

پیامدهای گرمایش جهانی فراتر از تصور ماست

کابوسی که تا پایان هزاره همراه ماست

احمد شیخ‌عارفی



آلودگی هوا در تهران

سوء گرمایش جهانی را تا آنجا پیش برده‌اند که می‌گویند با گرم‌شدن تدریجی زمین، به‌زودی نوع محصولات کشاورزی زمین‌ها هم تغییر خواهد کرد. مدل‌های تغییرات آب‌وهوایی نیز نشان می‌دهد در فاصله سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۱۱۰ میلادی، میانگین دمای هوای بین ۱٫۱ تا ۶٫۴ درجه سانتیگراد افزایش می‌یابد. هرچند اغلب بررسی‌ها تنها به نشان‌دادن نتایج گرمایش جهانی تا سال ۲۱۰۰ میلادی اکتفا می‌کنند، اما دانشمندان معتقدند حتی اگر میزان گازهای گلخانه‌ای جو زمین ثابت بماند، اثرات آن تا پایان هزاره سوم پابرجا خواهد بود.

گرمایش زمین مفهوم چندان جدیدی نیست و حدود صد سال قدمت دارد. اولین‌بار یک دانشمند سوئدی از این مفهوم برای بررسی تغییرات دما و وضعیت زیست‌محیطی زمین استفاده کرد. «سوانت آرنیوس» در آن زمان به این نتیجه رسید که پخش شدن دود سوخت‌های فسیلی باعث بالا رفتن دمای زمین می‌شود. اما عبارت «گرمایش زمین» از ۳۵ سال پیش در ادبیات زیست‌محیطی رایج شد. امروز اکثریت قریب‌به‌اتفاق دانشمندان قبول دارند جهان در حال گرم‌ترشدن است و فعالیت‌های بشر به گرم‌ترشدن زمین منجر شده است. سازوکار گرمایش زمین نیز به این شکل است که گازهای حاصل از سوزاندن سوخت‌های فسیلی مثل زغال‌سنگ و نفت، وارد جو زمین می‌شود و مقدار زیادی از پرتوهای خورشید را مانند یک گلخانه در جو زمین نگاه می‌دارد و باعث افزایش دمای زمین می‌شود.

گرمایش جهانی، موضوعی بسیار بحث‌برانگیز است. آیا به‌راستی، گرمایش جهانی روی داده است؟ آیا این پدیده در تاریخ زمین سابقه داشته است؟ آیا بشر در وقوع این پدیده نقش دارد؟ پیامدهای احتمالی این پدیده چیست و چگونه می‌توان با این پیامدها مقابله کرد؟ همه اینها پرسش‌هایی است که پاسخ آن تا حدودی دشوار است. پاسخ‌گویی به چنین پرسش‌هایی نیازمند پژوهش‌های همه‌جانبه، بلندمدت و پرهزینه است. طبیعی است در صورتی که به پرسش‌هایی مانند این، اگر از یک منظر خاص توجه کنیم، به پاسخ‌های متفاوتی برسیم. برای مثال، در حالی که بین دانشمندان سراسر جهان در زمینه وقوع گرمایش جهانی و لزوم چاره‌اندیشی برای مقابله با پیامدهای آن، اجماع وجود دارد، برخی دانشمندان ژاپنی براین باورند که زمین در حال ورود به یک عصر جدید یخبندان است که بیش از ۲۰۰ سال طول می‌کشد.

گروهی از محققان به سرپرستی «موتوتاکا ناکامورا»، اقیانوس‌شناس برجسته ژاپنی، اعلام کردند با شروع این یخبندان، سرما به‌قدری شدید خواهد بود که لایه یخی حتی تا مناطق گرمسیر فعلی زمین هم پیش خواهد رفت. «خابابولا عبدالسلامف»، دانشمند برجسته روسی، که هم‌اکنون در رصدخانه «بولگوفسکایا» به بررسی خورشید مشغول است، نیز می‌گوید شواهد نشان می‌دهد زمین در حال ورود به عصر جدید یخبندان است. به گفته وی، در سال‌های اخیر مشخص شده میزان فعالیت خورشید در حال کاهش است و این موضوع ممکن است موجب کاهش دمای اقیانوس‌ها و در نتیجه سرمای جهان شود.

