

آزمون منحنی محیط‌زیستی کوزنتس در ایران و کشورهای عضو اوپک: کاربرد از روش گشتاورهای تعمیم‌یافته

ابراهیم انواری^{۱*}، سمانه باقری^۲ و احمد صلاح‌منش^۳

۱. استادیار، گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد و علوم اجتماعی، دانشگاه شهید چمران اهواز

۲. کارشناس ارشد اقتصاد، دانشکده اقتصاد و علوم اجتماعی، دانشگاه شهید چمران اهواز (samabagheri90@yahoo.com)

۳. استادیار، گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد و علوم اجتماعی، دانشگاه شهید چمران اهواز (salahmanesh@yahoo.com.au)

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۶/۰۵/۰۳

تاریخ وصول مقاله: ۱۳۹۵/۰۱/۲۸

چکیده

رشد اقتصادی یکی از اهداف اصلی کشورهاست. در دهه‌های گذشته رسیدن به این هدف در اغلب کشورها، با آلودگی‌های محیط‌زیستی همراه بوده است. از این رو، بررسی عوامل مؤثر بر انتشار آلودگی و ارتباط آن با رشد اقتصادی برای کشورها اهمیت دارد. در این تحقیق، برای نخستین بار آزمون فرضیه کوزنتس با روش گشتاور تعمیم‌یافته در قالب دو مدل برای کشورهای عضو اوپک بررسی شده است. در این مطالعه فرضیه منحنی محیط‌زیستی کوزنتس برای کشورهای عضو اوپک، با استفاده از روش گشتاور تعمیم‌یافته در دوره زمانی ۱۹۹۲-۲۰۱۳ بررسی شد. از متغیر دی‌اکسید کربن که بیشترین سهم را در ترکیب گازهای گلخانه‌ای دارد، برای آزمون فرضیه کوزنتس استفاده شده است. بر اساس نتایج به دست آمده، فرضیه منحنی محیط‌زیستی کوزنتس در قالب هر دو مدل پذیرفته نشد. در واقع، میزان انتشار گاز دی‌اکسید کربن در فرایند رشد اقتصادی به طور مستمر افزایش داشته است. همچنین، افزایش شهرنشینی، رشد جمعیت، مصرف انرژی و تولید ناخالص حقیقی اثر مثبت و معناداری بر انتشار دی‌اکسید کربن داشته است. بیشترین رشد اقتصادی مربوط به کشور عربستان بوده است. ایران از نظر رشد اقتصادی در رتبه چهارم کشورهای عضو اوپک است. در میان کشورهای عضو اوپک بر اساس این مدل، مسیر آلودگی در کشورهای اوپک هنوز به سرعت صعودی است و به شرایط نقطه بازگشت منحنی نرسیده است.

کلیدواژه

ایران، آلودگی محیط‌زیست، کشورهای عضو اوپک، گشتاور تعمیم‌یافته، منحنی کوزنتس.

۱. سرآغاز

نتیجه حداکثرسازی مطلوبیت مصرف‌کنندگان و حداکثرسازی سود تولیدکنندگان در ارتباط با یکدیگر شکل می‌گیرد.

نقد وارد بر مدل این است که در عالم واقع همه بازارها در تعادل نیست. مدل‌های کینزینی به مدل تعادل عمومی قابل محاسبه نزدیک است. هر دو مدل را گاهی مدل‌های اقتصادسنجی می‌نامند. کینزین‌ها به بررسی آثار هزینه تعدیل انتقالی در ارتباط با تغییرات سیاست می‌پردازند.

طرفداران نظریه رشد اقتصادی معتقدند، رشد تنها راه ایجاد تأمین سرمایه لازم برای نگهداری محیط‌زیست است. برای دستیابی به رشد اقتصادی بالاتر، انرژی مصرف می‌شود. انرژی بخشی از مدل‌های تعادل عمومی در اقتصاد است. در این مدل تمام بازارها و خدمات در تعادل است و عرضه و تقاضا در بازار خاصی تحت تأثیر بازارهای دیگر است و ممکن است ایستا یا پویا باشد. عرضه و تقاضا در

همچنین، مصرف برق، شهرنشینی و تجارت بر انتشار گاز CO₂ اثر مثبت داشته است.

Sharma (۲۰۱۱) رابطه تجارت، شهرنشینی، مصرف انرژی سرانه و GDP سرانه بر انتشار گاز CO₂ در ۶۹ کشور شامل سه منطقه با درآمد بالا، پایین و متوسط در دوره زمانی ۱۹۸۵-۲۰۰۵ را با استفاده از روش پنل پویا بررسی کرد. مطابق نتایج، شهرنشینی، تجارت آزاد و GDP سرانه ارتباط مثبتی با انتشار گاز CO₂ دارد.

Saidi و Hammami (۲۰۱۵) تأثیر انتشار CO₂ و رشد اقتصادی را بر مصرف انرژی، در دوره زمانی ۱۹۹۰-۲۰۱۲ در ۵۸ کشور، با استفاده از روش پنل پویا بررسی کردند. مطابق نتایج برای پنل سه منطقه شامل اروپا، شمال آسیا، آمریکای لاتین و پنلی چهار منطقه‌ای شامل کارائیب، شمال آفریقا، جنوب صحرای آفریقا و خاورمیانه، ارتباط مثبت و معناداری بین انتشار دی‌اکسید کربن و مصرف انرژی وجود دارد. رشد اقتصادی تأثیر مثبتی در مصرف انرژی فقط برای پنل چهار منطقه‌ای داشته است.

