



کنفرانس بین‌المللی تغییرات اقلیمی، حرف یا عمل؟

عزم جهانی برای نجات زمین



عرب‌فان کسرایی
پژوهشگر مطالعات علم دانشگاه کاسل

بیست‌وسومین کنفرانس تغییرات اقلیمی سازمان ملل متحد (COP 23) در روزهای ششم تا ۱۷ نوامبر (۱۵ تا ۲۶ آبان) امسال در شهر بن آلمان برگزار شد. آن هم درست در شریلیک که سازمان ملل متحد اخیرا هشدار داده که برنامه‌های کنونی برای کاهش گازهای گلخانه‌ای و آنچه تاکنون محقق شده برای دستیابی به اهداف تعیین‌شده به هیچ‌عنوان کافی نیست. نمایندگان از ۱۹۶ کشور جهان در جریان این کنفرانس درباره روند نگران‌کننده افزایش دمای کره زمین تولید گازهای گلخانه‌ای به بحث و تبادل‌نظر پرداختند. در عین حال صرف‌نظر از موضوعات و سرفصل‌های اصلی، این کنفرانس حاشیه‌های بسیاری هم داشته است. گزارش‌های جدیدی منتشر شده که نشان می‌دهد پژوهشگران در عملی‌بودن هدف اصلی معاهده پاریس ابراز تردید کرده‌اند. به باور گروهی از دانشمندان، چشم‌انداز روشنی برای اینکه میانگین حرارت زمین تا سال ۲۰۳۰ نسبت به شروع انقلاب صنعتی از دو درجه بالاتر نرود، وجود ندارد و تفاوت آنچه تاکنون به منظور کاهش تولید گازهای گلخانه‌ای انجام شده و آنچه در توافق اقلیمی پاریس تعهد شده، به شکل خطرناکی «زیاده» است. به شکل خطرناک، دست‌کم روی حساب اعداد و ارقام تغییر درستی است. بر اساس گزارش‌های اخیر آنچه برای کاهش تولید گازهای گلخانه‌ای انجام شده، فقط یک‌سوم مقداری است که برای تحقق اهداف توافق پاریس لازم است. نگرانی پژوهشگران از این بابت است که در صورت ادامه روند موجود، دمای کره زمین برخلاف پیش‌بینی‌ها و برنامه‌ریزی‌ها بیشتر از سه درجه افزایش خواهد یافت. از دیگر سو دولت «ترامپ» نیز با دامن‌زدن به بحث خروج از معاهده اقلیمی پاریس، فضای حاکم بر این کنفرانس را مشخص‌تر از کنفرانس‌های مشابه قبلی کرده است. سیاست اصلی دولت «دونالد ترامپ»، تردید درباره واقعی‌بودن تغییرات مسئله آب‌وهوایی و گرمایش زمین است. اغلب سیاست‌مداران دولت «ترامپ» و حتی شخصی او بر این باورند که سهم انسان در این تغییرات بسیار ناچیز است و به عبارت دیگر تغییرات آب‌وهوایی چه با وجود انسان و فعالیت‌های صنعتی او و چه بدون انسان روی کره زمین رخ خواهد داد. این بحث‌ها که در تعارض جدی با اظهارنظر دانشمندان بود تا جایی پیش رفت که «ترامپ» اعلام کرد از پیمان اقلیمی پاریس خارج می‌شود. هرچند خروج ایالات متحده آمریکا از این پیمان بیش از سال ۲۰۲۰ عملی نخواهد شد، اما سیاست جدید دولت آمریکا، پیامدهای پیچیده‌ای خواهد داشت. «ترامپ» معتقد است که همراه‌شدن با این معاهده اقلیمی پاریس به زیان صنایع آمریکا تمام می‌شود و حتی به فرصت‌های شغلی وعده‌داده‌شده، آسیب جدی وارد می‌کند. در عین حال دانشمندانی که گزارش جدید دولت آمریکا درباره تحولات اقلیمی را منتشر کرده‌اند، نظری غیر از «گرمایی» و دولت او دارند. بر اساس گزارش این دانشمندان نه‌تنها تغییرات اقلیمی یک واقعیت مسلم است بلکه عامل ایجاد آن نیز فعالیت انسانی و تولید گازهای گلخانه‌ای توسط بشر است. هرچند عواملی مانند فعالیت آتشفشان‌ها که خارج از اختیار و کنترل انسان است، ممکن است در تغییرات اقلیمی نقش داشته باشد، اما اگر گزارش سازمان جهانی هواشناسی WMO را معیار بگیریم، خبرهای نگران‌کننده‌ای در راه است. بر اساس گزارش سازمان جهانی هواشناسی، تجمع دی‌اکسیدکربن در جو زمین به حد بی‌سابقه‌ای رسیده است. پژوهشگران می‌گویند با درنظرگرفتن وضع موجود، اگر اختلاف بین تولید فعلی گازهای گلخانه‌ای و آنچه در معاهده اقلیمی پاریس بر سر آن توافق شده، برطرف نشود تقریبا بعید است که بتوان تا سال ۲۰۳۰ میلادی افزایش دمای زمین را پایین‌تر از دو درجه نگاه داشت. نکته جالب توجه در گزارش‌های اخیر این است که مسئولین کار تنها بر دوش دولت‌ها نیست. بر اساس این گزارش‌ها بخش خصوصی نیز در تحولات تجهیزات انرژی بازی و خوشبختی که به قدر کافی دغدغه مقابله با تغییرات آب‌وهوایی در آنها دیده نمی‌شود. برخی گزارش‌ها حاکی از آن‌اند که یک چپام تولید جهانی گازهای گلخانه‌ای محصول فعالیت صد شرکت سهامی عام است؛ با بانک صنعت و تجارت چین گرفته تا توپوتاموتوز. از جمله راه‌حل‌هایی که سازمان ملل متحد پیشنهاد می‌کند می‌توان به سرمایه‌گذاری در بخش انرژی‌های تجدیدپذیر و همچنین افزایش بهره‌وری انرژی اشاره کرد. ار‌اندسازی تجهیزات انرژی بازی و خوشبختی که کشورهای جهان سوم، خودروهای با سوخت پاک و مقابله با جنگل‌زدایی می‌تواند تا سال ۲۰۳۰ به میزان ۲۲ گیگاتن از تولید گازهای گلخانه‌ای کم کند. مسئولان محیط‌زیست سازمان ملل معتقدند برای عملی‌شدن اهداف معاهده اقلیمی پاریس، سوزاندن زغال سنگ باید متوقف شود. به این معنی که در حدود ۸۰ یا ۹۰ درصد ذخایر زغال سنگ جهان باید دست‌نخورده باقی بماند و باید از استخراج آن صرف‌نظر کرد.

