

اثر رشد جمعیت بر آلودگی محیط زیست؛ مقایسه دو گروه کشورهای درحال توسعه (D8) و صنعتی (G7)

ابوطالب کاظمی^۱، بهروز جعفرزاده^۲، داود فرهادی سرتنگی^۳

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۵/۲۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۹/۱۳

چکیده

افزایش روزافزون جمعیت جهانی نیاز به مصرف انرژی را بالا برده است؛ در نتیجه به واسطه فعالیت‌های انسان، آلودگی‌های زیست محیطی نیز افزایش یافته است. از طرفی نرخ‌های رشد متفاوت جمعیت در کشورهای صنعتی و در حال توسعه بنا بر نیاز به استفاده از انرژی، بر میزان آلودگی محیط زیست متأثر بوده است. لذا با توجه به اهمیت این مساله، هدف مطالعه حاضر بررسی تأثیر نرخ رشد جمعیت بر آلودگی محیط زیست دو گروه کشورهای صنعتی (G7) و درحال توسعه (D8) برای دوره زمانی ۲۰۱۲-۱۹۹۰ با استفاده از روش داده‌های تابلویی است. نتایج نشان داد که در کشورهای صنعتی، نرخ رشد جمعیت تأثیر معناداری بر آلودگی ندارد. اما در کشورهای در حال توسعه این اثرگذاری مستقیم و معنادار است.

طبقه بندی JEL: Q53، Q43، Q56.

واژگان کلیدی: رشد جمعیت، آلودگی محیط زیست، کشورهای صنعتی (G7)، کشورهای در حال توسعه (D8).

Email: am.kazemi1988@yahoo.com

۱ دانشجوی دکتری اقتصاد، دانشگاه یزد،

۲ دانشجوی دکتری اقتصاد دانشگاه یزد، عضو هیئت علمی دانشگاه غیر انتفاعی فرهیختگان کرمان،

Email: jafarzadeh.behroz@gmail.com

Email: dfs.dfs69@yahoo.com

۳ دانشجوی دکتری اقتصاد، دانشگاه یزد،

مقدمه

مشکل تخریب محیط زیست به واسطه اقدامات و فعالیت‌های انسان، یکی از مسائل مهم جهانی است که بسیاری از کشورها با آن مواجه هستند. این موضوع نه فقط از جنبه زیست محیطی و تأثیر آن بر سامانه‌های (سیستم‌های) منابع طبیعی اهمیت دارد، بلکه از نظر اقتصادی نیز مهم است. به طوری که عملکرد و فعالیت‌های اقتصادی ممکن است حتی رفاه و حیات دراز مدت انسان‌ها را نیز تحت تأثیر قرار دهد (خورشیددوست، ۱۳۸۶).

نگرانی درباره‌ی جمعیت و محیط‌زیست در طول زمان شکل گرفته و تکامل پیدا کرده است (جدول ۱). نخست، در اواخر دهه‌ی ۱۹۴۰ و ۱۹۵۰ میلادی، نگرانی‌های زیست‌محیطی^۱ صرفاً بر روی تأثیر منفی رشد جمعیت بر منابع طبیعی تجدیدناپذیر^۲ و تولید مواد غذایی^۳ متمرکز شده بود که به تأثیرات جانبی زیست‌محیطی در عمل توجهی صورت نمی‌گرفت. در طول دهه‌های ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ میلادی، توجه بر ترکیب نتایج تولید و مصرف چون؛ آلودگی آب و هوا، دفع زباله‌ها، حشره‌کش‌ها و زائده‌های رادیواکتیو، بود. در دهه‌ی ۱۹۸۰ و اوایل دهه‌ی ۱۹۹۰ ابعاد جدیدی چون؛ تغییرات جهانی محیط‌زیست از جمله سوراخ‌شدن لایه‌ی اوزون^۴ و گرم‌شدن دمای کره‌ی زمین، تنوع زیستی، جنگل‌زدایی، مهاجرت و ظهور بیماری‌های جدید مورد توجه قرار گرفت.

جدول ۱- سیر تکاملی نگرانی‌های زیست‌محیطی، از دهه‌ی ۱۹۴۰ تا زمان کنونی

موج	تاریخ	نگرانی کلی	مسائل خاص	سند
اول	دهه‌های ۱۹۵۰-۱۹۴۰	منابع طبیعی محدود شده	تولید ناکافی مواد غذایی کاهش منابع طبیعی تجدیدناپذیر	سازمان ملل، گزارش مربوط به جمعیت و منابع (۹/۵۵) / CN (E)
دوم	دهه‌های ۱۹۶۰-۱۹۷۰	عوارض جانبی تولید و مصرف	آلودگی آب و هوا، دفع زباله‌ها، آلودگی رادیواکتیو/ شیمیایی	اعلامیه‌ی کنفرانس سازمان ملل درباره‌ی محیط‌زیست انسان، برنامه‌ی عمل جمعیت جهان کنفرانس جمعیت جهان سازمان ملل

- 1 Environmental Concerns
- 2 Non-Renewable Natural Resources
- 3 Food Production
- 4 Ozone Depletion

گزارش آکادمی ملی علوم ایالات متحده، ۲۱ امین جلسه کنفرانس سازمان ملل درباره محیط‌زیست و توسعه، توصیه‌های کنفرانس بین‌المللی جمعیت	تغییر شرایط اقلیمی، باران اسیدی، سوراخ شدن لایه‌ی اوزون	تغییرات زیست‌محیطی در سطح جهان	دهه‌های ۱۹۸۰-۱۹۹۰	سوم
برنامه‌ی عمل کنفرانس بین‌المللی جمعیت و توسعه، تحلیل S-۲۱/۲ اقدامات کلیدی برای اجرای بیشتر برنامه‌ی عمل پذیرفته‌شده توسط مجمع عمومی در بیست‌ویکمین نشست ویژه‌ی آن	تنوع زیستی، مهندسی ژنتیک، جنگل‌زدایی، مدیریت آب، مهاجرت، پیدایی و ظهور مجدد بیماری‌ها، جهانی شدن	تغییرات زیست‌محیطی در سطح جهان	از دهه‌ی ۱۹۹۰ تاکنون	چهارم