۲. مبانی نظری

۲.۱.۲. نظریه کوزنتس در اقتصاد محیط‌زیست

منحنی کوزنتس رابطه آلودگی و درآمد سرانه کشور در مراحل مختلف رشد و توسعه اقتصادی را نشان می‌دهد. مطابق با این نظریه، هر چند در مراحل نخست ارتباط مثبتی بین انتشار آلودگی و رشد وجود دارد، در سطح درآمد سرانه، سطح آلودگی شروع به کاهش می‌کند، زیرا کشور قادر به سرمایه‌گذاری در فناوری‌های کارآمدتر و روش‌های تولید جدید می‌شود. این منحنی با مراحل توسعه کشور در ارتباط است. در مرحله کشاورزی، سطح درآمد سرانه و آلودگی کشور پایین است. هنگامی که به مرحله صنعتی شدن نزدیک می‌شود، آلودگی افزایش می‌یابد. در سطوح پایین توسعه، کیفیت و شدت تخریب محیط‌زیست به آثار فعالیت‌های مداوم بر منابع طبیعی و به مقادیر محدود ضایعات تجزیه‌پذیر محدود می‌شود. زمانی

مدل‌های تعادل عمومی بهترین تجزیه و تحلیل کوتاه‌مدت در اقتصاد است. زمین سیستمی بسته است و استفاده از انرژی طبق قوانین ترمودینامیکی انجام می‌شود. مواد زائد، پسماندها و ضایعات صنعتی در مجموع، باید با مواد خام، مواد سوختی و مواد غذایی ورودی به اقتصاد پس از کسر مواد انباشت‌شده برابر باشد.

گروهی از اقتصاددانان، الگوهای جانشینی و نوآوری برای کاهش آثار محیط‌زیستی ارائه دادند، ولی اکثریت معتقد به تضاد اقتصاد و محیط‌زیست‌اند. کشورهای کمتر توسعه‌یافته و کشورهای توسعه‌یافته برای حمایت از تولید به حمایت از محیط‌زیست نیاز دارند. این دیدگاه در مدل‌های تجربی به منحنی محیط‌زیست کوزنتس معروف شد. بر اساس این فرضیه رابطه U معکوس بین تخریب محیط‌زیست و درآمد سرانه وجود دارد. این پژوهش در پنج بخش تنظیم شده است. نخست، به بررسی پیشینه تحقیق و مبانی نظری می‌پردازیم. سپس، به روش‌شناسی و برآورد مدل می‌پردازیم. در آخر، بحث و نتیجه‌گیری مطرح می‌شود.

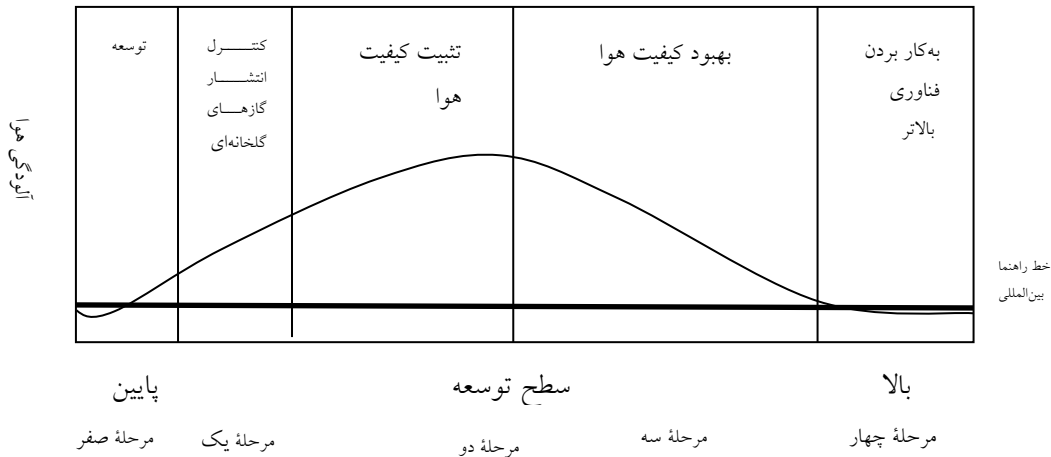
۱.۱. مروری بر تحقیقات پیشین

Ang (۲۰۰۷) به بررسی رابطه علی پویا بین انتشار گاز دی‌اکسید کربن، مصرف انرژی و تولید در کشور فرانسه طی سال‌های ۱۹۶۰-۲۰۰۰ پرداخته است. نتایج مطالعه نشان می‌دهد رشد اقتصادی علت مصرف انرژی و آلودگی محیط‌زیست است و رابطه علی یک‌طرفه مصرف انرژی با رشد در کوتاه‌مدت برقرار بوده است. همین‌طور نشان داد که با افزایش مصرف انرژی، انتشار گاز دی‌اکسید کربن نیز افزایش داشته است.

Shahbaz و همکاران (۲۰۱۴) به بررسی ارتباط بین رشد اقتصادی، مصرف برق، شهرنشینی و انتشار گاز CO₂ در دوره زمانی ۱۹۷۵-۲۰۱۱ و با روش پنل تصحیح خطا برای کشور امارات پرداختند. مطابق نتایج، U برعکسی بین رشد اقتصادی و انتشار گاز CO₂ وجود داشته است.

وابسته به اطلاعات، فناوری‌های برتر و تقاضای افزایشی برای کیفیت محیط‌زیست منجر به کاهش یکنواخت در تخریب محیط‌زیست می‌شود (Gatdula & Tolentino, 2011).

که استخراج منابع طبیعی و فعالیت‌های کشاورزی شدت می‌یابد و جهش صنعتی اتفاق می‌افتد، تهی‌سازی منابع طبیعی و تولید ضایعات شدت می‌یابد. در سطوح بالاتر توسعه، تغییرات ساختاری به سمت صنایع و خدمات



شکل ۱. رابطه توسعه و آلودگی هوا (Peters & Murray, 2004)

اگر $\beta_2 = \beta_3 = \beta_1 = 0$ ، سطح ارتباط را نشان می‌دهد (Song et al., 2008).

