مجلة محيط شناسي ،سال سي و پنجم، شمارة ۵۱ پاييز ۸۸، صفحة ۹۳-۱۰۰

رابطة رشد اقتصادي و آلودگي هوا در ايران با نگاهي بر تأثير برنامه‌هاي توسعه

هيوا اسدي‌كيا[۱]*، رضا اوپارحسين[۲]، ايرج صالح[۳]، حامد رفيعي[۴]، سمانه زارع[۵]

۱- دانشجوي كارشناسي ارشد اقتصاد كشاورزي دانشكده اقتصاد و توسعه كشاورزي پرديس كشاورزی دانشگاه تهران

۲- دانشجوي كارشناسي ارشد اقتصاد كشاورزي دانشكده اقتصاد و توسعه كشاورزي پرديس كشاورزی دانشگاه تهران royarhosein@gmail.com

۳- دانشيار گروه اقتصاد كشاورزي دانشكده اقتصاد و توسعة كشاورزي پرديس كشاورزی دانشگاه تهران iraj_saleh@yahoo.com

۴- دانشجوي دوره دكتري اقتصاد كشاورزي دانشكده اقتصاد و توسعة كشاورزي پرديس كشاورزی دانشگاه تهران hamed_rafiee_sari@yahoo.com

۵- دانشجوي كارشناسي ارشد اقتصاد كشاورزي دانشكده اقتصاد و توسعه كشاورزي پرديس كشاورزی دانشگاه تهران samanehzare94@yahoo.come

تاريخ دريافت: ۸۷/۱۰/۲۳ تاريخ پذيرش:۸۸/۴/۸

چكيده

با توجه به اهميت محيط زيست و توسعة پايدار، پرداختن به مسائل زيست محيطي از اهميت ويژه‌ای برخوردار است. در اين زمينه بررسي ارتباط ميان رشد اقتصادي و كيفيت محيط زيست، نقش مهمی در ترسيم چشم‌انداز توسعة بهينة اقتصادي در كشور ايفا می‌كند. به اين منظور اين مطالعه به بررسي اين ارتباط در برنامه‌هاي مختلف توسعة كشور پرداخته است. متغيرهاي ارائه شده در مدل شامل سرانة انتشار دي‌اكسيدكربن (به عنوان شاخصي از آلودگي)، توليد ناخالص داخلي سرانة ايران، تعداد خودروهاي سواري توليدي و وارداتي كشور، درجه باز بودن اقتصاد كشور(مجموع صادرات و واردات به توليد ناخالص داخلي)، جمعيت كشور و متغيرهاي مجازي برنامه‌هاي توسعه‌اند. نتايج اين مطالعه نشان داد كه با توجه به آزمون كاي‌دو، در طبقات متغيرهاي موجود، انتشار دي‌اكسيدكربن و آلودگي هوا ارتباط معني‌داري داشته‌اند. همچنين برآورد مدل لگاريتمي گروسمن و كروگر (با تعديلاتي) نشان داد كه رابطة بين درآمد ناخالص داخلي، تعداد خودروهاي موجود، ميزان جمعيت با انتشار گاز دي‌اكسيدكربن ارتباط مستقيم داشته و بيشترين كشش مربوط به درآمد ناخالص داخلي بوده است. به‌طوري‌كه با افزايش يک درصدي در ميزان درآمد ناخالص داخلي، ميزان انتشار اين گاز ۵/۵۳۹ درصد افزايش خواهد يافت. همچنين رابطة بين درجه بازبودن اقتصادي با انتشار گاز مذكور منفي بوده، به‌طوري‌كه با افزايش يک‌درصدي در اين شاخص، ميزان انتشار اين گاز ۰/۳۳۷۲ درصد كاهش خواهد يافت. در نهايت نتايج نشان داد كه برنامة سوم توسعه در بين ساير برنامه‌ها در كنترل آلودگي موفق‌تر بوده است و افزايش سالانة كمتري در ميزان آلودگي و انتشار گاز دي‌اكسيدكربن داشته كه علت اصلي آن را مي‌توان در اجراي برنامه‌هايي نظير برنامة جامع كاهش آلودگي در هشت شهر بزرگ كشور جست‌وجو كرد. بنابراين پيشنهاد مي‌شود برنامه‌هاي مذكور با كنترل ساير متغيرهاي تأثيرگذار، با تأكيد بيشتري ادامه يابد.