Source: Adapted and Ruttan (1993)

در طول دو دهه گذشته، خطرات و آسیب‌های تخریب زیست محیطی بیشتر نمایان شده است. این تخریب، ناشی از ترکیب عواملی هم‌چون افزایش و رشد جمعیت، رشد اقتصادی و فعالیت‌های صنعتی است (دینسر، ۱۹۹۹).^۱ از سوی دیگر، روابط و قوانین حاکم بین توسعه اقتصادی و تخریب محیط زیست، از مسائل مهم و بسیار پیچیده است. محیط زیست و منابع طبیعی، تأمین‌کننده بسیاری از نهاده‌های تولید هستند و فرآیند تولید، علاوه بر خروجی‌های مطلوب (کالاها، مصرفی)، خروجی‌های نامطلوب (آلاینده‌های محیط زیست) نیز به همراه دارد.

بسیاری از مطالعات اثرات جمعیتی و به طبع آن، شهرنشینی و رشد جمعیت را با مسائل زیست محیطی مرتبط دانسته و آن را از جمله فاکتورهای مهم و موثر بر محیط زیست تلقی می‌کنند (اهرهاردت-مارتینز، ۱۹۸۸، یورک و همکاران،^۲ ۲۰۰۳، فوستر،^۳ ۱۹۹۹، یورک،^۴ ۲۰۰۷). از دید آنها عامل جمعیتی اثر قوی بر محیط زیست دارد. بدین مفهوم که تغییر جمعیت و ساختار آن، با اثرگذاری بر مصرف انرژی اثرات قابل ملاحظه‌ای را بر محیط زیست خواهند گذاشت. از سوی دیگر میل به شهرنشینی و ازدحام جمعیت خود نیز دلیلی بر افزایش آلودگی‌ها طی سال‌های اخیر بوده است (ماکوتو و همکاران، ۲۰۱۴).^۵ افزایش جمعیت و

1 Dincer

2 Ehrhardt -Martinez

3 York & et al

4 Foster

5 York

6 Makoto & et al

تمرکز آن در سطح منطقه‌ای اثرات مستقیم بر کیفیت محیط زیست دارد. رشد جمعیت، فقر و فرسایش محیط زیست در کشورهای رو به رشد دوری باطل را ایجاد کرده است. این دور باطل کیفیت زندگی مردم را بشدت تحت تأثیر قرار داده و تلاش‌های کشورهای جهان سوم را برای دستیابی به توسعه پایدار کم اثر کرده است. بر اثر رشد جمعیت و افزایش مصرف سوخت‌های فسیلی، سالی ۶ میلیارد تن کربن و یا ۲۲/۴ میلیارد تن گازکربنیک وارد جو زمین می‌شود و موجب گرم شدن روزافزون زمین، آب شدن یخچال‌های قطبی، بروز خشکسالی، تغییر فصل‌ها و ... می‌گردد. اثرات آلودگی محیط زیست نه تنها موجب بروز بیماری‌های مختلف جسمی و روانی شده و تهدیدی برای نسل‌های آینده است، بلکه استفاده گسترده از گازوئیل در مناطق پر جمعیت شهری و سوخت‌های حاصل از چوب در مناطق روستائی، مصرف بیش از حد گازهای سمی در صنایع، دودکش کارخانه و منازل، آگزوز اتومبیل‌ها و سوزاندن زباله‌ها از مشکلات عمده مناطق پر جمعیت و شهرهاست و موجب تخریب لایه اوزون و افزایش اشعه ماوراء بنفش بر روی زمین شده است که خود آلودگی‌های محیط زیست را افزایش داد و اثرات مخربی را برای جمعیت ایجاد می‌کند.

بنابر اهمیت مساله فوق، هدف مطالعه حاضر بررسی تأثیر رشد جمعیت بر آلودگی محیط زیست و مقایسه آن در دو گروه کشورهای صنعتی (G7)^۱ و در حال توسعه (D8)^۲ است. بدین منظور مطالعه به ترتیب زیر ساماندهی شده است: پس از بیان مقدمه، مبانی نظری و پیشینه تحقیق به معرفی الگو و داده‌های تحقیق پرداخته، سپس به تفسیر نتایج پرداخته و نهایتاً نتیجه‌گیری صورت پذیرفته است.

۱. مبانی نظری

اقتصاد علم استفاده‌ی بهینه از منابع است. آگاهی از این علم و استفاده از آن بشر را قادر می‌سازد تا از منابع کمیاب به نحو مطلوب استفاده نماید. اما باید به این نکته توجه داشت که الزام نفع در راستای منافع جامعه قرار ندارند. به همین جهت، استفاده‌ی بهینه از منابع طبیعی باید در راستای منافع جمعی و با لحاظ منافع نسل‌های آتی و به حداقل رسانیدن تخریب و آلودگی محیط زیست صورت پذیرد. به طور کلی بین اقتصاد و محیط زیست واکنشی دوطرفه وجود دارد. بنگاه‌ها با استفاده از منابع اقتصادی از جمله مواد اولیه و انرژی، کالاها و خدمات را تولید می‌کنند و در این فرآیند قسمتی از نهاده‌های مورد استفاده در تولید را به عنوان ضایعات و پسماند به محیط زیست باز می‌گردانند. این ضایعات که عمدتاً به شکل گازهای مونواکسید کربن، دی اکسید کربن، دی اکسید سولفور و یا مواد زائد جامد و فاضلاب است، موجب آلودگی‌ها یا تحمیل هزینه-

۱. فرانسه، آلمان، انگلستان، ایتالیا، ژاپن، ایالات متحده، کانادا
 ۲. ایران، ترکیه، پاکستان، بنگلادش، اندونزی، مالزی، مصر، نیجریه