آیا هنوز می‌توان به علم امیدوار بود؟

گزارش‌هایی که در زمینه تغییرات اقلیمی منتشر می‌شود، همیشه هم منفی و ناامیدکننده نیست. گزارش‌هایی هم هست که نشان می‌دهد تدابیر و اقدامات مشترک کشورهای جهان در جلوگیری از سوراخ‌شدن لایه ازن نتیجه‌بخش بوده و شواهد جدید نشان می‌دهد لایه ازن در بالای قطب جنوب در حال ترمیم است. این گزارش‌ها امیدوارکننده نشان می‌دهد که معاهده جهانی مونترال در سال ۱۹۸۷ که به ممنوعیت استفاده از کلروفلئوروکربن‌ها (CFCs) انجامید،

واقعا و در عمل در ترمیم لایه ازن مؤثر بوده است. دانشمندان بریتانیایی در دهه ۸۰ میلادی به این نتیجه رسیده بودند که لایه ازن روز به روز بیشتر در معرض تخریب قرار می‌گیرد. نتیجه‌ای که به سرعت مورد تأیید جامعه علمی قرار گرفت و در نهایت به امضای معاهدات بین‌المللی منجر شد که حال پس از گذشت چند دهه، موفقیت‌آمیزبودن آن اثبات شده است. در سال‌های اخیر ابعاد حفره ایجادشده در لایه ازن برفرز قطب جنوب در مقایسه با چند سال قبل، چیزی حدود چهار میلیون کیلومترمربع، یعنی مساحتی تقریبا برابر با شبه‌قاره هند، کوچک‌تر شده است. این یک مثال تاریخی نشان می‌دهد که نتایج علمی که پژوهشگران منتشر می‌کنند و مورد تأیید جامعه علمی جهانی قرار می‌گیرد، داستان با دیدگاه شخصی آنها نیست؛ ملاحظاتی است که باید آن را جدی گرفت، به‌خصوص در موضوعاتی که پای مرگ و زندگی درمیان است و حیات بشر به آن گره خورده است.

