

## بررسی عوامل موثر بر آلودگی هوا با تاکید بر انرژی هسته‌ای

محمد کریمی مشکانی<sup>۱</sup>، پروانه سلاطین<sup>۲\*</sup>

۱ کارشناس ارشد سیستم‌های اقتصادی و اجتماعی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات  
۲ استادیار، گروه اقتصاد، واحد فیروزکوه، دانشگاه آزاد اسلامی، فیروزکوه، ایران

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۲/۱۱؛ تاریخ تصویب: ۱۳۹۶/۰۸/۰۸)

### چکیده

به وجود و پخش یک یا چند آلوده کننده اعم از جامد، مایع، گاز، تشعشع پرتوزا در هوای آزاد به مقدار و مدتی که کیفیت آن را برای انسان و محیط‌زیست زیان آور نماید، آلودگی هوا گفته می‌شود. از مهم‌ترین آلوده کننده‌های هوا، دی‌اکسیدکربن می‌باشد. که منجر به تغییر آب و هوا و گرمایش کره زمین شده است. از این رو به آلودگی فرامرزی معروف است. این گاز در میان انواع دیگر گازها، سهم بالایی را در ایجاد آلودگی هوا دارد. جریان صنعتی شدن، منجر به بهره برداری فشرده از سوخت‌های فسیلی جهت تولید، حمل و نقل و در نهایت موجب آزاد شدن حجم قابل توجهی از گاز دی‌اکسیدکربن به اتمسفر شده است. در این راستا هدف اصلی این مقاله بررسی میزان تاثیرگذاری عوامل موثر بر انتشار گاز دی‌اکسیدکربن (CO<sub>2</sub>) به عنوان شاخص نشان‌دهنده آلودگی هوا با تاکید بر انرژی هسته‌ای در گروه کشورهای منتخب در دوره زمانی ۲۰۱۵-۲۰۰۴ می‌باشد. نتایج حاصل از برآورد مدل به روش اثرات ثابت در گروه کشورهای منتخب در دوره زمانی ۲۰۱۵-۲۰۰۴ نشان داد که تولید ناخالص داخلی واقعی و آزادسازی اقتصادی تاثیر مثبت و معنادار و کیفیت حکمرانی و مصرف انرژی هسته‌ای تاثیر منفی و معناداری بر انتشار گاز دی‌اکسیدکربن (CO<sub>2</sub>) به عنوان شاخص نشان‌دهنده آلودگی هوا در گروه کشورهای منتخب دارند.

**کلید واژه‌ها:** تولید ناخالص داخلی واقعی، آزادسازی اقتصادی، کیفیت حکمرانی، مصرف انرژی هسته‌ای، آلودگی هوا

## سرآغاز

امروزه آلودگی به یکی از چالش‌های اصلی مدیریتی کشورها تبدیل شده است. به گونه‌ای که کشورها علاوه بر سیاست‌ها و اقدامات درون مرزهای خود، ساماندهی آلودگی را در حوزه بین‌المللی دنبال می‌کنند. از جمله مصادیق آلودگی، آلودگی هواست که با توجه به ماهیت آن شیوع بیشتری داشته است و در اکثر مناطق جهان کم و بیش محسوس می‌باشد. (پژویان و مرادحاصل، ۱۳۸۶)

از این رو در سال ۱۹۹۷ پیمان کیوتو با هدف کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای که از عوامل مهم موثر بر تغییرات آب و هوایی می‌باشد، به امضاء رسید. مطابق آمار بانک جهانی میانگین رشد انتشار گاز دی‌اکسیدکربن به عنوان گازهای گلخانه‌ای در کشورهای عضو OECD در دوره زمانی ۲۰۱۱-۱۹۹۶، بیش از میانگین جهانی بوده است. در این راستا به مجموعه‌ای از گازها که پرتوهای با طول موج بلند ساطع شده از زمین را جذب می‌کنند و مانع فرار آن‌ها از جو می‌شوند، گازهای گلخانه‌ای GHG گفته می‌شود. لایه گازهای گلخانه‌ای و اثر گلخانه‌ای برای زمین و ساکنان آن ضروری است. زیرا در صورت نبود گازهای گلخانه‌ای دمای زمین به ۱۷- درجه سانتی‌گراد می‌رسد. در حال حاضر با صنعتی شدن، غلظت گازهای گلخانه‌ای افزایش یافته است و سبب افزایش دمای کره زمین گردیده است. این پدیده، گرمایش جهانی است و صرفاً به یک منطقه از زمین نیز مربوط نمی‌شود. بسیاری از گازهای گلخانه‌ای از احتراق سوخت‌های فسیلی ایجاد می‌شوند. سوخت‌های فسیلی عامل ایجاد آلودگی هوا می‌باشند. در نتیجه هر اقدامی که برای کاهش آلودگی هوا انجام شود لاجرم سبب کاهش میزان گازهای گلخانه‌ای هم می‌شود.

دی‌اکسیدکربن به عنوان یکی از عوامل اصلی آلودگی هوای شهرهای بزرگ شناخته شده است. این گاز با هموگلوبین خون ترکیب شده و کربوکسی هموگلوبین را که حالت ثابت دارد، تولید می‌کند. ترکیب مذکور با مختل ساختن جذب اکسیژن به وسیله هموگلوبین، از رسیدن به بافت‌های بدن جلوگیری می‌کند.

در این راستا هدف اصلی این مقاله بررسی میزان تاثیرگذاری عوامل موثر بر انتشار گاز دی‌اکسیدکربن ( $CO_2$ ) به عنوان شاخص نشان‌دهنده آلودگی هوا با تاکید بر انرژی هسته‌ای در گروه کشورهای منتخب در دوره زمانی ۲۰۱۵-۲۰۰۴ و آزمون

فرضیه‌های زیر می‌باشد:

- رشد اقتصادی تاثیر معناداری بر انتشار گاز دی‌اکسیدکربن ( $CO_2$ ) به عنوان شاخص نشان‌دهنده آلودگی هوا در گروه کشورهای منتخب دارد.
  - کیفیت حکمرانی تاثیر معناداری بر انتشار گاز دی‌اکسیدکربن ( $CO_2$ ) به عنوان شاخص نشان‌دهنده آلودگی هوا در گروه کشورهای منتخب دارد.
  - آزادسازی اقتصادی تاثیر معناداری بر انتشار گاز دی‌اکسیدکربن ( $CO_2$ ) به عنوان شاخص نشان‌دهنده آلودگی هوا در گروه کشورهای منتخب دارد.
  - مصرف انرژی هسته‌ای تاثیر معناداری بر انتشار گاز دی‌اکسیدکربن ( $CO_2$ ) به عنوان شاخص نشان‌دهنده آلودگی هوا در گروه کشورهای منتخب دارد.
- ابزار گردآوری اطلاعات مورد نیاز با استفاده از گزارشات و آمارهای منتشر شده منابع اطلاعاتی و سایت‌های اینترنتی از جمله بانک جهانی World Development Indicator، [www.govindicators.org](http://www.govindicators.org) و سایت انجمن جهانی هسته‌ای BP Statistical Review of world Energy June [www.Fraserinstitute.org](http://www.Fraserinstitute.org) سایت موسسه فریزر به نشانی [www.Fraserinstitute.org](http://www.Fraserinstitute.org) می‌باشد. گروه کشورهای منتخب شامل آمریکا، کانادا، مکزیک، آرژانتین، برزیل، بلژیک، جمهوری دومینیکن، فنلاند، فرانسه، آلمان، مجارستان، لیتوانی، هلند، رومانی، روسیه، اسپانیا، سوئد، سوازیلند، اکراین، ایران، آفریقای جنوبی، چین، هند، ژاپن، پاکستان می‌باشند. در ادامه پس از بررسی مبانی نظری و سابقه پژوهش، ساختار مدل مورد استفاده معرفی و برآورد شده است و در نهایت نتیجه گیری و پیشنهادهای ارائه گردیده است.