های خارجی به جامعه می‌گردد. بدین ترتیب ملاحظه می‌شود که اتخاذ هر تصمیم در اقتصاد با هزینه‌ی فرصت یا فرصت‌های از دست رفته روبه‌رو است (عباس پور، ۱۳۸۶)

در طول سه دهه اخیر، خطرات و آسیب‌های محیط زیست بیشتر نمایان شده است. این آسیب‌ها، ناشی از ترکیب عواملی همچون رشد جمعیت، رشد اقتصادی، مصرف انرژی و فعالیت‌های صنعتی است. از سوی دیگر، ارتباط بین توسعه اقتصادی و محیط زیست، از مسایل مهم و پیچیده است. چنانچه در بستر توسعه‌ی پایدار، فعالیت‌های اقتصادی و محیط زیست به صورت توأم لحاظ شود، محیط زیست و توسعه اقتصادی دو عامل مکمل یکدیگرند که موجب تعادل و توازن اکولوژیکی می‌شوند و فعالیت‌های اقتصادی عامل برهم زنده‌ی این تعادل و توازن نخواهد بود (عماد زاده و همکاران، ۱۳۸۶).

جمعیت انسانی هم بر تغییرات اقلیمی موثر بوده و هم از آن متاثر می‌شود. تغییرات جمعیتی شامل تغییر اندازه جمعیت، شهری شدن، اندازه و سن ترکیب خانوار؛ دلالت بر وجود تغییرات دو طرفه بین ساختار جمعیت و تغییرات زیست محیطی مانند گرم شدن کره زمین، تغییرات اقلیمی و آلودگی‌ها دارد. (برین و همکاران، ۲۰۱۲)^۱

در این راستا آزمون اثر جمعیت بر محیط زیست اغلب در مطالعه دیتز و روزاز (۱۹۹۷)^۲ با عنوان اثرات تصادفی رگرسیونی روی جمعیت، وفور نعمت و تکنولوژی بکار گرفته شده است. این عنوان خود بر گفته شده از مطالعه اریچ و هولدرن (۱۹۷۱)^۳ ارتباط بین محیط زیست و جمعیت را بدین صورت بیان می‌کند:

$$I = P.A.T$$

که در آن I اثر محیط زیست، P جمعیت کل و A وفور منابع یا مصرف سرانه و T تکنولوژی یا اثر هر واحد مصرف را نشان می‌دهد (برنتلی، ۲۰۱۴)^۴.

طی ۲۰۰ سال گذشته جمعیت جهانی، درآمد جهانی و درکنار آن آلودگی انتشار کربن دی اکسید افزایش زیادی داشته است (جیانگ وهارده، ۲۰۰۹)^۵. با نگاهی به پیشینه کشورهای توسعه یافته مشخص می‌شود که فرآیند توسعه و صنعتی شدن در جمعیت‌های خیلی بزرگ، منتج به انتشار دی اکسید کربن شده است (کوین و ژینگ، ۲۰۱۲)^۶. به هر حال شواهد آماری اخیر برای کشورهای توسعه یافته از سال ۱۹۹۰ تا کنون نشان دهنده فزونی انتشار گاز دی اکسید کربن توسط مصرف انرژی خانوارها نسبت به بخش صنعت است. بنابراین اثر

1 Brian & et al

2 Dietz and Rosa

3 Ehrlich and Holdren

4 Brantley

5 Jiang and Hardee

6 Qin and Xizhe

رشد جمعیت و ارتباط آن با مصرف انرژی روی انتشار دی‌اکسیدکربن در مطالعات بسیاری مورد ارزیابی قرار گرفته است (بن و دولت آبادی، ۲۰۰۵؛ دراکمن و جکسون، ۲۰۰۹؛ وبر و آدریان، ۲۰۰۰).

در ادبیات اقتصاد محیط زیست، جمعیت یکی از عوامل آلوده کننده 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 خواهد داشت. محققان بسیاری این امر را با استفاده از آمار و داده‌های سری زمانی و مقطعی تعدادی از کشورهای توسعه یافته و همچنین در سطح جهانی بررسی کرده‌اند. 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 رابطه‌ی بین جمعیت شهرنشینی و آلودگی محیط زیست نیز دو دیدگاه متفاوت وجود دارد. دیدگاه اول اشاره می‌کند که تأثیر افزایش جمعیت شهری بر آلودگی محیط زیست مثبت است، زیرا افزایش شهرنشینی استفاده از زیر ساخت‌ها، حمل و نقل و انرژی افزایش می‌یابد و نیز انتقال از کشاورزی به صنعت نیز باعث آلودگی محیط زیست می‌گردد. اما دیدگاه دوم تأکید می‌کند که فرهنگ شهرنشینی باعث می‌شود تا مصرف انرژی در شهرها نسبت به روستاها بهینه‌تر گردد و آلودگی کاهش یابد. در نتیجه رابطه‌ی بین رشد جمعیت شهری با آلودگی محیط زیست می‌تواند مثبت یا منفی باشد (عالم و همکاران، ۲۰۰۷). به بیان دیگر، رشد اقتصادی و رشد شهرنشینی (رشد جمعیت شهری) که نیاز روزافزون به انرژی را به همراه می‌آورد افزایش مسائل زیست محیطی را در پی خواهد داشت (فطرس و همکاران، ۱۳۹۰).

رشد سریع جمعیت شهرنشینی سبب گسترش فعالیت‌های اقتصادی و افزایش روند روزافزون مصرف منابع و انرژی می‌شود. جمعیت بیشتر به محصولات بیشتری نیازمند است. تولید بیشتر، به ایجاد مشاغل بیشتر می‌انجامد. افزایش اشتغال و تولید، به افزایش گازها و انواع آلاینده‌های زیست محیطی و محصولات جانبی آسیب‌رسان به کره‌ی زمین منجر می‌شود (فطرس، ۱۳۸۵).

