فصل‌نامه‌ی مطالعات اقتصاد انرژی/ سال نهم / شماره‌ی ۳۵/ زمستان ۱۳۹۱/ صفحات ۱۶۸-۱۴۷

# اثر رشد شهرنشینی بر مصرف انرژی و انتشار دی‌اکسید کربن: مقایسه‌ی سه نظریه

**محمد حسن فطرس** *

**دانشیار دانشکده‌ی اقتصاد و علوم اجتماعی دانشگاه بوعلی سینا fotros@basu.ac.ir**

**مرتضی‌قربان‌سرشت**

**کارشناس ارشد توسعه‌ی اقتصادی و برنامه‌ریزی دانشگاه بوعلی سینا**

**mgs_1364@yahoo.com**

تاریخ دریافت: ۹۰/۱۱/۱۷ تاریخ پذیرش: ۹۱/۶/۱۸

## چکیده

این مطالعه به بررسی و مقایسه‌ی اثرات رشد شهرنشینی بر میزان مصرف انرژی و میزان انتشار دی‌اکسیدکربن با در نظر گرفتن سه نظریه‌ی (الف) تغییر محیط زیست به فضای شهری، (ب) تراکم شهری و (پ) نظریه‌ی نوسازی بومشناختی بین دو گروه کشورهای منتخب (کشورهای با صادرات نفتی و بدون صادرات نفتی) از منطقه‌ی خاورمیانه و شمال آفریقا می‌پردازد. در این مطالعه با استفاده 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، به برآورد مدل‌ها اقدام شده است. یافته‌ها نشان می‌دهند که اثر رشد شهرنشینی بر میزان مصرف انرژی و میزان انتشار دی‌اکسیدکربن در هر دو گروه کشورهای منتخب مثبت و معنی‌دار است. میزان این اثر برای کشورهای صادرکننده‌ی نفت در مقایسه با کشورهای بدون صادرات نفتی، بزرگ‌تر است. این نتایج مؤید هر دو نظریه‌ی تغییر محیط‌زیست به فضای شهری و نظریه‌ی نوسازی بوم‌شناختی است. به‌عبارت دیگر، ضریب اثرگذاری رشد شهرنشینی بر میزان مصرف انرژی بین دو گروه کشور منتخب، قابل ملاحظه است. این نتیجه نظریه‌ی تغییر محیط زیست به فضای شهری را تأیید می‌کند؛ هم‌چنین، ضریب اثرگذاری رشد شهرنشینی بر میزان انتشار دی‌اکسیدکربن بین دو گروه کشور منتخب، متفاوت است؛ این نتیجه مؤید نظریه‌ی نوسازی بوم‌شناختی می‌باشد.

**طبقه‌بندی JEL**: R19, R19, Q56, Q53, O13

**کلید واژه‌ها**: رشد شهرنشینی؛ مصرف انرژی؛ انتشار $CO_2$؛ مدل اثرات تصادفی با رگرسیون بر روی جمعیت، منابع و تکنولوژی (STIRPAT).

---

۱- برگرفته از پایان نامه‌ی کارشناسی ارشد رشته‌ی "اقتصاد توسعه و برنامه ریزی" آقای مرتضی قربان سرشت به راهنمایی آقای دکتر محمدحسن فطرس.

*- نویسنده‌ی مسئول

Archive of SID

www.SID.ir

## ۱- مقدمه

شهرها در رشد و شکوفایی تمدن بشری نقش ارزنده‌ای ایفا کرده‌اند. این نقش چنان اهمیتی داشته که برخی، تمدن را مساوی شهرنشینی و آغاز این سبک از زندگی در حیات بشر می‌دانند. بنابراین، یکی از مهم‌ترین پدیده‌های جمعیتی در پی توسعه‌ی اقتصادی و صنعتی شدن کشورها، رشد سریع شهرها و جمعیت شهرنشین کشورها است. در طول دهه‌های اخیر پیامدهای شهرنشینی، به‌ویژه اثرات آن بر محیط‌زیست و شتاب بخشیدن به روند کاهش منابع و ذخایر تجدیدناپذیر و هم‌چنین تأثیر آن بر الگوی مصرف به‌طور عام و الگوی مصرف انرژی و انتشار آلاینده‌ها به‌طور 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 کرده است (برنامه‌ی توسعه‌ی ملل متحد، ۱۳۹۰). چنین رشد بی‌سابقه‌ای، به زیرساخت‌های شهری اضافی نیاز دارد. این عامل سبب مصرف بیش‌تر منابع و اعمال فشار بیش‌تر بر روی اکوسیستم خواهد شد، بنابراین به‌دلیل اثرگذاری رشد شهرنشینی بر میزان مصرف انرژی و انتشار دی‌اکسیدکربن در کشورهای در حال توسعه، این مهم از جانب دولت‌مردان به‌طور قابل ملاحظه‌ای، مورد توجه قرار گرفته است.

هدف این مطالعه، بررسی اثرات رشد شهرنشینی بر میزان مصرف انرژی و میزان انتشار دی‌اکسیدکربن، با توجه به سه نظریه‌ی مطرح، برای دو مجموعه‌ی منتخب (کشورهای با صادرات نفتی و بدون صادرات نفتی) از منطقه‌ی خاور میانه و شمال آفریقا می‌باشد. بنابراین، فرضیاتی برای چهار حالت به صورت زیر مطرح و بررسی می‌شوند: (الف) درگروه کشورهای صادرکننده‌ی منابع نفتی، اثر رشد شهرنشینی بر میزان مصرف انرژی مثبت است. (ب) درگروه کشورهایی که صادرکننده‌ی منابع نفتی نیستند، اثر رشد شهرنشینی بر میزان مصرف انرژی منفی است. (ج) درگروه کشورهای صادرکننده‌ی منابع نفتی، اثر رشد شهرنشینی بر میزان انتشار دی‌اکسیدکربن مثبت است. (د) در گروه کشورهایی که صادر کننده‌ی منابع نفتی نیستند، اثر رشد شهرنشینی بر میزان انتشار دی‌اکسیدکربن منفی است. سازمان‌دهی این نوشته بدین ترتیب است: بخش دوم و سوم، به اختصار مبانی نظری و پیشینه‌ی تحقیق را معرفی می‌کند. بخش چهارم، روش شناسی تحقیق را ارایه می‌دهد. بخش پنجم، نتایج تجربی را عرضه می‌کند و بخش ششم، به نتیجه‌گیری و پیشنهادات می‌پردازد.

Archive of SID

www.SID.ir

## ۲- مبانی نظری

یافته‌های موجود باستان‌شناسی و تاریخ شهر و شهرنشینی، حد فاصل بین شرق دریای مدیترانه و رود سند در هندوستان را خاستگاه اولین شهرها و فرهنگ و تمدن شهری (البته نه به معنای نظام غالب اجتماعی) معرفی کرده‌اند و کناره‌ی رودهای دجله و فرات یا بین‌النهرین، نیل و سند را به ترتیب از جمله نخستین مکان‌های زایش و رویش شهرها اعلام داشته‌اند (نقدی، ۱۳۸۲). ترکیب سه عامل سیاسی، اقتصادی و عقیدتی یا مذهب، زمینه‌ساز پیدایش شهرهای بسیاری در خاورمیانه شده است که یا از توسعه‌ی روستاها پدید آمده‌اند و یا آگاهانه و اندیشیده (چون شهرهای شاهی دوران ساسانیان در ایران)، از هیچ بنا شده‌اند (کاستلو، ۱۳۶۸، ص:۲۱).

