فصلنامه اقتصاد محیط زیست و منابع طبیعی
سال سوم، شماره ۷، زمستان ۱۳۹۸، صفحات ۱۴۲-۱۱۵

مقاله پژوهشی
تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۳/۱۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۱۲/۲۶
ISSN:2538-4791 eISSN:2538-483X

بررسی اثربخشی پروتکل کیوتو در کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای (از منظر اقتصاد محیط زیست)

امیرحسین مزینی * دانشیار پژوهشکده اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

حسین صادقی دانشیار دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

رضوان یزدان‌پناه کارشناسی ارشد دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

چکیده

یکی از مهم ترین مسائل محیط‌زیستی امروز که بشر با آن مواجه است. گرم شدن زمین و تغییرات آب و هوایی است. دلیل اصلی این موضوع انتشار گازهای گلخانه‌ای است که از احتراق سوخت‌های فسیلی حاصل می‌شود. شکل‌گیری کنوانسیون‌های مختلف زیست‌محیطی نیز اهمیت موضوع را نشان می‌دهد. پروتکل کیوتو از مهم‌ترین توافقات جهانی تغییرات اقلیمی است که به منظور کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای که عامل اصلی گرم شدن زمین در دهه های اخیر محسوب می شود تشکیل شده است. این پروتکل، تنها کشورهای توسعه‌یافته را ملزم به کاهش انتشار گازهای گلخانه ای نموده و کشورهای در حال توسعه را در مقطع زمانی خود معاف نموده است. در این مطالعه ضمن معرفی شاخص‌های اقتصادی توسعه پایدار در رابطه با انتشار گازهای گلخانه‌ای (دی‌اکسیدکربن، متان و دی‌اکسید نیتروژن) به بررسی وضعیت انتشار این گازها در کشورهای عضو پروتکل کیوتو (از جمله ایران) هم زمان با اجرای دور اول آن پرداخته شده است. در ادامه کشورهای عضو به سه گروه: کل کشورها، کشورهای توسعه‌یافته و کشورهای در حال توسعه تقسیم شده اند. دوره زمانی پژوهشی ۲۰۱۲-۱۹۹۰ (با توجه به دسترسی به اطلاعات) می‌باشد. مدل مبنا به صورت داده‌های ترکیبی و با استفاده از روش گشتاورهای تعمیم‌یافته (GMM) برآورد شده است. نتایج حکایت از آن دارند که علی رغم اینکه کشورهای صنعتی سعی در انجام تعهدات خود در راستای کاهش انتشار گاز گلخانه‌ای دی‌اکسیدکربن داشته‌اند اما همچنان در روند جهانی با افزایش تولید و انتشار مواجه هستیم. نتایج تحقیق دو گاز گلخانه‌ای متان و دی‌اکسید نیتروژن نشان‌دهنده کاهش میزان انتشار هر دو گاز در هر سه گروه از کشورهای عضو پروتکل است.

واژگان کلیدی: پروتکل کیوتو، گازهای گلخانه‌ای، انتشار آلودگی، مطالعه بین کشوری.

طبقه‌بندی JEL: Q٥٣، Q٥٦، P٤٨ و O٤٤.

* نویسنده مسئول: mozayani@modares.ac.ir

۱. مقدمه

با آغاز انقلاب صنعتی در اوایل قرن نوزدهم و رشد روز افزون تحولات بشری، تغییرات گوناگونی نیز در نحوه زندگی انسان‌ها رخ داد. نیاز بشر به انرژی و مصرف انواع سوخت های فسیلی مانند نفت و زغال سنگ سبب افزایش شدید گازهای گلخانه ای از جمله دی‌اکسیدکربن شده است. چرا که احتراق این سوخت‌های فسیلی منجر به افزایش انتشار گازهای گلخانه‌ای در جو می‌شود[۱]. حدود ۶۰ درصد آثار پدیده گلخانه‌ای و افزایش درجه حرارت کره زمین ناشی از فعالیت‌های بشر، مربوط به انتشار گاز دی‌اکسیدکربن است. در سال ۱۹۵۱ سازمان بین‌المللی هواشناسی مطالعاتی را در مورد تأثیر دی‌اکسیدکربن بر اتمسفر و ارتباط گرم شدن زمین با گازهای گلخانه‌ای انجام داد. نتایج حاصل از این مطالعات بر سهم عمده فعالیت های انسانی که موجب افزایش تمرکز این گازها در سطح اتمسفر می‌شود تأکید داشت. مهم‌ترین گازهای گلخانه‌ای شامل متان، دی‌اکسید نیتروژن، دی‌اکسیدکربن می‌باشند.[۲]

افزایش درجه حرارت زمین آثار و پیامدهای گوناگونی در ابعاد مختلف به همراه دارد. تأثیر این مسئله بر بخش کشاورزی و منابع آبی مسئله قابل ملاحظه ای می تواند باشد. علاوه بر این موجب بروز تغییرات بیولوژیکی در محیط زیست شده که این مسئله منجر به آسیب به گیاهان، حیوانات و اکوسیستم می شود. به دنبال این تغییرات تعدادی از کشورهای توسعه یافته خود را متعهد به اجرای پروتکل کیوتو کردند. این پروتکل درواقع آیین‌نامه اجرایی یکی از بندهای کنوانسیون تغییرات آب‌وهوایی است که در سال ۱۹۹۷ کشورهای صنعتی متعهد شدند میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای خود را ۵/۲ درصد کاهش دهند و برای افزایش ضریب نفوذ استفاده از انرژی های تجدیدپذیر نظیر انرژی خورشیدی و بادی به کشورهای در حال توسعه کمک های مالی اعطا نمایند. در این پروتکل مقرر شده که انتشار گازهای گلخانه‌ای در جهان به طور متوسط به میزان ۵/۲ درصد طی سال های ۲۰۰۸ الی ۲۰۱۲ کاهش یافته و به سطحی پایین‌تر از انتشار آن در سال ۱۹۹۰ برسد. پروتکل کیوتو برای کاهش گازهای گلخانه ای رویکردهای جدیدی بنیان نهاد،

---

۱. محمد باقری (۱۳۸۵)

۲. سازمان ملل (۱۹۹۷)

نظیر «تجارت انتشار[۱] (ET)[۲]»، «اجرای مشترک[۳] (JI)[۴]» که بین کشورهای توسعه‌یافته می توانند اجرا شوند و همچنین «مکانیسم توسعه پاک[۵] (CDM)[۶]» که برای تشویق اجرای پروژه‌های مشترک کاهش انتشار بین کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه می‌باشد.[۷]

طبق توافقات به عمل آمده در این پروتکل کشورها به دو دسته تقسیم می شوند: دسته اول کشورهای صنعتی یا پیوست الف هستند که باید تولید گازهای گلخانه ای را کاهش دهند. بزرگ ترین کشورهای تولیدکننده عضو پیوست الف شامل: امریکا، ژاپن، روسیه، آلمان، ایتالیا، اسپانیا، لهستان، کانادا، انگلیس، استرالیا، اوکراین و فرانسه هستند. در بین این کشورها امریکا با بیشترین سهم یعنی ۲۰/۳ درصد در رتبه اول و کشورهای روسیه و ژاپن با ۵/۵ و ۴/۶ درصد در مکان های بعدی بزرگ ترین تولیدکنندگان این گازها قرار دارند. دسته دوم کشورهای در حال توسعه ای هستند که خارج از پیوست اند (در دور اول اجرای پروتکل کیوتو، از انجام تعهدات معاف شدند). کشورهای در حال توسعه نیز خود به دو دسته تقسیم می شوند. گروه الف، کشورهای در حال توسعه‌ای که اقتصادی قوی دارند و می‌بایست هزینه و تکنولوژی لازم برای کاهش گازهای گلخانه‌ای را تأمین کنند. بزرگ‌ترین کشورهای تولیدکننده عضو این گروه چین، برزیل، هند، مکزیک، اندونزی، تایلند، آفریقای جنوبی، و کره جنوبی می‌باشند. در بین این ۸ کشورها چین با بیشترین سهم یعنی ۲۱/۵ درصد در رتبه اول و کشورهای هند و کره جنوبی به ترتیب با ۵/۳ و ۱/۷ در مکان های بعدی بزرگ ترین تولیدکنندگان این گاز قرار دارند. گروه ب، کشورهای در حال توسعه‌ای که لزومی به کاهش تولید گازهای گلخانه‌ای ندارند.[۸]

---

۱. در راستای این تعهدات اگر کشوری نتواند سهم تعهدات خود را در کاهش انتشار برآورده نماید، می‌تواند از کشورهای صنعتی دیگر که بیش از تعهد را در کاهش انتشار عملکرد داشته‌اند. مجوز انتشار را خریداری نماید. که این موضوع را تجارت انتشار می‌نامند.

2. Emission Trading

۳. پروژه‌هایی هستند که با توجه به تجارب تکنولوژیکی کشورها، به منظور اجرای تعهد یا اخذ گواهی، توسط کشورهای صنعتی در سایر کشورهای توسعه‌یافته به خصوص کشورهای با اقتصاد در حال گذر (اروپای شرقی) اجرا می گردند.

4. Joint Implementation

۵. پروژه‌هایی که کشورهای توسعه‌یافته جهت تحقق تعهدات خود در کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای و همچنین کمک به توسعه پایدار، در کشورهای در حال توسعه اجرا می‌نمایند.