Dinda (۲۰۰۵) بر اساس مدل یک بخشی متکی بر سرمایه استدلال می‌کند، اقتصاد به منظور تجربه منحنی کوزنتس در زیر رشد بهینه حرکت می‌کند. Smulders و همکاران (۲۰۱۱) نتایج حاصل از سیاست نوآوری فناوری منجر به تغییرات را بررسی کردند و نشان دادند در نهایت منحنی‌های کوزنتس به دلیل نوآوری بر هم منطبق می‌شود. نظریه سرمایه‌داری سبز معتقد است، می‌توان مشکلات محیط‌زیستی را به راحتی و از راه فراهم ساختن امکان تأثیر آگاهی‌های محیط‌زیستی به نیروهای بازار برطرف کرد. اما حتی در نظام‌های اقتصاد صنعتی در اجرای آن تردید وجود دارد. این نظریه مربوط به کشورهای صنعتی است و ممکن است در فرایند تولید کشورهای در حال توسعه نوعی بازگشت ایجاد کند.

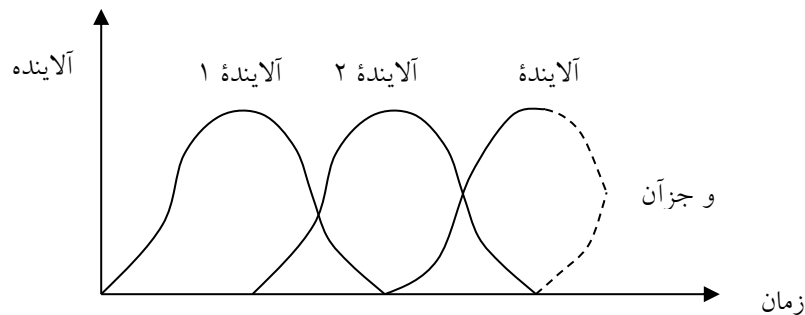
۲.۲. صورت‌های متفاوت در منحنی محیط‌زیستی کوزنتس

فرمول صورت‌های متفاوت در محاسبه منحنی محیط‌زیستی کوزنتس به صورت رابطه (۱) است.

$$\ln\left(\frac{S}{P}\right)_{it} = \alpha_i + \theta_t + \beta_1 \ln\left(\frac{GDP}{P}\right)_{it} + \beta_2 \left[\ln\left(\frac{GDP}{P}\right)_{it}\right]^2 + \beta_3 \left[\ln\left(\frac{GDP}{P}\right)_{it}\right]^3 + u_{it} \quad (1)$$

$$i=1, \dots, N \quad t=1, \dots, T$$

t زمان، i شاخص مناطق و u جمله خطاست. این مدل نسبت به پارامترهای β_1 و β_2 و β_3 همگن است. اگر $\beta_1 > 0$ و $\beta_2 < 0$ و $\beta_3 > 0$ ، چند جمله‌ای مکعب و N شکل را نشان می‌دهد. اگر $\beta_1 < 0$ و $\beta_2 > 0$ و $\beta_3 < 0$ ، شکل N برعکس به وجود می‌آید. اگر $\beta_1 < 0$ و $\beta_2 > 0$ و $\beta_3 = 0$ ، شکل U به دست می‌آید. اگر $\beta_1 > 0$ و $\beta_2 > 0$ و $\beta_3 = 0$ ، شکل U برعکس به دست می‌دهد. اگر $\beta_1 > 0$ و $\beta_2 = \beta_3 = 0$ ، ارتباط خطی افزایشی یکنواخت وجود دارد. اگر $\beta_1 < 0$ و $\beta_2 = \beta_3 = 0$ ، ارتباط خطی کاهشی یکنواخت وجود دارد.



شکل ۲. چرخه آلودگی (Smulders & Bretschger, 2000) اقتباس از (Lieb, 2003)

استفاده شده است. مدل نخست برگرفته از مدل Manaji و همکاران (۲۰۰۹)، Sharif Hossain (۲۰۱۱)، Iwata و همکاران (۲۰۱۱)، و Shahbaz و همکاران (۲۰۱۴) است.

$$LCO_{it} = \beta_{0i} + \beta_{1i}LCO_{it-1} + \beta_{2i}LGDP_{it} + \beta_{3i}(LGDP_{it})^2 + \beta_{4i}LURBAN_{it} + \beta_{5i}LENERGY_{it} + U_{it}$$

LGDP لگاریتم تولید ناخالص داخلی سرانه حقیقی به قیمت ثابت ۲۰۰۵، $(LGDP)^2$ لگاریتم مجذور تولید ناخالص داخلی سرانه حقیقی به قیمت ثابت ۲۰۰۵،

LEnergy لگاریتم مصرف انرژی سرانه، LCO لگاریتم انتشار دی‌اکسید کربن بر حسب کیلوتن و LURBAN

لگاریتم رشد شهرنشینی است. دوره زمانی این پژوهش از سال ۱۹۹۲-۲۰۱۳ است. کشورهای مورد تحقیق برای مقایسه با ایران عبارت است از آنگولا، اکوادور، نیجریه، لیبی، عراق، امارات متحده عربی، عربستان سعودی، ونزوئلا، الجزایر، قطر و کویت. تمامی داده‌های لازم برای این مطالعه از سایت بانک جهانی جمع‌آوری شده است. بر اساس این مدل، رابطه غیرخطی درجه دوم بین تولید ناخالص داخلی و آلودگی محیط‌زیستی در نظر گرفته شده است. همچنین، از آنجا که آلودگی محیط‌زیستی تنها متأثر از رشد اقتصادی نیست و متغیرهای دیگری نیز در تعیین آن نقش دارد و از طرفی برآورد صرف مدل کوزنتس ممکن است مسئله تورش ناشی از حذف متغیرها را به وجود آورد، متغیرهای مصرف انرژی و شهرنشینی نیز به عنوان متغیرهای مستقل به مدل اضافه شده است. به دلیل پویایی مدل، وجود وقفه متغیر وابسته در متغیرهای مستقل و ماهیت موضوع مورد بررسی که آلودگی پایدار و از

