

تغییرات آب و هوا



مدیریت

بهداشت، ایمنی و محیط زیست

به نام خدا

تغییرات آب و هوا

۱۳۹۱

تهران: خیابان طالقانی - شماره ۳۷۸ تلفن ۶۶۴۹۱۳۱۱ مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط زیست

عنوان: تغییرات آب و هوا

تهیه کننده: مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط زیست شرکت ملی پالایش و پخش

ناشر: انتشارات روابط عمومی شرکت ملی پالایش و پخش

نوبت چاپ: اول - ۱۳۹۱

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

فهرست عناوین

.....	پیشگفتار
۱	مقدمه
۱	عوامل طبیعی در گرمایش زمین
۱	تغییرات گردشی
۲	نوسانات خورشیدی
۳	گازهای گلخانه‌ای
۴	فوران آتشفشان
۴	اثر تخریبی آن بر ازون
۵	اثر بر گازهای گلخانه‌ای
۵	افزایش غبارهای موجود در هوا
۵	تأثیرات انسانی در گرمایش زمین
۶	استفاده از سوخت‌های فسیلی
۶	بهره‌برداری‌های نادرست از زمین
۶	پرورش دام
۷	گرم شدن هوا و تأثیرات آن
۷	تهدید سلامت انسان‌ها
۷	تخریب طبیعت و تغییر زیستگاه‌های جانداران
۹	مهاجران در معرض خطر
۹	راهکارهایی برای کاهش روند گرمایش زمین
۹	استفاده از سایر منابع انرژی موجود در طبیعت
۱۰	تزریق دی‌اکسید کربن
۱۰	ذخیره سازی در گیاهان
۱۱	پروتکل کیوتو
۱۱	فعالیت‌های ایران
۱۲	نتیجه‌گیری
۱۳	منابع

پیشگفتار:

محیط‌زیست، جلوه‌ای است از پهن‌دشت بزرگ جهان آفرینش که خداوند سبحان آن را با قدرت شگرف و لایزال خود ساخته و پرداخته است. با توجه به رویارویی بشر امروزی با چالش‌های متعدد زیست‌محیطی از جمله آلودگی منابع آب، خاک، هوا، پدیده گرم شدن زمین، تخریب لایه اوزون و... همچنین مطابق با آموزه‌های دینی و همچنین اصل پنجاهم قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران، حفاظت از محیط زیست یک وظیفه عمومی تلقی می‌شود؛ به این معنی که کلیه افراد حقیقی و حقوقی موظف به حفظ محیط زیست هستند.

مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط زیست (HS) شرکت ملی پالایش و پخش فرآورده‌های نفتی در جهت ارتقای فرهنگ محیط زیست اقدام به انتشار مجموعه کتابچه‌های زیست‌محیطی با هدف آموزش مطالب علمی کاربردی و در عین حال ساده و روان در مقوله محیط زیست نموده است.

این مجموعه بی‌شک خالی از اشکالات فنی، نگارشی نیست. لذا مدیریت HSE از خوانندگان گرامی خواهشمند است نقطه نظرات و پیشنهادهای سازنده خود را در راستای غنای مطالب و ترویج فرهنگ عمومی زیست‌محیطی به این مدیریت منعکس نمایند.

پاییز ۱۳۹۰



شکل ۱: نمایش به خطر افتادن زندگی جانوران در اثر گرمایش جهانی

مقدمه

در دو قرن اخیر، با شروع انقلاب صنعتی و استفاده روز افزون از سوخت‌های فسیلی و گازی، قطع درختان جنگل‌ها برای استفاده از چوب آن‌ها و همچنین تولید سیمان، میزان CO₂ موجود در جو زمین به طور چشمگیری افزایش یافته به طوری که منجر به تغییرات غیر عادی دمای کره زمین گشته است. این تغییرات بر خلاف تصور، فقط به صورت گرمایش بروز نمی‌کند، بلکه در بعضی مناطق با کاهش دما و بارش باران و برف غیر فصلی جلوه می‌کند. امروزه شاهد بارش باران، تگرگ و برف در مناطق گرمسیری از کره زمین هستیم که سابق بر این، رنگ بارندگی به خود نمی‌گرفت. این‌ها همه نشانه‌هایی از تغییرات شدید آب و هوایی در زمین است که بخشی از آن طبیعی و قسمت عمده آن حاصل روش‌های غلط زندگی بشر و تأثیرات وی بر این کره خاکی است. این کتابچه، خلاصه‌ای است از دلایل و عوامل تغییرات آب و هوا و تأثیرات آن بر کره زمین و جانداران ساکن آن. همچنین اطلاعات مختصری راجع به راهکارهای کنترل تغییرات آب و هوا ارائه شده است.

