


محمد مهدی پور حنیفه

دانشجوی کارشناسی ارشد، مدیریت و کنترل بیابان، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.

 m.pourhanifeh@ut.ac.ir


بررسی راه‌های کنترل گرمایش جهانی

چکیده

دمای کره‌ی زمین در صدسال اخیر روند افزایشی بی‌سابقه‌ای را نشان می‌دهد و مدل‌ها از افزایش ۰.۷ سانتی‌گراد دمای سالانه کره‌ی زمین حکایت دارند. پیامد روند افزایش دمای کره‌ی زمین، افزایش دمای اقیانوس‌ها در ۴۰ سال اخیر، عقب‌نشینی کلاهک‌های یخی، افزایش سطح آب اقیانوس‌ها، کاهش منابع آبی در قاره‌ها و افزایش رخداد‌های اقلیمی از جمله خشکسالی، سیلاب، آتش‌سوزی، بارش شدید، بارندگی اسیدی و غیره است. به عقیده بسیاری از دانشمندان با افزایش آگاهی‌های عمومی، مصرف بهینه سوخت و انرژی، افزایش سطح فضای سبز و جلوگیری از تخریب جنگل‌ها، بازیافت مواد و استفاده از انرژی‌های جایگزین سوخت‌های فسیلی مانند انرژی باد و خورشید می‌توان این پدیده و اثرات منفی آن بر زندگی بشر را کنترل کرد. بی‌شک انسان در آنچه امروزه به‌عنوان گرم‌شدن جهانی از آن یاد می‌شود، نقش مؤثری داشته است. دخالت و برداشت بی‌حد و حصر نوع بشر در طبیعت باعث دگرگونی عظیمی شده که نمی‌توان آن را انکار کرد. جنگل‌زدایی، افزایش تولید گازهای گلخانه‌ای و بهره‌برداری نادرست از زمین از عوامل بسیار مهم گرمایش جهانی به‌شمار می‌روند. از اثرات منفی گرمایش جهانی می‌توان به تغییرات الگوهای اقلیمی، افزایش دما، تغییرات اکولوژیکی، خسارات اقتصادی و بروز بیماری‌های خاص اشاره کرد. در کنار با استفاده از روش‌های ساده‌ای چون کنترل تولید زباله، توسعه و استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر، حفاظت از پوشش گیاهی به‌ویژه جنگل‌ها و تطبیق کشاورزی و محیط‌زیست می‌توان گرمایش جهانی را کنترل کرد و قدمی مؤثر در جهت کاهش اثرات آن برداشت.

کلمات کلیدی:

تغییر اقلیم، گرمایش جهانی، گازهای گلخانه‌ای، جنگل‌زدایی.

پس از انقلاب صنعتی وسایل و ابزارهای گوناگونی برای تبدیل انرژی نفت یا زغال سنگ ایجاد گردید؛ به عنوان مثال لوکوموتیو و موتور بخار را می توان معرفی نمود. این ابزارها به دلیل انرژی تولیدی بسیار زیاد خود، در آن زمان به شدت مورد توجه کشورها قرار گرفتند و باعث پیشرفت بسیار سریع صنایع شدند. با گذر زمان و استفاده دوچندان از این مواد، پیامدها و آثار مخرب آنها ظاهر شد. انرژی این مواد تحت فرایندی به نام سوختن حاصل می شد که در اثر آن، گازها و مواد اضافی متعددی به جا می ماند که در نتیجه فعالیت این گازها آلودگی های جوی ایجاد شدند. این آلاینده ها علاوه بر خاصیت شیمیایی خود که برای سلامت انسان ضرر آفرین بودند، به دلیل خواص فیزیکی بر گرمایش زمین تأثیر گذاشته و موضوع تغییر اقلیم را رقم زدند. دمای کره ی زمین در صدسال اخیر روند افزایشی بی سابقه ای را نشان می دهد و مدل ها از افزایش ۰.۷ سانتی گراد دمای سالیانه کره ی زمین حکایت دارند. پیامد روند افزایش دمای کره ی زمین، افزایش دمای اقیانوس ها در ۴۰ سال اخیر، عقب نشینی کلاهک های یخی، افزایش سطح آب اقیانوس ها، کاهش منابع آبی در قاره ها و افزایش رخداد های اقلیمی از جمله خشکسالی، سیلاب، آتش سوزی، بارش شدید، بارندگی اسیدی و غیره است (هیات بین الدول تغییر اقلیم، ۲۰۰۱).

تغییر اقلیم به تغییر جهت دار افزایشی و یا کاهش در میانگین عناصر اقلیمی در یک دوره طولانی بیش از ۳۰ سال گفته می شود (سازمان هواشناسی جهانی). امروزه تغییر اقلیم به یکی از دغدغه های انسان تبدیل شده است و مجامع علمی جهانی در این زمینه به مطالعه و بررسی پیامدهای ناشی از این پدیده می پردازند. در مورد دلایل این پدیده، یک سری از تئوری ها بر تأثیر گازهای گلخانه ای توسط انسان ها بر این فرایند مبتنی است و برخی دیگر فرایندهایی نظیر فعالیت های آتشفشانی و زمین گرمایی و همچنین فعالیت های خورشیدی را دلیل این پدیده می دانند. استناد این دانشمندان برای گفته های خویش، وقوع دوره های سرد و گرم در طول مدت زمانی است که از عمر زمین می گذرد.

