

ارزیابی پیامدهای اقتصادی – محیط‌زیستی گرمایش جهانی با تاکید بر دستاوردهای اجرای پروتکل کیوتو در جمهوری اسلامی ایران

حسین محمدی^{۱*}، فایزه عباسی^۲، سمیه کار بخش راوری^۳

۱ استاد آب‌وهواشناسی، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران

۲ دانشجوی دکتری آب‌وهواشناسی، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران

۳ دانش‌آموخته دیپلماسی محیط‌زیستی، دانشکده روابط بین‌الملل، وزارت امور خارجه

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۱/۲۱؛ تاریخ تصویب: ۱۳۹۵/۱۱/۰۴)

چکیده

حفظ اکوسیستم‌های کره زمین یکی از مباحثی است که در دهه‌های اخیر به دلیل وقوع رویدادها و بحران‌های محیط‌زیستی ناشی از فعالیت‌های صنعتی از اهمیت خاصی برخوردار است. شکل‌گیری بیش از ده‌ها کنوانسیون و پروتکل در عرصه‌های مختلف محیط‌زیستی نیز اهمیت این موضوع را نشان می‌دهد. با توجه به این که اجرای کنوانسیون و به ویژه پروتکل آثار اقتصادی، اجتماعی و محیط‌زیستی بر همه کشورهای جهان به‌ویژه کشورهای در حال توسعه با اقتصاد ضعیف و آسیب‌پذیر دارد؛ بر این اساس در این مقاله، ضمن معرفی شاخص‌های محیط‌زیستی توسعه پایدار در ویژه انتشار دی‌اکسیدکربن به بررسی وضعیت انتشار این گاز در کشورهای عضو پروتکل همزمان با اجرای دور اول آن پرداخته شده است. در ادامه، رویکردهای آب‌وهوایی پس از اجرای دور اول مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. روش مورد مطالعه در این پژوهش، از نوع تبیینی-تحلیلی است. بررسی شاخص‌های معیار در ارتباط با گرمایش جهانی نشان داد با توجه به این که، کشورهای صنعتی با اعمال الزامات محیط‌زیستی در پروتکل کیوتو و با در نظر گرفتن سیاست‌های مختلف اقتصادی سعی در انجام تعهدات خود در راستای کاهش گازهای گلخانه‌ای داشته‌اند، اما همچنان در روند جهانی با افزایش تولید و انتشار مواجه هستیم. این روند صعودی را می‌توان در کشورهای غیر ضمیمه از جمله جمهوری اسلامی ایران نیز مشاهده نمود که در دور اول اجرای پروتکل هیچ‌گونه تعهدی در جهت کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای نداشته‌اند.

کلیدواژه‌ها: تغییر آب‌وهوا، کنوانسیون تغییر آب‌وهوا، پروتکل کیوتو، سوخت‌های فسیلی، شاخص‌های محیط‌زیست

سرآغاز

یکی از نگرانی‌های جامعه بین‌الملل، مساله تغییر آب‌وهوا است که به‌عنوان یک معضل محیط‌زیستی بین‌المللی در دهه‌های اخیر بسیاری از توجهات را به خود جلب نموده است. کانون مساله تغییر اقلیم، ظرفیت زمین در جذب دی‌اکسیدکربن و دیگر گازهای گلخانه‌ای است که به سوی اشباع می‌رود و باید آن را به عنوان مهم‌ترین تهدید پیش‌روی توسعه پایدار معرفی نمود. تهدیدی که منابع طبیعی، محیط‌زیست، سلامت انسان، امنیت غذایی و اقتصاد را در معرض آسیب‌های جدی قرار داده است. از آنجایی که تغییر این گازها بستگی زیادی به تغییر فعالیت‌های اقتصادی و سیاسی تمامی کشورها در آینده دارد، از سال ۱۹۷۹ سازمان ملل متحد ضمن شناسایی این مساله، به برگزاری اجلاس‌های بین‌المللی و منطقه‌ای در این زمینه پرداخته و در نهایت با تصویب دو سند الزام‌آور به تدریج سیاست‌ها، خط‌مشی‌ها و تدابیری را جهت رویارویی با این پدیده توسعه داده است. مهم‌ترین این سیاست‌ها تثبیت غلظت گازهای گلخانه‌ای، کاهش میزان آن و سازگاری با تغییر آب‌وهوا است که سازمان ملل با تصویب (کنوانسیون ملل متحد در مورد تغییر آب‌وهوا، ۱۹۹۲)، خط‌مشی تثبیت و سازگاری و از طریق (پروتکل کیوتو ۱۹۹۷)، کاهش گازهای گلخانه‌ای را در دستور کار قرار داده است. اهمیت این موضوع را می‌توان در سیر مطالعاتی پژوهش‌های انجام شده در این زمینه مشاهده نمود. تحقیقات صورت گرفته در ایران به‌طور عمده به تشریح اقدامات حقوقی جامعه بین‌الملل در برابر تغییرات آب‌وهوا (تصویب کنوانسیون و سپس پروتکل کیوتو) و فرصت‌ها و چالش‌های پیش روی ایران پرداخته‌اند. از جمله این پژوهش‌ها باید به (نواری، ۱۳۹۳؛ عتابی و همکاران، ۱۳۸۹؛ عبدالهی، ۱۳۸۹؛ حاجی زاده و سلیمانی، ۱۳۸۹؛ رحیمی و بختیار، ۱۳۸۵؛ مؤمنی و وصفی، ۱۳۸۵؛ قاسمی، ۱۳۸۴) اشاره کرد. در مطالعات معدودی نیز به ارزیابی آثار و نتایج اجرای این پروتکل بر بخش‌های اقتصادی کشور پرداخته شده است. از جمله می‌توان به پژوهش (عباسپور و همکاران، ۱۳۸۶) اشاره کرد که به مطالعه آثار گرمایش جهانی و ضرورت‌های توسعه پایدار در بخش نفت پرداخته‌اند. نتایج این مطالعه که با بررسی شاخص‌های معیار جهت مقایسه میان انتشار گازهای گلخانه‌ای در کشورهای مختلف انجام شده، نشان داد که وضعیت انتشار گازهای گلخانه‌ای در ایران از نظر شاخص‌های مورد بررسی از

مقدار متوسط جهانی بیشتر است که بیانگر عدم کنترل گازهای گلخانه‌ای در کشور است. (درگاهی و بهرامی، ۱۳۹۰) با استفاده از منحنی محیط‌زیستی کوزنتس، به بررسی رابطه مستقیم میزان انتشار سرانه دی‌اکسیدکربن و درآمد سرانه کشورهای عضو اوپک پرداختند. نتایج این بررسی نشان داد باتوجه به این که کشورهای عضو اوپک بیشتر به فرایند رشد و توسعه توجه داشته‌اند و مباحث محیط‌زیستی در اولویت بعدی آن‌ها قرار داشته است، به جهت وابستگی اقتصاد کشورهای اوپک به نفت و درآمدهای نفتی و نبود سیاست‌های الزام‌آور برای افزایش کارایی در مصرف انرژی، روند افزایش انتشار CO₂ را با افزایش درآمد تجربه می‌کنند. (Alizadeh et al., 2015)، سیاست‌های انرژی در ایران را در دو دهه گذشته با بررسی شاخص‌هایی مانند شدت و میزان مصرف انرژی، مقدار دی‌اکسیدکربن منتشرشده و همچنین سهم انرژی‌های تجدیدپذیر مطالعه نمودند. نتایج این پژوهش نیز کم‌ترین میزان سازگاری ایران را با سیاست‌های پروتکل کیوتو در راستای کنترل گازهای گلخانه‌ای نشان داد. مروری بر تحقیقات انجام شده در جهان نشان می‌دهد که بویژه همکاران (Bauer et al., 2013)، با استفاده از سناریوهای تغییر اقلیم، به تحلیل حساسیت تأثیرگذاری این سناریوها بر بازار مصرف سوخت‌های فسیلی پرداخته است. نتایج حاصل از مدل‌سازی نشان داد که مصرف سوخت‌های فسیلی تا سال ۲۰۳۰ بسیار کاهش خواهند یافت و به تبع آن نیز درآمدهای حاصل از سوخت‌های فسیلی تا ۵۰ درصد کاهش را نشان داده‌اند. کریس و کراسمن (Cruz & Krausmann, 2013)، نیز ضمن معرفی تغییر اقلیم و رویدادهای فرین به عنوان مخاطره‌ای برای بخش نفت و گاز، به تشریح معضلات این صنعت در مواجهه با گرمایش جهانی پرداختند و بر ضرورت انطباق و سازگاری در مواجهه با این پدیده، از طریق ایجاد زیرساخت‌های مناسب در این صنعت تأکید کردند. تروونگر و همکاران (Trovanger et al., 2012)، در بررسی سناریوهای قیمت نفت در ارتباط با سیاست‌های تغییر اقلیم، به‌صورت موردی تأثیر اجرای این سیاست‌ها را بر بخش حمل‌ونقل اتحادیه اروپا مورد مطالعه قرار دادند. از آن جایی که در اتحادیه اروپا اعمال سیاست‌هایی مانند مالیات بر کربن و تجارت انتشار به عنوان ابزارهایی که عدم قطعیت در قیمت نفت را کنترل می‌کنند، در این بررسی با استفاده از مدل اقتصادی و محیط‌زیستی DEEP^(۱)

