

## بررسی تحلیلی ارتباط آلودگی محیط‌زیست و رشد اقتصادی (فرضیه کوزنتس) با تأکید بر نقش آموزش

\*اصغر ابوالحسنی<sup>۱</sup>، سمیرا متقی<sup>۲</sup>، احسان فرهادی<sup>۳</sup>

۱. دانشیار اقتصاد، گروه اقتصاد دانشگاه پیام نور

۲. استادیار اقتصاد، گروه اقتصاد دانشگاه پیام نور

۳. کارشناس ارشد اقتصاد، گروه اقتصاد دانشگاه پیام نور

(دریافت: ۱۳۹۷/۱۱/۲۴ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۴/۱۵)

## An Analytical Study on the Relationship between Environmental Pollution and Economic Growth (Kuznets Hypotheses) Emphasizing the Role of Education

\*Asghar Abolhasani<sup>1</sup>, Samira motaghi<sup>2</sup>, Ehsan Farhadi<sup>3</sup>

1. Associate Professor of Economics Department, Payame Noor University, Tehran, Iran

2. Assistant Professor of Economics Department, Payame Noor University, Tehran, Iran

3. M.A. in Economic Department, Payame Noor University, Tehran, Iran

(Received: 2019/02/13

Accepted: 2019/07/06)

### Abstract:

Increased pollution and environmental degradation due to the unilateral development of the industry is one of the issues of interest from international assemblies, conservation organizations and the prevailing view of environmentalists. This, despite the great influence on the economic growth and development of the regions, has created a great deal of danger for the inhabitants of the planet and destroyed the environment by reducing the fertility of the environment. But the expressed view, with the view of development economists, that it is said that in the early stages of development, it is accompanied by a deterioration in the environment, but then reaches a certain level of growth, and at this point, growth tends to improve in the environment (U-inversion hypothesis), especially for developing countries like Iran, and the same, researchers have discussed the relationship between economic growth and air pollution in Iran and the confirmation or rejection of the U-inversion Kuznets hypothesis, with application Indicators of industrialization, economic status, and energy consumption during the period from 1365 to 1395; The results of the estimation of the research model confirm the Kuznets hypothesis in Iran, as well as the significance of the role of industrialization of the country and energy consumption (in reverse) and And the lack of influence of the education indicator (in a current manner) in improving the quality of the environment.

**Keywords:** Environmental Pollution, Economic Growth, Iran, Kuznets, Education.

### چکیده:

یکی از موضوعات مورد توجه مجامع بین‌المللی و دیدگاه غالب طرفداران محیط‌زیست، افزایش آلودگی و کاهش کیفیت محیط‌زیست به سبب رشد و توسعه یک‌جانبه صنعت است که با وجود تأثیرگذاری فراوان بر رشد و توسعه اقتصادی مناطق، منجر به ایجاد مخاطرات بسیاری برای ساکنان کره زمین شده و با کاهش باروری محیط‌زیست، به تخریب محیط‌زیست می‌انجامد. اما دیدگاه مطرح‌شده، با دیدگاه اقتصاددانان توسعه که بیان می‌کنند که در مراحل اولیه توسعه، ارمغان رشد، و خاصیت در محیط‌زیست است، اما سپس به سطح خاصی از اوج می‌رسد و در این نقطه، رشد تمایل به بهبود در محیط‌زیست دارد (فرضیه U وارون)، بالأخص برای مناطق در حال توسعه مانند کشور ایران، مغایر بوده و همین امر، پژوهشگران تحقیق حاضر را به بحث و بررسی پیرامون ارتباط میان رشد اقتصادی و آلودگی محیط‌زیست در کشور ایران و تأیید یا رد فرضیه U وارون کوزنتس، با کاربرد شاخص‌های صنعتی شدن، وضعیت اقتصادی و مصرف انرژی و آموزش در دوره زمانی ۱۳۶۵ تا ۱۳۹۵ و مدل‌سازی این فرضیه و ادداشت؛ نتایج حاصل از تخمین مدل تحقیق نشان‌دهنده تأیید فرضیه کوزنتس و معنی‌داری نقش صنعتی شدن، مصرف انرژی (به صورت معکوس) و وضعیت اقتصادی و عدم تأثیرگذاری شاخص آموزش (به شیوه کنونی)، در بهبود کیفیت محیط‌زیست می‌باشد.

**واژه‌های کلیدی:** آلودگی محیط‌زیست، رشد اقتصادی، ایران، کوزنتس، آموزش.

\*نویسنده مسئول: اصغر ابوالحسنی

E-mail: Abolhasani2003@yahoo.com

\*Corresponding Author: Asghar Abolhasani

## مقدمه

یکی از موضوعات مورد توجه مجامع بین‌المللی و سازمان‌های حفاظتی محیط‌زیستی، افزایش آلودگی هوا و گرم شدن بی‌رویه زمین، است؛ به صورتی که بر اساس پیش‌بینی مجمع بین‌المللی تغییرات آب و هوایی (IPCC)، درجه حرارت زمین در تقریباً ۸۰ سال آینده به ۶ برابر حال حاضر، افزایش خواهد یافت (IPCC, 2007) و بیشترین علت این موضوع، افزایش انتشار گازهای گلخانه‌ای بالأخص CO<sub>2</sub> در نتیجه، رشد و توسعه یک‌جانبه صنعت است که مشکلات بسیاری را برای ساکنان کره زمین، مخصوصاً مناطق بیشتر صنعتی، ایجاد کرده و با کاهش باروری زمین، منجر به تخریب محیط‌زیست می‌شود.

به طوری که به نظر صاحب‌نظرانی چون گیدنز، امروزه ما به نحو فزاینده‌ای با انواع گوناگون مخاطره صنعت مواج‌هیم. مخاطره‌ای که نتیجه تأثیر دانش و فناوری ما بر دنیای طبیعی است و یکی از بارزترین نمونه‌های مخاطره صنعت را می‌توانیم در تهدیدهایی بیابیم که فعلاً محیط‌زیست طبیعی را آماج خود ساخته اند.

در عین حال، جهانی شدن و جهانی‌سازی در دهه‌های اخیر این روند را تشدید و حتی زیان‌بار ساخته و در نتیجه، تأثیرات مثبت و منفی بسیاری برای انسان‌ها و جهانی که در آن زندگی می‌کنند داشته است. چراکه صنعتی شدن در عین حال که از فاکتورهای اصلی رشد اقتصادی، محسوب می‌شود، با استفاده فزاینده از زمین به‌عنوان اصلی‌ترین منبع همراه بوده است.

رشد اقتصادی یکی از عوامل مهم در خصوص منبع و منشأ آثار زیست‌محیطی است؛ زیرا افزایش رشد اقتصادی هم باعث استفاده بیشتر از منابع طبیعی و زیست‌محیطی می‌شود و هم افزایش خروجی‌های نامطلوب و آلاینده‌ها را به دنبال دارد که در تخریب محیط‌زیست مؤثرند.

رشد اقتصادی هم دارای آثار مضر و هم دارای آثار سودمند بر کیفیت محیط‌زیست است. به‌عنوان یک کلیت آثار مضر از طریق اثر مقیاس صنعت و آثار مفید از طریق شیفت به سمت بخش‌های پاک‌تر و تولید روش‌های پاک آمده است (Frankel & Romer, 2009). به صورتی که در مراحل اولیه توسعه، ارمغان رشد و خامت در محیط‌زیست است اما سپس به سطح خاصی از اوج می‌رسد و در این نقطه، رشد تمایل به بهبود در محیط‌زیست دارد؛ این مطلب، اول‌بار، توسط

کوزنتس مطرح شد. منحنی کوزنتس زیست‌محیطی ادعا می‌کند که یک رابطه معکوس U شکل بین درآمد و CO<sub>2</sub> وجود دارد. به صورتی که در مراحل اولیه رشد اقتصادی کیفیت محیط‌زیست کاهش یافته اما به محض آن‌که درآمد از یک آستانه معین تجاوز می‌کند انتشار CO<sub>2</sub> کاهش و متعاقباً کیفیت محیط‌زیست افزایش خواهد یافت (Grossman & Krueger, 1991, 1995); (Panayotou, 1993); (Shafik & Bandyopadhyay, 1992).