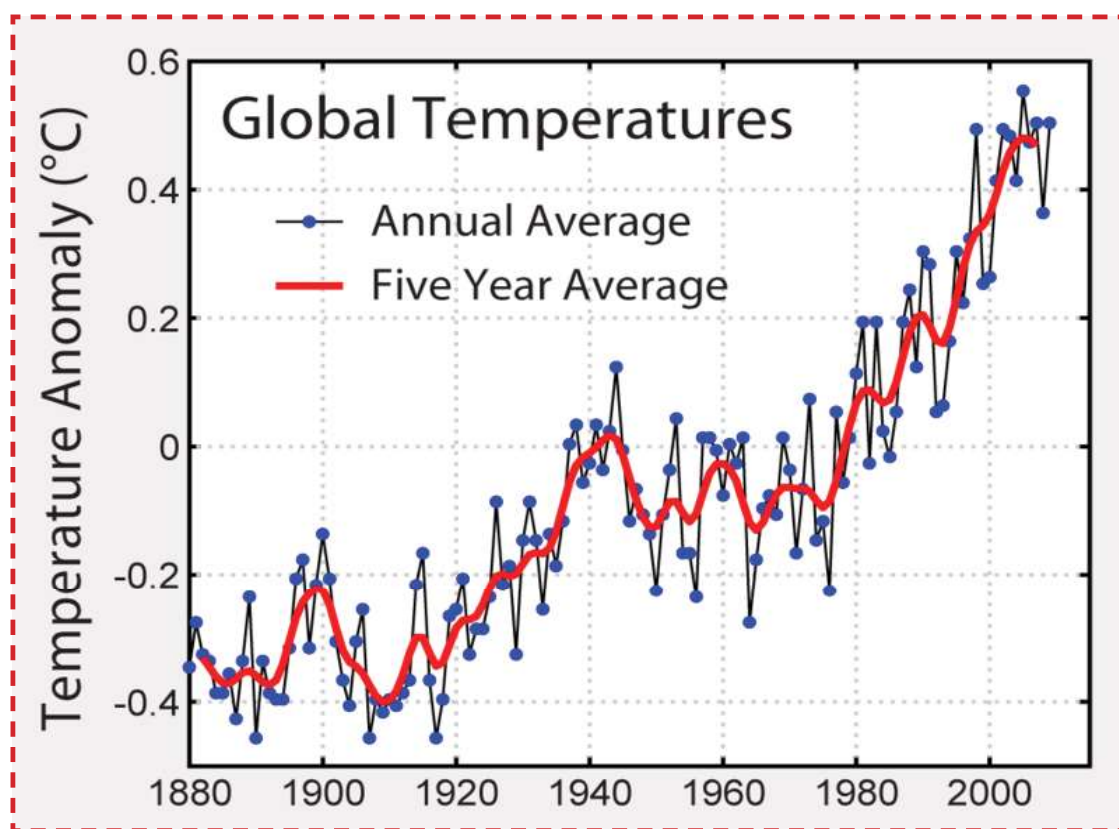
به عقیده بسیاری از دانشمندان با افزایش آگاهی های عمومی، مصرف بهینه سوخت و انرژی، افزایش سطح فضای سبز و جلوگیری از تخریب جنگل ها، بازیافت مواد و استفاده از انرژی های جایگزین سوخت های فسیلی مانند انرژی باد و خورشید می توان این پدیده و اثرات منفی آن بر زندگی بشر را کنترل کرد. در نشست آب و هوایی کانکون مکزیک که در ماه دسامبر ۲۰۱۰ تشکیل شد، ۱۹۳ کشور شرکت کننده تصمیم گرفتند تا صندوقی ۱۰۰ میلیارد دلاری را به منظور کمک به کشورهای در حال توسعه در مبارزه با گرمایش زمین تأسیس کنند.

علل گرمایش جهانی

هیات بین المللی تغییرات آب و هوایی (IPCC) بیان می دارد که تغییرات جوی که در سراسر جهان مشاهده می شود به احتمال زیاد ناشی از عواملی است که بشر در آنها دست دارد. آکادمی ملی علوم آمریکا نیز فعالیت انسان ها و تولید گازهای گلخانه ای را علت اصلی این پدیده معرفی می کند. دانشمندان با استفاده از داده های جمع آوری شده از گیاهان، یخچال ها و سایر نمونه ها به این نتیجه دست یافته اند و معتقدند که این تحقیقات به طور قطعی تأیید می کند که فعالیت های انسانی بر آب و هوا تأثیر می گذارد. ولی برخی دانشمندان معتقدند که افزایش دما در سال های اخیر را می توان به فعالیت های خورشیدی و تابش آن نسبت داد. این گروه می گویند تصاعد دی اکسید کربن و سایر گازهای گلخانه ای کمتر از آن است که تغییرات مشاهده شده را توجیه کند. همچنین نابودی و آتش سوزی جنگل ها به عنوان یکی از دلایل گرم شدن دمای زمین مطرح شد.

