

رابطه رشد اقتصادی و آلودگی هوا در ایران با نگاهی بر تأثیر برنامه‌های توسعه

۲

-۴

۵

چکیده

با توجه به اهمیت محیط زیست و توسعه پایدار، پرداختن به مسائل زیست محیطی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در این زمینه بررسی ارتباط میان رشد اقتصادی و کیفیت محیط زیست، نقش مهمی در ترسیم چشم‌انداز توسعه بهینه اقتصادی در کشور ایفا می‌کند. به این منظور این مطالعه به بررسی این ارتباط در برنامه‌های مختلف توسعه کشور پرداخته است. متغیرهای ارائه شده در مدل شامل سرانه انتشار دی‌اکسیدکربن (به عنوان شاخصی از آلودگی)، تولید ناخالص داخلی سرانه ایران، تعداد خودروهای سواری تولیدی و وارداتی کشور، درجه باز بودن اقتصاد کشور (مجموع صادرات و واردات به تولید ناخالص داخلی)، جمعیت کشور و متغیرهای مجازی برنامه‌های توسعه‌اند. نتایج این مطالعه نشان داد که با توجه به آزمون کای‌دو، در طبقات متغیرهای موجود، انتشار دی‌اکسیدکربن و آلودگی هوا ارتباط معنی‌داری داشته‌اند. همچنین برآورد مدل لگاریتمی گروسمن و کروگر (با تعدیلاتی) نشان داد که رابطه بین درآمد ناخالص داخلی، تعداد خودروهای موجود، میزان جمعیت با انتشار گاز دی‌اکسیدکربن ارتباط مستقیم داشته و بیشترین کشش مربوط به درآمد ناخالص داخلی بوده است. به طوری که با افزایش یک درصدی در میزان درآمد ناخالص داخلی، میزان انتشار این گاز ۵/۵۳۹ درصد افزایش خواهد یافت. همچنین رابطه بین درجه باز بودن اقتصادی با انتشار گاز مذکور منفی بوده، به طوری که با افزایش یک درصدی در این شاخص، میزان انتشار این گاز ۰/۳۳۷۲ درصد کاهش خواهد یافت. در نهایت نتایج نشان داد که برنامه سوم توسعه در بین سایر برنامه‌ها در کنترل آلودگی موفق‌تر بوده است و افزایش سالانه کمتری در میزان آلودگی و انتشار گاز دی‌اکسیدکربن داشته که علت اصلی آن را می‌توان در اجرای برنامه‌هایی نظیر برنامه جامع کاهش آلودگی در هشت شهر بزرگ کشور جست‌وجو کرد. بنابراین پیشنهاد می‌شود برنامه‌های مذکور با کنترل سایر متغیرهای تأثیرگذار، با تأکید بیشتری ادامه یابد.

کلید واژه

انتشار دی‌اکسیدکربن، رشد اقتصادی، مدل گروسمن کروگر، برنامه‌های توسعه، تولید ناخالص داخلی، آلودگی هوا، ایران

سرآغاز

شهرها غبار حاصل از شخم زدن زمین به وسیله تراکتورها، ماشین‌ها و کامیون‌هایی که در جاده‌های شنی، یا خاکی می‌رانند، ریزش کوه و دود حاصل از آتش سوزی بیشه‌ها و مزارع باعث آلودگی هوا می‌شود. مواد آلوده‌کننده هوا شامل دی‌اکسیدکربن، منوکسید کربن، دی‌اکسیدگوگرد،

آلودگی هوا به معنای مخلوط شدن هوا با گازها، قطرات و ذراتی است که کیفیت هوا را کاهش می‌دهند. خودروها، هواپیماها و نیز صنایع و ساختمان‌سازی از عوامل آلوده‌کننده هوا محسوب می‌شوند. در خارج از

