

علل گرم شدن زمین

اسماعیل قلی نژاد

دانشگاه پیام نور - گروه علمی کشاورزی - تهران ۶۶۹۷ - ۱۹۳۹۵ - ج.ا. ایران

چکیده

گرم شدن زمین یا گرمایش زمین (*Global Warming*) نام پدیده‌ای است که منجر به افزایش میانگین دمای سطح زمین و اقیانوس‌ها گردیده است. طی ۱۰۰ سال گذشته، کره زمین به طور غیرطبیعی حدود ۰/۷۴ درجه سلسیوس گرمتر شده که این موضوع دانشمندان را نگران کرده است. برخی از دانشمندان معتقدند که دهه‌های پایانی قرن بیستم، گرم‌ترین سال‌های ۴۰۰ سال اخیر بوده است. گازدی اکسید کربن، که عمدتاً از کاربرد سوخت‌های فسیلی ناشی می‌شود، به عنوان یکی از عوامل افزایش دمای زمین مطرح است. همچنین نابودی و آتش‌سوزی جنگل‌ها به عنوان یکی از دلایل گرم شدن دمای زمین مطرح شده است. به نظر می‌رسد فعالیت‌های صنعتی در ایجاد این مشکل بسیار موثر است و به گرم شدن کره زمین کمک می‌کند.

کلمات کلیدی: تغییر اقلیم، گرم شدن، کره زمین

مقدمه

از سال ۱۸۸۰ اندازه‌گیری دمای هوای کره زمین آغاز شده است و تا کنون نیز ادامه دارد. پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۱۴ زمین شاهد رکورد بی‌سابقه «گرم شدن» باشد. همچنین گفته می‌شود گرم شدن کره زمین، در سال ۲۱۰۰ باعث خشکسالی شدید، گرمای سوزان و طوفان‌های وحشتناک خواهد شد. اولین تحقیقات در مورد بالا رفتن درجه حرارت زمین، بیش از ۱۰۰ سال پیش توسط شیمی دان معروف سوئدی، آرنیوس، آغاز شد. آرنیوس در سال ۱۸۹۶ میلادی ادعا کرد که اضافه کردن دی‌اکسید کربن به جو زمین، باعث بالا رفتن درجه حرارت زمین خواهد شد. از آنجا که اکثر دانشمندان در آن زمان معتقد بودند که عوامل دیگری چون جریان‌های اقیانوسی خیلی بیشتر از آلودگی‌های تولیدشده به دست بشر در آب و هوای زمین موثرند، این تحقیق چندان جدی گرفته نشد. بخش دوم تحقیقات در این زمینه هنگامی آغاز شد که ثابت گردید دی‌اکسید کربن قادر به مسدود کردن مسیر اشعه‌ی با طول موج بالا و بازگرداندن آن به سطح زمین است. با این وجود هنوز دانشمندان معتقد بودند که اقیانوس‌های زمین، قادر به جذب تمام دی‌اکسید کربن تولیدی بشر هستند و لذا این گاز قادر به افزایش درجه حرارت زمین نخواهد بود. اما ادامه پژوهش‌ها نشان داد اقیانوس‌ها تنها قادر به جذب یک سوم از دی‌اکسید کربن هستند و دو سوم از گاز تولید شده در جو زمین باقی می‌ماند. پس از این در دهه ۶۰ میلادی بود که گرمایش جهانی یک تهدید جدی تلقی و مطالعات جدیدی روی آن آغاز شد.

