

فرصت‌ها و چالش‌های ایران در چارچوب پروتکل کیوتو

اسیه قاسمی

(دانشجوی فوق لیسانس مدیریت دولتی، معاونت اموراتصادی)

دهه‌های پایانی قرن بیستم شاهد حساسیت‌ها و توجه‌های جدی محافل بین‌المللی به محافظت از ظرفیت‌های کره زمین به عنوان زیست‌گاه انسان بوده است. دو برابر شدن جمعیت جهان طی دهه‌های اخیر و روند فزاینده پیشرفت‌های صنعتی با تغییر کاربری زمین، تخریب و نابودی جنگل‌ها، گسترش بیابان‌ها، ایجاد ضایعات جامد و مایع موجب گرم شدن زمین و تغییرات آب و هوایی شده است. افزایش جمعیت با افزایش تقاضای حامل‌های انرژی موجب مصرف روزافزون انرژی حاصل از سوخت‌های فسیلی و تولید انواع گازهای گلخانه‌ای شده است. روند افزایشی تقاضا برای مصرف این انرژی‌ها، تشدید آثار نامطلوب پدیده گلخانه‌ای و گرم شدن زمین از ۱ درجه تا ۵/۳ درجه سانتیگراد تا سال ۲۱۰۰ و در نتیجه به هم خوردن موازنه انرژی زمین را پیش روی انسان‌های قرن‌های آینده قرار داده است. این واقعیت‌ها جهان را با رویکردی نو مواجه کرده که پاسخی به نگرانی‌های محافل علمی و طرفداران محیط زیست در دستیابی به توسعه پایدار و حفظ محیط زیست است. رویکردی که روش‌های کلاسیک توسعه را کافی ندانسته و پایداری و ثبات توسعه را نیازمند حفظ ظرفیت‌های بهره‌مندی نسل‌های آتی از امکانات طبیعت در عین بهره‌مندی نسل‌های کنونی می‌داند.

همان گونه که گفته شد از نتایج حاصل از اجلاس زمین بحث در زمینه تشکیل کنوانسیون تغییر آب و هوا^۱ بوده است. این کنوانسیون با ۱۸۸ عضو، در ۱۹۹۴ با امضای ۱۵۴ کشور لازم شد اجرا شود. سومین کنفرانس اعضای این کنوانسیون معروف به COP₃ به عنوان بالاترین ارگان آن در دسامبر ۱۹۹۷ در کیوتو ژاپن سیاست‌گذاری‌ها و خط مشی‌های مربوط به تغییرات آب و هوایی را تعیین کرد. پروتکل کیوتو در حقیقت تفاهم نامه اجرایی کنوانسیون است که در حال حاضر ۹۸ کشور به عضویت آن در آمده‌اند. پس از امضای این پروتکل کشورهای عضو کنوانسیون متعهد شدند اولین گزارش تغییر آب و هوای خود که در آن لیست انتشار گازهای گلخانه‌ای و نیز روش‌های کاهش انتشار و میزان آسیب کشور مورد بررسی قرار گرفته را به دبیرخانه کنوانسیون ارائه دهند. هدف نهایی این کنوانسیون دستیابی به تثبیت گازهای گلخانه‌ای در اتمسفر تا سطحی است که از تداخل خطرناک فعالیت‌های بشر با سیستم آب و هوایی جلوگیری کند.

پروتکل کیوتو همه کشورهای عضو را متعهد کرده است که میزان انتشار گازهای آلاینده و گلخانه‌ای خود را تا سال‌های ۲۰۱۲-۲۰۰۸ به میزان ۵/۲ درصد نسبت به ۱۹۹۰ کاهش دهند. البته این تعهد در حال حاضر تنها شامل ۳۹ کشور صنعتی جهان تحت عنوان "انکس-۱" (Annex 1) است که سهم زیادی در انتشار انواع گازهای آلاینده در جو زمین دارند.