بهسازی در شش پارک ملی، آغاز عملیات اولیه برای ایجاد پارک طبیعت تهران، ایجاد کارگاه تاکسیدرمی، آغاز عملیات ایجاد مرکز تحقیقات زیست‌محیطی و مرکز کنترل گازهای خروجی و انجام مطالعات جامع آلودگی محیط‌زیست دریایی در سال ۱۳۷۲ است (پوراصغر سنگاچین، ۱۳۸۷). برنامه دوم توسعه در شرایطی متفاوت‌تر از برنامه اول توسعه و با دیدگاه‌های جدیدی که در سطح بین‌المللی در ارتباط با مقولات محیط زیست مطرح بود، تدوین شد. مقارن با تدوین این برنامه، کنفرانس سران زمین در شهر ریودوژانیرو (۱۹۹۲ میلادی) برگزار و موضوعات و مسائل جدیدی در ارتباط با محیط‌زیست و توسعه مطرح شد که این موضوعات به نحوی در برنامه توسعه بازتاب یافته است. علاوه بر افزایش فعالیت‌های بین‌المللی در زمینه حفاظت محیط‌زیست، در چارچوب برنامه توسعه دوم نیز اقدام‌های ملی برای حفاظت از محیط‌زیست شتاب بیشتری یافت و مهم‌ترین قوانین و مقررات و استانداردهای زیست محیطی در خلال این برنامه به تصویب رسید که از مهم‌ترین آنها می‌توان به قانون نحوه جلوگیری از آلودگی هوا مصوب ۱۳۷۴/۲/۳، اشاره کرد. تصویب این قوانین توانست تا حد زیادی نواقص و خلأ قانونی را که از سال‌های گذشته در کشور در زمینه محیط زیست مشاهده می‌شد، پر کند (مثقالی، ۱۳۷۹). برنامه سوم توسعه در حالی آغاز شد که تجارب خوبی از برنامه‌های گذشته محیط‌زیست حاصل شده بود و به همین دلیل این برنامه از جامعیت بیشتری برخوردار بود. این برنامه در فرایند تحولات زیست‌محیطی کشور از نقاط عطف محسوب می‌شود، به طوری که از ابتدای برنامه یاد شده یکی از کمیته‌های فرابخشی با عنوان کمیته سیاست‌های زیست‌محیطی، عهده‌دار تدوین سیاست‌ها و راهبردهای محیط‌زیست شد که در نهایت راهبردها و سیاست‌های برنامه سوم را در قالب مواد قانونی (مواد ۱۰۴ و ۱۰۵) و راهکارهای اجرایی ارائه کرد. بدین ترتیب جایگاه محیط زیست در برنامه سوم توسعه نسبت به برنامه‌های گذشته از اعتبار و اهمیت بیشتری برخوردار شد و بر ملاحظات زیست‌محیطی در فرایندهای برنامه‌ریزی بیش از پیش تأکید شد. در برنامه سوم برای نخستین بار محیط زیست به عنوان فصلی مجزا (فصل دوازدهم) با عنوان سیاست‌های زیست‌محیطی مطرح شد، در حالی که در برنامه اول توسعه فقط یک تبصره و در برنامه دوم سه تبصره به موضوع حفاظت از محیط‌زیست تأکید داشت. این مسئله بخوبی ارتقای جایگاه محیط زیست در نظام برنامه‌ریزی کشور را نمایان می‌سازد و از جمله

اکسیدهای نیتروژن‌دار، هیدروکربن‌های سوخته نشده، ذرات ریز معلق، برمید سرب و سایر ترکیبات سربی است. بر اساس گزارش بانک جهانی در سال ۱۳۸۴، برآورد خسارات سالیانه آلودگی هوا در ایران نشان می‌دهد که خسارت مرگ و میر ناشی از آلودگی هوای شهری، سالانه ۶۴۰ میلیون دلار معادل ۵ هزار و یکصد میلیارد ریال، یعنی ۰/۵۷ درصد از تولید ناخالص داخلی است. بر پایه این گزارش بیماری‌های ناشی از آلودگی هوای شهری نیز سالانه به میزان ۲۶۰ میلیون دلار، معادل ۲ هزار و ۱۰۰ میلیارد ریال (۰/۲۳ درصد از تولید ناخالص ملی) به اقتصاد ایران خسارت وارد می‌کند. (بانک جهانی، ۲۰۰۵).