به عقیده برخی از صاحب‌نظران، کاهش نرخ رشد جمعیت 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 به کاهش فشار روی اکوسیستم‌های زمین و منابع طبیعی کمک خواهد کرد. بعلاوه در راستای مدیریت تقاضای جهانی رو به رشد انرژی، تولید انرژی و پیامدهای زیست محیطی به عنوان چالش‌های کلیدی



قرن حاضر برجسته خواهند شد. ایرلیچ و ایرلیچ (۲۰۰۴)^۱، کتون و دونالپ (۱۹۷۸)^۲ در مطالعات خود استدلال می‌کنند که جوامع انسانی به محیط زیست طبیعی وابسته اند و جمعیت، یک بخش مهم از تقابل انسان و محیط زیست محسوب می‌شود. در حقیقت اندازه‌ی جمعیت و رشد آن عواملی هستند که بیشترین توجه را در مباحث مربوط به رابطه‌ی میان ویژگی‌های جمعیتی و محیط زیست دریافت کرده‌اند (یاوری و احمد زاده، ۱۳۸۹).

۲. پیشینه پژوهش

برنتلی (۲۰۱۴) در مطالعه‌ی ای به بررسی اثر جمعیت، ساختار سنی و شهرنشینی بر آلودگی کربن و مصرف انرژی پرداخت. نتایج نشان داد که میانگین اندازه خانوار اثر منفی بر استفاده انرژی و انتشار دی اکسید کربن دارد. از طرفی شهرنشینی اثر مثبتی بر مصرف انرژی و آلودگی دارد.

برین و همکاران (۲۰۱۲) در مطالعه‌ای به بررسی تغییرات جمعیت و انتشار دی اکسید کربن پرداختند. نتایج نشان داد که تغییرات جمعیتی شامل تغییر اندازه جمعیت، شهری شدن، اندازه و سن ترکیب خانوار؛ دلالت بر وجود تغییرات دو طرفه بین ساختار جمعیت و تغییرات زیست محیطی مانند گرم شدن کره زمین، تغییرات اقلیمی و آلودگی‌ها دارد.

لیدال و لونگ (۲۰۱۰) در مطالعه‌ی اثرات زیست محیطی انتشار کربن حاصل از مصارف انرژی در بخش‌های خانگی، برق و حمل و نقل را با تکیه بر ساختار سنی جمعیت در کشورهای پیشرفته مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج نشان داد که علاوه بر تفاوت تأثیر گروه‌های سنی جمعیت بر محیط زیست، خانوارهای با تعداد افرار سالخورده بیشتر، دارای تأثیر منفی بر محیط زیست هستند

یورک (۲۰۰۷) در مطالعه‌ی اثر تغییرات جمعیت بر مصرف انرژی در قالب فرضیه زیست محیطی کونتس را برای ۱۴ کشور عضو اتحادیه اروپا پرداخت. نتایج نشان داد که اندازه‌ی جمعیت و ساختار سنی، دارای اثرات معینی بر مصرف انرژی هستند. همچنین نشان داد که کاهش در رشد جمعیت اروپا، به افزایش مختصر و اندک در مصرف انرژی منجر خواهد شد.

کرونبرگ (۲۰۰۹) در مطالعه‌ی اثر ساختار جمعیت را بر مصرف انرژی و انتشار گاز گلخانه‌ای در کشور آلمان را در قالب مدل داده-ستانده بررسی کرد. نتایج نشان داد که تا سال ۲۰۳۰ تغییرات ساختار سنی جمعیت، سهم متان در مجموعه گازهای گلخانه‌ای را افزایش می‌دهد، ولی مصرف انرژی کاهش نمی‌یابد.

صادقی و سعادت (۱۳۸۳) در مطالعه‌ی رابطه رشد جمعیت، رشد اقتصادی و اثرات زیست محیطی ایران را با روش علیتی برای دوره ۸۰-۱۳۴۶ بررسی کردند. نتایج نشان داد که یک رابطه دو طرفه بین اثرات زیست

محیطی و رشد اقتصادی وجود دارد. اما بین رشد جمعیت و اثرات زیست محیطی یک رابطه یک طرفه از رشد جمعیت به اثرات زیست محیطی وجود دارد.

فطرس و معبودی (۱۳۸۹) در مطالعه‌ای به بررسی رابطه‌ی علی مصرف انرژی، جمعیت شهرنشین و آلودگی محیط زیست با استفاده از روش تودا و یامادو برای دوره زمانی ۸۵-۱۳۵۰ پرداختند. نتایج نشان داد که رابطه علی از مصرف انرژی، شهرنشینی و تولید ناخالص داخلی به انتشار دی اکسیدکربن دارد. همچنین، رابطه علی از مصرف انرژی به تولید ناخالص داخلی و اثر جمعیت به تولید ناخالص داخلی وجود دارد.

محمودی و شاهنوشی (۱۳۹۱) در مطالعه‌ای به بررسی ارتباط میان سرمایه‌گذاری، مصرف انرژی و آلودگی در کشورهای در حال توسعه با استفاده از روش پانل دیتا برای دوره زمانی ۲۰۰۷-۱۹۸۰ پرداختند. نتایج حاکی از وجود ارتباط مثبت میان سرمایه‌گذاری، مصرف انرژی و آلودگی است.

کاظمی و علی نیاکلاته (۱۳۹۳) در مطالعه‌ای به بررسی عوامل اقتصاد و اجتماعی موثر بر انتشار سرانه دی اکسیدکربن در کشورهای در حال توسعه با روش پانل دیتا برای دوره زمانی ۲۰۱۲-۱۹۹۰ پرداختند. نتایج نشان داد که بین مصرف انرژی و رشد جمعیت با انتشار دی اکسید کربن رابطه مثبت معنادار وجود دارد.

