دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر
فصلنامه‌ی علمی- پژوهشی فضای جغرافیایی

سال سیزدهم، شماره‌ی۴۳
پاییز ۱۳۹۲، صفحات ۲۲۷-۲۰۹

دکتر سید کمال صادقی[۱]

# بررسی رابطه انتشار گاز دی اکسید کربن و آلودگی آب در ایران بانگرش اقتصاد محیط زیست

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۱/۰۵/۱۸ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۱/۱۱/۱۱

## چکیده

هدف اصلی این مطالعه بررسی رابطه بین انتشار گاز دی‌اکسید کربن و شاخص‌های کیفیت زیست محیطی در ایران با نگرش اقتصاد محیط زیست طی سال های ۱۳۸۸-۱۳۵۹ می‌باشد. برای این منظور از متغیرهای میزان انتشار سرانه گاز دی اکسید کربن و آلودگی سرانه آب به عنوان متغیرهای جایگزین برای در نظرگرفتن کیفیت هوا و آب در ایران استفاده شده و مدل تحقیق با بهره‌گیری از روش هم‌انباشتگی جوهانسن- جوسیلیوس برآورد شده است. 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، نرخ رشد جمعیت شهرنشینی با شاخص‌های کیفیت زیست محیطی برقرار است. همچنین یافته‌های این مطالعه نشان می‌دهد که متغیرهای تراکم جمعیت و نرخ رشد جمعیت شهرنشینی تأثیر منفی و معنی‌دار بر شاخص‌های کیفیت زیست محیطی در ایران داشته‌اند. از طرف دیگر نتایج برآورد مدل حکایت از این دارد که کشش سرانه انتشار گاز دی اکسید کربن نسبت به متغیر تراکم جمعیت در مقایسه با کشش آلودگی سرانه آب نسبت به این متغیر بیشتر می‌باشد که بیان می-کند آلودگی هوا علاوه بر تاثیرپذیری از متغیر درآمد سرانه به عنوان متغیر مقیاس از متغیر تراکم جمعیت نیز

۱ - دانشیار گروه اقتصاد دانشگاه تبریز E-mail: sadeghiseyedkamal@gmail.com

Archive of SID
www.SID.ir

تأثیرپذیر بوده به طوریکه با افزایش یک درصد در تراکم جمعیت، میزان انتشار سرانه گاز دی‌اکسید کربن به میزان ۲/۰۶ درصد افزایش پیدا می‌کند.

**کلیدواژه‌ها:** منحنی زیست محیطی کوزنتس، آلودگی هوا، آلودگی آب، روش هم‌انباشتگی جوهانسن- جوسیلیوس.

**مقدمه**

بررسی رابطه بین رشد اقتصادی و شاخص‌های آلودگی محیط زیست در دهه‌های اخیر مورد توجه اقتصاددانان قرار گرفته و حوزه مطالعاتی گسترده‌ای را در ادبیات اقتصاد محیط زیست به خود اختصاص داده است. از نقطه نظر نظریی رابطه بین رشد اقتصادی و شاخص‌های کیفیت زیست محیطی به صورت U معکوس می‌باشد؛ به طوریکه انتظار می‌رود در مراحل اولیه رشد اقتصادی، تخریب محیط زیست[1] همراه با افزایش درآمد سرانه به عنوان متغیر جایگزین برای فعالیهای اقتصادی افزایش یافته و به تدریج با افزایش درآمد سرانه تخریب محیط زیست کاهش یابد. از بعد تجربی مطالعات گسترده‌ای پیرامون بررسی ارتباط بین متغیرهای درآمد سرانه و شاخص‌های آلودگی محیط زیست در خارج از کشور صورت گرفته و عمدتاً در مطالعات تجربی به صورت بین کشوری به بررسی ارتباط بین شاخص‌های کیفیت زیست محیطی و درآمد سرانه در قالب آزمون فرضیه زیست محیطی کوزنتس پرداخته شده است. با این وجود نکته‌ای که در مطالعات تجربی به آن کمتر پرداخته شده است، عدم استفاده از شاخص آلودگی آب در کنار سایر شاخص‌های کیفیت زیست محیطی برای آزمون فرضیه منحنی زیست محیطی کوزنتس می‌باشد که در این مطالعه سعی می‌شود با استفاده از شاخص‌های آلودگی سرانه آب در کنار متغیر میزان انتشار سرانه گاز دی-اکسید کربن به عنوان متغیر جایگزین برای اندازه‌گیری کیفیت هوا و متغیرهای کنترلی نظیر تراکم جمعیت و نرخ رشد شهر نشینی به آزمون فرضیه زیست محیطی کوزنتس در اقتصاد ایران در سال های ۱۳۵۹-۱۳۸۸ پرداخته شود. برای این منظور در این مطالعه در قالب روش هم‌انباشتگی جوهانسن- جوسیلیوس و با بهره‌گیری از داده‌های سری زمانی فصلی جهت نمایش رابطه دقیق و غیر خطی بین متغیرهای درآمد سرانه و شاخص‌های کیفیت محیط زیست به بررسی رابطه هم‌انباشتگی بین متغیرهای درآمد سرانه، شاخص‌های کیفیت محیط زیست و متغیرهای تراکم جمعیت و نرخ رشد شهرنشینی پرداخته می‌شود؛ بنابراین هدف اصلی این مطالعه آزمون فرضیه زیست محیطی کوزنتس دراقتصاد ایران با استفاده از روش هم‌انباشتگی جوهانسن- جوسیلیوس و استفاده از داده‌های سری زمانی برای تبیین مناسب و صحیح این ارتباط برای سال های ۱۳۵۹-۱۳۸۸ است. پس از ارائه مقدمه، به بیان مبانی نظری

1- Environmental Degradation

Archive of SID

www.SID.ir

موضوع در بخش دوم مقاله پرداخته شده و در قسمت سوم پیشینه تحقیق و در بخش چهارم مقاله به معرفی مواد، روشها و مدل تحقیق پرداخته شده و در قسمت بعد یافته‌های تحقیق مورد بحث وبررسی قرار گرفته است. بخش ششم و پایانی مقاله نیز به نتیجه‌گیری تحقیق اختصاص یافته است.

**مبانی نظری**

در خصوص ارتباط بین آلودگی محیط زیست و رشد اقتصادی بیانگر این است که رابطه بین آلودگی محیط زیست و درآمد به شکل U معکوس است، بنابراین در مراحل اولیه رشد اقتصادی، تخریب زیست محیطی بدتر شده و به اوج رسیده و در نهایت با افزایش درآمد سرانه آلودگی محیط زیست کاهش می‌یابد. این منحنی بعد از مطالعه سیمون کوزنتس[1] (۲۸-۱:۱۹۵۵) که برای اولین بار به رابطه مشابهی بین نابرابری و توسعه اقتصادی دست یافت به عنوان منحنی زیست محیطی کوزنتس (EKC)[2] معروف شده است. اگر کشورهای در حال توسعه تصمیم به چشم پوشی حفاظت از محیط زیست نمایند با فرض اینکه در نهایت افزایش درآمد باعث کاهش تخریب محیط زیست - شود، اجرای این سیاست می‌تواند عواقب مخربی داشته باشد، زیرا این امکان وجود دارد که نقطه آسیب پذیر غیرقابل برگشت اکوسیستم خاص همان نقطه برگشت بهبود محیط زیست باشد.