شهرنشینی فرآیند یا پدیده‌ای است که به‌همراه آن، جمعیت شهری مخصوصا با کاهش جمعیت روستایی فزونی می‌یابد. اما تداوم رشد شهرنشینی طی زمان در نهایت منجر به کاهش رشد جمیت نیز شده است. از دیدگاه برخی اندیشمندان محیط زیست، کاهش میزان رشد زاد و ولد ممکن است به کاهش فشار روی اکوسیستم‌های زمین و منابع طبیعی کمک کند. در آموزه‌های اقتصادی، توسعه به‌صورت اجتناب ناپذیر به رشد مصرف منابع و ذخایر انرژی وابسته است و همراه با توسعه‌ی اقتصادی، اثر شهرنشینی نیز به‌عنوان یکی از موضوعات مطرح در مباحث جمعیتی[1]، روی مصرف انرژی و محیط‌زیست، قابل تامل است (ایرلیچ و ایرلیچ[2]، ۲۰۰۴).

در مباحث اقتصاد محیط‌زیست، جمعیت نیز از عوامل آلوده‌کننده‌ی محیط‌زیست به‌شمار می‌رود (فطرس، ۱۳۷۵). زیرا، با افزایش جمعیت، تقاضا برای زمین‌های کشاورزی، منابع انرژی، منابع آبی و مانند آن افزایش می‌یابد. این وضع، می‌تواند از بین رفتن جنگل‌ها و مراتع، کاهش حاصل‌خیزی زمین‌های کشاورزی و آلودگی محیط زیست را در پی داشته باشد. با استفاده از آمار و داده‌های سری زمانی و مقطعی این موضوع در تعدادی از کشورهای توسعه یافته و هم‌چنین در سطح جهانی بررسی شده‌است. نتایج برخی از پژوهش‌ها نشان می‌دهد که عامل انسانی و رشد جمعیت، از عوامل افزایش آلودگی زیست‌محیطی به‌شمار می‌رود (صادقی و سعادت، ۱۳۸۳، ص: ۱۶۵-۱۶۶). در حقیقت، پژوهش‌های تجربی، نتایج متفاوتی از تأثیر شهرنشینی روی محیط زیست را

1- Demographic.
2- Ehrlich and Ehrlich.

Archive of SID
www.SID.ir

نشان داده‌اند. مارتینز زارزوسو و همکاران[1] (۲۰۰۷)، بیان می‌کنند که رابطه‌ی این دو موضوع پیچیده است و بستگی به نوع شهرنشینی و اثرات زیست‌محیطی آن دارد.

شیم[2] (۲۰۰۶)، ارتباط بین مصرف انرژی و تخریب محیط زیست را به این صورت بیان می‌کند که استفاده‌ی بیش‌تر از انرژی، متوسط بهره‌وری عوامل تولید را افزایش داده، اما استفاده از انرژی از طریق تأثیرات آلوده‌کننده‌ی خود، سبب تخریب محیط زیست شده است، زیرا بخش عمده‌ی گازهای گلخانه‌ای منتشره در جهان به‌صورت گاز دی‌اکسیدکربن است که ناشی از استفاده از سوخت‌های فسیلی است. از این‌روی، بخش انرژی بیش‌ترین سهم را در مسائل تغییر شرایط محیط زیست دارد. پس، سیاست انرژی و محیط‌زیست ارتباط تنگاتنگی با هم دارند (شیم، ۲۰۰۶، ص: ۳). از نظر تاریخی، افزایش مصرف انرژی بیش‌تر موجب افزایش انتشار آلاینده‌ها به محیط‌زیست شده است. توان ما برای حفظ محیط‌زیست پایدار برای آینده، به‌روشنی بستگی به مؤفقیت کوشش‌های مردم سراسر جهان درجهت کاهش نیازمندی‌های انرژی برای تولید محصولات دارد. بهبود وسایل تولید برای کاهش یا حذف انتشار آلاینده‌ها نیز کوششی در این راستاست.

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، 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 $CO_2$ به‌طور کامل مورد بررسی قرار گیرد، به‌وضوح در یک نظریه‌ی واحد توضیح داده نشده است (فطرس و معبودی، ۱۳۸۹). در مقابل، برخی از اثرات احتمالی شهرنشینی بر روی محیط‌زیست در حد جزئی و به‌طور جداگانه در سه نظریه 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.

1- Martinez- Zarzoso et al.
2- Shim.

www.SID.ir

نظریه‌ی نخست، بر اثرات در سطح ملی تمرکز دارد، دو نظریه‌ی دیگر نیز بر اثرات در سطح شهر اشاره می‌کنند. در ادامه، توضیح اندکی در مورد هر یک از این نظریه‌ها ارائه می‌شود.

**نظریه‌ی نوسازی بوم‌شناختی (اکولوژیکی)**: این نظریه در اوایل دهه‌ی ۱۹۸۰ میلادی در گروه کوچکی از کشورهای اروپای غربی، به ویژه آلمان، هلند و انگلستان توسعه یافته است. دانشمندان علوم اجتماعی هم‌چون مارتین ژانیک[1] از آلمان، آرتور پی. جی. مول[2] از هلند و جوزف مورفی[3] 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 نه‌تنها بر نوسازی اقتصادی، بلکه بر دگرگونی‌های اجتماعی- نهادی نیز تأکید 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 این‌حال، نوسازی بیش‌تر، می‌تواند چنین مشکلاتی را به حداقل برساند. به‌عنوان مثال، جوامعی که به‌سوی تحقق بخشیدن به اهمیت پایداری محیط‌زیست سوق پیدا می‌کنند، به‌دنبال از بین بردن اثرات مخرب زیست‌محیطی ناشی از رشد اقتصادی، در اثر نوآوری‌های تکنولوژیکی، تراکم شهری و تغییر جهت به سمت صنایع مبتنی بر دانش و خدمات، هستند (کرنشاو و جنکینز[4]، ۱۹۹۶، گلدستون و مورفی[5]، ۱۹۹۷، مول و اسپرگارن[6]، ۲۰۰۰).

**نظریه‌ی تغییر محیط زیست به فضای شهری**: ابزار قدرتمندی جهت پاسخ‌گویی به این پرسش است که " چالش‌های زیست‌محیطی‌ای که شهرها تحت تأثیر آن‌ها قرار می‌گیرند، کدامند؟ ". این نظریه به‌طور عمده، انواع مسائل زیست‌محیطی-شهری و

1- Martine Jcanik
2- Arthur P.J. Mole
3- Jozef Morfi.
4- Crenshaw and Jenkins.
5- Gouldson and Murphy.
6- Mol and Spaargaren.

Archive of SID
www.SID.ir

تکامل آن‌ها را مورد بحث و بررسی قرار می‌دهد. مک گرانان و همکاران[1] (۲۰۰۱)، مک گرانان و سونگسور[2] (۱۹۹۴)، ادعا می‌کنند که فشارهای محیط زیست- شهری منجر به پراکندگی و تأخیر بیش‌تر در تنظیم منابع می‌شوند. در نتیجه مسائل زیست‌محیطی- شهری در مراحل مختلف توسعه‌ی اقتصادی متفاوتند (مک گرانان و همکاران، ۲۰۰۱). مراحل پایینی توسعه، بیش‌تر اوقات با مشکلات زیست‌محیطی مربوط به فقر (کمبود عرضه‌ی آب سالم و بهداشت نامناسب) مواجه است. با این‌حال، با افزایش سطوح درآمدی، این مشکلات به‌تدریج فروکش می‌کنند. افزایش ثروت در شهرها، بیش‌تر با افزایش در فعالیت‌های تولیدی، که منجر به ایجاد آلودگی‌های صنعتی قابل توجهی همانند آلودگی آب و هوا می‌شود، همراه است. چنین مشکلاتی در شهرهای ثروتمند به‌علت 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 به‌سمت استفاده از منابع بیش‌تر تمایل دارند، بنابراین شهرهای ثروتمند بیش‌تر با مسائل زیست‌محیطی مربوط به مصرف مواجه هستند. به‌عبارت دیگر، در شهرهایی که به ثروتمند شدن می‌گرایند، تقاضا برای زیرساخت‌های 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).