اقلیم پرداختند و ضمن بررسی و شناسایی راهبردهای ممکن، بر ضرورت انجام اقدام‌هایی در ویژه بهره‌وری از سامانه‌های انرژی در این شرکت‌ها تأکید نمودند. جانسون و آرتس (Janssen & Aarts, 2003)، ضمن بررسی سیاست‌های بین‌المللی تغییر اقلیم بر کشورهای صادرکننده نفت، به بررسی جایگاه مهم دو کشور عضو اوپک، ایران و عربستان سعودی، پرداختند و تأثیر اجرای پروتکل کیوتو را بر اقتصاد این کشورها بررسی نمودند. نتایج این بررسی نشان می‌دهد که با توجه به اهمیت جایگاه نفتی این دو کشور و وابستگی ۶۰ درصدی به درآمدهای نفتی، این دو کشور تمایل چندانی به اجرای این پروتکل که با کاهش خرید سوخت‌های فسیلی و کاهش درآمدهای نفتی نیز همراه است، نداشته باشند. اما از سویی دیگر، اعمال مشوق‌های مالی در پروتکل کیوتو برای کشورهای آسیب‌پذیر از جمله کشورهای عضو اوپک، فرصت‌هایی را برای سرمایه‌گذاری خارجی فراهم خواهد نمود. نتیجه دیگر این پژوهش نشان داد که رویکردهای محیط‌زیستی متفاوتی نسبت به استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر به ویژه از اواخر دهه ۱۹۹۰ در ایران به وجود آمد، در حالی که چنین نگرشی نسبت به تغییر الگوی انرژی در عربستان کمتر مشاهده شده است. از همین رو، با توجه به این که در حال حاضر اقتصاد ایران، اقتصاد مبتنی بر درآمدهای نفتی است و بخش انرژی به ویژه فرایند نفت و گاز نقش مهمی در اقتصاد ایران ایفا می‌کند، به گونه‌ای که هر تغییری بر درآمدهای نفتی بر شاخص‌های اقتصادی کشور تأثیر می‌گذارد. اتکای انکارناپذیر بخش‌های مختلف اقتصادی برای تأمین نیازهای وارداتی خود به درآمدهای حاصل از صادرات نفت حایز اهمیت است. در نتیجه، اعمال هرگونه سیاست محیط‌زیستی که درآمدهای نفتی را تحت تأثیر قرار دهد واجد اثر جدی بر اقتصاد کشور خواهد بود؛ از طرفی بی‌توجهی یا کم‌توجهی به مسایل محیط‌زیستی و لحاظ نکردن سیاست‌های کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای به تخریب محیط‌زیست منجر خواهد شد که این مساله را با پیچیدگی همراه کرده است. عضویت ایران در کنوانسیون تغییرات آب‌وهوا و پروتکل کیوتو از یک سو و وابستگی کشور به درآمدهای حاصل از تولید و فروش نفت از سویی دیگر بررسی این موضوع را مهم و قابل توجه نموده است. در این پژوهش، تلاش شده تا با معرفی پیامدهای تغییر آب‌وهوا، اقدام‌هایی که در سطح بین‌الملل جهت مواجهه با این پدیده انجام شده از جمله تدوین کنوانسیون تغییر

طی سال‌های ۲۰۱۹-۲۰۰۱، دو متغیر رشد اقتصادی و قیمت نفت را در سه سناریو افزایش، کاهش و قیمت پایه نفت مورد بررسی قرار دادند. نتایج این پژوهش نشان داد که با کاهش قیمت نفت، رشد اقتصادی و دستاوردهای رفاهی قابل ملاحظه‌ای به ویژه در بخش حمل‌ونقل این اتحادیه با اجرای سیاست تجارت انتشار به دست خواهد آمد. با توجه به این که در سال‌های اخیر، سیاست‌های جهانی تغییر اقلیم عمدتاً بر کاهش روند صعودی دما متمرکز است، اما مطالعاتی که به تازگی در این زمینه انجام شده بهبود بهره‌وری بخش انرژی را به عنوان راهکار مؤثر در کاهش میزان انتشار معرفی می‌کنند. استدلال این محققان عمدتاً در جهت استفاده از فناوری‌های بهبود و کاهش هزینه‌های اقتصادی است. به گونه‌ای که معتقدند با توجه پیش‌بینی رشد ۳۰ تا ۵۰ درصدی روند مصرف جهانی انرژی در طی ۲۵ سال آینده، این سیاست علاوه بر کاهش انتشار، سبب بازگشت سرمایه‌گذاری نیز می‌شود جرادن و همکاران (Geraden et al., 2015). از جمله پژوهش‌های انجام شده در این زمینه، می‌توان به پژوهش کلگل و همکاران (Kalkuhl et al., 2015)، اشاره نمود که نقش سیاست‌های کاهش کربن را در سازگاری با تغییر اقلیم بررسی نمودند. در این پژوهش، قیمت کربن جهانی به عنوان یک «سیاست شکست» در مقابل «سیاست بهره‌وری انرژی» به عنوان یک رویکرد منطقی بررسی شده است. نتایج این بررسی نشان داد که سیاست‌های ذخیره کربن به ویژه در طولانی مدت کارآمد نیستند و همواره نمی‌توانند سبب کاهش انتشار شوند و تنها این سیاست می‌تواند هزینه‌های اجتماعی پایین‌تری را نسبت به بهره‌برداری از انرژی تجدیدپذیر آن‌هم در کوتاه‌مدت موجب شود. ریمیسکی و همکاران (Ruamsuke et al., 2015) نیز ارتباط میان بهره‌وری انرژی و آثار اقتصادی آن را بر کاهش احتمالی کربن در کشورهای جنوب شرق آسیا مطالعه نمودند. نتایج این مطالعه نشان داد از آنجایی که رشد اقتصادی به عنوان عامل اصلی کنترل‌کننده انتشار دی اکسید کربن در این مناطق است. از این رو استفاده از فناوری‌های تولید انرژی پاک به ویژه در صنعت برق علاوه بر آثار مهمی که در کاهش انتشار خواهد داشت، آثار مثبت اقتصادی را نیز موجب می‌شود. کلک و پینکس (Kolk & Pinkse, 2004)، نیز با بررسی موجودی انتشار گازهای گلخانه‌ای ۵۰۰ شرکت چند ملیتی، به مطالعه فرصت‌ها و تهدیدهای بازارهای اقتصادی در مواجهه با سیاست‌های تغییر

اجلاس جهانی آب‌وهوا در سال ۱۹۷۹ با هدف بررسی تغییرات آب‌وهوایی، هم به دلایل طبیعی و هم به دلیل فعالیت‌های انسانی، تشکیل شد و تغییر آب‌وهوا را به عنوان یک معضل جهانی مطرح نمود (Bolin, 2007). این اجلاس علمی، طی بیانیه‌ای توجه دولت‌های جهان را به آن دسته از فعالیت‌های بشری که منجر به تغییراتی در اقلیم جهانی می‌شدند، جلب کرد. با این روند، کم‌کم نظریه‌های تغییر آب‌وهوا در محافل علمی مرتبط با موضوع جو و گرم شدن جهان مطرح شد و مورد بحث و بررسی قرار گرفت (سلیمان‌پور، ۱۳۸۸). سال ۱۹۸۸، نقطه عطفی در روند پیدایش رژیم تغییر اقلیم بود. در این سال، هیئت بین‌الدول تغییر اقلیم^(۳) شکل گرفت. این هیئت که با همکاری برنامه محیط‌زیست ملل متحد^(۴) و سازمان جهانی هواشناسی بنیان نهاده شد، بر لزوم ایجاد یک چارچوب حقوقی برای پدیده تغییر آب‌وهوا تاکید ویژه‌ای نمود. اولین دستاورد مهم این هیئت، ارزیابی علمی روند گرم شدن جهان بود که نتیجه این ارزیابی در سال ۱۹۹۰ عرضه شد. به دنبال آن، مجمع عمومی ملل متحد طی قطعنامه‌ای در دسامبر ۱۹۹۰، بر شروع گفت‌وگو پیرامون این معضل تاکید کرد تا زمینه تشکیل کنوانسیون تغییر آب‌وهوا فراهم شود. گفت‌وگوها پس از شکل‌گیری کمیته مذاکراتی بین‌الدولی^(۵) آغاز شد و سرانجام در اجلاس جهانی ریو که با حضور ۱۷۶ دولت و بیش از ۵۰ سازمان بین‌المللی دولتی و چندین هزار سازمان غیردولتی در سال ۱۹۹۲ تشکیل شد که مهم‌ترین گردهمایی سران کشورها در زمینه حفظ محیط‌زیست و توسعه پایدار به شمار می‌رفت، کنوانسیون تغییر آب‌وهوا در سال ۱۹۹۲ منعقد و از ۲ مارس ۱۹۹۴ به اجرا گذاشته شد. ایران، در ۱۸ ژوئیه ۱۹۹۶ (۱۳۷۶) به عضویت کنوانسیون در آمده است. در واقع، این کنوانسیون اولین سندی است که کشورها را برای رسیدگی به مساله تغییر آب‌وهوا متعهد می‌کند. لازم به ذکر است که اجلاس اعضاء به عنوان عالی‌ترین رکن کنوانسیون است و متشکل از تمامی اعضایی است که به طور رسمی در مورد کنوانسیون به توافق رسیده و آن را به تصویب ملی رسانده‌اند. نقش این رکن، گسترش و بررسی اجرای تعهدات کنوانسیون است. اجلاس اعضا به صورت دوره‌ای تعهدات موجود را با در نظر گرفتن اهداف کنوانسیون، یافته‌های علمی جدید و تأثیر برنامه‌های مربوط به تغییر آب‌وهوایی کشورها بازنگری می‌کند و اختیار تصویب تعهدات جدید در قالب پروتکل‌های الحاقی به

آب‌وهوا و پروتکل کیوتو بررسی و مواردی از کنوانسیون و پروتکل در ارتباط با کشورهای صادرکننده نفت تشریح شد، در ادامه، تأثیر اقدامات مقابله‌ای بر درآمدهای نفتی این کشورها و بررسی شاخص‌های محیط‌زیستی در دوره اول اجرای پروتکل کیوتو مورد ارزیابی قرار گرفت. در پایان رویکردهای آب و هوایی پس از پروتکل کیوتو بیان شد.

مواد و روش‌ها

این بررسی با تحلیل مبانی نظری و آمارهای موجود در جهان و ایران، برای ایران به شرح زیر به عمل آمده است.

مبانی نظری شکل‌گیری کنوانسیون ملل متحد در مواجهه با تغییر آب‌وهوا

پیامدهای تغییرات آب‌وهوا در دودسته آسیب‌های مستقیم و غیرمستقیم قابل‌طبقه‌بندی هستند. آسیب‌های مستقیم، خسارت‌های طبیعی ناشی از تغییرات آب‌وهوا است که استمرار طبیعی حیات بشری را در زیست‌بوم کره زمین مورد تهدید قرار می‌دهند. خشکسالی، طوفان‌های دریایی سهمگین مانند بالا آمدن سطح آب دریاها، کاهش منابع آب شیرین، گرم شدن هوا، آتش‌سوزی جنگل‌ها، بیابان‌زایی و مهاجرت، از جمله آسیب‌های مستقیم هستند و منظور از پیامدهای غیرمستقیم، آسیب‌های اقتصادی ناشی از اجرای تدابیر جامعه بین‌المللی در واکنش به تغییرات اقلیمی است. در سال ۱۹۵۱ سازمان جهانی هواشناسی^(۶) مطالعاتی را در مورد تأثیر دی‌اکسیدکربن بر جو و ارتباط بین گرم شدن زمین و گازهای گلخانه‌ای انجام داد. نتایج حاصل از این مطالعات، بر فعالیت‌های انسانی که موجب افزایش تمرکز این گازها در سطح جو می‌شد، تاکید می‌کرد. در سال ۱۹۶۸، مجمع عمومی سازمان ملل متحد نیز تصمیم به برگزاری اجلاس بین‌المللی محیط‌زیستی گرفت و اولین اجلاس سازمان ملل متحد درباره محیط‌زیست در ژوئن ۱۹۷۲ در استکهلم برگزار شد. این اجلاس، نخستین گام در راستای برقراری رابطه بین حفاظت از محیط‌زیست و توسعه، به عنوان محور توسعه پایدار نیز به شمار می‌رفت. بدین ترتیب محیط‌زیست وارد دستور کار بین‌المللی شد (Marquina, 2010). در واقع، این اجلاس را باید نخستین اجلاسی دانست که در آن پارادایم «حق برخورداری از محیط‌زیست سالم» به عنوان یکی از بارزترین وجوه نسل سوم حقوق بشر موردتوجه قرار گرفت (بیران، ۱۳۸۶). نخستین

