علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره هجدهم، ویژه نامه شماره۳، زمستان ۱۳۹۵

بررسی تأثیر متغیرهای جمعیتی بر کیفیت محیط زیست بر مبنای مدل STIRPAT

سید کمال صادقی [1*]

sadeghiseyedkamal@gmail.com

سکینه سجودی [2]

فهیمه احمدزاده دلجوان [3]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۲/۳۱ **تاریخ پذیرش:۱۳۹۴/۰۵/۲۴**

چکیده

زمینه و هدف: اندازه و ترکیب جمعیت از مهم‌ترین متغیرهای تأثیرگذار بر کیفیت محیط زیست می‌باشند. مطالعات تجربی در مورد تأثیر عوامل جمعیتی بر انتشار آلودگی نتایج بسیار متفاوتی داشته است. شناسایی و تعیین چگونگی و میزان تأثیر این متغیرها بر کیفیت محیط زیست می‌تواند در اتخاذ سیاست‌ها و تدوین مقررات زیست محیطی نقش به‌سزایی داشته باشد.

روش بررسی: در مطالعه حاضر با به¬کارگیری تجزیه و تحلیل اقتصاد سنجی و با استفاده از مدل STIRPAT و داده¬های مربوط به انتشار دی اکسید کربن در میان کشور¬های گروه دی هشت از سال ۱۹۹۵ تا ۲۰۱۰، به بررسی تأثیر متغیر¬های جمعیتی نظیر اندازه جمعیت، سن جمعیت، تمرکز جمعیت و شهرنشینی و نیز تأثیر تولید ناخالص داخلی (GDP) بر انتشار گاز دی¬اکسیدکربن پرداخته شده است.

یافته‌ها: نتایج حاکی از آن است که اندازه جمعیت و تمرکز جمعیت، تأثیر معنی‌داری بر انتشار گازهای گلخانه‌ای ندارند. از طرفی سن جمعیت بین ۱۵ تا ۶۴ سال، شهرنشینی و درآمد سرانه واقعی به ترتیب بیشترین تأثیر را در انتشار سرانه دی‌اکسید کربن در بین کشورهای عضو گروه دی هشت از خود نشان می‌دهند.

نتیجه گیری: کشش بالای انتشار آلاینده‌ها نسبت به دوره سنی ۱۵ تا ۶۴ سال در جامعه ما از اهمیت بالایی برخوردار است، چرا که توزیع سنی جمعیت در این بازه سنی متراکم شده است. از آن‌جایی که این دوره سنی سهم بالایی در تولید و رشد اقتصادی و مصرف انرژی دارد، تأثیر بالایی نیز در انتشار CO_2 خواهد داشت. بنابراین باید از طریق اقداماتی نظیر آموزش‌های فرهنگی حفظ محیط‌زیست و افزایش راندمان مصرف انرژی، تخریب محیط‌زیست توسط مصرف‌کنندگان را به کمترین حد کاهش داد.

واژه‌های کلیدی: محیط‌زیست، دی‌اکسیدکربن، اندازه جمعیت، ترکیب جمعیت، مدل STIRPAT.

۱*- (مسوول مکاتبات): دانشیار گروه اقتصاد، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران.

۲- دکتری گروه اقتصاد، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران.

۳- کارشناسی ارشد ،گروه اقتصاد، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران.

J.Env. Sci. Tech., Vol 18, Special No.2, Winter 2016

Investigating the Effect of Demographic Variables on Environment Quality Based on STIRPAT Model

Seyed Kamal Sadeghi [1]*
sadeghiseyedkamal@gmail.com
Sakineh Sojoodi [2]
Fahimeh Ahmadzadeh Deljavan[3]

Abstract

Background and Objective: Population size and composition are the most important factors affecting the quality of the environment. Empirical studies of the impact of demographic factors on pollution emissions have very different results. Identifying the impact of these variables on the quality of environment, can play a significant role in formulation and adoption of policies and environmental regulations.

Method: Using econometric analysis, STRIPAT model and carbon dioxide emissions data among the D8 group from 1995 to 2010, the impact of demographic variables such as population size, age of population, urbanization and concentration of population and also the impact of Gross Domestic Product (GDP) on carbon dioxide emissions have been examined in this study.

Results: The results indicate that the population size and concentration of population, have no significant effect on greenhouse gas emissions. On the other hand, the population aged between 15 to 64 years, urbanization, and per capita real income, respectively indicating the greatest impact on carbon dioxide emissions among D8member states.

Conclusion: High rate of emissions related to the population raging from 15 to 64 years old in our society is important, because age distribution of the population in this age range has become more concenterated. Since this age range has a high proportion of production, economic growth and energy consumption, it has a high impact on CO_2 emissions. Therefore, the environmental damage by users should be reduced to the lowest level through some measurments such as cultural environmental training and energy efficiency increase.

Keywords: Environment, Carbon Dioxide, Population Size, Population Composition, STIRPAT Model.

1- Associate Professor, Economics Department, Faculty of Economics, University of Tabriz, Tabriz, Iran.
* *(Corresponding Author)*
2- PhD of Economics Department, Faculty of Economics, University of Tabriz, Tabriz, Iran.
3- MSc of Economics Department, Faculty of Economics, University of Tabriz, Tabriz, Iran.

مقدمه

در طول ۲۰۰ سال گذشته، جمعیت جهان، درآمد جهانی (تولید ناخالص داخلی[1]) و انتشار کربن به ترتیب ۶، ۷۰ و ۲۰ برابر شده است (۱).

نگاهی اجمالی به فرآیند توسعه در اغلب کشورهای توسعه یافته نشان می‌دهد که تا چند دهه اخیر، بخش صنعت بیشترین سهم را در انتشار کربن داشته است. با این حال، اطلاعات آماری اخیر نشان می‌دهد که از سال ۱۹۹۰ مصرف انرژی توسط بخش خانگی در برخی از کشورهای توسعه یافته منجر به انتشار کربن بیشتری نسبت به بخش‌های صنعتی شده است (۲).

این امر باعث توجه مطالعات متعدد به اثرات رشد جمعیت و مصرف انرژی بخش خانگی بر انتشار کربن شده است (۳-۵).

شناسایی رابطه بین جمعیت و محیط زیست در درجه اول به دلیل گستردگی اثرات جمعیت بر محیط زیست از اهمیت بالایی برخوردار است. این اثرات معمولاً به صورت غیرمستقیم و از طریق متغیرهای متعدد هم‌چون مصرف، تولید، فن‌آوری و تجارت، است. از طرفی به دلیل تغییر مداوم ویژگی‌های جمعیتی از جمله اندازه جمعیت، ساختار سنی جمعیت و توزیع جمعیت، مطالعه اثرات این متغیرها بر محیط‌زیست در برنامه-ریزی‌های سیاستی می‌تواند دارای اهمیت بالایی باشد.

با وجود این‌که رشد جمعیت در کنار تغییر در الگوی مصرف و شیوه‌های تولید و افزایش حجم فعالیت‌های اقتصادی از جمله عوامل اصلی افزایش انتشار گازهای گلخانه‌ای شناخته شده و سهم بالایی از افزایش میانگین دمای زمین را به خود اختصاص داده است، در مطالعات داخلی، بیشتر تأثیر عواملی مانند مصرف انرژی در حوزه مطالعات محیط زیست وارد شده و توجه کمی به تأثیر متغیرهای جمعیتی شده است. بنابراین، این مطالعه در نظر دارد به بررسی تأثیر عواملی مانند مقیاس جمعیت و ساختار جمعیت بر انتشار گاز دی اکسید کربن و در نتیجه کیفیت محیط زیست بپردازد. سازماندهی این مطالعه بدین ترتیب است که بخش دوم و سوم، به اختصار مبانی نظری و پیشینه تحقیق را معرفی می‌کند، بخش چهارم، روش‌شناسی تحقیق را ارایه می‌دهد، بخش پنجم، نتایج تجربی را عرضه می-کند و بخش ششم، به نتیجه‌گیری و پیشنهادات خواهد پرداخت.

مبانی نظری

محیط زیست از جمله عوامل موثر در سیر تکامل و روند توسعه جوامع به شمار می‌رود. از این رو ارتباط متقابل محیط زیست با عوامل مختلف مورد توجه بوده و در ادبیات اقتصادی نیز وارد شده است. عملاً منشأ اقتصاد زیست محیطی سال ۱۹۶۰ می-باشد، یعنی در زمان شروع اولین موج مدرن تفکر «سبز» و برداشت‌های سیاسی در کشورهای پیشرفته که به محیط زیست گرایی (او ریوردان، ۱۹۸۳) معروف است. بدون تردید شالوده اقتصاد زیست محیطی در طول دهه ۱۹۶۰ استوار گردیده و مطالعات گسترده‌ای را در بررسی عوامل مؤثر بر کیفیت محیط-زیست به انجام رسانده است (۶). از جمله این مطالعات می‌توان به فرضیه زیست‌محیطی کوزنتس (EKC[2]) مبنی بر وجود رابطه میان رشد اقتصادی و تخریب محیط زیست اشاره نمود. مطالعات نشان داد رابطه‌ای به صورت U معکوس میان این دو متغیر برقرار است. مطالعات بعدی در ارتباط با اقتصاد محیط-زیست نشان می‌دهد که علاوه بر رشد اقتصادی، اندازه، ترکیب سنی و تراکم جمعیت نیز می‌توانند از مهم‌ترین متغیرهای تأثیرگذار بر کیفیت محیط‌زیست باشند. در این قسمت به سازوکارهای اثرگذاری چهار متغیر اندازه جمعیت، ساختار سنی، شهرنشینی و تراکم جمعیت بر انتشار گازهای گلخانه‌ای پرداخته می‌شود.