به رغم امضای بیش از ۹۸ کشور از نظر حقوقی پایبندی و الزامی به اجرای این پروتکل وجود ندارد. علت این امر نیز آن است که کاهش

حل مسائل زیست محیطی و نجات زمین از تغییرات نامطلوب آب و هوایی بیش از هر چیز نیازمند مشارکت جامعه جهانی است. این مشارکت با اولین اجلاس جهانی با عنوان انسان و محیط زیست و با هدف مشارکت تمامی کشورها در دستیابی به روش‌های حل مسائل زیست محیطی در استکهلم سوئد در ۱۹۷۲ عینیت یافت. ۲۰ سال پس از این اجلاس در ۱۹۹۲ جامعه جهانی بار دیگر شاهد گردهمایی بیش از ۱۰۰ تن سران دولت‌ها، نمایندگان ۱۷۸ کشور جهان و بیش از ۱۷۰۰۰ شرکت‌کننده با عنوان "محیط زیست و توسعه" در ریودوژانیرو پایتخت برزیل بوده است. از دست‌آوردهای این گردهمایی که به "اجلاس زمین"

گازهای گلخانه‌ای نیازمند کاهش مصرف انرژی فسیلی است که تشکیلات اقتصادی، اجتماعی و سیاسی که گاهی حتی مورد بررسی کافی قرار نگرفته‌اند از پیامدهای آن است. کاهش مصرف انرژی فسیلی به معنی کاهش تولید و کاهش توان رقابتی کشورهای "انکس-۱" است که کاهش درآمد، افزایش بیکاری و بحران‌های اجتماعی و سیاسی را به همراه خواهد داشت. بنابراین اجرای پروتکل منوط به دو شرط است. نخست،

هگل^۲ در مجلس سنای این کشور با عنوان قطع‌نامه ضد پروتکل کیوتو که طی آن امریکا نباید عضو هیچ پیمان یا معاهده‌ای شود که زیان اقتصادی به کشور تحمیل می‌کند، به رغم امضای پروتکل در ۱۹۹۸، به دلیل حتمی بودن رد و برگشت آن در مجلس سنا، آن را تصویب نکرده است. روسیه نیز در ماه‌های پایانی ۲۰۰۳ اعلام کرده است پروتکل کیوتو را تصویب نخواهد کرد. بنابراین به دلیل خروج امریکا و روسیه، تعهدات موردنظر (۵۵ درصد) تحقق نیافته و در حال حاضر با بیش از ۵۵ عضو تنها ۴۲ درصد کاهش دی‌اکسید کربن تأمین شده است.

ایران و پروتکل کیوتو

ایران در ۱۳۷۶ به طور رسمی به عضویت کنوانسیون تغییر آب و هوا در آمده است ولی در مورد الحاق به تفاهم‌نامه اجرایی آن یعنی پروتکل کیوتو هنوز تصمیم‌گیری نشده و بحث‌ها و نشست‌های چندی در این مورد به عمل آمده است. در راستای تعهدات کشورهای عضو این کنوانسیون، دفتر طرح ملی تغییر آب و هوا در شهریور ۱۳۷۸ در محل مرکز تحقیقات زیست محیطی سازمان حفاظت محیط زیست طرحی تحت عنوان "طرح توانمندسازی ایران در ارائه اولین گزارش تغییر آب و هوا به سازمان ملل متحد" با کمک مالی تسهیلات جهانی محیط زیست و با همکاری برنامه توسعه سازمان ملل (UNDP) شروع و اولین گزارش خود را که در آن لیست انتشار گازهای گلخانه‌ای، روش‌های کاهش انتشار و آسیب‌پذیری کشور مورد بررسی قرار گرفته به دبیرخانه کنوانسیون ارائه کرده است.

نتایج حاصل از تحقیقات و ارزیابی‌های این طرح که تحت نظر کنوانسیون تغییر آب و هوای سازمان ملل متحد و با استفاده از چند سناریو و مدل به دست آمده نشان می‌دهد اگر غلظت دی‌اکسید کربن تا ۲۱۰۰ دو برابر شود دمای متوسط ایران ۱/۵ تا ۴/۵ درجه سانتیگراد افزایش

چنان چه ۵۵ عضو این هیأت آن را تصویب کنند و دوم میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای منتشر شده کشورهای صنعتی در ۱۹۹۰، بیشتر باشد. از آن جا که امریکا و روسیه بیشترین میزان CO₂ (به ترتیب ۳۶ و ۱۷ درصد) را انتشار می‌دهند، بنابراین کلید اجرایی شدن مفاد پروتکل کیوتو تصویب این دو کشور به ویژه امریکا است. امریکا بنا به تصویب قطع‌نامه بُرد.