رابطه میان رشد اقتصادی و کیفیت محیط زیست از اواخر دهه ۱۹۶۰ به طور گسترده‌ای در ادبیات اقتصاد محیط زیست مورد بررسی قرار گرفته است. در یک دیدگاه افراطی برخی از اقتصاددانان و کارشناسان محیط زیست معتقدند که محدودیت منابع زیست محیطی مانع ادامه رشد اقتصادی است، از طرف دیگر به اعتقاد برخی از اقتصاددانان، پیشرفت های فنی و سرمایه‌های فیزیکی، وابستگی به منابع طبیعی را کاهش داده و منجر به رشد اقتصادی می‌شود. در سال های اخیر مطالعات زیادی در مورد رابطه بین رشد اقتصادی و آلودگی محیط زیست صورت گرفته است، به عنوان مثال بکرمن[3] (۴۹۶-۴۸۱:۱۹۹۲)، گروسمن[4] (۴۷-۱۹:۱۹۹۵)، گروسمن و کراگر[5]

1- Simon Kuznets
2- Environmental Kuznets Curve
3- Beckerman
4- Grossmann
5- Grossmann & Krueger

Archive of SID

www.SID.ir

(۱۹۹۵:۳۵۵-۳۷۷)، پانویوتو[1](۱۹۹۷:٤٦٥-٤٨٤) و توراس[2](۱۹۹۸:١٤٧-١٦٠) به این نتیجه رسیده‌اند که اگر چه رشد اقتصادی معمولا منجر به تخریب محیط زیست در مراحل اولیه می شود ولی در نهایت بهترین و احتمالا تنها راه درمان مشکلات زیست محیطی خواهد بود؛ به عبارت دیگر رشد اقتصادی ممکن است یک پیش شرط برای بهبود محیط زیست باشد.

در مورد ارتباط نظری بین رشد اقتصادی و آلودگی محیط زیست می‌توان بیان کرد که در مراحل اولیه صنعتی شدن به افزایش خروجی مواد اولویت بیشتری داده شده و از اینرو آلودگی به سرعت رشد می‌کند و مردم به شغل و درآمد بالا بیشتر از آب و هوای تمیز علاقمند هستند. رشد سریع به ناچار منجر به استفاده بیشتر از منابع طبیعی و انتشار آلاینده‌ها که به نوبه خود فشار بیشتری بر محیط زیست وارد می‌کند، می‌شود. در مراحل بعد از صنعتی شدن، با افزایش درآمد، مردم به محیط زیست ارزش بیشتری قائل می‌شوند و نهادهای نظارتی مؤثرتر شده و آلودگی کاهش می‌یابد. (Qun & peng, 2006: 294-313).

**پیشینه تحقیق**

در زمینه آزمون فرضیه منحنی زیست محیطی کوزنتس در داخل و خارج کشور مطالعات متعددی صورت گرفته به طوریکه در اغلب مطالعات به صورت بین کشوری به آزمون این فرضیه پرداخته شده است. بر اساس مطالعات محققین این پژوهش در داخل کشور تا کنون مطالعه‌ای پیرامون آزمون فرضیه زیست محیطی کوزنتس برای شاخص‌های آلودگی هوا و آلودگی آب به صورت همزمان در قالب رابطه هم‌انباشتگی انجام نشده است. در ادامه مهمترین مطالعات انجام یافته خارجی و داخلی مرور می‌شود.

لیم[3](۱۹۹۷:۱-۲۰)، با بررسی رابطه بین آلودگی محیط زیست و رشد اقتصادی کره جنوبی با استفاده از شاخص‌های مختلف کیفیت محیط زیست نظیر ($NO_2$,$SO_2$,TSP,BOD) نشان می‌دهد که فرضیه منحنی زیست محیطی کوزنتس در این کشور تأیید می‌شود. روسا و همکاران[4](۲۰۰۱:۱-۳۵)، به بررسی رابطه رشد اقتصادی و آلودگی هوا در اسپانیا پرداخته‌اند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که فرضیه منحنی زیست محیطی کوزنتس در کشور اسپانیا قابل تأیید نمی‌باشد؛ بنابراین نمی‌توان تصور کرد که رشد اقتصادی بتواند به تنهایی مشکلات زیست محیطی را حل کند. در

1 -Panayotou
2 -Torras & Boyce
3 - Lim
4 - Roca et al

Archive of SID

www.SID.ir

مطالعه تجربی دیگری استرن[1] (۱۸-۱: ۲۰۰۳)، با بهره‌گیری از داده‌های ٦٤ کشور طی دوره ۱۹۹۰-۱۹۷۳به این نتیجه می‌رسد که رابطه بین متغیر دی‌اکسید سولفور و رشد اقتصادی این کشورها، به شکل U معکوس است.

مولر و وگنر[2] (۲۳-٤: ۲۰۰٤)، با استفاده از داده های ۱۰۷ کشور طی دوره زمانی ۱۹۹۸-۱۹۸٦ و با تأکید بر بعضی مسائل اقتصادسنجی نظیر همبستگی بین بخشی و تکنیکهای هم انباشتگی در بررسی رابطه کوزنتس نشان دادند که تحت پیشرفت فناوری نقطه برگشت درآمد سرانه برابر ۳۰۰۰ دلار به قیمتهای ثابت سال ۱۹۹۵ می‌باشد و در غیر این صورت همواره آلودگی افزایش خواهد یافت.

گالئوتی[3] و همکاران (۱٦۳-۱۵۲: ۲۰۰٦)، رابطه بین رشد اقتصادی و آلودگی محیط زیست را برای گروهی از کشورها طی سال های ۱۹۹۷-۱۹٦۰ بررسی کرده‌اند. نتایج مطالعه آنان نشان می‌دهد که رابطه بین رشد اقتصادی و آلودگی محیط زیست در کشورهای OECD به شکلU معکوس بوده و در سایر کشورها این رابطه مشاهده نشده است. اسلاندیس و سپاپدیز[4] (۱۸۹-۱۸۲: ۲۰۰۷)، در مطالعه‌ای با استفاده داده‌های ٤۵ کشور طی سال های ۱۹۹۲-۱۹۷۱ به تحلیل رابطه درآمد سرانه و $SO_2$، با روش تغییر رژیم پانلی پرداخته‌اند. نتایج مطالعه فرضیه منحنی زیست محیطی کوزنتس را در این کشورها مورد تأیید قرار داده است. باروآ و هاباسک[5] (۲۵-۱: ۲۰۰۷ و ٦۸-۵۰: ۲۰۰۹)، با استفاده از داده‌های ۱٦ ایالت هند طی دوره ۲۰۰۱-۱۹۸۱ به بررسی رابطه بین شاخص‌های آلودگی آب نظیر (COD,BOD) و رشد اقتصادی پرداخته‌اند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که در ۱۲ ایالت، رابطه معنی‌داری بین آلودگی و رشد اقتصادی وجود دارد، به طوری که در ٤ ایالت فرضیه منحنی زیست محیطی کوزنتس تأیید شده و در ۸ ایالت دیگر این رابطه به شکل U یا N بوده است. سانگ و همکاران[6] (۳۹۲-۳۸۱: ۲۰۰۸)، طی مطالعه‌ای با استفاده استفاده از روش هم‌انباشتگی در داده‌های پانلی[7] به بررسی رابطه بین آلودگی محیط زیست و رشد اقتصادی استانهای استانهای چین طی سال های ۲۰۰۵-۱۹۸۵ پرداخته‌اند. نتایج مطالعه، وجود ارتباط بلندمدت بین آلودگی محیط زیست و رشد اقتصادی را تأیید می‌کند. همچنین بر اساس نتایج به دست آمده فرضیه منحنی زیست محیطی

