



راهکارهای زیست محیطی جهت مقابله با گرمایش جهانی کره زمین

پیام سیف الهی^۱، احمد تواهرن^۲، مزده فرهادی^۳

^۱مدیر عامل سازمان مدیریت پسماند شهرستان‌های رباط کریم و بهارستان/ Seifolahi.p@gmail.com

^۲مدیرکل دفتر فنی، امور عمرانی و حمل‌ونقل و ترافیک استانداری تهران/ A.tavahen@gmail.com

^۳کارشناس بخش برنامه‌ریزی سازمان مدیریت پسماند شهرستان‌های رباط کریم و بهارستان/ mojdeh_farhadi@aut.ac.ir

چکیده

یکی از معضلات ناشی از پیشرفت فناوری و توسعه ساخت و ساز، مشکلات زیست محیطی است که روز به روز بیشتر گریبان بشر می‌شود. از مهم‌ترین و فراگیرترین مسائل زیست محیطی، مشکل گرم شدن کره زمین است که از تهدیدهای بزرگ موجود بر سر راه زندگی بشر خواهد بود. گرمایش کره زمین یا به عبارتی افزایش طبیعی یا انسان‌انگیخته در میانگین دمای هوای اتمسفر در نزدیکی سطح زمین ناشی از اثر گلخانه‌ای دارای آثار بالقوه شامل تغییر اقلیم جهانی، آب شدن یخ‌ها در قطب شمال و جنوب، بالا آمدن سطح آب اقیانوس‌ها، خشک‌سالی‌های طولانی مدت، کاهش منابع و ذخایر آبی، ایجاد طوفان‌ها و سیل‌های ناگهانی، تغییرات آب و هوایی شدید، آتش‌سوزی جنگل‌ها، افزایش ریزگردها و آلودگی هوا، اثر سوء بر توریسم و دیگر صنایع می‌باشد. روش تحقیق این مطالعه از نوع توصیفی است که با استفاده از مطالعات کتابخانه‌ای و مقالات متعدد نوشته شده است و هدف آن بررسی برآورد پتانسیل گازهای گلخانه‌ای گوناگون که در روند گرمایش جهانی دخیل هستند، بررسی تغییر اقلیم و مخاطرات آن و راهکارهایی برای کاهش روند گرمایش جهانی در راستای نیل به اهداف توسعه پایدار زیست محیطی می‌باشد.

واژه های کلیدی

مشکلات زیست محیطی، گرمایش کره زمین، اثر گلخانه‌ای، تغییر اقلیم جهانی، توسعه پایدار



مقدمه

منظور از گرمایش جهانی، افزایش طبیعی یا انسان انگیخته متوسط دمای اتمسفر در نزدیکی سطح زمین است. تحقیقات نشان می‌دهند که افزایش دمای زمین مستقیماً به تولید گازهای گلخانه‌ای ناشی از فعالیت‌های انسانی بستگی دارد [۱]. انسان بزرگترین عامل در تولید گازهای گلخانه‌ای بوده و بیشتر این گازها را با سوزاندن سوخت‌های فسیلی در وسایل نقلیه موتوری، کارخانه‌ها و دامداری‌ها تولید می‌کند. جو زمین از گازهای گوناگونی تشکیل شده است. گروهی از گازها به حفظ گرمای سطح زمین کمک می‌کنند زیرا که نحوه عملکردشان در اتمسفر زمین مانند گلخانه است که پرتوهای خورشیدی را به دام می‌اندازد تا گرمای لازم برای رشد گیاهان مهیا شود. این گازها برای حیات ما بر روی کره زمین ضروری هستند. بدون گازهای گلخانه‌ای هیچ لایه اتمسفری برای به دام انداختن تشعشع خورشیدی وجود نخواهد داشت و زمین به اندازه‌ای سرد می‌شود که غیر قابل سکونت خواهد شد. در جدول ۱. گازهای گلخانه‌ای متداول، منابع ابتدایی تولید این گازها و فعالیت‌های مرتبط و پتانسیل گرمایش جهانی هر یک از گازها به تفکیک آمده است [۲]. گازهای گلخانه‌ای در غلظت استانداردشان برای حیات روی کره زمین ضروری هستند ولی مقدار بالای آن‌ها موجب تغییر در اقلیم جهانی می‌شود. حد بالای CO₂ در جو ۳۰۰ ppm بوده اما امروزه این مقدار به ۳۸۸ ppm رسیده است و تحقیقات نشان می‌دهند که این مقدار سالانه ۲ ppm بالاتر می‌رود. متاسفانه ماندگاری CO₂ در جو زمین بسیار بالاست و این بدین معناست که اگر همین امروز تولید CO₂ را کاهش دهیم چندین سال طول می‌کشد تا اثرات زیانبار افزایش CO₂ بر اقلیم جهانی کاهش یابد. در مقابل CO₂، CH₄ طول عمر کوتاه‌تری در جو دارد. تقریباً زمان ماندگاری CH₄، ۱۲ سال محاسبه شده است، بنابراین با متوقف کردن تولید آن، این گاز به سرعت از جو زمین محو می‌شود [۳]. مطالعات نشان می‌دهد که پدیده گرمایش جهانی دارای آثار مخرب بالقوه‌ای مانند تغییر اقلیم جهانی، آب شدن یخ‌ها در قطب شمال و جنوب، بالا آمدن سطح آب اقیانوس‌ها، خشک‌سالی‌های طولانی مدت، کاهش منابع و ذخایر آبی، ایجاد طوفان‌ها و سیل‌های ناگهانی، تغییرات آب و هوایی شدید، آتش سوزی جنگل‌ها، افزایش ریزگردها و آلودگی هوا، اثر سوء بر توریسم و دیگر صنایع می‌باشد [۴]. بنابراین با افزایش نگرانی‌ها در خصوص آثار مخرب این پدیده، درک مناسب از انتشار گازهای گلخانه‌ای از فعالیت‌های انسانی با دیدگاه زیست محیطی ضروری است.

جدول ۱. گازهای گلخانه‌ای متداول و پتانسیل‌های گرمایش جهانی [۲]

نام گاز گلخانه‌ای	GHG _s	GWP	منابع ابتدایی تولید
دی اکسید کربن	CO ₂	۱	سوزاندن سوخت فسیلی (حمل و نقل، صنایع و تولید انرژی)
متان	CH ₄	۲۳	محل‌های دفن، زغال معدنی، کشاورزی، مواد زائد حیوانی، فاضلاب
اکسید نیتروژن	N ₂ O	۳۱۰	کودهای شیمیایی، وسایل نقلیه، تصفیه فاضلاب، سوزاندن مواد زائد
هیدروفلوروکربن‌ها	HFC _s	۱۱۷۰۰-۱۴۰	مواد شیمیایی صنعتی استفاده شده به عنوان جایگزین عوامل ایجاد کننده افت ازن استراتوسفری
پرفلوروکربن‌ها	PFC _s	۹۲۰۰-۶۵۰۰	صنایع ذوب آلومینیوم، صنایع نیمه رسانا، صنایع انتقال انرژی الکتریکی
هگزا فلوراید سولفور	SF ₆	۲۳۹۰۰	صنایع ذوب آلومینیوم، کارخانجات نیمه رسانا، صنایع انتقال انرژی الکتریکی



۱. دلایل ایجاد گرمایش جهانی

۱.۱. نیروهای خارجی

نیروهای خارجی به فرآیندهای خارجی سیستم‌های اقلیمی (نه فقط لزوماً خارجی برای زمین) که آب و هوا را تحت تاثیر قرار می‌دهند اشاره دارد. اقلیم به چندین نوع از نیروهای خارجی از قبیل نیروهای تابشی ناشی از تغییرات در ترکیب اتمسفر (بیشتر غلظت و تمرکز گازهای گلخانه‌ای)، تغییرات در پرتوهای خورشیدی، فوران آتشفشانی و تغییر در مدار گردش زمین به دور خورشید واکنش نشان می‌دهد. این چرخه‌ها به آرامی در طول ده‌ها هزار سال قبل تغییر کرده‌اند و بنابراین احتمال اینکه سبب تغییرات دمایی مشاهده شده در قرن گذشته باشند هنوز به اثبات نرسیده است [۵].