در مورد دلایل این پدیده، یک سری از تئوری‌ها بر تأثیر گازهای گلخانه‌ای بر این فرآیند مبتنی است و برخی دیگر فرآیندهایی نظیر فعالیت‌های آتشفشانی و زمین‌گرایی و همچنین فعالیت‌های خورشیدی را دلیل این پدیده می‌دانند. استناد این دانشمندان برای گفته‌های خویش، وقوع دوره‌های سرد و گرم در طول مدت زمانی است که از عمر زمین می‌گذرد. 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 باد و خورشید می‌توان این پدیده و اثرات منفی آن بر زندگی بشر را کنترل کرد. در نشست آب‌وهوایی کانکون مکزیک که در ماه دسامبر ۲۰۱۰ تشکیل شد ۱۹۳ کشور شرکت‌کننده تصمیم گرفتند تا صندوقی ۱۰۰ میلیارد دلاری را به منظور کمک به کشورهای در حال

توسعه در مبارزه با گرمایش زمین تأسیس کنند. سال ۲۰۱۰ به گزارش سازمان جهانی هواشناسی گرمترین سال تاریخ زمین تعیین شده است.

علل گرم شدن

گازدی اکسید کربن، که عمدتاً از کاربرد سوخت‌های فسیلی ناشی می‌شود، به عنوان یکی از عوامل افزایش دمای زمین مطرح است. تغییرات جوی که در سراسر جهان مشاهده می‌شود به احتمال خیلی زیاد ناشی از عواملی است که بشر در آنها دست دارد. برخی نیز فعالیت انسان‌ها و تولید گازهای گلخانه‌ای را علت اصلی این پدیده معرفی می‌کنند. دانشمندان با استفاده از داده‌های جمع‌آوری شده از گیاهان، یخچال‌ها و سایر نمونه‌ها به این نتیجه دست یافته‌اند و معتقدند که این تحقیقات به‌طور قطعی تایید می‌کند که فعالیت‌های انسانی بر آب و هوا تأثیر می‌گذارد. ولی برخی دانشمندان معتقدند که افزایش حرارت در سال‌های اخیر را می‌توان به فعالیت‌های خورشیدی و تابش آن نسبت داد. این گروه می‌گویند تصاعد دی‌اکسید کربن و سایر گازهای گلخانه‌ای کمتر از آن است که تغییرات مشاهده شده را توجیه کند. همچنین نابودی و آتش‌سوزی جنگل‌ها به عنوان یکی از دلایل گرم شدن دمای زمین مطرح شده‌است. درحقیقت درختان با جذب دی‌اکسید کربن، آن را ذخیره می‌نمایند که در اثر سوختن، آن را آزاد می‌نمایند. بنابراین آتش‌سوزی در جنگل‌ها می‌تواند به‌عنوان یکی از دلایل افزایش میزان دی‌اکسید کربن در اتمسفر و در نتیجه گرم شدن زمین مورد توجه قرار بگیرد. شایان ذکر است که رویداد ال‌نینیو میزان گرمای زمین را به طور موقت افزایش می‌دهد. بی‌شک انسان در آنچه امروزه به عنوان گرم شدن 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 نمود. اما در طول تاریخ مسکونی شدن زمین این اولین باری نیست که این سیاره آبی به شدت گرم می‌شود. دوره‌های بی‌اندازه گرم و 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 گرم شدن زمین می‌توان به دوره‌های فعالیت خورشیدی، فوران آتشفشان‌های بزرگ، چرخه‌های میلانکوویچ، گردش دما، شوری اقیانوس و برخورد سیارک‌ها یا دنباله‌دارها اشاره کرد.

اثر گلخانه‌ای

تحقیقات نشان می‌دهند بین افزایش میزان گازهای گلخانه‌ای موجود در اتمسفر با گرم شدن کره زمین ارتباط مستقیمی وجود دارد. زمین مقداری از انرژی خورشید را جذب می‌کند و باقی آن را منعکس می‌نماید. در طی این فرآیند طول موج‌ها تغییر پیدا می‌کند. بعضی از گازهای موجود در جو زمین، این تابش خروجی را جذب می‌کنند. این تابش عمدتاً در محدوده فرسرخ است. مولکول گازهای گلخانه‌ای، بسیار بیشتر از سایر گازها نور مادون قرمز را جذب می‌کند. جذب انرژی توسط مولکولهای گاز سبب جنبش مولکول و افزایش انرژی آن می‌شود. وقتی این اتفاق در مقیاس بزرگ رخ دهد، مانند این است که زمین را با یک پتو پوشانده‌ایم. دمای کل نواحی زمین افزایش می‌یابد. این پدیده اثر گلخانه‌ای و گازهایی که در آن موثرند، گازهای گلخانه‌ای نامیده می‌شوند.