استفاده از منحنی کوزنتس زیست‌محیطی به‌طور قابل توجهی مهم است زیرا پیشگیری از سیاست‌ها مستلزم آن است که تأثیر پیشرفت اقتصادی بر CO<sub>2</sub> در نقطه عطفی منفی باشد. به‌استثنای سایر شاخص‌های زیست‌محیطی مانند جنگل‌زدایی، انتشار کربن، دی‌اکسید گوگرد، زباله‌های شهری و ...، وجود فرضیه EKC در خصوص رابطه بین انتشار CO<sub>2</sub> و توسعه اقتصادی تا حد زیادی مورد بررسی قرار گرفته است، اما هنوز این رابطه به‌طور قطع تأیید نشده است، برای نمونه، شافیک و باندی و پادهیای<sup>۲</sup> (۱۹۹۲)، شافیک<sup>۳</sup> (۱۹۹۴)، اوزتورک<sup>۴</sup> (۲۰۱۰) و آزوماهو و توفیل<sup>۵</sup> (۲۰۰۹)، در بررسی ارتباط میان انتشار CO<sub>2</sub> و درآمد، به ارتباط خطی بین آلودگی و رشد اقتصادی دست یافتند، این در حالی بود که روبرتز و گریمز<sup>۶</sup> (۱۹۹۷)، کول و همکاران<sup>۷</sup> (۱۹۹۷)، اشمالنزی<sup>۸</sup> و همکاران (۱۹۹۸)، گالوتی و لنزا<sup>۹</sup> (۱۹۹۹) و آپرگیس و پاین<sup>۱۰</sup> (۲۰۰۹) وجود فرضیه منحنی کوزنتس زیست‌محیطی (EKC) را تأیید کردند.

بر این اساس، تحقیق و بررسی پیرامون ارتباط آلودگی محیط‌زیست و رشد اقتصادی (بررسی فرضیه کوزنتس)، موضوع قابل توجهی بوده و برحسب شرایط منطقه، می‌تواند متفاوت باشد؛

همین امر، محققان تحقیق حاضر را به بحث و بررسی پیرامون این موضوع واداشت و از آنجایی که در بین کشورهای درحال توسعه، ایران از جمله کشورهایی است که از دیرباز نقش و جایگاه ویژه‌ای برای حفظ و بهبود محیط‌زیست قائل بوده (مطرح کردن اصل مستقل پنجاهم در قانون اساسی در ارتباط

2Shafik and Bandyopadhyay

3Shafik

4Ozturk

5Azomahou and Theophile

6Roberts and Grimes

7Cole

8Schmalensee et al.

9Galeotti and Lanza

10Apergis and Payne

1 Intergovernmental Panel on Climate Change

با حفاظت محیط‌زیست، بیان جدی صیانت محیط‌زیست در برنامه‌های توسعه، پذیرش معاهدات مختلف بین‌المللی در ارتباط با محیط‌زیست و حرکت در مسیر فرایند توسعه پایدار)، کشور ایران را در دوره زمانی ۱۳۶۵ تا ۱۳۹۵، به‌عنوان نمونه مورد مطالعه، در نظر گرفته و با بهره‌گیری از روش مدل‌سازی و OLS و کاربرد نرم‌افزار Eviews، اهداف تحقیق را که بررسی ارتباط میان آلودگی محیط‌زیست و رشد اقتصادی و تحلیل فرضیه کوزنتس برای کشور ایران بود را مورد واکاوی قراردادیم.

سازمان‌دهی تحقیق حاضر به شرح زیر است: بخش بعد، مبانی نظری تحقیق را بررسی کرده و ارتباط میان آلودگی محیط‌زیست و رشد اقتصادی را مورد واکاوی قرار می‌دهد؛ بخش سوم، پیشینه تحقیق را عنوان کرده و فعالیت‌های صورت گرفته گذشته را تحلیل می‌کند؛ در بخش چهارم روش تحقیق مطرح شده و با ذکر مدل مورد استفاده، به تجزیه و تحلیل نتایج تحقیق پرداخته می‌شود و نهایتاً، به بیان نتیجه‌گیری و پیشنهادها ی تحقیق، پرداخته خواهد شد.

### ۱. تقاضا برای محیط‌زیستی با کیفیت مطلوب

معمولاً چنین تصور می‌شود که بعد از رسیدن درآمد به سطحی مشخص، تمایل به پرداخت افراد برای محیط‌زیست پاکیزه، سریع‌تر از درآمد رشد می‌کند. این امر بر این موضوع دلالت می‌کند که محیط‌زیست پاکیزه، کالایی لوکس است. یا به عبارت دیگر، کشش درآمدی تقاضا برای کیفیت محیط‌زیست، بزرگ‌تر از یک است.

سیاری از مدل‌های EKC بر نقش کشش درآمدی تقاضا بر ای کیفیت محیط‌زیست تأکید می‌کنند و در توجیه کاهش آسیب‌های زیست‌محیطی به آن تمسک جسته‌اند. کسانی که منحنی زیست‌محیطی کوزنتس را از این منظر توضیح می‌دهند، معتقد هستند که مصرف‌کننده‌های ثروتمند علاوه بر آنکه تمایل دارند بیشتر برای محیط‌زیست خرج کنند، فشارهای بیشتری را نیز بر ای حفاظت از محیط‌زیست در قالب مقررات یا راه‌حل‌های مبتنی بر بازار و غیره اعمال می‌کنند.

### ۲. سرمایه‌گذاری برای محیط‌زیست

حرکت از سرمایه‌گذاری ناکافی به سمت سرمایه‌گذاری کافی به منظور بازگرداندن کیفیت محیط‌زیست که مستلزم طی کردن مراحل رشد است، می‌تواند مبنایی برای نزولی شدن منحنی زیست‌محیطی کوزنتس باشد.

کشورهای کمتر توسعه‌یافته، تمامی موجودی سرمایه خود را به تولید اختصاص می‌دهند، درحالی‌که باید بخشی را به تولید و بخشی دیگر را به فعالیت‌های کاهش‌دهنده آلودگی‌های ناشی از تولید اختصاص دهند. آسیب‌های زیست‌محیطی در گام‌های اولیه رشد افزایش می‌یابد، زیرا حجم سرمایه در نظر گرفته شده برای کاهش آسیب‌ها کم است؛ اما در گام‌های بعدی، این حجم به تدریج با سرمایه‌گذاری و انباشت سرمایه برای این فعالیت‌ها، افزایش می‌یابد تا علاوه بر کاهش آسیب‌های جدید، صدمات گذشته نیز جبران شود.

### ۳. آثار تولیدی (مقیاس، فناوری، ترکیب داده و ستانده)

با حفاظت محیط‌زیست، بیان جدی صیانت محیط‌زیست در برنامه‌های توسعه، پذیرش معاهدات مختلف بین‌المللی در ارتباط با محیط‌زیست و حرکت در مسیر فرایند توسعه پایدار)، کشور ایران را در دوره زمانی ۱۳۶۵ تا ۱۳۹۵، به‌عنوان نمونه مورد مطالعه، در نظر گرفته و با بهره‌گیری از روش مدل‌سازی و OLS و کاربرد نرم‌افزار Eviews، اهداف تحقیق را که بررسی ارتباط میان آلودگی محیط‌زیست و رشد اقتصادی و تحلیل فرضیه کوزنتس برای کشور ایران بود را مورد واکاوی قراردادیم.