درحقیقت درختان با جذب دی‌اکسیدکربن، آن را ذخیره می‌کنند و در اثر سوختن نیز آزاد می‌شود؛ بنابراین آتش‌سوزی در جنگل‌ها می‌تواند به‌عنوان یکی از دلایل افزایش میزان دی‌اکسیدکربن در اتمسفر و در نتیجه گرم‌شدن زمین موردتوجه قرار بگیرد.

بی‌شک انسان در آنچه امروزه به‌عنوان گرم‌شدن جهانی از آن یاد می‌شود، نقش مؤثری داشته است. دخالت و برداشت بی‌حدوحصر نوع بشر در طبیعت باعث دگرگونی عظیمی شده که نمی‌توان آن را انکار کرد. دوره‌های بی‌اندازه گرم یا سرد زمین نتیجه مستقیم یا غیرمستقیم عوامل متعددی است که از قلب این سیاره آغاز شده و تا عمق فضا پیش می‌رود. از جمله عوامل طبیعی گرم‌شدن زمین می‌توان به دوره‌های فعالیت خورشیدی، فوران آتشفشان‌های بزرگ، چرخه‌های میلانکوویچ و برخورد سیارک‌ها یا دنباله‌دارها اشاره کرد.



تصویر ۱) روند گرم‌شدن زمین بین سال‌های ۱۸۸۰ تا ۲۰۰۶.

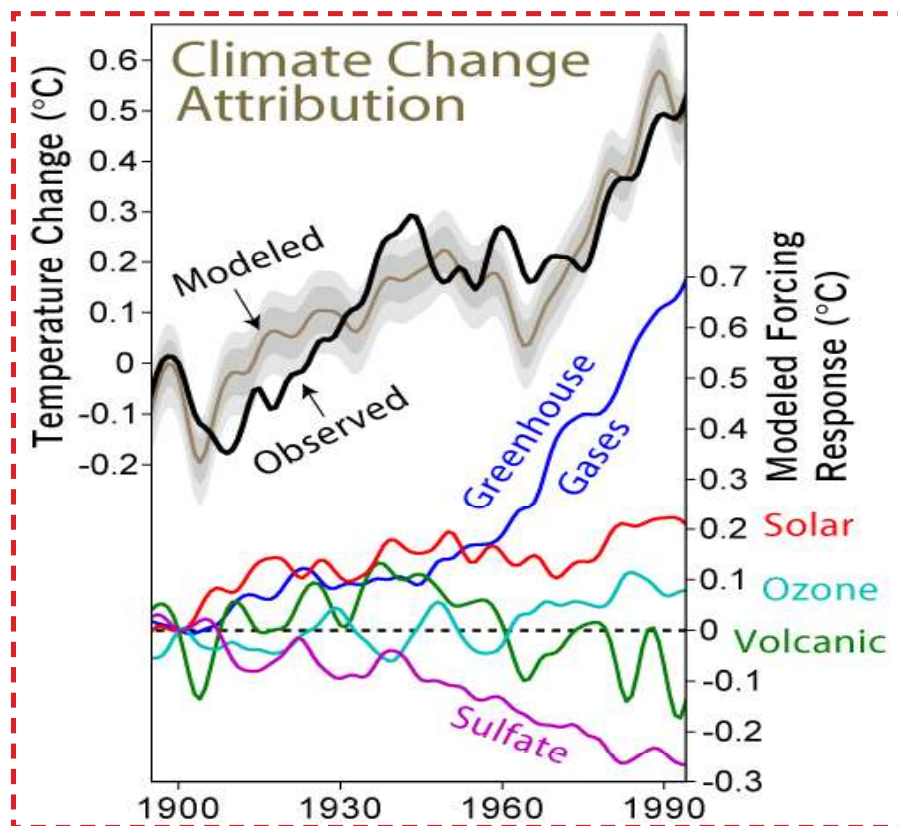


جنگل زدایی

آمار سال ۲۰۱۷ نشان می‌دهد که در هر دقیقه مساحتی معادل یک زمین فوتبال از آمازون برای ایجاد دامپروری و چراگاه نابود می‌شود. این وضعیت شامل مناطق جنگلی شمال ایران که در این کشور خشک کمیاب بلکه نایاب هستند از جمله جنگل‌های هیرکانی نیز می‌شود. فرایند تخریب گسترده جنگل در کانادا نیز برای استخراج ماسه‌های نفتی صورت می‌گیرد که در کنار آلودگی‌های محیطی مانند سمی شدن آب آشامیدنی مناطق مسکونی و نابودی حیات وحش، خود فرایند استخراج سوخت قابل مصرف از ماسه‌های نفتی نیازمند سوزاندن حجمی معادل یک سوم گاز طبیعی تولیدی این کشور است که به تولید ۱۷ درصد دی‌اکسید کربن بیشتر نسبت به نفت خام تصفیه شده در ایالات متحده ختم می‌شود.