**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 زیر ساخت‌های عمومی شهری (به عنوان 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 (برتون[4]، ۲۰۰۰، کاپلو و کامایني[5]، ۲۰۰۰. جنکس و همکاران[6]، ۱۹۹۶؛ نیومن و کن ورثی[7]،

1- McGranahan et al. |
2- McGranahan & Songsore. |
3- Bai and Imura. |
4- Burton|
5- Capello and Camagni.|
6- Jenks et al.|
7- Newman and Kenworthy.|

Archive of SID

www.SID.ir

۱۹۸۹). با این حال، برخی از منتقدان بر این باورند که زیان‌های ناشی از افزایش تراکم شهری به احتمال زیاد به‌علت تراکم ترافیک، ازدحام بیش از حد و آلودگی هوا، از منافع ناشی از آن بیش‌تر است (برنی[1]، ۲۰۰۱؛ رادلین و فالک[2]، ۱۹۹۹). در مقابل، این امکان نیز وجود دارد که استفاده از انرژی و تولید گازهای گلخانه‌ای افزایش یابد. در اصل، بدون پشتیبانی از زیر ساخت‌های مناسب شهری، تراکم بالای شهری می‌تواند مسائل و مشکلات زیست‌محیطی قابل توجهی به‌بار آورد (بورگس[3]، ۲۰۰۰).

با توجه به معرفی اجمالی سه نظریه‌ی بالا، هدف این مقاله مقایسه و تطبیق این سه نظریه با داده‌های دو گروه از کشورهای منتخب از منطقه‌ی خاورمیانه و شمال آفریقا است، یعنی، این پرسش مطرح می‌شود که یافته‌های این تحقیق تا چه میزان با سه نظریه مذکور همراهی می‌کنند؟

## ۳-پیشینه‌ی تحقیق

رابطه‌ی بین شهرنشینی و شکل‌های گوناگونی از فشار زیست‌محیطی، شامل مصرف انرژی و انتشار $CO_2$، در چند دهه‌ی اخیر، به‌طور گسترده‌ای، با استفاده از انواع مختلفی از اطلاعات و مدل‌ها در سطح ملی، شهری و خانوار، مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. در این قسمت، خلاصه‌ای از مطالعات انجام گرفته در زمینه‌ی رابطه‌ی بین شهرنشینی، مصرف انرژی و انتشار آلاینده‌ها در خارج و داخل کشور مطرح می‌شود.

مارتینز- زارزسو (۲۰۰۸)، به بررسی اثر شهرنشینی بر روی انتشار CO2 برای ۸۸ کشور منتخب در گروه کشورهای درحال‌توسعه برای دوره‌ی ۱۹۷۵ تا ۲۰۰۵ با استفاده از روش پانل‌دیتا و با پیروی از مدل دیتز و روسا[4] (۱۹۹۷) و با کاربرد الگوی اثرات تصادفی (استوکاستیک) با رگرسیون بر روی جمعیت، منابع و تکنولوژی، پرداخته است. نتایج مطالعه‌ی وی نشان داده 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 معنی‌دار است.

1- Breheny.
2- Rudlin and Falk.
3- Burgess.
4- Dietz and Rosa .

Archive of SID
www.SID.ir

فن و همکاران[۱]، با استفاده از مدل "STIRPAT"[۲]، اثر متغیرهای جمعیت، منابع و تکنولوژی را بر روی کل انتشار CO2 برای کشورهای با سطوح مختلف درآمدی (از جمله کشور چین)، و با به‌کارگیری از رگرسیون حداقل مربعات جزئی[۳] برای دوره‌ی ۱۹۷۵ تا ۲۰۰۵، بررسی کرده‌اند. نتایج نشان داده است که میزان اثرگذاری متغیرهای توضیحی جمعیت کل، رشد اقتصادی و تکنولوژی بر متغیر وابسته‌ی انتشار CO2، در کشورهای با سطوح مختلف توسعه، متفاوتند.

سجاد و همکاران[۴](۲۰۱۰)، با استفاده از روشی تحلیلی- توصیفی برای دوره‌ی زمانی ۱۹۴۷ تا ۲۰۰۸، به تجزیه و تحلیل نقش مؤثر و بحرانی عواملی از قبیل شهرنشینی سریع، صنعتی‌سازی، رشد جمعیت و رشد وسائط نقلیه بر میزان مصرف سوخت‌های فسیلی شهر کاراچی، پرداخته‌اند. با توجه به نتایج به‌دست آمده، هم‌بستگی بالایی بین اطلاعات حاصل از جمعیت، رشد جمعیت، رشد وسائل حمل و نقل، رشد واحدها و مناطق صنعتی این شهر مشاهده شده است. از مهم‌ترین پیشنهادهای این مطالعه، توسعه‌ی سیستم حمل و نقل مناسب و کارآی شهری، ساخت و استقرار سیستم واگن برقی زیرزمینی و نیز استفاده از سوخت‌های جایگزین هم‌چون انرژی خورشیدی، بادی و بیوماس به‌جای سوخت‌های فسیلی بوده است.

پومانی‌وونگ و کانکو[۵]( (۲۰۱۰)، به بررسی اثر رشد شهرنشینی بر میزان مصرف انرژی و میزان انتشار $CO_2$، برای ۹۹ کشور منتخب و دسته‌بندی شده به سه گروه درآمدی شامل کشورهای با درآمد پایین (۲۳)، کشورهای با درآمد متوسط (۴۳) و کشورهای با درآمد بالا (۳۳)، با استفاده از مدل STIRPAT و داده‌های پانل متوازن، برای دوره‌ی زمانی ۱۹۷۵ تا ۲۰۰۵، پرداخته‌اند. نتایج مطالعه‌ی آن‌ها نشان می‌دهد که در گروه کشورهای با درآمد پایین، اثر شهرنشینی بر میزان مصرف انرژی و میزان انتشار $CO_2$ به ترتیب منفی و مثبت و برای دو گروه دیگر این اثرات مثبت است.

کول و نیومایر[۶] (۲۰۰۳)، ارتباط تجربی بین اندازه‌ی جمعیت و دیگر عوامل جمعیتی و آلودگی را مورد کاوش قرار داده‌اند. نتایج گزارش شده‌ی آن‌ها حاکی از وجود رابطه‌ای

1- Fan et al.
2- Stochastic Impact by Regression on Population, Affluence and Technology(STIRPAT).
3- Partial least squares regression.
4- Sajjad et al.
5- Poumanyvong and Kaneko.
6- Cole and Neumayer.

Archive of SID

www.SID.ir

نامشخص بین اندازه‌ی جمعیت و انتشار دو نوع آلاینده‌ی زیست‌محیطی شامل $CO_2$ و $SO_2$، در بین کشورهای درحال توسعه و توسعه یافته بوده است.