6. Clean Development Mechanism

۷. احدی (۱۳۸۶)

۸. صادقی و اسلامی اندارگلی (۱۳۹۰)

بنابراین سنگین ترین بار مسئولیت در برابر تغییرات آب وهوایی بر عهده کشورهای صنعتی شده می باشد که از گذشته تا به اکنون بیشتر گازهای گلخانه‌ای را منتشر کرده یا می کنند. پروتکل کیوتو بالاخره بعد از ۷ سال چالش در بین کشورهای توسعه یافته در سال ۲۰۰۴ و با پیوستن فدراسیون روسیه به پروتکل لازم الاجرا شد.[۱] جالب توجه آنکه در سال ۲۰۱۳ که مصادف است با پایان دور اول اجرای پروتکل کیوتو، بیش از ۳۹/۸ میلیارد تن گاز دی‌اکسیدکربن به جو زمین تزریق شده است. میزان تولید این گاز نسبت به سال ۲۰۱۲ بیش از ۲/۵ درصد افزایش داشته است که این موضوع به معنی تولید ۷۷۸ میلیون تن گاز دی‌اکسیدکربن بیشتر نسبت به سال۲۰۱۲ است. در خصوص ابعاد انتشار این گاز لازم است به این نکته اشاره شود که طبق بررسی‌ها حتی اگر کشورهای اتحادیه اروپا اهداف پروتکل کیوتو را به طور کامل اجرا کنند، میزان انتشار گاز دی اکسیدکربن جهان سالانه تنها ۲۸۰ میلیون تن در سال کاهش می یابد و لذا بسیاری از منتقدان این پیمان معتقدند که این اقدام ها تأثیر چندانی برای حفاظت از جو جهان نخواهد داشت، زیرا توسعه سریع اقتصاد قاره آسیا منجر به افزایش انتشار گاز دی‌اکسیدکربن شده، به گونه‌ای که در سال ۲۰۳۰ سهم این قاره در انتشار گاز دی اکسیدکربن جهان از ۱۶درصد به ۱۹درصد افزایش خواهد یافت.[۲]

ایران همانند کشورهای در حال توسعه مطابق مفاد معاهده تغییرات آب و هوا و پروتکل کیوتو، تعهدی برای کاهش گازهای گلخانه‌ای نداشت. ولی می توانست در پروژه های توسعه پاک مشارکت نموده یا به صورت داوطلبانه درخصوص برآورد ملی انتشار گازهای گلخانه ای خود اقدام کند. ایران یکی از ده کشور جهان از لحاظ مصرف بالای مواد نفتی بوده و در میان کشورهای اوپک نیز بیشترین میزان مصرف انرژی را دارد. به طوری که میان کشورهای اوپک، ایران پس از قطر دومین تولیدکننده دی اکسیدکربن است. ایران در سطح جهانی بین سال های ۲۰۰۸ـ۲۰۰۵ رتبه دهم تولیدکننده گازهای گلخانه ای را به خود اختصاص داده است و نکته ای قابل توجه این است که جایگاه ایران از رتبه دهم به رتبه ششم جهان طی سال های ۲۰۱۳ـ۲۰۰۸ ارتقا یافته است. این در حالی است

---

۱. زمردیان (۱۳۸۸)

۲. محمدی و دیگران (۱۳۹۵)

که در سال ۲۰۰۲ ایران رتبه هجدهم جهان را در انتشار گاز دی اکسیدکربن داشته است[۱]. لذا این روند افزایشی بسیار نگران‌کننده می‌باشد.

در پژوهش حاضر به بررسی اثربخشی اجرای پروتکل کیوتو برکاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای منتخب (CO_2، CH_4، NO_2) در کشورهای عضو این پروتکل از منظر اقتصاد محیط زیست پرداخته شده است. از روش توصیفی و تحلیلی با تمرکز بر ضریب برآوردی برای متغیر مربوط به عضویت کشورها در پروتکل استفاده شده است. داده‌های مورد نیاز این پژوهش از بانک جهانی (با توجه به دسترسی اطلاعات) برای دوره زمانی ۲۰۱۲ـ۱۹۹۰ جمع آوری شده‌اند. محدوده مکانی مطالعه با توجه به اطلاعات موجود کلیه کشورهای عضو را دربر گرفته است و برای بهبود نتایج، کشورها براساس توافقات به دست آمده در این پروتکل به چند گروه تقسیم شده اند که عبارتند ازکل کشورها، کشورهای توسعه‌یافته (پیوست الف)، کشورهای در حال توسعه که خارج از پیوست قرار دارند. به منظور دست یابی به هدف این تحقیق، در ادامه به بیان مبانی نظری، مروری بر ادبیات موضوع و پژوهش های انجام شده پرداخته شده است که بخش دو م وسوم را به خود اختصاص داده اند. در سه بخش چهارم، پنجم و ششم، روش تحقیق، معرفی مدل مبنا و برآورد مدل از روش گشتاورهای تعمیم یافته مطرح شده و تجزیه و تحلیل یافته ها در بخش هفتم بیان شده است. جمع‌بندی و نتیجه‌گیری پایان‌بخش تحقیق حاضر خواهد بود.

۲. مبانی نظری

در فرایند رشد اقتصادی هرچه کشورها در سطوح بالاتری از فعالیت‌های اقتصادی قرار بگیرند نیازمند انرژی و مواد اولیه بیشتری خواهند بود. این وضعیت منجر به استخراج فزاینده منابع طبیعی و افزایش انتشار آلاینده‌های ناشی از مصرف آنها و در نتیجه افزایش تخریب محیط زیست می شود. در این شرایط علی رغم افزایش سطح درآمد، شاهد کاهش رفاه انسان‌ها خواهیم بود. ضمن اینکه مصرف بی رویه منابع طبیعی منافع نسل‌های آینده را در ابعاد اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی به خطر می‌اندازد. در این راستا برای حفاظت از محیط زیست و توانایی آیندگان برای فعالیت اقتصادی باید در سیاستهای رشد

---

۱. محمدی و دیگران (۱۳۹۵)

اقتصادی، در چارچوب مباحث رشد پایدار، بازبینی نمود.[۱] در کنار دیدگاه فوق، برخی از صاحبنظران دیگر معتقدند که سریع ترین راه برای بهبود کیفیت محیط زیست در امتداد مسیر رشد اقتصادی قرار دارد و به منظور بهبود استانداردهای محیط زیستی باید در جریان رشد اقتصادی گام نهاد. زیرا به طور کلی سطوح بالاتری از درآمد باعث افزایش تقاضا برای کالایی می شود که از سطح کمتری از مواد اولیه استفاده کند همچنین افزایش درآمد باعث افزایش تقاضای کیفیت محیط زیست می‌شود.[۲]

اما دیدگاه سوم که در اوایل دهه ۹۰ مطرح شد به فرضیه زیست محیطی کوزنتس مشهور شد. طبق این فرضیه، رابطه میان رشد اقتصادی و کیفیت محیط زیست، چه مثبت و چه منفی در طول مسیر توسعه یک کشور ثابت نیست. در سطوح پایین توسعه، شدت تخریب محیط زیست بر اثر فعالیت های اقتصادی مبتنی بر منابع و نیز میزان ضایعات تجدیدپذیر محدود می باشد. با حرکت اقتصاد از مرحله مبتنی بر کشاورزی به مرحله صنعتی شدن، تخلیه منابع طبیعی و ایجاد ضایعات افزایش می یابد و سرانجام در سطوح بالاتر توسعه، تغییر ساختاری در جهت صنایع مبتنی بر اطلاعات و خدمات و تقاضای در حال افزایش برای کیفیت محیط زیست، منجر به کاهش یکنواختی در تخریب محیط زیست خواهد شد.[۳]

کوزنتس نخستین بار در سال ۱۹۵۵ به بررسی رابطه بین نابرابری درآمدی و رشد اقتصادی پرداخت. درواقع کوزنتس در مطالعات خود به مسئله محیط زیست نپرداخته است. بلکه در سال ۱۹۹۲ گروسمن وکروگر[۴] از منحنی کوزنتس استفاده نموده و یک رابطه U شکل معکوس بین رشد اقتصادی و آلودگی معرفی نمودند که به منحنی زیست محیطی کوزنتس[۵] (EKC) مشهور گردید. بر طبق این دیدگاه ارتباطی بین کیفیت محیط زیست و سطوح درآمد وجود دارد که این رابطه در همه سطوح درآمدی یکسان نیست و در مراحل مختلف توسعه‌یافتگی تغییر می کند. بر طبق فرضیه منحنی کوزنتس، در سطوح اولیه توسعه یافتگی، رشد اقتصادی و آلودگی هر دو افزایش می یابند. اما در سطوح

---

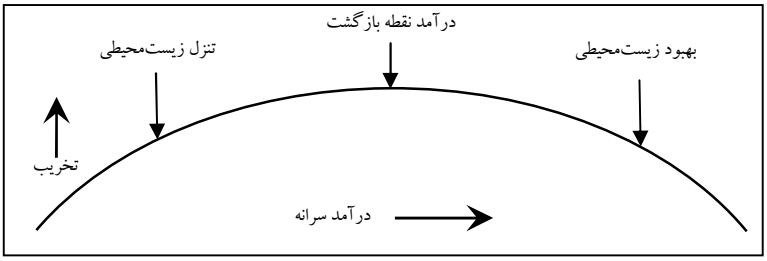
1. Panayotou (2000)

۲. پژویان و مراد حاصل (۱۳۸۶)

3. Panayotou (2003)
4. Grossman and Kruger
5. Environmental Kuznets Curve (EKC)

بالاتر توسعه یافتگی، با رشد اقتصادی بیشتر از شدت استخراج منابع، انتشار آلودگی و تخریب محیط زیست کاسته می‌شود.

شکل ۱. منحنی کوزنتس



منبع: استرن (۲۰۰۳)

موضوع ارتباط کاهش آلودگی و رشد اقتصادی از این منظر حائز اهمیت است که از یک سو رابطه‌ای احتمالی بین آلودگی و مصرف انرژی و از سوی دیگر مصرف انرژی و رشد اقتصادی وجود دارد. بنابراین با توجه به رابطه ی بین رشد اقتصادی و تخریب محیط زیست، در سال های اخیر مجادله‌ای بین طرفداران محیط زیست و طرفداران رشد اقتصادی ایجاد شده است. بدین معنا که رشد اقتصادی نیازمند مصرف انرژی بالاتر است و این خود باعث ایجاد آلودگی بیشتر (ناشی از مصرف انرژی) و تخریب محیط زیست می گردد. براین اساس طرفداران محیط زیست معتقدند برای بهبود وضعیت محیط زیست باید روند رشد اقتصادی کند شود.