كليد واژه

انتشار دي‌اكسيدكربن ، رشد اقتصادي ، مدل گروسمن كروگر ، برنامه‌هاي توسعه ، توليد ناخالص داخلی ، آلودگی هوا ، ايران

سرآغاز

آلودگی هوا به معنای مخلوط شدن هوا با گازها، قطرات و ذراتی است كه كيفيت هوا را كاهش می‌دهند. خودروها، هواپيماها و نيز صنايع و ساختمان‌سازی از عوامل آلوده‌كننده هوا محسوب می‌شوند. در خارج از شهرها غبار حاصل از شخم زدن زمين به وسيلة تراكتورها، ماشين‌ها و كاميون‌هايی كه در جاده‌هاي شنی, يا خاكی مي‌رانند، ريزش كوه و دود حاصل از آتش سوزي بيشه‌ها و مزارع باعث آلودگي‌هوا مي‌شود. مواد آلوده‌كنندة هوا شامل دي‌اكسيدكربن، منوكسيد كربن، دي‌اكسيدگوگرد،

نويسنده مسئول:تلفن: ۰۹۱۲۲۴۷۲۷۱۶ E-mail: H_asadi@gmail.com

اكسيدهاي نيتروژن‌دار، هيدروكربن‌هاي سوخته نشده، ذرات ريز معلق، برميد سرب و ساير تركيبات سربي است. بر اساس گزارش بانک جهاني در سال ١٣٨٤، برآورد خسارات ساليانه آلودگي هوا در ايران نشان مي‌دهد كه خسارت مرگ و مير ناشي از آلودگي هواي شهري، سالانه ٦٤٠ ميليون دلار معادل ٥ هزار و يكصد ميليارد ريال، يعني ٠/٥٧ درصد از توليد ناخالص داخلي است. بر پاية اين گزارش بيماري‌هاي ناشي از آلودگي هواي شهري نيز سالانه به ميزان ٢٦٠ ميليون دلار، معادل ٢ هزار و ١٠٠ ميليارد ريال (٠/٠٢٣ درصد از توليد ناخالص ملي) به اقتصاد ايران خسارت وارد مي‌كند. (بانک جهانی، ٢٠٠٥).

امروزه محيطزيست يكي از مهم‌ترين اركان توسعة پايدار قلمداد مي‌شود و توسعة ساير بخش‌هاي اقتصادي و اجتماعي در گرو پايداري و كاركرد صحيح آن، معنی پيدا مي‌كند. به همين دليل نيز طي سالهاي گذشته و بويژه از اوايل دهة ٩٠ ميلادي و همزمان با برگزاري كنفرانس سران زمين در سال ١٩٩٢ در شهر ريودوژانيرو برزيل، توجه جامعه جهاني بيش از پيش به موضوع حفاظت از محيطزيست معطوف و به همين دليل نيز تفاهم‌نامه‌هاي منطقه‌اي و بين‌المللي متعددي براي حفاظت از محيطزيست در جامعه جهاني منعقد شد. تحولات زيست محيطي در سطح بين‌المللي از يك سو و گسترش فرايندهاي تخريب محيطزيست در داخل كشور مانند بسياري از كشورها از سوی ديگر موجب شده است تا موضوع حفاظت از محيطزيست بيش از گذشته در كانون توجه سياستگزاران و تصميم‌گيران قرار گيرد. به همين دليل نيز سير تحولات سياست‌ها و برنامه‌هاي محيطزيست در خلال سالهاي گذشته روند تكاملي را نشان مي‌دهد و از ارتقاي جايگاه محيطزيست در نظام برنامه‌ريزي كشور و توجه بخش‌هاي مختلف به رعايت ملاحظات زيست‌محيطي حكايت دارد. بر اين اساس، طي سالهاي گذشته اقدامات متعددی براي حفاظت از محيطزيست صورت گرفته است، اما اين اقدامات نيازمند تداوم و پيگيري دقيق براي تحقق اهداف است. به طوركلی عملكرد برنامه‌هاي دولت در بخش محيط زيست طي برنامة اول توسغه تا برنامه سوم به اجمال به شرح زير است. در ارزيابي برنامة اول توسعه، نقاط قوت و ضعف‌هاي متعددي مشاهده شد، اما برايند كلي اقدام‌ها تا حدودي مثبت و به عنوان نخستين تجربه پس از انقلاب اسلامي در مقطع خود قابل قبول بود. از مهم‌ترين اقدامات انجام شده در اين برنامه كه اقدامي به‌منظور كاهش آلودگي بود، اجراي طرح‌هاي بهسازي در شش پارك ملي، آغاز عمليات اوليه براي ايجاد پارك طبيعت تهران، ايجاد كارگاه تاكسيدرمي، آغاز عمليات ايجاد مركز تحقيقات زيست‌محيطي و مركز كنترل گازهاي خروجي و انجام مطالعات جامع آلودگي محيطزيست دريايي در سال ١٣٧٢ است (پوراصغر سنگاچين، ١٣٨٧). برنامة دوم توسعه در شرايطي متفاوت‌تر از برنامة اول توسعه و با ديدگاههاي جديدي كه در سطح بين‌المللي در ارتباط با مقولات محيط زيست مطرح بود، تدوين شد. مقارن با تدوين اين برنامه، كنفرانس سران زمين در شهر ريودوژانيرو (١٩٩٢ ميلادي) برگزار و موضوعات و مسائل جديدي در ارتباط با محيطزيست و توسعه مطرح شد كه اين موضوعات به نحوي در برنامة توسعه بازتاب يافته است. علاوه بر افزايش فعاليت‌هاي بين‌المللي در زمينة حفاظت محيطزيست، در چارچوب برنامة توسعة دوم نيز اقدام‌هاي ملي براي حفاظت از محيطزيست شتاب بيشتري يافت و مهم‌ترين قوانين و مقررات و استانداردهاي زيست محيطي در خلال اين برنامه به تصويب رسيد كه از مهم‌ترين آنها مي‌توان به قانون نحوة جلوگيري از آلودگي هوا مصوب ١٣٧٤/٢/٣، اشاره كرد. تصويب اين قوانين توانست تا حد زيادي نواقص و خلأ قانوني را كه از سالهاي گذشته در كشور در زمينة محيط زيست مشاهده مي‌شد، پر كند (مثقالی، ١٣٧٩). برنامة سوم توسعه در حالي آغاز شد كه تجارب خوبي از برنامه‌هاي گذشته محيطزيست حاصل شده بود و به همين دليل اين برنامه از جامعيت بيشتري برخوردار بود. اين برنامه در فرايند تحولات زيست‌محيطي كشور از نقاط عطف محسوب مي‌شود، به طوري كه از ابتداي برنامه ياد شده يكي از كميته‌هاي فرابخشي با عنوان كميتة سياست‌هاي زيست‌محيطي، عهده‌دار تدوين سياست‌ها و راهبردهاي محيطزيست شد كه در نهايت راهبردها و سياست‌هاي برنامة سوم را در قالب مواد قانوني (مواد ١٠٤ و ١٠٥) و راهكارهاي اجرايي ارائه كرد. بدين ترتيب جايگاه محيط زيست در برنامة سوم توسعه نسبت به برنامه‌هاي گذشته از اعتبار و اهميت بيشتري برخوردار شد و بر ملاحظات زيست‌محيطي در فرايندهاي برنامه‌ريزي بيش از پيش تأكيد شد. در برنامة سوم براي نخستين بار محيط زيست به عنوان فصلي مجزا (فصل دوازدهم) با عنوان سياست‌هاي زيست‌محيطي مطرح شد، در حالي‌كه در برنامة اول توسعه فقط يك تبصره و در برنامة دوم سه تبصره به موضوع حفاظت از محيطزيست تأكيد داشت. اين مسئله بخوبي ارتقاي جايگاه محيط زيست در نظام برنامه‌ريزي كشور را نمايان مي‌سازد و از جمله

