنوب غربی). *فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی*، شماره ۲۵: ۶۲-۳۳.

- Alam, S., Fatima, A., & Butt, M. S. (2007). Sustainable development in Pakistan in the context of energy consumption demand and environmental degradation. *Journal of Asian Economics*, *18*(5), 825-837.
- Bai, X., & Imura, H. (2000). A comparative study of urban environment in East Asia: stage model of urban environmental evolution. *International Review for Environmental Strategies*, *1*(1), 135-158.

- Barnes, D. F., Krutilla, K., & Hyde, W. F. (2005). *The urban household energy transition: social and environmental impacts in the developing world*. Routledge.
- Breheny, M. (2001). Densities and sustainable cities: the UK experience. *Cities for the new millennium*, 39-51.
- Burgess, R. (2000) The compact city debate: a global perspective. In: Jenks, M. Burgess, R. (Eds.), Compact Cities: Sustainable Urban Forms for Developing Countries. New York: Spon Press, 9-24.
- Burton, E. (2000). The compact city: just or just compact? A preliminary analysis. *Urban Studies*, *37*(11), 1969-2006.
- Capello, R., & Camagni, R. (2000). Beyond optimal city size: an evaluation of alternative urban growth patterns. *Urban Studies*, *37*(9), 1479-1496.
- Cole, M. A., & Neumayer, E. (2004). Examining the impact of demographic factors on air pollution. *Population and Environment*, *26*(1), 5-21.
- Crenshaw, E. M., & Jenkins, J. C. (1996). Social structure and global climate change: Sociological propositions concerning the greenhouse effect. *Sociological Focus*, *29*(4), 341-358.
- Dietz, T., & Rosa, E. A. (1997). Effects of population and affluence on CO2 emissions. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *94*(1), 175-179.
- Ehrlich, P. R., Ehrlich, P. R., & Ehrlich, A. H. (2004). *One with Nineveh: Politics, consumption, and the human future*. Island Press.
- Fan, Y., Liu, L. C., Wu, G., & Wei, Y. M. (2006). Analyzing impact factors of CO2 emissions using the STIRPAT model. *Environmental Impact Assessment Review*, 26(4), 377-395.
- Foster, J. B. (1999). Marx's theory of metabolic rift: Classical foundations for environmental sociology. *American Journal of Sociology*, 105(2), 366-405.
- Fotros, M. H. & Ghorban Sarsht, M. (2012). The effect of urbanization growth on energy consumption and CO_2 emission: Comparison of three theories. *Quarterly Energy Economics Review*, 35, 168 (In Persian).
- Fotros, M. H. & Maaboudi, R. (2010). The causal relationship of energy consumption, urban population and environmental pollution in Iran. *Quarterly Energy Economics Review*, 27, 1-17 (In Persian).
- Fotros, M. H., Ferdousi, M., & Mehrpeyma, H. (2011). An examination of energy intensity and urbanization effect on environmental degradation in Iran (A Cointegration Analysis). *Journal of Environmental Studies*, 60, 13-22 (In Persian).
- Gouldson, A., & Murphy, J. (1997). Ecological modernisation: economic restructuring and the environment. *The Political Quarterly,* 68 (5), 74-86.
- International Energy Agency (IEA). (2009). CO_2 Emissions from Fuel Combustion 2009 CD-ROM. IEA, Paris.
- Isazadeh, S., & Mehranfar, J. (2010). The effect of internal migration on the energy consumption pattern in Iran's economic. *Journal of Yass Strategy*, 22, 228-232 (In Persian).
- Jenks, M., Burton, E., & Williams, K. (1996). Compact cities and sustainability: an introduction. *The Compact City: A Sustainable Urban Form*, 11-12.
- Jones, D. W. (1991). How urbanization affects energy-use in developing countries. *Energy Policy*, *19*(7), 621-630.
- Liu, Y. (2009). Exploring the relationship between urbanization and energy consumption in China using ARDL (autoregressive distributed lag) and FDM (factor decomposition model). *Energy*, *34*(11), 1846-1854.
- Martínez-Zarzoso, I. (2007). The impact of urbanization on co_2 emissions: evidence from developing countries. CCMP (Climate Change Modeling and Policy).
- Martínez-Zarzoso, I., Bengochea-Morancho, A., & Morales-Lage, R. (2007). The impact of population on CO2 emissions: Evidence from European countries. *Environmental & Resource Economics*, 38, 497-512.

