

اثر رشد اقتصادی، مصرف انرژی و توسعه مالی بر آلودگی محیط زیست در ایران طی دوره ۱۳۶۵-۱۳۹۵

سیامک شکوهی فرد^۱، علی سلمانپور زنونز^{۲*}، سید کاظم موسوی^۱

۱- دانشجوی دکتری حقوق، مشاور وزیر دادگستری در امور ایثارگران.

۲* - نویسنده مسئول، استادیار، گروه اقتصاد، واحد مرنده، دانشگاه آزاد اسلامی، مرنده، ایران. ali_salmanpour@yahoo.com

۳ - دانشجوی دکتری، گروه اقتصاد، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران. siyamak.shokohifard@gmail.com

تاریخ پذیرش: ۹۶

تاریخ دریافت: ۹۶

چکیده

بررسی آلودگی محیط زیست و عوامل تاثیر گذار بر آن از مباحث مهم در هر اقتصادی می باشد. هدف اصلی این مقاله بررسی تاثیر رشد اقتصادی، مصرف فرآورده های نفتی، توسعه مالی و باز بودن اقتصاد بر آلودگی محیط زیست در اقتصاد ایران طی سالهای ۱۳۶۵ تا ۱۳۹۵ می باشد. در این ارتباط ابتدا منحنی آلودگی محیط زیست کوننتز (EKC) استخراج و این موضوع مورد بررسی قرار می گیرد. در این ارتباط مدل آلودگی محیط زیست با روش های جدید اقتصاد سنجی نظیر الگوی پویای خود توضیح با وقفه های گسترده (ARDL) و روش جوهانسون - جوسلیوس مورد برآزش قرار می گیرد. نتایج وجود رابطه مثبت بین متغیرهای درآمد سرانه و آلودگی محیط زیست را نشان می دهد. بین مربع درآمد سرانه و آلودگی محیط زیست نیز رابطه منفی وجود دارد. لذا فرضیه زیست محیطی کوزنتس در ایران صادق بوده و ایران در قسمت صعودی منحنی EKC قرار دارد. بین مصرف فرآورده های نفتی و آلودگی محیط زیست نیز رابطه مثبت وجود دارد. هر چند بین دو متغیر توسعه مالی و باز بودن اقتصاد با آلودگی محیط زیست هیچ رابطه مشخصی بدست نیامد.

کلمات کلیدی

آلودگی محیط زیست، رشد اقتصادی، فرضیه زیست محیطی کوزنتس، مصرف فرآورده های نفتی، شاخص توسعه مالی.

۱. مقدمه

شکل گازهای مونواکسیدکربن، دی اکسیدکربن، دی اکسید سولفور و یا مواد زائد جامد و فاضلاب می باشد، موجب بروز آلودگی ها یا تحمیل هزینه های خارجی به جامعه می گردد. بدین ترتیب ملاحظه می شود که اتخاذ هر تصمیم در اقتصاد با هزینه ی فرصت یا فرصت های از دست رفته رو به رو است.

همزمان با اینکه هدف اصلی بسیاری از سیاستهای اقتصادی، دستیابی به سطح رشد اقتصادی بالاتر می باشد، مخاطرات زیست محیطی ناشی از فعالیتهای اقتصادی به یک موضوع بحث انگیز تبدیل شده است. با توجه به این موضوع طی دهه های اخیر، برخی از طرفداران محیط زیست از دیدگاه «شکست بازار» با تجارت آزاد و رشد اقتصادی مخالفت کرده و دخالت دولت را ضروری دانسته اند. از

اقتصاد علم استفاده ی بهینه از منابع است. آگاهی از این علم و استفاده از آن بشر را قادر می سازد تا از منابع کمیاب طبیعت به نحو مطلوب استفاده نماید. اما باید به این نکته توجه داشت که الزاماً نفع فرد در راستای منافع جامعه قرار ندارد. به همین جهت، استفاده ی بهینه از منابع طبیعی باید در راستای منافع جمعی و با لحاظ منافع نسلهای آتی و به حداقل رسانیدن تخریب و آلودگی محیط زیست صورت پذیرد. به طور کلی بین اقتصاد و محیط زیست واکنشی دو طرفه وجود دارد. بنگاه ها با استفاده از منابع اقتصادی از جمله مواد اولیه و انرژی، کالاها و خدمات را تولید می کنند و در این فرآیند قسمتی از نهاده های مورد استفاده در تولید را به عنوان ضایعات و پسماند به محیط زیست باز می گردانند. این ضایعات که عمدتاً به

زیانهای جدی بر محیط زیست (به علت استفاده فزاینده از منابع طبیعی و انتظار حجم بیشتری از آلاینده ها) می شود. از این رو، یک تضاد بالقوه بین سیاستهای اقتصادی و وضعیت محیط زیست وجود دارد. حال باید به این سوال پاسخگو بود که آیا کنترل زیست محیطی و محدود کردن فعالیت های اقتصادی با توجه به اینکه یکی از محصولات جانبی این فعالیت ها آلودگی است که موجب کاهش رفاه انسان ها در بلندمدت و گاه حتی در کوتاه مدت می شود، ضرورت دارد؟ البته این سوال طی مطالعات بسیاری از جوانب مختلف مورد تحلیل قرار گرفته ولی مرکزیت این بررسی ها خود را در بحث فرضیه منحنی زیست محیطی کوزنتس (EKC) می یابند.