تعهدات جدیدی را پذیرفتند. گروه ویژه‌ای که برای این منظور در توافق‌نامه برلین پیش‌بینی شده بود، پیش‌نویس پروتکل موردنظر را به سومین اجلاس اعضا در کیوتو، ژاپن (دسامبر ۱۹۹۷)، ارسال نمود (بران، ۱۳۸۶). پیش‌نویس پروتکل در سومین اجلاس اعضای مورد بحث و بررسی مفصل قرار گرفت و در نهایت به تصویب رسید و به مدت یک سال جهت امضای کشورها و اعضای کنوانسیون مفتوح بود. اما اجرایی شدن آن به دلیل اختلافات جدی بین کشورهای مهم عضو کنوانسیون چندین سال به طول انجامید و سرانجام در تاریخ ۱۶ مه سال ۲۰۰۵ (اردیبهشت ۱۳۸۴) اجرایی شد. اندرسون (J.W.Anderson)، پروتکل کیوتو را شروع اولین تلاش جدی جامعه بین‌الملل در برابر تغییر اقلیم دانست و معتقد است که این پروتکل درصدد است تا نشان دهد که دانشمندان و صاحب‌نظران چقدر از درک واقعیت‌های سیاره زمین به دور هستند. هم‌اکنون، ۱۷۶ کشور عضو پروتکل هستند. از اهداف اساسی پروتکل ایجاد ساختار اجرایی مناسب برای حصول به اهداف کنوانسیون، تقویت تعهدات کشورهای ضمیمه یک کنوانسیون در کاهش انتشار و انتقال کمک‌های فنی و مالی به کشورهای در حال توسعه و کشورهایی که به‌شدت متأثر از آثار تغییر اقلیم هستند - کشورهای مشمول مواد ۴/۸ تا ۴/۱۰ کنوانسیون است (تهرانی ادیب، ۱۳۸۲). هر یک از اعضای ضمیمه یک به طور مستقل یا مشترک توسط پروتکل کیوتو متعهد شده‌اند که انتشار گازهای گلخانه‌ای را کاهش دهند به‌طوری که میزان انتشار شش گاز گلخانه‌ای کشورهای توسعه یافته در محدوده سال‌های ۲۰۱۲-۲۰۰۸ به ۵/۲ درصد کمتر از سطح انتشار سال ۱۹۹۰ رسد. تعهدات هر یک از کشورهای توسعه یافته در ضمیمه دو پروتکل آورده شده است که محدوده این تعهدات از ۸ درصد کاهش برای اتحادیه اروپا تا ۱۰ درصد افزایش برای کشورهای جزیره‌ای کوچک، نسبت به سطح انتشار سال ۱۹۹۰، متغیر است. نکته سیاسی بسیار مهم برای کشورهای در حال توسعه، در کنوانسیون تغییر اقلیم و نیز در پروتکل کیوتو آن است که آن‌ها هیچ‌گونه «تعهد کمی و الزام‌آور» برای کاهش گازهای گلخانه‌ای خود را نپذیرفته‌اند، بلکه به‌طور کلی متعهد می‌شوند تا برای دستیابی به اهداف کلی این معاهده بدون هیچ‌گونه «تعهد کمی با چارچوب زمانی» کوشند. در حقیقت، معاهده کیوتو تنها کشورهای صنعتی را تا قبل از آغاز مرحله دوم تعهدات خود (۲۰۱۲) به کاهش

کنوانسیون را دارا است (Massai, 2011). ذکر این نکته ضروری است که از سال ۱۹۹۵ تاکنون اجلاس اعضاء به طور سالانه در کشورهای مختلف جهان (با عنایت به اصل گردش جغرافیای متوازن بین قاره‌های پنج‌گانه) تشکیل جلسه داده است (Casper, 2009). آخرین اجلاس سالانه کنوانسیون در آذر ۱۳۹۳ (۱۲-۱۱ دسامبر ۲۰۱۴) در شهر لیما کشور پرو برگزار شد.

اهداف و اصول کنوانسیون تغییر آب‌وهوا

از آنجا که هدف غایی کنوانسیون و اسناد حقوقی مرتبط با آن تثبیت غلظت گازهای گلخانه‌ای جو در سطحی است که از تداخل خطرناک فعالیت‌های بشری با نظام اقلیمی جلوگیری شود؛ چنین سطحی باید در چارچوب زمانی کافی حاصل شود تا اکوسیستم‌ها به‌طور طبیعی با تغییرات اقلیمی موجود سازگار شدند و اطمینان حاصل شود که تولید مواد غذایی تهدید نمی‌شود و جریان توسعه اقتصادی در حالتی پایدار امکان‌پذیر است (Filo, 2010). بر این اساس، در کنوانسیون تعدادی اصول کلی پی‌ریزی شد که به قرار زیر است:

- تغییر آب‌وهوا مشکل تمامی کشورها است و باید با اشتراک مساعی بین‌المللی با آن مقابله شود،
- نسل‌های فعلی و آتی در بهره‌گیری از اقلیم جهان حقوق برابر دارند و نسل حاضر نباید حقوق نسل‌های آینده را به خطر بیندازد،
- در مقابله با تغییر اقلیم اصل بر پیشگیری است و اقدام عملی نباید موکول به دستیابی به قطعیت مطلق علمی شود،
- کشورهای توسعه یافته مسئول اصلی تغییر آب‌وهوا می‌باشند و هزینه‌های لازم جهت مقابله با آن را باید پرداخت کنند.

پروتکل کیوتو

اولین بازنگری در کنوانسیون تغییر آب‌وهوا، در مورد کفایت تعهدات کشورهای توسعه یافته در سال ۱۹۹۵، در برلین انجام شد. هیئت‌های حاضر به این نتیجه رسیدند که تعهدات کشورهای توسعه یافته برای کاهش میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای در سال ۲۰۰۰ به سطح موجود در سال ۱۹۹۰، باهدف دراز مدت کنوانسیون برای جلوگیری از تداخل ضایعات خطرناک ناشی از فعالیت‌های انسانی با سیستم آب‌وهوایی، تناسب ندارد. کشورهای عضو کنوانسیون با پذیرش توافق‌نامه برلین و آغاز دور جدید مذاکرات برای تقویت تعهدات کشورهای توسعه یافته،

غیرضمیمه را شامل شود، به مکانیسم «توسعه پاک» تبدیل می‌شود و این در واقع تفاوت میان مکانیسم اجرای مشترک و مکانیسم توسعه پاک است. در حقیقت، این مکانیسم‌ها باید در جایی انجام شوند که ارزان‌تر و کم‌هزینه‌تر باشند؛ در این صورت کشور سرمایه‌گذار، از مزیت ارزان بودن هزینه کاهش و کشور میزبان نیز از دسترسی به منابع مالی و فن‌آوری لازم برخوردار می‌شوند. در تجارت انتشار، کاهش انتشار در کشورهای صنعتی می‌تواند جدا از بحث نوع پروژه میان کشورها مبادله شود. با توجه به این که کشورهای صنعتی تحت پروتکل کیوتو متعهد به کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای هستند، در راستای این تعهدات اگر کشوری نتواند سهم تعهدات خود را در کاهش انتشار برآورده نماید، می‌تواند از کشورهای صنعتی دیگر که بیش از سهم تعهد خود کاهش انتشار داشته‌اند مجوز انتشار را خریداری نماید که این موضوع را تجارت انتشار می‌گویند. نظر به این که هدف این مطالعه بررسی تأثیر کنوانسیون تغییر آب‌وهوا و پروتکل کیوتو بر درآمدهای نفتی کشورهای صادرکننده نفت است، در ادامه مواردی از کنوانسیون و پروتکل که به این موضوع پرداخته مورد بررسی قرار می‌گیرد و در نهایت، مخاطرات ناشی از تغییر آب‌وهوا و آثار مستقیم آن بر بازار صدور نفت بررسی می‌شود (کاربخش، ۱۳۹۰).

موارد تأثیرگذار کنوانسیون و پروتکل بر بازار سوخت‌های فسیلی

پروتکل کیوتو در ماده ۳/۱۴ و ۲/۳ بر تعهدات کشورهای توسعه یافته در تأمین کمک‌های مالی و فنی و انتقال فناوری به کشورهای در حال توسعه به‌ویژه کشورهای مذکور در ماده ۴/۸ و ۴/۹ کنوانسیون و نیز کشورهای آسیب‌پذیر از اقدام‌های مقابله‌ای کشورهای توسعه یافته که کشورهای تولید و صادرکننده نفت را نیز شامل می‌شود، تأکید داشته است. علاوه بر توجه ویژه‌ای که کنوانسیون به وضعیت کشورهای در حال توسعه، از جمله کشورهای صادرکننده نفت، مبذول داشته پروتکل نیز با پرداختن به این مساله اهمیت آن را در سطح بین‌المللی پررنگ‌تر نموده است. مواد ۲/۳ و ۳/۱۴ پروتکل این موضوع را بررسی کرده‌اند (پاک پیمان، ۱۳۸۹). به این ترتیب، مشخص می‌شود که جامعه بین‌المللی (IEA) ضمن آن که درصدد است تا آثار سوء تغییر آب‌وهوا را از طریق یک معاهده بین‌المللی کنوانسیون و پروتکل الحاقی آن به حداقل ممکن برساند، به صورت هم‌زمان به تأثیرات

انتشار گازهای گلخانه‌ای مکلف کرده تا از ارزان‌ترین امکانات در جهت اجرای تعهدات خود بهره‌گیرند. هرچند که در کنار راهبردها و تدابیر فوق جامعه بین‌الملل با چالش جدی روبه‌رو است. چالشی که ناشی از عدم جامعیت تدابیر بین‌المللی است. در واقع از سویی دولت امریکا با انتشار بیش از ۱/۴ گازهای گلخانه‌ای، عضو پروتکل کیوتو نیست و از سوی دیگر، اسناد موجود تمامی دولت‌های در حال توسعه را از وظیفه کاهش انتشار معاف کرده است. این در حالی است که دولت‌های در حال توسعه مانند هند و چین به تنهایی ۱/۴ دیگر از گازهای گلخانه‌ای جهان را منتشر می‌کنند و این در حالی است که دولت امریکا نیز همکاری خود را به پذیرش مسئولیت از جانب این دولت‌ها منوط کرده است (عبداللهی، ۱۳۸۹).