نقاط عطف در فرايند تحولات زيست‌محيطي كشور محسوب مي‌شود (قانون برنامة توسعه اقتصادي، اجتماعي و فرهنگي كشور سوم، ۱۳۷۹). به طور كلي مطالعات متعددی در زمينة ارتباط آلودگي و رشد اقتصادي صورت گرفته است كه از مطالعات اوليه در اين زمينه مي‌توان به مطالعة گروسمن و كروگر(۱۹۹۱)اشاره كرد. ايشان به منظور ارزيابي آثار زيست‌محيطي تجارت در امريكاي شمالي، از طريق تحليل رگرسيوني به بررسي رابطة رشد اقتصادي و آلودگي پرداخته‌اند. متغيرهاي مورد استفاده در اين مدل، توليد ناخالص داخلي سرانه، روند زمان و شاخص‌هاي آلودگي است. نتايج حاكي از وجود رابطة U وارونه بين توليد ناخالص داخلي سرانه و ميزان انتشار دي‌اكسيد گوگرد است.

لي (۱۹۹۶) به بررسي آلودگي هوا در ۴۲ منطقه از ۱۵ شهر در كشور كرة جنوبی طي دورة ۸۵- ۱۹۹۲پرداخته‌است. نتايج نشان‌دهندة اين‌است‌كه رابطة بين مونوكسيدكربن و درآمد اين مناطق به صورت U وارونه است، در صورتي‌كه اين رابطه بين SO_2 و NO_2 و ازن مشاهده نشد.