امروزه محیط‌زیست یکی از مهم‌ترین ارکان توسعه پایدار قلمداد می‌شود و توسعه سایر بخش‌های اقتصادی و اجتماعی در گرو پایداری و کارکرد صحیح آن، معنی پیدا می‌کند. به همین دلیل نیز طی سال‌های گذشته و بویژه از اوایل دهه ۹۰ میلادی و همزمان با برگزاری کنفرانس سران زمین در سال ۱۹۹۲ در شهر ریودوژانیرو برزیل، توجه جامعه جهانی بیش از پیش به موضوع حفاظت از محیط‌زیست معطوف و به همین دلیل نیز تفاهم‌نامه‌های منطقه‌ای و بین‌المللی متعددی برای حفاظت از محیط‌زیست در جامعه جهانی منعقد شد. تحولات زیست محیطی در سطح بین‌المللی از یک سو و گسترش فرایندهای تخریب محیط‌زیست در داخل کشور مانند بسیاری از کشورها از سوی دیگر موجب شده است تا موضوع حفاظت از محیط‌زیست بیش از گذشته در کانون توجه سیاست‌گذاران و تصمیم‌گیران قرار گیرد. به همین دلیل نیز سیر تحولات سیاست‌ها و برنامه‌های محیط‌زیست در خلال سال‌های گذشته روند تکاملی را نشان می‌دهد و از ارتقای جایگاه محیط‌زیست در نظام برنامه‌ریزی کشور و توجه بخش‌های مختلف به رعایت ملاحظات زیست‌محیطی حکایت دارد. بر این اساس، طی سال‌های گذشته اقدامات متعددی برای حفاظت از محیط‌زیست صورت گرفته است، اما این اقدامات نیازمند تداوم و پیگیری دقیق برای تحقق اهداف است. به طور کلی عملکرد برنامه‌های دولت در بخش محیط زیست طی برنامه اول توسعه تا برنامه سوم به اجمال به شرح زیر است. در ارزیابی برنامه اول توسعه، نقاط قوت و ضعف‌های متعددی مشاهده شد، اما براینده کلی اقدام‌ها تا حدودی مثبت و به عنوان نخستین تجربه پس از انقلاب اسلامی در مقطع خود قابل قبول بود. از مهم‌ترین اقدامات انجام شده در این برنامه که اقدامی به‌منظور کاهش آلودگی بود، اجرای طرح‌های

کوزنتس در کشورهای مورد بررسی را تأیید می‌کند. شعبانی و همکاران (۱۳۸۶) در مطالعه‌ای رابطه انتشار گاز دی‌اکسید کربن و تولید ناخالص داخلی واقعی ایران را به وسیله آزمون علیت هسپانو و گرنجر^۲ و تابع درجه دوم با استفاده از روش *OLS* طی سالهای ۳۹-۱۳۷۸ برآورد کرده است. نتایج مطالعه گویای آن است که نرخ رشد حجم گاز دی‌اکسید کربن بیشتر از نرخ رشد تولید ناخالص داخلی بوده است. در نتیجه فرم منحنی کوزنتس همانند آنچه در تحلیل‌های نظری مطرح است در ایران مشاهده نمی‌شود. هدف از مطالعه حاضر بررسی رابطه بین آلودگی هوا و رشد اقتصادی کشور و ارزیابی برنامه‌های اقتصادی و اجتماعی ایران به منظور کاهش آلودگی هواست. بدین منظور داده‌های مورد استفاده در مطالعه حاضر از ترانزنامه انرژی (۱۳۸۷)، سازمان حفاظت از محیط‌زیست (۱۳۸۷)، بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران (۱۳۸۷) و گزارش‌های توسعه جهانی (۲۰۰۸) جمع‌آوری شده است. دوره مورد بررسی از سال ۱۳۵۸ تا ۱۳۸۴ است. محاسبات و برآوردهای مورد نظر توسط نرم‌افزار *SHAZAM* و *SPSS* انجام گرفته است.

مواد و روش بررسی

به منظور برآورد رابطه میان رشد اقتصادی و تخریب محیط‌زیست از مدل گروسمن و کروگر با تعدیلاتی به شرح زیر (معادله ۱) استفاده می‌شود:

$$LNP = \alpha_0 + \alpha_1 LNGDP + \alpha_2 LNGDP^2 + \alpha_3 LNcar + \alpha_4 LO + \alpha_5 LNU + \alpha_6 D_1 + \alpha_7 D_2 + \alpha_8 D_3 + \varepsilon \quad (1)$$

که در آن *LNP*: لگاریتم متغیر مربوط به آلودگی (میزان انتشار دی‌اکسید کربن سرانه به هزار تن)، *LNGDP*: لگاریتم تولید ناخالص داخلی سرانه ایران (میلیارد ریال)، *LNGDP*^۲: مجذور لگاریتم تولید ناخالص داخلی سرانه ایران، *LNCAR*: لگاریتم تعداد خودروهای سواری تولیدی و وارداتی کشور، *LNO*: لگاریتم درجه باز بودن اقتصاد کشور (مجموع صادرات و واردات به تولید ناخالص داخلی)، *LNU*: لگاریتم جمعیت کشور (هزار نفر)، *D*_۱: متغیر مجازی عملکرد برنامه اول توسعه، *D*_۲: متغیر مجازی عملکرد برنامه دوم توسعه و *D*_۳: متغیر مجازی عملکرد برنامه سوم توسعه (در هر یک از متغیرهای مجازی، عدد ۱ به سالهای آن برنامه اختصاص داده شده و به بقیه سالها که مربوط به آن سال نیست، عدد صفر داده شده است). مشهود است برای هر یک از