۲.۱. گازهای گلخانه‌ای

اثر گلخانه‌ای فرآیندی است که با جذب و انتشار پرتوهای فروسرخ به وسیله گازهای اتمسفر زمین باعث گرم شدن سطح و اتمسفر پایین زمین می‌شود. این مساله به وسیله Joseph Fourier در سال ۱۸۲۴ کشف شد و برای اولین بار از نظر کمی توسط Svante Arrhenius در سال ۱۸۹۶ بررسی شد.

وجود گازهای گلخانه‌ای باعث افزایش دما در حدود ۳۳ درجه سانتی گراد (۵۹ درجه فارنهایت) می‌شود. گازهای گلخانه‌ای اصلی شامل بخار آب که مسبب ۷۰-۳۶ درصد اثر گلخانه‌ای، دی اکسید کربن سبب ۲۶-۹ درصد گرمایش، متان سبب ۹-۴ درصد گرمایش و اوزون سبب ۷-۳ درصد گرمایش می‌شود. فعالیت‌های انسان از زمان انقلاب صنعتی منجر به افزایش میزان گازهای دی اکسید کربن، متان، اوزون تروپوسفری، CFC و اکسیدهای نیتروژن شده است. غلظت گازهای CO₂ و CH₄ به ترتیب ۳۶ و ۴۸ درصد از سال ۱۷۵۰ افزایش یافته است. این مقادیر در طی ۶۵۰ هزار سال گذشته بالاترین حد را داشته‌اند. این اطلاعات قابل استناد مربوط به ۶۵۰ هزار سال گذشته از ترکیب هوای به دام افتاده در یخ‌ها استخراج شده‌اند. مدارک زمین شناسی نشان داده‌اند که مقدار CO₂ در حال حاضر دارای بیشترین مقدار در طی ۲۰ میلیون سال گذشته بوده است. حدود ۳/۴ درصد افزایش گاز CO₂ ناشی از سوزاندن سوخت‌های فسیلی توسط انسان در طول ۲۰ سال گذشته بوده است. اکثر این اضافات ناشی از تغییرات کاربری اراضی به ویژه جنگل زدایی می‌باشد. غلظت گاز CO₂ در اثر سوزاندن سوخت‌های فسیلی و تغییر کاربری اراضی در حال افزایش یافتن است. بنابراین گزارش ویژه کمیته تغییر اقلیم در رابطه با سناریوهای انتشار این گاز می‌گویند که دامنه انتشار CO₂ تا سال ۲۱۰۰ در محدوده ۵۴۱ ppm تا ۹۷۰ ppm می‌باشد [۵].

۳.۱. نوسان و تغییر در پرتوهای خورشیدی

تغییرات در پرتوهای خورشیدی علت تغییرات آب و هوایی در گذشته بوده ولی نیروی خورشید برای دلیل گرمایش جهانی در دهه‌های اخیر دارای اهمیت کمی می‌باشد. گازهای گلخانه‌ای و پرتوهای خورشید به راه‌های مختلف بر دما تاثیر می‌گذارند. با افزایش فعالیت خورشید استراتوسفر گرم شده در حالی که با افزایش گازهای گلخانه‌ای استراتوسفر خنک شده است. اندازه گیری‌های ماهواره‌ای نشان داد که دما در استراتوسفر از سال ۱۹۷۹ در حال خنک شدن است. یک فرضیه که به وسیله Henrik Svensmark پیشنهاد شده این است که فعالیت مغناطیسی خورشید باعث انحراف پرتوهای کیهانی شده که ممکن است سبب تولید ابرهای هسته‌ای انقباضی و به موجب آن تاثیر گذاشتن بر روی اقلیم شود [۵].

۴.۱. پس‌خور مثبت و منفی

گرمایش گلخانه‌ای پدیده‌ای بسیار پیچیده است. تاثیر این گرمایش سبب آغاز حلقه‌های پس‌خور مثبت و منفی می‌شود که ممکن است هر افزایش دما را خنثی کرده یا آن را بالاتر ببرد [۶]. پس‌خور مثبت باعث تشدید کمیت اولیه می‌شود در حالی که پس‌خور منفی باعث



کاهش آن می شود. پس خور در مطالعات گرمایش جهانی مهم است زیرا ممکن است که این زیاد شدن ها و یا کم شدن ها در نتیجه یک سری فرآیندهای ویژه ای باشد. یک پس خور مثبت مهم در گرمایش جهانی این است که گرم شدن منجر به افزایش مقدار بخار آب در اتمسفر شده که این خود منجر به گرمایش بیشتر می شود. پس خور منفی مهم این است که طبق قانون Stefan Boltzmann با افزایش دمای سطح زمین و اتمسفر آن مقدار گرمای تابشی از سطح زمین به فضا افزایش می یابد. فهم نادرستی از پس خورها علت اصلی تردید و نگرانی در خصوص گرمای جهانی می باشد [۵].

۲. اثرات سوء گرمایش جهانی

۱.۲. اثرات سوء گرمایش جهانی در ایران

تغییر اقلیم در کشور از ابعاد مختلفی چون بروز سیل، خشکسالی، گسترش بیماری های نظیر مالاریا و در نهایت تاثیر بر کشاورزی و اقتصاد ملی قابل طرح است. پیامدهای تغییر اقلیم در کشور را می توان به طور خلاصه به صورت زیر نشان داد [۱۰-۷]:

- تغییر اقلیم کیفیت منابع آب را با مخاطرات جدی روبه رو خواهد نمود و کیفیت آب به ویژه آب های سطحی تنزل خواهد یافت و از میزان آب سالم قابل استحصال خواهد کاست.
- تغییر الگوی بارش، ناهنجاری های در شدت، مدت و میزان بارش در مناطق مختلف ایجاد خواهد کرد.
- باعث نابودی پوشش گیاهی و جنگلی و نیز تشدید بیابان زدایی خواهد شد.
- باعث تغییر ضریب رواناب و تغییر میزان نفوذ و افزایش رسوب خیزی حوضه های آبریز خواهد شد.
- باعث تغییر نسبت تبخیر به نفوذ می شود که سبب تغییر سطح آب های زیر زمینی و همچنین تغییر میزان رواناب در مناطق مختلف می گردد.
- باعث تغییر در میزان ذخایر برفی و ذوب زودرس برف و از دست رفتن ذخیره برفی که در تأمین آب سدهای مخزنی عمده نقش تعیین کننده ای دارد.
- باعث احتمال تغییر سطح آب خلیج فارس و دریاچه مازندران خواهد شد.
- از آنجایی که ایران در منطقه خشک قرار دارد پس میزان محصولات کشاورزی آن کاهش خواهد یافت که این پدیده باعث افزایش بیکاری و مهاجرت به شهرها و پیامدهای مربوط به آن خواهد بود.
- تغییر توزیع زمانی و مکانی بارش برف و باران باعث تغییر رژیم آبدی مناطق مختلف می شود.