نظریه سرمایه‌داری سبز معتقد است، می‌توان مشکلات محیط‌زیستی را به راحتی و از راه فراهم ساختن امکان تأثیر آگاهی‌های محیط‌زیستی به نیروهای بازار برطرف کرد. اما حتی در نظام‌های اقتصاد صنعتی در اجرای آن تردید وجود دارد. این نظریه مربوط به کشورهای صنعتی است و ممکن است در فرایند تولید کشورهای در حال توسعه نوعی بازگشت ایجاد کند.

۳. روش‌شناسی

۱.۳ روش تخمین زن گشتاور تعمیم‌یافته (GMM)

در معادلاتی که در تخمین آن آثار غیرقابل مشاهده خاص هر کشور وجود دارد و وجود وقفه متغیر وابسته در متغیرهای توضیحی مشکل اساسی است، از تخمین زن گشتاور تعمیم‌یافته استفاده می‌شود که مبتنی بر مدل‌های پویای پانلی است. برای تخمین مدل به این روش لازم است نخست، متغیرهای ابزاری به کاررفته در مدل مشخص شود. سازگاری تخمین‌زننده GMM به معتبر بودن ابزارها بستگی دارد. این اعتبار با آزمون تصریح‌شده Arellano و Bond (۱۹۹۱) بررسی می‌شود. آزمون سارگان^۱ معتبر بودن ابزارها را آزمون می‌کند. عدم رد فرضیه صفر در این آزمون، شواهدی دال بر معتبر بودن ابزارها را نشان می‌دهد.

۴. برآورد مدل

۱.۴ مدل نخست

در این تحقیق از دو مدل برای بررسی فرضیه کوزنتس

مفروضات فرضیه محیط‌زیستی کوزنتس و تأییدکننده تععر رو به پایین منحنی محیط‌زیستی کوزنتس است و نشان می‌دهد که با افزایش رشد اقتصادی رابطه معکوس بین تولید ناخالص داخلی و انتشار دی‌اکسید کربن شروع می‌شود، ولی در این پژوهش معنادار نبود که بیانگر رد فرضیه کوزنتس است. این نتایج از لحاظ آماری در سطح بحرانی ۵ درصد معنادار است.

۱.۱.۴. آزمون سارگان

مطابق نتایج حاصل از آزمون سارگان (جدول ۲)، چون Prob آزمون سارگان بالای ۵ درصد است، فرضیه صفر مبنی بر معتربودن ابزارها را نمی‌توان رد کرد.

دوره‌ای به دوره بعد باقی مانده و بر دوره بعد اثرگذار است، از روش گشتاور تعمیم‌یافته استفاده شده است. نتایج تخمین مدل با استفاده از نرم‌افزار Stata ۱۲ در جدول ۱ ارائه شده است.

نتایج حاصل از تخمین مدل، ضریب مصرف انرژی را حدود ۰/۵۷ نشان می‌دهد. این مقدار به این معناست که با ۱ درصد افزایش در مصرف انرژی در کشورهای مورد مطالعه، انتشار دی‌اکسید کربن ۰/۵۷ درصد افزایش می‌یابد. ضریب تولید ناخالص داخلی نیز ۰/۱۸ درصد است که نشان می‌دهد با ۱ درصد افزایش تولید ناخالص داخلی، انتشار دی‌اکسید کربن ۰/۱۸ درصد افزایش می‌یابد. از طرفی، ضریب توان دوم تولید ناخالص داخلی نیز ۱/۰۲- درصد است که مطابق انتظار منفی است و موافق با

جدول ۱. برآورد پانل پویای آرلاندو و بوند GMM

پارامتر	ضرایب پارامترها	خطای استاندارد	آماره Z	P>Z
LCO _{t-1}	۰/۴۳	۰/۰۵	۷/۴۹	۰/۰۰
LENERGY	۰/۵۷	۰/۱۵	۲/۳۸	۰/۰۱
LURBAN	۰/۱۰	۰/۰۴	۲/۴۷	۰/۰۰
LGDP	۰/۱۸	۰/۰۷	۲/۵۹	۰/۰۱
(LGDP) ²	-۱/۰۲	۶/۹۲	-۱/۴۸	۰/۱۴
CONS	-۱/۳۴	۱/۰۴	-۲/۴۱	۰/۰۱

جدول ۲. نتایج حاصل از آزمون سارگان

آماره آزمون	
آماره	Prob
۱۱۴/۱۸	۰/۹۲

مأخذ: محاسبات محقق

جدول ۳. نتایج حاصل از آزمون والد

آماره آزمون	
آماره	Prob
۹۲/۰۷	۰/۰۰

مأخذ: محاسبات محقق

۲.۱.۴. آزمون والد

مطابق نتایج آزمون والد (جدول ۳)، کل رگرسیون معنادار است. چون Prob کمتر از ۵ درصد است، پس کل رگرسیون معنادار بوده است.