نقاط عطف در فرایند تحولات زیست‌محیطی کشور محسوب می‌شود (قانون برنامه توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی کشور سوم، ۱۳۷۹). به طور کلی مطالعات متعددی در زمینه ارتباط آلودگی و رشد اقتصادی صورت گرفته است که از مطالعات اولیه در این زمینه می‌توان به مطالعه گروسمن و کروگر (۱۹۹۱) اشاره کرد. ایشان به منظور ارزیابی آثار زیست‌محیطی تجارت در امریکای شمالی، از طریق تحلیل رگرسیونی به بررسی رابطه رشد اقتصادی و آلودگی پرداخته‌اند. متغیرهای مورد استفاده در این مدل، تولید ناخالص داخلی سرانه، روند زمان و شاخص‌های آلودگی است. نتایج حاکی از وجود رابطه U وارونه بین تولید ناخالص داخلی سرانه و میزان انتشار دی‌اکسید گوگرد است.

لی (۱۹۹۶) به بررسی آلودگی هوا در ۴۲ منطقه از ۱۵ شهر در کشور کره جنوبی طی دوره ۸۵-۱۹۹۲ پرداخته است. نتایج نشان‌دهنده این است که رابطه بین مونوکسید کربن و درآمد این مناطق به صورت *U* وارونه است، در صورتی که این رابطه بین *SO*_۲ و *NO*_x و از ن مشاهده نشد.

خانا (۲۰۰۲) در مطالعه‌ای به بررسی ارتباط درآمد متوسط خانوارها و آلودگی حاصل از مونوکسید کربن، اکسید نیتروژن و ازن در ایالات مختلف امریکا برای سال ۱۹۹۰ پرداخته که در این مطالعه به غیر از درآمد متوسط خانوارها، متغیرهای برون‌زای تأثیرگذار بر آلودگی شامل جمعیت، نیروی کار فعال، بیکاری، جمعیت تحصیل کرده، جمعیت کارگران شاغل در کارخانه، جمعیت زنان خانه‌دار و تعداد خانه‌های اجاره‌ای در نظر گرفته شده‌اند. نتایج گویای آن است که رابطه درآمد افراد در این ایالت و میزان آلودگی حاصل از این سه گاز رابطه‌ای معکوس است. خوش‌خلق وحسین‌شاهی (۱۳۸۱) با استفاده از معادلات اقتصادسنجی به تخمین خسارت وارده به ساکنان شیراز به علت آلودگی هوا پرداخته و نتایج مطالعه گویای آن است که رابطه‌ای دو طرفه بین تخریب محیط‌زیست و رشد اقتصادی در ایران وجود دارد.

پژویان و مرادحاصل (۱۳۸۶) نیز در مطالعه خود با استفاده از داده‌های تلفیقی، اثر رشد اقتصادی بر آلودگی هوا را در قالب فرضیه کوزنتس^۱ برای ۶۷ کشور از جمله ایران، با گروه‌های درآمدی متفاوت مورد آزمون قرار داده که در آن اثر رشد اقتصادی، جمعیت شهری، قوانین زیست محیطی، تعداد خودرو و درجه باز بودن اقتصاد بر میزان آلودگی هوا بررسی شده است. نتایج، برقراری منحنی زیست‌محیطی

در طبقات مختلف جمعیتی اختلاف معنی داری در سطوح مختلف آلودگی در سطح پنج درصد وجود دارد. در جدول شماره (۲) مشاهده می شود در ستون پنجم، هنگامی که جمعیت بالغ بر ۶۰ میلیون نفر می شود، ۱۰۰ درصد آلودگی، بالای پنج تن خواهد شد. در مورد میزان صادرات و واردات نیز در طبقات مختلف، اختلاف معنی داری در سطح یک درصد برقرار بوده و با افزایش میزان واردات ملاحظه می شود که طبقات آلودگی نیز افزایش یافته است. اما همان گونه که مشخص است، بیشترین میزان آلودگی در طبقه مربوط به صادرات و واردات در سطح ۴۰ تا ۵۰ میلیارد دلار بوده است. همچنین ملاحظه می شود که در طبقات مختلف، درآمد ناخالص داخلی به قیمت ثابت نیز اختلاف معنی داری در سطح یک درصد داشته است. روند آلودگی در مورد این متغیر نشان دهنده آن است که چنانچه درآمد ناخالص داخلی در طبقه ۳۰۰ هزار تا ۴۰۰ هزار میلیارد ریال باشد، بیشترین میزان آلودگی رخ خواهد داد (میزان آلودگی به ۶۷ درصد خواهد رسید). سرانجام در مورد تعداد خودروهای تولیدی و وارداتی کل کشور نیز، طبقات مختلف، اثر معنی داری با طبقات مختلف آلودگی در سطح پنج درصد داشته اند. این رابطه نیز با توجه به جدول شماره (۲)، مثبت بوده و در طبقات بالاتر منجر به آلودگی بیشتر شده است. همچنین با توجه به برآورد الگوی مورد نظر جدول شماره (۳) مشاهده می شود، دو جریان متفاوت در مورد میزان رابطه متغیر درآمد سرانه ناخالص داخلی با انتشار CO_2 سرانه وجود دارد. به دلیل این که متغیر با توان دوم نیز در مدل وارد شده، خالص اثر آن بر میزان انتشار گاز کربنیک سرانه برابر خواهد بود با:

$$Net\ Effect = -7/71.03 + (2/8424 \times 2) \times LNGNP = 5/539$$

ریال

بنابراین با توجه به این نتیجه، اثر خالص تولید ناخالص داخلی بر میزان انتشار گاز دی اکسید کربن (به عنوان شاخصی از آلودگی) مثبت خواهد بود. به طوری که با افزایش یک درصد در مقدار تولید ناخالص داخلی، انتشار CO_2 به میزان ۵/۵۳۹ درصد افزایش خواهد یافت که در سطح یک درصد معنی دار است. با توجه به جدول شماره (۳)، میزان تعداد خودرو رابطه مستقیم با انتشار CO_2 خواهد داشت. این نتیجه نشان می دهد که با افزایش یک درصدی در تعداد خودروهای موجود در کشور میزان آلودگی ۰/۰۲۹۲ درصد افزایش خواهد یافت.

متغیرهای مدل، طبقاتی در نظر گرفته شده است و سپس آثار هر یک از آنها، در انتشار CO_2 توسط نرم افزار SPSS مورد محاسبه قرار گرفته است. شایان ذکر است که در بسیاری از مطالعات صورت گرفته در حوزه آلودگی هوا، میزان انتشار دی اکسید کربن به عنوان معیاری جهت بیان آلودگی هوا استفاده شده است و این گاز یکی از مهم ترین گازهای است که منجر به تغییرات آب و هوایی و گرمایش زمین شده است. همچنین مشخص شد که در حدود ۷۲ درصد گازهای گلخانه ای مربوط به انتشار دی اکسید کربن است که در این مطالعه به عنوان معیاری برای آلودگی هوا در نظر گرفته شده است.

نتایج

به دلیل ماهیت متغیرهای استفاده شده در مدل و ماهیت آن در قالب مجموعه زمانی، در ابتدای نتایج این مطالعه، پایایی این متغیرها بررسی شد و در نهایت آزمون پایایی برای جزء اخلاص مدل به عنوان شرط کافی پایایی مدل در جدول شماره (۱) گزارش شد. نتایج این جدول نشان می دهد که با وقفه بهینه دو، مقدار محاسباتی الگو بیشتر از عدد بحرانی مورد نظر شده و در نتیجه الگوی حاصل الگویی پایاست.

جدول شماره (۱): نتایج آزمون ریشه واحد دیکی - فولر

تعمیم یافته

شرح	جزء اخلاص
متغیر	سطح داده ها
آماره آکایک	-۵/۸۳۵
طول وقفه	۲
مقدار محاسباتی	۳/۵۵۷۳*
مقدار بحرانی	-۲/۵۷

(منبع: یافته های پژوهش)، * معنی داری در سطح ۱۰٪

شایان ذکر است که از آزمون کای دو برای مشاهده اختلاف اهمیت متغیرهای مدل در انتشار دی اکسید کربن استفاده شده است. بدین منظور با توجه به نتایج برآوردی مدل کای دو جدول شماره (۲)، مشاهده می شود که در سطوح مختلف متغیرهای به کار رفته در مدل، اختلاف معنی داری در انتشار سرانه گاز CO_2 وجود دارد. این امر مبین اهمیت طبقات مختلف با توجه به متغیرهای استفاده در مدل است. ملاحظه می شود که