الف- اندازه جمعیت و محیط زیست: برای اولین بار اوتیس دانکن[3] (۱۹۵۹) چگونگی تأثیر متغیر اندازه جمعیت (P) را در کنار متغیرهایی چون سازمان (O) و تکنولوژی (T) بر محیط زیست (E) مورد بررسی قرار داد. این الگو POET نامیده شد و به عنوان بهترین سیستم کلان زیست محیطی شناخته و در

1- Gross Domestic Product

2- Environmental Kuznets Curve
3- Duncan

دهه‌های اخیر به طور گسترده به کار رفت. فرمول POET به عنوان اولین مدل در فرموله کردن احتمال یک متغیر محیطی به عنوان یک متغیر پاسخ مطرح شده است. این الگو محیط زیست را قادر می‌سازد تا به عنوان یک متغیر وابسته نسبت به ویژگی‌های دموگرافیکی و پیامدهای اقتصادی مورد ارزیابی قرار گیرد. بعدها تاثیر اندازه جمعیت بر محیط زیست در مدل IPAT مورد تأکید بیشتری قرار گرفت. این مدل به بررسی روابط متغیرهای اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی پرداخته و در سال ۱۹۷۰ توسط ارلیک و هولدرن[1] ارایه شد. در این مدل اندازه جمعیت (P) در کنار وفور یا ثروت (A) و فن‌آوری (T) عوامل اصلی موثر بر زیست محیط انسانی (I) می‌باشند. در این مدل، جمعیت بر مبنای کل تعداد افراد در یک منطقه تعیین شده و این عامل به عنوان نیروی محرکه تأثیرات منفی زیست محیطی مطرح می‌شود. از طرفی تولید ناخالص داخلی (GDP) به عنوان شاخص رفاه و وفور نیز تأثیر منفی بر محیط زیست دارد (۷). کومونر[2] (۱۹۷۲) بیان می‌کند که تکنولوژی (T)، مهم‌ترین عامل در اثرات منفی زیست محیطی است اما می‌تواند به عنوان یک ابزار مفید برای محیط زیست نیز مورد استفاده قرار گیرد. این نظریه دیدگاه خوشبینانه‌ای را از فن‌آوری در معادله IPAT مطرح کرد. در این نگرش فن‌آوری به عنوان عاملی جبرانی برای کاهش اثرات منفی زیست محیطی (از لحاظ نظری) افزایش در جمعیت و یا در وفور نعمت مطرح می‌شود. توانایی IPAT در این است که عوامل اصلی تغییرات زیست محیطی را مشخص کرده و نیز رابطه بین عوامل و اثرات متغیرها را شناسایی می‌کند. علاوه بر این IPAT نشان می‌دهد که عوامل اصلی اثرات زیست محیطی وابسته به هم بوده و تنها یک عامل نمی‌تواند به تنهایی تعیین کننده اثرات زیست محیطی باشد (۸). این معادله توسط شولز[3] (۲۰۰۶) توسعه داده شده و در سراسر جهان به منظور بررسی انتشار گازهای گلخانه‌ای CO_2 استفاده شده است. معادله IPAT معمولا با کاربرد P، A و T به صورت زیر نوشته می‌شود (۹):

انتشار گازهای گلخانه‌ای= (جمعیت)*(GDP سرانه)*(CO_2 منتشر شده از هر واحد GDP)

بیردسال[4] (۱۹۹۲) دو سازوکار برای تأثیر رشد جمعیت کشورهای در حال توسعه بر انتشار گازهای گلخانه‌ای معرفی نموده است. سازوکار اول مربوط به تأثیر رشد جمعیت بر مصرف سوخت‌های فسیلی است که ناشی از افزایش تقاضای انرژی برای تولید برق، صنعت و حمل و نقل می‌باشد. سازوکار دوم اثر افزایش جمعیت بر انتشار گازهای گلخانه‌ای از طریق جنگل زدایی است (۱۰).

هولدرن[5] (۱۹۹۱) بیان می‌نماید که با افزایش جمعیت و در نتیجه رشد تقاضای انرژی، مواد معدنی و سوخت‌ها با کیفیت پایین‌تر نیز مورد مصرف قرار خواهد گرفت که این امر موجب تشدید انتشار آلودگی خواهد شد. هم‌چنین افزایش جمعیت و پراکندگی آن، تقاضایی را برای خدمات انرژی بر ایجاد می‌کند که در جامعه‌ای با جمعیت کم چنین تقاضایی به وجود نخواهد آمد (۱۱).

ب- ساختار سنی جمعیت و محیط زیست: با این فرض که یک فرد رفتار مشابهی را در تولید و مصرف از خود نشان می‌دهد، در میان تمام مدل‌های اقلیمی تقریبا اندازه جمعیت به عنوان تنها متغیر دموگرافیکی مورد توجه قرار گرفته است. اما این فرض ممکن است نادرست و گمراه کننده باشد. از این رو توجه بیشتر به متغیر ساختار جمعیت در بررسی اثر جمعیت بر انتشار کربن لازم است. به عبارت دیگر، علاوه بر تأثیر اندازه جمعیت بر محیط زیست، ترکیب جمعیت نیز می‌تواند در حفظ یا تخریب محیط‌زیست تأثیرگذار باشد. جیانگ و هاردی (۲۰۰۹)، معتقدند که الگوی مصرف و تولید بین گروه‌های سنی مختلف از مردم متفاوت است.

سن بالاتر و طول عمر بیشتر قادر است از چند کانال بر انتشار گازهای گلخانه‌ای اثر گذار باشد. کانال اصلی عبارت از وابستگی سرانه فعالیت‌های اقتصادی به ساختار سنی است، به طوری که می‌توان بیان کرد هر چه تعداد کمتری از جمعیت در سن

1- Ehrlich, & Holdren
2- Commoner
3- Scholz
4- Birdsall
5- Holdern

فعالیت باشند، درآمد سرانه کاهش یافته و همین امر می‌تواند انتشار گازهای گلخانه‌ای را تحت تأثیر قرار دهد (۱۲).

کانال دیگر، تأثیری است که ساختار سنی جمعیت می‌تواند از طریق تغییر در الگوی مصرف و تولید داشته باشد. در بخش تولید تغییرات ترکیب سنی جمعیت منجر به تغییر در الگوی تقاضا شده و از این طریق ترکیب تولید را به نفع تولیدات صنعتی و یا برعکس تغییر داده و در نهایت انتشار آلودگی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. در بخش مصرف چند دلیل بر وجود ارتباط بین ترکیب سنی و تولید دی اکسید کربن وجود دارد. به طور استقرایی می‌توان استدلال کرد که کودکان تأثیر زیادی در انتشار گازهای گلخانه‌ای ندارند و یک کودک مقدار نسبتاً کمی را به استفاده از انرژی‌های خانگی (گرمایش، خنک کننده، روشنایی و پخت و پز) می‌افزاید. در مقابل، افراد بالای ۶۵ سال که نسبت به افراد با سنین پایین‌تر به احتمال زیاد، بیشتر به تنهایی زندگی می‌کنند، فضای بیشتری را به ازای هر نفر اشغال کرده، از این رو استفاده غیر موثرتری را از انرژی خواهند داشت و در نهایت موجب انتشار بیشتر گازهای گلخانه‌ای خواهند شد (۱۳).

ج- شهرنشینی و محیط زیست: شهر نشینی به عنوان یکی از خصوصیات جمعیت‌شناختی و موثر در کیفیت محیط زیست توجه بسیاری از محققان را به خود جلب کرده است. زیرا این مسأله بر مقیاس مصارف خانگی و ساختار مصرف افراد اثر می‌گذارد. شهر نشینی به سه طریق روی انتشار کربن تاثیر گذار است:

اول: تغییر الگوی مصرف و در نتیجه تغییر ترکیب تولید که باعث افزایش مصرف انرژی در بخش تولید و خانگی می‌شود.

دوم: الزامات مورد نیاز برای خانه‌های مسکونی و زیر ساخت‌ها که همراه با رشد شهرنشینی گسترده‌تر می‌شود. افزایش تقاضا برای مصالح ساختمانی(به خصوص محصولات سیمان) که از منابع مهم انتشار کربن به حساب می‌آیند، به تخریب بیشتر محیط‌زیست منجر می‌شود.

سوم: تبدیل چراگاه‌ها و جنگل‌ها به مناطق مسکونی است که همین امر موجب ازدیاد انتشار گازهای گلخانه‌ای خواهد شد(۱۴).