## مواد و روش‌ها

با گسترش دانش بشری، دست ساخته‌های بشر به تولید ضایعات، پسماندها، پساب‌ها، گازهای آلوده و سایر عواملی که به طور مستقیم و غیر مستقیم اثرات مخربی بر زندگی انسان دارند، منجر شده است. ابعاد وسیع این پدیده تا دهه ۱۹۷۰ میلادی مورد توجه کافی قرار نگرفته بود. از آن پس انسان‌ها رفته رفته به ابعاد گوناگون معضل آلودگی پی بردند (عباسپور، ۱۳۷۷). تحلیل رفتن لایه اوزون استراتوسفر به خاطر آلودگی هوا، دیر زمانی است که خطری برای تندرستی مردمان و نیز

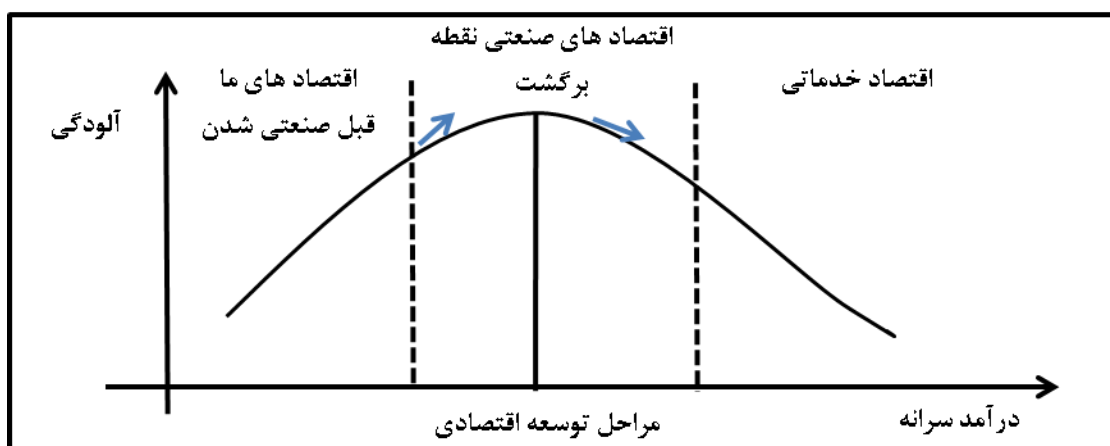
ارتباط میان رشد اقتصادی و آلودگی هوا را بررسی نموده‌اند، مبتنی بر فرضیه محیط‌زیستی کوزنتس می‌باشند. کوزنتس در سال ۱۹۸۵ ایده‌ای را در زمینه وجود رابطه‌ای U شکل وارونه میان کیفیت محیط‌زیست و سطح درآمد سرانه مطرح نمود که پایه و اساس فرضیه محیط‌زیستی کوزنتس گردید. رابطه مذکور شباهت نسبی آشکاری با این بحث دارد که با افزایش درآمد سرانه، آثار محیط‌زیستی ناشی از فعالیت‌های اقتصادی در ابتدا افزایش یافته سپس به حداکثر می‌رسد و پس از رسیدن به نقطه اوج، کاهش می‌یابد (مهدوی و امیربابایی، ۱۳۹۴). طرفداران فرضیه کوزنتس معتقدند که در سطوح بالای توسعه اقتصادی، ساختار اقتصادی به سمت صنایع و فناوری‌های نوین و خدمات حرکت می‌کند و ترکیب نهاده‌ها و انرژی‌های آلاینده اصلاح می‌شود. همچنین به تدریج آگاهی در مورد محیط‌زیست افزایش می‌یابد و قوانین محیط‌زیستی مفیدتری وضع و اجرا می‌گردد و کیفیت محیط‌زیست بهبود می‌یابد.

زیست‌بوم‌های زمین شناخته شده است (غیاث‌الدین، ۱۳۸۰). مطالعات در ارتباط با عوامل اثرگذار بر آلودگی محیط‌زیست از زمانی آغاز شد که آلودگی محیط‌زیست به عنوان یک مساله اقتصادی و اجتماعی مطرح گردید. (ابوالفضلی، ۱۳۸۸) در این راستا در این بخش از مقاله عوامل موثر بر میزان انتشار گاز دی‌اکسیدکربن ( $CO_2$ ) به عنوان شاخص نشان‌دهنده آلودگی هوا مانند رشد اقتصادی، آزادسازی اقتصادی، کیفیت حکمرانی و انرژی هسته‌ای تشریح شده است. که در ادامه به بررسی ارتباط میان این عوامل با انتشار گاز دی‌اکسیدکربن ( $CO_2$ ) به عنوان شاخص نشان‌دهنده آلودگی هوا پرداخته شده است.

### رشد اقتصادی و آلودگی هوا

رشد اقتصادی یکی از عوامل مهم در خصوص منشأ آلودگی است. (M.Jensen, 1996) زیرا افزایش رشد اقتصادی علاوه بر استخراج بیشتر منابع طبیعی، افزایش انتشار آلاینده‌ها را به همراه دارد که موجب تخریب محیط‌زیست می‌شود. اکثر مطالعاتی که

نمودار (۱): منحنی کوزنتس



تبدیل آنها به اشکال کمتر آلاینده است. آخرین نوع اثر گذاری با تغییرات ساختار اقتصادی عمل می‌کند. در نخستین گام توسعه اقتصادی، تولید از بخش کشاورزی به بخش صنعت انتقال می‌یابد که نتیجه آن، افزایش آلودگی و کاهش کیفیت محیط‌زیست می‌باشد. با تداوم فرایند صنعتی شدن، بهبود نهادهای عمومی و تغییر نیازهای مصرف‌کنندگان، تولید در گذر زمان از صنایع انرژی بر به صنایع دانش محور و بخش خدمات انتقال می‌یابد. این تغییر ساختار، نرخ افزایش آلاینده‌ها را کاهش می‌دهد. در حالی که سازوکار افزایش مقیاس

از بعد نظری، سه نوع اثرگذاری رشد اقتصادی بر آلودگی هوا وجود دارد که عبارتند از: افزایش مقیاس تولید، رشد فنی و تغییرات ساختاری. افزایش مقیاس تولید: سطوح بالاتر تولید ناخالص داخلی به معنای نیاز هر چه بیشتر به نهاده‌ها و در نتیجه، منابع طبیعی برای افزایش تولید است. رشد فنی: ساز و کار رشد فنی به معنای استفاده کارتر از نهاده‌ها، جایگزینی نهاده‌ها یا افزایش تولید با نهاده‌های کمتر آلاینده، حرکت به سمت محصولات بوم‌گرا، تولید با ضایعات کمتر و یا

مثبت دارد (Greenaway et al, 2002). رشد اقتصادی نیز از طریق فرضیه کوزنتس بر آلودگی هوا تاثیر گذار است. (Bhalla, 1992-1993) نشان می‌دهد که آزادسازی اقتصادی همراه با رشد اقتصادی بیشتر بوده است.

همچنین (Bhalla, 2002) در مطالعه‌ای دیگر نشان می‌دهد که برای افزایش نرخ رشد اقتصادی در بلند مدت نیاز به افزایش آزادی اقتصادی بیشتر با تاکید بر آزادی سیاسی (آزادی‌های مدنی)، نرخ‌های بهره آزاد، آزادی تحرک نیروی کار و سرمایه، نرخ تورم، نسبت سرمایه‌گذاری به تولید وجود دارد. همچنین Dawson, 1998; Sturm, 2000-2001; Moomaw, 2002; Kampf & Weede, 2002; Savvides & Pitliks, 2002; Easton & Walker, 1997; Goldsmith, 1997; Dawson, Hanson, 2000; Crain, 1998-2002; Davis, 1999; 2001; Lundstorm, 2002; Scally, 2002; Hanke 1997; & Leschke, 2000) تاثیر آزادسازی اقتصادی را بر رشد اقتصادی را مثبت و معنی‌دار یافته‌اند (هاشمی، ۱۳۹۱).