جدول شماره (۲): برآورد اثر عوامل مختلف بر انتشار دی‌اکسیدکربن

نتیجه آزمون χ^2	مجموع	بیشتر از ۵ تن (درصد)	۴-۵ تن (درصد)	۳-۴ تن (درصد)	۱-۲ تن (درصد)	طبقه‌بندی متغیرهای مدل	متغیر
۲۰/۸۷**	۷	۰	۸	۰	۲۵	۳۰-۲۰	جمعیت کشور (میلیون نفر)
	۲۲	۰	۰	۵۰	۵۰	۶۰-۴۰	
	۳۳	۰	۳۳	۵۰	۲۵	۶۰-۵۰	
	۳۸	۱۰۰	۵۹	۰	۰	۶۰ به بالا	
۲۲/۰۲***	۱۸	۰	۰	۲۵	۷۵	۳۰۰۰۰-۲۰۰۰۰	مجموع صادرات و واردات (میلیون دلار)
	۳۴	۰	۵۰	۲۵	۲۵	۵۰۰۰۰-۴۰۰۰۰	
	۱۹	۰	۱۶	۳۷/۵	۰	۶۰۰۰۰-۵۰۰۰۰	
	۲۹	۱۰۰	۳۴	۱۲/۵	۰	۶۰۰۰۰ به بالا	
۳۱/۱۶***	۲۵	۰	۰	۳۷/۵	۱۰۰	۲۰۰۰۰۰-۱۰۰۰۰۰۰	درآمد ناخالص داخلی به قیمت ثابت و پایه (میلیارد ریال)
	۴۴	۰	۵۹	۶۲/۵	۰	۳۰۰۰۰۰-۲۰۰۰۰۰۰	
	۲۵	۶۰	۴۱	۰	۰	۴۰۰۰۰۰-۳۰۰۰۰۰۰	
	۳	۳۳	۰	۰	۰	۴۰۰۰۰۰ به بالا	
۱۷/۵۴**	۱۸	۰	۰	۳۷/۵	۵۰	۲۸۰۰۰-۸۰۰۰	تعداد خودروهای تولیدی و وارداتی کل کشور
	۱۱	۰	۸	۲۵	۰	۴۸۰۰۰-۲۸۰۰۰	
	۲۲	۰	۲۵	۳۷/۵	۰	۶۸۰۰۰-۴۸۰۰۰	
	۴۹	۱۰۰	۶۷	۰	۵۰	۶۸۰۰۰ به بالا	

(منبع: یافته‌های پژوهش)، **،*** معنا داری در سطح ۱ و ۵ درصد را نشان می‌دهد.

جدول شماره (۳): برآورد نتایج الگوی لگاریتمی

آماره t	انحراف معیار	برآورد ضریب	متغیرهای الگو
-۴/۴۵۸	۱/۷۲۹	-۷/۷۱۰۳***	لگاریتم درآمد ناخالص داخلی به قیمت ثابت و پایه
۵/۰۱۱	۰/۵۶۷۲	۲/۸۴۲***	لگاریتم درآمد ناخالص داخلی به توان دو و به قیمت ثابت پایه
۱/۴۳۲	۰/۰۲۰۴	۰/۰۲۹۲	لگاریتم تعداد خودروهای تولیدی و وارداتی کل کشور
-۰/۲۹۹۸	۰/۰۹۶۰	-۰/۲۸۷۹	لگاریتم درجه باز بودن اقتصاد کشور
۲/۲۶۲	۰/۱۴۹۱	۰/۳۳۷۲**	لگاریتم جمعیت کشور
۵/۰۷۹	۰/۰۳۹۴	۰/۲۰۰***	متغیر مجازی برنامه اول توسعه
۴/۵۹۶	۰/۰۵۳۲	-۰/۲۴۴۷***	متغیر مجازی برنامه دوم توسعه
۱/۸۲۱	۰/۰۴۳۶	۰/۰۷۹۴**	متغیر مجازی برنامه سوم توسعه
۱/۱۶۵	۲/۲۴۹	۲/۶۱۹۶	ضریب ثابت

R-SQUARE = ۰/۹۴۹۴ R-SQUARE ADJUSTED = ۰/۹۲۷۰

DURBIN-WATSON = ۲/۷۱۲۸

JARQUE-BERA NORMALITY TEST- CHI-SQUARE(2 DF)=۱/۶۸۳۳

P-VALUE=۰/۴۳۱

(منبع: یافته‌های پژوهش)، ** و *** به ترتیب نشان‌دهنده معنی‌داری در سطح یک و پنج درصد هستند

میزان الودگی حدود ۵/۵۴ درصد افزایش خواهد یافت. این نتیجه هشدار جدی به سیاستگذاران اقتصادی کشور خواهد بود.

