



در ابتدا که زمین از قطعات جامد شکنجه‌های سنگی کندریتی تشکیل شد و شکل گرفت، نه اتمسفری داشت و نه هیدروسفری. به تدریج که فعالیت‌های زمین‌شناسی از جمله ولکانیسم شروع شد، گازهای آتشفشانی کم کم تشکیل اتمسفر و هیدروسفر را دادند. ترکیب گازهای آتشفشانی هر چند بسیار متنوع بودند، اما ترکیب غالب آنها در درجه اول  $H_2O$  و  $CO_2$  بود. بخار آب باعث تشکیل هیدروسفر شد و  $CO_2$  و پاره‌ای از گازها مانند  $N_2$  و  $NH_3$ ... اتمسفر را تشکیل دادند.

اتمسفر اولیه ترکیبی داشت که گاز کربنیک ( $CO_2$ ) بیش از ۹۰ درصد آن را تشکیل می‌داد و فاقد اکسیژن بود و PH هیدروسفر اولیه به سبب ارتباط و تعادل با یک اتمسفر غنی از  $CO_2$  و نیز فراوانی گازهای گوگردی که در ولکانیسم آرکن، مقدار آنها بسیار بیشتر از ولکانیسم کنونی بود به شدت اسیدی بود.

تحولات زمین‌شناختی و زیستی بعدی تغییراتی در هیدروسفر و اتمسفر اولیه بدین صورت پدید آورد که با گرایش آب‌های اسیدی به آب‌های خنثی و قلیایی، در نتیجه فعالیت‌های زمین‌شناسی سطحی مانند شستشوی سنگ‌های آذرین آتشفشانی که در ابتدای تشکیل زمین تمام سطح زمین را پوشانده بودند، به تدریج PH هیدروسفر، از اسیدی به خنثی و سپس تا حدود قلیایی یعنی  $8/2$  امروزی رسانده است. این عوامل سبب شدند که کم کم  $CO_2$  اتمسفر وارد چرخه سنگ‌های رسوبی کربناتی شدند و اکسیژن که در ابتدا توسط فتوسنتز کننده‌ها تولید می‌شد، باعث خروج آهن فرو از آب‌های اقیانوسها شود، اما فعالیت آتشفشانی همچنان ادامه داشته و هنوز هم دارند. سرانجام فعالیت‌های زمین‌شناسی و زیستی سبب شده اتمسفر و هیدروسفر به شکل و ترکیب فعلی در بیاید.

فعالیت‌های زیستی و زمین‌شناسی سبب شدند بخش قابل ملاحظه‌ای از گاز کربنیک اتمسفر در زمان فائروزوئیک در سوخته‌های فسیلی مانند زغال‌سنگ، نفت، گاز و شیلها و ماسه نفتی انباشته شود.

هر چند که فعالیت‌های زمین‌شناسی ممتد نبودند، اما بر روی هم می‌توان گفت تشکیل سوخته‌های فسیلی در کره زمین حدود ۲۰۰ میلیون سال طول کشیده است. این سوخته‌های فسیلی ذخایر عظیمی را تشکیل می‌دهند، به طوری که تاکنون بیش از یک تریلیون تن زغال‌سنگ، بیش از ۲۰۰۰ میلیارد بشکه نفت و بیش از ۱۵۰ تریلیون متر مکعب گاز شناخته شده است.

با اینکه استفاده از سوخته‌های فسیلی در زندگی بشری نسبتاً طولانی است، اما به‌کار برای انرژی به آغاز انقلاب صنعتی در اروپا برمی‌گردد. شدت آهنگ سریع استفاده از سوخته‌های فسیلی از نیمه دوم قرن گذشته شروع شد و با روندی که پیش می‌رود، پیش‌بینی می‌شود نقش اصلی سوخته‌های فسیلی در تأمین انرژی جهان تا آغاز نیمه دوم قرن حاضر این شدت ادامه پیدا کند.