تفاوت مطالعه حاضر با مطالعات داخلی در این است که این مطالعه بصورت مقایسه‌ای دو گروه کشورهای در حال توسعه و صنعتی را مورد ارزیابی قرار داده است. چرا که نرخ رشد جمعیت در این دو گروه کشورها متفاوت بوده و از طرفی مصرف انرژی در این دو گروه متفاوت است. بنابر اهمیت موضوع فوق، مطالعه حاضر به بررسی تأثیر نرخ رشد جمعیت بر آلودگی محیط زیست در دو گروه کشورهای صنعتی (G7) و در حال توسعه (D8) پرداخته است، که تاکنون در هیچ کدام از مطالعات مشابه داخلی اینگونه بررسی صورت نپذیرفته است.

۳. معرفی الگو و داده‌ها

در این تحقیق با استفاده از مطالعه شریف حسین (۲۰۱۲) آلودگی زیر برای دو گروه کشورهای در حال توسعه و کشورهای صنعتی برای دوره زمانی ۲۰۱۲-۱۹۹۰ در نظر گرفته شده است.

$$PE = \alpha_1 + \alpha_2 GR + \alpha_3 PR + \alpha_4 EC$$

PE: آلودگی محیط زیست، GR: رشد اقتصادی، PR: نرخ رشد جمعیت، EC: مصرف سرانه انرژی (بر حسب کیلوگرم نفت خام مصرفی) است. داده‌های این مطالعه از شاخص‌های توسعه جهانی (WDI)؛^۱ سایت بانک جهانی و سایت (WWW.BP.COM) گردآوری شده است.

۱. داده‌های تحقیق از سایت بانک جهانی و WDI استخراج شده است.

۴. تفسیر نتایج

در این مطالعه از روش اقتصاد سنجی پانل دیتا برای ضرایب متغیرها استفاده شده است. لذا ابتدا به بررسی مانایی متغیرها از طریق آزمون مانایی لوین، لین و چو پرداخته شده است. نتایج آزمون مانایی متغیرها در جدول شماره (۲) نشان داده شده است.

جدول-۲. نتایج آزمون مانایی لوین، لین و چو

متغیرها	مقدار آماره در سطح		مقدار آماره پس از یک بار تفاضل گیری	
	آماره	احتمال	آماره	احتمال
رشد اقتصادی	-۳/۲۳۰۱	۰/۰۰۰	-۵/۱۷۴۴	۰/۰۰۰
نرخ رشد جمعیت	۴/۱۱۲۴	۰/۰۰۰	-۴/۸۷۹۲	۰/۰۰۰
محیط آلودگی زیست	۱/۷۹۶۰	۰/۱۳۲	-۴/۸۵۴۲	۰/۰۰۰
مصرف انرژی	۴/۲۳۶۹	۰/۰۰۰	-۲/۵۸۰۸۰	۰/۰۰۸

ماخذ: یافته‌های تحقیق

قبل از انجام برآورد متغیرها، بایستی بررسی شود که از کدام روش پانل یا پولینگ استفاده شود. بدین منظور از آزمون F لیمر استفاده می‌شود. در صورتی که آماره F محاسبانی معتادار شود از روش داده‌های تابلویی پانل استفاده می‌شود. در غیر اینصورت بایستی از روش داده‌های پولینگ استفاده کرد. نتایج آزمون F در جدول شماره (۳) نشان داده شده است.

جدول -۳. نتایج آزمون F لیمر

آزمون	مقدار آماره F	احتمال
آزمون F لیمر	۱۱۶۲/۱۰۰۲	۰/۰۰۰
	۲۱۴/۰۱۴۵	۰/۰۰۰

ماخذ: یافته‌های تحقیق

معنادار بودن مقدار آماره F حاکی از آن است که بایستی از روش داده‌های تابلویی (پانلی) استفاده کنیم. برای تعیین نوع مدل مورد استفاده در داده‌های تابلویی از آزمون‌های هاسمن^۱ استفاده می‌شود. آزمون‌های هاسمن بر پایه وجود یا عدم وجود ارتباط بین خطای رگرسیون تخمین زده شده و متغیرهای مستقل مدل شکل گرفته است. اگر چنین ارتباطی وجود نداشته باشد، مدل اثر تصادفی^۲ و اگر این ارتباط وجود داشته باشد مدل اثر ثابت^۳ کاربرد خواهد داشت. معیار تشخیص وجود یا عدم وجود ارتباط، استفاده از آماره X^2 است. فرضیه صفر اثرات تصادفی و فرضیه مقابل اثرات ثابت است. نتایج آزمون‌های هاسمن در جدول شماره (۴) نشان داده شده است. نتیجه آزمون‌های هاسمن نشان می‌دهد که برای تخمین مدل، باید از روش اثرات ثابت استفاده شود. همچنین برای وجود یا نبود خودهمبستگی در مدل رگرسیونی از آزمون ضریب لاگرانژ-بروش-گادفری و آزمون وولدریج استفاده شده است که نتایج آن در جدول شماره (۵) آورده شده است.

جدول -۴. نتایج آزمون‌های هاسمن

آزمون	مقدار آماره X^2	احتمال
آزمون‌های هاسمن	۴/۳۲۱۴	۰/۰۰۸۵
	۸/۳۵۸۴	۰/۰۰۰

ماخذ: یافته‌های تحقیق

- 1 Hausman Test
- 2 Random effects
- 3 Fixed Effects

جدول ۵- آزمون‌های خود همبستگی

آزمون	آزمون ضریب لاگرانژ بروش - گادفری	احتمال
	مقدار آماره	
خودهمبستگی گروه G7	۶/۲۷۵۲	۰/۱۹۴۵
خودهمبستگی گروه D8	۷/۵۲۴۵	۰/۲۱۵۳
	نتایج آزمون خود همبستگی وولدریج	
آزمون	مقدار آماره	احتمال
خودهمبستگی گروه G7	۳۵/۶۵۳	۰/۰۰۴۹
خودهمبستگی گروه D8	۲۶/۹۵۱	۰/۰۱۲۰

ماخذ: یافته‌های تحقیق

نتایج برآورد برای دو گروه کشورها در جدول (۶) و (۷) آمده است. برای هر دو گروه کشورها آلودگی محیط زیست به عنوان متغیر وابسته و رشد جمعیت، رشد اقتصادی و مصرف انرژی به عنوان متغیرهای مستقل در نظر گرفته شده است.