به گفته محققان، فعالیت خورشید، همیشه ثابت نیست، بلکه خورشید دارای چرخه‌های کاهش و افزایش فعالیت است. به بیان دیگر، فعالیت خورشید، در هر ۲۰۰ سال، به طور موقت کاهش می‌یابد و خورشید حرارت کمتری منتشر می‌کند. انتشار کمتر حرارت موجب می‌شود میانگین دما در زمین چندین درجه کاهش یابد و یخبندان زمین را فراگیرد.آخرین عصر یخبندان زمین در فاصله زمانی سال‌های ۱۶۵۰ تا ۱۸۵۰ میلادی رخ داد که به «عصر یخبندان کوچک» معروف است. در آن زمان بسیاری از رودهای انگلیس در فصل زمستان یخ زد و مردم می‌توانستند با اسکی روی یخ از روی رودخانه تایمز عبور کنند. طبق نظر محققان، دوره بعدی یخبندان ممکن است بین سال‌های ۲۰۳۰ و ۲۰۴۰ آغاز شود. بااین‌حال این نظریه مخالفان زیادی دارد که معتقدند زمین با خطر گرمایش جهانی مواجه است. گفتنی است همان‌گونه که در سال‌های اخیر، عمده دانشمندان بر این باورند که جهان در سال‌های آینده با پدیده گرمایش مواجه می‌شود و برای مقابله با این باید کاری کرد، در چند دهه قبل نیز، بسیاری از دانشمندان بر این باور بودند که جهان در حال ورود به یک دوره سرمایش شدید نامیده می‌شود. اگر این آزمایش موفقیت‌آمیز باشد، احتمال دارد مراکز تولید برق از زباله در سراسر دنیا نیز از این فناوری استفاده کنند.

تأثیرهای گرمایش جهانی
گرمایش جهانی، تأثیرهای بسیاری دارد، از جمله تغییرات زیست‌محیطی و اجتماعی ناشی از افزایش دمای زمین. شواهد اصلی این تغییرات اقلیم ناشی از گرم‌شدن زمین شامل بالاآمدن سطح دریا و کاهش پوشش برف در نیمکره شمالی به همراه درجه حرارت‌های زیاد در مناطق مختلف جهان است. طبق نظر هیات بین‌دولتی تغییرات آب‌وهوایی، افزایش متوسط درجه حرارت جهان از اواسط قرن گذشته، به احتمال بسیار زیاد به دلیل افزایش غلظت گازهای گلخانه‌ای توسط انسان است. پیش‌بینی تغییرات آب‌وهوایی در آینده نیز نشان‌دهنده گرم‌شدن بیشتر کره زمین، بالاآمدن سطح دریا و افزایش تعداد و شدت برخی از حوادث آب‌وهوایی شدید است. کنوانسیون سازمان ملل متحد در مورد تغییرات اقلیمی (UN–FCCC) توافق کرده‌اند که «غلظت گازهای گلخانه‌ای در اتمسفر را در یک سطح که برای اتمسفر دیگر خطری نداشته باشد، تثبیت کنند».

ضررهای اقتصادی گرمایش جهان

از زمانی که بحث گرمایش جهانی در دنیا داغ شد، کارشناسان و سازمان‌های اقتصادی بسیاری، تحقیق‌های فراوانی در این زمینه انجام داده‌اند، اما هنوز نتیجه یکسان و مشخصی به دست نیامده است. این تحقیقات میزان مضرات اقتصادی گرمایش جهانی را از رقمی در حدود سه دلار برای هر تن کربن دی‌اکسید تا ۹۵ دلار برای هر تن برآورد کرده‌اند. نتایج تحقیقات این دانشمندان اما بر یک نکته تأکید دارد: «هرچند کشورهای توسعه‌یافته بیشترین میزان تولید گازهای گلخانه‌ای را دارند، اما کشورهای درحال‌توسعه، بیشترین آسیب‌های اقتصادی را از گرم‌شدن زمین می‌بینند».