سازوکارهای پروتکل کیوتو

بررسی و تحلیل تحولات در حوزه تغییر آب‌وهوا نشان می‌دهد که در برخی موارد تنها از طریق توافق‌های بین‌المللی می‌توان آثار سیاست‌های کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای را تقلیل داد. سازوکارهای پیش‌بینی شده در پیمان کیوتو تا حدودی می‌توانند این خواسته را برآورده سازند. بر اساس این سازوکارها می‌توان هزینه‌های کلی اجرای تعهدات پیمان کیوتو و آثار مستقیم و غیرمستقیم ناشی از اجرای تعهدات کشورهای توسعه یافته را بر کشورهای در حال توسعه اعم از صادرکننده و یا واردکننده نفت، کاهش داد. این سازوکارها برای کشورهای صنعتی این امکان را فراهم می‌آورند تا با تأمین منابع مالی طرح‌های کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای در سایر کشورها، تعهدات خود را برای کاهش انتشار با هزینه کمتر اجرا کنند. بدین منظور پروتکل کیوتو جهت ایجاد ساختار مبتنی بر بازار سه سازوکار زیر را تعبیه نمود:

➤ اجرای مشترک^(۶)

➤ سازوکار توسعه پاک^(۷)

➤ تجارت انتشار^(۸)

مکانیسم «اجرای مشترک» کشورهای صنعتی را قادر می‌سازد تا با همکاری یکدیگر در قالب پروژه‌های مختلف، اهداف کمی کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای در کشور خود را تأمین کنند. این مکانیسم بر مبنای پروژه‌های قابل اجرا در کشورهای ضمیمه یک کنوانسیون است که البته هزینه هر پروژه و هزینه تمام شده کاهش هر تن کربن می‌تواند متفاوت باشد. چنانچه این همکاری، کشورهای در حال توسعه یا کشورهای

سیاست‌های کاهش انتشار و استفاده از فناوری‌های مناسب جهت تعدیل تغییرات آب‌وهوا مورد توجه این دسته از کشورها هست. برای مثال، منطقه آسیای خشک و نیمه‌خشک که شامل کشورهای عمده صادرکننده نفت در خاورمیانه است در مقابل آثار تغییر آب‌وهوا، به دلیل کمبود منابع آبی و غذایی، به میزان بسیار بالایی آسیب‌پذیرند. مدل‌های اقتصادی پیش‌بینی کرده بودند که با اجرای پروتکل، در ایران با فرض کاهش ۵ درصدی درآمد حاصل از فروش نفت، به‌طور متوسط، سالانه ۲۱/۱ درصد از تولید ناخالص کاسته خواهد شد که این کاهش اثر نامطلوب خود را بر مصرف بخش خصوصی، سرمایه‌گذاری ثابت ناخالص و واردات خواهد گذارد؛ به‌گونه‌ای که مصرف بخش خصوصی نیز سالانه ۲/۴۹ درصد، سرمایه‌گذاری ۲/۰۹ درصد و واردات ۲/۱۲ درصد کاهش خواهد یافت که در مجموع با توجه به روند افزایشی جمعیت، کاهش بیشتری در درآمد ملی سرانه و سایر مؤلفه‌های اندازه‌گیری رفاه به وجود خواهد آمد. با فرض کاهش ۱۰ درصدی درآمد حاصل از فروش نفت این شاخص‌ها بدتر شدن اوضاع اقتصادی و رفاه عمومی را نشان می‌دهد؛ یعنی سالانه ۲/۳۳ درصد از تولید ناخالص کاسته خواهد شد که این کاهش اثر نامطلوب‌تر خود را بر مصرف بخش خصوصی، سرمایه‌گذاری ثابت ناخالص و واردات خواهد گذارد و مصرف بخش خصوصی نیز سالانه ۲/۶۳ درصد در سال، سرمایه‌گذاری ۲/۲۳ درصد و واردات ۲/۲۵ درصد کاهش خواهد یافت که در مجموع، با توجه به روند افزایش جمعیت، کاهش بیشتری در درآمد ملی سرانه و سایر مؤلفه‌های اندازه‌گیری رفاه خواهد گذاشت (محمدباقری، ۱۳۸۸). از سویی، کشورهای ضمیمه یک نیز در راستای کاهش انتشار و بر طبق برنامه‌ای که اتحادیه اروپا در دهه ۱۹۹۰ پیشنهاد داد، سیاست «جانشینی حامل‌های انرژی، روی‌آوری و سرمایه‌گذاری در جهت استفاده از انرژی‌های تجدید پذیر» را در پیش گرفتند که به طبع بر قیمت و مصرف نفت تأثیرگذار است (Braten, 2007). با تصویب پروتکل کیوتو، پیش‌بینی شده بود که به‌طور کلی در سطح جهان حدود ۱۱ درصد از مصرف انرژی در سال ۲۰۳۰ کاهش یابد. به این ترتیب که اگر فرض شود بدون در نظر گرفتن اقدام‌های محیط‌زیستی مصرف انرژی جهان در سال ۲۰۳۰ به میزان ۱۷/۱ گیگا تن معادل نفت خام باشد، با برقراری الزامات محیط‌زیستی و پروتکل کیوتو این رقم باید به ۱۵/۲ گیگا تن معادل نفت خام کاهش

سوء اجرای سیاست‌های کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای بر کشورهای در حال توسعه، در این جا کشورهای تولید و صادرکننده نفت، کاملاً واقف است و با توجه به تمهیداتی که در مواد مختلف کنوانسیون و پروتکل برای این کشورها اندیشیده، به نظر می‌رسد سعی در کنترل و کاهش این آثار سوء نیز دارد.

یافته‌ها

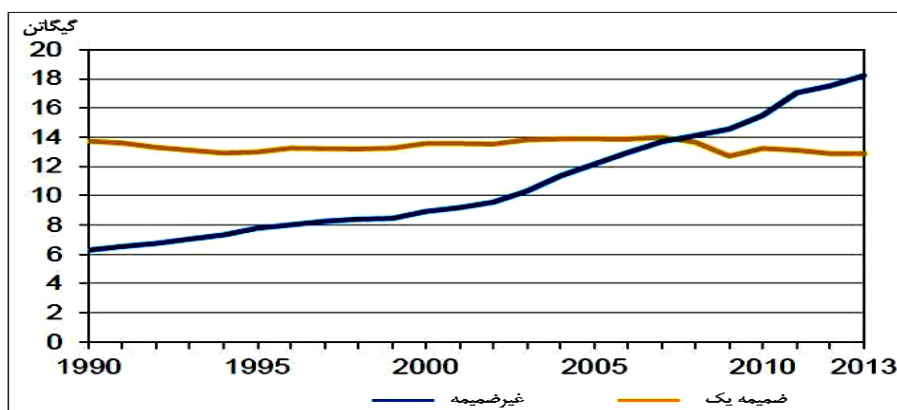
دستاوردهای اقتصادی - محیط‌زیستی اجرای پروتکل کیوتو

همان‌گونه که پیش‌تر به آن اشاره شد، برابر با پیش‌بینی‌های هیئت بین‌الدولی تغییر آب‌وهوا، تغییر اقلیم به دگرگونی‌های زیادی در زمین منجر می‌شود که هر یک از این دگرگونی‌ها، عواقبی را به همراه دارد. این عواقب در نظام‌های اقتصادی و اجتماعی کشورهای در حال توسعه که ساختار تشکیلاتی و اقتصادی ضعیف‌تری دارند، آسیب‌پذیرتر و کمترین توانایی را برای انطباق‌پذیری نسبت به آثار تغییر آب‌وهوا دارند. یک گروه از این کشورها، کشورهای تولیدکننده و صادرکننده نفت می‌باشند که بر اساس سیاست‌های مندرج در پروتکل کیوتو (که خواهان کاهش هیدروکربن‌ها است) با کاهش درآمدهای نفتی، به لحاظ اقتصادی از گرمایش جهانی متاثر خواهند شد. از سویی دیگر، بالا آمدن سطح آب دریاها و آزاد و به مخاطره افتادن تاسیسات نفتی و اسکله‌های بارگیری و صدور نفت، طوفان و سیل‌های سهمگین که منجر به تخریب تاسیسات استخراج نفت می‌شود، بالا آمدن آب دریاها و اقیانوس‌ها در نقاطی از جهان که محل تحویل نفت کشورهای نفت‌خیز است، افزایش ارتفاع آب در سطح بین‌المللی و در معرض تهدید قرار گرفتن بندرها و اسکله‌های دریافت نفت و تاسیسات و پالایشگاه‌های بزرگ را باید از جمله تهدیدهای محیط‌زیستی ناشی از تغییر آب‌وهوا در این کشورها نامید (Braten, 2007). موارد اشاره شده بخشی از پیامدهای تغییر آب‌وهوا است که صنعت نفت و کشورهایی که اقتصادشان به این ماده وابسته است را تهدید می‌کند. هر چند، در برخی از کشورهای صادرکننده نفت، کاهش درآمدهای نفتی نسبت به آثار زیان‌بار آب‌وهوا بر بخش‌های دیگر از اهمیت کمتری برخوردار است؛ بنابراین در این کشورها خطرات زیان‌های درآمدی ناشی از تغییرات آب‌وهوا مهم‌تر از زیان‌های درآمدی ناشی از تغییر قیمت نفت خواهد بود. بنابراین، حمایت از