د- تراکم جمعیت و محیط زیست: در حوزه جمعیت و محیط زیست، جمعیت شناسان و دیگر دانشمندان علوم اجتماعی به دنبال درک روابط میان متغیرهای جمعیتی (از جمله اندازه جمعیت، رشد، تراکم، ترکیب سنی، جنس، شهر نشینی و...) و تغییرات زیست محیطی بوده‌اند. هر یک از این نظریات منجر به نتیجه‌گیری و سیاست‌گذاری کاملاً متفاوتی شده و توصیه‌های مختلفی را اعلام می‌نماید. می‌توان بیان کرد بحث برانگیزترین نظریه در ادبیات جمعیت و محیط زیست مربوط به فرضیه معروف مالتوس[1] (۱۷۹۸) می‌باشد. او معتقد بود جمعیت به حالت تصاعد هندسی و منابع غذایی به حالت تصاعد حسابی رشد می‌کنند. این عامل منجر به تراکم بیشتر جمعیت نسبت به منابع شده و باعث استفاده فزاینده از طبیعت و در نتیجه تخریب محیط زیست خواهد شد. واکنش‌ها به این نظریه بعد از گذشت ۲۰۰ سال از نخستین انتشار آن هنوز هم به حالت جدی وجود دارد. طرفداران مالتوس (نئو مالتوسینیسم[2]) معتقدند که جمعیت انسان‌ها به دلیل تمایل در افزایش نمایی در اثر باروری بدون کنترل، منابع زمین را با فاجعه زیست محیطی مواجه خواهد کرد. این نظریه الگویی مسلط در زمینه جمعیت و محیط زیست بوده است. اما بسیاری از دانشمندان علوم اجتماعی، این نظریه را بر خلاف اصول بیولوژیکی-زیست محیطی دانسته و آن را رد می‌کنند و معتقدند انسان‌ها با استفاده از پیشرفت‌های تکنولوژیکی و فن-آوری کارآمدتر قادر هستند به طور بهینه از ظرفیت‌های موجود استفاده کرده و در نتیجه مانع از تخریب فزاینده محیط زیست شود. در این میان می‌توان به فرضیه باسروپین[3] که توسط استر باسروپ[4] بنا شده است، اشاره کرد. این فرضیه بیان می‌کند که تولید محصولات کشاورزی با رشد جمعیت و در نتیجه تراکم

1- Malthus
2- neo-Malthusianism
3- Boserupian
4- Esther Boserup

بیشتر، از طریق شدت بخشیدن به تولید، افزایش می‌یابد که این فرآیند از طریق ورود نیروی کار و سرمایه بیشتر صورت می‌گیرد. در این نظریه بر خلاف مالتوس فن‌آوری به عنوان عاملی درون زا در شرایط جمعیت و منابع طبیعی لحاظ شده و معتقد است که با تراکم جمعیت و بروز ایده‌ها و تکنولوژی‌های جدید می‌تواند اثرات مخرب را از بین برده و تأثیر مثبتی بر محیط زیست داشته باشد (۱۵).

نظریه کورنوکوپین[1] که مورد حمایت بعضی از اقتصاددانان نئوکلاسیک می‌باشد، به طور کاملاً آشکاری در تقابل با نئو مالتوسینیسم، قرار گرفته است، زیرا آن‌ها فرض می‌کنند که نبوغ انسان (از طریق افزایش عرضه افراد خلاق در جامعه) و جایگزینی در بازار (به عنوان منابع خاص کمیاب) از بحران کمبود منابع در آینده جلوگیری خواهد کرد. در این خط تفکر، شکست بازار و فناوری‌های نامناسب نسبت به اندازه و تراکم جمعیت عامل اصلی در تخریب محیط زیست تلقی خواهد شد و منابع طبیعی می‌تواند با ابزار ساخته شده توسط انسان جایگزین شود (همان).

پیشینه تحقیق

این بخش به مرور اجمالی مطالعات تجربی انجام گرفته در خصوص تأثیر عوامل جمعیت شناختی بر محیط زیست اختصاص دارد. از میان مطالعات فراوان می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

کناپ و موکرجی[2](۱۹۹۶) رابطه علی بین رشد جمعیت جهان و انتشار گازهای گلخانه‌ای را با استفاده از آزمون علیت گرنجر[3] در بین سال‌های ۱۸۸۰ تا ۱۹۸۹ مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد هیچ رابطه تعادلی بلند مدت بین این دو متغیر وجود نداشته اما رابطه کوتاه مدت بین CO_2 و رشد جمعیت برقرار است (۱۶).

شی[4] (۲۰۰۳)، به بررسی مدل IPAT[5] بر اساس داده‌های سالیانه ۹۳ کشور مختلف در دوره ۱۹۷۵-۱۹۹۶ پرداخته و نشان داده است که تأثیر تغییرات جمعیت در انتشار CO_2 به طور قابل ملاحظه‌ای در کشورهای در حال توسعه بزرگتر از کشورهای توسعه یافته است. هم‌چنین در این مطالعه مشخص شد که کشش انتشار گازهای گلخانه‌ای نسبت به تغییر جمعیت جهان ۱/۴۲ می‌باشد (۱۷).

دالتون و همکاران[6] (۲۰۰۸)، به منظور برآورد و مقایسه اثرات سن جمعیت و تغییرات تکنولوژی بر مصرف انرژی و انتشار گازهای گلخانه‌ای، ساختار سنی جمعت را در یک مدل رشد اقتصادی– انرژی با مجموعه‌ای متعدد از خانوارهای ناهمگن وارد کردند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که بالا رفتن سن جمعیت می‌تواند در بلند مدت تا ۴۰ درصد انتشارگازهای گلخانه‌ای را کاهش دهد (۱۸).

سترتویت[7] (۲۰۰۹)، سطح انتشار CO_2 را در کشورهای مختلف برای دوره ۱۹۸۰-۱۹۵۰ و ۲۰۰۵-۱۹۸۰ مورد بررسی قرار داده است. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که رابطه ضعیفی بین رشد سریع جمعیت و افزایش انتشار CO_2 وجود دارد و حتی کشورهایی با انتشار سرانه بسیار پایین از CO_2 دارای مقدار رشد بالایی در جمعیت بوده‌اند (۱۹).

پومان وانگ و همکاران[8] (۲۰۱۰)، در نمونه‌ای شامل ۹۹ کشور اثرات شهر نشینی را بر مصرف انرژی و انتشار گازهای گلخانه‌ای مورد بررسی قرار دادند. در این مطالعه نویسندگان مرحل مختلف توسعه را با استفاده از مدل STIRPAT و داده‌های متوازن تابلویی در دوره ۱۹۷۵-۲۰۰۵ بررسی کردند. نتایج نشان می‌دهد که تأثیر شهر نشینی بر انتشار کربن در همه گروه‌های درآمدی مثبت است. اما این اثر در گروه با درآمد متوسط بارزتر از سایر گروه‌هاست (۲۰).

کین و زیس[9](۲۰۱۲)، با استفاده از مدل(STIRPAT) به بررسی اثرات اندازه جمعیت، ساختار جمعیت و سطح مصرف بر انتشار گازهای گلخانه‌ای از سال‌های ۱۹۷۸ تا ۲۰۰۷ پرداختند.

1- Cornucopian
2- Knapp and Mookerjee
3- Granger Causality
4- Shi
5- Impact, Population, Affluence, Technology (IPAT)
6- Dalton and etal
7- Satterthwaite
8- Poumanyvongand etal
9- Qin andXizhe

نتایج حاکی از آن است که تغییرات در سطح مصرف و ساختار جمعیت از جمله عوامل تاثیر گذار بر سطح انتشار گازهای گلخانه‌ای بوده و اندازه جمعیت تأثیری در گسترش انتشار آلاینده‌ها نداشته است (۲۱).

در میان مطالعات داخلی متغیر شهرنشینی مورد توجه محققان بوده است. بهبودی و همکاران (۱۳۸۸)، با استفاده از مدل VAR به بررسی رابطه مصرف انرژی، رشد اقتصادی، جمعیت شهرنشین، آزاد سازی تجاری و انتشار دی اکسید کربن پرداختند. نتایج نشان داد که رابطه مثبتی میان تمام متغیرهای مستقل با دی‌اکسید کربن در ایران وجود دارد (۲۲).

عیسی زاده و مهرانفر (۱۳۸۹)، بر اساس روش خود توضیح برداری با وقفه‌های گسترده، مصرف کل انرژی و سطح شهرنشینی در ایران را طی دوره ۱۳۸۵-۱۳۵۰ بررسی نمودند. نتایج به‌دست آمده حاکی از آن است که ارتباط مثبت و قوی بین شهرنشینی و مصرف کل انرژی در بلند مدت وجود دارد (۲۳).

فطرس و همکاران (۱۳۹۱)، به بررسی و مقایسه اثرات رشد شهرنشینی بر میزان مصرف انرژی و انتشار دی اکسید کربن بر مبنای مدل اثرات تصادفی با رگرسیون روی جمعیت، منابع و تکنولوژی پرداختند. بدین منظور با استفاده از داده‌های پانل متوازن برای ۱۸ کشور و برای دوره زمانی ۱۹۹۰-۲۰۰۷ به برآورد مدل‌ها اقدام شد. نتایج نشان می‌دهد که اثر رشد شهر نشینی بر میزان مصرف انرژی و انتشار دی اکسید کربن در هر دو گروه کشورهای منتخب مثبت و معنی دار است (۲۴).

فلاحی و حکمتی (۱۳۹۲)، در مقاله خود با استفاده از داده های تابلویی، طی دوره ۸۶-۱۳۸۲ به شناسایی عوامل اقتصادی و اجتماعی تأثیر گذار بر آلودگی محیط زیست در استان‌های کشور پرداختند. نتایج تحقیق نشان می‌دهد شدت انرژی، درآمد سرانه واقعی، میزان جمعیت و شهرنشینی به عنوان مهم‌ترین عوامل اقتصادی و اجتماعی تأثیرگذار بر آلودگی محیط زیست می‌باشند، به طوری که کشش انتشار سرانه CO_2 نسبت به این عوامل به ترتیب ۰/۷۱، ۰/۹۵، ۱/۳۴ و ۱/۶۸ به دست آمد (۲۵).

صادقی (۱۳۹۲)، در مقاله‌ای به بررسی رابطه انتشار گاز دی-اکسید کربن و آلودگی آب در ایران با نگرش اقتصاد محیط-زیست طی سال های ۱۳۸۸-۱۳۵۹ و با استفاده از روش هم انباشتگی جوهانسن-جوسیلیوس اقدام نمود. نتایج حاصل از تخمین مدل دلالت بر این دارد که منحنی زیست محیطی کوزنتس برای هر دو شاخص میزان انتشار گاز دی‌اکسید کربن و آلودگی آب تأیید گردیده و رابطه بلندمدت بین متغیرهای تراکم جمعیت، میزان رشد جمعیت شهرنشینی با شاخص‌های کیفیت زیست‌محیطی برقرار است (۲۶).