نوسانات خورشیدی

خورشید، به‌عنوان یک منبع فناپذیر، که تقریباً تمام انرژی سیستم اقلیمی را تأمین می‌نماید، و یک بخش کامل در شکل‌گیری آب‌وهوای زمین می‌باشد. در طولانی‌ترین مقیاس‌های زمانی، خورشید هم‌زمان با این که به روند اصلی تکامل خود ادامه می‌دهد، درخشان‌تر هم می‌شود. در مقیاس‌های جدیدتر زمانی، اشکال متفاوتی از نوسان خورشیدی نیز وجود دارند؛ از جمله چرخه‌ی خورشیدی ۱۱ ساله و دوره تغییرات طولانی‌تر. اما، چرخه ۱۱ ساله لکه‌ی خورشیدی به‌روشنی و به‌خودی‌خود در داده‌های اقلیم‌شناسی ظهور نمی‌کند. این نوسانات در پیدایش دوره کوتاه یخبندان و برخی موارد مشاهده گرم‌شدن زمین از سال ۱۹۰۰ تا ۱۹۵۰ تأثیرگذار به حساب آمده‌اند.

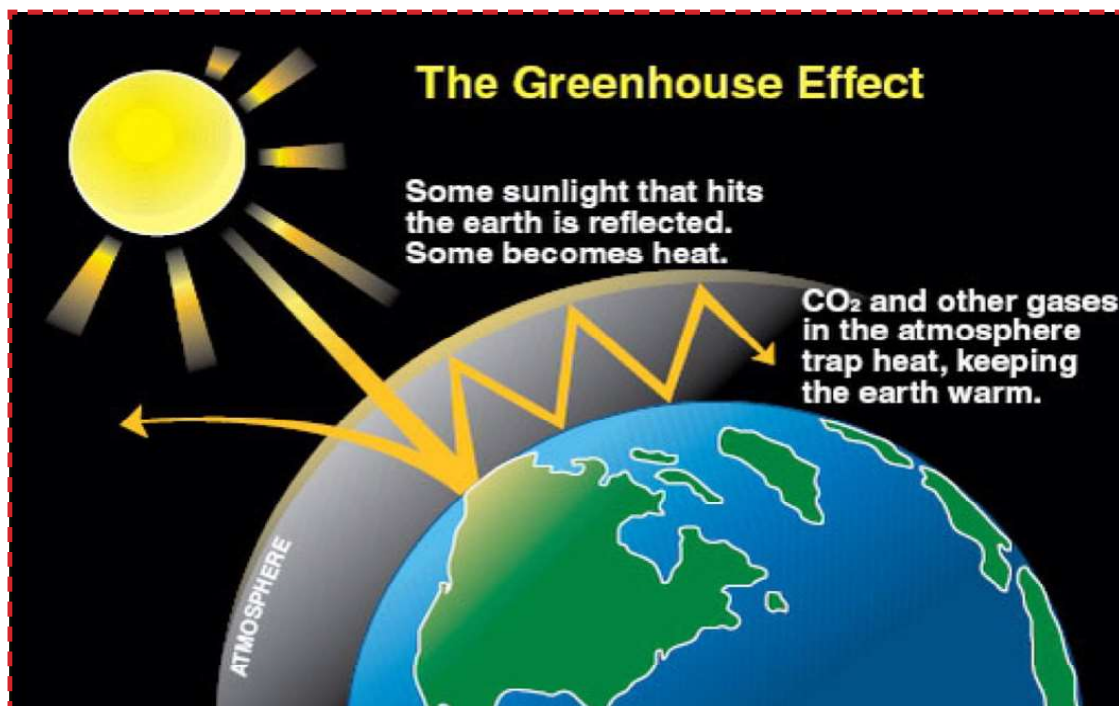


تصویر ۲) نوسانات در فعالیت خورشیدی طی چند قرن گذشته.

گازهای گلخانه‌ای

یکی از عوامل بسیار مؤثر بر تغییر اقلیم، اثر گازهای گلخانه‌ای می‌باشد. جو اطراف کره زمین نقش بسیار مهمی در جلوگیری از کاهش دمای آن ایفا می‌کند، به طوری که در صورت نبود اتمسفر، متوسط درجه حرارت زمین به سطحی زیر دمای انجماد (۱۹ درجه سانتی‌گراد) می‌رسد. برخی از گازهای موجود در اتمسفر از جمله دی‌اکسید کربن، بخار آب، کلروفلوروکربن، متان و اکسید نیترو، همانند لایه‌ای در اطراف زمین عمل می‌کنند، به نحوی که از یک طرف حرارت ساطع شده از خورشید و از طرف دیگر حرارت ساطع شده از طرف زمین (تشعشعات مادون قرمز) توسط اتمسفر جذب و به این ترتیب باعث افزایش درجه حرارت کره‌ی زمین می‌شود. به دلیل اینکه این گازهای موجود در جو زمین همانند یک محافظ شیشه‌ای عمل می‌کنند و در مقابل تشعشعات مادون قرمز ساطع شده از طرف زمین همانند جسم کدر و در مقابل نور خورشید نظیر جسم شفاف عمل می‌نمایند، گازهای گلخانه‌ای نامیده می‌شوند.