بهره‌برداری از نخستین زباله‌سوز جاذب کربن دی‌اکسید
یک تیر و دو نشان
محمدرضا گلزار
با افزایش تولید و انتشار گازهای گلخانه‌ای و به‌صدا درآمدن رنگ خطر گرمایش جهانی، هر کارشناس، نهاد یا کشوری، راه تازه‌ای برای پیشگیری یا مقابله با مشکل ارائه می‌کند؛ از توصیه برای مصرف کمتر گوشت و روی آوردن به خام‌خواری تا استفاده از وسایل حمل‌ونقل عمومی و درمجموع هر روش دیگری که کربن دی‌اکسید کمتری تولید می‌کند. یکی از منابع تولید کربن دی‌اکسید، سوزندان مواد سوختی است، به‌همین‌دلیل مراکز سوزندگان زباله از فناوری‌های مختلفی برای جذب و جمع‌آوری کربن دی‌اکسید برای پیشگیری از ورود این گاز به اتمسفر استفاده می‌کنند. هم‌اکنون نیز یک مرکز زباله‌سوزی در نروژ در فکر ساخت نخستین دستگاه زباله‌سوز جهان با توانایی جذب کربن دی‌اکسید است. «جانی استون»، دی‌اکسید در مرکز زباله‌سوز «کلمتسرود» که زباله‌های خانگی و صنعتی می‌سوزاند، گامی فراتر از اقدام‌های قبلی برای جذب و از بین‌بردن گازهای گلخانه‌ای در نیروگاه‌های زغال‌سنگی یا کارخانه‌هایی است که از سوخت فسیلی استفاده می‌کنند. البته پیش از این هم از فناوری‌های دیگری برای جذب و نگهداری کربن استفاده می‌شد که به دلیل هزینه‌های زیاد، به‌شدت موجه شدند و از آنها چندان استقبال نکردند. «جانی استون»، مدیر فنی مرکز تولید برق از زباله کلمتسرود، می‌گوید: «از گرمای تولیدشده در این نیروگاه، برای گرم‌کردن خانه‌های شهر استفاده می‌شود. زباله‌هایی را در این تأسیسات می‌سوزانند که قابلیت بازیافت ندارند، چراکه قابل تفکیک نیستند». مرکز تولید برق از زباله کلمتسرود بیش از ۳۰۰ هزار تن کربن دی‌اکسید در سال تولید می‌کند که معادل ۰٫۶ درصد گازهای گلخانه‌ای تولیدشده توسط انسان در نروژ است. این مقدار زیاد (۱۴ درصد ساتی‌گراذ) بسیار بیشتر از سایر کشورها است زیرا جو یا اتمسفر زهره از کربن‌دی‌اکسید غلیظ تشکیل شده است که باعث می‌شود دمای سطح آن به‌شدت زیاد شود.

– در عوض مریخ ۱۵ درصد نور خورشید را بازتاب و ۸۵ درصد آن را جذب می‌کند، اما جو رقیق این سیاره و همچنین مقدار کم کربن‌دی‌اکسید در این سیاره نمی‌تواند گرمای زیادی را به دام اندازد و متوسط دمای آن ۶۳- درجه سانتی‌گراد است. باوجوداین، در گذشته، که آتشفشان‌های عظیم مقدار زیادی گاز (شامل بخار آب، کربن‌دی‌اکسید و متان) را در جو منتشر می‌کردند، دمای آن به میزان قابل‌توجهی زیاد بوده و احتمال شکل‌گذاشتن حیات در آنجا وجود داشته است.

یک مفهوم

نورهایی که به‌دام می‌افتند
درباره گازهای گلخانه‌ای

مینو زمانی

یکی از موضوعات مهمی که در زمینه گرمایش جهانی مطرح می‌شود، موضوع گازهای گلخانه‌ای و افزایش مقدار تولید و انتشار آنها و نقش آنها در افزایش دمای زمین است. به گازهایی مانند کربن‌دی‌اکسید (CO2) و متان (CH4)، گاز گلخانه‌ای می‌گویند. دانشمندان بر این باورند که تولید و انتشار چنین گازهایی، اثر گلخانه‌ای را پدید آورده و گرمایش زمین را موجب می‌شوند.

