

راهنمای مختصر

تغییرات اقلیمی

دانش، راه‌حل‌ها و مسیر پیش رو

دنی چیورز

'این کتاب با زبانی ساده و رسا،
مفاهیم سترگی را بازگو می‌کند'
نیکولا بولارد

'بینید دنیا واقعاً چطور کار می‌کند'
جرج مونبیو



راهنمای مختصر تغییرات اقلیمی

دانش، راه‌حل‌ها، مسیر پیش رو

نوشته: دنی چیورز

ترجمه: وبسایت گیاهخواری

<http://giahkhari.com>

آبان ۱۳۹۳

انتشارات نیو اینترنشنالیست

ناشران این مجموعه، کتاب‌های کوچکی تهیه کرده‌اند در مورد مسائل کلیدی دنیای معاصر. مسائلی که نامزدهای عادی انتخابات تنها در صورتی به آنها مراجعه می‌کند که شعاری برایش داشته باشد. چنین کتابهایی یک سنت آموزشی دیرپا را احیا می‌کنند. یکی از پرمخاطب‌ترین این مجموعه‌ها، دوره راهنمای مختصر است. هدف این دوره تشریح موضوعاتی است که درصد بالایی از رای دهندگان به آنها اهمیت می‌دهند اما سیاسیون از آنها طفره می‌روند. استدلال‌ها، ارقام و اسناد با هم ترکیب می‌شوند تا اثبات کنند که روزنامه‌نگاری خوب بسیار مهم‌تر از آن است که به (بیشتر) روزنامه‌نگاران سپرده شود.

بوید تانکین

این‌دیپندنت

لندن

در پاره نویسنده

دنی چیورز^۱ نویسنده، محقق، تحلیل گر حرفه‌ای ردپای کربنی^۲، فعال و شاعر محیط زیست است. او دارای مدرک کارشناسی زیست شناسی محیطی، کارشناسی ارشد سیاست‌گذاری علوم و محیط زیست و همچنین مدرک کارشناسی حرفه‌ای در رشته مدیریت توسعه پایدار است. او پژوهش‌هایی در خصوص تأثیرات آب و هوایی تولید محصولات الکترونیکی، کشاورزی، فرآوری مواد غذایی، ان‌جی‌اوه‌ای توسعه صنعتی، پایش کربن در سطح محلی، خرده فروشی‌ها، ادارات و دولت انگلستان انجام داده است. او اخیراً یک مدل برهمکنشی^۳ از انتشار گازها در اقتصاد انگلستان برای وب سایت گاردین ایجاد کرده است. همچنین او از مخترعان «خورشید روی دوچرخه»^۴ (دستگاه نورپردازی و تأمین برق صحنه با نیروی پدال زدن دوچرخه و نور خورشید) است. دنی در کمپ‌های اقلیمی در هیثرو، کینگز نوٹ و مرکز لندن شرکت داشته است و در برنامه رادیویی مسابقه ملی شعر بی‌بی‌سی تا مرحله نیمه نهایی رسیده است.

تقدیر

من از تمام کسانی که به من در روند نوشتن کمک کردند و مرا حمایت کردند تشکر می‌کنم – دوستانی که در مورد پیش نویس‌های اولیه اظهار نظر کردند، خوانندگان متخصص ما، دکتر کریس جاردین، نیکولا بولارد برای پیش‌گفتار، ویراستار من کریس برازیر برای اینکه به من اجازه داد تا در طی صفحات بیشتری بخش علمی را کاملاً توضیح بدهم در حالی که لطفه‌ها را حذف نکرد، و از جس به خاطر حمایت همیشگی‌اش با وجود ساعت‌های کاری مسخره من. همه شما عالی هستید.

1. Danny Chivers
2. carbon footprint
3. interactive model
4. Cyc du Soleil

پیش گفتار

بیشتر کتاب هایی که در زمینه تغییرات اقلیم وجود دارند بر جنبه علمی آن تمرکز می کنند و معمولاً چنان درگیر پیچیدگی ها و فجایع می شوند که فراموش می کنند تغییرات اقلیمی نتیجه نظام های اقتصادی و انرژی جوامع هستند و خود این ها هم حاصل سیاست ها و نظام قدرت هستند.

دنی شیورز در این کتاب کوچک از ذکر مسائل ترسناک فراتر می رود و به بیان مفاهیم بزرگ و پیچیده در خصوص تغییرات اقلیمی، علم، اقتصاد، قدرت، سیاست و تاریخ می پردازد. او این مسائل را با طنز، استعاره های جاندار، آمار و ارقام فراوان و زبانی ساده و رسا تجزیه و تحلیل می کند. علاوه بر این، او بدون رودرباستی حرف دل خودش را هم می زند و بدون شرمندگی عدالت را بر مصلحت ترجیح می دهد. او همچنین با امیدواری راه های بسیاری را نشان می دهد که از طریق آنها، می توانیم زندگی را تقریباً برای همگان بهتر کنیم.

بسیاری از ایده هایی که دنی در این کتاب مطرح می کند، حداقل در سطح شهودی، برای بیشتر کنشگران خواهان عدالت اقلیمی شناخته شده اند: اینکه رشد اقتصادی مبتنی بر تخریب جنگل ها، زمین، رودخانه ها و اکوسیستم برای مردم و کره زمین فاجعه بار است؛ اینکه طمع شرکت ها و قدرت شگفت آور آنها، موانع اصلی اقدام در جهت توقف تغییرات اقلیمی هستند؛ و اینکه تعریف پیشرفت به منزله مصرف بی رویه و تولید «وسایل» اشتباه است و مصرف بیشتر به معنای شادی و زندگی خوب نیست.

ماهگیران و کشاورزانی که با گول های صنعت کشاورزی تجاری در افتاده اند؛ یا مردم بومی که زمین هایشان توسط شرکت های معدن غصب شده یا جنگل هایشان برای تهیه الوار و کشت نخل های روغنی تخریب شده، به خوبی می دانند که این سیستم معیوب است و نیاز به اصلاح دارد.

اما کاری که دنی می خواهد انجام دهد - و امیدوارم که در این راه به خاطر ما هم که شده موفق شود- این است که مصرف کنندگان مرفه در کشورهای پیشرفته را متقاعد کند که، به قول معروف، تنها چیزی که از دست خواهیم داد زنجیرهای ماست. او ما را به چالش فرامی خواند تا معنای زندگی را بدون تلویزیون ۵۶ اینچی پلاسما و خودروی شخصی دوباره مجسم کنیم. با وجود این، او می داند که مسأله نجات زمین فراتر از بازیافت و استفاده از دوچرخه است. در شعر «انتخاب سبک زندگی» (در اواخر کتاب) او کسانی را که فکر می کنند استفاده از کیسه های خرید پارچه ای و لامپ های کم مصرف مشکل را برطرف می کنند ریشخند می کند. او می پرسد:

چه می شد اگر ... معترضان نظام برده داری به جای جنگ با بردگی در خانه می ماندند و شکر کمتری در فنجان چای خود می ریختند.

پیام عاجل این کتاب این نیست که مطابق داده های علمی اوضاع از آنچه تصور می کردیم خراب تر است (اگرچه اوضاع کاملاً ترسناک است)، بلکه پیام کتاب، این استدلال مجاب کننده است که تنها راه برون رفت ما از بحرانی کنونی، ایجاد جنبشی وسیع، متنوع و رادیکال برای عدالت اقلیمی، و متحد شدن جوامع پیشرو در شمال و جنوب برای تغییر سیستم است. و برای تغییر سیستم باید استفاده از سوخت های فسیلی را قطع کنیم. همان گونه که دنی می گوید:

اگر همچنان به استخراج سوخت های فسیلی و قطع کردن جنگل های بارانی، ادامه بدهیم، همه تکنولوژی های سوخت های تجدیدپذیر دنیا هم به داد ما نخواهند رسید. ما باید از هر دو طرف با مشکل مبارزه کنیم و راه هایی برای باقی نگه داشتن نفت در زمین، زغال سنگ در معدن، گاز در شکاف ها و درختان ... در حال پیچ و تاب خوردن در نسیم بیابیم.

ما در این کتاب کوچک عالی، مهمات زیادی می یابیم تا به جنگ لابی گران شرکت ها و انکارکنندگان تغییرات اقلیمی و تاجران کربن و بیخیالان برویم.

نیکولا بولارد

تمرکز بر کشورهای جنوب، بانکوک، تایلند

فهرست

پیش گفتار از نیکولا بولارد

مقدمه

قسمت نخست: علم

- ۱- چگونه می دانیم که تغییرات اقلیمی در حال رخ دادن هستند؟
- ۲- وضع تا چه حد ممکن است بد شود؟
- ۳- چرا انکار تغییرات اقلیمی در حال گسترش است؟

قسمت دوم: راه حل ها

- ۴- منشاء انتشار گازهای گلخانه ای کجاست؟
- ۵- چقدر باید مصرف را کاهش دهیم؟
- ۶- راه حل ها کدام است؟

قسمت سوم: مسیر پیش رو

- ۷- تاریخ سیاسی تغییرات اقلیم چیست؟
- ۸- چرا تا کنون ما این وضعیت را برطرف نکرده ایم؟
- ۹- چه چیزهایی مورد نیاز است؟
- ۱۰- آینده بدون کربن چگونه خواهد بود؟
- ۱۱- ده نکته برتر برای نجات آب و هوا

کتابنامه و آدرس های مفید

ممنون از اینکه این کتاب را انتخاب کرده‌اید. ممکن است شما به یکی از دلایل زیر اینجا باشید:

۱. می‌خواهید در مورد تغییرات اقلیمی بیشتر بدانید (یا برای کار و مطالعات خود نیاز به دانستن آن دارید)
۲. نمی‌خواهید کتاب بزرگی در مورد تغییرات آب و هوایی بخوانید
۳. این کتاب کوچکی است

خوش آمدید - این کتاب می‌تواند گزینه خوبی برای شما باشد. هدف این راهنمای کوچک این است که یک دید کلی از مهم‌ترین اجزای تغییرات آب و هوایی ارائه دهد - شامل علم، سیاست‌ها، اقتصاد، راه‌حل‌ها، و راه‌های ممکن پیش روی ما. این کتاب ساده و مختصر است اما در عین حال ارجاعاتی را در بر دارد که می‌توانند شما را به اطلاعات دقیق‌تری رهنمون شوند. پس اگر فکر می‌کنید هم اکنون از تغییرات اقلیم مطلع هستید اما کتابچه راهنمایی برای مراجعه گاه به گاه نیاز دارید، این کتاب همان چیزی است که به دنبالش هستید. برخی از کتابها ادعا می‌کنند که دیدگاهی معتدل و بی طرفانه از موضوع تغییرات اقلیم ارائه می‌کنند. این ایده، قشنگ اما غیر ممکن است. تغییر اقلیمی پدیده‌ای است که تقریباً بر همه چیز زندگی ما تاثیر می‌گذارد و از آنها تاثیر می‌پذیرد. ممکن نیست کسی در مورد آن چیزی بنویسد اما دیدگاه، اعتقادات و ترجیحات خود را دخالت ندهد. بنابراین من می‌خواهم صادق باشم و پیشاپیش بگویم که چه دیدگاهی دارم. اینها فرضیات آغازین من هستند:

- تغییر اقلیمی مسئله‌ای جدی است و همه را تحت تاثیر قرار خواهد داد و یا هم اکنون تحت تاثیر قرار داده است (اگر هنوز در این خصوص قانع نشده‌اید، فصل یک را بخوانید).

- غیر از تغییرات اقلیمی، مسائل مهم دیگری نیز در دنیا وجود دارند مانند فقر، نابرابری، جنگ، و ستم - و نیز دست و پا زدن‌های روزمره برای امرار معاش که افراد زیادی درگیرش هستند. این نکته اهمیت دارد که راه‌حلهایی که برای تغییر اقلیمی ارائه می‌شوند این مشکلات را بدتر نکنند. در واقع ما باید سخت تلاش کنیم تا راههایی برای حل مشکل تغییرات اقلیمی پیدا کنیم که به از بین بردن این مشکلات نیز کمک کند.

- راه‌حل تغییرات اقلیم باید تا جای ممکن عادلانه باشد، یعنی کسانی که بیشترین مسئولیت را در ایجاد این مشکل دارند باید بیشترین وقت، انرژی و پول را برای حل این مشکل هزینه کنند. و کسانی که بیشترین آسیب را از تغییرات اقلیم می‌بینند باید رای بیشتری در چگونگی حل این مشکل داشته باشند. این رویکرد واقعاً چیزی جز رعایت انصاف نیست.

- تغییرات اقلیم فقط یک مسئله تکنیکی مربوط به این نیست که مقدار نامناسبی از گازهای خاصی را در هوا رها کرده ایم. این مسئله با سیاست، سبک زندگی، اقتصاد، ساختارهای قدرت، فرهنگ و اعتقادات ما در هم تنیده است. به همین دلیل است که حل این مشکل چنین دشوار شده است و به همین دلیل است که این مسئله در عین حال خطرناک، ناامیدکننده، غریب، و غم‌انگیز است و به همه افراد جهان مربوط می‌شود.

امیدوارم که فرضیات من برای شما هم منطقی به نظر برسند. اگر چنین نیست و فکر می‌کنید که همه چیز در جهان عالی است و یا تغییرات اقلیم یک مسئله حاشیه‌ای است که به مسائل دیگر ارتباط چندانی ندارد، به شما توصیه می‌کنم که این کتاب را بخوانید. اجازه بدهید تا شما متقاعد کنم. جالب خواهد بود.

کمی بیشتر در مورد من برای ثبت در تاریخ: من از راه تحقیق در حوزه تغییرات اقلیمی امرار معاش می‌کنم و همچنین زمان زیادی را صرف ایجاد کمپین، سخنرانی و اجرا در خصوص این موضوع می‌کنم. من از این کار درآمد زیادی ندارم و احتمالاً هیچوقت هم درآمد زیادی نخواهم داشت. این کتاب را انتشارات نیو اینترنشنالیست چاپ کرده است که مجله خوبی است با موضوع مسائل بین‌المللی و تلاش‌های دائمی برای

عدالت جهانی. برای دیدن آخرین اخبار و تحلیل‌های تغییرات اقلیم (و سایر مسائل جهانی) ارزش مراجعه را دارد - www.newint.org

بسیار خوب، فکر می‌کنم گفتنی‌ها را گفتم. اجازه بدهید شروع کنیم.

دنی شیورز

قسمت نخست: علم

۱- چگونه می فهمیم که تغییرات اقلیمی در حال رخ دادن هستند؟

علم پشت مسئله تغییرات اقلیمی، ساده و روشن است ... تاثیر گازهای گلخانه‌ای چیست ... چگونه دما در حال افزایش است ... خشکسالی‌ها، سیل‌ها، و طوفان‌ها ... و چگونه هم اینها با هم در ارتباط هستند.

اجازه دهید تا رازی را به شما بگویم. من گاهی - و فقط گاهی - به افرادی که تغییرات اقلیمی را باور ندارند حسودی می‌کنم. در چنین روزهایی، وقتی موقع صبحانه حرف‌های کسی را در رادیو می‌شنوم که می‌گوید «دلیلی» دارد که نشان می‌دهد تغییرات اقلیمی واقعیت ندارد، از خوشحالی اشک می‌ریزم و از تختخواب بیرون می‌پریم و با اشتیاق ادعایش را بررسی می‌کنم و البته مثل همیشه متوجه می‌شوم که کاملاً اشتباه می‌کرده و علم تغییرات اقلیم مثل همیشه به طرز ناامیدکننده‌ای محکم و استوار است.

امیدوارم که مرا به خاطر چنین طرز فکری سرزنش نکنید. علم ما درباره تغییرات اقلیمی نه فقط استوار است بلکه کاملاً ترسناک نیز هست. این ایده که سوخت‌هایی که به زندگی ما گرما و برق می‌رسانند - نفت، زغال‌سنگ و گاز - باعث ایجاد سیل‌ها، طوفان‌ها و خشکسالی‌هایی مخرب در سرتاسر جهان می‌شوند، ایده‌ای ترسناک است. جای تعجب نیست که در سال ۲۰۱۰ شاهد افزایش اقبال مردم جوامع صنعتی به این ادعا بودیم که تغییرات اقلیمی یک مشکل واقعی نیست، یا اینکه تقصیر انسان‌ها نیست^۵. با ترسناک تر شدن پیشبینی‌های علم، مقاومت در برابر جنجال‌های منکران حرفه‌ای تغییرات اقلیم، که برخی از آنها از طرف صنایع سوخت فسیلی حمایت مالی می‌شوند و برخی دیگر تنها به دلیل مجادله این کار را می‌کنند، هر چه دشوارتر شده است.

البته قضا می‌توانست طور دیگری باشد. تغییرات اقلیمی می‌توانند مزایایی هم داشته باشند. اگر ما راه‌حل‌های مناسب را انتخاب کنیم می‌توانیم زندگی خود را از جهات مختلف بهتر کنیم و به عادلانه‌تر ساختن جهان کمک کنیم. اگر بتوانیم بر ترس مان از تغییرات اقلیمی غلبه کنیم و در عوض از مزایای خانه‌های باکیفیت، سیستم حمل و نقل مناسب، غذاهای تازه و سالم، انرژی پاک‌تر و محلی و توزیع عادلانه‌تر زمین و منابع زمین صحبت کنیم، احتمال اینکه مردم درباره تغییرات اقلیمی اشتیاق داشته باشند و فعالیت کنند، بیشتر می‌شود و احتمال اینکه آنها این مسئله را به گردن لکه‌های خورشیدی نامرئی و یا تئوری‌های توطئه خزندگان پنهانی بیان‌ازند، کمتر خواهد شد. اما قبل از اینکه به این مسائل بپردازیم، باید بینش کاملاً روشنی از مبنای علمی تغییرات اقلیمی داشته باشیم. هدف فصل حاضر این است که دانش بنیادین در خصوص چستی تغییرات اقلیمی یا گرمایش زمین و نحوه عملکرد آن را ارائه نماید. قول می‌دهم که این اطلاعات زیاده از حد تکنیکی و خسته کننده نباشد. فرض می‌کنم که شما هم مثل بیشتر افراد (از جمله خودم)، مدرکی در زمینه شیمی اتمسفر ندارید. خوشبختانه به چنین مدرکی نیاز نداریم - دانش بنیادین تغییرات اقلیمی کاملاً ساده و قابل درک است. پنج نکته کلیدی وجود دارد که در کنار هم به ما نشان می‌دهند که تغییرات اقلیم هم واقعی و هم جدی است:

۱. دی‌اکسیدکربن یک گاز گلخانه‌ای است.
۲. ما حجم زیادی از دی‌اکسیدکربن (و سایر گازهای گلخانه‌ای) را در جو رها کرده‌ایم.
۳. میانگین دمای کره زمین در حال افزایش است.
۴. ما شاهد بسیاری از آثار گازهای گلخانه‌ای بوده‌ایم
۵. همه این موارد به هم مرتبط هستند

۵. در نظرسنجی‌ای که توسط Ipsos Mori در فوریه سال ۲۰۱۰ در انگلستان انجام شد، تنها ۳۱ درصد افراد گفتند تغییرات اقلیمی قطعاً در حال رخ دادن است. در حالی که این رقم سال قبل از آن ۴۴ درصد بود. البته این موضوع آن قدرها هم که به نظر می‌رسد منفی نیست - در همین نظرسنجی در سال ۲۰۱۰، ۲۹ درصد افراد گفته‌اند که تغییرات اقلیم واقعی به نظر می‌رسد، ۳۱ درصد گفته‌اند این مسئله بیش از حد اغراق شده است، و تنها ۶ درصد گفته‌اند که تغییرات اقلیمی کلاً اتفاق نمی‌افتد (۳ درصد پاسخ داده‌اند که نمی‌دانند). یک نظرسنجی در نوامبر ۲۰۰۹ در ایالات متحده که توسط واشنگتن پست و ای بی سی نیوز انجام شده است نتایج حادتری داشت: ۲۶ درصد فکر می‌کردند که دمای جهانی در حال افزایش نیست در حالی که در سال پیش از آن ۱۸ درصد افراد چنین نظری داشتند.

در ادامه این فصل به نوبت به بررسی تک تک موارد بالا می‌پردازیم و دلایل و اهمیت آنها را توضیح می‌دهیم. به همراه هر کدام از این پنج نکته، استدلال‌های شکاکان را می‌آوریم و مغالطه‌های متداول درباره تغییرات اقلیمی و اشکالات آن‌ها را توضیح می‌دهیم.

۱) دی‌اکسیدکربن یک گاز گلخانه‌ای است.

گازهای گلخانه‌ای قرن نوزدهم

در قرن نوزدهم برخی از دانشمندان گازها را مورد آزمایش قرار دادند تا در مورد نحوه عملکرد جو بیشتر بدانند. ریاضی‌دان فرانسوی ژوزف فوریه در دهه بیست قرن ۱۹ دریافت که باید چیزی در هوا باشد که باعث می‌شود همه گرمای خورشید از اطراف زمین خارج نشود و در فضا منتشر نشود. در دهه ۶۰ قرن نوزدهم، جان تیندال، فیزیکدان متولد ایرلند، چند گاز را مورد آزمایش قرار داد تا ببیند کدام یک از آنها بهتر گرما را در خود حفظ می‌کنند. این آزمایش او بعداً توسط دانشمند سوئدی برنده جایزه نوبل، سوانت آرنیوس در سال ۱۹۸۶ ادامه پیدا کرد. آرنیوس نشان داد که بین میزان دی‌اکسیدکربن و تغییرات دمای جهانی رابطه‌ای وجود دارد.

بنابراین دانش پایه درباره تغییرات اقلیم اصلاً جدید نیست. طی بیش از صد سال اخیر دانشمندان حجم انبوهی از شواهد را گردآوری کرده‌اند تا این پدیده را بهتر بفهمند و ثبت کنند. نور خورشید از جو عبور می‌کند و به زمین می‌رسد؛ سپس از زمین منعکس شده و دوباره به فضا برمی‌گردد. دی‌اکسیدکربن، بخار آب، متان و سایر گازهای نگهدارنده گرما، مقداری از نور خورشید را که از زمین به فضا منعکس می‌شود به صورت گرما در خود نگه می‌دارند و در نتیجه اتمسفر و کره زمین گرم می‌شود. تغییرات کوچک در میزان این گازهای گلخانه‌ای می‌تولند منجر به تغییرات بزرگی در دمای زمین شود. داده‌های ماقبل تاریخ (در قسمت بعد آن را ببینید) نشان می‌دهد که تغییر سطح گازهای گلخانه‌ای از ۰.۰۲ درصد جو به ۰.۰۳ درصد (از ۲۰۰ بخش در میلیون به ۳۰۰ بخش در میلیون) می‌تواند تفاوت بین عصر یخبندان و آنچه ما آن را دمای معمولی می‌دانیم باشد.^۶



لذت‌های اعتدال

این کاملاً اثبات شده و بی‌مناقشه است که بدون اثر گلخانه‌ای، زمین مثل ماه، یک تکه سنگ منجمد می‌بود. از طرف دیگر، جو زهره از ۹۶ درصد دی‌اکسیدکربن ساخته شده است. این عامل به همراه نزدیکی زهره به خورشید باعث شده است تا دمای سطح این سیاره به ۴۸۰ درجه

۶. اصطلاحاً به این نام خوانده می‌شوند زیرا دانشمندان پیشین را به یاد اثر شیشه گلخانه می‌انداختند.
۷. گرمایش و سرمايش زمین در دوره‌های طولانی مدت چند میلیون ساله حاصل چند علت بوده‌اند (مانند نوسانات مدار زمین و تغییرات جغرافیایی مداوم) و نه به دلیل سطح گازهای گلخانه‌ای. با این حال، گازهای گلخانه‌ای مانند دی‌اکسیدکربن نقش مهمی در پراکنده کردن و گستردن این دوره‌های تاریخی گرمایش و سرمايش داشته‌اند. بخش ۲ را در پایین ببینید.

سانتیگراد برسد. آب فراوان‌ترین گاز گلخانه‌ای جو زمین است و بیشترین اثر گلخانه‌ای «طبیعی» را دارد. با وجود این، حجم بخار آب در جو همیشه یکسان بوده است بنابراین نقش چندانی در تغییرات اقلیم مدرن ایفا نمی‌کند (و یا حداقل هنوز چنین نیست-فصل ۲ را ببینید). دومین گاز گلخانه‌ای به لحاظ حجم، دی‌اکسیدکربن و یا به اختصار CO₂ است. این گاز همان چیزی است که باید درباره اش بدانیم. اگرچه میزان CO₂ در جو از بخار آب کمتر است، اما با وجود این، در ایجاد تغییرات اقلیمی CO₂ مهم‌ترین گاز گلخانه‌ای است؛ زیرا برخلاف بخار آب میزان CO₂ جو به سرعت در حال افزایش است (به نکته دوم در ادامه مراجعه کنید). و این گاز برای مدت زیادی در جو می‌ماند (حدود ۲۰۰ سال). چندین گاز مهم دیگر هم اثر گرم‌کننده دارند. این گازها در جدول پایین نمایش داده شده‌اند:

گازهای گلخانه‌ای مهم موثر بر گرم شدن کره زمین		
گاز گلخانه‌ای	گرمای جذب شده در ۱۰۰ سال در مقایسه با CO ₂	میزان گاز در جو (بخش در میلیون)
دی‌اکسیدکربن (CO ₂)	۱	۳۸۸
متان (CH ₄)	یک کیلوگرم متان ۲۵ برابر یک کیلوگرم CO ₂ گرما ذخیره می‌کند	۱.۸
اکسید نیترات (N ₂ O)	یک کیلوگرم اکسید نیترات ۲۹۸ برابر یک کیلوگرم CO ₂ گرما ذخیره می‌کند	۰.۳
گازهای صنعتی مصنوعی: هیدروفلوروکربن، پریفلوروکربن، هگزا فلوراید سولفور	یک کیلوگرم از این گازها می‌تواند بین ۱۴۰ تا ۲۴۰۰۰ برابر یک کیلو CO ₂ گرما ذخیره کند	کمتر از ۰.۰۰۱

مقدارهای مناسب گازهای گلخانه‌ای برای نگه داشتن کره زمین در محدوده دمایی که زندگی را ممکن می‌سازد ضروری هستند.

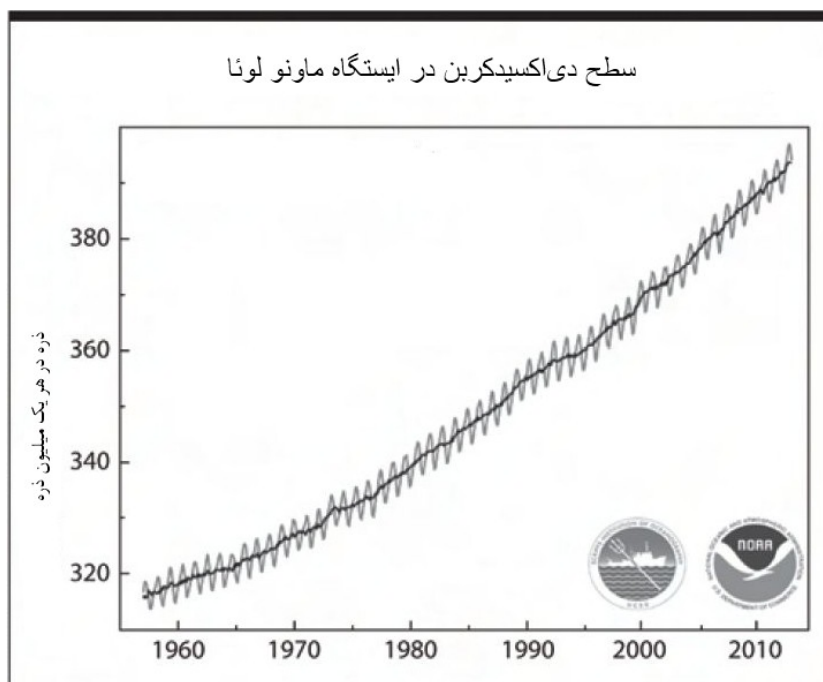
شبهه شکاکان: دی‌اکسیدکربن به عنوان یک گاز گلخانه‌ای
 این موضوع کاملاً از نظر علمی اثبات شده و اصلاً قابل انکار نیست. در واقع، خود شما نیز می‌توانید آن را آزمایش کنید: یک بطری پلاستیکی را با دی‌اکسیدکربن پر کنید و نور یک لامپ را بر آن بتابانید و سپس دمای آن را اندازه‌گیری کنید.

۲) ما حجم زیادی از گازهای گلخانه‌ای اضافه را وارد جو کرده‌ایم

بالارفتن از تیغه آره

حالا از دهه ۱۸۹۰ به دهه ۱۹۵۰ جهش کنیم تا به یک شیمی‌دان جوان امریکایی به نام چارلز کیلینگ برسیم. او که تنها به دنبال سرگرمی جالبی برای خودش بود، روشی دقیق‌تر برای اندازه‌گیری میزان دی‌اکسیدکربن در جو ابداع کرد. در سال ۱۹۵۸ اداره هواشناسی ایالات متحده تکنیک جدید کیلینگ را در ایستگاه پایش خود در مائونای هاوایی به کار گرفت. وقتی این هواشناسان فهمیدند که میزان دی‌اکسید کربن جو هر ساله به میزان قابل توجهی افزایش پیدا می‌کند، تعجب کردند. از آن زمان تا کنون این اندازه‌گیری‌ها مرتب انجام شده‌اند و نمودار پایین را تشکیل داده‌اند که به نمودار کیلینگ معروف است.

نوسانات کوچک و تند این شکل به دلیل جنگل‌های بزرگ نیمکره شمالی ایجاد شده‌اند. این جنگل‌ها در تابستان حجم انبوهی از دی‌اکسید کربن را جذب می‌کنند و در زمستان حجم زیادی کربن را آزاد می‌کنند و همین تغییرات فصلی نمودار را شبیه تیغه اره می‌کند. اما کلیت نمودار رو به افزایش است و سرعت این افزایش نیز در حال بالارفتن است. اگر قسمت چپ نمودار را با قسمت راست آن مقایسه کنید، متوجه می‌شوید که در چهل سال اخیر سرعت بالارفتن میزان گازها افزایش یافته است. با گذشت زمان، ما دی‌اکسید کربن بیشتر و بیشتری تولید کرده‌ایم.



نمودار ۱

حرکت به همراه جریان

از کجا می‌دانیم که این افزایش در نتیجه فعالیت انسان بوده است؟ آیا ممکن نیست این دی‌اکسید کربن از جای دیگری آمده باشد؟ لین سوال منطقی است و برای پاسخ دادن آن دانشمندان تصویری دقیق از جریان دی‌اکسید کربن کره زمین را ساخته‌اند. جدول زیر نشان می‌دهد که منابع دی‌اکسید کربن زمین در کجاست و در حال حاضر چگونه گردش می‌کند. هم اکنون بیشتر این کربن‌ها به شکل دی‌اکسید کربن نیستند، بلکه بخشی از سنگ‌ها یا گیاهان یا سوخت‌های فسیلی هستند. من برای آسان کردن مقایسه کربن همانند سایر موارد این کتاب، معادل دی‌اکسید کربن آنها در نظر گرفته‌ام. یعنی اگر این کربن‌ها سوزانده شوند و در جو رها شوند، چه میزان دی‌اکسید کربن ایجاد خواهد شد.

چرخه جهانی کربن؛ اعداد به میلیارد تن معادل دی اکسید کربن				
موقعیت	چه مقدار کربن در اینجا ذخیره شده است	مقداری که سالیانه در جو رها می شود	مقداری که سالیانه از جو جذب می شود	حجم خالص کربن منتشر شده در سال
پوسته زمین	۳۷۰۰۰۰۰۰۰	۰.۴ (از آتشفشانها)	۰.۴ (جذب طولانی مدت توسط صخرهها)	۰
اقیانوسها	۱۴۱۰۰۰	۳۳۲ (آزاد شده در هوا)	۳۴۰ (جذب از هوا و ورود به رودخانهها)	۸-
سوخت های فسیلی	۱۴۰۰۰	۲۸ (سوختی که انسانها می سوزانند)	۰	۲۸
گیاهان و خاک	۵۸۰۰	۴۴۴ (تنفس طبیعی گیاهان به اضافه جنگل زدایی و کود گیاهی و غیره)	۴۴۹ (فتوسنتز و جنگل کاری)	۵-
جمع	۳۷۰۱۶۳۵۰۰	۸۴۰	۷۸۹	۱۵

منبع: یونسکو اسکوپ/یونپ
طبق برآورد خود من، میلیاردها تن کربن تبدیل به دی اکسید کربن می شوند. همه اعداد اینجا از داده های یونسکو از سال ۲۰۰۸ استخراج شده اند. آمار جدید (در سال ۲۰۱۰) نشان می دهد انتشار سالانه گازهای گلخانه ای حاصل از سوخت های فسیلی، نزدیک به ۳۱ میلیارد تن در سال است. دی اکسید کربن حاصل از تولید سیمان در این اعداد محاسبه نشده است. توجه: اگرچه «مقدار ذخیره شده» تقریبی است، اما مقدار انتشار و جذب کربن به دقت بررسی شده است.

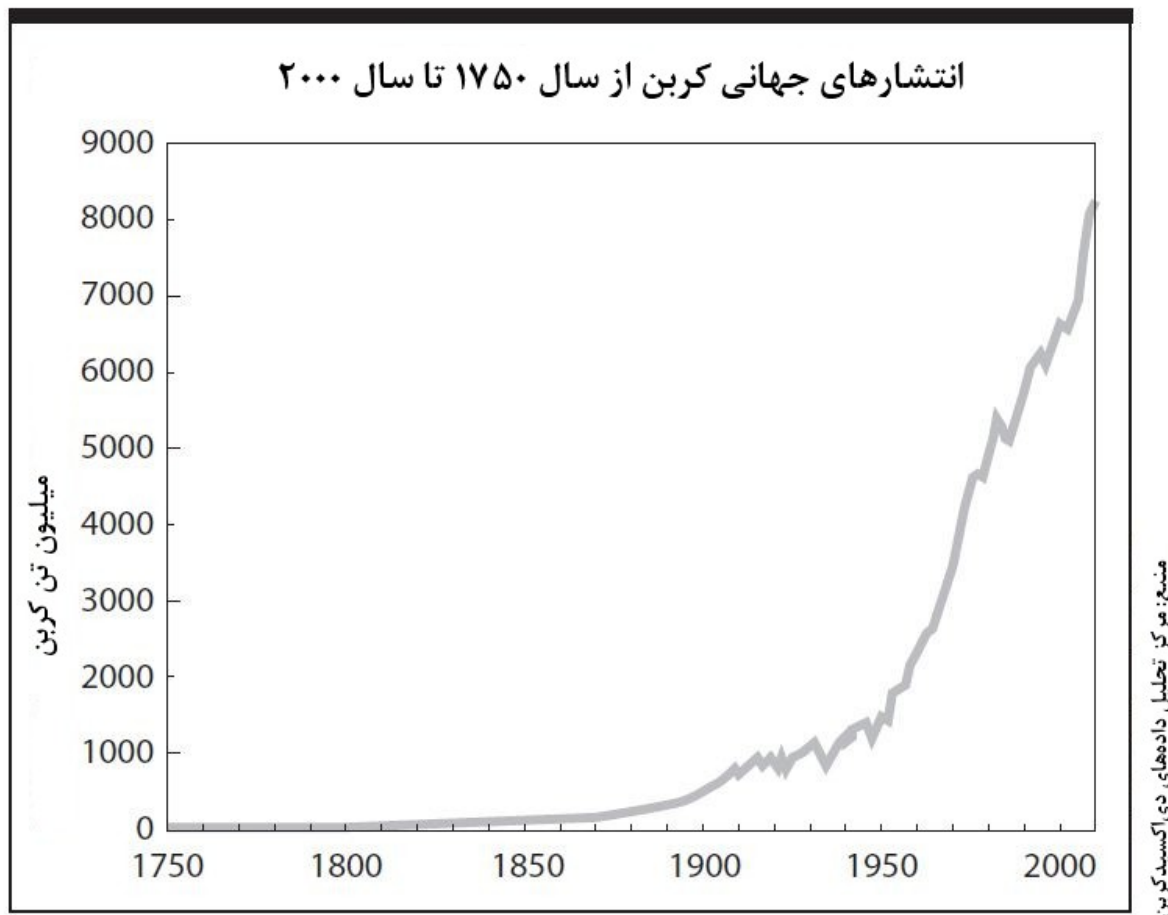
جدول ۱

در جدول بالا مشاهده می کنید که اگرچه دی اکسید کربن از منابع طبیعی هم منتشر می شود (اقیانوسها، گیاهان، خاک و صخرهها) اما این ذخایر طبیعی کربن، در واقع کمی بیشتر از آنچه کربن منتشر می کنند، کربن جذب می کنند. اما سوزاندن سوخت های فسیلی توسط انسانها با انتشار دی اکسید کربن بیشتر از آنچه منابع طبیعی بتوانند جذب کنند، در چرخه کربن اختلال ایجاد کرده است. به همین دلیل است که این گاز گلخانه ای کلیدی در جو در حال افزایش است و اندازه گیری های ایستگاه هواشناسی مائونا لوا هم هر سال حجم بیشتری را نشان می دهد. برای اطمینان کامل از اینکه همه این دی اکسید کربن از فعالیت های انسان ناشی می شود دو عامل دیگر نیز وجود دارد که می توان مورد بررسی قرار داد. نخست، می توانیم به داده های تاریخی میزان مصرف سوخت های فسیلی مراجعه کنیم تا ببینیم در ۲۵۰ سال گذشته سالانه چقدر سوخت مصرف کرده ایم. ما می دانیم که هر کیلوگرم از زغال سنگ، نفت یا گاز چقدر دی اکسید کربن منتشر می کنند. پس می توانیم نمودار تخمینی انتشار دی اکسید کربن توسط انسان را از سال ۱۷۵۰ به این سو رسم کنیم. روند تولید کربن انسان به روشنی با افزایش سطح دی اکسید کربن در جو مطابقت دارد. در نهایت، برای اطمینان کامل از اینکه انسانها منبع اصلی انتشار گازها هستند و نه یک آتشفشان بزرگ زیر آبی که تا کنون کشف نشده، می توانیم چیزی را بررسی کنیم که «امضای ایزوتوپی دی اکسید کربن در هوا» نام دارد. بدون اینکه بخواهیم وارد بحث فنی شویم، کافی است بدانیم که اتم های کربن حاصل از منابع مختلف، با هم تفاوت های جزئی دارند. با بررسی این تفاوتها بین اتم های کربن می توانیم بفهمیم منشأ آن کربن کجاست. دانشمندان بررسی این موضوع را در دهه ۸۰ شروع کردند و فهمیدند که بیشتر کربن موجود در جو از نوع کربنی است که از سوخت های فسیلی حاصل می شود.

سوخت های فسیلی

در زمان های ما قبل تاریخ، سطح دی اکسید کربن افت و خیزهای تدریجی داشته است. جذب و دفع این گاز توسط گیاهان، سنگها و اقیانوسها چرخه های متنوع طبیعی را در میزان دی اکسید کربن ایجاد کرده است. به مرور زمان، جنگل های بزرگ دوره کربنیفر، میلیاردها تن دی اکسید کربن را از جو جذب کردند و این کربن به شکل ذغال در زمین ذخیره شد. میلیاردها تن کربن دیگر نیز به صورت نفت و گاز طبیعی ساخته شده از فسیل موجودات دریایی ذخیره شدند. وقتی ما این سوختها را می سوزانیم تا ماشین اصلاح، قهوه ساز و کارخانه های شامپو را به کار بیاوریم، این کربن دوباره وارد هوا می شود.

در زمان نگارش این کتاب (اگوست ۲۰۱۰)، میانگین حجم دی‌اکسیدکربن در جو ۳۸۸ بخش در میلیون است. این مقدار «بخش در میلیون» زیاد به نظر نمی‌رسد. آیا این سطح آنقدر بالاست که اثر قابل ملاحظه‌ای روی آب و هوای کره زمین داشته باشد؟ با سفری در زمان می‌توانیم این پرسش را پاسخ دهیم.



نمودار ۲

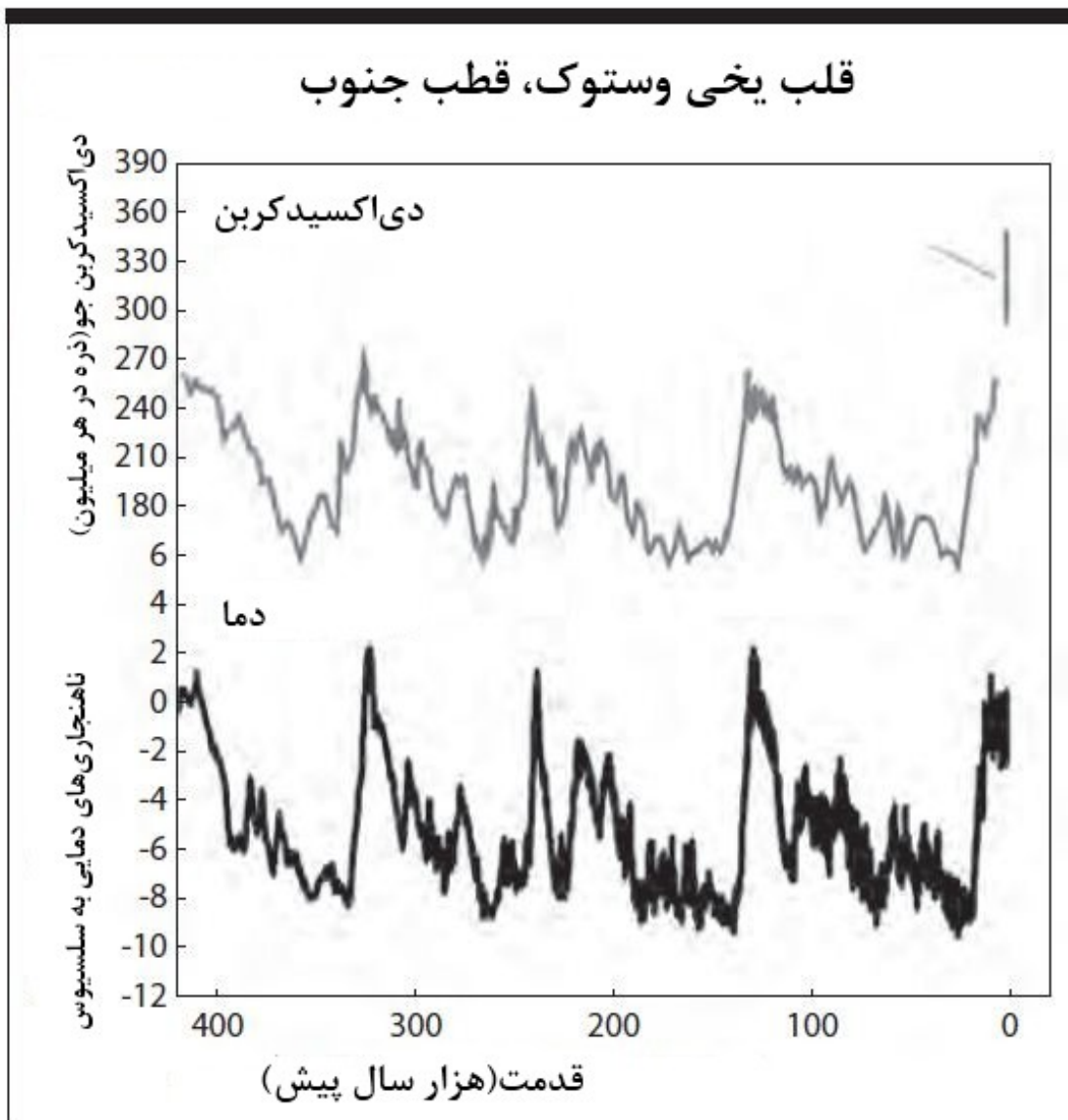
واقعیت‌های مبرهن

بین ۱۹۹۰ تا ۱۹۹۸، یک ستون باریک اما عمیق (به عمق ۳.۵ کیلومتر) از یخ‌های منطقه وستوک در قطب جنوب حفاری شد. این ستون یخی بخشی از تاریخ منجمد است. این یخ حاوی حباب‌های ریز بسیار زیادی از هوا است که متعلق به دورانی حداقل تا ۴۰۰ هزار سال پیش است. هر کدام از این حباب‌ها یک کپسول کوچک زمان است و می‌توان با تحلیل آن دریافت که در زمان شکل‌گیری آن حباب، چه گازهایی در جو بوده‌اند و همچنین میانگین دمای زمین در آن لحظه از تاریخ چقدر بوده است. این موضوع به ما اجازه می‌دهد تا نمودار کیلینگ سطح دی‌اکسیدکربن خود را تا دوره‌های کهن گسترش بدهیم و ببینیم سطوح کنونی دی‌اکسیدکربن در مقایسه با گذشته در چه وضعیتی هستند. این نمودار سه موضوع جالب (و وحشتناک) را به ما نشان می‌دهد:

۱. دمای زمین به وضوح هماهنگ با بالا و پایین رفتن سطح دی‌اکسیدکربن در جو تغییر می‌کند.
۲. در ۴۰۰ هزار سال گذشته، تغییر دی‌اکسیدکربن از حدود ۱۸۰ بخش در میلیون به ۳۳۰ بخش در میلیون، با تغییرات جدی آب و هوایی همبستگی دارد. نقاط پایین دما در نمودار با آنچه ما به عنوان عصر یخبندان^۸ می‌شناسیم مطابقت دارد.

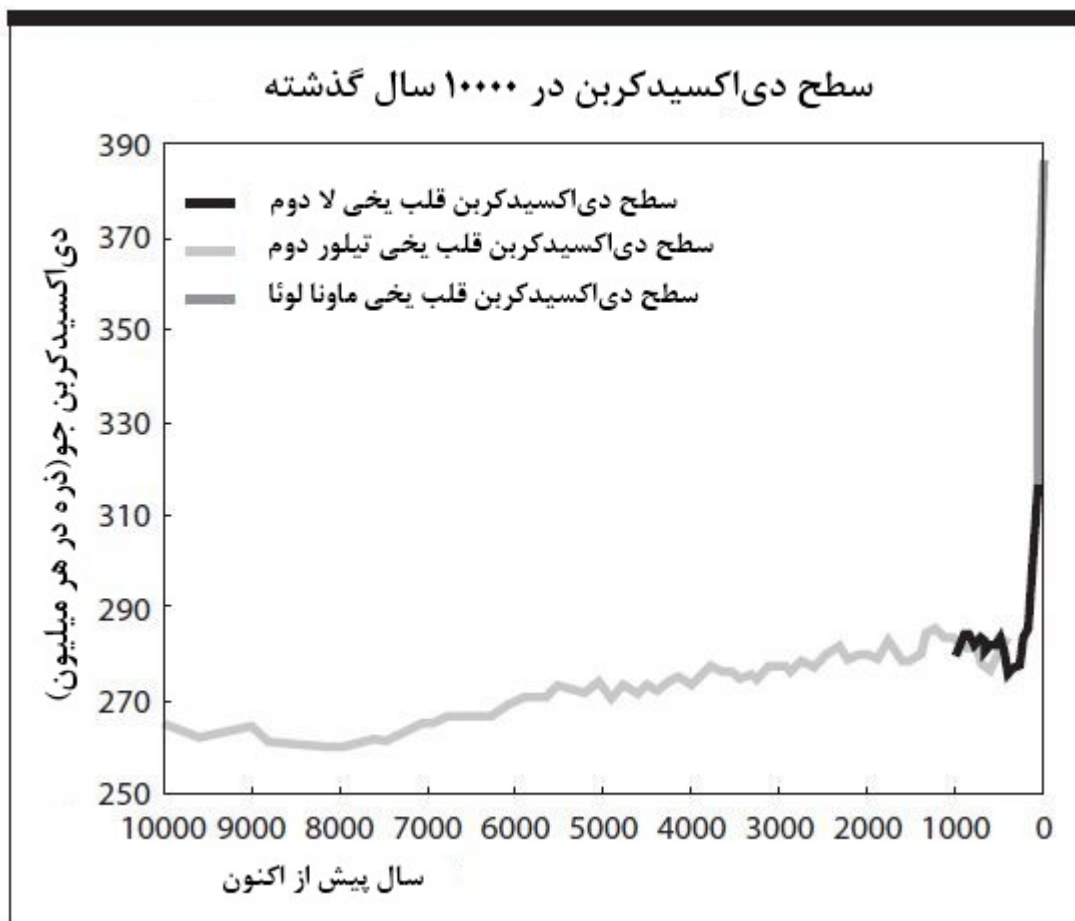
۸. نمودار قلب یخی وستوک تغییراتی تا ۱۲ درجه سانتیگراد در دمای قطب جنوب را نشان می‌دهد. تغییرات دمای سایر نقاط زمین کمی کمتر از این میزان بوده‌اند (با این حال به قدر کافی

۳. هم اکنون سطح دی‌اکسیدکربن ۳۸۸ بخش در میلیون است که درست در صدر نمودار ۲ قرار دارد. این مقدار بالاتر از هر نقطه‌ای در ۴۰۰ هزار سال پیش است. همچنین، نرخ رشد کنونی چنان سریع است که قسمت انتهایی نمودار ۲ بیشتر شبیه یک خطی عمودی است.



نمودار ۳

بزرگ بوده‌اند تا باعث عصر یخبندان شوند) زیرا معمولاً دما در قطب‌های زمین زودتر و بیشتر تغییر می‌کند.



نمودار ۴

عجیب نیست که افزایش سطوح دی‌اکسیدکربن با آغاز انقلاب صنعتی شروع شده است (اواخر قرن هجدهم)، زمانی که انسان‌ها استفاده جدی از سوخت‌های فسیلی را شروع کردند و از پس به آن مصرف شتاب دادند. اگر به ۱۰ هزار سال اخیر داده‌های دی‌اکسیدکربن در یخ‌ها توجه کنیم، این موضوع را به روشنی می‌بینیم.

آخرین باری که سطح دی‌اکسیدکربن این اندازه بالا بوده است در دوره میانی پلیوسین حدود سه و نیم میلیون سال پیش بوده است. در آن زمان، سطح آب‌های دریاها ۲۵ برابر سطح کنونی آنها بوده‌اند. روشن است که تغییراتی که ما در میزان دی‌اکسیدکربن ایجاد می‌کنیم قابل توجه هستند. اما اگر دی‌اکسیدکربن به سطح معادل ما قبل تاریخ رسیده چرا اروپا هنوز زیر آب نرفته است؟ چرا گرینلند هنوز برای تعطیلات ساحلی و آب و هوای حاره‌اش معروف نشده است؟

پاسخ این است که خوشبختانه پیش از اینکه ما تاثیر این افزایش دی‌اکسید کربن جو را بر روی زمین ببینیم، یک تاخیر زمانی وجود دارد. گازهای گلخانه‌ای باید مدتی در جو بمانند تا گرم شوند. چرا که به جای هوا و زمین، اقیانوس‌ها بیشترین حرارت اضافه را جذب می‌کنند. آثار گرم شدن اقیانوس‌ها برای ما ساکنان خاک، خیلی نامحسوس و آهسته‌تر از گرم شدن جو است. این موضوع چیزی مانند شمشیر دو لبه است. از جهت مثبت می‌توان گفت که اگر اقیانوس‌ها جاذب گرمایی خوبی نبودند، آثار تغییرات اقلیم بسیار بیشتر و شدیدتر می‌بود. اما جنبه منفی آن این است که به خاطر این تأخیر، درک رابطه بین انتشار دی‌اکسیدکربن و گرم شدن تدریجی کره زمین برای مردم عادی دشوارتر می‌شود.

گازهای گلخانه ای فراموش شده

در این مورد در ادامه کتاب بیشتر بحث می‌کنیم اما نخست چند خبر بد دیگر برایتان دارم (متاسفم). تا اینجا، ما بیشتر به انتشار دی‌اکسیدکربن به دلیل سوزاندن سوخت‌های فسیلی پرداخته‌ایم. اما انسان‌ها به روش‌های دیگر هم موجب گرم شدن کره زمین می‌شوند:

- تولید سیمان، دی‌اکسیدکربن بیشتری را وارد جو می‌کند. زیرا تولید سیمان با گرم کردن کربنات کلسیم (سنگ معدن سیمان) انجام می‌شود و آهک و دی‌اکسیدکربن ایجاد می‌شود و به بیان دیگر کربن از ذخایر پوسته زمین گرفته می‌شود و وارد هوا می‌گردد. این کار سالانه به انتشار ۰.۹ میلیارد تن دی‌اکسیدکربن در جو منجر می‌شود (حدود ۳ درصد کل انتشار دی‌اکسیدکربن هر سال)

- ما گازهای گلخانه‌ای دیگری غیر از دی‌اکسیدکربن را هم وارد جو می‌کنیم. مهم‌ترین آنها متان (از دام‌ها، معادن ذغال سنگ، مزارع برنج و مناطق دفن زباله)، اکسید نیترات (از کودها، و تولیدات صنعتی) و حجم کمی از سایر گازهای قدرتمند گرم‌کننده حاصل از برخی از فرآیندهای صنعتی هستند. همه این موارد با هم ۳۰ درصد دیگر به قدرت گرم‌کنندگی انتشار سالیانه دی‌اکسیدکربن ما اضافه می‌کنند.

- انتشار گازها از هواپیماها باعث گرمایش بیشتری می‌شوند زیرا در ارتفاع بالاتری از جو رها می‌شوند (توضیح بیشتر لین مطلب در فصل چهارم)

و بالاخره، ما توانایی کره زمین را برای جذب دی‌اکسیدکربن تضعیف کرده‌ایم. همان طور که در جدول بالا دیدیم، حدود ۷۸۹ میلیارد تن دی‌اکسیدکربن توسط زمین جذب می‌شود. اما امروزه ما سریع‌تر از هر زمان دیگر در تاریخ مشغول قطع جنگل‌ها هستیم که این وضع را وخیم‌تر می‌کند چون این کار کربنی را که در آن درختان و خاک‌ها ذخیره شده است در هوا آزاد می‌کند و همچنین درختان کمتری را برای جذب دی‌اکسیدکربن باقی می‌گذارد. این اصلاً خوب نیست.

در فصل چهارم اطلاعات بیشتری در مورد این انتشارها آمده است. فعلاً کافی است بگوییم که ما قطعاً به میزان گازهای گلخانه‌ای جو افزوده‌ایم و میزان این افزایش آن قدر زیاد بوده است که انتظار داشته باشیم روی آب و هوای کره زمین تأثیر بگذارد.

شبهه شکاکان: بالا رفتن سطوح دی‌اکسیدکربن

این واقعیت که مقدار دی‌اکسیدکربن و سایر گازهای گلخانه‌ای جو حال بالا رفتن است، کاملاً غیر قابل انکار است. زیرا این مقادیر مستقیماً اندازه‌گیری می‌شود. اگرچه آنها را با مقیاس بخش در میلیون اندازه‌گیری می‌کنند، اما این اعداد نسبتاً کوچک در گازهای گلخانه‌ای اهمیت فوق‌العاده زیادی دارند، بدون آنها زمین تکه سنگی منجمد می‌شد و هیچ کدام از ما به دنیا نمی‌آمدیم. همچنین ما دیده‌ایم که چگونه تغییرات کوچک در میزان دی‌اکسیدکربن منجر به تغییرات بزرگ در آب و هوای کره زمین شده است.

برخی از مفسران این نکته اخیر را مورد مناقشه می‌دانند. آنها معتقدند که با ملاحظه ستون‌های یخی ما قبل تاریخ می‌توان دید که وقتی زمین در گذشته گرم شده است، میزان دی‌اکسیدکربن افزایش یافته است و در نتیجه گرما باعث افزایش دی‌اکسیدکربن شده است نه برعکس. بگذارید با شما صادق باشم - اگر با علم‌آشنایی ندارید باید بگویم که توضیح این مطلب کاملاً پیچیده است. همین قدر بگویم که مسأله در دانش هواشناسی اثبات شده است که افزایش کربن در جو مقدم بر افزایش دماست - برای توضیح کامل به باکس «درس‌هایی از ما قبل تاریخ» مراجعه کنید.

برخی از شکاکان معروف مانند ایان پلایمر این ادعای عجیب را کرده‌اند که آتشفشان‌ها بیش از تمام فعالیت‌های انسان‌ها دی‌اکسیدکربن تولید می‌کنند. با مراجعه دوباره به جدول بالا، می‌بینیم که این ادعا درست نیست. انسان‌ها حداقل ۶۰ برابر بیش از آتشفشان‌ها دی‌اکسیدکربن تولید می‌کنند. وقتی آتشفشان جزیره‌ای Eyjafjallajokull که نام زیبایی دارد (!) در سال ۲۰۱۰ فوران کرد، این نکته به روشنی مشخص شد. ابر خاکستری حاصل از آن توانست برای چند هفته هواپیماها را زمین‌گیر کند و در نتیجه بیش از دی‌اکسیدکربنی که خود تولید کرده بود باعث کاهش انتشار این گاز توسط انسان شد. در واقع این آتشفشان روزانه باعث صرفه‌جویی حدود ۵۰ هزار تن دی‌اکسیدکربن شد.

درس‌هایی از ما قبل تاریخ: چرخه‌های باستانی گرمایش و درس‌هایی که به ما می‌آموزند

دانشمندان در حال ساخت مدل‌های کامپیوتری هرچه قوی‌تری هستند تا بتوانند آثار تغییرات آب و هوایی را پیش‌بینی کنند اما یک مدل وجود دارد که بر همه این مدل‌های کامپیوتری برتری دارد: کره زمین. مشاهده بالا رفتن سطح دی‌اکسیدکربن در گذشته، به ما می‌آموزد که در پی انتشار شدید گاز دی‌اکسیدکربن باید منتظر چه پیامدهایی باشیم.

ما می‌توانیم شواهدی از ستون‌های یخی باستانی، حلقه‌های درختان، سواحل و اعماق اقیانوس‌ها گردآوری کنیم. این شواهد به ما تصویری قابل فهم از چگونگی تغییرات دما، سطح دریاها، و میزان دی‌اکسیدکربن هوا در چند ده میلیون سال گذشته ارائه می‌کنند. نتایج شگفت‌آور هستند - زمین همواره بین دوره‌های سرد و گرم در نوسان بوده است (برای مثال نمودار ۳ بالا را ببینید). در سردترین دوره‌ها (دوره‌های انجماد یا عصر یخبندان) قاره‌های شمالی پوشیده از لایه‌ای یخی بودند که چند کیلومتر ضخامت داشتند. در دوره‌های گرم هیچ یخی در قطب‌ها وجود نداشت و سطح آب دریاها ۷۵ متر از امروز بالاتر بوده‌اند. این تغییرات عظیم نخست به دلیل نوسانات بسیار خفیف در دمای زمین شروع شده‌اند - ممکن است خورشید وارد دوره‌ای گرم‌تر و یا سردتر شود، و یا اندک تغییری در مدار گردش زمین آن را کمی از خورشید دورتر یا به آن نزدیک‌تر کند. این تغییرات باعث ایجاد اندکی گرم‌تر یا سردتر شدن در هر سال می‌شود. با جمع شدن این تغییرات کوچک، زمین به تدریج طی صدها و یا هزاران سال گرم یا سرد می‌شود. و ناگهان این وضعیت به یک سلسله تغییرات مهارگسیخته منتهی می‌شود که زمین گرم را یکباره خیلی سردتر یا گرم‌تر می‌کند. چرا این تغییر ناگهانی ایجاد می‌شوند؟ اینجاست که باید در مورد بازخوردها (فیدبک‌ها) صحبت کنیم. عواملی که می‌توانند نرخ گرم شدن و یا سرد شدن جهان را یکباره بالا و یا پایین ببرند. در مورد گرمایش ما قبل تاریخ، سه بازخورد مهم وجود دارد:

(۱) انتشار دی‌اکسیدکربن و متان: با گرم شدن کره زمین، دی‌اکسیدکربن و متان از گیاهان، خاک و اقیانوس‌ها آزاد می‌شود. این گازها اثر گلخانه‌ای ایجاد می‌کنند که به نوبه خود منجر به گرمای بیشتر و در نتیجه انتشار بیشتر دی‌اکسیدکربن و سایر گازها می‌شود، تا جایی که تمام آب و هوا به کلی تغییر می‌کند. این موضوع، عامل بسیار مهمی در تبدیل گرمایش‌های بسیار کند ما قبل تاریخ به تحولات ناگهانی اقلیمی بوده است. این امر نشان می‌دهد که در نمودار ۳، چرا دما ابتدا شروع به افزایش می‌کند و سپس دی‌اکسیدکربن آزاد می‌شود. در هر دوره گرمایی ۵ هزار ساله که در این نمودار دیده می‌شود، سایر عوامل مسئول حدود ۸۰۰ سال نخست افزایش گرما هستند. ۴۲۰۰ سال ناشی از سطح دی‌اکسیدکربن بوده است.

(۲) پوشش یخی: با گرم شدن سطح زمین، برف و یخ قطب‌ها نیز شروع به آب شدن می‌کنند. وقتی سطح سفید و براق یخ از بین برود سطح تیره رنگ آب یا زمین زیرین پدیدار می‌شود. سطح تیره گرمای بیشتری را از پرتوهای خورشید جذب می‌کند. و در نتیجه روند گرم شدن زمین را تسریع می‌کند. نام این رویداد «اثر بازتابشی» یا «اثر البیدو» است (البیدو واژه تخصصی برای بازتابش است).

(۳) بخار آب: در دماهای بالاتر، تبخیر افزایش می‌یابد و در نتیجه بخار آب بیشتری وارد هوا وارد می‌شود. شاید به خاطر داشته باشید که در ابتدای این فصل گفتیم که بخار آب یکی از گازهای گلخانه‌ای است و افزایش بخار آب در هوا به گرم شدن کره زمین کمک می‌کند. این سه روند، در جهت معکوس نیز عمل می‌کنند. اگر مدار خورشید یا زمین کمی به سمت سرد متمایل شود، دوره‌ای با اثر سرد شونگی خواهیم داشت که در آن سطح دی‌اکسیدکربن افت میکند و پوشش یخی افزایش یابد و حجم بخار آب کاهش می‌یابد و باعث افت دما شود.

در نهایت، دوره‌های سرما و گرما به پایان دوره خود می‌رسند و بازخوردها نیروی خود را از دست می‌دهند (برای مثال ممکن است هوا از بخار آب اشباع شود و یا حداکثر میزان دی‌اکسیدکربن منتشر شود و همه یخ‌ها ذوب شده باشند). و یا تغییرات سطح خورشید یا مدار زمین دوباره به شکل قبل برگردند. گاهی با ایجاد تعادل در این نیروها، زمین برای مدت صدها، هزاران یا میلیون‌ها سال در وضعیتی پایدار می‌ماند تا وقتی که دمای زمین در پی نوسانی کوچک در نور خورشید یا تغییر اندکی در مدار ناآرام زمین، دوباره به تدریج شروع به تغییر کند.

ما با رها کردن چنین حجم زیادی از دی‌اکسیدکربن در هوا در چنین زمان کوتاهی، این چرخه‌های طبیعی را به طرز موثری تحت الشعاع قرار داده‌ایم (سمت راست نمودارهای ۳ و ۴ را ببینید). اثر گرمایشی گازهای گلخانه‌ای توسط انسان، بسیار سریع‌تر از تغییرات کوچک و تدریجی است که در دوره‌های طبیعی پیشین رخ داده‌اند. اکنون ما باید امیدوار باشیم که بتوانیم سطح دی‌اکسیدکربن با چنان سرعتی کاهش دهیم که موجب پیشگیری از فعال شدن مکانیسم‌های بازخوردی شویم که آب و هوای زمین را در گذشته به شدت تغییر داده‌اند. (به فصل دوم مراجعه کنید)

۳) دمای میانگین زمین رو به افزایش است

اخبار داغ

اکنون آگوست ۲۰۱۰ است و من به تیتراهای اخبار روزنامه‌های چند هفته اخیر نگاه می‌کنم:

« رکورد بالاترین دمای ثبت شده در ۱۷ کشور؛ جهان گرما را احساس می‌کند » گاردین

«تابستان داغ و طولانی؛ پیش بینی آتش‌سوزی و سیل » اسوشیتدپرس

«جهان در حال گرم شدن، ثبت رکورد داغ‌ترین ماه ژوئن» آسترلیین

«امسال گرم‌ترین سال ثبت شده تا کنون» واشنگتن پست

وقتی این اخبار را می‌شنوم احساس دوگانه ای دارم. بالا رفتن دمای جهانی خبر بدی است و پیامدهای وحشتناکی برای مردم و طبیعت به همراه دارد (پایین را ببینید). اما شاید، و تنها شاید، رکورد گرمای امسال تلنگری باشد تا تعداد کافی از ساکنان جوامع صنعتی را از بی خیالی و انکار در آورد و آنها را به سمت کنشگری جدی برای نجات اقلیم راهنمایی کند.

بگذارید چنین امیدی داشته باشیم (فصل ۳ را ببینید که نشان می‌دهد موضوع به این سادگی نیست). در این حین ، تابستان فوق‌العاده داغ ۲۰۱۰ یک شاهد آشکار دیگر به انبوه دلایل گرمایش جهان می‌افزاید:

- از زمان پیش از دوران صنعتی تاکنون، دمای میانگین جهان ۰.۸ درجه افزایش پیدا کرده است. این میزان، بالاتر از هر افزایش دمایی است که در طی دست کم ۱۰۰ هزار سال گذشته رخ داده است.