- McGranahan G., Jacobi, P., Songsore J., Surjadi, C., & Kjellen, M. (2001). *The citizens at risk: from urban sanitation to sustainable cities*. Routledge.
- McGranahan, G., & Songsore, J. (1994). Wealth, health, and the urban household: weighing environmental burdens in Jakarta. *Environment: Science and Policy for Sustainable Development*, *36*(6), 4-45.
- Mol, A. P., & Spaargaren, G. (2000). Ecological modernisation theory in debate: a review. *Environmental Politics*, *9*(1), 17-49.
- Newman, P. G., & Kenworthy, J. R. (1989). *Cities and automobile dependence: An international sourcebook*. Gower Technical, Aldershot.
- Parikh, J., & Shukla, V. (1995). Urbanization, energy use and greenhouse effects in economic development: Results from a cross-national study of developing countries. *Global Environmental Change*, *5*(2), 87-103.
- Poumanyvong, P., & Kaneko, S. (2010). Does urbanization lead to less energy use and lower CO2 emissions? A cross-country analysis. *Ecological Economics*, *70*(2), 434-444.
- Rudlin, D., & Falk, N.f (Eds.). (1999). *Building the 21st century home: the sustainable urban* neighbourhood. Butterworth-Heinemann.
- Sadeghi, H. & Saeadat, R. (2004). Population growth, economic growth and environmental impact in Iran (A causal analysis). *Journal of Economic Research*, 64, 165-166 (In Persian).
- Sajjad, S. H., Blond, N., Clappier, A., Raza, A., Shirazi, S. A., & Shakrullah, K. (2010). The preliminary study of urbanization, fossil fuels consumptions and CO 2 emission in Karachi. *African Journal of Biotechnology*, *9*(13), 1941-1948.
- Salatin, P. & Mohammadi, S. (2016). The effect of urbanism on energy consumption in selected countries. *Quarterly Urban Management Studies*, 26, 71-80 (In Persian).
- Sharzehei, G., & Haghani, M. (2009). Causality between CO_2 gas emission and national income with emphasis on energy consumption in Iran. *Journal of Economic Research*, 87, 75-90 (In Persian).
- Shi, A. (2003). The impact of population pressure on global carbon dioxide emissions, 1975–1996: evidence from pooled cross-country data. *Ecological Economics*, *44*(1), 29-42.
- Shim, J. H. (2006). *The reform of energy subsidies for the enhancement of marine sustainability: An empirical analysis of energy subsidies worldwide and an in-depth case study of South Korea's energy subsidy policies* (Doctoral dissertation, University of Delaware).
- United Nations Development Program. (2011). *Fighting climate change (Human Development Report 2008).* Translate by Fotros and Barati. Hamedan: Bu-Ali Sina University Press (In Persian).
- Yavari, K. & Ahmadzadeh, K. (2010). Relationship survey energy consumption and collective structure. *Quarterly Energy Economics Review*, 25, 33-62 (In Persian).
- York, R. (2007). Demographic trends and energy consumption in European Union Nations, 1960–2025. *Social Science Research*, *36*(3), 855-872.
- York, R., Rosa, E. A., & Dietz, T. (2003). A rift in modernity? Assessing the anthropogenic sources of global climate change with the STIRPAT model. *International Journal of Sociology and Social Policy*, 23(10), 31-51.