جدول ۶- نتایج برای کشورهای صنعتی G7

متغیر	ضریب	آماره	احتمال
رشد جمعیت	۰/۰۷۴۱۵	۱/۳۲۸۵	۰/۱۱۸
رشد اقتصادی	۰/۴۱۲۵	۵/۲۴۱۵	۰/۰۰۰
مصرف انرژی	۰/۱۴۰۷	۲/۳۴۱۵	۰/۰۳۹
عرض از مبدا	۰/۸۷۱۲۴۱۴۲	۵/۲۱۸۹	۰/۰۰۰
	$R^2 = 0/9832$	$\bar{R}^2 = 0/9791$	$1/77 DW =$

ماخذ: یافته‌های تحقیق

جدول-۷. نتایج برای کشورهای در حال توسعه D8

احتمال	آماره	ضریب	متغیر
۰/۰۲۲	۲/۸۴۵۲	۰/۲۲۱۰۴	رشد جمعیت
۰/۰۳۲	-۲/۲۱۸۰	-۰/۴۱۱۸	رشد اقتصادی
۰/۰۰۰	۴/۸۸۴۱۰	۰/۱۱۰۸	مصرف انرژی
۰/۰۲۲	۳/۵۲۱۴	۰/۳۲۵۷	عرض از مبدا
$DW = 1/67$	$\bar{R}^2 = 0/9721$	$R^2 = 0/9836$	

ماخذ: یافته‌های تحقیق

۴-۱. نتایج برای کشورهای صنعتی G7

نتایج نشان داد که رشد جمعیت با آلودگی محیط زیست رابطه معناداری ندارد. علی‌رغم رشد کم جمعیت در کشورهای صنعتی، استفاده از انرژی‌های نو و پاک به جای سوخت‌های فسیلی در سال‌های اخیر از سوی این کشورها سبب توجه آنها به مسائل زیست محیطی شده است. که در نتیجه این امر شاهد آلودگی‌های کمتر بوده‌ایم.

رشد اقتصادی با آلودگی محیط زیست رابطه معکوس دارد. در واقع کشورهای صنعتی بدلیل اینکه این کشورها مراحل اولیه رشد و توسعه را پشت سر نهاده‌اند و پس از به اوج رسیدن نقطه اوج منحنی کوزنتس، همراه با افزایش در رشد اقتصادی، آثار سوء زیست محیطی به تدریج کاهش خواهد یافت. لذا در این کشورها مطابق قسمت نزولی منحنی کوزنتس، رشد اقتصادی با آلودگی محیط زیست رابطه منفی دارد. مصرف انرژی با آلودگی محیط زیست رابطه مستقیم و معناداری دارد. هرچه مصرف انرژی بیشتر باشد، به تبع آن آلودگی‌های ناشی از آن نیز بیشتر شده و اثرات زیست محیطی به دنبال خواهد داشت.

۴-۲. نتایج برای کشورهای در حال توسعه D8

نتایج نشان داد که رشد جمعیت با آلودگی محیط زیست رابطه مستقیم و معناداری دارد. کشورهای در حال توسعه بنابر نیاز به نیروی کار در بخش‌های مختلف اقتصادی معمولاً دارای نرخ‌های رشد جمعیت بالاتری می‌باشند، جمعیت بالاتر نیازمند به مصرف انرژی بیشتری است، در نتیجه مصرف انرژی بیشتر آلودگی‌های محیط زیستی را به دنبال خواهد داشت. از طرفی بخش عمده انرژی مصرفی در این کشورها حاصل استفاده از سوخت‌های فسیلی است، در نتیجه استفاده بیش از حد این سوخت‌ها آلودگی محیط زیست تشدید شده است.

بنابراین رشد جمعیت در کنار رشد سریع شماری از وسایل نقلیه‌ی موتوری، جاده‌های درهم‌فشرده، و نسبت بالایی از وسایل نقلیه‌ی موتوری ناسالم و ناکارآمد به میزان زیادی به آلودگی هوا اضافه شده است. رشد اقتصادی در این کشورها با آلودگی محیط زیست رابطه مستقیم دارد. بر اساس منحنی کوزنتس در کشورهای در حال توسعه چون در مراحل اولیه رشد و توسعه هستند، و سطوح درآمدی و رشد پایین است، با افزایش درآمد سرانه و در نتیجه افزایش مصرف انرژی، میزان تخریب محیط زیست ادامه می‌یابد. این روند افزایشی رشد اقتصادی، همراه تخریب محیط زیست ادامه می‌یابد، تا این که پس از مدتی به نقطه اوج خود می‌رسد. لذا در این کشورها قسمت صعودی منحنی کوزنتس تأیید می‌شود. مصرف انرژی نیز رابطه مستقیمی با آلودگی محیط زیست دارد.