در مقابل طرفداران رشد اقتصادی بر این باورند که رشد اقتصادی می تواند توام با کاهش آلودگی و افزایش کیفیت محیط زیست باشد. در بررسی های انجام شده در زمینه منحنی زیست‌محیطی کوزنتس، پژوهشگران عمدتاً گازهای گلخانه‌ای به خصوص CO_2 را به عنوان شاخصی برای سطح تخریب محیط زیست (آلودگی) در نظر می گیرند. اگر فرضیه زیست محیطی کوزنتس مورد تأیید قرار بگیرد در این صورت با توجه به ویژگی منحنی کوزنتس، رشد اقتصادی می تواند به جای اینکه تهدیدی برای محیط زیست باشد تبدیل به ابزاری برای بهبود کیفیت محیط زیست گردد. مطالعات در زمینه رابطه بین آلودگی و رشد از سال ۲۰۰۵ که پروتکل کیوتو آغاز به کار کرد اهمیت دو چندانی پیدا

کردند. زبرا همان گونه که پیش از این مطرح شد طبق پروتکل کیوتو ۳۹ کشور از کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه ملزم شدند تا سطح انتشار دی‌اکسیدکربن خود را در سال ۲۰۱۲ به ۵/۲ درصد مقدار آن در سال ۱۹۹۰ برسانند.[1]

بررسی سازوکار انتشار گازهای گلخانه‌ای نشان می دهد بیشترین میزان انتشار این گازها به بخش صنعت، حمل ونقل و بخش خانگی، تجاری و عمومی مربوط می‌شود. به همین دلیل در ریشه یابی موضوع می‌بایست به تعداد وسایل نقلیه، مقوله شهرنشینی، حجم تجارت و درجه باز بودن اقتصاد و ابعاد تولید ناخالص داخلی و نیز میزان آگاهی عمومی و متغیرهایی از این دست توجه داشت که در بخش طراحی مدل به این موضوع پرداخته خواهد شد. نکته قابل توجه این است که در مطالعه حاضر هدف برآورد منحنی زیست محیطی کوزنتس نیست. اما در راستای بررسی موضوع اصلی تحقیق از مبانی نظری این منحنی استفاده می‌شود.

۳. پیشینه تحقیق

مروری بر ادبیات موضوع حکایت از آن دارد که مطالعات مرتبط با موضوع تحقیق را می‌توان در سه گروه به شرح زیر دسته‌بندی کرد:

بخش اول از مطالعات که بخش عمده تحقیقات این حوزه راتشکیل می دهند به بررسی ارتباط آلودگی با رشد اقتصادی پرداخته اند. یکی از مهمترین مطالعاتی که بر این موضوع متمرکز شده‌اند که رشد اقتصادی چگونه بر محیط زیست اثر می گذارد مطالعه گروسمن و کروگر[2] (۱۹۹۵ـ۱۹۹۱) می باشد. این مطالعه رابطه بین رشد و آلودگی را بررسی می کند و نتایج را به صورت اثرات تکنولوژی، ترکیبی ومقیاسی تفسیر می کند. گروسمن وکروگر در مطالعه خود به این نتیجه رسیدند که رشد اقتصادی در ابتدا با آلودگی بیشتر توام است و با افزایش بیشتر رشداقتصادی، آلودگی نیز کاهش خواهد یافت.

سلدن[3] و هولدز[4] (۱۹۹۵) پیشنهاد کردند که آلوده‌کننده‌های جهانی نظیر دی اکسیدکربن یا به صورت یکنواخت همراه با درآمد افزایش پیدا کرده یا نقطه عطفی با خطاهای استاندارد بزرگ دارند. نتیجه مطالعه ایشان حکایت از آن دارد که پشتیبانی

---

1. Halicioglu (2008)
2. Grossman and Kruger Schmalensee
3. Selden
4. Holtz-Eakin

تجربی جهت اثبات منحنی زیست‌محیطی کوزنتس برای انتشار دی‌اکسیدکربن از طریق رابطه معنادار بررسی کشورهای خاص وجود ندارد

اسدی کیا و همکاران (۱۳۸۸) در بررسی ارتباط میان رشد اقتصادی و کیفیت محیط زیست ایران، اثر عواملی مانند تولید داخلی سرانه، تعداد خودروهای سواری، درجه باز بودن اقتصاد، جمعیت کشور و متغیرهای مجازی، برنامه های توسعه را بر میزان انتشار گاز دی اکسیدکربن سرانه مطالعه کرده‌اند. از نتایج مهم ایشان این است که برنامه سوم توسعه در مقایسه با دیگر برنامه‌های توسعه در کنترل آلودگی هوا موفق‌تر بوده است.

لطفعلی‌پور و همکاران (۱۳۹۰) رابطه‌ی میان سطح فعالیت‌های اقتصادی و شاخص‌های زیست محیطی را بررسی کرده‌اند. مطالعه‌ی آن‌ها از وجود رابطه‌ای بلندمدت میان انتشار دی اکسیدکربن و رشد اقتصادی را با در نظر گرفتن دو متغیر مصرف انرژی‌های فسیلی و آزادی تجاری در ایران برای دوره ۱۳۸۶-۱۳۴۶ حکایت می نمود. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که علیت از رشد اقتصادی، مصرف انرژی‌های فسیلی و آزادی تجاری به انتشار دی‌اکسیدکربن است، ولی عکس آن مورد تأیید نیست.

بخش دوم از مطالعات به پروتکل‌های بین‌المللی محیط‌زیستی به طور خاص پرداخته‌اند درواقع با توجه به ارتباط میان پیمان‌های محیط‌زیستی و عوامل اقتصادی این گروه از مطالعات به طور کل به تأثیرگذاری پیمان‌های محیط‌زیستی بر روند جریان‌های تجاری، رشد اقتصادی و سایر عوامل اقتصادی می‌پردازند که از این گروه می توان به مطالعات زیر اشاره کرد.

مطالعه ای که توسط توبی[1] (۱۹۹۰) انجام شد به بررسی این فرضیه پرداخت که سیاست های محیط‌زیستی دقیق ممکن است باعث تغییر الگوهای تجاری در کالاهای تولیدشده توسط صنایع آلوده جهان شود. نویسنده به این نتیجه رسید که قوانین دقیق محیط‌زیستی که در اواخر سال ۱۹۶۰ و اوایل ۱۹۷۰ توسط اکثر کشورهای صنعتی بر روی صنایع اعمال شد، تأثیر قابل توجهی بر روی الگوهای تجاری بین‌المللی نداشت.

محمدباقری (۱۳۸۵) به تأثیر توافقات بین‌المللی زیست‌محیطی (کیوتو) بر اقتصاد کشورهای عضو اوپک پرداخته است. طبق نتیجه گیری وی از آنجا که احتراق سوخت از عمده‌ترین دلایل انتشار گازهای گلخانه‌ای به خصوص CO_2 می‌باشد، بر این اساس

1. Tobey

مهم ترین نگرانی کشورهای عضو اوپک این است که کاهش تقاضای نفت که در نتیجه اعمال سیاست های مختلف از سوی کشورهای توسعه یافته متعهد در پروتکل به وجود خواهد آمد موجب کاهش قیمت نفت گردد و در نتیجه باعث کاهش درآمد های صادراتی این کشورها خواهد شد.

گروه سوم، معدود مطالعاتی هستند که به اثربخشی پروتکل های زیست محیطی پرداخته‌اند. درواقع در این گروه از مطالعات به اثربخشی پیمان‌های زیست‌محیطی با تغییر در میزان آلودگی ودر نهایت کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای پرداخته‌اند. که از این مطالعات می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

هویل[1] (۱۹۹۱) از رویکرد نظریه‌بازی‌ها استفاده کرد تا نشان دهد کاهش یک جانبه آلودگی به وسیله یک کشور منجر به افزایش انتشار در کشور دیگری شود. او همچنین نشان داد که نتیجه کاهش یک طرفه، آلودگی کل بیشتر است. کاهش آلودگی توسط یک گروه کشورها منجر به سواری مجانی به وسیله گروه دیگر می‌شود.

فرانک جوتزو[2] (۲۰۰۴) یک تحلیل مختصر جالب از سیاست ها و مشارکت کشورهای در حال توسعه در کاهش آلودگی ارائه کرد. او بر روی این موضوع تأکید می کند که کشورهای در حال توسعه بر روی حق خود جهت پیشرفت اصرار می ورزند و از این نگران اند که کشورهای توسعه یافته از مباحث محیط‌زیستی جهت ممانعت از پیشرفت آنها استفاده نماید.

فرانک جوتزو (۲۰۰۴) تأکید می کند که شرایط ملی بین گروه کشورها متفاوت است و تمایلات مخالفت بین کشورهای در حال توسعه وجود دارد. کشورهای با بیشترین ریسک نسبت به بالا آمدن سطح دریا تعهدات کاهش گازهای گلخانه‌ای را تقاضا می کنند. از طرف دیگر اوپک با این موضوع به عنوان صادرکننده گاز و نفت به خاطر حفاظت منافع خود مخالفت می کند. بین کشورهای با درآمد کمتر اندونزی متمایز است، زیرا اگرچه اندونزی یکی از اعضاء اوپک و صادرکننده سوخت فسیلی می باشد. اما به خاطر ساختار جزیره‌ای‌اش نسبت به تغییرات آب و هوایی بسیار آسیب‌پذیر می‌باشد. در حقیقت اندونزی اولین کشور اوپکی بود که کیوتو را تصویب کرد.