تغییرات آب‌وهوایی؛ جایی میان علم، سیاست و اجتماع

یافته‌های دانشمندان در طول تاریخ هرگز بدون اشتباه نبوده است. چه‌بسا که پژوهشگران در محاسبات و برآوردهای خود دچار خطا شوند و این خطا تا سال‌ها آشکار نشود. مثال‌های تاریخی از این دست فراوانند. مثلا در سال ۱۹۹۰، دانشمندانی که طرف مشاوره دولت بریتانیا بودند، اعلام کردند بیماری جنون گاوی هیچ خطری برای انسان‌ها ندارد، اما پس از چندی مشخص شد که در این زمینه اشتباهی هولناک رخ داده و جنون گاوی به‌مراتب خطرناک‌تر از آن است که تصور می‌شده است. گاهی در علم هیچ‌چیزی قابل پیش‌بینی نیست. اما اینکه مسئله تغییرات اقلیمی هم چیزی مانند برآورد اشتباه دانشمندان بریتانیایی درباره جنون گاوی باشد، تقریبا محال است. تعداد مطالعاتی که در زمینه تغییرات اقلیمی انجام شده بقدری گسترده و وسیع است که جای هیچ شک و تردیدی باقی نمی‌گذارد که گرمایش زمین، خطر و تهدیدی جدی روی زمین است و اگر ادامه پیدا کند حتی می‌تواند حیات انسان روی زمین را نابود کند. کم نیست افرادی که به یافته‌های دانشمندان تردید دارند یا مانند «دونالد ترامپ»، گرمایش زمین را افسانه‌ای می‌دانند که جینی‌ها به گسترش آن دامن زده‌اند تا اقتصاد آمریکا را ضعیف کنند. نتایج بررسی‌های علمی روزگار ما که در جریان دهه‌ها سؤال مطالعه به‌دست آمده است در گزارش سازمان جهانی هواشناسی (WMO) و همچنین در جریان کنوانسیون پاریس (COP 2۱) نشان می‌داد که خطر گرمایش زمین به‌مراتب بیش از آنچه بتوان تصور کرد، به مرحله هشدار نزدیک شده است. گزارش دانشمندان جای هیچ شکی باقی نمی‌گذارد که سطح آب اقیانوس‌ها به دلیل ذوب‌شدن یخچال‌های طبیعی قطب جنوب، به‌شدت در حال افزایش است.



سوخت‌های فسیلی ممکن است ارزان و در دسترس باشند و کنار گذاشتن آنها تصمیمی نباشد که کشورهای دنیا با کمال میل انجام دهند. اما زمانی که بفهمیم با ادامه استخراج و مصرف سوخت‌های فسیلی، دیگر نه از تاک نشان خواهد ماند و نه از تاک‌نشان، چاره‌ای جز اعتماد به علم و محاسبات علمی باقی نمی‌ماند. اگر هوایی برای تنفس نداشته باشیم، رشد اقتصادی و تولید و صنعت بی‌معناست



آیا اصل مسئله گرمایش جهانی قابل انکار است؟

پرسش اینجاست که آیا بدرغم همه آنچه گفته شد، ممکن است بتوان گرمایش زمین و تغییرات اقلیمی را انکار کرد؟ مسئله تغییرات اقلیمی یک اختلاف‌نظر ساده نیست که بتوان به‌راحتی از کنار آن گذشت. تفاوت بسیاری وجود دارد اگر که تغییرات اقلیمی، ناشی از تحولات طبیعی زمین باشد یا اینکه بی‌پدیریم این انسان است که در آن نقش مخربی ایفا می‌کند. پاسخ به این پرسش، فراتر از بحث‌های علمی و دانشگاهی، زندگی روزمره انسان و اقتضای جامعه و تفهیم‌ها را انکار نمی‌کنند. اغلب آنها بر این باورند که تغییرات اقلیمی واقعیت دارد، اما سهم انسان در این تغییرات، کمتر از آن است که بتواند شرایط زیستی کره زمین را به‌شکل جدی تحت‌تأثیر خود قرار دهد. این گروه بر این باورند که طبیعت به مراتب قدرتمندتر از آن است که تولید مقادیری از گازهای گلخانه‌ای به دست انسان بتواند بر آن منفی بگذارد. اتمسفر زمین از حدود ۷۸ درصد نیتروژن و چیزی حدود ۲۱ درصد اکسیژن تشکیل شده است. بنابراین در عمل جای زیادی برای گازهای گلخانه‌ای وجود ندارد. مثلا بخار آب و دی‌اکسیدکربن و متان و ازن نهایتا یک درصد از اتمسفر را پوشش می‌دهند و اگر بخواهیم دقیق باشیم و فقط دی‌اکسیدکربن را درنظر بگیریم این سهم به ۰۰۴ درصد می‌رسد. از دیگر سسو، طبیعت به‌صورت خودبه‌خودی و بدون دخالت انسان سالانه چیزی حدود ۸۰۰ میلیارد تن دی‌اکسیدکربن به اتمسفر زمین وارد می‌کند. این درحالی است که انسان چیزی چیزی حدود پنج درصد این مقدار یعنی ۲۰میلیارد تن دی‌اکسیدکربن تولید کرده و به اتمسفر تحویل می‌دهد. تا اینجا کار این طور به نظر می‌رسد سهم انسان در تولید دی‌اکسیدکربن بسیار ناچیز است. شاید