سطح گازهای گلخانه‌ای در طول تاریخ حیات کره‌ی زمین، افت‌وخیزهای زیادی داشته است و در طی چند هزار سال گذشته تقریباً یک نسبت ثابت حفظ شده است. ولی در چند دهه گذشته این تعادل نسبی به هم خورده و زمین بیشتر به سمت گرم شدن میل پیدا کرده است. استفاده بیش از اندازه مردم از سوخت‌های فسیلی و دیگر آلاینده‌ها، تأثیر گازهای گلخانه‌ای را تشدید کرد. امروزه اغلب اقلیم‌شناسان در این زمینه توافق نظر دارند که در صورت دوبرابر شدن انتشار گازهای گلخانه‌ای در اثر فعالیت‌های بشر، می‌توان پیش‌بینی کرد طی صدسال آینده درجه حرارت زمین به طور متوسط ۲ الی ۵ درجه سانتی‌گراد افزایش یابد (ترنر و همکاران، ۱۳۷۴).



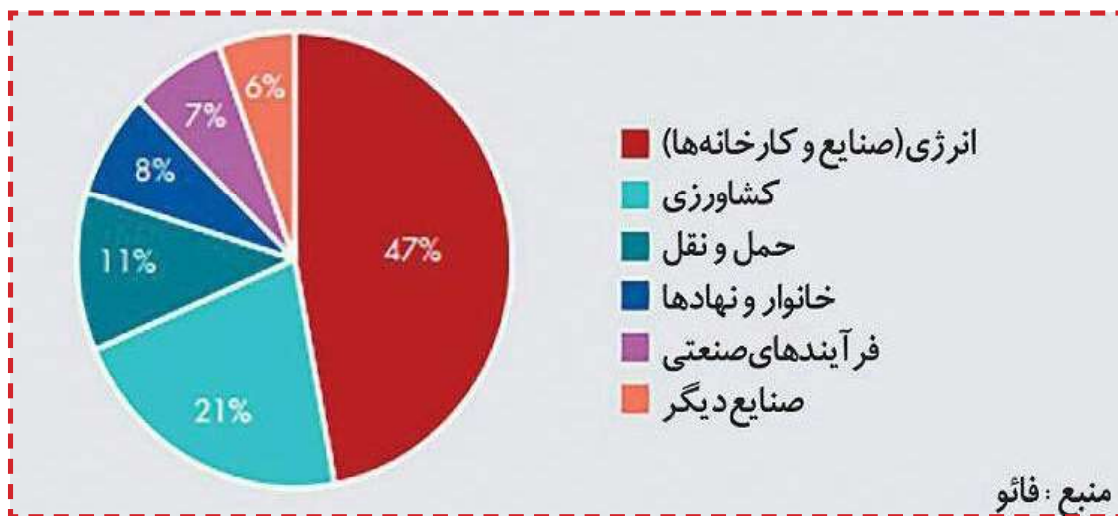
تصویر ۳) اثر گلخانه‌ای.



بهره‌برداری از زمین

پیش از استفاده گسترده از سوخت فسیلی، بزرگ‌ترین تأثیر بشری بر اقلیم محلی احتمالاً از استفاده از زمین حاصل می‌شده است. آبیاری، تخریب جنگل‌ها، و کشاورزی اصولاً باعث تغییر محیط می‌شود. مثلاً، انسان‌ها میزان آب ورودی و خروجی از یک مکان خاص را تغییر می‌دهند. آن‌ها همچنین می‌توانند با تأثیرگذاری بر پوشش زمین و تغییر مقدار نور خورشید که جذب می‌شود، بازتابش ناحیه‌ای آن را دستخوش تغییر سازند.

به‌عنوان مثال شواهدی موجود است که تأیید می‌کند اقلیم یونان و دیگر کشورهای حوزه مدیترانه دائماً در اثر تخریب جنگل‌ها بین سال ۷۰۰ قبل از میلاد تا زمان میلاد تغییر کرده است (چوب این جنگل‌ها برای ساختن کشتی، ساختمان و به‌عنوان سوخت استفاده می‌شد) که در نتیجه آن اقلیم جدید در منطقه عمدتاً گرم‌تر و خشک‌تر شده و گونه‌های درختی که در دنیای باستان برای ساختن کشتی بکار می‌رفته است دیگر در این ناحیه یافت نمی‌شوند. فرضیه جنجالی ویلیام رودیمن، فرضیه آنتروپوسن اولیه، می‌گوید افزایش کشاورزی و به همراه آن تخریب جنگل‌ها موجب افزایش دی‌اکسید کربن و متان طی دوره ۸۰۰۰-۵۰۰۰ سال گذشته شده است. این افزایش‌ها که به تنزل‌های گذشته بر می‌گردد، می‌تواند مسئول تأخیر در آغاز دوره یخبندان بعدی بر طبق فرضیه رودیمن شود.