خواهد یافت. این مسأله تغییرات محسوس را در منابع آبی، میزان تقاضای انرژی، تولیدات کشاورزی و نواحی ساحلی موجب خواهد شد.

فرصت‌ها و چالش‌های ایران در چارچوب پروتکل کلمند؟

فرصت‌ها و امکانات

فرسودگی صنایع مصرف‌کننده حامل‌های انرژی از مهمترین عوامل بالا بودن انتشار گازهای آلاینده و گلخانه‌ای در کشور است. در نتیجه تولید برق با استفاده از روش‌های پاک و با بازدهی بالا، پالایشگاه‌های سازگار با محیط زیست با ضریب آلاینده‌ی پایین، بهبود و ارتقای فن‌آوری وسایط نقلیه و ناوگان حمل و نقل عمومی، و طراحی ساختمان‌ها با هدف مصرف بهینه انرژی از پتانسیل‌های قابل توجه کشور در کاهش گازهای گلخانه‌ای در بخش انرژی است. براساس برآورد انجام شده پتانسیل کشور در افزایش بهره‌وری انرژی به عنوان یکی از اقتصادی‌ترین انتخاب‌ها برای کاهش انتشار آلاینده‌ها تا سال ۱۴۰۰ در حدود ۳۱ درصد است. با کاربرد بهینه حامل‌های انرژی و افزایش سهم گاز طبیعی در سبد تقاضا، میزان رشد انتشار سالانه دی‌اکسید کربن از ۴/۲ درصد در ۱۳۷۸ به ۲/۴ درصد در ۱۴۰۰ کاهش می‌یابد.

جایگزینی سوخت‌های فسیلی مانند نفت، گاز و سوخت‌های سنگین با سوخت‌های بیوفسیلی مانند گاز طبیعی میزان انتشار دی‌اکسید کربن را از ۸۹/۴ میلیون تن در ۱۳۷۸ به ۸۳ میلیون تن (۷/۲ درصد) در ۱۳۸۴ کاهش می‌دهد. ایران قابلیت‌ها و پتانسیل‌های قابل توجهی در توسعه و به کارگیری منابع انرژی تجدیدپذیر و پاک مانند انرژی بادی و خورشیدی، زمین گرمایی، جزر و مد، هیدروژنی، هسته‌ای و آبی در اختیار دارد که می‌تواند جایگزین منابع انرژی تجدیدناپذیر شود.

براساس برآوردهای انجام شده^۲ ایران طی سال‌های ۲۰۲۰-۲۰۰۷ می‌تواند با اجرای تعهدات پروتکل مبنی بر کاهش انتشار گازهای

گلخانه‌ای از طریق کاهش میزان انرژی مصرفی، ۱۹/۴ میلیارد دلار در مصرف سوخت صرفه‌جویی کند.

همچنین ایران دومین کشور دارنده منابع طبیعی است که از طریق جایگزینی آن با گاز مایع که از منابع عمده انتشار دی‌اکسید کربن و سایر گازهای آلاینده است در چارچوب پروژه‌های سازوکار توسعه پاک^۴ می‌تواند میزان آثار گازهای گلخانه‌ای را کاهش دهد.

چالش‌ها

تغییر الگوی دمای، کاهش منابع آبی، افزایش سطح دریاها، تخریب نواحی ساحلی، از بین رفتن محصولات کشاورزی و غذایی، تخریب جنگل، تناوب و تشدید خشک‌سالی و تهدید سلامت انسان‌ها از آثار زیان‌آور مستقیم تغییرات آب و هواست. از آثار غیرمستقیم تغییر شرایط جوی نیز می‌توان به آسیب‌های اقتصادی ناشی از اقدام‌های مقابله‌ای کشورهای توسعه یافته اشاره کرد.