۵. نتیجه گیری

در طول دو دهه گذشته، خطرات و آسیب‌های تخریب زیست محیطی بیشتر نمایان شده است. این آسیب‌ها، ناشی از ترکیب عواملی همچون رشد جمعیت، رشد اقتصادی، مصرف انرژی و فعالیت‌های صنعتی است. از سوی دیگر، ارتباط بین توسعه اقتصادی و محیط زیست، از مسایل مهم و پیچیده است. چنانچه در بستر توسعه‌ی پایدار، فعالیت‌های اقتصادی و محیط زیست به صورت توأم لحاظ شود، محیط زیست و توسعه اقتصادی دو عامل مکمل یکدیگرند که موجب تعادل و توازن اکولوژیکی می‌شوند و فعالیت‌های اقتصادی عامل برهم زننده‌ی این تعادل و توازن نخواهد بود. از طرفی به عقیده برخی از صاحب‌نظران، کاهش نرخ رشد جمعیت یک بحران برای اقتصاد کشورها تلقی می‌شود، ولی از دیدگاه‌اندیشمندان محیط زیست، ممکن است در حقیقت خبر نوید دهنده‌ای باشد، زیرا کاهش فشار جمعیت به کاهش فشار روی اکوسیستم‌های زمین و منابع طبیعی کمک خواهد کرد. بنابراین لزوم شناخت تأثیر نرخ رشد جمعیت بر آلودگی محیط زیست می‌تواند در اجرای برنامه‌ها و سیاستگذاری‌ها در این راستا موثر باشد، که مطالعه حاضر با این هدف به بررسی تأثیر نرخ رشد جمعیت بر آلودگی محیط زیست و مقایسه آن در دو گروه کشورهای در حال توسعه (D8) و صنعتی (G7) پرداخته است. نتایج نشان داد که نرخ رشد جمعیت در کشورهای صنعتی بر آلودگی محیط زیست معناداری ندارد. اما در گروه کشورهای در حال توسعه تأثیر نرخ رشد جمعیت بر آلودگی محیط زیست مستقیم و معنادار است. کشورهای در حال توسعه با سه چهارم جمعیت جهان یک سوم دی‌اکسیدکربن صنعتی را تولید می‌کنند. می‌توان بیان نمود که بخش عمده آلودگی‌های ایجاد شده در این کشورها ناشی از استفاده نادرست از صنایع انرژی‌بر، خصوصاً صناعی که به علت عدم استفاده از تکنولوژی‌های روز نیازمند به سوخت‌های فسیلی هستند، از سوی دیگر مصرف سرانه انرژی‌های فسیلی بر اساس جمعیت زیاد آنها، مزید بر علت شده که همگام با افزایش نرخ رشد جمعیت، تقاضا برای تولیدات صنعتی نیز بیشتر شده که در نتیجه زمینه‌های آلودگی بیشتر نیز فراهم می‌شود. به طور کلی، تولید صنعتی در بسیاری از کشورهای در حال توسعه

در فقدان یک دستگاه برنامه‌ریزی موثر و مفید اغلب خیلی سریع افزایش یافته است. رشد سریع‌تر تولیدات صنعتی، ممکن است با مسایل زیست‌محیطی جدی‌تر مرتبط با آلودگی صنعتی همراه باشد، زیرا برای تعیین و اثرگذاری بر روی مسایل، توسعه و گسترش بنیان‌های قانونی برای کنترل آلودگی و توسعه‌ی ساخت نهادی برای اجرای آن مورد نیاز است که متأسفانه در کشورهای در حال توسعه کمتر به این مساله توجه شده است. در سوی دیگر، کشورهای صنعتی به دلیل اینکه مصرف و درآمد در این کشورها بالاست، سرانه گازهای تولید شده نیز بسیار بالاتر است. تولید گاز سرانه در کشورهای با درآمد بالا که شامل جمعیت کمتری هستند، به طور چشمگیری بیش از کشورهای با درآمد متوسط است. اما علی‌رغم این مساله، طی سال‌های اخیر کشورهای صنعتی با وجود روند روبه رشد سریع تکنولوژی و استفاده از انرژی‌های پاک توانسته‌اند بخش عمده‌ای از آلودگی‌های صنعتی ناشی از استفاده سوخت‌های فسیلی را کاهش داده و در جهت استفاده از سوخت‌های پاک و سازگار با محیط زیست حرکت کنند.

از لحاظ سیاستگذاری در کشور ایران، از آنجائیکه روند نرخ رشد جمعیت نزولی و نگران‌کننده است، اعمال سیاست‌های افزایش نرخ رشد جمعیت می‌تواند در برنامه‌ریزی‌ها مورد توجه قرار گیرد، از طرفی با توجه به نتایج برای کشورهای در حال توسعه که نشان دهنده وجود رابطه مستقیم میان نرخ رشد جمعیت و آلودگی محیط زیست است، می‌توان با بهره‌گیری از انرژی‌های نو و پاک (انرژی هسته‌ای، خورشیدی، باد و غیره) که کشور ایران قابلیت دستیابی و خوداتکایی به این انرژی‌ها را دارد، مساله آلودگی ناشی از استفاده از سوخت‌های فسیلی را حل نموده تا در ضمن دست‌یابی به نرخ رشد قابل قبول جمعیت، مسائل زیست محیطی نیز پوشش داده شود.