تصویر ۴) سهم بخش‌های مختلف اقتصادی در انتشار گازهای گلخانه‌ای.

تأثیرات منفی گرمایش جهانی

تغییر اقلیم، به‌عنوان یکی از بزرگ‌ترین چالش‌های بشریت، طیف وسیعی از پیامدهای منفی را به دنبال دارد که نه‌تنها سلامت و رفاه انسان، بلکه حیات کل کره‌ی زمین را به مخاطره می‌اندازد.

گرمایش جهانی، الگوهای آب‌وهوایی را به‌شدت تحت تأثیر قرار داده و منجر به تشدید پدیده‌های طبیعی مانند سیل و خشکسالی شده است. سیل‌های ویرانگر و خشکسالی‌های طاقت‌فرسا، زندگی انسان‌ها و اکوسیستم‌های طبیعی را در سراسر جهان به مخاطره انداخته است. با افزایش دما، رشد فزاینده و بی‌رویه حشرات موزی و ناقل بیماری قابل مشاهده است. این پدیده نه‌تنها سلامت انسان را به خطر می‌اندازد، بلکه خسارات اقتصادی قابل توجهی را نیز به بار می‌آورد. ذوب شدن یخ‌های

قطبی و گرم شدن اقیانوس‌ها، منجر به بالا آمدن سطح آب دریاها شده است. این پدیده، به‌ویژه برای ساکنین مناطق ساحلی، خطری جدی محسوب می‌شود و می‌تواند به زیر آب رفتن بسیاری از مناطق مسکونی و اراضی کشاورزی منجر شود. تغییرات اقلیمی، پیامدهای اقتصادی ناگوار و متعددی را به دنبال دارد. به طور مثال، خشکسالی و سیل، به طور مستقیم بر کشاورزی و تولید مواد غذایی تأثیر می‌گذارد و به‌تبع آن، امنیت غذایی و رفاه اقتصادی جوامع را به مخاطره می‌اندازد. آلودگی هوا، افزایش بیماری‌های تنفسی و قلبی عروقی، و تشدید بیماری‌های عفونی، تنها گوشه‌ای از پیامدهای منفی تغییرات اقلیمی بر سلامت انسان است. این پدیده، به طور مستقیم طول عمر انسان را تحت تأثیر قرار داده و کیفیت زندگی را به طور قابل توجهی کاهش می‌دهد. گرمایش جهانی، به افزایش ذرات معلق در هوا و تشدید آلودگی هوا منجر شده است. این پدیده، به‌ویژه در کلان‌شهرها، به بحرانی جدی تبدیل شده و سلامت انسان را به‌طور جدی تهدید می‌کند.

تغییرات اقلیمی، اکوسیستم‌های طبیعی را به‌شدت تحت تأثیر قرار داده و منجر به انقراض بسیاری از گونه‌های گیاهی و جانوری شده است. این پدیده، تنوع زیستی کره زمین را به خطر انداخته است و تعادل اکوسیستم‌ها را برهم می‌زند. در مجموع، تغییرات اقلیمی به‌عنوان یک پدیده پیچیده و چندوجهی، پیامدهای ناگوار و متعددی را برای کره‌ی زمین و ساکنین آن به همراه آورده است. مقابله با این پدیده، نیازمند عزم جدی و همکاری جهانی است.

راه‌های کنترل گرمایش جهانی

تغییرات آب‌وهوایی به‌عنوان یکی از بزرگ‌ترین چالش‌های بشریت، نیازمند اقدامات فوری و همه‌جانبه در سطوح مختلف است. این پدیده پیچیده، پیامدهای متعددی برای انسان و محیط‌زیست به همراه دارد و مقابله با آن مستلزم اتخاذ رویکردی جامع در کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای و همچنین سازگاری با تغییرات اقلیمی است.

کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای، گامی اساسی در جهت مهار تغییرات آب‌وهوایی است. این امر از طریق مجموعه‌ای از اقدامات در زمینه‌های مختلف قابل تحقق خواهد بود:

کاهش تولید زباله: با مدیریت صحیح پسماندها و بازیافت مواد، می‌توان از انتشار گازهای گلخانه‌ای ناشی از تجزیه زباله‌ها جلوگیری کرد.

بهبود بهره‌وری انرژی: ارتقای راندمان انرژی در صنایع، ساختمان‌ها و سیستم‌های حمل‌ونقل، به کاهش مصرف سوخت و به‌تبع آن، انتشار گازهای گلخانه‌ای منجر خواهد شد.

توسعه و استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر: جایگزینی منابع انرژی فسیلی با منابع پاک و تجدیدپذیر مانند انرژی خورشیدی، بادی، آبی و زمین‌گرمایی، نقشی کلیدی در کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای ایفا می‌کند.

حفاظت از جنگل‌ها: جنگل‌ها به‌عنوان تصفیه‌کننده‌های طبیعی هوا، نقش مهمی در جذب دی‌اکسیدکربن و سایر گازهای گلخانه‌ای دارند. حفظ و احیای جنگل‌ها، به تلطیف هوای کره زمین و کاهش گرمایش جهانی کمک می‌کند.