طرف دیگر، کسانی معتقدند برای دستیابی به محیط زیست سالم تر و ریشه کن کردن فقر، رشد اقتصادی لازم است. لذا رفته رفته موضوع تعارض میان رشد اقتصادی و کیفیت محیط زیست به یکی از موضوعات مورد بحث در حوزه اقتصاد محیط زیست تبدیل شد؛ به طوری که امروزه کشورها به اهمیت مسائل زیست محیطی پی برده و حسب احساس نیاز و متقابلاً خطر نسبت به این مسأله، به وضع برخی قوانین در سطح ملی و یا تنظیم توافقنامه های بین المللی پرداخته اند. به نظر می رسد کشورها در این راستا به دنبال کاهش ضایعات زیست محیطی و همزمان، طی نمودن مراحل توسعه می باشند و به تعبیری ویرایش های مختلفی از توسعه پایدار را دنبال می کنند. رشد اقتصادی، هدف اصلی بسیاری از سیاستهای اقتصادی دولتهاست. با این حال، رشد اقتصادی سریع، معمولاً باعث ایجاد

۲. روش انجام تحقیق

• محدوده مورد مطالعه

در این تحقیق با استفاده از مدل مطرح شده در مقاله عبدالجلیل از دانشگاه قائد اعظم کشور پاکستان و مت فریدون از دانشگاه خاورمیانه شرقی کشور ترکیه در سال ۲۰۱۱، اقدام به بررسی اثرات یکسری متغیر های کلان اقتصادی بر آلودگی محیط زیست کشور ایران خواهیم پرداخت. فرم کلی مدل بکار رفته و نام متغیرها در این تحقیق بشکل زیر خواهد بود.

$$Co_2 = f(y_t, y_t^2, e_t, fdev_t, openj_t, \dots) \quad (1)$$

که در اینجا (Co_2) آلودگی محیط زیست، (y_t) درآمد ملی سرانه، (y_t^2) مربع درآمد سرانه، (e_t) مصرف کل فرآورده های نفتی، $(fdev_t)$ توسعه مالی $(openj_t)$ باز بودن اقتصاد می باشد

لذا با توجه به توضیحات ارائه شده در بالا، شکل کلی مدل بصورت زیر معرفی می گردد:

$$Co_2 = \alpha_0 + \alpha_1 y_t + \alpha_2 y_t^2 + \alpha_3 e_t + \alpha_4 openj_t + \alpha_5 fdev_t + \varepsilon_t \quad (2)$$

$$Co_2 = \alpha_0 + \alpha_1 y_t + \alpha_2 y_t^2 + \alpha_3 e_t + \alpha_4 openj_t + \varepsilon_t \quad (3): \text{مدل اصلی با حذف توسعه مالی}$$

$$Co_2 = \alpha_0 + \alpha_1 y_t + \alpha_2 y_t^2 + \alpha_3 e_t + \varepsilon_t \quad (4): \text{مدل قبلی با حذف باز بودن اقتصاد}$$

$$Co_2 = \alpha_1 y_t + \alpha_2 y_t^2 + \alpha_3 e_t + \varepsilon_t \quad (5): \text{مدل قبلی با حذف عرض از مبدأ}$$

• آزمون ایستایی متغیر های الگو

در بررسی حاضر آزمون ایستایی متغیرهای الگو به وسیله آزمون متداول دیکی- فولر تعمیم یافته در سطح متغیرها با وجود متغیرهای برون زای عرض از مبدأ و عرض از مبدأ و روند زمانی صورت می گیرد. نتایج مربوط به این آزمون در سطح و تفاضل مرتبه اول برای کلیه متغیرهای بکار رفته در مدل‌های مطرح شده در جدول (۱) آورده شده است.