با توجه به مطالعات انجام‌شده مشاهده می‌شود که اغلب مطالعات صورت‌گرفته تأثیر

---

1. Hoel
2. Frank Jotzo

پیمان کیوتو را بر تجارت، رشد اقتصادی، کاهش آلودگی و ... در نظر گرفته اند. اما به صورت مستقیم تأثیرگذاری این پیمان را بر کاهش انتشار گاز دی اکسیدکربن با استفاده از روش های اقتصادسنجی و تحلیلی توصیفی بررسی ننموده‌اند. این تحقیق سعی بر این دارد که تأثیر پیمان کیوتو را بر روی سه گاز اصلی گلخانه ای مورد نظر در پیمان مربوطه با رویکردی کمّی و با استفاده از روش اقتصادسنجی و تقسیم بندی به عمل آمده کشورها در پیمان کیوتو بررسی نماید. در صورتی که مطالعات پیشین بیشتر بر روی تأثیر این پیمان بر روی متغیرهای کلان اقتصادی و معمولاً محدوده مکانی خاصی تأکید داشته‌اند. با عنایت به طبقه‌بندی فوق مطالعه حاضر در گروه سوم طبقه‌بندی می شود با این تفاوت که درواقع رویکرد و روش آن با مطالعات موجود متفاوت است در مطالعه حاضر همزمان که از مبانی نظری مطالعات گروه اول استفاده می شود، با رویکرد کمّی و با استفاده از روش‌های اقتصادسنجی به بررسی اثربخشی پروتکل کیوتو با توجه به شرایط مطرح‌شده در آن در چارچوب مبانی نظری ـ تجربی اقتصاد محیط زیست پرداخته می شود. این موضوع وجه تمایز مطالعه حاضر و نوآوری آن در ادبیات موضوع می‌باشد.

٤. روش پژوهش

با توجه به مطالعات نصرالهی و غفاری گولک (۱۳۸۹) که به بررسی رابطه آلودگی هوا و رشد اقتصادی پرداخته‌اند و نیز مدل پژویان و مراد حاصل (۱۳۸۶) که ویرایشی از مدل گروسمن و کروگر می باشد. همچنین مطالعات صادقی و اسلامی اندارگلی (۱۳۹۰) که به برآورد روابط بلندمدت میان انتشار دی اکسیدکربن، مصرف انرژی و تولید ناخالص داخلی سرانه پرداخته‌اند و در نهایت مدل آنژ در سال ۲۰۰۷ برای کشور فرانسه الگوی مطالعه حاضر با تعدیلاتی به شکل زیر در دستور کار قرار می گیرد. در این مدل متغیر وابسته آلودگی هوا شامل سه گاز مورد نظر پروتکل کیوتو یعنی: دی‌اکسیدکربن، دی‌اکسید نیتروژن و متان برای سه گروه کشورهای تقسیم‌بندی شده پروتکل کیوتو می‌باشد.

$$PO = f(GDP\ ,\ GDP^{۲}\ EC\ ,\ Ei\ ,\ UMC\ ,\ Ui\ ,\ Oi\ ,\ CAR\ ,)$$

$$CH\ ۱.۴ = f(GDP\ ,\ GDP^{۲}\ EC\ ,\ Ei\ ,\ UMC\ ,\ Ui\ ,\ Oi\ ,\ CAR\ ,)$$

$$NO\ ۲.۲ = f(GDP\ ,\ GDP^{۲}\ EC\ ,\ Ei\ ,\ UMC\ ,\ Ui\ ,\ Oi\ ,\ CAR\ ,)$$

$$CO\ ۳.۲ = f(GDP\ ,\ GDP^{۲}\ EC\ ,\ Ei\ ,\ UMC\ ,\ Ui\ ,\ Oi\ ,\ CAR\ ,)$$

PO (میزان آلودگی هوا): در این مطالعه، میزان انتشار سرانه گازهای دی‌اکسیدکربن، متان و دی اکسید نیتروژن (بر حسب هزار تن) به عنوان شاخص آلودگی هوا (متغیر وابسته) انتخاب شده است. GDP (تولید ناخالص سرانه داخلی کشورها): عبارتست از تولید ناخالص داخلی تقسیم بر جمعیت به قیمت های ثابت سال ۲۰۱۰ (دلار امریکا). CAR (متغیر تعداد وسایل نقلیه): نسبت وسایل نقلیه (دارای سوخت مصرفی فسیلی) در حال استفاده به کل وسایل نقلیه در جهان. Oi (متغیر درجه باز بودن اقتصاد): نسبت مجموع صادرات و واردات به تولید ناخالص داخلی می باشد. EC (متغیر مصرف انرژی): میزان مصرف انرژی (معادل کیلوگرم نفت) به ازای ۱۰۰۰ دلار از تولید ناخالص داخلی (به قیمت ثابت سال ۲۰۱۱). UR (متغیر جمعیت شهرنشینی): درصد جمعیت شهرنشینی نسبت به کل جمعیت می‌باشد. UMC (متغیر مجازی مربوط به اجرای برنامه‌های زیست‌محیطی توسط کشورها): در سال هایی که کشور مورد نظر به عضویت درآمده است، این متغیر با عدد ۱ نشان داده شده است و در بقیه سال‌ها با عدد صفر Ei . (متغیر سطح سواد): درصد دانشجویان دانشگاه‌های سراسری نسبت به کل جمعیت.

۵. داده‌های آماری و روش برآورد

داده‌های در دسترس تحقیق از بانک اطلاعات بانک جهانی برای دوره زمانی ۲۰۱۲ـ۱۹۹۰ که درواقع دور اول اجرای پروتکل کیوتو می‌باشد، جمع‌آوری شده اند. محدوده مکانی مطالعه با توجه به اطلاعات موجود کلیه کشورهای عضو پروتکل را در برمی‌گیرد و برای تقویت کار کشورها براساس توافقات به دست آمده در این پروتکل به چند گروه تقسیم شده اند که شامل: کل کشورها، کشورهای توسعه‌یافته یا پیوست الف، کشورهای در حال توسعه که خارج از پیوست هستند. در این تحقیق در چارچوب تکنیک های اقتصاد سنجی ازروش گشتاورهای تعمیم یافته[1] (GMM) استفاده می شود. در مدل‌های پویا به واسطه اضافه شدن متغیر وابسته با وقفه، دیگر نمی‌توان از روش‌های تخمین معمول مانند حداقل مربعات معمولی (OLS)، حداقل مربعات متغیر مجازی (LSDV) و حداقل مربعات تعمیم یافته (GLS) استفاده نمود. زیرا جزء اخلال با متغیر وابسته با وقفه، همبستگی پیدا می‌کنند. ازاین‌رو نتایج تخمین دچار تورش می‌شود. اما آرلانو و باند در سال ۱۹۹۱ تخمین

1. Generalized Method of Moments

زننده‌ای ابداع کرده‌اند که هم مشکل همبستگی متغیر مستقل را با اجزاء اخلال رفع می‌کند و هم درون‌زایی متغیرها و ناهمسانی واریانس مدل را برطرف می‌کند که در هر دو حالت اثرات ثابت و تصادفی نیز کارا بوده است. این برآوردگر تحت عنوان گشتاورهای تعمیم‌یافته (GMM) معرفی شد این برآوردگر با استفاده از ابزارهای مناسب، خودهمبستگی بین متغیر وابسته با وقفه و اجزاء اخلال را از بین می‌برد. همچنین تفاضل‌گیری، اثرات ثابت و تصادفی در کشورها را از بین می‌برد به منظور جلوگیری از کاذب بودن رگرسیون برآوردی، مانایی متغیرهای مورد استفاده در مدل‌ها از طریق آزمون ریشه واحد بررسی می‌شود. لوین، لین و چو[1] نشان داده‌اند که در داده‌های تابلویی استفاده از آزمون ریشه واحد برای ترکیب داده‌ها، دارای قدرت بیشتری نسبت به استفاده از آزمون ریشه واحد برای هر مقطع به صورت جداگانه است. در این تحقیق از روش لوین، لین و چو برای بررسی مانایی متغیرها استفاده شده که نتایج آن به شرح مندرج در جدول (۱) نشان داده شده است.

جدول ۱. آزمون مانایی متغیرها

نام متغیر	ارزش احتمال	آماره t
CO_2	۰/۰۰۰	-۱٤/٦۳۸۲
NO_2	۰/۰۰۰	-۱٦/۳۲۳۷
CH_4	۰/۰۰۰	-٤/۱۲۱۳
GDP	۰/۰۰۰	-۱۱/٤٦۷۰
GDP^2	۰/۰۰۰	-۷/۳۹٤٥۹
EC	۰/۰۰۰	-٤/۳۳۳٦۹
Oi	۰/۰۰۰	-۳/۳۳۸٥۷
Ui	۰/۰۰۰	-۱٥/۳۱٤٥

منبع: محاسبات تحقیق

2. Levin , Lin and Chu

در جدول ۱ مشاهده می‌شود که اکثر متغیرهای مدل مانا می‌باشند. ضمن اینکه دو متغیر تعداد وسیله نقلیه و سطح سواد نیز به دلیل نبودن داده در اکثر سال‌ها یا کشورها با محدودیت اطلاعات مواجه بوده‌اند. لذا مدل‌ها بدون این دو متغیر برآورد شده‌اند.

٦. برآورد مدل و تحلیل نتایج

براساس مدل و داده‌هایی که در بخش‌های پیشین معرفی شد، برای سه گاز CO_2، CH_4، NO_2 به عنوان متغیر وابسته سه الگو مجزا قابل تعریف و برآورد می باشد. که هر کدام از این مدل‌ها برای کشورهای تقسیم‌بندی شده در پروتکل کیوتو برآورد می‌شوند. براساس آن برای هر کدام از این گازها سه دسته‌بندی صورت گرفته است. شامل کل کشورهاکه گروه اول هستند، کشورهای توسعه‌یافته یا پیوست الف در گروه دوم قرار دارند، کشورهای در حال توسعه یا خارج از پیوست که گروه سوم هسستند. بدین ترتیب در مطالعه حاضر با توجه به محدوده تحقیق و تنوع گازها تعداد ۹ مدل به صورت مجزا برآورد شده است.