فطرس و همکاران (۱۳۹۰)، با استفاده از روش‌های اقتصادسنجی، از جمله رویکرد یوهانسن - یوسیلیوس، به بررسی آثار متغیرهای تولید ناخالص داخلی، شهر نشینی، جمعیت و شدت انرژی بر روی آلودگی هوا در ایران برای دوره‌ی زمانی ۱۳۸۵-۱۳۴۶ پرداخته‌اند. نتایج پژوهش آن‌ها نشان‌دهنده‌ی مبین تأثیر مثبت و معنادار متغیرهای شدت انرژی، رشد شهرنشینی و جمعیت بر انتشار گاز دی اکسیدکربن در ایران در دوره‌ی مورد بررسی بوده است.

فطرس و معبودی (۱۳۸۹)، رابطه‌ی علی بین مصرف انرژی، شهرنشینی، رشد اقتصادی و آلودگی محیطزیست را در ایران با استفاده از رویکرد اقتصادسنجی یامادو-تودا، برای دوره‌ی ۱۳۵۰ تا ۱۳۸۵ بررسی کرده‌اند. نتایج تحقیق آن‌ها نشان می‌دهد که رابطه‌ی علی از مصرف انرژی، شهرنشینی و تولید ناخالص داخلی به نشر دی‌اکسیدکربن وجود دارد.

یاوری و احمدزاده (۱۳۸۹)، با در نظر گرفتن نظریه‌ی سیکل زندگی مصرف، عامل جمعیت را به‌صورت اندازه و ساختار سنی جمعیت روی مصرف انرژی در میان کشورهای آسیای جنوب غربی، با استفاده از داده‌های تابلویی، مورد ارزیابی و کاوش قرار داده‌اند. نتایج حاصل از برآورد مدل آن‌ها، نشان می‌دهد که متغیرهای تولید ناخالص سرانه‌ی داخلی، اندازه‌ی جمعیت و نسبت جامعه‌ی شهری (شهرنشینی)، در سطح معنی‌داری بالایی دارای اثرگذاری مثبت روی مصرف انرژی هستند. افزون بر این، اثرگذاری متغیر گروه‌های سنی جمعیت روی مصرف انرژی، معنی‌دار می‌باشد.

عیسی زاده و مهرانفر (۱۳۸۹)، ارتباط میان مصرف کل انرژی و سطح شهرنشینی در ایران را برای دوره‌ی ۱۳۸۵-۱۳۵۰ شمسی، با استفاده از روش خود توضیح برداری با وقفه‌های گسترده بررسی کرده‌اند. نتایج به‌دست آمده حاکی از ارتباط مثبت و قوی بین شهرنشینی و مصرف کل انرژی در بلندمدت است.

شرزه‌ای وحقانی (۱۳۸۸)، رابطه‌ی میان درآمد ملی، مصرف انرژی و انتشار کربن در ایران را برای دوره‌ی ۱۳۸۴-۱۳۵۳، با به‌کارگیری آزمون‌های علیت گرانجر و روش تصحیح خطای برداری بررسی کرده‌اند. نتایج آزمون علّیت گرانجری، وجود رابطه‌ی علّیت از انتشار آلودگی به درآمد ملی و برعکس در ایران را تأیید نمی‌کند.

Archive of SID
www.SID.ir

## ۴- روش شناسی تحقیق

فعالیت‌های انسان اثرات زیادی بر محیط‌زیست جهانی دارد. از دهه‌ی ۱۹۷۰ میلادی از یک مدل حسابداری (که کوته نوشت انگلیسی آن IPAT[1] است) برای تحلیل روابط بین فعالیت‌های انسان و محیط‌زیست به‌طور گسترده‌ای استفاده شده است (وی[2]، ۲۰۱۱) تا اثرات نیروهای محرک انسان ساخت[3] مثل وفور (که مصرف سرانه و یا تولید سرانه‌ی آن را نمایندگی می‌کند) و تکنولوژی (که اثراتِ زیست‌محیطیِ مصرف سرانه و یا تولید سرانه‌ی آن را نمایندگی می‌کند) را بر محیط‌زیست تحلیل و بررسی کنند (یورک و همکاران[4]، ۲۰۰۳). نظر به محدویت‌های این مدل حسابداری، دیتز و روزا (۱۹۹۴ و ۱۹۹۷)، برای امکان‌پذیر کردن آزمون فرض‌های آماری اثراتِ فعالیت‌هایِ انسان‌ساخت بر محیط‌زیست مدل حسابداری مذکور را به مدلی تصادفی (استوکاستیک) ارتقا داده‌اند (وی، ۲۰۱۱) تا افزون بر آزمون فرض‌های آماری بتواند ادعاهای نظری چشم‌اندازهای گوناگون تئوریکی شامل اکولوژیِ انسانی، اقتصادِ سیاسی و نوسازی اکولوژیکی را به‌صورتی عینی ارزیابی کند (روزا و یورک، ۲۰۰۴).

مدل "STIRPAT"، در حالت کلی اثرات متغیرهای مهمی هم‌چون جمعیت، منابع فراوان یک کشور و سطح تکنولوژی آن کشور را بر روی تغییرات محیط‌زیست از جنبه‌ی سطح آلودگی مورد ارزیابی قرار می‌دهد. این مدل به صورت تصادفی (استوکاستیک) معرفی شده است. با توجه به این که در هر کشوری ترتیب اثر متغیرهای ذکر شده هم‌چون سطح تکنولوژی، اندازه‌ی جمعیت و ... بر تغییرات زیست محیطی (از جمله میزان انتشار آلودگی هوا) متفاوت است، اثرات تصادفی این متغیرها بر تغییرات زیست محیطی می‌باید با لحاظ اثرات تصادفی مورد ارزیابی قرار گیرد. یورک و همکاران (۲۰۰۳)، استدلال کرده‌اند که عبارت پسماند[5] مدل "STIRPAT" پیشنهادی دیتز و روزا (۱۹۹۷)، می‌تواند به مثابه‌ی نماینده‌ی تکنولوژی تلقی شود، زیرا عبارت پسماند دربرگیرنده‌ی همه‌ی عوامل غیر از جمعیت و وفور می‌باشد.

در مقالات مختلف متغیر جمعیت به متغیرهای گوناگونی تجزیه شده است که می‌توان به جمعیت شهرنشینی، جمعیت روستایی و جمعیت در طبقات سنی مختلف

1- Impact, Population, Affluence, Technology (IPAT).
2- Wei.
3- Anthropogenic.
4- York et al..
5- Residual Term.

www.SID.ir

اشاره کرد. در مقاله‌ی حاضر متغیر جمعیت به‌عنوان جمعیت شهرنشین به‌کار رفته است. هم‌چنین، در سایر مقالات به جای متغیر فراوانی منابع یک کشور از متغیر تولید ملی (تولید ناخالص داخلی) آن کشور استفاده شده است. در مقاله‌ی حاضر - با توجه به مطالعات مذکور جایگزینی انجام گرفته است. متغیر تکنولوژی نیز به دو متغیر سهم ارزش افزوده‌ی بخش خدمات و صنعت تجزیه شده است. در این مقاله نیز از این تغییرات و جایگزینی‌ها بهره برده شده است. در مورد متغیر وابسته تغییرات زیست محیطی که به دو متغیر انتشار دی اکسید کربن و مصرف انرژی تفکیک شده است. نیز، وضع به این گونه است.