۲.۲. اثرات سوء گرمایش در سطح جهانی

پیش بینی می شود که گرمایش این اثرات سوء را در پی خواهد داشت [۱۱]:

۱.۲.۲. بالا آمدن جهانی سطح آب دریاها

- زیر آب رفتن تالابها و اراضی پست
- فرسایش خط ساحل
- تشدید کردن سیلاب های ساحلی
- افزایش شوری مردابها و آبخوانها و سایر آسیبها به کیفیت آب
- تغییر در مکان ته نشست رسوبات در رودخانهها
- تغییر در رنج جزر و مدی و افزایش ارتفاع امواج



کاهش در میزان نور رسیده به ته دریاها و رودخانه‌ها

۲.۲.۲. تغییرات آب و هوایی

- تغییر در مقدار و الگوی بارش
- تغییر در تکرار و شدت حوادث اقلیمی

۳.۲.۲. توسعه بیابان در نواحی گرمسیری

۴.۲.۲. آسیب پذیری اکوسیستم‌ها

۵.۲.۲. انقراض گونه‌های گیاهی و جانوری

۶.۲.۲. تغییر در میزان محصولات کشاورزی

۷.۲.۲. عقب نشینی یخچال‌ها

۸.۲.۲. کاهش سطح قطبین و صفحات یخچال‌ها

۳.۲. ضررهای اقتصادی گرم شدن زمین

اثرات اقتصادی پدیده گرمایش جهانی نیز بسیار مشهود است. پیشروی آب دریا در تأسیسات بنادر، کاهش کیفیت آب شرب، افزایش سیلاب‌ها و ... همه باعث خسارات اقتصادی بسیار می‌شود. بطور مثال افزایش گرما و کمبود آب باعث جایگزین شدن سیستم‌های برودتی گازی به جای آبی می‌شود. با توجه به اینکه سیستم‌های برودتی گازی، برق بیشتری مصرف می‌کنند، نیاز به سرمایه گذاری برای ایجاد نیروگاه‌ها افزایش می‌یابد. در نتیجه با افزایش نیروگاه‌ها، میزان گازهای گلخانه‌ای هم تشدید می‌شود و این مسئله افزایش دمای کره زمین را در پی خواهد داشت.

۳. راهکارهای مقابله با افزایش گرمایش جهانی

۱.۳. نقش انرژی‌های نو در کاهش گازهای گلخانه‌ای

وابستگی شدید و نیاز فزاینده جهان به منابع انرژی که به عنوان عامل اساسی رشد و فعالیت اقتصادی محسوب می‌شود از یک سو و محدودیت ذخایر نفتی و سوخت‌های فسیلی از سوی دیگر، جهان را با مسئله پیچیده تامین انرژی مورد نیاز مواجه ساخته است، همچنین مسئله احتمالی تغییرات اقلیمی و ارتباط آن با مصرف سوخت‌های فسیلی و افزایش گازهای گلخانه‌ای به مسئله ابعاد جهانی داده است. اگرچه هنوز سوخت‌های فسیلی تامین کننده اصلی انرژی جهان است ولی دیر یا زود انسان باید در پی استفاده از انرژی‌های نو و تجدید پذیر باشد. انرژی‌های تجدید پذیر به طور طبیعی تولید می‌شوند مانند انرژی خورشید، باد، زمین گرمایی، انرژی جزر و مدی، سوخت‌های زیستی، انرژی هسته‌ای. این انرژی‌ها دارای مزایایی همچون قابلیت تجدیدپذیری، قابلیت بالای تولید انرژی، عدم آلودگی محیط زیست بوده و به تامین انرژی مورد نیاز کمک می‌کند [۱۲] ولی در مقابل مزایای این نوع انرژی‌ها مشکلات عمده‌ای نظیر هزینه سرمایه گذاری بالا، محدودیت‌های مکانی و زمانی وجود دارد [۱۳]. جدول ۱. میزات تاثیرگذاری انواع منابع انرژی بر محیط زیست را نشان می‌دهد. این جدول نشان می‌دهد که سوخت‌های فسیلی تاثیر منفی بسیاری بر محیط زیست و تغییر اقلیم دارد در حالی که انرژی‌های جایگزین تاثیرات سوء کمتری را بر محیط زیست دارند.



جدول ۱. مقایسه تاثیرگذاری انواع منابع انرژی بر محیط زیست [۱۲]

منابع انرژی	حیات وحش	آلودگی هوا	تغییر اقلیم
زغال سنگ	بسیار زیاد	بسیار زیاد	بسیار زیاد
نفت	بسیار زیاد	متوسط تا زیاد	زیاد
گاز طبیعی	کم یا زیاد	کم تا زیاد	کم تا متوسط
سوخت‌های زیستی	کم تا زیاد	کم تا متوسط	کم
باد	نزدیک به صفر	نزدیک به صفر	کم
خورشید	نزدیک به صفر	نزدیک به صفر	کم
زمین گرمایی	نزدیک به صفر	نزدیک به صفر	کم
انرژی هسته‌ای	زیاد	نزدیک به صفر	کم

۲.۳. استفاده از کشاورزی حفاظتی

امروزه افزایش فعالیت‌های کشاورزی به عنوان یکی از عوامل مؤثر بر انتشار گازهای گلخانه‌ای منجر به تشدید پدیده تغییر اقلیم و گرمایش جهانی شده است. از آنجا که مصرف کودهای شیمیایی و سوخت‌های فسیلی در عملیات کشاورزی دو منبع عمده تولید گازهای گلخانه‌ای CO_2 و NO_2 می‌باشد. می‌توان با تغییر سامانه مدیریت خاکورزی به تکنولوژی خاکورزی حفاظتی، در مصرف گازوئیل و کود شیمیایی صرفه جویی کرد و در راستای کاهش گرمایش جهانی اقدام کرد. آزاد شدن کربن به صورت گازهای گلخانه‌ای یا مصرف این گازها توسط خاک در سال‌های اخیر تبدیل به یکی از کانون‌های مورد توجه کارشناسان محیط زیست شده است تا با اعمال مدیریت‌های خاص بتواند سبب کاهش روند رو به افزایش آلودگی گازهای گلخانه‌ای شوند. عملیات مدیریتی مانند انتخاب گونه‌های محصولات زراعی، عملیات آماده‌سازی زمین و اضافه نمودن کودهای شیمیایی از جمله عوامل اثرگذار بر جریان گلخانه‌ای می‌باشد. در این میان مدیریت بقایای گیاهی نیز با اعمال اصول کشاورزی حفاظتی می‌تواند در ابعاد مختلف پایداری، محیط زیستی، زراعی و اقتصادی تاثیرگذار باشد. بنابراین به کارگیری کشاورزی حفاظتی یک گام کلیدی برای یک سیستم کشاورزی پایدار است که باروری و سودمندی را با حفاظت محیط زیست منطبق و سازگار نماید [۱۴]. یکی از سیستم‌های کشاورزی حفاظتی، بی‌خاکورزی می‌باشد که طبق تعریف مرکز اطلاعات خاکورزی حفاظتی امریکا، یک سیستم خاکورزی است که در آن با حفظ حداقل ۳۰ درصد از سطح خاک توسط بقایا، به حفاظت از منابع آب و خاک، صرفه‌جویی در مصرف انرژی، نیروی کار و هزینه تولید می‌انجامد [۱۵]. علاوه بر آن سیستم مذکور می‌تواند باعث ارتقاء ساختمان خاک، افزایش ترسیب کربن در خاک‌های تحت کشاورزی شود و در نهایت منجر به کاهش انتشار گاز گلخانه‌ای دی اکسید کربن می‌شود [۱۶]. مطالعات متعددی در زمینه اثر خاکورزی و پوشش گیاهی بر میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای صورت گرفته است که نتایج آن بیانگر این است که خاکورزی حفاظتی با ایجاد پوشش گیاهی بر سطح خاک، باعث ایجاد نوعی حفاظت فیزیکی خاک می‌شود که نتیجه همه این عوامل حفظ و بهبود محتوای کربن و تصاعد کمتر آن به شکل دی اکسید کربن می‌باشد. همچنین همانطور که در پیش بیان شد، مصرف انرژی و کودهای نیتروژنه نیز از مهم‌ترین فعالیت‌های کشاورزی است که منجر به انتشار گازهای گلخانه‌ای می‌شود. کشاورزی حفاظتی با کاهش تعداد عملیات ماشینی در مرحله تهیه زمین، انرژی مصرفی را در تولید محصولات کشاورزی به میزان قابل ملاحظه‌ای کاهش می‌دهد. علاوه بر آن با اعمال روش خاک‌ورزی و باقی گذاشتن بقایا، خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک بهبود یافته و در نتیجه آن مصرف کودهای شیمیایی نیز کاهش می‌یابد [۱۷].