جدول ۲. آماره توصیفی متغیرها

متغیرها	میانگین	میانه	ماکسیمم	مینیمم	انحراف معیار	چولگی	کشیدگی
CO_2	٦/٨٣	٥/٧٥	٣٥/٦٧	٠/٠٣	٥/٩٦	١/٦٦	٦/٤٠
CH_4	٧٠٧٣٢/٦٣	١٥٧٨٥	١٧٥٢٢	١٤٠/٩٤	١٧٢٧٥٠	٥/٠٩	٣٤/٨٥
NO_2	٢٨٥٣٢/٢١	٧٣٠٢/٩٢	٥٨٧١٦/٤	٦٠/٨٥	٦٧١٧٣/٥٥	٤/٥٤	٢٦/١٧
GDP	٦/١٠	١/٤٩	١/٥٨	٢/٠٧	١/٦٣	٦/٠٩	٤٦/٩٢
GDP^2	٣/٠٢	٢/٢٣	٢/٥٠	٤/٢٧	١/٩٨	٩/٥٠	٩٨/٩٨
Ec	١٥٨/١٥	١٢٣/٢٠	١١٩٧/٤	٤٩/٢	١١٤/٥٨	٣/٦٤	٢٣/١٢
Oi	٨٦/٠٣	٧١/٩٣	٤٤١/٦	٠/٠٢	٥٦/٢١	٢/٣٤	١١/٣٦
Umc	٠/٤٣	٠	١	٠	٠/٤٩	٠/٢٦	١/٠٦
Ui	١/١٢	٦٩/٩	١/٣٨	٨/٨٥	١/٠٥	٩/٨٥	١٠٣/٠٨

منبع: محاسبات تحقیق

۱ـ٦. مدل گاز CH٤

اولین مدل که به برآورد آن پرداخته می‌شود گاز متان می‌باشد درتخمین مدل برای سه گروه از کشورها از آزمون سارگان استفاده شده است. که جدول ۲ نتایج تخمین مدل را نشان می‌دهد.

جدول۳. برآورد مدل گاز CH٤

نام متغیر	کل کشورها	کشورهای توسعه‌یافته	کشورهای در حال توسعه
$CH_4(-1)$	(۰/۰۲)* [۸۲۳۹۲/۵۷]** {۰/۰۰}***	(۰/۷۳) [۱۱۹۲۱/۵۸] {۰/۰۰}	(۰/۰۵) [۲۷۵۷۳/٦] {۰/۰۰}
GDP	(۱/٤٤) [۸۹۳۷/٦۱] {۰/۰۰}	(۱/۳) [۱۱۱۱/۱۲] {۰/۰۰}	(۱/۲۳) [۱۱۸٦۰/۲٤] {۰/۰۰}
GDP^2	(-٦/۲۳) [-٤۹۰۸/۹٦] {۰/۰۰}	(-۷/۱۹) [-۱۳۵۲/٤۷] {۰/۰۰}	———
EC	(۹۹/۸۷) [۱۲۵۵/۸۲۳] {۰/۰۰}	———	(٤۰/٤۳) [۷۲۳/۵] {۰/۰۰}
Oi	(-۱۸۷/۵) [-۳۳۹٤/۹۰] {۰/۰۰}	(-۳۲/٤۱) [-۳۵٦/۰۱] {۰/۰۰}	(-٦٦/۲٦) [-۱٦۹۸/۷۷] {۰/۰۰}
Ui	(۰/۰۰۰۳) [۳/٤۳] {۰/۰۰}	———	———
UMC	(-۱٤٦۰۵/۱۵) [-۱۰۳٦/۷۱] {۰/۰۰}	(-۱۵۹۲/۰۸٦) [-۲۵۰/۵۰] {۰/۰۰}	(-۵۱۰۱/۸۱۱) [-۵۲۹/۱۱] {۰/۰۰}
آماره سارگان	۳۳۹۵۲/۸۱	۷۹۳۸٤/۳۲	٤۳۹۰٤/٤٦

منبع: محاسبات تحقیق

* Coefficient, ** t-Statistic, *** prob

نتایج برآورد مدل به صورت یکجا برای سه گروه از کشورهای منتخب در جدول ۲ ارائه

شده است. براساس نتایج جدول مشاهده می شود که ضریب برآوردی برای متغیر تولید ناخالص سرانه داخلی برای هر سه گروه از کشورهای مورد بررسی مثبت و معنادار است. به عبارت دیگر در این کشورها میزان انتشار گاز متان منتشره به ازای هر واحد افزایش درآمد سرانه، روند صعودی داشته که خود حاکی از این است که میزان انتشار گاز گلخانه‌ای متان در اکثر کشورهای مورد بررسی به ازای هر واحد درآمد سرانه تولید شده، افزایش یافته است.

همان‌طورکه ملاحظه می‌شود ضریب به دست آمده برای متغیر مجذور تولید ناخالص سرانه داخلی، منفی و معنادار می‌باشد که این موضوع برای کل کشورها و کشورهای توسعه یافته صدق می کند. ولی در کشورهای در حال توسعه برای این متغیر جواب معناداری به دست نیامده است. این موضوع این گونه تحلیل می شود که این کشورها کماکان در فاز ابتدایی منحنی کوزنتس هستند. بدین معنا که کماکان ارتباط میان رشد اقتصادی و تولید آلودگی در این کشورها مثبت می‌باشد. حال آنکه در کشورهای توسعه یافته اینکه متغیر مجذور تولید ناخالص سرانه داخلی با ضریب منفی و معنادار ظاهر شده است. بدین معناست که این کشورها عملاً با طی نمودن فاز اول منحنی کوزنتس در فاز دوم این منحنی قرار گرفته‌اند و این بدان معناست که در این کشورها ارتباط میان رشد اقتصادی و تولید آلودگی (پس از یک دوره مثبت) منفی شده و فرایند رشد اقتصادی آنها با ارتقاء کیفیت محیط‌زیستی همراه می‌باشد.

ضریب به دست آمده برای متغیر مصرف انرژی برای گروه اول و سوم مثبت و معنادار است. به این مفهوم که با افزایش مصرف انرژی در این کشورها انتشار گاز متان افزایش یافته و در نهایت آلودگی افزایش می یابد. لازم به ذکر است برای این متغیر جواب معناداری از لحاظ آماری در کشورهای توسعه‌یافته به دست نیامد. در تحلیل این نتیجه یک احتمال آن است که در این کشورها بخشی از مصرف انرژی به صورت انرژی‌های تجدیدپذیرکه تأثیر به نسبت کمتری نسبت به انرژی های فسیلی در آلودگی هوا دارد می‌باشد.

ضریب درجه باز بودن اقتصاد (سهم مجموع صادرات و واردات از تولید ناخالص داخلی) برای هر سه گروه از کشورها منفی و معنادار است و بیان می کند که افزایش تعاملات بین المللی به فرض ثابت بودن سایر شرایط، سبب خواهد شد میزان انتشار گاز متان

کاهش یابد. ضریب به دست آمده برای متغیر جمعیت شهرنشینی مثبت و معنادار است. به این مفهوم که با افزایش زندگی شهری، انتشار گاز متان افزایش می‌یابد. ضریب برآورد شده برای متغیر مجازی برنامه‌های اجرایی محیط‌زیستی برای هر سه گروه از کشورها منفی و معنادار می باشد. ضریب به دست آمده می تواند حاکی از آن باشدکه به طور متوسط در کل برنامه اجرایی مربوط به پروتکل زیست محیطی کیوتو در راستای کاهش گاز متان تأثیر قابل توجهی داشته است.

در مجموع مشاهده می شود عواملی چون تولید ناخالص داخلی، مصرف انرژی و جمعیت شهرنشینی تأثیر مثبت و معناداری بر انتشار گاز متان دارند در صورتی که عواملی همچون باز بودن درجه اقتصاد واجرای برنامه‌های زیست‌محیطی تأثیر منفی و معناداری برانتشار گاز متان دارند. این موضوع در گروه کل کشورها اینگونه بوده است. در صورتی که برای متغیر مجذور تولید ناخالص داخلی برای کشورهای در حال توسعه، متغیر مصرف انرژی برای کشورهای توسعه یافته و متغیر جمعیت شهرنشینی برای کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته جواب معناداری از لحاظ آماری به دست نیامده است. ضمن اینکه اجرای پروتکل زیست محیطی کیوتودر زمینه گاز متان تأثیر منفی داشته است. بدین ترتیب فرضیه تحقیق مبنی بر اثربخشی پروتکل کیوتو در کاهش انتشار گاز متان تأیید می‌شود.

۲-٦. مدل گاز NO_2

جدول ٤. برآورد مدل گاز NO_2

نام متغیر	کل کشورها	کشورهای توسعه‌یافته	کشورهای در حال توسعه
$NO_2(-1)$	(۰/۲۲)* [۲۲۸٤٥/٦]** {۰/۰۰}***	(۰/٤۸) [۸۱۹٤/٤٦] {۰/۰۰}	(۰/۰۸) [۷٤٥۷٥] {۰/۰۰}
GDP	(۳/٥۹) [۳۲۰۸/٦۱] {۰/۰۰}	———	(۳/۱۸) [۱۷٤۷۹/٦] {۰/۰۰}
GDP^2	(-۱/٥٦) [-۱۹۱۳/۹۲] {۰/۰۰}	(-۲/۳۰) [-۱۲٦۱/۹۷] {۰/۰۰}	———

EC	(۳۷/٤) [۷٦٥/۸٤] {۰/۰۰}	(٤۱/۱٤) [۷۸۱/۱۱] {۰/۰۰}	(۰/۲٤) [۳٤/٥۱۳] {۰/۰۰}
Oi	(-۳٥/۸) [-۷٦٦/٦٤] {۰/۰۰}	———	———
Ui	(۷/۳٥) [۳/۸٤] {۰/۰۰}	———	———
UMC	(-۱۰۷٥/۳٤) [-۱۷٦٦/٦٤] {۰/۰۰}	(-۲۷۲۰/۹٦۰) [-۳۲٤/٤۸] {۰/۰۰}	(-۱٥۱۸/٦) [-۳۹۱/۹٦] {۰/۰۰}
آماره سارگان	۹۹٤۲٦ .۷۹	٦۹۸٥٤ .۳۱	۱۸۱۱٦.٤۱

* Coefficient
** t-Statistic
*** prob

براساس نتایج جدول ۳ مشاهده می شود که ضریب تولید ناخالص داخلی تأثیر مثبت و معناداری بر روی انتشار گاز دی اکسید نیتروژن دارد. به عبارتی در کشورهای مورد بررسی با افزایش رشد اقتصادی و تولید ناخالص داخلی میزان انتشار گاز دی اکسید نیتروژن افزایش می یابد. برای کشورهای توسعه یافته ضریب تولید ناخالص داخلی جواب معناداری به دست نیامده است. از سوی دیگرضریب به دست آمده برای متغیر مجذور تولید ناخالص داخلی سرانه منفی و معنادار است و برای کشورهای در حال توسعه ضرایب معناداری به دست نیامده است.