بررسی‌های انجام شده در زمینه آثار گرم شدن زمین بر منابع آبی کشور از ۳۹۸ ایستگاه آب‌سنجی نشان می‌دهد که شاخص سیلاب در ۴۷ درصد آن‌ها تغییر کرده و طی سال‌های ۲۰۰۰-۱۹۹۰ در ۶۰۰ ایستگاه هواشناسی مورد مطالعه به طور مشخص تغییرات جوی مشاهده شده است. مدل‌های بلندمدت رواناب (آب‌های روان) برای ۳۰ حوزه رودخانه‌ای، نشان می‌دهد که افزایش دما، حجم رواناب را در زمستان، به دلیل تبدیل بارش برف به باران و در بهار، به دلیل آب شدن سریع برف‌ها افزایش می‌دهد.

افزایش دمای پیش‌بینی شده در اثر تغییرات آب و هوا باعث کاهش باروری نشاء برنج، کاهش طول عمر ذرت، نارسایی گندم و کاهش جوانه‌زنی سیب‌زمینی می‌شود. از سوی دیگر تغییرات آب و هوایی با کاهش میزان و زمان بارش، براساس داده‌های تاریخی، موجب کاهش تولید گندم و پنبه می‌شود. به طوری که خشک‌سالی‌های اخیر در

منابع	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO	NO _x
انرژی	۲۸۵۸۹۱/۳۰	۱۵۵۹/۱۱	۸/۷۹	۲۹۰۷/۲	۱۱۸۴/۳۹
فرایندهای صنعتی	۲۲۷۵۲	۱/۸۵	۲/۲	۷۹/۹۸	۶/۹۵
کشاورزی	۰	۶۳۳/۰۹	۵۲/۱۹	۲۵۸/۹۸	۱۰/۰۱۶
جنگل	۳۱۴۱۶/۸۳	۶/۹۷	۰/۰۳۹	۶۱	۱/۷۳
مواد زاید	۰	۳۲۶/۷۱	۳/۶۲	۰	۰
انتشار کل	۳۴۲۰۶۳/۲۰	۲۵۳۷/۷۳	۶۹/۸۶	۳۳۰۷/۲	۱۲۰۳/۹۴
معادل کل انتشار CO ₂	۳۴۲۰۶۳/۲۰	۵۳۲۹۳/۳۷	۲۱۶۵۷/۵۳	-	-

ماعد: سازمان حفاظت محیط زیست، برنامه تغییر آب و هوا، شماره ۱، مهر ۱۳۸۲.

به داخل آب‌های سطحی و زیرزمینی از مهم‌ترین پیامدهای تغییر آب و هوا در منطقه به ویژه در حوزه آبریز رودخانه کارون است. امروزه یکی از مهم‌ترین موضوعات مورد بحث در مورد رودخانه کارون به عنوان اصلی‌ترین منبع تأمین آب شرب برای شهرهایی با جمعیت بیش از یک میلیون نفر، نفوذ آب شور در اثر افزایش سطح آب دریا و کاهش دبی (میزان آب دهی) آن است.

افزایش بیماری‌های قلبی - عروقی، تنفسی و بیماری‌های عفونی و میکروبی از دیگر پیامدهای تغییرات آب و هواست. مالاریا (بیماری مناطق استوایی) از بیماری‌های شایع در استان‌های گرمسیری است. تحقیق انجام شده در این زمینه بیانگر رشد این بیماری به رغم افزایش امکانات بهداشتی و درمانی است.

اثر تغییرات آب و هوا بر انرژی و فرایندهای صنعتی نیز قابل توجه است. کاهش راندمان نیروگاه‌های حرارتی، کاهش تولیدات نیروگاه‌های آبی در اثر کاهش سطح آب پشت سدها، تخریب نواحی ساحلی، اسکله‌های نفتی، تأسیسات گاز و پتروشیمی در نواحی ساحلی جنوبی در اثر طوفان‌های دریایی شدید، همگی تأثیرات محسوس ناشی از تغییر آب و هوا هستند. پیش‌بینی می‌شود تقاضای برق در اثر گرم شدن زمین به میزان ۲۰ هزار مگاوات در طول ۵۰ سال آتی افزایش یابد.

مصرف انرژی برای تولید کالا و خدمات در ایران ۱۰/۵ برابر ژاپن و ۲/۵ برابر ترکیه است. رشد جمعیت شهری و روستایی و تأمین نیازمندی‌های آن‌ها به همراه تغییر الگوی مصرف جامعه مصرف بیش از پیش انواع انرژی که بالاترین سهم را در انتشار انواع گازهای گلخانه‌ای دارند را افزایش می‌دهد.