اما اثر گلخانه‌ای چیست و چگونه موجب گرمایش زمین می‌شود. آنان که به گلخانه رفته‌اند، می‌دانند که دمای درون گلخانه، از فضای آزاد بیرون، بیشتر است. دلایلش هم این است که بخشی از نور خورشید که از شیشه وارد گلخانه می‌شود، گلخانه را گرم می‌کند و بخشی از آن هم بازتاب می‌شود. اما این نور بازتاب‌شده، انرژی کمتری دارد و در نتیجه طول‌موج آن بلندتر است. نور با طول‌موج بلند نمی‌تواند گرم‌شدن گلخانه می‌شود که به خروج آن اثر گلخانه‌ای می‌گویند. مشابه چنین اثری در سیاره زمین هم می‌دهد. بخشی از نوری که از خورشید به کره زمین می‌رسد، زمین را گرم می‌کند، اما بخش دیگری از نور خورشید هم با عبور از لایه‌های جو، دوباره به فضا بازتاب می‌شود. حال اگر در لایه‌های جو زمین گازهایی مانند متان و کربن‌دی‌اکسید (گازهای گلخانه‌ای) حضور داشته باشند، همانند شیشه گلخانه عمل می‌کنند و مانع خروج مقدار زیادی از انرژی خورشیدی می‌شوند. به باور دانشمندان گازهایی مانند متان و کربن‌دی‌اکسید همیشه در جو زمین وجود داشتند و باعث افزایش دمای زمین می‌شدند، اما مقدار این گازها در حد متعادل و دمای زمین برای پیدایش حیات و ادامه زندگی بسیار مناسب بود، اما در چند دهه اخیر که فعالیت‌های صنعتی بشر به‌شدت زیاد شده، تولید و انتشار این گازها نیز به‌شدت افزایش یافته و موجب افزایش نگران‌کننده دمای زمین شده است.

برای آنکه به نقش و اثر گازهای گلخانه‌ای در افزایش دمای سیارات بهتر پی ببریم، وضعیت دمایی چند سیاره منظومه خورشیدی و ارتباط آن با مقدار گاز کربن‌دی‌اکسید در جو آن سیاره را بررسی می‌کنیم:
– سیاره زمین ۶۳ درصد انرژی خورشیدی را جذب و ۳۷ درصد آن را بازتاب می‌کند. با آنکه سیاره زهره انرژی بسیار کمتری را نسبت به زمین جذب می‌کند و مقدار بسیار بیشتری را بازتاب می‌کند، اما متوسط دمای آن (۴۲۲ درجه سانتی‌گراد) از متوسط دمای زمین (۱۴ درجه سانتی‌گراد) بسیار بیشتر است زیرا جو یا اتمسفر زهره از کربن‌دی‌اکسید غلیظ تشکیل شده است که باعث می‌شود دمای سطح آن به‌شدت زیاد شود.

– در عوض مریخ ۱۵ درصد نور خورشید را بازتاب و ۸۵ درصد آن را جذب می‌کند، اما جو رقیق این سیاره و همچنین مقدار کم کربن‌دی‌اکسید در این سیاره نمی‌تواند گرمای زیادی را به دام اندازد و متوسط دمای آن ۶۳- درجه سانتی‌گراد است. باوجوداین، در گذشته، که آتشفشان‌های عظیم مقدار زیادی گاز (شامل بخار آب، کربن‌دی‌اکسید و متان) را در جو منتشر می‌کردند، دمای آن به میزان قابل‌توجهی زیاد بوده و احتمال شکل‌گذاشتن حیات در آنجا وجود داشته است.

چشم‌انداز

نقش ایران در گرمایش جهانی
آمادگی برای فردای تاریخ

بابک فرهادی

موضوع گرمایش زمین، پدیده‌ای جهانی است، به این معنی که همه کشورهای جهان در پدیدآمدن آن نقش دارند و درعین‌حال همه کشورها از پیامدهای آن تأثیر می‌پذیرند. کشور ما نیز به‌عنوان یک کشور در حال توسعه و یکی از بزرگ‌ترین تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان انرژی، یکی از ۱۰ کشور بزرگ تولیدکننده گازهای گلخانه‌ای شناخته می‌شود و از طرف دیگر، در آینده که پیامدهای ناخواسته و زیان‌بار گرمایش زمین آشکار می‌شود، ایران یکی از کشورها با بیشترین میزان خسارت خواهد بود.