۳.۳. جنگل کاری به منظور کاهش گرمایش جهانی

پس از سوخت‌های فسیلی، جنگل زدایی دومین عامل در ایجاد دی اکسید کربن مازاد در اتمسفر می‌باشد. معمولاً تمام کربن وارد شده به اتمسفر از پاک تراشی جنگل‌ها در مناطق حاره به وجود می‌آید. جنگل‌های معتدله به دلیل اینکه نرخ رشد و قطع آن همدیگر را جبران می‌کند، در افزایش دی اکسید کربن زیاد مؤثرند. جنگل زدایی از طریق سوزاندن آن‌ها به دو صورت باعث افزایش دی اکسید کربن می‌شود:

از یک سو نابودی آن‌ها به خودی خود به معنی از بین بردن مهم ترین منابع جذب دی اکسید کربن به شمار می‌رود و از سوی دیگر با سوزاندن آن‌ها به میزان قابل توجهی به موجودی کربن دی اکسید افزوده می‌شود. درختکاری خطر گرمایش جهانی را تخفیف می‌دهد. درختان در جریان فتوسنتز دی اکسید کربن را می‌گیرند و می‌توانند کربن آن را برای مدت طولانی در خود ذخیره کنند. این روش همچنین بهبود وضعیت زیبا شناختی مناطق شهری و تأمین چوب بیشتر را که منبع تجدید شونده است به همراه دارد [۱۸].

۴.۳. مدیریت پسماند به منظور کاهش گرمایش جهانی

اگرچه سهم پسماند از تولید گازهای گلخانه‌ای تنها ۴٪ در سطح جهان می‌باشد، ولی کنترل همین بخش کوچک نیز تاثیر به سزایی خواهد داشت. این بخش سهم انرژی تولید کالای جایگزین را که ما به عنوان پسماند دور انداخته‌ایم مورد محاسبه قرار نمی‌دهد. تولید کالای جدید آن هم به وسیله مواد خام مستلزم صرف انرژی بسیاری است. در واقع میزان تولید گازهای گلخانه‌ای از طریق پسماند می‌بایست با بخش تولید کالا ادغام شده و آنجاست که مشخص می‌گردد این موضوع سهمی معادل ۲۱٪ از ایجاد گازهای گلخانه‌ای به خود اختصاص داده است [۱۹]. همچنین حجم بالای گاز متان ایجاد شده در محل‌های دفن زباله هم معضل زیست محیطی بسیار جدی است. این گاز از طریق کمپوست نمودن پسماندهای قابل بازیافت حاصل می‌شود. به منظور کاهش اینگونه گازهای گلخانه‌ای ضروری است که بر کاهش تولید پسماند تمرکز کرد و توجه به این بخش نیز بدون در نظر گرفتن کاهش در میزان تولید بی فایده خواهد بود.

از جمله اقداماتی که در مدیریت پسماند به منظور کاهش پدیده گرمایش جهانی می‌تواند انجام پذیرد عبارتند از:

- نظارت بر تولید کالا (شامل تولید، استفاده و زمان پس از استفاده از آن)

- بکارگیری تکنیک‌های بازیافت

- بهینه‌سازی فرآیند تصفیه فاضلاب

- بازیابی و تبدیل بیوگاز تولیدی به الکتریسیته

- استفاده از بیوگاز به عنوان سوخت

- جمع آوری صحیح پسماندها در شهرها و روستاها و انتقال به موقع آنها به محل دفع

۵.۳. فعالیت‌های بین المللی صورت گرفته برای مقابله با پدیده گرمایش جهانی

تغییر اقلیم پدیده‌ای همه‌گیر است که در سراسر کره زمین در حال وقوع می‌باشد در نتیجه تمام ساکنان این کره خاکی باید برای جلوگیری از این فاجعه عظیم اقدام کنند. از این رو یک سازمان هماهنگ کننده بین المللی لازم است تشکیل گردد تا به این مهم رسیدگی کند. برای حل این موضوع سازمان ملل متحد با تشکیل کارگروهی تصمیم به بررسی مشکلات موجود گرفت و با برگزاری



کنفرانس‌های سالانه^۱ اقداماتی برای جلوگیری از پیشرفت این پدیده انجام داد. در سال‌های دهه ۱۹۸۰، شواهد علمی نشان دادند که انتشار گازهای گلخانه‌ای ناشی از فعالیت‌های انسانی خطرناکی برای آب و هوای جهان ایجاد می‌کند و به این ترتیب افکار عمومی لزوم ایجاد کنفرانس‌های بین‌المللی دوره‌ای و تشکیل پیمان‌نامه‌ای برای حل این مسئله را احساس کرد. در ابتدا در سال ۱۹۸۸ مجمع عمومی سازمان ملل، مجمع بین‌المللی تغییرات آب و هوایی^۲ را تصویب کرد و در همان سال به طور مشترک توسط سازمان هواشناسی جهانی و برنامه محیط زیست ملل متحد تاسیس شد تا به ارزیابی یافته‌های علمی در زمینه تغییر بپردازد. پس از آن دولت‌ها برای انعکاس افکار عمومی یکسری کنفرانس بین‌المللی برگزار کردند. در سال ۱۹۹۰ مجمع عمومی سازمان ملل متحد کمیته مذاکرات بین‌الدول^۳ را جهت تدوین کنوانسیون تغییر آب و هوا^۴ تشکیل داد. کمیته مذاکرات، پیش‌نویس کنوانسیون را تهیه کرد و این پیش‌نویس در ۹ ماه می ۱۹۹۲ در مقر سازمان ملل در نیویورک تصویب شد. این کنوانسیون در اجلاس زمین، در ژوئن ۱۹۹۲ در ریودوژانیرو، جهت امضای اعضا آماده گردید و در طول جلسه ریو توسط سران کشورها و مقامات ارشد ۱۵۴ کشور دنیا امضا و از تاریخ ۲۱ مارس ۱۹۹۴ لازم‌الاجرا شناخته شد. تا اواسط سال ۱۹۹۹ بیش از ۱۷۵ کشور عضو سازمان ملل آن را تصویب کردند و یا پذیرفتند. ایران نیز در سال ۱۹۹۶ پس از تصویب هیئت دولت و مجلس شورای اسلامی به عضویت این کنوانسیون در آمد [۲۰].