چه باید کرد؟

با توجه به تأثیرگذاری ایران در جهت‌گیری سیاست‌های کنوانسیون و پروتکل که در موارد متعدد به اثبات رسیده است عضویت ایران در این

سال‌های ۷۸-۱۳۷۷ موجب کاهش حدود یک میلیون تن گندم آبی، ۲/۵ میلیون تن گندم دیم شد. این یافته‌ها بیانگر آسیب‌پذیری شدید کشور در برابر تغییرات آب و هوایی است.

اثر افزایش گرمای زمین بر منابع جنگلی نیز شدید است. تغییر محل گونه‌های گیاهی جنگلی به ویژه گونه‌های مقاوم و انقراض گونه‌های نیمه مقاوم از نمونه‌های این تأثیرات است. رویش طبیعی گیاهان جنگلی محدود و منجر به کاهش تولید چوب و محصولات غیرچوبی می‌شود. هجوم دام به عرصه‌های جنگلی و مراتع و تشدید بیماری گیاهان باعث تسریع فرسایش زمین به ویژه در مناطق خشک و نیمه خشک می‌شود. در اثر کاهش مقدار علوفه در جنگل‌ها که می‌تواند در برخی موارد نشانه‌ای از شروع بیابان‌زایی باشد، شرایط زیست‌محیطی برای حیات وحش در مناطق جنگلی نامساعد می‌شود. افزایش دما و خشک‌سالی باعث تخریب پوشش گیاهی شده و به دنبال آن فرسایش خاک تسریع و در نهایت به علت تضعیف ظرفیت‌های زیست‌محیطی منطقه در اثر این تخریب‌ها، پیامدهای اجتماعی نامطلوبی نظیر مهاجرت اتفاق می‌افتد.

نواحی شمالی کشور مرکز تولیدات کشاورزی است و در مناطق جنوب صنایع تولید انرژی و استخراج نفت فعالیت دارند. بیشتر بنادر بزرگ صدور کالا در جنوب مستقر شده‌اند. از این رو می‌توان نتیجه گرفت که مناطق ساحلی کشور در برابر تغییرات آب و هوا آسیب‌پذیرند. فرسایش کناره‌های ساحلی در شمال و جنوب کشور، آب گرفتگی زمین‌های پست مثل شبه جزیره میانکاله و خلیج گرگان، سفیدشدگی گسترده آب سنگ‌های مرجانی، نفوذ آب شور در آب‌های شیرین در اثر آب گرفتگی زمین‌های ساحلی مثال‌هایی از آسیب‌پذیری این مناطق است.

تغییر آب و هوا، آثار اقتصادی - اجتماعی از نظر بهداشت و رفاه خانوارها از جمله تأمین آب شیرین در مناطق ساحلی دارد. نفوذ آب شور

پروتکل و بهره‌گیری از فرصت‌های موجود می‌تواند روند افزایش چالش‌های مربوط به تغییر آب و هوا و انتشار انواع گازهای آلاینده را کاهش و الزامات بلندمدت بهینه‌سازی در بخش انرژی و سایر فعالیت‌های اقتصادی را تضمین کند.

از آن جا که فعالیت‌های بخش انرژی مهم‌ترین عامل انتشار گازهای گلخانه‌ای در کشور است بنابراین سیاست‌های کاهش در این بخش بسیار مؤثرتر از سایر بخش‌هاست. براساس گزارش طرح ملی تغییر آب و هوا در ۱۳۷۳ حدود ۸۲/۴ درصد از انتشار انواع گازهای آلاینده را این بخش انجام داد. بنابراین با اجرای سیاست‌ها و انتخاب گزینه‌های مرتبط در زیربخش انرژی می‌توان انتشار گازهای گلخانه‌ای را از ۸۲۲/۵ میلیون تن به ۶۱۴/۶ میلیون تن دی‌اکسیدکربن در ۲۰۱۰ کاهش داد. در صورت اقدام نکردن به جمع‌آوری گازهای همراه استخراج نفت و تزریق آن‌ها به چاه‌های نفت، میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای در ۲۰۱۰ حدود ۶۲۷/۳ میلیون تن دی‌اکسیدکربن خواهد بود.