### کیفیت حکمرانی و آلودگی هوا

نظریه حکمرانی از مباحث حوزه اندیشه در عرصه‌های سیاست، اقتصاد، مدیریت، حقوق، جامعه‌شناسی، علوم اجتماعی محسوب می‌شود. مفهوم دولت و حکمرانی در تعبیر امروزی و مباحث مربوط به حدود اختیارات، اقتدار و اندازه آن، از قرن شانزدهم میلادی در ادبیات حوزه و اندیشه وارد شد. در نظریه‌های آن دوره بی‌کفایتی ماهوی و نظری دولت‌ها برای ورود در عرصه‌های اقتصادی تبیین گردید و تفکر آزادی مطلق کسب و کار ترویج گردید و ورود دولت به اعمال وظایف قهری، امری طبیعی تلقی شد. در این حوزه، اندازه دولت آن اندازه‌ای تلقی می‌شود که متناسب با اصل آزادی کسب و کار باشد. از آن دوران تاکنون که هزاره دوم میلادی نیز سپری شده است، نظریه دولت دستخوش دگرگونی و فراز و نشیب‌های فراوانی شده است. در دهه ۱۹۳۰ با ظهور نظریات کینز و انتقاد از اقتصاد کاملاً آزاد، نقش دولت در اقتصاد گسترش یافت و این روند تا اوایل دهه ۱۹۷۰ که به تدریج زمینه‌های جهانی شدن و نظم نوین جهانی مطرح شد کم و بیش ادامه داشت. به دنبال آن در دهه‌های ۱۹۷۰ و ۱۹۸۰ نوعی حمله ایدئوژیک علیه دولت صورت گرفت. در اواخر دهه ۱۹۸۰ با طرح موضوع تعدیل ساختاری مجدداً دولت حداقل مطرح شد و سرانجام بانک جهانی در دهه ۹۰ بحث حکمرانی خوب را در حوزه اقتصاد در قالب دولت منضبط و کارآمد به

تولید، اثر منفی بر محیط‌زیست دارد، دو ساز و کار دیگر با کاهش آلاینده‌ها، کیفیت محیط‌زیست را بهبود می‌بخشد. بخش سعودی منحنی محیط‌زیستی کوزنتس به معنای غلبه ساز و کار افزایش مقیاس تولید بر دو ساز و کار دیگر است که در نهایت، منجر به افزایش آلاینده‌های محیط‌زیستی می‌شود. اما در بخش نزولی منحنی، ساز و کارهای رشد فنی و تغییرات ساختاری با غلبه بر افزایش مقیاس تولید، کاهش انتشار آلاینده‌ها را سبب شده و بهبود کیفیت محیط‌زیست را در پی دارد (Grossman, 1995).

### آزادسازی اقتصادی و آلودگی هوا

آزادسازی اقتصادی کاستن مقررات و محدودیت‌های دولتی در اقتصاد در قبال مشارکت بیشتر بخش خصوصی است؛ از این رو، آزادسازی به اختصار، «زدودن کنترل‌ها» به منظور تشویق توسعه اقتصادی است (Tony Bilar, 2005).

تجربه نشان داده است کشورهایی که در آزاد سازی اقتصادی موفق بوده‌اند در افزایش رشد اقتصادی نیز موفق عمل نموده‌اند. از این رو آزادسازی اقتصادی با از میان برداشتن محدودیت‌ها و مقررات زاید سبب افزایش پس انداز و عملکرد بهتر اقتصادی می‌گردد. نهادهای بین المللی نظیر صندوق بین المللی پول، بانک جهانی و سازمان توسعه و همکاری اقتصادی به کشورهای عضو آزاد سازی اقتصادی را توصیه می‌کنند (Greenaway et al., 2002). در این راستا موسسات مختلفی از جمله موسسه Fraser شاخص آزادسازی اقتصادی را محاسبه نموده‌اند. شاخص آزادسازی اقتصادی موسسه فریزر شاخصی است موزون که از پنج زیرشاخص اندازه دولت، ساختار قانونی و حمایت از مالکیت خصوصی، دسترسی به پول قوی، آزادی مبادله با همسایگان، قوانین مربوط به اعتبارات تشکیل شده است. رتبه هر شاخص در فاصله صفر تا ده قرار دارد که هر چه این رتبه به عدد ده نزدیک‌تر باشد بیانگر آزادسازی اقتصادی بیشتر در آن کشور است (لعلی، ۱۳۸۷).

ارتباط میان آزادسازی اقتصادی و رشد اقتصادی و در نتیجه آلودگی هوا موضوعی بحث انگیز است. برخی اقتصاددانان معتقدند باز بودن تجاری به عملکرد کلان اقتصادی بهتر و رشد سریع‌تر می‌انجامد. مطالعات تجربی فراوانی از این دیدگاه حمایت می‌کنند. نهادهای بین‌المللی نظیر صندوق بین‌المللی پول، بانک جهانی و سازمان توسعه و همکاری اقتصادی به کشورهای عضو توصیه می‌کنند که آزادسازی اقتصادی بر رشد اقتصادی تأثیر

و امکانات عمومی در جهت منافع شخصی» پرداخته می‌شود. حاکمیت قانون معرف آن است که تا چه اندازه فرآیندهای نهادی برای قانونگذاری و اجرای قوانین، به خوبی پیاده‌سازی شده و مورد پذیرش هستند. حاکمیت قانون دامنه اعتماد شهروندان به قوانین و میزان وفاداری آنها به قوانین را اندازه‌گیری می‌کند. ذهنیت در مورد وقوع جنایت، کارآمدی و قابل پیش‌بینی بودن احکام قضایی و ضمانت اجرایی قراردادها را شامل می‌شود. در این تعریف هر اندازه ویژگی‌های مثبت مانند حاکمیت قانون، پاسخگویی و اثربخشی دولت در یک جامعه بیشتر و فساد، مقررات اضافی و بی‌ثباتی سیاسی و خشونت کمتر باشد حکمرانی در آن جامعه برای نیل به توسعه اقتصادی مناسب‌تر خواهد بود.

حکمرانی خوب عاملی مهم و تأثیرگذار در حرکت به سوی محیط‌زیستی سالم برای انسان‌ها و ایجاد اکوسیستمی سرزنده و پویا است. بهبود شاخص‌های شش‌گانه حکمرانی با میزان کیفیت عملکرد دولت‌ها در جهت حفظ محیط‌زیست و سلامت اکوسیستم ارتباط مثبتی دارد. از جمله بهبود شاخص حق اظهار نظر و پاسخگویی، شرايطی را در جامعه پدید می‌آورد که مسوولان را موظف به اجرای سیاست‌هایی مانند ارتقاء کیفیت سیستم آب و فاضلاب، تأمین آب آشامیدنی سالم و بهبود کیفیت هوا می‌نماید که جزء مفاهیم اولیه حقوق شهروندی است. همچنین بهبود شاخص‌های کنترل فساد، اثربخشی دولت و حاکمیت قانون، به اجرای سیاست‌های حفظ تنوع حیات وحش و جنگل‌ها، از طریق برخورد شدید و قانونی با قاچاق چوب و شکار غیر مجاز و ... کمک می‌نماید و ثبات سیاسی نیز توجه سیاست‌گذاران را پیرامون مسائل محیط‌زیستی و پویایی اکوسیستم جذب می‌نماید (شاه آبادی و همکاران، ۱۳۹۳).

Calguez Alesina, Mauro, Knack and Keefer, Laporto et al, Knack Feng, از جمله محققانی هستند که ارتباط میان ساختارهای حکمرانی، کیفیت نهادی و رشد اقتصادی را بررسی نموده‌اند. این مطالعات نشان می‌دهند بهبود حاکمیت قانون و کنترل فساد، اثرات مستقیمی هم بر توسعه اقتصادی و هم بر توسعه انسانی دارد. در این راستا بانک جهانی با کمک از انواع سازمان‌ها، از جمله نهادهای تجاری درجه‌بندی ریسک، سازمان‌های چندجانبه، مؤسسات پژوهشی و سایر سازمان‌های غیر دولتی، شاخص‌های حکمرانی را در کشورهای مختلف جهان با استفاده از متدولوژی ترکیبات مشاهده نشده