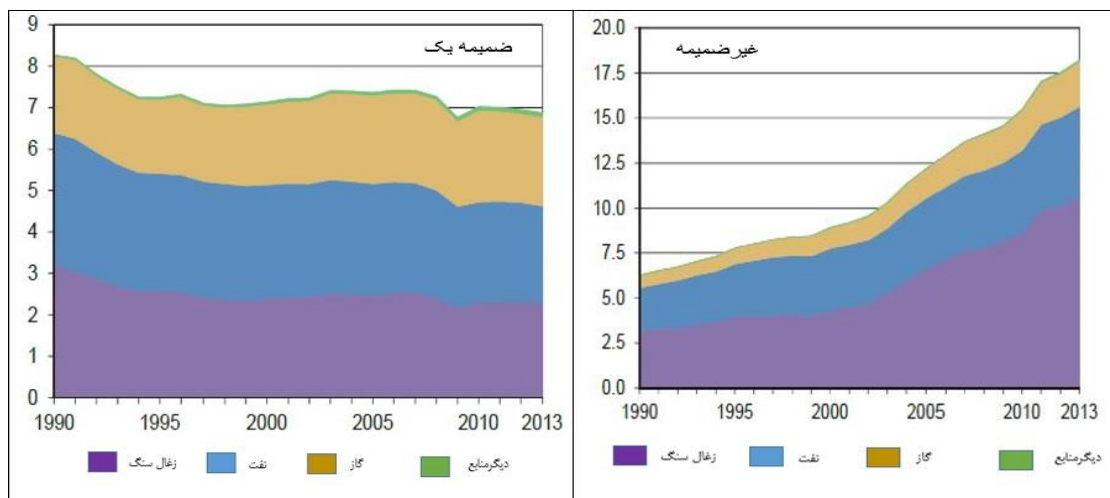
می‌یافت. همچنین، میزان انتشار دی‌اکسیدکربن در سال ۲۰۳۰ نسبت به سال ۱۹۹۰ حدود ۹ گیگا تن کاهش خواهد یافت و در حالتی که پروتکل کیوتو در حالت اجرایی قرار نگیرد، میزان انتشار، حدود ۲۱ درصد بیشتر خواهد بود؛ به عبارت دیگر، با اجرایی شدن پروتکل کیوتو از سال ۱۹۹۰ تا سال ۲۰۳۰ به‌طور متوسط سالانه ۱/۳ درصد به تراکم گاز دی‌اکسیدکربن در جو زمین افزوده می‌شود و اگر هیچ‌گونه الزام محیط‌زیستی برقرار نباشد، نرخ افزایش تراکم دی‌اکسیدکربن به‌طور متوسط ۱/۹ درصد در هر سال خواهد بود. سیاست دوم بر اساس فرضیه «پناهگاه آلاینده‌گی» شکل گرفت. از آنجا که هزینه تولیدات مربوط به صنایع آلاینده در کشورهای متعهد و پیشرفته افزایش‌یافته و در مقابل، تولید این کالاها در کشورهای در حال توسعه نفتی به دلیل وجود مزیت نسبی در دارا بودن انرژی‌های تجدیدناپذیر و عدم تعهد کاهش انتشار، افزایش می‌یابد. با توجه به این که مفاد کنوانسیون تغییر آب‌وهوا و پروتکل کیوتو هر دو به‌طور موکد کشورهای ضمیمه یک کنوانسیون و ضمیمه دو پروتکل را مسبب عمده کنونی تغییر آب‌وهوا می‌دانند و برای کشورهای در حال توسعه تعهداتی قایل نشده‌اند، طبیعی است که فرایند فوق در بلندمدت، اقتصادهای نفتی را جزء کشورهای آلاینده‌گی بالا تبدیل کرده و در نهایت این کشورها نیز چون کشورهای پیشرفته آلاینده امروز، متعهد به کاهش انتشار خواهند شد. فرایند فوق، این امکان را به کشورهای توسعه یافته می‌دهد تا عملیات و فرایند تولید صنایع آلاینده خود را از کشورهای توسعه یافته به کشورهای در حال توسعه منتقل نمایند و آن‌ها را به پناهگاهی برای جذب صنایع آلاینده تبدیل کنند (درگاهی و بهرامی، ۱۳۹۰) همچنین این کشورها را در آینده به منبع مهم

افزایش گازهای گلخانه‌ای تبدیل نمایند. شکل (۱ و ۲)، روند انتشار دی‌اکسیدکربن ناشی از مصرف انواع سوخت‌های فسیلی را در سال‌های ۲۰۱۲-۱۹۹۰ نشان می‌دهد. در حالی که، کشورهای ضمیمه یک عضو پروتکل روند کاهشی در تولید گاز دی‌اکسیدکربن را طی کرده‌اند، کشورهای غیرضمیمه با توجه به نداشتن تعهدی در قبال این پروتکل، رشد فزاینده‌ای در تولید این گاز را داشته‌اند. نکته دیگری که باید بدان اشاره کرد، میزان تولید این گاز در بین کشورهای ضمیمه و غیرضمیمه می‌باشد. در حالی که کشورهای متعهد سهم ۸ میلیون تنی را در انتشار دارند، این میزان در کشورهای غیرضمیمه به بیش از ۱۷ بلیون تن رسیده است. بر اساس این شکل، در حالی که میزان انتشار توسط کشورهای ضمیمه یک ۱،۵٪ کاهش یافته است، کشورهای غیرضمیمه تا ۳،۵٪ رشد را داشته‌اند. میزان انتشار در سال ۲۰۱۲، ۰،۴ گیگاتن افزایش یافته است که این افزایش بیشتر توسط کشورهای غیرضمیمه صورت گرفته است. در واقع ۵۵٪ از انتشار این گاز توسط این کشورها صورت گرفته است. در حالی که در همین سال، انتشار سوخت‌های فسیلی در بین کشورهای عضو پروتکل کیوتو به ۱۴٪ پایین‌تر از سال ۱۹۹۰ رسیده است که در این بین سهم کشورهای اروپایی انتشار ۸٪ پایین‌تر از سطح ۱۹۹۰ بوده است.

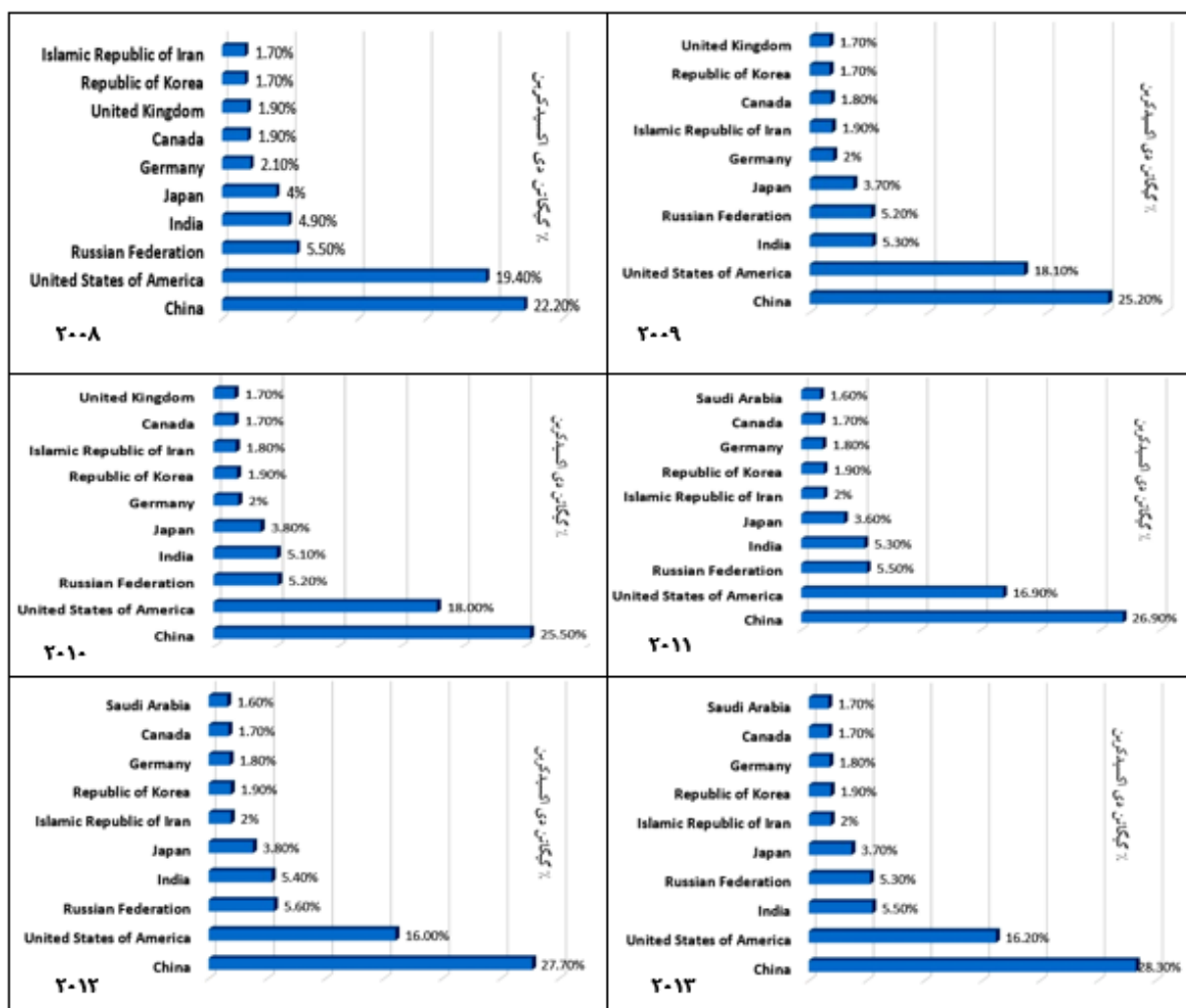
جمهوری اسلامی ایران نیز یکی از ده کشور جهان از لحاظ مصرف بالای مواد نفتی بوده است (شکل ۳) و در میان کشورهای اوپک نیز بیشترین میزان مصرف انرژی را دارا می‌باشد. به‌طوری‌که، میان کشورهای اوپک، ایران پس از قطر دومین تولیدکننده دی‌اکسیدکربن است؛ اما در سطح جهانی بین سال‌های ۲۰۰۸-۲۰۰۵، رتبه دهم تولیدکننده گازهای گلخانه‌ای



شکل (۱): روند انتشار دی‌اکسیدکربن (۱۹۹۰-۲۰۱۳) (منبع: گزارش (۹) IEA، ۲۰۱۵)



شکل (۲): روند انتشار گاز CO_2 در کشورهای ضمیمه و غیر ضمیمه پروتکل کیوتو
به تفکیک سوخت مورد استفاده (منبع: گزارش IEA، ۲۰۱۵)



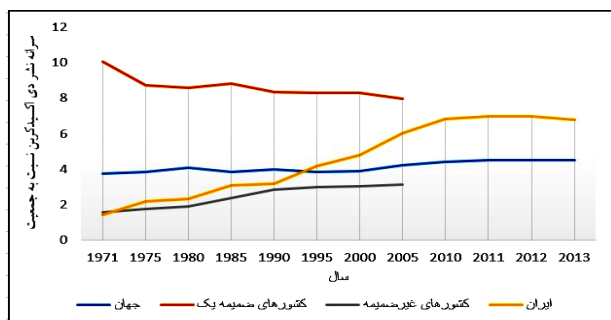
شکل (۳): ده کشور اول منتشرکننده دی‌اکسیدکربن (۲۰۰۸-۲۰۱۳)

کشورها از جمله ایران فراهم می‌آورد تا در ازای موقعیت‌های ارزان‌قیمت و کم‌هزینه کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای که در اختیار کشورهای صنعتی می‌گذارد، از فناوری و مساعدت‌های مالی فراوانی برخوردار شوند. جمع‌آوری و ذخیره‌سازی کربن، استفاده از دی اکسیدکربن در بازیافت نفت، متنوع ساختن منابع اقتصادی کشور، تولید انرژی از منابع تجدیدپذیر، بهبود و توسعه زیرساخت گاز و سرانجام پروژه‌هایی که مصارف داخلی نفت را کاهش داده و ظرفیت صادراتی آن را افزایش دهند، فراهم می‌سازد.