مفهوم این موضوع آن خواهد بود که بشر تقریباً ۵۰ درصد زغال‌سنگ دنیا و بیش از ۸۰ درصد نفت و گاز دنیا را در حدود ۱۰۰ سال به‌مصرف خواهد رساند. یعنی بخش اعظم آنچه طبیعت در مدت ۲۰۰ میلیون سال از  $CO_2$  اتمسفر در سوخته‌های فسیلی انباشته کرده، بشر طی حدود ۱۰۰ سال وارد اتمسفر خواهد کرد. این افزایش به یکباره (حدود ۱۰۰ سال) گاز کربنیک و پاره‌ای از گازهای همراه مانند  $SO_2$  و  $N_2O$  یک شوک ناگهانی ابتدا به اتمسفر و سپس به هیدروسفر وارد خواهد ساخت و نتیجه این

## سهم سوخته‌های فسیلی در تغییرات اتمسفر و هیدروسفر

خواهد شد که دیگر نه از تاک خبر خواهد ماند نه از تاک‌نشان. درباره افزایش گاز کربنیک در یک برهه زمانی خیلی کوتاه (حدود ۱۰۰ سال) صحبت فراوانی شده و عواقب آن گوشزد شده و هم اکنون نیز کنفرانس‌های بین‌المللی درباره آن گذاشته می‌شود و مسایلی، به سازمان ملل رسیده و احتمالاً به شورای امنیت نیز خواهد رسید. اما خیلی جدی گرفته نشد و به مجموعه تأثیرات آن هنوز پرداخته نشده است.

افزایش  $CO_2$  ضمن گرم کردن ناگهانی کره زمین، سبب ذوب یخ‌های قطبی و بالا آمدن آب دریا و غیره می‌شود و ممکن است پاره‌ای از کشورهای را زیر آب ببرد. با وجود این، موارد فوق خطر بزرگی نیستند، زیرا توسط بشر هر چند به دشواری قابل حل هستند، اما مسایلی دیگری را سبب خواهد شد که توسط بشر و هیچ موجود دیگر قابل حل نخواهد بود که برخی از آنها به فرار زیر است:

### تغییرات شدید اقلیم

بدین صورت که افزایش گرمای زمین میزان تبخیر کلی اقیانوسی را بالا می‌برد. این تبخیر کل بارش کلی کره زمین را افزایش خواهد داد. در وهله نخست افزایش بارش، خوشحال کننده به نظر می‌رسد. اما این افزایش تعادل موجود در بارش را برهم خواهد زد، به طوری که بر میزان بارش مناطق با عرض جغرافیایی بالاتر افزوده خواهد شد و از میزان بارش مناطق با عرض جغرافیایی پایین‌تر کاسته خواهد شد.

از سوی دیگر تعادل فعلی بارش از نظر دمایی نیز برهم می‌خورد. یعنی بارشی که در فصل زمستان انجام می‌گیرد، ممکن است کاهش یابد و برعکس، بارش در فصل تابستان بیشتر شود. همچنین نوع و شدت بارش کاملاً تغییر می‌کند، بدین صورت که بارش برف کم و بارش باران زیاد می‌شود، بارانهای ملایم کمتر و بارشهای سیل‌آسا افزایش می‌یابند.

زندگی بشر و فعالیت‌های کشاورزی و صنعتی آن با بارشهای فعلی تنظیم شده و به تعادل رسیده است و پیداست که برهم خوردن این تعادل، چه فاجعه‌ای در پی خواهد بود.

### تغییرات هیدروسفر

افزایش گاز کربنیک، گازهای سولفور و صنعتی اسیدی در اتمسفر باعث می‌شود که PH بارشها از حالت خنثی خارج و به تدریج اسیدی شوند و آب‌های اسیدی وارد دریاها می‌شوند.

همانطور که بیان شد، PH آب دریاها در شرایط کنونی حدود  $8/2$  است، یعنی نزدیک به خنثی. می‌دانیم که PH در محیط نزدیک به خنثی خیلی حساس است و با اندکی افزایش یون  $H^+$  یا  $OH^-$  تغییر زیادی پیدا می‌شود. افزایش آب‌های اسیدی دریا و ذوب یخ‌های قطبی با PH حدود ۷ می‌تواند PH آب اقیانوس از  $8/2$  پایین بیاورد و آن را نزدیک به ۷ برساند.