عنوان بنیان رشد و توسعه به ویژه در کشورهای در حال توسعه مطرح کرد. با مطرح شدن این نظریه، سایر نهادهای بین‌المللی نظیر صندوق بین‌المللی پول، برنامه عمران سازمان ملل، و ... از زوایای مختلفی به این موضوع پرداختند و ادبیات مربوط به آن را گسترش دادند. مباحث مربوط به حکمرانی مبتنی بر شواهد تجربی و نظری فراوانی است و به کیفیت دخالت دولت و تعامل آن با بازار و جامعه می‌پردازد و با بهره‌گیری از نظریه نهادگرایی جدید ایجاد شده است. در زمینه حکمرانی خوب تعاریف متعددی از اشخاص و نهادهای ملی و بین‌المللی ارائه گردیده است که در این مقاله مبنای اصلی تجزیه و تحلیل تعریف حکمرانی خوب از دیدگاه بانک جهانی می‌باشد بانک جهانی، حکمرانی را به عنوان سنت‌ها و نهادهایی تعریف می‌کند که توسط آنها قدرت به منظور مصلحت عمومی در یک کشور، اعمال می‌شود که مشتمل بر: ۱. فرایندی که از طریق آن صاحبان قدرت، انتخاب، نظارت و تفویض می‌شوند. ۲. ظرفیت و توانایی دولت برای اداره کارآمد منابع و اجرای سیاست‌های درست. ۳. احترام شهروندان و دولت به نهادهایی که تعاملات اجتماعی و اقتصادی میان آنها را اداره می‌کنند. بانک جهانی برای بررسی کیفیت حکمرانی از شش شاخص استفاده نموده است. این شش شاخص حق اظهار نظر و پاسخگویی، بی‌ثباتی سیاسی، اثربخشی دولت، بار مالی مقررات، حاکمیت قانون و کنترل فساد می‌باشند. حق اظهار نظر و پاسخگویی ناظر بر میزان آزادی مردم برای دخالت در فرایند انتخاب دولت و استقلال رسانه‌های گروهی می‌باشد. بی‌ثباتی سیاسی به میزان ثبات رژیم حاکم و رهبران آن، درجه احتمال تداوم حیات موثر دولت و تداوم سیاست‌های جاری در صورت مرگ و میر یا تغییر رهبران و دولتمردان فعلی می‌پردازد. اثر بخشی دولت، کارآمدی دولت را در انجام وظایف محوله که شامل مقولات ذهنی همچون کیفیت تهیه و تدارک خدمات عمومی یا کیفیت نظام اداری، صلاحیت و شایستگی کارگزاران و استقلال خدمات همگانی از فشارهای سیاسی می‌باشد، نشان می‌دهد. در بحث بار مالی مقررات، به تلقی مردم، کارآفرینان و سرمایه‌گذاران از موانع حاصل از وضع مقررات اضافی در زمینه‌هایی مانند تجارت خارجی و توسعه کسب و کار توجه شده، حدود و میزان سیاست‌های نابازاری همچون مقررات کنترل قیمت‌ها تعیین می‌گردد. شاخص کنترل فساد به ذهنیت مردم و سایر گروه‌های ذینفع (کارآفرینان و سرمایه‌گذاران خارجی) نسبت به پدیده فساد که بنا به تعریف عبارت است از «استفاده از قدرت

انرژی اتمی، تقاضای جهانی انرژی در ۲۰ سال آینده، ۵۷ درصد افزایش خواهد یافت. لذا، اکنون لازم است که با گرم شدن جهان که ناشی از سوخت‌های فسیلی است، مقابله شود. بنابراین جوامع بشری باید راه‌حلی برای تولید بیشتر و پایدارتر انرژی همراه با کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای پیدا کنند. بدین جهت چندین منبع انرژی برای آنها مهیا می‌باشد. از یک سو، انرژی‌های تجدیدپذیر (باد، خورشید، آب و ...) وجود دارند که برای آلودگی بی‌ضرر هستند، اما با محدودیت‌های شدید اجرایی برای توسعه در مقیاس جهانی مواجهند. از سوی دیگر، انرژی‌های تجدیدناپذیر مانند نفت، گاز و زغال سنگ هستند که امروزه در سطح وسیعی استفاده می‌شوند اما بسیار آلاینده هستند. در مقایسه با جانشین‌های آن‌ها، انرژی هسته‌ای دارای مزیت‌های قابل توجهی است. زیرا دارای منابعی با عمر طولانی و صنعتی با کارایی بالاست. همچنین انرژی هسته‌ای عامل مهم در زمینه امنیت انرژی است، زیرا ذخایر شناخته شده گاز و نفت احتمالاً با خطرات نابودی در آینده و بی‌ثباتی قیمتی در بازارهای بین‌المللی و آسیب‌پذیری (نابودی) مناطق حساس ژئوپولیتیکی مواجه هستند. بنابراین انرژی هسته‌ای راه‌حلی برای محدودیت‌های ذاتی انرژی‌های فسیلی و اثر گلخانه‌ای آن‌ها می‌باشد.

سوخت هسته‌ای، انرژی فوق‌العاده بزرگی را تولید می‌کند یک گرم پلوتونیوم انرژی به اندازه یک هزار تن نفت تولید می‌کند. به علاوه این انرژی برای آلودگی هوا بی‌ضرر است. زنجیره کامل انرژی هسته‌ای، از استخراج آلومینیوم تا دفع زباله‌ها شامل راکتور و ساخت تاسیسات، فقط ۲-۶ گرم دی‌اکسیدکربن در هر کیلووات ساعت منتشر می‌کند (شورای انرژی جهانی، ۲۰۰۷). چنانچه تاسیسات هسته‌ای در اروپا خاموش و یا با ترکیبی از منابع فسیلی متناسب با قدرت هسته‌ای جایگزین شوند، نتیجه یک افزایش ۷۰۰ میلیون تنی از انتشار (CO<sub>2</sub>) در هر سال خواهد بود. از سوی دیگر انرژی هسته‌ای فعالیت‌های پرخطر است، زیرا اولاً با حوادثی مانند انفجار و نشت رادیواکتیو در تاسیسات مواجه است که این خطرات بسیار چالش‌برانگیزند و تکنیک‌های ارزیابی و کاهش آن‌ها زمان‌بر است. همچنین یونیزه شدن اشعه‌ها سبب پیامدهایی چون سرطان‌ها، بیماری‌ها، ناهنجاری‌های بومی و مرگ می‌شود. از این رو مقامات بین‌المللی قوانینی را وضع نموده‌اند که در اثر آنها صنعت هسته‌ای کمترین اثر را بر روی سلامتی داشته باشد (شورای انرژی جهانی، ۲۰۰۷). بسیاری از

استاندارد با تقریب و خطا تخمین زده است. شاخص مذکور هر دو سال یک‌بار در دوره زمانی (۱۹۹۶-۲۰۰۲) و سالانه از ۲۰۰۲ به بعد تخمین زده شده است (Koufmann et al., 2002-). (Knack and Keefer, 1997) رابطه مثبت و معنی‌داری را میان شاخص‌های حکمرانی خوب که آن را شاخص کیفیت نهادی نامیدند با رشد اقتصادی را اثبات نمودند. Barro با مطالعه صد کشور مختلف نشان داد افزایش حاکمیت قانون تأثیر مثبت و معنی‌داری بر رشد اقتصادی دارد (Burnside, Dollar, 2004). نیز نشان دادند که کیفیت نهادی، رشد راه هم در طول زمان و هم در میان کشورها، تحت تأثیر قرار می‌دهد. (Gani and Donkenen, 2004) متدولوژی ساخت شاخص‌های حکمرانی خوب را تشریح نموده است. در این مطالعه حکمرانی خوب از چهار شاخص اصلی حاکمیت قانون، کارایی و اثر بخش دولت، کیفیت مقررات، توسعه و پیشرفت اجتماعی تشکیل شده است. هر کدام از این شاخص‌ها از مولفه‌های مختلفی تشکیل شده‌اند. در این مطالعه کیفیت حکمرانی به صورت میانگین ساده حسابی شاخص‌های حکمرانی محاسبه شده است.