1- Stern
2 -Muller & Wagner
3 -Galeotti et al
4 -Aslanidis & Xepapadeas
5 - Barua &Hubacek
6 -Song et al
7 - Panel Data

Archive of SID

www.SID.ir

کوزنتس برای استانهای چین پذیرفته شده است. لوئیس[1](۱٤- ۱: ۲۰۰۹)، در مطالعه‌ای به بررسی رابطه بین انتشار گاز دی‌اکسید کربن و رشد اقتصادی برزیل پرداخته است. نتایج این مطالعه بیانگر این است که فرضیه منحنی زیست محیطی کوزنتس برای کشور برزیل پذیرفته نشده و در واقع میزان انتشار $CO_2$ در این کشور در فرآیند رشد اقتصادی به طور مستمر افزایش می یابد. آکبستانکی و همکاران[2] (۸٦۷-۸٦۱: ۲۰۰۹)، در مطالعه‌ای به بررسی رابطه بین درآمد سرانه و آلودگی محیط زیست در ترکیه پرداخته‌اند. در این مطالعه ابتدا رابطه $CO_2$ و درآمد سرانه ترکیه با استفاده از روش هم‌انباشتگی جوهانسن- جوسیلیوس طی سال های ۲۰۰۳-۱۹٦۸ بررسی شده است. نتایج تخمین مدل بیانگر این است که با افزایش درآمد سرانه میزان انتشار $CO_2$ در این کشور در بلندمدت افزایش می‌یابد. در مرحله بعد رابطه آلودگی هوا ($PM_{10}$, $SO_2$) و درآمد سرانه در ۵۸ استان طی سال های ۲۰۰۱-۱۹۹۲ با استفاده از روش داده‌های پانلی مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج نشان می‌دهد که رابطه بین آلودگی هوا و درآمد سرانه در استانهای مورد بررسی به شکل N است. جلیل و محمود[3] (۵۱۷۲-۵۱٦۷: ۲۰۰۹)، در مطالعه‌ای به بررسی رابطه انتشار $CO_2$ و درآمد سرانه چین بااستفاده از روش ARDL طی سال های ۲۰۰۵-۱۹۷۵ پرداخته‌اند. بر اساس نتایج فرضیه منحنی زیست محیطی کوزنتس در کشور چین تأیید می‌شود.

هی و ریچارد[4](۱۰۹۳-۱۰۸۳: ۲۰۱۰)، طی مطالعه‌ای به بررسی رابطه بین انتشار گاز دی‌اکسید کربن و رشد اقتصادی اقتصادی کانادا طی سال های ۲۰۰٤-۱۹٤۸پرداخته‌اند. نتایج مطالعه فرضیه منحنی زیست محیطی کوزنتس را تأیید نمی‌کند. چیانگ لی و همکاران[5] (۲۳-۱۲: ۲۰۱۰)، در مطالعه‌ای با استفاده از روش گشتاور تعمیم یافته در داده‌های پانلی (GMM) به بررسی رابطه آلودگی آب و رشد اقتصادی کشورهای منطقه آفریقا، آسیا و اقیانوسیه، آمریکا و اروپا طی سال های ۱۹۸۰-۲۰۰۱ پرداخته‌اند. نتایج مطالعه فرضیه منحنی زیست محیطی کوزنتس را برای کشورهای آمریکایی و اروپایی تأیید نموده ولی این فرضیه درکشورهای آفریقایی و آسیایی و اقیانوسیه مورد تأیید قرار نگرفته است.

سعادت و صادقی (۱۸۰- ۱٦۳: ۱۳۸۳)، در مطالعه‌ای با استفاده از داده‌های سری زمانی دوره ۱۳۸۰-۱۳٤٦ اقتصاد ایران به بررسی رابطه علی بین رشد جمعیت، آلودگی زیست محیطی و رشد اقتصادی پرداخته و برای این منظور از آزمون علیت هسیائو استفاده کرده‌اند. نتایج تحقیق حاکی از آن است که رابطه دو طرفه بین اثرات زیست محیطی و رشد اقتصادی وجود دارد؛ اما تنها رابطه یک سویه از رشد جمعیت به اثرات زیست محیطی را نشان می‌دهد. پژویان

1 -Luiz
2 - Akbostanci et al
3 - Jalil & Mahmud
4 -He & Richard
5 -Chiang Lee

Archive of SID

www.SID.ir

و مرادحاصل (۱٦۰– ۱٤۱: ۱۳۸٦)، در مطالعه‌ای به بررسی اثر رشد اقتصادی بر آلودگی هـوا در ٦۷ کشـور بـا گـروه درآمدی متفاوت پرداخته‌اند. نتایج مطالعه برقراری منحنی زیست محیطـی کـوزنتس در کشـورهای مـورد بررسـی را تأیید می‌کند. برقی اسکویی (۲۱– ۱: ۱۳۸۷) به بررسی ارتباط منحنـی زیسـت‌محیطـی کـوزنتس بـا فرضـیه پناهگـاه آلودگی، در قالب چهار گروه کشوری طی دوره زمانی ۲۰۰۲–۱۹۹۲ پرداخته‌اند. نتایج حاصل دلالت بر ایـن دارد کـه افزایش درآمد سرانه در کشورهای با درآمد سرانه بالا و کشورهای با درآمد سرانه متوسط بالا باعـث کـاهش انتشـار دی اکسید کربن و در کشورهای با درآمد سرانه متوسط پایین و کشورهای با درآمد سرانه پایین موجـب افـزایش آن می شود. در مطالعه دیگری نصراللهی و غفاری گولک (۱۲٦– ۱۰۵: ۱۳۸۷)، در مطالعه‌ای به بررسی توسعه اقتصادی و آلودگی محیط زیست در کشورهای عضو پیمان کیوتو و کشورهای آسیای جنوب غربـی طـی سـال هـای ۲۰۰٤– ۱۹۹۰ پرداخته‌اند. نتایج بررسی برای کشورهای آسیای جنوب غربی یک رابطه افزایشـی خطـی بـین انتشـار $CO_2$ و HDI را نشان می‌دهد و این رابطه برای کشورهای پیمان کیوتو بـه صـورت یـک رابطـه N مـی‌باشـد. پورکـاظمی و ابراهیمی (۷۱– ۵۷: ۱۳۸۷)، در مطالعه‌ای به بررسی منحنی کوزنتس زیست محیطـی در خاورمیانـه طـی سـال هـای ۲۰۰۳–۱۹۸۰پرداخته‌اند. نتایج مطالعه نشان می‌دهد که فرضیه EKC در خاورمیانه را نمی توان رد کرد. امیرتیموری و خلیلیان (۱۷۲– ۱٦۱: ۱۳۸۸)، با بررسی رشد اقتصادی و میزان انتشار گاز $CO_2$ در کشورهای عضو اوپک طـی سـال های ۲۰۰٦–۲۰۰۱ به این نتیجه رسیدند که فرضیه منحنی زیست محیطـی کـوزنتس بـرای کشـورهای عضـو اوپـک پذیرفته نشده و در واقع میزان انتشار $CO_2$ در این کشورها در فرآیند رشد اقتصادی به طور مستمر افزایش مـی یابـد. فطروس و نسرین دوست (۱۳۵– ۱۱۳: ۱۳۸۸)، در مطالعه‌ای به بررسی رابطه آلـودگی هـوا، آلـودگی آب، مصـرف انرژی و رشد اقتصادی ایرا طی سال های ۱۳۸۳–۱۳۵۹ پرداخته‌اند. نتایج مطالعه نشان می‌دهـد کـه فرضـیه کـوزنتس برای نشر دی اکسید کربن، درآمد سرانه، آلودگی آب، سرانه مصرف انرژی رد می شود و برای رابط نشر دی اکسید کربن، سرانه مصرف انرژی رد نمی شود. غزالی و زیبـایی (۱۳۳– ۱۲۸: ۱۳۸۸)، در مطالعـه‌ای بـه بررسـی و تحلیـل رابطه بین آلاینده منواکسیدکربن کربن و رشد اقتصادی در پنج استان اصفهان، تهران، خراسان، فارس و مازنـدران در دوره زمانی ۱۳۸۵–۱۳۷۵ پرداخته‌اند. نتایج مطالعه نشانگر افزایش آلودگی همراه با رشد اقتصادی می باشـد. آمـاده و همکاران (۲۳۷– ۲۰۹: ۱۳۸۸) با استفاده از روش حداقل مربعات معمولی به بررسی حجم گازهای گلخانه‌ای و تولید