علم



دریچه

۲۰۱۷.از رکوردداران گرمای جهان ردپای فعالیت‌های انسان

مینو زمانی

آمارهای موقت سازمان جهانی هواشناسی نشان می‌دهد سال ۲۰۱۷ به احتمال زیاد رکورد گرم‌ترین سال جهان را خواهد شکست. براساس نتایج این گزارش، سال ۲۰۱۷ (در کنار سال‌های ۲۰۱۵ و ۲۰۱۶)، در سه رتبه نخست گرم‌ترین سال‌های جهان جای دارند و ردپای فعالیت‌های انسان در این رکوردشکنی گرمایی دیده می‌شود. سازمان جهانی هواشناسی این احتمال را مطرح کرده است که ممکن است سال ۲۰۱۷ بدون وجود پدیده ال‌نینو به گرم‌ترین سال در تاریخ ثبت‌شده جهان تبدیل شود. به گزارش همشهری آنلاین، دانشمندان اصرار دارند روند طولانی‌مدت گرمایش زمین تحت‌تأثیر فعالیت‌های انسانی بی‌هیچ تغییری ادامه داشته است. به گفته آنها، بسیاری از رویدادهای اقلیمی خارق‌العاده‌ای که امسال روی داده است، نشانه‌هایی از تغییرات اقلیمی را به‌همراه داشته‌اند. گزارش جدید در افتتاحیه نشست اقلیمی سازمان ملل متحد ازسوی دانشمندان سازمان جهانی هواشناسی ارائه شده است.

اگرچه این گزارش جدید تنها ماه‌های گذشته تا سپتامبر را پوشش می‌دهد، اما دانشمندان می‌گویند میانگین دمای جهانی ۱٫۱ درجه سانتی‌گراد بالاتر از دمای پیش‌صنعتی بوده است. این دما به شکلی خطرناک به آستانه ۱٫۵ درجه‌ای که بسیاری از جزایر زمین باید آن را برای بقای خود حفظ کنند، نزدیک است. دانشمندان می‌گویند دمای سال ۲۰۱۷، ۰٫۴۷ درجه بالاتر از میانگین سال‌های ۱۹۸۱ تا ۲۰۱۰ بوده است. «پتری تالاس»، دبیرکل سازمان جهانی هواشناسی، می‌گوید: «سه سال گذشته از نظر دمایی رکورددار گرم‌ترین سال‌های جهان هستند. رویدادهای آب‌وهوایی خارق‌العاده‌ای در این دوران رخ داده‌اند؛ از رسیدن دمای هوا به ۵۰ درجه در آسیا تا وقوع توفان‌ها و گردبادهای شدید در کارائیب و اقیانوس اطلس و سیلاب‌های مرگبار در شرق آفریقا». دانشمندان باید مطالعات گسترده‌ای انجام دهند تا تمامی پل‌های ارتباطی میان افزایش دمای جهان با این رویدادهای اقلیمی را بیابند. اسما درغیان‌حال معتقدند باید دریغ‌ناپذیری اقلیمی را در رویدادهایی مانند توفان‌های گرمسیری مشاهده کرد، جایی که دریا‌های گرم دمای بیشتری را به توفان‌های درحال شکل‌گیری تزریق می‌کنند و افزایش سطح آب دریاها منجر به آغاز سیلاب‌های می‌شود. براساس آمار، شاخص انرژی ذخیره‌شده سایکلون یک خطای دیگر در تحلیل منکران تغییرات اقلیمی، درک ناصحیح از آمار و اعداد و ارقام است. آنها تصور می‌کنند که دودهم درصد از یک پدیده یا مقدار بسیار کم و قابل‌صرف‌نظر است. این شاید درباره طرف کوچک شکر روی میز درست باشد و اگر قرار باشد دو دهم درصد از ظرف کوچک شکر را جدا کنیم، دودهم درصد مقدار خیلی کمی خواهد شد. اما تصور کنید که آماری نشان دهد دودهم درصد از مردم آسیا به بیماری آنفلوآنزای H1N۱ دچار شده‌اند. دودهم درصد خیلی کم به نظر می‌رسد اما فراموش نکنیم که همین دودهم درصد معادل یک جمعیت ۹ میلیون نفره است و صرف‌نظر از آنچه پیامدهای پیش‌بینی‌ناپذیری می‌تواند به دنبال داشته باشد.