روش برآورد مدل بر اساس داده‌های تلفیقی[1] است. این روش ترکیبی از اطلاعات سری زمانی (۱۹۹۰-۲۰۰۷) و داده‌های مقطعی (۱۸ کشور) می‌باشد. از مزایای استفاده از این نوع داده‌ها، می‌توان به افزایش حجم نمونه، کاهش هم‌خطی، افزایش کارآیی، کاهش تورش تخمین، محدود شدن ناهمسانی واریانس و امکان‌پذیری تفکیک اثرات اقتصادی اشاره کرد. در مدل‌های پانل، برخی از متغیرها بین واحدهای مقطعی و یا طی زمان تغییر می‌کنند. برای لحاظ کردن این تفاوت‌ها از دو الگوی اثرات ثابت (FEM)[2] و اثرات تصادفی (REM)[3] استفاده می‌شود. در الگوی اثرات ثابت، فرض بر آن است که تفاوت میان مقاطع می‌تواند در جمله‌ی ثابت ظاهر شود و در الگوی اثرات تصادفی، فرض می‌شود که تفاوت میان مقاطع می‌تواند در جمله‌ی اخلال ظاهر شود. در ابتدا لازم است در مورد استفاده از روش پانل برای مطالعه‌ی حاضر، آزمون مربوطه انجام پذیرد. به‌عبارت دیگر، در صورتی که کشورها همگن باشند، می‌توان از روش حداقل مربعات معمولی استفاده کرد.

## ۵- یافته‌های تحقیق

قبل از برآورد مدل، لازم است داده‌های مورد استفاده بررسی و ارزیابی شوند. این مطالعه برای کشورهای منتخب از منطقه‌ی منا[4] (۱۸ کشور) برای دوره‌ی زمانی (۱۹۹۰-۲۰۰۷) انجام شده است. کشورها به دو دسته شامل کشورهای صادرکننده‌ی

1- Panel Data.
2- Fixed Effect Model.
3- Random Effect Model.
4- Middle East and North Africa (MENA).

Archive of SID
www.SID.ir

نفت و کشورهای بدون صادرات نفتی تقسیم شده‌اند. برای این گروه از کشورها با توجه به سه نظریه‌ی (الف) نوسازی بوم‌شناختی، (ب) تحول محیط زیست به شهر و (پ) تراکم شهری که در بالا مطرح و معرفی شده‌اند، مطالعه‌ای انجام نگرفته است، تحقیق حاضر این مطالعه را انجام می‌دهد.

کشورهای مورد مطالعه در منطقه‌ی منا قرار دارند. منا کوته‌نوشت خاورمیانه و شمال آفریقا (به‌زبان انگلیسی) است. این منطقه از کشور مراکش در شمال غربی قاره‌ی آفریقا آغاز می‌شود و تا ایران، شرقی‌ترین کشور منطقه‌ی خاورمیانه، امتداد می‌یابد. ۶۰ درصد منابع نفتی و ۴۵ درصد منابع گازی جهان در این منطقه قرار دارند. این منطقه از قدیمی‌ترین حوزه‌های برداشت نفت در جهان محسوب می‌شود. اقتصاد این کشورها رابطه‌ی زیادی با تغییرات جهانی بهای نفت دارد. به‌علت نبود اطلاعات برای بعضی از این کشورها، ناگزیر برخی از آن‌ها حذف شده‌اند. کشورهای منتخب به دو گروه (الف) شش کشوری صادرکننده‌ی نفت ایران، عربستان سعودی، امارات متحده‌ی عربی، کویت، عمان و الجزایر و (ب) گروه دوم شامل دوازده کشور بدون صادرات نفتی یعنی تونس، مالت، مراکش، سودان، یمن، سوریه، اردن، مصر، جیبوتی، اتیوپی، اریتره و موریتانی تقسیم شده‌اند.

داده‌های مربوط به مصرف انرژی (کادریلیون[1] بی‌تی‌یو[2])، شدت انرژی (کادریلیون بی‌تی‌یو) و نشر دی‌اکسیدکربن ($CO_2$) (کیلو تن)، از اطلاعات منتشر شده توسط اداره‌ی اطلاعات انرژی[3] (EIA) ایالات متحده گرفته شده است؛ داده‌های متغیرهای جمعیت شهرنشین (درصد از کل جمعیت)، جمعیت کل (میلیون نفر)، سهم ارزش افزوده‌ی بخش خدمات از تولید ناخالص داخلی (درصد)، سهم ارزش افزوده‌ی بخش صنعت از تولید ناخالص داخلی (درصد) و تولید ناخالص داخلی کل و سرانه (قیمت‌های ثابت سال ۲۰۰۰، به دلار) از سایت آماری شاخص‌های توسعه‌ی جهانی (WDI) سال ۲۰۱۰، برگرفته شده‌اند.

1- Quadrillion = 10 to the fifteenth power, 1 followed by 15 zeros (in U.S., Canada). 10 to the 24th power, 1 followed by 24 zeros (in Britain).
2- British Thermal Units (BTU).
3- Energy Information Administration (EIA).

Archive of SID

www.SID.ir

### آزمون معنی‌داری اثرات گروهی

بررسی اثر مؤلفه‌ی رشد شهرنشینی بر میزان مصرف انرژی و میزان انتشار دی‌اکسیدکربن در قالب الگوهای تصریح شده، برآورد و در هر مدل یکی از موضوعات بررسی می‌شود. نتایج انتخاب از بین روش‌های پولینگ دیتا و پانل دیتا برای دو گروه مورد مطالعه در جدول یک ضمیمه آورده شده است. با توجه به نتایج این جدول در هر دو گروه، از روش داده‌های پانلی استفاده می‌شود. در مدل‌های برآورد شده، مطابق جدول (۲)، آماره‌ی هاسمن برای گروه کشورهای صادرکننده‌ی نفت با رد فرضیه‌ی صفر برای هر دو مدل مورد نظر، اثرات ثابت در مدل را مورد تأیید قرار می‌دهد. هم‌چنین، آماره‌ی هاسمن برای گروه کشورهای بدون صادرات نفتی با رد فرضیه‌ی صفر برای مدل با متغیر وابسته‌ی میزان انتشار، اثرات ثابت در مدل را مورد تأیید قرار داده است، این آماره برای متغیر وابسته‌ی میزان مصرف انرژی، فرضیه‌ی اثرات تصادفی را مورد تأیید قرار می‌دهد.

### آزمون ریشه‌ی واحد پانل

برای بررسی مانایی در داده‌های پانلی، آزمون‌های مختلفی پیشنهاد شده است که می‌توان به آزمون‌های مشهور ایم، پسران و شین[1]، لوین، لین و چو[2]، برتنگ[3]، فیشر ADF، فیشر PP و هدری[4]، اشاره کرد. در تحقیق حاضر چون تعداد مقاطع مورد نظر در هر دو گروه (گروه اول شامل شش مقطع و گروه دوم شامل دوازده مقطع) کم‌تر از تعداد سال‌های مورد مطالعه (از سال ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۷) می‌باشد، در نتیجه از آزمون ریشه‌ی واحد لوین، لین و چو برای بررسی وجود و یا عدم وجود ریشه‌ی واحد، استفاده شده است. نتایج این آزمون در جدول ۳ آمده است همان‌طور که از نتایج این جدول مشخص است، در هر دو گروه تمامی متغیرها بدون عرض از مبدا و روند و با یک بار تفاضل‌گیری مانا شده‌اند.

1- Im, Pesaran and Shin.
2- Levin, Lin and Chu.
3- Breitung.
4- Hadry.