براساس بسیاری از گزارش‌ها، ایران جزء ۱۰ کشور نخست جهان است که در نتیجه مصرف انرژی، نقش زیادی در انتشار گازهای گلخانه‌ای دارد. چین، آمریکا، اتحادیه اروپا، هند، روسیه، ژاپن، آلمان، کره‌جنوبی، ایران و عربستان ۱۰ کشوری هستند که بیشترین میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای را در نتیجه مصرف انرژی به خود اختصاص داده‌اند. گفتنی است ایران ضمن قراردادنن در ردیف ۱۰ کشور اصلی تولیدکننده گازهای گلخانه‌ای، یکی از سریع‌ترین نسبت‌های افزایش سالانه تولید گازهای گلخانه‌ای در جهان را نیز به خود اختصاص داده است.

در سال ۱۹۹۰، تولید گازهای گلخانه‌ای در کشورمان ۱۷۵ میلیون تن گزارش شده که این مقدار هم‌اکنون تا حدود ۵۲۰ میلیون تن افزایش یافته است. افزایش حدود ۳۰۰ درصدی در دو دهه، نشان می‌دهد ایران از لحاظ میزان رشد تولید گازهای گلخانه‌ای، پس از چین در مقام دوم دنیا قرار دارد. مطابق آمارهای منتشرشده توسط سازمان‌ملل و مؤسسه جهانی انرژی و همچنین مؤسسه تخصصی بلاک اسمیت در آمریکا، در فاصله سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۹ میزان تولید گازهای گلخانه‌ای از ۲۰ میلیارد تن سالانه به ۳۰ میلیارد تن افزایش یافته است. حال آنکه در زمان مشابه، میزان تولید گازهای گلخانه‌ای در کشورمان صد درصد افزایش نشان می‌دهد. نسبت تولید مجموع گازهای گلخانه‌ای توسط ایران در حدود دو درصد کل تولید سالانه جهان است.

از طرف دیگر، ایران یکی از کشورهای در معرض خطر به دلیل پیامدهای گرمایش جهانی است. برای مثال طبق پیش‌بینی‌های ناسا، در ۳۰ سال آینده ۴۵ کشور جهان در معرض خشک‌سالی قرار دارند و ایران چهارمین کشور در خطر است. براساس این گزارش، در فهرست ۴۵ کشور در معرض خطر، ایران در رتبه چهارم قرار گرفته است. گزارش ناسا تأکید می‌کند بعید نیست بین ۳۰ تا ۴۰ سال آینده، بخش‌های وسیعی از ایران به بیابان مطلق تبدیل شوند. تأثیرات گرمایش زمین و عواقب آن همچون خشک‌سالی بسیار شدید است و به‌همین‌دلیل، برای مهار گازهای گلخانه‌ای و جلوگیری از پیامدهای ناگوار مثل سیل، همدار داده‌اند. دانشمندان ناسا با مطالعه چندین مدل اقلیمی، فوریه ۲۰۱۵ مقاله‌ای را در مجله «ساینس» چاپ کردند و همدار دادند مناطق جنوب غربی و مرکزی ایالات متحده آمریکا در آستانه خشک‌سالی شیب دهه ۱۹۲۰ است. برای سال‌های ۱۹۳۰ فاجعه‌ای بود که بحران‌های اقتصادی شدید کشی آمریکا همراه داشت، ولی این‌بار گمان می‌رود این خشک‌سالی ۳۰ تا ۳۵ سال طول بکشد.

«بن کوک»، دانشمند آب و هوا در مؤسسه گودارد ناسا و نویسنده ارشد این مطالعه، گفته است اگر افزایش گازهای گلخانه‌ای تا اواسط قرن ۲۱ متوقف نشود، مناطق جنوب غربی و مرکزی آمریکا به احتمال ۸۰ درصد در طول سه دهه، بین سال‌های ۲۰۵۰ تا ۲۰۹۹ میلادی خشک‌سالی بسیار شدیدی را تجربه خواهند کرد. مجمع بین‌المللی تغییرات اقلیمی پیش‌بینی می‌کند خاورمیانه و شمال آفریقا از آنچه تابه‌حال بوده‌اند، گرم‌تر و خشک‌تر خواهند شد. این مؤسسه تخمین می‌زند حدود ۸۰ تا صد میلیون نفر از ساکنان این مناطق تا سال ۲۰۵۰ میلادی در معرض تنش شدید آبی قرار خواهند گرفت.