### انرژی هسته‌ای و آلودگی هوا

امروزه جهان با مشکل گرم شدن مواجه است. به همین دلیل دانشمندان و پژوهشگران به دنبال راهکارهایی برای مقابله با این مشکل هستند، که از جمله این راهکارها می‌توان به کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای اشاره نمود. از سوی دیگر به دلیل استفاده بیش از حد منابع فسیلی، کشورها با مشکل آلودگی‌های محیط‌زیستی مانند انتشار گازهای گلخانه‌ای و همچنین اتمام این منابع مواجهند، لذا سیاستگذاران و اندیشمندان به دنبال منابع جایگزینی هستند که هم مشکل تجدیدناپذیری را نداشته باشند و هم این که مصرف آن‌ها با آلودگی‌های محیط‌زیستی کمتری همراه باشد و همچنین با معضل امنیت عرضه مواجه نباشد. برای مبارزه با این وضعیت محیط‌زیستی یکی از اولویت‌های مهم سیاست انرژی و محیط‌زیستی، متنوع‌سازی منابع انرژی و یافتن یک انرژی ارزان، ایمن و محدودکننده گازهای گلخانه‌ای است (Lee et al., 2011) از میان انرژی‌های مختلف موجود در جهان، انرژی هسته‌ای یکی از منابع اصلی انرژی در بیشتر کشورها می‌باشد. انرژی هسته‌ای تولید انرژی را به صورت کارا تر و مداوم‌تر و همراه با کاهش آثار محیط‌زیستی برای آینده سیاره زمین فراهم می‌سازد. بر اساس برآوردهای آژانس بین‌المللی

و تولید صنعتی پرداختند. نتایج با استفاده از آزمون علیت گرنجر در کشور ترکیه در دوره زمانی ۱۹۷۱-۲۰۱۲ نشان داد که ارتباط بلندمدت بین صنعتی شدن، توسعه مالی و انتشار گاز (CO<sub>2</sub>) وجود دارد. یافته‌های مطالعه حاضر دلالت بر رابطه یک سویه از توسعه مالی به انتشار گاز (CO<sub>2</sub>) است.

Shahbaz et al (2011) در مطالعه‌ای تحت عنوان «توسعه مالی، مصرف انرژی و انتشار گاز (CO<sub>2</sub>): شواهدی از کشور پاکستان» به بررسی ارتباط میان توسعه مالی و عوامل تاثیر گذار بر انتشار گاز دی‌اکسیدکربن در کشور پاکستان پرداختند. از آن جا که توسعه مالی با سایر عوامل اثرگذار بر انتشار گاز (CO<sub>2</sub>) از قبیل رشد اقتصادی و تجارت خارجی ارتباط دارد، لذا سایر مطالعاتی که اثر این عوامل را بر کیفیت محیط زیست کشور پاکستان بدون لحاظ عامل توسعه مالی بررسی نموده اند، در برآورد ضرایب دچار بزرگ نمایی هستند.

Jalil and Feridun (2011) در مقاله‌ای تحت عنوان «تاثیر رشد اقتصادی، مصرف انرژی و توسعه مالی بر محیط زیست چین: تجزیه و تحلیل هم انباشتگی» اثر توسعه مالی، رشد اقتصادی و مصرف انرژی را بر روی آلودگی محیط زیستی در چین بررسی نمودند. نتایج با استفاده از مدل خود توضیح با وقفه های توزیعی نشان داد که توسعه مالی منجر به کاهش آلودگی محیط زیستی شده است. همچنین درآمد، مصرف انرژی و بلندمدت می‌باشند. علاوه بر این، نتایج حاکی از وجود منحنی کوزنتس در کشور چین است.

Halicioglu (2009) در مطالعه‌ای تحت عنوان «مطالعه اقتصادی انتشار گاز (CO<sub>2</sub>)، مصرف انرژی، درآمد و تجارت خارجی در ترکیه» به بررسی روابط علی پویا و انتشار گاز (CO<sub>2</sub>)، مصرف انرژی، درآمد و تجارت خارجی در کشور ترکیه در دوره زمانی ۲۰۰۵-۱۹۶۰ پرداختند. نتایج نشان داد که درآمد، بیشترین اثر را در انتشار گاز (CO<sub>2</sub>) در ترکیه دارد.

Kangundu (2006) با بررسی ابعاد مختلف مفهوم حکمرانی تلاش نمود تاثیر کیفیت حکمرانی بر رشد اقتصادی را نشان دهد. بدین منظور از یک برآورد کننده پانل دینامیک و شاخص‌های مختلف حکمرانی استفاده نموده است. نتایج تجربی، اثر مثبت و معنی‌دار (به لحاظ آماری) حکمرانی بر رشد اقتصادی را نشان داد.

مطالعات بر این باورند که استفاده از انرژی هسته‌ای به عنوان انرژی‌های بدون ایجاد کربن، می‌تواند یک راه حل بزرگ برای گرمایش جهانی و امنیت انرژی برای تمام کشورها باشد (بهبودی و برقی، ۱۳۸۷).

### سابقه پژوهش

Bekhet, Matar, Yasmin (2017) به بررسی ارتباط میان توسعه مالی، رشد اقتصادی، انتشار (CO<sub>2</sub>) و مصرف انرژی پرداختند. نتایج با استفاده از مدل خود توضیح با وقفه های توزیعی در گروه کشورهای شورای همکاری خلیج فارس در دوره زمانی ۲۰۱۱-۱۹۸۰ نشان داد که میان انتشار گاز (CO<sub>2</sub>)، تولید ناخالص داخلی، توسعه مالی در بلند مدت رابطه علی وجود دارد. همچنین در کشورهای عمان، امارات متحده و کویت میان توسعه مالی و انتشار گاز (CO<sub>2</sub>) در بلند مدت یک رابطه علی یک طرفه و در کشورهای امارات متحده، عربستان سعودی و کویت در بلندمدت یک رابطه علی یک طرفه از مصرف انرژی بر انتشار گاز (CO<sub>2</sub>) وجود دارد.

Hurr and et al (2017) در مطالعه‌ای تحت عنوان «انتشار گاز (CO<sub>2</sub>)، مصرف انرژی، تجارت باز و توسعه مالی در پاکستان» به بررسی ارتباط میان توسعه مالی، انتشار کربن و مصرف انرژی پرداختند. نتایج با استفاده از مدل خود توضیح با وقفه های توزیعی در دوره زمانی ۱۹۷۱-۲۰۱۱ نشان داد که رابطه U شکل معکوس میان انتشار گاز (CO<sub>2</sub>) و مصرف انرژی وجود دارد. نتایج علیت گرنجر نیز نشان داد علیت یک طرفه از مصرف انرژی، باز بودن تجارت و توسعه مالی به انتشار گاز (CO<sub>2</sub>) و یک علیت دو طرفه بین مصرف انرژی و توسعه مالی وجود دارد.

Riaz and Abbasi (2016) در مطالعه‌ای تحت عنوان «انتشار گاز (CO<sub>2</sub>) و توسعه مالی در یک اقتصاد نوظهور» به بررسی ارتباط میان انتشار گاز (CO<sub>2</sub>) و توسعه مالی پرداختند. نتایج با استفاده از مدل خود توضیح با وقفه های توزیعی در دوره زمانی ۲۰۱۱-۱۹۷۰ نشان داد که رابطه بلند مدت میان انتشار گاز (CO<sub>2</sub>) و مجموعه‌ای از متغیرهای اقتصادی و مالی وجود دارد. متغیرهای مالی نقش مهمی در کاهش انتشار CO<sub>2</sub> دارند.

Gokmenoglu, Ozatac and Baris (2015) در مطالعه‌ای تحت عنوان «ارتباط بین تولید صنعتی، توسعه مالی و انتشار گاز (CO<sub>2</sub>)» به بررسی ارتباط میان توسعه مالی و انتشار گاز (CO<sub>2</sub>)

فساد و بزرگ شدن اندازه‌شان می‌توانند نقش موثری در کیفیت محیط‌زیست داشته باشند.

ناهدیدی و علی پور (۱۳۸۹) در مطالعه‌ای تحت عنوان «تأثیر رشد اقتصادی و قیمت نفت بر مصرف انرژی هسته‌ای» به بررسی تأثیر رشد اقتصادی و قیمت نفت بر میزان مصرف انرژی هسته‌ای با استفاده از روش‌های اثرات ثابت و تصادفی در ۲۸ کشور پرداختند. نتایج در دوره زمانی ۲۰۰۹-۱۹۸۰ نشان داد که رشد اقتصادی اثر مثبت و قیمت نفت برخلاف انتظار تأثیر منفی بر مصرف انرژی هسته‌ای داشته است. لذا کشورها به جای جانفشین سازی انرژی هسته‌ای با نفت، به طور مکمل از آن دو استفاده می‌کنند.