مطالعات دقیق علمی، مبنای پروتکل‌های حفاظت محیط زیست

علم و نظریه‌های علمی عاری از خطا نیست، اما ساده‌انگارانه خواهد بود اگر تصور کنیم نتایج این حجم از مطالعات مستقیل در سراسر جهان که نسبت به تغییرات آب‌وهوایی هشدار می‌دهند، ناشی از اشتباه محاسباتی یا آن‌گونه که هواداران تئوری توطنه می‌گویند (مثل ماجرای Climategate در نوامبر سال ۲۰۰۹)، بر اثر دست‌کاری عمدی داده‌هاست. معاهده اقلیمی پاریس، صرفا گردهمایی از رهبران سیاسی دنیا و بر مبنای سود و زیان اقتصادی نبود. سوخت‌های فسیلی ممکن است ارزان و در دسترس باشند و کنار گذاشتن آنها تصمیمی نباشد که کشورهای دنیا با کمال میل انجام دهند. اما زمانی که بفهمیم با ادامه استخراج و مصرف سوخت‌های فسیلی، دیگر نه از تاک نشان خواهد ماند و نه از تاک‌نشان، چاره‌ای جز اعتماد به علم و محاسبات علمی باقی نمی‌ماند. اگر هوایی برای تنفس نداشته باشیم، رشد اقتصادی و تولید و صنعت بی‌معناست و چنین جهانی بدون آب‌وهوای سالم، جایی برای خرید و فروش و سود و زیاد باقی نمی‌گذارد و نه‌تنها انسان، بلکه جانوران و گیاهان را نیز با خطر نابودی مواجه می‌کند. معاهده پاریس، از دیدگاه تاریخی چیزی شبیه به کنوانسیون‌ها در سال ۱۹۸۵ و همچنین به تبع آن پروتکل مونترال در ۱۶ سپتامبر ۱۹۸۷ بود که بر اساس آن زمینه تشکیل یک ساختار حقوقی بین‌المللی برای حفاظت از لایه ازن ایجاد شد. بر مبنای این پروتکل، کشورهای توسعه‌یافته ملزم شدند انتشار CFCها را تا سال ۲۰۰۰ به میزان ۵۰ درصد کاهش دهند و در این زمان به کشورهای در حال توسعه یک فرصت ۱۰ساله داده شد. پروتکلی که از آن بارها و بارها اصلاح و تعدیل شد و الحاقیه لندن در سال ۱۹۹۰، الحاقیه کینشاک در ۱۹۹۲، تطبیقات و در ۱۹۹۵ و الحاقیه‌های مونترال در ۱۹۹۷ را تجربه کرد. این عزم جهانی در نهایت کارآمدی خود را نشان داد و سایه خطر بزرگی که می‌رفت حیات بشر را با تهدید جدی مواجه کند، دور کرد. این مثال نشان می‌دهد که نه‌تنها باید هشدارهای دانشمندان را جدی گرفت، بلکه برای 피گردن یک راه‌حل عملی، به یک عزم جهانی و تنظیم معاهدات حقوقی بین‌المللی الزام‌آور نیاز است. چه‌بسا نسل‌های آینده از اینکه انسان‌های قرن ۲۱ منابع طبیعی زمین را نابود نکرده‌اند و سهمی هم برای آنها به میراث گذاشته‌اند، به‌نیکی یاد کنند.