از آن جا که منابع تجدیدپذیر و پاک سهم کمی در تولید برق دارند لازم است که گاز طبیعی، برق آبی، سیکل ترکیبی، تولید همزمان گرما و برق از انرژی هسته‌ای جایگزین سوخت‌های فسیلی شود. مصرف بهینه انرژی و جایگزینی سوخت در صنعت سیمان، تولید آهن و فولاد از دیگر راه‌های مؤثر کاهش انتشار آلاینده‌هاست که ضمن آن میزان بازگشت سرمایه در صنعت سیمان در صورت اجرای روش‌های مصرف

بهینه انرژی، جایگزینی سوخت در سیمان به ترتیب ۷۰ و ۵۰ درصد و در صنایع آهن و فولاد به ترتیب ۱۳۴ و ۱۸۲ درصد است. در بخش حمل و نقل کشور، بهینه کردن فن آوری وسایل نقلیه، افزایش ناوگان حمل و نقل عمومی، تولید سوخت با کیفیت بالا و توسعه راه آهن می‌تواند در کاهش میزان انتشار آلاینده‌ها مؤثر باشد. بخش‌های غیرانرژی مانند جنگل، کشاورزی، ضایعات جامد و مایع سهم کمی در انتشار گازهای گلخانه‌ای دارند. افزایش بهره‌وری نشخوارکنندگان، تقویت تکنیک‌های کشت برنج و مدیریت پس‌مانده‌های کشاورزی، جنگل کاری، احیای جنگل، خروج دام از جنگل، کاهش مصرف چوب به جای انواع دیگر سوخت‌ها، می‌تواند از گزینه‌های کاهش آلودگی در بخش‌های مذکور باشد. در مجموع در ۲۰۱۰ از بین زیر بخش‌های مختلف، راه کارهای کاهش انتشار در بخش نیروگاهی و حمل‌ونقل به ترتیب ۳۲ و ۲۰ درصد بیشترین تأثیر را در کاهش انتشار خواهد داشت و بخش‌های کشاورزی و جنگل به ترتیب با ۷ درصد و ۶ درصد کمترین اثر را خواهد داشت.

پی نوشت:

1. Climate change conversion

2. Bured - Hagel

۳. دومین گردهمایی پروژه پروتکل کیوتو، چالش‌ها و فرصت‌ها برای توسعه پایدار، ایران، تهران، سوم و چهارم آبان، ۱۳۸۲.

4. Clean Development Mechanism

۵. گزارش‌های هیأت جمهوری اسلامی ایران در سومین کنوانسیون تغییرات آب و هوا، کیوتو، ژاپن، سازمان حفاظت محیط زیست.

منابع

- ۱. سازمان حفاظت محیط زیست، گزارش هیأت جمهوری اسلامی ایران در سومین کنوانسیون تغییر آب و هوا، کیوتو، ژاپن،
- ۲. سازمان حفاظت محیط زیست، گزارش انتشار گازهای گلخانه‌ای کشور، دفتر طرح ملی تغییر آب و هوا، مارس ۲۰۰۳.
- ۳. "کارگاه ملی پروتکل کیوتو، فرصت‌ها و چالش‌ها برای توسعه پایدار جمهوری اسلامی ایران" ۳ و ۴ آبان ۱۳۸۲.
- ۴. "چرا پروتکل کیوتو نمی‌تواند اجرایی شود"، ماهنامه اقتصاد انرژی، موسسه مطالعات بین‌المللی انرژی، وزارت نفت فروردین و اردیبهشت ۱۳۸۰.
- ۵. صالحی، اسماعیل، "گزارشی از اجلاس توسعه پایدار"، شهرداری‌ها، سال چهارم شماره ۴۲. سال چهارم، آبان ۱۳۸۱.
- ۶. یابایی، مریم، "کنفرانس ژوهانسبورگ در تعاملی یا نگرانی کشورهای نیازمند به توسعه"، پیام مدیران فنی، شماره ۴ و ۵. سال دوم تابستان و پاییز ۱۳۸۱.

- A CDM Game plan for Iran, "National Workshop on Kyoto Protocol: challenges and opportunities for Sustainable Development of I.R. Iran. 25-26 October 2003. Tehran - Iran, DOE, UNESA. UNDP, IFCO and EEC.

- WWW. Chimate - change.ir