Archive of SID

www.SID.ir

ناخالص داخلی سرانه در ایران طی سال های ۱۳۸۵-۱۳۵۳ می‌پردازند. نتایج بدست آمده حاکی از وجود یک الگوی EKC ناقص در ایران است. عرب‌مازار و صداقت‌پرست (۲۰- ۱: ۱۳۸۹)، در مطالعه‌ای به بررسی منحنی زیست محیطی کوزنتس به صورت منطقه‌ای در سطح شهر تهران برای پسماندهای جامد طی سالهای ۱۳۸۵-۱۳۷۵ پرداخته-اند. بر اساس نتایج مطالعه اگرچه فرضیه منحنی کوزنتس به اثبات نرسیده است، ولی اثر سیاست تفکیک از مبدأ پسماندهای خشک که از سال ۱۳۸۳ به اجرا درآمده، بر روی شیب منحنی معنی‌دار ظاهر شده است. صادقی و فشاری (۸۳- ٦٧: ۱۳۸۹)، در مقاله‌ای تحت عنوان، برآورد رابطه‌ی بلندمدت بین صادرات و شاخص‌های کیفیت زیست محیطی در ایران" با استفاده از آزمون‌های هم‌انباشتگی جوهانسون- جوسلیوس طی دوره‌ی ۱۳۸٦-۱۳۵۰، با در نظرگرفتن شاخص‌های انتشار دی‌اکسید کربن و زمین‌های قابل کشت برای کیفیت محیط زیست به این نتیجه رسیدند که علاوه بر وجود تعادل بلندمدت بین صادرات و شاخص‌های کیفیت محیط زیست، متغیرهای صادرات و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی تأثیر منفی و معناداری بر شاخص‌های کیفیت محیط زیست دارند. بهبودی و همکاران (۱۷- ۱: ۱۳۸۹)، در مطالعه‌ای به بررسی رابطه مصرف انرژی (شدت استفاده از انرژی)، رشد اقتصادی و انتشار سرانه دی اکسید کربن طی سال های ۱۳۸۳- ۱۳٤٦ در ایران پرداخته‌اند. برای برآورد مدل از روش هم انباشتگی جوهانسون - جوسیلیوس و مدل تصحیح خطای برداری استفاده شده است. نتایج حاصل از این مطالعه نشان دهنده وجود رابطه‌ای مثبت بین متغیرهای مستقل همانند مصرف انرژی، رشد اقتصادی، آزاد سازی تجاری، جمعیت شهرنشینی و متغیر انتشار سرانه دی اکسید کربن در ایران است.

اغلب مطالعات آزمون فرضیه زیست محیطی کوزنتس صرفاً برای یکی از شاخص‌های زیست محیطی مورد بررسی قرار گرفته و به صورت بین کشوری به آزمون فرضیه زیست محیطی کوزنتس پرداخته شده است که نتایج به دست آمده به انتخاب شاخص مورد بررسی حساس خواهد بود. از اینرو بهتر است آزمون فرضیه EKC در قالب روشهای سری زمانی و به صورت تک کشوری بررسی شود که در این مطالعه به بررسی این مسأله با استفاده از روش هم-انباشتگی جوهانسن- جوسیلیوس پرداخته شده است.

**مواد و روش ها**

براساس ادبیات نظری موضوع و مطالعات تجربی صورت گرفته نظیر لیم (۱۹۹۷)، آکبستانکی و همکاران (۲۰۰۹) و لوئیس (۲۰۰۹) فرم تابعی مورد استفاده در این تحقیق به منظور بررسی رابطه بلندمدت بین درآمد سرانه و شاخص-

Archive of SID

www.SID.ir

های کیفیت محیط زیست[۱] (انتشار سرانه گاز دی اکسید کربن و آلودگی سرانه آب) در ایران به صورت زیر تصریح شده است:

$$LCO_{2t} = \alpha_1 + \alpha_2 LGDPP_t + \alpha_3 LGDPP_t^2 + \alpha_4 LPD_t + u_{1t} \quad (۱)$$

$$LWP_t = \beta_1 + \beta_2 LGDPP_t + \beta_3 LGDPP_t^2 + \beta_4 LPD_t + u_{2t} \quad (۲)$$

به طوری که در مدل (۱) و (۲) $CO_2$ میزان انتشار گاز دی اکسید کربن بر حسب کیلو تن به ازاء هر نفر، GDPP تولید ناخالص داخلی سرانه بر حسب LCU[۲]، PD تراکم جمعیت (میزان جمعیت ساکن در هر کیلومتر مربع) و WP نیز معرف میزان آلایندگی زیستی آب بر حسب کیلوگرم به ازاء هر نفر می‌باشد. لازم به ذکر است که دوره زمانی مورد بررسی در این مطالعه $۱۳۵۹q_1$ تا $۱۳۸۸q_4$[۳] بوده و داده‌ها و اطلاعات آماری مورد نیاز جهت تخمین مدل از لوح فشرده اطلاعات بانک جهانی[۴] (۲۰۱۰) استخراج شده است. تدوین فرضیه زیست محیطی کوزنتس (EKC) حاصل تلاش های نظری برای برقراری رابطه بین رشد اقتصادی و آلودگی محیطی است این فرضیه نشان می دهد که رابطه بین رشد اقتصادی و آلودگی محیطی به شکل U معکوس است. نمودار (۱) این رابطه را نشان می‌دهد.

دراین نمودار $EKC_1$ نشان دهنده منحنی کوزنتس اصلی است که رابطه بین تخریب محیط زیست و درآمد سرانه را نشان می‌دهد، $EKC_2$ منحنی متفاوتی است و نشانگر این است که تخریب محیط زیست با افزایش درآمد سرانه افزایش می‌یابد.$EKC_3$ که پایین تر از $EKC_1$ قرار دارد نشان دهنده هدف ما در حفاظت از محیط زیست است، P

---

۱ - کیفیت محیط زیست دارای شاخص‌های متعددی بوده و شامل کیفیت هوا، آب، زمین می‌باشد. در این مطالعه از متغیر انتشار سرانه گاز دی اکسید کربن به عنوان شاخصی برای اندازه گیری کیفیت هوا و متغیر آلودگی سرانه آب به عنوان شاخصی جهت اندازه گیری کیفیت آب استفاده شده است.