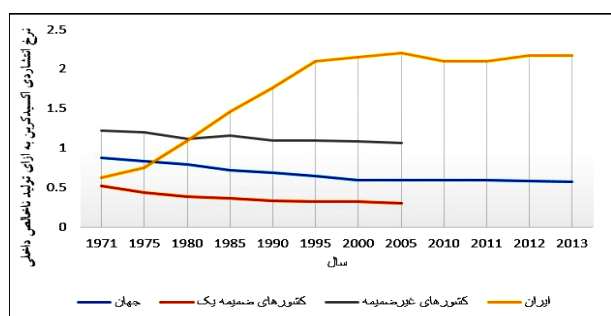
از آنجایی که میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای به تنهایی نمی‌تواند به عنوان شاخصی مناسب جهت مقایسه میزان نشر کشورهای مختلف محسوب شود، بدین منظور شاخص‌های متعددی برای مقایسه نشر گازهای گلخانه‌ای ارایه شده است. شاخص $\text{CO}_2/\text{TPES}^{(۱۱)}$ ، شاخص $\text{CO}_2/\text{POP}^{(۱۲)}$ و شاخص $\text{CO}_2/\text{GDP}^{(۱۳)}$ از جمله این شاخص‌ها هستند. از این رو برای ارزیابی دستاوردهای اجرای پروتکل کیوتو در دوره اول آن، تا سال ۲۰۱۲، به مطالعه این شاخص‌ها در سطح جهانی، کشورهای ضمیمه یک، غیرضمیمه و جمهوری اسلامی ایران پرداخته شد. از این رو، ضمن معرفی به بررسی این شاخص‌ها طی سال‌های ۱۹۷۱ تا ۲۰۱۲ پرداخته شده است. شاخص CO_2/TPES ، بیانگر میزان نشر گازهای گلخانه‌ای معادل دی اکسیدکربن به ازای عرضه کل انرژی اولیه در کشور است. هر چه مقدار این شاخص در یک کشور کمتر باشد، به مفهوم انتشار پایین‌تر گازهای گلخانه‌ای به ازای عرضه کل انرژی اولیه است. شکل (۴)، روند این شاخص را نشان می‌دهد. در سطح جهانی، این شاخص در سال ۱۹۸۰ در بیشینه مقدار خود بوده ولی به تدریج و با شیب آرامی کاهش یافته است. روند نزولی این شاخص در کشورهای ضمیمه یک پروتکل، از اجرای پروتکل در این کشورها حکایت دارد. در حالی که در کشورهای غیرضمیمه می‌توان این روند را معکوس و به صورت صعودی مشاهده نمود که حاکی از عدم کنترل میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای توسط این کشورها است. به ویژه این که، مقدار این شاخص در این کشورها به میانگین جهانی بسیار نزدیک است. در واقع، نشان از سهم بیشتر این کشورها در میانگین جهانی را دارد. در جمهوری اسلامی ایران نیز، این روند با نوساناتی همراه بوده و در فاصله زمانی اجرای پروتکل کیوتو به تدریج روند صعودی داشته، به‌طوری که مقدار

را به خود اختصاص داده بود. طی این سال، دی اکسیدکربن سرانه منتشره در ایران حدود ۵٫۹۴ تن بوده که از متوسط سطح انتشار جهانی بیشتر است. نکته‌ای که باید بدان اشاره کرد این است که ارتقای جایگاه ایران از رتبه دهم به رتبه ششم جهان طی سال‌های ۲۰۱۳-۲۰۰۸ است. در حالی که، در سال ۲۰۰۲ ایران با ۱٪ سهم، رتبه هجدهم جهان را در انتشار گاز دی اکسیدکربن داشته است. همچنین مقایسه میزان انتشار در ایران با کشورهای دیگر نشان‌دهنده سطح بالای نسبت انتشار به تولید ناخالص داخلی است. بر اساس آمار موجود کشور ایران، در حال حاضر حدود ۰/۵ درصد تولید ناخالص جهانی را بر عهده دارد. این در حالی است که سهم ایران از انتشار گازهای گلخانه‌ای در حدود ۲٫۱ درصد است که بیانگر انتشار بالای گازهای گلخانه‌ای به ازای تولید ناخالص داخلی می‌باشد (عباسپور و همکاران، ۱۳۸۶). رابطه مستقیمی بین تولید ناخالص داخلی کشورها و میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای دیده می‌شود. این امر در ویژه تمامی ده کشورهای اول منتشرکننده دی اکسیدکربن به جز جمهوری اسلامی ایران کاملاً صادق است. در ایران همان‌طور که اشاره شد، این شاخص، روند معکوسی را نشان می‌دهد که بیانگر لزوم کارایی فناوری‌های تولید و مصرف انرژی است. بر مبنای دومین گزارش ملی تغییر آب‌وهوا، از مجموع ۳۷۵ میلیون تن دی اکسیدکربن تولید شده در کشور در سال ۲۰۰۰، ۳۳۷ میلیون تن متعلق به بخش انرژی است که نشان می‌دهد بیش از ۹۰ درصد انتشار دی اکسیدکربن کشور از این بخش است. از این میزان، ۳۳۴ تن به دلیل احتراق سوخت و ۳۳ میلیون تن ناشی از سوزاندن گازهای همراه^(۱۰) بوده است. میزان انتشار دی اکسیدکربن در بخش انرژی در سال ۲۰۱۰، با رشدی تقریباً دو برابری، به ۶۳۲ میلیون تن رسیده است که ۶۰۰ میلیون تن آن ناشی از احتراق سوخت و ۳۲ میلیون تن به واسطه سوزاندن گازهای همراه بوده است. بر اساس این آمار و ارقام، چنانچه میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای در صنعت نفت با همین روند ادامه یابد و از طرفی با شروع دوره دوم اجرای پروتکل، رویکرد بخشی که بر اساس کاهش انتشار در بخش‌هایی با بیشترین میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای است، جای آن را بگیرد آسیب‌پذیری کشور در مواجهه با تعهدات احتمالی کاهش انتشار در بخش انرژی محتمل است. با این حال، سازوکارهای موجود در پروتکل کیوتو، فرصت‌های بسیار قابل‌توجهی را برای این

ایران با کشورهای ضمیمه یک و دو است تا در قالب سازوکار توسعه پاک با کشورهای صنعتی در جهت تأمین منافع ملی به اجرا در آید.



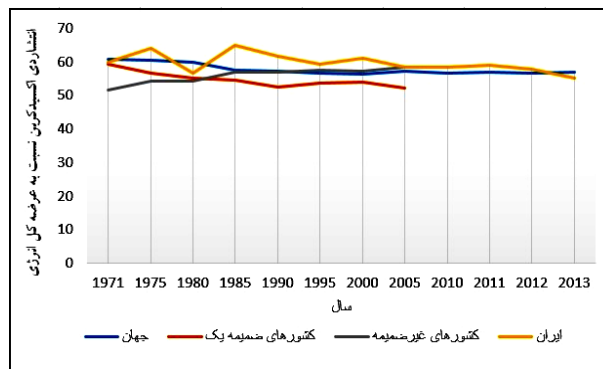
شکل (۵): شاخص CO_2/POP
(منبع: گزارش IEA، ۲۰۱۵)



شکل (۶): شاخص های CO_2/GDP
(منبع: گزارش IEA، ۲۰۱۵)

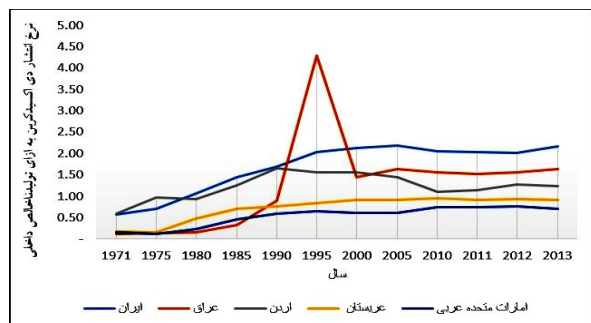
وضعیت ایران با کشورهای همسایه در هر سه شاخص نیز بررسی و نتایج آن در شکل‌های (۷ تا ۹)، نشان داده شده است. همان‌گونه که ملاحظه می‌شود، کشورهای همسایه نیز به لحاظ هر سه شاخص وضعیتی مشابه ایران را دارند. این کشورها که همگی از تولیدکنندگان نفت در جهان هستند، در گروه کشورهای غیرضمیمه قرار دارند که در دور اول اجرای پروتکل کیوتو تعهدی نداشتند. بررسی نمودارها نشان از عدم کنترل دی‌اکسیدکربن منتشرشده توسط این کشورها به‌ویژه در میادین نفتی و گازی دارد، به گونه‌ای که شاخص‌ها تا سال ۲۰۱۳ روند صعودی را نشان می‌دهد. شاخص سرانه نشر دی‌اکسیدکربن نسبت به جمعیت، طی سال‌های ۱۹۷۵ تا ۲۰۱۰ در دو کشور عربستان و امارات متحده عربی یک جهش صعودی را نشان می‌دهند که علل آن در ارتباط با تغییرات نرخ رشد جمعیت این دو کشور (عربستان: ۱٫۹ درصد و امارات متحده عربی: ۱٫۵ درصد)

این شاخص در کشور از میانگین جهانی نیز فراتر رفته است.