در واقع از آنجا که افزایش رشد اقتصادی کشور همواره به عنوان یکی از اهداف مهم اقتصادی در هر مقطعی در نظر گرفته می‌شود، لازم است تا تمهیداتی از جانب سیاستگذاران اتخاذ شود که رشد اقتصادی کمترین صدمه را به محیط‌زیست وارد آورده و اهداف توسعه پایدار محقق شود. همچنین با توجه به اهمیت حفظ محیط‌زیست و تداوم روند توسعه پایدار، توجه به تمامی عوامل توسعه در کنار تولید ناخالص داخلی امری بسیار حایز اهمیت است. برای این منظور مشاهده شد که رشد سالانه جمعیت در مجموع به همراه افزایش تولیدات ناخالص داخلی، منجر به آلودگی‌های مضاعف خواهد شد.

همان‌گونه که ملاحظه می‌شود بیشترین حساسیت الگوی مورد نظر، پس از متغیر تولید ناخالص داخلی، مربوط به متغیر جمعیتی است. برای جلوگیری از اثر جمعیتی در افزایش میزان آلودگی، لازم است تا برنامه‌های کنترل جمعیتی با جدیت بیشتری دنبال شود و آموزش‌های لازم به افراد جامعه برای کاهش آلودگی‌های زیست‌محیطی داده شود.

هرچند که اثر درجه باز بودن (مجموع صادرات و واردات) معنی‌دار نبوده است، اما مبین آن است در واقع چنانچه واردات و صادرات در کشور با سهولت بیشتری انجام شود، می‌توان امیدوار بود که محصولاتی که با هزینه‌های گزاف اقتصادی - اجتماعی تولید می‌شوند، چنانچه به تولیدات داخلی آسیب نرسانند، وارد شوند. این فرآیند می‌تواند از آلودگی‌های ناشی از تولید این محصولات جلوگیری کند. در مقابل آن، محصولاتی که با هزینه کمتر تولید شده و کشور در تولید آنها مزیت نسبی دارد، صادر شوند.

همچنین لازم به ذکر است که چنانچه تعداد خودروهای تولیداتی و وارداتی کشور کنترل نشود، می‌تواند به آلودگی بیشتر محیط‌زیست منجر شود. در این راستا علاوه بر کنترل تولید و واردات خودروها، کاهش مصرف سوخت‌ها با آلاینده‌های زیاد، اصلاح قوانین و مقررات در شهرهای بزرگ، ارتقاء کیفیت سوخت و کیفیت فرآورده‌های نفتی، جمع‌آوری خودروهای فرسوده و خارج از استاندارد، جدی گرفتن معاینه فنی خودروها، کنترل موتور سیکلت‌ها، ترغیب مردم به عدم استفاده از خودرو شخصی و بالابردن مطلوبیت سفر با استفاده از ناوگان حمل و نقل عمومی، نقش زیادی بر پیشبرد اهداف توسعه پایدار خواهد داشت.

هرچند که این نتیجه در سطح مناسبی معنی‌دار نبوده است، درجه باز بودن اقتصاد کشور با میزان انتشار گاز مورد نظر رابطه منفی داشته است که این امر مبین آن است که با افزایش این درجه، احتمال انتشار این گاز و افزایش آلودگی کاهش خواهد یافت.

هرچند که این متغیر نیز در سطح مناسبی معنی‌دار نبوده است، با افزایش جمعیت کل در کشور، انتشار میزان سرانه گاز دی‌اکسید کربن افزایش خواهد یافت. به طوری که با افزایش یک درصدی جمعیت سالانه در کشور، میزان انتشار این گاز ۰/۳۳۷۲ درصد افزایش خواهد یافت. با توجه به نتایج ارائه شده در جدول شماره (۳) ملاحظه می‌شود که میزان انتشار این گاز در برنامه‌های توسعه کشور متفاوت است. به طوری که در برنامه اول و دوم توسعه تقریباً میزان انتشار آلودگی به یک اندازه بوده است. اما در برنامه سوم توسعه در این میزان افزایش در آلودگی، کاهش چشمگیری ملاحظه شد. به نظر می‌رسد توجه بیشتر به برنامه‌های زیست محیطی نظیر پرداختن به برنامه جامع کاهش آلودگی هوا در هشت شهر بزرگ تهران، اصفهان، اراک، تبریز، اهواز، شیراز، کرج و مشهد، از دلایل بارز موفقیت در جلوگیری از افزایش بیش از حد آلودگی در کشور بوده است. ملاحظه می‌شود که متغیرهای برنامه توسعه به ترتیب در سطوح مطلوبی معنی‌دارند.