سازمان‌دهی تحقیق حاضر به شرح زیر است: بخش بعد، مبانی نظری تحقیق را بررسی کرده و ارتباط میان آلودگی محیط‌زیست و رشد اقتصادی را مورد واکاوی قرار می‌دهد؛ بخش سوم، پیشینه تحقیق را عنوان کرده و فعالیت‌های صورت گرفته گذشته را تحلیل می‌کند؛ در بخش چهارم روش تحقیق مطرح شده و با ذکر مدل مورد استفاده، به تجزیه و تحلیل نتایج تحقیق پرداخته می‌شود و نهایتاً، به بیان نتیجه‌گیری و پیشنهادها ی تحقیق، پرداخته خواهد شد.

### مبانی نظری

گروسمن و کروگر (۱۹۹۱)، عنوان کردند که میان توسعه اقتصادی و تخریب محیط‌زیست، رابطه  $U$  وارون وجود دارد که از آن به فرضیه کوزنتس تعبیر می‌شود. به عبارت دیگر، کشورها در مراحل اولیه توسعه اقتصادی، با سطوح بالایی از آلودگی‌های زیست‌محیطی، مواجه هستند. با این وجود، پس از دستیابی به سطح مشخصی از توسعه و آگاهی بیشتر افراد نسبت به محیط‌زیست، تخریب محیط‌زیست روند کاهشی را طی می‌کند. این فرضیه از آن جهت اهمیت دارد که بیان می‌کند در صورت تأیید آن، پیش‌بینی  $gdp$  می‌تواند منجر به پیش‌بینی تخریب محیط‌زیست شود. با این وجود، یکی از کاربردهای مهم این فرضیه در بیشتر کشورهای در حال توسعه، با سطوح پایین درآمدی، این است که در فرایند صنعتی شدن، تخریب محیط‌زیست قطعی هست، مگر این که کشورها به نقطه عطف نمودار مذکور برسند (Selden & Song, 1994).

در دهه‌های اخیر، ارتباط میان توسعه اقتصادی و کیفیت محیط‌زیست به شدت مورد بحث و مذاکره قرار گرفته و مطالعات مختلفی در این راستا صورت گرفته است؛ که برخی از آنها این فرضیه را تأیید و رابطه  $U$  وارون منحنی کوزنتس را پذیرفته‌اند

هزینه‌های تولید را در صنایع ایجادکننده آلودگی نسبت به کشورهای درحال توسعه افزایش می‌دهند (Motaghi, 2017). این افزایش هزینه‌ها، سبب می‌شود با گسترش تجارت، صنایع مذکور در کشورهای درحال توسعه متمرکز شوند. این پدیده به دو طریق اتفاق می‌افتد:

الف) از طریق سرمایه‌گذاری‌های خارجی و جابجایی این صنایع از کشورهای توسعه‌یافته به کشورهای درحال توسعه؛

ب) از طریق گسترش صنایع آلاینده موجود در کشورهای درحال توسعه به تبع گسترشی که در بازارهای خارجی اتفاق می‌افتد (به دلیل خارج شدن تولیدات کشورهای توسعه‌یافته از صحنه رقابت در بازار).

هر دو فرضیه بیانگر این موضوع هستند. علاوه بر این، در فرضیه پناهگاه تأکید می‌شود که ممکن است کشورهای درحال توسعه، به عمد مقررات خود را نسبت به کشورهای توسعه‌یافته کاهش دهند تا مزیتشان افزایش یابد و به این ترتیب، به پناهگاهی برای آلودگی تبدیل شوند.

#### ۵. مقررات

اگر مقررات زیست‌محیطی تقویت شوند، آلودگی کاهش خواهد یافت. تصور می‌شود که نهادهای اجتماعی لازم برای اعمال مقررات زیست‌محیطی، همراه با رشد اقتصادی ارتقا می‌یابند. به اعتقاد داسگاپتا کشورهای درحال توسعه نیز اکنون در حال گذار از سیاست‌های فرمان و کنترل به سمت مقررات بازار محور هستند.

درحالی‌که نهادهای مقرراتی در کشورهای کمتر توسعه‌یافته وجود ندارند یا در صورت وجود، ضعیف عمل می‌کنند. البته بدیهی است که دسترسی به اطلاعات که نقش مهمی در وضع و اعمال مقررات کارا و مؤثر ایفا می‌کند، هم هزینه‌بر است و هم امکانات خاص خود را می‌طلبد. بنابراین، از این منظر نیز می‌توان رشد و افزایش درآمد را عاملی دانست که بر روند مقررات زیست‌محیطی و اعمال آنها اثرگذار است.

برخی از عوامل مذکور، مستقیماً و بدون واسطه (مانند آثار تولیدی) و برخی دیگر غیرمستقیم و از طریق اثرگذاری بر عوامل دیگر، بر محیط‌زیست اثر می‌گذارند و رابطه رشد را با آن تنظیم می‌کنند.

#### ۶. شاخص‌های اجتماعی

عوامل مطرح‌شده در بالا، همه از شاخص‌های اثرگذار بر کیفیت محیط‌زیست می‌باشند. در این میان، نقش شاخص‌های اجتماعی نیز به شدت مطرح است؛ که از جمله مهم‌ترین آنها

با فرض ثبات سایر شرایط، واضح است که افزایش در مقیاس تولید، تخریب محیط‌زیست را نیز افزایش خواهد داد. از این رو، آثار مقیاسی رشد اقتصادی با محیط‌زیست رابطه‌ای منفی دارد. درباره فناوری نیز باید گفت از آنجایی که کشورهای ثروتمند در بخش تحقیق و توسعه بیشتر هزینه می‌کنند، فناوری‌هایی که از نظر محیط‌زیست بهتر هستند، سریع‌تر در دسترس ایشان قرار می‌گیرد. البته بهتر شدن فناوری از دو جنبه قابل توجه است که عبارت‌اند از ۱. کارآتر شدن در تولید؛ یعنی برای تولید هر واحد ستانده، از داده‌های کمتری که بعضاً آلاینده محیط‌زیست هستند، استفاده شود و ۲. تغییرات مشخص در فرایندهای انتشار و ایجاد آلودگی، به طوری که در ازای استفاده از هر واحد از داده، آلودگی کمتری ایجاد شود. بنابراین، آثار فناورانه رشد اقتصادی - که گامی به سمت ثروتمندتر شدن است - با محیط‌زیست رابطه‌ای مثبت دارد. درباره آثار ترکیبی نیز گفته می‌شود هرچند در مراحل ابتدایی رشد، تولید از کشاورزی به سمت صنعت که آلوده‌کننده‌تر است حرکت می‌کند و همراه با آن ساختار روستایی جامعه نیز شهری می‌شود، اما در مراحل بعدی رشد، به تدریج تحول در ترکیب داده‌ها و ستانده‌ها به گونه‌ای خواهد بود که فعالیت‌های اقتصادی را از انرژی محوری به سمت فعالیت‌های تمیزتر دانش‌محور و خدمات سوق می‌دهد. بنابراین، از این منظر نیز در نهایت رشد با محیط‌زیست رابطه‌ای مثبت دارد.

به طور کلی، از منظر آثار بخش تولید، منحنی زیست‌محیطی کوزنتس نشان می‌دهد مراحل اولیه رشد با غلبه آثار مقیاسی و آثار ترکیبی منفی همراه است، اما در نهایت، آثار ترکیبی مثبت می‌شود و همراه با آثار فناوری، آثار مقیاسی را تحت تأثیر قرار داده و آسیب‌های زیست‌محیطی کاهش می‌یابد. (Dunn & Jorgenson, 2003).