شرزه ای و حقانی (۱۳۸۸) در مطالعه‌ای تحت عنوان «بررسی رابطه علی میان انتشار کربن و درآمد ملی با تأکید بر نقش مصرف انرژی» به بررسی رابطه علیت گرنجر میان مصرف انرژی، درآمد ملی و انتشار گاز (CO<sub>2</sub>) به همراه عوامل دیگری مثل نیروی کار و سرمایه پرداختند. نتایج حاصل از این مطالعه وجود یک رابطه علیت یک طرفه از درآمد ملی به مصرف انرژی را تأیید نموده، اما رابطه علیت میان درآمد ملی و میزان انتشار گاز (CO<sub>2</sub>) در دوره زمانی ۱۳۵۳-۱۳۸۴ را مورد تأیید قرار نمی‌دهند. پژویان و تبریزیان (۱۳۸۷) در مطالعه‌ای تحت عنوان «بررسی رابطه رشد اقتصادی و آلودگی محیط‌زیستی با استفاده از یک مدل شبیه‌سازی پویا» به بررسی یک مدل شبیه‌سازی پویا برای تحلیل کمی سیاست محیط‌زیستی در ایران پرداختند و با استفاده از معادلات عرضه و تقاضای انرژی، مسیر انتشار آلاینده‌های محیط‌زیستی را شبیه‌سازی نمودند. مدل برای سه آلاینده (دی‌اکسیدکربن، اکسیدهای گوگرد و ذرات معلق) شبیه‌سازی شده است. نتایج، فرضیه کوزنتس را مورد تأیید قرار داده است.

### روش پژوهش

در این مقاله با استفاده از مبانی نظری و مطالعات (Hurr and et al., 2017; Gokmenoglu, Ozatac and Baris, 2011; Jalil and Feridun, 2011) و متغیرهای مختلف تأثیرگذار بر انتشار گاز (CO<sub>2</sub>) به عنوان شاخص نشان‌دهنده آلودگی هوا با تعدیلاتی از مدل (۱) استفاده شده است.

بهبودی و گلعدانی (۱۳۹۳) در مطالعه‌ای تحت عنوان «بررسی تأثیر رشد اقتصادی بر آلودگی محیط‌زیست در کشورهای نفتی» به بررسی تأثیر رشد اقتصادی بر آلودگی محیط‌زیست در ۲۱ کشور نفتی از جمله ایران در دوره زمانی ۲۰۰۴-۱۹۸۰ در چارچوب فرضیه کوزنتس و با استفاده از دو مدل خطی و لگاریتمی پرداختند در هر دو مدل، فرضیه کوزنتس مورد تأیید قرار گرفت.

فطرس و برزگر (۱۳۹۲) در مطالعه‌ای تحت عنوان «اثرات برخی متغیرهای کلان بر انتشار گاز دی‌اکسیدکربن در آسیای مرکزی و ایران» به بررسی اثر رشد اقتصادی، جمعیت شهری، درجه باز بودن اقتصاد و نابرابری درآمد بر انتشار گاز دی‌اکسیدکربن در کشورهای آسیای مرکزی (شامل ایران) پرداختند. نتایج نشان داد که رشد اقتصادی اثر مثبت و معنی داری بر آلودگی هوا در کشورهای منتخب دارد.

میروکیلی و همکاران (۱۳۹۲) در مطالعه‌ای تحت عنوان «ارزیابی برق هسته‌ای از نظر محیط‌زیستی و تغییر اقلیم» اظهار داشتند افزایش روز افزون مصرف سوخت‌های فسیلی طی دو دهه اخیر و انتشار انواع آلاینده‌های خطرناک و سمی در محیط‌زیست، نگرانی‌های جدی و مهمی برای بشر در حال و آینده به دنبال دارد، از این رو به جهت افزایش اثرات مخرب انتشار گازهای گلخانه‌ای، انرژی هسته‌ای به عنوان یکی از راهکارهای محیط‌زیستی برای مقابله با افزایش دمای کره زمین و کاهش آلودگی‌های محیط‌زیست مطرح گردیده است. طبق آمارهای موجود، در حال حاضر نیروگاه‌های هسته‌ای جهان با ظرفیت نصب شده فعلی توانسته‌اند سالانه از انتشار حدود ۸ درصد از گاز دی‌اکسیدکربن در هوا جلوگیری کنند که در این راستا تقریباً مشابه نقش نیروگاه‌های آبی عمل کرده‌اند.

آماده و همکاران (۱۳۹۱) در مطالعه‌ای تحت عنوان «بررسی رابطه بین اندازه دولت و کیفیت محیط‌زیست (مطالعه موردی کشورهای OECD و OIC)» ارتباط میان اندازه دولت و فراهم کردن کالاهای عمومی با تأکید بر کیفیت محیط‌زیست را بررسی نمودند. نتایج در دوره زمانی ۲۰۰۸-۱۹۹۵ نشان داد که اندازه دولت اثر مثبت و کیفیت دولت اثر منفی بر انتشار آلاینده دی‌اکسیدکربن دارد. همچنین دولت‌ها از طریق بوروکراسی،

(۱)

$$CO2METRIC_{it} = \beta_0 + \beta_1 UNCLEAR_{it} + \beta_2 QG_{it} + \beta_3 GDP_{it} + \beta_4 FREEDOMFRASER_{it} + U_{it}$$



کیفیت حکمرانی از میانگین ساده حسابی شش شاخص حکمرانی به دست آمده است. برای بررسی مانایی و یا نامانایی متغیرها در این مقاله از آزمون ریشه واحد پانل استفاده گردیده است که نتایج حاصل از این آزمون برای متغیرهای مورد استفاده در این مقاله در جدول (۱) نشان داده شده است.

در این معادله CO2METRIC<sup>(۱)</sup> انتشار گاز دی‌اکسیدکربن (CO2) به عنوان شاخص آلودگی هوا، UNCLEAR<sup>(۲)</sup> مصرف انرژی هسته‌ای، GDP<sup>(۳)</sup> تولید ناخالص داخلی واقعی به عنوان شاخص رشد اقتصادی، QG<sup>(۴)</sup> کیفیت حکمرانی، FREEDOMFRASER<sup>(۵)</sup> آزادسازی اقتصادی، U جمله خطای معادله و t.i نشان‌دهنده کشور و زمان می‌باشند. در این مقاله بر اساس مطالعه (Gani & Duncan, 2004) شاخص

جدول (۱): بررسی مانایی و نامانایی متغیرها در گروه کشورهای منتخب

نتیجه	آماره t (P-value)	آماره t (P-value)	آزمون ریشه واحد	متغیر
مانا I(1) -	-۳/۰۶۶۳۳ (۰/۰۰۱۱)	-	Im, Pesaran, Shin	CO2METRIC
مانا I(1) -	-۱/۹۴۵۲۹ (۰/۰۲۵۹)	-	Im, Pesaran, Shin	UNCLEAR
مانا I(0) -	-	-۱/۵۹۶۹۰ (۰/۰۵۵۱)	Im, Pesaran, Shin	GDP
مانا I(1) -	-۲/۷۳۶۷۰ (۰/۰۰۳۱)	-	Im, Pesaran, Shin	FREEDOMFRASER
مانا I(1) -	-۳/۵۹۷۲۶ (۰/۰۰۰۲)	-	Im, Pesaran, Shin	QG

منبع: محاسبات محقق

تخمین جهت نوع خاص داده‌های پانل تعیین شود. بنابراین ابتدا برای تعیین وجود (عدم وجود) عرض از مبدا جداگانه برای هر یک از کشورها از آماره F لیمر استفاده شد. با توجه به میزان آماره F لیمر محاسبه شده در جدول (۳) با سطح اطمینان بالای ۹۹ درصد فرضیه صفر آزمون مبنی بر استفاده از روش حداقل مربعات معمولی رد می‌شود. در نتیجه رگرسیون مقید (حداقل مربعات معمولی) دارای اعتبار نمی‌باشد و باید عرض از مبداهای مختلفی (روش اثرات ثابت یا تصادفی) را در مدل لحاظ نمود. سپس برای آزمون این که مدل با بهره‌گیری از روش اثرات ثابت یا تصادفی برآورد گردد، از آزمون هاسمن استفاده شد. انجام این آزمون با استفاده از نرم افزار EViews انجام گرفت. با توجه به میزان آماره  $\chi^2$  به دست آمده از انجام محاسبات برای این رگرسیون در جدول (۳) فرضیه صفر مبنی بر استفاده از روش تصادفی رد می‌شود. از این رو اثرات ثابت برای تخمین مدل تایید می‌شود که نتایج مربوط به آن در جدول (۳) ارائه شده است.