عوامل طبیعی در گرمایش زمین

تغییرات گردشی

گردش زمین به دور خورشید در یک مدار کاملاً دایره‌ای شکل نبوده و فاصله زمین تا خورشید در طول یک سال ثابت نمی‌ماند و این فرایند باعث بروز فصل‌ها می‌شود. در طول تابستان به دلیل نزدیک‌تر بودن زمین به خورشید، دمای آن بالاتر رفته و گیاهان شروع به رشد می‌کنند. با رویش برگ‌های

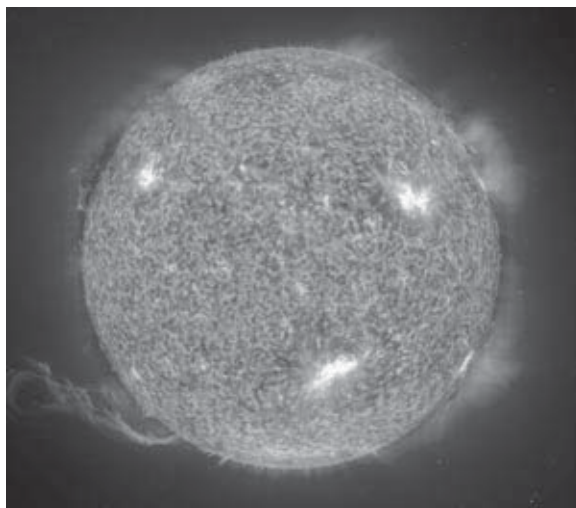
درختان، میزان مصرف CO₂ هوا افزایش یافته که به تبع آن میزان CO₂ موجود در هوا کاهش می‌یابد. بر عکس، در طول زمستان به دلیل دورتر بودن زمین از خورشید و در نتیجه سرد بودن آن و پایین بودن میزان فتوسنتز، میزان CO₂ بالا می‌رود. این فرایندها باعث تغییرات طبیعی در میزان CO₂ هوا و تغییرات جوی به طور طبیعی می‌شود.

چنین نوسانات گردشی را تحت عنوان چرخه میلانکوویچ می‌نامند. کره زمین در طول تاریخ تا به امروز با این تغییرات مواجه بوده است، اما آنچه امروزه باعث تغییرات غیر طبیعی در کره زمین شده است، تأثیرات شدید انسان بر میزان CO₂ موجود در جو و تغییرات غیر طبیعی آب و هوایی است.

نوسانات خورشیدی

بررسی‌ها نشان می‌دهد که در سال ۲۰۰۶ میلادی، خورشید به حداقل فعالیت‌های خود رسیده، و از آن پس دوباره وارد سیکل افزایش فعالیت‌ها شده است. طبق گفته دیوید هاتاوی، فیزیکدان خورشیدشناسی که در مرکز پروازهای فضایی مارشال به کار و تحقیق مشغول است، چنین به نظر می‌آید که توفان بعدی بزرگ‌ترین فعالیت خورشیدی از ۴۰۰ سال پیش به این طرف خواهد بود. نقطه اوج فعالیت خورشیدی هر ۱۱ سال یکبار تکرار می‌شود. دوره بعدی نقطه اوج آن در سالهای ۲۰۱۱ تا ۲۰۱۲ است. دیوید هاتاوی و همکارش رابرت ویلسون این پیش‌گویی را بر مبنای اطلاعات تاریخی جمع‌آوری شده‌ای که تا این لحظه در دسترس است، انجام داده‌اند.

نتایج تحقیقات دانشمندان انگلیسی و آمریکایی نشان می‌دهد که بین افزایش تعداد لکه‌های خورشیدی و فراوانی و تعدد دوره‌های بارانی به ویژه در قاره آفریقا ارتباط وجود دارد. بنابراین گزارش، افزایش تعداد لکه‌های خورشیدی باعث افزایش انتشار انرژی از طرف خورشید به زمین می‌شود. به اعتقاد دانشمندان در نقطه اوج فعالیت‌های خورشیدی، آفریقا شاهد حداکثر میزان بارندگی خواهد بود. شکل زیر یک لکه خورشیدی را نشان می‌دهد.