#### ۴. تجارت بین‌الملل

یکی از عواملی است که در استدلال درباره منحنی زیست‌محیطی کوزنتس به کار گرفته شده است. نقش این عامل با فرضیه‌هایی مانند فرضیه انتقال و فرضیه پناهگاه آلودگی بیان شده است. در واقع، این دو فرضیه چندان با هم تفاوت ندارند و هر دو در الگوی تجارت بر مبنای مزیت نسبی ریشه دارند. صرف‌نظر از آثار غیرمستقیم تجارت که در قالب آثار تولیدی مقیاسی (با افزایش صادرات) و آثار تولیدی ترکیبی (ناشی از افزایش درآمدی که از تجارت حاصل می‌شود) ظاهر می‌شود، تجارت اثر دیگری نیز دارد که بدین شرح است: در کشورهای توسعه‌یافته، مقررات زیست‌محیطی سخت‌گیرانه،

اقتصادی تأثیر مستقیم مثبتی بر انتشار گازهای گلخانه‌ای در همه موارد به جز انتشار گاز SO<sub>2</sub> داشته است و تغییرات فناورانه و ساختاری تأثیر منفی بر انتشار گازهای گلخانه‌ای داشته است.

فریدل و گتزنر<sup>۳</sup> (۲۰۰۳)، ارتباط بین توسعه اقتصادی و انتشار CO<sub>2</sub> را بر اساس فرضیه EKC طی دوره زمانی ۱۹۶۰ تا ۱۹۹۹ برای کشور اتریش را در دو دوره قبل از شوک نفت ۱۹۷۰ و دوره ۱۹۷۵ تا ۱۹۹۹ بررسی کردند. نتایج به دست آمده برای دوره اول نشان داد که همراه با رشد اقتصادی یک افزایش نسبی در انتشار گازهای گلخانه‌ای اتفاق خواهد افتاد و نتایج دوره دوم رشد قابل توجهی از انتشار CO<sub>2</sub> را نشان داد و مشخص شد که میان انتشار CO<sub>2</sub> و رشد اقتصادی یک رابطه "N" شکل، وجود دارد.

آزوماهو و همکاران<sup>۴</sup> (۲۰۰۹)، رابطه بین تولید ناخالص داخلی و انتشار CO<sub>2</sub> را طی دوره زمانی ۱۹۶۰ تا ۱۹۹۶ برای ۱۰۰ کشور مورد بررسی قرار دادند. نتایج آنها نشان می‌دهد که یک ارتباط مثبت بین تولید ناخالص داخلی و انتشار CO<sub>2</sub> در ۱۰۰ کشور مورد مطالعه جهان وجود دارد. به عبارت دیگر ارتباط مثبتی بین توسعه اقتصادی و انتشار CO<sub>2</sub> وجود داشت.

شارما<sup>۵</sup> (۲۰۱۱)، در مطالعه‌ای به بررسی عوامل تعیین کننده انتشار گازهای CO<sub>2</sub> در ۶۹ کشور جهان طی دوره زمانی ۱۹۸۵ تا ۲۰۰۵ با استفاده از داده‌های پانل پویا پرداخت. او کشورها را به سه گروه با درآمد بالا (۲۸ کشور)، متوسط (۲۷ کشور) و کم‌درآمد (۱۴ کشور)، تقسیم کرد و از متغیرهای انتشار گازهای گلخانه‌ای، بازرگانی، شهرنشینی، تولید ناخالص داخلی و مصرف انرژی، استفاده کردند. نتایج حاصل از این مقاله نشان داد که تولید ناخالص داخلی سرانه و شهرنشینی، دو عامل اصلی انتشار CO<sub>2</sub> در همه کشورها می‌باشد.

ماناگی و فوجی<sup>۶</sup> (۲۰۱۳)، رابطه بین انتشار CO<sub>2</sub> و رشد اقتصادی در صنایع مختلف را برای دوره ۱۹۷۰-۲۰۰۵ بررسی و تحلیل کردند. نتایج این مقاله نشان می‌دهد که برخی از صنایع مانند کاغذ، چوب و ساخت‌وساز ساختمانی دارای روابط U معکوس هستند.

شهباز و همکاران<sup>۷</sup> (۲۰۱۵)، در مطالعه‌ای به رابطه بین انتشار CO<sub>2</sub> و رشد اقتصادی و شدت انرژی طی دوره زمانی

می‌توان به شاخص شهرنشینی (که البته در مدل‌سازی تحقیق، استفاده شده است)، اشاره کرد.

نقش شهرنشینی به‌عنوان یکی از تعیین کننده‌های اصلی تخریب محیط‌زیست بسیار حایز اهمیت می‌باشد. در نواحی شهری، مصرف منابع طبیعی بالاتر است، بالأخص در فرایندهای صنعتی شدن و حرکت از اقتصاد کشاورزی به اقتصاد صنعتی.

جنبش‌های شهرنشینی در فرایندهای توسعه، با جذب مردم از نقاط روستایی به نقاط شهری و به‌منظور بهبود زندگی و افزایش رفاه و درآمد آنان صورت می‌گیرد که اغلب با صنعتی شدن همراه بوده و تخریب محیط‌زیست را به همراه دارد (Luck, 2007).

این تخریب از طرق مختلف از جمله مصرف بالای الکتریسیته، سوخت‌های گرمایشی، گازوئیل و ... صورت می‌گیرد که همه ناشی از تقاضای بیشتر برای منابع می‌باشد (Rees, 1992).

باین وجود، برخی از اندیشمندان نظرات متفاوتی در این راستا دارند و اظهار می‌کنند که شهرنشینی با ایجاد آگاهی بالاتر به‌منظور استفاده بهینه از فضا، فناوری برتر، حمل‌ونقل و ... آلودگی‌ها را کاهش می‌دهد و بر این اساس با آلودگی رابطه منفی دارد (Fetres et al., 2011).

### پیشینه تحقیق

سلدن و سونگ<sup>۱</sup> (۱۹۹۴)، به بررسی رابطه بین رشد اقتصادی و انتشار CO<sub>2</sub> در ۱۳۰ کشور در دوره زمانی ۱۹۵۱-۱۹۸۶ پرداخته و به این نتیجه رسیدند که برای فرمول مکعب، منحنی کوزنتس به‌صورت N شکل و برای مشخصات درجه دوم، منحنی به‌صورت U شکل خواهد بود.

دی براین<sup>۲</sup> (۱۹۹۸)، در مطالعه خود یک روش متفاوت را در خصوص منحنی کوزنتس زیست‌محیطی به کار گرفت به صورتی که با استفاده از تغییرات فناورانه و ساختاری، شدت انرژی و همچنین سطح تولید ناخالص داخلی (در غالب یک مدل پویا)، ارتباط انتشار (NO<sub>x</sub>، CO<sub>2</sub> و SO<sub>2</sub>) با رشد اقتصادی چهار کشور OECD (هلند، غرب آلمان، انگلستان و ایالات متحده آمریکا) را با داده‌های سالانه بین سال‌های ۱۹۶۰ و ۱۹۹۳ مورد آزمون قرار داده و به این نتیجه رسید که رشد

3Fridel, Getzner  
4Azomahou et al  
5Sharma  
6Fujii, Managi  
7Shahbaz et al.

1Selden, Song  
2De bruyn

که نرخ کاهش آلودگی در سطح تولید سرانه ۶۵۰۹۷۲۰ ریال اتفاق خواهد افتاد.