خانا (۲۰۰۲) در مطالعه‌اي به بررسي ارتباط درآمد متوسط خانوارها و آلودگي حاصل از مونوكسيدكربن، اكسيد نيتروژن و ازن در ايالات مختلف امريكا براي سال ۱۹۹۰ پرداخته كه در اين مطالعه به‌غير از درآمد متوسط خانوارها، متغيرهاي برون‌زاي تأثيرگذار بر آلودگي شامل جمعيت، نيروي كار فعال، بيكاري، جمعيت تحصيل‌كرده، جمعيت كارگران شاغل در كارخانه، جمعيت زنان خانه‌دار و تعداد خانه‌هاي اجاره‌اي در نظر گرفته شده‌اند. نتايج گويای آن‌است‌كه رابطة درآمد افراد در اين ايالت و ميزان آلودگی حاصل از اين سه گاز رابطه‌ای معكوس است. خوش‌خلق وحسين‌شاهي (۱۳۸۱) با استفاده از معادلات اقتصاد سنجی به تخمين خسارت وارده به ساكنان شيراز به علت آلودگي هوا پرداخته و نتايج مطالعه گوياي آن است كه رابطه‌اي دو طرفه بين تخريب محيط‌زيست و رشد اقتصادي در ايران وجود دارد.

پژويان و مرادحاصل (۱۳۸۶) نيز در مطالعه خود با استفاده از داده‌هاي تلفيقي، اثر رشد اقتصادي بر آلودگي هوا را در قالب فرضية كوزنتس[1] براي ۶۷ كشور از جمله ايران، با گروههاي درآمدي متفاوت مورد آزمون قرار داده كه در آن اثر رشد اقتصادي، جمعيت شهري، قوانين زيست محيطي، تعداد خودرو و درجة باز بودن اقتصاد بر ميزان آلودگي هوا بررسي شده است. نتايج، برقراري منحني زيست‌محيطي كوزنتس در كشورهاي مورد بررسي را تأييد مي‌كند. شعباني و همكاران (۱۳۸۶) در مطالعه‌اي رابطة انتشار گاز دي‌اكسيد كربن و توليد ناخالص داخلي واقعي ايران را به‌وسيلة آزمون عليت هسيائو و گرنجر[2] و تابع درجة دوم با استفاده از روش OLS طي سالهاي ۳۹-۱۳۷۸ برآورد كرده است. نتايج مطالعه گوياي آن‌است كه نرخ رشد حجم گاز دي‌اكسيد كربن بيشتر از نرخ رشد توليد ناخالص داخلي بوده است. درنتيجه فرم منحني كوزنتس همانند آنچه در تحليل‌هاي نظري مطرح است در ايران مشاهده نمی‌شود. هدف از مطالعة حاضر بررسی رابطة بين آلودگی هوا و رشد اقتصادی كشور و ارزيابی برنامه‌های اقتصادی و اجتماعی ايران به‌منظور كاهش آلودگی هواست. بدين منظور داده‌هاي مورد استفاده در مطالعة حاضر از ترازنامة انرژي (۱۳۸۷)، سازمان حفاظت از محيط‌زيست (۱۳۸۷)، بانک مركزي جمهوري اسلامي ايران (۱۳۸۷) و گزارش‌هاي توسعة جهاني (۲۰۰۸) جمع‌آوري شده است. دوره مورد بررسي از سال ۱۳۵۸ تا ۱۳۸۴ است. محاسبات و برآوردهای مورد نظر توسط نرم‌افزار SHAZAM و SPSS انجام گرفته است.

مواد و روش بررسي

به منظور برآورد رابطة ميان رشد اقتصادي و تخريب محيط‌زيست از مدل گروسمن و كروگر با تعديلاتي به شرح زير (معادلة ۱) استفاده مي‌شود:

$$\begin{aligned} LNP &= \alpha_0 + \alpha_1 LNGDP + \alpha_2 LNGDP^2 \\ &+ \alpha_4 LNcar + \alpha_5 LO + \alpha_6 LNU \\ &+ \alpha_7 D_1 + \alpha_8 D_2 + \alpha_9 D_3 + \varepsilon \end{aligned} \qquad (۱)$$

كه در آن LNP : لگاريتم متغير مربـوط بـه آلـودگي (ميـزان انتـشار دي‌اكسيدكربن سرانه به هزار تن)، $LNGDP$: لگـاريتم توليـد ناخـالص داخلي سرانة ايران(ميليارد ريـال)، $LNGDP^2$: مجـذور لگـاريتم توليـد ناخالص داخلـي سـرانه ايـران، $LNCAR$: لگـاريتم تعـداد خودروهـاي سواري توليدي و وارداتي كشور، LNO : لگاريتم درجة باز بودن اقتـصاد كشور (مجموع صـادرات و واردات بـه توليـد ناخـالص داخلـي)، LNU : لگاريتم جمعيت كشور (هزار نفر)، D_1 : متغير مجازي عملكرد برنامة اول توسعه، D_2 : متغيـر مجـازي عملكـرد برنامـة دوم توسـعه و D_3 :متغيـر مجازي عملكرد برنامة سوم توسعه (در هر يک از متغيرهاي مجازي، عدد ۱ به سالهاي آن برنامه اختصاص داده شده و به بقية سالها كه مربوط بـه آن سال نيست، عدد صفر داده شده است). مشهود است براي هر يـک از