2- Local Currency Unit

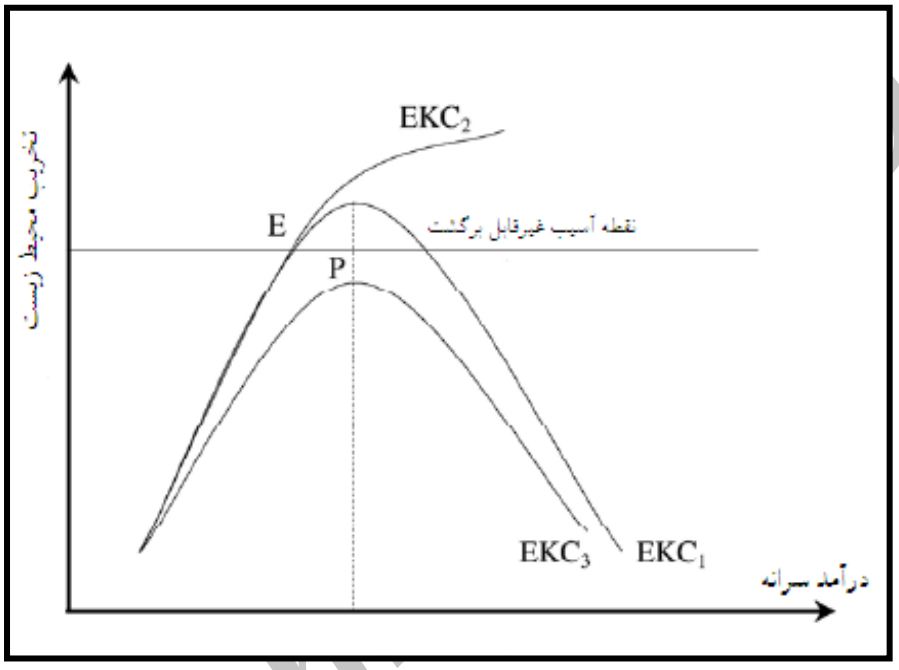
۳ – در این مطالعه به دلیل محدودیت دسترسی به آمار و اطلاعات متغیر آلودگی آب و در دسترس بودن اطلاعات و داده‌های آماری این متغیر از سال ۱۹۸۰ به بعد، دوره زمانی مورد بررسی به سالهای ۲۰۰۹–۱۹۸۰ محدود شده است. شایان ذکر است دوره زمانی مورد بررسی بر اساس سال شمسی معادل فصل اول سال ۱۳۵۹ تا پایان فصل چهارم سال ۱۳۸۸ می‌باشد.

4- World Development Indicator

Archive of SID

www.SID.ir

نقطه اوج آن است. هنگامیکه تخریب محیط زیست بیش از نقطه آسیب غیرقابل برگشت باشد، تخریب محیط زیست با افزایش درآمد، افزایش می‌یابد (منحنی$EKC_2$ ). برعکس اگر با حفاظت محیط زیست، نقطه اوج کمتر از نقطه آسیب غیرقابل برگشت باشد، با افزایش درآمد تخریب محیط زیست کاهش خواهد یافت (منحنی$EKC_3$ )؛ بنابراین اتخاذ تصمیماتی برای کاهش آلودگی برای دولت ها بسیار مهم است (Song et al,2008:381-382).




**شکل ۱- رابطه بین درآمد سرانه و تخریب محیط زیست**

مآخذ: (Song et al,2008:381-392).

**یافته‌ها و بحث**

در این مطالعه به منظور بررسی رابطه بلندمدت بین متغیرهای درآمد سرانه، تراکم جمعیت و شاخص‌های انتشار سرانه گاز دی اکسید کربن و آلودگی سرانه آب از روش هم‌انباشتگی جوهانسن- جوسیلیوس استفاده شده است. قبل از بررسی رابطه هم‌انباشتگی بین متغیرهای مدل، لازم است مرتبه پایایی متغیرها تعیین شده و سپس مرتبه بهینه الگو خودرگرسیون برداری[1] با استفاده از ملاکهای تعیین وقفه بهینه تعیین شود. نتایج بررسی مرتبه پایایی متغیرهای الگو در جدول (۱) ارائه شده است.

1 - Vector Auto Regressive

www.SID.ir

**جدول ۱- نتایج آزمون‌های بررسی پایایی متغیرهای الگو بر مبنای آزمون‌های[۲] ADF و PP**

| نام متغیرها | آزمون ADF | | آزمون PP | |
|---|---|---|---|---|
| | سطح و با لحاظ عرض از مبدأ و روند | یک مرتبه تفاضل گیری | سطح و با لحاظ عرض از مبدأ و روند | یک مرتبه تفاضل گیری |
| $LCO_2$ | -۳/۰۱ | -۳/۷۸ | -۰/۲۳ | -۱۰/۲۲ |
| LWP | -۱/٦۹ | -٤/۰۰۱ | -۱/۵ | -٦/۱۷ |
| LGDPP | -۱/۸۳ | -۳/۳۵ | -۲/۰٦ | -٤/٤ |
| LPD | -۳/۹۷ | -۲/۲۷ | -۷/۸٦ | -۱/۰۳ |

بر اساس نتایج آزمون پایایی متغیرهای الگو، می‌توان بیان کرد که متغیرهای $LWP$،$LCO_2$ و LGDPP با یک مرتبه تفاضل‌گیری پایا شده‌اند؛ به عبارت دیگر این متغیرها انباشته از مرتبه یک و یا I(1) می‌باشند. همچنین متغیر LPD پایا در سطح می‌باشد. در مرحله بعد وقفه بهینه متغیرهای الگو در حالتی که متغیر لگاریتم انتشار سرانه گاز دی اکسید کربن و لگاریتم آلودگی سرانه آب به عنوان متغیر وابسته می‌باشند با استفاده از ملاک تعیین وقفه آکائیک تعیین شده است. نتایج تعیین وقفه بهینه الگو در جدول (۲) نشان داده شده است.

**جدول ۲- نتایج تعیین وقفه بهینه مدل**

| تعداد وقفه | مقدار آماره آزمون AIC متغیر وابسته (LWP) | مقدار آماره آزمون AIC متغیر وابسته (LCO2) |
|---|---|---|
| ۱ | -۳۲/٤۱ | -۳۰/۰۸ |
| ۲ | -۳۵/۸۹** | -۳۳/٦۱** |
| ۳ | -۳۵/۷٤ | -۳۳/٤۹ |

** بیانگر تعداد وقفه بهینه الگو است

۱ - در این مطالعه با توجه به اینکه حجم نمونه مورد بررسی کمتر از ۱۰۰ می‌باشد از ملاک تعیین شوارتز- بیزین برای تعیین وقفه بهینه مدل خودرگرسیون برداری استفاده شده است.

۲ - مقدار بحرانی مک کینون در سطح معنی‌دار ۵٪ برای آزمون PP (-۳/۵۵ ) و مقدار بحرانی مک کینون در سطح معنی‌دار ۵٪ برای آزمون ADF (-۲/۹۵ ) شده است.

Archive of SID

www.SID.ir

بر اساس نتایج جدول (۲) تعداد وقفه بهینه الگو در هر دو مدل برابر دو است. در مرحله بعد با توجه به اینکه مرتبه پایایی متغیرهای مدل ترکیبی از یک و صفر می‌باشد، لذا می‌توان از روش هم‌انباشتگی جوهانسن- جوسیلیوس برای تخمین رابطه بلندمدت بین متغیرهای مدل استفاده نمود. روش هم‌انباشتگی جوهانسن- جوسیلیوس نسبت به سایر روشهای هم‌انباشتگی دارای این مزیت است که در تخمین رابطه هم‌انباشتگی بیش از یک بردار هم‌انباشتگی را در نظر گرفته و تخمین زننده‌ها از کارآیی مجانبی برخوردارند.