۲.۴. مدل دوم

مدل دوم برگرفته از Oh و Lee (۲۰۰۶)، Hang و Sheng- Yuan (۲۰۱۱) و Ren و همکاران (۲۰۱۴) است.

$$LCO_{it} = \beta_{0i} + \beta_1 LCO_{t-1} + \beta_{2i} LGDP_{it} + \beta_{3i} (LGDP)_{it}^2 + \beta_{4i} LPOP_{it} + \beta_{5i} LENERGY_{it} + U_{it}$$

LGDP لگاریتم تولید ناخالص داخلی سرانه حقیقی به قیمت ثابت ۲۰۰۵، $(LGDP)^2$ لگاریتم مجذور تولید ناخالص داخلی سرانه حقیقی به قیمت ثابت ۲۰۰۵، LEnergy لگاریتم مصرف انرژی سرانه، LCO لگاریتم

انتشار دی‌اکسید کربن بر حسب کیلوتن و LPOP لگاریتم رشد جمعیت است. دوره زمانی این پژوهش از سال ۱۹۹۲-۲۰۱۳ و کشورهای مورد تحقیق کشورهای عضو اوپک است، شامل آنگولا، اکوادور، نیجریه، لیبی، عراق، ایران، امارات متحده عربی، عربستان سعودی، ونزوئلا، الجزایر، قطر و کویت. تمامی داده‌های لازم برای این مطالعه از سایت بانک جهانی جمع‌آوری شده است.

جدول ۴. برآورد پانل پویای آرلاندو و بوند GMM

پارامتر	ضرایب پارامترها	خطای استاندارد	آماره Z	P>Z
LCO _{t-1}	۰/۴۳	۰/۰۵	۷/۷۴	۰/۰۰
LENERGY	۰/۵۸	۰/۰۷	۷/۷۷	۰/۰۰
LPOP	۰/۰۶	۰/۰۲	۲/۳۳	۰/۰۲
LGDP	۰/۱۷	۰/۰۷	۲/۵۹	۰/۰۱
(LGDP) ²	-۷/۶۹	۶/۸۳	-۱/۱۳	۰/۲۶
CONS	-۱/۳۰	۰/۵۶	-۲/۳۲	۰/۰۲

مأخذ: محاسبات محقق

ضریب جمعیت ۰/۰۶ درصد است، به این معنا که با افزایش ۱ درصد رشد جمعیت، ۰/۰۶ درصد انتشار گاز کربنیک افزایش می‌یابد. ضریب تولید ناخالص داخلی نیز ۰/۱۷ درصد است که نشان می‌دهد با ۱ درصد افزایش تولید ناخالص داخلی، انتشار دی‌اکسید کربن ۰/۱۷ درصد افزایش می‌یابد. از طرفی، ضریب توان دوم تولید ناخالص داخلی نیز -۷/۶۹ درصد است که مطابق انتظار منفی و موافق با مفروضات فرضیه محیط‌زیستی کوزنتس و تأییدکننده تقعر رو به پایین منحنی محیط‌زیستی کوزنتس است و نشان می‌دهد که با افزایش رشد اقتصادی رابطه معکوس بین تولید ناخالص داخلی و انتشار دی‌اکسید کربن شروع می‌شود، ولی در این پژوهش معنادار نمی‌شود

مطابق نتایج برآورد در جدول ۴، لگاریتم انتشار گاز کربنیک با وقفه‌ای در مدل معنادار شد که نشان‌دهنده پویایی مدل است و انتشار گاز کربنیک از یک دوره به دوره بعد اثرگذار بوده است. وقفه LCO_{t-1} موجود در مدل مطابق با تحقیقات Ren و همکاران (۲۰۱۴) و Manaji و همکاران (۲۰۰۹) است. لگاریتم مصرف انرژی، لگاریتم جمعیت و لگاریتم تولید ناخالص داخلی معنادار شد، ولی لگاریتم توان دوم تولید ناخالص داخلی معنادار نشد. نتایج حاصل از تخمین مدل، ضریب مصرف انرژی را حدود ۰/۵۸ نشان می‌دهد. این مقدار به این معناست که با ۱ درصد افزایش در مصرف انرژی در کشورهای مورد مطالعه، انتشار دی‌اکسید کربن ۰/۵۸ درصد افزایش می‌یابد.

۲.۲.۴ آزمون والد

مطابق نتایج آزمون والد (جدول ۶)، چون Prob کمتر از ۵ درصد است، کل رگرسیون معنادار است.

جدول ۶. نتایج حاصل از آزمون والد

آماره آزمون	
آماره	Prob
۹۳/۹۹	۰/۰۰

مأخذ: محاسبات محقق

۵. بررسی نقش و وضعیت ایران در مقایسه با سایر کشورهای عضو اوپک

در این قسمت از پژوهش، به بررسی وضعیت کشور ایران از لحاظ رشد اقتصادی در کشورهای عضو اوپک می‌پردازیم.

که بیانگر رد فرضیه کوزنتس است. این نتایج از لحاظ آماری در سطح بحرانی ۵ درصد معنادار است.