متغيرهاي مدل، طبقاتي در نظر گرفته شده است و سپس آثار هر يک از آنها، در انتشار $CO_۲$ توسط نرم‌افزار SPSS مورد محاسبه قرار گرفته است. شايان ذکر است که در بسياري از مطالعات صورت گرفته در حوزه آلودگي هوا، ميزان انتشار دي‌اکسيدکربن به عنوان معياري جهت بيان آلودگي هوا استفاده شده است و اين گاز يکي از مهم‌ترين گازهايي است که منجر به تغييرات آب و هوايي و گرمايش زمين شده است. همچنين مشخص شد که در حدود ۷۲ درصد گازهاي گلخانه‌اي مربوط به انتشار دي‌اکسيدکربن است که در اين مطالعه به عنوان معياري براي آلودگي هوا در نظر گرفته شده است.

نتايج

به دليل ماهيت متغيرهاي استفاده شده در مدل و ماهيت آن در قالب مجموعة زماني، در ابتداي نتايج اين مطالعه، پايايي اين متغيرها بررسي شد و در نهايت آزمون پايايي براي جزء اخلال مدل به عنوان شرط کافي پايايي مدل در جدول شمارة (۱) گزارش شد. نتايج اين جدول نشان مي‌دهد که با وقفة بهينه دو، مقدار محاسباتي الگو بيشتر از عدد بحراني مورد نظر شده و در نتيجة الگوي حاصل الگويي پاياست.

جدول شمارة(۱): نتايج آزمون ريشة واحد ديکي - فولر تعميم يافته

شرح	جزء اخلال
متغير	سطح داده‌ها
آماره آکايک	-۵/۸۳۵
طول وقفه	۲
مقدار محاسباتي	۳/۵۵۷۳*
مقدار بحراني	-۲/۵۷

(منبع: يافته‌هاي پژوهش), * معني داري در سطح ۱۰%

شايان ذکر است‌که از آزمون کاي دو براي مشاهده اختلاف اهميت متغيرهاي مدل در انتشار دي‌اکسيدکربن استفاده شده است. بدين منظور باتوجه به نتايج برآوردي مدل کاي‌دو جدول شمارة (۲)، مشاهده مي‌شود که در سطوح مختلف متغيرهاي به‌کار رفته در مدل، اختلاف معني‌داري در انتشار سرانة گاز $CO_۲$ وجود دارد. اين امر مبين اهميت طبقات مختلف با توجه به متغيرهاي استفاده در مدل است. ملاحظه مي‌شود که در طبقات مختلف جمعيتي اختلاف معني‌داري در سطوح مختلف آلودگي در سطح پنج درصد وجود دارد. در جدول شمارة (۲) مشاهده مي‌شود در ستون پنجم، هنگامي که جمعيت بالغ بر ۶۰ ميليون نفر مي‌شود، ۱۰۰ درصد آلودگي، بالاي پنج تن خواهد شد. در مورد ميزان صادرات و واردات نيز در طبقات مختلف، اختلاف معني‌داري در سطح يک درصد برقرار بوده و با افزايش ميزان واردات ملاحظه مي‌شود که طبقات آلودگي نيز افزايش يافته است. اما همان‌گونه که مشخص است، بيشترين ميزان آلودگي در طبقة مربوط به صادرات و واردات در سطح ۴۰ تا ۵۰ ميليارد دلار بوده است. همچنين ملاحظه مي‌شود که در طبقات مختلف، درآمد ناخالص داخلي به قيمت ثابت نيز اختلاف معني‌داري در سطح يک درصد داشته است. روند آلودگي در مورد اين متغير نشان‌دهندة آن است که چنانچه درآمد ناخالص داخلی در طبقة ۳۰۰ هزار تا ۴۰۰ هزار ميليارد ريال باشد، بيشترين ميزان آلودگي رخ خواهد داد (ميزان آلودگی به ۶۷ درصد خواهد رسيد). سرانجام در مورد تعداد خودروهاي توليدي و وارداتي کل کشور نيز، طبقات مختلف، اثر معني‌داري با طبقات مختلف آلودگي در سطح پنج درصد داشته‌اند. اين رابطه نيز با توجه به جدول شمارة (۲)، مثبت بوده و در طبقات بالاتر منجر به آلودگي بيشتر شده است. همچنين با توجه به برآورد الگوي مورد نظرجدول شمارة (۳) مشاهده مي‌شود, دو جريان متفاوت در مورد ميزان رابطة متغير درآمد سرانه ناخالص داخلي با انتشار $CO_۲$ سرانه وجود دارد. به دليل اين‌که متغير با توان دوم نيز در مدل وارد شده، خالص اثر آن بر ميزان انتشار گازکربنيک سرانه برابر خواهد بود با:

$$Net\,Effect = -۷/۷۱۰۳ + (۲/۸۴۲۴ \times ۲) \times LNGNP = ۵/۵۳۹$$ ميليارد ريال

بنابراين با توجه به اين نتيجه، اثر خالص توليد ناخالص داخلي بر ميزان انتشار گاز دي‌اکسيد کربن (به عنوان شاخصي از آلودگي) مثبت خواهد بود. به‌طوري‌که با افزايش يک‌درصد در مقدار توليد ناخالص داخلي، انتشار $CO_۲$ به ميزان ۵/۵۳۹ درصد افزايش خواهد يافت که در سطح يک درصد معني‌دار است. با توجه به جدول شمارة (۳)، ميزان تعداد خودرو رابطة مستقيم با انتشار $CO_۲$ خواهد داشت. اين نتيجه نشان مي‌دهد که با افزايش يک‌درصدي در تعداد خودروهاي موجود در کشور ميزان آلودگي ۰/۰۲۹۲ درصد افزايش خواهد يافت.

جدول شمارة (۲): برآورد اثر عوامل مختلف بر انتشار دي‌اكسيدكربن

متغیر	طبقه‌بندی متغیرهای مدل	۱-۲ تن (درصد)	۳-۴ تن (درصد)	٤-۵ تن (درصد)	بیشتر از ۵ تن (درصد)	مجموع	نتیجه آزمون χ^2
جمعیت کشور (میلیون نفر)	۳۰-۲۰	۲۵	۰	۸	۰	۷	۲۰/۸۷**
	۶۰-۴۰	۵۰	۵۰	۰	۰	۲۲	
	۶۰-۵۰	۲۵	۵۰	۳۳	۰	۳۳	
	۶۰ به بالا	۰	۰	۵۹	۱۰۰	۳۸	
مجموع صادرات و واردات (میلیون دلار)	۳۰۰۰۰-۲۰۰۰۰	۷۵	۲۵	۰	۰	۱۸	۲۲/۰۲***
	۵۰۰۰۰-٤۰۰۰۰	۲۵	۲۵	۵۰	۰	۳٤	
	٦۰۰۰۰-۵۰۰۰۰	۰	۳۷/۵	۱۶	۰	۱۹	
	٦۰۰۰۰ به بالا	۰	۱۲/۵	۳٤	۱۰۰	۲۹	
درآمد ناخالص داخلي به قيمت ثابت و پايه (میلیارد ریال)	۲۰۰۰۰۰-۱۰۰۰۰۰	۱۰۰	۳۷/۵	۰	۰	۲۵	۳۱/۱۶***
	۳۰۰۰۰۰-۲۰۰۰۰۰	۰	٦۲/۵	۵۹	۰	٤٤	
	۴۰۰۰۰۰-۳۰۰۰۰۰	۰	۰	٤۱	٦۰	۲۵	
	۴۰۰۰۰۰ به بالا	۰	۰	۰	۳۳	۳	
تعداد خودروهاي توليدي و وارداتي كل كشور	۲۸۰۰۰-۸۰۰۰	۵۰	۳۷/۵	۰	۰	۱۸	۱۷/۵۴**
	۴۸۰۰۰-۲۸۰۰۰	۰	۲۵	۸	۰	۱۱	
	۶۸۰۰۰-۴۸۰۰۰	۰	۳۷/۵	۲۵	۰	۲۲	
	۶۸۰۰۰ به بالا	۵۰	۰	۶۷	۱۰۰	۴۹	

(منبع: يافته‌هاي پژوهش), ***,** معنا داري در سطح ۱ و ۵ درصد را نشان مي‌دهد.

جدول شمارة (۳): برآورد نتايج الگوي لگاريتمي

متغيرهاي الگو	برآورد ضريب	انحراف معيار	آمارة t
لگاريتم درآمد ناخالص داخلي به قيمت ثابت و پايه	-۷/۷۱۰۳***	۱/۷۲۹	-۴/۴۵۸
لگاريتم درآمد ناخالص داخلي به توان دو و به قيمت ثابت پايه	۲/۸۴۲***	۰/۵۶۷۲	۵/۰۱۱
لگاريتم تعداد خودروهاي توليدي و وارداتي كل كشور	۰/۰۲۹۲	۰/۰۲۰۴	۱/۴۳۲
لگاريتم درجه باز بودن اقتصاد كشور	-۰/۲۸۷۹	۰/۰۹۶۰	۰/۲۹۹۸
لگاريتم جمعيت كشور	۰/۳۳۷۲**	۰/۱۴۹۱	۲/۲۶۲
متغير مجازي برنامه اول توسعه	۰/۲۰۰***	۰/۰۳۹۴	۵/۰۷۹
متغير مجازي برنامه دوم توسعه	۰/۲۴۴۷***	۰/۰۵۳۲	۴/۵۹۶
متغير مجازي برنامه سوم توسعه	۰/۰۷۹۴**	۰/۰۴۳۶	۱/۸۲۱
ضريب ثابت	۲/۶۱۹۶	۲/۲۴۹	۱/۱۶۵