- سرعت گرمایش زمین در دهه‌های اخیر شدت یافته است. این روند گرمایشی در ۲۵ سال اخیر بیش از دو برابر ۱۰۰ سال گذشته بوده است و ۱۰ ساله‌ای که رکورد بالاترین دما را داشته اند همه از سال ۱۹۹۹ به بعد رخ داده‌اند.

- موج‌های گرمای طاقت فرسا هم متداول تر شده اند. برای مثال موج گرمای اروپا در سال ۲۰۰۳ رکوردها را شکست و باعث مرگ ۳۵۰۰۰ نفر شد.

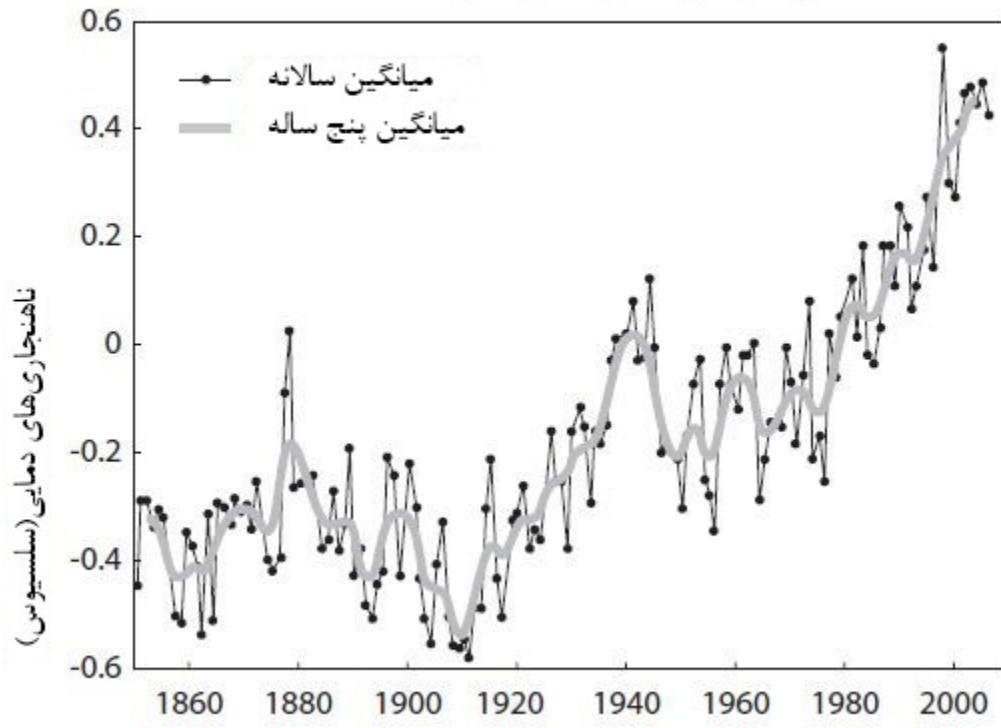
- زمستان ۲۰۰۶/۲۰۰۷ گرم‌ترین زمستان نیم‌کره شمالی است که در تاریخ ثبت شده است. مسابقات جهانی اسکی تپه در اتریش به دلیل کمبود برف دچار بحران شد و خرس‌های اسپانیایی به خواب زمستانی نرفتند. در انگلستان گل‌های بهاری در ژانویه شکفتند و در زمستان بعد حتی زودتر از آن شکوفه دادند.

- از سال ۲۰۰۵، یخ قطب شمال سریع‌تر از آنچه دانشمندان پیش‌بینی کرده بودند آب شده است. دوره تابستانی ذوب یخ‌ها در گرینلند طی سی سال اخیر حدود ۱۶ درصد افزایش یافته است و سال ۲۰۱۰ شاهد بیشترین ذوب یخ گرینلند بوده است

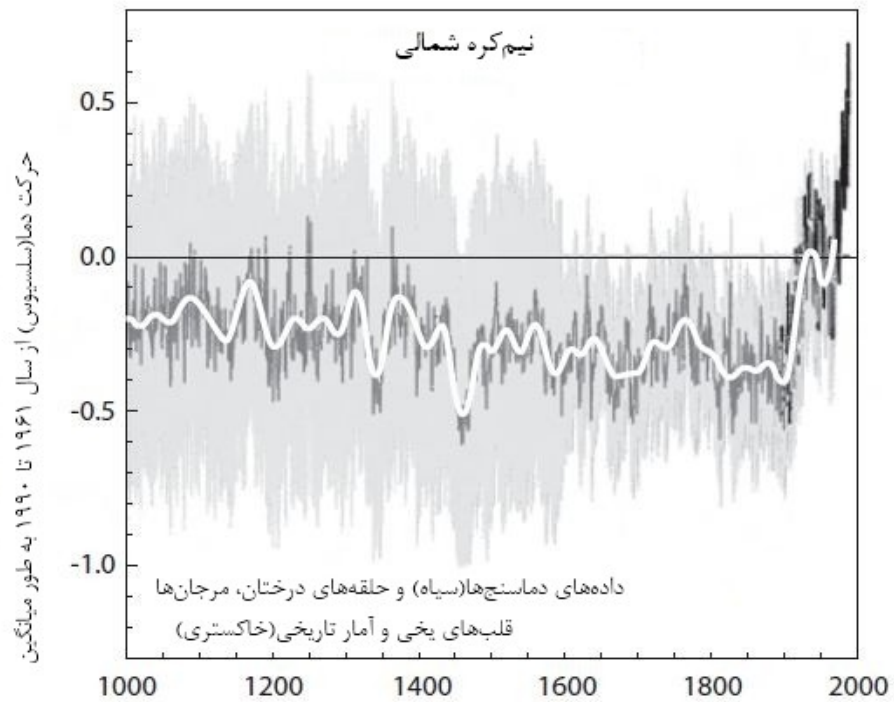
بخاری روشن است

همه این مثال‌ها در یک روند کلی‌تر جای می‌گیرد که در سه نمودار پایین می‌بینید.

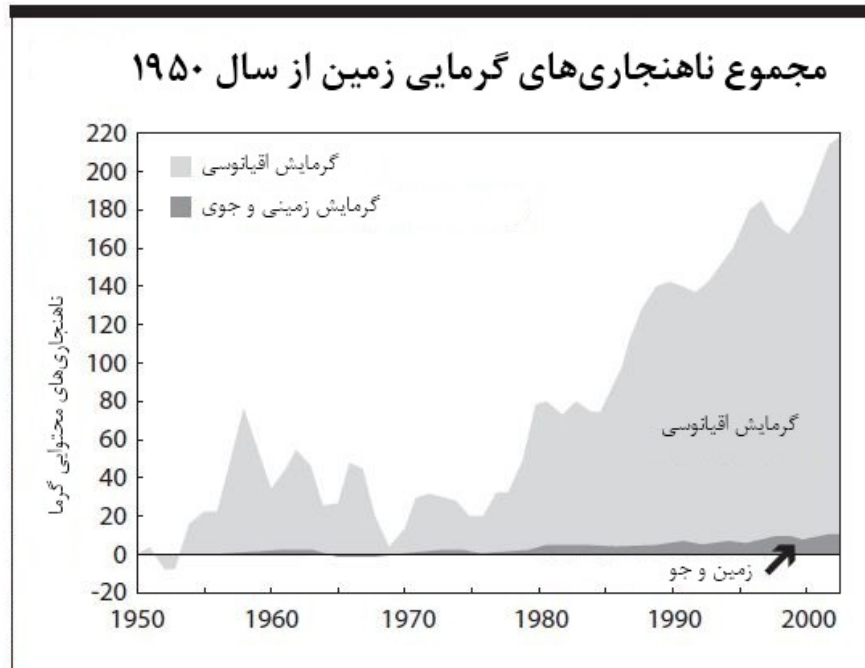
دمای جهانی بین سال‌های ۱۸۵۰ تا ۲۰۰۰



دمای جهانی در ۱۰۰۰ سال گذشته



نمودار ۶



نمودار ۷

اعداد نمودار ۶ میزان میانگین دمای زمین و هوا را نشان می‌دهد. نمودار ۷ به روشنی نشان می‌دهد که تغییرات دمایی به سبب افزایش دمای اقیانوس‌ها تخفیف یافته‌اند. نمودار تخمین‌های اخیر از چگونگی تغییرات دمای اقیانوس‌ها در نمای کلی را نشان می‌دهد (معادل با ۶۰ سال اخیر نمودار بالای).

از کجا می‌دانیم که دما در حال افزایش است؟

گرفتن دمای کره زمین کمی چالش برانگیز است زیرا کره زمین بسیار بزرگ است. در هر جایی که دماسنجی نصب کنیم تنها دمای همان جا را نشان می‌دهد. برای به دست آوردن یک میانگین معنادار جهانی، ما نیاز به داده‌های زیادی داریم. خوشبختانه در چند قرن اخیر، ادارات هواشناسی محلی به تدریج شبکه بزرگی از ایستگاه‌های اندازه‌گیری را در سراسر جهان تشکیل داده‌اند. امروزه بیش از ۷۰۰۰ ایستگاه هم در خشکی و هم در دریاها وجود دارد و نتایج آنها توسط سه سازمان مختلف گردآوری و ذخیره می‌شود. در نتیجه بسیاری از نتایج عجیب یا غیرمتعارف را می‌توان با داده‌های دیگر مقایسه کرد و هر گونه خطایی به سادگی قابل شناسایی است. ماهواره‌های هواشناسی که در مدار زمین قرار گرفته‌اند هم بیش از پیش برای تصویربرداری دمایی مورد استفاده قرار می‌گیرند و به ما داده‌های دمایی بیشتری ارائه می‌کنند. خواه ناخواه، تفاوت‌های کوچکی بین نتایج منابع گوناگون وجود دارد (به دلیل خطاهای ابزاری، روش‌های محاسبات و غیره) اما روند کلی کاملاً روشن است. زمین در حال گرم شدن است. نمودارهای این بخش از همه داده‌های این منابع تشکیل شده است.

دانشمندانی که این اندازه‌گیری‌ها را انجام می‌دهند قبل از همه می‌پذیرند که رسیدن به نتایج دقیق کار آسانی نیست. چند دلیل ایجاد خطا به این شرح هستند:

- طراحی و دقت دماسنج‌ها در ۱۵۰ سال اخیر تغییر کرده است.
- «اثر جزیره حرارتی» شهر - به بیان ساده، شهرها گرم‌تر از مناطق روستایی هستند و بیشتر نقاط گردآوری داده‌ها در مناطق صنعتی، و شهری دنیا قرار دارد که این خود داده‌ها را تحت تاثیر قرار می‌دهد. در هنگام محاسبه میانگین دمای جهانی، این عوامل به دقت در نظر گرفته می‌شوند. در اوایل سال ۲۰۱۰ دانشمندان هواشناس کمک ناخواسته‌ای را در این خصوص دریافت کردند. وقتی وبلاگ‌نویس لجوج ضد علم آب و هوا به نام آنتونی واتس یک تحقیق در سطح کشوری را درباره ایستگاه‌های اندازه‌گیری دما انجام داد و آنها را بر اساس نزدیکی به شهرها و سایر منابع گرمایی به ایستگاه‌های خوب و

ایستگاه‌های بد تقسیم کرد. او امیدوار بود که بتواند ثابت کند که اثر حرارتی جزیره‌ای دلیل بالارفتن دما در تمام دماسنج‌های رسمی ایالات متحده است. اما در عوض او دقیقاً عکس این فرضیه را ثابت کرد. نتایج واتس نشان داد که اثر حرارتی جزیره‌ای در واقع کمتر از آن چیزی است که دانشمندان فکر می‌کردند و این موضوع باعث شد تا آنها نتایج ثبت شده دما در ایالات متحده را به جای پایین آوردن، کمی بالاتر ببرند. شرمنده!

شبهه شکاکان: دنیایی در حال گرم شدن

جالب است که برخلاف شواهد فراوانی که برای افزایش دمای کره زمین وجود دارد، افرادی مصمم هستند که این تغییرات اقلیمی را انکار کنند، و به این منظور اخیراً تلاش فراوانی کرده‌اند. در اینجا برخی از ادعاهای گمراه‌کننده آنها و توضیحات مربوطه آمده است:

گرم شدن جهانی در سال ۱۹۹۸ متوقف شده است! شاید دمای بالای سال ۲۰۱۰ به این ادعا خاتمه دهد. واحد تحقیقات آب و هوایی دانشگاه انگلیا شرقی یکی از سه سازمانی است که داده‌های دمای سطح زمین را گردآوری می‌کند. اگر تنها به داده‌های آنها نگاه کنید، چنین به نظر می‌رسد که انگار سال ۱۹۹۸ کمی گرم‌تر از سال ۱۹۹۹ تا ۲۰۰۹ بوده است. برخی از مفسران این موضوع را مورد توجه قرار داده‌اند و آن را دلیلی بر توقف گرم شدن کره زمین می‌دانند. اما این موضوع تنها مربوط به دمای سطح خشکی و هواست و تصویر کاملی را ارائه نمی‌کند. وقتی که به دمای خشکی، هوا و دریاها با هم نگاه کنید (نمودار ۷) می‌بینید که روند دمای کره زمین همچنان رو به بالاست. و اگر به میانگین دماهای کل جهان نگاه کنید (به جای اینکه فقط داده‌های واحد تحقیقات آب و هوایی را در نظر بگیرید) می‌بینید که سال ۲۰۰۵ در مجموع از سال ۱۹۹۸ گرم‌تر بوده است.

جهان در بین سال‌های ۱۹۴۰ تا ۱۹۷۰ خنک شده است!

این موضوع صحت ندارد اما حاوی نکته جالبی است. روند گرم شدن جهانی بین سال‌های ۱۹۴۰ تا ۱۹۷۰ به دلیل پدیده شناخته شده «تیرگی جهانی»^{۱۰} متوقف شده بود. تیرگی جهانی به این سبب رخ داد که یک ماده آلوده‌کننده صنعتی به نام غبار سولفات^{۱۱} تا حدی جلوی پرتو خورشید را می‌گرفت و باعث کم شدن پرتویی می‌شد که به زمین می‌رسید. این اتفاق مدتی ادامه داشت تا اینکه افزایش گازهای گلخانه‌ای که از اتفاقاً با کاهش آلاینده‌های سولفاتی ناشی از نیروگاه‌ها همراه بود، در نهایت موجب برطرف شدن اثر تیرگی شد و دما دوباره شروع به بالا رفتن کرد. شما می‌توانید این دوره ثابت را در روی نمودار ۵ ببینید

مقیاس‌های اندازه‌گیری دما خطا دارند یا دستکاری شده‌اند!

تحریف و یا تغییر داده‌ها از ۷ هزار ایستگاه اندازه‌گیری و ماهواره که به ۳ سازمان مختلف اصلی با صدها کارمند تعلق دارند، نیاز به توطئه گسترده‌ای دارد که روی فیلم‌های جیمز باند را سفید می‌کند! در هر حال، در سال ۲۰۱۰ گروهی از مفسرین ادعا کردند که برخی از ایمیل‌های هک شده واحد تحقیقات آب و هوایی دانشگاه انگلیا شرقی، حاوی دلایلی مبنی بر وجود چنین توطئه‌ای است. سه گروه بازرسی مستقل و مجزا با دقت زیاد ایمیل‌ها را بررسی کردند و هیچ دلیلی نیافتند جز چند مورد که دانشمندان ادب را در مورد همکاران خود رعایت نکرده بودند و از برخی از اصطلاحات نامناسب استفاده کرده بودند و از درخواست‌های بی پایان عمومی برای اطلاعات گلایه کرده بودند (درست مانند هر ایمیل دیگر از هر اداره دیگر). با این حال، این کار یک نتیجه مثبت در بر داشت: از آن زمان به بعد، برای جلوگیری از طرح چنین اتهام‌هایی، داده‌های خام بیشتری در اختیار عموم قرار گرفت.

اما امروز هوا سرد است

اگرچه میانگین دمای جهانی در حال افزایش است، اما این بدان معنا نیست که همه جا به یک نسبت گرم می‌شوند. سیستم آب و هوای جهانی پیچیده است؛ برخی از مکان‌ها زودتر از بقیه جاها گرم می‌شوند، و حتی ممکن است برخی از مکان‌ها بسته به نحوه تغییر جریان‌های اقیانوسی سردتر شوند. همچنین تفاوت مهمی بین آب و هوا^{۱۲} و اقلیم^{۱۳} وجود دارد. تغییر اقلیم یک روند تدریجی و پروسه‌ای بلندمدت است اما آب و هوا به تغییرات کوتاه مدت و روزانه مربوط می‌شود که بر اثر جریان‌های محلی باد، تبخیر و جریان‌های اقیانوس‌ها ایجاد می‌شوند. بنابراین وضع آب و هوا بسیار آشفته‌تر و غیرقابل پیش‌بینی‌تر از وضعیت اقلیم است. چند هفته هوای سرد در یک نقطه، چیز زیادی از تغییر دمای جهان در درازمدت به ما نمی‌گوید. به همین دلیل است که ما به داده‌های گردآوری شده ظرف چند دهه در ایستگاه‌های هواشناسی متعدد نیاز داریم تا بتوانیم درباره تغییرات اقلیمی نتیجه‌گیری کنیم. این

10. global dimming

11. sulfate aerosols

12. weather

13. climate

اندازه‌گیری‌ها به ما می‌گویند که به ازای هر سرمای غیر معمول در نقطه‌ای از کره زمین، چندین گرمای غیر معمول در جایی دیگر وجود دارد و روند کلی به سمت گرم شدن است.

پس تغییرات دمایی‌ای که ما بر روی خشکی حس می‌کرده‌ایم، در مقایسه با گرم شدن اقیانوس‌ها ناچیز بوده‌اند. به بیان ساده، زمین و هوا آفتاب‌زده شده‌اند، اما اقیانوس‌ها داخل نان برشته کن هستند. پیامد کامل این وضعیت را هنوز ندیده‌ایم. شاید نیاز به تفصیل بیشتر نباشد. همین قدر بگوییم که بله زمین مطمئناً خیلی بیشتری از آنچه در گذشته گرم می‌شده، در حال گرم شدن است.

۴) ما شاهد آثار دیگر بوده‌ایم

واژگان گرم

اینکه فعالان کمپین‌های مبارزه با تغییرات اقلیمی امروزه از عبارت «گرمایش جهانی» استفاده نمی‌کنند چند دلیل دارد. دلیل اول اینکه این عبارت کمی خوشایند است (چه کسی در مناطق صنعتی و سرد شمال، کمی گرما نمی‌خواهد؟) درثانی، عبارت «گرمایش زمین» گویای همه آثار بالا رفتن دمای جهانی روی کره زمین نیست. به نظر می‌رسد «تغییرات اقلیمی»^{۱۴} عبارت پذیرفته شده برای جمع‌بندی همه آثاری باشد که در پی گرمایش زمین رخ می‌دهند. همان‌گونه که راه اندازان کمپین‌ها، افرادی مانند جرج مارشال، متذکر شده‌اند، این دو کلمه هنوز بی‌ضرر به نظر می‌رسند. توصیف‌های دقیق‌تری مانند «قتل عام اقلیم» و «دیوانگی آب و هوا» و یا «توفان اقلیمی» احتمالاً نمایشی‌تر از آن هستند که جدی گرفته شوند.

هم اکنون که من در حال نوشتن این کتاب هستم سال ۲۰۱۰ است. در پاکستان بدترین سیل تاریخ این کشور آمده است و تاکنون جان حدود ۱۶۰۰ نفر را گرفته است و ۲۰ میلیون نفر را به صورت موقت یا دائم بی‌خانمان کرده است. روسیه در حال بهبود یافتن از یک موج گرمایی است که دمایی ۲۰ درجه سانتیگراد بالاتر از معمول را ایجاد کرد و باعث مرگ هزاران نفر شد. آتش‌گرفتگی مناطق وسیعی از جنگل‌ها در شمال پرتغال رخ داده است و باران‌های سیل‌آسا در چین باعث ایجاد رانش‌های مرگبار زمین شده‌اند، در آیووا صدها نفر به دلیل سیل مجبور به ترک خانه‌های خود شده‌اند و در نیجر پس از یک خشکسالی طاقت فرسا، سیلی ویران کننده آمده است. امروزه ما دائم گزارش‌هایی از این دست را می‌شنویم و معمولاً از آنها به عنوان بدترین نوع خود در ۲۰، ۳۰، ۵۰ یا ۱۰۰ سال اخیر یاد می‌شود.

هیچ رویداد منفردی را نمی‌توان مستقیماً به تغییرات آب و هوا ربط داد - سیستم‌های آب و هوایی جهان پیچیده‌تر از آن هستند که بتوان ارتباط‌های علت و معلولی ساده‌ای را یافت. اما روند کلی حوادث آب و هوایی شدیدتر و پرشماتر، دقیقاً همان چیزی است که از یک جه‌ان در حال گرم شدن انتظار می‌رود. این وضع دقیقاً مانند تقلب در تاس است. اگر یک وزنه مخفی در یک تاس تعبیه کنید تا احتمال بالا آمدن عدد شش را زیاد کنید، شما شش بیشتری خواهید آورد اما هرگز نمی‌توانید مطمئن شوید که کدام شش اضافه به دلیل وجود وزنه بوده است و کدام شش اتفاقی.

کنار آمدن با قضایا

پیش از اینکه به خواندن ادامه دهید، آگاه باشید: در قسمت‌های بعدی مطالب کاملاً ناراحت کننده‌ای بیان می‌شود. واکنش طبیعی این است که بگویید «بابا وضع این قدرها هم بد نیست» و وسوسه شوید تا این مطالب را هراس افکنی بیجا بدانید. متأسفانه، همه مطالبی که اینجا ذکر می‌شوند مبتنی بر شواهد متقن و دقیق هستند (لینک‌ها و ارجاعات را دنبال کنید تا در مورد آنها بیشتر بیابید). درک همه این مطالب به یکباره دشوار است و کنار آمدن با آن‌ها زمان می‌برد. (من خودم هنوز روی این قضیه کار می‌کنم). مطالب مثبت‌تری در ادامه خواهد آمد. بسیاری از راه‌حل‌های تغییرات اقلیمی در صورت درست اجرا شدن می‌توانند زندگی ما و مردم سراسر دنیا را بهبود بخشند. هنوز برای اجتناب از بدترین آثار این پدیده که در فصل دو بیان شده فرصت باقی است. پس نیازی نیست که الان بیش از حد افسرده شویم.

پختن توفان

وقتی دمای جهانی بالا برود فقط اجسام گرم نمی‌شوند بلکه انرژی هر چه بیشتری به سیستم اقلیمی وارد می‌شود. این امر باعث پیامدهای متعددی می‌شود از جمله:

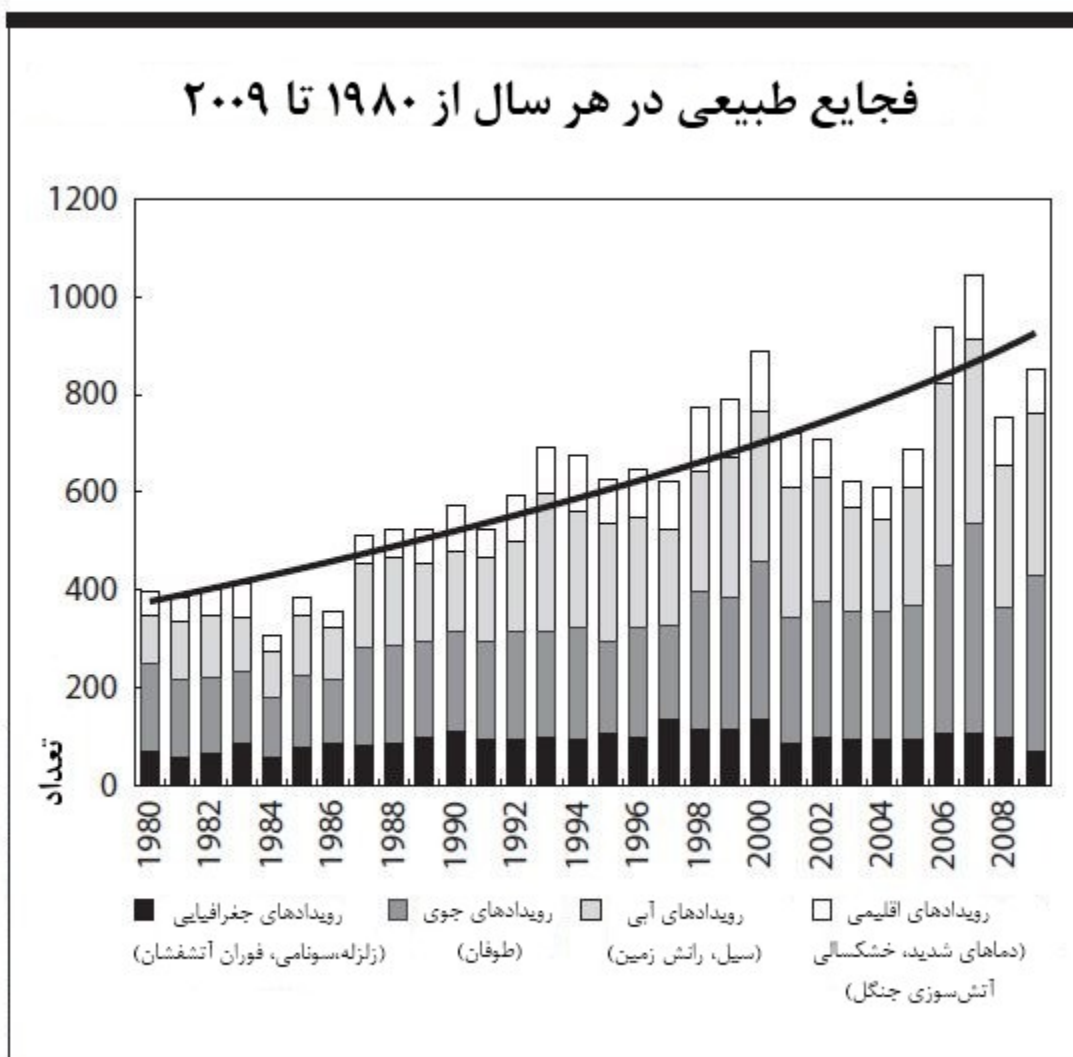
- تبخیر بیشتر از سطح اقیانوس‌ها که باعث طوفان‌های قدرتمندتر می‌شوند
- انتقال حرارت بیشتر بین اجزای سیستم آب و هوایی که منجر به بادهای شدیدتر و دماهای افراطی‌تر در مناطق خاص می‌شود (هم‌دمای بالاتر و هم‌پایین‌تر)
- تغییر در الگوهای ریزش باران که منجر به زیر آب رفتن کرانه‌های برخی رودها و خشکسالی در جاهای دیگر می‌شود.
- بالا رفتن سطح دریاها به علت انبساط آب گرم و همچنین به علت ذوب شدن یخ‌های گرینلند و قطب جنوب.

جزئیات افزایش بلایای مرتبط با آب و هوا توسط گروه مشهور کمپین‌های اقلیمی، یعنی شرکت‌های بزرگ بیمه، به خوبی مستند شده است. در نمودار ۸ صفحه بعد را شرکت بیمه بزرگ مونیخ ری تهیه کرده است که تعداد فجایع طبیعی سالانه را از ۱۹۸۰ تا ۲۰۰۹ نشان می‌دهد. روند رویدادها کاملاً مشخص است، تعداد فجایع طبیعی در سال ۲۰۰۹ دو برابر فجایع طبیعی سال ۱۹۸۰ است. در عین حال، سال ۲۰۱۰ با ۴۴۰ فاجعه ثبت شده بین ژانویه تا ژوئن مشابه سال ۲۰۰۹ خواهد بود.

شایان توجه است که سه ستون بالایی در نمودار ۸ رویدادهایی هستند که می‌توان آنها را به تغییرات اقلیم مرتبط دانست. این رویدادها به طرز محسوس رشد کرده‌اند. ستون پایینی فجایعی را نشان می‌دهد که به تغییرات اقلیم مربوط نمی‌شوند (زمین‌لرزه و فوران آتشفشان‌ها). این فجایع افزایشی نداشته‌اند^{۱۵}. برنامه محیط زیست سازمان ملل متحد روند مشابهی را از سال ۱۹۰۰ به این سو یافته است.

دلایلی مبنی بر افزایش فراوانی رویدادهای آتشفشانی در برخی از مناطق در صورت عقب نشینی صفحه یخی وجود دارد اما در حال حاضر این موارد محدود به چند مکان خاص است و اثر 15 جهانی آن ناچیز است.

فجایع طبیعی در هر سال از ۱۹۸۰ تا ۲۰۰۹



نمودار ۸

وقتی با لیز بنتلی - دانشمند هواشناس عضو جامعه هواشناسی سلطنتی بریتانیا - در سال ۲۰۱۰ در این خصوص مصاحبه شد او گفت: «فجایعی مانند سیل بوسکسل (در کرنوال در سال ۲۰۰۴) از وقایعی که هر ۱۰۰ سال یکبار واقع می‌شدند به وقایعی بدل شده‌اند که هر ۲۰ سال یکبار رخ می‌دهند». پیتر استات دانشمند اداره هواشناسی بریتانیا هم در خصوص موج گرمایی سال ۲۰۰۳ اروپا که حدود ۳۵ هزار نفر را کشت، گفت که احتمال وقوع چنین رخدادهایی در نتیجه تاثیر فعالیت‌های انسان دو برابر شده است و چه بسا در میانه این قرن کاملاً عادی انگاشته شود.

کلمه کلیدی در اینجا «احتمال» است. هر فاجعه طبیعی‌ای نتیجه مستقیم گرم شدن کره زمین نیست. اما احتمال می‌دهیم که با ادامه روند تغییرات اقلیمی تعداد کل فجایع افزایش یابد. نرخ فجایع اخیر دقیقاً همان چیزی است که ما انتظارش را داشتیم. مطابق گفته سازمان جهانی هواشناسی، «سیر رویدادهای کنونی با پیشبینی [دانشمندان علوم اقلیمی] مطابقت دارد. آن‌ها به علت گرم شدن جهانی وقوع حوادث آب و هوایی شدیدتر و مکررتر را انتظار داشتند».

با این حال این آمار خام همه داستان را بازگو نمی‌کنند، بنابراین در اینجا برخی از نمونه‌های خاص دیگر به همراه توضیحی مختصر از چگونگی

ارتباط هر پدیده با تغییرات اقلیم آمده است.

توفان برخاسته دریا

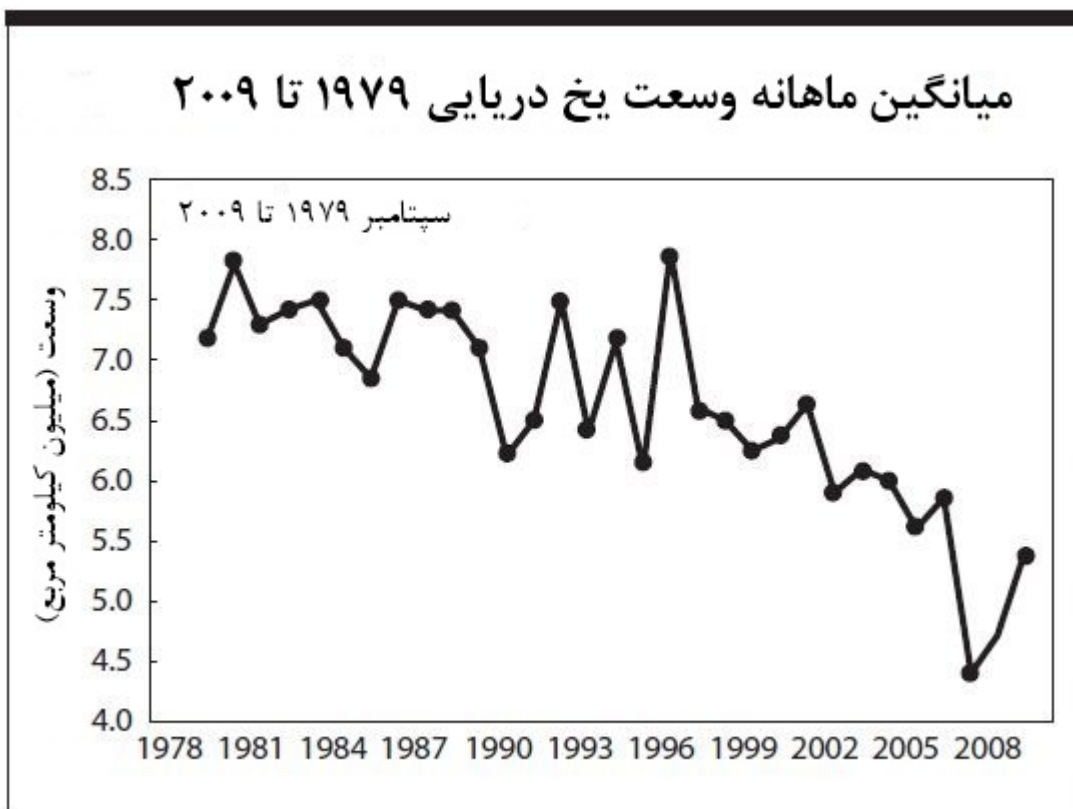
تندبادهایی با قدرت توفان، تنها می‌توانند از اقیانوس‌هایی با دمای سطحی حداقل ۲۶ درجه سانتیگراد برخیزند. هرچه دمای اقیانوس‌ها بیشتر باشد، احتمال شدیدتر بودن و طولانی‌تر بودن این توفان‌ها نیز بیشتر می‌شود. این گونه توفان‌های اقیانوس‌های گرمسیری، بسته به اینکه در کجای جهان باشند، هوریکن، تیفون یا توفان موسمی نامیده می‌شوند. توفان کاترینا در سال ۲۰۰۵ سواحل جنوبی ایالات متحده را درنوردید و باعث مرگ ۱۸۳۶ نفر شد. در همان سال، توفان استن در گواتمالا، مکزیکو، السالوادور، نیکاراگوئه و کاستاریکا وزید و منجر به مرگ ۱۵۰۰ نفر دیگر شد (که در سطح جهانی کمتر گزارش شد). برخی از دانشمندان استدلال می‌کنند که تغییرات اقلیم به قدرت چنین طوفان‌هایی کمک کرده‌اند، اما این استدلال هنوز محل مناقشه است. سال ۲۰۰۴ شاهد نخستین توفانی بود که در اقیانوس اطلس جنوبی شکل گرفت و در برزیل وزید و در سال ۲۰۰۸ توفان نرجس برمه را در نوردید و جان حدود ۱۵۰ هزار نفر را گرفت و زندگی بیش از ۲ میلیون نفر دیگر را نیز مختل کرد.

سیل از آسمان

دمای بالاتر به معنای تبخیر بیشتر است که الگوی بارش جهانی را تحت تاثیر قرار می‌دهد. در نتیجه برخی از مناطق خشک‌تر شده‌اند و برخی دیگر، با افزایش چشم‌گیر در میزان بارش‌ها در چند دهه اخیر مرطوب‌تر شده‌اند. باران‌های سیل‌آسا در سال ۲۰۰۷ باعث وقوع سیل‌های شدیدی در سراسر افریقا شد و بیش از ۲۲ کشور و هزاران هکتار زمین‌های کشاورزی و بیش از یک میلیون نفر را به سختی انداخت. در هند بارندگی بیسابقه سال ۲۰۰۵ تقریباً ۱۰۰۰ نفر را کشت. در سال ۲۰۰۴ سیل‌های ناشی از باران و رانش زمین، ده‌ها هزار نفر را در برزیل بی‌خانمان کرد و صدها نفر نیز کشته شدند. در سال ۲۰۰۷ و ۲۰۰۹ باران‌های بی‌سابقه و سیل‌های شدید باعث خسارات جدی به املاک، تخلیه مناطق وسیع و تلفات در نیوزیلند و انگلستان شد.

مناطق پر از گرد و غبار

افزایش تبخیر، چهره دیگری نیز دارد: با مرطوب‌تر شدن برخی مناطق، مناطق دیگر خشک‌تر می‌شوند. این موضوع باعث شده تا از سال ۱۹۷۰ به بعد خشکسالی خصوصاً در مناطق حاره‌ای متداول‌تر گردد. همچنین خشکسالی‌ها طولانی‌تر و شدیدتر نیز شده‌اند و مناطق بیشتری را تحت تاثیر می‌گذارند. آتش‌سوزی و قحطی آثار معمول این وضعیت هستند. استرالیا از سال ۲۰۰۲ تا کنون دچار خشکسالی بوده است که این وضع تاثیر چشم‌گیری بر کشاورزی و منابع آب شیرین داشته است. در سال ۲۰۰۶ چندین سال پیاپی خشکسالی باعث گرسنگی ۱۷ میلیون نفر در جیبوتی، اتیوپی، کنیا و سومالی شد. سال ۱۹۹۸ شاهد یکی از بدترین آتش‌سوزی‌های اندونزی به دلیل عدم شروع باران‌های موسمی بود.



نمودار ۹

ترک‌هایی در یخ

قطب شمال یکی از مناطقی از زمین است که زودتر و بیشتر از سایر نقاط تحت تاثیر تغییرات اقلیمی قرار می‌گیرد. دمای قطب شمال به صورت دندانه‌اره ای رو به افزایش است. سال ۲۰۰۷ رکورد گرم‌ترین سال قطب شمال است. این گرمایش قطب باعث انواع تغییرات در حیات وحش منطقه قطبی شده و سبک سنتی زندگی مردم بومی منطقه را تهدید می‌کند. یخ دریایی قطب شمال هر سال با تغییر فصل بزرگ و کوچک می‌شود به طوری که در سپتامبر به کوچک‌ترین اندازه خود می‌رسد. متأسفانه این کوچک‌ترین اندازه در سی سال اخیر به تدریج کوچک‌تر شده است (نمودار بالا را ببینید). اگرچه -خوشبختانه- دو سال اخیر به بدی سال ۲۰۰۷ نبوده اند، اما تا کنون یخ تابستانی هیچ سالی به کوچکی آنها نبوده است. وضعیت در سال ۲۰۱۰ دوباره در حال بد شدن است. سرعت این آب شدن، دانشمندان هواشناس را شگفت‌زده کرده است. سرعت ذوب این یخ حتی از افراطی‌ترین پیش‌بینی‌های هیئت بین‌المللی تغییرات اقلیمی نیز سریع‌تر است.

در ناحیه دیگر قطب شمال، یخ‌های گرینلند نیز با سرعتی بیش از آنچه پیش‌بینی می‌شد در حال آب شدن هستند. در اگوست سال ۲۰۱۰ وقتی که قطعه یخ بزرگی به اندازه ۱۶۰ کیلومتر مربع (چهار برابر اندازه منهن) از یخچال اصلی گرینلند جدا شد و وارد آب‌های آزاد شد، بسیاری از شاهدان حیرت‌زده شدند.

اقیانوس‌های خزنه

حجم آب با گرم شدن افزایش می‌یابد. این روند اکنون منجر به بالا آمدن سطح دریاها شده است و ذوب شدن یخ قطب شمال و گرینلند به سرعت آن می‌افزاید. توجه داشته باشید که وقتی یخ قطب شمال ذوب می‌شود، باعث بالا رفتن سطح دریا نمی‌شود زیرا این آب تنها جایی را پر

می‌کند که قبلاً یخ آن فضا را اشغال کرده بود. آب شدن یخی در یک لیوان نصفه از آب را مشاهده کنید تا بتوانید خودتان شاهد این موضوع باشید. آب شدن یخ تنها در صورتی به بالا رفتن سطح آبهای آزاد منتهی می‌شود که از خشکی به دریا بریزد. سنجش میزان بالا رفتن سطح دریاهای آزاد دشوار است. جزر و مد و موج‌ها باعث می‌شوند که سطح دریا ثابت نماند. نیروهای جغرافیایی نیز باعث بالا و پایین رفتن نقاط مختلف زمین می‌شوند. تصویربرداری ماهواره‌ای و معیارهای جز و مدی، که برای اندازه‌گیری نرخ بالا رفتن سطح کنونی دریاها مورد استفاده قرار گرفته‌اند، این افزایش سطح را حدود ۳ میلیمتر در سال تعیین کرده‌اند. این مقدار زیاد به نظر نمی‌رسد اما هم‌اکنون نیز جزیره‌ها و سواحل کم ارتفاع را در خطر قرار داده است. کشاورزان سواحل فیجی به دلیل آغشته شدن کشتزارهایشان با آب دریا، کشت خود را به محصولات مقاوم در برابر نمک تغییر می‌دهند. در همین حال، جزیره کیریباتی و تووالو به دلیل نفوذ آب دریا به شهرها و روستاهای آنها در حال تخلیه شدن هستند.

ترک دیار فانی

با گرم‌تر، مرطوب‌تر یا خشک‌تر شدن زمین، گیاهان و حیوانات در سازگاری با محیط دچار مشکل می‌شوند. در گذشته، این گونه تغییرات در اقلیم محلی هزاران سال طول می‌کشید و به گونه‌های جاندار فرصت تطبیق یا مهاجرت می‌داد. اما سرعت تغییرات کنونی بسیار بیش از تغییرات طبیعی است. به علاوه جاده‌ها، شهرها، آلودگی‌ها و خطوط لوله، تعداد مکان‌هایی را که این گونه‌های در خطر می‌توانند به آنجا مهاجرت کنند محدود کرده‌اند. پس بقای گیاهان و حیوانات بی‌شماری در سراسر جهان به خطر افتاده است. گرفتاری خرس قطبی کاملاً شناخته شده است. ما می‌توانیم ذوب شدن و ترک برداشتن زیستگاه یخی آنها زیر پاهایشان را مشاهده کنیم و جای تعجب نیست که چندین جمعیت اصلی آنها در حال کاهش است. اما خرس قطبی فقط یکی از این گونه‌های در معرض خطر است. هر گونه جانوری که با شرایط آب و هوایی و دمای ویژه‌ای سازگار شده باشد، از تغییر اقلیمی متأثر خواهد شد و بسیاری از آن گونه‌ها از خرس قطبی نامحسوس‌تر و ناشناخته‌تر هستند. دانش ما از اینکه گونه‌های دیگر دقیقاً چگونه گذران زندگی می‌کنند محدود است - معلومات ما بستگی به این دارد که کدام یک از این گونه‌ها اتفاقاً از نزدیک مورد مطالعه قرار گرفته‌اند. برای مثال، با توجه به زیادی طرفداران آماتور گردآوری پروانه‌ها در گذشته و حال، ما به اندازه کافی درباره گونه‌های پروانه در انگلستان اطلاع داریم تا بدانیم کدام یک از آنها در حال تغییر محدوده زیستی خود به سمت شمال هستند. بسیاری از افراد، مهاجرت پرندگان را زیر نظر دارند و در نتیجه ما می‌دانیم که چه تعدادی از آنها زمان و مسیر مهاجرت خود را در واکنش به تغییرات اقلیمی تغییر می‌دهند. صخره‌های مرجانی موضوع مورد علاقه محققان دریایی (و مسافران) است و در نتیجه ما به خوبی می‌دانیم که افزایش دما چگونه مستقیماً باعث مرگ مرجان‌ها می‌شود و یا به طور غیرمستقیم از طریق اشاعه سریع‌تر بیماری‌های مرجان‌ها منجر به مرگ آنها می‌شود. اما بقیه جاهایی که مورد توجه ما نبوده‌اند و یا گونه‌هایی که هنوز آنها را کشف نکرده‌ایم چه؟ برای مثال حدود ۳۵ درصد قورباغه‌های امریکای لاتین که شناخت کمی از آنها داریم از جمله وزغ طلایی^{۱۶} شگفت‌انگیز، به دلیل تغییرات اقلیمی منقرض شده‌اند. هیچ راهی وجود ندارد که بتوانیم دریابیم که چند گونه کشف نشده نیز به همین علت منقرض شده‌اند. کل حیات کره زمین مانند شبکه‌ای به هم مرتبط است؛ هر جاندار که می‌خورد یا خورده می‌شود با بقیه برای غذا، نور یا فضای زندگی رقابت می‌کند. بنابراین تغییرات در قلمرو، تعداد و رفتار ارگانیسم‌های مختلف، آثار غیر قابل پیش‌بینی‌ای بر ارگانیسم‌های دیگر در سراسر جهان - از جمله انسان - خواهد داشت.

زندگی، کاشانه و معیشت

همان‌گونه که دیدیم، تغییرات اقلیمی چیزی نیست که در آینده رخ دهد بلکه همین‌اکنون در اطراف ما در حال اتفاق افتادن است. برای میلیون‌ها نفری که دچار خشکسالی، سیل و توفان شده‌اند اثرات این پدیده کاملاً ملموس است. انجمن جهانی بشردوستانه^{۱۷} که نهادی است که توسط دبیرکل سابق سازمان ملل متحد کوفی عنان اداره می‌شود، در سال ۲۰۰۹ برآوردی از هزینه انسانی تغییرات اقلیمی به عمل آورد. این برآورد نشان می‌داد که تاکنون ۳۰۰ میلیون نفر به خاطر تغییرات اقلیمی خانه، محصولات، زمین، و یا معیشت خود را از دست داده‌اند. همچنین تخمین زده می‌شود که سالانه ۳۰۰ هزار نفر بر اثر تغییرات اقلیمی جان خود را از دست می‌دهند. البته این تنها یک تخمین است -

16. Golden Toad

17. The Global Humanitarian Forum

تعیین آمار دقیق برای چنین پدیده پیچیده‌ای دشوار است - اما این اعداد نمایی کلی از آنچه در پیرامون ما در حال رخ دادن است ارائه می‌نمایند.

شبهه شکاکان: آب و هوای افراطی

یخ قطب جنوب در حال بزرگ‌تر شدن بوده است نه کوچک شدن!

این موضوع در رابطه با برخی از مناطق کوچک قطب جنوب صحت دارد و اتفاقا به ما دلایل بیشتری درباره گرم شدن کره زمین ارائه می‌دهد. افزایش تبخیر که به دلیل بالا رفتن دما ایجاد شده است، منجر به بارش برف بیشتری در برخی از مناطق قطب جنوب شده است که موجب قطور شدن یخ این مناطق شده است (بیشتر مناطق مرکزی قطب). مناطق دیگر قطب جنوب (عمدتا مناطق ساحلی که زودتر از هوا گرم می‌شوند)، یخ در حال عقب نشینی است. همان‌گونه که قبلا بیان کردیم، این تصویر کاملا پیچیده است!

تغییرات اقلیمی فقط اثر منفی ندارد بلکه آثار مثبتی هم دارد!

این نکته نیز درست است اما تا حدی. زمستان‌های گرم‌تر در برخی از کشورهای سردسیر باعث می‌شود که افراد کمتری از سرما بمیرند. به دلیل گرم شدن هوا کشت برخی محصولات در برخی مناطق آسان‌تر شده است. متأسفانه این آثار مثبت کوچک در برابر آثار منفی بزرگ ناچیز هستند. ما تقریباً تمام مناطق اسکان خود را در مناطقی بنا کرده‌ایم که در اقلیم کنونی حاصلخیز و راحت هستند و نحوه پرورش غذا نیز با آب و هوایی سازگار است که برای هزاران تغییرات اندکی داشته است. تغییرات سریع کنونی، هماهنگی ما با اقلیم را به هم ریخته است و به همین جهت نیز طوفان‌ها، سیل‌ها و قحطی‌هایی که در بالا ذکر شد منجر به مرگ می‌شوند. حتی اگر تغییرات اقلیم برخی از مکان‌ها را برای انسان‌ها راحت‌تر کند، آیا باید انتظار داشته باشیم که همه افراد به آن مناطقی که آب و هوا خیلی بد نیست مهاجرت کنند؟ اگر میلیاردها نفر ببینند که کشور آنها دیگر قابل سکونی نیست و باید به کشوری جدیدی مهاجرت کنند چه اتفاقی خواهد افتاد؟ خوب است همیشه به تمام جوانب این مسائل فکر کنیم...

تغییرات اقلیمی یک مشکل است، اما مشکلات بزرگتری هست که اولیت دارند:

این استدلالی است که آمارشناس دانمارکی بیورن لومبرگ آن را مطرح کرده است^{۱۸}. این استدلال چند واقعیت مهم را نادیده می‌گیرد. نخست اینکه، این یک انتخاب اشتباه است. ما می‌توانیم (و باید) همزمان به مشکلاتی مانند تغییرات اقلیمی، فقر و سلامت بپردازیم. در واقع، بسیاری از این مشکلات منشاء مشترکی دارند (که در ادامه خواهیم دید). پس عاقلانه است که همزمان روی همه آنها کار کنیم. درثانی، تغییرات اقلیمی بسیاری از مشکلات جهان را بدتر می‌کند. این پدیده همه هشت هدف توسعه هزاره سازمان ملل را تهدید می‌کند. هر پیشرفتی که ما در این حوزه‌ها داشته باشیم، با تغییرات اقلیمی از بین خواهد رفت مگر اینکه برای جلوگیری از بدترین آثار آن اقدام کنیم.

۵) همه این مسائل به هم پیوسته اند

خلاصه آنچه تا به اینجا گفته‌ایم:

- دی‌اکسیدکربن یک گاز گلخانه‌ای است و اثر گرم‌کننده‌ای روی کره زمین دارد.
- ما در ۱۵۰ سال اخیر مقدار عظیمی دی‌اکسیدکربن (به اضافه سایر گازهای گلخانه‌ای) را وارد جو کرده‌ایم. اکنون میزان این گازها به سطحی رسیده است که در دوره‌های بسیار گرم‌تر پیش از تاریخ بوده است.
- هوا، زمین و اقیانوس‌های زمین در حال گرم شدن هستند.
- ما می‌توانیم مستقیماً این افزایش دما را اندازه‌گیری نماییم و همچنین آثار آن را در افزایش تعداد فجاج ناشی از آب و هوا، ذوب شدن یخ‌ها و تغییرات زیستی حیوانات و تعداد آنها ببینیم.

۱۸. لومبرگ اندکی پس از انتشار این کتاب در سال ۲۰۱۰ نظر خود را تغییر داد و پذیرفت که تغییرات اقلیمی بزرگ‌ترین معضل پیش روی بشریت است. م.

اصلا دشوار نیست که این نقاط را به یکدیگر متصل کنیم و چنین نتیجه‌گیری کنیم که گازهای گلخانه‌ای ناشی از فعالیت انسان‌ها باعث می‌شوند که کره زمین گرم شود و اقلیم تغییر کند. اما چگونه می‌توانیم کاملاً مطمئن شویم که این مسائل حقیقتاً با یکدیگر مرتبط هستند؟ چند دلیل خوب برای اثبات این نکته وجود دارد:

چرا این همه دی‌اکسیدکربن ما کره زمین را گرم نکند؟

چرا این گاز گلخانه‌ای قدرتمند که می‌دانیم اثر گرم‌کننده‌ای دارد و در گذشته نیز منجر به تغییرات اقلیمی شده است ناگهان از کار بیافتد؟ ما حجم آن را نسبت به قبل از انقلاب صنعتی ۴۰ درصد افزایش داده‌ایم و به حدی رسانده‌ایم که معادل دوره‌های گرم ما قبل تاریخ است. دوره‌هایی که دریاها چندین متر از سطح کنونی بالاتر بوده‌اند. آیا می‌توان باور کرد که این میزان افزایش کربن هیچ لثری نداشته باشد؟ ادعای چنین چیزی غیرقابل قبول است و نیاز به تبیینی شگفت‌انگیز و دلایلی برای اثبات دارد. تا کنون هیچ کس چنین تبیین یا دلیلی ارائه نکرده است.

هیچ چیز دیگری وجود ندارد که باعث این تغییرات شود

می‌توان پرسید: اگر علت گرمایش زمین دی‌اکسیدکربن نیست، پس چیست؟ درست است که رخداد‌های دیگری نیز در گذشته کره زمین را گرم کرده‌اند – تکان‌های زمین در مدار خود، افزایش فعالیت‌های خورشیدی، تغییرات چرخه اقیانوس‌ها، فعالیت‌های آتشفشانی – اما در ۱۵۰ سال گذشته به اندازه کافی چنین اتفاقاتی رخ نداده است تا موجب این همه افزایش دما شود. بنابراین این رخدادها نمی‌توانند تغییرات اقلیمی کنونی را ایجاد کرده باشند!^۹

صحنه جرم پر است از اثر انگشت دی‌اکسیدکربن

ما قبلاً دیده‌ایم که دما و سطح دی‌اکسیدکربن در طی قرن بیستم به موازات هم افزایش یافته‌اند. این شاهد خوبی است که رابطه دی‌اکسیدکربن را با گرمایش زمین نشان می‌دهد اما اگر دلیل قوی‌تری بخواهیم چه؟ خوب، ما می‌توانیم از چیزی استفاده کنیم که به امضای حرارتی مشهور است. با استفاده از ماهواره‌ها، می‌توانیم طول موج اشعه‌های خورشید را که به زمین تابیده می‌شوند و یا از آن منعکس می‌شوند، اندازه‌گیری و آنالیز کنیم. برخی از طول موج‌های خاص پرتوها به وسیله گازهای گلخانه‌ای مانند دی‌اکسیدکربن و متان متوقف شود. اگر اثر گلخانه‌ای گازها بر روی زمین افزایش یافته باشد، این طول موج‌ها در انعکاس نور خورشید از زمین کاهش می‌یابند. به بیان دیگر وقتی دی‌اکسیدکربن و متان گرما را در جو نگه دارند، یک «امضای» قابل شناسایی بر روی پرتوهایی که به فضا بازتاب می‌شوند، باقی می‌گذارند. محاسبات مکرر اخیر ماهواره‌ها این امضا را دقیقاً به میزانی که انتظار آن را داشتیم نشان می‌دهند. این دلیلی محکم بر این است که افزایش سطح دی‌اکسیدکربن و متان گرمای بیشتری را در جو زمین حفظ کرده است.

شبهه شکاکان: رابطه بین دی‌اکسیدکربن و گرم شدن جهان

درباره گرم شدن زمین در دوره‌های ما قبل تاریخ و یا سایر کرات چه می‌گویید؟ آنها که نمی‌توانند به علت انتشار دی‌اکسیدکربن توسط انسان‌ها باشند!

البته که نه. هیچ کس چنین چیزی نمی‌گوید. دمای کره زمین (و مریخ و زهره) در گذشته به دلایل مختلف بالا و پایین رفته است، اما اکنون و در اینجا این گازهای گلخانه‌ای حاصل فعالیت انسان هستند که کره زمین را گرم می‌کنند نه چرخه مدار زمین و یا آثار حرارتی هسته زمین.

همه این مسائل مربوط به خورشید/لکه‌های خورشیدی/فوران‌های خورشیدی است:

گاهی خورشید وارد دوره‌های بیش‌فعالی می‌شود که در این دوره‌ها گرمای بیشتری از خود ساطع می‌کند. اما همه فعالیت‌های اضافه خورشید در ۱۵۰ سال گذشته تنها می‌تواند دلیل بخش کوچکی از گرمایشی باشد که در این مدت شاهد آن بوده‌ایم. بقیه این گرما باید به دلیل دیگری ایجاد شده باشد. در

۱۹ جالب است که بدانید که این آثار «طبیعی» باعث کمی گرمی می‌شوند اما به اندازه کافی قدرتمند نیستند تا دلیل آنچه در حال حاضر می‌بینیم شمرده شوند.

واقع از سال ۲۰۰۳ خورشید سردتر از حد معمول بوده است. این مسئله کاملا اندازه گیری شده است و اختلافی در آن نیست. پس تغییرات اقلیمی نمی‌توانند ناشی از خورشید باشند.

دلیل این پدیده پرتوهای کیهانی/چیزهای دیگر است:

«تئوری»های دیگری نیز وجود دارد اما دلیل کافی برای اثبات هیچ کدام وجود ندارد. البته برای اینکه منکران بتوانند تئوری کنونی گرمایش زمین به علت دخالت انسان (که در این فصل به تفصیل تشریح شد) را رد کنند، باید کوهی عظیم از شواهد مخالف این نظریه بیاورند و توضیح دهند که چرا دلایل علمی کنونی درست نیستند. برای مثال اگر شما ادعا کنید که برگ‌های درختان در زمستان می‌ریزند چون سنجاب‌های شیطان آن‌ها را می‌کنند، برای اثبات این موضوع به چیزی بیش از یک تصویر سنجاب در حال انداختن یک برگ بلوط نیاز دارید. شما باید شواهد قوی و متقاعدکننده ای برای اثبات فرضیه* خود بیاورید و پیش از اینکه چنین ادعایی بکنید باید دلایل خوبی برای رد شواهد تئوری کنونی در مورد اینکه چرا برگ‌ها در زمستان می‌ریزند داشته باشید. هیچ کدام از توضیحات ادعایی شکاکان برای تغییرات اقلیمی چنین وضعیتی را ندارند.

گاهی برخی از توضیحات سطحی در مورد تغییرات اقلیمی بیش از آنچه شایستگی داشته باشند مورد توجه روزنامه‌نگاران ساده لوح یا برنامه تلویزیونی جنجالی قرار می‌گیرند. همیشه از خود بپرسید: چه کسی این توضیحات جایگزین را ارائه می‌کند و از این کار چه چیزی عایدش می‌شود؟ وب سایت‌های علمی خوبی وجود دارد که به سرعت به هر نظریه جدید می‌پردازند و توضیح می‌دهند که منظور از هر کدام از آنها چیست و آیا اعتباری دارند یا خیر:

www.skepticalscience.com و www.realclimate.org برای شروع خوب هستند.

* به بیان دقیق تر، تئوری ادعایی است که دلایل جدی موید آن وجود دارد و عموماً به عنوان توضیح علمی خوب پذیرفته شده است (مانند تئوری تکامل و یا تئوری اثر انسان بر تغییرات اقلیمی) برخلاف تئوری، یک توضیح پیشنهادی که هنوز مورد آزمون جدی قرار نگرفته، فرضیه خوانده می‌شود.

تنها نتیجه ناگزیری که باقی می‌ماند این است که گازهای گلخانه‌ای ناشی از فعالیت انسان‌ها باعث تغییرات اقلیمی‌ای که شاهد آن هستیم شده‌اند. که اگر به آن بیاندیشید کمی باعث آسایش خاطر می‌شود – یعنی ما می‌توانیم در این رابطه کاری بکنیم. اگر تمام این گرما و آسفتگی آب و هوایی به وسیله نیرویی خارج از توان ما ایجاد شده بود شرایط انسان‌ها کاملاً وخیم بود. خوشبختانه این پدیده به دلیل انتشار گازهای گلخانه‌ای ایجاد شده است و ما می‌توانیم برای حل این مشکل اقداماتی صورت دهیم.

فرض می‌کنند که هیچ سیاستی برای کاهش انتشار گازها در سطح جهانی اتخاذ نشود - در این سناریوها آی‌پی‌سی‌سی سعی کرده نشان دهد که اگر «کما فی السابق» ادامه دهیم، آینده سیاره چگونه خواهد بود.

از زمانی که این سناریوها در سال ۲۰۰۰ مطرح شدند، انتشار گازهای گلخانه‌ای مطابق سناریوی «دست بالا» بوده است. در حال حاضر ما مطابق بدترین احتمال پیش‌بینی شده توسط آی‌پی‌سی‌سی حرکت می‌کنیم. بنابراین من پیش‌بینی‌های آخرین گزارش (سال ۲۰۰۷) آی‌پی‌سی‌سی را شرح می‌دهم که به این موضوع پرداخته اند. آنچه در ادامه می‌آید، پیش‌بینی اکثریت دانشمندان است درباره اینکه اگر انتشار گازهای گلخانه‌ای ما با همین وضعیت ادامه پیدا کند، وضع کره زمین در ۹۰ سال آینده چه خواهد بود.

دماهای جهانی

با ادامه روند کنونی انتشار گازها، ۸۰ درصد احتمال دارد که میانگین دمای جهانی تا سال ۲۱۰۰ بین ۲.۴ درجه تا ۶.۴ درجه سانتیگراد افزایش یابد که «بهترین پیش‌بینی» ۴ درجه سانتیگراد است. دو درجه افزایش دما، ما را از چند نقطه بی‌بازگشت به سلامت عبور می‌دهد (ادامه مطلب را ببینید) چهار درجه افزایش، سیاره ای کاملاً متفاوت برای ما باقی خواهد گذاشت. شش درجه افزایش موجب از بین رفتن بیشتر حیات از روی زمین خواهد شد. در ادامه این بخش، خطرات افزایش دمای چهار درجه‌ای را بیان می‌کنیم. این مقدار، پنج برابر گرمایشی است که تاکنون بر اثر فعالیت‌های انسان‌ها شاهد بوده ایم.

افزایش دما به این روش انرژی بیشتر و بیشتری را به سیستم اقلیمی پمپ می‌کند و این همه انرژی باید جایی صرف شود. این فقط به معنی افزایش دما نیست، بلکه به معنای طوفان‌های مهیب تر، سیل‌های شدیدتر و همچنین تبخیر بیشتر است که منجر به خشکسالی و رگبارهای بیشتر می‌شود. من گاهی همه فجایع مرتبط با آب و هوا (سیل، توفان، رانش زمین، خشکسالی و موج‌های گرمایی) را به یک دسته می‌مون دیوانه تشبیه می‌کنم که به خانه‌های ما راه یافته اند. آنها این طرف و آن طرف می‌روند؛ ریخت و پاش می‌کنند و وسایل خانه را تخریب می‌کنند و ما نمی‌توانیم دقیقاً پیش‌بینی کنیم که چه کار دیگری می‌کنند. اما می‌دانیم که هر موزی که به آنها بدهیم آنها را سریع‌تر و وحشی‌تر می‌کنیم. نخستین گام معقول احتمالاً این است که از ریختن این همه موز برای آنها خودداری کنیم.

اگرچه پیش‌بینی‌هایی که در ادامه می‌آیند ممکن است ترسناک به نظر برسند اما منطقی نیز هستند. اینها اتفاقاتی هستند که در صورت وارد کردن انرژی زیاد به سیستم اقلیمی انتظار وقوع شان داریم. بسیاری از این پیش‌بینی‌ها ناراحت کننده هستند اما نباید خیلی تعجب آور باشند.

تأثیر بر قطب‌ها

انتظار می‌رود یخ دریای قطب شمال در هر تابستان به کلی ذوب شود که این، تأثیرات شدیدی بر حیات وحش و زندگی سنتی مردم بومی این مناطق خواهد گذاشت. بخشی از یخ‌های گرینلند و غرب قطب جنوب نیز احتمالاً ذوب خواهند شد و سطح آب دریاها را بین چهار تا شش متر افزایش می‌دهند. تعیین زمان دقیق این اتفاق، محل بحث است برخی از دانشمندان می‌گویند ممکن است این رویداد در این قرن رخ دهد و برخی دیگر آن را صدها سال بعد تخمین می‌زنند. اما تا کنون یخ‌های قطب شمال و گرینلند سریع‌تر از پیش‌بینی آی‌پی‌سی‌سی ذوب شده‌اند.

تأثیر بر سواحل و جزیره‌های پست

حدود ۱۰ درصد جمعیت جهان (بالغ بر ۷۰۰ میلیون نفر) در ارتفاع کمتر از ۱۰ متر بالای سطح دریا زندگی می‌کنند. هر افزایشی در سطح دریاها موجب افزایش وقوع توفان‌ها و سیل‌ها می‌شود و خانه‌ها، مزارع و معیشت مردم را به خطر می‌اندازد. قبلاً آی‌پی‌سی‌سی برای این قرن تنها افزایش آرام سطح آب اقیانوس‌ها را پیش‌بینی کرده است که ادامه روند کنونی افزایش ۳ میلیمتر در سال است. با وجود این، ذوب شدن دور از انتظار یخ قطب‌ها از سال ۲۰۰۷ به این سو باعث شده تا برخی دانشمندان این پیش‌بینی را مورد تردید قرار دهند. اعداد اخیر می‌گویند که اگر ما به روش کنونی به انتشار گازها ادامه دهیم، افزایشی بین ۰.۷۵ و ۱.۹ متر در این قرن رخ

خواهد داد.

فقط یک افزایش یک متری در سطح دریاها حدود ۶۰ میلیون نفر را به دلیل سیل مجبور به ترک خانه و کاشانه خود می‌کند که بیشتر آنها نیز در کشورهای فقیر هستند. بیشتر زمین‌های بنگلادش، ویتنام، و دلتای رود نیل به زیر آب خواهد رفت. هلند - که هم اکنون با افزایش سطح دریاها با نرخ ۳ میلیمتر در سال هم در کشمکش و تقلاست- مجبور خواهد شد که بیشتر سرزمین خود را به دریا بسپارد. احتمالاً باید با ونیز هم خداحافظی کنیم. جزیره‌های پست مانند جزیره‌های توالو، کیریباتی و مالدیو نیز احتمالاً باید به طور کامل تخلیه شوند.

تأثیر بر آب آشامیدنی

یک ششم جمعیت جهان وابسته به منابع آبی است که از یخچال‌های کوهستانی سرچشمه می‌گیرند. در سناریوی ۴ درجه افزایش دما، انتظار می‌رود بسیاری از این یخچال‌ها به سرعت کوچک شوند که این موجب کمبود شدید آب برای میلیون‌ها انسان و نواحی وسیع کشاورزی می‌شود. مناطقی که به ویژه در معرض این خطر هستند شامل چین، پرو، پاکستان و کالیفرنیا می‌شوند.