روش بررسی

الگوی مورد استفاده در این مطالعه، برگرفته از مدل STIRPAT است که توسط دیتز و رزا (۱۹۹۷) پایه‌ریزی شده است (۲۷). با این حال استفاده از این مدل برای توصیف و پیش بینی اثرات متغیرهای اجتماعی و اقتصادی بر محیط زیست، تنها حاصل تلاش‌های اخیر نبوده و در واقع بر مبنای فرمول بندی تازه از مدل IPAT به‌دست آمده است. قبل از آن دانکن (۱۹۵۹) مدل زیست محیطی مشابهی را با عنوان POET فرمول‌بندی کرد.

مدل IPAT از چند بعد با انتقاد مواجه است، اول این‌که، این معادله بر مبنای تأثیر شاخصه‌های جمعیتی و اقتصادی بر محیط زیست در نظر گرفته می‌شود. علاوه بر این، بر اساس اصل حسابداری معادله، این مدل بر فرض تناسب بین عوامل تشکیل شده است. به عنوان مثال اگر جمعیت به دو برابر افزایش یابد با فرض ثبات سایر شرایط، تأثیر در نتیجه نیز دو برابر خواهد شد. در همین راستا، معادله IPAT به عنوان یک معادله حسابداری محدود شده و توانایی آزمون فرضیه‌های گسترده‌تر در آن وجود ندارد. این امر توسعه نظریات علوم اجتماعی را که نیازمند اعمال فرضیه در مورد رابطه بین عوامل و اثرات آزمایشی با شواهد تجربی است محدود می‌سازد (۲۸).

دیتز و رزا با فرمول‌بندی مجدد معادله IPAT در شرایط تصادفی امکان استفاده از آن را به طور تجربی در آزمون فرضیه‌ها فراهم کردند (یورک و همکارن، ۲۰۰۳). رابطه جدید STIRPAT نامیده شده است که اثرات تصادفی جمعیت، رفاه

و تکنولوژی بر محیط زیست توسط رگرسیون می‌باشد. معادله اصلی شبیه به معادله IPAT است، اما تعدادی از متغیرها به آن اضافه شده و معادله جدید به صورت زیر می‌باشد:

$$I_i = aP_i^b A_i^c T_i^d e_i$$

این معادله شامل عدد ثابت (a)، به عنوان مقیاس مدل، نما در سه عامل جمعیت، وفور نعمت و تکنولوژی برابر با (d,c,b) بوده و نیز عبارت i به عنوان زیرنویس در I، P، A و T بیانگر آن است که این مقادیر در واحدهای مشاهده شده متفاوت می‌باشد. عبارت خطا (e) یا باقیمانده نشان دهنده انحراف موجود در واحدهای مشاهده شده می‌باشد. عبارت T معمولا جزء باقیمانده (e) در نظر گرفته می‌شود. دلیل این امر آن است که هیچ تعریف عملیاتی و یا حتی شاخص مربوط به T که به طور گسترده پذیرفته شده باشد، وجود ندارد (همان).

بر این اساس مدل STIRPAT، یک مدل میان رشته‌ای است که علوم طبیعی (یک معادله حسابداری زیست محیطی) را به علوم اجتماعی (نظریه علوم اجتماعی و روش‌ها) پیوند داده و علاوه بر آن‌که آزمون فرضیه را ممکن می‌سازد، اثرات عوامل متنوع را نیز مورد بررسی قرار می‌دهد. از طرفی می‌توان با وارد کردن عوامل سیاسی ، اجتماعی و فرهنگی این الگو را توسعه داد (۲۹).

با تکیه بر این مدل نظری، الگوی تجربی این مطالعه که در مطالعاتی چون رو-سیائو و کوان[1] (۲۰۱۲) نیز به کار گرفته شده است، به شکل زیر خواهد بود (۳۰):

$$\ln I_{it} = \alpha + \beta_1 \ln rgdp_{it} + \beta_2 \ln pop_{it} + \beta_3 \ln popone_{it} + \beta_4 \ln poptwo_{it} + \beta_5 \ln urban_{it} + \beta_6 \ln popcent_{it} + c_i + u_{it}$$

به طوری که:

$\ln I_{it}$: لگاریتم انتشار دی اکسید کربن در کشور i و در سال t

$Lnrgdp_{it}$: لگاریتم GDP سرانه در کشور i و در سال t

$\ln pop_{it}$: لگاریتم اندازه جمعیت در کشور i و در سال

$tlnpopone_{it}$: لگاریتم نسبت جمعیت ۱۵ تا ۶۴ سال به جمعیت زیر ۱۵ سال در کشور i و در سال t

$\ln poptwo_{it}$: لگاریتم نسبت جمعیت ۱۵ تا ۶۴ سال به جمعیت بالای ۶۵ سال در کشور i و در سال t

$\ln urban_{it}$: لگاریتم نسبت جمعیت شهرنشین به کل جمعیت در کشور i و در سال t

$\ln popcent_{it}$: لگاریتم تمرکز جمعیت (نسبت جمعیت به مساحت جغرافیایی کشور) در کشور i و در سال t

در این مطالعه از داده‌های تابلویی کشورهای عضو گروه دی هشت طی سال‌های ۲۰۱۰-۱۹۹۵ طبق آمار منتشره از نهاد WDI[2] استفاده شده است. لازم به ذکر است که در استفاده از روش داده‌های تابلویی ابتدا باید همگن یا ناهمگن بودن مقاطع مورد آزمون قرار گیرد. در شرایطی که مقاطع (کشورها) همگن باشند، می‌توان از روش حداقل مربعات معمولی تجمیع شده[3] استفاده کرد و در غیر این صورت استفاده از اثرات ثابت ضروری است. معنی داری اثرات ثابت با استفاده از آزمون F لیمر صورت می‌گیرد. فرضیه صفر در این آزمون همگن بودن مقاطع یا کشورهای مورد بررسی است. البته در صورت رد فرضیه همگن بودن مقاطع، باید وجود اثرات ثابت و یا تصادفی با استفاده از آماره آزمون هاسمن[4] آزمون شود. در صورت رد فرضیه صفر در این آزمون از روش اثرات ثابت استفاده می‌گردد.

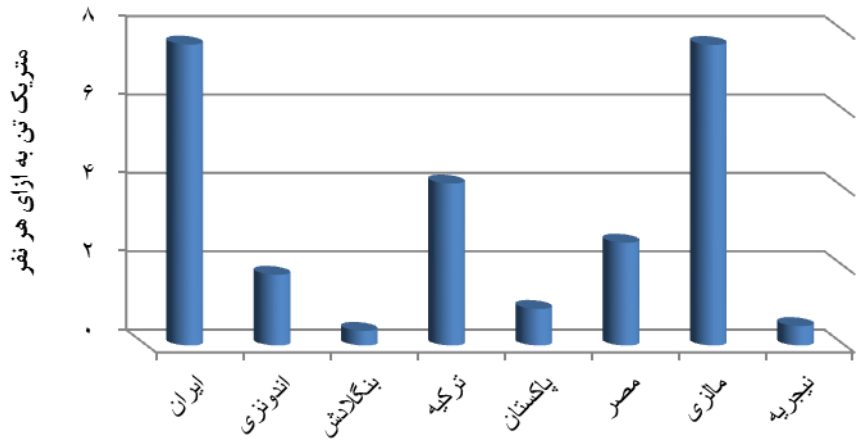
یافته‌ها

قبل از برآورد مدل، لازم است داده‌های مورد استفاده بررسی و ارزیابی شوند. این مطالعه برای کشورهای گروه دی هشت (D۸) متشکل از هشت کشور در حال توسعه اسلامی و برای دوره زمانی (۱۹۹۵-۲۰۱۰) انجام شد. بررسی آماری انتشار مطلق سرانه دی‌اکسید کربن نشان می‌دهد که ایران و مالزی با ۷/۶۸ و ۷/۶۷ تن به ازای هر نفر به ترتیب بالاترین سطح انتشار را در این جامعه آماری دارند. در مقابل بنگلادش با ۰/۳۷ تن به ازای هر نفر کمترین سهم را در انتشار CO_2 به خود اختصاص داده است (نمودار ۱).