مهم‌ترین اقدامات صورت گرفته در ادوار گذشته در این زمینه:

در سومین کنفرانس اعضا در سال ۱۹۹۷ که در شهر کیوتو ژاپن برگزار شد. اولین معاهده جهانی کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای تحت عنوان پروتکل کیوتو به تصویب رسید که براساس آن فقط کشورهای ثروتمند موظف بودند میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای خود را تا سال ۲۰۰۸ به میزان ۵٪ زیر سطح انتشار خود در سال ۱۹۹۰ کاهش دهند. این پروتکل در سال ۲۰۰۵ پس از تصویب روسیه به حالت لازم‌الاجرا درآمد [۲۱]. در کنفرانس هفتم اعضا در سال ۲۰۰۱ در مراکش، مذاکره‌کنندگان با توجه به مذاکرات قبلی در زمینه تغییر آب و هوا، تصمیمات جامعی را تحت عنوان پیمان مراکش اتخاذ کردند. این پیمان روش‌های اندازه‌گیری میزان انتشار، کاهش و تشخیص مقداری از جذب دی‌اکسید کربن توسط چاهک‌ها که باید در حوزه تعهدات پروتکل کیوتو احتساب گردد و نیز چگونگی انجام مکانیسم‌های همکاری مشترک صورت پروژه و سیستم تجارت انتشار و قوانین لازم برای اطمینان از پایبندی به تعهدات را تصریح می‌کند. همچنین این پیمان یک صندوق ویژه تغییر آب و هوا تاسیس کرد تا سرمایه‌ای باشد برای کشورهای کمتر توسعه یافته و کمک هزینه‌ای برای کمک به کشورهای در حال توسعه برای بدست آوردن تکنولوژی‌های انرژی پاک و محدود کردن میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای. سیزدهمین کنفرانس اعضا در سال ۲۰۰۷ در شهر بالی اندونزی برگزار شد. در این کنفرانس تمرکز بر روی مفاهیم همکاری‌های بلند مدت بود. نتیجه این مذاکرات این بود که کارگروه ویژه همکاری‌های بلند مدت را بنا نهاد که دستور کار آن بر روی پنج محور متمرکز بود، شامل: دیدگاه مشترک، اقدامات بیشتر برای کاهش انتشار، اقدامات بیشتر برای سازگاری با تغییر آب و هوا، مکانیسم‌های مالی و انتقال تکنولوژی. پانزدهمین کنفرانس اعضا در سال ۲۰۰۹ در کپنهاگ دانمارک برگزار شد. این کنفرانس نخستین تلاش برای جایگزینی یک معاهده جدید به جای پروتکل کیوتو بود که به دلیل اختلاف بین کشورهای فقیر و غنی بر سر وظایفشان به شکست انجامید و در پایان اجلاس، تنها سند مورد توافق، به نام توافق کپنهاگ است که تعهدآور حقوقی نمی‌باشد و میزان کاهش انتشار هنوز در آن مشخص نیست ولی به کاهش درجه حرارت زیر دو درجه سانتی‌گراد و تأمین مالی ۳۰ میلیارد دلار برای دوره سالیانه ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۲ اشاره دارد.

در هفدهمین کنفرانس در سال ۲۰۱۱ در آفریقای جنوبی تصمیمات مهمی اتخاذ شد:

- ۱- تمدید دوره دوم تعهدات پروتکل کیوتو (این کارگروه موظف است تا سال ۲۰۱۵ یک رژیم حقوقی لازم‌الاجرا که تمام کشورها را موظف به کاهش انتشار می‌نماید، تنظیم کند).



۲- صندوق سبز آب و هوایی (این صندوق زیر نظر اعضای کنفرانس عمل خواهد کرد. بعلاوه طبق پیمان کپنهاگ قرار است تا سال ۲۰۲۰ این صندوق سالانه تا ۱۰۰ میلیارد دلار تأمین گردد).

۳- کمیته و شبکه تکنولوژی (انتقال تکنولوژی هم برای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای و هم برای سازگاری با شرایط تغییر آب و هوایی) [۲۱]

در تاریخ ۱۲ دسامبر ۲۰۱۵ در پاریس، قرارداد تاریخی برای مقابله با تغییرات اقلیمی و باز شدن گره‌ها برای اقدامات علیه تغییر اقلیم و همچنین سرمایه‌گذاری در جهت اقتصادی کم‌کربن، مقاوم، انعطاف‌پذیر و پایدار توسط ۱۹۵ کشور مورد توافق قرار گرفت. توافق پاریس برای اولین بار باعث گردید که تمامی کشورها برای انجام یک کار مشترک براساس مسئولیت‌های تاریخی، در کنار هم به توافق برسند. براساس آنچه که در کنفرانس پاریس در برنامه سهم مشخص ملی^۵ مشخص شد ایران تا سال ۲۰۳۰ به میزان ۴ درصد کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای را نسبت به روند کنونی خواهد داشت که در صورت رفع کامل تحریم‌ها و همکاری‌های بین‌المللی این میزان به ۱۲ درصد خواهد رسید [۲۲].

در توافق صورت گرفته در بیست و یکمین کنفرانس اعضا^۶ در پاریس ضمانت اجرایی تعهدات کشورها تشویقی و تسهیلی است و اگر کشوری به تعهدات خود عمل نکند مورد نکوهش بین‌المللی قرار می‌گیرد. همچنین در کشورهای در حال توسعه دعوت برای سرمایه‌گذاری بین‌المللی در صورتی مجاز خواهد بود که پروژه‌ها در جهت افزایش انتشار گازهای گلخانه‌ای نباشد. این توافق‌نامه از این جهت مهم است که در چند سال گذشته نشست‌های زیست محیطی با موضوع تغییر اقلیم به توافق نرسیده‌اند. این توافق‌نامه در ۲۲ اپریل سال ۲۰۱۶ میلادی به امضا گذاشته می‌شود و بعد از سال ۲۰۲۰ حالت اجرایی به خود می‌گیرد. این توافق‌نامه همانند پروتکل کیوتو نیز باید حداقل توسط ۵۵ کشور که منتشرکننده حداقل ۵۵ درصد کل انتشارات کربن می‌باشند امضا گردد تا به تصویب نهایی برسد و در نهایت کشورهایی که این توافق‌نامه را امضا می‌کنند بعد از سال ۲۰۲۰ ملزم به کاهش تولید گازهای گلخانه‌ای می‌شوند [۲۳].