این ضرایب را می توان اینگونه تحلیل نمود که ارتباط مثبت میان تولید ناخالص داخلی و تولید آلودگی در گروه دوم و سوم به ترتیب بی معنا ومعنادار می باشد و متقابلا ارتباط منفی میان مجذورتولید ناخالص داخلی و تولید آلودگی در این کشورها به ترتیب معنادار و بی معنا است. این نتایج هر چند با قانونمندی موجود در منحنی زیست‌محیطی کوزنتس هماهنگ هستند ولی نمی توان از آنها برقرار منحنی فوق را در خصوص گاز NO_2 (در هریک از زیر گروه ها) استنتاج نمود. هرچند که برای کل کشورهای نمونه با توجه به ضرایب برآورد شده به صورت متوسط می توان منحنی زیست‌محیطی کوزنتس را برقرار دانست. متغیر مصرف انرژی نیز برای هر سه گروه از کشورهای مورد بررسی

مثبت و معنادار می باشد. یعنی با افزایش مصرف انرژی در این کشورها میزان انتشار این گاز گلخانه‌ای افزایش یافته و باعث رشد آلودگی می‌شود. ضریب به دست آمده برای متغیر درجه باز بودن اقتصاد منفی و معنادار است بدین معنا که اصولاً در کشورهای موجود افزایش تعاملات تجاری بین المللی با کاهش انتشار گاز اکسید نیتروژن همراه بوده است. اما در این مدل برای دو گروه کشورهای در حال توسعه و توسعه‌یافته ضریب معناداری به دست نیامده است.

برای متغیر جمعیت شهرنشینی ضریب به دست آمده برای گروه اول (کل کشورها) مثبت و معنادارمی باشد از آن جهت که افزایش میزان شهرنشینی و کاهش نسبی زندگی روستایی به معنی ورود آن ها به زندگی رو به صنعتی شهری است که هم در حوزه تولید و هم در حوزه مصرف می تواند به عنوان منبع آلودگی به حساب آید. ضریب متغیر مجازی مربوط به اجرای برنامه زیست محیطی کیوتو، در این مدل منفی و معنادار است درواقع اجرای پروتکل زیست‌محیطی مذکور بر روی کاهش انتشار این گاز گلخانه‌ای تأثیرگذار بوده و میزان انتشار این گاز را تا حدی کاهش داده است. همانطورکه ملاحظه می‌شود مقدار این ضریب برای گروه دوم از کشورها یا همان کشورهای توسعه یافته بیشتر است درواقع میزان انتشار این گاز در کشورهای توسعه‌یافته به مقدار بیشتری نسبت به سایر کشورها با اجرای پروتکل کیوتو کاهش یافته است.

در مجموع مشاهده می‌شود عواملی چون تولید ناخالص داخلی، مصرف انرژی و جمعیت شهرنشینی تأثیر مثبت و معناداری بر انتشار گاز دی‌اکسید نیتروژن داشته‌اند در صورتی که عواملی همچون باز بودن درجه اقتصاد و اجرای برنامه های محیط‌زیستی تأثیر منفی و معناداری بر انتشار گاز دی اکسید نیتروژن دارند. در صورتی که متغیر جمعیت شهرنشینی و درجه باز بودن اقتصاد برای دو گروه دوم و سوم یعنی کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه، تولید ناخالص داخلی برای کشورهای توسعه یافته و مجذور تولید ناخالص داخلی برای کشورهای در حال توسعه جواب معناداری به دست نیامده است. ضمن اینکه اجرای پروتکل زیست‌محیطی کیوتو در زمینه گاز دی‌اکسید نیتروژن تأثیر منفی داشته و فرضیه مدنظر بر اثربخشی پروتکل در کاهش انتشار تأیید شده است.

۳-٦. مدل گاز CO_2

جدول ۵. برآورد مدل گاز CO_2

نام متغیر	کل کشورها	کشورهای توسعه یافته	کشورهای در حال توسعه
$CO2(-1)$	(۰/۴۱)* [۵۰۳۶/۴۳]** {۰/۰۰}***	(۰/77) [۲۴۳/۵۱] {۰/۰۰}	(۰/۳۴) [۴۸۹۹/۵۲] {۰/۰۰}
GDP	(۱/۷۹) [۹۱/۳۱] {۰/۰۰}	(۳/۴۸) [۴/۰۷] {۰/۰۰}	(۴/۰۵) [۶۶/۳۶] {۰/۰۰}
GDP^2	(-۱/۰۴) [-۹۲/۰۶] {۰/۰۰}	(-۱/۵۷) [-۲/۵۷] {۰/۰۱}	(-۳/۲۲) [-۲/۵۴] {۰/۰۱}
EC	(۰/۰۰۵) [۴۸۲/۴۱] {۰/۰۰}	——	(۰/۰۰۴) (۶۰۱/۵۴] {۰/۰۰}
Oi	(-۰/۰۰۳) [-۱۷۷/۸۸] {۰/۰۰}	——	(-۰/۰۰8) [-۴۲۸/۷۲] {۰/۰۰}
Ui	——	——	——
UMC	(۰/۲۸) [۲۸۰/۸۷] {۰/۰۰}	(-۰/۱۸) [-۲/۰۷] {۰/۰۳}	(۰/۶۱) [۴۲۰/۱۲] {۰/۰۰}
آماره سارگان	۳۲۱۷۲/۸۰	۶۱۹۸۴/۳۲	۹۸۶۴۲/۴۶

* Coefficient
** t-Statistic
*** prob

براساس جدول ۴ مشاهده می کنیم کـه متغیـر تولیـد ناخـالص سـرانه داخلـی دارای ضـریب مثبت و معناداری برای هرسه گروه از کشورهای مورد بررسی است. یعنی با افزایش درآمد سرانه میزان انتشار گاز دی‌اکسیدکربن افـزایش مـی یابـد و ضـریب بـه دسـت آمـده بـرای

مجذور تولید ناخالص داخلی نیز منفی و معنادار می باشد. این ضرایب حکایت از آن دارند که منحنی زیست‌محیطی کوزنتس با استفاده از متغیر CO_2 برای همه کشورها در دسته‌بندی‌های مختلف برقرار می‌باشد. ضریب برآوردی برای متغیر مصرف انرژی برای کل کشورها و کشورهای در حال توسعه مثبت و معنادار است یعنی با افزایش مصرف انرژی در این کشورها انتشار گاز دی‌اکسیدکربن افزایش یافته و در نهایت آلودگی افزایش می یابد. لازم به ذکر است این ضریب برای کشورهای توسعه یافته(گروه سوم) از نظر آماری معنادار نمی‌باشد.

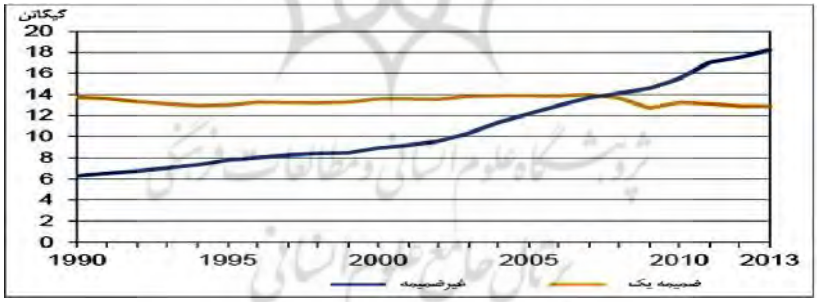
ضریب برآورد شده برای درجه باز بودن اقتصاد منفی و معنادار می‌باشد و بیان می کند که چنانچه درجه باز بودن اقتصاد افزایش یابد به فرض ثابت بودن سایر شرایط، باعث می شود میزان انتشار گاز دی‌اکسیدکربن در این کشورها کاهش یابد. بدین معنا که این ضریب می تواند احتمال برقراری سیاست‌های حفاظت از واردات و حرکت کشورها در مسیر واردات کالای کثیف و صادرات کالای تمیز را خاطرنشان نماید. لازم به ذکر است این ضریب برای کشورهای توسعه‌یافته(گروه دوم) از نظر آماری معنادار نمی‌باشد. متغیر جمعیت شهرنشینی در این مدل برای هر سه گروه از کشورها بی‌معنی بوده و جواب معناداری برای آن به دست نیامده است.