Archive of SID
www.SID.ir

### برآورد مدل‌ها

یورک و همکاران (۲۰۰۳)، مدل I=PAT را، به‌شکل یک مدل استوکاستیک، یعنی مدل STIRPAT (اثرات تصادفی با رگرسیون بر روی جمعیت، منابع و تکنولوژی)، به‌منظور تجزیه و تحلیل اثر نامتناسب جمعیت بر روی محیط زیست، ارائه کرده‌اند. شکل خاص مدل STIRPAT، به‌صورت زیر می‌باشد:

$$Ii = aPbiAciTdiei \quad (۱)$$

در مدل مذکور متغیرهای جمعیت P، منابع A و تکنولوژی T از جمله عوامل تعیین‌کننده‌ی تغییرات زیست‌محیطی (I) می‌باشند. با لگاریتم‌گیری از طرفین معادله‌ی (۳) خواهیم داشت:

$$\ln Iit = a + b(\ln Pit) + c(\ln Ait) + d(\ln Tit) + ei \quad (۲)$$

مدل‌های مورد استفاده در این تحقیق شامل دو مدل، اولی با متغیر وابسته انتشار دی‌اکسیدکربن و دومی با متغیر وابسته‌ی مصرف انرژی هستند. شی[1] (۲۰۰۳)، متغیر T در مدل بالا را به دو متغیر سهم ارزش افزوده‌ی بخش خدمات از تولید ناخالص داخلی (SV) و سهم ارزش افزوده‌ی بخش صنعت از تولید ناخالص داخلی (IND) تفکیک کرده است. مدل اول که در آن متغیر وابسته میزان انتشار $CO_2$ است، شامل متغیرهای توضیحی رشد جمعیت کل (lp)، رشد شهرنشینی (lu)، رشد تولید ناخالص داخلی سرانه (ly) ، میزان شدت انرژی (lei)، رشد سهم ارزش افزوده‌ی بخش خدمات از تولید ناخالص داخلی (lsv) و رشد سهم ارزش افزوده‌ی بخش صنعت از تولید ناخالص داخلی (lind)، به‌شکل زیر است:

$$nCO2it=a0+b1(\ln Pit)+b2(\ln Uit)+b3(\ln Ait)+b4(\ln EIit)+b5(\ln SVit) \quad (۳)$$
$$+b6(\ln INDit)+u1t$$

در این مدل ضرایب b1، b2، b3، b4 و b5، به‌ترتیب نشان دهنده‌ی حساسیت (کشش) متغیرهای توضیحی نسبت به متغیر وابسته میزان انتشار دی‌اکسیدکربن هستند. در مدل دوم، متغیر وابسته میزان مصرف انرژی (lnE) است و شامل متغیرهای توضیحی رشد جمعیت کل (lp)، رشد تولید ناخالص داخلی سرانه (ly)، رشد شهرنشین (lu)، رشد سهم ارزش افزوده‌ی بخش خدمات از تولید ناخالص داخلی (lsv) و رشد

1- Shi.

Archive of SID

www.SID.ir

سهم ارزش افزوده‌ی بخش صنعت از تولید ناخالص‌داخلی(lind) است که به‌شکل معادله‌ی زیر می‌باشد:

$$lnEnergyit=a0+b1(lnPit)+b2(lnUit)+b3(lnAit)+b5(lnSVit)+b6(lnINDit)+u2t \quad (۴)$$

که ضرایب b1، b2، b3، b4 و b5، به‌ترتیب نشان دهنده‌ی حساسیت متغیرهای توضیحی نسبت به متغیر وابسته‌ی میزان مصرف انرژی می‌باشند.

مطابق نتایج به‌دست آمده (جدول (۴)، در پیوست)، در الگوی نخست، مقادیر متغیرهای توضیحی رشد جمعیت کل، رشد شهرنشینی، رشد تولید ناخالص داخلی سرانه، میزان شدت انرژی، میزان انتشار دی‌اکسید کربن مربوط به دوره‌ی قبل، در سطح بالایی معنی‌دار و مثبت هستند. به‌عبارت دیگر، در مدل برآورد شده، با افزایش جمعیت، میزان شدت انرژی، رشد شهرنشینی، میزان تولید سرانه و میزان انتشار دوره‌ی قبل، سبب افزایش مقدار انتشار دی‌اکسیدکربن دوره‌ی حال می‌شود.

در الگوی دوم، مقادیر متغیرهای توضیحی رشد شهرنشینی، رشد تولید ناخالص داخلی سرانه، رشد سهم ارزش افزوده‌ی بخش خدمات از تولید ناخالص داخلی و رشد سهم ارزش افزوده‌ی بخش صنعت از تولید ناخالص داخلی، در سطح بالایی معنی‌دار و مثبت هستند، یعنی با افزایش هر یک از این متغیرها، میزان مصرف انرژی نیز افزایش می‌یابد.

در الگوی سوم، ضرایب مربوط به متغیرهای توضیحی رشد سهم ارزش افزوده‌ی بخش صنعت از تولید ناخالص داخلی، رشد جمعیت کل، میزان شدت انرژی، رشد شهرنشینی و رشد تولید ناخالص داخلی سرانه، مثبت هستند و به‌جز متغیر رشد سهم ارزش افزوده‌ی بخش صنعت از تولید ناخالص داخلی، بقیه‌ی متغیرها در سطح بالایی معنی‌دارند. ضریب متغیر رشد سهم ارزش افزوده‌ی بخش خدمات از تولید ناخالص داخلی، منفی است، اما از نظر آماری، معنی‌دار نیست. به‌عبارت دیگر، با افزایش متغیرهای رشد جمعیت کل، میزان شدت انرژی، رشد شهرنشینی و رشد تولید ناخالص داخلی سرانه، سبب افزایش میزان انتشار خواهند شد.

در الگوی چهارم، ضرایب متغیرهای رشد جمعیت کل، رشد شهرنشینی و رشد تولید ناخالص داخلی سرانه، مثبت هستند و از نظر آماری در سطح بالایی، معنی‌دارند. متغیر رشد سهم ارزش افزوده‌ی بخش صنعت از تولید ناخالص داخلی دارای ضریب منفی است و از نظر آماری معنی‌دار است. با افزایش رشد جمعیت کل، رشد شهرنشینی و رشد تولید ناخالص داخلی سرانه، موجب افزایش میزان مصرف انرژی خواهند شد.

Archive of SID
www.SID.ir

با توجه به نتایج الگوهای برآوردی در بالا، اثر رشد شهرنشینی بر روی میزان مصرف انرژی در بین دو گروه مورد مطالعه، از نظر مقداری متفاوت است. به‌عنوان مثال، یک درصد افزایش در رشد شهرنشینی سبب افزایشی به‌میزان ۸۹ و ۲۸ درصد، در مصرف انرژی به‌ترتیب برای گروه کشورهای صادرکننده‌ی نفت و بدون صادرات نفتی، می‌شود. مقدار بالای این نسبت را برای این دو گروه از کشورها احتمالا 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 توسعه یافته، نسبت داد. این روابط مثبت، در مطالعات انجام گرفته توسط جونز[1] (۱۹۹۱)، پاریخ و شوکلا[2] (۱۹۹۵) و یورک (۲۰۰۷)، تأیید شده است. یافته‌های این محققان، نظریه‌ی مطرح در بخش مبانی نظری، مبنی بر نظریه‌ی تحول محیط زیست به شهر را تأیید می‌کند. به‌عبارت دیگر، میزان بالای ضرایب را می‌توان این‌گونه تفسیر کرد که مصرف این کشورها از سوخت‌های نامناسب به سمت سوخت‌های مدرن در حال تعدیل است. هم‌چنین، اثر رشد شهرنشینی بر میزان انتشار دی‌اکسیدکربن بین دو گروه مورد مطالعه از نظر میزان اثرگذاری متفاوت می‌باشد. حساسیت بین رشد شهرنشینی و میزان انتشار در گروه کشورهای صادرکننده‌ی نفت (۵۸ درصد)، بیش از گروه کشورهایی که صادرکننده‌ی نفت نیستند (۳۸ درصد)، می‌باشد. تفسیر این نتایج این است که در این دو گروه از کشورها کارآیی انرژی، فناوری نوین در صرفه‌جویی انرژی و آگاهی از حمایت‌های زیست‌محیطی هنوز در سطح متوسط و یا حتی پایین بوده است، به همین دلیل با رخ دادن شهرنشینی بیش‌تر، انتظار افزایش در انتشار آلاینده‌ها را باید داشت.