قریب یک میلیارد سال است که مقدار PH بر عدد  $8/2$  ثابت مانده است. تغییرات PH شوکی است که به هیدروسفر وارد می‌شود و این شرایط فاجعه‌ای برای اغلب موجودات زنده دریایی است، زیرا بیشتر موجودات دریایی با PH حدود  $8/2$  سازش یافته‌اند.

تغییرات PH در حدود کم، هم مرگ بسیاری از موجودات را در پی خواهد داشت و باعث برهم خوردن اکوسیستمهای دریا می‌شود. برهم خوردن اکوسیستم دریاها، باعث تغییر در اکوسیستم خشکی می‌شود. بدیهی است که تغییرات اکوسیستم جهانی همراه با مرگ و میر جمعی گروهی از موجودات زنده همراه خواهد بود.

## عذاب در پمپ بنزین

دن فرانسیس - سردبیر ماهنامه E&P



این مقاله برای اینکه چطور به دقت و تا جایی که امکان دارد مراقب هزینه سوخت اتومبیلها باشیم، راه حلی فوق‌العاده آسان ارائه می‌دهد. شما فقط باید یک کار را

انجام دهید، کمتر مصرف کنید. امروزه مقوله‌ای جدید رونق یافته است. رسانه‌های خبری امریکا «عذاب در پمپ بنزین» را باب کرده‌اند تا داستانی دیگر در زمینه عکس‌العمل مصرف‌کنندگان هنگام بالا رفتن قیمت بنزین را بیان کنند. مصرف‌کنندگان بیچاره تحت مقاصد شرکتهای خبیث چلانده می‌شوند و چاره‌ای جز پذیرش ندارند.

لازم نیست که این مقاله برای اینکه چطور تا جایی که امکان دارد مراقب هزینه سوخت اتومبیلها باشیم، راه حلی ارائه دهد. شما فقط باید یک کار را انجام دهید، کمتر مصرف کنید. حتی نیاز نیست که عادات رانندگی خود را تغییر دهید مطمئن باشید که به زودی مشکلی نخواهید داشت. فرض کنید شما به طور متوسط حدود ۱۵۰۰ مایل هر ماه رانندگی می‌کنید. تمام کاری که باید انجام دهید، این است که انتخاب کنید ماهانه چقدر از این هزینه را با توجه به قیمت‌های روز می‌پذیرید و بعد یک اتومبیل مناسب با سوخت اقتصادی انتخاب کنید.

البته شما همه این را می‌دانید ولی برای یادآوری شما با این موارد ممکن است این راه حل مناسب باشد. از لحاظ کیفی، برای مسافرت اغلب افراد، دو مسافر و اسباب و اثاثیه، تفاوت ناچیزی بین وسیله راحت، قابل اطمینان، امن و مجهز که ۱۵ کیلومتر را با یک گالن طی می‌کند و وسیله‌ای که ۳۰ کیلومتر را با یک گالن طی می‌کند وجود دارد. در نتیجه کار تفاوتی وجود ندارد و در نهایت هدف رسیدن به مقصد است.

موضوع را از این زاویه نگاه کنید. اگر بخواهید یک بطری آب را بنوشید و قیمت آن دو برابر شود، راه حل مقبولی برای تغییر عادت شما وجود ندارد که همچنان به شما امکان نوشیدن همان یک بطری آب را با نصف قیمت فراهم کند.

همه بحثها برای رسیدن به این مقصد است که در عمل مردم قسمتهای دیگر جهان، بدون این وسایل به سر می‌برند. ترنهای زیرزمینی، اتومبیلها، متروها، دوچرخه‌ها و پیاده‌روها ممکن است احتیاجات بسیاری از ما را برآورده کند ولی تعداد زیادی از کشورهای باقی مانده‌اند که برای آنها حمل و نقل با وسیله نقلیه موتوری، ایده‌آلترین راه است.

همه افراد می‌باید از این مقوله محافظت و در مورد آن زیرکانه برخورد کنند. دوره کشتیهای زمینی سرآمده است و می‌باید خردمندانه عمل کنیم.