همانگونه که ملاحظه می شود ضریب به دست آمده برای متغیر مجازی اجرای برنامه زیست محیطی پروتکل کیوتو در این مدل برای سه گروه از کشورهای مورد بررسی متفاوت می باشد. این متغیر تنها برای گروه دوم از کشورها که همان کشورهای توسعه یافته می باشند منفی و معنادار است و برای گروه اول و سوم ضریب مثبت و معنادار است. درواقع بیان کننده این مطلب است که در کشورهای توسعه‌یافته اجرای پروتکل زیست محیطی کیوتو میزان انتشار گاز دی‌اکسیدکربن را کاهش داده است. اما برای دو گروه دیگر از کشورها میزان انتشار گاز دی‌اکسیدکربن نه تنها کاهش نیافته است بلکه رو به افزایش نیز بوده است. در مجموع مشاهده می‌شود عواملی چون تولید ناخالص داخلی و مصرف انرژی تأثیر مثبت و معناداری بر انتشار گاز دی‌اکسیدکربن داشته‌اند در صورتی که عواملی همچون باز بودن درجه اقتصاد واجرای برنامه‌های زیست‌محیطی تأثیر منفی و معناداری بر انتشار گاز دی‌اکسیدکربن دارند و در نهایت برای متغیر جمعیت شهرنشینی برای هر سه گروه از کشورها همچنین متغیرمصرف انرژی و درجه باز بودن اقتصاد برای

کشورهای توسعه یافته از نظر آماری جواب معناداری به دست نیامده است.ضمن اینکه اجرای پروتکل زیست محیطی کیوتو در زمینه کاهش انتشار گاز دی‌اکسیدکربن تأثیر چندانی نداشته است و فرضیه مدنظر بر اثربخشی پروتکل کیوتو در کاهش انتشار رد شده است

در مجموع نتایج حاصل از برآورد مدل‌ها حکایت از آن دارندکه با اجرای پروتکل زیست‌محیطی کیوتو میزان انتشار دو گازگلخانه‌ای دی‌اکسید نیتروژن و متان که سهم بسیار کمتری نسبت به گاز دی‌اکسیدکربن در گازهای گلخانه‌ای دارند در هر سه گروه از کشورها کاهش یافته‌اند. اما در رابطه با گاز دی‌اکسیدکربن که بیشترین سهم از گازهای گلخانه‌ای را به خود اختصاص داده است. برآوردها نشان می‌دهد که کاهش انتشار تنها در کشورهای توسعه یافته صورت گرفته است. این بدان معناست که در دوره اول اجرای پروتکل کیوتو کشورهای صنعتی با در نظر گرفتن سیاست های مختلف صنعتی، اقتصادی و محیط زیستی سعی در انجام تعهدات خود کرده‌اند و تا حدی میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای را کاهش داده‌اند اما این میزان کاهش در مقایسه با حجم بالای این گاز جوابگو نبوده است.

شکل ۲. روند انتشار دی‌اکسیدکربن (۲۰۱۳ـ۱۹۹۰) **منبع: گزارش** IEA ۲۰۱۵



شکل ۲ نشان می‌دهد که بین سال‌های ۲۰۱۳ـ۱۹۹۰ عملاً میزان انتشار گاز دی‌اکسیدکربن (بر حسب گیگا تن) در کشورهای پیوست الف (توسعه‌یافته) کاهش یافته است. این کاهش به سقوط سریع در ستاده اقتصاد کشورهای اروپای شرقی و اتحادیه شوروی سابق مربوط بوده است که از اقتصادی با برنامه‌ریزی مرکزی به اقتصاد بازار حرکت کرده‌اند. همچنین برنامه‌ریزی قابل توجهی در خصوص کاهش آلودگی در برخی

کشورهای توسعه‌یافته در اروپای غربی وجود داشته است. برای مثال دانمارک انتشارش را بین سال‌های ۲۰۰۰ـ۱۹۹۰با جایگزین کردن انرژی تجدیدپذیر و گاز طبیعی تثبیت کرده است. اما در کشورهای خارج از پیوست یا همان کشورهای در حال توسعه میزان انتشار گاز دی‌اکسیدکربن (بر حسب گیگا تن) افزایش یافته است. این افزایش نتیجه عدم تعهد کشورهای خارج از پیوست برای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای در پروتکل می‌باشد.[۱]

به عنوان مثال بر اساس برآوردهای آژانس بین‌المللی انرژی[۲] در کشور چین میزان انتشار این گاز از ۳/۳ میلیارد تن در سال ۲۰۰۳ به ۵/۷ میلیارد تن در سال ۲۰۲۰ افزایش پیدا خواهد کرد که بیشترین سهم را در این افزایش نیروگاه‌های برق خواهند داشت که سوخت اصلیشان را زغال سنگ تشکیل می‌دهد. به عبارت دیگر، منتقدان این پروتکل معتقدند که این پیمان چندان دورنگر نیست[۳]. دیگر پژوهش‌ها با بررسی جوانب مختلف اجرای پروتکول کیوتو، آن را یک تصمیم اشتباه و شکست‌خورده می‌داند. ایشان به استناد گزارش هیئت بین‌الدول تغییراقلیم (۲۰۱۴) که در آن تغییراقلیم فرایندی اجتناب‌ناپذیر و غیرقابل بازگشت معرفی شده، اذعان می‌کند که پروتکل کیوتو در مأموریت اصلی خود که کاهش انتشار بوده شکست خورده است(روسن[۴]، ۲۰۱۵)

در کنار نقاط ضعف این پروتکل در برآورده کردن هدف خود که همان کاهش گازهای گلخانه ای است، نقاط قوتی هم داشته است. عمده ترین نقاط قوت پروتکل کیوتو، زمینه سازی برای رسیدن به پروتکل جهانی تغییرات اقلیمی پاریس است که در این پروتکل تمامی کشورهای در حال توسعه و توسعه‌یافته ملزم به کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای می باشند. همچنین کشورهای در حال توسعه را برای تدوین پروژه‌های ملی ممکن و مقرون به صرفه برای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای تشویق می کند. هرچند که تمامی بودجه این پروژه‌ها توسط کشورهای توسعه‌یافته تأمین می‌شود[۵]. از دیگر نقاط قوت این پروتکل می توان به سازوکار انعطاف پذیری بازار آن اشاره کرد که به منظور حداقل نمودن هزینه‌های کاهش انتشار تعبیه شده است. این سازوکار به کشورهای متعهد اجازه می‌دهد

---

۱. محمدی و دیگران (۱۳۹۵)

2. IEA(International Energy Agency)

۳. محمدی و دیگران (۱۳۹۵)

4. Rosen

۵. علیزاده و مجیدپور (۲۰۱۵)

اهداف کاهش انتشار خود را در هر کجا که حداقل هزینه را دارد محقق نمایند. در میان سازوکار مبتنی بر بازار پروتکل تاکنون، سازوکار توسعه پاک توانسته به عنوان ابزاری مشارکت کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته را در تأثیرگذاری بر فعالیت های کاهش انتشار تسهیل نموده و در کنار هدف کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای اهداف توسعه پایدار را نیز در این کشورها دنبال نماید[۱]. نهایتاً اینکه گاز متان و اکسید نیتروژن جز آلاینده‌های محلی می‌باشند. اما گاز دی‌اکسیدکربن بیشتر از اینکه یک آلاینده محلی باشد یک آلاینده جهانی است و مردم در کشورهای با درآمد بالا نمی توانند به تنهایی به صورت کارا انتشار جهانی و در نتیجه تغییرات آب و هوایی ناشی از آن را (صرفاً با تکیه بر عملکرد خود) تحت تأثیر قرار دهند[۲].

۷. نتیجه‌گیری

روند رو به افزایش مصرف انرژی حاصل از سوخت های فسیلی گرچه رشد اقتصادی را در جوامع مدرن صنعتی میسر کرده، اما به واسطه نشر آلاینده های حاصل از احتراق آنها به افزایش غلظت دی‌اکسیدکربن در اتمسفر منجر شده که پیامدهای آن جهان را با تغییرات برگشت ناپذیر مواجه ساخته است. آثار محیط‌زیستی مصرف انرژی نه تنها به یک منطقه خاص محدود نمی‌شود بلکه در بسیاری از موارد به صورت مشکل فرامرزی و جهانی شناخته می‌شود. تغییرات آب و هوا را می توان بزرگ‌ترین چالش محیط زیستی قرن بیست و یکم نامید و متقابلاً کنوانسیون تغییرات آب و هوا را به عنوان یک پیمان بین المللی و بهترین ابزار جهت کنترل و تثبیت انتشار گازهای گلخانه ای قلمداد نمود. در این راستا پروتکل کیوتو نیز در ادامه کنوانسیون به طور دقیق میزان تعهد کمّی و الزام آور کشورهای صنعتی را برای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای بین دوره ۲۰۱۲ـ۲۰۰۸ به میزان ۵/۲ درصد نسبت به سال پایه ۱۹۹۰ تعیین نموده است. همچنین کشورهای توسعه یافته صنعتی را ملزم به فراهم ساختن منابع مالی و انتقال فناوری به کشورهای در حال توسعه، به منظور تقویت توان علمی و مالی این کشورها برای کاهش عوارض ناشی از تغییرات آب و هوا کرده است. مطالعه حاضر به دنبال پاسخگویی به این سؤال بوده است که آیا پروتکل کیوتو در

---

۱. محمدی و دیگران (۱۳۹۵)

۲. استرن (۲۰۰۶)

نهایت منجر به کاهش آلودگی و کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای (CO_2، NO_2، CH_4) شده است یا خیر؟

نتایج حاصل از برآورد مدل‌ها حکایت از آن دارند با اجرای پیمان زیست‌محیطی کیوتو میزان انتشار دو گاز گلخانه‌ای دی‌اکسید نیتروژن و متان که سهم انتشار کمتری نسبت به گاز دی‌اکسیدکربن در گازهای گلخانه‌ای دارند در هر سه گروه از کشورها کاهش یافته است. اما در رابطه با گاز دی‌اکسیدکربن که بیشترین سهم از گازهای گلخانه‌ای را به خود اختصاص داده است مطالعه حاضر نشان می‌دهد که کاهش انتشار تنها در کشورهای توسعه یافته صورت گرفته است. بدین صورت که در دوره اول اجرای پروتکل کیوتو کشورهای صنعتی با در نظر گرفتن سیاست‌های مختلف اقتصادی و محیط زیستی سعی در انجام تعهدات خود کردند و تا حدی میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای را کاهش داده‌اند. اما این میزان کاهش در مقایسه با حجم بالای این گاز جوابگو نبوده است. لذا می‌توان این‌گونه مطرح نمود که اجرای پروتکل زیست‌محیطی کیوتو تأثیر قابل ملاحظه‌ای بر کاهش گازهای گلخانه‌ای مورد نظر پروتکل نداشته است. به گونه‌ای که نمی‌توان اثربخشی این پروتکل را چندان مثبت ارزیابی نمود.