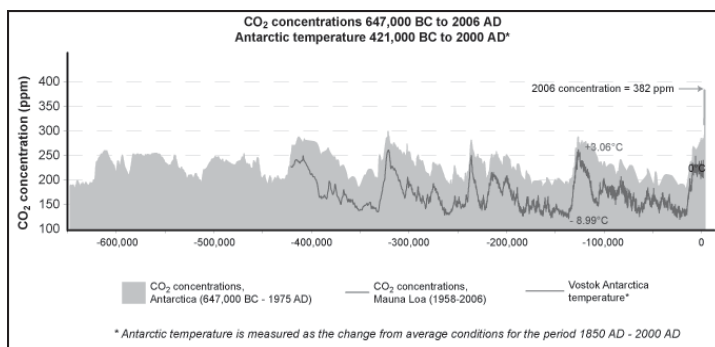


شکل ۲: یک لکه خورشیدی

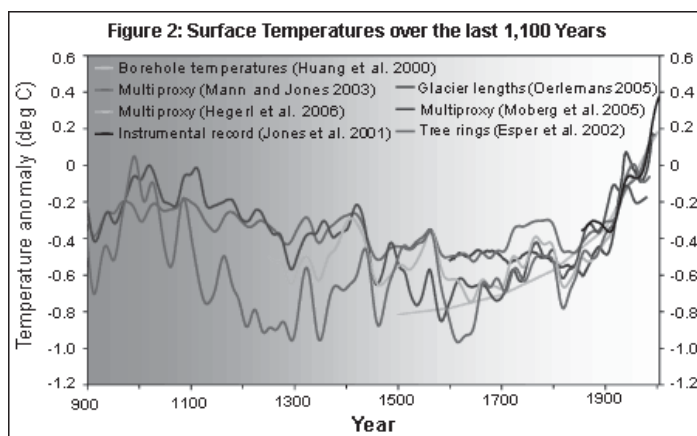
گازهای گلخانه‌ای

گازهایی که در لایه ازون وجود دارند، حرارت را در خود نگاه داشته و از سرد شدن زمین جلوگیری می‌کنند. این گازها شامل CO_2 (دی‌اکسید کربن)، بخار آب، متان، اکسید نیتروژن (NO_2) و پرفلوئور کربن (PFC) هستند. بیشتر این گازها را CO_2 تشکیل داده است (در حدود ۸۰ درصد). اگر این گازهای گلخانه‌ای نبودند، دمای سطح کره زمین به -۱۷ درجه سلسیوس می‌رسید که برای هیچ جاننداری قابل تحمل نبود.

دو نمودار صفحه بعد میزان افزایش CO_2 و همچنین دمای کره زمین را در طول تاریخ تا به امروز نشان می‌دهد. این دو نمودار نشان می‌دهد که در طول هزاران سال تا اواخر قرن نوزدهم، میزان دی‌اکسید کربن و به تبع آن دمای هوا دارای تناوبات تقریباً ثابت بوده و از آن به بعد دارای افزایش شدید شده است.



(الف)



(ب)

شکل ۳: الف) نمودار تغییرات غلظت دی اکسید کربن در طول تاریخ
ب) نمودار تغییرات دمای سطحی زمین در طول ۱۱۰۰ سال اخیر

فوران آتشفشان

فعالیت‌های آتشفشانی به سه طریق می‌تواند بر آب و هوای زمین تأثیر بگذارد:

(۱) اثر تخریبی آن بر ازن: گاز HCl حاصل از فوران آتشفشانی تأثیر زیادی

در تخریب لایه ازون دارد. اگر چه این گاز از طریق بخارات حاصل از فوران‌های آتشفشانی وارد هوا می‌شود، ولی قسمت اعظم آن قبل از اینکه به لایه استراتسفر^۱ اتمسفر برسد و لایه ازون را تحت تأثیر قرار دهد، شسته شده و به زمین باز می‌گردد. دلیل مخرب بودن این گاز، ترکیب آن با کلرین و برمین حاصل از CFCهاست. CFCها یا کلروفلوئوروکربن‌ها، ترکیبات حاوی کلر، فلئور و کربن هستند. از این ترکیبات در آئروسول‌ها، خنک‌کننده یخچال و تجهیزات تهویه هوا استفاده می‌شود. ذرات آتشفشانی پایدار نبوده و در مدت دو تا سه سال از هوا حذف می‌شوند. چیزی که باعث می‌شود این گاز به یک عامل تخریبی تبدیل شود نقش کاتالیستی آن در تأثیر CFCها بر لایه ازون است.

(۲) اثر بر گازهای گلخانه‌ای: آتشفشان‌ها با افزایش گاز CO₂ هوا که یکی از اصلی‌ترین گازهای گلخانه‌ای است، می‌تواند بر دمای هوا تأثیر بگذارد.