همان طور که در جدول (۱) مشاهده می‌شود بر اساس آماره ایم پسران شین، تولید ناخالص داخلی واقعی به عنوان شاخص رشد اقتصادی در سطح و انتشار گاز (CO2) به عنوان شاخص آلودگی هوا، مصرف انرژی هسته‌ای، کیفیت حکمرانی و آزاد سازی اقتصادی با یک بار تفاضل گیری مانا می‌باشند. از این رو فرضیه صفر مبنی بر وجود ریشه واحد رد می‌شود. در نتیجه پایداری داده‌های مورد استفاده در مقاله قبل از برآورد مدل مورد تأیید واقع می‌شوند. نتایج حاصل از آزمون هم انباشتگی در جدول (۲) نیز نشان می‌دهد که رابطه بلندمدت میان متغیرهای مورد استفاده در مدل وجود دارد.

جدول (۲): نتایج آزمون هم انباشتگی

P-value	t-Statistic	رگرسیون یک
۰/۰۱۲۷	-۲/۲۳۵۶۵۶	Kao test

منبع: محاسبات محقق

به منظور تخمین معادله (۱) ابتدا لازم است تا نوع روش

جدول (۳): نتایج برآورد عوامل موثر بر آلودگی هوا به روش اثرات ثابت در گروه کشورهای منتخب (متغیر وابسته: انتشار گاز (CO<sub>2</sub>))

روشن اثرات ثابت	متغیرهای توضیحی
ضرایب (آماره t) {p-value}	
۳/۳۰۱۹۱۵ (۱/۷۶۰۸۲۱) {۰/۰۷۹۹}	C
-۰/۰۰۹۹۲۰ (-۲/۰۷۷۱۴۵) {۰/۰۳۹۲}	UNCLEAR
۰/۵۵۵۳۰۵ (۲/۱۰۸۵۱۷) {۰/۰۳۶۳}	FREEDOMFRASER
۴/۶۷E-۱۳ (۶/۷۱۹۶۷۵) {۰/۰۰۰۰}	GDP
-۱/۱۳۳۵۳۱ (۱/۹۳۲۵۶۶) {۰/۰۵۴۸}	QG
۰/۹۸۵۳۲۹	R <sup>2</sup>
۰/۶۳۴۵۸۸	Durbin-Watson stat
۳۳۵/۸۱۱۰ {۰/۰۰۰۰}	آماره F
F(۲۵/۲۱۸)=۲۲۵/۵۴۷۸۴۵ P-value={۰/۰۰۰۰}	آماره آزمون F لیمر
CHISQ(۴)=۱۴/۶۶۲۴۷۸ P-value={۰/۰۰۵۵}	آماره آزمون هاسمن

منبع: محاسبات تحقیق

### نتایج

نتایج حاصل از برآورد رگرسیون (۱) در گروه کشورهای منتخب به روش اثرات ثابت در جدول (۳) نشان می‌دهد:

- تولید ناخالص داخلی واقعی به عنوان شاخص نشان‌دهنده رشد اقتصادی تاثیر مثبت و معناداری بر انتشار گاز (CO<sub>2</sub>) به عنوان شاخص نشان‌دهنده آلودگی هوا در گروه کشورهای منتخب دارد. بنابراین فرضیه مربوط به ارتباط معنادار میان رشد اقتصادی و انتشار گاز (CO<sub>2</sub>) به عنوان شاخص نشان‌دهنده آلودگی هوا در گروه کشورهای منتخب را نمی‌توان رد کرد.

- آزادسازی اقتصادی تاثیر مثبت و معناداری بر انتشار گاز (CO<sub>2</sub>) به عنوان شاخص نشان‌دهنده آلودگی هوا در گروه کشورهای منتخب دارد. بنابراین فرضیه مربوط به ارتباط معنادار میان آزادسازی اقتصادی و انتشار گاز (CO<sub>2</sub>) به عنوان شاخص نشان‌دهنده آلودگی هوا در گروه کشورهای منتخب را نمی‌توان رد کرد.

- شاخص کیفیت حکمرانی تاثیر منفی و معناداری بر انتشار گاز (CO<sub>2</sub>) به عنوان شاخص نشان‌دهنده آلودگی هوا در گروه کشورهای منتخب دارد. بنابراین فرضیه مربوط به ارتباط معنادار میان کیفیت حکمرانی و انتشار گاز (CO<sub>2</sub>) به عنوان شاخص نشان‌دهنده آلودگی هوا در گروه کشورهای منتخب را نمی‌توان رد کرد. آماده و همکاران (۱۳۹۱)، در مطالعه‌ای تحت عنوان بررسی ارتباط بین اندازه دولت و کیفیت محیط‌زیست (مطالعه موردی کشورهای OECD و OIC) در دوره زمانی ۲۰۰۸-۱۹۹۵ نشان دادند که اندازه دولت اثر مثبت و کیفیت دولت اثر منفی بر انتشار آلاینده دی‌اکسیدکربن دارد. همچنین دولت‌ها از طریق بوروکراسی، فساد و بزرگ شدن اندازه‌شان می‌توانند نقش موثری در کیفیت محیط‌زیست داشته باشند.

- مصرف انرژی هسته‌ای تاثیر منفی و معناداری بر انتشار گاز (CO<sub>2</sub>) به عنوان شاخص نشان‌دهنده آلودگی هوا دارد. بنابراین فرضیه مربوط به ارتباط معنادار میان مصرف انرژی هسته‌ای و انتشار گاز (CO<sub>2</sub>) به عنوان شاخص نشان‌دهنده آلودگی هوا در گروه کشورهای منتخب را نمی‌توان رد کرد. استفاده از انرژی هسته‌ای نقش مهمی در کاهش آلودگی و کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای دارد. زیرا وقتی انرژی هسته‌ای تولید می‌گردد، هیچ چیزی از نظر عرفی نمی‌سوزد و به عبارت دیگر اکسید نمی‌شود و گازهای سمی و مضر تولید نمی‌شود. (Beak, 2016) در مطالعه‌ای در ایالات متحده آمریکا در بازه زمانی ۲۰۱۰-۱۹۹۶ نشان داد که مصرف انرژی هسته‌ای، انتشار گاز (CO<sub>2</sub>) را هم در بلند مدت و هم در کوتاه مدت را کاهش داده است. در حال حاضر نیروگاه‌های هسته‌ای جهان با ظرفیت نصب شده فعلی توانسته‌اند سالانه از انتشار حدود ۸ درصد از گاز دی‌اکسیدکربن در هوا جلوگیری کنند که تقریباً مشابه نقش نیروگاه‌های آبی عمل نموده‌اند.

(میروکیلی و همکاران، ۱۳۹۲)

- مقدار ضریب تعیین در معادله نشان می‌دهد که بیش از نود

- نظارت دقیق دولت مبنی بر اعطای اعتبارات به بخش خصوصی در جهت استفاده در صنایع دوستدار محیط زیست
- وضع قوانین شدیدتر برای حفاظت محیط زیست
- ارتقاء فناوری و تکنولوژی، در تطبیق با فناوری روز جهانی، به منظور ارتقاء کیفیت و کاهش آلودگی

#### یادداشت‌ها

1. CO<sub>2</sub> emissions (metric tons per capita)
2. Nuclear energy
3. GDP (constant 2005 US\$)
4. Quality governance
5. Free index

- درصد از تغییرات انتشار گاز (CO<sub>2</sub>) به عنوان شاخص نشان‌دهنده آلودگی هوا در گروه کشورهای منتخب توسط متغیرهای مستقل مدل توضیح داده شده است.
- با توجه به نتایج حاصل از این مقاله پیشنهادهاى زیر ارائه می‌گردد.
- کاهش حجم و اندازه دولت و ایجاد شرایط لازم برای مشارکت بیشتر بخش غیر دولتی
- افزایش آگاهی‌های عمومی اقشار مختلف مردم از طریق رسانه‌های عمومی برای پیشگیری از آلودگی محیط زیست
- جلوگیری از جذب سرمایه گذاری خارجی در صنایع آلاینده
- وضع مالیات بر صنایع آلاینده و تخصیص آن در جهت آموزش و تشکیل و توسعه سازمان‌های حامی محیط زیست