تأثیر بر آب و هوا

با ۴ درجه افزایش دما، می‌توانیم انتظار داشته باشیم که فجایعی که در هر قرن یک بار رخ می‌دهند زودتر تکرار شوند. در اروپا، موج گرمای سال ۲۰۰۳ به یک رویداد متداول تابستانی بدل خواهد شد. این فجایع مکرر به همراه کاهش آب آشامیدنی مطمئناً منجر به کاهش تولیدات غذایی در جهان می‌شوند و در نتیجه قحطی‌های وسیعی در مقیاسی بی‌سابقه رخ خواهد داد.

تأثیر بر سلامت

آی‌پی‌سی‌سی پیش‌بینی می‌کند که افزایش ۴ درجه‌ای دما منجر به مرگ و میر بسیاری بر اثر سوء تغذیه، خشکسالی، گرمای بیش از حد، غرق‌شدگی و بیماری خواهد شد. بیماری‌های مسری مانند مالاریا و تب‌دنگی^{۲۴} با مهاجرت حیوانات ناقل آنها به سمت عرض‌های جغرافیایی بالاتر به سمت شمال گسترش می‌یابند.

تأثیر بر حیات وحش

حداقل ۴۰ درصد گونه‌های جاندار دنیا در سناریوی ۴ درجه افزایش دما محکوم به انقراض هستند. بیشتر صخره‌های مرجانی می‌میرند و جنگل‌های بارانی آمازون جداً در معرض خطر خشک شدن قرار می‌گیرند و از سال ۲۰۴۰ شروع به سوختن می‌کنند.

آثار بیشتر پس از سال ۲۰۰۷:

بیشتر پیش‌بینی‌های بالا از آخرین گزارش آی‌پی‌سی‌سی نقل شده‌اند که در سال ۲۰۰۷ منتشر شده است. نه تنها این پیش‌بینی‌ها عموماً محافظه‌کارانه قلمداد می‌شوند بلکه به سرعت نیز قدیمی می‌شوند. گزارش بعدی آنها در سال ۲۰۱۴ خواهد بود.^{۲۵} دو نکته وجود دارد که گزارش سال ۲۰۰۷ به آنها تنها اشاره کرده، اما بسیاری از دانشمندان آب و هوا می‌گویند توجه فوری به آنها اضطراری است. نخست، یخ‌های قطب شمال و گرینلند سریع‌تر از پیش‌بینی‌های آی‌پی‌سی‌سی ذوب می‌شوند. دانشمندان هنوز بر سر دلیل اینکه علت این ذوب شدن سریع چیست مناقشه دارند. شاید چرخه بازخوردی دیگری علاوه بر اثر آلبیدو که در فصل یک به آن اشاره شد در کار باشد.^{۲۶} این روند سریع‌تر ذوب شدن، دقیقاً با داده‌های دوران ما قبل تاریخ همخوانی دارد - مانند افزایش دمای پایان عصر یخبندان، امروزه هم یخ‌قطب‌ها با سرعتی شگفت‌انگیز ذوب شدند. این احتمال وجود یک مکانیسم بازخوردی قدرتمند را پیش می‌کشد که ما هنوز درست نشناخته ایم. خطر ذوب شدن بخش‌های بزرگی از یخ قطب جنوب و گرینلند در همین قرن وجود دارد. نتیجه این خواهد بود که در زمان زندگی ما و یا فرزندانمان سطح دریاها تا شش متر افزایش یابد. در این صورت، بخش‌های وسیعی از بسیاری

24. dengue fever

۲۵. گزارش ۲۰۱۴ آی‌پی‌سی‌سی هم پیش‌بینی می‌کند که اگر مصرف CO2 به روند فعلی ادامه یابد پیامدهایی «جدی، وسیع و برگشت‌ناپذیر» برای سیاره خواهد داشت. م
۲۶. برای مثال با ذوب شدن یخچال‌های گرینلند، آب ناشی از این ذوب شدن با حفر توپل‌هایی در سطح گرینلند به روند ذوب شدن سرعت می‌بخشد و همچنین بستری لیز در زیر یخچال ایجاد می‌کند که باعث می‌شود تا قطعات یخ راحت‌تر به داخل دریا سر بخورند.

از شهرهای بزرگ شامل نیویورک، لندن، سیدنی، ونکوور، بمبئی و توکیو به زیر آب خواهند رفت و آثار آن بر روی جمعیت سواحل جهان فاجعه بار خواهد بود.

بازخوردهای (نه چندان) مثبت

دومین گزارش سال ۲۰۰۷ آی‌پی‌سی فقط به طور خلاصه به خطر تغییرات اقلیمی افسارگسیخته^{۲۷} ناشی از بازخوردهای مثبت اشاره می‌کند. بازخورد مثبت زمانی اتفاق می‌افتد که یکی از عوامل گرمایش جهانی، اثر تشدیدکننده‌ای داشته باشد که به روند گرم شدن سرعت بخشد. در اینجا برخی از آثار بازخوردی مهم را که ممکن است در این قرن با آن مواجه شویم می‌آوریم:

- **ذوب شدن یخ.** ما به این مورد قبلاً اشاره کرده‌ایم - با ذوب شدن یخ و برف گرینلند و دریای قطب شمال، سطح سفید و منعکس کننده محو می‌شود و جای خود را به سطحی تیره‌تر می‌دهد. این موجب جذب بیشتر گرمای خورشید می‌شود و در نتیجه به گرمایش کره زمین سرعت می‌بخشد.
- **آزادسازی متان از یخ‌زمین‌ها^{۲۸}.** میلیاردها تن متان که گاز گلخانه‌ای قدرتمندی است در تندراهای سیبری، کلسادا و آلاسکا ذخیره شده است. با گرم شدن این مناطق، این گاز از زمین‌های یخ زده (پرفروس‌ها) آزاد می‌شود و در نتیجه به اثر گلخانه‌ای جو زمین می‌افزاید. انتشار متان از این مناطق در پنج سال اخیر تقریباً یک سوم برابر افزایش پیدا کرده است. همچنین در صورتی که اجازه دهیم دریاها گرم شوند، حجم زیادی از متان ذخیره شده در اعماق سرد دریاها نیز آزاد خواهند شد.
- **از بین رفتن جنگل‌ها.** اگر کره زمین بیش از ۲ درجه سانتیگراد گرم شود، احتمالاً جنگل‌های بارانی خشک می‌شوند و شروع به سوختن کنند. این موضوع حجم انبوهی از دی‌اکسیدکربن را وارد جو می‌کند و روند گرم شدن را تشدید می‌کند.
- **جذب کمتر اقیانوس‌ها.** آب و هوای توفانی‌تر، دمای بالاتر و اسیدیته بیشتر (ناشی از حل شدن دی‌اکسیدکربن در آب) می‌تواند بر توانایی اقیانوس‌ها در جذب دی‌اکسیدکربن تاثیر بگذارند. این روابط پیچیده هستند و هنوز به خوبی دانسته نشده‌اند.
- **بخار آب.** دمای بالاتر، تبخیر را سریع‌تر می‌کند و آب بیشتری را وارد هوا می‌کند. بخار آب یک گاز گلخانه‌ای است و در نتیجه این روند به گرم شدن کره زمین کمک می‌کند.

اگر انتشار گازهایمان را مهار نکنیم، آثار این بازخوردها احتمالاً چنان قوی می‌شوند که فارغ از اینکه ما چه کنیم، آثار گرمایشی خود را تشدید می‌کنند و زمین را گرم‌تر می‌کنند. این اتفاقی بود که در دوره‌های گرمایش سریع ماقبل تاریخ رخ داد - افزایش دمای اولیه، آثار بازخوردی را کلید زد و این آثار بازخوردی در نهایت به نقطه بی‌بازگشت^{۲۹} رسیدند و از آن پس گرمایش چنان پیش رفت که عامل اولیه گرم شدن هرگز نمی‌توانست به تنهایی چنان تاثیری داشته باشد. اگر ما انتشار گازها را به سرعت محدود نکنیم، به نقطه بی‌بازگشت اقلیمی خود خواهیم رسید و تغییرات شدید و بی‌بازگشت مشابهی را تجربه خواهیم کرد.

برای پیشگیری از راندن تغییرات شدید اقلیمی به آینده‌ای حقیقتاً ترسناک، به نظر می‌رسد باید انتشار گازهای گلخانه‌ای خود را زودتر و بیشتر از آنچه آی‌پی‌سی توصیه کرده متوقف کنیم (مولفان گزارش به صراحت اعتراف می‌کنند که گزارش سال ۲۰۰۷ همه این آثار بازخوردی را در پیش‌بینی‌های خود لحاظ نکرده‌اند). در مورد کاهش انتشار کربن در فصل ۵ بیشتر توضیح می‌دهیم.

خلاصه: اگر ما برای جلوگیری از تغییرات اقلیمی کاری نکنیم، احتمال زیادی هست که شاهد وقوع سناریوهای ناخوشایند و فجیع باشیم و خطر رویدادهای فاجعه بار جدی خواهد بود. مجدداً یادآور شویم که پذیرش این مسأله دشوار است و کل قضیه، ترسناک‌تر از آن است که حقیقی به نظر برسد. دوست ندارم این را بگویم، اما من عمداً در مورد توصیف‌های بالا قدری محتاط بودم و سعی کردم تا برخی از پیش‌بینی‌های فجیع ممکن درباره پیامدهای تغییرات اقلیمی را درز بگیرم. همه پیش‌بینی‌های بالا بر اساس تحقیقات علمی مستند و شواهد محکم

27. runaway climate change

28. permafrost

29. tipping point

هستند. به یاد داشته باشید که اگرچه ما هم اکنون مقداری گرمایش ناشی از گازهای گلخانه‌ای را ایجاد کرده‌ایم اما هنوز برای جلوگیری از وقوع بدترین پیامدها زمان باقی است. به یاد داشته باشید که بیشتر راه‌حل‌های موجود برای این مشکل، به طرق دیگر نیز زندگی ما را بهبود می‌بخشند.

اگر شما می‌خواهید نسخه‌ای ترسناک از اینکه اوضاع چقدر ممکن است بدتر شود را بخوانید، کتاب مارک لیناس^{۳۰} به نام «شش درجه»^{۳۱} را بخوانید که در سال ۲۰۰۷ منتشر شده است. البته مراقب باشید که آن را تنهایی و در تاریکی نخوانید!

عدم قطعیت‌ها

اگرچه «تصویر کلی» پیش‌بینی‌های تغییرات اقلیمی (افزایش دما، تبخیر بیشتر، ذوب شدن یخ‌ها و بالارفتن سطح دریاها) بر اساس نتایج مشاهده شده و داده‌های ما قبل تاریخی است، پیش‌بینی‌های جزئی‌تر (میزان، مکان، و زمان تغییرات اقلیمی) بر اساس مدل‌های کامپیوتری هستند. این مدل‌ها دائماً واریسی می‌شوند و ارتقا می‌یابند و بر پایه سناریوهای واقعی امتحان می‌شوند تا مطمئن شویم که تا حد ممکن دقیق هستند اما همیشه مقداری عدم قطعیت وجود دارد. به همین دلیل است که دانشمندان اقلیمی از ریسک‌ها و احتمالات سخن می‌گویند. هیچ کس تمام جزئیات آینده تغییرات اقلیمی را نمی‌داند اما این مدل‌ها می‌توانند به ما روندهای محتمل‌تر را نشان بدهند و نشانه‌ها و خطرات‌های مفیدی را در اختیار ما قرار دهند. برخی از مفسران می‌گویند که با توجه به این تردیدها ما نباید تلاش کنیم تا جلوی تغییرات اقلیمی را بگیریم. آنها می‌گویند که ممکن است تغییرات اقلیمی آن قدر که فکر می‌کنیم بد نباشند، پس چرا باید برای حل آنها هزینه کنیم؟ مشکل این استدلال این است که ما می‌دانیم که آثار این پدیده بد خواهد بود. ما این را می‌دانیم زیرا هم اکنون نیز شاهد این آثار بد هستیم. مردم در حال زجر کشیدن از سیل‌ها و خشکسالی‌های فزاینده هستند. ما چپ و راست در حال از دست دادن گونه‌های زنده هستیم. و سالانه ۳۰۰ هزار نفر به سبب تغییرات اقلیمی می‌میرند. نیازی نیست که مدل‌ها به ما بگویند که با ادامه پمپ کردن گازهای آلاینده در جو، وضعیت بدتر می‌شود.

چون ما جزئیات مشکلات پیش رو را نمی‌دانیم دلیل نمی‌شود که آنها را نادیده بگیریم. مثل این است که بگوییم: «اگر ۱۰۰ موش صحرایی را در آشپزخانه خانه ام رها کنم اشکالی ندارد. چون نمی‌دانم که آنها دقیقاً چه مشکلی را ایجاد می‌کنند. عدم قطعیت درباره پیامد فعالیت موش‌ها آن قدر زیاد است که نمی‌خواهم برای مبارزه با موش‌ها پولم را هدر دهم.» همانند آشپزخانه‌ای پر از موش، ما نمی‌دانیم که دقیقاً چه اتفاقی خواهد افتاد اما به احتمال زیاد رخدادهای مشکل‌آفرین زیادی خواهیم داشت (همه غذاها و وسایل آشپزخانه تباه می‌شوند) و این احتمال وجود دارد که فاجعه‌ای بزرگ رخ دهد (یک سیم جویده شده باعث آتش سوزی و تخریب خانه شود یا همه خانواده شما بیماری تب کشتزار بگیرند). پس کار منطقی این است که ریسک نکنیم و از رها کردن موش‌ها در آشپزخانه خودداری کنیم.

شبهه شکاکان: سناریوهای آینده

برخی از مخالفان اقدام برای مقابله با تغییرات اقلیمی استدلال می‌کنند که آینده به بدی آنچه دانشمندان می‌گویند نخواهد بود. زیرا بازخوردهای منفی نیز در کنار بازخوردهای مثبت وجود دارند. به بیان دیگر با بالا رفتن سطح دی‌اکسیدکربن و دما، فرآیندهایی وجود دارد که فعال می‌شوند و روند گرم شدن را کند می‌کنند. و همان‌گونه که بیشتر مواقع چنین است- این موضوع تا حدی صحت دارد، اما هیچ کدام از این بازخوردهای منفی به اندازه کافی قدرتمند نبوده‌اند که روند کلی گرم شدن را متوقف کنند. برای مثال برخی از شکاکان استدلال می‌کنند که دی‌اکسیدکربن به گیاهان کمک می‌کند تا سریع‌تر رشد کنند و در نتیجه انتشار گازهای گلخانه‌ای مثل کدو عمل می‌کند. این ایده‌ای دوست‌داشتنی است اما برگرفته از واقعیت نیست. هیچ نشانه‌ای از این «بازخورد کودی» در مقیاسی قابل اعتنا دیده نمی‌شود. احتمالاً این موضوع به این دلیل است که دی‌اکسیدکربن تنها در صورتی منجر به تسریع رشد می‌شود که گیاهان تمام نیازهای دیگر خود را برای رشد را داشته باشد (آب، خاک حاصلخیز، نور و فضای کافی) اما معمولاً چنین نیست. در همین حال، تغییر اقلیمی هم اکنون میزان آب در دسترس بسیاری از گیاهان را کاهش داده است.

فاکتورهای ناشناخته وجود دارند که می‌توانند بر روند کلی گرم شدن تاثیر بگذارند. برای مثال ابرها به سرد شدن کره زمین کمک می‌کنند و ما هنوز کاملاً

نمی‌دانیم که آنها چه واکنشی به تغییرات اقلیمی خواهند داشت. اما تردیدهای دیگری نیز وجود دارد که در جهت عکس عمل می‌کنند. برای مثال ما ذرات ریزی به نام آروسول (گرد و غبار) را از کارخانه‌ها و نیروگاه‌ها در هوا پخش کرده‌ایم که موجب سرد شدن زمین می‌شوند. این عوامل با پیشرفت استانداردهای صنایع کاهش می‌یابند اما به دلیل اینکه ما نمی‌دانیم چه مقدار گرد و غبار را تا کنون منتشر کرده‌ایم، نمی‌دانیم آنها تا کنون چقدر از گرمایش کره زمین جلوگیری کرده‌اند. اگر اثر سردکنندگی آنها زیاد بوده باشد با کاهش انتشار آنها گرمایش زمین به شدت تسریع خواهد شد. هیچ کدام از این عدم قطعیت‌ها (در هر دو طرف معادله) تفاوت بزرگی در روند کلی گرمایش زمین نخواهد داشت. در بهترین حالت ممکن است کمی برای ما فرصت ایجاد کنند. آیا ما باید آینده مان را بر روی این امید قمار کنیم که ممکن است حجم عظیمی ابر ناگهان ظاهر شود و ما را نجات دهد؟ ما می‌توانیم بروز تغییرات اقلیمی را در اطراف خود مشاهده کنیم و بسیار احمقانه است اگر برای جلوگیری از آن کاری نکنیم. خصوصا وقتی که بسیاری از راه‌حل‌ها از جهات دیگر نیز به ما کمک می‌کنند.

۳ - چرا انکار تغییرات اقلیمی در حال گسترش است؟

تفاوت بین شکاکیت و انکار ... چرا باور نکردن آسان تر است ... همراه کردن عموم برای سود و تفریح ... چگونه یک منکر تغییر اقلیمی را شناسایی کنیم ... راهنمای مهم تغییرات اقلیمی.

اگر شکاک^{۳۲} هستید، به شما آفرین می‌گویم. شکاکان کسانی هستند که هیچ ادعایی را به سادگی نمی‌پذیرند؛ آنها برای قبول کردن یک ادعا نیاز به شواهد دارند و بسته به قوت شواهد، حاضرند تغییر عقیده بدهند. حتی اگر مخالف علائق و ترجیحات شخصی شان باشد. همه دانشمندان خوب، شکاک هستند و در تحقیقات جدی اقلیمی نیز شکاکیت نقش زیادی دارد. بخش مهمی از روند علم این است که دانشمندان تلاش می‌کنند فرضیه‌های خود و دیگران را با گردآوری داده‌های مرتبط به چالش بکشند. من دوست دارم این طور فکر کنم که خودم هم کمی شکاک هستم (اگرچه برای اطمینان از این موضوع شواهد بیشتری نیاز دارم!)

بر خلاف شکاکان، منکران^{۳۳} کسانی هستند که از پذیرفتن شواهدی که با اعتقادات، خواسته‌ها و ایدئولوژی شخصی آنها در تعارض است خودداری می‌کنند. منکران، شواهد و توجیهاتی هر چند بی‌دوام و سطحی، را گردآوری می‌کنند تا بتوانند از پذیرش حقایق ناخوشایندی که دوست ندارند اجتناب کنند. این چیزی است که همه ما گاهی به آن دچار می‌شویم و وانمود می‌کنیم که یک خبر بد، واقعا بد نیست و زمان زیادی را صرف می‌کنیم تا با مشکلات دشوار یا حوادث غمناک شخصی کنار بیاییم.

هیچ شکاک جدی‌ای که همه واقعیت‌ها را در دسترس داشته باشد نمی‌تواند شک کند که تغییرات اقلیمی ناشی از فعالیت انسان، واقعی و خطرناک هستند - همان‌گونه که ما در فصل یک دیدیم، دلایل بیشتر از کافی برای پذیرش این مطلب وجود دارد. با این حال، هنوز افراد بسیاری هستند که به دلایل مختلف منکر تغییرات اقلیمی هستند - در واقع من معتقدم که همه ما تا حدی منکر جدی بودن این مسئله هستیم.

ان شاء الله گربه باشد

درک اینکه چرا خیلی‌ها نمی‌خواهند تغییرات اقلیمی را باور کنند آسان است. به نظر نمی‌رسد حتی کسانی که می‌پذیرند که این تغییرات در حال رخ دادن است و جدی نیز هست، در عمل رفتار خود را در واکنش به این بحران تغییر دهند. اگرچه شک درباره بحران اقلیمی کمی افزایش یافته است، با این حال ۹۱ درصد جمعیت بریتانیا فکر می‌کنند که تغییر اقلیمی تا حدودی در حال رخ دادن است و حداقل ۶۰ درصد فکر می‌کنند که این موضوع جدی است. یک نظرسنجی در آگوست سال ۲۰۱۰ در ایالات متحده نشان داد که ۶۰ درصد مردم از دولت می‌خواهند که انتشار گازهای گلخانه‌ای را در نیروگاه‌ها و پالایشگاه‌ها کاهش دهد. با این حال، بسیاری از ما هنوز رانندگی می‌کنیم؛ بیش از نیاز مان انرژی مصرف می‌کنیم؛ و هر وقت فرصتی دست دهد با هواپیما به تعطیلات می‌رویم. تظاهرات و راهپیمایی‌هایی که برای درخواست اقداماتی در راستای حفظ اقلیم از دولت برگزار می‌شوند هرگز بیش از ده‌ها هزار نفر شرکت کننده نداشته‌اند^{۳۴}. در بیشتر قسمت‌های دنیا صنعتی اوضاع به همین منوال است. به نظر می‌رسد بیشتر کسانی که ادعا می‌کنند که به تغییرات اقلیمی اهمیت می‌دهند کار زیادی در این خصوص نمی‌کنند. چرا چنین است؟

احتمالا بخشی از دلیل بی‌عملی بیشتر مردم این است که آلترناتیوهای کم‌کربن مانند حمل و نقل عمومی خوب و یا خانه‌های کاملاً عایق‌بندی شده هنوز به راحتی در دسترس همه نیستند (فصل ۶ را ببینید). اما همچنین به دلیل انکار نیز هست. ما به همدیگر می‌گوییم که

32. skeptic

33. deniers

۳۴. البته در راهپیمایی جهانی people's climate که ۲۱ سپتامبر ۲۰۱۴ برای مقابله با تغییرات اقلیمی که ۲۶۰۰ تظاهرات در ۱۶۲ کشور جهان برگزار شد صدها هزار نفر شرکت کردند. تعداد تظاهر کنندگان فقط در نیویورک بیش از ۳۰۰ هزار نفر تخمین زده شد. م

تغییرات اقلیمی بسیار جدی هستند اما هنوز آن را باور نداریم. یک کنشگر بریتانیایی مقابله با تغییرات اقلیمی به نام جرج مارشال در کتاب خود به نام «سم زدایی کربنی»^{۳۵} به این موضوع پرداخته است و دلایل اینکه پذیرفتن واقعیت تغییرات اقلیمی برای ما دشوار است را مورد بررسی قرار داده است:

- ما به گونه‌ای تکامل یافته‌ایم که تنها به خطراتی واکنش نشان دهیم که مرئی، فوری، قابل درک، موجب صدمات جسمانی شخصی و دارای علل روشنی باشند. تغییرات اقلیمی هیچ کدام از این ویژگی‌ها را ندارد. تغییرات اقلیمی، روشن، فوری و یا واجد خطر آشکاری نیستند. این خطر نامرئی، و تدریجی است و پیش‌بینی اثرات آن دشوار است. فلذا به خوبی دکمه خطر ما را نمی‌فشارد.
- هیچ دشمن مشخص و واضحی وجود ندارد که او را مقصر بدانیم. در حقیقت همه ما ساکنان کشورهای صنعتی، تا حدی مقصر هستیم. قبول این مطلب دشوار است که کارهای ساده و معصومانه‌ای که ما هر روز انجام می‌دهیم می‌تواند به دیگران صدمه وارد کند. چه کسی می‌خواهد این را باور کند؟
- بسیاری از چیزهایی که در رابطه با تغییرات اقلیمی به ما گفته شده است مربوط به ۲۰-۵۰ یا ۱۰۰ سال دیگر است. این موضوع قضیه را حتی بیشتر از ما دور و بی ارتباط نشان می‌دهد.
- ما با پیام‌های متناقض بمباران می‌شویم. رسانه‌های جمعی گزارش‌های مربوط به فجایع آب و هوایی در شرف رخ دادن را در کنار تبلیغات پروازهای ارزان و خودروهای جدید پخش می‌کنند. دولت‌ها و برخی کمپین‌گران به ما می‌گویند که این پدیده بزرگ و جدی است اما می‌توانیم تنها با انجام چند کار ساده مانند تنظیم باد تایر خودروها و استفاده مجدد از کیسه‌های پلاستیکی این مشکل را حل کنیم. که البته سخن پوچی است.
- تغییرات اقلیمی با مسائل «محیط زیستی» و «سبز» مرتبط شده‌اند. بسیاری از افراد خود را متعلق به چنین جریان‌هایی نمی‌دانند و احساس می‌کنند که هر چند مسائل محیط زیستی مهم هستند اما حل آن‌ها وظیفه دیگران است. اما در حقیقت، تغییرات اقلیمی فقط به «محیط زیست» مربوط نمی‌شود، بلکه مربوط به انسان‌ها، زندگی و معیشت ماست و در برهه‌ای از زمان همه ما را عمیقاً متأثر خواهد کرد.
- چنین به نظر می‌رسد که تغییرات اقلیمی زندگی آشنای ما را به چالش می‌کشد. بسیاری از پیام‌های مربوط به تغییرات اقلیمی در مورد کنار گذاشتن برخی از چیزها و کمتر استفاده کردن از برخی دیگر است و طبیعی است که بخواهیم علیه این توصیه‌ها موضع بگیریم. درست است که مصرف انرژی و مواد ما باید کاهش پیدا کند (فصل ۶ را ببینید) اما این تمام ماجرا نیست. بهترین و موثرترین راه‌حل‌های تغییرات اقلیمی بر کل زندگی ما و جامعه تأثیرات مثبتی خواهند داشت. متأسفانه این پیامی نیست که مرتب بشنویم.

بنابراین وقتی کسی در تلویزیون یا رادیو ظاهر می‌شود و دلایل ظاهراً معقولی می‌آورد که چرا تغییر اقلیمی واقعا اتفاق نمی‌افتد یا آنقدرها هم بد نیست، فریب نخوردن کمی دشوار است. بسیاری از ما می‌خواهیم که باور کنیم که تغییر اقلیمی واقعیت ندارد یا جدی نیست یا به ما مربوط نمی‌شود.

البته این تمایل به انکار تنها در مورد کسانی صادق است که که زندگی‌های نسبتاً راحتی در جوامع صنعتی دارند. میلیون‌ها نفری که در خط مقدم تغییرات اقلیمی زندگی می‌کنند و شاهد سیل‌زدگی، ذوب شدن یخ‌ها، خشکسالی و یا طوفان‌زدگی سرزمین خود هستند، فرصت انکار را ندارند.

اگر بخواهیم با مشکل انکار مقابله کنیم، دانشمندان و راه‌اندازان کمپین‌ها باید در بیان واقعیت‌های اقلیمی خیلی بهتر عمل کنند. ما در این مورد در ادامه کتاب بحث خواهیم کرد. اما با آن افراد حرفه‌ای خوش سخن و چرب‌زبانی که در رسانه‌ها ظاهر می‌شوند تا دلنش هواشناسی را تقبیح کنند چه؟ آنها چه کسانی هستند و کجای این ماجرا قرار می‌گیرند؟

رشد عجیب در گرمخانه

بحث عمومی در مورد دانش هواشناسی اخیرا خیلی عجیب شده است.

در میان متخصصان واقعی هواشناسی (کسانی که تمام عمر خود را در این زمینه کار کرده‌اند و مقالات حرفه‌ای در این زمینه منتشر کرده‌اند) این بحث تنها در مورد جزئیات است: فعالیت انسان چقدر گرما ایجاد می‌کند و تا کی؟ آثار دقیق آن چیست و برای پیش‌گیری از آن چه باید بکنیم؟ دانش پایه‌ای که انتشار گازهای گلخانه‌ای توسط انسان‌ها را به تغییرات اقلیمی پیوند می‌دهد همانند رابطه بین سیگار کشیدن و سرطان ریه یا رابطه ویروس اچ‌آی‌وی و بیماری ایدز کاملا اثبات شده است. برخی از افراد هنوز این رابطه‌ها را انکار می‌کنند اما هیچ‌کس آنها را جدی نمی‌گیرد. طبق یک بررسی در سال ۲۰۰۹ - ۹۷ درصد دانشمندان هواشناسی دارای مقاله باور دارند که انسان‌ها اقلیم را تغییر می‌دهند.

شما این موضوع را از طریق دیدن و یا خواندن رسانه‌های بزرگ نخواهید فهمید. روزنامه‌ها هنوز از دانش هواشناسی به عنوان موضوعی بحث‌انگیز و محل مناقشه یاد می‌کنند؛ مناظره‌های تلویزیون و رادیو دائما مفسرانی را که اصول تغییرات اقلیمی را زیر سوال می‌برند، دعوت می‌کنند. اگر شما تاکنون برخی -و شاید همه- مسائلی را که در دو فصل گذشته در جدول شبهه‌شکاکان آورده‌ام نشنیده باشید، تعجب می‌کنم. غالبا این شبهات توسط یک گروه کوچک از روزنامه‌نگاران، نویسندگان، سیاست‌مداران و حتی یکی دو دانشمند که به نظر می‌رسد زندگی خود را وقف به چالش کشیدن دانش هواشناسی کرده‌اند مطرح می‌شود. تصور اینکه چرا آنها این کار را می‌کنند دشوار نیست. احتمالا بیشتر آنها به چیزی که می‌گویند باور دارند و تغییرات اقلیمی را انکار می‌کنند همان‌گونه که بسیاری از ما نیز چنین هستیم.

همچنین به نظر می‌رسد برخی از افراد این انکار را به دلایل ایدئولوژیک انجام می‌دهند. زیرا پیش‌گیری از آشفتنگی اقلیمی نیازمند برخی تغییرات عمده در جامعه است. ما باید سوزاندن سوخت‌های فسیلی را متوقف کنیم؛ بیشتر فعالیت‌های مخرب شرکت‌ها، دولت‌ها و بازارها را لگام بزنیم؛ به جوامع به حاشیه رانده شده اختیارات بیشتری بدهیم و تغییرات بنیادینی در اقتصاد خود اعمال کنیم (فصل‌های ۸ و ۹ را ببینید). این امر با ایدئولوژی سیاسی، منافع اقتصادی و/یا منابع مالی برخی از سیاست‌مداران و مفسران در تضاد است. آنها به جای اینکه اعتقادات سیاسی خود را در راستای واقعیت‌ها تغییر دهند، تصمیم گرفته‌اند که واقعیت‌ها را انکار کنند.

شاید سایر انکارکنندگان حرفه‌ای به همان دلیلی منکر این پدیده باشند که بسیاری از ما منکر هستیم. تغییرات اقلیمی ترسناک است و زندگی راحت آنها را تهدید می‌کند و بنابراین آنها نمی‌خواهند آن را بپذیرند. اگر توجه کنید می‌بینید که اغلب این منکران میرز معمولاً افراد سفیدپوست، ثروتمند، میانسال یا مسن هستند. آنها از قبل وضع موجود، به رفاه و آسایش رسیده‌اند و با خط مقدم تغییرات اقلیمی بیشترین فاصله ممکن را دارند.

دلایل منکران هر چه باشند، معمولا تاکتیک‌های آنها یکسان هستند؛ آن‌ها چند دلیل ظاهرا معقول مؤید اینکه تغییرات اقلیمی رخ نمی‌دهند یا جدی نیستند یا ناشی از اعمال انسان‌ها نیستند می‌یابند و سپس در هر فرصتی آن دلایل را بارها و بارها تکرار کنند. برخی از انکارکنندگان معروف (مانند کریستوفر مانکتون^{۳۶} و ایان پلیم^{۳۷}) از آمار و ارقام ساختگی برای پیچاندن بحث استفاده می‌کنند. برخی دیگر (مانند ریچارد لیندن^{۳۸} و یا کریستوفر بوکر^{۳۹}) از تاکتیک‌های پیچیده‌تری استفاده می‌کنند. آنها بر عدم قطعیت‌های جزئی موجود در دانش هواشناسی یا خطاها و اشتباهات بی‌اهمیتی که توسط برخی دانشمندان هواشناسی و کنشگران مرتکب شده‌اند تمرکز می‌کنند و آن اشتباهات را مهم‌تر از آنچه هستند جلوه می‌دهند. اغلب ادعاهای آنان قابلیت مقاومت در برابر موشکافی را ندارد اما این آنها را از تکرار ادعاهایشان منصرف نمی‌کند.

وجود این افراد جای تعجب نیست. اگر خوب بگردید همیشه می‌توانید افرادی را پیدا کنید که حاضر هستند هر چیزی را آشکارا تقبیح کنند. افرادی هستند که فکر می‌کنند خانواده سلطنتی انگلستان گروهی از زندگان هفت پا هستند که تغییر چهره داده‌اند. پرسش واقعی این است که چرا انکارکنندگان تغییرات اقلیمی این قدر برجسته شده‌اند؟ چرا این همه در رسانه‌ها تریبون دارند و این همه کتاب می‌فروشند و در

36. Christopher Monkton

37. Ian Plimer

38. Richard Lindzen

39. Christopher Booker

کنفرانس‌های مهم شرکت می‌کنند و حتا رأی می‌آورند و وارد حکومت می‌شوند؟ اگر یک روزنامه‌نگار شروع به نوشتن مقالات هفتگی کند و بگوید که همه پزشکان اشتباه می‌کرده‌اند و سیگار کشیدن واقعا برای شما خوب است، کسی او را جدی نمی‌گیرد. پس چرا ما روزنامه‌نگارانی که مزخرفاتی به همان گشندگی را در مورد تغییرات اقلیمی می‌نویسند تحمل می‌کنیم؟

گمراه کردن عموم برای تفریح و سود

همه منکران میرز و مشهور در یک نکته مهم اشتراک دارند: هیچ کدام از آنها باور ندارند که ما باید انتشار گاز دی‌اکسیدکربن را کاهش دهیم. همین موضوع، این منکران را برای کسانی که می‌خواهند به انتشار دی‌اکسیدکربن ادامه دهد بسیار مفید می‌کند- خصوصا شرکت‌های بزرگ انرژی که سود کوتاه مدت شان وابسته به مصرف حجم عظیمی از سوخت‌های فسیلی است. اگر کمی دقت کنید شبکه‌های مالی متصل به شرکت‌های انرژی را پشت سر اغلب منکران تغییرات اقلیمی خواهید دید. برای مثال شرکت اکسان موبیل^{۴۰} سالانه میلیون‌ها دلار به «اندیشکده»ها و گروه‌های لابی‌گر مخالف تغییرات اقلیمی می‌پردازد. موسسه امور عمومی^{۴۱}، یک گروه استرالیایی است که همواره منکران تغییرات اقلیمی را پشتیبانی مالی می‌کند، از شرکت‌های گاز و نفت و زغالسنگ اعتبار دریافت می‌کند. همه این دلایل نشان می‌دهند که حمایت مالی از منکران یک تاکتیک آگاهانه توسط شرکت‌های انرژی است. این شرکت‌های سوخت فسیلی اصلا نیازی به پیدا کردن دلیل علمی علیه تغییرات اقلیمی ناشی از فعالیت بشر ندارند، آنها فقط باید به اندازه کافی ابهام و اطلاعات نادرست را پخش کنند تا اقدام برای مبارزه با تغییرات اقلیمی را به تاخیر بیندازند و در نتیجه سود خود را برای مدت کوتاه دیگری تضمین کنند. این همان تاکتیکی است که سالیان دراز شرکت‌های تنباکو برای تاخیر در اقدامات دولت علیه استعمال دخانیات مورد استفاده قرار می‌دادند (و اجرا کنندگان این تاکتیک در برخی از موارد همان افراد منکر ضرر دخانیات هستند).

سازمان‌های دست راستی و افراد ثروتمند نیز به انکارکنندگان تغییرات اقلیمی پول می‌پردازند. آنها این حقیقت را دوست ندارند که مقابله با تغییرات اقلیمی به معنای سلب قدرت از شرکت‌ها و دادن آن به عموم جامعه است. برای مثال موسسه هارتلند^{۴۲} یک اندیشکده آمریکایی است که منکران تغییرات اقلیمی را پشتیبانی و تبلیغ می‌کند. این موسسه اعتبار زیادی از محل بنیادهای خصوصی دریافت می‌کند که به دنبال مقررات زدایی از تجارت و خصوصی کردن خدمات دولتی هستند.

در این اثنا، منکران به عموم مردم چیزی را می‌گویند که مردم می‌خواهند بشنوند - که تغییرات اقلیمی جدی نیست. این راه خوبی برای فروش کتاب و روزنامه و یا کسب شهرت است. کتاب‌های مخالفین وقوع تغییرات اقلیمی مانند بیورن لومبرگ و فرد سینگر به طرز ناامیدکننده‌ای خوب فروش می‌روند. مقالات انکاری هم به خوانندگان روزنامه‌های آنلاین می‌افزایند و سخنرانی‌های سطحی و ضد دانش هواشناسی کریستوفر مانکتون در یوتیوب میلیون‌ها بیننده داشته است.

همه اینها به این معناست که از راه انکار تغییرات اقلیمی می‌توان درآمد خوبی کسب کرد. برای مثال گزارش شده است که تور دو هفته‌ای لرد مانکتون در استرالیا در سال ۲۰۰۹ برای او حدود ۲۰ هزار دلار سود خالص داشته است. ایان پلیمر طی دو سال حدود ۴۰۰ هزار دلار از حضور در هیئت مدیره شرکت‌های معدنی درآمد داشته است.

گفتن این موضوع بدین معنا نیست که همه افراد ضد دانش هواشناسی تنها برای پول درآوردن این کار را می‌کنند. من مطمئن هستم که بیشتر آنها به آنچه می‌گویند اعتقاد دارند. نکته این است که این منکران بدون حمایت صاحبان ثروت و قدرت یا گروه‌های فشار سیاسی، رسانه‌ها و شرکت‌ها نمی‌توانند به چنین شهرت و جایگاهی برسند. و حامیان مالی این منکران هم سود کوتاه مدت شان در گرو جلوگیری از اقدام برای مقابله با تغییرات اقلیمی است. همچنین تمایل عموم جامعه به انکار نیز که در بالا به آن اشاره شد به این منکران کمک می‌کند.

40. ExxonMobile

41. The Institute of Public Affairs

42. Heartland Institute

احتمالاً همه این عوامل خود را تقویت می‌کند؛ هر چه منکران شهرت، اعتبار و تمجید بیشتری کسب کنند، در اعتقادات بی پایه خود راسخ تر می‌شوند.

همچنین رسانه‌های جمعی تمایل به ایجاد «مناظره» رو در رو بین دانشمندان هواشناسی/کنشگران و انکارکنندگان تغییرات اقلیمی دارند. این بحث و جدل‌ها نه تنها جذاب‌تر از پرداختن به دقایق علمی موضوع است بلکه توهم تعادل و انصاف رسانه‌ای را نیز به وجود می‌آورد. البته در واقعیت ۹۷ درصد دانشمندان هواشناسی معتقداند که تغییرات اقلیمی جدی است و علت اصلی آن اقدامات انسان‌هاست. اما اگر تنها چیزی که مردم می‌بینند مناظره‌ی رو در رو میان دانشمندان و انکارکنندگان تغییرات اقلیمی باشد، چنین به نظر می‌رسد که علم هنوز هم محل مناقشه است. این کار به همان اندازه مفید است که دیدن مناظره‌ای در مورد چگونگی حل مشکل بحران ایدز در آفریقا بین یک کنشگر اوگندایی با تجربه در کمپین سلامتی با فردی که باور دارد ایدز توسط شیطان گسترش می‌یابد و با خوردن اسپاگتی درمان می‌شود. دیدن چنین مناظره‌ای هیچ کمکی به ما نمی‌کند. همچنین پرداختن به این مباحثه‌های جنجالی بدین معناست که ما بحث‌های مهم‌تری را به فراموشی می‌سپاریم- مثل بحث درباره اینکه بهترین راه‌حل‌های تغییرات اقلیمی چه هستند و ما چگونه می‌توانیم آنها را به اجرا درآوریم؟

اصطکاک علم

اما چرا باید فکر کنیم که نظر دانشمندان هواشناسی قابل اطمینان تر از منکران تغییرات اقلیمی است؟ مطمئناً دانشمندان نیز در این موضوع منافعی دارند. چرا ما باید آنچه را که دانشمندان در مورد تغییرات اقلیمی می‌گویند باور کنیم؟

برای اینکه مطلبی در یک مجله علمی به چاپ برسد، دانشمندان باید برایش شواهد علمی بیاورند. شواهد کافی برای اینکه گروه دیگری از دانشمندان آن مطلب را دارای ارزش علمی بدانند. این روند «داوری همتا»^{۴۳} نام دارد و ابزاری قدرتمندی برای اطمینان از این است که مطلب منتشر شده مبتنی بر تحقیقات قابل تکرار و موثق است. این بدان معناست که -بر خلاف روزنامه‌نگاران، مفسران، مبلغان، کمپین‌کنندگان و یا سیاسیون- دانشمندان برای پیشرفت در حرفه خود باید بتوانند ادعاهای خود را با واقعیت‌ها و داده‌های معتبر پشتیبانی کنند.

دانش بنیادین تغییرات اقلیمی بر مبنای کوهی از شواهد بنا شده که در طی دهه‌ها گردآوری شده‌اند. البته دانشمندان مختلف هواشناسی نظرات متفاوتی در مورد جزئیات مشکلات اقلیمی دارند؛ رقابت بین تمام این ایده‌ها به دانشمندان کمک می‌کند تا هوشیار باشند و علم را به پیش ببرند. هر کس بتواند شواهد قانع‌کننده‌تری برای ادعایش ارائه کند، پذیرش ایده‌اش محتمل‌تر می‌شود. بنابراین پذیرش حقیقت تغییرات اقلیمی، به معنای «اعتقاد» به نظر فلان دانشمند نیست بلکه مبتنی بر شواهد است.

در میان این مناظره علمی مداوم و زنده در مورد جزئیات (و نه مبانی) تغییرات اقلیمی، هیئت بین‌المللی تغییرات اقلیمی (آی‌پی‌سی‌سی) وظیفه دشوار پیدا کردن موضوعات مورد اتفاق نظر دانشمندان را بر عهده دارد. آی‌پی‌سی‌سی خود هیچ تحقیقی انجام نمی‌دهد بلکه همه تحقیقاتی که دانشمندان سراسر جهان انجام داده‌اند و توسط هم‌تایان‌شان مرور شده است را گردآوری می‌کند.

گزارش چهارم ارزیابی آی‌پی‌سی‌سی بیش از ۲۵۰۰ مرور علمی تخصصی، بیش از ۸۰۰ مقاله تألیفی و بیش از ۴۵۰ محقق ارشد را در بر می‌گرفت. برای مثال گروه کاری یک در مورد دانش اقلیمی از منظر فیزیک گزارش می‌دهد (شامل خلاصه‌ای برای سیاست‌گذاران). این گروه کاری پژوهش‌های ۶۰۰ مؤلف مقاله علمی از ۴۰ کشور دنیا و بیش از ۶۲۰ هم‌تای متخصص و جمعی بزرگ از هم‌تایان دولتی و نمایندگان ۱۱۳ دولت را در بر می‌گیرد.

برخی از مفسران، آی‌پی‌سی‌سی را متهم به اغراق در خصوص خطرات تغییرات اقلیمی می‌کنند. اینکه چنین توطئه بین‌المللی فوق‌العاده‌ای که هزاران دانشمند از ۱۹۴ کشور را در بر می‌گیرد چگونه می‌تواند سازمان‌دهی شود، هرگز توضیح داده نمی‌شود. در واقع، چون آی‌پی‌سی‌سی فقط مسائل مورد توافق بین محققین را ذکر می‌کند و حوزه‌های جدید پژوهشی (مانند خطر بازخورد مثبت، آب شدن بیش از حد انتظار یخ‌ها

و تغییرات اقلیمی بی‌بازگشت) را تنها مورد اشاره قرار می‌دهد، احتمال این هست که آی‌پی‌سی‌سی خطر پیش رو را دست کم گرفته باشد.

افزودن پیاز داغ

یکی از اتهامات متداول از جانب مفسران ضد اقدام برای مقابله با تغییرات اقلیمی این است که دانشمندان برای جذب بیشتر اعتبار، خطر تغییرات اقلیمی را بیش از آنچه هست جلوه می‌دهند. اگر کمی در مورد این موضوع بیاندیشید درمی‌یابید که موضوع کاملاً برعکس است - اگر دانشمندی شواهدی واقعی خلاف نظریه تغییرات اقلیمی ناشی از فعالیت انسان پیدا کند آیا در پیدا کردن اعتبارات مالی دشواری خواهد داشت؟ ما قبلاً دیدیم که مفسرانی مانند مانکتون و پلیمر تنها برای بیان نظرات خود، بدون ارائه هر گونه شواهد علمی، چه پول‌هایی دریافت می‌کنند.

مطمئناً پول می‌تواند جهت تحقیقات علمی را متاثر کند^{۴۴} اما بیشتر فشار سیاسی و مالی بر محققان آب و هوایی دقیقاً در جهت عکس ادعایی است که این منکران تغییرات اقلیمی ارائه می‌کنند. یک نظرسنجی از دانشمندان هواشناسی در سال ۲۰۰۷ که توسط اتحادیه دانشمندان دلوپس^{۴۵} انجام شد نشان داد که ۵۸ درصد پاسخ‌دهندگان تجربه فشار سیاسی برای کم‌اهمیت‌تر نشان دادن یافته‌های خود را داشته‌اند. سیاستمداران برای اینکه گزارش سال ۲۰۰۷ آی‌پی‌سی‌سی قابل انتشار شود، بسیاری از بخش‌های «نامطلوب» آن را حذف کردند که شامل هشدارهایی در مورد تاثیرات احتمالی تغییرات اقلیمی بر امریکای شمالی و ذکر چرخه بازخود مثبت و خطر تغییرات مهارگسیخته اقلیمی می‌شد. به ویژه خصومت دولت جرج دبلیو بوش (۲۰۰۰ تا ۲۰۰۸) با تغییرات اقلیمی زبازد بود - آنها گزارش‌های علمی را مثله می‌کردند؛ ارجاعات به گرمایش ناشی از فعالیت‌های انسان‌ها را حذف می‌کردند و دانشمندان در استخدام دولت را که به خود جرات اظهارنظر در این زمینه را می‌دادند تهدید به اخراج می‌کردند. اخیراً راجندرا پاچواری^{۴۶}، رئیس فاشگوی آی‌پی‌سی‌سی به ناروا از سوی منکران تغییرات اقلیمی متهم به تقلب و فساد متهم شده است. فشار زیادی بر دانشمندان هواشناسی وارد می‌شود تا موضوع تحقیقات خود را تغییر دهند - اما بیشتر فشارها برای پایین آوردن صدای دانشمندان و ساکت کردن آنهاست.

چگونه یک منکر تغییرات اقلیمی را شناسایی کنیم

در اینجا برخی از نکاتی را یادآور می‌شویم که برای تمایز یک منکر تغییرات اقلیمی از یک دانشمند شکاک واقعی لازم است:

- منکران، استدلال‌هایی را تکرار می‌کنند که قبلاً اشتباه بودن آنها ثابت شده است. برای مثال اگر آنها چیزهایی بگویند که قبلاً در باکس‌های شبهه شکاکان در فصل‌های یک و دو دیدیم باید برای شما زنگ هشدار می‌باشد.
- آنها تلاش می‌کنند تا خلاءهایی در دانش هواشناسی پیدا کنند بدون اینکه بکوشند شواهدی برای پشتیبانی از تئوری‌های خود ارائه کنند.
- آنها بر خطاهای جزئی که توسط یک دانشمند یا کنشگر و یا موسساتی مانند آی‌پی‌سی‌سی رخ داده است تمرکز می‌کنند و به این ترتیب سعی می‌کنند کل دانش هواشناسی را زیر سوال ببرند.
- فرضیه‌های آنها غالباً نیازمند وقوع توطئه‌های بزرگ و غیر محتمل هستند.
- آنها به ندرت می‌پذیرند که هرگز اشتباه کرده باشند. اگر اشتباه بودن یکی از استدلال‌های آنها کاملاً روشن شود معمولاً به سادگی به استدلال دیگری روی می‌آورند و دیگر هرگز موضع پیشین خود را تکرار نمی‌کنند.
- شیوه صحبت کردن منکران مانند نطق انتخاباتی سراسر است و شیک است. یک دانشمند واقعی به احتمال زیاد چیزی می‌گوید که طولانی و غیر جذاب است مثلاً می‌گوید «البته عدم قطعیت‌های زیادی وجود دارند اما عمده شواهد دال بر این هستند که یک روند

^{۴۴} برای مثال در نظر بگیرید که شرکت‌های دارویی چقدر برای پیدا کردن درمان مشکلات سلامتی کم‌اهمیت ثروتمندان (طاسی سر، چین و چروک) در مقایسه با بیماری‌های شدید فقرا (مالاریا، وبا) هزینه می‌کنند.

گرمایش با یک مولفه قوی مرتبط با انسان وجود دارد». که به زبان سراسر معادل است با: «بله، هوا در حال گرم شدن است و دلیل اصلی اش هم ما هستیم».

یک نکته کلیدی نهایی که در مورد دوستداران انکار دانش جهانشمول ما وجود دارد، تناقض و تضاد استدلال‌های آنهاست. آی‌پی‌سی‌سی می‌تواند خلاصه تحقیقات کنونی دانشمندان را ارائه کند؛ زیرا اگرچه هزاران دانشمند در حوزه‌های مختلف دانش هواشناسی کار می‌کنند، اما جزئیات نتایج آنها در یک تصویر بزرگ می‌گنجد. شواهد حاصل از تحقیقات مختلف با هم هماهنگ هستند و حامی نظریه تغییرات اقلیمی ناشی از اقدامات انسان می‌باشند.

برای توضیح اینکه رویکرد دانشمندان چه تفاوتی با رویکرد ضد دانش هواشناسی دارد، تلاش کرده‌ام که یک خلاصه کوتاه از استدلال‌های برجسته‌ترین منکران تغییرات اقلیمی بنویسم و نشان دهم که این داستان‌ها چگونه با هم هماهنگی دارند (یا ندارند). من این خلاصه را راهنمای مهمل تغییرات اقلیمی می‌نامم (باکس پایین را ببینید).

راهنمای مهمل تغییرات اقلیمی

نگران نباشید. کره زمین اصلاً در حال گرم شدن نیست - این به اصطلاح دانشمندان هواشناس، دماهای ثبت شده را دستکاری شده اند تا بودجه‌های دریافتی خود را توجیه کنند و به علاوه همه وسایل اندازه‌گیری در کنار فن‌های هوای گرم در مراکز شهرها واقع هستند. در واقع، کره زمین در حال گرم شدن بوده است اما در سال ۱۹۹۸ این رویداد متوقف شده است. به همین دلیل است که امسال یخ قطب در زمستان در حال رشد بوده است.

با این همه، باید گفت که کره زمین به سرعت در حال گرم شدن است اما این موضوع ربطی به دی‌اکسیدکربن ندارد - این امر به دلیل لکه‌های خورشیدی و اشعه کیهانی است. این دانشمندان هواشناس دیوانه به ما می‌گفتند که قرار است یخبندان رخ دهد و حالا به ما می‌گویند که در حال گرم شدن هستیم. شما گفتید و ما هم باور کردیم. امسال شهر ما شاهد یک زمستان بی‌سابقه بود. توی این برف و یخبندان، گرمایش زمین شما کجا بود، ها؟

این واقعیت که دی‌اکسیدکربن باعث گرم شدن کره زمین می‌شود، قابل مناقشه نیست اما انسان‌ها تنها اندکی به میزان دی‌اکسیدکربن می‌افزایند. بقیه این گاز از آتشفشان‌ها نشأت می‌گیرند و در هر حال اگر شما به داده‌های ما قبل تاریخ نگاه کنید، می‌بینید که اول هوا گرم شده و سپس دی‌اکسیدکربن اضافه شده است. دی‌اکسیدکربن برای ما خوب است. این گاز باعث رشد درختان می‌شود. به اضافه، کره مریخ هم در حال گرم شدن است و لین سیاره در قرون وسطی گرم بود و من فکر می‌کنم خودروهای دو دیفرانسیل ما باعث به وجود آمدن آنها نیز شده بودند، این طور نیست؟

اشتباهات و خطاهای بی پایان در گزارش آی‌پی‌سی‌سی و همچنین مفاد رسواکننده ایمیل‌های هک شده سی آر یو نشان می‌دهند که اخطار دهندگان گرمایش کره زمین آلت دست دولت‌ها بوده‌اند تا مالیات بر درآمد ما را افزایش دهند و ما را به یک نظم نوین جهانی کمونیستی راهبر شوند. این پدیده یک شوخی بزرگ است که همه نیز در آن شرکت کرده‌اند - ۷۰۰۰ ایستگاه هواشناسی، پرنده‌های مهاجر، هر کسی که باعث ذوب شدن یخ‌گرینلند است، همه فجایع طبیعی به دقت برنامه‌ریزی شده - آنها این کار را در همان استودیوی انجام می‌دهند که فرودبر کره ماه را شبیه‌سازی کردند، آیا لین را می‌دانستید؟ به علاوه، گرم شدن کره زمین عالی است. ما در لندن انگور خواهیم کاشت و در قطب شمال غلات می‌کاریم و هیچ کس در زمستان یخ نمی‌زند. البته این پدیده اصلاً رخ نمی‌دهد و این بخشی از چرخه طبیعی است - جهان همیشه در حال تغییر دما بوده است. می‌دانید که؟ و همه این موضوع تقصیر چین است.

همه ما می‌توانیم به سادگی با تغییرات اقلیمی منطبق شویم و باید پول و زمان خود را صرف مسائل واقعی کنیم. همه اینها بر اساس مدل‌های کامپیوتری است. البته الان برای انجام هر کاری خیلی دیر شده است و سرنوشت ما محکوم به فناست - پس بهتر است تا وقتی فرصت داریم از زندگی لذت ببریم؛ زیرا این اتفاق نخواهد افتاد و البته تقصیر ما نیز نیست. اگرچه تقصیر ما هست اما این خطر جدی نیست. البته جدی هست اما ما نمی‌توانیم کاری بکنیم. خلاصه این می‌شود که آرام باشید. همه چیز درست می‌شود. لازم نیست شما کاری بکنید. به گزارش‌های بد آب و هوایی و افرادی که در سیل و خشکسالی و توفان می‌میرند و ذوب شدن یخ‌ها و نحوه تداخل عجیب فصل‌ها و یا حضور حشره‌های عجیب در پارک‌های محلی نگاه نکنید. هیسسسسس. الان بنشینید. همه چیز درست می‌شود.

گرد آوری شده توسط موسسه ظاهراً بی‌زبان برای راه‌حل‌های اقلیمی عقل سلیم و با تشکر از حامیان مختلف مالی که شما لازم نیست بشناسید.

قسمت دوم: راه‌حل‌ها

چیزی در حال سوختن است.

ممکن است نفت سفید فانوسی باشد که در کلبه ای ماهیگیری در بنگلادش سوسو می‌زند؛ یا بنزین موتورسیکلتی کوچک باشد که معلمی تانزانایی را به محل کارش می‌رساند؛ اما محتمل‌تر آن است که گازوئیل کامیونی باشد که در حال منتقل کردن بار جدید به سوپرمارکتی در انگلستان است؛ یا گاز طبیعی است که برای گرم کردن یک آپارتمان در کانادا می‌سوزد و یا زغال‌سنگی که در نیروگاهی در ایالات متحده، ایتالیا و یا چین برای چرخاندن توربین‌ها می‌سوزد.

هر جا که این اتفاق رخ دهد نتیجه یکسان است: کربنی که برای میلیون‌ها سال به شکل سوخت‌های فسیلی در زیر زمین ذخیره شده بود، با اکسیژن هوا ترکیب می‌شود تا دی‌اکسیدکربن تولید کنند. کمی دیگر از این گاز نامرئی و بی‌بو از کلبه یا مدرسه یا شهر یا منطقه صنعتی به هوا می‌رود و به توده عظیم و ساکت دی‌اکسیدکربن اتمسفر می‌پیوندد.

در تاریخ بشر هرگز این مقدار مجادله، خشم، اعتراض، ادعا و انکار بر سر یک واکنش شیمیایی وجود نداشته است؛ و دلیل اش هم روشن است: می‌دانیم که این واکنش شیمیایی – سوختن کربن فسیلی و تولید دی‌اکسیدکربن و گرما – به جوامع صنعتی انرژی می‌دهد و همانطور که در قسمت نخست دیدیم این فرآیند می‌تواند آینده ما را فراتر از حد تصور تغییر دهد. درک تغییرات اقلیمی به معنای درک این ارتباط است. شناخت دانش گازهای گلخانه‌ای، یا خطرات بزرگ سیل، خشکسالی و توفان در دنیای گرم شونده کافی نیست. ما باید سیاست‌ها و اقتصاد را نیز درک کنیم. ما باید بدانیم که چرا با وجود اینکه در ۳۰ سال اخیر از اهمیت این پدیده آگاه بوده‌ایم، برای رفع آن این قدر کم کار شده است. ما باید بدانیم که چه چیزی موجب تداوم این بحران می‌شود، و این مسئله تقصیر چه کسی است و چه کسی می‌تواند آن را رفع کند. ما باید همه راه‌حل‌های پیشنهادی را دریابیم اما افرادی که آنها را پیشنهاد می‌دهند و دلایل آنها را نیز در نظر بگیریم و بفهمیم که آیا یک راه‌حل واقعا می‌تواند با عوامل اصلی بحران اقلیمی مقابله کند یا خیر.

گفتن اینکه شما همه چیز را در مورد تغییرات اقلیمی می‌دانید چون منای علمی آن را به خوبی درک کرده اید، مثل این است که بگویید در باغبانی تخصص دارید زیرا کتابی در مورد گل نرگس زرد خوانده‌اید.

اگر بخواهیم این مشکل را از بین ببریم باید مسائل اساسی – اثرات تغییرات اقلیمی بر مردم از طریق اقتصاد و فرهنگ، پول و قدرت – را به خوبی درک کنیم.

وضعیت فعلی خطرناک است. اما هنوز هم جای امیدواری وجود دارد (اگر عجله کنیم و کارهای مناسبی انجام دهیم). دفع بدترین آثار بحران اقلیمی نیاز به چیزی بیش از توقف مصرف کربن دارد. ما باید شیوه‌های جدیدی در زندگی و کار، تقسیم قدرت و لذت از زندگی پیاده کنیم. باید فراتر از سیاست‌های متداول بنگریم و روش‌های قوی‌تر و جذاب‌تری را برای رساندن صدای خود به کار ببندیم. باید به جای طلب سود و رشد، راه‌حل‌های اقلیمی مبتنی بر نیازهای انسان را پیدا کنیم. باید مردم جهان اکثریت (کشاورزان، کارگران و جوامع بومی که در خط مقدم مشکلات هستند و بسیاری از راه‌حل‌ها را نیز در اختیار دارند) در این مباحثه شرکت داده شوند.

ما در دوران چالش برانگیز و در عین حال هیجان‌انگیزی زندگی می‌کنیم. ما واقعا شانس بهبود جهان را داریم. من امیدوارم که ادامه این کتاب به شما کمک کند تا تشخیص دهید که دوست دارید چه نقشی در ایجاد این تغییر ایفا کنید.

۴- منشاء انتشار گازهای گلخانه‌ای کجاست؟

گازهایی که بیشترین مضرات آب و هوایی را دارند ... تمیز شدن در وان حمام جهانی ... کشورهای که بیشترین انتشار را دارند ... و آنهایی که باید بیشترین مسئولیت را بپذیرند.

فسیل‌ها و جنگل‌ها

دی‌اکسیدکربن حاصل از سوزاندن سوخت‌های فسیلی، بزرگ‌ترین بخش انتشار سالانه گازهای گلخانه‌ای را تشکیل می‌دهند. ارزیابی این ادعا زیاد دشوار نیست. ما آمار خوبی از میزان نفت، گاز و زغال‌سنگی که در سراسر جهان استخراج و سوزانده می‌شود در دست داریم و می‌دانیم که با سوزاندن هر کدام از این سوخت‌ها چقدر دی‌اکسیدکربن تولید می‌شود (بخش «درباره سوخت‌ها» را در پایین ببینید). همچنین ما می‌توانیم مقدار دی‌اکسیدکربنی که از تولید سیمان حاصل می‌شود را بر اساس گزارش‌های این صنعت تخمین بزنیم.

یکی دیگر از منابع انتشار دی‌اکسید کربن، «تغییر کاربری زمین» است. این نام ظاهراً بی‌ضرر، فعالیت‌های غالباً مخربی را دربرمی‌گیرد که مهم‌ترین آنها قطع و سوزاندن درختان جنگل‌های بارانی است. اندازه‌گیری حجم دی‌اکسیدکربنی که از این راه آزاد می‌شود بسیار دشوار است. البته فقط مسئله دی‌اکسیدکربن حاصل از سوزاندن درختان نیست بلکه دی‌اکسیدکربن از زمین‌های جنگل زدایی شده نیز آزاد می‌شود. همچنین قطع درختان جنگل‌ها توانایی کره زمین را در جذب دی‌اکسیدکربن کاهش می‌دهد. نیاز روز افزون به چراگاه‌ها (با توجه به افزایش مصرف گوشت در جهان) و رقابت فزاینده برای تولید سوخت‌های زیستی^{۴۷} فشار زیادی به جنگل‌ها تحمیل می‌کند (فصل ۶ را ببینید).

از دیگر پیامدهای تغییر کاربری زمین، آزاد شدن کربن از زمین‌های زیر کشت کشاورزی صنعتی است. فعالیت‌هایی مانند پراکندن کودهای شیمیایی و سوزاندن مزارع پس از برداشت محصول دی‌اکسیدکربن تولید می‌کنند؛ عدم کوددهی گیاهی و خشک کردن تالاب‌ها نیز منجر به انتشار حجم قابل توجهی از کربن می‌شود. حجم کل کربنی که به این روش‌ها آزاد می‌شود تا کنون به صورت کامل اندازه‌گیری نشده است.

موسسه سیاست زمین^{۴۸} حجم کل انتشار دی‌اکسیدکربن به دلیل تغییر کاربری زمین در سال ۲۰۰۸ را ۴.۴ میلیارد تن ارزیابی کرده است.

کودها، کشتزارها، سیل‌ها، یخچال‌ها و پروازها

سایر گازهای گلخانه‌ای مهم که انسان مسئول انتشار آنهاست - متان و اکسید نیتروژن - از منابع پراکنده و غیر قابل اندازه‌گیری مانند محل دپوی زباله‌ها، زمین‌های کوددهی شده، دام‌ها، شالیزارهای برنج، نشت گاز و معادن زغالسنگ منتشر می‌شوند. برای تعیین حجم این گازها ارزیابی‌هایی انجام شده است و بنابراین من آنها در اینجا اضافه می‌کنم.

همچنین ما باید اعدادی که از گازهای کم حجم اما پرتاثير فلئور که قبلاً به آن اشاره کردیم را نیز محاسبه کنیم. این گازها اسم‌های جذابی مانند پریفلوئورمتان، هگزاکلرید سولفور و تترافلورومتان دارند. برخی از این گازها به عنوان گازهای خنک‌کننده و یا پیشران استفاده می‌شوند و برخی دیگر محصول جانبی تولید برخی از محصولات الکتریکی هستند. این گازها در حجم بسیار کمی آزاد می‌شوند اما قدرت گرم‌کنندگی زیادی در هر کیلوگرم دارند (با مراجعه به جدول ۱ این موضوع را می‌بینید).

نکته دیگری که باید در نظر گرفت گرمای اضافی ناشی از حمل و نقل هوایی است. سوخت جت‌ها که در ارتفاع بالایی می‌سوزند، علاوه بر دی‌اکسیدکربن ملغمه پیچیده‌ای از آثار گرمایی و سرمایی ایجاد می‌کند. در تحقیقات اخیر انتشار گازهای ناشی از حمل و نقل هوایی در دوره ۱۰۰ ساله‌ای که سایر گازهای گلخانه‌ای هم منتشر شده‌اند مورد بررسی و مقایسه قرار گرفته‌اند. نتیجه این بوده که اثر گرمایشی گازهای ناشی از هواپیماها ۱.۳ برابر قوی‌تر از دی‌اکسیدکربن خالص است. تحقیقات در این زمینه هنوز ادامه دارد، اما این اعداد جدیدترین ارقام هستند پس بگذارید همین را در محاسبه خود منظور کنیم.