با توجه به نتایج برآوردی در جدول شماره (۳)، میزان آماره ضریب تعیین (R-SQUARE) و ضریب تعیین اصلاح شده (R-SQUARE (ADJUSTED)، بیش از ۹۰ درصد متغیر وابسته (انتشار سرانه دی‌اکسید کربن)، توسط متغیرهای مستقل به کاررفته توضیح داده می‌شود. همچنین آماره دوربین واتسن که برای تست خودهمبستگی به کار می‌رود، بیانگر عدم وجود خودهمبستگی در مدل فوق است. آماره برآوردی جاکوبراً نیز که برای تست نرمالیتیه بودن متغیرها استفاده می‌شود، فرضیه نرمال بودن در مورد مشاهدات به کاررفته را تأیید می‌کند.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

با توجه به اهمیت رشد اقتصادی توأم با توسعه پایدار، در این رابطه رشد اقتصادی و آلودگی هوا بررسی شد. همان‌گونه که از نتایج این مطالعه پیداست، میزان رشد اقتصادی بیشترین اثر را بر افزایش الودگی در کشور داشته است.

همان‌گونه که از تحلیل حساسیت برآوردهای الگوی مورد نظر مشخص است، با افزایش یک درصدی در میزان رشد اقتصادی کشور،

برنامه‌های آموزشی توسط سازمان حفاظت از محیط و سایر سازمان‌های متبوع ضروری خواهد بود.

یادداشت‌ها

1-Theory

2-Hsiao's Granger Causality

3-Jarque-Bera

همان‌گونه که از برآورد الگوی مورد نظر مشخص است، اجرای برنامه جامع آلودگی در برنامه سوم اثر مناسبی بر کاهش اثر افزایشی آلودگی داشته است. بنابراین ادامه این برنامه‌ها در سالهای آتی و گسترش آن در تمام کشور می‌تواند منجر به تقلیل اثر آلودگی افزایش تولید ناخالص داخلی شود و در مجموع این روند مطابق با اهداف چشم‌انداز بیست ساله و به‌منظور دستیابی به توسعه پایدار خواهد بود. در نهایت باید به این نکته اشاره کرد که اجرای برنامه کنترل آلودگی و توسعه پایدار نیازمند مشارکت همه افراد جامعه است. در این رابطه اجرای

منابع مورد استفاده

بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران. ۱۳۸۷. اطلاعات سری زمانی.

پژویان، ج. و مراد حاصل، ن. ۱۳۸۶. بررسی اثر رشد اقتصادی بر آلودگی هوا، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی، سال هفتم، شماره چهارم، ص ۱۴۱-۱۶۰.

پوراصغر سنگاچین، ف. ۱۳۸۷. نگاهی به تحولات بخش محیط زیست در برنامه‌های توسعه با تأکید بر برنامه پنجم، هفته‌نامه برنامه، سال هفتم، شماره ۲۷۶.

خوش‌خلق و حسین‌شاهی. ۱۳۸۱. تخمین خسارت وارده به ساکنان شیراز به دلیل آلودگی هوا، مجله تحقیقات اقتصادی، شماره ۶۱، ص ۵۳-۷۵.

دفتر برنامه‌ریزی انرژی. ۱۳۸۷. ترازنامه انرژی، وزارت نیرو.

سازمان حفاظت از محیط زیست. ۱۳۸۷. گزارش‌های ۸ ساله دولت در حوزه محیط زیست، دفتر آلودگی هوا.

قانون برنامه سوم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی کشور. ۱۳۷۹. سازمان برنامه و بودجه.

شعبانی، ز.، صالح، ا. و یزدانی، س. ۱۳۸۴. بررسی رابطه علیت بین تولید ناخالص داخلی و حجم گازهای گلخانه‌ای در ایران (مطالعه موردی: گاز دی‌اکسید کربن)، ششمین کنفرانس اقتصاد کشاورزی ایران.

مقالی، ف. ۱۳۷۹. گزارش عملکرد محیط‌زیست در برنامه دوم توسعه، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور (سابق)، معاونت امور تولیدی، دفتر امور صنایع و معادن (سابق).

مرکز اطلاعات علمی و تخصصی حمل و نقل و ترافیک (www.ttic.ir/new/Airpolution.asp)

Grossman, G.m. , A.G.Krueger. 1991. Environmental Impacts Of a North American Free Trade Agreement; National Bureau Of Economic Research, NBER Working Paper. 3914.

Khanna, N. 2002. The Income Elasticity Of Non-point Source Air pollutants: Revisiting the Environmental Kuznets Curve; Economics Letters, 77, 387-392.

Lee,k. and M.Lee.1996. The Evaluation of the Regional development Considering Environment, Environmental Economic review, Vol.5 No.1, pp. 143-188.

UNDP. 2008. Human Development Report 2004 (Energy And The Environment), World Bank 2007b, Baised On DATA From IEA.

World Bank. 2005. Human Development Report. (www.worldbank.org)