زایچه دید

نظریه‌هایی در باب علت گرمایش جهانی بخار آب یا کربن دی‌اکسید



جواد بداق‌جمالی

در سال‌های اخیر گرمایش جهانی به یکی از پربحث‌ترین مسائل دنیا تبدیل شده، اما آنچه این موضوع را در معرض توجه قرار داده، نظریه‌هایی است که در باب علت گرمایش مطرح شده است. اولین تحقیقات در مورد بالا رفتن درجه حرارت زمین، بیش از صد سال پیش از سوی آر‌نیوس، شیمی‌دان معروف سوئدی، آغاز شد. «آر‌نیوس» در سال ۱۸۹۶ میلادی ادعا کرد که اضافه‌کردن کربن‌دی‌اکسید به جو زمین، باعث بالا رفتن درجه حرارت زمین خواهد شد. از آنجا که اکثر دانشمندان در آن زمان معتقد بودند که عوامل دیگری مانند جریان‌های اقیانوسی، بسیار بیشتر از آلودگی‌های تولیدشده به دست بشر در آب‌وهوای زمین مؤثرند، این تحقیق را چندان جدی نگرفتند. بخش دوم تحقیقات در این زمینه، هنگامی آغاز شد که ثابت شد کربن‌دی‌اکسید قادر به مسدودکردن مسیر اشعه با طول موج بالا و بازگرداندن آن به سطح زمین است. باوجوداین، هنوز دانشمندان معتقد بودند که اقیانوس‌های زمین، قادر به جذب تمام کربن‌دی‌اکسید تولیدی بشر هستند و بنابراین این گاز قادر به افزایش درجه حرارت زمین نخواهد بود، اما ادامه پژوهش‌ها نشان داد اقیانوس‌ها تنها قادر به جذب یک‌سوم از کربن‌دی‌اکسید هستند و دوسوم از گاز تولیدشده 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 ادامه این تحقیقات در مؤسسه اقیانوس‌شناسی آمریکا، دکتر «کیلینگ» (که عملا او را به‌عنوان کاشف پدیده گرمایش جهانی می‌شناسند)، نمودارهای خود را از میزان کربن‌دی‌اکسید جو ارائه داد. این نمودارها نشان می‌دادند که این گاز به‌سرعت در مناطق مختلف زمین در حال افزایش است. در سال ۱۹۶۳ بحث گرمایش جهانی مطرح و در این مورد، نظریه‌های متعددی ارائه شد تا اینکه به‌تدریج نظریه کربن‌دی‌اکسید قوت گرفت و IPCC این نظریه را پذیرفت و پروتکل کیوتو را بر مبنای آن بنا نهاد، اما آمریکا در ادامه به این پروتکل پایبند نماند. در برهه‌ای از تاریخ، کربن‌دی‌اکسید افزایش پیدا کرد، اما افزایش دما اتفاق نیفتاد. این موضوع به حدود سال ۱۹۶۰ تا ۱۹۶۷ برمی‌گردد که نפתها دمای افزایش پیدا نکرد، بلکه کاهش دما نیز وجود داشت. 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 وجود این، کاهش دما باعث شد اتخاذ تصمیم‌های لازم برای جلوگیری از گرم‌شدن زمین، بیش از دو دهه به تأخیر بیفتد. هنوز مناقشات علمی بر سر گرمایش جهانی تمام نشده است و شواهد و قرآنتی قوی وجود دارد که کربن‌دی‌اکسید، عامل افزایش گرمای زمین نیست، وجود لکه‌های خورشیدی و بخار آب، ایده‌های رقیب نظریه کربن‌دی‌اکسید هستند. در این میان، بخار آب نقش دوگانه دارد، چراکه 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 فضای می‌شود و زمین را گرم‌تر می‌کند. وقتی هوا گرم می‌شود، بیعتها تبخیر از سطح اقیانوس‌ها و دریاها افزایش می‌یابد. در نتیجه بخار آب در جو افزایش می‌یابد و این گازها با جذب امواج بلند زمین باعث گرم‌شدن بیشتر جو می‌شود. با توجه به اینکه ۷۲ درصد سطح زمین از آب پوشیده شده و هم اینکه بخار آب تجدیدپذیر است و در همه ساعات