منابع

- خورشیددوست، علی محمد (۱۳۸۶). زمینه‌های بهبود جایگاه محیط زیست در رویکردهای اقتصادی و توسعه ای، *مجله اطلاعات سیاسی اقتصادی*، شماره ۲۳۶-۲۳۵، صفحات ۱۵۹-۱۴۸۰
- صادقی، حسین، رحمان سعادت (۱۳۸۳). رشد جمعیت، رشد اقتصادی و اثرات زیست محیطی در ایران (یک تحلیل علی). *مجله تحقیقات اقتصادی* ۳۹، ۱
- عباس پور، مجید (۱۳۸۶). انرژی، محیط زیست و توسعه پایدار، تهران، انتشارات علمی دانشگاه صنعتی شریف، جلد ۱ و ۲
- عمادزاده، مصطفی، باستانی فر، ایمان و ابراهیمی، سعید (۱۳۸۶). بررسی و پیش بینی همزمان تأثیرات اقتصادی-محیط زیستی طرح‌ها (مطالعه موردی: شهرک علمی تحقیقاتی اصفهان). "۷۳-۵۱".
- فطرس، محمد حسن و فردوسی، مهدی و مهریما، حسین (۱۳۹۰). بررسی تأثیر شدت انرژی و گسترش شهرنشینی بر تخریب محیط زیست در ایران، *فصلنامه محیط شناسی*، سال سی و هفتم، شماره ۶، ۲۲-۱۳
- فطرس، محمد حسن و معبودی، رضا (۱۳۸۹). رابطه علی مصرف انرژی، جمعیت شهر نشین و آلودگی محیط زیست، *مطالعات اقتصاد انرژی*، سال هفتم، شماره ۲۷، ۱۷-۱
- فطرس، محمد حسین (۱۳۸۵). مباحث از اقتصاد محیط زیست (مجموعه مقالات)، همدان، انتشارات دانشگاه بو علی سینا.
- کاظمی، مهین دخت و علی نیا کلاته، شهلا (۱۳۹۳). عوامل اقتصاد و اجتماعی موثر بر انتشار سرانه دی اکسید کربن در کشورهای در حال توسعه، دومین همایش ملی کشاورزی و منابع طبیعی پایدار، موسسه آموزش عالی مهر اروند
- محمودی، نیلوفر و شاهنوشی، ناصر (۱۳۹۱). سرمایه گذاری، مصرف انرژی و آلودگی محیط زیست در کشورهای در حال توسعه، هشتمین همایش دوسالانه اقتصاد کشاورزی ایران، شیراز ۱۳۹۱
- یاوری، کاظم و احمدزاده، خالد (۱۳۸۹). بررسی رابطه مصرف انرژی و ساختار جمعیت (مطالعه موردی: کشورهای آسیای جنوب غربی)، *مطالعات اقتصاد انرژی*، سال هفتم، شماره ۲۵، صص ۶۲-۳۳
- Adapted From V. W. Ruttan.(1993) **Population Growth, Environmental Change and Innovation: Implications for Sustainable Growth in Agriculture**, in Population and Land Use in Developing Countries, C. L. Jolly and B. B. Torrey, eds. (Washington, D.C., National Academy Press, 1993)
- Bin Shui, Dowlatabadi Hadi. (2005). **Consumer lifestyle approach to US energy use and the related CO2 emissions**. Energy Policy 2005; 33:197-208

- Brantley, L (2014). **Impact of population, age structure, and urbanization on carbon emissions/energy consumption: evidence from macro-level, cross-country analyses**, *Popul Environ* (2014) 35:286-304
- Brian C O'Neill, Brant Liddle, Leiwen Jiang, Kirk R Smith, Shonali Pachauri, Michael Dalton, Regina Fuchs (2012). **Demographic change and carbon dioxide emissions**, *Lancet* 2012; 380: 157-64
- Catton, W.R., Dunlap, R.E., (1978). **Environmental Sociology: A New Paradigm**. *American Sociologist*, PP.41-49.
- Dincer, I (1999). **Environmental Impacts of Energy**, *Energy Policy*; Vol 27,845-854.
- 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.
- Ehrhardt-Martinez, K. (1998). **Social determinants of deforestation in developing countries: a cross-national study**. *Social Forces* 77 (2), 567-586.
- Ehrlich, P.R., Ehrlich, A.H., (2004). **One with Nineveh: Politics, Consumption, and the Human Future**. Island Press, Washington, DC.
- Foster, J.B. (1999). **Marx's theory of metabolic rift: classical foundation for environmental sociology**. *American Journal of Sociology* 105 (2), 366-405.
- Kronenberg, T. (2009). **The Impact of Demographic Change on Energy Use and Greenhouse Gas Emissions in Germany**, *Ecological Economics*, Vol. 68, PP. 2637-2645.
- Liddle, B and Lung, S., (2010). **Age-Structure, Urbanization, and Climate Change in Developed Countries: Revisiting STIRPAT for Disaggregated Population and Consumption-Related Environmental Impacts**. *Population & Environment*, Vol. 31, No.5, PP. 317-343
- Makoto Chikaraishi , Akimasa Fujiwara, Shinji Kaneko, Phetkeo Poumanyong, Satoru Komatsu, Andrey Kalugin (2014). **The moderating effects of urbanization on carbon dioxide emissions: A latent class modeling approach**, *Technological Forecasting & Social Chang*, TFS-17922;
- Qin, Zhu and Xizhe, Peng (2012). **The impacts of population change on carbon emissions in China during 1978–2008**, *Environmental Impact Assessment Review* 36 1-8
- Sharif Hossain (2012). **An Econometric Analysis for CO2 Emissions, Energy Consumption, Economic Growth, Foreign Trade and Urbanization of Japan**. *Low Carbon Economy*, 2012, 3, 92-105
- Weber, Christoph, Adriaan, Perrels (2000). **Modelling lifestyle effects on energy demand and related emissions**. *Energy Policy*; 28:549-66.
- York, R., Rosa, E.A., Dietz, T. (2003b). **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.

York, Richard (2007). **Demographic Trends and Energy Consumption in European Union Nations (1960–2025)**. Social Science Research, Vol. 36, PP. 855–872.

Wilkinson RG. **Class mortality differentials, income distribution and trends in poverty 1921–1981**. *Journal of Social Policy* 1989; 18: 307–35.

Archive of SID

The Effect of Population Growth on the Environment; Compare the Two Groups of Developing Countries (D8) and Industrial (G7)

Aboutaleb Kazemi, Behrouz Jafarzade, Davood Farhadi

Received: 13 August 2015

Accepted: 03 December 2016

By increasing global population and energy consumption, the environmental pollution due to human activities has also increased. In other word the different growth rates of population in industrialized countries and developing ones, requires the use of energy on the environment has been affected. Considering the importance of this issue, this study aimed to investigate the effect of population growth on the environment both industrialized countries (G7) and developing countries (D8) for the period 2012-1990 using panel data. The results showed that in industrialized countries, population growth has a direct impact on pollution, but not significant at the appropriate level. But in developing countries this is a direct and significant effectiveness.

JEL classification: Q53 ·Q43 ·Q56

Keywords: *population growth, environment pollution, developing countries, industrialized countries.*