R-SQUARE = ۰/۹۴۹۴ R-SQUARE ADJUSTED = ۰/۹۲۷۰
DURBIN-WATSON = ۲/۷۱۲۸
JARQUE-BERA NORMALITY TEST- CHI-SQUARE(2 DF)=۱/۶۸۳
P-VALUE=۰/۴۳۱

(منبع: يافته‌هاي پژوهش), *** و** به ترتيب نشان‌دهندة معنی‌داری در سطح یک و پنج درصد هستند

هرچند که اين نتيجه در سطح مناسبی معنی‌دار نبوده است, درجة بازبودن اقتصاد کشور با ميزان انتشار گاز مورد نظر رابطة منفي داشته است که اين امر مبين آن است که با افزايش اين درجه، احتمال انتشار اين گاز و افزايش آلودگي کاهش خواهد يافت.

هرچند که اين متغير نيز در سطح مناسبي معني‌دار نبوده است, با افزايش جمعيت کل در کشور، انتشار ميزان سرانة گاز دي‌اکسيد کربن افزايش خواهد يافت. به‌طوري‌که با افزايش يک‌درصدي جمعيت سالانه در کشور، ميزان انتشار اين گاز ۰/۳۳۷۲ درصد افزايش خواهد يافت. با توجه به نتايج ارائه شده در جدول شمارة (۳) ملاحظه می‌شود که ميزان انتشار اين گاز در برنامه‌هاي توسعة کشور متفاوت است. به‌طوري‌که در برنامة اول و دوم توسعه تقريباً ميزان انتشار آلودگي به يک اندازه بوده است. اما در برنامة سوم توسعه در اين ميزان افزايش در آلودگي، کاهش چشمگيري ملاحظه شد. به نظر مي‌رسد توجه بيشتر به برنامه‌هاي زيست محيطي نظير پرداختن به برنامة جامع کاهش آلودگي هوا در هشت شهر بزرگ تهران، اصفهان، اراک، تبريز، اهواز، شيراز، کرج و مشهد، از دلايل بارز موفقيت در جلوگيري از افزايش بيش از حد آلودگي در کشور بوده است. ملاحظه مي‌شود که متغيرهاي برنامة توسعه به ترتيب در سطوح مطلوبی معني‌دارند.

با توجه به نتايج برآوردي در جدول شمارة (۳)، ميزان آمارة ضريب تعيين (R-SQUARE) و ضريب تعيين اصلاح شده (R-SQUARE ADJUSTED)، بيش از ۹۰ درصد متغير وابسته (انتشار سرانة دي‌اکسيدکربن)، توسط متغيرهاي مستقل به‌کاررفته توضيح داده مي‌شود. همچنين آمارة دوربين واتسن که برای تست خودهمبستگی به کار می‌رود، بيانگر عدم وجود خودهمبستگي در مدل فوق است. آمارة برآوردي جارکوبرا[3] نيز که برای تست نرماليته بودن متغيرها استفاده می‌شود، فرضية نرمال بودن در مورد مشاهدات به‌کاررفته را تأييد مي‌کند.

نتيجه‌گيري و پيشنهادها

با توجه به اهميت رشد اقتصادي توأم با توسعة پايدار، در اين رابطة رشد اقتصادي و آلودگي هوا بررسي شد. همان‌گونه‌که از نتايج اين مطالعه پيداست، ميزان رشد اقتصادي بيشترين اثر را بر افزايش الودگي در کشور داشته است.

همان‌گونه‌که از تحليل حساسيت برآوردهاي الگوي مورد نظر مشخص است، با افزايش يک درصدي در ميزان رشد اقتصادي کشور، ميزان الودگي حدود ۵/۵۴ درصد افزايش خواهد يافت. اين نتيجه هشدار جدي به سياستگزاران اقتصادي کشور خواهد بود.

در واقع از آنجا که افزايش رشد اقتصادي کشور همواره به عنوان يکي از اهداف مهم اقتصادي در هر مقطعي در نظر گرفته مي‌شود، لازم است تا تمهيداتي از جانب سياستگزاران اتخاذ شود که رشد اقتصادي کمترين صدمه را به محيط‌زيست وارد آورده و اهداف توسعة پايدار محقق شود. همچنين با توجه به اهميت حفظ محيط‌زيست و تداوم روند توسعة پايدار، توجه به تمامي عوامل توسعه در کنار توليد ناخالص داخلي امري بسيار حايز اهميت است. براي اين منظور مشاهده شد که رشد سالانة جمعيت در مجموع به همراه افزايش توليدات ناخالص داخلي، منجر به آلودگي‌هاي مضاعف خواهد شد.