(۳) افزایش غبارات موجود در هوا: اگرچه آتشفشان‌ها با افزایش CO₂ باعث افزایش دما می‌شوند، از طرف دیگر غبارات حاصل از فعالیت‌های آتشفشانی می‌تواند تأثیر زیادی در کاهش دمای هوا داشته باشد. به طور مثال، غبار حاصل از آتشفشان ال‌چی چون^۲ در مکزیک، دمای هوا را تا ۱°C کاهش داد. علاوه بر این، گاز سولفور موجود در گدازه‌ها با ملکول‌های آب موجود در استراتسفر ترکیب شده و ابر غلیظی از اسید سولفوریک ایجاد می‌کند. قطرات اسید سولفوریک قبل از فرود آمدن به زمین ممکن است سال‌ها در جو باقی بمانند. این ذرات انرژی خورشیدی را جذب و به فضا باز می‌تابانند و به این طریق دمای لایه تروپوسفر را کاهش می‌دهند.

تأثیرات انسانی در گرمایش زمین

اگر چه عوامل طبیعی در طول هزاران سال بر جو زمین و دمای آن تأثیرات بسیاری داشته است، آنچه که در قرون اخیر و بخصوص در دو دهه اخیر باعث

1. Stratosphere

2. El Chichon

تغییرات چشمگیر و غیر قابل کنترل و مخرب در آب و هوای کره زمین بوده، تأثیراتی است که انسان بر آن داشته است. تأثیراتی که از طریق استفاده از سوخت‌های فسیلی، بهره‌برداری‌های نادرست از زمین‌ها و پرورش دام و چرای بی‌رویه آن در طبیعت و ساختار کره زمین گذاشته، در مقابل تأثیرات عوامل طبیعی بسیار چشمگیر و در خور بررسی و تأمل است.

استفاده از سوخت‌های فسیلی

تمام سوخت‌های فسیلی در اثر احتراق، دی‌اکسید کربن تولید می‌کنند که یکی از اصلی‌ترین گازهای گلخانه‌ای است. علاوه بر آن، به دلیل ناخالصی‌های موجود در سوخت، گازهای دیگری همچون دی‌اکسید گوگرد، اکسیدهای نیتروژن و ترکیبات آلی فرار نیز تولید می‌شود. تمامی این گازها علاوه بر اینکه اثر گلخانه‌ای را افزایش می‌دهند، بر روی لایه ازون نیز تأثیر گذاشته و باعث تغییرات جوی می‌شوند.

افزایش جمعیت و بهره‌برداری‌های نادرست از زمین

با افزایش بی‌رویه جمعیت و نیاز روز افزون به زمین‌های زراعی برای کشت و تأمین خوراک انسان‌ها، همچنین برای فراهم کردن زمین جهت ساختمان‌سازی و تأمین مسکن افراد، جنگل‌ها و مراتع تخریب شده و برکه‌ها خشک می‌شوند. میزان فاضلاب‌های شهری و صنعتی نیز به دلیل جمعیت رو به رشد در حال افزایش است. قطع درختان، عناصر اصلی جاذب CO_2 را از طبیعت حذف کرده و علاوه بر آن، باعث فرسایش خاک و خشکسالی نیز می‌شود. با انتقال فاضلاب‌ها به برکه‌ها و آبگیرها، این مناطق به لجن‌زارهای مرده تبدیل می‌شوند. این‌ها همه عوامل مؤثری در تغییرات شدید آب و هوای کره زمین محسوب می‌شوند.

پرورش دام

با افزایش جمعیت جهان و میل روز افزون به فرآورده‌های گوشتی، همه ساله

نیاز بازارهای جهانی به تولیدات دام و طیور افزایش می‌یابد. در این راستا، جنگل‌های بیشتری جهت ایجاد چراگاه‌ها از بین می‌روند. با چرا دادن بی‌رویه دام‌ها در مراتع، همه ساله مراتع وسیعی به زمین‌های غیر قابل استفاده و بیابانی تبدیل می‌شوند، که خود عامل مهمی در فرسایش خاک محسوب می‌شود. علاوه بر این، برای نگهداری و پرورش دام، مقادیر قابل توجهی از سوخت‌های فسیلی مصرف می‌شود که خود عامل آلودگی هوا است؛ ضمن اینکه گاز متان ناشی از فضولات حیوانی، خود به آلودگی هوا کمک می‌کند.