این نتیجه با یافته‌های افرادی هم‌چون مارتینز زارزسو و همکاران (۲۰۰۷) و شی (۲۰۰۳)، سازگار به‌نظر می‌رسند. یافته‌های این محققان، نظریه‌ی مطرح در بخش مبانی نظری، مبنی بر نظریه‌ی نوسازی بوم‌شناختی، را تأیید می‌کند. به‌عبارت دیگر، با حرکت کشورها به‌سمت صنعتی‌سازی و یا نوسازی بیش‌تر، مشکلات زیست‌محیطی ناشی از فرآیند شهرنشینی، افزایش می‌یابد. این امر می‌تواند به عواملی نظیر اختلاف در سطح تکنولوژی و تغییر ساختار در مصرف انرژی در آن کشورها مربوط شود. در نهایت، با نوسازی بیش‌تر، مشکلات زیست‌محیطی ناشی از فرآیند شهرنشینی کاهش خواهد یافت.

1- Jones.
2- Parikh and Shukla.

Archive of SID

www.SID.ir

یافته‌های این تحقیق افزون بر کمک به پیشبرد احتمالی ادبیات موجود در ایران، می‌تواند مورد توجه سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان شهری به‌ویژه در کشورهای درحال توسعه که با پدیده‌ی رشد سریع شهرنشینی و صنعتی‌شدن مواجه‌اند، قرار گیرد. با حمایت از رشد سریع شهرنشینی و صنعتی‌شدن، نیاز به زیر ساخت‌های اضافی در شهرها، اجتناب‌ناپذیر است. این خود افزایش تقاضای برای منابع انرژی را تأیید می‌کند. با توجه به نتایج این مطالعه و نظر به تقاضای بلندمدت انرژی، از جمله مواردی که سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان کشورهای منتخب درحال توسعه، می‌توانند مدنظر قرار دهند، توجه به اصلاح الگوی مصرف انرژی و ارتقای استانداردها در جهت کاهش آلاینده‌های شهری می‌باشد.

## فهرست منابع

برنامه‌ی توسعه‌ی ملل متحد، (۱۳۹۰)، "مبارزه با تغییرات آب و هوایی (گزارش توسعه‌ی انسانی ۲۰۰۸)"، ترجمه‌ی فطرس و براتی، همدان، انتشارات دانشگاه بوعلی سینا.

شرزه‌ای، غلامعلی و حقانی، مجید، (۱۳۸۸)، "بررسی رابطه‌ی علی میان انتشار کربن و درآمد ملی، با تأکید بر نقش مصرف انرژی"، مجله‌ی تحقیقات اقتصادی، شماره‌ی ۸۷، صص ۷۵-۹۰.

صادقی، حسین و سعادت، رحمان، (۱۳۸۳)، "رشد جمعیت، رشد اقتصادی و اثرات زیست‌محیطی در ایران (یک تحلیل علی)"، مجله‌ی تحقیقات اقتصادی، شماره‌ی ۶۴، صص ۱۶۵-۱۶۶.

عیسی زاده، سعید و مهرانفر، جهانبخش، (۱۳۸۹)، تأثیر مهاجرت داخلی بر الگوی مصرف انرژی در اقتصادایران، راهبردیاس، شماره‌ی ۲۲ تابستان ۱۳۸۹، صص ۲۱۸-۲۳۷.

فطرس، محمد حسن، (۱۳۷۵)، "توسعه‌ی پایدار، جمعیت، فقر و محیط‌زیست، اقتصاد کشاورزی و توسعه"، سال چهارم، شماره‌ی ۱۳، صص ۱۱۹-۱۳۱.

Archive of SID

www.SID.ir

فطرس، محمدحسن، فردوسی، مهدی و مهرپیما، حسین، (۱۳۹۰)، "بررسی تأثیر شدت انرژی و گسترش شهرنشینی بر تخریب محیط زیست در ایران (تحلیل هم جمعی)"، محیط شناسی. سال ۳۷ شماره‌ی ۶۰، صص۱۳-۲۲.

فطرس، محمدحسن و معبودی، رضا، (۱۳۸۹)، "رابطه‌ی علی مصرف انرژی، جمعیت شهرنشین و آلودگی محیط‌زیست در ایران، ۱۳۵۰- ۱۳۸۵"، مطالعات اقتصاد انرژی، سال هفتم شماره‌ی ۲۷، صص۱-۱۷.

کاستلو، وینسنت فرانسیس، (۱۳۶۸)، "شهرنشینی در خاورمیانه"، ترجمه‌ی پیران، پرویز و رضایی، عبدالعلی، نشر نی. صص ۶، ۱۲ و ۳۵.

نقدی، اسدالله، (۱۳۸۲)، "درآمدی بر جامعه‌شناسی شهری: انسان و شهر"، همدان، انتشارات فن‌آوران.

یاوری، کاظم و احمدزاده، خالد، (۱۳۸۹)، "بررسی رابطه‌ی مصرف انرژی و ساختار جمعیت (مطاله موردی: کشورهای آسیای جنوب غربی)"، فصل‌نامه‌ی مطالعات اقتصاد انرژی، سال هفتم شماره‌ی ۲۵، صص ۳۳-۶۲.

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.

Breheny, M., (2001), Densities and Sustainable Cities: the UK Experience. In: Echenique, M., Saint, A. (Eds.), Cities for the New Millennium. Spon Press, London, 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. Spon Press, New York, 9–24.

Burton, E., (2000), The Compact City: Just or Just Compact? A Preliminary Analysis. Urban Studies 37 (11): 1969–2001.

Capello, R., Camagni, R., (2000), beyond Optimal City Size: an Evaluation of Alternative Urban Growth Patterns. Urban Studies 37 (9): 1479–1496.

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.

Cole, M.A., Neumayer, E. (2004), Examines the Impact of Demographic Factors on Air Pollution. Population and Environment 26 (1): 5–21.

Archive of SID

www.SID.ir

Dietz, T., Rosa, E.A., (1997), Effects of Population and Affluence on $CO_2$ Emissions. Proceedings of the National Academy of Sciences 94: 175–179.

Ehrlich, P.R., Ehrlich, A.H., (2004), One with Nineveh: Politics, Consumption, and the Human Future Island Press, Washington, DC.

EIA (Energy Information Administration), (2011), China Energy Profile. http://www.eia.gov/cabs/china/Full.html

Fan, Y., Lan-Cui Liu, Gang Wu, and Yi-Ming Wei, (2006), Analyzing Impact Factors of CO2 Emissions Using the STIRPAT Model. Environmental Impact Assessment Review, 26: 377-395.