47. biofuel

48. Earth Policy Institute

تصویر بزرگ کثیف

جدول زیر همه ارقام انتشار گازهایی که در بالا به آنها اشاره شد را برای مقایسه نشان می‌دهد. این جدول پیچیده است بنابراین در ادامه یک جدول دیگر و یک چارت دایره‌ای این داده‌ها را خلاصه کرده‌اند

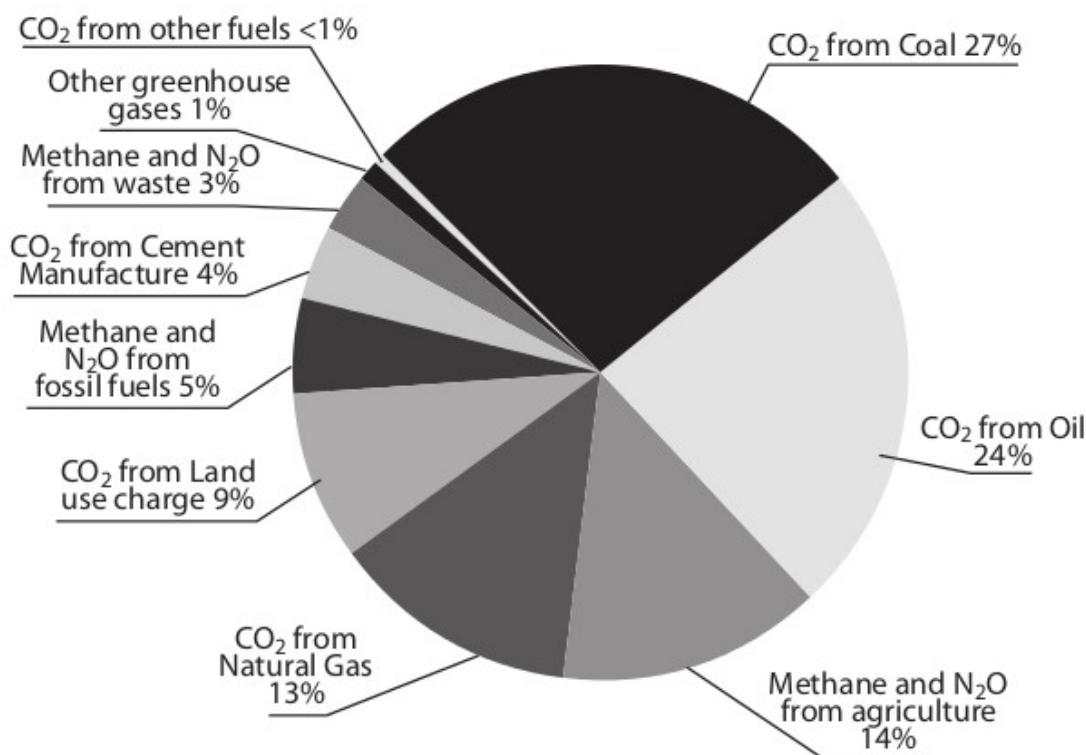
حدود انتشار گازهای گلخانه‌ای توسط انسان‌ها در سال ۲۰۰۹		
منبع دی‌اکسیدکربن	میلیارد تن دی‌اکسیدکربن در سال	درصد
ذغالسنگ - برق و گرما	8	17.3 %
ذغالسنگ - مصارف صنعتی	4.6	9.8 %
نفت - حمل و نقل زمینی	6	12.9 %
نفت - کشتیرانی	1.2	2.6 %
نفت - حمل و نقل هوایی	0.9	2 %
نفت - سایر	1.7	3.6 %
نفت - مصارف صنعتی	1.2	2.6 %
گاز - مصارف صنعتی	2	4.3 %
گاز - تولید برق	1.8	3.8 %
گاز - گرما	1.9	4.1 %
گاز - سایر	0.2	0.4 %
سایر سوخت‌ها	0.1	0.3 %
دی‌اکسیدکربن ناشی از تولید سیمان	1.9	4.1 %
دی‌اکسیدکربن ناشی از تغییر کاربری زمین	4.4	9.4 %
اکسید نیتروژن از کودها	2.4	5.2 %
متان و اکسید نیتروژن از دامها	2.5	5.4 %
متان از شالیزارها	0.7	1.5 %
متان و اکسید نیتروژن از سایر فعالیت‌های کشاورزی	0.8	1.7 %
متان و اکسید نیتروژن از محل دپوی زباله‌ها و فاضلاب	1.5	3.2 %
سایر گازهای گلخانه‌ای	0.5	1 %
متان و اکسید نیتروژن از مصرف سوخت‌های فسیلی	2.3	5 %
جمع	46.6	100 %
جمع دی‌اکسیدکربن	35.7	77 %
جمع سایر گازهای گلخانه‌ای	10.9	23%

خلاصه ساده شده ای از انتشار گازهای گلخانه‌ای انسان‌ها در جهان در سال ۲۰۰۹

منبع دی‌اکسیدکربن	میلیارد تن دی‌اکسیدکربن در سال	درصد
دی‌اکسیدکربن از زغال سنگ	12.6	27.1 %
دی‌اکسیدکربن از نفت	11	23.7 %
متان و اکسید نیتروژن از کشاورزی	6.4	13.7 %
دی‌اکسیدکربن از گاز طبیعی	5.8	12.6 %
دی‌اکسیدکربن ناشی از تغییر کاربری زمین	4.4	9.4 %

5 %	2.3	متان و اکسید نیتروژن ناشی از سوخت‌های فسیلی
4.1 %	1.9	دی‌اکسید کربن ناشی از تولید سیمان
3.2 %	1.5	متان و اکسید نیتروژن از فاضلاب
1 %	0.5	سایر گازهای گلخانه‌ای
0.3 %	0.1	دی‌اکسید کربن ناشی از سایر سوخت‌ها
100 %	46.6	جمع

خلاصه ساده شده ای از انتشار گازهای گلخانه ای در اثر فعالیت بشر



نمودار ۱۰

شایان ذکر است که این اعداد همه تقریبی هستند. انتشار دی‌اکسید کربن از سوزاندن سوخت‌های فسیلی و تولید سیمان نسبتاً دقیق هستند (مطابق گفته جیمز هنسن دانشمند هواشناس؛ در محدوده ۱۰ درصد) اما چنان که قبلاً هم گفتیم اندازه‌گیری انتشار سایر گازهای گلخانه‌ای و انتشارهای ناشی از تغییر کاربری زمین دشوار است. اگر تفاوت‌های کوچکی در نسخه‌های متفاوت این جدول‌ها در کتاب‌ها مقالات و وبسایت‌ها دیدید تعجب نکنید چرا که بر اساس روش‌ها و تاریخ‌های متفاوت اندازه‌گیری، ارقام می‌توانند قدری متفاوت باشند.

دو منبع دیگر گازهای گلخانه‌ای وجود دارد که در اینجا اشاره نشده‌اند:

- سدهای بزرگ مناطق وسیعی را به زیر آب می‌برند و گیاهان به زیر آب رفته فاسد می‌شوند و متان آزاد می‌کنند. این بدان معناست که ما واقعا نمی‌توانیم به سدها به عنوان منبع کم کربن الکتریسیته نگاه کنیم. با این حال حجم دقیق متان آزاد شده بر اثر احداث سدها کاملاً

اندازه‌گیری نشده است.

- متان و دی‌اکسیدکربن بر اثر ذوب شدن یخ تندرا و سایر زمین‌های تدریجاً گرم شونده آزاد می‌شوند. در مورد میزان این گازهای آزاد شده تنها تخمین و حدس وجود دارد.

چند نکته مهم از این جدول ها می‌توان استخراج کرد:

- سوخت‌های فسیلی عامل حدود ۷۰ درصد انتشار گازهای گلخانه‌ای سالانه ماست. پس هر راه‌حل جدی برای مقابله با تغییرات اقلیمی باید در بردارنده کاهش مصرف سوخت‌های فسیلی باشد.
- انواع فعالیت‌های گوناگون بشر موجب انتشار گازهای گلخانه‌ای می‌شوند - حمل و نقل، خانه‌ها، صنایع، کشاورزی، ساخت و ساز، فاضلاب و تقریباً هر چیزی که از الکتریسیته و یا گرما استفاده می‌کند گاز گلخانه‌ای هم منتشر می‌کند. یک راه‌حل یگانه جادویی برای همه این موارد وجود نخواهد داشت. ما باید تغییراتی در کلیت جامعه ایجاد کنیم.
- متان و اکسید نیترژن بیش از ۲۰ درصد انتشارهای سالانه ما را تشکیل می‌دهند. ممکن است این نکته اخیر کمی گمراه کننده باشد. زیرا روش استاندارد مقایسه گازهای گلخانه‌ای بر اساس اثر آنها در صد سال است. متان اثر زیادی دارد اما به مدت زیادی در جو باقی نمی‌ماند. در نتیجه اثر متان بیشتر در کوتاه مدت اهمیت دارد تا در محاسبات درازمدت مربوط به گرمایش زمین. تفاوت اثر دی‌اکسید کربن و متان مانند تفاوت بین یک ساعت آفتاب گرفتن و یک دقیقه قرار گرفتن در معرض مشعل جوشکاری است - ممکن است هر دو در کل به یک اندازه گرما تولید کنند اما مشعل جوشکاری اثر قابل توجهی در کوتاه مدت دارد. در فصل بعدی موقع بحث کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای، باید این نکته را به خاطر داشته باشیم.

موضوع دیگری که در مورد این اعداد به چشم می‌آید نقش ذغال‌سنگ است. این ماده عامل بزرگ‌ترین بخش انتشار سالانه ماست. دلیل این موضوع تنها این نیست که ما حجم زیادی از این ماده را می‌سوزانیم، بلکه برخی از سوخت‌ها از سایر سوخت‌ها ذاتاً آلوده‌کننده‌تر هستند.

سوخت پراکنی

«شل ترکیبی کاملاً دقیق از هیدروکربن‌های اروماتیک، الکان‌های حلقه‌ای و مقدار کمی هیدروکربن‌های پارافینی فرار است.» تبلیغ نفت شل در مجله‌ای در سال ۱۹۲۰

آه، سوخت‌های فسیلی - کالایی که نفرت از آن را دوست داریم. ما می‌دانیم که این مواد آلوده‌کننده هستند؛ و می‌دانیم که باید از گزینه‌های جایگزین آنها استفاده کنیم و با وجود این، آنها زندگی ما را پر کرده‌اند. کالاهای خدماتی که وجودشان را بدیهی می‌انگاریم در درخشش رنگین‌کمانی نفتی پوشیده شده‌اند که گرد و خاک ذغال‌سنگ گرفته و بوی خاص گاز طبیعی می‌دهد. ما معمولاً متوجه آن نمی‌شویم شاید وقتی باک خودروی خود را پر می‌کنیم، اجاق خوراک پزی را روشن می‌کنیم، و یا در منقل ذغال می‌ریزیم، کمی در مورد کربن فسیلی‌ای که تبدیل به گاز گلخانه‌ای و مخرب آب و هوا می‌کنیم بیاندیشیم، اما آیا در هنگام ارسال ایمیل، خرید یک شلوار جین و یا سفارش یک کباب در نیمه شب نیز به این موضوع فکر می‌کنیم؟ انرژی همه این فعالیت‌ها به نحوی از طریق سوخت‌های فسیلی تامین شده است.

سوخت‌های فسیلی چنان نقش کلیدی‌ای در تغییرات اقلیمی دارند که می‌ارزد به هر کدام شان نگاه دقیق‌تری بیاندازیم. یک ویژگی مهم که باید بین آنها مورد مقایسه قرار دهیم این است که هر کدام چقدر دی‌اکسیدکربن تولید می‌کنند. هرچه یک سوخت در هر کیلوگرم، کربن بیشتری داشته باشد، در هنگام سوختن دی‌اکسیدکربن بیشتری تولید می‌کند. برای مقایسه عادلانه این موضوع، باید ببینیم به ازای هر واحد انرژی که از یک سوخت دریافت می‌کنیم چقدر دی‌اکسیدکربن تولید می‌کند. واحد انرژی‌ای که ما در نظر خواهیم گرفت کیلو وات ساعت خواهد بود این واحد انرژی در بسیاری از قبض‌های انرژی خانگی هم استفاده می‌شود. این بدان معناست که هر نوع سوخت به ازای هر کیلو وات ساعت انرژی که تولید می‌کند در نهایت مقدار معینی دی‌اکسیدکربن تولید می‌کند که من‌ت‌مایل دارم آن را نمره فاجعه اقلیمی بنامم^{۴۹}.

^{۴۹} توجه داشته باشید که وقتی این سوخت‌ها برای تولید برق سوزانده می‌شوند، انرژی زیادی در این پروسه هدر می‌رود و بنابراین اعداد فاجعه اقلیمی در هر کیلو وات ساعت انرژی حاصل خیلی بیشتر می‌شود. برای مثال به ازای یک کیلو وات ساعت برق تولید شده از ذغال حدود ۱۰۰۰ گرم دی‌اکسیدکربن منتشر می‌شود.

ما باید میانگین انتشار حاصل از استخراج، حمل و نقل و سوزاندن هر سوخت را هم در نظر بگیریم تا به تصویر کامل تری برسیم. این کتاب در مورد تغییرات اقلیمی است. اما در مقدمه گفتیم که باید سایر مسائل جهانی دیگر را هم در نظر بگیریم - عدالت اجتماعی، حقوق بشر، جنگ و منازعه های منطقه ای. بدون ملاحظه این نکات جانبی نمی توانیم تصویر کاملی از انتشار کربن از سوخت های فسیلی داشته باشیم. این عوامل در پروفایل های پایین نمایش داده شده اند (که از زبان خود سوخت های فسیلی نوشته شده اند)

نام: زغال سنگ

پتانسیل فاجعه اقلیمی: اجازه بدهید یک نکته را روشن کنیم: من اصلی ترین متهم تغییرات اقلیمی هستم. من آن قدر کربن دارم که برای هر کیلو وات ساعت انرژی که تحویل می دهم ۳۶۰ گرم دی اکسید کربن آزاد می کنم (شامل استخراج، حمل و نقل و نشت متان) که خیلی بیشتر از نفت و یا گاز است. من نه تنها مسئول یک چهارم انتشار سالانه فعلی انسان ها هستم بلکه یک سوم کل دی اکسید کربنی که از ابتدا توسط انسان ها آزاد شده و بیشتر آن هنوز هم در هواست، تقصیر من است.

استفاده اصلی: امروزه کار اصلی من تولید برق و گرمای صنعتی است، مثلاً برای تولید سیمان و فولاد. هم اکنون من حدود ۴۱ درصد برق دنیا را تامین می کنم. با وجود اینکه من کثیف ترین سوخت فسیلی هستم شگفت آور است که تا به حال دوام آورده ام - فکر می کنم من ارزان تر و فراوان تر از آن باشم که بشر بتواند از من صرف نظر کند.

مقدار استفاده شده در سال ۲۰۰۹: ۱۳ میلیارد تن و یا ۳۸ تریلیون کیلو وات ساعت انرژی

برای تولید برق: ۶۴ درصد

برای مصارف صنعتی: ۳۶ درصد

انتشار دی اکسید کربن در سال ۲۰۰۹: حدود ۱۳ میلیارد تن

تخریب محلی: من سابقه فوق العاده ای در تخریب حیات وحش به منظور استخراج معادن روباز دارم و میلیون ها نفر در تونل های استخراج زغال سنگ به کام مرگ رفته اند (بر اثر انفجار، ریزش تونل یا بیماری های ریوی). دود، آلودگی هوا، ضایعات رادیواکتیو (بله، واقعا!)، تخریب کامل چشم اندازهای طبیعی در معادن روباز؛ همه کار من است.

جنگ و منازعه: خوب، من امتیاز زیادی در این بخش نمی گیرم - من بیش از حد فراوانم و در همه جای زمین پراکنده ام. چین، ایالات متحده، هند، استرالیا، اندونزی، آفریقای جنوبی، روسیه و ... همگی ذخایر عظیمی از مرا در اختیار دارند. البته درگیری های محلی زیادی وجود دارد و جوامع علیه آلودگی محلی و توسعه معادن زغال سنگ ناخواسته اعتراض می کنند اما به اندازه کافی برایم تفنگ کشی نشده تا رکورد نفت را بشکنم.

چشم انداز آینده: نگران نباشید - من به اندازه کافی وجود دارم تا به تنهایی بتوانم موجب تغییرات اقلیمی افسارگسیخته شوم. دیر یا زود به این نقطه خواهید رسید. فقط به ساخت نیروگاه های زغال سنگ و استخراج از معادن من ادامه دهید.

نام: گاز طبیعی

پتانسیل فاجعه اقلیمی: من نسبتاً کربن کمی دارم و ۲۲۰ گرم دی اکسید کربن به ازای هر کیلو وات ساعت انرژی آزاد می کنم (که شامل حفاری، حمل و نقل و نشت متان نیز می شود)

این اعداد مرا پاک ترین سوخت فسیلی در هر واحد انرژی می کند اما فریب نخورید من هنوز هم پتانسیل بالایی برای فاجعه آفرینی دارم. **مصارف عمده:** کارخانه ها، ادارات و صدها میلیون خانه برای گرما و پخت و پز به گاز لوله کشی وابسته هستند - چیزی که به راحتی قابل تغییر نیست بنابراین جای من امن است. همچنین بسیاری از کشورها در دهه های اخیر مرا تبدیل به منبعی برای تولید برق کرده اند - اگرچه نتوانسته ام از ذغال پیشی بگیرم.

مقدار استفاده شده در سال ۲۰۰۹: ۳ تریلیون متر مکعب و یا ۳۱ تریلیون کیلو وات ساعت انرژی

مصرف صنعتی: ۳۴ درصد

تولید برق: ۳۰ درصد

گرمای خانگی: ۲۰ درصد

گرمای تجاری: ۱۳ درصد

سایر مصارف: ۳ درصد

انتشار دی‌اکسیدکربن در سال ۲۰۰۹: حدود شش میلیارد تن

تخریب محلی: من معمولاً در کنار نفت وجود دارم و بسیاری از آثار آن را نیز دارم. خطر اصلی من به جای نشت، انفجار است مانند آنچه در چونگ کینگ در چین در سال ۲۰۰۳ رخ داد که ۲۳۳ نفر را کشت و یا حوادث جدیدتری که در ایالات متحده در سال ۲۰۱۰ رخ داد (نگزاس، پنسیلوانیا، و ویرجینیای غربی).

جنگ و منازعه: هم در سال ۲۰۰۹ و هم در سال ۲۰۱۰ روسیه (یکی از بزرگ‌ترین تولیدکنندگان گاز جهان) به دلیل مناقشات سیاسی تصمیم گرفت که صادرات گاز به چندین کشور اروپایی را کاهش دهد. وقتی شرکت بریتیش پترولیوم خواست که یک ترمینال گازی در پایبای غربی بسازد مجبور شد تا با دولت اندونزی شریک شود و اشغال غیر قانونی (و وحشیانه) آن کشور توسط اندونزی را تأیید کند. چشم انداز آینده: با توجه به تکنیک جدید که «حفاری افقی» و «شکست هیدرولیکی»^{۵۰} نام گرفته است و به شرکت‌های لزرژی اجازه می‌دهد تا مرا از سنگ‌های رسی که قبلاً خارج از دسترس بود استخراج کنند، وضع من خوب است. ارزیابی این صنعت از ذخایر گاز این است که به اندازه مصرف ۱۰۰ سال دیگر گاز وجود دارد. این خبر خوبی برای من است و خبر بدی برای اقلیم که تنها با سوزاندن سوخت‌های فسیلی‌ای که هم اکنون کشف شده‌اند، به طرز غیر قابل شناختی محکوم به تغییر است. به اضافه، استخراج گاز پوسته ای^{۵۱} چنان سطح بالایی از نشت متان دارد که این گاز جدید را در کوتاه مدت برای اقلیم به همان بدی ذغال می‌کند. گزارش‌های آلودگی آب‌های آشامیدنی در محل استخراج شکست هیدرولیکی نیز به کنار. گفته بودم که پتانسیل خوبی دارم ...

نام: نفت خام

پتانسیل فاجعه اقلیمی: سوزاندن من حدود ۳۲۵ گرم دی‌اکسیدکربن به ازای هر کیلو وات ساعت تولید می‌کند که شامل حفاری، حمل و نقل و نشت متان نیز می‌شود. این تنها برای روش‌های سنتی استخراج است؛ اگر مرا از شیل‌های نفتی^{۵۲} و یا شن‌های قیری^{۵۳} استخراج کنید با احتساب انرژی اضافه‌ای که برای استخراج و فرآوری من لازم است، تولید دی‌اکسیدکربن من حدود ۴۰۰ گرم به ازای هر کیلو وات ساعت انرژی می‌شود که بیشتر از ذغال است.

مصارف عمده: من مایع هستم. این موضوع مرا برای شرایط زیادی مناسب می‌کند خصوصاً برای سوخت خودروها. همچنین من ترکیب اصلی بیشتر کودهای مصنوعی، پلاستیک‌ها، و بسیاری از مواد شیمیایی دیگر هستم. من سوخت فسیلی‌ای هستم که به همه جا می‌رود - اداره سیستم‌های حمل و نقل جهان را بدون بنزین و یا گازوئیل، مزارع صنعتی را بدون کودها و بیمارستان‌ها را بدون پلاستیک‌ها تصور کنید. انسان‌ها کاملاً به من وابسته هستند. حتی اگر مصرف ذغال را کنار بگذارند من برای بردن آنها به سمت بحران اقلیمی کافی هستم.

مقدار سوزانده شده در سال ۲۰۰۹: ۴ میلیارد تن و یا ۵۲ تریلیون کیلو وات ساعت انرژی

حمل و نقل: ۶۱ درصد

مصارف غیر انرژی (پلاستیک، کودها و مواد شیمیایی): ۱۶ درصد

مصارف صنعتی: ۱۰ درصد

سایر مصارف: ۱۳ درصد

انتشار دی‌اکسیدکربن در سال ۲۰۰۹: ۱۱ میلیارد تن

تخریب محلی: حدود ۸۴ میلیون بشکه از من در هر روز در سراسر جهان جا به جا می‌شود. یعنی همیشه نشت نفتی وجود دارد که موجب تخریب زمین و دریا در محل نشت می‌شود. همچنین پالایشگاه‌ها و سوزاندن گاز و سایر فعالیت‌های صنعت نفت شما مرتب هوا، خاک و آب را در بسیاری از کشورها آلوده می‌کند. نشت نفت در خلیج مکزیک در سال ۲۰۱۰ به دلیل اندازه‌اش و این واقعیت که ایالات متحده را تهدید می‌کرد سرخط رسانه‌ها شد. اما نفت خیلی بیشتری از این مقدار در طی سال‌ها وارد خاک و آب‌های کشورهایمانند نیجریه و اکوادور شده است بدون اینکه مورد توجه افکار عمومی جهان قرار گیرد. در همین حال، استخراج نفت از شن‌های قیری کانادا یکی از پر انتقادترین پروژه‌های

50. hydraulic fracturing
51. gas shale extraction
52. oil shales
53. tar sands

جهان است که مناطق وسیعی از جنگل‌های باستانی را تخریب می‌کند و زمین و آب مردم بومی منطقه را مسموم می‌کند.

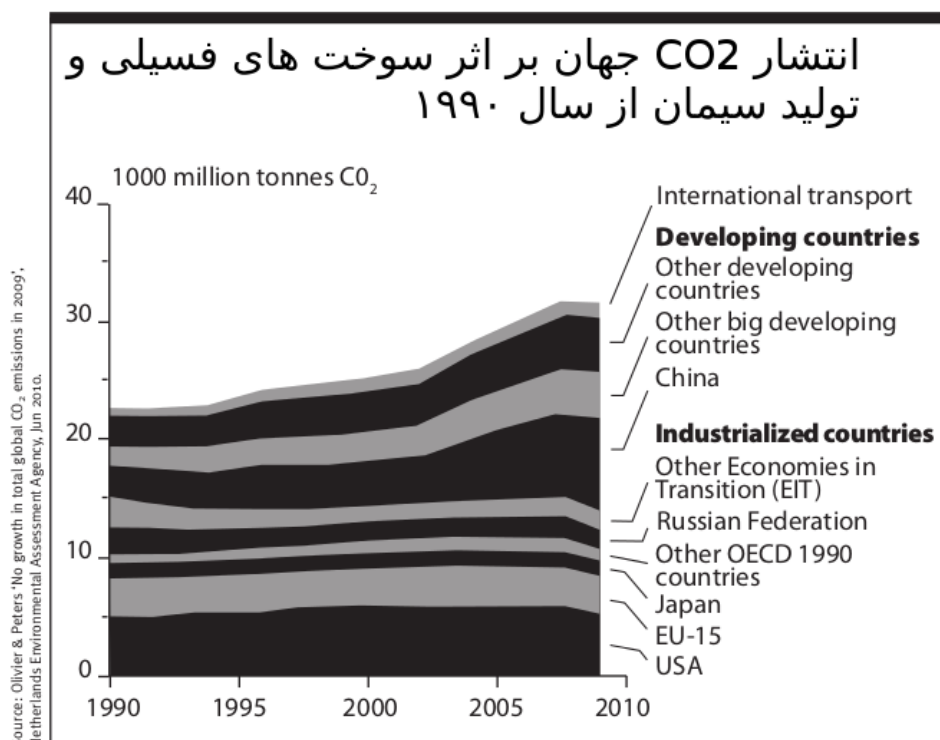
جنگ و منازعه: من منبع بسیار با ارزشی هستم که در مناطق محدود و کوچکی به صورت متمرکز وجود دارم. جای تعجب نیست که من غالباً دلیل درگیری و جنگ‌ها بوده‌ام. مثلاً به تاریخ معاصر عراق، سودان یا نیجریه نگاه کنید. و این موضوع تنها به جنگ‌های آشکار نیز محدود نبوده است. فکر می‌کنید چرا غرب دولت مردمی ایران را برکنار کرد و شاه جنایتکار را در سال ۱۹۵۳ بر سر کار آورد؟ فکر می‌کنید چرا دولت‌های ثروتمند برخی از رژیم‌های مستبد را برکنار می‌کنند در حالی که از برخی دیگر از همین رژیم‌ها (مانند عربستان سعودی) با آغوش باز استقبال می‌کنند؟

چشم انداز آینده: همه منابع سهل الوصول من تاکنون کشف شده‌اند. به همین دلیل است که شرکت‌های نفتی به حفاری‌های عمیق دریاها، مناطق تازه ظاهر شده از زیر یخ‌های قطب شمال (به لطف گرمایش زمین!) و نفت‌های غیر متعارف مانند نفت شیل و شن قیری روی آورده‌اند تا بتوانند نیازهای خود را تامین کنند. همان‌گونه که فیت بیروول اقتصاددان ارشد آژانس بین‌المللی انرژی در نوامبر ۲۰۰۹ گفته «دوره نفت ارزان به سر آمده است».

اما ما تاکنون فقط بخش کوچکی از آن نفت‌های غیرمتعارف را پیدا کرده‌ایم. پروژه استخراج شن‌های قیری در کانادا هم اکنون بزرگ‌ترین طرح توسعه صنعتی در دنیا است - و حوضچه‌های ضایعات سمی ناشی از آن چنان وسیع‌اند که از فضا قابل رویت هستند. این بزرگ‌ترین منبع نفتی دنیا خارج از عربستان است. پس هنوز مقدار زیادی از من برای استخراج در آنجا وجود دارد. در همین حال دوستداران من در شرکت‌های نفتی، ذخایر شن نفتی در کنگو برازاویل، ماداگاسکار، اردن و ... پیدا کرده‌اند و حتا اگر انسان‌ها بتوانند مصرف ذغال را کنار بگذارند برای کباب کردن کره زمین بیشتر از مقدار نیاز نفت وجود دارد. بشر شدیداً به من معتاد شده پس به حرف‌های قهرمان گذشته زغال‌سنگ، گوش ندهید من مقصر اصلی تغییرات اقلیمی هستم.

دنیای کربنی

پرسش بعدی این است که: مقصر اصلی انتشار این همه سوخت رسانی فسیلی کیست؟ نمودار پایین انتشار دی‌اکسیدکربن از دهه ۱۹۹۰ را نشان می‌دهد که بین گروه‌های اصلی کشورها تقسیم شده است. این نمودار تنها دی‌اکسیدکربن را نشان می‌دهد و تغییر کاربری زمین را شامل نمی‌شود. پس تنها ۷۰ درصد انتشار گازهای گلخانه‌ای توسط انسان را در بر می‌گیرد.



چنان که در نمودار بالا می‌بینیم، هر چند که انتشار دی‌اکسیدکربن در کشورهای صنعتی ۷ درصد کاهش یافته است - به دلیل بحران مالی و قیمت نسبتاً بالای نفت- اما در عوض این کاهش با افزایش انتشار دی‌اکسیدکربن در جوامع «در حال توسعه» خصوصاً چین (۹ درصد افزایش) و هند (۶ درصد افزایش) جبران شده است. این امر موجب شده است تا انتشار دی‌اکسیدکربن در جهان در سال ۲۰۰۹ ثابت بماند^{۵۴}. انتشارها در جوامع ثروتمند در سال ۲۰۱۰ مجدداً افزایش یافته است بنابراین به نظر می‌رسد کاهشی که در سمت راست نمودار بالا برای اروپا و آمریکا می‌بینیم تنها یک وقفه موقت بوده باشد. شاید رکود بین‌المللی فقط کمی مهلت داده تا به حل معضل بحران اقلیمی بپردازیم.

همچنین این نمودار نشان می‌دهد که در حدود سال ۲۰۰۷ چین جای ایالات متحده را به عنوان بزرگ‌ترین تولیدکننده گازهای گلخانه‌ای گرفته است در حالی که سایر کشورهای در حال توسعه (برزیل، هند، مکزیک و اندونزی) نیز سهم خود را در انتشار گازها در این قرن به شدت افزایش داده‌اند. با وجود این، هنوز نمودار گویای کل تصویر مصرف سوخت‌های فسیلی نیست زیرا این کشورها وسعت و جمعیت‌های متفاوتی دارند. چین بیش از چهار برابر ایالات متحده جمعیت دارد. هند ده برابر ژاپن جمعیت دارد.

همچنین بخش بزرگی از انتشار گاز در کشورهای جنوب به منظور تولید کالا برای کشورهای ثروتمند شمال است. کارخانه‌های چین، هند، تایوان و اندونزی برای اروپا، استرالیا و امریکای شمالی اسباب بازی پلاستیکی و وسایل برقی می‌سازند. یک تحقیق جدید نشان می‌دهد که یک سوم انتشار گازهای چین مربوط به کالاهای صادراتی است. با محاسبه کربن لازم برای تولید کالاهای وارداتی، انتشار بریتانیا ۳۵ درصد بالاتر از مقدار گزارش شده خواهد بود.

بنابراین عادلانه نیست که انتشار کشورهایی مانند آمریکا و چین را مستقیماً با هم مقایسه کنیم. تصور کنید که آمریکا یک خانواده ثروتمند است در حالی که چین یک خانواده ثروتمند به علاوه سه خانواده فقیر است. خانواده‌های فقیر بیشتر زمان خود را صرف رانندگی برای انجام کارهای هر دو خانواده ثروتمند می‌کنند و قبض انرژی آنها به دلیل انجام دادن خدمات پخت و پز و شستشوی خانواده‌های ثروتمند بالا می‌رود. پس جای تعجب نیست که اثر کربنی چهار خانواده چینی در این سناریو بیشتر از یک خانواده آمریکایی باشد. این مثال به سادگی نشان می‌دهد که تقسیم انتشارها بر مبنای جغرافیا، گویای کل ماجرا نیست.

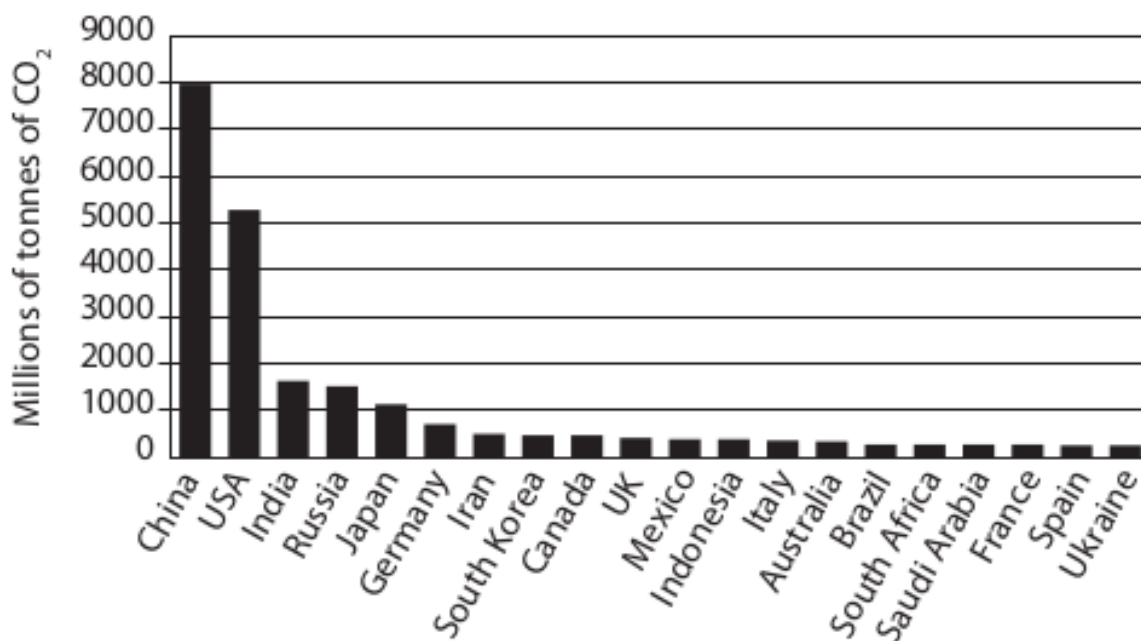
برای ارزیابی منصفانه، می‌توان سرانه انتشار کربن هر کشور را محاسبه کرد. جدول پایین و نمودارهای پس از آن، سرانه انتشار دی‌اکسیدکربن سالانه و نیز مقدار کل انتشار در ۲۰ کشور بالای فهرست تولید کنندگان گاز گلخانه‌ای را نشان می‌دهند. این بیست کشور عامل انتشار حدود ۸۰ درصد دی‌اکسیدکربن ناشی از سوخت‌های فسیلی و تولید سیمان هستند.

حاصل جمع و سرانه انتشار دی‌اکسیدکربن (ناشی از سوخت‌های فسیلی و تولید سیمان) در سال در ۲۰ کشور با بیشترین میزان انتشار در سال ۲۰۰۹			
کشور	انتشارهای سالانه دی‌اکسیدکربن (میلیون تن)	درصد انتشارهای دی‌اکسیدکربن جهانی	تن دی‌اکسیدکربن به ازای هر نفر در سال ۲۰۰۹
چین	8060	26%	6.1
ایالات متحده	5310	17.1%	17.2
هند	1670	5.4%	1.4
روسیه	1570	5.1%	11.2
آلمان	770	2.5%	9.3
ایران	570	1.8%	7.7
کره جنوبی	560	1.8%	7.7

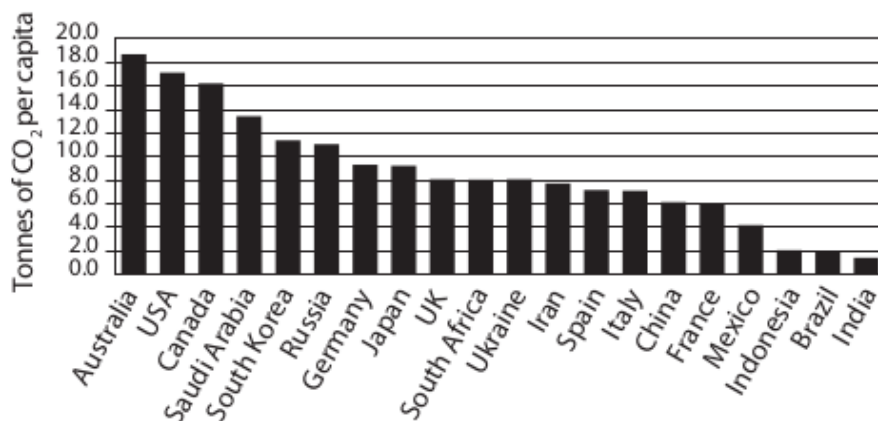
این نخستین بار است که انتشارهای جهانی سالانه از ۱۹۹۲ تا کنون ثابت مانده است (که در آن زمان به دلیل سقوط اتحاد جماهیر شوروی و بسته شدن نیروگاه‌های ذغالی اروپایی به دلیل ۵۴ (جایگزینی نیروگاه‌های گازی بود).

16.3	1.7%	540	کانادا
8.1	1.6%	490	انگلستان
4.2	1.5%	470	مکزیک
1.9	1.4%	440	اندونزی
7	1.3%	410	ایتالیا
18.8	1.3%	400	استرلیا
1.9	1.2%	380	برزیل
8	1.2%	380	آفریقای جنوبی
13.6	1.2%	370	عربستان
6	1.2%	370	فرانسه
7.1	1%	310	اسپانیا
8	1%	310	اکراین
-	79.2%	24560	جمع

Annual CO₂ emissions from fossil fuels and cement production of the 20 highest-emitting countries in 2009.



CO₂ emissions per capita, from fossil fuels and cement production, in the 20 highest-emitting countries in 2009.



نمودار ۱۳

نمودار ۱۳ داستانی متفاوت با دو نمودار دیگر را بازگو می‌کند. یک آمریکایی به طور متوسط ۳ برابر یک چینی دی‌اکسیدکربن تولید می‌کند. سرانه انتشار دی‌اکسیدکربن در کانادا بسیار بالاست. بخشی از آن به دلیل پروژه استخراج شن‌های قیری است که سالانه حجم وسیعی از گاز طبیعی را می‌سوزاند. استرالیا جمعیت زیادی ندارد اما زغال‌سنگ زیادی می‌سوزاند. جوامع نفت‌خیز مانند عربستان معمولاً جمعیت کم و انرژی بسیار ارزانی دارند. در واقع قطر، بحرین، کویت و امارات متحده عربی سرانه انتشار دی‌اکسیدکربن بالاتری از ایالات متحده و استرالیا دارند.^{۵۵}

۵۵. با این حال، جمع کل انتشار سالانه در این کشورهای تولیدکننده نفت به اندازه ای نیست تا آنها را در بین ۲۰ کشور برتر منتشرکننده دی‌اکسیدکربن قرار دهیم در نتیجه این کشورها در نمودار ۱۳ نیامده‌اند.

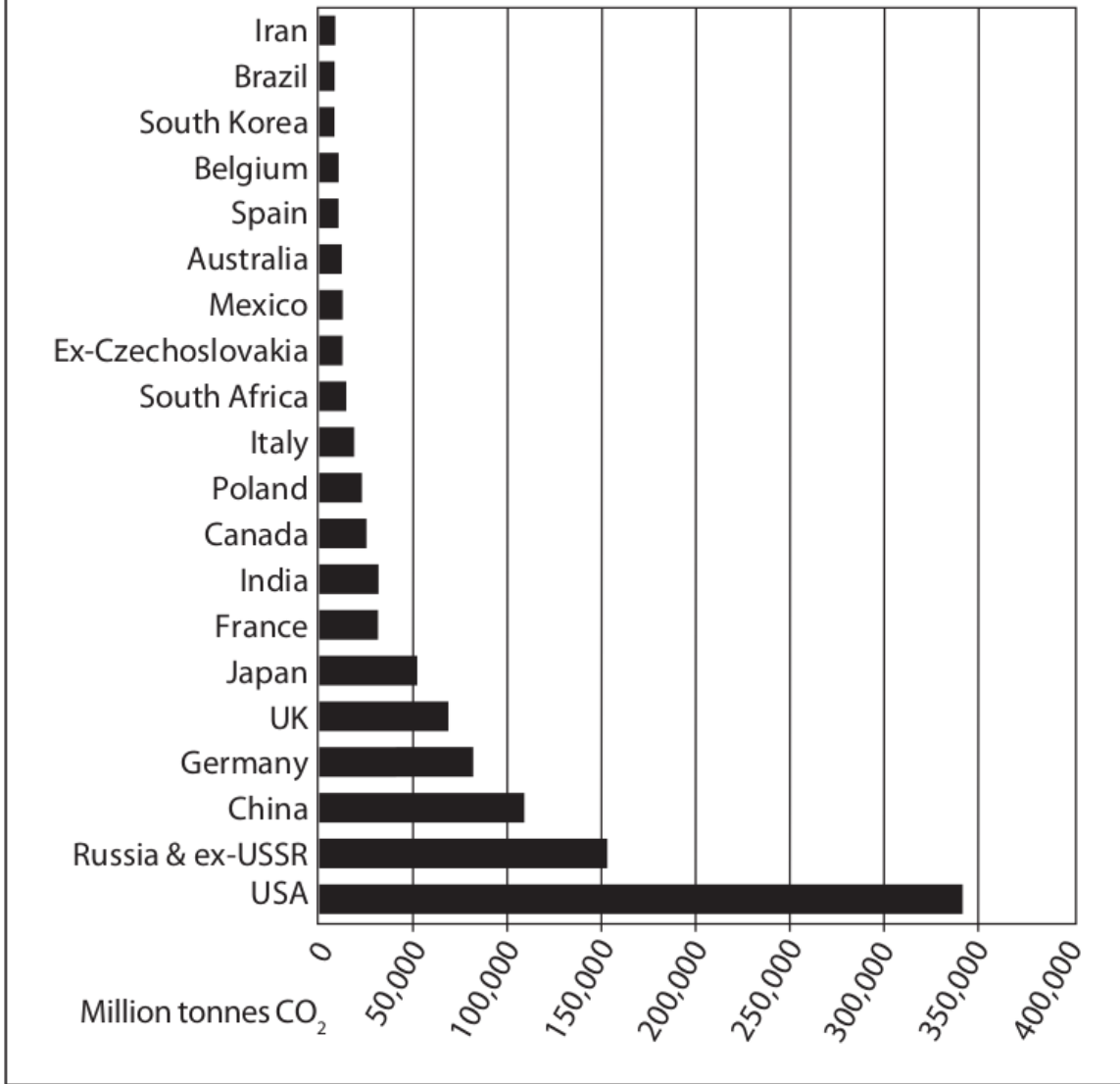
شستشو در وان حمام جهانی

همه این اطلاعات مفید اند اما اگر واقعا بخواهیم مقصران اصلی تغییرات آب و هوایی را پیدا کنیم باید کمی به عقب برگردیم و بپرسیم مقصر آن همه دی‌اکسیدکربنی که قبلا آزاد شده کیست؟ دی‌اکسیدکربن می‌تواند تا ۲۰۰ سال در جو باقی بماند و حجم کلی آن است که به حساب می‌آید.

جو زمین را مانند یک وان حمام عظیم تصور کنید که در حال پر شدن با آب (همان دی‌اکسیدکربن) است. این آب از چند شیر مختلف (کشورهای مختلف) به آن ریخته می‌شود. انتشار سالانه دی‌اکسیدکربن در هر کشور به ما می‌گوید که آب با چه سرعتی از هر شیر خارج می‌شود. به هر حال، هم اکنون مقدار زیادی آب در داخل وان وجود دارد. اگر بخواهیم بدانیم که چه کسی مسئول وضعیت خطرناک کنونی اقلیم ماست، باید بدانیم که کل آب‌های درون وان از کجا آمده‌اند نه اینکه فقط به آبی که هم‌اکنون از شیرها می‌آید توجه کنیم.

برای فهمیدن اینکه چه کسی آب‌ها را در وان ریخته، می‌توانیم انتشار دی‌اکسیدکربن را تا شروع انقلاب صنعتی دنبال کنیم - حدودا سال ۱۸۵۰ - و جمع انتشار گازهای همه را تاکنون جمع کنیم. بسیاری از اعداد مربوط به قدیم کاملا تخمینی است اما برای ارائه یک نمای کلی کفایت می‌کند - و بعضا نتایج جالبی نیز دارد. نمودار زیر ۲۰ کشوری را که بیشترین مسئولیت تاریخی را در انتشار دی‌اکسیدکربن داشته‌اند (بین سال‌های ۱۸۵۰ تا ۲۰۰۷) نشان می‌دهد.

The 20 countries with the most historical responsibility for CO₂ emissions.



Raw historical emissions data from the Carbon Dioxide Information Analysis Center (CDIAC), part of the US Department of Energy; my own calculations.

نمودار ۱۴

این نمودار تصویر کاملاً متفاوتی را نشان می‌دهد. ایالات متحده چیزی در حدود سه برابر چین دی اکسید کربن وارد جو کرده است. و از هر ۲۰ ملکول دی اکسید کربنی که در جو است یکی را بریتانیا منتشر کرده است. فرانسه هم بیش از هند کربن فسیلی وارد جو کرده است. دلیل این موضوع این است که کشورهای جنوب دیرتر به مهمانی سوخت‌های فسیلی آمده‌اند. در مثال وان حمام، چین و هند تنها در ۳۰ سال اخیر شیر خود را باز کرده‌اند. جوامع اروپایی شیر کربن خود را از دوره ملکه ویکتوریا باز کرده بودند و از آن زمان سرعت جریان خروجی این شیر را به تدریج بیشتر و بیشتر کرده‌اند. روسیه و کشورهای حوزه بالتیک معمولاً از این نوع تحلیل تاریخی سربلند بیرون نمی‌آیند. اگر چه انتشار آنها در اواخر دهه ۱۹۸۰ به اوج خود

رسید و پس از فروپاشی جماهیر شوروی برای ۱۰ سال افت داشت، در آن سال‌های اوج خود ذغال‌سنگ زیادی سوزاندند و بسیاری از نتایج عملکرد آنها هنوز در هواست.

شما تبلور تاریخ هستید

پیش از آنکه بحث میزان کاهش مورد نیاز در دی‌اکسیدکربن جو را شروع کنیم، یک سری اعداد دیگر را نیز باید بررسی کنیم. یک چیز دیگر باقی مانده است که می‌خواهم به شما نشان دهم.

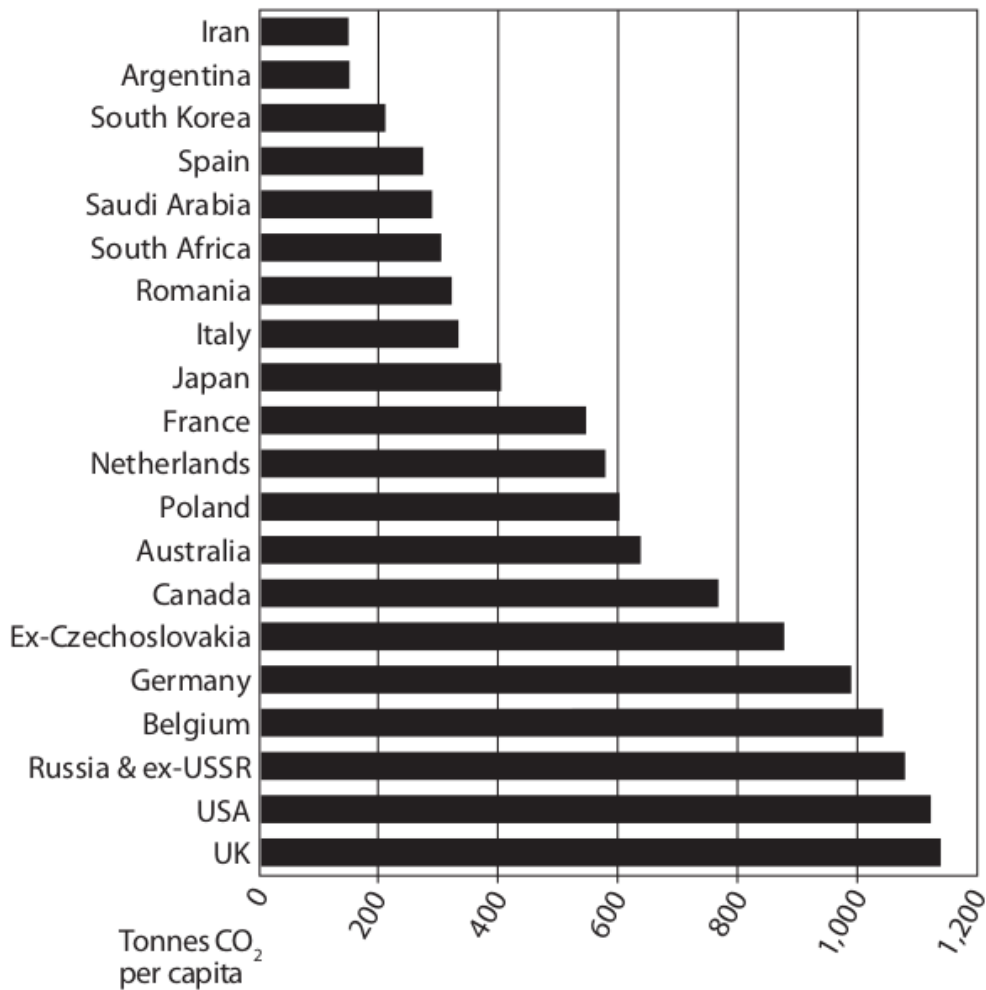
آن دسته از ما که شهروند کشورهای ثروتمند هستیم، بخش قابل توجهی از آسایش کنونی خود را مدیون انرژی حاصل از سوخت‌های فسیلی در گذشته هستیم. بدون آن همه گاز، ذغال‌سنگ و نفت، ما اکنون خانه، سیستم حمل و نقل، منابع خوراکی، مدارس، بیمارستان‌ها، دانشگاه‌ها، خدمات اضطراری و هر چیز دیگری که امروزه از آن بهره می‌بریم را در اختیار نمی‌داشتیم. تقدم در استفاده از سوخت‌های فسیلی به کشورها در جنگ‌ها، برتری بخشیده و برای امپراتوری‌های ۲۰۰ سال اخیر که دنیای امروز ما را شکل داده‌اند، امتیاز بزرگی بوده است. این تصادفی نیست که کشورهایی که زودتر و سریع‌تر به بهره برداری از سوخت‌های فسیلی پرداخته‌اند امروزه ثروتمندترین و قدرتمندترین کشورها هستند.^{۵۶}

در نتیجه فکر می‌کنم منصفانه باشد که مجموع انتشار تاریخی هر جامعه را تقسیم بر جمعیت کنونی آن جامعه کنیم تا «سرانه مسئولیت تاریخی» کلی را به دست بیاوریم. این مقدار دی‌اکسیدکربن از سال ۱۸۵۰ برای سبک زندگی‌ای که اکنون هر شهروند این جوامع از آن برخوردار است در نمودار ۱۵ پایین نشان داده شده است.^{۵۷}

۵۶. اگرچه این موضوع عموماً درست است اما استثناهایی نیز وجود دارد. برای مثال اروپای شرقی و شوروی سابق سوخت فسیلی زیادی در گذشته سوزانده‌اند اما رویدادهای تاریخی همان استانداردهای زندگی که امروزه اروپای غربی و ایالات متحده از آن برخوردارند را به ارمغان نیاورده است.

۵۷. این کار تنها برای کشورهایی مناسب است که در انتشار گاز دی‌اکسیدکربن نقش مهمی ایفا کرده‌اند. بنابراین من تنها کشورهایی را مورد توجه قرار داده‌ام که حداقل یک درصد دی‌اکسید انتشار یافته در طول تاریخ را منتشر کرده باشند.

سرانه مسئولیت تاریخی برای ۲۰ کشوری که بیشترین نقش را در انتشار گاز گلخانه ای بین ۱۸۵۰ تا ۲۰۰۷ داشته اند



Based on 2007/08 UN population estimates.

نمودار ۱۵

این امر زوایای جدیدی را روشن می‌کند که می‌توانید در نمودار بالا ببینید. این نمودار یک داستان کاملاً جدید را بازگو می‌کند. یک شهروند در کشورهای انگلستان، ایالات متحده، روسیه، بلژیک و آلمان به لحاظ تاریخی بیشترین مسئولیت تاریخی را در انتشار دی‌اکسید کربن دارند، که به ازای هر نفر که امروزه در این کشورها زندگی می‌کنند میزان این مسئولیت حدود ۱۰۰۰ تن دی‌اکسید کربن است. کشورهای اروپا و امریکای شمالی بخش عمده این نمودار را تشکیل می‌دهند و هند و چین حتی در بین این ۲۰ کشور نیستند.

انتشار زیر رادار

جزئیات دیگری نیز وجود دارد تا بتوانیم تصویر انتشارهای جهانی را تکمیل کنیم. بسیاری از این ملاحظات هم مسئولیت بیشتری را متوجه کشورهای ثروتمند می‌کند.

- این اعداد تنها شامل انتشارهایی می‌شود که دولت‌ها به صورت رسمی گزارش کرده‌اند. برخی انتشارهای تاریک وجود دارد که ثبت نمی‌شوند. خصوصا آلودگی‌هایی که از فعالیت‌های نظامی در خارج کشور ایجاد می‌شود. برای مثال انتشار دی‌اکسید کربن ناشی از مصرف سوخت نیروهای مسلح ایالات متحده حدود ۷۳ میلیون تن در سال تخمین زده می‌شود.
- اعداد بالا، دی‌اکسید کربن ناشی از تغییر کاربری زمین را در بر نمی‌گیرند. همچنین این اعداد متان، اکسید نیترات و یا سایر گازهای گلخانه‌ای را شامل نمی‌شوند. اگر این اعداد نیز محاسبه شوند، کشورهایی با حجم بالای جنگل‌زدایی مانند برزیل و اندونزی در جدول بالاتر قرار می‌گرفتند و همین‌طور کشورهایی که حجم بالای استخراج سوخت‌های فسیلی، دامداری‌های وسیع، و یا مزارع شدیداً کوددهی شده دارند هم رتبه بالاتری در جدول انتشار می‌یابند. با این حال، مانند دی‌اکسید کربن ناشی از سوخت‌های فسیلی، مسئولیت این انتشارها نیز همیشه با کشور میزبان نیست. جنگل‌های بارانی برای تامین چراگاه و صادرات گوشت قطع می‌شوند. کشاورزی صنعتی که در افریقا زمین را با کودهای سرشار از اکسید نیترات می‌پوشاند، برای بازار کشورهای شمال غله تولید می‌کند. نشت گاز و شعله آن به انتشار کشورهای نیجریه و کویت اضافه می‌شود اما بیشتر آن نفت در جایی دیگر مصرف می‌شود.
- این آمار خام تمایزی بین انتشارهای ضروری و تجملی قائل نمی‌شوند. گرم کردن ۱۰۰ خانه با گاز طبیعی در زمستان روسیه همان اندازه دی‌اکسید کربن تولید می‌کند که ۱۵ پرواز رفت و برگشت بین لندن و نیویورک. هر دوی آنها به یک اندازه موجب گرم شدن کره زمین می‌شوند اما میزان سود آنها برای جامعه متفاوت است.
- هیچ یک از جدول‌ها و نمودارهای این فصل، این حقیقت را بازگو نمی‌کنند که در هر یک از این کشورها، افراد مرفه‌تر سوخت بیشتری صرف می‌کنند. همچنین این اقلیت نسبتاً ثروتمند بیشترین کالا را نیز مصرف می‌کنند و در نتیجه بیشترین نقش را در جنگل‌زدایی، انتشارهای کشاورزی، و انتشار از کارخانه‌های چین و هند دارند.

احتمالاً تا حالا نکته را گرفته‌اید. دانستن میزان انتشار کنونی کمک می‌کند تا ببینیم کجا باید چه راه‌حلهایی را به کار بندیم. اما همه داستان را به ما نمی‌گویند. از جهات مختلف، جوامع ثروتمند شمال بیشترین مسئولیت تاریخی را در مورد بحران اقلیمی فعلی زمین بر عهده دارند. کشورهایی که تازه به انتشار زیاد کربن روی آورده‌اند مانند چین، هند و برزیل باید به سرعت به سمت راهی پاک‌تر حرکت کنند. اما عادلانه این است که کشورهای شمال که سود ۲۰۰ سال اخیر انتشارها را برده‌اند در این راه پیشقدم باشند و برای کمک به بقیه کشورها در جهت تغییر به سمت انتشار کمتر حمایت‌های مالی و تکنیکی جدی را ارائه کنند.

۵ - چقدر باید مصرف را کم کنیم؟

چرا تعیین هدف برای کاهش انتشار افاقه نخواهد کرد ... خط قرمز حداقلی ... باقی گذاشتن سوخت‌های فسیلی در زمین ... چرا راه‌حل‌ها باید عادلانه باشند و در غیر این صورت بی فایده خواهند بود.

ما می‌خواهیم به کجا برسیم؟ چه سطحی از انتشار گازهای گلخانه‌ای ایمن است؟ ممکن است از فصل یک به خاطر داشته باشید که میزان دی‌اکسیدکربن موجود در هوا در حال حاضر حدود ۳۸۸ بخش در میلیون (پی پی ام)^{۵۸} است. این یک عدد کلیدی است که باید بر آن تمرکز کنیم - در مثال وان حمام، این عدد، نشانگر میزان آب موجود در وان است. اگر سایر گازهای گلخانه‌ای را نیز به آن اضافه کنید، عدد کل معادل حدود ۴۳۵ پی پی ام دی‌اکسیدکربن می‌شود - اما در حال حاضر تنها همان عدد ۳۸۸ پی پی ام دی‌اکسیدکربن را بررسی می‌کنیم.

وقتی دولت‌ها در سال ۱۹۹۷ در کیوتو به توافقی بین‌المللی در خصوص آب و هوا رسیدند (فصل شش را ببینید)، توافق شد که سقف ۴۵۰ پی پی ام هدفی مناسب است. باور بر این بود که نگهداشتن میزان دی‌اکسیدکربن در این سطح باعث افزایش گرما به میزان ۲ درجه می‌شود که در آن زمان قابل مدیریت تصور می‌شد. اما شواهد جدید - خصوصاً شواهد مربوط به چرخه‌های بازخوردی، ذوب شدن صفحه‌های یخی و گرمایش ماهرگسیخته - نشان می‌دهند که ۴۵۰ پی پی ام در واقع سطح خطرناکی از دی‌اکسیدکربن در جو است و ۲ درجه افزایش خطرناکی در دماست.

مطابق نظر اکثریت دانشمندان، از جمله دانشمند برجسته ناسا جیمز هنسن و سرپرست آی‌پی‌سی‌سی راجندرا پچوری، ۳۵۰ پی پی ام هدف معقول تری است. اگر سایر گازهای گلخانه‌ای ثابت بمانند ۳۵۰ پی پی ام دی‌اکسیدکربن مقداری است که در آن گرمایش کره زمین متوقف خواهد شد. هر چه زودتر دی‌اکسیدکربن جو را به این سطح برگردانیم، می‌توانیم از خطرات بیشتری در آینده پیشگیری کنیم.

این بدان مناسبت که در سطح فعلی ۳۸۸ بخش در میلیون^{۵۹}، ما از مقدار بسیار بالایی دی‌اکسیدکربن در هوا شروع می‌کنیم و باید آن را کاهش دهیم. وان حمام کربنی ما هم اکنون سرریز شده است و شروع به تخریب حمام ما کرده است. ما باید پیش از آنکه تمام خانه پر از آب شود و کف خانه فرو بریزد، سطح آب را کاهش دهیم. متأسفانه لوله فاضلاب خیلی باریک است و (آبی که از فاضلاب خارج می‌شود همان دی‌اکسیدکربنی است که به تدریج توسط دریاها و گیاهان جذب می‌شود). تا وقتی که آبی که وارد وان می‌کنیم بیشتر از چیزی باشد که از آن خارج می‌شود میزان پی پی ام دی‌اکسید کربن افزایش خواهد یافت.

آیا می‌توانیم آن را کاهش دهیم؟

بیشتر مناقشات عمومی بر سر اهداف مبارزه با تغییرات اقلیمی، بر سر میزان کاهش نرخ انتشار بوده است - در مثال وان، سرعتی که آب از شیرها خارج می‌شود. هدف توافق کیوتو این است که با ۶۰ درصد کاهش انتشار جهانی تا سال ۲۰۵۰ میزان دی‌اکسیدکربن را حدود ۴۵۰ بخش در میلیون ذره نگه داریم و برای هر کشور نیز اهدافی تعیین شد که ظاهراً با این هدف همخوان بودند. احتمالاً شنیده‌اید که به دلیل نگران کننده تر شدن علم ما به مسئله، از آن زمان شرکت‌کنندگان کمپین‌های آب و هوایی خواستار کاهش بیشتری در سطح جهانی و ملی شده‌اند. این نگرش چند مزیت دارد: دانستن اینکه چقدر باید انتشارمان را کاهش دهیم به ما گوشزد می‌کند که باید چه تغییراتی را در جامعه خود ایجاد کنیم و ما را مجبور می‌کند تا پرسش‌های مهمی را پاسخ دهیم. ما چگونه می‌توانیم خانه‌های خود را گرم کنیم؛ سفر کنیم؛ خوراک خود را تأمین کنیم و در عین حال ۶۰ درصد یا ۸۰ درصد یا ۹۰ درصد کمتر دی‌اکسیدکربن تولید کنیم؟

متأسفانه اندازه‌گیری انتشارهای سالانه کشورها، صنایع و جوامع مختلف کاری بسیار پیچیده است. گستره‌ای از فعالیت‌های بسیار متنوع و متداخل در انتشار سالانه هر کشور نقش ایفا می‌کنند. این بدان معناست که سیاستمداران به راحتی می‌توانند با اعداد بازی کنند و موعدهای جدید تعیین کنند و بی‌وقفه در مورد آنچه باید و نباید در محاسبه منظور شود چانه زنی کنند و هرگاه انتشار از مقدار تعیین شده فراتر رفت

58. part per million

۵۹. این رقم در ماه می سال ۲۰۱۴ به ۴۰۰ بخش در میلیون رسیدیم

تقصیر را به دوش انواع و اقسام عوامل خارجی بیاندازند. همچنین این پیچیدگی ها به آنها اجازه می‌دهد تا در هنگام محاسبات دادوستد و جبران کربن، ارقام مربوط به موارد مبهم را دستکاری کنند (فصل ۹ را ببینید). همچنین تعیین اهداف بلند مدت - تا ۴۰ سال بعد - کار سیاستمداران و سایر تصمیم‌گیرنده‌ها را راحت می‌کند تا اقدامات جدی را به تأخیر بیاندازند.

در همین حال دانشمندان بیشتری می‌گویند که تعیین هدف برای کاهش انتشار از نقطه نظر علمی فایده چندانی هم ندارند. ما باید از جمع کل گازهای گلخانه‌ای در جو صحبت کنیم و نه فقط از سرعتی که سالیانه آن گازها را منتشر می‌کنیم. برای مثال اگر اجازه دهیم که انتشارها تا سال ۲۰۴۵ دائماً افزایش یابند و سپس برای ۵ سال به شدت انتشار را کاهش دهیم می‌توان مثلاً در سال ۲۰۵۰ تا ۸۰ درصد کاهش انتشار دست پیدا کنیم. اما اگر دوباره مثال وان حمام را در نظر بگیریم می‌بینیم این استراتژی خوبی نیست.

جمعیت چطور؟

برخی استدلال می‌کنند که برای مبارزه با تغییرات اقلیمی، کاهش جمعیت مهم‌تر است. درست است که هر چه عده بیشتری روی زمین باشند منابع کمتری برای هر یک از آنها وجود خواهد داشت. اما نرخ زاد و ولد در بیشتر کشورهای شمال پایین است. بیشتر رشد جمعیت در کشورهای فقیرتر صورت می‌گیرد. میزان کنونی سرانه مصرف در این کشورهای فقیر خیلی کم است برای مثال یک کانادایی به طور میانگین به اندازه ۲۰ تانزانایی در سال انرژی مصرف می‌کند. ۲۰ درصد جمعیت زمین که بیشترین ثروت را دارند بیش از ۷۰ درصد کل انرژی را مصرف می‌کنند. در رابطه با تغییرات اقلیمی، کاهش سطح مصرف کشورهای شمال بسیار ضروری‌تر از کاهش نرخ زاد و ولد در کشورهای جنوب است. نرخ زاد و ولد بالا به شدت با فقر، گرسنگی و در دسترس نبودن بهداشت مرتبط است. همچنین با نقض حقوق زنان و دسترسی محدود به اطلاعات و وسایل پیش‌گیری از بارداری نیز ارتباط دارد. اگر بخواهیم جمعیت جهان را زودتر پایدار کنیم، باید جمعیت جهان - خصوصاً زنان - را برای کسب حقوق بیشتر، منزلت بالاتر و اختیار کامل بر زندگی خود حمایت کنیم. متأسفانه به نظر می‌رسد بسیاری از افرادی که بر جمعیت و تغییرات اقلیمی تمرکز می‌کنند به سیاست‌های فرمایشی جمعیتی، کنترل مهاجرت و سایر راهکارهای ناعادلانه و محدودکننده تمایل دارند. غالباً جمعیت به عنوان تاکتیکی برای سرگرم کردن و یا نوعی انکار به کار گرفته می‌شود تا از مواجه شدن با مسئله ضروری‌تر یعنی مصرف بی‌رویه در کشورهای شمال اجتناب شود. این رویکرد می‌تواند جنبه نژادپرستانه به خود بگیرد (اگر آنها این همه بچه به دنیا نیاورند وضع همه ما خوب می‌شود). جمعیت مسئله‌ای خاص نیست که مجبور باشیم با تاکتیکی جداگانه با آن برخورد کنیم. جمعیت چیزی است که اگر مشکل فقر و گرسنگی را حل کنیم و حقوق ابتدایی انسان‌ها را در سراسر جهان اعاده کنیم، خود به خود حل می‌شود. که البته آن قدر هم ساده نیست اما بسیاری از راهکارهایی که به ما در حل مشکل تغییرات اقلیمی کمک می‌کنند در راستای کاهش معضلات دیگر نیز هستند.

با ارجاع به مثال وان می‌توان گفت: بازکردن شیر آب با شدت به مدت ۳۰ سال و سپس کم کردن شدید آن در آخر کار تنها وان حمامی پر به جا خواهد نهاد. برای اینکه شانس خوبی در محدود کردن خسارات به حمام داشته باشیم باید هم اکنون شروع به بستن شیرهای آب کنیم نه ۳۰ سال دیگر.