1-xiao and Quan

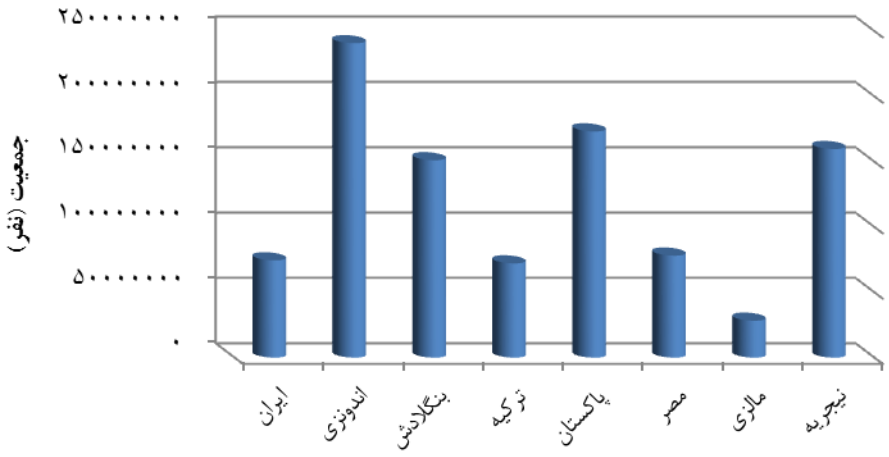
2- World Development Indicators
3- Pooled Least Square
4- Hausman Test

طبق نمودار (۲) ملاحظه می‌شود اندونزی و سپس پاکستان به ترتیب با ۲۴۰۶۷۶۴۸۵ و ۱۷۳۱۴۹۳۰۶ نفر پرجمعیت ترین و مالزی با ۲۸۲۷۵۸۳۵ نفر کم جمعیت‌ترین کشور در این گروه هستند. در نمودار (۳) تراکم جمعیت و یا نسبت جمعیت به مساحت جغرافیایی کشور در این گروه به مقایسه درآمده است. نتایج آماری بیانگر آن است که بنگلادش با ۱۱۶۰/۹۹ درصد بیشترین تراکم و ایران با۲۳/۶۲ درصد کم‌ترین تراکم را به خود اختصاص داده‌اند. مقایسه میزان شهر نشینی در نمودار (۴) نشان می‌دهد مالزی و بنگلادش با ۷۲/۰۱ و ۲۷/۸۹ درصد به ترتیب بیشترین و کمترین مقدار شهر نشینی را در این گروه دارا هستند. در نهایت نسبت سنی جمعیت در سه گروه سنی زیر ۱۵ سال، بین ۱۵ تا ۶۴ سال و گروه سنی بالاتر از ۶۵ سال بین گروه دی هشت مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. طبق نمودار (۵) نیجریه با ۴۴/۰۲ درصد دارای بالاترین ترکیب سنی زیر ۱۵ سال، ایران با ۷۱/۲۲ درصد دارای بالاترین ترکیب سنی ۱۵ تا ۶۴ سال و ترکیه با ۷/۰۵ درصد بالاترین نسبت را در سنین بالای ۶۵ سال در بین گروه D8 داراست.



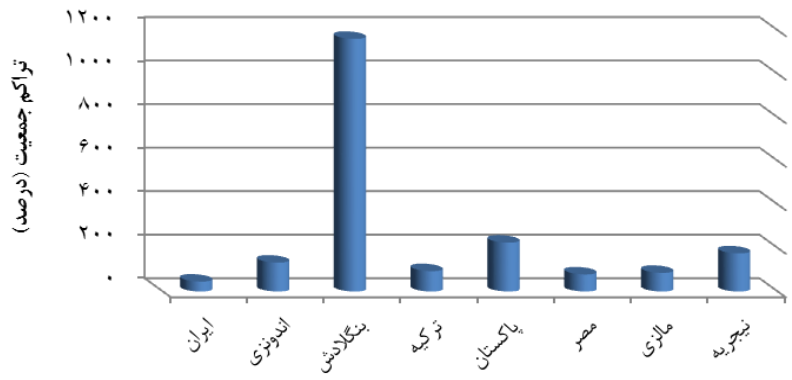
نمودار ۱- سرانه انتشار CO_2 در گروه دی هشت (۲۰۱۰)

Chart 1- Per capita CO_2 emissions in D8 group (2010)



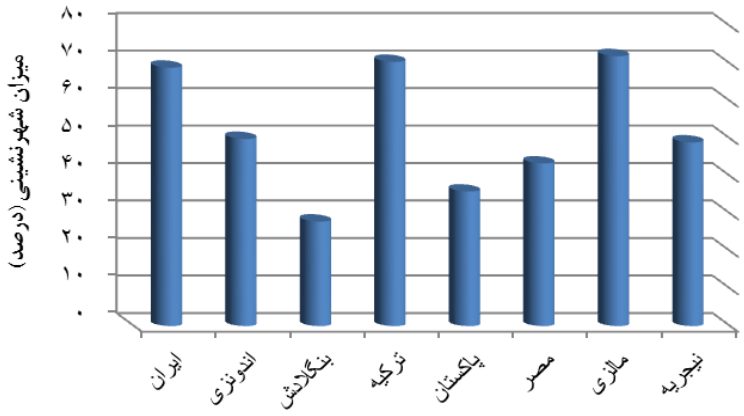
نمودار ۲- توزیع جمعیت در گرو دی هشت (۲۰۱۰)

Chart 2- Distribution of population in D8 group (2010)



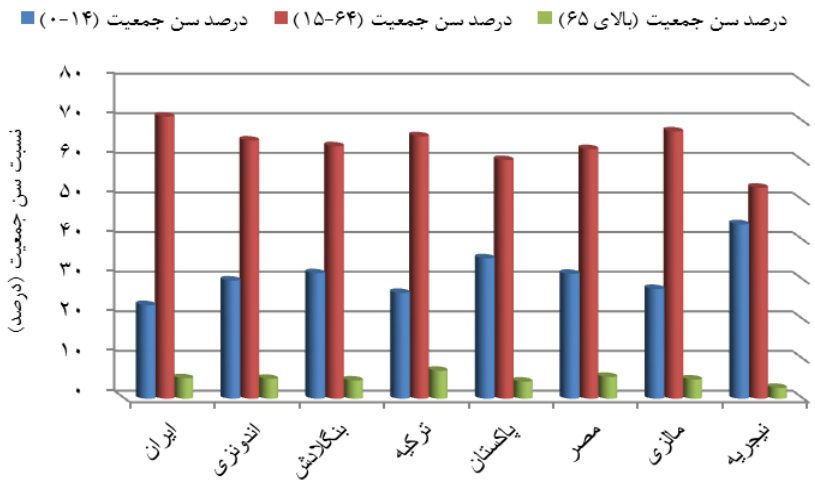
نمودار ۳- توزیع تراکم جمعیت در گروه دی هشت (۲۰۱۰)

Chart 3 - Distribution of population density in D8 group (2010)



نمودار۴- توزیع میزان شهر نشینی در گروه دی هشت (۲۰۱۰)

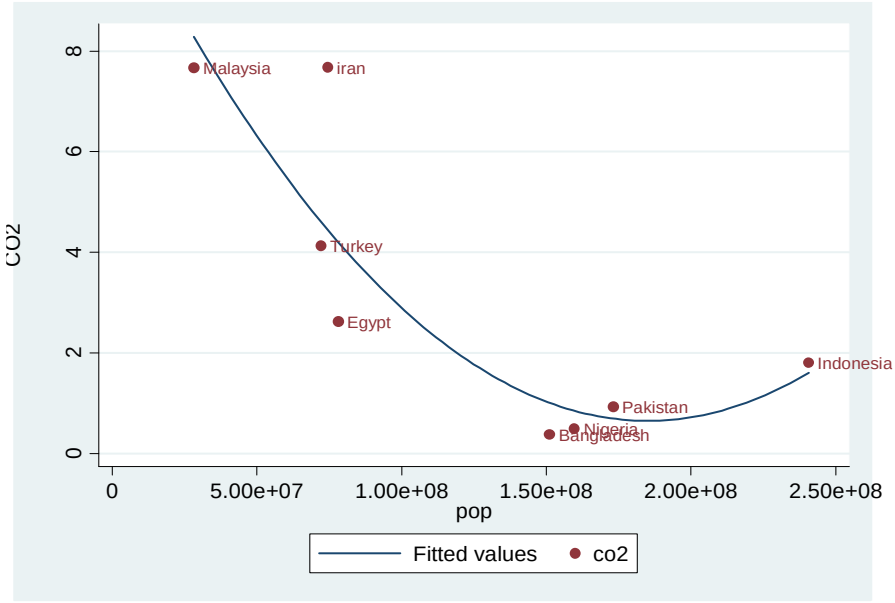
Chart 4 - Distribution of urbanization in D8 group (2010)



نمودار ۵- توزیع نسبت سنی جمعیت در گروه دی هشت (۲۰۱۰) (منبع: نهاد WDI)

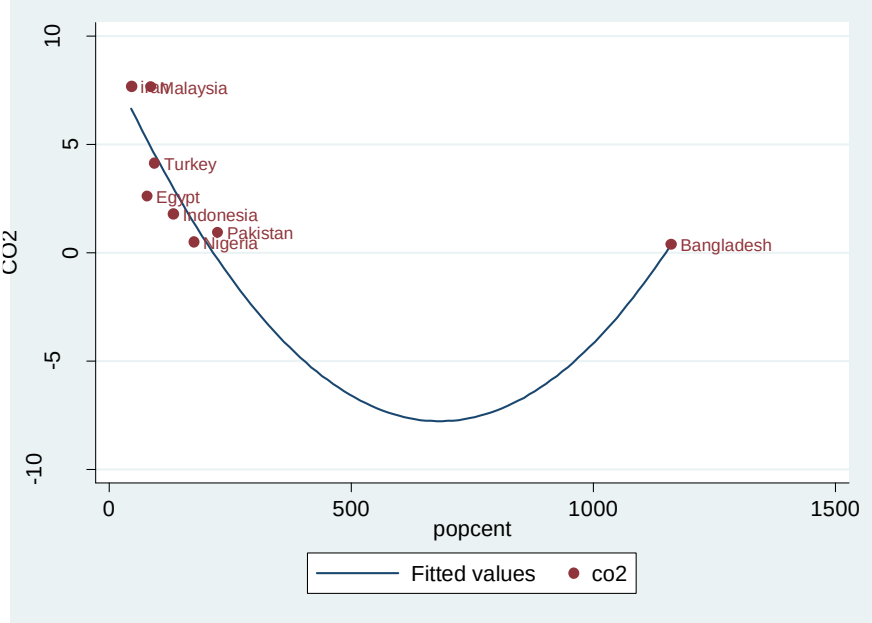
Chart 5- Distribution of the population age in D8 group (2010)