گرم شدن هوا و تأثیرات آن

تهدید سلامت انسان‌ها

پدیده گرمایش و شدت یافتن آن می‌تواند عامل مرگ و میرهای زیاد و بیماری‌های گوناگون شود. علاوه بر آن سیل و قحطی، گرسنگی و سوء تغذیه را افزایش خواهد داد. بیماری‌های گرمسیری مانند مالاریا و تب دنگی^۱ در مناطق زیادی شیوع پیدا می‌کند. طغیان آب رودخانه‌ها، جانوران، حشرات و آفات به سرزمین‌های جدید می‌شود. از جمله این بلایا، حمله ملخ‌ها به شمال شرقی قاره آفریقا را می‌توان نام برد که به دلیل تغییرات زیست‌محیطی، ملخ‌ها به مناطق جدید مهاجرت کرده و سرزمین‌های وسیعی را تخریب کردند.

تخریب طبیعت و تغییر زیستگاه‌های جانداران

با افزایش دما و خشکی زمین در طول سال‌های اخیر، میزان آتش‌سوزی‌های عظیم جنگل‌ها به طور چشمگیری افزایش یافته که خود علاوه بر آلودگی هوا باعث از بین رفتن جنگل‌ها و زیستگاه جانوران شده است.

افزایش دما میزان دمای آب اقیانوس‌ها را نیز بالا برده است که این امر خود باعث ایجاد توفان‌های سهمگین و خسارات جبران‌ناپذیری می‌شود. مناطقی در آتلانتیک جنوبی که هرگز توفانی به خود نمی‌دید، امروزه شاهد توفان‌های سهمگین مانند توفان معروف برزیل شده است.

1. dengue

گرم شدن دمای اقیانوس‌ها همچنین بر روی تپه‌های مرجانی اثرات سوء گذاشته است. پیش‌بینی می‌شود دمای هوا طی قرن آینده بین ۱ تا ۴ درجه سلسیوس افزایش داشته باشد. افزایش دما باعث آسیب به زواکسن تلی^۱، جلبکی که با مرجان‌ها زندگی همزیستی دارد می‌شود. این جلبک، اکسیژن مورد نیاز مرجان را تأمین کرده و در عوض CO₂ و مواد غذایی را از آن دریافت می‌کند. این همزیستی در طول میلیون‌ها سال ادامه داشته است، اما با افزایش دما و مرگ این جلبک، مرجان‌ها رنگ خود را از دست داده، سفید شده و در نهایت می‌میرند.

مرجان‌ها که مأمّن ماهی‌های کوچک بوده و به عنوان یک منبع غذایی برای آن‌ها بشمار می‌آیند، عضو اصلی چرخه غذایی دریا هستند. با مرگ مرجان‌ها و در نهایت مرگ ماهی‌های کوچک‌تر، مجموعه اکوسیستم دریایی مختل شده و جمعیت آبزیان کاهش می‌یابد. با توجه به جمعیت رو به رشد کره زمین و نیاز مبرم و روزافزون به منابع غذایی، کاهش جمعیت آبزیان می‌تواند تأثیر بسیار زیادی بر کیفیت زندگی مردم جهان به خصوص در کشورهای فقیر داشته باشد. علاوه بر این، افزایش دمای هوا باعث ذوب یخچال‌ها و کوه‌های یخی شده است؛ به طوری که امروزه از بعضی از یخچال‌های طبیعی دیگر اثری به جا نمانده است. از بین رفتن یخچال‌های طبیعی که منبع اصلی آب شیرین بسیاری از مناطق هستند، خود تأثیر بسیار زیادی بر اکوسیستم منطقه و مردم دارد. علاوه بر این، آب شدن یخ‌های قطبی باعث بالا آمدن سطح آب‌ها شده، به طوری که همه ساله بخش بزرگی از سواحل دریاها زیر آب فرو می‌روند و زمین‌های قابل سکونت و کشاورزی نابود می‌شوند. پیش‌بینی می‌شود چنانچه این روند ادامه یابد تا پایان قرن بیست و یکم، سطح دریاها و اقیانوس‌ها بین ۹ تا ۸۸ سانتی‌متر بالا می‌رود و دیری نمی‌گذرد که دیگر اثری از جزایر کارائیب و اندونزی به جا نمی‌ماند. این تغییرات، تأثیر بسیار منفی بر وضعیت اقتصادی کشورها بخصوص کشورهای فقیر و جهان سوم دارد.

1. Thellae Zooxan

آب شدن یخ‌های قطبی همچنین بر اکوسیستم قطب شمال به شدت اثر گذاشته است. بسیاری از جانوران مانند خرس قطبی و پنگوئن‌ها دیگر جایی برای زندگی و زاد و ولد ندارند. تغییرات دما بر فیزیولوژیک بدن جانوران تأثیر داشته است. به طور مثال، سیستم خواب زمستانی خرس‌های قطبی مختل شده که خود می‌تواند بر تولید مثل و آینده جمعیت این گونه نادر تأثیر منفی بگذارد.