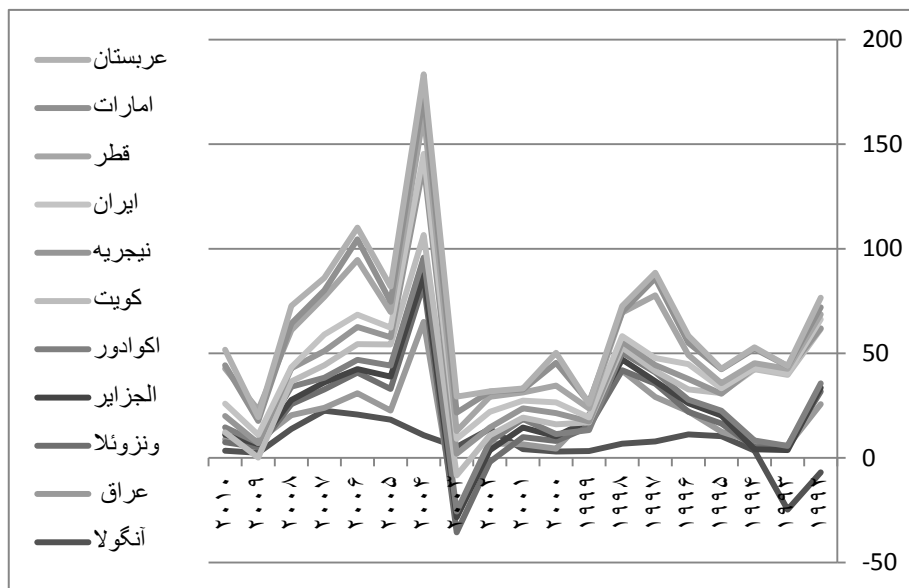
۱.۲.۴ آزمون سارگان

مطابق نتایج آزمون سارگان (جدول ۵)، Prob آزمون سارگان بالای ۵ درصد است و فرضیه صفر مبنی بر معتبر بودن ابزارها را نمی‌توان رد کرد.

جدول ۵. نتایج حاصل از آزمون سارگان

آماره آزمون	
آماره	Prob
۱۱۵/۹۲	۰/۹۰

مأخذ: محاسبات محقق



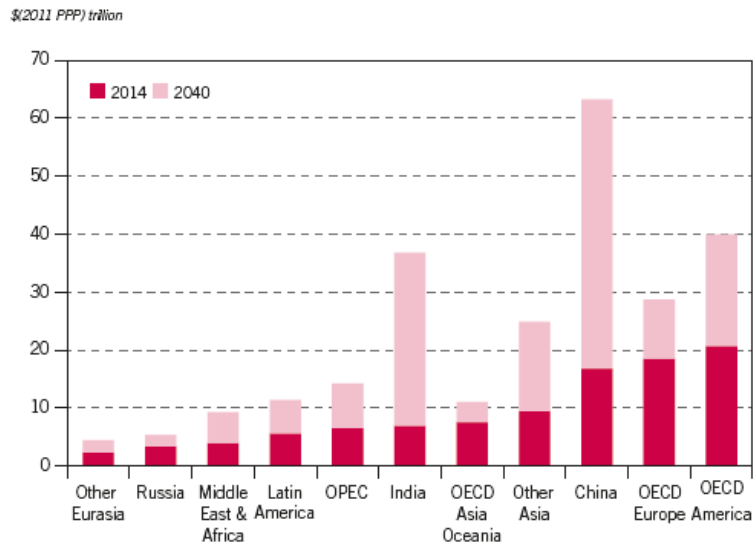
شکل ۳. رشد اقتصادی در کشورهای عضو اوپک (مأخذ: wordbank)

یکدیگر است. بیشترین رشد اقتصادی این کشورها مربوط به سال ۲۰۰۴ میلادی است. بعد از آن روند نزولی داشته است. از سال ۲۰۰۹ میلادی به بعد روند صعودی یافته است. پایین‌ترین رشد اقتصادی مربوط به کشور آنگولا است.

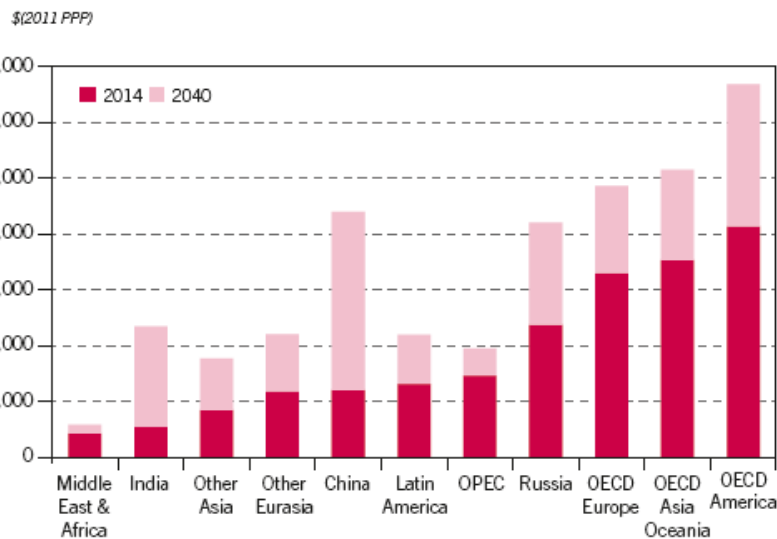
مطابق با مقایسه نمودارها بیشترین رشد اقتصادی مربوط به کشور عربستان است و کشورهای امارات، قطر و ایران در رده‌های بعدی است. ایران از نظر رشد اقتصادی در رتبه چهارم کشورهای عضو اوپک است. روند صعود و نزول رشد اقتصادی در کشورهای عضو اوپک، تقریباً مشابه به

کشورهای صنعتی، تولید ناخالص داخلی کمتری خواهند داشت. رشد تولید ناخالص حقیقی کشورهای خاورمیانه کمترین مقدار طی این دوره خواهد بود.