در نمودارهای ۶، ۷، ۸ و ۹ تأثیر متغیرهای جمعیتی بر انتشار آلودگی مورد ارزیابی قرار گرفته است. نمودار (۶) بیانگر پراکنش انتشار آلودگی در مقابل اندازه جمعیت می‌باشد. ملاحظه می‌شود کشورهایی مانند مالزی و ایران در ابتدای قسمت نزولی این منحنی قرار گرفته‌اند، در حالی که کشورهایی با جمعیت بالاتر میزان کمتری از انتشار آلاینده‌ها داشته و در قسمت‌های پایین‌تری از منحنی توزیع شده‌اند. بر طبق پراکنش آماری ملاحظه می‌شود، فرضیه مورد نظر در معادله STRIPAT مبنی بر اثر مثبت جمعیت بر انتشار آلاینده‌ها مورد تأیید قرار نمی‌گیرد. در نمودار (۷) پراکنش انتشار دی‌اکسید کربن در مقابل تراکم جمعیت ترسیم شده است. طبق این نمودار ملاحظه می‌شود به جز بنگلادش توزیع تمامی کشورهای مورد بررسی، در ابتدای منحنی و در قسمت نزولی آن پراکنده شده است. این امر نشان می‌دهد در نمونه مورد بررسی در کشورهایی با تراکم کمتر جمعیت، انتشار بیشتر در آلاینده‌ها صورت گرفته است و این امر فرضیه مورد نظر مبنی بر تأثیر مثبت تراکم جمعیت بر انتشار دی‌اکسید کربن را زیر سؤال می‌برد. نمودار (۸) پراکندگی انتشار دی‌اکسید کربن را در مقابل میزان شهر نشینی نشان می‌دهد. این منحنی صعودی حاکی از تأثیر مثبت نسبت شهر نشینی بر انتشار آلاینده‌ها است، به طوری که کشورهایی با میزان شهرنشینی بالاتر دارای انتشار سرانه آلودگی بیشتری می‌باشند. در ادامه نمودار (۹) نحوه پراکندگی متوسط سرانه آلودگی در مقابل متوسط نسبت سنی جمعیت ۱۵ تا ۶۴ سال را توضیح می‌دهد. پراکنش داده‌ها در این نمودار صعودی حاکی از تأثیر مثبت این ترکیب سنی در انتشار آلاینده‌ها است. بر این اساس کشورهایی که ترکیب سنی جمعیت آن‌ها در این فاصله سنی بیشتر است، شاهد انتشار بالاتری از آلاینده‌ها نیز می‌باشند.



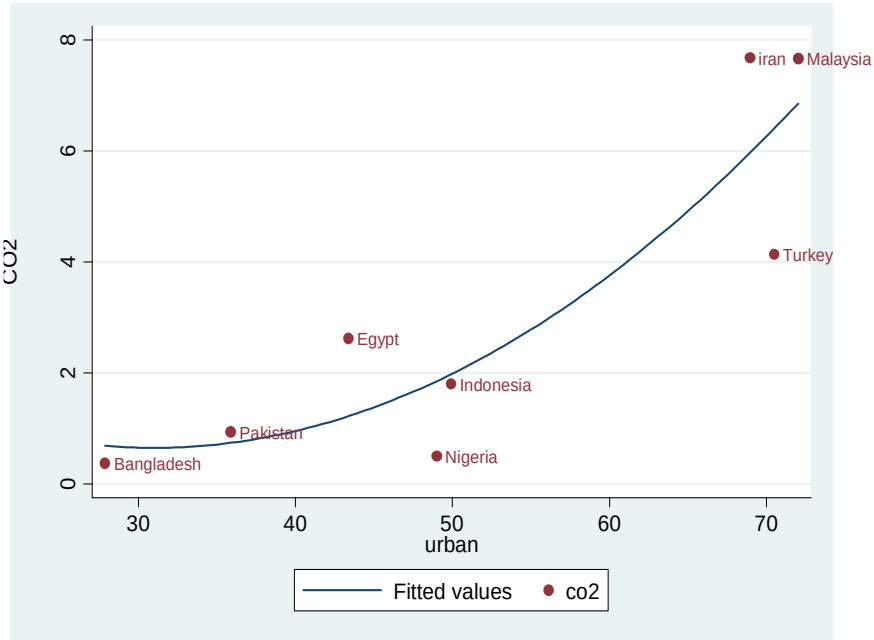
نمودار ۶- پراکنش متوسط انتشار سرانه آلودگی (CO_2) در مقابل متوسط اندازه جمعیت (POP)

Chart 6- Distribution of average of per capita pollution emissions (CO_2) in front of average of population size (POP)



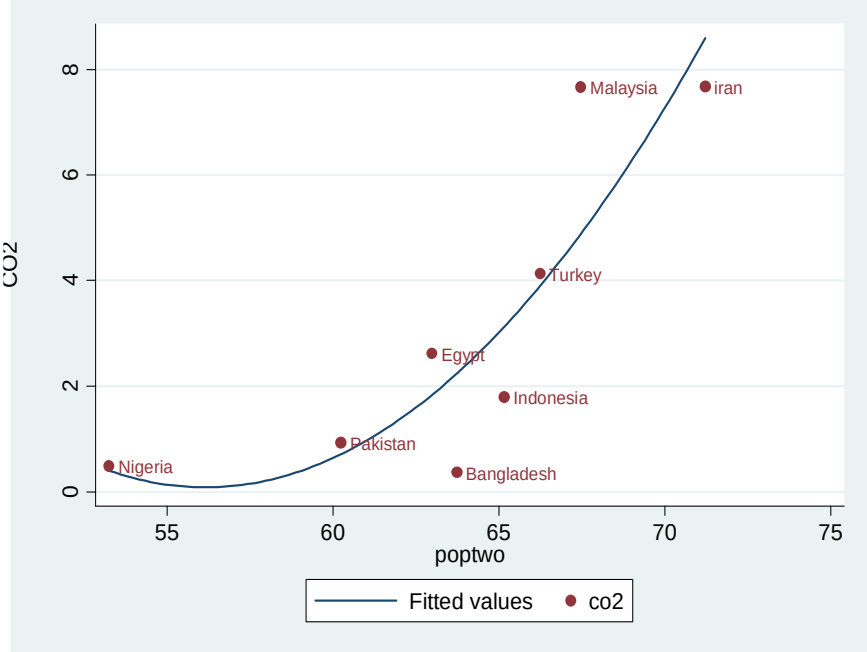
نمودار ۷- پراکنش متوسط انتشار سرانه آلودگی (CO_2) در مقابل متوسط تراکم جمعیت (**popcent**)

Chart 7- Distribution of average of per capita pollution emissions (CO_2) in front of average of population density (popcent)



نمودار ۸- پراکنش متوسط انتشار سرانه آلودگی(CO_2) در مقابل متوسط نسبت شهر نشینی **(urban)**

Chart 8- Distribution of average of per capita pollution emissions (CO_2) in front of average of urbanization (urban)



نمودار ۹- پراکنش متوسط انتشار سرانه آلودگی(CO_2) در مقابل متوسط نسبت جمعیت ۱۵ تا ۶۴ سال (poptwo)

(منبع: نهاد WDI)

Chart 9- Distribution of average of per capita pollution emissions (CO_2) in front of average of population ages 15-64 (poptwo)

با توجه به این که دوره مورد بررسی در این مطالعه ۱۶ سال است، ابتدا آزمون ریشه واحد انجام می‌گیرد تا از عدم وجود ریشه واحد در متغیرهای مورد استفاده در رگرسیون‌ها اطمینان حاصل شود. نوشتارهای اقتصادسنجی و ریشه واحد بیانگر آن است که آزمون ریشه واحد مبتنی بر داده‌های پنل نسبت به آزمون ریشه واحد سری زمانی دارای قدرت و صحت بیشتری است. آزمون‌های مختلفی برای داده‌های پنلی ارایه شده است که از جمله می‌توان به آزمون ریشه واحد لوین، لین[1] و همکاران، آزمون ایم، پسران[2] و همکاران، آزمون فیشر و غیره اشاره کرد. در این مقاله از آزمون فیشر به منظور بررسی ریشه واحد پنلی استفاده می‌شود. این آزمون برای پنل نامتوازن پیشنهاد شده و دارای چهار آماره P، Z، L، Pm می‌باشد. فرضیه صفر بر این اساس است که تمامی پنل‌ها دارای ریشه واحد هستند و در صورتی که احتمال مربوطه از سطح معنی داری کمتر باشد بیانگر رد فرضیه صفر است. نتایج حاصل از آزمون ریشه واحد در جدول (۱) ارایه شده که بر اساس آن تمامی متغیرها در سطح ۵ درصد مانا هستند.