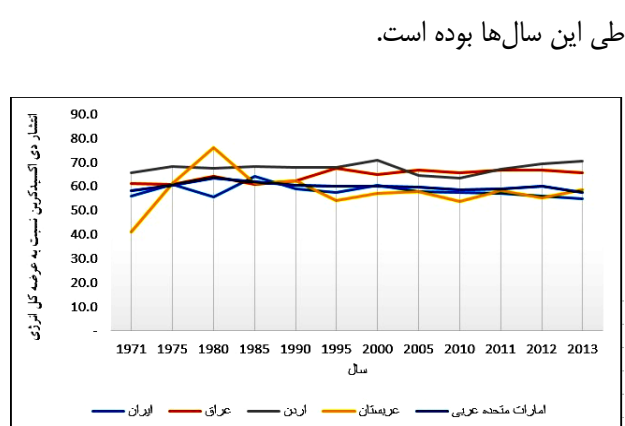


شکل (۴): شاخص $CO_2/TPES$
(منبع: گزارش IEA، ۲۰۱۵)

شکل (۵)، شاخص CO_2/POP را نشان می‌دهد. این شاخص، بیانگر سرانه نشر گازهای گلخانه‌ای است. بدین مفهوم که میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای هر کشور به ازای جمعیت جهانی ارایه شود. در بررسی روند جهانی از سال ۱۹۷۱ تا ۲۰۰۰ روند یکنواختی و پس از آن به تدریج روند صعودی داشته‌اند. این شاخص، در کشورهای ضمیمه یک از سال ۱۹۹۰ روند نزولی را سپری می‌کنند، در حالی که در کشورهای غیرضمیمه روند صعودی را تا سال ۲۰۱۲ نشان می‌دهد. در ایران نیز این شاخص به سرعت روند صعودی داشته است. شاخص CO_2/GDP به عنوان سومین و کلیدی‌ترین شاخص در تصمیم‌گیری‌ها در شکل (۶)، آورده شده است. این شاخص، بیانگر میزان نشر گازهای گلخانه‌ای به ازای تولید ناخالص ملی هر کشور است. هرچقدر این شاخص بیشتر باشد، نشان‌دهنده حجم بیشتر به ازای واحد تولید است. در حالی که این شاخص در هر سه مقیاس جهانی، کشورهای ضمیمه یک و غیرضمیمه روند یکنواختی را نشان می‌دهد. ولی، کشورهای صنعتی ضمیمه یک پروتکل، نسبت به کشورهای در حال توسعه غیرضمیمه، مقادیری پایین‌تر از میانگین جهانی را نشان می‌دهد. در ایران نیز این شاخص به سرعت روند صعودی خود را طی نموده است. در واقع، بررسی این شاخص‌ها نشان می‌دهد که کشور ما در حال حاضر جزء کشورهای عمده در انتشار گازهای گلخانه‌ای است که این موضوع اهمیت تدوین و اجرای برنامه‌ای جامع را در ویژه کنترل انتشار گازهای گلخانه‌ای به‌ویژه در بخش انرژی کشور خاطر نشان می‌کند. همچنین، ضرورت استفاده از فرصت‌های همکاری

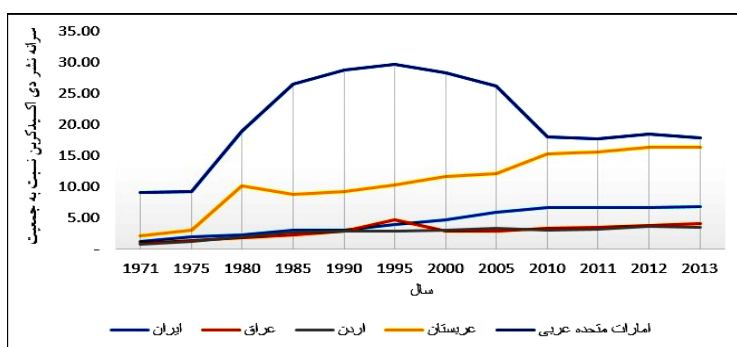


شکل (۸): مقایسه شاخص های CO_2/GDP در میان کشورهای خاورمیانه



شکل (۷): مقایسه شاخص $CO_2/TPES$ در میان کشورهای خاورمیانه

رویکردهای آب‌وهوایی پس از پروتکل کیوتو این پروتکل در برآورده نمودن اهداف کاهش، نقاط قوت و ضعفی داشته است. عمده‌ترین نقاط قوت پروتکل کیوتو به سازوکارهای انعطاف‌پذیر بازاری آن مربوط می‌شود که به‌منظور



شکل (۹): مقایسه شاخص CO_2/POP در میان کشورهای خاورمیانه

کیوتو است. همچنین، این پروتکل انگیزه کافی برای استفاده از فناوری های بزرگ مقیاس با کربن پایین را ایجاد نکرده که علت این امر، کوتاه مدت بودن اهداف کاهش انتشار در قالب کیوتو است. استناد منتقدان این پروتکل، به آمارها و پژوهش‌های انجام شده در این زمینه است. به‌طوری‌که، گِلن پیترز (Glen Peters) دانشمند نروژی و یکی از اعضای گروه پژوهشی بین‌المللی که وظیفه بررسی و تحلیل سالانه آلاینده‌های جوی را بر عهده گرفته است، در تحقیقات خود نشان دادند که در سال ۲۰۱۳ بیش از ۳۹/۸ میلیارد تن گاز دی اکسیدکربن به جو زمین تزریق شده است. میزان تولید این گاز نسبت به سال ۲۰۱۲، ۲/۵ درصد افزایش یافته است که این موضوع به معنی تولید ۷۷۸ میلیون تن گاز دی اکسید بیشتر در مقایسه با سال گذشته است. همچنین، بررسی‌ها نشان داده است در صورتی که کشورهای

حداقل نمودن هزینه‌های کاهش انتشار تعبیه شده است که به کشورهای متعهد اجازه می‌دهند، اهداف کاهش انتشار خود را در هر جا که حداقل هزینه را دارد، محقق نمایند. در میان سازوکارهای مبتنی بر بازار پروتکل کیوتو تاکنون سازوکار توسعه پاک توانسته به عنوان ابزاری که مشارکت کشورهای در حال توسعه غیر ضمیمه را در تأثیرگذاری بر فعالیت‌های کاهش انتشار کشورهای توسعه یافته عضو ضمیمه یک در نظر دارد، به صورت مطلوب عمل نموده و در کنار هدف کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای، اهداف توسعه پایدار را نیز در این کشورها دنبال نماید (Chichilinsky, 2009).

با وجود این نقاط قوت، ضعف‌هایی را نیز می‌توان برای این نظام برشمرد. عدم حضور کشورهای با آلاینده‌گی بالا مانند چین و آمریکا در تعهدهای کاهش انتشار از جمله ضعف‌های پروتکل

(Robert, 2009). در واقع، این رویکرد یکی از راه‌حل‌های ممکن برای برطرف کردن نقص تلاش‌های جامع مهار انتشار گازهای گلخانه‌ای از طریق مشارکت رو به افزایش کشورها هستند که نگرانی‌ها در مورد رقابت‌پذیری بین‌المللی را کاهش داده است و مشکل نشت کربن را نیز مورد شناسایی قرار می‌دهد. بنابراین، بیشتر نتایج حاصل از تحقیق بر روی رویکردهای گوناگون، به کارگیری رویکرد بخشی را در نظام آینده آب‌وهوایی به عنوان راه‌حلی مطلوب می‌دانند. مجامع اقتصادی بیان می‌کنند که رویکردهای بخشی دومین گزینه برتر برای فعالیت‌های کاهش انتشار در کل اقتصاد با توجه به صرفه‌های اقتصادی هستند. بعضی از اقتصاددانان معتقدند رویکرد بخشی، رویکردی جامع است که کلیه منابع و چاهک‌های انتشار گازهای گلخانه‌ای در زیر بخش‌های مربوطه را در برمی‌گیرد، انعطاف‌پذیری کاهش انتشار را در بخش‌هایی که با حداقل هزینه انجام می‌شوند، مجاز می‌داند و از نشت کربن جلوگیری می‌کند. البته مانند هر رویکرد و نظام دیگری، رویکرد بخشی نیز دارای معایب و مزایایی است. از این رو چنان که بر اعمال رویکردهای بخشی به عنوان رویکرد غالب در نظام آینده آب‌وهوایی توافق وجود داشته باشد، باید مقررات مربوط به آن‌ها توسعه یافته و در صورت امکان اشکالات آن نیز برطرف شود (Ott, 2007).

بحث و نتیجه‌گیری

تغییرات آب‌وهوا را می‌توان بزرگ‌ترین چالش محیط‌زیستی قرن بیست و یکم نامید و کنوانسیون تغییر آب‌وهوا به عنوان یک پیمان بین‌المللی و بهترین ابزار جهت کنترل و تثبیت انتشار گازهای گلخانه‌ای و نیز بررسی آسیب‌پذیری کشورهای جهان در قبال تغییرات اقلیمی قلمداد نمود. در واقع، کنوانسیون تغییر آب‌وهوا، اصول راهنما و چارچوب کلی یک سازوکار سیاسی و حقوقی بین‌المللی را به منظور اقدام جامعه جهانی برای مقابله با تغییر آب‌وهوا تعیین نمود. پروتکل کیوتو نیز در ادامه کنوانسیون به طور دقیق میزان تعهد کمی و الزام‌آور کشورهای صنعتی را برای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای در چارچوب زمانی ویژه مشخص کرده است. این پروتکل کشورهای توسعه یافته (موسوم به کشورهای ضمیمه یک) را متعهد ساخته تا میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای را بین دوره ۲۰۰۸ تا ۲۰۱۲ به میزان ۵٫۲٪ نسبت به سال پایه ۱۹۹۰ کاهش دهند. همچنین، کشورهای

اتحادیه اهداف پروتکل کیوتو را به طور کامل اجرا کنند، میزان انتشار گاز CO₂ جهان سالانه ۲۸۰ میلیون تن در سال کاهش خواهد یافت که منتقدان معتقدند که این اقدام‌ها تأثیر چندانی برای حفاظت از جو جهان نخواهند داشت. زیرا، توسعه سریع اقتصاد قاره آسیا منجر به افزایش انتشار گاز CO₂ شده، به گونه‌ای که در سال ۲۰۳۰ سهم این قاره در انتشار گاز CO₂ جهان از ۱۶ به ۱۹ درصد افزایش خواهد یافت. بر اساس برآوردهای آژانس بین‌المللی انرژی جهان در کشور چین میزان انتشار این گاز از ۳/۳ 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. دیگر پژوهش‌ها از جمله روزن (Rosen, 2015)، با بررسی جوانب مختلف اجرای پروتکل کیوتو، آن را یک تصمیم اشتباه و شکست خورده می‌داند. ایشان به استناد گزارش هیئت بین‌الدول تغییر اقلیم (۲۰۱۴)، که در آن تغییر اقلیم فرایندی اجتناب‌ناپذیر و غیرقابل بازگشت معرفی شده، اذعان می‌کنند که پروتکل کیوتو در ماموریت اصلی خود که کاهش انتشار بوده شکست خورده است. با این حال، با توجه به این که دوره اول تعهد پروتکل کیوتو در سال ۲۰۱۲ به اتمام رسیده است، کشورها در جلسه ۱۷ اعضا که در شهر دوربان آفریقای جنوبی برگزار شد، این پروتکل را به مدت ۵ سال دیگر تمدید کردند. هر چند، در دوره جدید مذاکرات نیز پیشنهادهایی مبنی بر اجرای پروتکل با رویکردهای جدید مطرح شد که بین پیشنهادهای مختلف، رویکرد بخشی مورد توجه قرار گرفت. در واقع دیدگاه مشترک تمامی پیشنهادهای نظام آب‌وهوایی بعد از ۲۰۱۲، تعریف اهداف کاهش انتشار به صورت بخشی بود که می‌تواند کشورهای در حال توسعه را نیز وارد تعهدهای کاهش انتشار نماید؛ زیرا متوسط انتشار سرانه گازهای گلخانه‌ای در کشور چین حدود ۷/۲ تن با یک‌روند افزایشی است ولی سرانه انتشار اروپایی‌ها حدود ۷/۵ تن با یک‌روند نزولی می‌باشد. بنابراین، بدون تعهد کشورهای در حال توسعه مانند چین و هند برای دور جدید مذاکرات در زمینه مبارزه با پدیده تغییر آب‌وهوا میسر نخواهد بود. در نگرش بخشی، تعهدهای کاهش انتشار در سطح بخش‌های آلوده‌کننده خاص تعریف شده و به کل کشور تعمیم داده نمی‌شود (Aldy &

پروتکل را برای یک دوره ۵ ساله دیگر تمدید نمود، با استفاده از رویکرد بخشی سعی در متعهد نمودن کشورهای نوظهور و در حال توسعه نیز کردند. از سویی دیگر، سیاست‌ها و اقدام‌هایی که برای کشورهای ضمیمه یک کنوانسیون جهت عمل به تعهدات کاهش انتشار آن‌ها تعریف شده است (اقدامات مقابله‌ای) به علت کاهش در تقاضای نفت منجر به کاهش درآمدهای نفتی جمهوری اسلامی ایران می‌شود. از این رو لازم است کشورهای صادرکننده نفت از جمله ایران با اتخاذ بسترهای لازم برای جذب پروژه‌های مکانیسم توسعه پاک، بهبود سیاست‌های انرژی کشور، تنوع‌بخشی به درآمدهای اقتصاد و جلوگیری از ایجاد ظرفیت‌های جدید در تولید نفت، شرایط لازم برای به حداقل رساندن ضررهای پروتکل کیوتو را فراهم آورند.