۶. مقایسه پیش‌بینی رشد تولید ناخالص داخلی حقیقی کشورهای اوپک با دیگر کشورها مطابق با شکل ۴ و ۵، کشورهای عضو اوپک در مقایسه با



شکل ۴. مقایسه رشد تولید ناخالص داخلی حقیقی سال ۲۰۱۴ با پیش‌بینی رشد تولید ناخالص داخلی حقیقی سال ۲۰۴۰ (مأخذ: world oil opec, 2015)



شکل ۵. مقایسه رشد تولید ناخالص داخلی سرانه در سال ۲۰۱۴ با پیش‌بینی رشد تولید ناخالص داخلی سرانه سال ۲۰۴۰ (مأخذ: world oil opec, 2015)

نشان‌دهنده این است که انتشار گاز کربنیک به انتشار دی‌اکسید کربن دوره‌های قبل وابسته است. شهرنشینی مطابق با مطالعات Shahbaz و همکاران (۲۰۱۴) و Sharma (۲۰۱۱) اثر مثبت و معناداری بر انتشار گاز دی‌اکسید کربن

۷. نتایج، بحث، نتیجه‌گیری و جمع‌بندی

به دلیل اهمیت گاز دی‌اکسید کربن در تغییرات آب‌وهوایی و فرامرزی بودن آلودگی آن، شاخص آلودگی انتخاب می‌شود. LCO_{t-1} تأثیر مثبت و معناداری بر LCO ایجاد می‌کند که

جمله ایران هنوز به آن درجه از رشد اقتصادی دست نیافته‌اند که منحنی کوزنتس آن‌ها به شکل U معکوس تأیید شود. مسیر آلودگی این کشورها هنوز به سرعت صعودی است و به شرایط نقطه بازگشت منحنی نرسیده است.

در این پژوهش در کشورهای اوپک فرضیه کوزنتس تأیید نمی‌شود. ضریب مصرف انرژی در هر دو مدل ۰/۵۸ به دست آمد که نشان‌دهنده افزایش مصرف حامل‌های انرژی با آلودگی بیشتر و بیانگر استفاده نامطلوب انرژی و پایین بودن فناوری در این کشورهاست. با توجه به اینکه در این پژوهش مصرف انرژی، رشد جمعیت، تولید ناخالص داخلی و رشد شهرنشینی اثر مثبتی بر انتشار گاز کربنیک دارد، پیشنهادهای زیر مطرح می‌شود:

۱. تعیین مقدار مجاز انتشار آلاینده و اخذ جریمه انتشار آلاینده در صورت استفاده بیشتر از حد مجاز
۲. نصب وسایل پاک‌کننده آلودگی در مناطق انتشار آلودگی
۳. دریافت مالیات بر آلودگی
۴. استفاده از فناوری‌های جدید
۵. بهبود بخش توسعه و تحقیق در زمینه جایگزینی فناوری‌های پاک و سازگار با محیط‌زیست
۶. مدیریت مصرف انرژی متناسب با بیشترین کارایی در مصرف
۷. استفاده از انرژی‌های پاک و مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر در تولید.

به دلیل تأثیر مثبت رشد شهرنشینی بر انتشار گاز دی‌اکسید کربن، دولت می‌تواند از طریق کنترل جمعیت شهرنشین و سعی در کاهش آن از انتشار بیشتر گاز دی‌اکسید کربن جلوگیری کند. چون منحنی کوزنتس در این کشورها تأیید نمی‌شود، باید دولت بر واحدهای تولیدی کنترل و نظارت داشته باشد.

یادداشت

1. Sargan test

داشته است. لگاریتم تولید ناخالص داخلی اثر مثبت و معناداری بر انتشار گاز دی‌اکسید کربن داشته است که مطابق با مطالعات Iwata و همکاران (۲۰۱۱)، Narayan و Narayan (۲۰۱۰) و AraBegum و همکاران (۲۰۱۵) است. اثر مثبت لگاریتم تولید ناخالص داخلی، شهرنشینی و مصرف انرژی با انتشار گاز دی‌اکسید کربن مطابق با نتایج تحقیق Kasman و Duman (۲۰۱۵) است. اثر مثبت شهرنشینی بر انتشار دی‌اکسید کربن با مطالعه Zi و همکاران (۲۰۱۶) مطابقت دارد. اثر مثبت شهرنشینی، جمعیت و مصرف انرژی با مطالعات Li و Lin (۲۰۱۵) مطابقت دارد.

رابطه مثبت شهرنشینی و تولید ناخالص داخلی بر انتشار دی‌اکسید کربن با مطالعه Sheng و Guo (۲۰۱۶) مطابقت دارد. اثر مثبت شهرنشینی و جمعیت بر انتشار گاز دی‌اکسید کربن با مطالعات Zhu و همکاران (۲۰۱۲) مطابقت دارد. اثر مثبت شهرنشینی با انتشار دی‌اکسید کربن با مطالعات Peng و Zho (۲۰۱۲) مطابقت دارد.

اثر مثبت جمعیت و مصرف انرژی بر انتشار گاز کربنیک با مطالعات Zhang و Nian (۲۰۱۳) مطابقت دارد. اثر مثبت جمعیت و تولید ناخالص داخلی بر انتشار گاز کربنیک با مطالعات Hang و Sheng-Yuan (۲۰۱۱) و Lantz و Feng (۲۰۰۶) مطابقت دارد. اثر مثبت جمعیت بر عدم کیفیت محیط‌زیست با مطالعات Brains و Linhartova (۲۰۱۲) مطابقت دارد. اثر مثبت جمعیت بر انتشار گاز کربنیک با مطالعات Cramer (۲۰۱۳) مطابقت دارد. اثر مثبت جمعیت و تولید ناخالص داخلی بر انتشار گاز کربنیک با مطالعات Puliafito و همکاران (۲۰۰۶) مطابقت دارد. اثر مثبت جمعیت بر انتشار گاز کربنیک با مطالعه Shi (۲۰۰۳) مطابقت دارد.