1- Levin, Lin
2- Im, Pesaran

جدول ۱- آزمون ریشه واحد پنلی

Table 1-The results of panel unit root test

متغیر	نوع آزمون (C,T,d)	آماره		P- value	نتیجه آزمون
lnI	(C,0,0)	۲۸/۳۷۲۲	p	۰/۰۲۸۵	مانا
		-۲/۵۹۹۹	Z	۰/۰۰۴۷	مانا
		-۲/۴۴۵۲	L	۰/۰۰۹۳	مانا
		۲/۱۸۷۱	Pm	۰/۰۱۴۴	مانا
Lnrgdp	(C,0,0)	۴۱/۳۲۰۳	P	۰/۰۰۰۵	مانا
		-۳/۴۴۴۷	Z	۰/۰۰۰۳	مانا
		-۳/۵۸۲۴	L	۰/۰۰۰۴	مانا
		۴/۴۷۶۰	Pm	۰/۰۰۰۰	مانا
lnpop	(C,0,0)	۲۱۷/۱۳۲۷	P	۰/۰۰۰۰	مانا
		-۷/۵۵۹۵	Z	۰/۰۰۰۰	مانا
		-۱۴/۰۰۰۵	L	۰/۰۰۰۰	مانا
		۳۵/۵۵۵۶	Pm	۰/۰۰۰۰	مانا
lnpopone	(C,T,0)	۱۱۵/۸۶۱۳	P	۰/۰۰۰۰	مانا
		-۵/۳۵۹۵	Z	۰/۰۰۰۰	مانا
		-۹/۹۵۵۹	L	۰/۰۰۰۰	مانا
		۱۷/۶۵۳۲	Pm	۰/۰۰۰۰	مانا
lnpoptwo	(C,T,0)	۹۲/۴۵۱۵	P	۰/۰۰۰۰	مانا
		-۳/۲۲۰۳	Z	۰/۰۰۰۶	مانا
		-۶/۰۱۹۶	L	۰/۰۰۰۰	مانا
		۱۳/۵۱۴۸	Pm	۰/۰۰۰۰	مانا
lnurban	(C,T,0)	۱۶۵/۵۲۵۱	P	۰/۰۰۰۰	مانا
		-۶/۹۴۳۸	Z	۰/۰۰۰۰	مانا
		-۱۳/۸۲۸۴	L	۰/۰۰۰۰	مانا
		۲۶/۴۳۲۵	Pm	۰/۰۰۰۰	مانا
lnpopcent	(C,T,0)	۲۱۸/۸۶۳۲	P	۰/۰۰۰۰	مانا
		-۷/۷۵۸۸	Z	۰/۰۰۰۰	مانا
		-۱۴/۶۳۶۳	L	۰/۰۰۰۰	مانا
		۳۵/۸۶۱۵	Pm	۰/۰۰۰۰	مانا

منبع: یافته‌های تحقیق

طبق توضیحاتی که در قسمت روش تحقیق ارایه شد، با استفاده از آزمون Fleamer می‌توان همگن یا ناهمگن بودن مقاطع یا کشورهای مورد نظر را ارزیابی نمود. تحت این آزمون فرضیه صفر مبنی بر همگن بودن مقاطع می‌باشد. در جدول (۲) ملاحظه می‌شود احتمال این فرضیه صفر بوده و این امر بیانگر معنی‌دار بودن اثرات ثابت است. در ادامه با رد فرضیه

همگن بودن مقاطع، وجود اثرات ثابت و یا تصادفی بر مبنای آزمون هاسمن مورد بررسی قرار می‌گیرد. همان‌طور که در جدول نتایج ملاحظه می‌شود فرضیه صفر مبنی بر کاراتر بودن اثرات تصادفی رد شده و بدین جهت از اثرات ثابت به منظور برآورد مدل مورد نظر استفاده می‌شود. بر این اساس در مدل اقتصاد سنجی ارایه شده (مدل STRIPAT)، تأثیر متغیرهای درآمد سرانه حقیقی (Lnrgdp)، اندازه جمعیت (lnpop)، سن جمعیت (lnpopone, lnpoptwo)، تمرکز جمعیت (lnpopcent)، میزان شهرنشینی (lnurban) بر میزان انتشار سرانه آلودگی (lnI) در کشورهای عضو گروه دی هشت مورد بررسی قرار گرفته و نتایج به‌دست آمده در جدول (۲) قابل ملاحظه است. در ادامه جداول (۳) و (۴) به ترتیب بیانگر آزمون ریشه واحد پنلی برای جملات پسماند و آزمون هم‌خطی میان متغیرهای توضیحی می‌باشند. طبق این نتایج جملات پسماند مانا در سطح بوده و این امر بیانگر وجود رابطه بلند مدت در میان متغیرهای موجود در مدل است. از طرفی VIF هر یک از رگرسورها کم‌تر از ۱۰ بوده و بنابراین هم‌خطی میان متغیرهای توضیحی برقرار نمی‌باشد.

جدول ۲- نتایج برآورد مدل اثرات ثابت

Table 2- The results of fixed effects model

شرح	مدل اثرات ثابت
مقدار ثابت (C)	۸/۱۷۹- (۰/۰۰۱)
درآمد سرانه حقیقی	۰/۰۸۴۶۷ (۰/۰۰۰)
میزان شهرنشینی	۱/۶۹۴ (۰/۰۱۸)
نسبت جمعیت ۱۵ تا ۶۴ سال جمعیت به زیر ۱۵ سال	۱/۲۵ (۰/۰۰۱)
نسبت جمعیت ۱۵ تا ۶۴ سال به جمعیت بالای ۶۵	۱/۷۵۴ (۰/۰۰۲)
اندازه جمعیت	۴/۰۰۵ (۰/۱۱۳)
تمرکز جمعیت	۴/۳۷- (۰/۹۴۳)
مقدار آماره Fleamer	۳۰/۸۱ (۰/۰۰۰)
مقدار آماره هاسمن	۲۶/۷۹ (۰/۰۰۰۲)
تعداد مشاهدات	۱۲۸

منبع: یافته‌های تحقیق

جدول ۳- آزمون ریشه واحد جملات پسماند

Table 3- The results of unit root test of residuals

متغیر	نوع آزمون (C,T,d)	آماره		P- value	نتیجه آزمون
جملات پسماند	(C,0,0)	۵۲/۸۷۲۶	p	۰/۰۰۰۰	مانا
		۴/۶۰۱۳-	Z	۰/۰۰۰۰	مانا
		۴/۹۶۴۸-	L	۰/۰۰۰۰	مانا
		۶/۵۱۸۲	Pm	۰/۰۰۰۰	مانا

منبع: یافته‌های تحقیق

جدول ۴- نتایج آزمون هم‌خطی

Table 4- The results of collinearity test

نام متغیر	Lnrgdp	lnpop	lnpoptwo	lnpopone	lnpopcent	lnurban
VIF	۱/۰۵	۲/۰۵	۲/۵۸	۳/۴۸	۴	۵/۴۷

منبع: یافته‌های تحقیق

بر اساس نتایج به دست آمده در جدول (۲)، اندازه جمعیت و تمرکز جمعیت، تأثیر معنی داری بر انتشار گازهای گلخانه‌ای ندارند. نتایج حاصله در مورد متغیر اندازه جمعیت و تمرکز جمعیت در تقابل با نظریه مالتوس و نئومالتوسینیسم و موافق با نظریه کورنوکوپین می‌باشد. به طوری که در مطالعات متعددی نیز چنین نتایجی حاصل شده است و عوامل دیگری از بین متغیرهای جمعیتی به جز اندازه جمعیت بر انتشار گازهای گلخانه‌ای تأثیر گذارتر شناخته شده‌اند (۱۶، ۱۹، ۲۱). آن‌ها معتقد بودند بین اندازه جمعیت و انتشار آلاینده‌ها هیچ رابطه بلند مدتی وجود ندارد چرا که الگوهای مصرف و تولید بین گروه‌های مختلف مردم متفاوت بوده و توجه به متغیرهای ساختاری جمعیت از جمله شهرنشینی و سن جمعیت در بررسی تغییرات کیفیت محیط زیست می‌تواند مؤثرتر باشد. بر اساس نتایج به دست آمده فن‌آوری‌های نامناسب و شکست بازار عامل تأثیر گذارتری نسبت به این متغیرها می‌باشند. همان‌طور که ملاحظه می‌شود نتایج حاصل از کشش انتشار سرانه دی-اکسید کربن نسبت به درآمد سرانه واقعی نشان می‌دهد که این عامل دارای تأثیر معنی داری بر محیط‌زیست بوده و کشش CO_2 نسبت به آن ۰/۰۸۵ درصد می‌باشد. این نتایج علاوه بر هم‌سویی با مبانی تئوریکی مطابق با مطالعات متعددی است (۲۲، ۲۶ و ۳۱). در میان متغیرهای جمعیتی نسبت جمعیت ۱۵ تا ۶۴ سال به جمعیت زیر ۱۵ سال و نسبت جمعیت ۱۵ تا ۶۴ سال به جمعیت بالای ۶۵ سال و میزان شهرنشینی تأثیر مثبت و معنی داری بر انتشار آلودگی از خود نشان می‌دهند. این امر نشان‌دهنده آن است که افزایش ترکیب سنی جمعیت در بازه ۱۵ تا ۶۵ سال نسبت به سایر گروه‌ها موجب افزایش جمعیت در سنین فعالیت و اشتغال بوده و از طریق تولید بیشتر و در نتیجه استفاده فزاینده‌تر از انرژی می‌تواند تأثیری مثبت بر انتشار آلاینده‌ها و بدتر شدن کیفیت محیط زیست داشته باشد. کشش انتشار سرانه دی‌اکسید کربن نسبت به این عوامل یاد شده به ترتیب برابر با ۱/۲۵، ۱/۷۵۴ و ۱/۶۹۴ درصد می‌باشد و همان‌طور که ملاحظه می‌شود، سن جمعیت دارای کشش بالاتر از یک بوده و یک درصد افزایش در این عوامل به میزان بیشتر از یک درصد بر انتشار سرانه CO_2 تأثیر گذار است. این نتایج مطابق با مبانی تئوریکی و مطالعات دیگری نیز می‌باشد (۲۰ ، ۲۱). بنابراین بر اساس الگوی مورد بررسی افزایش ترکیب سنی جمعیت در بین ۱۵ تا ۶۴ سال، شهر نشینی و درآمد سرانه واقعی تأثیر مثبتی را در انتشار سرانه دی‌اکسید کربن در بین کشورهای عضو گروه دی هشت از خود نشان می‌دهند.