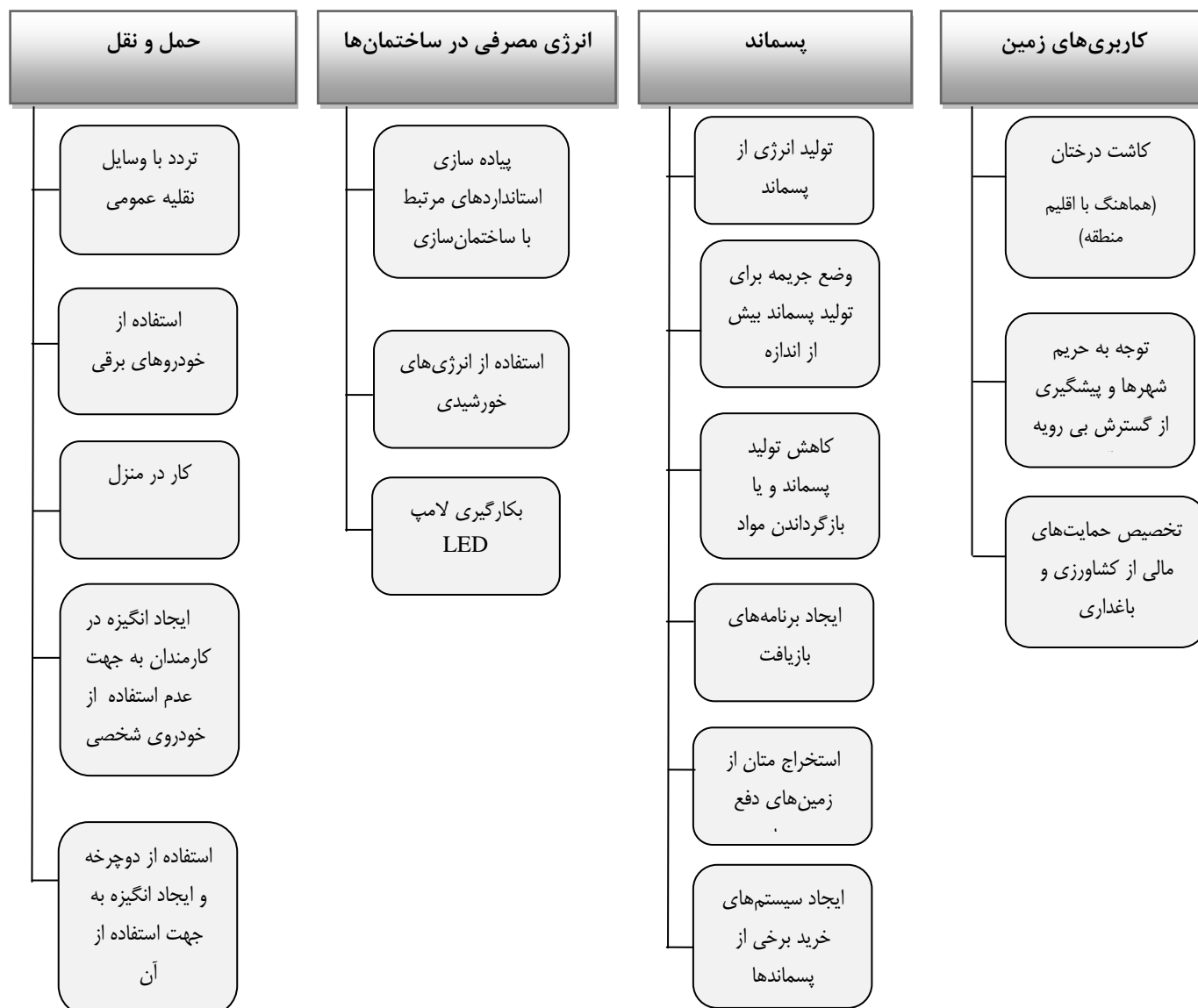
بخش‌های مهم این توافق‌نامه به شرح ذیل است:

- براساس این توافق‌نامه، میزان افزایش گرمایش زمین تا سال ۲۱۰۰ باید زیر ۲ درجه سانتیگراد باقی بماند و تلاش عظیمی صورت خواهد گرفت که آن را تا ۱/۵ درجه سانتی‌گراد محدود سازد.
- کشورهای توسعه یافته باید نقش رهبری کننده را در کاهش مقدار معینی از انتشار گازهای گلخانه‌ای برعهده گیرند و از کشورهای در حال توسعه نیز خواسته شده است که تلاش‌هایشان را برای کاهش انتشارات شدت بخشند. از کشورهای کمتر توسعه یافته و کشورهای جزیره‌ای خواسته شده است که استراتژی‌های خود را بگونه‌ای تدوین و اجرا نمایند که باعث انتشار کمتر گازهای گلخانه‌ای شود.
- کشورهای عضو بایستی گزارشی از سهم ملی کشورشان در تغییر اقلیم را که در آن سهم انتشارشان تا سال ۲۰۳۰ معین می‌شوند، بفرستند. مطابق با هدف تعیین شده، تا سال ۲۰۳۰ میزان انتشار کربن نباید از ۴۰ میلیارد تن عبور کند. ۱۴۶ کشور سهم مشخص ملی خود را که در مجموع دربرگیرنده حدود ۸۶ درصد از انتشار دی‌اکسید کربن می‌باشند (چهار برابر پروتکل کیوتو) قبل از کنفرانس ارسال کرده‌اند که به شکل فعلی نمی‌تواند نگره داشتن افزایش دمای کره زمین زیر ۲ درجه سانتی‌گراد را برآورد کند اما می‌تواند سرعت این افزایش را به نسبت دو دهه گذشته کمتر کند.



- کشورهای توسعه یافته از سال ۲۰۲۰ سالانه ۱۰۰ میلیارد دلار برای کمک به کشورهای در حال توسعه بمنظور تأمین هدف تعیین شده برای کاهش گازهای گلخانه‌ای و سازگاری با شرایط جدید اقلیمی خواهند پرداخت. در حال حاضر در حدود ۱۰ میلیارد دلار در صندوق اقلیم سبز جهت مصرف در پروژه‌های تغییر اقلیم برای دوره‌های ۲۰۱۸-۲۰۱۵ موجود است و بخش قابل توجهی از این پول‌ها در کشورهایی که بیشترین آسیب پذیری را دارند به مصرف می‌رسد.
- از شرایط تخصیص کمک‌های مالی این است که این کمک‌ها منجر به کاهش گازهای گلخانه‌ای و مقابله با آسیب‌های تغییر اقلیم شود.
- به موجب این توافق نامه یک مکانیزم که کاهش گازهای گلخانه‌ای را مدیریت و از توسعه پایدار حمایت به عمل آورد، ایجاد می‌شود. این مکانیزم که در سال ۲۰۱۶ ایجاد خواهد شد سهم‌گیری و اشتراک کشورها را از طریق بخش‌های دولتی و خصوصی کشورها در کاهش گازهای گلخانه‌ای تسهیل می‌کند تا بدین وسیله انتشارات جهانی کاهش یابد [۲۳].

منابع اصلی تولید گازهای گلخانه‌ای و استراتژی‌های معمول در راستای کنترل آن‌ها در شکل ۱. نشان داده شده است :



شکل ۱. منابع اصلی تولید گازهای گلخانه‌ای و استراتژی‌های معمول در راستای کنترل آن‌ها



۶.۳. ایده‌های نو برای مقابله با گرمایش جهانی

۱.۶.۳. تزریق سولفور در لایه‌های پایینی جو

یکی دیگر از اقدامات لازم جهت کاهش گرمایش جهانی پمپاژ دی اکسید سولفور در لایه‌های مشخصی از جو است. این دقیقاً همان فرآیندی است که بر فراز کوه‌های آتشفشانی روی می‌دهد تا بدین ترتیب مانعی گسترده در برابر نور خورشید ایجاد شود. زمانی که گاز دی اکسید سولفور به لایه استراتوسفر می‌رسد، یک سری واکنش‌های شیمیایی روی می‌دهد که نتیجه‌ای جز انعکاس پرتوهای خورشیدی به اعماق فضا ندارد. در حقیقت این ذرات در واکنش با یکدیگر تقویت شده و به صورت ریز اجرام انعکاسی تبدیل می‌شوند که نور خورشید را شبیه چیزی همچون آئینه به اعماق فضا باز می‌تابانند. هم‌زمان با انتشار گاز دی اکسید سولفور در جو برخی فعل و انفعالات شیمیایی روی می‌دهد و در این میان مولکول‌هایی نظیر OH ، H_2O_2 ، HO_2 از مهم‌ترین عوامل این واکنش‌ها هستند. ذرات بخار که به صورت قطرات بسیار ریز هستند موجب بالا رفتن میزان ذرات سولفات در جو شده (دی اکسید سولفور قطرات کوچک معلق اسید سولفوریک را تشکیل خواهد داد) و این ذرات می‌توانند در صد قابل توجهی از پرتوهای خورشیدی را به فضا بازتابش کنند. دانشمندان برای هدایت مصنوعی این گاز به لایه‌های جو سه ایده جالب توجه مطرح کرده‌اند. ایده اول استفاده از آن در سوخت هواپیماهای پرواز در ارتفاع بالا است تا بدین وسیله حجم قابل توجهی از این گاز در لایه‌های فوقانی جو منتشر شود. ایده دوم استفاده از بالون‌های سبکی است که می‌توانند این گاز را تا ارتفاع قابل توجهی بالا ببرند. ایده سوم استفاده از موشک‌هایی است که پوسته آن‌ها با استفاده از این گاز باردار شده و قادرند خیلی سریع تر از هواپیما و حتی بالون‌های یاد شده خود را به لایه میانی جو برسانند. [۲۴ و ۲۵]. معایب طرح ذکر شده عبارت است از اینکه دی اکسید سولفور در زمین باعث تیره شدن سیاره خواهد شد و باعث ایجاد بیماری‌های تنفسی می‌شود و بیماری‌های قلبی و عروقی را تشدید می‌کند. همچنین در تشکیل باران‌های اسیدی هم نقش مهمی دارد [۲۶].