مداح و نوع ایران (۲۰۱۲)، در مطالعه «تخمین ارزش اقتصاد غیررسمی در ایران بر مبنای متغیرهای زیست‌محیطی، رهیافت فیلتر کالمن»، عنوان کردند که از آنجا که فعالیت اقتصاد غیررسمی معمولاً با فرار از قوانین و مقررات محیط‌زیست همراه است، این بخش، یکی از عوامل آلوده‌کننده هوا در کشورها به‌ویژه در کشورهای درحال توسعه به شمار می‌رود. از طرف دیگر، حجم فعالیت‌های صنعتی و مساحت جنگل را نیز از عوامل مؤثر بر آلودگی مطرح کرده و به این نتیجه رسیدند که رابطه بلندمدت و معنی‌داری میان تولید کل، مساحت جنگل‌ها و تعداد کارگاه‌های صنعتی با انتشار دی‌اکسیدکربن در اقتصاد ایران وجود دارد.

صمدی و یارمحمدیان (۲۰۱۲)، در مطالعه‌ای تحت عنوان تخمین منحنی زیست‌محیطی کوزنتس با روش هم‌جمعی کسری، منحنی مذکور را برای ۲۷ کشور با درآمد متوسط و پایین، موردبررسی قرار داده و به این نتیجه رسیدند که این منحنی برای برخی کشورها مانند ایران، شکل معمول دارد اما برای برخی، نتیجه‌ای در بر ندارد.

خوش‌اخلاق و دیگران (۲۰۱۱)، در مطالعه «تحلیل منحنی زیست‌محیطی کوزنتس با استفاده از فرایند کیفیت زیست‌محیطی مشمول انتخاب سبد مصرفی خانوار»، به ارائه مدلی مبتنی بر پایه‌های اقتصاد خردی پرداختند که در آن، خانوار با تصمیم درباره مصرف کالای کثیف یا تمیز مواجه است و نشان داده‌اند که شیوه تصمیم‌گیری خانوار به‌گونه‌ای است که با افزایش درآمد، ابتدا آلودگی محیط‌زیست افزایش می‌یابد و سپس جانشینی کالای تمیز با کثیف، آلودگی محیط‌زیست را کاهش می‌دهد. این فرایند را با تأیید منحنی محیط‌زیست کوزنتس انجام می‌دهند.

### روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از حیث هدف از نوع کاربردی و بر اساس روش تحقیق، تحلیلی - توصیفی و بر مبنای مدل‌سازی، است روش این پژوهش از نوع تحقیقات کمی بوده و در دوره زمانی ۱۳۶۵ تا ۱۳۹۵ انجام شده است.

قلمرو مکانی پژوهش حاضر در حوزه جغرافیایی کشور ایران است و آمار مربوط به کشور ایران، از بانک جهانی، بانک مرکزی و مرکز آمار ایران، استخراج شده است.

۲۰۱۲-۱۹۸۰ پرداختند. نتایج حاصل از این مقاله نشان داد که شدت انرژی سبب افزایش انتشار گازهای گلخانه‌ای دی‌اکسید کربن می‌شود، همچنین رابطه علیت دوطرفه بین انتشار CO<sub>2</sub> و رشد اقتصادی وجود دارد و شدت انرژی باعث ایجاد انتشار CO و رشد اقتصادی می‌شود.

ما و همکاران (۲۰۱۶)، رابطه بین انتشار گازهای گلخانه‌ای و رشد اقتصادی در کشور چین را بررسی کرده و به این نتیجه رسیدند که انتشار گازهای گلخانه‌ای چین در ابتدا کمی کاهش یافته و پس از آن از سال ۱۹۹۴ تا ۲۰۱۲ به سرعت افزایش یافته است.

بخت و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۱۷)، در مطالعه خود به بررسی رابطه بین توسعه مالی، انتشار گازهای گلخانه‌ای، مصرف انرژی و رشد اقتصادی طی سال‌های ۱۹۸۰ تا ۲۰۱۱ پرداختند. نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که رشد اقتصادی باعث افزایش انتشار گازهای گلخانه‌ای در برخی کشورها مانند قطر، عربستان سعودی، بحرین و عمان می‌شود. در ضمن توسعه مالی نیز عامل اصلی کاهش انتشار انرژی است.

مزینی و مراد حاصل (۲۰۱۴)، در مطالعه بررسی اثر فعالیت‌های غیررسمی اقتصادی بر آلودگی هوا (برآورد منحنی زیست‌محیطی کوزنتس) و در قالب یک مطالعه بین‌کشوری (مشکل از ۱۴۰ کشور در دو گروه کشورهای با درآمد بالا و کشورهای با درآمد متوسط و پایین و از جمله ایران) با استفاده از روش داده‌های تلفیقی (پانل) به بررسی اثر فعالیت‌های حوزه غیررسمی اقتصاد بر کیفیت زیست‌محیطی در قالب فرضیه منحنی زیست‌محیطی کوزنتس پرداخته و به این نتیجه می‌رسند که در کنار فعالیت‌های حوزه رسمی اقتصاد، فعالیت‌های غیررسمی نیز به‌نوبه خود، چه در کشورهای با درآمد بالا و چه در کشورهای با درآمد متوسط و پایین، به تخریب و کاهش کیفیت محیط‌زیست دامن می‌زنند. هرچند که این اثر در مقایسه با اثر فعالیت‌های رسمی اقتصادی محدودتر می‌باشد و در علت‌یابی این امر عواملی از جمله، فرار از پرداخت مالیات‌های زیست‌محیطی، اجتناب از رعایت استانداردهای تولیدی زیست‌محیطی و ... را مطرح می‌کنند.

مسنن مظفری و صبوحی (۲۰۱۳)، در مطالعه‌ای تحت عنوان بررسی منحنی زیست‌محیطی کوزنتس در ایران با استفاده از سیستم معادلات هم‌زمان، به رابطه دوطرفه بین آلودگی و تولید سرانه در کشور ایران دست یافتند و نشان دادند

1Ma

2Bekhet et al.

## روش تجزیه و تحلیل داده‌ها

در این پژوهش با بهره‌گیری از روش OLS به تحلیل ارتباط میان رشد اقتصادی و آلودگی هوا و بررسی فرضیه کوزنتس در کشور ایران پرداخته و این مهم را با تأکید بر شاخص‌های اثرگذار در منحنی کوزنتس انجام می‌دهیم. در این راستا برای تحلیل و برآورد پارامترهای موجود در مدل از نرم‌افزار Eviews 9 استفاده کرده‌ایم.

## مدل مورد استفاده در پژوهش

مدل مورد استفاده در این پژوهش که بر فرضیه کوزنتس بناشده، به شرح زیر است:

(۱)

$$EF = F(RGDP, EU, Z)$$

$EF$  = آلودگی محیط‌زیست (متغیر به کار گرفته شده در این تحقیق، آلودگی ناشی از  $CO_2$  است).

$RGDP$  = تولید ناخالص داخلی سرانه.

$EU$  = مصرف سرانه انرژی.

$Z$  = بردار متغیرهای مربوط به صنعتی شدن است که شامل نرخ شهرنشینی ( $URB$ )، نرخ بیکاری ( $UN$ ) و شاخص آموزش

( $EDU$ )، می‌باشد که در این تحقیق، میزان افراد تحصیل کرده

به‌عنوان نماد این شاخص مطرح می‌شود.

شاخص رشد اقتصادی در این تحقیق نیز، با متغیرهای  $GDP$  و  $GDP^2$  نمایش داده شده است.