روش هم‌انباشتگی جوهانسن- جوسیلیوس دارای دو آماره آزمون حداکثر مقدار ویژه[1] و آزمون اثر[2] می‌باشد. شایان ذکر است که بر اساس مبانی نظری این روش، برای انتخاب تعداد بردارهای هم‌انباشتگی می‌توان بسته به نرمال و یا غیرنرمال بودن توزیع جملات اختلال به نتایج آماره آزمون حداکثر مقدار ویژه و یا ماتریس اثر استناد نمود.

**جدول ۳- تخمین بردار هم‌انباشتگی نرمالیزه شده نسبت به LCO2**

| نام متغیر | مقدار ضریب | مفدار آماره t استیودنت |
|---|---|---|
| LCO2* | ۱ | ------ |
| LGDPP | ۰/۸٤ | ۵/۷۸ |
| LGDPP^2 | -۰/۰۳۳ | -۲/۳٦ |
| LPD | ۲/۰٦ | ۱٦/٦ |
| *: بیانگر این است که بردار همجمعی نسبت به متغیر $LCO_2$ نرمالیزه شده است. | | |

**جدول ٤- تخمین بردار هم‌انباشتگی نرمالیزه شده نسبت به LWP**

| نام متغیر | مقدار ضریب | مفدار آماره t استیودنت |
|---|---|---|
| LWP* | ۱ | ------- |
| LGDPP | ٤/۰۰٤ | ۲/٦ |
| LGDPP^2 | -۰/۳۳ | -۲/۵٤ |
| LPD | ۰/۳۹ | ۲/۹۸ |
| *: بیانگر این است که بردار همجمعی نسبت به متغیر LWP نرمالیزه شده است. | | |

با توجه به نتایج جداول (۳) و (٤) می‌توان بیان کرد که با افزایش متغیرهای درآمد سرانه و تراکم جمعیت میزان انتشار سرانه گاز دی اکسید کربن و آلودگی آب افزایش می‌یابد. همچنین با توجه به جداول فوق ضرایب

1 - Maximum Eigen Value
2 -Trace Matrix

Archive of SID

www.SID.ir

متغیر $LGDPP^2$ در هر دو مدل منفی است، بنابراین طی دوره مورد بررسی فرضیه منحنی زیست محیطی کوزنتس را نمی‌توان رد کرد. به عبارت دیگر در مراحل اولیه رشد، میزان انتشار سرانه گاز دی اکسید کربن و آلودگی آب افزایش یافته و به اوج رسیده و در نهایت با افزایش درآمد سرانه آلودگی هوا و آب کاهش می‌یابد؛ به عبارت دیگر با توجه به نتایج حاصل از آزمون فرضیه منحنی زیست محیطی کوزنتس می‌توان بیان کرد که در سطح درآمد سرانه ٤٤٠١٣/١٩٣ هزار ریال (به قیمت ثابت سال ۲۰۰۰) میزان سرانه انتشار گاز دی‌اکسید کربن و در میزان درآمد سرانه ٢٦٦٩٥/٣٥١ هزار ریال (به قیمت ثابت سال ۲۰۰۰) آلودگی سرانه آب به حداکثر خود رسیده است؛ بنابراین نقطه بازگشت منحنی‌های میزان انتشار سرانه گاز دی‌اکسید کربن و آلودگی سرانه آب به ترتیب برابر با ٤٤٠١٣/١٩٣ و ٢٦٦٩٥/٣٥١ هزار ریال می‌باشد. از آنجا که میزان درآمد سرانه در سال ۲۰۰۹ بر اساس واحد پول داخلی برابر با ٦٢٩٢/٢١٣ هزار ریال می‌باشد، لذا می‌توان استنباط نمود که اقتصاد ایران همانند سایر کشورهای در حال توسعه در قسمت صعودی منحنی زیست محیطی کوزنتس در مورد هر دو شاخص کیفیت زیست محیطی قرار دارد.

در ادامه، به منظور بررسی استحکام مدل از متغیر نرخ رشد جمعیت شهرنشین به جای تراکم جمعیت استفاده شده است. قبل از تخمین مدل در این وضعیت لازم است پایایی متغیر نرخ رشد جمعیت شهر نشینی بررسی شود که بر اساس نتایج آرمونهای ADF و PP این متغیر با یک مرتبه تفاضل‌گیری پایا می‌باشد. در ادامه به بررسی رابطه بلندمدت بین متغیرهای مدل در هر یک از مدلهای (۱) و (۲) پرداخته می‌شود. نتایج تخمین مدل بیانگر این است که در مدل (۱) (میزان انتشار سرانه گاز دی اکسید کربن به عنوان متغیر وابسته) آزمون اثر وجود یک بردار هم‌انباشتگی را تأیید نموده اما آماره آزمون حداکثر مقدار ویژه بردار هم‌انباشتگی بین متغیرها را تأیید نمی‌نماید. از آنجا که در این مدل جملات اختلال دارای توزیع غیرنرمال می‌باشند، لذا در انتخاب تعداد بردارها به نتایج آزمون اثر استناد می‌شود. از اینرو می‌توان بیان کرد که تحت این شرایط یک بردار هم‌انباشتگی بین متغیرهای مدل وجود دارد. همچنین زمانیکه متغیر آلودگی سرانه آب به عنوان متغیر وابسته در مدل ملحوظ می‌شود آماره‌های آزمون اثر و حداکثر مقدار ویژه وجود یک بردار هم‌انباشتگی بین متغیرهای مدل را تأیید می‌نماید. نتایج تخمین بردار بهینه و نرمالیزه شده نسبت به هر از یک از متغیرهای وابسته LCO2 و LWP در جداول (٥) و (٦) ارائه شده است.

Archive of SID

www.SID.ir

**جدول ۵- تخمین بردار هم جمعی نرمالیزه شده نسبت به LCO2**

| نام متغیر | مقدار ضریب | مفدار آماره t استیودنت |
|---|---|---|
| LCO2* | ۱ | ------ |
| LGDPP | ۲/۹۳ | ۱۲/۲۱ |
| LGDPP^2 | -۰/۱۵ | -۳/۸۵ |
| URB | ۱/۲۷ | ۱۳/۰۹ |
| *: بیانگر این است که بردار هم جمعی نسبت به متغیر LCO2 نرمالیزه شده است. | | |

**جدول ٦- تخمین بردار هم جمعی نرمالیزه شده نسبت به LWP**

| نام متغیر | مقدار ضریب | مفدار آماره t استیودنت |
|---|---|---|
| LWP* | ۱ | ------- |
| LGDPP | ٤/٦۲ | ۳/۳ |
| LGDPP^2 | -۰/۳۹ | -۳/۳۱ |
| URB | ۰/۲۳ | ۷/٦٤ |
| *: بیانگر این است که بردار هم جمعی نسبت به متغیر LWP نرمالیزه شده است. | | |

نتایج جداول (۵) و (٦) بیانگر این است که با ملحوظ نمودن متغیر نرخ رشد جمعیت شهرنشینی به جای تراکم جمعیت در هر دو مدل برآورد شده همچنان منحنی زیست محیطی کوزنتس تأیید گردیده و کشش متغیرهای لگاریتم سرانه انتشار گاز دی‌اکسید کربن و آلودگی سرانه آب نسبت به درآمد سرانه بیشتر بوده و متغیر نرخ رشد شهر نشینی نیز دارای تأثیر مثبت و معنی‌دار بر انتشار سرانه گاز دی‌اکسید کربن و آلودگی سرانه آب می‌باشد.