جدول (۱) بررسی ایستایی متغیرهای الگو براساس آزمون دیکی- فولر تعمیم یافته

با عرض از مبدأ و روند (C+T)		با عرض از مبدأ (C)		متغیر	
رتبه	مقادیر بحرانی در سطح ۵٪	رتبه	مقادیر بحرانی در سطح ۵٪	رتبه	مقادیر بحرانی در سطح ۵٪
۰	-۳/۶۰۲۷	۱	-۲/۹۸۵۰	۱/۹۴۹۲	انتشار گاز دی اکسید کربن
۰	-۳/۶۱۱۹	۰	-۲/۹۹۰۷	-۶/۹۶۰۹	تفاضل مرتبه اول انتشار گاز دی اکسید کربن
۲	-۳/۶۰۲۷	۲	-۲/۹۸۵۰	۵/۲۵۰۳	درآمد سرانه
۴	-۳/۶۰۲۷	۲	-۲/۹۸۵۰	۷/۰۷۴۲	مربع درآمد سرانه
۲	-۳/۵۹۴۳	۱	-۲/۹۷۹۸	-۰/۸۶۲۱	مصرف فرآورده های نفتی
۰	-۳/۶۰۲۷	۰	-۲/۹۸۵۰	-۳/۵۸۲۸	تفاضل مرتبه اول مصرف فرآورده های نفتی
۱	-۳/۵۹۴۳	۱	-۲/۹۷۹۸	۳/۴۵۸۱	شاخص توسعه مالی
۴	-۳/۶۰۲۷	۴	-۲/۹۸۵۰	۱/۳۸۶۷	شاخص باز بودن
۲	-۳/۶۱۱۹	۲	-۲/۹۹۰۷	۶/۰۲۹۳	تفاضل مرتبه اول شاخص باز بودن

*. در بررسی ایستایی و ارائه نتایج آن اگر آزمون ریشه واحد بر روی سطح داده ها انجام گیرد، سطح معنی داری ۹۵ درصد ملاک عمل خواهد بود و همچنین اگر آزمون ریشه واحد بر روی تفاضل اول داده ها انجام شود، سطح معنی داری ۹۰ درصد نیز مورد قبول است. (چانتاناوات و همکاران، ۲۰۰۶)
- در سطح ۹۵ درصد ایستا نیست.
(1). در سطح معنی داری ۹۵ یا حداکثر ۹۰ درصد ایستا و مرتبه ایستایی آن یک است.

درجه همجمعی متغیرهای توضیحی حساس نبوده و بدون در نظر گرفتن اینکه متغیرها I(0) یا I(1) هستند بکار برده می شوند و با انتخاب وقفه مناسب در مدل، می توان برآورد سازگاری از ضرایب کوتاه مدت و بلند مدت بدست آورد. برای بررسی ارتباط بلند مدت بین متغیرهای الگو بدلیل ایستایی برخی متغیرها و جمعی از مرتبه یک یکسری متغیرهای دیگر می توان از روش جوهانسون جوسلیوس نیز بهره خواهیم جست. در این تحقیق از هردو روش برای بررسی این ارتباط استفاده نموده و نتایج حاصله با همدیگر مورد مقایسه قرار می گیرد.

همانطور که در جدول (۱) مشاهده می شود متغیرهای درآمد سرانه و مربع آن و همچنین شاخص توسعه مالی در سطح خود ایستا بوده ولی متغیرهای انتشار گاز دی اکسید کربن، مصرف فرآورده های نفتی و شاخص باز بودن اقتصاد با یک بار تفاضل گیری ایستا می شوند و جمعی از درجه یک می باشند.

همانطور که می دانیم در این حالت استفاده از روش OLS معمولی باعث بوجود آمدن رگرسیونهای کاذب می شود لذا برای برآورد الگو بهتر است از روش ARDL استفاده شود. این روش نسبت به

• برآورد الگوی کوتاه مدت

در الگوی کوتاه مدت، برای تعیین تعداد وقفه های بهینه از معیار شوارتز بیزین استفاده می شود. معیار شوارتز بیزین در انتخاب وقفه های بهینه حداقل وقفه را ملاک عمل قرار می دهد. بر اساس این معیار متغیر وابسته انتشار دی اکسید کربن با یک وقفه و سایر متغیرها بدون وقفه در مدل انتخاب شده اند. نتایج مربوط به الگوی کوتاه مدت در جدول (۲) آورده شده است.

جدول (۲): نتایج برآورد الگوی کوتاه مدت آلودگی محیط زیست با استفاده از روش (ARDL)