علاوه بر تلاش برای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای، سازگاری با تغییرات اقلیمی اتفاق افتاده امری ضروری می‌باشد. توسعه زیرساخت‌های مقاوم، تقویت سیستم‌های آب و فاضلاب، ساخت‌وساز مقاوم در برابر سیل و طوفان، و تجهیز سیستم‌های هشداردهی، از جمله اقدامات ضروری برای سازگاری با تغییرات آب‌وهوایی است.



حفاظت از منابع آب و طبیعت: با توجه به افزایش تنش‌های آبی و مخاطرات طبیعی، حفاظت از منابع آب‌و خاک، تنوع زیستی و جنگل‌ها از اهمیت بالایی برخوردار است. افزایش ظرفیت مقابله با بلایای طبیعی: ارتقای آمادگی و توانمندی جوامع در برابر خشکسالی، سیل، سیلاب و سایر بلایای طبیعی، از ضرورت‌های سازگاری با تغییرات آب‌وهوایی است. تطبیق کشاورزی و محیط‌زیست: با تغییر الگوهای آب‌وهوایی، نیاز به اصلاح روش‌های کشاورزی و سازگاری با شرایط جدید به‌منظور حفظ امنیت غذایی و پایداری محیط‌زیست احساس می‌شود.

مقابله با تغییرات آب‌وهوایی، یک چالش جهانی است که نیازمند همکاری و همبستگی بین‌المللی است. توافقات بین‌المللی مانند توافقنامه پاریس، نقشی کلیدی در تعهد کشورها به اقدامات مشترک برای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای و مدیریت تغییرات آب‌وهوایی ایفا می‌کند. تغییرات آب‌وهوایی، چالشی بزرگ و پیچیده است که آینده کره زمین و ساکنان آن را تهدید می‌کند. اتخاذ رویکردی جامع و مبتنی بر همکاری جهانی، ضرورتی انکارناپذیر برای مقابله با این پدیده و حفظ سیاره ما برای نسل‌های آینده است. تلاش‌های همه‌جانبه در جهت کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای و سازگاری با تغییرات موجود، گامی اساسی در مسیر عبور از این چالش بزرگ خواهد بود.

البته کشورهای مختلف در سراسر جهان برای کنترل گرمایش جهانی و سازگاری با آن اقدامات متعددی انجام داده‌اند. در زیر به برخی از این اقدامات اشاره شده است:

۱. کنفرانس تغییرات اقلیمی (کاپ ۲۶): این کنفرانس با حضور نمایندگان از ۲۰۰ کشور جهان در شهر گلاسکو در اسکاتلند برگزار شد. شرکت‌کنندگان در طول این کنفرانس دوهفته‌ای سیاست‌ها در مورد نحوه کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای تا سال ۲۰۳۰ و همچنین چگونگی کمک به کره زمین را اعلام کردند.

۲. برنامه‌های فرانسه، اسپانیا و اسلونی: این کشورها برنامه‌های متنوعی را برای کنترل گرمایش جهانی اجرا کرده‌اند. به‌عنوان مثال، پاریس از سال ۱۹۹۱ از یک سیستم خنک‌کننده شهری مبتکرانه استفاده می‌کند که با استفاده از آب رودخانه Seine ساختمان‌ها را خنک می‌کند. لیبولیانا (پایتخت اسلونی) در سال ۲۰۰۷ یک منطقه محیط‌زیستی راه‌اندازی کرده است که در آن جاده‌های اصلی برای عابران پیاده سازگارتر شده و تاکسی‌های برقی رایگان برای گردشگران و ساکنان معلول ارائه می‌شود. سوپر بلوک‌های ساخته شده در بارسلونا یک موفقیت بزرگ در برنامه‌ریزی شهری محسوب می‌شوند. این سوپر بلوک‌ها با افزایش فضاهای سبز، نصب سطوح خنک‌کننده و انعکاسی، به کاهش دمای شهر کمک می‌کنند.

۳. توافقنامه پاریس: این توافقنامه با شرکت ۱۷۴ کشور جهان و اتحادیه اروپا و در چارچوب کنوانسیون تغییر اقلیم سازمان ملل متحد مصوب شد. هدف از این توافقنامه کنترل تغییرات آب‌وهوایی با کاهش تولید گازهای گلخانه‌ای توسط کشورها و جلوگیری از افزایش دمای کره زمین بیش از ۲ درجه سانتی‌گراد و تلاش برای محدود کردن آن تا ۱.۵ درجه سانتی‌گراد است.