یادداشت‌ها

1. Dynamic analysis of Economics of Environmental Policy
2. World Meteorological Organization
3. Intergovernmental Panel on Climate Change
4. United Nations Environmental Programme
5. Intergovernmental Negotiating Committee)
6. Joint Implementation
7. Clean Development Mechanism
8. Emission Trading
9. International Energy Agency
10. Flarin
11. Total Primary Energy Supply
12. Premium Oil Products
13. Gross Domestic Product

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 تغییر آب‌وهوا کرده است. این پروتکل، برای کشورهای در حال توسعه هیچ گونه تعهد کمی و الزام‌آوری را در زمینه کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای در نظر نگرفته، بلکه حق کشورهای در حال توسعه را در دستیابی به توسعه اقتصادی و امحای فقر که به ناگزیر موجب افزایش گازهای گلخانه‌ای در این کشورها است، در این معاهده به رسمیت شناخته شده است. در واقع، پروتکل دستیابی و ارتقای «توسعه پایدار» را محور و راهبرد اصلی کار خود قرار داده است. نتایج این پژوهش که با بررسی شاخص‌های معیار در ارتباط با گرمایش جهانی و میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای در سطح جهانی، کشورهای ضمیمه یک، کشورهای غیرضمیمه و همچنین بررسی این شاخص‌ها در جمهوری اسلامی ایران انجام شد، نشان داد که در دوره اول اجرای پروتکل، کشورهای صنعتی با در نظر گرفتن سیاست‌های مختلف اقتصادی و محیط‌زیستی سعی در انجام تعهدات خود کردند و با وجود آن که کشورهای در حال توسعه، از جمله جمهوری اسلامی ایران، هیچ گونه تعهدی در راستای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای نداشته‌اند، اما، شاخص‌های اقتصادی و همچنین جایگاه ایران در رتبه‌بندی جهانی انتشار گاز دی‌اکسیدکربن، اهمیت تدوین و اجرای برنامه‌ای جامع را در ویژه کنترل انتشار گازهای گلخانه‌ای به‌ویژه در بخش انرژی کشور را خاطر نشان می‌کند. هر چند در دور جدید مذاکرات که اجرای

فهرست منابع

- بیران، ص. ۱۳۸۶. تغییر اقلیم چالش محیط‌زیستی قرن بیست‌ویک، انتشارات مجمع تشخیص مصلحت نظام.
- پیمان‌پاک، ع. ۱۳۸۹. مدیریت انرژی در ایران؛ وضعیت موجود و راهکارها، انتشارات مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی.
- تهرانی‌ادیب، ف. ۱۳۸۲. بررسی ابعاد حقوقی پروتکل محیط‌زیستی کیوتو، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده حقوق واحد تهران مرکز دانشگاه آزاد اسلامی، ۱۲۵.
- حاجی‌زاده، ف. و سلیمانی، ا. ۱۳۸۹. بررسی تغییرات آب‌وهوایی با تاکید بر نتایج اجلاس جهانی کنپنهاگ، مطالعات انرژی، ش ۲۱.
- درگاهی، ح. و بهرامی‌غلامی، م. ۱۳۹۰. عوامل مؤثر بر انتشار گازهای گلخانه‌ای در اقتصادهای منتخب کشورهای صنعتی و شکورهای صادرکننده نفت (اوپک) و توصیه‌های سیاسی برای ایران: رویکردهای داده‌های هییت ریسه، فصلنامه اقتصاد محیط‌زیست و انرژی، ش ۱، ۷۳-۹۹.
- رحیمی، ن. و بختیار، م. ۱۳۸۵. پروتکل کیوتو، رهیافت‌ها و چالش‌ها، فصل‌نامه علوم و تکنولوژی محیط‌زیست، ش ۲۹، ص ۷۹-۹۴.

- سلیمان‌پور، ه. ۱۳۸۸. چارچوب شاخص‌ها و معیارهای توسعه طبیعت‌گردی در ایران، انتشارات معاونت پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی.
- عباسپور، م.؛ کرباسی، ع. و سخاوت‌جو، م. ۱۳۸۶. گرمایش جهانی و ضرورت‌های توسعه پایدار در بخش نفت کشور، انسان و محیط‌زیست، ش ۳۲، ص ۴-۹.
- عبداللهی، م. ۱۳۸۹. تغییرات آب‌وهوایی: تأملی بر راهبردها و تدابیر حقوقی سازمان ملل متحد، فصل‌نامه حقوق، دوره ۴۰، ش ۱، ۲۱۳-۱۹۳.
- عتابی، ف.؛ ناظمی، م. و توکلی‌نرمین. ا. ۱۳۸۹. بررسی تعهدات و مقررات کنوانسیون تغییر اب و هوا و ارزیابی نحوه اجرای آن در جمهوری اسلامی ایران، فصل‌نامه علوم و تکنولوژی محیط‌زیست، دوره ۱۲، ش ۲، ۱۴۵-۱۵۳.
- قاسمی، آ. ۱۳۸۴. فرصت‌ها و چالش‌های ایران در چارچوب پروتکل کیوتو، مجله اقتصادی، شماره ۳۳ و ۳۴، ۱۵.
- کاربخش، س. ۱۳۹۰. ایران و کنوانسیون تغییر آب‌وهوا: تأثیرات محتمل بر درآمدهای نفتی کشور، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده روابط بین‌الملل وزارت امور خارجه.
- محمدباقری، ا. ۱۳۸۸. برآورد وضعیت جذب مکانیسم توسعه پاک در صنعت نفت و گاز، اقتصاد انرژی، شماره ۱۱۵، ۲۵.
- مؤمنی، ف. و وصفی، ش. ۱۳۸۵. پروتکل کیوتو، فرصت‌ها و چالش‌های پیش‌روی ایران، اقتصاد و جامعه، ش ۸، ۱۷۱-۱۵۴.
- نواری، ع. ۱۳۹۳. تأملی بر عملکرد جامعه بین‌المللی در برابر تغییرات آب‌وهوایی، پژوهش‌های محیط‌زیست، شماره ۹، ۵۸-۴۷.
- Aarts, P. & Janssen, D. 2003. Shades of opinion: the oil exporting countries and international climate politics. *The Review of International Affairs*, 3(2), 332-351.
- Alizadeh, R.; Majidpour, M.; Maknoon, R. & Salimi, J. 2015. Iranian Energy and Climate Policies Adaptation to the Kyoto Protocol. *International Journal of Environmental Research*, 9(3), pp.853-864.
- Bauer, N.; Bosetti, V.; Hamdi-Cherif, M.; Kitous, A.; McCollum, D.; Méjean, A.; ... & van Vuuren, D. 2013. CO 2 emission mitigation and fossil fuel markets: dynamic and international aspects of climate policies. *Technological Forecasting and Social Change*, 90, 243-256.
- Bolin, B. 2007. *A History of the Science and Politics of Climate Change*, New York: Cambridge University Press, 23.
- Braten, J. 2007. OPEC's Response to International Climate Agreements, *Environmental and Resource Economics*, No.12, 428.
- Casper, J. 2009. *Greenhouse Gasses: Worldwide Impact*, New York: Facts on File, 142 Available on: <http://www.climnet.org/EUenergy/ratification.htm/>.
- Chichilnisky, G. 2009. *Saving Kyoto: An Insider's Guide to how it Works, Why it Matters and what it Means for the Future*, London: New Holland Publisher, 129.
- Cruz, A. M. & Krausmann, E. 2013. Vulnerability of the oil and gas sector to climate change and extreme weather events, *Climatic change*, 121(1), 41-53.
- Aldy, J.E. & Stavins, R.N. 2009. *Post-Kyoto international climate policy: implementing architectures for agreement*. Cambridge University Press.
- E Ott, H. 2007. *Climate Policy Post- 2012: the Global Governance of Climate Change*, London: Tallberg Foundation, 27.
- Filho, W. 2010. *The Economic, Social and political Elements of Climate Change*, London: Springer, 41.
- Gerarden, T.D.; Newell, R.G.; Stavins, R.N. & Stowe, R.C. 2015. An assessment of the energy-efficiency gap and its implications for climate-change policy (No. w20905). National Bureau of Economic Research.
- IEA. 2007-2015. CO2 EMISSIONS FROM FUEL COMBUSTION, Office of Management and Administration, International Energy Agency, Paris, France. Available online at [http:// www.iea.org/](http://www.iea.org/)

- Kalkuhl, M.; Ottmar, E.; & Kai, L. 2015. The role of carbon capture and sequestration policies for climate change mitigation. *Environmental and Resource Economics* 60 (1).55-80.
- Kolk, A. & Pinkse, J. 2004. Market strategies for climate change. *European Management Journal*, 22(3), 304-314.
- Marquina, A. 2010. *Global Warming and Climate Change: Prospects and Policies in Asia and Europe*, London: Palgrave, 142.
- Massai, L. 2011. *The Kyoto Protocol in the EU*, The Hague: Asser Press, 291.
- Rosen, M. 2015. The Wrong Solution at the Right Time: The Failure of the Kyoto Protocol on Climate Change. *Politics & Policy*, 43(1), 30-58.
- Ruamsuke, K.; Dhakal, S. & Marpaung, C.O. 2015. Energy and economic impacts of the global climate change policy on Southeast Asian countries: A general equilibrium analysis. *Energy*, 81, pp.446-461.
- Torvanger, A.; Kallbekken, S. & Tollefsen, P. 2012. Oil price scenarios and climate policy: welfare effects of including transportation in the EU emissions trading system. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 17(7), pp.753-768.