متغیرها	مدل اول		مدل دوم		مدل سوم		مدل چهارم	
	ضرایب	آماره t	ضرایب	آماره t	ضرایب	آماره t	ضرایب	آماره t
انتشاردی اکسید کربن با وقفه	۰/۳۶۴	۲/۰۴	۰/۴۲۴	۲/۶	۰/۵۳	۳/۶۷	۰/۵۲۵	۳/۹۰
درآمد سرانه	۱۷۱۴۳/۲	۲/۶۵	۱۵۴۰۲/۶	۲/۵۳	۷۸۵۵/۷	۳/۰۶	۸۰۴۱/۵	۳/۵۴
مربع درآمد سرانه	-۱۱۰/۱۳	-۱/۷۵	-۱۲۰/۳۱	-۱/۹۶	-۱۵۷/۷۱	-۲/۸۲	-۱۶۰/۵۴	-۳/۰۷
مصرف فرآورده های نفتی	۱۳۳/۸۹	۳/۸۶	۱۳۰/۲۴	۳/۸۱	۱۱۸/۸۱	۳/۵۲	۱۱۶/۸۸	۳/۷۷
شاخص توسعه مالی	۳۰۴۱۲	۰/۸۴	-	-	-	-	-	-
شاخص باز بودن	-۰/۴۱	-۱/۵۹	-۰/۳۱	-۱/۳۶	-	-	-	-
عرض از مبدأ	-۴۷۹۹/۱	-۰/۷۳	۴۷۷۹/۷	۰/۲۶	-۲۹۶۹/۶	-۰/۱۷	-	-
ضریب تعیین	۰/۹۸۲	۰/۹۸۱	۰/۹۸۱	۰/۹۷۹	۰/۹۷۹	۰/۹۷۹	۰/۹۷۹	۰/۹۷۹
آماره F	۱۹۸/۱۳	۲۴۰/۶۵	۲۴۰/۶۵	۲۹۰/۰۲	۲۹۰/۰۲	۲۹۰/۰۲	۴۰۲/۳۲	۴۰۲/۳۲

منبع: یافته های تحقیق

شدن ضریب متغیر باز بودن اقتصاد نمی توان به یک ارتباط مشخص بین باز بودن اقتصاد و آلودگی محیط زیست در ایران پی برد. ضریب تعیین ۰/۹۸ می باشد که نشان دهنده قدرت توضیح دهنده بسیار بالای الگو است و آماره F برای الگو کاملاً معنی دار می باشد. یعنی هیچ کدام از ضرایب الگو همزمان صفر نیست. بر اساس نتایج به دست آمده به استثنای متغیرهای توسعه مالی و باز بودن اقتصاد بقیه متغیرها (درآمد سرانه، مربع درآمد سرانه، مصرف فرآورده های نفتی) از ضرایب معنی داری برخوردار می باشند. حال برای پی بردن به اینکه کدام یک از متغیرهای بی معنی زاید می باشد، آزمون حذف متغیرهای بی معنی را در مدل اصلی انجام داده ایم که نتایج مربوطه در جدول زیر آورده شده است.

با توجه به ضریب مثبت متغیر درآمد سرانه و ضریب منفی مربع این متغیر، که معنادار نیز می باشند رابطه مثبت بین رشد اقتصادی و آلودگی محیط زیست مورد تأیید قرار می گیرد. بعلاوه فرضیه کوزنتس محیط زیست برای ایران صادق می باشد و از آنجا که ضریب متغیر درآمد سرانه مثبت و مربع درآمد سرانه منفی می باشد ایران هنوز در قسمت صعودی این منحنی واقع شده است.

ضریب مثبت و معنی دار متغیر مصرف فرآورده های نفتی بیانگر این است که با افزایش مصرف فرآورده های نفتی آلودگی محیط زیست نیز افزایش پیدا می کند. ضریب متغیر توسعه مالی هر چند مثبت است ولی با توجه به بی معنی بودن این متغیر نمی توان به ارتباط مشخص بین این دو متغیر پی برد. با توجه به بی معنی

جدول (۳) نتایج حاصل از انجام آزمون حذف متغیر

نام متغیر	حذف شاخص توسعه مالی	حذف شاخص باز بودن	حذف عرض از مبدأ
نام آزمون	سطح معنی داری	آماره آزمون	سطح معنی داری
آزمون LM	۰/۳۴۱	۲/۱۶۴۲	۰/۸۵۳
آزمون LR	۰/۳۳۷	۲/۲۴۹۲	۰/۸۵۳
آزمون F	۰/۴۰۹	۱/۸۵۴۹	۰/۸۶۸

منبع: یافته های تحقیق

• برآورد الگوی بلند مدت

حال وجود و عدم وجود رابطه بلند مدت را در هر یک از مدل‌های برآوردی با استفاده از آزمون ارائه شده توسط بنرجی، دولادو و مستر مورد بررسی قرار می دهیم. در این حالت فرضیه صفر مبنی بر عدم وجود رابطه بلند مدت در مقابل فرضیه صفر مبنی بر وجود رابطه بلند مدت بشکل زیر مورد آزمون قرار می گیرد.

$$H_0 = \sum_{i=1}^P a_i - 1 \geq 0$$

$$H_1 = \sum_{i=1}^P a_i - 1 < 0 \quad (۶)$$

کمیت آماره مورد نیاز برای انجام آزمون فوق به صورت زیر محاسبه می شود:

با انجام آزمون حذف متغیرهای بی معنی در مدل اصلی، سه آماره و F (F Statistic), LR (Likelihood ratio statistic) در جدول ارائه شده است.