در این پژوهش، ابتدا به بررسی فرضیه کوزنتس، پرداخته و بر این اساس مدل ۲، برآورد می‌شود، سپس به‌منظور بررسی ارتباط رشد اقتصادی و آلودگی، مدل ۳، برآورد می‌شود:

$$LEF_t = a_0 + a_1 LRGDP_t + a_2 (LRGDP_t)^2 + a_3 LEU_t + a_4 LURB_t + e_t \quad (2)$$

$$LEF_t = a_0 + a_1 LRGDP_t + a_2 (LRGDP_t)^2 + a_3 LEU_t + a_4 LURB_t + a_5 LUN_t + a_6 LEDU_t + e_t \quad (3)$$

## یافته‌های پژوهش

## الف) بررسی ایستایی متغیرها

در مدل حاضر ابتدا آزمون ایستایی متغیرها، مورد بررسی قرار می‌گیرد تا فرض ریشه واحد متغیرهای مورد بررسی در تحقیق، مورد آزمون قرار گرفته و از مناسب بودن متغیرهای مورد بررسی اطمینان کامل حاصل شود.

جدول ۱. خلاصه نتایج آزمون ریشه واحد دیکی فولر

Table 1. The summary of the results of the unit root test of the Dickie-Feller

t-Statistic 10%	t-Statistic 5%	t-Statistic 1%	ADF	Interruption	C	1
-2.713	-3.144	-4.121	-6.667	0	C	LEF
-2.728	-3.175	-4.200	-4.204	0	C	LRGDP
-2.704	-3.119	-4.054	-4.724	1	C	$L(RGDP)^2$
-3.382	-3.875	-4.141	-4.245	0	C	LEU
-3.389	-3.879	-4.148	-4.244	0	C	LURB
-4.970	-3.674	-2.950	-8.345	0	C	LUN
-2.489	-2.659	-3.760	-6.768	1	C	LEDU

حال که پایا بودن متغیرها اثبات شد، به تخمین مدل‌های اصلی تحقیق می‌پردازیم.

## ب) بررسی فرضیه کوزنتس

مدل مورد استفاده در این پژوهش، به‌منظور بررسی فرضیه کوزنتس، به شرح زیر می‌باشد:

$$LEF_{it} = a_0 + a_1 LRGDP_{it} + a_2 (LRGDP_{it})^2 + a_3 LEU_{it} + a_4 LURB_{it} + e_{it} \quad (2)$$

نتایج حاصل از تخمین مدل بر اساس جدول ۲، می‌باشد

آزمون مورد بررسی برای بررسی ایستایی متغیرها، آزمون دیکی - فولر تعمیم یافته است که نتایج آن به شرح جدول شماره ۱ می‌باشد.

بر اساس آماری که در جدول نشان داده شده است، قدرمطلق آماره دیکی - فولر تعمیم یافته محاسبه شده کلیه متغیرها، از قدرمطلق مقادیر بحرانی بزرگ‌تر است (بعد از تفاضل گیری از مقادیر بحرانی، بزرگ‌تر، می‌شود) و نتیجتاً پایا بودن این متغیرها به اثبات می‌رسد.

جدول شماره ۲. نتایج تخمین مدل تأثیر رشد اقتصادی بر کیفیت محیط زیست (فرضیه کوزنتس)

Table 2. Model Estimation Results of Effect of Economic Growth on Environmental Quality (Kuznets Curve)

Variable	Coefficient	t-Statistic	Prob
C	8.13	34.78	0.00
LRGDP?	0.45	9.67	0.00
LRGDP2?	-0.023	-5.7	0.00
LEU?	0.456	6.09	0.00
LURB?	-0.397	-31.09	0.00
R <sup>2</sup> 0.67		D.W1.76	
0.00 :Prob		154.09 :F	

(5%, 10%)

درصد افزایش در این متغیرها، آلودگی را تقریباً به ترتیب میزان ۰/۴۵ درصد افزایش و ۰/۳۹ درصد کاهش می‌دهد. به علاوه، متغیر مصرف انرژی اثرگذارترین عامل در افزایش آلودگی هوا می‌باشد.

### ج) بررسی ارتباط رشد اقتصادی و آلودگی

مدل مورد استفاده در این تحقیق، به منظور بررسی ارتباط رشد اقتصادی و آلودگی در کشور ایران، به شرح زیر می‌باشد:

$$LEF_t = a_0 + a_1 LRGDP_t + a_2 (LRGDP_t)^2 + LUN_t + a_6 LEDU_t + a_3 LEU_t + a_4 LURB_t + a_5 e_t^{(3)}$$

نتایج حاصل از تخمین مدل بر اساس جدول شماره ۳، می‌باشد:

با توجه به نتایج به دست آمده برای بررسی تحلیلی فرضیه کوزنتس در کشور ایران، مشخص است که: الف) مدل تخمین زده شده، معنی دار بوده (نتایج آزمون f) و متغیرهای مستقل استفاده شده، علاوه بر اینکه درصد بالایی از تغییرات متغیر وابسته را نشان می‌دهند (ضریب تبیین قابل قبول)، همه معنی دار می‌باشند. همچنین آماره دوربین و واتسون نشان از عدم خودهمبستگی متغیرهای مدل می‌دهد. ب) رابطه میان متغیر آلودگی و تولید ناخالص حقیقی سرانه در کشور ایران، به خوبی تأیید کننده فرضیه کوزنتس و U وارون است (که هر دو جدول نیز آن را تأیید می‌کنند). ج) مصرف انرژی و شهرنشینی از متغیرهایی هستند که آلودگی هوای کشور ایران را تحت تأثیر قرار می‌دهد به صورتی که یک

جدول ۳. ارتباط آلودگی و رشد اقتصادی

Table 3. Relationship between pollution and economic growth

Variable	Coefficient	t- statistic	Prob
C	8.09	17.12	0.00
LRGDP?	0.4	0.512	0.00
LRGDP2?	-0.019	-2.367	0.00
LEU?	0.44	4.249	0.00
LURB?	-0.409	-7.85	0.00
LUN?	-0.54	-0.067	0.1
LEDU?	-0.2	-6.54	0.12
R <sup>2</sup> 0.75		D.W:1.73	
Prob 0.00		145.6 :F	

(5%, 10%)

(بررسی فرضیه کوزنتس) در سطح ۰/۰۵ معنی دار می‌باشند و متغیر نرخ بیکاری در سطح ۰/۱، معنی دار است، با این وجود ضریب تعیین قابل قبول، نشان از اثرگذاری متغیرهای مذکور در کیفیت محیط زیست دارد.

با توجه به نتایج به دست آمده برای بررسی تحلیلی ارتباط آلودگی و رشد اقتصادی در کشور ایران، مشخص است که: الف) مدل تخمین زده شده، معنی دار بوده (نتایج آزمون f) ولی تنها همان متغیرهای مستقل استفاده شده در جدول قبل



واقع شده است و بر این اساس، تحقیق حاضر با رویکردی تحلیلی و با کاربرد روش مدل‌سازی و با بهره‌گیری از فرضیه کوزنتس، به بررسی ارتباط میان رشد اقتصادی و آلودگی در کشور ایران (به‌عنوان نمونه کشور در حال گذار)، با استفاده از نرم‌افزار Eviews در دوره زمانی ۱۳۶۵ - ۱۳۹۵ پرداخته و به این نتیجه رسیده است که:

الف) فرضیه کوزنتس در کشور ایران تأیید می‌شود که این مهم با تأیید ارتباط مثبت میان متغیر آلودگی و تولید ناخالص حقیقی سرانه و ارتباط منفی میان مجذور تولید ناخالص حقیقی سرانه و آلودگی در کشور ایران، نتیجه می‌شود. این نتیجه، بیان‌کننده این واقعیت است که در کشور ایران رشد اقتصادی در مراحل ابتدایی خود، محیط‌زیست را با چالش مواجه کرده و به آلودگی می‌کشاند اما پس از طی مراحل گذر، کیفیت محیط‌زیست بهبود می‌یابد.