همان‌گونه‌که ملاحظه مي‌شود بيشترين حساسيت الگوي مورد نظر، پس از متغير توليد ناخالص داخلي، مربوط به متغير جمعيتي است. براي جلوگيري از اثر جمعيتي در افزايش ميزان آلودگي، لازم است تا برنامه‌هاي کنترل جمعيتي با جديت بيشتري دنبال شود و آموزش‌هاي لازم به افراد جامعه براي کاهش آلودگي‌هاي زيست‌محيطي داده شود.

هرچند که اثر درجة باز بودن (مجموع صادرات و واردات) معني‌دار نبوده است، اما مبين آن است در واقع چنانچه واردات و صادرات در کشور با سهولت بيشتري انجام شود، مي‌توان اميدوار بود که محصولاتي که با هزينه‌هاي گزاف اقتصادي- اجتماعي توليد مي‌شوند، چنانچه به توليدات داخلي آسيب نرسانند، وارد شوند. اين فرآيند مي‌تواند از آلودگي‌هاي ناشي از توليد اين محصولات جلوگيري کند. در مقابل آن، محصولاتي که با هزينه کمتر توليد شده و کشور در توليد آنها مزيت نسبي دارد، صادر شوند.

همچنين لازم به ذکر است که چنانچه تعداد خودروهاي توليداتي و وارداتي کشور کنترل نشود، مي‌تواند به آلودگي بيشتر محيط‌زيست منجر شود. در اين راستا علاوه بر کنترل توليد و واردات خودروها، کاهش مصرف سوخت‌ها با آلايندگي زياد، اصلاح قوانين و مقررات در شهرهاي بزرگ، ارتقاء کيفيت سوخت و کيفيت فرآورده‌هاي نفتي، جمع‌آوري خودروهاي فرسوده و خارج از استاندارد، جدي گرفتن معاينه فني خودروها، کنترل موتور سيکلت‌ها، ترغيب مردم به عدم استفاده از خودرو شخصي و بالابردن مطلوبيت سفر با استفاده از ناوگان حمل و نقل عمومي، نقش زيادي بر پيشبرد اهداف توسعه پايدار خواهد داشت.

همان‌گونه‌که از برآورد الگوي مورد نظر مشخص است، اجراي برنامه جامع آلودگي در برنامه سوم اثر مناسبي بر كاهش اثر افزايشي آلودگي داشته است. بنابراين ادامه اين برنامه‌ها در سالهاي آتي و گسترش آن در تمام كشور مي‌تواند منجر به تقليل اثر آلودگي افزايش توليد ناخالص داخلي شود و در مجموع اين روند مطابق با اهداف چشم‌انداز بيست ساله و به‌منظور دستيابي به توسعة پايدار خواهد بود. در نهايت بايد به اين نكته اشاره كرد كه اجراي برنامة كنترل آلودگي و توسعة پايدار نيازمند مشاركت همة افراد جامعه است. در اين رابطه اجراي برنامه‌هاي آموزشي توسط سازمان حفاظت از محيط و ساير سازمان‌هاي متبوع ضروري خواهد بود.

يادداشت‌ها

1-Theary
2-Hsiao’s Granger Causality
3-Jarque-Bera

منابع مورد استفاده

بانک مرکزي جمهوري اسلامي ايران .۱۳۸۷. اطلاعات سری زمانی.

پژویان،ج. و مراد حاصل، ن. ۱۳۸۶. بررسی اثر رشد اقتصادی بر آلودگی هوا، فصلنامة 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 شيراز به دليل آلودگي هوا، مجلة تحقيقات اقتصادي، شمارة ۶۱، ص ۵۳-۷۵ .

دفتر برنامه‌ريزي انرژي .۱۳۸۷. ترازنامة انرژي، وزارت نيرو.

سازمان حفاظت از محيط زيست .۱۳۸۷. گزارش‌هاي ۸ سالة دولت در حوزة محيط زيست، دفتر آلودگي هوا.

قانون برنامه سوم توسعه اقتصادي، اجتماعي و فرهنگي کشور.۱۳۷۹. سازمان برنامه و بودجه.

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

مثقالی، ف.۱۳۷۹. گزارش عملکرد محيط‌زيست در برنامة دوم توسعه، سازمان مديريت و برنامه‌ريزي کشور (سابق)، معاونت امور توليدي، دفتر امور صنايع 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)