مهاجران در معرض خطر

اخبار جدید آثار مخرب تغییرات آب و هوایی را بر روی گونه‌های مهاجر نشان می‌دهد. به طور مثال، به علت گسترش بیابان آفریقا و عدم دسترسی به زیستگاه‌های مناسب، پرندگان هنگام مهاجرت و پروازهای طولانی با آسیب جدی مواجه هستند. گاه دیده شده که به سبب تغییرات آب و هوایی، افراد یک گونه مهاجر، در مهاجرت خود تغییر جهت داده، دسته‌گونه خود را ترک می‌کنند، یا به مکان‌هایی جدید مهاجرت می‌کنند. به طور مثال، مشاهده ماهی‌های ساکن جنوب مانند کولی و ساردین در آب‌های شمالی نیز به این دلیل است. پرنده‌ای چون زنبورخوار اروپایی هم که سابقاً در آلمان کمیاب بود، اکنون به فراوانی در آلمان مشاهده می‌شود. به دلیل گرم شدن هوای قاره‌ها و تغییر الگوی وزش باده‌ها و همچنین توفان‌های شدید، مهاجرت پرندگان نیز مختل شده است. این تغییرات، بسیاری از گونه‌های جانوری را با خطر انقراض مواجه کرده است. اخیراً وال‌های اقیانوس اطلس شمالی^۱ وارد آب‌های کانادا شده‌اند. مطالعاتی که در این باره انجام شده است نشان می‌دهد ۳۰۰ وال باقیمانده اقیانوس اطلس شمالی در پی کاهش غذای اصلی‌شان (پلانکتون‌ها) که در نتیجه تغییرات شدید جریان‌های اقیانوسی ایجاد شده، تغییر مسیر داده‌اند.

راهکارهایی برای کاهش روند تغییر آب و هوای کره زمین

استفاده از سایر منابع انرژی موجود در طبیعت

جایگزین کردن سایر منابع انرژی به جای سوخت‌های فسیلی و همچنین

1. Northern right whale

استفاده بهینه از سوخت‌های فسیلی می‌تواند راهکارهایی برای کاهش میزان CO₂ تولیدی باشند.

منابع انرژی جایگزین سوخت فسیلی، CO₂ تولید نمی‌کنند. این منابع شامل باد، نور خورشید، انرژی هسته‌ای و حرارت زیر زمین هستند. توربین‌های بادی می‌توانند انرژی باد را به انرژی الکتریکی تبدیل کنند، باتری‌های خورشیدی نیز می‌توانند نور خورشید را به انرژی الکتریکی تبدیل کنند و نیروگاه‌های حرارتی زیرزمینی می‌توانند از گرمای موجود در لایه‌های زیرین زمین، انرژی الکتریکی بدست آورند.

استفاده از این منابع، هزینه‌های بیشتری را نسبت به سوخت‌های فسیلی در بر دارد و تحقیقات مداوم برای یافتن راهکارهای مناسب برای کاهش هزینه‌ها همچنان ادامه دارد.

تزریق CO₂

با تزریق و ورود CO₂ تولید شده در صنعت به زیر زمین یا اقیانوس‌ها می‌توان این گاز را ذخیره کرده و از انباشته شدن آن در هوا جلوگیری کرد. مناسب‌ترین مکان در اعماق زمین برای انجام این کار، انبارهای طبیعی نفت و گازی است که بیشتر ذخایر آن‌ها استخراج شده است. با ورود این گاز به درون این گونه انبارهای طبیعی، استخراج بازمانده ذخایر آن‌ها بسیار آسان‌تر می‌شود. سود ناشی از تسهیل بهره‌برداری، هزینه‌های این روش تصفیه را جبران می‌کند. رسوبات عمیق نمک و ذغال سنگ نیز مکان مناسبی برای انجام ذخیره‌سازی CO₂ است. در این بین، گرچه اقیانوس‌ها می‌توانند CO₂ بیشتری ذخیره کنند، اما به دلیل تأثیراتی که بر محیط زیست دریایی وارد می‌کند، راهکار مناسبی شمرده نمی‌شود. CO₂ با ملکول‌های آب ترکیب شده، میزان اسیدیته آب را بالا می‌برد. علاوه بر این، با کلسیم موجود در آب واکنش داده و از ترکیب و ذخیره آن در اسکلت مرجان‌ها و سخت‌پوستان جلوگیری می‌کند.