## نتیجه‌گیری

این مطالعه که با هدف بررسی رابطه بلندمدت بین درآمد سرانه و شاخص‌های کیفیت زیست محیطی در ایران برای سال های ۱۳۵۹-۱۳۸۸ انجام شده است، در قالب آزمون فرضیه زیست محیطی کوزنتس و با بهره‌گیری از روش هم‌انباشتگی جوهانسن- جوسیلیوس به بررسی رابطه بلندمدت بین درآمد سرانه و شاخص انتشار سرانه گاز دی-اکسید کربن به عنوان متغیر جایگزین برای اندازه‌گیری کیفیت هوا و میزان آلایندگی زیستی سرانه آب برای در نظرگرفتن آلودگی آب پرداخته است. نتایج حاصل از تخمین مدل بیانگر این است که در بلندمدت منحنی زیست

Archive of SID

www.SID.ir

محیطی کوزنتس یا منحنی U معکوس بین درآمد سرانه و متغیرهای آلودگی سرانه آب و میزان انتشار گاز دی‌اکسید کربن تأیید گردیده است. همچنین نتایج تخمین مدل نشان می‌دهد که نقطه بازگشت شاخص آلودگی سرانه آب در مقایسه با شاخص انتشار سرانه گاز دی اکسید کربن کمتر است. به بیان دیگر در سطح درآمد سرانه کمتری میزان آلودگی سرانه آب در مقایسه با آلودگی سرانه هوا به حداکثر مقدار خود می‌رسد. دلیل اینکه متغیرهای زیست محیطی نظیر آلودگی سرانه آب و هوا نقاط بازگشت متفاوتی دارند، این است که آلودگیهای مختلف از منابع متفاوتی منتشر می‌شوند و وجود این منابع متأثر از مراحل توسعه و نوع فعالیتهای اقتصادی است. علاوه بر این یافته‌های اصلی این مطالعه نشان می‌دهد که بردار هم‌انباشتگی بین متغیرهای درآمد سرانه، تراکم جمعیت و نرخ رشد جمعیت شهرنشینی با شاخص‌های کیفیت محیط زیست در هر دو مدل برآورد شده برقرار بوده است. از طرف دیگر نتایج برآورد مدل حکایت از این دارد که کشش سرانه انتشار گاز دی اکسید کربن نسبت به متغیر تراکم جمعیت در مقایسه با کشش آلودگی سرانه آب نسبت به این متغیر بیشتر می‌باشد که بیان می‌کند آلودگی هوا علاوه بر تإثیرپذیری از متغیر درآمد سرانه به عنوان متغیر مقیاس از متغیر تراکم جمعیت نیز تأثیرپذیر بوده به طوریکه با افزایش یک درصد در تراکم جمعیت، میزان انتشار سرانه گاز دی‌اکسید کربن به میزان ۲/۰۶ درصد افزایش پیدا می-کند. همچنین با جایگزین نمودن متغیر نرخ رشد جمعیت شهرنشینی به جای متغیر تراکم جمعیت در هر دو مدل برآورد شده نتایج تخمین دلالت بر این دارد که همچنان منحنی زیست محیطی کوزنتس برای هر دو شاخص کیفیت محیط زیست برقرار بوده و متغیر نرخ رشد جمعیت نیز تأثیر مثبت و معنی‌دار بر میزان انتشار سرانه گاز دی‌اکسید کربن و آلایندگی زیستی آب داشته است. نتایج به دست آمده در این مطالعه با مبانی نظری موضوع و مطالعات تجربی جلیل و محمود (۲۰۰۹)، لوئیس (۲۰۰۹) و مطالعه پورکاظمی و ابراهیمی (۱۳۸۷) همسو و سازگار می‌باشد.

به عنوان نتیجه‌گیری کلی از نتایج تخمین مدل می‌توان بیان کرد منحنی زیست محیطی کوزنتس برای هر دو شاخص انتشار سرانه گاز دی اکسید کربن و آلودگی سرانه آب در دوره زمانی مورد بررسی برقرار بوده و متغیرهای نرخ رشد جمعیت شهر نشینی و تراکم جمعیت نیز به عنوان متغیرهای کنترلی تأثیر مثبت ومعنی‌دار بر انتشار گاز دی‌اکسید کربن و آلودگی آب دارند.

Archive of SID

www.SID.ir

بر اساس نتایج حاصل از این پژوهش موارد زیر به عنوان مهمترین توصیه‌های سیاستی برآمده از این مطالعه به سیاستگذاران و کارشناسان زیست محیطی و اقتصادی ارائه می‌شود:

- از آنجا که بر اساس نتایج این مطالعه، درآمد سرانه کشور کمتر از نقطه بازگشت آلودگی سرانه آب و هوا می‌باشد، از اینرو برای رسیدن به نقطه بازگشت منحنی‌های آلودگی سرانه هوا و آب و سپس قرارگرفتن در قسمت نزولی الگوی EKC پیشنهاد می‌شود سیاستگذاران و برنامه‌ریزان اقتصادی با اتخاذ سیاستهای مناسب به افزایش ظرفیت و توان تولید داخلی و ارتقای درآمد سرانه و رشد اقتصادی مبادرت ورزند. برای این منظور لازم است با بهره‌گیری از فناوری‌های جدید همانند فناوری ارتباطات و اطلاعات و همچنین اصلاح روشها و دفع مناسب و صحیح پسماندها منابع انتشار آلایندگی را کنترل نموده و از مشکلات زیست محیطی بکاهند.

- علاوه بر این با توجه به روند صعودی متغیرهای آلودگی سرانه آب و هوا در دوره زمانی مورد بررسی، لازم است سیاستگذاران و مسئولین امر با وضع قوانین سختگیرانه نظیر وضع قوانین و مقررات مالیاتی از انتشار گاز دی‌اکسید کربن جلوگیری نمایند.

- همچنین با توجه به تأثیرگذاری مثبت و معنی‌دار تراکم جمعیت بر شاخص‌های کیفیت زیست محیطی، پیشنهاد می‌شود کارشناسان اقتصادی با اعمال سیاستهای مناسب موجبات کنترل جمعیت و به ویژه جمعیت شهری را فراهم نمایند.

Archive of SID

www.SID.ir

## منابع


- آماده، حمید؛ حق‌دوست، احسان؛ اعظمی، آرش (۱۳۸۸)، «بررسی حجم گازهای گلخانه‌ای و تولید ناخالص داخلی سرانه در ایران (مطالعه موردی دی‌اکسیدکربن)»، ***پژوهشنامه اقتصادی***، شماره چهارم، صص ۲۰۹-۲۳۷.

- امیرتیموری، سمیه؛ خلیلیان، صادق (۱۳۸۸)، «بررسی رشد اقتصادی و میزان انتشار گاز $CO_2$ در کشورهای عضو اوپک: رهیافت منحنی زیست محیطی کوزنتس»، ***مجله علوم محیطی***، شماره ۷، صص ۱۶۱-۱۷۲.

- برقی اسکویی، محمد مهدی (۱۳۸۷)، «آثار آزادسازی تجاری بر انتشار گازهای گلخانه ای (دی اکسید کربن) در منحنی زیست محیطی کوزنتس» ***مجله تحقیقات اقتصادی***، شماره ۸۲، صص ۱-۲۱.