به سوی هدف

وقتی دی‌اکسیدکربن وارد هوا شود برای مدتی طولانی در آنجا باقی می‌ماند - شاید برای صدها سال - . همچنین ما نمی‌دانیم که اقیانوس‌ها و گیاهان چقدر دی‌اکسیدکربن دیگر را می‌توانند جذب کنند - این همه دی‌اکسیدکربن هم اکنون اقیانوس‌ها را اسیدی‌تر کرده و تأثیرات زیادی بر زندگی جانوران دریایی گذاشته است. حتی اگر قدرت جذب دی‌اکسیدکربن طبیعت دست نخورده باقی بماند، میزان حجم دی‌اکسیدکربنی که می‌توانیم وارد جو کنیم حدی دارد. از آن حد که بگذریم دیگر هیچ شانس برای پایین آوردن مجدد دی‌اکسید کربن در زمان مناسب نخواهیم داشت تا بتوانیم از تغییرات بی‌بازگشت اقلیمی جلوگیری کنیم.

این واقعیت - که میزان دی‌اکسیدکربنی که می‌توانیم آزاد کنیم محدودیت دارد - بدین معناست که می‌توانیم محاسبه کنیم که سوزاندن حدوداً چقدر زغال‌سنگ، نفت و گاز دیگر ما را به نقطه بی‌بازگشت برساند یا به بیان دیگر، چقدر زغال‌سنگ، نفت و گاز دیگر را باید در زمین باقی بگذاریم تا از گرمایش مهارگسیخته جلوگیری کنیم.

جیمز هسنن محاسبه کرده است که اگر سوزاندن ذغال را تا حدود ۲۰ سال دیگر خاتمه دهیم و تنها ذخایر نفت و گاز موجود را بسوزانیم (به بیان دیگر تلاش برای اکتشاف ذخایر جدید نفت و گاز در عمق دریاها و قطب شمال را متوقف کنیم)، می‌توانیم به موقع سطح دی‌اکسیدکربن را تا ۳۵۰ واحد در میلیون پایین بیاوریم و از تغییرات شدید اقلیمی اجتناب کنیم. البته شروط دیگری هم وجود دارد: ما باید سوزاندن منابع نفتی و گازی غیرمتعارف مانند شن‌های قیری و رسی را متوقف کنیم زیرا این روش‌ها بسیار آلاینده هستند و به راحتی ما را از خط قرمز عبور می‌دهند؛ باید اقدامات جداگانه‌ای برای مقابله با انتشارهای گاز ناشی از تغییر کاربری زمین انجام دهیم؛ بلید جنگل‌زدایی گسترده را متوقف کنیم و آزاد شدن کربن از خاک‌های جهان را متوقف کنیم. و بالاخره، ما باید انتشار سایر گازهای گلخانه‌ای خود (متان، اکسید نیترات، گازهای فلئوردار و انتشارهای ناشی از تولید سیمان) را سال به سال کاهش دهیم.

این اقدامات به نوعی خط قرمز اقلیمی محسوب می‌شوند یعنی نشانگر حداقلی هستند که باید کاهش دهیم. اگر به اهداف پاراگراف بالا نرسیم وضعیت اقلیم از دست ما خارج خواهد شد و احتمال زیادی وجود دارد که آب و هوا در چرخه بازخوردی گیر کند و به سرعت گرم‌تر و گرم‌تر شود تا زمانی که کره زمین به صورت غیر قابل تصویری تغییر کند.

چیزی برای از دست دادن نداریم

دانستن اینکه چه باید بکنیم اهمیت دارد اما کافی نیست. زیرا بحران اقلیمی هم اکنون رو به گسترش است. هر کیلوگرم گاز گلخانه‌ای که وارد جو کنیم اوضاع را بدتر می‌کند. اگر ما هدفی دلخواهی برای کاهش انتشار تا تاریخ مشخصی را تعیین کنیم، پذیرفته‌ایم که مقدار مشخصی از انتشار اشکالی ندارد. اما اکنون دیگر هیچ انتشاری بی اشکال نیست- هر میزانی از انتشار مستقیماً منجر به مرگ، تخریب و از دست رفتن گونه‌ها در سراسر جهان می‌شوند. ما باید دی‌اکسیدکربن هوا را تا جایی که می‌توانیم و هر چه سریع‌تر کاهش دهیم تا زندگی، معیشت، خانه‌ها و گونه‌ها را نجات دهیم.^{۶۰} اگر هدف ما چیز دیگری باشد، معنایش این است که پذیرفته ایم مرگ و تخریب تا حدی قابل قبول است. اگر چه این مطالبه یک چالش سیاسی مهم را پیش می‌نهد اما تنها انتخاب اخلاقی است و همچنین به این معناست که اگر شرایط بدتر از انتظار ما شود، ما هنوز شانس برای اجتناب از تغییرات مهارگسیخته خواهیم داشت..

بنابراین، پس از آن همه کلنجار رفتن با اعداد، ما یک هدف ساده و روشن داریم: توقف انتشار در سریع‌ترین فرصت ممکن. یعنی سوخت‌های فسیلی را تا حد امکان در زمین باقی بگذاریم. هر چه سریع‌تر استفاده از سوخت‌های فسیلی را متوقف کنیم بهتر است. حتا بدون تاثیر آنها بر اقلیم هم ما اثر تخریبی آنها را دیده‌ایم. هر تن زغال‌سنگ، هر بشکه نفت و هر متر مکعب گاز که در زمین باقی بماند جان افرادی را نجات می‌دهد.^{۶۱} قضیه به همین سادگی است. این بدان معناست که جنگل‌زدایی را متوقف کنیم و انتشار متان، اکسید نیترات و سایر گازهای گلخانه‌ای نیز متوقف شود اما سوخت‌های فسیلی بزرگ‌ترین بخش مشکل را شکل می‌دهند و بنابراین باید جوامع مان را طوری تغییر دهیم که به این منابع انرژی کثیف و خطرناک وابسته نباشد. گزینه‌های جایگزین وجود دارد - نه تنها تکنولوژی‌های متفاوت بلکه روش‌های متفاوت و بهتر زندگی، کار و سازماندهی خودمان. ما باید این روش‌های جایگزین را به کار بندیم.

اهداف هسنن به ما مبنای خوبی می‌دهد؛ نکاتی روشن که باید به خاطر داشته باشیم - اگر از این خطوط قرمزها عبور کنیم، اگر در سال ۲۰۳۰ هنوز در حال سوزاندن زغال‌سنگ باشیم، اگر همچنان به دنبال منابع نفتی جدید بگردیم و یا به استخراج شن‌های قیری ادامه دهیم، آنگاه دچار مشکل عظیمی خواهیم شد. پس هدف ما باید حصول بزرگ‌ترین و سریع‌ترین تغییر ممکن باشد. ما در بخش سوم این کتاب، مجدداً به بحث چگونگی دستیابی به این اهداف خواهیم پرداخت. تا آن زمان هدفی دیگری وجود دارد که باید آن را به لیست اهداف خود اضافه کنیم.

۶۰. به همین دلیل است که کنشگران مردمی در همایش اقلیمی آلترناتیو کوچابامبا در سال ۲۰۱۰ مقدار ۳۰۰ واحد بر میلیون را هدف قرار دادند.
۶۱. بدیهی است که ما باید این کاهش انتشارها را به روشی انجام دهیم که زندگی مردم را به خطر نیاندازد - ما نمی‌توانیم گرمایش خانه‌های همه را در کشورهای سردسیر قطع کنیم و یا تولید وسایل پزشکی را متوقف کنیم. ما نیاز به تحول به یک گزینه بدون کربن سریع داریم نه یک خاموشی مطلق.

گذار عادلانه

در فصل چهارم دیدیم که ملت‌های ثروتمند و صنعتی بیش از بقیه مسئول کشاندن کره زمین به بحران اقلیمی بوده‌اند. در واقع کل این مسأله تغییرات اقلیمی از دو جهت ناعادلانه است. زیرا، از سوی دیگر، عمدتاً مردم کشورهای فقیر (دنیای اکثریت^{۶۲} یا جهان جنوب^{۶۳}) هستند که بدترین آثار تغییرات اقلیمی را تحمل می‌کنند. ۹۵ درصد قربانیان فجایع طبیعی در کشورهای فقیر زندگی می‌کنند.

همچنین با توجه به اقدامات مستعمراتی گذشته، کشورهای شمال مسئول بخشی از آسیب‌پذیری کشورهای فقیر در برابر فجایع طبیعی هستند. کشورهایی که زمانی مستعمره و منبع استخراج منابع خام بوده‌اند به احتمال زیاد سطح بالایی از نابرابری، حقوق ناعادلانه تملک زمین، جمعیت روستایی زیاد و آزادی رسانه‌ای محدودی دارند که همگی اینها عوامل مهمی در افزایش تعداد مرگ و میر و از دست دادن خانه و کاشانه مردم در هنگام توفان، سیل و خشکسالی هستند. برای مثال فجایع اخیر آب و هوایی در برمه، نیجر یا پاکستان را در نظر بگیرید. بنابراین کشورهای ثروتمند دین بزرگی به جهان جنوب دارند - مصرف انرژی ارزان فسیلی ما هزینه‌گزافی برای بقیه دنیا دارد. هر راه‌حلی که انتخاب کنیم باید شامل جبران گذشته و برقراری عدالت باشد.

این خواست رفتار عادلانه با جهان جنوب فقط برای رعایت اصول نیست. در حقیقت، هر راه‌حل اقلیمی که نیازهای دنیای اکثریت را در نظر نگیرد با مقاومت شدید مردم این کشورها مواجه خواهد شد. و این برای همه ما فاجعه بار خواهد بود. بیشتر ما تصور می‌کنیم که ما در کشورهای ثروتمند باید راه‌حل‌های اقلیمی را پیدا کنیم و سپس آنها را به بقیه دنیا بدهیم. این درست نیست - همان طور که در فصل شش خواهیم دید برخی از مهم‌ترین راه‌حل‌ها خصوصاً در رابطه با کاربرد پایدار زمین توسط مردم کشورهای جنوب ارائه می‌شوند. ما در شمال مسئول کاهش مصرف سوخت‌های فسیلی خود هستیم و در عین حال وظیفه داریم به سایر کشورها اعتبار و تکنولوژی مناسب بدهیم تا به بازپرداخت بدهی اقلیمی خود کمک کنیم. ما نمی‌توانیم و نباید به زور راه‌حلی را از بالا به پایین به بقیه دنیا تحمیل کنیم (هر چقدر هم که با نیت خوب باشند). این کار نه تنها از لحاظ اخلاقی اشتباه است بلکه جواب نیز نمی‌دهد.

اگر قرار است کشورهایی مانند چین، هند و برزیل انرژی زغال‌سنگ و جنگل‌زدایی را کنار بگذارند، باید فشار واقعی از طرف مردم ساکن این کشورها وارد شود. اگر می‌خواهیم آنها موفق شوند باید با آنها همکاری کنیم و حرکتی جهانی برای تغییر را شروع کنیم. حرکت‌های اجتماعی اعتراضی در جهان جنوب و جوامع خط مقدم که در سراسر جهان تحت تاثیر تغییرات اقلیمی قرار دارند، بخش بسیار مهمی از این تصویر است. متوقف کردن تغییرات اقلیمی یک مسأله جهانی است و بدون تلاش مردم جنوب ممکن نخواهد بود و آنها با کسانی که نیازهای جوامع آنها را در نظر نگیرد همکاری نخواهند کرد. یک مسئله تعیین‌کننده برای مردم کشورهای جنوب حفاظت از منابع طبیعی برای نفع همگانی و حمایت از کنترل مردم محلی بر زمین‌ها، انرژی، جنگل‌ها و آب است. بسیاری از راه‌حلی که توسط دولت‌های ثروتمند شمال پیشنهاد می‌شود مانند بیوسوخت‌ها، تجارت کربن، راه‌حل‌های تکنولوژیکی در مقیاس بزرگ یا حفاظت از جنگل‌ها (فصل‌های ۶ و ۹ را ببینید) مستقیماً با این دغدغه‌های پایه مردم جنوب در تضاد هستند.

همچنین ما باید نیازهای کارگران را در نظر داشته باشیم. ما نیازمند تحول خیلی سریع از اقتصاد جهانی متکی به سوخت‌های فسیلی و رسیدن به گزینه‌های پاک‌تر و ایمن‌تر هستیم. اما میلیون‌ها نفر در سراسر جهان در صنایع سوخت فسیلی کار می‌کنند. بسیاری از شاغلان این صنعت قدرت انتخابی ندارند زیرا شرکت‌های انرژی بر زمین‌ها، جوامع و اقتصاد محلی آنها مستولی شده‌اند و برای آنها راهی جز کار در صنایع استخراج سوخت و یا ارائه خدمات به این کارکنان این صنعت باقی نگذاشته است. برای مثال هجوم ناگهانی برای رسیدن به شن‌های قیری در آلبرتا کانادا منجر به افزایش شدید قیمت مسکن و هزینه کالاها و خدمات شده است و بسیاری از ساکنین را مجبور کرده است تا برای تامین مخارج خود به دنبال یافتن شغلی در این صنعت یا حواشی آن باشند. اغلب بدترین عوارض منفی سوخت‌های فسیلی بر سلامت کسانی وارد می‌شود که در استخراج، پالایش و حمل و نقل این سوخت‌ها کار می‌کنند؛ مانند پنج میلیون نفری که در صنعت زغال‌سنگ چین فعالیت می‌کنند. هر حرکت موثر برای تغییر الگوی اقتصادی باید برنامه‌ای برای معیشت این کارگران داشته باشد. این بدان معناست که ما راه‌حلی

62. majority world

63. global south

را می‌خواهیم که به کارگران صنایع سوخت‌های فسیلی، قدرت و فرصت تغییر به معیشتی مناسب و کمتر آلاینده را بدهد. غالباً این موضوع «گذار عادلانه»^{۶۴} از سوخت‌های فسیلی نامیده می‌شود و در مورد سایر صنایع نیز صدق می‌کند (صنایعی مثل: هوا فضا، کشاورزی صنعتی، تولیدکنندگان کالاهای پلاستیکی ارزان و مانند اینها).

هم اهداف و هم اصول

به طور خلاصه، سناریوی «خط قرمز» حداقلی ما چنین است:

برای اینکه بخت کافی برای توقف گرمایش افسارگسیخته و بازگشت ناپذیر کره زمین داشته باشیم نیازمند انجام این کارها هستیم:

- تا سال ۲۰۳۰ سوزاندن ذغال‌سنگ را متوقف کنیم
- سوزاندن شن‌های قیری و شیل‌های نفتی/گازی را متوقف کنیم
- اکتشاف و استخراج منابع جدید نفت و گاز جدید را متوقف کنیم و (حداکثر) فقط نفت و گازی را مصرف کنیم که قبلاً کشف کرده‌ایم
- جنگل‌زدایی و آزادسازی کربن از زمین را متوقف کنیم
- اطمینان حاصل کنیم که انتشار متان، اکسید نیتروژن و دی‌اکسید کربن ناشی از تولید سیمان و سایر گازهای گلخانه‌ای هر سال کمتر از سال پیش باشد

این‌ها خط قرمزهای حداقلی هست که باید به خاطر داشته باشیم. اما در فعالیت‌های روزانه، می‌توانیم اهداف انتشار خود را به صورت ساده‌تری خلاصه کنیم:

سوخت‌های فسیلی را در خاک نگه داریم، جنگل‌زدایی و رهایش کربن از خاک را متوقف کنیم و در سریع‌ترین فرصت ممکن به جامعه بدون انتشار گاز گلخانه‌ای تبدیل شویم.

در نهایت، باید اطمینان پیدا کنیم که راه‌حل‌های ما علاوه بر موثر بودن، عادلانه نیز باشند. اصطلاحی که غالباً برای توصیف این وضع به کار می‌رود «عدالت اقلیمی»^{۶۵} است. در اینجا متنی بر اساس اعلامیه‌های مختلف فعالان کشورهای جنوب را می‌آوریم که می‌تولند در نشان دادن مسیر درست به ما کمک کند:

اطمینان حاصل کنید که به شیوه‌ای عادلانه به اهداف انتشار مان دست یابیم طوری که مسئولیت تاریخی جوامع صنعتی شمال را در برابر بحران اقلیمی به رسمیت بشناسد. راه‌حل‌های بحران اقلیمی نباید آثار منفی برای فقرای جهان و اکوسیستم کره زمین داشته باشد. تحول از سوخت‌های فسیلی باید چنان باشد که حقوق کارگران در صنایع مرتبط را محترم بشمارد. منابع طبیعی باید به عنوان اموال عمومی در نظر گرفته شود و تسلط مردم محلی بر زمین، انرژی، جنگل‌ها و آب باید مورد حمایت قرار گیرد.

اکنون زمان آن است که راه‌حل‌های مختلف اقلیمی جهت نیل به این اهداف را واریسی کنیم و ببینیم چه نتیجه‌ای خواهند داشت.

ششم: راه‌حل‌ها چه هستند؟

چگونه می‌توان با سهمی عادلانه از کربن زندگی راحتی داشت ... گزینه‌های حمل و نقل ... چرا بیوسوخت‌ها، حبس کربن و انرژی هسته‌ای راه‌حل‌های تکنیکی موثر نیستند ... منابع تجدیدپذیر انرژی برای آینده ... دنیایی بهتر ممکن است.

اکنون می‌دانیم که برای اجتناب از گرمایش افسارگسیخته به چه میزان تغییر نیاز داریم. تغییر واقعاً عظیمی مورد نیاز است پس این پرسش مطرح می‌شود که آیا فاتحه ما خوانده است؟ ما نمی‌توانیم همه نیروگاه‌ها، خودروها و سیستم‌های حرارت مرکزی را در شمال به یکباره خاموش کنیم و نمی‌توانیم انتظار داشته باشیم که اکثریت جمعیت جهان در فقر باقی بمانند. آیا به لحاظ فیزیکی ممکن است که همه افراد جهان از سبک زندگی‌ای که برای بسیاری از مردم شمال بدیهی است برخوردار شوند و در عین حال سوخت‌های فسیلی را نیز کنار بگذاریم؟ شما از شنیدن جواب «بله، چنین چیزی ممکن است» خوشحال خواهید شد. اما این کار ساده نخواهد بود. یک راه عادلانه و موثر برای یک آینده پس از سوخت فسیلی مستلزم این است که:

- دنیای صنعتی باید در عین حال که استانداردهای زندگی مناسبی را حفظ کند، سرانه مصرف انرژی را کاهش دهد.
- سایر نقاط جهان باید به همان اندازه شمال به انرژی دسترسی داشته باشند و باید فقیرترین‌ها را با استفاده از روش‌ها، سیاست‌ها و تکنولوژی‌های فاقد کربن، از فقر نجات دهیم.
- ما نیاز داریم که فناوری‌های پایدار^{۶۶} را در مقیاس وسیع به کار گیریم و آن‌ها را جایگزین زیرساخت‌های سوخت‌های فسیلی در سراسر جهان کنیم.

بیاید هر کدام از این گزینه‌ها را به نوبت بررسی کنیم.

یک موج فزاینده انرژی

بیشتر انرژی جهان در چند کشور محدود مصرف می‌شود- ایالات متحده به تنهایی ۲۷ درصد، اروپا ۲۲ درصد و روسیه و ژاپن و کانادا و استرالیا باهم ۱۹ درصد انرژی جهان را مصرف می‌کنند. این امر بدان معناست که ۶۸ درصد انرژی جهان توسط ۱۶ درصد جمعیت مصرف می‌شود. چین در مجموع کمی بیشتر از ایالات متحده انرژی مصرف می‌کند اما سرانه مصرف آن بسیار کمتر است. جدول پایین برخی از اعداد تخمینی سرانه مصرف انرژی در کشورهای مختلف را نشان می‌دهد:

سرانه تخمینی مصرف انرژی در کشورها و مناطق منتخب	
کشور/منطقه	سرانه مصرف انرژی (کیلو وات ساعت در سال ۲۰۰۸)
کانادا	۹۶۰۰۰
ایالات متحده	۸۹۰۰۰
استرالیا	۷۵۰۰۰
اروپا	۴۸۰۰۰
چین	۱۹۰۰۰
میانگین کشورهای جنوب	۵۵۰۰
تانزانیا	۴۰۰۰
نیپال	۳۵۰۰

هم‌اکنون حدود ۸۵ درصد این انرژی از سوخت‌های فسیلی تامین می‌شود.

همه افراد جهان تمایلی به سبک زندگی کشورهای شمالی را ندارند. در هر صورت، راه‌حل عادلانه برای تغییرات اقلیمی باید برای هر فردی در کره زمین به یک میزان منابع و انرژی در نظر بگیرد هر چند که میلیون‌ها نفر تصمیم بگیرند که کمتر از سهم خود انرژی مصرف کنند. چنان که در فصل ۵ اشاره کردیم، برای ساختن جنبش جهانی قدرتمند مورد نیازمان باید عدالت را در کانون راه حل خود قرار دهیم. بیایید تصور کنیم که همه افراد کره زمین را تا سطح مصرف انرژی اروپا بالا بیاوریم. آیا تنها با توسل به انرژی‌های تجدیدپذیر می‌توانیم از پس این کار برآییم؟ حتی اگر جهان ثروتمند میزان مصرف انرژی خود را ثابت نگه دارد، رسیدن به این هدف همچنان دشوار خواهد بود. برخی از تحلیلگران حوزه انرژی تلاش کرده‌اند تا این چالش را برطرف کنند اما تا کنون هیچ کدام راه‌حلی ارائه نکرده‌اند که هم قابل اطمینان و هم عادلانه باشد. برخی از برنامه‌های بدون کربن به تکنولوژی‌های نامعلوم و خطرناکی مانند حبس کربن، بیوسوخت یا انرژی هسته‌ای متکی است (باکس پایین را ببینید که نشان می‌دهند چرا هیچ یک از این‌ها راه حل مناسبی نیستند). برخی از راه‌حل‌ها مبتنی بر دسترسی نامتوازن جمعیت دنیا به انرژی است. و برخی به پروژه‌های بزرگ بین‌المللی امیدوار هستند؛ پروژه‌هایی مانند برپایی مزارع وسیع انرژی خورشیدی در بیابان‌های دنیا که به شبکه‌های بزرگ محلی الکتریسیته متصل شوند. مذاکره، تامین اعتبار و ساخت این نوع پروژه‌های وسیع بین‌المللی بدون اینکه قدرت زیادی را در دست عده کمی بگذاریم یا نیازهای مردم محلی را نادیده بگیریم، خود یک چالش سیاسی عظیم است که به مراتب دشوارتر از مجبور کردن دولت‌ها به تولید انرژی تجدیدپذیر در مرزهای خودشان است.

مشکل عمومی‌تر در رابطه با برنامه‌های انرژی در مقیاس بین‌المللی این است که برای آنها محدودیت‌های جدی وجود خواهد داشت: اعتبارات محدود، انرژی محدود، منابع معدنی محدود، محدودیت‌های سیاسی و زمان محدود- که از همه مهم‌تر است. ما باید تا سال ۲۰۳۰ بیشتر مصارف سوخت‌های فسیلی خود را متوقف کرده باشیم و هر چه مجبور باشیم زیرساخت‌های جدید کمتری در این مدت ایجاد کنیم شانس موفقیت ما بیشتر خواهد بود. در نهایت، خواه ناخواه، ما برای ساخت حداقل قسمتی از دنیای بدون کربن خود نیازمند استفاده از سوخت‌های فسیلی هستیم و این بدان معناست که یک انتشار کربنی نهایی نیز وجود خواهد داشت که باید آن را تا حد ممکن کوچک نگه داریم. اگر این موج نهایی انتشار ما را از لبه تغییرات شدید اقلیمی به پایین هل دهد شوخی وحشتناکی خواهد بود.

سبک کردن بار

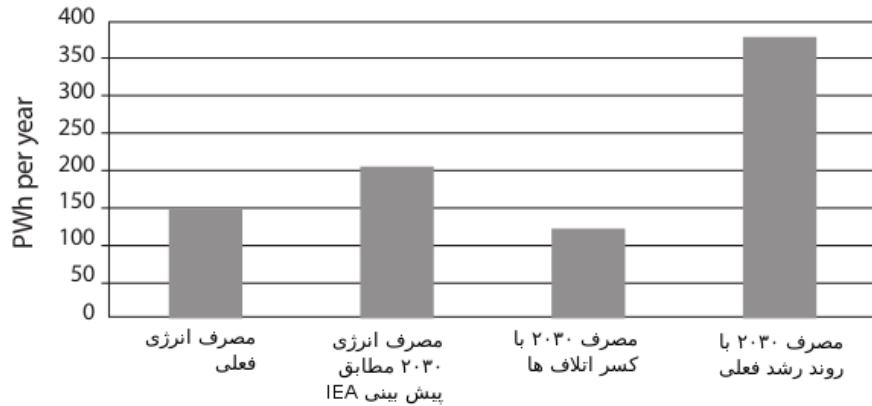
خوشبختانه، راه دیگری نیز وجود دارد. محققان مرکز تکنولوژی‌های جایگزین^{۶۷} در ولز نشان داده‌اند که زندگی به سبک کشورهای شمال با استفاده از ۱۵۰۰۰ کیلووات انرژی برای هر فرد در سال کاملاً امکان‌پذیر است. این عدد نشانگر کاهش بزرگی برای کشورهای صنعتی است اما برای بیشتر مردم دنیا یک پرش رو به جلو است.

نمودار پایین نشان می‌دهد این نوع تغییر مصرف انرژی در مقایسه با مصرف کنونی و با پیش‌بینی نهاد بین‌المللی انرژی درباره مصرف انرژی با نرخ کنونی چگونه خواهد بود. آنها معتقدند که مصرف انرژی جهانی اولیه تا سال ۲۰۳۰ از ۱۴۵ پتاوات در ساعت به ۲۰۱ پتاوات ساعت انرژی اصلی افزایش خواهد یافت (و ۱۳۲ پتاوات انرژی نهایی، پس از افت‌های مربوط به تولید الکتریسیته)^{۶۸}. بیشتر این انرژی از سوخت‌های فسیلی و بیوسوخت‌ها تامین خواهد شد و ما در بدترین سناریوهای ترسناک فاجعه اقلیمی گیر خواهیم افتاد. آخرین میله در نمودار وضعیتی را نشان می‌دهد که ما جوامع ثروتمند، مصرف انرژی خود را ثابت نگه داریم در حالی که بقیه دنیا مصرف سرانه انرژی خود را تا سطح اروپا بالا بیاورند.

67. Centre for Alternative Technology

۶۸. یک پتاوات ساعت برابر یک تریلیون کیلو وات ساعت است. مصرف اولیه انرژی جهانی به کل مقدار انرژی مصرف شده در یک سال توسط انسان‌ها اطلاق می‌شود مصرف نهایی انرژی جهانی مقدار انرژی ای است که ما به طور واقعی در زندگی خود مصرف می‌کنیم. دلیل اینکه این عدد کوچکتر از مصرف اولیه انرژی است این است که مقدار زیادی از انرژی برای تولید برق از سوخت‌های فسیلی هدر می‌رود یا به صورت گرما از دودکش نیروگاه‌ها تلف می‌شود.

نیاز انرژی جهان در سناریوهای مختلف (بر حسب پتاوات ساعت)



توجه: رشد جمعیت تا ۸ میلیارد که سازمان ملل پیش بینی کرده منظور شده است.

Source: International Energy Agency (IEA), 2008

نمودار ۱۶

زیاد روی دقت اعداد تمرکز نکنید - همه اینها تخمینی هستند. و من قبل از همه قبول کنم که رسیدن به یک سناریوی عاری از کربن و تقسیم عادلانه مصرف انرژی تا سال ۲۰۳۰ کاملاً بلندپروازانه است.

هدف این ملاحظات رسیدن به سه نکته است:

۱. در تئوری ممکن است که همه افراد زمین به نسخه کم مصرف سبک زندگی شمالی دست یابند و همزمان به رغم افزایش جمعیت جهان مصرف کل انرژی جهانی کاهش یابد..
۲. این سطح پایین تر مصرف انرژی را می توان با فناوری های تجدیدپذیر کنونی به طور کامل تأمین کرد. در کتاب «انرژی پایدار بدون هوای گرم»^{۶۹} متخصص برجسته انرژی دیوید مک کی ۲۰ تخمین هایی از ظرفیت انرژی های تجدیدپذیر در سراسر جهان ارائه کرده است. او دریافته است که اروپا (با تلاش های زیاد در ساختن انرژی های تجدیدپذیر و ساختن مزارع خورشیدی بزرگ) می تواند برای هر فرد بیش از ۳۰ هزار کیلووات ساعت در سال انرژی تولید کند. ایالات متحده می تواند فقط با استفاده از آب، باد، و انرژی زمین گرمایی به ۲۲۵۰۰ کیلووات ساعت انرژی برای هر فرد دست پیدا کند. اگر انرژی خورشیدی را به آن اضافه کنیم این میزان خیلی بالاتر خواهد رفت. میانگین جهانی برای تکنولوژی های غیرخورشیدی حدود ۱۰ هزار کیلووات در سال به ازای هر فرد است. تولید آب گرم با انرژی خورشیدی، پنل های فوتوولتاییک و تمرکز انرژی خورشید می تواند خیلی بیش از ۵۰۰۰ کیلووات ساعت باقیمانده به ازای هر فرد را تولید کند.
۳. ارائه دسترسی عادلانه به انرژی، بدون کاهش مصرف شمال، نیازمند سه برابر این مقدار انرژی است که تأمین آن با تکنولوژی های موجود غیرممکن است.

بنابراین برای اینکه شانس خوبی برای یک آینده ایمن داشته باشیم نیازمند کاهش مصرف انرژی در شمال و تقسیم عادلانه تر منابع جهانی هستیم. این امر خلاف آن چیزی است که اقتصاد جهانی کنونی عمل می کند - ما در فصل های آینده در مورد چگونگی حل این مشکل صحبت خواهیم کرد.

ما باید مصرف انرژی خود را در کشور خود نیز متعادل کنیم. بسیاری از کشورها باید مصرف انرژی را در برخی از حوزه ها کاهش دهند و در

69. Sustainable Energy – Without the Hot Air
70. David Mackay

برخی حوزه ها اجازه افزایش-با روش های کم کربن- را بدهند. این موضوع خصوصا در کشورهایی مانند هند و چین اهمیت دارد که در آنجا عده کمی زندگی های پرمصرف دارند اما اکثریت هنوز در انتهای طیف مصرف انرژی هستند.

اکنون به برخی از راه حل های کاربردی می پردازیم که برای تقسیم عادلانه منابع، کاهش انرژی و گذار از سوخت های فسیلی به کار می آیند. هدف برخی از این راه حل ها کاهش تقاضا برای انرژی و ممکن ساختن یک زندگی با کیفیت، فقط با سرانه ۱۵ هزار کیلووات ساعت در سال است. برخی از این راه حل ها منابع انرژی جایگزین برای سوخت های فسیلی پیشنهاد می دهند و هدف برخی دیگر کاهش انتشارهای ناشی از کشاورزی و جنگل زدایی است. این راه حل ها نیازمند ترکیبی از تکنولوژی های پایدار و تغییر تدریجی رفتار عمومی هستند. به یاد داشته باشید که قرار نیست این راه حل ها قطعی تلقی شوند - احتمالاً در طی این مسیر، راه راه حل های بهتر و بیشتری را به این لیست خواهیم افزود. نکات فعلی فقط برای ذکر این هستند که رسیدن به یک دنیای کم کربن، و در نهایت بی کربن همین حالا هم ممکن و مطلوب است.

حمل و نقل

فرهنگ اتومبیل محور باید به چالش کشیده شود. داشتن خودرو شخصی در کشورهای شمالی بدیهی انگاشته می شود اما در واقع زیاده روی عجیبی است (و همچنین گران و استرس زا). بیشتر سفرهایی که با خودرو شخصی انجام می شوند، سفرهای تکراری کوتاه هستند که می توان آن را با دوچرخه، پیاده روی و یا حمل و نقل عمومی انجام داد. دوچرخه ها وسایل فوق العاده ای هستند و خیابان های ما جدا نیازمند طراحی مجدد هستند تا فضای بیشتری برای دوچرخه ها ایجاد کنند. اگر ما این قدر دلبسته داشتن خودروی شخصی نباشیم، آنگاه یک سیستم اشتراک گذاری خودرو می تواند نیازهای بیشتر مردم را تامین کند - در این حالت وقتی که برای سفرهای روزانه، تعطیلات و جابه جایی کالاها به خودرو نیاز داشته باشیم می توانیم از یک خودرو کرایه ای استفاده کنیم و در سایر زمان ها با روش های معقول تری حمل و نقل را انجام دهیم.

سیستم حمل و نقل عمومی نیاز به سرمایه گذاری عمومی دارد تا راحت، مطمئن، با برنامه و ارزان باشد. ما باید اتوبوس ها و قطارهای برقی را وارد سیستم کنیم و همزمان تولید برق را نیز به سمت انرژی های تجدیدپذیر هدایت کنیم. یک سیستم حمل و نقل عمومی مناسب، مزایای اجتماعی فراوانی دارد که فراتر از مشکلات اقلیمی است. کمتر از ۱۰ درصد جمعیت جهان خودرو شخصی دارند. در سال ۲۰۰۲، ۱.۲ میلیون نفر در جهان در تصادفات ترافیکی کشته شده اند و بیش از ۵۰ میلیون نفر نیز زخمی شده اند. با وضع کنونی، سازمان بهداشت جهانی پیش بینی می کند که تا سال ۲۰۲۰ تصادفات جاده ای بیش از بیماری ایدز قربانی بگیرند.

حمل و نقل بار را می توان با کاهش مصرف و حمل کالاهای غیرضروری پایین آورد (پایین را ببینید). همچنین ما می توانیم این کار را با راه آهن های برقی و آبراه ها انجام دهیم.

پروازهای پرسرعت نیازمند انرژی زیادی هستند. این ما را مجبور می کند تا در آینده بدون کربن خود، کمتر پرواز کنیم. خبر خوب این است که ممکن است این کاهش پروازها آسان تر آن باشد که فکر می کنیم. حتا در میان ملت های شمال بیشتر پروازها توسط اقلیتی از مردم انجام می شود. یک فرد که از طریق هوا از فرودگاهی در بریتانیا به سفر می رود به طور میانگین درآمدی بیش از ۷۵۰۰۰ دلار در سال دارد. در هر سال نیمی از جمعیت انگلستان از حمل و نقل هوایی استفاده نمی کنند. اگر زمانی که صرف رفتن به فرودگاه و تشریفات پرواز می شود را در نظر بگیریم، برای بسیاری از سفرهای روی خشکی، قطارهای سریع السیر هم اکنون سریع تر از هواپیما هستند. برای سفرهای طولانی تر جمعیت های شمالی باید به آهسته تر سفر کردن عادت کنند - چه از طریق خشکی یا دریا- اما این موضوع می تواند منجر به تعطیلات با کیفیت تر شود و به ما کمک کند تا دنیای پیرامون خود را بهتر بشناسیم. چه بسا انجام این کار در یک اقتصاد آرام تر با مصرف مادی کمتر، کار کمتر و اوقات فراغت طولانی تر، آسان تر باشد.

خودروهای برقی می توانند هم به ما کمک کنند و هم ما را عقب نگه دارند. پر کردن دنیا از خودروهای برقی که برق آن ها از سوزاندن زغال سنگ تامین می شود انتشار گازهای گلخانه ای را افزایش می دهد. اما اگر کاهش استفاده از خودرو در جوامع شمالی توفیق یابیم و سیستم های حمل و نقل پایداری در جنوب ایجاد کنیم می توانیم الکتریسیته کافی برای خودروهای مورد نیاز خود تامین کنیم.

هیدروژن سوخت نیست، زیرا تولید این ماده نیازمند الکتریسته است. این ماده یک راه حل جایگزین برای شارژ کردن باتری است که هرچند

کارایی کمتری از باتری ها دارد اما می‌تواند در حمل و نقل‌های بین‌المللی طولانی در شرایطی که باتری‌ها طولنایی بلندگاری ندارند مفید باشد. متأسفانه این ماده نمی‌تواند در هواپیماهای سریع به عنوان سوخت مصرف شود؛ زیرا سوزاندن هیدروژن منجر به تولید بخار آب می‌شود که در ارتفاع‌های بالا نقش گاز گلخانه‌ای را ایفا می‌کند.

حمل کالا بدون انتشار کربن هم اکنون در دست تحقیق است که نتایج امیدوارکننده‌ای نیز در زمینه قایق‌های بادبانی بزرگ و کاپت‌ها داشته است.

بیوسوخت‌ها: خودروها در برابر مردم

این ایده در نگاه اول کاملاً زیبا به نظر می‌رسد: به جای استفاده از نفت خام آلوده کننده و کثیف چرا نباید از روغن‌های گیاهی و شکر برای تأمین انرژی خودروهای خود استفاده کنیم؟ غلات با رشد خود دی‌اکسیدکربن را جذب می‌کنند و در هنگام سوزانده شدن نیز آن را آزاد می‌کنند در نتیجه هیچ کربن اضافی را وارد جو نمی‌کنند و می‌توانیم تا بی‌نهایت به رشد غلات ادامه دهیم پس هیچ‌گاه این سوخت تمام نخواهد شد. اما اگر کمی بیشتر در مورد آن فکر کنید خواهید دید که مشکلات زیادی سر بر خواهند آورد. سوخت‌های کشاورزی (که اسم دقیق‌تری برای بیوسوخت‌هاست) نیازمند زمین برای کشت هستند و مشکل زمین همان‌گونه که مارک تواین گفته است این است که دیگر تولید نمی‌شود. به ویژه زمین‌های با کیفیت کشاورزی برای تولید غلات محدود هستند و استفاده از آنها برای تولید سوخت سه اثر فاجعه بار دارد: نخست اینکه قیمت غلات اساسی بالا خواهد رفت که این آثار شدیدی در سراسر جهان خواهد داشت. کمبود غذا و تظاهرات ناشی از آن در بنگلادش، برزیل، مصر، فیلیپین، هایتی و کشورهای دیگر که در سال‌های ۲۰۰۷ و ۲۰۰۸ به وقوع پیوست، به علت قیمت بالای غذا بود. این اعتراضات حداقل تا حدی به استفاده از زمین‌ها برای تولید سوخت‌های کشاورزی مربوط بود. دوم، شرکت‌های تولیدکننده سوخت‌های کشاورزی اغلب کشاورزی تک محصولی در مقیاس وسیع را جایگزین مزارع کوچک و پایدار کشاورزان محلی می‌کنند که این منجر به از بین بردن امنیت غذایی و معیشت مردم محلی می‌شود و همچنین در بلندمدت به خاک و آبراهه‌ها آسیب می‌رساند. نهایتاً (و بدترین نتیجه مرتبط با تغییرات اقلیمی) تقاضا برای زمین کشاورزی به شدت بالا می‌رود و همین مسأله بر شرکت‌های تولید سوخت کشاورزی و هم کشاورزان فقیر بیشتر فشار می‌آورد تا باقیمانده جنگل‌های جهان را هم به زمین کشاورزی بدل کنند.

این آثار نامطلوب، دولت‌ها و شرکت‌ها را از هجوم به سمت سوخت‌های کشاورزی منصرف نکرده است، آنها خرسند هستند که به جای اینکه به کار سخت و گران توسعه حمل و نقل عمومی یا توسعه خودروهای برقی بپردازند، به آسانی سوخت مایع دیگری را جایگزین سوخت فسیلی فعلی کرده‌اند. انگلستان، اروپا، برزیل، قسمتی از چین و ایالات متحده همگی قوانینی دارند که استفاده از مقداری بیوسوخت را در هر سال لازم می‌دارند. نتیجه این امر هم برای مردم و هم برای آب و هوا فاجعه‌ای جبران‌ناپذیر بوده است. خصوصاً جنگل‌های بارانی اندونزی هم اکنون با نرخ وحشتناکی در حال قطع شدن و سوزانده شدن هستند. کشت صنعتی سوخت، زمین‌های مردم بومی را نابود می‌کند و گونه‌های خاصی مانند اورانگوتان‌ها را تهدید می‌کند، چرا که در زمین‌های محل سکونت آن‌ها نخل‌های روغنی کشت می‌شود.

امید بستن به بیوسوخت‌ها کمی مثل این است که ... بفهمید دود شومینه دغال سوز شما باعث آلودگی زمین کشاورزی همسایه می‌شود و تصمیم بگیرید که برای حل این مشکل همه غلات مزرعه همسایه را درو کنید و آنها را در شومینه خود بسوزانید. سپس برای اطمینان، غذاهای خانه او و کمی از جنگل‌های کهن و تعدادی از گونه‌های در خطر انقراض را نیز بسوزانید.

هیدروژن حاصل از برق منابع تجدیدپذیر نیز می‌تواند یک گزینه باشد. همچنین وقتی نظام اقتصادی جدیدی را نظام فعلی کنیم دیگر نیازی به جا به جایی حجم انبوهی از اشغال‌های مصرفی در سراسر جهان نخواهد بود، و در نتیجه انتشارهای ناشی از حمل و نقل نیز کاهش پیدا می‌کنند.

کشتی‌های هوایی هم ممکن است دوباره رایج شوند. آنها سوخت بسیار کمتری از هواپیماها استفاده می‌کنند و در ارتفاع پایینی پرواز می‌کنند و می‌توانند از هیدروژن تولید شده از منابع تجدیدپذیر استفاده کنند و در نتیجه تأثیر کمتری بر آب و هوا داشته باشند. هر چند کشتی‌های هوایی آهسته‌تر از هواپیماها حرکت می‌کنند اما می‌توانند روش دلپذیری برای عبور از اقیانوس‌ها باشند. هم اکنون عبور از اقیانوس اطلس با یک کشتی هوایی^{۷۱} مدرن ۴۳ ساعت زمان می‌برد.

زندگی هوشمندانه‌تر

طراحی بهتر ساختمان‌ها می‌تواند صرفه جویی بزرگی در میزان انرژی لازم برای گرمایش و سرمایش ایجاد کند. امروزه خانه‌هایی در آلمان ساخته شده اند که می‌توانند بدون دریافت هر گونه انرژی دمای مناسبی را حفظ کنند. ساختمان‌های کنونی هم می‌توانند با عایق کاری و تهویه بهتر تا حد زیادی بهبود پیدا کنند.

وسایل کارآمدتر، نورپردازی بهتر و کامپیوترهای کم مصرف تر نیز باید متداول شوند.

زمین گرمایی تنها برای افرادی که در کنار آتشفشان‌ها زندگی می‌کنند نیست. با پمپ‌های گرمایی می‌توان از کوچک‌ترین اختلاف دما بین زمین و هوا برای تولید انرژی استفاده کرد. این پمپ‌ها برعکس یخچال عمل می‌کنند و گرمای زیر یک ساختمان را برای گرم کردن به درون ساختمان پمپ می‌کنند. این سیستم برق کمی مصرف می‌کند که باید از منابع تجدیدپذیر تامین شود.

آبگرمکن خورشیدی تا وقتی که تابش خورشید وجود داشته باشد حتی در آب و هوای سرد نیز کار می‌کند. اشعه‌های خورشید به وسیله یک سطح رسانای سیاه جذب می‌شوند و آب را گرم می‌کنند.

زیست توده^{۷۲} - یا سوزاندن چوب برای گرما- در صورت وجود منبع چوبی محلی و پایدار، در مقیاس کم کاربردی است. این کار تنها در شرایط خاص و محدود مناسب است. یک بازار بزرگ سوخت چوبی بی ضابطه مطمئناً منجر به افزایش جنگل‌زدایی خواهد شد. به همین دلیل است که سوزاندن چوب در نیروگاه‌ها خبر بدی است. همچنین ممکن است بیوسوخت‌های نسل جدید (تولید شده از علف و سایر گیاهانی که در زمین‌های نامناسب برای کشت غلات می‌رویند) در صورت کنترل دقیق، می‌توانند در مقیاس کوچک برای مصارف محلی مناسب باشند اما استفاده از این مواد در مقیاس جهانی نهایتاً منجر به کشت تک محصولی در کشورهای جنوب می‌شود و مردم را از زمین‌های خود بیرون می‌راند.

بیوگاز، متان ناشی از فاضلاب و محل دپوی زباله‌هاست و یا از ضایعات غذاها در مخزن گوارنده گردآوری می‌شود.

این یک راه برای گردآوری و استفاده از متانی است که به عنوان گاز گلخانه‌ای منتشر می‌شود. این گاز در دسترس اما محدود است - ما می‌توانیم مقدار بیشتری از انتشارها را با تولید کمتر فاضلاب در وهله نخست کاهش دهیم. چون ساختن یک مخزن گوارنده ساده در یک باغ، حیاط و یا فضای عمومی ممکن است، این روش مناسبی است تا برای آشپزی و گرمایش خارج از شبکه انرژی تولید کنیم.

حبس کربن

اگر همه این انتشارهای دردرساز ناشی از سوخت‌های فسیلی را به طریقی محو کنیم عالی نخواهد بود؟ اگر بتوانیم دی‌اکسیدکربن را از نیروگاه‌ها، کارخانه‌های فولادسازی و پالایشگاه‌های شن‌های قیری جذب کنیم و آن را جایی در زمین دفن کنیم و همین طور به سوزاندن ذغال و نفت ادامه دهیم. آیا این کار راه‌حل هوشمندانه‌ای برای مشکلات ما نخواهد بود؟ خوب، اگر شما اتفاقاً در نزدیکی یک معدن رو باز ذغال، یک پروژه استخراج شن‌های قیری، خطوط لوله گاز و نفت زندگی کنید، احتمالاً خیر. اما اگر افرادی را که از استخراج سوخت‌های فسیلی لطمه می‌بینند را فراموش کنیم و تنها بر توقف تغییرات اقلیمی تمرکز کنیم، آیا حبس کربن راه حلی عالی نیست؟

دولت‌ها و شرکت‌های حوزه انرژی مطمئناً این طور فکر می‌کنند. آنها پول و زمان زیادی برای تحقیقات جذب و حبس کربن^{۷۳} هزینه کرده‌اند و در هر فرصتی آن را تبلیغ کرده‌اند. اگر شما با گوش دادن به اطلاعیه‌های وزرای محیط زیست و انرژی کشورهای انگلستان، ایالات متحده، کانادا، استرالیا و چین به چنین باوری رسیده باشید که این تکنولوژی در راه است و به زودی تمام مشکلات اقلیمی ما را برطرف می‌کند، بر شما حرجی نیست. متأسفانه واقعیت به این اندازه امیدبخش نیست. ما هنوز برای رسیدن به روش‌های امتحان شده و قابل اطمینان جذب کربن که بتواند به صورت ایمن در نیروگاه‌های بزرگ نصب شوند، راه درازی در پیش داریم (اگر کلاً امکان داشته باشند). خوشبین‌ترین متخصصان این صنعت بر این باورند که این تکنولوژی در سال ۲۰۳۰ به دست خواهد آمد؛ برخی دیگر وقوع آن را ۱۰ تا ۲۰ سال دیرتر پیش‌بینی می‌کنند. به بیان دیگر بکارگیری این تکنولوژی برای جلوگیری از تغییرات شدید اقلیمی بسیار دیر هنگام خواهد بود. به نظر می‌رسد ما باید به اهداف اصلی خود پایبند باشیم و سوخت‌های فسیلی را در زمین باقی بگذاریم.

با این وجود، دولت‌ها و شرکت‌ها هنوز هم از جذب کربن طوری یاد می‌کنند که انگار این کار راهکار قریب الوقوعی برای همه چیز است. افراد شکاکی مثل من این موضوع را یک تاکتیک هوشمندانه برای گمراه کردن افکار عمومی می‌دانند چرا که به دولت‌ها و شرکت‌ها اجازه می‌دهد تا دغدغه‌های جامعه را از سر باز کنند و به سوزاندن ذغال و استخراج شن‌های قیری کما فی السابق ادامه دهند.

72. biomass

73. Carbon Capture and Storage

کمی به این شبیه است که ... با سرعت هر چه بیشتر به سمت یک دره در حال رانندگی هستید. افراد صندلی عقب فریاد می زنند که خودرو را به سمت دیگری هدایت کنید. و شما جواب می دهید: «الان به لحاظ سیاسی تغییر مسیر ممکن نیست! اما نگران نباشید، من مطمئنم که این بال‌های دست‌ساز آزمایش نشده به موقع آماده می‌شوند!».

گرمایش و سرمایه‌ی برقی که از منابع تجدیدپذیر تولید شده باشد هر گاه روش‌های کارآمدتر دیگر گرمایش و سرمایه‌ی در دسترس نباشند، می‌تواند جای خالی آن‌ها را پر کند.

مواد ساختمانی برای ساخت و ساز می‌تواند با محصولات طبیعی مانند چوب جایگزین و یا تکمیل شوند (اگر از منابع پایدار تهیه شده باشند). برای تولید این محصولات به انرژی کمتری نیاز است و چون ساختمان‌ها برای ده‌ها و یا صدها سال پا بر جا هستند کربن چوب‌ها به صورت ایمن تا مدت مدیدی دور از جو باقی خواهند ماند. سیمان‌های کم کربن نیز توسعه یافته‌اند که باعث خرسندی است زیرا سیمان استاندارد مقدار زیادی کربن انتشار می‌دهند.

در چرخه تولید

تولید می‌تواند و باید انرژی بسیار کمتری مصرف کند. راهکار اصلی این است که کمتر وسایل غیرضروری و بی‌فایده تولید کنیم. آیا ما واقعا نیازمند پوشش پلاستیکی روی موز، موچین برقی بینی، ۵۰ برند مختلف آب معدنی، هر هفته یک شلوار جین، پنگوئن‌های بادکنکی در اندازه واقعی و یک اسباب بازی پلاستیکی رایگانه به همراه خرید ساندویچ هستیم؟ شواهد زیادی وجود دارد که نشان می‌دهند جمع کردن خرت و پرت بیشتر، ما را خوشحال‌تر نمی‌کند. وقتی که ابتدائیات زندگی را تامین کنیم، زمان برایمان از هر دارایی دیگری باارزش‌تر می‌شود. این یک کلیشه بد است اما صحت دارد. در حقیقت، مردم وقت گذراندن با خانواده و دوستان، انجام کارها و تجربه کردن زندگی را بر جمع‌آوری وسایل ترجیح می‌دهند. در جوامع صنعتی، ما در چرخه باطلی گیر افتاده‌ایم که مجبوریم ساعات طولانی کار کنیم تا درآمد بیشتری داشته باشیم تا چیزهایی را بخریم که نیاز نداریم. در این چرخه آنچه را که واقعا ما را خوشحال می‌کنند از دست می‌دهیم. بنابراین نخستین صرفه جویی ما در بخش تولید، ناشی از تولید و عرضه خرت و پرت کمتر خواهد بود. ما همچنین می‌توانیم با خرید و فروش وسایل دست دوم، دادن وسایل بلااستفاده مان به دیگران و بازیافت بیشتر، صرفه جویی‌های بزرگی انجام دهیم.

همچنین بیشتر کارخانه‌ها می‌توانند تا حد زیادی کارآمدتر شوند. مثال‌های زیادی وجود دارد از تولیدکنندگانی که با ارتقای ابزارآلات و بهبود پروسه‌های خود هزینه انرژی و مواد اولیه خود را کاهش داده‌اند. خود محصولات نیز می‌تواند بسیار کم‌وزن‌تر، ماندگارتر و قابل تعمیرتر باشند و از مواد بازیافتی استفاده کنند. تولید بیشتر محصولات به صورت محلی، مصرف انرژی برای حمل و نقل آنها را کاهش می‌دهد و انتشار ناشی از صادرات کشورهای پرتولید مانند چین را نیز می‌کاهد.

تولید انرژی

تولید برق تجدیدپذیر در حال افزایش است. شش ماهه نخست سال ۲۰۱۰ بیشتر از هر زمان دیگر شاهد سرمایه‌گذاری در انرژی‌های تجدیدپذیر بود. این میزان اصلا کافی نیست اما بدان معناست که از این تکنولوژی به قدر استفاده شده که ثابت کند کاربردی است. طراحی‌ها در حال پیشرفت هستند و قیمت‌ها نیز شروع به پایین آمدن کرده‌اند.

با این همه در انرژی‌های تجدیدپذیر، تغییرپذیری^{۷۴} می‌تواند مشکل‌ساز شود. برخلاف نیروگاه سوخت‌های فسیلی، شما نمی‌توانید هر زمان و هرکجا بخواهی از منابع تجدیدپذیر انرژی تولید کنید. باد همیشه در محل مناسب در حال وزیدن نیست، پنل‌های خورشیدی در شب فعال نیستند، ممکن است یک دوره کم آبی، تولید برق‌آبی شما را کاهش دهد. برای حل این محدودیت‌ها دو راه‌حل تکنیکی وجود دارد: سیستم ذخیره‌سازی و مدیریت تقاضا. دومی کاراتر است و شامل راه‌هایی است مانند شارژ باتری‌های خودروها و مخازن نگهداری گرما در شب‌ها که تقاضا برای الکتریسیته کم است. تکنولوژی‌های ذخیره‌سازی هنوز نیاز به پیشرفت دارند اما همواره در حال بهبود هستند. اشتراک الکتریسیته

بین کشورها نیز می‌تواند برای حل مشکل تغییرپذیری کارساز باشد - باد همیشه جایی در حال وزیدن است. با وجود این، تمرکز حجم انبوهی از ظرفیت انرژی تجدیدپذیر در یک کشور و صادرات آن به کشور همسایه مشکل‌ساز است و می‌تواند همان معضلات سیاسی را ایجاد کند که هم اکنون در مورد کشورهای نفت خیز وجود دارد.

فتوولتائیک خورشیدی (سلول‌های بر پایه سیلیکون که انرژی خورشید را به الکتریسیته تبدیل می‌کنند) در کشورهای دارای آب و هوای آفتابی بهترین عملکرد را دارند و همچنین برای تأمین الکتریسیته محلی در مناطق دور افتاده مناسب هستند.

نیروی باد - آن توربین‌های بزرگ باشکوه که کمپین گران روستایی عاشق تنفر از آن‌ها هستند. یک منبع بسیار نویدبخش انرژی تجدیدپذیر هستند که باید به دقت در نقاط بادخیز نصب شوند، در صورتی که در مقیاس بزرگ و در مزارع وسیع ایجاد شوند بهترین عملکرد را خواهند داشت. برپاسازی توربین‌ها روی خشکی آسانتر و ارزان‌تر است و فضای مورد استفاده برای نصب آنها را می‌تواند با چراگاه گوسفندان یا گاوها مشترک باشد اما لازم است که به دقت جانمایی شوند تا به حیات وحش کمترین آسیب را وارد کنند. توربین‌های دریایی می‌توانند بزرگتر باشند و بنابراین کارا تر هستند، آنها می‌توانند از منابع پایدارتر بادی استفاده کنند و به احتمال زیاد کمتر با مخالفت مردم محلی رو به خواهند شد اما هزینه نصب و نگهداری آنها بیشتر است.

نیروی جزر و مد - جزر و مدها بر اثر نیروی جاذبه ماه ایجاد می‌شوند بنابراین انرژی آنها در واقع از ماه تأمین می‌شود. غالباً این نیروگاه‌ها شامل سدها یا محفظه‌هایی می‌شود که نیروی امواج را به توربین‌های زیر آبی منتقل می‌کنند. در صورتی که این کار با ملاحظات کافی انجام نشود می‌تواند به حیات وحش صدمه بزند (یکی از دغدغه‌های عمده درباره محفظه پیشنهادی سورن^{۷۵} در بریتانیا همین مسئله است). مزیت این انرژی این است که منبعی کاملاً قابل پیش‌بینی و قابل اطمینان از الکتریسیته تجدیدپذیر است.

نیروی امواج - موج‌ها بر اثر باد ایجاد می‌شوند بنابراین این انرژی اساساً انرژی بادی است که آب آورده است. این انرژی توسط شناورهایی مهار می‌شود به این صورت که وقتی شناورها توسط موج‌ها جا به جا می‌شوند برق تولید می‌کنند. این تکنولوژی کاملاً جدید است و هم اکنون تنها چند نوع دستگاه از این نوع عملیاتی هستند (شامل دستگاه مار دریایی ۱۸۰ متری در نزدیکی ساحل اسکاتلند) اما این حوزه پتانسیل زیادی برای رشد سریع دارد.

نیروی آب - توربین‌های برقایی در مقیاس کوچک که در رودخانه‌های خروشان نصب شده باشند پتانسیل بالایی در مناطق تپه ماهوری دارند. این کار خصوصاً برای برق‌رسانی به مناطق کوهستانی و دورافتاده جهان مناسب است. این توربین‌ها باید به دقت مکان‌یابی شوند تا برای حیات وحش مزاحمت ایجاد نکنند. نیروی برقایی در مقیاس وسیع، مثل سدهای بزرگ - موضوع کاملاً متفاوتی هستند. این سدها باعث جا به جایی مردم می‌شوند، و زمین‌ها و مزارع مردم را از بین می‌برند، و می‌توانند بیشتر از آنچه گاز گلخانه‌ای ذخیره می‌کنند آن را از طریق تجزیه مواد گیاهی آزاد کنند. تا حد ممکن باید از ایجاد این سدها اجتناب کرد.

انرژی هسته‌ای چگونه؟

اگر ما مصرف انرژی الکتریکی خود را تا سطح معقولی کاهش دهیم نیازی به انرژی هسته‌ای نخواهیم داشت. این موضوع مسلماً خبر خوبی است. انرژی هسته‌ای آلوده‌کننده است (نشت می‌کند و هنوز هم این حوادث در سراسر جهان رخ می‌دهند^{۷۶})؛ ضایعاتی تولید می‌کند که روش امنی برای خلاصی از آنها وجود ندارد؛ نیازمند استخراج اورانیوم هستند که فعالیتی مخرب است؛ و کار دولت‌ها را در ساخت سلاح اتمی آسان می‌کند. هیچ کدام از اینها به بدی تغییرات اقلیمی نیستند (مگر اینکه واقعا جنگ اتمی رخ دهد) اما مسلماً باید سعی کنیم از این آسیب‌ها اجتناب کنیم. همچنین حوادث نیروگاه‌های هسته‌ای بسیار هزینه‌بر و وقت‌گیر است، معمولاً حوادث آنها گران‌تر از بودجه پیش‌بینی شده تمام می‌شود و چندین سال برای ساخت آنها زمان نیاز است. ساخت و راه‌اندازی دستگاه‌های تبدیل انرژی‌های باد، خورشید، مد، موج و نیروی برق آبی در مقیاس کوچک بسیار سریع‌تر است. ما زمان کمی داریم و احتمالاً صرف این زمان محدود و پول برای کاهش مصرف انرژی و توسعه منابع تجدیدپذیر ما را زودتر به کنار گذاشتن سوخت‌های فسیلی می‌رساند تا انرژی هسته‌ای که گران و زمان‌بر است. احتمالاً ما به نیروگاه‌های هسته‌ای کنونی تا آخر عمر آنها نیاز داریم تا بتوانیم انرژی‌های تجدیدپذیر را جایگزین آن‌ها کنیم اما ساخت انبوهی از نیروگاه‌های جدید نیازمند زمان، منابع مالی و تلاش‌های سیاسی زیادی است که بهتر است جای دیگر صرف شوند. در همین حال، اورانیوم یک منبع محدود است و با گسترش سریع صنعت هسته‌ای، قیمت آن گران‌تر و یافتن آن دشوارتر می‌شود. انرژی هسته‌ای نزد بسیاری از دولت‌ها محبوب است زیرا یک لابی قدرتمند صنعت هسته‌ای وجود دارد و وعده مشکوک انرژی هسته‌ای به سیاستمداران

75. Severn Barrage

76. نگاه کنید به <http://nin.tl/cAaNWE>

اجازه می‌دهد که وانمود کنند که ما می‌توانیم زندگی فعلی مان را کما فی السابق ادامه دهیم (فصل ۸ را ببینید). حامیان انرژی هسته‌ای با هیجان در مورد ظهور قریب الوقوع نیروگاه‌های نسل چهارم صحبت می‌کنند که انرژی بسیار بیشتری تولید می‌کنند، سوخت‌های بی‌کیفیت را نیز مصرف می‌کنند؛ به اورانیوم کمتری نیاز دارند و ضایعات سمی کمتری نیز تولید می‌کنند. مشکل این موضوع مانند جذب کربن این است که ما نمی‌توانیم منتظر ظهور نسل جدید تکنولوژی بمانیم - حتی خود صنعت هسته‌ای نیز انتظار ندارد که این تکنولوژی‌ها تا سال ۲۰۲۱ به استفاده اقتصادی برسند- به طور آزمایشی- و تا سال ۲۰۳۰ در مقیاس صنعتی- و این در حالی است که همه چیز مطابق برنامه پیش برود که در مورد انرژی هسته‌ای معمولاً چنین نیست. اگر این تکنولوژی‌های حیرت‌انگیز ایجاد شوند، ما می‌توانیم آنها را وارد برنامه‌های خود کنیم و تصمیم بگیریم که آیا آنها را می‌خواهیم یا خیر- اما ما فعلاً در یک وضعیت اضطراری اقلیمی هستیم و باید راه‌حلهایی که هم اکنون در اختیار داریم را به کار بگیریم.

برای مطالعه بیشتر نگاه کنید به وعده‌های پوچ: چرا صنعت هسته‌ای به وعده‌های خود عمل نخواهد کرد^{۷۷} در www.corporatewatch.org.uk

الکتروسیسته ژئوترمال - انرژی سنگ‌های داغ زیرزمین - همه جا نیروی گرمایی زمین برای تولید برق کافی نیست اما در برخی مناطق می‌تواند گزینه بسیار موثری باشد - ایسلند گرمای ۸۷ درصد ساختمان‌های خود و همچنین ۲۴ درصد برق خود را با استفاده از گرمای آتشفشان‌های خود تامین می‌کند.

متمرکز کردن انرژی خورشید - این تکنولوژی برای مناطق وسیع آفتابگیر (مانند بیابان‌ها) مناسب است. این تکنولوژی از آینه‌ها برای متمرکز کردن نور در یک نقطه استفاده می‌کند و در آن نقطه کانونی یک توربین بخار کوچک و یا یک سلول فتوولتائیک قرار دارد که برق تولید می‌کند. در مقایسه با پنل‌های معمولی خورشیدی، گرفتن انرژی از پرتوهای متمرکز شده به فضای بیشتری برای تولید هر واحد برق نیاز نیاز دارد اما هر واحد آن بسیار ارزان‌تر تمام می‌شود خصوصاً در نوع توربین بخاری. این روش در بین منابع تجدیدپذیر ما یک گزینه خوب دیگر است اما نیاز به فضای زیاد و همچنین آب برای خنک کردن دارد که معمولاً در بیابان‌ها فراوان نیست.

مهندسی زمین و راه‌حل‌های تکنولوژیکی

چرا وقتی می‌توانید چند طرح عظیم تکنولوژی به کار گیرید و تمام مشکلات را برطرف کنید این همه به دنبال تغییرات اجتماعی دشوار و در رفتن با تکنولوژی‌های مختلف هستید؟ چیزهای مختلفی در حال تحقیق هستند: سوخت جلبک اصلاح نژاد شده، فرستادن آینه در فضا برای منحرف کردن بخشی از نور خورشید، کشف همجوشی هسته‌ای پایدار، ریختن آهن و سایر مواد در دریا (برای افزایش جذب کربن توسط اقیانوس‌ها) و پاشیدن سولفات در آسمان (برای تقلید از اثر سرد کننده آلایندگی سولفات در هوا).

معمولاً این دسته از راه‌حل‌های تکنیکی (تکنوفیکس‌ها) وسیع هزینه‌های گزافی دارند و هیچ موفقیتی را نیز تضمین نمی‌کنند. حتی در صورتی که مطابق پیش بینی عمل کنند، بیشتر این برنامه‌ها بخش بزرگی از کنترل اقلیم جهانی را در اختیار چند شرکت و یا دولت قرار می‌دهند. تصور کنید که دولت ایالات متحده یا چین اختیار آینه‌های بزرگ فضایی که تنها راه جلوگیری از سوختن دنیا باشند را در اختیار بگیرند و یا اگر شرکت مونسانتو کیپی رلیت سوخت جلبکی که تمام دنیا برای سوخت به آن وابسته بود را در اختیار داشته باشد. چه آینده زیبایی می‌شود!

برخی از تکنولوژی‌ها مانند سوخت‌های جلبکی و گداخت هسته‌ای احتمالاً در زمان مناسب آماده نخواهند شد تا به ما کمک کنند. برخی دیگر خصوصاً آنهایی که شامل دستکاری در سیستم‌های طبیعی زمین می‌شوند (که به نام مهندسی زمین^{۷۸} مشهور هستند) - در بردارنده انواع خطرات ناشناخته هستند. ما هنوز رابطه پیچیده بین شبکه‌های غذایی اقیانوسی، جریان‌ها، دماها و اقلیم را درک نکرده‌ایم. دستکاری در ترکیب شیمیایی دریاها می‌تواند آثار دور از انتظار و مخرب مانند رشد انفجاری جلبک‌های سمی، مرگ گسترده گونه‌ها و یا حتی آزادسازی سریع‌تر دی‌اکسید کربن دریایی در هوا را موجب شود. پخش کردن سولفات در هوا می‌تواند آثار غیر قابل پیش‌بینی‌ای بر شکل‌گیری ابرها و شیوع باران‌های اسیدی داشته باشد. اینکه آیا آنها اثر سردکنندگی قابل توجهی داشته باشند نیز نامعلوم است.