Gouldson A.P., Murphy, J., (1997), Ecological Modernization: Economic Restructuring and the Environment. The Political Quarterly 68 (5): 74–86.

International Energy Agency (IEA), (2009), CO2 Emissions from Fuel Combustion 2009 CD-ROM. IEA, Paris.

Jenks, M., Burton, E., Williams, K. (Eds.), (1996), the Compact City: A Sustainable Urban Form? E & FN Spon, New York.

Jones, W.D., (1991), How Urbanization Affects Energy Use in Developing Countries. Energy Policy 19:621–630.

Martínez-Zarzoso, I. (2008), 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 $CO_2$ 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. Earthscan, London.

McGranahan G. & Songsore J., (1994), Wealth, Health, and the Urban House-Hold: Weighing Environmental Burden in Jakarta, Accra, Sao Paulo.

Mol, A.P.J., Spaargaren, G., (2000), Ecological Modernization Theory in Debate: a Review. Environmental Politics, 9 (1): 17–49.

Newman, P.W.G., Kenworthy, J.R., 1989. Cities and Automobile Dependence: An International Sourcebook. Gower Technical, Aldershot.

Patrikh, J., Shukla, V., (1995), Urbanization, Energy use and Greenhouse Effects in Economic development. Global Environmental Change, 5(2): 87-103.

Archive of SID

www.SID.ir

Poumanyvong, P., Kaneko, S., (2010), Does Urbanization Lead to Less Energy Use and Lower $CO_2$ Emissions? A cross-Country Analysis. Ecological Economics, 70(2): 434-444.

Rosa, E.A., York, R., (2004), Reflections on the STIRPAT Research Program. Environment, Technology, and Society Newsletter of the Section on Environment of the American Sociological Association. Summer: 1-2.

Rudlin, D., Falk, N., (1999), Building the 21st Century Home: The Sustainable Urban Neighborhood. Architectural Press, Oxford.

Sajjad, S. H., Blond, N., Clappier, A., Razi, A., Shirazi, S.A., and 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.

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, case study of South Korea, University of Delaware.

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), Methods STIRPAT, IPAT and Impact: Analytic Tools for Unpacking the Driving Forces of Environmental Impacts. Ecological Economics, 46(3): 351-365.

Wei, T., (2011), What STIRPAT Tells about Effects of Population and Affluence on the Environment? Ecological Economics, 72: 70-74.

Archive of SID

www.SID.ir

## پیوست‌ها

**جدول ۱- نتایج آزمون معنی‌داری اثرات گروهی**

| گروه کشورهای عدم صادرات نفتی | | گروه کشورهای صادرکننده‌ی نفت | |
|---|---|---|---|
| F(6, 96) محاسبه شده | F جدول | F(11, 198) محاسبه شده | F جدول |
| ۶,۴۳ | ۲,۳۴ | ۵۸,۶۹ | ۱,۸۶ |

منبع: یافته های تحقیق

**جدول ۲- آزمون هاسمن برای تعیین اثرات ثابت و تصادفی مدل**

| متغیر وابسته: میزان مصرف انرژی | | متغیر وابسته: میزان انتشار دی‌اکسیدکربن | | متغیر وابسته |
|---|---|---|---|---|
| گروه دوازده‌تایی | گروه شش‌تایی | گروه دوازده‌تایی | گروه شش‌تایی | گروه منتخب |
| ۰,۲۱۴۸* | ۰,۰۰۱۵* | ۰,۰۰۰۰* | ۰,۰۱۸۷** | p-value |
| ۷,۰۸ | ۱۷,۵۳ | ۳۱,۹۳ | ۱۱,۸۲۷ | آماره‌ی خی مربع (برآوردی) |
| ۵ | ۴ | ۵ | ۴ | درجه‌ی آزادی |
| ۱۵,۰۸ | ۱۵,۰۸ | ۱۵,۰۸ | ۹,۴۸۷ | آماره‌ی خی مربع (جدول) |

* در سطح ۱٪ معنی‌دار می‌باشد. **در سطح ۵٪ معنی‌دار می‌باشد.

منبع: یافته های تحقیق

**جدول ۳- آزمون ریشه‌ی واحد لوین، لین و چو**

| متغیر | - | - | LIND | LPT | LSV | LEI | LU | LY | LEU | $LCO_2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| گروه ۶تایی | تفاضل مرتبه‌ی اول | بدون عرض از مبدا و روند | -۱۰,۶* | -۱,۶۷** | -۹۵,۹* | -۷۵,۷* | -۳,۱۳* | -۹,۴* | -۷,۴* | -۱۹,۶* |
| گروه ۱۲تایی | تفاضل مرتبه‌ی اول | بدون عرض از مبدا و روند | ۵۸,۱۱* | -۵,۲* | -۸,۱۰* | -۶,۱۱* | -۷۵,۳* | -۷,۳* | -۵,۱۲* | -۳,۷* |

* در سطح ۱٪ معنی‌دار می‌باشد. **در سطح ۵٪ معنی‌دار می‌باشد.

منبع: یافته های تحقیق

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۴- خلاصه نتایج برآورد مدل‌ها

| | گروه صادرکننده‌ی نفت متغیر وابسته- انتشار | گروه صادرکننده‌ی نفت متغیر وابسته - مصرف انرژی | گروه غیر صادرکننده‌ی نفت متغیر وابسته- انتشار | گروه غیر صادرکننده‌ی نفت متغیر وابسته- مصرف انرژی |
|---|---|---|---|---|
| **Variable** | **FE(1)** مدل اول | **FE(2)** مدل دوم | **FE(3)** مدل سوم | **FE(4)** مدل چهارم |
| **C** | -۱۸,۷* (-۸,۱۵) | -۱۷,۶* (-۱۰,۸۴) | -۱۱,۵۳* (-۹,۰۳) | ۲۱,۶۵* (-۱۹,۴۹) |
| **LIND** | - | ۱,۲۶* (۸,۹) | ۰,۰۱۶ (۰,۲۹) | -۰,۱۴۹ (۱,۵۹) |
| **LPT** | ۱,۱۲* (۴,۵۶) | - | ۰,۸۶* (۹,۰۸) | ۰,۸۴* (۱۱,۰۰) |
| **LSV** | - | ۰,۸۷* (۶,۵۷) | -۰,۲۱۵ (-۱,۶) | - |
| **LEI** | ۰,۳۳* (۳,۷۵) | - | ۰,۱۸* (۴,۷۷) | - |
| **LU** | ۰,۵۸** (۱,۷۳) | ۰,۸۹* (۳,۰۹) | ۰,۳۸** (۱,۹۵) | ۰,۲۸* (۲,۱۷) |
| **LY** | ۰,۷۴* (۴,۴۲) | ۰,۶۷* (۵,۹) | ۰,۶۴* (۱۷,۹۵) | ۰,۸۳* (۲۱,۹۵) |
| **AR(1)** | ۰,۴۵* (۷,۳۵) | - | - | - |
| **AR(2)** | ۰,۰۳۷ (۰,۷۲) | - | - | - |
| **$R^2$** | ۰,۹۹ | ۰,۹۹ | ۰,۹۹ | ۰,۶۴ |
| **DW** | ۲,۱۱ | ۱,۴۴ | ۱,۰۰۰ | ۰,۵ |

* در سطح ۱٪ و ۵٪ معنی‌دار می‌باشد **در سطح ۱۰٪ معنی‌دار می‌باشد.

اعداد داخل پرانتز نشان‌دهنده‌ی مقدار آماره‌ی t می‌باشند.

منبع: یافته های تحقیق

Archive of SID

www.SID.ir