همچنین ناسا و مرکز هوا و فضای آلمان با ارزیابی آب جاری مصرفی بین سال‌های ۲۰۰۳ تا ۲۰۰۹ میلادی نشان داده‌اند رودخانه‌های دجله و فرات (که بخش‌هایی از ترکیه، سوریه، عراق و غرب ایران را منسوب می‌کنند)، بعد از هند بیش از هر جای دیگر در حال اردست‌دادن آب هستند.

عده‌ای معتقدند تغییرات آب‌وهوایی و اقلیمی و پیامدهای ناشی از آن مسئله امنیت ملی نیز محسوب می‌شود و از آنجایی که شرایط آب‌وهوایی در حال تغییر است، توجه‌نکردن به این موضوع ممکن است پیامدهای بسیار مخرب و زیان‌باری به همراه داشته باشد. برای مثال، براساس گزارش اقلیم‌شناسان آکادمی ملی علوم آمریکا بین سال ۲۰۰۶ تا ۲۰۱۱ میلادی، بخش‌های وسیعی از سوریه دچار خشک‌سالی شد و این فاجعه زیست‌محیطی درنهایت به مهاجرت‌های اجباری روستاییان به مناطق شهری و بی‌ثباتی اقتصادی و اجتماعی منجر شد که در ایجاد ناآرامی‌های این کشور بی‌تأثیر نبود. علاوه بر این، نتایج تحقیق جدید دیگری که در نشریه نچر منتشر شده، نشان می‌دهد در صورت ادامه روند کنونی انتشار گازهای گلخانه‌ای تا پایان قرن حاضر، منطقه خلیج‌فارس شاهد گرمایی خواهد بود که برای بسیاری غیرقابل تحمل و مرگ‌بار است. در تحقیق منتشرشده آمده است در صورت ادامه انتشار گازهای گلخانه‌ای با شدت فعلی، تا پایان قرن، موج گرما هر ۱۰ تا ۲۰ روز یک‌بار اتفاق خواهد افتاد به طوری که بدن یک فرد جوان و سالم قابلیت تحمل آن را نخواهد داشت. این مسئله به معنای مرگ‌باربودن این وضعیت به حساب می‌آید.

براساس این تحقیق، شهرهای ساحلی جنوب ایران در خطر این گرمای سانی قرار دارند. بر این اساس احتمال دارد تا سال ۲۱۰۰، شاخص گرما که ترکیبی از دما و رطوبت است، به بالاترین حد خود در طول تاریخ بشر برسد. «جرمی پل»، از نویسندگان این مقاله، می‌گوید: «با فرات‌رفتن میزان دما و رطوبت تا یک سطح مشخص، بدن دیگر قادر به خنک‌کردن خود نیست و داغ می‌شود. اگر روند کنونی تولید گازهایی مثل کربن دی‌اکسید ادامه یابد، دما در قرن حاضر چهار درجه سانتی‌گراد بالاتر خواهد رفت». پژوهش‌های قبلی مواجهه با گرمای شدید و فراتر از تحمل و توان سازگاری انسان تا ۲۰۰ سال آینده را پیش‌بینی کرده بودند، اما بررسی‌های جدید که حاوی شیهه‌سازی‌های رایانه‌ای متعدد است، بازه زمانی تا پایان قرن حاضر را برای این بحران مطرح کرده است. به گفته «الفاتح الطاهر»، استاد مهندسی محیط‌زیست دانشگاه ام‌آی‌تی که از نویسندگان این تحقیق است، «در طول تاریخ بشر، کره زمین هیچ‌گاه شاهد این نوع ترکیب طولانی و مرگ‌بار گرما و رطوبت نبوده است».