با توجه به سطح معنی داری حذف شاخص توسعه مالی و حذف شاخص باز بودن اقتصاد درمی یابیم که فرضیه H_0 مبنی بر زاید بودن متغیرهای مورد بررسی را نمی توان رد کرد. پس می توان گفت هر دو متغیر مورد بررسی زاید می باشند. لذا ما هر کدام از این متغیرها را یکی یکی از مدل اصلی حذف کرده و مدل دوم و سوم را بر این اساس برآورد کرده، و نتایج مربوط به برآورد هر سه مدل را در جدول (۲) آورده ایم. نهایتاً بدلیل بی معنی بودن عرض از مبدأ، مدل بدون عرض از مبدأ نیز مورد برآزش قرار گرفت. با حذف متغیرهای زاید علامت ضرایب متغیرهای باقی مانده در مدل چهارم هیچ تغییری نکرده و مقدار آنها نیز آنچنان تغییر نیافت.

جدول (۴) نتایج آزمون بنرجی، دولادو و مستر برای بررسی وجود روابط بلند مدت در الگوی (ARDL)

مدل اول	مدل دوم	مدل سوم	مدل چهارم
آماره آزمون	-۳/۶۰	-۳/۳۶	-۳/۵۲
مقدار بحرانی در سطح ۰/۵	-۳/۳۵	-۳/۳۵	-۳/۳۵

منبع: یافته های تحقیق

از آنجا که کمیت بحرانی ارائه شده توسط بنرجی، دولادو و مستر در سطح اطمینان ۹۵ درصد برابر ۳/۳۵- است، لذا آماره محاسباتی برای هر سه مدل از نظر قدر مطلق از مقدار بحرانی ارائه شده در جدول بزرگتر می باشد. بنابراین فرضیه صفر مبنی بر عدم وجود

رابطه بلند مدت رد می شود و نتیجه می گیریم که یک رابطه تعادلی بلند مدت بین متغیرهای الگو در ایران وجود دارد. این رابطه بلند مدت در جدول (۵) نشان داده شده است.

جدول (۵) نتایج برآورد مدل بلند مدت آلودگی محیط زیست با استفاده از روش ARDL

مدل چهارم		مدل سوم		مدل دوم		مدل اول		متغیرها
ضرایب	آماره t	ضرایب	آماره t	ضرایب	آماره t	ضرایب	آماره t	
۱۶۹۵۰/۹	۶/۷۳	۱۶۸۳۴/۵	۶/۲۴	۲۶۷۷۴/۱	۳/۸۹	۲۶۹۹۵/۷	۴/۳۰	درآمد سرانه
-۳۳۸/۴۱	-۴/۵۵	-۳۳۷/۹۶	-۴/۳۸	-۲۰۹/۱۴	-۲/۰۸	-۱۷۳/۴۲	-۱/۷۷	مربع درآمد سرانه
۲۴۶/۳۸	۱۹/۲۸	۳۵۴/۶۱	۴/۹۲	۲۲۶/۴۰	۵/۳۸	۲۱۰/۸۳	۵/۲۲	مصرف فرآورده های نفتی
-	-	-	-	-	-	۴۷۸۹۰/۲	۰/۹۰	شاخص توسعه مالی
-	-	-	-	-۱/۵۵	-۰/۵۳	-۰/۶۴	-۱/۹۳	شاخص باز بودن
-	-	-۶۳۶۳/۷	-۰/۱۶	۰/۲۷	۸۳۰۸/۶	-۷۵۵۷۲/۳	-۰/۷۶	عرض از مبدأ

منبع: یافته های تحقیق

فرضیه کوزنتس آلودگی در بلند مدت نیز برای ایران تأیید می شود. بعلاوه مصرف فرآورده های نفتی نیز تأثیر مثبت و معنی دار بر آلودگی محیط زیست ایران دارد. پس نتایج بدست آمده در بلند مدت دقیقاً همانند نتایج بدست آمده در کوتاه مدت می باشد.

با توجه به جدول (۴-۵) وجود ارتباط بلند مدت بین متغیرها تأیید و نتایج ارتباط بلند مدت بین متغیرها در جدول (۴-۶) ارائه شده است. نتایج ارتباط مثبت و معنی دار بین درآمد سرانه و آلودگی محیط زیست را در تمامی الگوها نشان می دهد. ضریب مربع درآمد سرانه نیز در تمامی الگوها منفی ولی معنی دار است. لذا

• بررسی الگوی تصحیح خطا

با توجه به ضریب تصحیح خطای ارائه شده در جدول شماره (۶) و معنی داری آنها سرعت تعدیل نیز در حد متوسط است.