۴. بسیاری از کشورهای جهان در حال تغییر جهت به سمت انرژی‌های تجدیدپذیر به‌منظور الکتریکی کردن مصرف‌کننده‌های نهایی انرژی (مانند تغییر موتورهای احتراق داخلی به برقی) هستند. برخی کشورها مانند چین، ایالات متحده، برزیل، آلمان و کانادا دارای بیشترین ظرفیت تولید الکتریسیته از انرژی‌های تجدیدپذیر هستند. استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر در جهان رو به افزایش است. در سال ۲۰۲۲، ظرفیت تولید این نوع انرژی به ۳۳۷۲ گیگاوات رسید که نشان‌دهنده رشد قابل توجهی در مقایسه با سال‌های گذشته است. بیشترین سهم در تولید انرژی‌های تجدیدپذیر مربوط به نیروگاه‌های برق آبی با ۱۲۵۶ گیگاوات ظرفیت است. پس از آن، انرژی‌های خورشیدی و بادی با ظرفیت‌های ۱۰۵۳ و ۸۹۹ گیگاوات در رتبه‌های بعدی قرار



دارند. رشد استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر به دلیل مزایای متعددی از جمله کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای، وابستگی کمتر به سوخت‌های فسیلی و تنوع‌بخشی به منابع انرژی است. پیش‌بینی می‌شود که در سال‌های آینده، استفاده از این نوع انرژی‌ها با سرعت بیشتری افزایش یابد و سهم قابل توجهی از تقاضای انرژی جهان را تأمین کند.

نتیجه‌گیری

تغییرات آب‌وهوایی به‌عنوان یکی از بزرگ‌ترین چالش‌های بشریت، نیازمند اقدامات فوری و همه‌جانبه در سطوح مختلف است. این پدیده پیچیده، پیامدهای متعددی برای انسان و محیط‌زیست به همراه دارد و مقابله با آن مستلزم اتخاذ رویکردی جامع در کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای و همچنین سازگاری با تغییرات اقلیمی است. مقابله با تغییرات آب‌وهوایی، یک چالش جهانی است که نیازمند همکاری و همبستگی بین‌المللی است. توافقات بین‌المللی مانند توافقنامه پاریس، نقشی کلیدی در تعهد کشورها به اقدامات مشترک برای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای و مدیریت تغییرات آب‌وهوایی ایفا می‌کند. تغییرات آب‌وهوایی، چالشی بزرگ و پیچیده است که آینده کره زمین و ساکنان آن را تهدید می‌کند. اتخاذ رویکردی جامع و مبتنی بر همکاری جهانی، ضرورتی انکارناپذیر برای مقابله با این پدیده و حفظ سیاره ما برای نسل‌های آینده است. تلاش‌های همه‌جانبه در جهت کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای و سازگاری با تغییرات موجود، گامی اساسی در مسیر عبور از این چالش بزرگ خواهد بود.

منابع

۱. امیر محمدجواد، اسلامیان سید سعید - اثر گازهای گلخانه‌ای بر جامعه، محیط‌زیست، سلامتی، کشاورزی و تغییرات آب‌وهوا و راه‌های کاهش میزان آن، ۱۳۸۷.
۲. ترنر، ر.ک و د. پیرس و ای. باتمن (۱۳۷۴) اقتصاد محیط‌زیست، ترجمه سیاوش دهقانیان، عوض کوچکی، علی کلاهی اهری، انتشارات دانشگاه فردوسی، مشهد.
۳. دوستان رضا، علیجانی بهلول - تغییر اقلیم در ایران با رویکرد سینوپتیک ۱۳۹۴.
۴. رهبانی، محمدصادق و نیک‌بین، حمیده، ۱۳۹۹، بررسی نقش استانداردهای بین‌المللی ایزو در کاهش تغییرات آب و هوایی، سیزدهمین همایش تازه‌های علوم بهداشتی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی.
۵. رهبانی، محمدصادق و نیک‌بین، حمیده، ۱۴۰۰، اندازه‌گیری گازهای گلخانه‌ای براساس استاندارد بین‌المللی ایزو، دومین کنفرانس بین‌المللی و پنجمین کنفرانس ملی صیانت از منابع طبیعی و محیط‌زیست.
۶. صالح ایرج، شعبانی زهره، سادات باریکانی سید حامد، یزدانی سعید - بررسی رابطه علیت بین تولید ناخالص داخلی و حجم گازهای گلخانه‌ای در ایران - ۱۳۸۸.
۷. علیجانی، ب. ۱۳۸۵، اقلیم‌شناسی سینوپتیک، چاپ دوم. تهران: انتشارات سمت.
8. Cohen J. 1998. Estimation of Emissions of Carbon Dioxide at the local level: A Low cost approach for local authorities. Atmospheric Research and Information Center.
9. ISO 14033, Environmental management – Quantitative environmental information – Guidelines and examples.
10. ISO 14064-2, Greenhouse gases – Part 2: Specification with guidance at the project level for quantification, monitoring and reporting of greenhouse gas emission reductions or removal enhancements.
11. ISO 14065, Greenhouse gases – Requirements for greenhouse gas validation and verification bodies for use in accreditation or other forms of recognition.
12. Serreze, M. C., Walsh, F. S., Capin, J. E., Osterkamp, T., Dyurgerov, M., Romanovsky, & Barry, R. G. (2000). Observational evidence of recent change in the northern high-latitude environment. Climatic Change, 46(1-2), 159–207.