«ارزیابی جدید از گرمایش جهانی: آب‌شدن یخ‌های قطب جنوب، سطح آب دریاهای جهان را دو برابر می‌کند»، هشدار جدید درباره گرمایش زمین: کاهش ۲۰درصدی یخچال‌های طبیعی نیوزیلند»، هشدار محققان درباره کمبود آب: پیش‌بینی قطعی و خشک‌سالی مرگ‌بار در جهان تا سال ۲۰۵۰، دمای قطب شمال ۴۰ درجه گرم‌تر از میزان طبیعی»، یخ‌های قطب از دست می‌روند: گرمای بی‌سابقه قطب شمال در ۱۱۵ سال گذشته»، توصیه کارشناسان برای مقابله با گرمایش زمین: چند روز در هفته گیاه‌خوار شوید، پیش‌بینی ناسا: ۴۵ کشور جهان در معرض خشک‌سالی در ۳۰ سال آینده، ایران چهارمین کشور در خطر»، به دلیل گرمایش جهانی، هر روز حرارتی معادل ۴۰۰ هزار بمب اتم در هوا انباشته می‌شود، «گرمایش جهانی باعث شد: ۲۰۱۵ گرم‌ترین سال تاریخ»، یخچال‌های طبیعی آلپ تا ۲۰ سال دیگر ناپدید می‌شوند»، هشدار ناسا درباره گرمایش زمین: احتمال غرق‌شدن توکیو و سنگاپور»، هشدار ۲۰ دانشمند از هشت کشور جهان درباره عاقبت جنگل‌ها و اینها نمونه‌هایی است از تیتراها و اخبار رسانه در مورد گرمایش جهانی و پیامدهای ناگوار آن. متأسفانه در سال‌های اخیر اخبار ناگوار بسیاری در مورد گرمایش زمین در رسانه‌ها منتشر شده است اما آن چنان که انتظار می‌رفت نتوانست توجهات جهانی را به خود جلب کند و جنبشی تأثیرگذار برای پیشگیری یا مقابله با پیامدهای آن را موجب نشود. متأسفانه پدیده گرمایش جهانی بسیار عظیم و فراتر از خواست دولت‌ها و کشورهاست و حل این مشکل، نیازمند اراده جامعه جهانی است که متأسفانه تاکنون به نتیجه قاطع و چشمگیری منجر نشده است. در ادامه پدیده گرمایش زمین، پیامدها و راهکارهای مقابله با آن را هم بررسی می‌کنیم.

ژانویه (دی) سال گذشته گرم‌ترین ژانویه جهان در ۱۳۵ سال گذشته بود که محققان به‌طور مستقیم آن را تجربه کرده‌اند. در این ماه، دمای هوا حدود دو درجه گرم‌تر از میزانی بود که به‌طور عادی انتظار می‌رفت. براساس محاسبات و اندازه‌گیری‌های ناسا، دمای هوای قطب شمال در ماه ژانویه، ۱۲٫۶ درجه بالاتر از میانگین دمای موردانتظار بود. هرچند برخی حس زدند این پدیده و تغییرات شدید دما از پیامدهای پدیده ال‌نینو هستند، اما ناسا معتقد است این افزایش دما ربطی به ال‌نینو ندارد. (ال‌نینو یک پدیده آب‌وهوایی است که موجب افزایش دمای اقیانوس آرام در سواحل پرو و اکوادور می‌شود). البته این فقط ژانویه نبود، ماه‌های دیگر تقویم هم هر کدام رکورد‌های چشمگیری در این زمینه از خود به جا گذاشتند. به این ترتیب باید سال‌های ۲۰۱۴ و ۲۰۱۵ را گرم‌ترین سال‌های تاریخ ثبت‌شده نامید. به همین دلیل، موضوع گرمایش جهانی، به یکی از موضوعات همیشگی و دائمی مذاکرات دانشمندان و سیاستمداران و در نتیجه رسانه‌ها تبدیل شده است. طبق نظر دانشمندان، در طول صد سال گذشته، میانگین دمای هوا در نزدیکی سطح زمین بین ۰٫۱۸ تا ۰٫۷۴ درجه سانتیگراد افزایش یافته است. این افزایش جهانی دما، اثرات ناخوشایند فراوانی بر زندگی انسان‌ها و جانوران می‌گذارد. با گرم‌شدن زمین، یخ‌های قطبی آب می‌شوند، سطح آب دریاهای بالا می‌آید و تغییرات دمایی فصل‌ها، شدت بیشتری می‌گیرد. یعنی زمستان‌ها هر سردتر از همیشه خواهد بود و تابستان‌ها گرم و خشک. این موضوع بر کشاورزی (که یکی از مهم‌ترین صنایع است)، تأثیر ناخوشایندی دارد. دانشمندان پیش‌بینی در مورد اثرات