بحث و نتیجه گیری

منابع زیست‌محیطی از جمله عوامل مؤثر در فرآیند تولید و مصرف شمرده می‌شوند و همواره از اهمیت بالایی برخوردارند، چرا که ادامه فرآیند رشد اقتصادی منوط به حفظ این نهاده‌های اساسی است. بنابراین شناخت عوامل مؤثر در بهبود و یا تخریب این نهاده‌ها بسیار حایز اهمیت می‌باشد. بر این اساس، در این مطالعه سعی شده است تا به بررسی تأثیر عوامل جمعیتی در روند کیفیت محیط‌زیست بر مبنای مدل STRIPAT و با به-کارگیری مدل اقتصادسنجی پنل پرداخته شود. بدین منظور از داده‌های مربوط به انتشار دی اکسید کربن در میان کشورهای گروه دی هشت از سال ۱۹۹۵ تا ۲۰۱۰ استفاده شده است.

نتایج حاکی از آن است که در نمونه مورد بررسی درآمد سرانه حقیقی از جمله عوامل مؤثر در این فرآیند شمرده می‌شود. آمار

منتشره از سازمان EIA[1] بیانگر افزایش انتشار CO_2 حاصل از مصرف انرژی در بخش‌های مختلف تولیدی و مصرفی است، بر اساس این آمار طی دوره مورد بررسی انتشار سرانه دی‌اکسید کربن از ۴/۵۲ تن برای هر نفر در سال ۱۹۹۵ به ۷/۶۷ تن برای هر نفر در سال ۲۰۱۰ افزایش یافته است. از این رو در جهت افزایش رفاه ناشی از رشد اقتصادی لازم است با ارتقای استانداردهای فنی و زیست محیطی در صنایع کشور، استفاده از انرژی‌های نو و پاک و کاهش هزینه‌های اجتماعی آلاینده‌ها با استفاده از فناوری‌های نوین اقدامات لازم به عمل آید تا با رعایت استانداردهای زیست محیطی، فرآیند رشد اقتصادی شرایط مساعدتری را در کیفیت محیط‌زیست برقرار نماید. در میان متغیرهای جمعیتی، اندازه و تمرکز جمعیت تأثیر معنی-داری بر انتشار سرانه دی‌اکسیدکربن از خود نشان نمی‌دهند. در مقابل، افزایش ترکیب سنی جمعیت در سنین اشتغال (۱۵-۶۵ سال) و میزان شهرنشینی عواملی مؤثر در روند تخریب محیط-زیست شناخته شده‌اند، به طوری که با افزایش یک درصد در میزان شهر نشینی، نسبت جمعیت ۱۵ تا ۶۴ سال به جمعیت زیر ۱۵ سال (popone) و نسبت جمعیت ۱۵ تا ۶۴ سال به جمعیت بالای ۶۵ سال (poptwo)، انتشار سرانه دی اکسید کربن به ترتیب معادل ۱/۶۹۴ ، ۱/۲۵ و ۱/۷۵۴ درصد افزایش می‌یابد. ملاحظه می‌شود در میان عوامل تأثیر گذار در روند تخریب محیط‌زیست، متغیر poptwo دارای بالاترین کشش بلندمدت بوده و در نتیجه مؤثرترین عامل در این فرآیند تلقی می‌شود. این امر در جامعه ما که توزیع سنی جمعیت در این بازه سنی متراکم شده، از اهمیت بالایی برخوردار است، چرا که این دوره سنی دارای بالاترین سطح در مصرف انرژی بوده و در نتیجه تأثیر بالایی نیز در انتشار CO_2 خواهد داشت. بنابراین باید از طریق اقداماتی نظیر آموزش‌های فرهنگی حفظ محیط-زیست و افزایش راندمان مصرف انرژی، تخریب محیط‌زیست توسط مصرف‌کنندگان را به کمترین حد کاهش داد.

1- Energy Information Administration

منابع

1- Jiang Leiwen, Hardee Karen. (2009), How do recent population trends matter to climate change? PAI work paper. April.

2- Carbon Dioxide Information Analysis Center of Oak Ridge National Laboratory, USA, (2011).

3- Bin Shui, Dowlatabadi Hadi, (2005) Consumer lifestyle approach to US energy use and the related CO2 emissions. Energy Policy; 33:197–208.

4- Druckman Angela, Jackson Tim, (2009) the carbon footprint of UK households 1990–2004: a socio-economically disaggregated, quasi-multi-regional input–output model. Ecol Econ; 68:2066–77.

5- Weber Christoph, Adriaan Perrels, (2000), modelling lifestyle effects on energy demand and related emissions. Energy Policy; 28:549–66.

۶- آر.تورنر، دی.پیرس، آی باتمن، ۱۳۷۴، ترجمه دهقانیان. سیاوش، کوچکی. علیرضا و کلاهی اهری. علی، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، صفحه ۶.

7- Ehrlich, P., & Holdren, J. (1971), Impact of population growth, Science, 171, 1212–1217.

8- York, R., Rosa, E. A., & Dietz, T. (2003), STIRPAT, IPAT and ImPACT: Analytic tools for unpacking the driving forces of environmental impacts, Ecological Economics, 46, 351–365.

9- Scholz, S. (2006), the POETICs of Industrial Carbon Dioxide Emissions in Japan: An Urban and Institutional Extension of the IPAT Identity, Carbon Balance and Management 1:11.

10- 10-Birdsall Nancy,(1992), Another look at population and global

warming. Working paper. Washington, DC: The World Bank. WPS 1020

11- Holdren, J.P., (1991), Population and the energy problem, Population and Environment 12 (3), 231_255.

12- Dalton Michael, O'Neill Brian, Prskawetz Alexia, et al (2008), "Population aging and future carbon emissions in the United States", Energy Econ; 30:642–75.

13- O'Neill, B.C., Chen, B., (2002), Demographic determinants of household energy use in the United States, Population and Development Review 28 (Supplement on Methods of Population-Environment Analysis), pp. 53–88.

14- Qin Zhu, XizhePeng (2012), the impacts of population change on carbon emissions in China during 1978–2008, Environmental Impact Assessment Review 36, 1–8.

15- Alex de Sherbinin, David Carr, Susan Cassels, and Leiwen Jiang (2007), Population and Environment, Annu Rev Environ Resour, 32: 345–373. doi:10.1146/annurev.energy.

16- Knapp Tom, MookerjeeRajen (1996), Population growth and global CO2 emissions, Energy Policy; 24(1):31–7.

17- Shi Anqing (2003), the impact of population pressure on global carbon dioxide emissions, 1975–1996: evidence from pooled cross-country data. Ecol Econ; 44:29–42

18- Dalton Michael, O'Neill Brian, Prskawetz Alexia, et al. 2008, Population aging and future carbon emissions in the United States. Energy Econ; 30:642–75.

19- Satterthwaite David (2009), the implications of population growth and urbanization for climate change, Environ Urbanization; 21(2):545–67.

20- Poumanyvong Phetkeo, Kaneko Shinj, (2010), Does urbanization lead to less energy use and lower CO2 emissions?, A cross-country analysis, Ecol Econ;70:434–44.

21- Qin Zhu, Xizhe Peng, (2012), the impacts of population change on carbon emissions in China during 1978–2008, Environmental Impact Assessment Review 36, 1–8.

۲۲- بهبودی. داود، فلاحی. فیروز، برقی گلعذانی. اسماعیل، ۱۳۸۹، عوامل اقتصادی و اجتماعی مؤثر بر انتشار سرانه دی اکسید کربن در ایران (۱۳۸۳-۱۳۴۶)، مجله تحقیقات اقتصادی، شماره ۹۰، صص ۱۷-۱.

۲۳- عیسی زاده. سعید و مهرانفر. جهانبخش، ۱۳۸۹، تأثیر مهاجرت داخلی بر الگوی مصرف انرژی در اقتصاد ایران، راهبرد یاس، شماره ۲۲، صص ۲۱۸-۲۳۷.

۲۴- فطرس. محمد حسن و قربان سرشت. مرتضی، ۱۳۹۱، اثر رشد شهر نشینی بر مصرف انرژی و انتشار دی اکسید کربن: مقایسه سه نظریه، فصل‌نامه مطالعات اقتصاد انرژی، سال نهم، شماره ۳۵، صص ۱۶۸-۱۴۷.

۲۵- فلاحی. فیروز و حکمتی فرید. صمد، ۱۳۹۲، بررسی عوامل مؤثر بر میزان انتشار گاز دی‌اکسید کربن در استان‌های کشور (رهیافت داده‌های تابلویی)، فصل-نامه اقتصاد محیط زیست و انرژی، سال دوم، شماره ۶، صص ۱۵۰-۱۲۹.

۲۶- صادقی. سید کمال، ۱۳۹۲، بررسی رابطه انتشار کربن و آلودگی آب در ایران با نگرش اقتصاد محیط-زیست، فصل‌نامه فضای جغرافیایی، سال ۱۳، شماره ۴۳، صص ۲۲۷-۲۰۹.

27- Dietz, T and EA Rosa (1997), "Effects of Population and Affluence on CO_2 Emissions", National Acad Sciences 94: 175-179.

28- York, R., Rosa, E. A., & Dietz, T. (2003), "STIRPAT, IPAT and ImPACT: Analytic tools for unpacking the driving forces of environmental impacts", Ecological Economics, 46, 351–365.

29- Dietz, T., & Rosa, E. A. (1994), "Rethinking the environmental impacts of population, affluence and technology", Human Ecology Review, 1, 277–300.

30- QU Ru-xiao, JIANG Quan, (2012), "Examining the Impact of Demographic Factors on Regional Carbon Emission: An Empirical Study Based on Chinese Provincial Panel Data", School of Economics and Business Administration, Beijing Normal University, Beijing 100875, China.

31- Alam, shaista, Fatima, Ambreeen & Butt, Muhammad (2007), Sustainable development in Pakistan in the context of energy consumption demand and environment degradation, Journal of Asian Economic, vol 18, pp. 825-837.