- بهبودی، داود؛ فلاحی، فیروز؛ برقی گلعذانی، اسماعیل (۱۳۸۹)، «عوامل اقتصادی و اجتماعی مؤثر بر انتشار سرانه دی اکسید کربن در ایران (۱۳۸۳-۱۳٤٦)»، ***مجله تحقیقات اقتصادی***، شماره ۹۰، صص ۱-۱۷.

- پژویان، جمشید؛ مرادحاصل، نیلوفر (۱۳۸٦)، «بررسی اثر رشد اقتصادی بر آلودگی هوا»، ***فصلنامه پژوهش های اقتصادی***، شماره ٤، صص ۱٤۱-۱٦۰.

- پورکاظمی، محمد حسین؛ ابراهیمی، ایلناز (۱۳۸۷)، «بررسی منحنی کوزنتس زیست محیطی در خاورمیانه»، ***مجله پژوهش های اقتصادی ایران***، شماره ۳٤، صص ۵۷-۷۱.

- سعادت، رحمان؛ صادقی، حسین (۱۳۸۳)، «رشد جمعیت، رشد اقتصادی و اثرات زیست محیطی در ایران»، ***مجله تحقیقات اقتصادی***، شماره ٦٤، صص ۱٦۳-۱۸۰.

- صادقی، سیدکمال؛ فشاری، محید (۱۳۸۹)، «برآورد رابطه بلندمدت بین صادرات و شاخص های کیفیت محیط زیست، مطالعه ی موردی ایران»، ***فصلنامه پژوهش های اقتصادی ایران***، شماره ٤٤، صص ٦۷-۸۳.

- عرب‌مازار، علی‌اکبر؛ صداقت‌پرست، الدار (۱۳۸۹)، «بررسی منحنی زیست محیطی کوزنتس با ملاحظه پسماندهای جامد شهر تهران»، ***فصلنامه پژوهش های اقتصادی***، شماره ۱، صص ۱-۲۰.


Archive of SID

www.SID.ir

- غزالی، سمانه؛ زیبایی، منصور (۱۳۸۸)، «بررسی و تحلیل رابطه بین آلودگی محیطی و رشد اقتصادی با استفاده از داده های تلفیقی: مطالعه موردی آلاینده مونوکسیدکربن»، ***نشریه اقتصاد و توسعه کشاورزی (علوم و صنایع کشاورزی)***، شماره ۲، صص ۱۲۸-۱۳۳.

- فطروس، محمدحسن؛ نسرین دوست، میثم (۱۳۸۸)، «بررسی رابطه آلودگی هوا، آلودگی آب، مصرف انرژی و رشد اقتصادی ایران طی سال های ۱۳۸۳- ۱۳۵۹»، ***فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی***، شماره ۲۱، صص ۱۱۳-۱۳۵.

- نصراللهی، زهرا؛ غفاری گولک، مرضیه (۱۳۸۷)، «توسعه اقتصادی و آلودگی محیط زیست در کشورهای عضو پیمان کیوتو و کشورهای آسیای جنوب غربی (با تأکید بر منحنی زیست محیطی کوزنتس)»، ***مجله پژوهشنامه علوم اقتصادی***، شماره ۳۵، صص ۱۰۵-۱۲۶.

- Aslanidis, N. Xepapadeas, A. (2005), "Smooth Transition Pollution-Income Paths", ***Ecological Economics***, 57: 182-189.

- Akbostanci, E., Turut Asik, S. and Tunc, I. (2009), "The Relationship between Income and Environment in Turkey: Is There an Environmental Kuznets Curve?", ***Energy Policy***, 37: 861-867.

- Barua, A., and Hubacek, K. (2009), "An Empirical Analysis of the Environmental Kuznets Curve for Water Pollution in India", ***International Journal of Global Environmental Issues***, 9(2): 50-68.

- Barua, A., and Hubacek, K. (2007), "Water Pollution and Economic Growth: An Environmental Kuznets Curve Analysis At The Watershed and State Level, Sustainability Research Institute", ***School of Earth and Environment University Of Leeds,*** Leeds LS2 9JT, UK, PP. 1-25.

- Beckerman, W., (1992), "Economic growth and the Environment: Whose Growth? Whose environment?", World Development, 20: 481-496.

- Chiang Lee, Ch., Chia, Y. and Hung Sun, Ch. (2010), "The environmental Kuznets Curve Hypothesis for Water Pollution: Do Regions Matter?"***, Energy Policy***, 38: 12-23.

- Galeotti, M., Lanza, A., Pauli, F., (2006), "Reassessing the Environmental Kuznets Curve for $CO_2$ Emissions: A Robustness Exercise", ***Ecological Economics***, 57:152- 163.

- Grossman, G. M.,( 1995). "Pollution and Growth: What Do We Know?" In: I. Goldin and L. A. Winters (Editors) ***The Economics of Sustainable Development***, Cambridge University Press, Cambridge, pp. 19-47.

- Grossmann, G.M. and A.B. Krueger (1995). "Economic Growth and the Environment". ***The Quartely Journal of Economics***, 110: 353–377.

- He, J. and Richard, P. (2010), "Environmental Kuznets Curve for $CO_2$ in Canada", ***Ecological Economics***,. 69: 1083-1093.

Archive of SID

www.SID.ir

- Jalil, A. and Mahmud, S. (2009), "Environment Kuznets Curve for CO2 Emissions: A Co-Integration Analysis for China", ***Energy Policy***, 37: 5167-5172.

- Juselius, K. (2006), "***The Co- Integrated VAR Model Methodology and Applications***", New York, Oxford University Press

- Kuznets, S., (1955)."Economic Growth and Income Inequality". ***American Economic Review***, 49:1-28.

Lim, J. (1997), "Economic Growth and Environment: Some Empirical Evidences from South Korea, School of Economics", University of New South Wales**,** Sydney, NSW 2052, Australia, PP.1-20.

- Luiz, A. (2009), "$CO_2$ and Economic Growth: An Analysis for Emissions from Burning Fossil Fuels in Liquid form in Brazil", University Federal of Santa Catarina**,** MPRA Paper, 15313: 1-14.

- Muller, G., Wagner, M., Muller, B. (2004), "Exploring the Carbon Kuznets Hypothesis", Oxford Institute Energy Studies, 286084:4-23

- Panayotou, T., (1997). "Demystifying the Environmental Kuznets Curve: Turning a Black Box into a Policy Tool", ***Environment and Development Economics***, 2: 465-484.

- Qun, B. and Peng, Sh. (2006), "Economic Growth and Environmental Pollution: a Panel Data Analysis", Chapter. 15: 294-313.

- Roca, J., Padilla, E., Farre, M. and Galletto, V. (2001), "***Economic Growth and Atmospheric Pollution in Spain: Discussing the Environmental Kuznets Curve Hypothesis***", Placa Víctor Siurana, 25003: 1-35.

- Song, T., Zheng, T. and Tong, L. (2008), "An empirical test of the environmental kuznets curve in China: A panel co-integration approach", ***China Economic Review,*** 19: 381-392.

- Stern, D.,(2003). "The Environmental Kuznets Curve. International Society for Ecological Economics", Internet Encyclopedia of Ecological Economics, 12180:1-18, www.ecoeco.org/publica/encyc.htm.

-Torras, M. and Boyce, J. K., (1998). "Income, Inequality and Pollution: a Reassessment of the Environmental Kuznets Curve". ***Ecological Economics***, 25: 147-160.

- WWW.World Bank.Org. World Development Indicator (2010). CD.ROM.

Archive of SID

www.SID.ir