خطرناک‌ترین جنبه این برنامه‌ها این است که به دولت‌ها و شرکت‌ها بهانه‌ای برای بی‌عملی و عدم اقدام موثر می‌دهند. مخالفان تغییر (فصل هشتم را ببینید) می‌توانند با طرح وعده‌های دروغین راه‌حل‌های سریع تکنیکی، سوداندوزی خود از سوخت‌های فسیلی را برای مدت بیشتری ادامه دهند. تنها استدلال جدی در طرفداری از راه‌حل‌های تکنیکی، استدلال جالبی است: چه می‌شود اگر نتوانیم در کاهش گازهای گلخانه‌ای موفق شویم؟ اگر به

نقطه‌ای برسیم که بازخوردهای دی‌اکسیدکربن به شدت فعال شوند و آنگاه ببینیم که داریم به سمت تغییرات اقلیمی افسارگسیخته می‌رویم، آیا در آن موقع نباید برخی از راه‌حل‌های اضطراری دقیقه نودی مانند پخش کردن سولفور و یا تغییر در ترکیب شیمیایی دریاها را امتحان کنیم؟ در این حالت، آیا نباید همین الان درباره این راه حل‌ها تحقیق کنیم تا در صورت نیاز بتوانیم با اطمینان کامل آنها را اجرا کنیم؟ خوب، ممکن است. اما نخست باید مطمئن شویم که هر چه در توان داریم را برای نرسیدن به آن نقطه بی‌بازگشت فرضی در آینده انجام داده ایم. این خطر وجود دارد که تحقیقی که به عنوان «در صورت نیاز» انجام می‌شود تبدیل به بهانه‌ای برای عدم کاهش دی‌اکسیدکربن شود و یا افراد و اعتبارات را از تمرکز روی مشکل واقعی یعنی حفظ سوخت‌های فسیلی در زمین، باز دارد. جهان ما نیازمند این است که ما راه‌حلی برای کنترل دقیق تکنولوژی بیابیم تا یک دولت نامید و یا شرکتی بی‌پروا آن را پیش از موعد به اجرا نگذارد. همچنین هیچ زمین‌ی‌دکی نیز وجود ندارد که روی آن تمرین کنیم - ما هرگز نمی‌توانیم مطمئن شویم که یک پروژه اقیانوسی یا جوی در مقیاس بزرگ چه آثاری دارد مگر اینکه آن را امتحان کنیم و در آن لحظه برای آزمایش بسیار دیر خواهد بود.

ایده‌های مهندسی زمین در برخی مکان‌ها در حال محبوب شدن است - در استرلیا راهپیمایی‌هایی از طرف موافقان اسپری سولفات در آسمان انجام شده است و بازار در حال رشد انتشارهای کربنی می‌تواند برخی از این برنامه‌ها را تشدید کند (فصل نهم را ببینید).

این پیشنهاد تا حدی مثل این است که ... خانه شما آتش گرفته است. شما در اتاق نشیمن خود نشسته‌اید و شروع به کشیدن طرح‌هایی از ربات بزرگ دیوار خراب کن می‌کشید.

مطالعه بیشتر: دیده بان شرکت‌ها، نگاه کنید به گزارش «راه‌حل‌های تکنولوژیکی»^{۷۹} در www.corporatewatch.org.uk

تحقق ایده‌ها

ایجاد تکنولوژی‌های پایدار نیاز به منابع و انرژی زیادی دارد. گزارش «انگلستان بدون کربن»^{۸۰} پیشنهاد می‌کند که بیش از ۱۳۰ هزار توربین بادی در دریا ساخته شود و هر کدام آنها تا ۱۰۰ متر ارتفاع داشته باشند و مجموعاً منطقه‌ای دو برابری مساحت ولز را پوشش دهد تا برق انگلستان تامین شود. گزارش «استرلیای بدون کربن» پیشنهاد می‌دهد که ۱۲ نیروگاه تمرکز انرژی خورشیدی با محدوده‌ای به مساحت ۲۷۶۰ کیلومتر تقریباً به اندازه جزیره کانگرو، برای کشور مورد نیاز است. لازم است که این کار در تمام جهان انجام شود - البته نه به این شیوه متمرکز اما در کل به انرژی و مواد بسیار زیادی نیاز است. این امر آثار منفی محیط زیستی اجتناب‌ناپذیری نیز خواهد داشت که باید تا جایی که می‌توانیم آنها را کم کنیم. ما باید فرآیند جایگزینی منابع انرژی مان را به کارآمدترین شکل ممکن انجام دهیم و بیش از نیازمان تولید نکنیم، تا حد امکان از مواد بازیافتی استفاده کنیم و در سریع‌ترین زمان ممکن توربین‌های بادی و نیروگاه‌های خورشیدی خود را برپا کنیم تا انرژی تجدیدپذیر تولید کنند.

غذا

مطابق گزارش تاریخی موسسه گرین^{۸۱} که پژوهش‌های دانشمندان حوزه‌های مختلف را جمع‌بندی کرده است، صنایع غذایی عامل یک سوم تا نصف انتشار گازهای گلخانه‌ای جهان هستند. این انتشار شامل تولید مواد شیمیایی و کودها، کربن آزاد شده از زمین، مصارف انرژی مزارع، حمل و نقل، فرآوری، نگهداری در یخچال و پاک‌سازی جنگل‌ها برای ایجاد زمین کشاورزی می‌شود. این‌ها همه ملزومات کشاورزی صنعتی در مقیاس وسیع هستند در حالی که کشاورزی ارگانیک در مقیاس کوچک یا کشاورزی سنتی نیازی به این همه انتشار ندارد.

در واقع یک عقبگرد جهانی به سمت روش‌های کشاورزی سنتی می‌تواند روند آزادسازی کربن از زمین بر اثر کودهای شیمیایی را معکوس کند و دی‌اکسیدکربن هوا را وارد خاک نماید. مطابق ارزیابی محافظه‌کارانه موسسه گرین، مدیریت سنتی زمین‌های کشاورزی دنیا می‌تواند تا ده سال آینده ۳۷۵۰ میلیون تن دی‌اکسیدکربن را در هر سال از جو بگیرد - این مقدار برابر حدود ۱۰ درصد انتشارهای کنونی جهان است. این موضوع به همراه کاهش مصارف سوخت‌های فسیلی لازم برای تولید کودهای شیمیایی می‌تواند کمک بزرگی به ما باشد تا به هدف ۳۵۰ واحد در میلیون دی‌اکسیدکربن در جو برسیم. میزان دقیق این کاهش هنوز توسط دانشمندان علوم خاک در حال بررسی است (اعداد بالا تنها

79. Techno-Fixes

80. Zero Carbon Britain

81. GRAIN

تخمینی هستند) بنابراین نباید آنها را در اهداف کربنی خود لحاظ کنیم: این یک کمک جانی است اما می‌تواند در نهایت تفاوت بین موفقیت و شکست باشد.

اما آیا ما برای تامین غذای دنیا، نیازی به کشاورزی صنعتی نداریم؟ خوشبختانه پاسخ منفی است. یک سیستم غذایی بهتر سازماندهی شده و کارآمدتر در دنیا می‌تواند با روش‌های سنتی و ارگانیک همه ما را سیر کند. کشاورزی صنعتی به این دلیل گسترش نیافته که ضروری است بلکه به این دلیل گسترش یافته است که قیمت پایین نفت و یارانه‌های دولتی آن را در کوتاه مدت بسیار سودآور کرده اند. در واقع کشاورزی صنعتی شدیداً ناکارآمد است. طبق اعلام سازمان غذا و کشاورزی سازمان ملل، کشاورزان جوامع صنعتی برای تولید یک کیلوگرم غله پنج برابر کشاورزان آفریقای انرژي مصرف می‌کنند. تازه این نسبت کل انرژي اضافی لازم برای حمل و نقل، فرآوری و منجمدسازی را در بر نمی‌گیرد. کودهای شیمیایی مواد ارگانیک را از زمین جدا می‌کنند و حاصلخیزی خاک را در درازمدت کاهش می‌دهند و آن را در برابر فرسایش و سیل آسیب‌پذیرتر می‌کنند. به علاوه، سیستم غذایی صنعتی نیمی از آنچه را که تولید می‌کند به دور می‌ریزد. این مقدار شش برابر میزانی است که برای سیر کردن گرسنگان جهان در سال مورد نیاز است.

کشاورزی سنتی یا ارگانیک انرژي بسیار کمتری مصرف می‌کند. اما به کارگران خیلی بیشتری نیاز دارد. اگر قرار بر فروش محصولات مزرعه در بازارهای جهانی مواد غذایی باشد، نیاز به نیروی انسانی زیاد مشکل ساز می‌شود چون هزینه تولید را افزایش می‌دهد و سودآوری فروش محصولات را دشوارتر می‌کند.

اما اگر کشاورزان برای خودشان و جوامع محلی خود غذا تولید کنند، این مشکل وجود نخواهد داشت. کشاورزی ارگانیک فرصت شغلی ایجاد می‌کند؛ به افراد سهمی در تولید محصول می‌دهد و در برابر نوسان قیمت‌های جهانی مواد غذایی، استقلال ایجاد می‌کند. بنابراین به احتمال زیاد کشاورزی پایدار زمانی موفق خواهد بود که در مقیاس محلی انجام شود و هدف آن به جای سودآوری، سیر کردن انسان‌ها باشد. از مزایای دیگر این روش، دادن اختیار منابع غذایی افراد به خود کشاورزان است (بیشتر گرسنگی‌ها به دلیل نابرابری در دستیابی به غذاست نه کمبود غذا). از مزایای دیگر این روش کاهش شدید نیاز به حمل و نقل، فرآوری و منجمدسازی غذا در سطح جهانی است.

هیچ راه‌حل یگانه‌ای برای تمام مشکلات غذایی وجود ندارد. در کشورها و مناطق مختلف راه‌حل‌های بهینه ممکن است متفاوت باشند. اما در اغلب موارد بهترین راه‌حل این است که به کشاورزان خرده پای محلی اجازه داده شود تا با استفاده از روش‌های سنتی/ارگانیک و غیرشیمیایی و فناوری‌های تجدیدپذیر، غذا تولید کنند و در عین حال خاک را نیز ترمیم کنند. در چنین اقتصادی بیشتر غذاها برای مصارف محلی تولید می‌شوند. البته ما هنوز هم برای تنوع، سلامت و جذابیت در رژیم غذایی خود نیاز به تجارت داریم اما این کار در مقیاسی بسیار کوچک‌تر از وضع کنونی خواهد بود. جوامع جنوب به جای تولید غلات برای صادرات، ابتدا برای تغذیه جمعیت خود غذا تولید می‌کنند. گاو‌داری در مقیاس بزرگ ناکارآمد و انرژي‌بر است و مقدار زیادی متان تولید می‌کند و همچنین یکی از دلایل عمده جنگل‌زدایی است - گذشته از اینکه رفتار با این حیوانات نیز شدیداً بی‌رحمانه است. ما باید دامداری را از یک صنعت جهانی در مقیاس بزرگ و سیری‌ناپذیر به چیزی در مقیاس کوچک‌تر، کم‌تراکم‌تر، و هماهنگ با سایر روش‌های کشاورزی تبدیل کنیم.^{۸۲}

میلیون‌ها کشاورز در سراسر جهان از تقویت کشاورزی ارگانیک محلی حمایت می‌کنند. بسیاری از آنان عضو شبکه قدرتمند کشاورزان روستایی ویا کمپسینا^{۸۳} هستند. کشاورزی ارگانیک محلی، گرسنگی را در جهان کاهش می‌دهد؛ انتشار گازهای گلخانه‌ای را به شدت کم می‌کند و همچنین مزایای زیادی نیز برای سلامت ما دارد - پزشکان جوامع شمالی توصیه می‌کنند که برای داشتن یک زندگی طولانی و سالم، یک رژیم غذایی مبتنی بر میوه‌های تازه و سبزیجات و تنها مقدار کمی گوشت و لبنیات داشته باشیم. بیشتر کشاورزان دنیا زنان هستند و حمایت از تلاش‌های آنها برای زمین و معیشت بخش مهمی از نبرد برای حقوق زنان در سطح بین‌المللی نیز خواهد بود.

^{۸۲} من به عنوان یک وگن، دغدغه‌های اخلاقی دیگری هم در مورد استفاده حیوانات برای غذا دارم (مانند بسیاری از افراد دیگر)، اما طرح این بحث اینجا ممکن نیست. اگر فقط از چشم انداز تغییرات اقلیمی به قضیه نگاه کنیم باید گفت که ما مجبور نیستیم که کلاً مصرف گوشت و لبنیات را کنار بگذاریم، بلکه تنها باید مصرف خود را کاهش دهیم و تولید آن را نیز به شیوه‌ای کاملاً متفاوت انجام دهیم. برای اطلاعات بیشتر در مورد وگنیسم به سایت www.vegansociety.com مراجعه کنید {یا به سایت فارسی giahkhari.com م.}

آیا رسیدن به پیک نفتی ما را نجات نمی‌دهد؟

نفت یک سوخت فسیلی است که در مقایسه با سایر سوخت‌های فسیلی کمترین موجودی را دارد. اکتشافات جدید میدان‌های نفتی کمتر و کمتر می‌شوند و وقتی هم که کشف می‌شوند حجم این منابع جدید از منابع پیشین کوچک‌تر است. تحلیل‌گران انرژی هر چه بیشتر در مورد پیک نفتی^{۸۴} صحبت می‌کنند - نقطه‌ای که در آن تقاضای سالانه برای نفت از حداکثر ظرفیت تولید آن فراتر می‌رود و باعث افزایش شدید قیمت‌ها می‌شود. برخی می‌گویند این نقطه پیک ۲۰ سال بعد است و برخی دیگر می‌گویند این نقطه هم اکنون فرا رسیده است. یک نکته مسلم است و آن این است که تمام نفت‌های در دسترس و آسان کشف شده است و گرایش عمومی قیمت نفت از حالا به بعد رو به بالا خواهد بود.

این امر برای اقلیم هم خبر خوبی است و هم خبر بد. خوب از این جهت که بالارفتن قیمت نفت باعث کاهش تقاضا می‌شود و مصارف غیرضروری نفتی نیز کاهش می‌یابد. نفت گران باعث می‌شود مردم کمتر رانندگی و پرواز کنند و کمتر کالاهای خود را کنند. با وجود این، جوامع صنعتی هنوز هم برای ادامه کارکرد خود شدیداً به نفت وابسته هستند - خصوصاً در حمل و نقل و تولید خوراک. تا زمانی که تغییراتی اساسی در زیرساخت‌های اقتصادی خود ایجاد نکنیم تقاضا برای نفت در سطح بالایی باقی خواهد ماند. به علاوه قیمت بالای نفت موجب شده تا منابع نفتی خطرناک، آلوده، گران و سرشار از دی‌اکسیدکربن مثل شن‌های قیری و شل نفتی، قطران زغال‌سنگ به نفت و حفاری‌های عمیق دریایی به لحاظ اقتصادی مقرون به صرفه شوند. قیمت بالای نفت احتمالاً در کوتاه مدت وضعیت تغییرات اقلیمی را بدتر می‌کند و البته کوتاه مدت همه فرصتی است که ما در اختیار داریم.

مشکل دیگر این است که گسترش انرژی‌های تجدیدپذیر در سطح جهان نیاز به انرژی برای حمل و نقل دارد که حداقل در مراحل اولیه از نفت تامین خواهد شد. هر چه قیمت نفت بالاتر باشد، تحول به یک دنیای بدون کربن نیز گران‌تر خواهد بود. در همین حال، هر چه سریع‌تر بتوانیم به یک سیستم حمل و نقل و تولید غذای بدون نفت تبدیل شویم، در زمان فرا رسیدن پیک نفتی، کمتر دچار مشکل خواهیم شد. بنابراین پیک نفتی یک راه‌حل برای تغییرات اقلیمی نیست اما به ما دلایل و مشوق‌های بیشتری برای کنار گذاشتن سوخت‌های فسیلی در سریع‌ترین زمان ممکن ارائه می‌کند.

مانند این است که ... امیدواری به اینکه پیک نفتی ما را در برابر تغییرات اقلیمی حفظ کند مانند این است که امیدوار باشیم کوسه‌هایی که خود را به بدنه سوراخ کشتی در حال غرق شدن ما می‌کوبند برای نجات ما اینجا هستند.

حفاظت از جنگل‌ها

وقتی موضوع حفاظت از جنگل‌ها مطرح می‌شود، چه کسی بهتر از آنهایی که هزاران سال در جنگل‌های دنیا زندگی کرده‌اند فوت و فن کار را می‌دانند؟

مردم بومی - در امریکای شمالی و جنوبی، آفریقا، آسیا و اقیانوسیه - در طی نسل‌ها هنر زیستن پایدار در جنگل را آموخته‌اند و به کار بسته‌اند.

از استثناها که بگذریم، جنگل‌زدایی در مقیاس انبوه همواره توسط دولت‌ها و شرکت‌هایی که به دنبال منابع معدنی، سوخت‌های فسیلی و السوار هستند انجام شده است. هم اکنون در اقصی نقاط دنیا مردم بومی با هر روشی که می‌توانند از جنگل‌ها دفاع می‌کنند؛ از دعوی حقوقی گرفته تا اقدامات مستقیم و عملی. تحقیقات نشان داده است که به رسمیت شناختن حقوق مردم بومی بر زمین و جنگل‌ها، روشی فوق‌العاده موثر و ارزان برای حفاظت از جنگل‌های جهان است.

همچنین سیستم غذایی عادلانه‌تری که در بالا اشاره شد که و مبتنی بر سیر کردن مردم به جای کسب سود است، گامی بزرگ در راستای حفاظت از جنگل‌هاست. اگر کشاورزان بدون زمین و ناامید نباشند، برای تهیه زمین جهت کشاورزی درختان را قطع نمی‌کنند.

کاهش مصرف در کشورهای شمال موجب کاهش تقاضا برای مواد معدنی ارزان و الوار می‌شود که این خود تا حد زیادی جلوی جنگل‌زدایی را می‌گیرد. همچنین کشورهای شمال باید مسئولیت تاریخی خود در ایجاد تغییرات اقلیمی را بپذیرند و بخشی از آن را با پرداخت هزینه

حفاظت و نگهداری جنگل‌های جنوب جبران کنند و در کشورهای خود نیز حجم زیادی از درختان جنگلی را مجدداً کشت کنند.

یک دنیای بهتر ممکن است

رسیدن به دنیای بدون انتشار کربن ممکن است، و اگر ما این تغییر را به درستی مدیریت کنیم، مزایای زیاد دیگری نیز برایمان خواهد داشت: خانه‌هایی ایمن و راحت با قبوض انرژی کمتر، غذاهای با کیفیت‌تر، جمعیت سالم‌تر، کاهش شدید آلودگی هوا و بیماری‌های تنفسی، خیابان‌های امن‌تر و حمل و نقل عمومی ارزان و قابل اطمینان. این مزایا باید در دسترس همه باشند و نه فقط برای چند نفر ثروتمند. میلیون‌ها کشاورز خرده پا و مردم بومی نیز زمین‌ها و معیشت خود را در اختیار خواهند داشت که این امر منجر به کاهش شدید فقر، گرسنگی، و بی‌عدالتی در سراسر جهان خواهد شد. رسیدن به همه این اهداف آسان و بدون درد نخواهد بود، اما مطمئناً ممکن است. برای اینکه بدانیم چگونه می‌توان به این دنیای بدون کربن دست یافت ابتدا باید ببینیم این وضعیت نخست چگونه ایجاد شده است.

بخش سوم: راه پیش رو

انتخاب سبک زندگی

در ژاکت خود احساس شهامت می کردم
و به عایق بندی فوم مجهز بودم
هوش خود را صرف مبارزه با شکافها و درزها کردم
که خانه سوراخدار مرا پر کرده بودند
با خنده‌ای جانانه جلوی کوران را گرفتم
که از زیر در آشپزخانه وارد می شد
و یک شب دیگر در جنگ
در این جنگ محیط زیستی

با شهامت سبد خرید خود را ورنانداز کردم
من از آن از خریدارانی هستم
که در مورد هر کالایی تحقیق می کنند
و اشتباهات تولیدکننده ها را جستجو می کنند
من دوچرخه سواری می کنم، و بازیافت می کنم
من بیشتر از جرج مایکل ایمان دارم
که تصحیح سبک زندگی خودم
تنها راه پیروز شدن در این جنگ است.
اگرچه دوستان و همسایه‌های من
-که شگفتا از تلاش‌هایم متاثر نشده‌اند-
همچنان بی پروا پرواز می کنند
تلویزیون خود را در تمام شب روشن می گذارند
و از حق الاهی خود دفاع می کنند
حق اینکه شصت هزار لامپ برای کریسمس روشن کنند

زمانی که نزاع اخلاقی
این بود که صدف ارگانیک بخوریم یا محلی؟
خستگی وجدان به حد اعلی رسید:
آن شب من خوابی عجیب دیدم.

خواب دیدم مارتین لوتر کینگ

در کنار سطل کمپوست من ایستاده
و با کلماتی جذاب و احساسی
و به من می گوید چه روشی را ترجیح می دهد
تا مگس های میوه را بیرون و ضایعات آشپزخانه را درون سطل نگه دارد.
اما در همان حال که او برایم
پشت سر هم سخنرانی می کرد
و از رویایش در مورد انواع کمپوست می گفت
(با نکات مثبت و منفی هر کدام)
او امریکایی ها را به هیجان نمی آورد
با سخنرانی درباره عدالت یا طبقه و یا نژاد
و بدون شور و شعله او دنیا
مکانی تاریک تر و غمناک تر شد

آن رویا منفجر شد: من احساس کردم
که وارد یک صحنه دیگر شدم
که در آن کریس و سیلوپا پانکورست
مادر آنها امیلین
و هزار زن دیگر طرفدار حقوق زنان
دنبال به رسمیت شناخته شدن و احترام بودند
اما نه با فریاد و شعار و زنجیر
و اعتصاب غذا برای رسیدن به خواسته های خود:
آنها همین خواسته ها را دنبال می کردند
در هنگام خرید وقتی که می کوشند
لوازم آشپزخانه ای را انتخاب کنند که تضمین شده باشد
استفاده از آن آنها را قدرتمند کند

وقتی من گاندی را دیدم که با انبرق فلی
از استقلال خود در برابر اشغالگران انگلیسی دفاع کند
نه با تبدیل کشاورزان به یک جمعیت صلح طلب مقاوم
بلکه با تعمیر شیرهای چکه کننده و گذاشتن آجر در درون مخزن آب.

وقتی مخالفان برده داری به جای جنگ با برده داری
تنها در خانه ماندند و در چای خود شکر کمتری ریختند

و چگوارا
گوشش پر شده بود از اینکه
ایا او یک قهرمان بود و یا یک قاتل بی رحم
او در خانه ماند
و چهار دست و پا

شکاف‌های حاشیه‌ها را با بتونه پر کرد
من بیدار شدم با قلبی تپنده و بدنی دردناک
و اعتقاد من به ستون «لایف استایل» روزنامه آبرور فرو ریخته بود
حتا می‌توانستم ببینم
این پرهیزکاری زیست محیطی
برای مرعوب کردن مردم در ملاقات‌های سریع خوب است اما جامعه را تغییر نخواهد داد.

من باید خود تغییری باشم که می‌خواهم ببینم
از دورویی دوری کنید
اما کنار گذاشتن یک خودرو باعث نمی‌شود تا قطارها و اتوبوس‌های بیشتری فعالیت کنند
بستن راه چکه‌ها یک خانه، میلیون‌ها خانه دیگر را چکه کنان باقی می‌گذارد.
اگر بخواهم مورد توجه باشم
و قدرتمندان مرا ببینند
آیا باید به اعتراض عمومی بپیوندم
یا یک دوش مناسب‌تر پیدا کنم؟
و بترسم از اینکه
سرکه بالزامیک من ارگانیک است یا نه
این نگرانی‌ها فایده کمتری دارند و بیشتر باعث دلزدگی می‌شوند.

بنابراین
اکنون من در اطراف خود انسان‌هایی را می‌بینم که پیش‌تر نادیده می‌گرفتم
جوان، پیر، فعالان دور از انتظار غالباً مورد احترام
آنها نه فقط اهمیت می‌دهند – بلکه آماده هستند تا دست به عمل بزنند
لوله کش من و مادرم به یک اندازه اشتیاق دارند
ما در بالا با مشکل مبارزه می‌کنیم و راه‌حل‌ها را از پایین اجرا می‌کنیم
با شوخی، امید و انرژی و این روشی است که من بldم
که اگر می‌خواهید داستان انحطاط اقلیم را از سر بگذرانید
باید ردپای کربنی خود را کاهش دهید و با آن اردنگی بزنید

فصل هفتم: تاریخچه سیاسی تغییرات اقلیمی چیست؟

آغاز ... نخستین علامت خطر ... سیاست‌های اقلیمی داغ می‌شوند ... کیوتو، کپنهاگ، تجارت کربن و هوای داغ.

۱۴۰۰ تا ۱۸۰۰: تاریخچه ابتدایی

۱۴۰۰ تا ۱۶۰۰ – سراسر اروپا، زمین‌های عمومی حصاربندی شده و ملک فئودال هاست. رعایا مجبورند کارگری کنند و غلات باارزش را به جای سیر کردن خود برای ثروتمندان تولید کنند. سپس یک انتقال قدرت از پادشاهی و کلیسا به تجار و کارآفرینان در حال ثروتمند شدن انجام می‌شود. مهاجران اروپایی با انگیزه پیدا کردن خاک حاصلخیز – و کارگر ارزان – برای استثمار و کسب سود، شروع به تشکیل مستعمرات در سایر سرزمین‌ها می‌کنند.

۱۷۰۰ تا ۱۸۰۰ – عصر روشنگری در اروپا شاهد تولد علم مدرن است اما نگرش نسبت به طبیعت نیز تغییر می‌کند. اروپاییان به جای اینکه انسان را بخشی از طبیعت بشمارند، طبیعت را چیزی می‌بینند که می‌توان تسخیر کرد و از آن بهره‌برداری کرد. اروپاییان قدرتمند خود را برتر از سایر انسان‌های جهان می‌بینند و از فناوری‌های جدید خود برای اشغال بی‌رحمانه بیشتر آمریکا، آفریقا و آسیا استفاده می‌کنند. مستعمرات – و مردمان بومی مستعمرات و همچنین کارگران خود اروپا – به عنوان منبع نیروی کار، سوخت و مواد خام برای برطرف کردن نیازهای اقلیت اروپاییان ثروتمند مورد بهره‌کشی قرار می‌گیرند. اوضاع اصلاً خوب پیش نمی‌رود.

چنین است که این روال «عادی» سیستم اقتصادی غربی بر کره زمین چیره می‌شود. این سال‌های نخستین، صحنه را برای آنچه که بعد آمد آماده می‌کنند. یک سیستم جهانی بر مبنای صنعت، مصرف و جستجوی بی‌پایان ثروت مادی بر پا می‌شود.

۱۸۰۰ تا ۱۹۶۰: علائم هشدار

۱۸۰۰ – دی‌اکسیدکربن جو در سطح ۲۹۰ بخش در میلیون است

۱۸۲۴ – ژوزف فوریه محاسبه می‌کند که جهان بدون جو بسیار سردتر می‌بود

۱۸۵۰ – انقلاب صنعتی راه می‌افتد. سطح گازهای گلخانه‌ای رو به افزایش است.

۱۸۵۹ – جان تیندال خاصیت حفظ گرمای گازهای گلخانه‌ای را کشف می‌کند (فصل ۱ را ببینید).

۱۸۹۶ – سوانت آرنیوس انتشار دی‌اکسیدکربن توسط انسان را به تغییرات اقلیمی ارتباط می‌دهد (فصل ۱ را ببینید).

۱۸۹۷ – توماس شرودر چمبرلین، جغرافی‌دان آمریکایی، مدلی از جریان جهانی کربن تدوین می‌کند.

اوایل قرن بیستم – برق، مواد شیمیایی و سلامت عمومی وارد صحنه می‌شوند، و میزان گازهای گلخانه‌ای و رشد جمعیت را بالا می‌برند. صنایع ایالات متحده به لطف ثروت طبیعی گسترده این قاره در حال پیشرفت است و جایگاه خود را به عنوان یک قدرت عمده جهانی پیدا کرده است.

۱۹۱۷ – انقلاب روسیه منجر به ایجاد اتحاد جماهیر شوروی می‌شود. از این زمان تا فروپاشی آن در سال ۱۹۹۱ شوروی به دلیل تمرکز بی‌وقفه رهبران آن بر رشد صنایع شدیداً آلاینده، ۱۱۰ میلیارد تن دی‌اکسیدکربن منتشر می‌کند – حدود ۱۰ درصد کل دی‌اکسیدکربن منتشر شده توسط بشر.

۱۹۲۰ تا ۱۹۲۵ – نخستین میدان‌های نفتی تگزاس و ایران افتتاح می‌شوند. دوران انرژی ارزان فرا رسیده است.

۱۹۳۸ - گای استوارت چلندر، مهندس انگلیسی، متوجه می‌شود که دنیا در حال گرم شدن است و پیشنهاد می‌دهد که ممکن است دلیل این امر، بالا رفتن سطح دی‌اکسیدکربن باشد. این اکتشاف او در چند کتاب درسی مدارس وارد می‌شود اما هیچ کس توجه خاصی به آن نمی‌کند.

۱۹۳۹ - عنوان مقاله اصلی مجله تایمز در دوم ژانویه، «این جهان در حال گرم شدن» است.

نیمه قرن بیستم - بیشتر مستعمرات سابق در آسیا، آفریقا و امریکای لاتین اکنون اسما مستقل شده اند اما هنوز زمین و منابع جهان جنوب تحت کنترل اقلیت ثروتمندی است که با شرکت‌ها و دولت‌های شمال همکاری می‌کنند. سوخت‌های فسیلی، محصولات کشاورزی، الوار و مواد معدنی غالباً در روابط تجاری نابرابر از جنوب به شمال جریان دارند و منابع ارزانی را برای شرکت‌ها و مصرف‌کنندگان تأمین می‌کنند اما کارگران و کشاورزان جنوب را در فقر نگه می‌دارند. درآمد متوسط در شمال ۲۰ برابر درآمد متوسط در جنوب است. هنوز امور خوب پیش نمی‌روند.

دهه ۱۹۵۰ - انتشار دی‌اکسیدکربن به سطح ۵۸۰۰ میلیون تن در سال رسیده است. حدود ۹۰ درصد این انتشار توسط اروپا، استرالیا، روسیه، کانادا و ایالات متحده صورت گرفته است (که تنها ۲۸ درصد جمعیت جهان را دارند).

دهه ۱۹۵۰ - خوشبختی در کشورهای ثروتمند شمال به بالاترین سطح خود رسیده است. از این نقطه به بعد مردم جوامع صنعتی بیشتر و بیشتر مصرف می‌کنند اما (به طور میانگین) خوشبخت‌تر نمی‌شوند.

۱۹۵۶ - گیلبرت پلاس^{۸۵} فیزیک‌دان پیش بینی می‌کند که انتشار دی‌اکسیدکربن توسط انسان‌ها دمای کره زمین را حدود ۱.۱ درجه سانتیگراد در هر صد سال بالا خواهد برد (این پیش‌بینی از واقعیت چندان فاصله ندارد). بخش مروری بر علم مجله نیویورک تایمز گزارش می‌دهد که «ممکن است گرم‌تر شدن اقلیم زمین به دلیل دی‌اکسیدکربن بیشتر در جو باشد».

۱۹۵۸ - اداره هواشناسی آمریکا تکنیک جدید چارلز کیلینگ برای تعیین میزان دی‌اکسیدکربن جو را در ایستگاه هواشناسی جزیره ماونا لویا اجرا می‌کند. یک مستند پرتعداد به نام «الیه از بند رهیده»^{۸۶} که توسط فرانک کاپرا تهیه شده بود و در تمام مدارس ایالات متحده نمایش داده شد چنین پیش‌بینی می‌کند که دی‌اکسیدکربن ناشی از فعالیت‌های انسان‌ها منجر به ذوب شدن یخ قطب و افزایش سطح دریاها خواهد شد.

۱۹۶۱ تا ۱۹۸۶: گرم شدن

۱۹۶۲ - دی‌اکسیدکربن در جو به ۳۱۸ پی‌پی‌ام رسیده است و مجموع انتشار دی‌اکسیدکربن به ۹۲۰۰ میلیون تن در سال رسیده است. حدود ۸۲ درصد این انتشارها در اروپا، استرالیا، روسیه، کانادا و ایالات متحده است.

۱۹۶۵ - هیئت مشاوران علمی رییس جمهور ایالات متحده لیندون جانسون هشدار می‌دهد که افزایش دی‌اکسیدکربن «تعادل گرمایی جو را تا چنان حدی تغییر می‌دهد که تغییرات محسوسی در اقلیم رخ خواهد داد»

دهه ۱۹۶۰ تا اوایل دهه ۱۹۷۰ - علی رغم هشدارهای گاه و بیگاه برخی از دانشمندان، گرمای ناشی از دی‌اکسیدکربن عموماً به عنوان یک دغدغه کوچک در نظر گرفته می‌شود. بر مبنای داده‌های محدودی که در اختیار است، به نظر می‌رسد گرمایش به سطح ثابتی رسیده است (به دلیل تاریکی جهانی ناشی از آلودگی‌های سولفات دار - فصل یکم را ببینید). در عین حال، به دلیل جریان مواد خام ارزان از کشورهای جنوب، شرکت‌های بین‌المللی ثروت، قدرت و نفوذ بیشتری کسب می‌کنند. غلات جدید پیوندی و کودهای شیمیایی به طور انبوه مصرف می‌شوند تا انقلاب به اصطلاح سبز را در سراسر جهان رقم بزنند. این راهکار در کوتاه مدت تولید را افزایش می‌دهد و سود شرکت‌های کشاورزی را بالا می‌برد اما انتشار گازهای گلخانه‌ای ناشی از کشاورزی شدیداً افزایش می‌یابد و حاصلخیزی بلند مدت خاک کاسته می‌شود

۱۹۷۳ و ۱۹۷۹ - کشورهای تولیدکننده نفت تولیدشان را محدود می‌کنند و شوک نفتی حاصله باعث افزایش شدید قیمت نفت می‌شود. این موضوع در اروپا و امریکای شمالی سرآغاز اقدامات عمومی برای ذخیره سازی انرژی و تقاضا برای منابع انرژی‌های جایگزین می‌شود. این تلاش‌ها به تقویت «جنبش محیط زیستی» رو به رشد در کشورهای صنعتی کمک می‌کند. ضمناً، کشورهای تولیدکننده نفت از محل قیمت‌های بالای نفت پول‌های کلانی دریافت می‌کنند و بیشتر آن را در بانک‌های کشورهای شمال نگاه‌داری می‌کنند. بانک‌ها که سرشار از پول

85. Gilbert N Plass

86. The Unchained Goddess

شده‌اند شروع به وام دادن به کشورهای جنوب می‌کنند که غالباً دیکتاتورها و رژیم‌های فاسد هستند. این موضوع بحران بدهی جهانی را ایجاد می‌کند و قسط‌هایی با سودهای فلج‌کننده را برای دهه‌ها به بسیاری از کشورهای جنوبی تحمیل می‌کند. این امر آنها را تحت فشار بیشتر قرار می‌دهد تا برای به دست آوردن پول شروع کنند به استخراج هر چه بیشتر سوخت‌های فسیلی، کشاورزی صنعتی و جنگل‌زدایی علی‌رغم همه هزینه‌ای که برای مردم، محیط زیست محلی و اقلیم دارد.

۱۹۷۴ - دی‌اکسیدکربن در جو به ۳۳۰ پی‌پی‌ام رسیده است. میانگین درآمد یک فرد در کشورهای شمال ۴۰ برابر یک شهروند جنوب است.

اواخر دهه ۱۹۷۰ تا ۱۹۸۰ - افزایش دی‌اکسیدکربن تاثیر خنک‌کننده آلاینده‌های سولفاتی را از بین می‌برد و دمای جهانی دوباره شروع به افزایش می‌کند. پژوهش ستون‌های یخی قطبی کمک می‌کند تا راز چرخه‌های گرمایی ما قبل تاریخ را بفهمیم و رابطه بین دی‌اکسیدکربن و تغییرات وسیع اقلیمی را درک کنیم. نقش سایر گازهای گلخانه‌ای مانند متان کشف می‌شود. علم اقلیم‌شناسی پیشرفت می‌کند و دانشمندان خطر تغییرات اقلیمی ناشی از فعالیت انسان را جدی می‌گیرند.

۱۹۸۱ - رییس‌جمهور ریگان در ایالات متحده به عنوان بخشی از واکنش علیه حرکت محیط‌زیستی انتخاب می‌شود. علقه‌ای بین محافظه‌کاری سیاسی و انکار گرمایش جهانی شکل می‌گیرد که هرگز از بین نرفته است. دهه ۱۹۸۰ شاهد رویارویی‌های مکرر بین دانشمندان و دولت ایالات متحده بر سر جدی بودن تغییرات اقلیمی است.

۱۹۸۳ - برای اولین بار در اخبار شبانگاهی ملی انگلستان از تغییرات اقلیمی سخن گفته می‌شود.

دهه ۱۹۸۰ تا ۱۹۹۰ - شرکت‌ها کارخانه‌هایشان را به کشورهای جنوبی منتقل می‌کنند که در آنها مقررات سهل‌انگازانه و اقتصاد نابسامان محلی باعث شده تا استثمار کارگران ساده‌تر باشد. جوامع شمالی با تشویق دولت‌های ایالات متحده و اروپا و رابطه‌های قوی آنها با صنایع آلاینده، به یک روند «صنعت‌زدایی»^{۸۷} رو می‌آورند و به تبع آن بخش بزرگی از انتشار کربنی (و سایر آلاینده‌ها) خود را به کشورهای جنوب منتقل می‌کنند. موسسات مالی بین‌المللی مانند صندوق بین‌المللی پول، دولت‌های جنوبی را مجبور می‌کنند تا این روند را بپذیرند (فصل هشتم را ببینید).

۱۹۸۶ - انتشار جهانی سالانه دی‌اکسیدکربن به ۲۰ میلیارد تن می‌رسد. حدود ۶۷ درصد این انتشارها در اروپا، استرالیا، روسیه، کانادا و ایالات متحده است.

۱۹۸۷ تا ۱۹۹۷: سیاست‌های اقلیمی گرم می‌شوند

۱۹۸۷ - غلظت دی‌اکسیدکربن در جو به ۳۵۰ پی‌پی‌ام می‌رسد.

۱۹۸۸ - جیمز هانسن دانشمند ناسا در برابر کمیته منابع طبیعی مجلس سنای ایالات متحده شهادت می‌دهد. او می‌گوید: «گرمایش جهانی به اندازه‌های زیاد است که حالا می‌توانیم با اطمینان کافی بگوییم که رابطه علت و معلولی با اثر گلخانه‌ای دارد ... اثر گلخانه‌ای کشف شده است و اکنون در حال تغییر اقلیم ماست». همچنین او پیش‌بینی‌هایی از گرما و تغییرات الگوهای آب و هوایی آینده ارائه می‌کند (که بعداً ثابت می‌شود کاملاً دقیق بوده‌اند). این موضوع به همراه بالاترین رکوردهای گرما و خشکسالی، مسئله را رسانه‌ای می‌کند. یک کنفرانس بزرگ در تورنتو منجر به ایجاد آی‌پی‌سی‌سی (IPCC) می‌شود تا «اطلاعات علمی، تکنیکی و اجتماعی - اقتصادی مرتبط با تغییرات اقلیمی ناشی از فعالیت بشر را ارزیابی کند».

اواخر دهه ۱۹۸۰ - نخست‌وزیر بریتانیا، مارگارت تاچر، مجموعه سخنرانی‌هایی را در مورد خطر تغییرات اقلیمی ارائه می‌کند. شکاکان متوجه می‌شوند که این موضوع به او سلاحی برای مبارزه با اتحادیه معدن‌کاران زغال‌سنگ بریتانیا می‌دهد. در همین حین دولت محافظه‌کار او می‌خواهد یکی از بزرگ‌ترین طرح‌های جاده‌سازی در تاریخ بریتانیا را اجرا کند.

دهه ۱۹۹۰ - علم اقلیم‌شناسی به سرعت پیشرفت می‌کند. خصوصاً در حوزه‌های تغییرات دمایی ماقبل تاریخ و اهمیت چرخه‌های بازخوردی و گردآوری داده‌ها پیشرفت‌هایی حاصل می‌شود و درک علمی از نقش کربن گیاهان و خاک به تدریج افزایش می‌یابد. در واکنش به این روند، انکار تغییرات اقلیمی نیز افزایش می‌یابد و منکران غالباً از طریق اندیشکده‌ها و مؤسسات مورد حمایت سوخت‌های فسیلی حمایت می‌شود.

۱۹۹۰ - نخستین گزارش آی‌پی‌سی‌سی منتشر می‌شود.

۱۹۹۱ - معترضان عملیات جاده‌سازی در توای فورد داون در انگلستان را متوقف می‌کنند و کمپین ضد جاده‌ای بزرگی راه‌اندازی می‌کنند که به سراسر کشور سرایت می‌کند.

۱۹۹۲ - در نشست سازمان ملل برای زمین در ریو، ۱۹۰ کشور کنوانسیون چهارچوب برای تغییرات اقلیمی^{۸۸} را امضا می‌کنند. این کنوانسیون اصولی را برای اقدامات آینده در مورد تغییرات اقلیمی تعیین می‌کند و کشورها توافق می‌کنند که انتشارهای خود را اندازه‌گیری و پایش کنند با این حال، آن‌ها بر سر هیچ کاهش الزام آوری توافق نمی‌کنند. این عدم توافق عمدتاً به دلیل کارشکنی‌های مذاکره‌کنندگان آمریکایی و لابی صنایع سوخت‌های فسیلی است.

۱۹۹۳ - بیل کلینتون رییس‌جمهور و آل گور معاون او در ایالات متحده بر سر کار می‌آیند. کلینتون قول داده تا انتشارهای دی‌اکسیدکربن را تا سال ۲۰۰۰ به سطح آن در سال ۱۹۹۰ برساند. یک لایحه مالیات بر انرژی ارائه می‌شود اما پس از فشار لابی‌گران و نمایندگان ایالت‌های تولیدکننده ذغال و نفت کنار گذاشته می‌شود. لویج دوستدار اقلیم دیگر هم، علی‌رغم اینکه مورد حمایت افکار عمومی هستند، به همین طریق پس گرفته می‌شوند یا عقیم می‌مانند. در پایان دوره ریاست جمهوری کلینتون، انتشارهای سالانه ایالات متحده ۱۸ درصد افزایش یافته است.

۱۹۹۵ - گزارش دوم آی‌پی‌سی‌سی منتشر می‌شود و نخستین کنفرانس پیگیری توافق ریو در برلین برپا می‌شود. کشورهای کوچک و تنها و همین‌طور جوامع جنوب‌خاوران تدوین اهداف الزام‌آور در راستای کاهش انتشار هستند و موافقت اروپا را نیز جلب می‌کنند. دولت ایالات متحده بالاخره با این اهداف موافقت می‌کند اما لابی‌گری برای طرح معامله انتشار کربن را هم شروع می‌کند. این طرح به کشورهای ثروتمند امکان می‌دهد که از کشورهای فقیرتر «سهم کربن» خریداری کنند. سطح دی‌اکسیدکربن به ۳۶۰ پی‌پی‌ام می‌رسد. کن ساروویوا یک کنشگر پرشور علیه فعالیت‌های حفاری شرکت شل در دلتای نیجر توسط دولت نیجریه بر پایه اتهامات ناروا اعدام می‌شود و این عمل خشم بین‌المللی را برمی‌انگیزد.

۱۹۹۶ - پس از پنج سال اعتراضات وسیع محیط زیستی، دولت بریتانیا بسیاری از برنامه‌های جاده‌سازی پیشنهادی خود را پس می‌گیرد.

۱۹۹۷ - پروتکل کیوتو در ادامه توافق ریو تصویب می‌شود. این پروتکل از ثروتمندترین کشورها می‌خواهد تا میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای خود را کاهش دهند (باکس پایین را ببینید). هیئت نمایندگان ایالات متحده به ریاست آل گور تحت فشار شدید داخلی از جانب لابی‌گران سوخت‌های فسیلی (که شامل یک کمیته تلویزیونی ۲۳ میلیون دلاری ضد پروتکل کیوتو بود)، تنها به این شرط این پروتکل را امضا می‌کنند که معامله انتشار کربن نیز در آن گنجانده شود.

پروتکل کیوتو

ایجاد یک توافق جهانی برای مقابله با تغییرات اقلیمی هرگز آسان نبوده است. همان‌گونه که در تاریخچه نه چندان امیدبخش بیان شده در این صفحات می‌بینید، به خاطر نابرابری‌های شدید جهانی، تفاوت میزان مسئولیت‌پذیری، پیشینه استثمار و وعده‌های پوچ، پرداختن به این مشکل در سطح بین‌المللی به غایت پیچیده شده است.

پس جای تعجب نیست که مذاکرات بین‌المللی اقلیمی تاکنون به راه‌حل جهانی عملی دست پیدا نکرده‌اند. بهترین نتیجه‌ای که تاکنون حاصل شده، پروتکل ۱۹۹۷ کیوتو است که در آن کشورهای صنعتی (که به عنوان کشورهای ضمیمه یک شناخته می‌شوند) وعده می‌دهند که انتشارهای دی‌اکسیدکربن خود را تا سال ۲۰۱۲ به ۵.۲ درصد کمتر از میزان آنها در سال ۱۹۹۰ برسانند که البته این بسیار ناکافی است. ایالات متحده خود را از این قرارداد بیرون کشید و بیشتر آن‌هایی هم که به آن پایبند باقی ماندند احتمالاً حتا به این کاهش اندک هم دست نخواهند یافت.

در همین حال، هیچ برنامه قطعی برای کمک به جوامع فقیر در جهت توسعه به شیوه‌ای دوستانه‌تر با محیط زیست، وجود ندارد. ایالات متحده می‌گوید در پروتکل کیوتو مشارکت نخواهد کرد مگر اینکه همه کشورهای که در ضمیمه یک نیستند نیز اهداف کاهش انتشار تعیین کنند. با این حال، دولت‌های جنوب به این نکته اشاره می‌کنند که آنها دیرتر به ضیافت جنون‌آمیز سوخت‌های فسیلی رسیده‌اند: جوامع صنعتی با انتشار بیشتر گازهای گلخانه‌ای طی ۲۰۰ سال گذشته ما را به این نقطه رسانده‌اند. چگونه کشورهای ضمیمه یک می‌خواهند که جنوب توسعه خود را با اهداف سختگیرانه کربنی محدود کند در حالی که شمال بیشتر اهداف خود در پروتکل کیوتو را برآورده نکرده است؟

با نزدیک شدن پروتکل کیوتو به انتهای اعتبار خود، دولت‌ها تلاش می‌کنند تا قرارداد دیگری در خصوص کاهش انتشارها بین سال‌های ۲۰۱۲ تا ۲۰۲۰ منعقد کنند. قرار بود این اتفاق در پانزدهمین کنفرانس اعضا در کپنهاگ در دسامبر ۲۰۰۹ رخ دهد. تلاش‌ها بر متقاعد کردن آمریکا متمرکز بود تا به این پروتکل بپیوندد. آمریکا هم اکنون مسئولیت ۳۰ درصد انتشارهای سالانه را بر عهده دارد. اما تلاش برای انعقاد قراردادی که منافع کشورهای ثروتمند را به نیازهای واقعی مردم دنیا ترجیح بدهد، هرگز به جایی نمی‌رسد. هر قراردادی که بدون عنصر عدالت باشد و مسئولیت تاریخی کشورهای شمال را به رسمیت نشناسد هرگز توسط کشورهای جنوب پذیرفته نخواهد شد.

جوامع فقیر سخت تلاش کرده‌اند تا «حق توسعه» را برای خود محفوظ نگه دارند و خواهان آن بوده‌اند که «مسئولیت مشترک اما متفاوت» کشورها در پروتکل کیوتو لحاظ شود. این یعنی کشورهای ثروتمندتر باید پیشقدم شوند. جز در صورتی که کشورهای ضمیمه یک، تعهد واقعی به این اصول نشان دهند - از طریق کاهش شدید انتشارهای داخلی، تخصیص اعتبارات بدون چشمداشت، انتقال تکنولوژی و کمک هزینه‌های توسعه - احتمال اینکه کشورهای جنوب پس از سال ۲۰۱۴ این پیمان متعهد باقی بمانند اندک است.

متاسفانه تا کنون این روند برعکس بوده است. با پیشرفت مذاکرات اقلیمی از تورنتو (۱۹۸۸) تا کیوتو (۱۹۹۷) تا بالی (۲۰۰۷)، اهداف کشورهای ثروتمند به تدریج تضعیف شده و به حدود ۱۹۰۰ میلیون تن دی‌اکسیدکربن رسیده است در حالی که نقش تجارت کربن به طور ثابتی رشد کرده است.

شکست مفتضحانه گفتگوهای کپنهاگ در سال ۲۰۰۹ را می‌توان مرتبط با بی‌توجهی به این مسائل حل نشده درباره عدالت دانست. جوامع صنعتی از تعهد به نهادن هر گونه اهداف انتشار و یا تخصیص اعتبارات اقلیمی برای کشورهای فقیر سر باز می‌زنند و بسیاری از کشورهای جنوب هم بدون گرفتن چنین تعهداتی از شمال حاضر به امضای توافقی نیستند. با وجود این موانع، هیچ توافقی قابل حصول نیست. اکنون کشورهای آلاینده جدید مثل چین هم در اشکال تراشی به کشورهای ضمیمه یک پیوسته‌اند و منافع کوتاه مدت خود را بر یک قرارداد جهانی اقلیمی موثر ترجیح می‌دهند. شکست گفتگوهای کپنهاگ در نهایت به دلیل ناتوانی کشورها در رعایت نکته کلیدی عدالت اقلیمی بود.

۱۹۹۸ تا ۲۰۰۹: هوای داغ

۱۹۹۹ - سازمان تجارت جهانی (WTO) در سیاتل تشکیل می‌شود تا برای افزایش اختیارات خود تلاش کند. اختیاراتی که پیش از آن نیز شامل توانایی پیمان کردن قوانین محیط زیستی و اجتماعی به سود شرکت‌ها بود (فصل هشتم را ببینید). اعتراضات شدید خیابانی از اتحادیه‌های گوناگون فعالان شمال و جنوب منجر به توقف گفتگوهای تجاری می‌شود. جلسات بعدی سازمان تجارت جهانی در ادامه سال ۲۰۰۰ نیز با چنین اعتراضاتی مواجه می‌شوند و این گفتگوها ادامه پیدا نمی‌کنند.

قرن بیست و یک - اعتراض به تغییرات اقلیمی در سرتاسر جهان رواج پیدا می‌کند. اقدامات مستقیم علیه صنعت زغال‌سنگ در استرالیا، کانادا، آلمان، نیوزیلند، انگلستان و ایالات متحده متداول می‌شوند.

کشاورزان هندی خط لوله‌های گاز و جاده‌های منتهی به نیروگاه‌های زغال‌سنگی را سد می‌کنند؛ مردم بومی امریکای جنوبی از زمین‌های خود در مقابل هجوم شرکت‌های الو دفاع می‌کنند و در کانادا بومیان علیه هجوم شرکت‌های استخراج‌کننده شن‌های قیری کارزار می‌کنند. فعالان علیه سوزاندن گاز در نیجریه متحد می‌شوند: جوامع محلی علیه کشت سوخت‌های گیاهی در برزیل و جنگل‌زدایی برای کشت نخل‌های روغنی در اندونزی ایستادگی می‌کنند. مردمی که در خط مقدم این تلاش‌ها هستند به نحو فزاینده‌ای کنشگری خود را مبتنی بر مبارزه با خطر تغییرات اقلیمی تعریف می‌کنند.

۲۰۰۱ - آی‌پی‌سی‌سی گزارشی ارزشیابی سوم خود را منتشر می‌کند. دولت جدید ایالات متحده به ریاست جرج بوش از پروتکل کیوتو خارج می‌شود.

۲۰۰۳ - انتشار جهانی سالانه دی‌اکسیدکربن به ۲۵ میلیارد تن می‌رسد. حدود ۵۲ درصد این انتشارها از اروپا، استرالیا، روسیه، کانادا و ایالات متحده است.

بیشتر کاهش سهم انتشار جوامع ثروتمند به دلیل انتقال بخش تولید این کشورها به کشورهای فقیرتر است.

۲۰۰۴ - روسیه پروتکل کیوتو را به تصویب می‌رساند و آن را اجرایی می‌کند.

۲۰۰۵ - توفان کاترینا نیواورلئان را درمی‌نوردد. این توفان ویرانی بزرگی ایجاد می‌کند و قربانیان زیادی می‌گیرد. دغدغه‌ها در مورد تغییرات اقلیمی در ایالات متحده به سرعت افزایش می‌یابند. رهبران گروه جی ۸ در اسکاتلند دیدار می‌کنند و تغییرات اقلیمی را یکی از دغدغه‌های اصلی جهانی خود اعلام می‌کنند. برنامه تجارت انتشارهای اروپا شروع می‌شود (فصل نهم را ببینید).

معامله کربن

این برنامه به صنایع آلاینده و دولت‌ها اجازه می‌دهد تا با پرداخت پول تعهدات کربنی خود را زیر پا بگذارند. این طرح شامل قواعد پیچیده ایست که توسط اقتصاددانان کشورهای شمالی تدوین شده است. تجارت کربن ابتدا توسط مذاکره‌کنندگان ایالات متحده در دوران کنفرانس ریو مطرح شد و سپس به زور در پروتکل کیوتو گنجانده شد تا این پروتکل را برای شرکت‌های آلاینده پذیرفتنی‌تر کند. احتمالاً می‌توانید حدس بزنید که چنین طرحی عاقبت خوبی ندارد. نه؟

ایده تجارت کربن به این صورت است: همه انتشارهای سالانه کنونی از کشورها و شرکت‌های داخل برنامه جمع زده می‌شود - که گیریم می‌شود یک میلیون تن دی‌اکسیدکربن. یک هدف تعیین می‌شود - مثلاً کاهش پنج درصدی. پس باید در سال بعد باید به ۹۵۰ هزار تن برسیم بنابراین مجوزهای انتشار را برای افراد داخل برنامه صادر می‌کنیم. آنها می‌توانند این مجوزها را بین خود معامله کنند اما باید تا انتهای سال برای انتشارهای خود مجوز کافی داشته باشند. در سال آاینده سقف مجوزهای هر شرکت کننده کاهش می‌یابد و این روند تکرار می‌شود. این سیستم همچنین به نام «حد و معامله»^{۸۹} معروف است.

در نظر نخست این طرح معقول به نظر می‌رسد البته تا وقتی که به دقت در مورد آن فکر کنید. چگونه باید تصمیم بگیریم که در ابتدا چند مجوز صادر کنیم؟ چگونه در مورد نرخ کاهش تصمیم‌گیری کنیم؟ چه کسی بر معاملات نظارت می‌کند و از منصفانه بودن آنها اطمینان حاصل کند؟ چگونه انتشار صرفه جویی شده را اندازه‌گیری کنیم؟ اگر تنها چند شرکت کاهش‌های بزرگی را ایجاد کنند و سایرین فقط مجوز بخرند و هیچ تغییری ایجاد نکنند، چگونه این وضعیت ما را به سمت یک سیستم پایدار و جدید هدایت می‌کند؟ چرا وقتی می‌توان قانونی تصویب کرد که شرکت‌ها را ملزم به کاهش انتشار خود می‌کند، باید چنین سیستم پیچیده‌ای ایجاد کرد؟

سیستمی مانند این، موسوم به طرح اروپایی معامله انتشار (EU-ETS) پنج سال است که در اروپا برقرار است. مطمئناً همه شرکت‌های بزرگ درگیر، در شروع این برنامه لابی‌گری سختی کرده‌اند و مجوزهای سخاوتمندانه‌ای را به دست آورده‌اند. این قوانین میان مقامات دولتی، اقتصاددانان و نمایندگان صنایع توافق شده است که هیچ کدام انگیزه واقعی برای موثر کردن این برنامه ندارند. در نتیجه این سیستم پر از راه‌گریز است - شرکت‌ها می‌توانند از طریق طرح‌ها «جبرانی» مشکوک در کشورهای جنوب مجوزهای جدیدی بگیرند (فصل نهم را ببینید)، و معامله‌گران از راه گمانه‌زنی در مورد قیمت کربن به ثروت‌های کلانی رسیده‌اند. قیمت مجوزها بالا و پایین رفته‌اند و به شرکت‌های آلاینده اجازه داده‌اند تا در برخی مواقع به سودهای کلانی برسند و تمام مجوزهای مورد نیاز خود را به ارزانی از دیگران تمام کنند. وقتی انتشارها در نتیجه رکود اقتصادی کاهش پیدا کرد، حجم انبوهی از مجوزها، زیاد آمد.

به همین دلیل است که وقتی شرکت‌های آلاینده فهمیدند که قانون کاهش کربنی در راه است برای برنامه معامله کربن لابی‌گری سختی کردند. آنها می‌دانستند که این سیستمی است که می‌تواند از آن به سود خود استفاده کنند. دولت‌ها به جای ایستادن در مقابل شرکت‌ها، از تصویب این طرح خوشحال بودند. شاید برخی از آنها واقعا باور داشت که این برنامه موثر خواهد بود. در این صورت اشتباه می‌کردند.

پنج سال پس از اجرای این برنامه شرکت‌های اروپایی انتشارهای خود را فقط به قدر یک سوم یک درصد کاهش دادند. این طرح به عنوان یک استراتژی اقلیمی کاملاً شکست خورده اما از نظر سود شرکت‌های دخیل کاملاً موفق بوده است - آنها توانستند به سوزاندن سوخت‌های فسیلی ادامه دهند و تنها تغییرات ناچیزی در اقدامات خود ایجاد کنند. با این وجود، این برنامه غیرموثر تجارت کربن دقیقاً همان چیزی است که دولت‌های استرالیا و ایالات متحده سعی کردند در سال ۲۰۱۰ در کشورهای خود پیاده کنند (و شکست خوردند). روشن است لابی‌های صنایع در این کشورها چنان قدرتمند بوده‌اند که توانسته‌اند از تصویب چنین برنامه بی‌خاصیتی نیز جلوگیری کنند. در همین حال، بحث‌های بی‌پایان بر سر تجارت کربن راه‌حل‌های موثرتر را از دستور جلسه گفتگوهای بین‌المللی اقلیمی خارج کرد.

این موضوع کمی مانند این است که ... اختیار سیستم‌های طبیعی حیاتی زمین را به چند تاجر سودجویی وال استریت بدهیم. اوه، نه! صبر کنید: این دقیقاً چیزی است که اتفاق افتاده است.

برای اطلاعات بیشتر نگاه کنید به www.carbontradewatch.org و www.thecornerhouse.org.uk

۲۰۰۶ - شکاف نابرابری جهانی بیشتر می‌شود: یک درصد مردم ثروتمند جهان اکنون درآمدی برابر ۵۷ درصد دیگر دارند. بریتانیا شاهد بزرگ‌ترین تظاهرات اقلیمی خود است. جمعیتی حدود ۲۵ هزار نفر در میدان ترافالگر لندن برای کمپین علیه تغییرات اقلیمی گرد هم می‌آیند. نخستین کمپ برای اقدامات اقلیمی در مقابل نیروگاه ذغالی در کس در شمال انگلستان تشکیل می‌شود

۲۰۰۷ - آی‌پی‌سی‌سی چهارمین گزارش ارزیابی خود را منتشر می‌کند و یخ دریایی قطب شمال به نازک‌ترین حد خود در تابستان می‌رسد. علاقه عموم به موضوع تغییرات اقلیمی بیشتر شده و با انفجاری در خرید محصولات «سبز» همراه شده است. کمپ اقلیمی در فرودگاه هیثرو لندن توجه رسانه‌های جهان را به نقش صنعت هواپیمایی در تغییرات اقلیمی جلب می‌کند. در همین حال، فروپاشی بازارهای بین‌المللی در پی سفته‌بازی‌های مالی بی‌ضابطه، بسیاری از کشورها را به ورطه رکود می‌کشاند.

۲۰۰۸ - پس از یک کمپین بزرگ که توسط «دوستان زمین» و دیگران راه‌اندازی شد، بریتانیا نخستین کشوری می‌شود که اهداف قانوناً الزام‌آوری برای کاهش انتشار وضع می‌کند و وعده می‌دهد تا سال ۲۰۵۰ انتشار دی‌اکسیدکربن را به سطح ۸۰ درصد سطح سال ۱۹۹۰ برساند.

۲۰۰۹ - انتظارات از پانزدهمین جلسه بزرگ یوان‌اف‌سی‌سی در کپنهاگ بالاست چرا که سطح مطالبات عموم بالا رفته، نشانه‌های تغییرات اقلیمی واضح تر شده اند، کمپین‌های ان‌جی‌اوه‌ای سرشناس اوج گرفته و در آمریکا اوباما جایگزین جرج بوش شده که به شدت موافق آلاینده‌ها بود. حدود ۵۰ هزار نفر برای حمایت از تغییر در لندن گرد هم آمدند؛ بهترین تظاهرات اقلیمی‌ای که تا آن زمان انجام شده بود- البته کمی بعد در خیابان‌های کپنهاگ ۱۰۰ هزار نفر اعتراض کردند. کمپ‌های اقدام مستقیم^{۹۰} برای اقلیم در حدود ۲۰ کشور برگزار می‌شود. اما دولت‌های جهان نتوانستند معاهده اقلیمی الزام‌آوری را جایگزین پروتکل کیوتو کنند که در سال ۲۰۱۲ منقضی می‌شود.

۲۰۱۰ - شکست کنفرانس کپنهاگ منجر به افول اشتیاق رسانه‌های عمومی برای پوشش گزارش‌های تغییرات اقلیمی می‌شود؛ بسیاری از ان‌جی‌اوه‌ای بزرگ بین‌المللی سرگردان می‌شوند؛ انکار تغییرات اقلیمی مجدداً فراگیر می‌شود و مطالبات عمومی در جوامع شمال فروکش می‌کند. تنها چند دولت در رسیدن به اهداف کوچک خود در مورد انتشار که در پروتکل کیوتو تعیین شده بود کامیاب می‌شوند. یک لایحه مهم در خصوص تغییرات اقلیمی در ایالات متحده هنوز منتظر تصویب در مجلس سنا است و معلوم شده که برنامه تجارت انتشارهای اروپا تنها توانسته است یک سوم یک درصد از انتشارها را کاهش دهد. به نظر می‌رسد بیشتر تلاش‌ها از پروسه بین‌المللی رسمی خارج شده است. اما فعالیت‌های مردمی افزایش یافته و کنفرانس آلترناتیو اقلیم جهانی در کوچابامبا به میزبانی دولت بولیوی برگزار می‌شود (فصل هشتم را ببینید). یک نشت بزرگ نفتی در سکوی نفتی دیپ واتر هُرایزن^{۹۱} در نزدیکی ساحل ایالات متحده مجدداً انتقادها را متوجه صنعت نفت می‌کند و تقریباً ۲۰ کشور گرم‌ترین تابستان تاریخ خود را تجربه می‌کنند. دی‌اکسیدکربن جو به سطح ۳۸۸ پی‌پی‌ام می‌رسد اما انتشارهای سالانه جهانی از سوخت‌های فسیلی به دلیل رکود در حد ۳۰ میلیارد تن باقی می‌ماند. هنوز چیزهای زیادی برای از دست دادن وجود دارد.

90. direct action

91. deep water horizon

فصل هشتم: چرا هنوز مشکل را برطرف نکرده‌ایم؟

موانع سیاسی پرداختن به مشکل تغییرات اقلیمی... ارزیابی مشارکت دولت‌های مختلف، شرکت‌ها، موسسات بین‌المللی، اقتصاددانان، فعالان کمپین‌ها، جوامع خط مقدم تغییرات اقلیمی و رسانه‌ها... و ترسیم نقاط مشترکی که اکنون می‌توانند راهنمای ما باشند.

اینکه تغییرات اقلیمی از رفتار انسان ناشی می‌شوند خیلی هم موضوع جدیدی نیست. ما در ۵۰ سال گذشته از این امر مطلع بوده‌ایم و از دهه ۱۹۸۰ می‌دانسته‌ایم که این موضوع جدی است. اما در تمام این مدت انتشار گازهای گلخانه‌ای افزایش یافته است - و در واقع، شتاب این افزایش هم بیشتر شده است. همه کاهش‌ها و وقفه‌های مقطعی به دلیل نوسانات قیمت نفت و رکودهای اقتصادی بوده‌اند و نه تلاش‌های متمرکز برای کاهش آلاینده‌ها.