پیامدهای اثر گلخانه‌ای

برخی از دانشمندان، افزایش توفان‌ها و گردبادهای سهمگین را یکی از نتایج گرم شدن کره زمین قلمداد می‌کنند. اغلب کارشناسان اقلیمی معتقدند که این روند می‌تواند به وقوع خشکسالی‌ها، سیل‌ها، بادهای گرم و توفان‌های مهیب‌تر منجر شود اما بعضی از آنها هم بر این باور هستند که بعضی از این حوادث رخ داده علامت گرم شدن زمین نیستند چون این آشفتگی و نابسامانی ویژگی طبیعی اقلیم است. از پیامدهای دیگر بالا آمدن آب دریاها، و در نتیجه رفتن مناطق ساحلی و جزایر زیر آب

و رقیق شدن آب اقیانوس‌ها و در نتیجه افزایش بارندگی در تمام جهان است. گرم شدن زمین باعث شده‌است که دمای داخلی یخچال‌های طبیعی واقع در نقاط مختلف جهان از جمله یخچال‌های واقع در شمالگان، جنوبگان و چین افزایش پیدا کند و در نتیجه با آب شدن تدریجی، حجم زیادی از ذخایر این یخچال‌ها ذوب شود. این مساله از آنجا حائز اهمیت است که این یخچال‌ها بخش عمده‌ای از ذخایر آب آشامیدنی جهان را تشکیل می‌دهند. بنابراین منابع آب آشامیدنی سالم رو به کاهش می‌گذارد و احتمال شیوع بیماری‌هایی که از طریق آب آشامیدنی ناسالم شیوع می‌یابند، بیشتر می‌شود. طبق برآوردهای سازمان بهداشت جهانی، بیماری‌هایی که از تغییرات اقلیمی و گرم شدن زمین ناشی می‌شود، هر ساله باعث مرگ و میر ۸۰ هزار نفر در کشورهای آسیایی می‌شود.