۲.۶.۳. شفاف‌سازی ابرها بر فراز اقیانوس‌ها

ایده دیگر برای مقابله با این پدیده، شفاف‌سازی ابرها بر فراز اقیانوس‌ها است که با استفاده از انتشار نمک‌های دریایی در آن‌ها تا حد زیادی عملی به نظر می‌رسد. آب دریا به صورت طبیعی دارای انبوهی از کریستال‌های نمک است که می‌توانند در کنار یکدیگر شبکه‌ای کریستالی ایجاد کرده و حجم قابل توجهی از نور خورشید را به مسیری به جز زمین منحرف سازد. به نظر می‌رسد که این ایده یکی از عملی‌ترین شیوه‌ها برای خنک‌سازی سریع زمین محسوب می‌شود. در این تکنیک آب دریا با شدت قابل توجهی به لایه‌های بالایی هوای اطراف زمین اسپری می‌شود. در جریان این فرآیند حجم قابل توجهی از آب تبخیر شده و کریستال‌های نمکی خود را نشان می‌دهند. این کریستال‌ها در ارتفاعی بالغ بر ۳ کیلومتری زمین در هوا به حالت شناور درآمده و می‌توانند ابرهایی را که در اطراف قرار دارند را درخشان کنند. این درخشش، همچون یک آئینه محو عمل کرده و در پایین‌ترین لایه‌های هوایی زمین به عنوان سپری در برابر پرتوهای شدید خورشیدی عمل می‌کند. اما استقرار چنین سامانه‌ای در هوای اطراف زمین پیچیدگی‌های خاص خود را دارد. دانشمندان برای عملی سازی این ایده استفاده از نوع خاصی از کشتی‌ها در دریاها را پیشنهاد کرده‌اند. این کشتی‌ها بدون سرنشین بوده و با استفاده از سامانه ماهواره‌ای هدایت و کنترل می‌شوند. این کشتی‌ها در آب‌های آزاد در حرکت بوده و آب شور را با استفاده از سامانه‌های عمودی چرخشی با شدت خاصی به سمت بالا پرتاب می‌کنند. زمانی که کشتی‌ها حرکت می‌کنند، توربین‌های مخصوص آن‌ها شروع به چرخیدن کرده و از این طریق انرژی الکتریسیته لازم برای فعال‌سازی سامانه‌های چرخشی کشتی‌ها فراهم می‌شود [۲۵].



۳.۶.۳. ریز صفحات تابشی در فضا

یک ایده دیگر برای مقابله با این پدیده استفاده از ریز صفحات تابشی در فضا به منظور بازتاباندن نور خورشید به اعماق زمین است. نظر دانشمندان این است که این صفحات می‌توانند در کنار یکدیگر و براساس چینش برنامه ریزی شده‌ای قرار گرفته و در حکم سپر قدرتمندی در برابر پرتوهای مختلف و خطرناک خورشیدی عمل می‌کنند. این صفحات دارای قابلیت‌های مختلفی خواهند بود. مهم‌ترین آن‌ها قابلیت فیلتری است که می‌توانند یک سری از پرتوهای خورشیدی را به سوی فضا بازگردانند. ایده‌ای که دانشمندان در این زمینه مطرح کرده‌اند استفاده از پرتاب کننده‌های دیسکی است که با استفاده از سامانه موقعیت یاب هوشمند، راهی فضا می‌شوند. این صفحات که ممکن است در هر سری تا چند میلیون از آن‌ها انتخاب شوند، در سیلندرهایی قرار می‌گیرند که توسط صلاح‌های مجهز به سیم پیچ قدرتمند الکترومغناطیسی مرکزی به فضا پرتاب می‌شوند. زمانی که تک تک این دیسک‌ها در فضا و در قالب شبکه‌ای بزرگ مستقر شوند، سطحی بسیار وسیع را تشکیل می‌دهند. اما این شبکه‌ها ممکن است در دام جاذبه زمین و حتی گرانش قرار بگیرند. دانشمندان برای رفع این مشکل هم راه حل ساده‌ای را متصور شده‌اند و آن قرار دادن این شبکه در نقطه‌ای مابین زمین و خورشید که براساس محاسبات صورت گرفته برهم کنش جاذبه زمین و گرانش خورشیدی در این نقطه تقریباً صفر است و از این رو می‌توان امیدوار بود که این سامانه در جای خود ثابت خواهد ماند. زمانی که این ریز صفحات به نقطه مورد نظر در فضای اطراف زمین می‌رسند، به واسطه آینه‌هایی که همچون بادبان در میان بادهای خورشیدی عمل می‌کنند به محل استقرار همیشگی خود راهنمایی می‌شوند و در نهایت شبکه‌ای بزرگ را تشکیل می‌دهند. این ریز دیسک‌ها در حقیقت همچون فیلترهایی هستند که مانع از عبور برخی از پرتوهای خورشیدی و رسیدن به زمین می‌شوند. پیش‌بینی دانشمندان بر این است که طی ۳۰ سال آینده این پروژه به مرور تکمیل شود و در پایان سپر بسیار بزرگی از این صفحات در برابر پرتوهای خورشیدی تشکیل شود [۲۴].

نتیجه گیری

گرمایش جهانی، تغییر آب و هوا و پیامدهای آن بر زندگی و فرآیند توسعه در جوامع انسانی یکی از بزرگترین مسائل جامعه جهانی است که در دو دهه اخیر توجه بسیاری از محافل علمی و سیاسی جهان را به خود جلب کرده است. کمیته بین الدول تغییر اقلیم (IPCC)^۷ می‌گوید تغییرات جوی در سراسر جهان به احتمال خیلی زیاد ناشی از عواملی است که بشر در آن‌ها دست دارد. این کمیته به این نتیجه رسیده است که بیشتر افزایش دمای ایجاد شده از اواسط قرن بیستم به سبب فعالیت‌های انسانی همانند سوزاندن سوخت‌های فسیلی، جنگل زدایی، تغییر کاربری زمین، از بین بردن پوشش گیاهی و کشاورزی بوده است که همگی باعث انتشار گازهای گلخانه‌ای می‌شود. آکادمی ملی علوم آمریکا نیز فعالیت انسان‌ها و تولید گازهای گلخانه‌ای را علت اصلی این پدیده معرفی می‌کند. علت اصلی این امر رشد جمعیت و پیشرفت فناوری و در نتیجه افزایش تقاضای جامعه برای حامل‌های انرژی است که در قرن اخیر بیش از ۴ درصد رشد داشته است. ادامه یافتن گرمایش جهانی باعث بالا آمدن سطح آب دریاها و سبب تغییرات در مقدار و الگوی بارش و باعث توسعه بیابان در نواحی گرمسیری می‌شود. انتظار می‌رود که میزان گرمایش در قطب شمال در بیشترین حد باشد و با پس رفت مداوم یخچال‌ها و لایه پرفراست و آب شدن یخ‌ها همبستگی زیادی دارد. سایر اثرات احتمالی شامل تغییرات در تکرار و شدت حوادث اقلیمی، انقراض گونه‌ها و تغییر در میزان محصولات کشاورزی می‌باشد. بنابراین از شواهد حاکی این برداشت می‌شود که از آنجا که گرمایش جهانی در نتیجه فرایندهای انسان ساخت ایجاد شده است تلاش برای انجام اقداماتی در جهت کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای ضروری به نظر می‌رسد.