#### فهرست منابع

- آماده، ح. و شاکری، ع. و محمدیان، ف. ۱۳۹۱. بررسی رابطه بین اندازه دولت و کیفیت محیط زیست فصلنامه مطالعات اقتصادی کاربردی ایران. شماره ۲، تابستان ۹۱، ۶۰-۲۷.
- بهبودی، د. و برقی گلذانی، ا. ۱۳۸۷. اثرات زیست محیطی مصرف انرژی و رشد اقتصادی در ایران. فصلنامه اقتصاد مقداری. شماره ۵، دوره ۴، ۵۳-۳۵.
- بهبودی، د. و برقی گلذانی، ا. ۱۳۹۳. بررسی تأثیر رشد اقتصادی بر آلودگی محیط زیست در کشورهای نفتی. مجله اقتصاد کلان نیمه اول - شماره ۱۷ علمی-پژوهشی ۱۶ صفحه - از ۳۷ تا ۵۲.
- پژویان، ج. و تبریزیان، ب. ۱۳۸۹. بررسی رابطه رشد اقتصادی و آلودگی زیست محیطی با استفاده از یک مدل شبیه سازی پویا، پژوهشنامه اقتصادی، سال دهم، شماره ۳.
- پژویان، ج. و مرادحاصل، ن. بررسی اثر رشد اقتصادی بر آلودگی هوا. فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی، دوره ۷، شماره ۶، زمستان ۸۶، ۱۶۰-۱۴۱.
- پور کاظمی، م. ح. و ابراهیمی، ا. ۱۳۸۷. بررسی منحنی کوزنتس زیست محیطی در خاورمیانه، پژوهش‌های اقتصادی ایران، سال دهم، شماره ۳۴.
- شاه آبادی، ا. و صفایی، م. و کریمی مهر، م. ۱۳۹۳. مقایسه تاثیر شاخص حکمرانی بر عملکرد زیست محیطی کشورهای توسعه یافته عضو G6 و کشورهای منتخب عضو OPEC در بازه‌ی زمانی 2000-2012، کنفرانس بین المللی و آنلاین اقتصاد سبز.
- شرزه ای، غلامعلی و حقانی، مجید، ۱۳۸۸، بررسی رابطه علی میان انتشار کربن و درآمد ملی، با تاکید بر نقش مصرف انرژی، تحقیقات اقتصادی، شماره ۸۷.
- عباسپور، م. ۱۳۷۷. مهندسی محیط زیست. انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی.
- غیاث الدین، ح. ۱۳۸۰. استفاده از انرژی هسته‌ای: مزایا، معایب و چالش پیش‌رو؛ چاپ مؤسسه حقوقی فانوس.
- فطرس، م. ح. و برزگر، ح. ۱۳۹۲. اثرات برخی متغیرهای کلان بر انتشار گاز در اکسید کربن در آسیای مرکزی و ایران، 1995-2007.
- محمدوند ناهیدی، م. ر. و علی پور، ح. ۱۳۸۹. تاثیر رشد اقتصادی و قیمت نفت روی مصرف انرژی هسته‌ای، علوم اقتصادی، دوره چهارم، شماره دوازدهم، صص ۹-۲۶.
- مهدوی، ا. و امیر بابایی، س. ۱۳۹۴. بررسی اثر توسعه مالی بر کیفیت محیط زیست در ایران، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی، سال پانزدهم، شماره چهارم، صص ۱-۲۳.
- میروکیلی، م. ۱۳۹۲. ارزیابی برق هسته ای از نظر زیست محیطی و تغییر اقلیم. سومین همایش ملی مدیریت انرژی و محیط زیست، تهران، هم اندیشان انرژی کیمیا.

هاشمی، ف. و شریف آزاده، م. ر. ۱۳۹۱. ارزیابی رابطه میان آزادی اقتصادی و کسری بودجه رساله دکتری، رشته علوم اقتصادی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران.

- Alesina, A. 1998. The political Economy of High and Low Growth, in Annual worldBank conference on Development Economics 1997, Washington DC world Bank.
- Baek, Jung Ho. 2016. Do nuclear and renewable energy improve the environment? Empirical evidence from the United States, *Ecological Indicators*, Vol 66, Pp 352-356.
- Barro, R. J. 2001. Human capital: growth, history and policy, the American Economic review, 19 (2):12-70
- Bekhet, A.; Matar, A. & Yasmin, T. 2017. CO<sub>2</sub> emissions, energy consumption, economic growth, and financial development in GCC countries: Dynamic simultaneous equation models, *Renewable and Sustainable Energy Review*, Vol 70, Pp 117-132.
- Bhalla Surjit, S. 1994. Freedom and Economic Growth: A virtuous Cycle? In Democracy's. Victory and Crisis Nobel Symposium, 1994, Cambridge university Press, 1997.
- Burnside, C. & Dollar, D. 1997. Aid policies and growth, world bank policy research paper No.1777, Washington.
- Clague, C. (Ed.) .1997. Institutions and Economic Development: Growth and Governance in Less- Developed and post-Socialist countries, Baltimore and London: The John Hopkins university press.
- Feng, Y. 2003. De mocracy, Governance and Economic performance: Theory and Evidence, cambridge: MA, MIT press.
- Gani, A. & Duncan, R. 2004. Fijis governance index, Australian national university and the university of the South pacific at the university of the south pacific.
- Greenaway, D; Morgan, W.W. & Wright, P. 2002. Trade Libralization and Growth in Develop Countries, *Journal of development Economics*, 67: 229-244.
- Grossman, G; & Krueger, A. 1995. Economic environment and the economic growth. *Journal of Economics* 110: 353-377.
- Halicioglu, F. 2009. An econometric study of co2 emissions, energy consumption, income and foreign trade in turkey, energy policy. Vol 37, pp 1156-1164.
- IEA (International Energy Agency). 2007. World Energy Outlook 2007, IEA, Paris, France.
- Jalil, A.; Feridun, M. 2011. The impact of growth, Energy and financial development on the environment in China: A cointegration analysis. *Energy Economics* 33: 284-291.
- Jensen, V. 1996. The pollution haven hypothesis and the industrial flight hypothesis: some perspectives on theory and empirics. Working Paper 1996.5 Centre for Development and the Environment, University of Oslo.
- Kangundu, P. 2006. The Quality of Governance, composition of public expenditures, and economic growth an empirical analysis, Georgia state university, 2006.
- Knack, S. Ed. 2003. Democracy, Governance and Growth, Ann Arbor: The university of michigan press.
- Knack, S. & Keefer, P. 2003. Does social capital Have an Economic Payoff: A cross country empirical investigation, in Knack, S. Democracy Governance and Growth, Ann Arbor: The university of Michigan Press.
- Gokmenoglu, K. Ozatac, N. & Memduh Eren, B. 2015. Relationship between Industrial Production, Financial Development and Carbon Emissions: The Case of Turkey, *Procedia Economics and Finance* Vol 25, Pp 463- 470.
- Koufmann, D.; Kraay, A. & Matruzzi, M. 2003. Governance matter III: governance indicators for 1996-2002, Policy research working paper No.3106, The World Bank.
- Kuznets, S. 1995. Economic Growth and income inequality, *American Economic Review*, 95:1-28.
- La porto, R.; Lopez- De- Silanes, F.; Shleifer, A. & Vishny, R. 1998. The Quality of Government, *Journal of Law, Economics and organization*, 15 (1): 222-279.
- Lee, C. & Chiu, Y. 2011. Nuclear energy consumption, oil prices, and economic growth: Evidence from highly industrialized countries; *energy economics* Volume 33, Issue 2, March: 236-248.
- Mauro, P. 1995. Corruption and Growth, *Quartely Journal of Economics*, Vol. 110 (3): 681-712.
- Khalid, R. & Abbasi, F. 2016. CO<sub>2</sub> emissions and financial development in an emerging economy, Shahbaz, Islam, F. Butt, M.S. 2011. Financial development, energy consumption and CO<sub>2</sub> emissions: evidence from ARDL approach for Pakistan. Munich Personal Republic Archive Paper No. 30138.
- Hussain Shahzad, S. J.; Kumar, R. R, Zakaria, M. & Hurr, M. 2017. Carbon emission, energy consumption, trade openness and financial development in Pakistan: A revisit, *Renewable and Sustainable Energy Review*, vol 70, pp 185-192.
- Tony Blair .2005. Europe is Falling Behind. Newsweek. Retrieved 2007-12-04.
- [www.Fraserinstitute.org](http://www.Fraserinstitute.org)
- [www.govindicators.org](http://www.govindicators.org)