فاجعه گرم شدن زمین

غیر قابل پیش‌بینی شدن وضعیت آب و هوا

بطور کلی، زمین ما با انرژی وارده از خورشید، گرمای خود را به دست می‌آورد. این انرژی با برخورد به سطح زمین جذب شده و باعث گرم شدن سطح این کره می‌شود. اما تمام این انرژی جذب سطح زمین نشده و بخش عمده‌ای از آن به محض برخورد با سطح زمین به فضا پراکنده می‌شود. در این میان، بخار آب نقشی دوگانه دارد. چرا که به صورت ابر، هنگام ورود انرژی خورشیدی به سوی زمین آن را پراکنده می‌کند. به عبارت دیگر، بخار آب قبل از برخورد نور خورشید به سطح زمین آن را منعکس کرده و پس از جذب و دفع این انرژی در سطح زمین نیز مانع بازگشت آن به فضا می‌شود و زمین را گرم‌تر می‌کند. گازه‌های گلخانه‌ای گرچه علت عمده گرم شدن زمین هستند، اما عوامل دیگری نیز در این پدیده موثرند. به عنوان مثال، می‌دانیم که سطح تیره نسبت به سطح روشن، توانایی بیشتری برای جذب نور خورشید دارد. به همین دلیل، دوده ناشی از موتورهای دیزل نیز که بر سطح ساختمان‌ها رسوب می‌کند و باعث «سیاه‌شدگی» آنها می‌شود، یکی از دلایل گرم شدن زمین است. شاید یکی از بزرگ‌ترین بدشانسی‌های تاریخ بشر این مسئله بود که در دهه ۷۰ میلادی دمای میانگین کره زمین به جای آن که طبق نظریه‌های ارائه شده افزایش یابد، کاهش یافت و در نتیجه هواشناسان در عوض نگرانی برای زمینی گرم‌تر، خبر از آغاز یک عصر یخی جدید دادند. امروزه می‌دانیم که علت این کاهش یافتن دما، تغییر چرخه لکه‌های خورشیدی بوده و این کاهش دما به صحت نظریه گرمایش جهانی خللی وارد نمی‌کند. با این وجود، کاهش دما باعث شد که اتخاذ تصمیم‌های لازم برای جلوگیری از گرم شدن زمین بیش از دو دهه به تاخیر بیفتد. مهم‌ترین اثر این گرمایش، شاید تغییر کلی آب و هوای زمین باشد. واقعیت این است که تمام افراد بشر دانسته یا ندانسته به نوعی، بر پایه پیش‌بینی وضع هوا زندگی می‌کنند. علاوه بر این که نوع محصولات کشاورزی در هر منطقه بستگی کامل به آب و هوای آن دارد، کاشت و برداشت محصول در منطقه در هر سال نیز زمان مشخصی دارد که بر تجربه کشاورزان از آب و هوای سال‌های قبل استوار است. اگر کشاورزان قادر به پیش‌بینی آب و هوای منطقه در سال‌های آینده نباشند، قادر به پیش‌بینی زمان کاشت و برداشت محصول نیز نخواهند بود. سایر مسائل زندگی نیز بستگی تام به آب و هوا دارد. به عنوان مثال، مهندسين بر پایه سابقه آب و هوایی یک منطقه، ساختمان‌های آن منطقه را طراحی می‌کنند و هیچ مهندس طراحی نیست که ساختمانی در منطقه کویری را در برابر برف مقاوم طراحی کند. هرچند پیش‌بینی دقیق آب و هوای یک منطقه به دلیل عوامل بی‌شمار دخیل در آن عملاً غیرممکن است، اما دانشمندان در مورد این که علت اصلی چرخه هوا در زمین، اختلاف درجه حرارت بین قطب‌های زمین و استواست، اتفاق نظر دارند. گرمایش زمین علاوه بر گرم کردن مناطق مختلف، با تغییر اختلاف درجه حرارت بین قطب‌ها و استوا، چرخه کلی هوا را به هم می‌ریزد. یکی از مهم‌ترین دلایل اختلاف شدید آب و هوا بین قاره‌ها، جریان‌های اقیانوسی است.

معروف‌ترین جریان اقیانوسی که «جریان خلیج» نام دارد، علت اصلی آب و هوای معتدل شمال غرب اروپاست که این منطقه را از تمام نقاط هم‌عرضش روی کره زمین متمایز می‌کند. جریان‌های اقیانوسی به عوامل مختلفی بستگی دارند که اختلاف چگالی بین آب شور و شیرین از جمله این عوامل به شمار می‌رود. گرمایش زمین باعث آب شدن یخ‌های قطبی شده و میزان قابل توجهی آب شیرین به اقیانوس‌ها اضافه می‌کند که ممکن است باعث تغییر عمده جریان‌های اقیانوسی شود. اینکه این تغییرات چگونه روی آب و هوای زمین تأثیر می‌گذارند، هنوز مورد بحث دانشمندان است و در این مورد نظریه‌های مختلفی وجود دارد. به علاوه بسیاری از گونه‌های جانوری با تغییر سریع آب و هوا منقرض شده و توزیع جغرافیایی بسیاری از این گونه‌ها نیز تغییر می‌کند. سازمان محیط‌زیست آمریکا پیش‌بینی می‌کند که جمعیت اردک‌ها در آمریکای شمالی از حدود ۵ میلیون به حدود ۵/۲ میلیون در سال ۲۰۶۰ میلادی برسد. جمعیت پنگوئن‌ها در قطب شمال در سال ۲۰۰۱ در مقایسه با سال ۱۹۵۰ به حدود نصف رسیده و باز گرم‌شدن زمین علت اصلی این مسئله شناخته شده است. در انگلستان گونه‌هایی از حشرات که قبلاً در جنوب این کشور زندگی می‌کردند، با گرم‌تر شدن قسمت‌های شمالی این کشور به تدریج در شمال کشور نیز دیده می‌شوند. خطر حرکت گونه‌های جانوری، شاید در نگاه اول ملموس نباشد، ولی شاید لازم باشد به یاد آوریم که گسترده شدن محدوده زندگی پشه مالاریا به علت گرم‌شدن زمین، یکی از نگرانی‌های اصلی دانشمندان است. کشورهای توسعه‌یافته می‌توانند یا از طریق اعمال فناوری‌های جدید میزان دی‌اکسیدکربن را کاهش دهند و یا با پرداخت پول و کمک به کاهش دی‌اکسیدکربن در کشورهای در حال توسعه، خود دی‌اکسیدکربن بیشتری تولید کنند.