جدول (۶) ضرایب تصحیح خطا در مدل های برآوردی

مدل اول	مدل دوم	مدل سوم	مدل چهارم
-۰/۶۳۵	-۰/۵۷۵	-۰/۴۶۶	-۰/۴۷۴
-۳/۵۵	-۳/۵۲	-۳/۲۲	-۳/۵۲
۰/۰۰۲	۰/۰۰۲	۰/۰۰۴	۰/۰۰۲

منبع: یافته های تحقیق

مدل دوم ۰/۵۷۵-، برای مدل سوم ۰/۴۶۶- و برای مدل چهارم ۰/۴۷۴- می باشد که نشان می دهد که الگوی تصحیح خطا در هر چهار مدل با سرعت متوسط سعی در تعدیل خود دارد و همچنین نشان می دهد که در مدل اول ۰/۶۳۵، برای مدل دوم ۰/۵۷۵، برای مدل سوم ۰/۴۶۶ و برای مدل چهارم ۰/۴۷۴ از عدم تعادل یک دوره در دوره بعد تعدیل می شود.

وجود رابطه همگرایی بین متغیرهای مدل مبنای استفاده از الگوی تصحیح خطا را فراهم می آورد. عمده ترین دلیل استفاده از این الگو آن است که نوسانات کوتاه مدت متغیرها را به مقادیر بلند مدت آنها ارتباط می دهد و در مدل ARDL این امکان وجود دارد که الگوی تصحیح خطا مرتبط با آن نیز ارائه می شود. باتوجه به جدول تخمین تمام ضرایب الگو برای هر چهار مدل معنی دار می باشد. ضرایب جمله تصحیح خطا برای مدل اول ۰/۶۳۵- برای

۳. نتایج

- **آزمون جوهانسن - جوسیلیوس برای مدل آلودگی محیط زیست**
ابتدا وقفه بهینه مدل آلودگی محیط زیست را با استفاده از معیار اطلاعاتی شوارترت بیزین و آکائیک انتخاب می کنیم. در جدول ذیل بر طبق این معیارها، و با توجه به معیار آکائیک تعداد ۴ وقفه بعنوان وقفه بهینه انتخاب می شود.

جدول (۷) انتخاب وقفه بهینه در آزمون جوهانسن جوسیلیوس

SBC	AIC	LL	Order
-۵۵۸/۴۲۴۴	-۵۱۵/۶۴۹۱	-۴۴۷/۶۴۹۱	۴
-۵۵۵/۵۴۴۶	-۵۲۲/۸۳۴۱	-۴۷۰/۸۳۴۱	۳
-۵۵۶/۱۱۲۵	-۵۳۳/۴۶۶۴	-۴۹۷/۴۶۶۸	۲
-۵۵۸/۵۶۷۷	-۵۴۵/۹۸۶۷	-۵۲۵/۹۸۶۷	۱
-۷۱۲/۴۹۰۳	-۷۰۹/۹۷۴۱	-۷۰۵/۹۷۴۱	۰

مأخذ: یافته‌های تحقیق

سپس با آزمون جوهانسن جوسیلیوس تعداد بردارهای همگرایی تعیین شده و بردارهای همگرایی تخمین زده می شود.

جدول (۸) تعیین تعداد بردارهای همگامی در مدل آلودگی محیط زیست

آماره و مقادیر بحرانی			تعداد بردارهای همگامی		نوع آزمون
مقدار بحرانی در سطح ۹۰٪	مقدار بحرانی در سطح ۹۵٪	آماره	H_1	H_0	
۲۱/۵۸۰۰	۲۳/۹۲۰۰	۳۳/۱۸۶۸	$r=1$	$r=0$	λ_{max}
۱۵/۵۷۰۰	۱۷/۶۸۰۰	۲۰/۹۴۸۹	$r=2$	$r \leq 1$	
۹/۲۸۰۰	۱۱/۰۳۰۰	۱۳/۳۲۵۹	$r=3$	$r \leq 2$	
۳/۰۴۰۰	۴/۱۶۰۰	۷/۴۴۲۵	$r=4$	$r \leq 3$	
۳۶/۶۹۰۰	۳۹/۸۱۰۰	۷۴/۹۰۴۰	$r \geq 1$	$r=0$	λ_{trace}
۲۱/۴۶۰۰	۲۴/۰۵۰۰	۴۱/۷۱۷۳	$r \geq 2$	$r \leq 1$	
۱۰/۲۵۰۰	۱۲/۳۶۰۰	۲۰/۷۶۸۳	$r \geq 3$	$r \leq 2$	
۳/۰۴۰۰	۴/۱۶۰۰	۷/۴۴۲۵	$r \geq 4$	$r \leq 3$	

مأخذ: یافته های تحقیق

با توجه به آزمون λ_{max} و λ_{trace} تعداد بردارهای همگرایی عدد ۴ به دست می آید، که پس از تخمین بردارهای همگرایی وجود رابطه بلند مدت بین متغیرها مورد بررسی قرار می گیرد.