آن روی سکه گرمایش زمین
تهدید گونه‌های گیاهی و جانوری
فاطمه کاظمی
تغییرات آب‌وهوایی و گرم‌شدن کره‌زمین، در سال‌های اخیر به بروز خسارات زیادی در زمینه‌های مختلف منجر شده است؛ از ذوب‌شدن یخ‌ها و افزایش آلاینده‌ها گرفته از انقراض حیوانات که اثرات بسیار زیان‌باری برای اقتصاد و سلامت دارد که پیامدهایش بسیار وحشتناک است و به‌همین‌دلیل بسیار مورد توجه قرار گرفته است. برای مثال گزارش سالانه اتحادیه بین‌المللی حفاظت طبیعت (آی‌یو‌سی‌ان) نشان می‌دهد بزرگ‌ترین انقراض ۶۵ میلیون سال گذشته، در سیاره ما در حال وقوع است و بشر باید به سرعت چاره‌اندیشی کرده و آن را متوقف کند. براساس گزارش آی‌یو‌سی‌ان، یک چهارم از پستانداران زمین و همچنین یک گونه از هر هشت‌گونه پرنده و نیز ۷۰ درصد از گیاهان در معرض انقراض هستند. علاوه بر این، تحقیقات پژوهشگران آمریکایی نیز نشان داده است تغییرات آب‌وهوایی، به انقراض بعضی از موادغذایی منجر می‌شود. در این صورت با پیشرفت گرمایش جهانی، کشاورزان مجبور می‌شوند به فکر تدابیر مؤثر و پرهزینه‌ای باشند تا بتوانند بر مشکلاتی مانند خشک‌سالی و تغییر همیشگی فصل رشد گیاهان فائق آیند.

به استناد آخرین گزارش کمیته بین‌دولتی سازمان ملل در مورد تغییرات آب و هوایی، واقعیت تغییرات آب‌وهوا از هم‌اکنون خود را نشان داده و به کشاورزی، دامداری و باغستان‌های سراسر زمین خسارت وارد کرده است. با وجود اینکه برخی از محصولات در هوای گرم‌تر بهتر رشد می‌کنند، اما این گزارش نشان می‌دهد تأثیرات منفی گرمایش (شامل آسیب گسترده به محصولات، برداشت کمتر و گران‌شدن محصولات غذایی)، بسیار بیشتر از فواید آن است. طبق پیش‌بینی‌های این گزارش، احتمالاً یازده برداشت محصولات اصلی غذایی مانند غلات، گندم و برنج از سال ۲۰۳۰ کم می‌شود و شاهد کاهش تقریباً دو درصدی در هر دهه خواهد بود.

«دیوید ولف»، استاد باغبانی علمی دانشگاه کرنل نیویورک و عضو کمیته مؤسسه تغییرات آب‌وهوایی و کشاورزی دانشگاه کرنل می‌گوید: «قرار نیست هیچ محصول خاصی به این‌زودی‌ها ناپدید شود، اما پیش‌بینی می‌شود احتمالاً کشاورزان در آینده نزدیک مجبور می‌شوند به طور فزاینده‌ای به تدابیر پرهزینه و مؤثری برای مقابله با خشک‌سالی‌های شدید، گرمای تابستان، یخبندان‌ها و هر تغییری که ناشی از تغییرات آب‌وهوایی باشد، بپنیدیشند». او می‌افزاید: «اگر این یک گرمایش تدریجی ساده بود، کشاورزان می‌توانستند به برداشت کشاورزی خود ادامه دهند. اما از آنجا که این پدیده جهانی کامکان ادامه دارد، کشاورزان چیزهایی را می‌بینند که قبلاً ندیده بودند. درنتیجه مشکلات بسیاری در زمینه تهیه مواد اولیه یک رژیم غذایی مغذی برای حدود هفت میلیارد انسان روی زمین به وجود می‌آید».

به گفته دانشمندان، با گرمایش زمین تولید محصولات دامی و کشاورزی مانند شلات، عسل، مایل قه‌الآ، قهوه و مواردی مانند اینها در سال‌های آینده دشوارتر و پرهزینه‌تر خواهد شد.