مکانیسم اثر گلخانه‌ای

سطح و جو کره زمین بطور عمده توسط نور خورشید گرم می‌شود. بیشترین گستره نور خورشید که به زمین می‌رسد، در محدوده نور مرئی قرار دارد. از کل نور ورودی خورشید از تمام طول موجها، حدود ۵۰ درصد به سطح زمین می‌رسد. ۲۰٪ بوسیله CO_2 و H_2O و قطره‌های آب در هوا جذب می‌شود و ۳۰٪ دیگر بوسیله برف و یخ و آب و بدون آنکه جذب شود، منعکس شده، به فضا بر می‌گردد. زمین مانند هر جسم گرم دیگر، انرژی منتشر می‌کند. انرژی منتشر شده از زمین نور زیر قرمز است که در گستره ۴ تا ۵۰ μm قرار دارد. این ناحیه، زیر قرمز گرمایی نام دارد. بعضی از گازها در هوا می‌توانند زیر قرمز گرمایی با طول موجهای خاصی را جذب کنند. بنابراین تمام زیر قرمز منتشر شده از سطح و جو زمین، مستقیماً به فضا باز نمی‌گردد و در فاصله کوتاهی پس از جذب آن بوسیله مولکولهای معلق در هوا مانند CO_2 به صورت کاتوره‌ای منتشر و مجدداً به سطح زمین هدایت و از نو جذب شده، باعث گرم شدن بیشتر سطح زمین و هوا می‌شود.

روش پیشگیری از مکانیسم گلخانه‌ای

- جایگزین کردن سوخت‌هایی مثل نفت و زغال سنگ در نیروگاهها با گازهای طبیعی برای کاهش CO_2
- حذف کردن شیمیایی CO_2 خروجی از نیروگاهها توسط دوغابی از کلسیم سیلیکات.
- حذف متان از طریق واکنش با رادیکالهای آزاد هیدروکسیل.
- دفن بهداشتی زباله‌ها برای کاهش انتشار متان از واپاشی غیرهوازی زباله‌ها.
- گازهایی مثل کلروفلوئوروکربنها، دی‌اکسید نیتروژن و سایر آلاینده‌ها هم در ایجاد اثر گلخانه‌ای تأثیر دارند.

1. http://www.aftabir.com/articles/view/science_education/ecology/
2. <http://fa.shvoong.com/exact-sciences>
3. <http://fa.wikipedia.org/wiki/>
4. http://www.tebyan.net/nutrition_health/society_health/environmental_health
5. <http://daneshnameh.roshd.ir/mavara/mavara>

The reason of warming earth

Esmael Gholinezhad

Agriculture Department, Payame Noor University, 19395-4697 Tehran, I. R. of IRAN

Abstract

Warming earth or global warming is the name of phenomenon that led to increase earth temperature. In during the past century, earth has warmed about 0.74 degree centigrade that this matter has worried scientist. Some of the scientists believe that end decades of twentieth century have been the warmest years of 400 year of recent. The gas of CO₂ that produce mainly by applying fossil fuels is one of the main factors in increasing earth temperature. Also destroying forests and their firing is another factor of warming. It seems industrial activities is more effect at crating global warming and help to growing hot of earth.

Key words: Global Warming, Growing Hot, Earth