جدول (۹) تخمین بردارهای همگرایی برای مدل آلودگی محیط زیست

ردیف	بردار اول		بردار دوم		بردار سوم		بردار چهارم	
	بردار همگامی	بردار همگامی نرمالیزه شده	بردار همگامی	بردار همگامی نرمالیزه شده	بردار همگامی	بردار همگامی نرمالیزه شده	بردار همگامی	بردار همگامی نرمالیزه شده
Co2	۰/۰۰۰۰۰۹	-۱	۰/۰۰۰۰۱۶	-۱	-۰/۰۰۰۰۱۷	-۱	۰/۰۰۰۰۱۲	-۱
Yt	۰/۰۷۵۶۷۰	-۸۳۲۵	۰/۹۷۷۹۷	۶۱۴۸۴	-۰/۹۶۱۰۹	-۵۵۲۹۵/۱	-۰/۲۴۶۲۳	۲۰۹۳۷/۹
Yt2	-۰/۱۳۷۹۱	۱۵۱۷۲/۱	-۰/۲۹۶۲۶	-۱۸۷۳۵/۹	۰/۲۳۳۲۸	۱۳۴۲۱/۴	-۰/۰۸۴۷۴۹	۷۲۰۶/۶
Et	-۰/۰۰۱۶۵۷۵	۱۸۲/۳۵۱۱	۰/۰۰۲۹۵۶۹	۱۸۶/۹۹۴۷	۰/۰۰۴۳۳۹۶۷	۲۵۲/۹۵۹۹	-۰/۰۰۳۰۶۹۷	-۰/۰۰۳۰۶۹۷

مأخذ: یافته های تحقیق

با مشاهده نتایج بدست آمده درمی یابیم که بردار دوم دارای تفسیر اقتصادی مطابق تئوری می باشد و منطبق با نتایج حاصل از برآورد مدل ARDL می باشد. یعنی حجم آلودگی محیط زیست با درآمد

۴. نتیجه گیری

در بررسی الگوی کوتاه مدت برای مدل های برآوردی در می یابیم که، با توجه به ضریب مثبت متغیر درآمد سرانه و ضریب منفی مربع این متغیر، که معنادار نیز می باشند رابطه مثبت بین رشد اقتصادی و آلودگی محیط زیست مورد تأیید قرار می گیرد. بعلاوه فرضیه کوزنتس محیط زیست برای ایران صادق می باشد و از آنجا که ضریب متغیر درآمد سرانه مثبت و مربع درآمد سرانه منفی می باشد ایران هنوز در قسمت صعودی این منحنی واقع شده است.

با توجه به ضریب مثبت و معنی دار متغیر مصرف فرآورده های نفتی فرضیه دوم نیز در کوتاه مدت مورد تأیید واقع می شود. یعنی با افزایش مصرف فرآورده های نفتی آلودگی محیط زیست نیز افزایش پیدا می کند.

ضریب متغیر توسعه مالی هر چند مثبت است ولی با توجه به بی معنی بودن این متغیر نمی توان به ارتباط مشخص بین این دو

سرانه رابطه مستقیم و با مربع درآمد سرانه رابطه معکوس و با مصرف انرژی رابطه مثبت دارد.

متغیر پی برد. با توجه به بی معنی شدن متغیر باز بودن اقتصاد نیز نمی توان به یک ارتباط مشخص بین باز بودن اقتصاد و آلودگی محیط زیست در ایران پی برد.

ضریب تعیین ۰/۹۸ می باشد که نشان دهنده قدرت توضیح دهندگی بسیار بالای الگو است و آماره F برای الگوهای برآوردی نشان می دهد که هیچ کدام از ضرایب الگو همزمان صفر نیست.

در بررسی الگوی بلند مدت، با توجه به نتایج آزمون بنرجی دولادو مستر برای مدل های برآوردی وجود ارتباط بلند مدت بین متغیرها تأیید شده است. در ضمن نتایج ارتباط مثبت بین درآمد سرانه و آلودگی محیط زیست را در تمامی الگوها نشان می دهد. ضریب مربع درآمد سرانه نیز در تمامی الگوها منفی است. لذا فرضیه کوزنتس آلودگی در بلند مدت نیز برای ایران تأیید می شود. بعلاوه مصرف فرآورده های نفتی نیز تأثیر مثبت و معنی دار بر آلودگی محیط زیست ایران دارد.