اما چرا؟ اگر دهه‌هاست که می‌دانیم به سمت یک پرتگاه اقلیمی در حال رانندگی هستیم، چرا تا کنون (به عنوان یک جامعه) ترمز نگرفته‌ایم؟ برای پاسخ دادن به این پرسش، خوب است به بررسی سریع برخی از بازیگران اصلی این نمایش اقلیمی بپردازیم - سیاستمداران، صنایع، کنشگران، اقتصاددانان، رسانه‌ها - و به طور خلاصه ببینیم که آنها تا کنون برای کمک یا ممانعت از عوامل امنیت اقلیمی چه کرده‌اند. ما به محدودیت‌ها و انگیزه‌های اصلی که رفتار آنها را تحت الشعاع قرار می‌دهند نگاهی می‌اندازیم و سپس در انتهای فصل نقاط مشترک آنها را کنار هم می‌گذاریم. همه دست‌بندی‌هایی که در ادامه می‌آید کاملاً عمومی هستند و مسلماً استثناها و مشترکاتی بین گروه‌ها وجود خواهد داشت، اما این رویکرد می‌تواند یک تصویر کلی به ما بدهد.

دولت‌های شمال

آنها تا کنون چه کمکی کرده‌اند؟

خوب، این قضیه پیچیده است. اما همان‌طور که در فصل هفتم نشان دیدیم طیف اقدامات دولت‌های شمال در زمینه تغییرات اقلیمی از ناکارآمدی گرفته تا شدیداً مخرب بودن را شامل می‌شود - به رغم اینکه این کشورها بیشترین مسئولیت را در ایجاد بحران اقلیمی دارند. در خلال قرن بیست و یکم، مقامات دولتی غربی با علم بر اینکه جدی بودن تغییرات اقلیمی دغدغه بیشتر رای دهندگان آنهاست، هر چه بیشتر در مورد آن صحبت کرده‌اند، اما اقدامات زیادی در این زمینه انجام نداده‌اند. دولت‌های جهان نتوانسته‌اند منافع کوتاه مدت خود را کنار بگذارند و بر سر یک معاهده اقلیمی مفید برای جهان توافق کنند. انگار این ناکامی برای برخی هنوز کافی نبوده چرا که بسیاری از سیاستمداران در سراسر جهان - که بیشتر آنها از احزاب جناح راست هستند - شدیداً به انکار تغییرات اقلیمی پرداخته‌اند. هر چند امروزه عده کمی در دولت‌ها صریحاً تغییرات اقلیمی را انکار می‌کنند، اما در پارلمان‌هایی که تعادل قوا بین دو طرف نزدیک است، مانند ایالات متحده، انگلستان و استرالیا رأی این منکران می‌تواند تعیین کننده باشد.

بسیاری از سیاست‌های دولت‌ها مشکل را حادتر می‌کنند. در سال ۲۰۰۸، دولت‌ها پذیرفتند که بیش از ۵۵۰ میلیارد دلار یارانه به صنایع سوخت‌های فسیلی بپردازند. البته این رقم شامل یارانه‌های پنهانی مانند تخفیف‌های مالیاتی، گریزگاه‌های قانونی، و مبالغ هنگفتی که صرف دفاع نظامی از منابع نفتی می‌شود نیست. با این حال، در سال ۲۰۰۹ دولت‌ها تنها ۴۵ میلیارد دلار صرف انرژی‌های تجدیدپذیر کردند و این رقم شامل بیوسوخت‌ها نیز می‌شود. این یک داستانی قدیمی است - دولت‌ها تریلیون‌ها دلار از پول مالیات‌دهندگان را در طی سال‌ها به شرکت‌های نفتی، گازی، و ذغالی و همین‌طور شرکت‌های فعال در زمینه تهیه الوار، تولید خودرو، توسعه فرودگاه‌ها و کشاورزی صنعتی اعطا کرده‌اند. بین سال‌های ۲۰۰۲ تا ۲۰۰۸ دولت ایالات متحده به تنهایی ۷۲.۵ میلیارد دلار برای یارانه سوخت‌های فسیلی پرداخته است. لایحه

کشاورزی سال ۲۰۰۸ ایالات متحده ۷۸ میلیون دلار را در زمینه کشاورزی پایدار اختصاص داده است اما ۳۰۰ میلیارد دلار - تقریباً ۳۸۰۰ برابر آن را - صرف کشاورزی صنعتی متعارف کرده است. در سال‌های ۲۰۰۵ و ۲۰۰۶ دولت استرالیا حدود ۹ میلیارد دلار برای تولید و مصرف سوخت‌های فسیلی هزینه کرده است که ۱.۵ میلیارد دلار آن برای زغال‌سنگ صرف شده است. در عوض استرالیا تنها ۰.۳ میلیارد دلار برای انرژی‌های تجدیدپذیر و بهره‌وری انرژی صرف کرده است. همه این اقدامات در راستای پایین آوردن قیمت سوخت‌های فسیلی و گران نشان دادن انرژی‌های تجدیدپذیر بوده است.

حتا دولت‌های ظاهراً دوستدار محیط زیست هم چندان کارهای بهتری انجام نمی‌دهند. رییس جمهور ایالات متحده باراک اوباما در سال ۲۰۰۹ گفت: «تغییرات اقلیمی جدی، اضطراری و در حال رشد است ... اگر ما نتوانیم شجاعانه، سریع و متحد با آن مقابله کنیم نسل‌های آینده را در خطر یک فاجعه بدون بازگشت قرار داده ایم.» اما پس از گذشت دو سال از ریاست جمهور اوباما، دولت او برای مواجهه با این چالش کار زیادی نکرده است. دولت اوباما افزایش کوچکی در کارایی خودروها داده و هدف خود تا سال ۲۰۲۰ را کاهش داوطلبانه دی‌اکسیدکربن تا رسیدن به ۱۷ درصد کمتر از سطح سال ۲۰۰۵ اعلام کرده است. این امر بر هیچ تحقیق علمی معتبری مبتنی نیست و همان‌گونه که در فصل پنجم دیدیم کاملاً ناکافی است (این کاهش بسیار کمتر از آن چیزی است که حتی در اهداف ناچیز پروتکل کیوتو تعیین شده بود).

تنها طرح دیگری در زمینه تغییرات اقلیمی که در ایالات متحده مورد حمایت سیاسی واقع شده، لایحه تجارت کربن است. این طرح آکنده از شروط معاف‌کننده و خلاءهای قانونی است تا صنایع بتوانند از اقدام واقعی برای کاهش انتشار کربن اجتناب کنند. حتی این پیشنهاد ضعیف نیز علی‌رغم در اکثریت بودن حزب دموکرات در مجلس سنا رای نیاورد. تنها پنج درصد از ۷۹۲ میلیارد دلاری که صرف احیا کردن اقتصاد ایالات متحده در سال ۲۰۰۹ شد به انرژی‌های تجدیدپذیر و بهره‌وری انرژی اختصاص یافت و دو درصد نیز صرف حمل و نقل عمومی شد. حدود چهار برابر این میزان در آن سال صرف احداث جاده‌ها، فرودگاه‌ها و حمایت از شرکت‌های خودروسازی شد.

در همین حال، دولت حزب کارگر انگلستان در سال‌های ۱۹۹۷ تا ۲۰۱۰ - علی‌رغم تصویب مقرراتی که کشور را ملزم به کاهش ۸۰ درصدی کربن تا سال ۲۰۵۰ می‌کند - از طریق معافیت‌های مالیاتی، سالیانه ۱۵ میلیارد دلار به صنایع هوایی بارانه پرداخت کرد؛ مجوز حفاری عمیق برای اکتشاف نفت در حوزه‌های جدید دریایی را صادر کرد؛ طرح‌های بزرگ فرودگاهی و جاده‌سازی را به اجرا گذاشت؛ برای استخراج ده‌ها معدن ذغال‌سنگ مجوز داد و از لغو برنامه احداث نیروگاه‌های زغال‌سنگی جدید خودداری کرد.

دولت‌های شمال در خارج از مرزهای خود نیز فعال بوده‌اند؛ از طریق پذیره‌نویسی و موسسات اعتباری صادراتی^{۹۲}، میلیاردها دلار به پروژه‌های استخراج سوخت‌های فسیلی شرکت‌های چندملیتی خود کمک می‌کنند. دپارتمان‌های مخفی دولتی، بیمه رایگان به شرکت‌های شمال می‌دهند تا در سراسر جهان به استخراج ذغال‌سنگ، نفت و گاز بپردازند - اگر این پروژه‌های آلاینده سودآوری نداشته باشند، آنگاه ما مالیات دهندگان باید خسارت آنها را جبران کنیم.

علی‌رغم این روند عموماً نومیدکننده، مثال‌هایی از اقدامات مثبت دولت‌ها نیز وجود دارد خصوصاً در سطوح محلی. مثلاً ایالت کالیفرنیا تدابیری برای بهره‌وری انرژی اتخاذ کرده که باعث شده مصرف سرانه انرژی ثابت بماند در حالی که این مقدار سرانه در سایر ایالات تقریباً دو برابر شده است. ایالت بریتیش کلمبیا در کانادا در سال ۲۰۰۸ طرح مالیات بر کربن را تصویب کرد که قیمت سوخت خودروها و انرژی خانه‌ها را کمی بالا برده است. دولت بریتانیا تصویب کرده است که همه خانه‌های جدید باید تا سال ۲۰۱۶ بی کربن شوند^{۹۳}. آلمان در سال ۲۰۰۹ توانسته است ۳۸۰۰ مگاوات پنل خورشیدی نصب کند (در مقایسه، در سراسر ایالات متحده ۵۰۰ مگاوات پنل نصب شده است) و هدف آلمان ۱۰۰ درصد برق تجدیدپذیر تا سال ۲۰۵۰ است. هدف چین، بزرگ‌ترین مصرف‌کننده انرژی جهان، رسیدن به ۲۰ درصد برق تجدیدپذیر تا سال ۲۰۲۰ است.

همه این نمونه‌ها نتیجه فشار شدید افکار عمومی بوده است و دولت‌ها غالباً با اکراه مجبور شده‌اند تا قوانین دوستدار محیط زیست را تصویب کنند. چرا که حتی با وجود افزایش انکار تغییرات اقلیمی اخیر، اکثریت جامعه هنوز باور دارند که تغییرات اقلیمی واقعی و جدی است و از دولت‌های خود می‌خواهند که کاری نکنند. در دسامبر ۲۰۰۹ نظر سنجی بی بی سی از ۲۴ هزار نفر در ۲۳ کشور مشخص کرد که ۶۱ درصد مردم از دولت‌ها می‌خواهند تا در خصوص تغییرات اقلیمی هزینه کند حتی در صورتی که این کار برای اقتصاد مضر باشد. در حالی که تنها ۲۹

92. Export Credit Agencies (ECAs)

۹۳ آنها یک خانه بدون کربن (zero-carbon) را این گونه تعریف می‌کنند که «انتشار برآیند دی‌اکسیدکربن از همه مصارف انرژی در خانه به صفر برسد». که این تعریف خیلی روشن نیست.

درصد مخالف این موضوع بوده‌اند. حتی در ایالات متحده که ظاهراً منبع انکارهاست، وقتی در نظرسنجی‌ای مورخ آگوست ۲۰۱۰ از مردم پرسیده شد که آیا «دولت باید برای گازهای گلخانه‌ای که از مکان‌هایی مانند نیروگاه‌ها و پالایشگاه‌ها منتشر می‌شوند مقرراتی را به منظور کاهش گرمایش جهانی وضع کند»، ۶۰ درصد پاسخ دهندگان پاسخ مثبت دادند و تنها ۳۴ درصد با آن مخالف بودند. وقتی نخست وزیر استرالیا کوین راد نتوانست وعده خود مبنی بر ایجاد مقررات اقلیمی را عملی کند، مجبور شد استعفا بدهد. اما علی‌رغم همه اینها، دولت‌های شمالی هنوز هم در خصوص مسئله تغییرات اقلیمی به کندی اقدام می‌کنند.

چرا آنها کار بیشتری نمی‌کنند؟

۱) داستان نفت آلود

در چند دهه اخیر شرکت‌های بین‌المللی به شدت ثروتمند و قدرتمند شده‌اند. از مجموع ۱۵۰ بزرگ‌ترین واحدهای اقتصادی دنیا، ۹۵ تای آنها (۶۳ درصد) شرکت‌های خصوصی هستند^{۹۴}. این موضوع به آنها نفوذ زیادی در اقتصاد جهانی می‌دهد و همچنین به آن‌ها امکان می‌دهد تا برای اطمینان از وضع قوانین و مقرراتی که منافع آنها را تامین کند پول‌های هنگفتی خرج کنند. برای مثال، شرکت‌های نفت و گاز بین سال‌های ۱۹۹۸ تا ۲۰۰۴، حدود ۳۵۴ میلیون دلار برای لابی‌گری با دولت‌ها هزینه کرده‌اند^{۹۵}. شرکت‌های نفت، گاز و زغال‌سنگ از سال ۱۹۹۹ تا سال ۲۰۱۰ بیش از ۱۱۴ میلیون دلار تنها به سیاستمداران ایالات متحده پرداخت کرده‌اند. با توجه به اینکه شرکت‌ها از طریق یارانه‌ها و معافیت‌های مالیاتی میلیاردها دلار کسب می‌کنند، احتمالاً هزینه‌های این لابی‌گری را جزو سرمایه‌گذاری خود محسوب می‌کنند.

این پول سیاستمداران را از دو طریق تحت تاثیر می‌گذارد. نخست، کمک می‌کند تا سیاستمداران دوستدار آلودگی در انتخابات پیروز شوند – در نه مورد از ده انتخابات کنگره ایالات متحده از سال ۱۹۹۲ تا کنون، کاندیداهایی که بیشترین پول را خرج کرده‌اند پیروز شده‌اند. سناتورهای ایالات متحده که در ژوئن ۲۰۱۰ علیه استانداردهای کارامدی خودروها رای داده‌اند به طور میانگین دو و نیم برابر سناتورهای موافق کارامدی انرژی، پول از لابی سوخت‌های فسیلی را دریافت کرده‌اند. این الگو در پارلمان‌های سراسر جهان تکرار شده است (اگرچه تفاوت آنها غالباً کمتر از سیاستمداران ایالات متحده است).

دوم اینکه پولی که شرکت‌های سوخت فسیلی برای لابی‌گران حرفه‌ای، تبلیغات و کمپین‌های روابط عمومی هزینه می‌کنند مسیر گفتمان سیاسی را تغییر می‌دهد. شرکت‌های نفتی برای لایحه اقلیمی ایالات متحده در سال ۲۰۱۰ کمپین راه‌اندازی کرده بودند و ده برابر دوستداران محیط زیست هزینه کردند. در نتیجه مقررات پیشنهادی – که در ابتدا نیز چندان قوی نبود – مکرراً تضعیف شد و در نهایت کنار گذاشته شد.

۲) مشکل، اقتصاد نفهم است.

نفوذهای شرکت‌ها تنها به لابی‌گری مستقیم محدود نمی‌شود. ما اقتصاد خود را طوری تنظیم کرده‌ایم که سود و رشد اقتصادی کوتاه مدت بر سلامت و معیشت مردم و بقای بلند مدت بشر ترجیح داده می‌شود. این موضوع نفوذ شرکت‌های بزرگ و موسسات مالی روی دولت‌ها را بسیار قوی می‌کند؛ زیرا آنها انواع اهرم‌های کوتاه مدت اقتصادی را در دست دارند (مثلاً ایجاد فرصت‌های شغلی و درآمدهای مالیاتی) که از طریق آن‌ها می‌توانند به سیاستمداران فشار وارد کنند تا مقررات ملایم‌تری وضع کنند. در منطق اقتصادی فعلی مهم نیست که مزایای فرضی این همه معدن زغال‌سنگ، کارخانه و مراکز خرید، هزینه مخفی بزرگ‌تری مانند آلودگی هوا، افزایش ضایعات، ترافیک سنگین‌تر در جاده‌ها، از دست رفتن فرصت‌های شغلی در فروشگاه‌های محلی که تعطیل می‌شوند و البته افزایش انتشار کربن در بر داشته باشد.

شرکت‌های معدنی زغال‌سنگ در استرالیا برای افتتاح معادن جدید نیازی به پرداخت مستقیم به سیاستمداران ندارند زیرا بخش معدن ۱۰ درصد تولید ناخالص داخلی و ۴۰ درصد صادرات را شکل می‌دهد. در سال ۲۰۰۸ استخراج‌شن‌های قیری ۶ درصد تولید ناخالص داخلی کانادا و ۲۶ درصد صادرات آن کشور را تشکیل می‌داد در نتیجه جای تعجب نیست که دولت کلنادا یکی از بزرگ‌ترین اشکال‌تراشان کنفرانس کپنهاگ در سال ۲۰۰۹ بود؛ کانادا با تدوین اهداف الزام آور مخالف‌تر کرد و تقاضای وضع مقررات سخت‌گیرانه‌تری برای کشورهای فقیرتر

^{۹۴} وال مارت، آکسان وشل همگی از اندونزی، نروژ و یا دانمارک درآمد بیشتری دارند. عواید جنرال موتورز بزرگ‌تر از ایرلند است و تویوتا از پرتغال درآمد بیشتری دارد.
^{۹۵} جرج بوش، رییس‌جمهور ایالات متحده بیشترین حجم این پول را دریافت کرده است که ۱.۷ میلیون دلار وارد حساب‌های کمپین او شده است.

داشت. در نتیجه این کشور به عنوان ضد اقلیمی ترین هیئت در گفتگوهای کپنهاگ برنده جایزه مسخره «فسیل عظماء»^{۹۶} از شبکه اقدامات اقلیمی شد.

۳) کدام دموکراسی؟

هر چه دولت‌ها به شرکت‌های بزرگ نزدیک‌تر شده‌اند، از رای دهندگان خود بیشتر فاصله گرفته‌اند. در ایالات متحده، ۸۰ درصد مردم فکر می‌کنند کشور توسط چند ذینفع بزرگ اداره می‌شود و ۹۴ درصد فکر می‌کنند که سیاستمداران به نظر جامعه اهمیتی نمی‌دهند. پس از انتخابات، دولت‌های ما معمولاً وعده‌های خود را فراموش می‌کنند و اجازه می‌دهند که سیاست‌های آنان توسط هم پیمانان صنعتی و یا شایعاتی که توسط رسانه‌ها پرورده می‌شود شکل بگیرد. بیشتر سیاستمداران که تحت تاثیر چرخه‌های کوتاه مدت انتخاباتی هستند، به تفکر بلند مدت رغبتی ندارند و یا از اقداماتی که مقبول رسانه‌ها، شرکت‌ها یا بازار نباشد رویگردان هستند. این شرایط، یک عرصه تنگ برای بحث سیاسی قابل قبول ایجاد می‌کند که هر چه بیشتر از خواسته‌های جامعه فاصله می‌گیرد. احزاب کوچک‌تر (مانند احزاب سبز) که از دریافت کمک مالی شرکت‌ها اجتناب می‌کنند در کمپین‌ها شکست می‌خورند و در جلب توجه رسانه‌های غالب ناتوان هستند. همه اینها، احزاب سیاسی اصلی را در قبال سیاست‌های اقلیمی بیشتر و بیشتر مشابه یکدیگر می‌کند. هم اکنون، هیچ حزب اصلی در کشورهای ثروتمند شمال سیاست‌هایی در دستور کار ندارد که واقعا تغییرات اقلیمی را برطرف کنند.

دموکراسی نباید این طور باشد. در دموکراسی ما دولت را انتخاب می‌کنیم تا به دنبال منافع جمعی ما باشد و در راستای مصالح عمومی حرکت کند. ما برای مقابله با تغییرات اقلیمی نیاز به اقدامات سریع داریم و شکل کنونی سیاست‌ورزی - رقابت چند حزب سیاسی در چارچوب محدود و مشخصی که شرکت‌های حامی آنها از پیش تعیین کرده‌اند و نادیده گرفتن خواسته‌های بیشتر عموم جامعه - نمی‌تواند ما را به موقع به این هدف برساند. در مقایسه، کشورهایی که اشکال مشارکتی تری از دموکراسی را دارند مانند بولیوی و برزیل شاهد اقدام‌های جدی‌تر دولت‌هایشان بوده‌اند به نحوی که گاهی سیاست‌های دولتی به جای اینکه به شرکت‌های بزرگ سود برسانند به نفع اکثریت مردم بوده است. البته هنوز هم در این کشورها مشکلات بزرگی وجود دارد اما آنها الگوی خوبی را در اختیار ما می‌گذارند. فکر می‌کنید غیر از زمان انتخابات چقدر بر نمایندگان منتخب خود نفوذ دارید؟

دولت‌های کشورهای جنوب

آنها تا کنون چه کمکی کرده‌اند؟

مسائل در جنوب کمی متفاوت است. در واقع نفع مستقیم بسیاری از دولت‌های دنیای اکثریت (جنوب) در این است که تغییرات اقلیمی برطرف شود. زیرا جمعیت و اقتصاد آنها هم اکنون تحت تاثیر آثار سوء این پدیده قرار دارند. در نتیجه صدای ائتلاف دولت‌های جنوبی در خلال کنوانسیون سازمان ملل برای چارچوب گفتگوهای تغییرات اقلیمی بیشتر و بیشتر شنیده شد. آنها خواستار تدوین اهداف کاهش کربن الزامی و سخت‌گیرانه‌ای برای کشورهای شمال بودند، یعنی کشورهایی که بیشتری مسئولیت را در قبال این مشکل دارند. کشورهای جنوب همچنین خواهان جذب اعتبار برای خروج جمعیت خود از فقر به روشی کم کربن هستند.

اما علی‌رغم این کلمات زیبا، تصمیمات دولت‌های جنوب اغلب اشتباه بوده است. این دولت‌ها به ندرت در برابر شرکت‌هایی که خواستار استخراج سوخت‌های فسیلی و یا تهیه الوار به روش‌های ناپایدار و کشاورزی صنعتی بودند مقاومت کرده‌اند. دولت‌های کشورهای تولیدکننده نفت مانند نیجریه و برمه در صورت اعتراض مردم به حفاری‌ها، شدیداً در برابر مردم می‌ایستند. کشاورزان به راحتی از زمین‌های خود بیرون رانده می‌شوند تا راه برای پروژه‌های بزرگ آلاینده مانند معدن و یا سدسازی باز شود؛ و مردم بومی ساکن جنگل‌ها به منظور کمک به پروژه‌های شرکت‌های چوب بری به نقاط دیگر کوچانده می‌شوند. کشورهایی مانند چین، هند و برزیل که در حال حاضر شاهد رشد اقتصادی بالایی هستند این اقتصاد را به وسیله سوخت‌های فسیلی و خصوصاً زغال‌سنگ نیرو می‌بخشند.

البته استثناهایی وجود دارد. در ایالت اریسا در هند صدها روستا مستقیماً از انرژی برق پنل‌های خورشیدی استفاده می‌کنند و قرار است که این میزان تا سال ۲۰۱۲ به ۲۰۰۰ روستا برسد. چین نیروگاه‌های ذغالی قدیمی خود را تعطیل می‌کند و هدف این کشور این است که درصد

برقی که از سوزاندن ذغال سنگ تامین می‌شود را از ۷۰ درصد به ۵۰ درصد برساند. کره جنوبی ۴۵ میلیارد دلار را برای تقویت اقتصاد خود هزینه می‌کند که ۳۶ میلیارد آن (۸۰ درصد) برای بهره‌وری انرژی، انرژی‌های تجدیدپذیر و پاک‌سازی آلودگی‌ها اختصاص یافته است. جالب‌تر این که اکوادور نخستین کشوری است که داوطلبانه حجم قابل توجهی از سوخت‌های فسیلی را در زمین نگه داشته است. در سال ۲۰۰۸، حق طبیعت بر عدم بهره‌برداری و تخریب شدن در قانون اساسی جدید اکوادور مورد توجه قرار گرفت (و در فراندوم ملی تایید شد). اکوادور در این خصوص نخستین کشور دنیا است. در راستای این تعهدات، دولت اکوادور در سال ۲۰۱۰ توافق‌نامه‌ای الزام آور را امضا کرده است که تعهد می‌کند نفت موجود در زیر پارک ملی یاسونی^{۹۷} که حدود ۸۵۰ میلیون بشکه تخمین زده شده است را استخراج نکند و در نتیجه حداقل ۲۰۰ هزار هکتار از جنگل‌های بارانی را حفظ کند - تا زمانی که کشورهای ثروتمند حاضر باشند گرامت آنها را بپردازند. اکوادور پذیرفته است در برابر دریافت سالانه ۳۵۰ میلیون دلار در یک دوره ده ساله (حدود نصف ارزش تخمین زده شده نفت) این کشور این حجم نفت را تا ابد استخراج نخواهد کرد و از ورود ۴۰۰ میلیون تن دی‌اکسیدکربن به جو جلوگیری خواهد کرد. برخی از کشورهای اروپایی علاقه خود را در حمایت از این طرح اعلام کرده‌اند - این مقدار تنها بخش کوچکی از بودجه سالانه آنها خواهد بود. اگر این طرح اجرا شود، می‌تواند یک نمونه واقعی از مسئولیت‌پذیری تاریخی کشورهای شمال باشد و گامی حیاتی در باقی گذاشتن سوخت‌های فسیلی در زمین باشد. اما به نظر می‌رسد دولت‌های شمالی مردد هستند و سرنوشت این پروژه نامعلوم است.

دولت مالدیو که شاهد تهدید زیر آب رفتن جزیره‌های کم ارتفاع خود به دلیل تغییرات اقلیمی است، طرح شجاعانه‌ای را برای رسیدن به یک اقتصاد بدون انتشار کربن تا سال ۲۰۲۰ شروع کرده است که در این طرح مالدیو تمام برق خود را از باد، خورشید و غلاف نارگیل تامین خواهد کرد. در همین حال، دولت بولیوی در خصوص این مسئله یک دیدگاه دوراندیشانه سیاسی اتخاذ کرده و خواستار کنار گذاشتن سریع سوخت‌های فسیلی در سطح جهانی شده است تا افزایش دما به ۱ درجه سانتیگراد محدود شود و برای حفاظت از جنگل‌های دنیا حقوق مردم بومی مورد حمایت قرار گیرد. بولیوی در آوریل سال ۲۰۱۰ در کوچابامبا میزبان یک نشست جهانی اقلیمی دیگر بود. هدف این گرد هم آیی این بود که جنبش‌های مردمی را از سراسر دنیا گرد هم آورد تا خواستار راه‌حل‌های واقعی برای تغییرات اقلیمی شوند. موضع سیاسی بولیوی واقعا امیدوارکننده است اما رفتارهای عملی بولیوی هنوز فاصله زیادی با سطح ایده‌آل دارد - هنوز اقتصاد بولیوی شدیداً به نفت و گاز وابسته است و انتشار دی‌اکسیدکربن آنها بین سال‌های ۲۰۰۶ تا ۲۰۰۷ به میزان ۱۶ درصد افزایش یافته است.

از طرف دیگر، کوبا الگوی خوبی است از اینکه یک اقتصاد کم کربن چگونه خواهد بود است. پس از فروپاشی شوروی در سال ۱۹۹۱، کوبا به دلیل تحریم‌های ایالات متحده مجبور شد تا بدون نفت ارزان به بقای خود ادامه دهد. این کشور به سرعت به کشاورزی ارگانیک روی آورد و برق حاصل از باد و خورشید به سرعت در جزیره رواج پیدا می‌کنند. مردم گرد هم آمدند و برای اصلی‌ترین نیازهای خود راه‌حل‌های کم کربن پیدا کردند؛ شهر هاوانا باغ‌ها و باغچه‌های بسیار دارد و در میوه و سبزیجات کاملاً خودکفاست. در نتیجه بسیاری از مردم کوبا زندگی بهتری در مقایسه با دوران نفت ارزان روسیه دارند.

چرا آنها اقدام بیشتری نمی‌کنند؟

واضح‌ترین مانع، پول است. برای اینکه کشورهای جنوبی بتوانند توسعه خود را به شیوه‌های پایدار دنبال کنند، باید کشورهای شمالی مسئولیت تاریخی خود را بپذیرند و مبالغ قابل توجهی را صرف کمک به کشورهای فقیرتر کنند تا در سریع‌ترین زمان ممکن به انرژی‌های تجدیدپذیر روی بیاورند.

با این حال، مشکل عمیق‌تر از این است. جوامع جنوب تصادفاً فقیر نشده‌اند - دولت‌ها، شرکت‌ها و موسسات شمالی اقتصاد آنها را طوری شکل داده‌اند تا برای شرکت‌های شمال غذا، سوخت و مواد خام ارزان تهیه کنند. اگر بخواهیم بر تغییرات اقلیمی غلبه کنیم، این فعالیت‌ها باید متوقف شود.

خود دولت‌های جنوبی نیز کاملاً بی‌تقصیر نیستند - بسیاری از این دولت‌ها فاسد، غیردموکراتیک یا حتی دیکتاتوری هستند. با وجود این،

بدترین دولت‌ها (مثل نیجریه، جمهوری دموکراتیک کنگو و برمه) غالباً میراث کشورهای تاراج شده توسط استعمارگران اروپایی هستند که اقتصادهایی ناتوان و تحت کنترل اقلیتی ثروتمند برجا گذاشته‌اند. در برخی از کشورها هم، دولت‌های شمال عامل سرنگونی دولت‌های پرتطرفدار و دموکراتیک و سرکار آوردن رژیم‌های دوستدار صادرات بوده‌اند (به تاریخ ایران، نیکاراگوئه، جمهوری دموکراتیک کنگو و هندوراس نگاه کنید). بسیاری از رژیم‌های استبدادی از تجارت‌های سودآور با شرکت‌های شمالی و روابط صمیمی با دولت‌های ثروتمند بهره می‌برند و این خوش خدمتی به بقای آنها کمک می‌کند.

همچنین دولت‌های جنوبی از سوی موسسات مالی بین‌المللی مانند صندوق بین‌المللی پول تحت فشار زیادی هستند تا صادرات ناپایدار خود را ادامه دهند و از قبل آن قسط وام‌های تاریخی (و غالباً ناعادلانه) خود را به بانک‌ها و دولت‌های شمالی بپردازند. شرط اعطای بسیاری از اعتبارات و کمک‌های بین‌المللی یا وام‌های بانک جهانی به پروژه‌های توسعه‌ای این است که کشور دریافت کننده باید آن اعتبارات را در محل پروژه‌های استخراجی، زیرساخت‌های آلاینده و یا روش‌های کشاورزی ناپایدار هزینه کند. فناوری‌های تجدیدپذیر که برای توسعه بدون کربن مورد نیاز هستند غالباً توسط پروانه‌های ثبت اختراع و حقوق مالکیت فکری که به وسیله سازمان تجارت جهانی اعمال می‌شود، مورد حمایت هستند (پایین را ببینید) و این استفاده از فناوری‌های نوین را برای دولت‌های فقیر شدیداً گران می‌کند.

بخش خصوصی

آنها تا کنون چه کمکی کرده‌اند؟

کسب و کارهای خصوصی برای مدت زیادی نقش قدرتمندی در حوزه تغییرات اقلیمی ایفا کرده‌اند و متأسفانه این نقش اغلب منفی بوده است. در اوایل قرن بیستم شرکت‌هایی مانند جنرال موتورز و فایرستون، با شدت و حدت به خرید سیستم‌های حمل و نقل عمومی پرداختند و سپس آنها را تعطیل کردند در نتیجه رقابت حمل و نقل عمومی با خودروهای تولیدی خود را از بین بردند. بیش از صد شرکت ترابری عمومی و هزاران کیلومتر راه آهن در سراسر ایالات متحده حذف شدند و با لابی‌گری هماهنگ شرکت‌ها بجای آن‌ها شبکه وسیعی از جاده‌ها و اتوبان‌ها از محل اعتبارات عمومی احداث شد. رابطه عاشقانه ایالات متحده با خودرو در واقع یک ازدواج تحمیلی بود.

به همین ترتیب، فرهنگ مصرف‌گرایی کنونی ما به طور تصادفی یا طبیعی شکل نگرفته است. این فرهنگ را شرکت‌ها و دولت‌ها ابداع کرده‌اند. پس از جنگ جهانی دوم سیاستمداران و تولیدکنندگان یک انگیزه مشترک پیدا کردند: افزایش رشد اقتصادی و مصرف. اهمیتی نداشت که این مصرف ضروری باشد یا خیر یا به زندگی مردم چیزی می‌افزاید یا خیر. تا زمانی که مردم هر سال بیشتر و بیشتر خرید می‌کردند دولت‌ها و شرکت‌ها می‌توانستند از مزایای کوتاه مدت رشد اقتصادی بهره‌مند شوند. مردم جامعه باید متقاعد می‌شدند که به همه این خرت و پرت‌های اضافه نیاز دارند. اینجا بود که شرکت‌های بازاریابی وارد شدند. هزینه تبلیغات در ایالات متحده هر ساله بیش از یک میلیارد دلار افزایش یافت. شرکت‌ها دریافته‌اند که تولید محصولات ارزانی که به سرعت از رده خارج می‌شوند از محصولات با دوام سودآورتر است پس همه چیز به گونه‌ای طراحی شد که زودتر خراب شود و از بین برود.

البته دسترسی به طیف وسیعی از کالاها، خدمات و غذاهای جدید، زندگی بسیاری از مصرف‌کننده‌های شمال را بهبود بخشید اما این به قیمت تحمیل قراردادهای صادراتی ناعادلانه به جوامع جنوب و راندن جهان در مسیر پر مصرف و به سمت یک فاجعه اقلیمی تمام شد. مطابق گفته محققان ایالات متحده، میزان خوشبختی در کشورهای شمالی از دهه ۵۰ به بعد ثابت مانده است پس این همه مصرف بیشتر ما را خوشبخت‌تر نکرده است. شرکت‌ها نقش بزرگ تری هم در داستان تغییرات اقلیمی بازی کرده‌اند - تغییر کشاورزی پایدار و کوچک‌مقیاس به کشاورزی صنعتی و سودآورتر؛ گسترش حمل و نقل هوایی در اواخر قرن بیستم و اوایل قرن بیست و یکم؛ انتقال بیشتر تولیدات از شمال به کشورهای جنوب. در همه این موارد، شرکت‌ها به دنبال پرسودترین روش‌ها بوده‌اند اگرچه این روش‌ها آلوده‌کننده‌ترین‌ها نیز بوده‌اند.

امروزه بسیاری از شرکت‌ها مشتاق هستند تا سبز بودن خود را جار بزنند؛ اما در واقع چیز زیادی تغییر نکرده است. بریتیش پترولیوم در سال ۱۹۹۷ ادعا کرد که «فراتر از نفت»^{۹۸} شده است؛ با این حال، در آغاز سال ۲۰۱۰، ۹۴ درصد سرمایه‌گذاری‌های این شرکت در زمینه نفت و گاز

98. «British Petroleum» به جای «Beyond Petroleum».

بوده است. شرکت‌های خودروساز مثل جنرال موتورز و تویوتا تنها چند خودرو سبز پیشرو می‌فروشند (مانند تویوتا پریوس که بنزین می‌سوزاند اما چون هیبریدی است به ازای هر لیتر مسافت بیشتری را طی می‌کند)، اما بیشتر پول خود را از محل فروش میلیون‌ها خودروی پرمصرف آلاینده کسب می‌کنند. سوپرمارکت‌ها یک یا دو قفسه را به محصولات دوستدار محیط زیست اختصاصی می‌دهند، اما بقیه فضای فروشگاه را از غذاهای تولید شده در سیستم صنعتی و اسباب‌بازی‌های پلاستیکی ارزان پر می‌کنند. همه این شرکت‌ها علیه مقررات محیط زیستی و برای گسترش بازار محصولات شان لابی‌گری می‌کنند.

به نظر می‌رسد برخی از شرکت‌ها متوسط تا بزرگ تلاش می‌کنند تا اخلاقی باشند. بسیاری از شرکت‌های بیمه ای دریافته‌اند که اجتناب از فاجعه اقلیمی در آینده به نفع آنهاست و به صورت فعالانه در خصوص این باره گفتگو کرده‌اند و تلاش می‌کنند تا انتشارهای خود را کاهش دهند. شرکت تولیدکننده انرژی‌های تجدیدپذیر «سولارسنچری»^{۹۹} مخصوصاً برای مبارزه با تغییرات اقلیمی تاسیس شده است؛ رییس آن جرمی لگت به صراحت در مورد دشواری‌های فعالیت اقتصادی پایدار در چارچوب اقتصادی که بر پایه نفت ارزان و رشد بی‌نهایت استوار است سخن می‌گوید. شرکت بریتانیایی لوش^{۱۰۰} تولیدکننده صابون لوش روغن نخل را در تمام محصولات خود ممنوع کرده است (کشت نخل روغنی باعث جنگل‌زدایی وسیع در آسیای جنوب شرقی شده است) و هر ساله هزاران دلار به فعالان اقلیمی می‌پردازد. با وجود این، این چنین شرکت‌هایی کاملاً استثنا هستند و حتا این شرکت‌های پیشرو نیز بدون کربن نیستند. هم پل‌های خورشیدی و هم محصولات آرایشی برای تولید و حمل و نقل به انرژی نیاز دارند که بیشتر آن هنوز هم از سوخت‌های فسیلی تامین می‌شود.

چرا شرکت‌ها بیشتر کمک نمی‌کنند؟

۱) سودهای کاذب

همه چیز به سود ختم می‌شود. وظیفه قانونی مدیران شرکت‌ها، بالاتر از هر چیزی، بیشینه کردن سود سهامداران شرکت است. در حقیقت، لحاظ کردن منافع جامعه و محیط زیست در صورتی که با سودآوری شرکت در تضاد باشد، برای شرکت‌های سهامی عام غیرقانونی است.

اگر سودآورترین محصولات یا خدمات آنها به حل مشکل تغییرات اقلیمی کمک کند، چه بهتر. آن‌ها سعی می‌کنند بیشتر از آن بفروشند اما این موضوع تنها برای چند شرکت محدود صحت دارد که هیچکدام جزو شرکت‌های بزرگ نیستند. برای بقیه شرکت‌ها تنها سه راه وجود دارد تا بدون اینکه در سودآوری شان خللی ایجاد شود دوستدار محیط زیست باشند:

- اقدامات اقلیمی مبتنی بر بهره‌وری که با مصرف کم انرژی یا مواد خام، موجب صرفه‌جویی برای شرکت شود
- اقدامات اقلیمی که به بهبود وجهه عمومی برند بیانجامد و در نتیجه فروش را بیفزاید
- عوامل خارجی (مقررات دولتی، اعتراضات عمومی) که استفاده از روش‌های آلاینده را پرهزینه‌تر کند و در نتیجه شرکت را مجبور کند که انتشارهای خود را کاهش دهد.

بسیاری از شرکت‌ها با تولید کالاهای سبک‌تر، بازیافت آب، و کاهش مصرف انرژی‌های غیرضروری در زمینه بهره‌وری به نتایج خوبی رسیده‌اند. اما هر حرکتی در راستای بهره‌وری محدودیت دارد. محدودیت در نقطه‌ای است که پس از آن دیگر نمی‌توان بدون افزایش قیمت، بهره‌وری را افزایش داد. در همین حال، صرفه‌جویی‌های انرژی ناشی از بهره‌وری کمک زیادی نکرده‌اند. بین سال‌های ۱۹۷۰ و ۲۰۰۰ جوامع ثروتمند بهره‌وری انتشار دی‌اکسید کربن به ازای هر دلار سود خود را تا ۴۰ درصد افزایش دادند اما انتشار گازی آلمان همچنان افزایش یافت. زیرا افزایش تولید و رشد اقتصادی اثر این صرفه‌جویی‌ها را به باد دادند. همچنین مشکل دیگری وجود دارد که «پارادوکس جیوون»^{۱۰۱} نام دارد- کاهش میزان انرژی و یا موادی که یک کارخانه می‌خرد تقاضا را در اقتصاد کاهش می‌دهد در نتیجه قیمت آن ماده کاهش می‌یابد و این امر افراد دیگری را تشویق می‌کند تا میزان بیشتری از آن ماده را بخرند و در نتیجه اثر صرفه‌جویی زایل می‌شود. بهره‌وری داوطلبانه نمی‌تواند ما را به کاهش‌های کربنی که نیاز داریم برساند.

99. Solarcentury

100. Lush

101. The Jevons Paradox

پیشرفت وجهه عمومی برند حتی کمتر از این مفید است. گزارش فوق العاده سال ۲۰۰۶ دیده بان شرکت‌ها^{۱۰۲} به نام «مسئولیت اجتماعی شرکت‌ها چه اشکالی دارد» با جزئیات نشان می‌دهد که چگونه شرکت‌ها می‌توانند تنها با انجام اقداماتی بسیار کوچک مزایای برندی سبز بودن را به دست بیاورند. شرکت‌ها با ایجاد تغییرات کوچکی در ترکیبات محصولات، استفاده از کامیون‌های کم‌تر، و یا دادن مقدار کمی پول به خیریه‌های محیط زیستی، می‌توانند ادعا کنند که اکنون سبزتر شده‌اند و دستدار محیط زیست هستند. این امر به آنها اجازه می‌دهد تا اعتبار سبز بودن خود را به رخ بکشند، انتقاد کنشگران را پاسخ گویند و بدون اینکه تغییرات واقعی در کلیت فعالیت‌های خود ایجاد کنند فروش خود را افزایش دهند. نکته این است: چون این تلاش‌های ظاهری به آنها اجازه می‌دهد تا با صرف هزینه‌ای اندک از مزایای برند سبز بهره ببرند، ایجاد تغییرات واقعی و پرهزینه‌تر که برای جلوگیری از فاجعه اقلیمی مورد نیاز است برای آنها غیرقانونی می‌شود. اگر قدری ظاهرسازی به جای بازسازی کل سیستم، فروش کلی برند را بالا ببرد، شرکت قانوناً باید ظاهرسازی را انتخاب کند.

شرکت‌هایی که باید بزرگترین تغییرات را ایجاد کنند - شرکت‌هایی که کارشان استخراج سوخت‌های فسیلی است؛ خودرو یا سیمان تولید می‌کنند یا درختان جنگل را قطع می‌کنند - مشکلات عمیق‌تری دارند که با بهره‌وری و برندهای سبزتر قابل حل شدن نیست. هسته اصلی تجارت آنها - راهی که آنها بیشترین سود را کسب می‌کنند - اساساً ناپایدار است. ممکن است بسیاری از مدیران این شرکت‌ها از این امر کاملاً راضی باشند و یا آن را انکار کنند اما حتی کارمندانی که واقعا می‌خواهند که شرکتشان روش‌های خود را تغییر بدهد در حل این مسئله بغرنج مانده‌اند: قانون شرکت‌ها از مدیران می‌خواهد که بیشترین سود را عاید سهامداران شرکت کنند و نتایج این بیشینه کردن سود برای دنیا هر چه باشد اهمیتی ندارد. تا زمانی که حفاری برای استخراج نفت یا تولید خودروهای ناکارآمد سود بیشتری از گزینه‌های دیگر نصیب سهامداران می‌کند برای کارکنان شرکت میسر نیست آن‌ها را متوقف کنند.

اکسان در برابر بریتیش پترولیوم - داستانی معاصر

در سال ۲۰۰۹، دو شرکت از بزرگترین شرکت‌های نفتی دنیا اکسان و بریتیش پترولیوم بودند. اقدامات آنها در ۲۰ سال اخیر نمونه بسیار عالی از دو نوع واکنش شرکت‌های آلاینده در مقابل تغییرات اقلیمی بوده است: انکار و سبزشویی^{۱۰۳}

اکسان در زمینه صنعت انکار پیشرو بوده است و میلیون‌ها دلار را صرف اندیشکده‌ها، دانشمندان و سیاست‌مداران شارلاتانی کرده است که حاضر هستند اعلام کنند که تغییرات اقلیمی مشکل خاصی نیست. علی‌رغم اینکه این شرکت بالاخره با آکراه پذیرفت که تغییرات اقلیمی واقعی است و از فعالیت‌های انسان‌ها ناشی می‌شود و در سال ۲۰۰۸ قول داد که از تامین اعتبار منکران تغییرات اقلیمی خودداری کنند، مجله تایمز انگلستان در جولای ۲۰۱۰ گزارش داد که این شرکت هنوز این کار را ادامه می‌دهد و ۱.۵ میلیون دلار دیگر به گروه‌های ضد دانش اقلیمی کمک کرده است.

بریتیش پترولیوم راه دیگری را پیش گرفته است. وقتی شرکت‌های نفتی به دلیل اعمال غیراخلاقی و آلوده سازی هایشان در دهه ۱۹۹۰ مورد انتقاد قرار گرفتند، خصوصاً وقتی نقش شرکت شل در ماجرای اعدام فعال نیجریه‌ای کن سارو ویوا^{۱۰۴} در سال ۱۹۹۵ مطرح بود، بریتیش پترولیوم برند خود را تغییر داد و ادعا کرد که فراتر از نفت خام رفته است، چندین شرکت تولید برق خورشیدی را خرید و از سوی بسیاری از گروه‌های محیط زیستی به عنوان رهبر حرکت سبز تشویق شد. مدیر عامل این شرکت در کنفرانس‌های زیادی در مورد نیاز به عبور از نفت صحبت کرد و بریتیش پترولیوم در اجرای راه‌حل‌های اقلیمی مناسب برای شرکت‌ها مانند تجارت کربن نقش فعالی ایفا کرد. حدود ۱۳ سال پس از این برندسازی، وقتی یک خطای تکنیکی در دکل نفتی شرکت بریتیش پترولیوم در خلیج مکزیک رخ داد و میلیون‌ها لیتر نفت را وارد این خلیج کرد، جهان به خاطر آورد که چه تغییرات لندکی حاصل شده است. برخلاف این همه سخنان زیبا، هنوز ۹۴ درصد فعالیت‌های بریتیش پترولیوم در حوزه سوخت‌های فسیلی بود و در زمانی که این ماجرا رسانه‌ای شد، این شرکت در صدد استخراج‌شن‌های قیری در کانادا بود.

تصور کنید که کسی یک لوله فاضلاب را به اتاق نشیمن شما وارد کرده است. مطمئناً شما از او خواهید خواست که آن را جا به جا کند و شکایتی نیز به مقامات محلی تقدیم خواهید کرد. واکنش اکسان این خواهد بود که انکار می‌کند که چنین لوله‌ای وجود دارد، به مقامات رشوه می‌دهد تا موضوع را نادیده بگیرند، تیمی از دانشمندان را می‌فرستد تا توضیح بدهند که فاضلاب تصفیه نشده در واقع برای شما خوب است و به ریختن فاضلاب ادامه می‌دهد. واکنش بریتیش پترولیوم این خواهد بود که به شما اطمینان می‌دهد که آنها در حال کار بر روی مشکل هستند، از مقامات محلی برای تولید فاضلاب کمی تمیزتر اعتبار دریافت می‌کنند؛ چند گلدان گل برای شما می‌فرستند تا اتاق نشیمن شما را زنده تر کنند و به ریختن فاضلاب به اتاق شما ادامه می‌دهند.

این مقوله سوم (عوامل خارجی) است که بیشترین امیدواری را برای تغییر رفتار شرکت ایجاد می‌کند. زیرا اگر قوانین خوبی برای به ضابطه در آوردن فعالیت شرکت‌ها تصویب و اجرا شوند باعث خواهد شد که برای شرکت‌ها آلوده کردن پرهزینه تر از پاک کردن شود. اعتراضات عمومی و اقدامات مستقیم می‌توانند به شهرت یک شرکت صدمه بزند و یا هزینه‌های آن را افزایش دهد که این کار سیاست‌های آلاینده را بیش از آنچه سودآور باشند دردسرساز می‌کنند. متأسفانه ما هنوز اعتراضات و یا مقررات مناسب کافی برای مجبور کردن شرکت‌ها به انتخاب مسیر پایدار نداریم.

۲) دردهای فزاینده

در همین حال، هزاران شرکت کوچک‌تر و آلترناتیو وجود دارند که تلاش می‌کنند واقعا کم کربن باشند اما قدرت و نفوذ بسیار کمتری از رقبای بزرگ و ناپایدار خود دارند. کسانی که قوانین جهانی تجارت را می‌نویسند یا برای دریافت یارانه‌های هنگفت از دولت‌ها لابی‌گری می‌کنند فروشگاه‌های مستقل، مزارع خانوادگی و یا شرکت‌های چاپ سبز کوچک نیستند. تنها راهی که کسب و کارهای کوچک سبز می‌توانند در اقتصادی مبتنی بر رشد دائم دوام بیاورند این است که مدام رشد کنند. آن‌ها همواره تحت فشار خرد کننده‌ای هستند تا مشابه رقیبان‌شان در دنیای تجارت رفتار کنند. غالباً این موضوع به معنای کاهش هزینه‌ها، پایین آوردن استانداردها، و افزایش انتشار کربن است. این روند غیرقابل اجتناب نیست اما تا زمانی که بیشتر شرکت‌ها کارها را ارزان‌تر انجام می‌دهند و نه پاک‌تر، آلترناتیوهای کم کربن در رقابت مشکل خواهند داشت.

موسسات مالی بین‌المللی

آنها تا کنون چه کمکی کرده‌اند؟

هدف اعلام شده صندوق بین‌المللی پول (IMF)، بانک جهانی، و سازمان تجارت جهانی (WTO) حفظ «ثبات» وضعیت اقتصاد جهانی و تشویق «تجارت آزاد» است. هر انگیزه باشکوه و خوبی که در تاسیس آنها وجود داشته، در واقع آنها کمک کرده‌اند تا بیشتر مردم دنیا در فقر باقی بمانند؛ جوامع جنوب را مجبور کرده‌اند تا از راه‌های ناپایدار توسعه یابند؛ و پول‌ها را به صنایع و فعالیت‌های آلاینده سرازیر کرده‌اند. صندوق بین‌المللی پول پس از جنگ جهانی دوم تاسیس شد تا برای کشورهایی که اقتصاد نابسامانی داشتند اعتبار تأمین کنند تا از سقوط واحد پول آنها جلوگیری کند. نقش این سازمان در طی سال‌ها تغییر و تحول پیدا کرده است و اکنون کار اصلی آن به عنوان یک ضابط مالی است تا مطمئن شود کشورها بدهی‌های بین‌المللی خود را بازپرداخت می‌کنند. صندوق بین‌المللی پول کشورهای بدهکار را مجبور می‌کند تا اقتصاد خود را مجدداً شکل دهی کنند و درآمد کوتاه مدت خود را به حداکثر برسانند، مخارج عمومی خود را کاهش دهند زیرا این تدابیر ظاهراً به آنها کمک می‌کند تا بدهی خود را زودتر تصفیه کنند. این روند معمولاً آثار وحشتناکی بر کشورهای بدهکار دارد. برای مثال، اقتصاد کاستاریکا در دهه ۱۹۸۰ توسط صندوق بین‌المللی پول «اصلاح ساختاری» شده است. در پی اجرای این برنامه‌های «اصلاحی»، تولید صنعتی موز و گوشت گاو در این کشور سر به آسمان زد و این منجر به جنگل‌زدایی، آلودگی آب‌ها، تخریب زمین‌ها و از بین رفتن زمین‌های کشاورزی معیشتی شد. وقتی صندوق بین‌المللی پول غنا را مجبور کرد تا تمام اقتصاد خود را بر تولید کاکائو متمرکز کند، این امر منجر سقوط شدید قیمت جهانی شکلات شد و اقتصاد غنا دچار فاجعه بزرگی شد و در نتیجه بسیاری از غنایی‌ها برای تأمین هزینه‌های خود به بریدن جنگل‌های گرمسیری روی آوردند. روند مشابهی در خصوص تولید قهوه در ویتنام رخ داد و در نتیجه تقریباً کل جنگل‌های ویتنام نابود شد. برنامه صندوق بین‌المللی پول حتا در افزایش درآمد کشورها هم موفق نبود (تحقیق خود صندوق نشان می‌دهد که هیچ تفاوت قابل توجهی در عملکرد اقتصادی کشورهایی که در آنها اصلاحات ساختاری انجام شده است و سایر کشورها وجود ندارد).

بانک جهانی در اصل برای وام دادن برای کمک به کشورهای آسیب دیده در جنگ تشکیل شد تا این کشورها بتوانند زیرساخت‌های خود را بازسازی کنند. امروزه این سازمان بزرگ‌ترین منبع تأمین مالی برای پروژه‌های زیرساختی در کشورهای جنوب است و در نتیجه نفوذ زیادی در خصوص آنچه در این کشورها ساخته می‌شود دارد.

متأسفانه علی‌رغم بسیاری از اعلامیه‌های با شکوه در مورد سیاست‌های اخلاقی مختلف این سازمان، به نظر می‌رسد بانک جهانی به ندرت عوامل محیط زیستی و یا اجتماعی را در موقع انتخاب پروژه‌ها برای تامین اعتبار در نظر می‌گیرد. در دهه ۱۹۹۰ پروژه‌های این بانک عامل تولید حدود هفت میلیارد تن دی‌اکسیدکربن در سال بوده است. در سال ۲۰۰۶ بیش از سه چهارم وام‌های این بانک در پروژه‌های حوزه انرژی به سوخت‌های فسیلی اختصاص یافته است و جمع این ارقام هر ساله بالاتر رفته‌اند. وام‌های بانک جهانی یکی از دلایل اصلی استخراج ذغال‌سنگ و سوزاندن آن در چین، روسیه، هند، اکراین، و پاکستان در حد میلیاردها دلار بوده است. این بانک حجم عظیمی از پول را به پروژه‌های استخراج نفت، خطوط لوله، و جنگل‌زدایی در سراسر جهان تزریق کرده و سایر وام‌دهندگان را نیز تشویق می‌کند تا همین کار را انجام دهند.

سازمان تجارت جهانی شوربختانه سازمانی متناقض است. این سازمان به نام تشویق تجارت آزاد، به تدوین قوانینی برای جهانی می‌پردازد که تجارت جهانی را شدیداً به نفع کشورها و شرکت‌های ثروتمند کنترل می‌کند. کشورهای عضو در صورت تلاش برای محدود کردن فروش یا واردات هر کالایی به هر دلیلی، شدیداً مجازات می‌شوند. سازمان تجارت جهانی چنان تعریف گسترده‌ای از «محدودیت‌های تجاری»^{۱۰۵} دارد که قوانین زیست محیط زیستی، سلامتی و حقوق بشر را نیز در بر می‌گیرد. همچنین این سازمان مقررات مربوط به حقوق مخترعین و مالکیت‌های فکری را تنظیم و اجرا می‌کند. این امر از دو راه به تغییرات اقلیمی مربوط می‌شود: نخست اینکه ضوابط این سازمان، تصویب قوانین برای تحریم کالاهای پرکربن را در هر کشوری دشوار می‌کند - کالاهایی مانند فولاد فرآوری شده با ذغال‌سنگ، یا نفت حاصل شده از شن‌های قیری. اگر کشوری بخواهد این محصولات پرکربن را تحریم کند، کشورهای تولیدکننده می‌توانند از مقررات سازمان تجارت جهانی استفاده کنند و شکایت کنند که مورد محدودیت‌های تجاری و تبعیض ناعادلانه واقع شده‌اند و سازمان تجارت جهانی این قدرت را دارد که مقررات داخلی کشورها را نسخ کند. این اتفاق در مورد مقررات محیط زیستی رخ داده است مثلاً در نسخ قانون هوای پاک ایالات متحده در سال ۱۹۹۰ که تلاش می‌کرد تا واردات آلاینده‌ترین انواع گازوئیل را محدود کند. در ثانی، مقررات سختگیرانه حقوق مخترعین که سازمان تجارت جهانی به اجرا می‌گذارد، دستیابی کشورهای جنوبی را به تکنولوژی‌های انرژی تجدیدپذیر دشوارتر می‌کند. توافق‌های تجاری منطقه‌ای و دوجانبه مانند معاهده تجارت آزاد امریکای شمالی (نفتا) نیز آثار مشابهی دارد.

چرا این سازمان‌ها بیشتر کمک نمی‌کنند؟

مثال‌هایی که در بالا ذکر شد نشان می‌دهند که برنده حقیقی همه فعالیت‌های این سازمان‌ها، شرکت‌های شمال بوده‌اند که بازارهای جدید به رویشان گشوده شده؛ سود خود را افزایش داده‌اند و منبع ارزان مواد خام را به دست آورده‌اند. مشکل اصلی صندوق بین‌المللی پول، بانک جهانی و سازمان تجارت جهانی این است که آنها اساساً سازمان‌هایی غیردموکراتیک و غیرپاسخگو هستند که توسط کسانی اداره می‌شوند که بیشترین پول را به آنها می‌دهند (دولت‌ها و صنایع ثروتمند شمال). تصمیم‌های آنها در پشت درهای بسته گرفته می‌شوند و نظر عموم در آن لحاظ نمی‌شود. اصلاً جای تعجب نیست که فعالیت‌های آنها در نهایت به نفع ثروتمندان و به ضرر مردم و اقلیم تمام می‌شود.

اقتصاددانان

آنها تا کنون چه کمکی کرده‌اند؟

در اقتصاد امروز، جریان غالب مدافع تئوری «نئوکلاسیک» است. به بیان ساده، این نوع نگرش اقتصادی معتقد است که بهترین راه ثروتمند کردن مردم، بیشینه کردن رشد اقتصادی است و بهترین راه برای افزایش رشد اقتصادی، اجازه دادن به کسب و کارها برای استخراج، پالایش، تولید و تجارت هرچه بیشتر و هر چه سریع‌تر است. هر چیزی که مانع کسب و کار شرکت‌ها شود (مانند کنترل عمومی بر منابع، خدمات عمومی دولتی مانند سلامت و آموزش، مقررات محیط زیستی و یا ضوابط کارگری) مانع تجارت آزاد است و این موانع باید برداشته شوند و یا خصوصی شوند.

این نوع اقتصاد شکست خورده است. برای ایجاد یک دنیای عادلانه تر و اجتناب از فاجعه اقلیمی، ما نیاز به مقررات بیشتری برای کنترل شرکت‌های آلاینده داریم نه مقررات کمتر. ما نیازمند این هستیم که قدرت مردم و جوامع بیشتر از قدرت بازارها باشد. وسواس بیمارگونه اقتصاددانان بر رشد و سود کوتاه مدت مقدم بر هر چیز دیگر، کمک کرده تا اقتصاد جهانی با مصرف منابع طبیعی زمین، پراکندن آلودگی‌ها در هوا و بهره‌کشی از کار ارزان و یا رایگان فقیرترین مردم دنیا، ما را به لبه این پرتگاه اقلیمی برساند. اگرچه این سیستم، زندگی خیلی از افراد را بهبود بخشیده است اما این مزایا فقط در میان اقلیتی از جمعیت جهان توزیع شده است. طبق گزارش مقاله «رشد ممکن نیست» از سازمان اقتصاد نوین^{۱۰۶}، بین سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۱ به ازای هر ۱۰۰ دلار رشد در درآمد سرانه مردم جهان، تنها ۶۰ سنت نصیب فقرایی شده که کمتر از یک دلار در روز در آمد دارند در حالی که در دهه قبل این مقدرا ۲.۲ دلار بود.

منظور اقتصاددانان از رشد، افزایش تولید ناخالص داخلی (GDP) است که نشانگر میزان فعالیت‌های اقتصادی است. این عدد تنها به ما می‌گوید که چه مقدار پول برای خرید کالاها و خدمات هزینه شده است در نتیجه معیاری کاملاً خام است و چیزی در مورد اینکه آیا این کالاها و خدمات واقعاً به زندگی افراد سود می‌رسانند یا خیر نمی‌گوید. وقتی سیل یا توفانی رخ می‌دهد، به دلیل همه فعالیت‌های اضافه اقتصادی مثل پرداخت حقوق تیم‌های نجات، عملیات پاک‌سازی خرابی‌ها، بازسازی ویرانی‌ها، هزینه‌های بیمارستان‌ها و مراسم ترحیم، تولید ناخالص داخلی بالا می‌رود. اما در اقتصاد «نئوکلاسیک» این فرض ناگفته وجود دارد که افزایش تولید ناخالص داخلی همیشه خوب است و برای حفظ افزایش تولید ناخالص داخلی باید هر ساله کالاها بیشتر و بیشتری را تولید و خرید و فروش کنیم. مسلم است که این کار نیازمند مواد و انرژی بیشتر در هر سال است (که مستقیماً در تضاد با کاهش مصرف انرژی برای مقابله با تغییرات اقلیمی است). رشد بی‌نهایت تنها به این دلیل ممکن دانسته می‌شد که ما به سوخت‌های فسیلی ارزان دسترسی داشتیم اما چنین چیزی دیگر وجود ندارد. ما باید سوخت‌های فسیلی را در زمین باقی بگذاریم.

چرا بیشتر کمک نمی‌کنند؟

اقتصاددانان واقع‌گرای زیادی وجود دارند که راهکارهای متفاوتی را برای اداره اقتصاد پیشنهاد می‌کنند و صدای آنها در حال بلندتر شدن است. برای مثال، در سال ۲۰۰۹، الینور استروم^{۱۰۷} جایزه نوبل اقتصاد را برد. او نشان داد جوامع محلی به خوبی می‌توانند منابع مشاعشان را بدون نیاز به کنترل دولت‌ها و یا خصوصی‌سازی مدیریت کنند. هرمان دالی^{۱۰۸}، ئی اف شوماخر^{۱۰۹} و سایر متفکران برجسته برای دهه‌ها در حال توسعه مدل‌های «وضعیت پایدار» و یا مدل‌های اقتصادی متعادل مبتنی بر تولید پایدار به جای رشد بی‌پایان بوده‌اند. آنها نشان داده‌اند که به خوبی می‌توانیم بدون رشد اقتصادی، شغل، حقوق بازنشستگی و پس‌انداز ایمن داشته باشیم. در واقع، یک اقتصاد متعادل، امن‌تر هم خواهد بود زیرا دیگر بر رشدهای ناپایدار که منجر به سقوط‌های ناگزیر می‌شوند مبتنی نیست و رکود در آن جایی نخواهد داشت.

متأسفانه، دولت‌ها و کسب و کارها هنوز گرفتار ایده رشد بی‌وقفه هستند اگرچه روشن است که این ایده منطقی نیست – چگونه می‌توانیم در یک سیاره محدود تا بی‌نهایت رشد کنیم؟ مشکل این است که رشد برای مدت مدیدی مزایای چشمگیر کوتاه مدت را برایمان به ارمغان آورده است پس معضلات درازمدت آن کمتر به چشم می‌آیند. مردم چنان در مورد اقتصاد صحبت می‌کنند که گویا یک بحث علمی و تکنیکی است، اما در واقع اقتصاد یک موضوع کاملاً سیاسی است – هیچ چیز طبیعی و بدیهی در این نوع سیستم اقتصادی وجود ندارد. ما عامدانه توسط سیاستمداران و رهبران تجاری به این مسیر کشیده شده‌ایم. مسیرهای دیگری نیز وجود دارد.

کنشگران اقلیمی

آنها تا کنون چه کمکی کرده‌اند؟

احتمالاً بزرگ‌ترین موفقیت کنشگران اقلیمی، افزایش آگاهی عمومی درباره تغییرات اقلیمی بوده است. انواع پیروزی‌های محلی نیز در سراسر جهان حاصل شده است – توسعه پروژه‌های سوخت‌های فسیلی و پروژه‌های جنگل‌زدایی متوقف شده‌اند، توسعه جاده‌ها و فرودگاه‌ها کنار

106. New Economics Foundation

107. Elinor Ostrom

108. Herman Daly

109. EF Schumacher

نهاده شده‌اند؛ انرژی‌های تجدیدپذیر و پروژه‌های بهره‌وری آغاز شده‌اند؛ گروه‌های اجتماعی غذاهای محلی کم کربن فوق‌العاده ای تولید کرده‌اند و حمل و نقل کم کربن انجام داده‌اند؛ کنشگران فعالانه خود و دیگران را آموزش داده‌اند؛ احزاب سیاسی سبز موفقیت‌هایی داشته‌اند، خصوصا در اروپای غربی که غالبا بین ۵ تا ۱۰ درصد آرا را کسب کرده‌اند و کمک کرده‌اند تا مسائل اقلیمی در گفتمان غالب سیاست مطرح شوند (اگرچه احزاب سبز در دولت‌های ایرلند و آلمان برای خیانت به اصول خود مورد انتقاد واقع شده‌اند). می‌توان گفت که هیچ قانون دوستدار محیط زیست که توسط دولت‌ها تصویب شده بدون فشارهای جامعه تصویب نمی‌شد.

برخی از روابط مهم برقرار شده است. سازمان‌های خیریه بزرگ اکنون اهمیت مسئله اقلیم را درک می‌کنند و خیلی بیشتر از آن صحبت می‌کنند. به لحاظ تاریخی، شرکت‌ها و دولت‌های آلاینده غالبا تلاش کرده‌اند تا کارگران و فعالان محیط زیست را علیه یکدیگر بشورانند (با این بهانه که اقدامات محیط زیستی به معنای کم شدن فرصت‌های شغلی است)، اما نشانه‌هایی وجود دارد که فعالان کارگری و کنشگران اقلیمی اکنون در حال یافتن نقاط مشترک هستند. برای مثال، چند اتحادیه تجاری انگلستان با گروه کمپین علیه تغییرات اقلیمی همصدا شده‌اند تا از دولت بخواهند تا در اقتصادی کم کربن برای ایجاد یک میلیون فرصت شغلی اقلیمی سرمایه‌گذاری کند. اما علی‌رغم همه اینها، انتشار دی‌اکسیدکربن هنوز در حال افزایش است.