یافته حاصل، مؤید نظریات آپرگیس و پاین (۲۰۰۹)، لین و اسمیت (۲۰۱۰)، صبوری و همکاران (۲۰۱۲)، صمدی و یارمحمدیان (۲۰۱۲) و ... و منکر نظریات شافیک و باندی و پادهیای (۱۹۹۲)، آروماهو و همکاران (۲۰۰۶)، مسن مظفری و صبحی (۲۰۱۳) و ... می‌باشد.

ب) مصرف انرژی و شهرنشینی از متغیرهایی هستند که به‌صورت مستقیم آلودگی هوای کشور ایران را تحت تأثیر قرار می‌دهند. به‌علاوه، متغیرهای مذکور اثرگذارترین عوامل در افزایش آلودگی هوا می‌باشند.

در این میان، مصرف انرژی آلودگی هوا را افزایش داده و شهرنشینی، آلودگی را کاهش می‌دهد.

اما از آنجایی که بر اساس اغلب مطالعات انجام‌شده، مصرف انرژی از مهم‌ترین فاکتورهای مربوط به رشد اقتصادی در کشور ایران است و مصرف کمتر انرژی، منجر به رشد اقتصادی کمتر و نهایتاً آلودگی کمتر می‌شود، پیشنهاد می‌شود که سیاست‌گذاران کشورهای مختلف، انرژی‌های تجدید پذیر را جایگزین انرژی‌های فسیلی کنند.

از طرفی ارتباط منفی میان شهرنشینی و آلودگی را می‌توان بر اساس نظر فطرس (۲۰۱۱)، این‌گونه مطرح کرد که شهرنشینی در کشور ایران با ایجاد آگاهی بالاتر آلودگی‌ها را کاهش داده و بر این اساس با آلودگی رابطه منفی دارد. به عبارتی، هرچقدر کشور، صنعتی‌تر شود (شاخص شهرنشینی به‌عنوان نماد اصلی صنعتی شدن)، آلودگی در کشور ایران کاهش می‌یابد.

باوجوداینکه در مناطق بسیاری در نواحی شهری، مصرف

همچنین آماره دوربین واتسون نشان از عدم خودهمبستگی متغیرهای مدل می‌دهد.

ب) هم علامتی متغیرهای مورد استفاده در این حالت باحالت قبل (بررسی فرضیه کوزنتس)، تأییدکننده فرضیه کوزنتس و U وارون و ارتباط مثبت متغیرهای مصرف انرژی و اثرگذاری منفی شهرنشینی بر کیفیت محیط‌زیست در کشور ایران می‌باشد به صورتی که یک درصد افزایش در مصرف انرژی و شهرنشینی، آلودگی را تقریباً به ترتیب میزان ۰/۴۴ درصد افزایش و ۰/۴۰ درصد کاهش می‌دهد.

ج) تأثیر مثبت و بالای مصرف انرژی بر کیفیت محیط‌زیست حاکی از این است که این متغیر در کشور ایران، بیشترین تأثیر را بر آلودگی محیط‌زیست داشته و هرچقدر، مصرف انرژی در این کشور افزایش یابد، آلودگی محیط‌زیست بیشتر می‌شود.

د) بی‌معنی بودن شاخص آموزش در تحقیق حاضر نشان از عدم تأثیرگذاری آموزش بر کاهش آلودگی محیط‌زیست نیست، بلکه نشان می‌دهد که شاخص استفاده‌شده در تحقیق حاضر به‌عنوان نماد آموزش (تعداد افراد تحصیل کرده)، در کشور ایران بر بهبود کیفیت محیط‌زیست، بی‌تأثیرند و این خود حاکی از نقش بسیار کم‌رنگ محیط‌زیست در سیستم آموزشی کشور ایران دارد.

## بحث و نتیجه‌گیری

رشد اقتصادی هم دارای آثار مضر و هم دارای آثار سودمند بر کیفیت محیط‌زیست می‌باشد. به‌عنوان یک کلیت آثار مضر از طریق اثر مقیاس صنعت و آثار مفید از طریق شیفت به سمت بخش‌های پاک‌تر و تولید روش‌های پاک مطرح شده است. به صورتی که در مراحل اولیه توسعه، ارمغان رشد وخامت در محیط‌زیست است اما سپس به سطح خاصی از اوج می‌رسد و در این نقطه، رشد تمایل به بهبود در محیط‌زیست دارد؛ اما تأیید یا رد این مطلب (رابطه معکوس U شکل بین درآمد و آلودگی (بالأخص آلودگی CO<sub>2</sub>)) که توسط کوزنتس مطرح شد، به‌طور قابل‌توجهی مهم است زیرا پیشگیری از سیاست‌ها مستلزم آن است که تأثیر پیشرفت اقتصادی بر CO<sub>2</sub> در نقطه عطفی منفی باشد، در غیر این صورت افزایش رشد، کیفیت محیط‌زیست و بالطبع زندگی انسان‌ها را با مخاطره مواجه می‌کند.

اما اینکه این ارتباط به چه صورت، مطرح است، موضوعی است که توسط پژوهشگران بسیار بررسی و مورد تحلیل

نشان از عدم تأثیرگذاری آموزش بر کاهش آلودگی محیط‌زیست نیست، بلکه نشان می‌دهد که شاخص استفاده‌شده در تحقیق حاضر به‌عنوان نماد آموزش (تعداد افراد تحصیل کرده)، در کشور ایران بر بهبود کیفیت محیط‌زیست، بی‌تأثیرند و این خود حاکی از نقش بسیار کم‌رنگ محیط‌زیست در سیستم آموزشی کشور ایران دارد.

د) هرچقدر وضعیت اقتصادی کشور، بهبود یابد (شاخص تولید ناخالص داخلی سرانه در این تحقیق، نماد وضعیت اقتصادی است)، ابتدا آلودگی را افزایش می‌دهد و در درجات بالاتر بهبود درآمد، آلودگی را کاهش می‌دهد.

به عبارتی، نتایج حاصل از تحقیق نشان‌دهنده تأیید اثر مقیاس در سطوح ابتدایی توسعه هست و نشان‌دهنده این هست که تخریب محیط‌زیست با افزایش مقیاس اقتصادی، ارتباط مستقیم دارد. به عبارتی، برای تولید بیشتر (خروجی)، ورودی بیشتر ضروری است و همین مسئله تخریب بیشتر محیط‌زیست را به همراه دارد.

منابع طبیعی بالاتر است، بالأخص در فرایندهای صنعتی شدن و حرکت از اقتصاد کشاورزی به اقتصاد صنعتی و جنبش‌های شهرنشینی در فرایندهای توسعه، با جذب مردم از نقاط روستایی به نقاط شهری و به‌منظور بهبود زندگی و افزایش رفاه و درآمد آنان صورت می‌گیرد که اغلب با صنعتی شدن همراه بوده و تخریب محیط‌زیست را به همراه دارد، به نظر می‌رسد در کشور ایران، شهرنشینی با ایجاد آگاهی بالاتر به‌منظور استفاده بهینه از فضا، فناوری برتر، حمل‌ونقل و ... آلودگی‌ها را کاهش می‌دهد و بر این اساس با آلودگی رابطه منفی دارد، بر این اساس، ترویج شهرنشینی در راستای بهبود کیفیت محیط‌زیست توسط سیاستمداران پیشنهاد می‌شود.