با توجه به ضرایب تصحیح خطای ارائه شده که برای هر سه مدل مورد بررسی معنی دار می باشند، سرعت تعدیل در حد متوسط است.

برای بررسی ارتباط بلند مدت بین متغیرها از مدل جوهانسون جوسلیوس نیز استفاده شده است با توجه به بردار دوم انتخابی رابطه مثبت بین درآمد سرانه و آلودگی محیط زیست و رابطه منفی مربع درآمد سرانه با آلودگی محیط زیست و رابطه مثبت بین مصرف فرآورده های نفتی و آلودگی محیط زیست مورد تایید قرار می گیرد. نتایج حاصل از برآورد مدل جوهانسون جوسلیوس تایید کننده نتایج حاصله از مدل ARDL می باشد.

۵. منابع

۱. ابریشمی، ح.، مهرآرا، م.، ۱۳۸۱، اقتصاد سنجی کاربردی (رویکرد های نوین)، انتشارات دانشگاه تهران.
۲. اسکویی، م.، یآوری، ک.، ۱۳۸۵، سیاست های زیست محیطی، مکان یابی صنایع و الگوی تجاری (آزمون فرضیه PHH در ایران)، فصلنامه پژوهشنامه بازرگانی، ۴۲، ۱-۱۳۸۶-۲۸.
۳. تشکینی، ا.، ۱۳۸۴، اقتصاد سنجی کاربردی به کمک مایکروفیت، نشر موسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران .
۴. صالح، ا.، شعبانی، ز.، باریکانی، ح.، یزدانی، س.، ۱۳۸۷، بررسی رابطه علیت بین تولید ناخالص داخلی و حجم گازهای گلخانه ای در ایران، اقتصاد کشاورزی و توسعه، شماره ۶۶، ۱۳۸۸.
۵. عاقلی، ل.، ولائی، م.، جنگ آور، ح.، ۱۳۸۹، مطالعه اثر باز بودن اقتصاد بر تخریب زیست محیطی در ایران، فصلنامه راهبرد، سال نوزدهم، شماره ۵۷، ۱۳۸۹، ۱۹۷-۲۱۶.
۶. لشکری زاده، م.، نبوی، غ.، تاجداران ن.، تاثیر سرمایه گذاری مستقیم خارجی بر کیفیت زیست محیطی فصلنامه مدل سازی اقتصادی.
۷. لشکری زاده، م.، تاجداران، ن.، ۱۳۸۹، تجزیه و تحلیل تئوریک منحنی زیست محیطی کوزنتز، فصلنامه مدل سازی اقتصادی، شماره ۲، ۱۳۸۷، ۱۳۱-۱۴۹.
۸. لطفعلی پور، م.، آشنا، م.، ۱۳۸۸، بررسی عوامل موثر بر تغییر انتشار دی اکسید کربن در اقتصاد ایران، فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی، شماره ۲۴، ۱۳۸۹، ۱۲۴-۱۴۵.
۹. نصراللهی، ز.، غفاری گولک، م.، ۱۳۸۸، توسعه اقتصادی و آلودگی محیط زیست در کشورهای عضو پیمان کیوتو و کشورهای آسیای جنوب غربی (با تاکید بر منحنی زیست محیطی کوزنتس)، پژوهش نامه ی علوم اقتصادی علمی - پژوهشی، شماره ۲، ۱۳۸۸.
۱۰. نوفرستی، م.، ۱۳۷۸، ریشه واحد و همجمعی در اقتصاد سنجی، انتشارات موسسه خدمات فرهنگی رسا، چاپ اول
۱۱. بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، گزارش اقتصادی و ترازنامه سالهای مختلف
12. 16-Dietz, T., Rosa, E., York. R, Environmentally efficient well-being: is there a Kuznets curve? , Applied Geography, 1-8.
13. 17-Feng, Z. zou, L.wei, Y. 2010, The impact of household consumption on energy use and CO₂ emissions in china, Energy, 636-670.
14. 19-Jalil, A. Feridun, M. 2010, The impact of growth, energy and financial development on the environment in china: a cointegration analysis, Energy Economics, 284-291.
15. 20-Lamla, M. 2009, long-run determinants of pollution: A robustness analysis, Ecological Economics, 135-144.
16. 21-Lwata, H. okada, K. samreth, S. 2010, Enote on the environmental Kuznets curve for CO₂: a pooled mean group approach, Applied Energy, 1986-1996.
17. 24-Sharma, S. 2010, Determinants of CO₂ emissions: Empirical evidence from 69 countries, Applied Energy, 376-382.
18. 25-Vaseghi, E. Esmaili, A.K. 2009, Investigation of the Determinant of CO₂ Emission in Iran: using Environmental kuzenets curve, Environmental Study.