^۷ Intergovernmental Panel on Climate Change



مراجع

- [۱] اردکانی، محمدرضا، اکولوژی انسانی، فصل هفتم، کتاب اکولوژی، انتشارات دانشگاه تهران، تهران، ۱۳۸۶، صفحات ۳۰۵-۳۰۸.
- [۲] شیاسی، فاطمه؛ محمد رضوانی و روح اله رستاقی، ۱۳۹۱، بررسی نقش مدیریت پسماند بر انتشار گازهای گلخانه ای، اولین همایش ملی حفاظت و برنامه ریزی محیط زیست، همدان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد همدان، شرکت هم اندیشان محیط زیست فردا.
- [۳] تقی زاده دیوا، سیدعلی؛ کتان کارگر؛ محمود ذوقی و وحید وحید نیک زاد، ۱۳۹۲، انرژی های نو و نقش آن در کاهش گرمایش جهانی، سومین کنفرانس برنامه ریزی و مدیریت محیط زیست، تهران، دانشگاه تهران.
- [۴] میرسنجری، میرمهرداد و پریسا ظروفچین تمیزی، ۱۳۹۰، بررسی آثار گرمایش جهانی و پیامدهای محیط زیستی ناشی از آن، پنجمین همایش تخصصی مهندسی محیط زیست، تهران، دانشگاه تهران، دانشکده محیط زیست.
- [۵] Wikipedia, (۲۰۱۰), http://en.wikipedia.org/Global_warming, the free encyclopedia.
- [۶] بوتکین، دانیل و ادوارد، کلر؛ مترجم وهاب زاده، عبدالحسین، شناخت محیط زیست، انتشارات جهاد دانشگاهی، مشهد، ۱۳۸۷، صفحات ۴۳۹-۴۵۵.
- [۷] عبدلی، محمدعلی، ۱۳۸۰، نگرشی کلی بر گرمایش جهانی و تأثیرات آن در مقیاس ملی، سومین همایش ملی انرژی، تهران، کمیته ملی انرژی جمهوری اسلامی ایران، معاونت امور برق و انرژی وزارت نیرو.
- [۸] Dean, A., & Hoeller, P. (۱۹۹۲). Costs of reducing CO₂ emissions.
- [۹] EPA, (۱۹۹۸), http://www.epa.gov/Global_warming/impact/agriculture/index.html.
- [۱۰] Fankhauser, S. (۲۰۱۳). Valuing climate change: the economics of the greenhouse. Routledge.
- [۱۱] Titus, J. G. (۱۹۹۰). Greenhouse effect, sea level rise and land use. Land Use Policy, ۷(۲), ۱۳۸-۱۵۳.
- [۱۲] نصیری، جواد (۱۳۷۶). سیاست وزارت نیرو درباره توسعه کاربرد انرژی باد در ایران. سمینار کاربرد انرژی های نو.
- [۱۳] صادقی، مهدی (۱۳۷۶). توسعه نیروگاه های خورشیدی و نقش قیمت گذاری، سمینار کاربرد انرژی های نو.
- [۱۴] Abbona, E. A., Sarandón, S. J., Marasas, M. E., & Astier, M. (۲۰۰۷). Ecological sustainability evaluation of traditional management in different vineyard systems in Berisso, Argentina. Agriculture, Ecosystems & Environment, ۱۱۹(۳), ۳۳۵-۳۴۵.
- [۱۵] Godwin, R. J. (۱۹۹۰). Agricultural engineering in development: tillage for crop production in areas of low rainfall.
- [۱۶] Snyder, C. S., Bruulsema, T. W., Jensen, T. L., & Fixen, P. E. (۲۰۰۹). Review of greenhouse gas emissions from crop production systems and fertilizer management effects. Agriculture, Ecosystems & Environment, ۱۳۳(۳), ۲۴۷-۲۶۶.
- [۱۷] Gholami, A., Asgari, H. R., & Zeinali, E. (۲۰۱۳). Effects of short-term soil management practices on soil carbon and nitrogen sequestration and some physical and chemical characteristics as well as soil aggregate stability in Khorasan Razavi Province, Iran. International Journal of Agriculture and Crop Sciences, ۵(۲۱), ۲۶۲۲.
- [۱۸] سیدالحسینی، سیدمسلم؛ مهدیه نخعی؛ محمد سلحشوری و محمود دشتی، ۱۳۹۴، اثرات گرمایش جهانی بر محیط زیست انسانی، کنفرانس ملی مدیریت کلانشهر با رویکرد محیط زیست، تهران، شرکت فرآیند سازه ابنیه نصب.
- [۱۹] Roseland, M. (۱۹۹۲). Toward sustainable communities. National Round Table on the Environment and the Economy, Ottawa.



[۲۰] دفتر طرح ملی تغییر آب و هوا. <http://climate-change.ir/>

[۲۱] ADOPTION OF THE PARIS AGREEMENT. Draft decision -/CP.۲۱.(۲۰۱۵). United Nations Framework Convention on Climate Change. Conference of the Parties Twenty-first session.

[۲۲] پایگاه اینترنتی سازمان حفاظت محیط زیست ایران. <http://www.doe.ir/>

[۲۳] <http://unfccc.int/kyoto-protocol/items/۲۸۳۰.php>

[۲۴] Fleming, J. R. (۲۰۰۵). Historical perspectives on climate change. Oxford University Press.

[۲۵] Houghton, J., & Firor, J. (۱۹۹۵). Global warming: The complete briefing. *Nature*, ۳۷۳(۶۵۰۹), ۳۰-۳۰.

[۲۶] بوتکین، دانیل و ادوارد، کلر؛ مترجم وهاب زاده، عبدالحسین، شناخت محیط زیست، انتشارات جهاد دانشگاهی، مشهد، ۱۳۸۷، فصل ۲۱.



Environmental strategies to tackle global warming planet

Payam Seifolahi^۱, Ahmad tavahen^۲, Mojdeh Farhadi^۳

^۱Head master of waste management Robat karim and Baharestan parishes/ Seifolahi.p@gmail.com

^۲Head master of technical office, constructional affairs, transport and traffic of Tehran Governor/
A.tavahen@gmail.com

^۳Expert schematization department of Robat karim and Baharestan parishes/ mojdeh_farhadi@aut.ac.ir

Abstract

One of the technological progress and construction development is environmental problems which become more increasingly human faces. The most pervasive environmental issue is the global warming that will be the major treats in the human life. Global warming or in other words natural or man-caused increase on the average temperature of the atmosphere near the Earths surface due to the greenhouse effect has the potential effect on global climate change, melting ice in the Arctic and Antarctic, rising sea levels, prolonged droughts, resource depletion and water supplies, creating storms, flash floods, changes extreme weather, forest fires, dust increased and air pollution, adverse effect on tourism and other industries. This research method is description study that has written by using the library studies and numerous articles and that aim to investigate of the different estimates of potential greenhouse gases that contribute to global warming and strategies for reducing global warming in order to achieve the goals of environmentally sustainable development will be discussed.

Keywords: environmental problems, global warming, greenhouse effect, global climate change, sustainable development