در ریشه یابی این موضوع می بایست علت را در معاف نمودن تمامی کشورهای در حال توسعه از وظیفه کاهش انتشار دنبال نمود. چرا که در دور اول اجرای پروتکل برای کشورهای در حال توسعه‌ای مانند هند و چین که بیشترین میزان گازهای گلخانه‌ای جهان را منتشر می کنند (و دولت امریکا نیز همکاری خود را به پذیرش مسئولیت از جانب این کشورها منوط کرده است)، هیچ‌گونه تعهد کمّی و الزام‌آوری در نظر گرفته نشده بود. بحث فوق یعنی عدم حضور کشورهای با آلایندگی بالا مانند چین و امریکا در تعهدهای کاهش انتشار، از ضعف‌های پروتکل کیوتو می‌باشد. این موضوع پیچیدگی بحث (به عنوان معضلی که جامعه جهانی با آن روبروست) را دوچندان می نماید و همزمان ضرورت تعامل، اعتماد و همکاری میان همه کشورها با سطوح مختلف توسعه یافتگی را خاطر نشان می‌سازد. به ویژه اینکه در دور دوم پروتکل در نظر است تعهدات موجود در آن به تمامی کشورها (اعم از توسعه یافته ودر حال توسعه) تسری داده شود. این بحث در ارتباط با ایران بعنوان کشوری با شدت مصرف بالای انرژی و در نتیجه حجم قابل توجه انتشار گازهای گلخانه‌ای می‌تواند بسیار حایز اهمیت باشد.

منابع

احدی، محمد صادق (۱۳۸۶)، «اثرات تجارت انتشار گازهای گلخانه‌ای بر بازار پروژه‌های CDM»، *مجله بررسی مسائل اقتصاد انرژی*، شماره ۹، صفحات ۱۰۴-۹۳

اسدی کیا، هیوا و اویارحسین، رضا و صالح، ایرج و رفیعی، حامد و سمانه زارع(۱۳۸۸)، «رابطه رشد آلودگی در ایران با نگاهی به برنامه توسعه»، *محیط شناسی*، شماره ۵۱، صفحات ۱۰۰-۱۹۳.

پژویان، جمشید و مرادحاصل، نیلوفر (۱۳۸۶)، «بررسی اثر رشد اقتصادی بر آلودگی هوا»، *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی*، سال هفتم، شماره چهارم، صفحات ۱۶۰ـ۱۴۱.

زمردیان، شبنم (۱۳۸۸)، «تحلیل تجربی و نظری اثرات زیست‌محیطی پروتکل کیوتو و بررسی پیامدهای اقتصادی آن بر کشورهای عضو اوپک»، پایان‌نامه اقتصاد دانشگاه علامه طباطبایی.

صادقی، حسین و اسلامی اندار گلی، مجید (۱۳۹۰)، «رشد اقتصادی و آلودگی زیست‌محیطی در کشورهای عضو پیمان کیوتو»، *مطالعات اقتصاد انرژی*، شماره ۳۰، صفحات ۳۲ـ۱.

لطفعلی‌پور، محمدرضا و فلاحی، محمد و آشنا، ملیحه (۱۳۹۰)، «بررسی رابطه انتشار دی‌اکسیدکربن با رشد اقتصادی»، *انرژی وتجارت در ایران*، *مجله تحقیقات اقتصادی*، شماره ۱، صفحات ۱۷۲ـ۱۵۱.

محمد باقری، اعظم (۱۳۸۵)، «تأثیر توافقات زیست‌محیطی بین‌المللی بر اقتصاد کشورهای عضو اوپک»، *مجله بررسی مسائل اقتصاد انرژی*، شماره ۴، صفحات ۷۷ـ۵۲.

محمدی، حسین، عباسی، فایزه و کاربخش راوی، سمیه (۱۳۹۵)، «ارزشیابی پیامدهای اقتصادی ـ محیط زیست گرمایش جهانی با تأکید بر دستاوردهای اجرای پروتکل کیوتو در جمهوری اسلامی ایران»، *مجله پژوهش‌های محیط زیست*، شماره ۱۴، ۳۲ـ۱۷.

References

Alizadeh, R. and Majidpour, M. and Maknoon, R. and Salimi, j. (2015), "iranian Energy and Climate Policies Adaptation to the Kyoto Protocol", *International Journal of Environmental Research*, vol.9 (3), pp. 853-864.

Grossman, G. M. and Krueoer, AB.(1995) "Economic growth and the environment" *Quarterly journal of Economics*, pp.353-357.

Halicioglu, F. (2008), "An econometric study of CO_2 emissions, energy consumption, income and foreign trade in Turkey,"Presented at 31st IAEE Annual International Conference Istanbul-Tutkey

Holtz-eakin,d. and elden, t.m. (1995), "stoking the fires? co_2 emision and economic growth", *journal of economics* ,no.5,pp.85-101.

IEA, 2007-2015 CO_2 EMISSIONS FROM FUEL COMBUSTION, Office of Management and Administration, International Energy Agency, Paris, France. Available online at http://www.iea.org/.

Jotzo, f.(2004) "developing countries and the future of Kyoto protocol", economics and environment network working paper, een0404. http://eenu. edu. au.

Panayotou, T. (2000), "Economic Growthand the Environment", Center for International Deevelopment at Harvard University, Working Paper, no. 56.

Panayotou, T.(2003), "Economics Growth and the Environment", *Economic Survey of Europe*, no. 2.

Rosen, M. (2015), "The Wrong Solution at the Right Time: The Failure of the Kyoto Protocol on Climate Change", *Politics & Policy*, vol.43(1), pp. 30-58.

Stern, Nicholas (2006), "stern's review on the economics of climate change", retrieved December 16,2007 from http: www. hmtreasury. gov. uk.

Tobey, (1990), "the effect of domestic environmental policies on patterns of world trade: an empirical test", *kyklo*, no.43, pp. 191-209.

United nation environment programme, www. unep. Org-world development indicators www.data.worldbank.org

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

پیوست‌ها

کشورهای توسعه‌یافته (عضو پیوست الف) شامل کشورهای: استرالیا، اتریش، بلژیک، کانادا، کرواسی، جمهوری‌چک، دانمارک، استونی، اتحادیه اروپا، فنلاند، فرانسه، آلمان، یونان، مجارستان، ایسلند، لیتوانی، ایرلند، ایتالیا، ژاپن، لوگزامبورگ، هلند، نیوزیلند، نروژ، لهستان، پرتغال، رومانی، روسیه، اسلوواکی، اسلوونی، اسپانیا، سوئد، سوییس، اوکراین، امریکا، بریتانیا، سنگاپور

کشورهای در حال توسعه (خارج از پیوست): آلبانی، الجزایر، آرژانتین، ارمنستان، آذربایجان، افغانستان، بحرین، بنگلادش، بلاروس، برزیل، بلغارستان،، آفریقای مرکزی، شیلی، چین، مصر، گرجستان، هندوراس، مجارستان، هند، اندونزی، ایران، عراق، اردن، قزاقستان، کره، کویت، قرقیزستان،، لبنان، مالزی، مکزیک، مغولستان، مراکش، نیجریه، عمان، پاکستان، فیلیپین، عربستان سعودی، صربستان، آفریقای جنوبی، سوریه، تاجیکستان، تایلند، ترکمنستان، امارات، اروگوئه، ازبکستان، ونزوئلا، یمن

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

Journal of Environmental and Natural Resource Economics
Volume 3, Number 7, Winter 2020, pp. 115-142

ATU PRESS

Original Reserch

The Study of Kyoto Protocol Effectiveness in Eliminating Green House Gases Emission
(from an Environmental Economics Point of View)

Amir Hossein Mozayani[G] — Associate Professor, Economic Research Institute, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

Hossein Sadeghi — Associate Professor, Tarbiat Modares University, Faculty of Management and Economics, Tehran, Iran

Rezvan Yazdanpanah — M.A. Graduate, Faculty of Management and Economics, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

Abstract
Global warming and climate change have been one of the most important environmental problem in recent decades. This has been generated by greenhouse gases emission resulting from fossil fuel combustion. The formation of various environmental conventions, including Kyoto Protocol, as a reaction implies the importance of these environmental issues. The said protocol is one of the most important agreements regarding climate change in order to reduce greenhouse gas emissions, which are the main reason of global warming in recent decades. This protocol obliged the developed countries to reduce greenhouse gas emissions while exempting developing countries. In this study, we analyze some stylized facts about greenhouse gases (carbon dioxide, methane/nitrogen) emission member state countries including Iran. By dividing countries to three main categories, i.e. all the countries, developed and developing countries, we then try to assess the Kyoto protocol effectiveness on eliminating greenhouse gases emission through the period of 1990-2012, pending on the availability of data. We have estimated our basic model by Panel data (GMM) technique. The results imply that although developed countries have tried to comply with their commitments to reduce greenhouse gas emissions of carbon dioxide, we are still facing the global trend of increasing production and emission. However, according to methane dioxide and nitrogen oxide, the results of our study indicate a reduction in the emissions of both gases in the three groups of protocol countries

Keywords: Kyoto Protocol, Green House Gases, Pollution Emission, Cross Countries Studies.

JEL Classification: Q53, Q56, P48, O44.

eISSN: 2538-483X ISSN: 2538-4791 Received: 01/06/2019 Accepted: 16/03/2021

* Corresponding Author: mozayani@modares.ac.ir