شبانه‌روز تولید می‌شود، بنابراین این نظریه که کربن‌دی‌اکسید عامل اصلی گرمایش جهانی باشد، مورد تردید قرار می‌گیرد. اخیرا مقالاتی در اینجبر چاپ شده که تأیید می‌کند حتی اگر کربن‌دی‌اکسید تولیدی متوقف شود، باز هم گرمایش جهانی وجود دارد. در این زمینه لازم است به این نکته مهم توجه کرد که بخار آب بزرگ‌ترین عامل مشارکت‌کننده در اثر گلخانه‌ای زمین است. با وجود این، بخار آب دمای زمین را کنترل نمی‌کند، بلکه به‌واسطه دمای آن کنترل می‌شود. در صورتی که هیچ افزایشی در میزان گازهای گلخانه‌ای چگال‌ناپذیر (تاکم‌ناپذیر) (مثل کربن‌دی‌اکسید) وجود نداشته باشد، مقدار بخار آب در جو با سایر متغیرهای همانند تغییر نمی‌کند. افزایش گازهای چگال‌ناپذیر موجب افزایش دما می‌شود و این باعث افزایش بخار آب می‌شود که در نهایت سبب افزایش بیشتر دما می‌شود. این نمونه‌ای از یک اثر بازخورد مثبت در جو است. گرمایش ناشی از افزایش غلظت گازهای چگال‌ناپذیر باعث می‌شود بخار آب بیشتر وارد جو شود که به اثرات ناشی از گازهای چگال‌ناپذیر اضافه می‌شود. جو درباره بخار آب در جو با سایر متغیرهای همانند تغییر هوا به دلیل سردشدن اشباع می‌شود. ابر شکل می‌گیرد و درنهایت سبب خروج بخار آب از جو می‌شود. پس زمان ماندگاری بخار آب در جو زیاد نیست. درواقع، این گفته که بخار آب یک گاز گلخانه‌ای مهم‌تر از کربن‌دی‌اکسید است، بسیار گمراه‌کننده است. کربن‌دی‌اکسید و سایر گازهای گلخانه‌ای که به صورت طولانی‌مدت در جو هستند، تولیدکننده گرمایش جهانی‌اند، اما، بخار آب تقویت‌کننده این گرمایش است. برای تعیین مهم‌ترین گاز گلخانه‌ای که نقش بیشتری در گرمایش جهانی دارد، با توجه به ساختار بسیار پیچیده جو لازم است دانشمندان علوم مختلف و با اندازه‌گیری‌های دقیق در نقاط مختلف کره زمین، این موضوع را بررسی کنند. در‌حال‌حاضر با توجه به اینکه منبع همه اطلاعات سنجش گازهای گلخانه‌ای جو، فقط در نقاط خاصی در کشورهای پیشرفته است و همین‌طور با توجه به نقش منافع این کشورها و سیاست‌های ادارای جهان در این کشورها، این اطلاعات هم ممکن است مورد تردید باشد. بنابراین تأیید یا رد هرکدام از این نظرات، با توجه به اطلاعات موجود ممکن نیست و نیاز به بررسی همه‌جانبه جهانی دارد. برخی نکات کلیدی در زمینه نقش کربن‌دی‌اکسید:

۱- اگرچه ابرها می‌توانند باعث تعدیل اثر گلخانه‌ای شوند، ولی با توجه به اینکه ابرها طول‌موج کوتاه خورشید را منعکس می‌کنند، درمجموع باعث منفی‌شدن بیلان خالص تابش می‌شوند.

۲- بخار آب موجود در جو، درنهایت به صورت مایع و از طریق بارش به زمین برمی‌گردد. بنابراین میزان بخار آب کلی اتمسفر تقریبا ثابت است؛ یعنی یک نظام خودکنترلی برای تنظیم میزان بخار آب اتمسفر در طبیعت وجود دارد.

۳- چنین مکانیسم طبیعی‌ای برای کنترل میزان کربن‌دی‌اکسید اتمسفر وجود ندارد و با افزایش غلظت این گاز، خروج طول‌موج بلند نور خورشید با محدودیت مواجه می‌شود.

۴- اگرچه درصد حجمی کربن‌دی‌اکسید اتمسفر در مقایسه با سایر گازهای تشکیل‌دهنده آن کم است، ولی همین مقدار کم نیز در صورت افزایش، می‌تواند اثرات قابل‌ملاحظه‌ای داشته باشد.