ذخیره‌سازی در گیاهان

گیاهان سبز به هنگام رشد، CO₂ موجود در جو را جذب می‌کنند و از ترکیب

کربن موجود در CO₂ با هیدروژن، قند ساده تولید می‌کنند و آن را در بافت خود ذخیره می‌نمایند. اکوسیستم‌هایی با پوشش گیاهی غنی، می‌توانند CO₂ بیشتری را در خود حبس کنند.

پروتکل کیوتو

در سال ۱۹۹۷، نمایندگان ۱۶۰ کشور جهان در کیوتوی ژاپن گرد هم آمدند و قرار دادی به نام پروتکل کیوتو را تنظیم کردند. این قرارداد برای کاستن انتشار گازهای گلخانه‌ای تدوین شده است. از سال ۲۰۰۸ تا ۲۰۱۲، سی و هشت کشور صنعتی ناچار به کاستن انتشار گاز CO₂ و پنج کشور دیگر ناچار به کاستن انتشار گازهای گلخانه‌ای خواهند بود. این کشورها باید ۱۹۹۰ مرکز انتشار خود را کنترل کرده و سالانه ۹۵ درصد از میزان انتشار آن‌ها را کاهش دهند. بر اساس پروتکل کیوتو، کشورهای در حال توسعه تعهدی برای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای در کشورهای دیگر ندارند.

در این پروتکل، مکانیزم‌های سه گانه‌ای گنجانده شده است که بر اساس یکی از این مکانیزم‌ها، کشورهای توسعه یافته علاوه بر اینکه ملزم به کاهش گازهای گلخانه‌ای در کشور خود هستند، می‌توانند فعالیت‌های زیست‌محیطی خود را در کشورهای دیگر نیز انجام دهند.

مکانیزم دوم، ویژه همکاری یک کشور توسعه یافته و یک کشور در حال توسعه برای کاهش گازهای گلخانه‌ای است.

مکانیزم سوم نیز طرح توسعه پاک با انتقال دانش، فناوری و سرمایه به کشورهای در حال توسعه توسط کشورهای صنعتی و پیشرفته و همچنین ایجاد طرح توسعه پایدار در آن کشورها می‌باشد و کشورهای صنعتی و پیشرفته می‌توانند گواهی آن را به عنوان فعالیت‌های خود به سازمان ملل ارائه کنند.

فعالیت‌های ایران

ایران در سال ۱۹۹۲ به کنوانسیون تغییر آب و هوا پیوست و پروتکل کیوتو را

در مرداد ماه سال ۱۳۸۴ امضا کرد و سپس به تصویب مجلس رساند و از آبان ماه همان سال، این پروتکل، برای ایران قابل اجرا شده است. متأسفانه از زمان پیوستن ایران به پروتکل کیوتو، فعالیت خاصی در این زمینه انجام نشده و فقط دفتر طرح ملی تغییر آب و هوا وابسته به سازمان حفاظت محیط زیست، یک سری فعالیت‌های آگاه‌سازی و تدوین سند پروژه‌ها را انجام داده است.

نتیجه‌گیری

کوتاه سخن اینکه اگر از هم اکنون به فکر چاره‌ای نباشیم، بحران حاصل از تغییرات آب و هوا می‌تواند در آینده‌ای نه چندان دور، زندگی تمامی ساکنان کره زمین را تحت الشعاع قرار دهد. متأسفانه اکثر فعالیت‌های انسان‌ها باعث تولید گازهای گلخانه‌ای می‌شود. پس از انقلاب صنعتی و اختراع انواع ماشین‌آلات صنعتی، انسان‌ها با فعالیت‌های کشاورزی و صنعتی، چهره زمین و آب و هوای آن را دگرگون ساختند. با شروع انقلاب صنعتی، غلظت گازهای گلخانه‌ای از حدود ۲۷۰ واحد به ۳۶۷ واحد رسیده است. ما هنگام تماشای تلویزیون، با کامپیوتر، استفاده از کولر، فن کوئل، استفاده از استریو ضبط، روشن کردن چراغ‌ها، شست‌وشوی لباس‌ها، اتو کشیدن، استفاده از اتومبیل و ... به تولید گازهای گلخانه‌ای در هوا کمک می‌کنیم. اگر چه عدم استفاده از فناوری و رفاه، کاری اجتناب‌ناپذیر است، استفاده بجا و مناسب و عدم اتلاف انرژی می‌تواند دست کم سرعت نابودی زمین را کاهش دهد. جیمز لاولاک، از مشهورترین اقلیم‌شناسان جهان، با اشاره به اینکه گرم شدن زمین پدیده‌ای اجتناب‌ناپذیر است، سال ۲۰۴۰ را فلاکت‌بارترین سال دنیا اعلام کرد. اگر چه پیشگویی‌های وی به نظر دور از باور است، اما جا دارد بعد از خواندن پیشگویی‌های این اقلیم‌شناس در مورد سال ۲۰۴۰، لحظه‌ای به جهان پیرامون خود نگاه کنیم و در مورد روش زندگی و تأثیرات خود بر محیط پیرامون خود تعمق نماییم. لاولاک ضمن تأکید بر اینکه از این به بعد پیشگیری‌ها هیچ فایده‌ای نخواهد داشت، مهم‌ترین اثرات گرمایش جهانی برای ۳۲ سال بعد را اینچنین عنوان می‌کند:

- ۶ میلیارد نفر در دنیا اسیر سیل، خشکسالی و بی‌غذایی خواهند شد.
- ساکنان جنوب اروپا و خاورمیانه به کانادا، استرالیا و انگلستان کوچ خواهند کرد. برای این افراد کمپ‌های مهاجران درست خواهد شد.
- بخاطر تأثیرات شرایط آب و هوایی، جنگ‌های نژادی رخ خواهد داد.
- اگر حتی از همین امروز هم انسان‌ها از فناوری‌های سازگار با محیط زیست استفاده کنند و یا بر عکس از ذغال و ماشین‌های موتوری چهار زمانه استفاده کنند، باز هم هیچ تأثیری بر روی گرمایش جهان نخواهد داشت، چرا که دیگر بسیار دیر شده است!
- دمای هوای تابستان در اروپا به طور متوسط بین ۴۳ تا ۴۹ درجه سلسیوس در تغییر خواهد بود. به خاطر افزایش دما در اروپا، صنعت کشاورزی به پایان خود خواهد رسید.
- بیابان‌ها تا نواحی از اروپای مرکزی پیشروی خواهد کرد و به پاریس و حتی برلین خواهد رسید.
- لندن به دلیل بالا آمدن رود کمبریج به طور مداوم با سیل و زیر آب رفتن دست و پنجه نرم خواهد کرد.
- چین به کشوری غیر قابل سکونت تبدیل خواهد شد. به همین خاطر چینی‌ها به آفریقا نقل مکان خواهند کرد. به همین منظور؛ چین از هم اکنون مشغول فعالیت‌هایی در آفریقا است. مردم روسیه نیز به سیبری مهاجرت خواهند کرد.
- بنگلادش از نقشه جهان حذف خواهد شد!
- بر روی زمین ۸۰ درصد انسان‌ها امکانات زیستی ندارند؛ یعنی ظرفیت زیستی زمین، ۲۰ درصد جمعیت جهان است. در سال ۲۰۴۰ این هشتاد درصد خواهند مرد!

منابع

- <http://edu.tebyan.net/physics/Greenhouse/02.htm>. CFCs. 5-22-2009 .
- [http://www.Climate Effects of Volcanic Eruption](http://www.ClimateEffects.com).

geology.sdsu.edu/how_volcanoes_work/climate_effects.html.
5-22-2009 .

- 2007: Climate Change 2007: The Physical Science, IPCC. Contribution of Working Group I to the Basis. Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Solomon ,S. ، D. Qin ،M. Manning (eds.)] .
- Mastrandrea ،Michael D. . and Stephen H. Schneider. "Global warming. " World Book Online Reference Center. 2005 .
- National Research Council (NRC) ،2002: Abrupt Climate Change .Inevitable Surprises. National Academy Press ، Washington ،DC. National Academy Press ،Washington ،DC
- National Research Council (NRC) ،2005: Radiative Forcing of Climate Change. National Academy Press ،Washington ،DC. National Academy Press ،Washington ،DC.
- National Research Council (NRC) ،2006. Surface Temperature Reconstructions For the Last 2,000 Years. National Academy Press ،Washington ،DC .
- “US Climate changes. ” <http://www.epa.gov/climatechange/science/pastcc.html#rates>. 5-19-2008 .
- هواشناسی کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد 5-22-2008
<http://agromet.blogfa.com/8709.aspx>
- آموزش جغرافیا در ایران
<http://chubineh.persianblog.ir/post/740> Picture from:
- ارتباط میان لکه‌های خورشیدی و میزان بارندگی‌های آفریقا کشف شد.
<https://www.aftab.ir/new>
- معاونت طرح ملی تغییر آب و هوا وابسته به برنامه عمران سازمان ملل، ایران و مقابله با گرمایش جهانی
<http://www.reporter.ir/archives/85/5/003723.php>