مجذور LGDP معنادار نشد و نشان‌دهنده این است که فرضیه کوزنتس تأیید نمی‌شود. منحنی کوزنتس در این کشورها به شکل U برعکس نیست. این کشورها در قسمت صعودی منحنی کوزنتس قرار دارند. این کشورها از

- Ang, James. B. 2007. CO₂ emissions, energy consumption and output in France. *Energy Policy*, 35(10): 4772-4778.
- AraBegum, R., Sohag, K., Syed Abdullah, S.M. and Jaffar, M. 2015. CO₂ emissions, energy consumption and population growth in Malaysia. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 41: 594-601.
- Arellano, M. and Bond, S. 1991. Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations. *The Review of Economic Studies*, 58: 277-297.
- Brains, M. and Linhartova, M. 2012. Association between unemployment, income, education level, population size and air pollution in Czech Cities: evidence for environmental inequality. *Health and Place*, 18: 1110-1114.
- Cramer, J. 2013. Population growth and local air pollution: methods, models and results. *Population and Development Review*, 28: 21- 52.
- Dinda, S. 2005. Survy environmental kuznets curve hypothesis: a survey. *Ecological Economics*, 49: 431-455.
- Gatdula, V.B. and Tolentino, R.A.C. 2011. Urban air pollution: an analysis of the environmental kuznets curve in Asia Cities. Thesis Paper. In partial fulfillment of the requirements in economics 171: *Economics Research I*: 1-51.
- Hang, G. and Sheng-Yuan, J. 2011. The relationship between CO₂ emissions, economic scale, technology, income and population in China. *Procedia Environmental Science*, 11: 1183-1188.
- Iwata, H., Okada, K. and Samreth, S. 2011. A note on The environmental kuznets curve for CO₂ : a pooled mean group approach. *Applied Energy*. 88: 1986-1996.
- Kasman, A. and Duman, Y.S. 2015. CO₂ emission, economic growth, energy consumption, trade and urbanization in new Eu member and candidate countries: a panel data analysis. *Economic Modeling*, 44: 97-103.
- Lantz, V. and Feng, Q. 2006. Assessing income, population, and technology impact on CO₂ emission in canada: where is the EKC?. *Ecological Economics*, 57: 229-238.
- Li, K. and Lin, B. 2015. Impact of urbanization and industrialization on energy consumption and CO₂ emissions: does the level of development matter. *Renewable and Sustainable Energy Review*, 52: 1107-1122.
- Lieb, C.M. 2003. The environmental kuznets curve: a survey of the empirical evidence and of possible causes. Working Paper 391, University of Heidelberg, Department of Economics.
- Manaji, M., Hibiki, A. and Tsurumi, T. 2009. Dose trade openness improve envirommental quality. *Journal of Environmental Economics and Management*, 58: 346-363.
- Narayan, P.K., and Narayan, S. 2010. Carbon dioxid emissions and economic growth: panel data evidence from developing countries. *Energy Policy*, 38: 661-666.
- Oh, W. and Lee, K. 2006. Causal relationship between energy consumption and gdp: the case of Korea 1970-1999. *Energy Economics*, 26: 51-59.
- Peters, L. and Murray, F. 2004. Economic development, urban air pollution and the EKC in Asia. Better Air Quality Conference. Agra (Inde), 6-8/12/2004.
- Puliafito, S., Puliafito, J. and Grand, M. 2006. Modeling population dynamics and economic growth as competing species: an application to CO₂ global emission. *Ecological Economics*, 65: 602-615.
- Ren, S., Yuan, B., Ma X. and Chen, X. 2014. International trade, FDI (foreign direct investment) and embodied CO₂ emissions: a case study of china industrial sector. *China Economist Review*, 28: 123-134.
- Saidi, K. and Hammami, S. 2015. The impact of CO₂ emissions and economic growth on energy consumption in 58 countries. *Energy Reports*, 1: 62-70.
- Shahbaz, M., Sbia, R., Hamdi, H. and Ozturk, I. 2014. Economic growth, electricity consumption, urbanization and environment degradation relationship in United Arab Emirates. *Ecological Indicators*, 45: 622-631.
- Sharif Hossain, M. 2011. Panel estimation for CO₂ emission, energy consumption, economic growth, trade openness, and urbanization of newly industrizatied countries. *Energy Policy*, 39: 6991-6999.
- Sharma, S.S. 2011. Determinats of carbon dioxid emissions: emprical evidence from 69 countries. *Applied Energy*, 88: 376-382.

- Sheng, P. and Guo, X. 2016. The long-run and short-run impact of urbanization on CO₂ emission. *Economid Modeling*, 53: 208-215.
- Shi, A. 2003. Analysis the impact of population pressure on global carbon dioxide emissions, 1975-1996: evidence from pooled cross- country data. *Ecological Economics*, 44: 29-42.
- Smulders, S. and Bretschger, L. 2000. Explaining environmental kuznets curves: how pollution induces policy and new technologies. Center For Economic Reaserch, Tilburg, Discussion: 2000-2095.
- Smulders, S., Bretschger, L. and Egli, H. 2011. Economic growth and the diffusion of clean technologies: explaining environmental kuznets curve. *Environmental and Resource Economics*, 49(1): 79-99.
- Song, T., Zheng, T. and Tong, L. 2008. An empirical test of the environmental kuznets curve in China: a panel cointegration approach. *China Economic Review*, 19: 381-392.
- world oil opec. (2015).
- wordbank.com.
- Zhang, C. and Nian, J. 2013. Panel estimation for transport sector co2 emission and its affecting factors: a regional analysis in china. *Energy Policy*, 63: 918-926.
- Zho, Q. and Peng, X. 2012. The impacts of population change on carbon emissions in china during 1978-2008. *Environmental Impact Assessment Review*, 36: 1-8.
- Zhu, H., You, W. and Zeng, Z. 2012. Urbanization and CO₂ emissions: a semi-parametric panel data analysis. *Economic Letters*, 117: 848-850.
- Zi, C., Jie, W. and Bo, C. 2016. CO₂ emission and urbanization correlaton in china based on threshold Analysis. *Economic Indicators*, 61: 193-201.