ج) عدم اثرگذاری متغیر آموزش در جدول شماره ۳، نشان‌دهنده این است که آلودگی کشور ایران، در سطح کلان است به صورتی که آموزش به افراد (در سطح خرد)، روی آلودگی کشور تأثیری نخواهد گذاشت؛ به عبارتی آلودگی خانگی درصد پائینی از آلودگی کشور را تشکیل می‌دهد. به‌علاوه، بی‌معنی بودن شاخص آموزش در تحقیق حاضر

## References

- Al-Mulali U. and Ozturk I. (2015). "The effect of energy consumption, urbanization, trade openness, industrial output, and the political stability on the environmental degradation in the MENA Region". *Energy*, 84, 382–9.
- Apergis, N. and Ozturk I. (2015). "Testing environmental Kuznets hypothesis in Asian countries". *Ecol Indic*, 52, 16–22.
- Apergis, N. and Payne, J. (2009), "Energy consumption and economic growth in Central America: Evidence from a panel cointegration and error correction model" *Energy Economics*, 31(2), 211 – 216.
- Azomahou, M. and Theophile, T. (2009). "A structural nonparametric reappraisal of the CO2 emission – income relationship". *UNU-MERIT Working Papers*.
- Bekhet H, Matar A. and Yasmin T. (2017). "CO2 emission, energy consumption, economic growth, and financial development in GCC countries: Dynamic simultaneous equation models", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 70, 117 – 132.
- Chase-Dunn, Ch. and Jorgenson Andrew, K. (2003). "Systems of cities. In: McNicoll Geoffrey, Demeny Paul, editors". *Encyclopedia of population*. New York: McMillan; 2003. 140–144.
- Cole, C. and Duxbury, J. and Heinemeyer, K. (1997), "Global estimates of potential mitigation of greenhouse gas emissions by agriculture", *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, 49(1 – 3), 221 – 228.
- De Bruyn, S.M., Van den Bergh, J.C.J.M. and Opschoor, J.B. (1998). "Economic growth and emissions: Reconsidering the empirical basis of environmental Kuznets curves". *Ecological Economics*; 25(2), 161–175.
- Environmental Protection Agency. (2004). "Collection of Environmental Laws and Regulations of Iran", Tehran: Environmental Organization Publications. [In Persian]
- Fetres, M.H., Ferdowsi, M. and Mehrpima, H. (2011). "Investigating the Impact of Energy Intensity and Urban Development on Environmental Destruction in Iran",

- Journal of Environmental Studies, 37(60), 22-23.[In Persian]
- Frankel, J. and Romer, D. (2009). "Does Trade Cause Growth?" Am. Econ. Rev. Vol. 89, 379 – 399.
- Friedl, B. and Getzner M. (2003). "Determinants of CO2 emissions in a small open economy", Ecological Economics, 45(1), 133- 148.
- Galeotti, M. and Lanza, A. (1999). "Desperately Seeking (Environmental) Kuznets", EconPAPERS, Economics at your fingertips, 24(2), 1-47
- Grossman, G.M. and Krueger, A.B. (1991). "Environmental impacts of a North American Free Trade Agreement", NBER Working Paper, No. 3914.
- Grossman, G.M. and Krueger, A.B. (1995). "Economic environment and the economic growth". Q J Econ 1995, 110, 353–77.
- <https://www.ipcc.ch/reports/ar4/wg1/>
- Khosh aklagh, R. and Dalali Esfahani, R. (2011). "Kuznets Environmental Curve Analysis Using Environmental Quality Process Included in Household Consumer Basket Selection", Journal of Economic Modeling Research, 2(6), 85- 105.
- Luck, G. W. (2007). "A review of the relationship between human population density and biodiversity". Biol Rev, No 84, 607–645.
- Ma, J.F., Yang, F., Mahida, S.N., Zhao, L., Chen, X., Zhang, M.L., Sun, Z., Yao, Y., Zhang, Y.X., Zhang, G.Y., Dong, J., Feng, M.J., Zhang, R., Sun, J., Li, S., Wang, Q.S., Cao, H., Benjamin, E.J., Ellinor, P.T., Li, Y.G. & Tian, X.L. (2016), "TBX5 mutations contribute to early-onset atrial fibrillation in Chinese and Caucasians" Cardiovascular Research, 109(3), 442-50
- Managi S, Fujii H & Kaneko S. (2013). "Decomposition analysis of air pollution abatement in China: an empirical study for ten industrial sectors from 1998 to 2009 ", Journal of Cleaner Production, 59, 22 -31.
- Masnan Mozaffari, M. and Sabouhi, M. (2013). "Investigation of Kuznets Environmental Curve in Iran Using Simultaneous Equation System", Environmental Science and Technology, 15(3), 75-80. [In Persian]
- Motaghi, S. (2017). "Comparative Analysis of Kuznets' Hypothesis in the Group of Selected Developing Countries (With Emphasis on Development Indices)", Quarterly Journal of Economic Modeling Research, 8(30), 219-244.[In Persian]
- Mozaiani, A.H. and Morad Fahd N., "Investigating the Impacts of Economic Growth and Environmental Quality on Health", Journal of Environmental Science and Technology, 14(1),17 – 30. [In Persian]
- Oshin, S. and Ogundipe, A. (2015). "An empirical examination of environmental Kuznets curve (EKC) in West Africa". Eur-Asian J Econ Finance, 3(1), 18–28.
- Ozturk, I. and Acaravci, A. (2010). "energy consumption and economic growth in Turkey". Renew Sustain Energy.14, 3220–5.
- Panayotou, T. (1993), "Empirical tests and policy analysis of development", ILO Technology and Employment Programme Working Paper, WP238.
- Phetras, M. H., Ferdowsi, M. and Mehpayma, H. (2011). "Investigating the effect of energy intensity and urbanization on environmental degradation in Iran", Journal of Environmental Studies, 37(60), 22-13. [In Persian]
- Rees, W.E. (1992). " Ecological footprints and appropriated carrying capacity: what urban economics leaves out". Environ Urban, 4, 121–30.
- Roberts, T. and Grimes, P. (1997). "Carbon Intensity and Economic Development 1962 – 91: A Brief Exploration of the Environmental Kuznets Curve". World Development, 25(2), 191 – 198.
- Saboori, B., Sulaiman, J. and Mohd, S. (2012). "Economic growth and CO2 emissions in Malaysia: a cointegration

- analysis of the environmental Kuznets curve*". Energy, 51,184–91.
- Samadi, S. and Yarmohammadian, N. (2011). "Estimation of Kuznets Environmental Curve by Fractional Cointegration Method", Journal of Environmental and Energy Economics, 2(5), 129 – 152.
- Schmalensee, R. and Joskow, P. (1998). "The Political Economy of Market-Based Environmental Policy: The U.S. Acid Rain Program" , Journal of Law and Economics, 41(1), 37 – 83.
- Selden, T. and Song, D. (1994), "Environmental quality and development: is there a Kuznets curve for air pollution emissions?". J Environ Econ Manag, 27,147–62.
- Shafik, N. (1994). *Economic development and environmental quality: An econometric analysis*. Oxford Economic Papers; 46, Oct. Special Issue on Environmental Economics, 757–773.
- Shafik, N. and Bandyopadhyay, S. (1992). "Economic growth and environmental quality: time series and cross-country evidence". Background paper for the world development report. Washington, DC: World Bank, 1992.
- Shahbaz, M., Lean, H.H. and Shabbir, M.S. (2012). "Environmental Kuznets curve hypothesis in Pakistan: cointegration and Granger causality". Renew Sustain Energy Rev, 16(29), 47–53.
- Sharma, S. (2011). Determinants of Carbon Dioxide Emissions: "Empirical Evidence from 69 Countries". Applied Energy, Vol 88, 376 – 382.
- World development indicators. (2014). Washington, DC: World Bank; 2014; (b) Pao HT, Tsai CM. Modeling and forecasting the CO2 emissions, energy consumption, and economic growth in Brazil. Energy.36, 2450–8.