چرا بیشتر کمک نمی‌کنند؟

ان‌جی‌اوه‌ای محیط زیستی بزرگ (از گروه‌های «محافظه‌کار» تر مانند کلوب سی‌پرا و لیگ رای دهندگان حفاظت گرفته‌تا گروه‌های «رادیکال» تر مانند صلح سبز و دوستان زمین^{۱۱۰}) باید حامیان خود را متقاعد کنند که متناسب با کمک‌های دریافتی خود کار می‌کنند و فعالیت‌هایشان نتایجی در بر دارد. این موضوع فشار زیادی بر آنها وارد می‌کند تا با دولت‌ها و شرکت‌ها تعامل کنند تا بلکه به تغییرات کوچکی در سیاست‌ها دست پیدا کنند و بعد بتوانند این تغییرات جزئی را به عنوان پیروزی‌های بزرگ قلمداد شوند. در نتیجه این‌طور می‌شود که گروه‌های سبز، شرکت‌هایی را که تغییرات بسیار جزئی ایجاد می‌کنند مورد تشویق قرار می‌دهند و آنها را در مورد سایر فعالیت‌های آلاینده خود به چالش نمی‌کشند. این موضوع خصوصا در ایالات متحده این رویه به‌طور اسفناکی رایج شده است مثلا گروه‌هایی مانند محافظت بین‌المللی^{۱۱۱} و نگهداری از طبیعت^{۱۱۲} مستقیما از شرکت‌های آلاینده اعتبار دریافت می‌کنند.

همچنین بسیاری از کنشگران تمرکز خود را مصروف متقاعد کردن مردم برای ایجاد تغییرات کوچک در سبک زندگی‌شان کرده‌اند. البته استفاده کمتر از انرژی در خانه، استفاده کمتر از خودرو و خرید کمتر وسایل بیهوده کارهای مثبتی هستند اما در مقیاس مورد نیاز ما تفاوتی ایجاد نمی‌کنند – ما باید کل اقتصاد خود را مجددا طراحی کنیم نه اینکه تنها چند شیشه را برای بازیافت تفکیک کنیم. این پرداختن انحصاری به رفتار مصرف‌کنندگان منجر به ایجاد این گمان شده است که نبرد با تغییرات اقلیمی خلاصه می‌شود به مصرف کمتر، کنار گذاشتن برخی چیزها و یا انجام برخی تکالیف در خانه. این ناامیدکننده است. در واقع، اجتناب از فاجعه اقلیمی مستلزم همکاری مشترک انبوهی از افراد متعهد و پرشور برای تحول به یک دنیای کم کربن است. دنیایی که از بسیاری جهات دنیای بهتر و عادلانه‌تری خواهد بود.

در سوی دیگر این طیف، فعالان رادیکال تر همیشه در توضیح موقعیت خود به عموم جامعه هشیار نبوده‌اند و غالبا نصیحت‌گر یا مزاحم نموده‌اند. همچنین کنشگران اقلیمی گاهی به اندازه انکارکنندگان دست راستی به ایدئولوژیک بودن متهم شده‌اند و تصور شده که می‌خواهند از تغییرات اقلیمی به عنوان بهانه‌ای برای پیش بردن یک برنامه دست‌چپی، آنارشستی یا ضد کاپیتالیستی بهره‌برداری سیاسی کنند. کنشگران باید در این خصوص دقت بیشتری به عمل آورند. درست است که کسانی که معتقداند که ما باید قدرت شرکت‌ها را به چالش بکشیم و یا به دلایل دیگر اقتصاد را از نو طراحی کنیم، احتمالا در مورد تغییرات اقلیمی نیز فعال تر هستند زیرا این مطالبات نه تنها در تضاد با تفکر فعلی آنها نیست بلکه با آن هماهنگ است اما این نکته هم درست است که مقابله با تغییرات اقلیمی به معنای ایجاد تغییرات عمده در اقتصاد و به چالش کشیدن برخی از اصول مسلم کاپیتالیسم مانند رشد بی‌پایان است. علم هم همین را به ما می‌گوید اما باید به یاد داشته باشیم که

110. Friends of the Earth

111. Conservation International

112. The Nature Conservancy

تغییر نگرش برای بسیاری از مردم کار شاقی است. ما باید این مسائل را با حساسیت اما صادقانه با مردم در میان بگذاریم.

کنشگران اقلیمی، تا حدی به همین دلیل موفق نشده‌اند آگاهی بیشتر مردم را در عرصه عمل به منصفانه ظهور برسانند – اگرچه ما می‌پذیریم که تغییرات اقلیمی در حال رخ دادن است اما بسیاری از ما هنوز هم باور نداریم که تغییرات اقلیمی جدی هستند به زندگی‌مان مربوط می‌شوند.

خوشبختانه تغییر شروع شده است. کارکنان سرخورده آن‌جاها که از پیشرفت کند در این دهه‌ها به رغم فوریت وضعیت اقلیمی به ستوه آمده‌اند، از کارفرمایان خود می‌خواهند تا قاطع تر باشند. ائتلاف‌هایی بین کنشگران اقلیمی، گروه‌های توسعه‌ای، کنشگران حوزه فقر و سلامت، فعالان کارگری و جوامع خط مقدم تغییرات اقلیمی شکل گرفته است. گروه‌های اجتماعی و شبکه‌های کمپینی مانند Org.۳۵۰، کمپ اقلیمی^{۱۱۳} و کنش عدالت اقلیمی^{۱۱۴} به آموزش و حمایت از فعالان می‌پردازند تا اقدام‌های صلح آمیز مستقیم^{۱۱۵}ی علیه آلوده کننده‌ها انجام دهند. این اقدام‌ها فوریت مسئله و اهمیت آن را به مردم خاطرنشان می‌کنند و مبارزه را سریع تر به پیش می‌برند و می‌تولند منجر به تاخیر یا توقف پروژه‌های آلاینده شوند. امروزه کنشگران صادقانه‌تر میزان تغییرات مورد نیاز را به مردم خاطرنشان می‌کنند و در استفاده از زبانی انگیزاننده که به جای ناراحت کردن و یا عصبانی کردن مردم، آنها را اقناع و تشویق می‌کند، بهتر عمل می‌کنند.

جوامع خط مقدم

آنها تا کنون چه کمکی کرده‌اند؟

مردم ساراماکا از کشور سورینام برای حمایت از جنگل‌های خود در برابر صنعت چوب‌بری پیروزی قانونی چشمگیری به دست آوردند. کنشگران در گابن عقوبت اخراج از زمین‌هایشان و زندان را تحمل کردند اما موفق شدند هزاران هکتار از جنگل‌های بارانی زیستگاه شان را در مقابل شرکت‌های معدن‌کاری حفاظت کنند. خطوط لوله گاز، و پروژه‌های ساخت نیروگاه به خاطر اعتراضات مردم محلی در هند لغو شدند. حدود ۵۰ گروه از مردم بومی پرو برغم سرکوب خشونت آمیز پلیس حکومتی با موفقیت جلوی تخریب زمین‌های جنگلی خود را گرفتند. جوامع «ملت‌های نخستین»^{۱۱۶} در کانادا برای جلوگیری از استخراج‌های قیری از تاکتیک‌های اعتراضی و دعوای حقوقی استفاده می‌کنند. اینها تنها چند نمونه جدید است. ما در کشورهای شمال به ندرت از این کمپین‌ها چیزی می‌شنویم اما این مردم در واقع خط مقدم تغییرات اقلیمی هستند.

فعالان جنوب در اعتراضاتی که جلوی سلطه بیشتر سازمان تجارت جهانی را گرفته نقش حیاتی داشته‌اند. برخی کنشگران جنوب در سال ۲۰۰۹ در کپنهاگ به هزاران کنشگر شمالی پیوستند تا کنفرانس اقلیمی را محاصره کنند. بسیاری از آنها پیوند میان تلاش‌های محلی شان و خطر تغییرات اقلیمی را درک می‌کنند. بسیاری از آن‌ها اثرات «راه حل»های شکست خورده‌ای مانند بیوسوخت‌ها را از نزدیک حس می‌کنند. در آوریل ۲۰۰۹ نمایندگان مردم بومی سراسر جهان نشست خود را در آلاسکا برگزار کردند و اعلامیه‌ای صادر کردند و در آن حقوق خود بر دفاع از زمین‌هایشان در برابر توسعه طرح‌های سوخت فسیلی و جنگل‌زدایی را تأکید کردند. فعالان ملت‌های نخستین کانادا نبرد خود را به اروپا کشانده‌اند و با کنشگران سراسر این قاره در حال ارتباط هستند. روابط بین‌المللی در حال شکل‌گیری هستند که امید واقعی برای آینده ایجاد می‌کنند.

چرا کمک بیشتری نمی‌کنند؟

فعالان خط مقدم غالباً به حاشیه رانده می‌شوند و از تصمیم‌گیری‌های حکومتی حذف می‌شوند. آنها برای ایستادگی در برابر دولت و قدرت‌های شرکتی بیشتر از کنشگران شمالی در معرض خطرات و مجازات‌های سنگین هستند. آنها دسترسی کمتری به منابع مالی دارند و غالباً در رسانه‌های بین‌المللی نادیده گرفته می‌شوند. آنها کسانی هستند که بیشترین تأثیر را از تغییرات اقلیمی می‌بینند، آنها در مقابله با این مشکل

113. Climate Camp

114. Climate Justice Action

115. non-violent direct action

116. First Nations: مردمان بومی کانادا قبل از ورود استعمارگران اروپایی به این سرزمین. م

بیش از هر کس دیگری مبارزه می کنند و برخی از راه‌حل‌های مهم این مشکل را در اختیار دارند. با وجود همه اینها، جوامع خط مقدم غالباً در کشورهای شمالی از روایت تغییرات اقلیمی حذف می‌شوند.

رسانه‌ها

آنها تا کنون چه کمکی کرده‌اند؟

رسانه‌های عمومی نقش مهمی در آگاه‌سازی جامعه در مورد تغییرات اقلیمی بر عهده داشته‌اند، اما آن‌ها اغلب این نقش را به گونه‌ای گمراه‌کننده، اشتباه و متناقض ایفا کرده‌اند. رسانه‌ها به طور نامتناسبی به منکران تغییرات اقلیمی تریبون داده‌اند و، غالباً از تغییرات اقلیمی گزارش‌هایی پراکنده و متضاد ارائه کرده‌اند. اگرچه رسانه‌های «لیبرال» به ما بدترین سناریوهای ممکن و نیز ظواهر شاد زندگی با لایمپ‌های کم مصرف و دوش‌های دوستدار محیط زیست را نمایش می‌دهند اما سایر روزنامه‌ها و شبکه‌های تلویزیونی در این خصوص نقشی کاملاً خصمانه داشته‌اند. گزارش فجایع آب و هوایی به ندرت به گرمایش کره زمین ربط داده می‌شود. تغییرات اقلیمی معمولاً به عنوان یک مسئله سیاسی مطرح می‌شود که در آن لابی‌ها و احزاب بر سر جزئیات سیاست‌های محیط زیستی سروکله می‌زنند. اطلاعات کمی در مورد علم زیربنایی این پدیده در رسانه‌ها ارائه می‌شود. افزایش ناگهانی و کوتاه مدت پوشش خوب رسانه‌ای (مانند زمان پس از توفان کاترینا در سال ۲۰۰۵) غالباً یک دوره سکوت را به دنبال دارد و پس از فاجعه اقلیمی رسانه‌ها به موضوعات دیگری می‌پردازند. برخی از روزنامه‌نگاران سرسخت گاهی گزارش‌های خوبی را ارائه می‌کنند اما به نظر می‌رسد بیشتر آنها در مورد این موضوع چیزی نمی‌دانند و یا اهمیتی نمی‌دهند.

خوشبختانه، تعداد زیادی رسانه آلترناتیو و وب‌سایت نیز وجود دارد که در آنجا بینندگان و خوانندگان می‌توانند با فیلترهای کمتر گزارش‌های صادقانه‌ای در مورد وضعیت اقلیم بدانند. با وجود اینکه کیفیت این رسانه‌ها متفاوت است، منابع اطلاعاتی خوبی در این حوزه یافت می‌شود. اما متأسفانه این رسانه‌های آلترناتیو باکیفیت کمتر از رسانه‌های تجاری مخاطبان را جذب می‌کنند.

چرا کمک بیشتری نمی‌کنند؟

در کتاب *خبرگزاری زمین صاف*^{۱۱۷}، نیک دیویس توضیح می‌دهد که فشارهای تجاری، کمبود پرسنل و کوتاه شدن مهلت چرخه‌های ۲۴ ساعته خبری چگونه روزنامه‌نگار را تبدیل به خبرپراکن^{۱۱۸} کرده است که به کپی پیست اخبار خبرگزاری‌ها بسنده می‌کند به جای اینکه به تحقیق و تولید گزارش‌های تحقیقی، آگاهانه و تحلیلی بپردازد. شغل خبرنگاری محیط زیست تنها به عنوان یک ایستگاه شغلی در نردبان پیشرفت روزنامه‌نگاری در نظر گرفته می‌شود. تعداد کمی از روزنامه‌نگاران تحصیلات علمی دارند (در کتاب «نقطه ذوب»^{۱۱۹}، راس گلبسین شرح می‌دهد که چگونه خبرنگاران در اتاق خبر شگفت زده شدند وقتی یکی از آنها گفت که به جای اتکا به بیانیه مطبوعاتی یک مقاله علمی خوانده است). بسیاری از ویراستارها به اندازه بقیه مردم منکر تغییرات اقلیمی هستند.

قراردادهای تبلیغاتی و فشارهای تجاری، روزنامه‌نگاران را از نوشتن هر متن انتقادی که حامیان مالی رسانه را آزرده کند بر حذر می‌دارد (که این حامیان شامل شرکت‌های خودروسازی، دفاتر مسافرتی و شرکت‌های نفتی می‌شود). سایر رسانه‌ها بازتاب دهنده خواسته‌های سیاسی مالکان ثروتمند شرکت‌ها و مدیران شان هستند و در نتیجه خیلی بعید است که در مورد بحرانی که نیازمند لگام زدن بر قدرت شرکت‌هاست گزارش صادقانه‌ای تهیه کنند.

گردش بی‌پایان چرخه خبری، ساختار کاملاً نامناسبی برای گزارش یک بحران آرام و ممتد مانند تغییرات اقلیمی است. پس از تهیه چند گزارش، ویراستاران احساس می‌کنند که داستان تمام شده است و در نتیجه آن را برای مدتی نادیده می‌گیرند (و یا بدتر، متنی از یک منکر تغییرات اقلیمی را به منظور «رعایت انصاف» چاپ می‌کنند). در سپتامبر سال ۲۰۱۰ خبرنگار سابق بی‌بی‌سی مارک برایان گزارش داد که بی

117. Flat Earth News

118. churnalism

119. Boiling Point

بی سی تغییرات اقلیمی را در مقوله «قبلا انجام شده، چیز جدیدی برای گفتن ندارد» قرار داده است. واضح است که ما نمی‌توانیم برای گزارش مناسب خطر اقلیمی به رسانه‌های غالب^{۱۲۰} وابسته باشیم.

نقاط مشترک

واقعیت‌هایی که کار را دشوار می‌کنند

درک تغییرات اقلیمی برای مردم دشوار است؛ نمی‌توان آن را به راحتی توضیح داد و معمولا بیشترین تاثیر را بر کسانی می‌گذارد که عامل آن نبوده‌اند. سوخت‌های فسیلی فوق‌العاده قدرتمند و مفید هستند و به قدر کافی یافت می‌شوند که ما را به تغییرات شدید و بی‌بازگشت اقلیمی بکشانند.

چیزهایی که شاید بتوانیم تغییر دهیم

- تحریف سیاست‌ها به خاطر فشار شرکت‌ها، لابی‌کنندگان و کمپین‌های روابط عمومی
- یارانه‌های گسترده که به صنایع سوخت‌های فسیلی پرداخت می‌شود تا زغال‌سنگ، نفت، و گاز را به طور تصنعی ارزان نشان دهند
- مبنای اقتصاد ما بر ایده رشد نامحدود و تقدم سود بر هر چیز دیگر بنا شده در حالی که مدل‌های اقتصادی آلترناتیو طرد می‌شوند یا نادیده گرفته می‌شوند.
- سیستم دموکراتیک ما که پیوسته ناقص‌تر و غیر پاسخگوتر می‌شود (و فقدان هر گونه دموکراسی در برخی از کشورهای جنوب)
- سیستم ناعادلانه تجارت جهانی و بدهی‌هایی که کشورهای جنوبی را فقیر نگه داشته‌اند.
- کمبود مقررات موثر برای محدود کردن فعالیت‌های آلاینده.
- بخشی از قوانین حاکم بر شرکت‌ها که شرکت‌های سهامی عام را ملزم می‌کند تا سود را مقدم بر هر چیز دیگری بشمارند.
- قدرت غیردموکراتیک، غیرپاسخگو و مخرب صندوق بین‌المللی پول، بانک جهانی و سازمان تجارت جهانی.
- فقدان فشار عمومی موثر بر دولت‌ها و شرکت‌ها برای پاکیزه کردن اعمال خود و یک حرکت هماهنگ برای بنای یک جامعه بدون کربن.
- یک فرهنگ عامه مبتنی بر مصرف و بی‌ارتباط با سیاست.
- رسانه‌های غالبی که مسئله را جدی نگرفته‌اند.
- فقدان ارتباط کافی بین کنشگران اقلیمی و فعالانی که در سایر زمینه‌ها کار می‌کنند.
- فقدان حمایت از تلاش‌های اقلیمی در خط مقدم.

ممکن است این مشکلات بزرگ به نظر برسند اما فرصتی استثنائی را نیز فراهم می‌کنند. برطرف کردن این مشکلات به از بین بردن مشکلات حیطه‌های دیگر نیز کمک می‌کند و به ما فرصت می‌دهد تا با گروه‌ها و جنبش‌های دیگر در سراسر جهان نقاط مشترکی پیدا کنیم.

فصل نهم: چه چیزهایی مورد نیاز است؟

امروزه حقیقت از تخیل عجیب تر است ... بزرگ‌ترین تغییرات اجتماعی تاریخ در حال وقوع است ... اقدام اضطراری و طرح‌های گسترده سبز ... مشکل انطباق با تغییرات اقلیمی و جبران کربن ... چرا تنها گزینه غیرممکن، ادامه وضع موجود است.

چگونه سیاست‌های اقلیمی جهان تبدیل به صحنه یک فیلم علمی-تخیلی غریب شده اند؟ دانشمندان در مورد یک خطر بزرگ پیش روی زمین هشدار می‌دهند اما هشدارهایشان جدی گرفته نمی‌شود. سیاستمداران و رهبران تجاری کار خود را می‌کنند؛ خطر پیش رو را نادیده می‌گیرند و تنها به چند عمل نمایشی برای اطمینان دادن به عموم بسنده می‌کنند. برخی از افراد آژیرها را به صدا در آورده‌اند اما پیام آنها منتقل نمی‌شود. البته در اینجا ما در مورد یک فاجعه اقلیمی صحبت می‌کنیم نه حمله موجودات فضایی و یا برخورد یک سیاره دنباله دار، اما در هر حال وضع فعلی شباهت زیادی به فیلم‌های علمی تخیلی دارد.

تفاوت اصلی در این است که قرار نیست بروس ویلیس و یک همراه شوخ طبعش در یک شاتل فضایی زهوار دررفته ظاهر شوند و همه ما را نجات دهند (یا حداقل این خیلی محتمل به نظر نمی‌رسد). تنها امیدی که داریم این است که مجموعه‌ای از قهرمانان ناشناخته بتوانند با وجود همه موانع ما را نجات دهند - درست است، متأسفانه این قهرمانان خود ما خواهیم بود. ما برای رفع مشکلات مطرح شده در فصل هشتم و تغییر اوضاع نیازمند نیروی انسانی فوق‌العاده‌ای هستیم. این وظیفه خطیری است و زمان محدود است اما می‌دانم که ما می‌توانیم این کار را انجام دهیم. دلپش را در ادامه می‌گوییم.

هنوز بریان نشده ایم

تاریخ به ما می‌آموزد که تغییرات بزرگ اجتماعی غالباً یکباره و دور از انتظار هستند. ممنوعیت برده داری، خاتمه آپارتاید در آفریقای جنوبی، رسیدن به استقلال و دموکراسی برای کشورهای جهان هم مشکلات مشابهی داشتند. هیچ کس فکر نمی‌کرد که زنان حق رای به دست بیاورند؛ کارگران حق داشتن تعطیلات آخر هفته و تعطیلات اعیاد با حقوق داشته باشند؛ سیاه پوستان در ایالات متحده برابری قانونی به دست بیاورند؛ یا دیوار برلین فرو ریزد. این اتفاقات به این دلیل رخ دادند که مردم علیه شرایط ظاهراً تغییرناپذیر ایستادند و تسلیم نشدند. ما می‌دانیم که یک دنیای بدون کربن ممکن است و می‌توان به روشی به آن رسید که فقر را هم از بین ببرد. این تغییر باعث می‌شود تا اقلیت ثروتمندتر از تردمیل مصرف‌گرایی پیاده شوند و آنچه واقعاً آنها را خوشحال می‌کند از نو کشف کنند؛ این تغییر همچنین موجب تسلط بقیه مردم بر زمین‌ها و معیشت خود خواهد شد. تغییرات اقلیمی مسئله‌ای است که می‌تواند تلاش‌های زیادی را گرد هم آورد و ما را با هدف رسیدن به دنیایی بهتر متحد کند.

تلاش ما برای مقابله با تغییرات اقلیمی می‌تواند مبنای شگفت‌انگیزترین و قدرتمندترین جنبشی باشد که تا کنون دنیا به خود دیده است. تمرکز بر عوامل اصلی تغییرات اقلیمی، افراد زیادی را همراه خواهد کرد. مقابله با تغییرات اقلیمی بسیار فراتر از حساب کتاب کربن است (این موضوع مربوط به احیای دموکراسی، دفاع از مشاغل و معیشت، ایمن تر کردن خیابان‌ها و گرم‌تر ساختن خانه‌ها، بازسازی اقتصاد، مبارزه با فقر گرسنگی و بیماری، ایستادن در کنار مردم ستم دیده و پی‌جویی عدالت جهانی است). با این اهداف ما می‌توانیم یک حرکت جهانی از شهروندان، کشاورزان، کارگران، زارعان بی‌زمین، طرفداران محیط زیست، فعالان سندیکایی، کنشگران علیه فقر، فعالان عدالت خواه، جوامع بومی، پناهندگان و بسیاری دیگر تحت نام عدالت اقلیمی ایجاد کنیم. درواقع این اتفاق هم اکنون در حال وقوع است.

مردم در سراسر جهان علیه توسعه‌های مخرب ایستاده‌اند، و پیروز شده‌اند. تعداد روز افزونی از مردم آماده‌اند تا هر چه دارند بر سر این کار بگذارند و آزادی خود را به خطر بیندازند تا به عدالت اقلیمی دست پیدا کنند. در این حرکت‌های در حال رشد، طیف شگفت‌انگیزی از توانایی‌ها وجود دارد که کمک می‌کنند به راه‌حلهایی پایدار از پایین به بالا برسیم. مردم یاد می‌گیرند که چگونه این مهارت‌ها را به اشتراک بگذارند و گسترش دهند. نیازی نیست تا همه ما بر سر همه چیز توافق کنیم زیرا اشتراکات بسیار زیادی وجود دارد که می‌توانیم بر سر آنها تعامل

کنیم و به اندازه کافی قوی شویم تا تحول به یک دنیای بدون کربن را تحقق بخشیم.

شاید به سادگی فراموش کنیم که چه بخشی از مردم از تغییرات مورد نیاز ما استقبال می کنند. بیشتر جمعیت دنیا موافق است که شمال باید مصرف خود را کاهش دهد؛ به انرژی بدون کربن روی آورد؛ برای رسیدن به راه های توسعه ای پاک به جنوب کمک کند و به مردم محلی کمک کند تا بر زمین ها، غذا و جنگل های خود تسلط یابند. این توزیع ناعادلانه قدرت در جهان است که از تبدیل شدن این ایده ها به اصولی پذیرفته شده جلوگیری می کند. با حمایت کافی مردم، استواری و دلسوزی، می توانیم این قدرت را باز پس گیریم.

این جنبش اجتماعی، شگفت انگیزترین، امیدبخش ترین و متحد کننده ترین حرکتی خواهد بود که دنیا شاهد آن بوده است. این کار دشوار و در برخی اوقات ناامید کننده خواهد بود اما این جنبش، زندگی هر کسی را که در آن مشارکت جوید غنی تر خواهد کرد. این موضوع شامل شما نیز می شود. ممکن است خود را یک کنشگر ندانید؛ احتمالاً در زندگی خود گرفتاری های زیادی دارید که نمی گذارند به یک کنشگر تمام وقت تبدیل شوید. مشکلی نیست – با وجود این هنوز کارهای زیادی وجود دارد که شما می توانید انجام دهید تا به این حرکت کمک کنید و بخشی از جذاب ترین و مهمترین خیزش روزگار ما باشید. چگونگی این را در فصل یازدهم به شما خواهیم گفت.

هنر ممکن بودن

جنبش جهانی برای عدالت اقلیمی مانند یک حزب سیاسی و یا یک ان جی او نیست. هرگز یک مانیفست مشترک و یا رهبر و یا استراتژی خاصی وجود نخواهد داشت. گروه ها، جوامع و شبکه های متنوع در سراسر جهان به روش های گوناگون برای رسیدن به عدالت اقلیمی تلاش می کنند. احتمالاً این کار از طریق ترکیبی از ائتلاف های رسمی، شبکه های داوطلبانه، توافقات ضمنی، اعلام مواضع، اعتبارات مشترک، همبستگی ها و گفتگوهای بسیار انجام خواهد شد. ما باید تفاوت های سیاسی خود را به رسمیت بشناسیم و برای بحث و جدل در مورد آنها فضایی ایجاد کنیم در عین حال که بر سر مشترکات خود با هم متحد بمانیم.

من دیده ام که این روش ها در عمل طی اعتراضات کپنهاگ در دسامبر ۲۰۰۹ جواب داده اند وقتی گروه هایی از شبکه های Climate Justice Action و Climate Justice Now گرد هم آمدند تا یک اتحاد نامنتظر شگفت انگیز را تشکیل دهند. کشاورزان آفریقای زمین های خود را رها کردند و به سمت شمال آمدند تا اشغال یک مرکز کنفرانس در دانمارک را برنامه ریزی کنند. آنارشیست های وگن از اروپا برای حقوق ماهیگیران هندی و قبایل شکارچی امریکای جنوبی مبارزه می کردند. مردمان بومی سراسر جهان به سرزمین استعمارگران سرکوبگر سابق خود آمده بودند و در مورد تاکتیک های کمپین به زبان خود امپراتوری های اروپا بحث می کردند. احترام متقابل، امتیازهای سیاسی و اشتراک گذاری واقعی ایده ها که نزد این کنشگران اتفاق افتاد، به وضوح مذاکره کنندگان حقوق بگیر و پردرآمد جلسه رسمی کنفرانس سازمان ملل را شرمند کرد. ما با جمعیتی چند هزار نفری همه با هم در مرکز کنفرانس راهپیمایی کردیم و موفق شدیم تا برای رسیدن به راه حل های واقعی در برابر تمام آنچه نیروی پلیس دانمارک در چنته داشت، جلسه ای تشکیل دهیم. اگر ما به تشکیل این نوع اتحادها ادامه دهیم، ممکن است اعتراضات کپنهاگ تنها نمونه کوچکی از آنچه در پیش است باشند.

اگر این حرکت بخواهد بزرگ و موفق شود، ما نیازمند تاکتیک ها و استراتژی های متفاوتی برای نیل به آینده ای بدون کربن هستیم. در زیر برخی از سیاست های پیشنهادی، ابزارها و تاکتیک هایی که ممکن است در ادامه ی مسیر مفید باشند آمده اند. بدون شک گزینه های مختلفی در این لیست برای افراد متفاوت جاذبه های متفاوتی دارند. در واقعیت، ما احتمالاً نیاز به ترکیبی از همه آنها و همچنین برخی از گزینه های دیگر که هنوز به ذهنمان نرسیده است، خواهیم داشت.

برنامه های اضطراری و طرح نوین سبز

ما نیازمند گسترش وسیع انرژی های تجدیدپذیر، حمل و نقل عمومی پایدار، عایق بندی گسترده خانه ها و همه موارد دیگر مطرح شده در فصل ششم هستیم.

وقتی جوامع بتوانند سیستم های انرژی و حمل و نقل خود را کنترل کنند، برای ثروت، دموکراسی و معیشت محلی انواع مزایا قابل تصور است.

هر چه این روند نامتمرکز تر باشد، بهتر است. با وجود این، گذشت زمان به نفع ما نیست. نصب تکنولوژی انرژی‌های تجدیدپذیر هنوز هم گران تمام می‌شود و اگر بخواهیم در زمان اندکی که در اختیار داریم به اندازه کافی از منابع تجدیدپذیر برق تولید کنیم باید این تکنولوژی‌ها را در بهترین مکان‌ها نصب کنیم. و تکنولوژی‌های جدید پایدار باید به وسیله یارانه‌ها و قوانین حمایت‌کننده، تقویت و تشویق شوند.

این بدان معناست که ما خواه ناخواه نیازمند اقدامات و سرمایه‌گذاری گسترده دولت هستیم. باید تا جایی که ممکن است خودمان راه‌حل‌های مردمی را ایجاد کنیم اما دولت تنها نهادی هستند که می‌تواند منابع کافی برای ایجاد تغییرات بزرگ را به روشی عادلانه و موثر در فرصت باقی مانده تأمین کند. به همین دلیل است که بسیاری از کنشگران شمالی از دولت‌های خود می‌خواهند تا برای مقابله هم‌زمان با تغییرات اقلیمی، پیک نفتی و بحران اقتصادی یک طرح نوین^{۱۲۱} سبز پیاده کنند و در زیرساخت‌های کم‌کربن به طور گسترده سرمایه‌گذاری کند. این سرمایه‌گذاری میلیون‌ها فرصت شغلی نیز ایجاد می‌کند. سایر کنشگران از تغییر استراتژی دولت خود به یک «وضعیت اضطراری اقلیمی»^{۱۲۲} سخن می‌گویند و وضعیت فعلی را با زمانی مقایسه می‌کنند که اروپا، استرالیا و ایالات متحده در زمان جنگ جهانی دوم توانستند با موفقیت اقتصاد خود را برای تولید جنگ افزارها سازماندهی کنند.

دولت‌های شمالی از نداشتن پول کافی برای انجام این کارها شکایت می‌کنند در حالی که ما در یک وضعیت اضطراری جهانی هستیم. اگر شما از خواب بیدار شوید و ببینید که خانه تان را سیل گرفته است، هرگز آن را نادیده نمی‌گیرید تا به سر کارتان بروید. شما نگران از دست دادن حقوق یک روز خود نمی‌شوید (در عوض شروع به جابجایی کیسه‌های شن می‌کنید). اگر جوامع ثروتمند شمالی واقعا به پول نیاز داشته باشند، می‌توانند پول مورد نیاز را فراهم کنند. ما برای نجات بانک‌ها پول فراهم کردیم، مطمئنا می‌توانیم برای نجات بقیه افراد نیز پول کافی فراهم کنیم. حتی از نقطه نظر مالی صرف نیز، هزینه نابودی گسترده جهان به وسیله تغییرات اقلیمی خیلی بیشتر از هزینه اجتناب از این فاجعه است. برای مثال تبدیل شدن استرالیا به یک کشور بدون کربن چیزی در حدود ۳۰۰ تا ۴۰۰ میلیارد دلار امریکا برای ۱۰ سال هزینه دارد. این مقدار ۳ تا ۴ درصد تولید کنونی اقتصاد آنهاست. این خیلی کمتر از ۳۰ درصدی است که کشورها در زمان جنگ جهانی دوم برای اقتصاد جنگی اختصاص دادند. تأمین برق کل هند (یک ششم جمعیت جهان) از منابع تجدیدپذیر هزینه‌ای حدود ۲۰ میلیارد دلار در سال به مدت ۱۵ سال خواهد داشت که این مقدار برابر سه درصد بودجه نظامی و اطلاعاتی امریکاست.

همچنین با حذف یارانه به صنایع سوخت‌های فسیلی، وضع مالیات متناسب تر بر بانک‌ها، شرکت‌های بزرگ و افراد ثروتمند، سد کردن گریزگاه‌های فرار مالیاتی میلیونرها و شرکت‌ها و مالیات بستن بر معاملات مالی جهانی نیز می‌توان تأمین اعتبار نمود. حامیان این طرح معتقدند که این سطح از سرمایه‌گذاری عمومی یک رونق وسیع در اقتصادهای شمالی ایجاد می‌کند و با اشتغال زایی برای میلیون‌ها نفر بیکار، پول زیادی نیز از طریق ذخیره می‌شود (در نتیجه پرداخت حقوق‌های بیکاری کاهش می‌یابد و درآمدهای مالیاتی افزوده می‌شود).

دولت‌های شمالی هنوز چنین چالشی را نپذیرفته‌اند. این کار در مقیاسی که مورد نیاز است انجام نخواهد نشد (که شامل یک تغییر عادلانه برای کارگران حوزه انرژی و حمایت مالی از کشورهای جنوبی نیز می‌شود) مگر اینکه ما برای پاکسازی سیستم سیاسی خود اقداماتی جدی صورت دهیم و دموکراسی خود را احیا کنیم.

بستن شیر کربن

اگر ما به استخراج سوخت‌های فسیلی ادامه دهیم و جنگل‌های گرمسیری را نابود کنیم، همه تکنولوژی‌های تجدیدپذیر جهان نیز نمی‌توانند ما را نجات دهند. ما باید از هر دو سو به مقابله با مشکل تغییرات اقلیمی بپردازیم، و راهکارهایی برای باقی گذاشتن نفت در خاک، زغال‌سنگ در معادن، گاز در شکاف‌ها و ... درختان در نسیم پیدا کنیم.

کنشگران و جوامع خط مقدم در سراسر جهان با توسل به ترکیبی از دعوای حقوقی و اقدامات مستقیم در برابر نابودی جنگل‌ها و استخراج و حمل و سوزاندن سوخت‌های فسیلی ایستاده‌اند. این امر شدیداً به هزینه این پروژه‌های مخرب افزوده و در برخی از موارد آنها را کاملاً منتفی

۱۲۱. New Deal: مجموعه طرح‌های سرمایه‌گذاری زیربنایی گسترده در ایالات متحده که در زمان ریاست جمهوری روزولت در واکنش به رکود بزرگ اقتصادی به اجرا درآمد. م.
122. Climate Emergency

کرده است. در همین حال، دولت‌ها باید حمایت و یارانه‌های زیاد خود را از صنایع سوخت‌های فسیلی بردارند و در جهت کنار گذاشتن کامل این سوخت‌ها، قوانین مربوطه را سختگیرانه‌تر کنند. آنها باید صنایع پر انرژی را مستقیماً به چالش بکشند، احتمالاً با ترکیبی از مالیات، سهمیه‌های غیر قابل معامله و ممنوع کردن بسیاری از فعالیت‌های آلاینده (مانند استخراج شن‌های قیری، استخراج ذغال‌سنگ از معادن رو باز و حفاری‌های دریایی عمیق). حق مردم بومی بر زمین و کنترل کشاورزان خرده‌پا بر منابع غذایی خود باید بیشتر از حق شرکت‌ها برای سود آوری مورد احترام واقع شود.

وقوع همه اینها می‌تواند با اصلاح قوانین شرکت‌ها، لغو الزام حقوقی شرکت‌های سهامی عام برای اولویت دادن سود سهامداران بر همه چیز دیگر و پایین کشیدن شرکت‌ها از جایگاه حقوقی معادل انسان‌ها (که اکنون این گونه است) بسیار آسان‌تر شود. صندوق بین‌المللی پول، بانک جهانی، و سازمان تجارت جهانی و توافق‌های تجاری مانند نفتا باید شدیداً اصلاح شوند و یا کاملاً حذف شوند تا به کشورهای جنوب آزادی بدهند تا از شر صنایع صادراتی ناعادلانه و مخرب رها شوند. حرکت‌های مردمی جهانی هم اکنون موفقیت زیادی در کم کردن سرعت گسترش قدرت سازمان تجارت جهانی کسب کرده‌اند. به نظر می‌رسد ایالات متحده علاقه خود را به صندوق بین‌المللی پول از دست می‌دهد و این موضوع این موسسه را در موقعیت آسیب‌پذیر نامعمولی قرار می‌دهد. دولت‌های شمال بودجه این موسسات را تأمین می‌کنند و در صورت تمایل می‌توانند تغییرات بزرگی در آنها ایجاد کنند. جرج مونبوت^{۱۲۳} نویسنده و کنشگر اشاره می‌کند که دولت‌های جنوب می‌توانند با تهدید به عدم پرداخت بدهی‌های خود به شمال موجب این گونه اصلاحات شوند.

تکرار می‌کنم، ما نیاز به یک جنبش جهانی پرتوان هستیم تا بتوانیم تغییرات عادلانه‌ای اعمال کنیم (برای مثال افزایش قیمت سوخت‌های فسیلی می‌تواند بیشترین تأثیر را بر فقرا بگذارد مگر اینکه سیاست‌هایی برای جلوگیری از این وضعیت پیش‌بینی شده باشد).

اگر تو بکنی من هم می‌کنم

ما در سراسر جهان نیاز به اقدام عملی داریم خصوصاً در جوامعی که بیشترین انتشارها در آنها رخ می‌دهد و در جوامعی که بیشترین سوخت فسیلی و جنگل وجود دارد. شرکت‌های بین‌المللی نیاز به کنترل بین‌المللی دارند بنابرین باید تعداد زیادی از کشورها با هم ضوابطی سختگیرانه وضع کنند تا کنترل شرکت‌های چندملیتی موثر باشند. تا اکنون بیشترین امید برای تضمین اقدام جهانی، روند یوان‌اف‌سی‌سی بود اما تا زمانی که دولت‌های شمال حاضر نشوند تا بنا بر مسئولیت تاریخی خود به کشورهای جنوب امتیازهایی بدهند و روش‌های عادلانه و موثر کاهش سوخت‌های فسیلی را دنبال نکنند، احتمالاً هیچ توافق ارزشمندی حاصل نخواهد شد.

تا وقتی که دولت‌های شمال توسط مردم خود وادار به حرکت در مسیر پایدار نشده باشند، انگیزه لازم برای همراه ساختن سایر کشورها را نخواهند داشت و لذا بعید است تغییر عمده‌ای رخ دهد. ما نمی‌توانیم منتظر بمانیم تا یک توافق بین‌المللی دولت‌هایمان را مجبور به انجام اقدامات مورد نظر کند؛ خود دولت‌های ما باید پیشقدم شوند و گرنه هیچ توافق بین‌المللی در کار نخواهد بود.

فراتر رفتن از اهداف انتشاری سالانه و رسیدن به رویکرد نکه داشتن سوخت‌های فسیلی در زمین می‌تواند به تقویت این روند کمک کند. یوان‌اف‌سی‌سی به جای اینکه بر سر کاهش‌های سالانه که سریعاً از علم عقب می‌مانند چانه زنی کند، می‌تواند روی برنامه‌های عملی برای توقف استخراج نفت و گاز و ذغال متمرکز شود. می‌توان یک سیستم مالیاتی یا مجوزی جهانی برای استخراج را به اجرا گذاشت تا سوخت‌های فسیلی به مرور کنار گذاشته شوند و اعتبارات جهانی لازم برای ارائه تکنولوژی‌های پایدار برای کشورهای جنوب تأمین شود. برای کاهش واردات سوخت‌های فسیلی به جوامع شمال می‌توان از تعرفه‌ها استفاده کرد که عواید آن بین عموم جامعه توزیع می‌شود یا در برنامه‌های بهره‌وری انرژی صرف پرداخت یارانه برای جبران افزایش کوتاه مدت قیمت انرژی می‌شود. کشورها می‌توانند توافق کنند تا صنایع آلاینده را تحت ضوابط سخت درآوردند و بدترین اقدامات را مستقیماً ممنوع کنند (از حفاری در قطب گرفته تا تولید سیمان پر کربن تا رها سازی گازهای فلئوردار). اما این توافق‌ها باید قویاً مبتنی بر عدالت و تأمین‌کننده نیاز مردمی باشند که بیشترین تأثیر را از تغییرات اقلیمی، استخراج

سوخت‌های فسیلی، جنگل‌زدایی و کشاورزی صنعتی می‌بینند. به این منظور لازم است که نظرات جوامع خط مقدم در تصمیم‌گیری‌ها مهم باشد. همه اینها با روند کنونی یوان‌اف‌سی‌سی‌سی است بسیار فاصله دارد.

یک پروتکل مردمی

آیا ما واقعا می‌توانیم بدون یک معاهده بین‌المللی رسمی، چنان تغییر اجتماعی و سیاسی بزرگی ایجاد کنیم که برای اجتناب از فاجعه اقلیمی لازم است؟

سازگاری با تغییرات اقلیمی

برخی می‌گویند ما باید زمان کمتری را صرف کاهش کربن کنیم و در عوض زمان بیشتری را صرف سازگاری با آثار تغییرات اقلیمی کنیم. هم‌اکنون مشخص است که میزان مشخصی تغییرات اقلیمی رخ داده و در نتیجه قدری سازگاری ضروری است. اگر در مورد عدالت اقلیمی واقعا جدی هستیم، پس جوامعی که بیشترین مسئولیت را در ایجاد تغییرات اقلیمی دارند باید برای نیازمندان اعتبارات و تکنولوژی لازم تهیه کنند تا آنها بتوانند در برابر بالا آمدن سطح دریاها و سیل‌ها، طوفان‌ها و خشکسالی‌های خطرناک‌تر بیشتر مقاومت کنند. برخی از سازگاری‌ها هم‌اکنون در کشورهای ثروتمندتر در حال وقوع هستند برای مثال لندن در حال برنامه‌ریزی برای دفاع در برابر سیل‌های آبی است و بسیاری از جاده‌های بریتانیا با مواد ضد حرارت پوشانده می‌شوند تا در برابر تابستان‌های داغ‌تر مجهز باشند.

با وجود این، سازگاری نمی‌تواند جایگزینی برای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای باشد. «سازگاری» با تغییرات اقلیمی جدی‌تر، مستلزم مقابله با کمبود گسترده غذا، از بین رفتن چندین شهر بزرگ، اسکان مجدد صدها میلیون نفر و مرگ و میرهای بیشمار ناشی از قحطی، مناقشات و بیماری‌ها خواهد بود. تغییرات اقلیمی شدید و بی‌بازگشت می‌تواند برای ما کره زمینی غیر قابل سکونت بر جا بگذارد.

حتا اگر سازگاری ممکن باشد در قیاس با کاهش انتشار دی‌اکسیدکربن ساده‌تر و ارزان‌تر نخواهد بود (حتا تخمین‌های محافظه‌کارانه مانند گزارش استرن دولت بریتانیا هزینه مقابله با پیامدهای تغییرات اقلیمی را بسیار بالاتر از هزینه پیشگیری از آن اعلام کرده است).

کمی‌مانند این است که ... بگوییم «ترمز گرفتن تلاش زیادی می‌خواهد. مطمئنم خودروی من با آن دیوار آجری سازگار خواهد شد».

یک گزینه آلترناتیو نیز وجود دارد. اعلامیه‌های سیاسی که از کنفرانس‌های آلترناتیو در کپنهاگ در سال ۲۰۰۹ و در کوچابامبا در سال ۲۰۱۰ حاصل شدند، مشترکات زیادی با پروتکل‌های مردمی که هم‌اکنون توسط جنبش‌های جنوب تدوین شده‌اند، دارند. به طور خلاصه، همه آنها خواستار کاهش مصرف مفرط در شمال، کنار گذاشتن سوخت‌های فسیلی و جایگزینی آن‌ها با گزینه‌های پاک‌تر، انتقال ثروت و تکنولوژی از شمال به جنوب برای مقابله با تغییرات اقلیمی و ایجاد سازگاری، نفی راه‌حل‌ها و مهندسی‌های کاذب زمینی مبتنی بر بازار، به رسمیت شناختن جدی حق بومیان بر زمین و تسلط محلی بر غذا، زمین، انرژی و آب هستند. همچنین آنها (صریحا یا ضمنا) خواستار نوع دیگری از اقتصاد و سیاست جهانی هستند که مبتنی بر نیازهای مردم و محیط زیست باشد و نه سود شرکت‌ها و رشد بی‌نهایت. هم‌اکنون جنبش‌های مردمی بین‌المللی در مسیر رسیدن به توافق بزرگ علمی و موثر، بسیار نزدیک‌تر از چیزی هستند که یوان‌اف‌سی‌سی‌سی می‌تواند تا آینده نزدیک انجام بدهد.

این توافقات لازم نیست که فقط لیستی از مطالبات از دولت‌ها باشند. می‌توان توافقات جهانی را تبدیل به راه‌حلی واقعی کرد که خود ما بتوانیم با مقدرات خود اجرا کنیم. یک چنین «معاهده مردمی» می‌تواند مبتنی بر یک توافق جهانی مشترک باشد تا در لسوای آن مردم دنیا بتوانند اقدامات خود را برنامه‌ریزی کنند و اهداف خود را تعیین کنند. این موضوع می‌تواند به تشویق یک حرکت بین‌المللی کمک کند تا استخراج سوخت‌های فسیلی را متوقف کند و گزینه‌های جایگزین پایدار را ایجاد نماید. در این حین تا جایی که به تقویت جنبش ما می‌انجامد باید بکوشیم دولت‌ها را مجبور کنیم تا مسئولیت خود را بپذیرند.

رشد کربن

به نظر می‌رسد ادامه رشد تولید ناخالص داخلی همزمان با مقابله با تغییرات اقلیمی به لحاظ فیزیکی غیرممکن است. اگرچه ممکن است تغییر به یک اقتصاد بدون رشد و متعادل به لحاظ سیاسی دشوار باشد، اما من فکر می‌کنم ما شانس بیشتری در تغییر سیاست‌ها داریم تا تغییر فیزیک.

جبران کربن

جبران کربن^{۱۲۴} یعنی بجای کاهش واقعی انتشار کربنی خود، به شخص دیگری پول بدهید تا این کار را برای شما انجام دهند. این کار از دو طریق عمده انجام می‌شود؛ جبران داوطلبانه و جبران دولتی به عنوان بخشی از توافق کیوتو.

جبران داوطلبانه موقعی است که شخص یا سازمانی تصمیم می‌گیرد تا پولی به یک شرکت جبران کننده بپردازد. سپس این شرکت چند درخت می‌کارد، تعدادی لامپ کم مصرف توزیع می‌کند و یا چند طرح دیگر محیط زیستی اجرا می‌کند (معمولا در کشورهای جنوب) در نتیجه برای شما کمی کربن ذخیره می‌کند. شرکت‌های جبران کننده ادعا می‌کنند اگر شما کار آلاینده‌ای انجام داده باشید، آنها می‌توانند دقیقا به همان میزان در جایی دیگر به کاهش کربن دست بزنند تا انتشارهای شما را خنثی کنند.

جبران‌های دولتی تحت نام مکانیسم توسعه پاک (یا CDM)^{۱۲۵} انجام می‌شود که بخشی از توافق کیوتو است. این روند دقیقا مانند جبران داوطلبانه است. اما در مقیاسی بزرگ‌تر (کشورها می‌توانند با پرداخت پول به برنامه‌های کاهش کربن در جایی دیگر در کشورهای جنوب، بخشی از کاهش انتشار تعهد شده خود را خریداری نمایند).

این امر مشکلات عدیده ای دارد. تعیین اینکه چقدر کربن در طرح‌هایی مانند نصب تکنولوژی‌های کم مصرف در روستایی در بنگلادش یا کاشت چند درخت در گواتمالا ذخیره می‌شود تنها برپایه حدس است. وقتی گروه موسیقی کولدپلی ۵۰ هزار دلار به یک شرکت جبران کننده پرداخت کرد تا برای جبران انتشارهای ناشی از تورهای آنها ۱۰ هزار درخت مانگو در هند بکارد، این طرح در نیمه راه متوقف شد؛ تنها ۸ هزار درخت توزیع شد و بیشتر آنها خشک شدند. حتی در صورتی که این کار اجرا شود، جبران کربن در این روش تنها قدری از انتشارهای آینده را جبران می‌کند (در حالی که ما نیازمند کاهش وسیع و فوری انتشار دی‌اکسید کربن هستیم). ما همین حالا باید سوخت‌های فسیلی را در زمین نگه داریم و از توسعه کم کربن در کشورهای جنوب حمایت کنیم. جبران کربن به ما می‌گوید که انجام برخی از کارهای جبرانی به ما این اجازه را می‌دهند تا تولید آلودگی را ادامه دهیم.

بسیاری از پروژه‌های جبرانی آثار منفی ای بر جوامع جنوب دارند. مردم اوگاندا از زمین‌های خود بیرون رانده شدند تا برای جنگل‌های کربنی فضا ایجاد شود. کاشت درختان کاج نامناسب باعث فرسودگی و از بین رفتن خاک در اکوادور شد. سی دی ام از برخی از برنامه‌های مشکوک حمایت کرده است که باعث شده مثلا زباله های سمی در فضای باز در کنار خانه‌های مردم در افریقای جنوبی باقی بماند و همچنین از ساخت کارخانه‌هایی در هند حمایت کرده که کمی بهره‌وری بیشتری داشته اند و در هر حال ساخته می‌شده‌اند.

وقتی مردم بفهمند که می‌توانند وجدان خود را با پرداخت چند دلار به شرکت‌های جبران کننده و یا خیریه‌ها راحت کنند، به احتمال زیاد به رانندگی، پرواز و بالا بردن ترموستات خانه خود با فراغ بال ادامه خواهند داد. همچنین اگر مردم تصور کنند که شرکت‌های دلسوزی هستند که می‌خواهند همه چیز را مرتب کنند، بعید است خودشان اقدامات سیاسی مهمی انجام دهند. همچنین طرح جبران کربن به دولت‌ها اجازه می‌دهد تا حتی کوچک‌ترین تعهدات خود در قبال پیمان کیوتو را با پرداخت کمی پول به پروژه‌های (احتمالا به درد نخور) در جایی دیگر ماستمالی کنند.

کمی‌مانند این است که ... مکررا به صورت کسی مشت بزنید و برای جبران بخواهید کمی پول به بیمارستانی در کنیا پرداخت کنید! هرچند شما فکر می‌کنید که چنین بیمارستانی واقعا وجود دارد اما ممکن است در واقع یک کارخانه سیگار باشد. نه، شما مطمئن هستید که یک بیمارستان است.

این ایده که دولت‌ها باید بر سایر مسائلی غیر از تولید ناخالص داخلی متمرکز شوند، مطالبه رادیکالی نیست (یک نظرسنجی در سال ۲۰۰۶ در انگلستان نشان داد که ۸۱ درصد مردم موافق هستند که هدف اصلی دولت باید به جای افزایش ثروت، افزایش خوشبختی باشد). البته انجام

124. carbon offsetting

125. Clean Development Mechanism

این کار نیازمند تغییرات جدی در اقتصاد ماست. محققانی مانند هرمان دالی^{۱۲۶} چندین دهه در این زمینه کار کرده‌اند. آنها هم اکنون تکنیک‌های مختلفی را برای تعیین سطحی از تولید که به لحاظ بوم‌شناختی پایدار باشد ابداع کرده‌اند. این تکنیک‌ها تضمین می‌کنند که ثروت ایجاد شده از طریق مقررات و قوانین بانکها، کسب و کارها و بازارها، به محل مورد نیاز برسد. ما با کاهش تولید و مصرف در کشورهای شمال و تمرکز بر کالاهایی که واقعاً برای زندگی‌مان مفید هستند می‌توانیم کمتر کار کنیم، کمتر خرج کنیم، و بیشتر زندگی کنیم. دولت‌ها دیگر نمی‌توانند وانمود کنند که رشد اقتصادی مردم را از فقر نجات می‌دهد در نتیجه تمرکز بیشتری بر عدالت و رفع نابرابری‌ها خواهند داشت. تحقیقات نشان داده است که جوامع برابرتر معمولاً از جوامع نابرابر خوشحال‌تر و امن‌تر هستند.

هیچ کس هنوز جزئیات راهکار نیل به اقتصاد پایدار و مقتضیات آن را نمی‌داند - اما سیستم کنونی اقتصادی ما صدها میلیون نفر را در فقر نگه می‌دارد و ما را به سمت نابودی اقلیمی می‌کشاند پس امتحان کردن ایده‌های جدید، ارزش این ریسک را دارد. برخی از این تغییرات می‌تواند به تدریج رخ دهند برخی دیگر نیازمند یک تحول سریع و بزرگ در اقتصاد هستند. خیلی‌ها دوست دارند بحث کنند که آیا این تغییرات در چارچوب سیستم سرمایه‌داری ممکن است یا خیر و آیا ما نیاز به یک سیستم کاملاً متفاوت اقتصادی (یک اقتصاد پسا سرمایه‌داری) داریم یا خیر. من به شخصه هرگز طرفدار سرمایه‌داری به معنای متعارف نیستم چرا که سیستم سرمایه‌داری انگیزه رشد و گسترش را در ذات خود دارد. در نهایت، تعریف لغوی سیستم مطلوب اهمیت کمتری دارد تا یافتن سیستمی که واقعاً کار کند.

گذار از سرمایه‌داری سفر بسیار هیجان‌انگیزی خواهد بود اما ممکن است یک گام مفید نخستین این باشد که دولت‌های ملی و محلی، جوامع، کسب و کارها و سایر سازمان‌ها را متقاعد کنیم که تولید ناخالص ملی، معیار مناسبی برای سنجش پیشرفت اجتماعی نیست؛ سپس باید شروع به بررسی گزینه‌های آلترناتیو کنیم. همچنین ما نیازمند این هستیم که به تئوری‌های آلترناتیو اقتصادی و اقتصاددانان سراسر دنیا اعتبار و امتیاز بیشتری بدهیم؛ از اندیشکده‌هایی مانند بنیاد اقتصاد نوین^{۱۲۷} بریتانیا گرفته تا حرکت‌های اجتماعی امریکای لاتین که به آزمودن اقتصاد و سیاست‌های آلترناتیو در جوامع خود می‌پردازند.

آیا هیچ کدام از اینها واقع‌گرایانه هستند؟

ممکن است سیاست‌هایی که در این فصل بیان شده‌اند از موضع دولت‌ها و شرکت‌ها بسیار فاصله داشته باشد. ممکن است فکر کنید که این راهکارها هرگز به وقوع نخواهند پیوست و اصلاً واقع‌گرایانه نیستند. اما حقیقت این است که احتمال گذار به یک اقتصاد آلترناتیو بسیار واقع‌گرایانه‌تر از این ایده است که وضعیت جهان می‌تواند به سبک و سیاق کنونی ادامه یابد.

اگرچه مسائل پیش روی ما بسیار عاجل هستند اما ما هنوز در مورد یک گذار حداقل ۲۰ ساله صحبت می‌کنیم. تغییر بعضی عادات‌های جامعه زمان‌بر است (مانند قطع وابستگی مردم امریکای شمالی به خودرو و ترک عادت تعطیلات رفتن اروپاییان ثروتمند با هواپیما) اما بسیاری از اقدامات دیگر را می‌توان نسبتاً با سرعت انجام داد و در جامعه نیز طرفدار هستند (مانند بازسازی خانه‌ها و بهبود حمل‌ونقل عمومی). انتظار می‌رود حذف ذغال‌سنگ از منابع تولید انرژی، تفاوت ناچیزی برای بیشتر مصرف‌کنندگان شمالی ایجاد کند البته تا زمانی که منابع جایگزین انرژی تامین شوند و اقدامات بهره‌وری انرژی برای کاهش هزینه‌های عمومی انجام گیرد. در همین حال، در چین، روسیه و هند، میلیون‌ها نفر خواستار کنار گذاشتن این سوخت کثیف هستند که هوا را مسموم می‌کند و زمین‌های آنها را از بین می‌برد. شن‌های قیری هم اکنون خشم بین‌المللی را برانگیخته‌اند. به دلیل نشت نفت در خلیج مکزیک، حفاری در آب‌های عمیق از همیشه بی‌طرفدار تر شده است. همچنین این ایده که اقتصاد باید همواره سود بیشتری تولید کند تا بانک‌ها و شرکت‌ها را فربه‌تر کند از زمان بحران اقتصادی اخیر دیگر اقبال عمومی ندارد. بیشتر موانع بر سر راه تغییر از طرف شرکت‌ها و دولت‌ها ایجاد می‌شوند نه از طرف مردم و ما بسیار بیشتر از آنها هستیم...

تغییر در راه است، چه ما آن را دوست داشته باشیم و چه نه. مسیر کنونی ما که مبتنی بر مصرف بی‌رویه منابع و انرژی است ما را به مرز محدودیت‌های مختلف طبیعی می‌رساند (که به تغییرات اقلیمی محدود نمی‌شود و از بین رفتن ماهیان، فرسایش خاک، ته کشیدن مواد

126. Herman Daly

127. New Economics Foundation

معدنی، اقیانوس‌های اسیدی و کاهش منابع آب شیرین از جمله آنهاست). ما مخیر هستیم بین تغییرات معقول (اما سریع)، و کنترل شده برای رسیدن به یک جامعه بدون کربن یا تغییرات فاجعه بار، که اقلیم خارج از کنترل بر ما تحمیل می‌کند. مسئله، مسأله‌ی منابع رو به پایان و زوال گسترده اکوسیستم است. گزینه‌ی ای به نام «دامه وضع موجود» وجود ندارد.

هدف ما باید رسیدن به یک جامعه بدون کربن در سریع‌ترین زمان ممکن باشد زیرا این تنها کار معقول و اخلاقی است. اما حتا اگر نتوانیم به سرعت مطلوب به این جامعه برسیم، تلاش‌های ما تفاوت بزرگی ایجاد خواهد کرد. هر کسری از درجه گرما که بتوانیم از آن جلوگیری کنیم جان و خانمان بسیاری از افراد را نجات می‌دهد و گونه‌های جانوری را از خطر انقراض حفاظت می‌کند. تا وقتی که به خطوط قرمز مطرح شده در فصل پنجم نرسیده ایم، فرصت داریم تا از فاجعه اقلیمی غیرقابل بازگشت اجتناب کنیم.

اقتصاد و سیستم‌های سیاسی ما توسط مردم ایجاد شده‌اند و می‌توانند توسط مردم تغییر کنند (اگر بتوانیم سازماندهی کنیم و فعال باشیم و به سرعت افراد زیادی را همراه کنیم).

فصل دهم: آینده بدون کربن چگونه خواهد بود؟

آنچه در ادامه می آید توصیفی از زندگی در یک دنیای بدون کربن با یک اقتصاد متعادل است. این یک پیش‌بینی نیست تنها یک توصیف است از یک آینده ممکن در یک ملت صنعتی شمال.

صبح یک روز اوایل ماه مارس است. به آرامی و با اکراه از ترک بستر گرم خود از خواب برمی خیزید، هر چند که خانه کاملاً عایق بندی شده و دما را در حد ۱۹ درجه سانتیگراد نگه داشته است. پمپ گرمایی زمینی مشکل داشت اما حالا ظاهراً به خوبی کار می‌کند. احتمالاً باید یک نفر را بیاورید تا نگاهی به آن بیاندازد اما امروز برای انجام این کار کمی مشغول هستید. بلند می شوید، لباس می پوشید، و برای صبحانه نان تازه محلی می‌خورید. وارد خیابان می‌شوید (هوا پاک است و اصلاً ترافیکی وجود ندارد. همان طور که برای رسیدن به مزرعه در ایستگاه اتوبوس ایستاده اید گروهی از بچه‌ها که برای رفتن به مدرسه دوچرخه سواری می‌کنند از کنار شما می‌گذرند).

کار شما این است: شما چند روز را در هفته به کار در مزرعه اجتماعی می‌پردازید و در عوض به اندازه کافی برای پوشش نیازهای خانواده خود غذا دریافت می‌کنید. کار بین همه تقسیم شده است و همه در کاشت، برداشت، خرید، حسابداری و هر چیز دیگر کمک می‌کنند. مزرعه یک مزرعه کم‌ورودی^{۱۲۸} است که در گذشته به آن مزرعه ارگانیک می‌گفتند. این مزرعه نیاز به کار زیادی دارد و وقتی هوا سرد و یا مرطوب باشد کار بسیار دشوار است. اما مزرعه به میزان قابل توجهی برای همه افراد شاغل و کمی هم اضافه برای فروش غذا تولید می‌کند. این کار ورزش خوبی است و شدیداً هزینه غذاها را پایین می‌آورد.

شما دو روز دیگر در هفته را هم کار می‌کنید. کار شما کاملاً معمولی است، مانند بسیاری از مشاغلی که در دهه ۲۰۱۰ وجود داشت. در این جامعه ی بدون کربن با یک اقتصاد متعادل (به جای اقتصاد در حال رشد) بسیاری چیزها متفاوت از سابق است اما مردم هنوز نیاز به پزشک، معلم، لوله کش، و حسابداری؛ بیمه گر و ماموران شهرداری دارند. درکل، تولید کمتری در جهان انجام می‌شود اما بسیاری از چیزهایی که مصرف می‌کنیم در همین کشور ساخته می‌شود بنابراین بسیاری از افراد در شهر شما در تولید یا فروش وسایل (و گاهی هر دوی آنها) فعالیت می‌کنند. بسیاری از فروشگاه‌های بزرگ زنجیره ای که نیازمند حمل و نقل زیاد و ناکارآمد بوده اند تعطیل شده‌اند و به جایشان کارگاه‌های مستقل زیادی ایجاد شده‌اند.

کار این روزها عموماً بسیار لذت بخش تر است. درآمد‌ها عادلانه تر و ساختمان‌ها راحت هستند. مسیرها کوتاه‌تر شده‌اند و جو جامعه کمتر عصبی و خطرناک است. چون کسب و کارها دیگر نیاز ندارند تا برای رشد به هر قیمتی دست و پا بزنند و رقابای خود را لگدکوب کنند، فشار کمتری برای بهره‌کشی از کارمندان یا نادیده گرفتن مقررات ایمنی و سلامتی وجود دارد. کسب و کارها هنوز هم برای جلب مشتری رقابت می‌کنند، اما رقابت به جای کم کردن هزینه‌ها، بر سر تامین کالاها و خدمات با کیفیت است.

از همه بهتر این که چون اقتصاد دیگر مبتنی بر تولید و مصرف فزاینده کالاها نیست، همه می‌توانند کمی کمتر کار کنند. چون خانه و لوازم خانگی کاملاً کارآمدی دارید، هزینه قبض‌های انرژی شما بسیار پایین است (بیشتر برق شهر شما از یک مزرعه بادی در ۳۰ کیلومتری ساحل مجاور تامین می‌شود که با ژنراتورهای موجی و جذری و مدی و یک مکان ذخیره سازی پشتیبانی می‌شود). هزینه‌های حمل‌ونقل شما در کمترین حد خود هستند: شما بیشتر اوقات راه می‌روید یا از دوچرخه استفاده می‌کنید، جز در مورد استفاده از اتوبوس که برای رسیدن به مزرعه به آن سوار می‌شوید (که منطقی است اما به ذهن‌تان می‌رسد که اگر شورای محلی بهتر عمل کند این هزینه می‌تواند کمتر شود بنابراین به خاطر می‌سپارید تا در جلسه بعدی شورای محل این موضوع را مطرح کنید).

همچنین گاهی اوقات شما برای سفرهای بیرون شهری و یا خرید مبلمان جدید از خودروی برقی استفاده می‌کنید. این خودروها را از یک مجموعه خودرو^{۱۲۹} کرایه می‌کنید، اما این هزینه کم است (بسیار کمتر از تملک خودرو). بیشتر خوراک خانواده شما از مزرعه اجتماعی تامین

128. low input
129. car pool

می‌شود و بیشتر غذاهای متفرقه را هم از بازار محلی تأمین می‌کنید. در موارد محدودی نیز خوراکی‌ها وارداتی هستند. پوشاک هم هزینه کمی برایتان دارد (بدون فشار دائم تبلیغات و صنعت فشن بیشتر مردم از نگه داشتن لباس‌های خود برای مدت طولانی و خرید دست دوم راضی هستند). این روزها معمولاً وسایل با عمر بالا ساخته می‌شوند و بازیافت پوشاک بسیار زیاد است (بوتیک‌های زیادی هستند که ژاکت‌های کهنه را دریافت می‌کنند و آنها را تبدیل به لباس‌های بسیار جالبی می‌کنند).

در کل، زندگی بسیار ارزان‌تر از آن چیزی است که در دوران جنون مصرف بود (شما دو روز در هفته و شریک زندگی‌تان نیز سه روز در هفته را کار می‌کنید و درآمدتان بسیار بیش از مقدار مورد نیاز است و هزینه نگهداری کودکان نیز کاملاً تأمین می‌شود). هنوز هم برخی از افراد تمام وقت کار می‌کنند تا پول بیشتری برای خرج کردن داشته باشند اما بیشتر مردم ترجیح می‌دهند وقت اضافه را برای دوستان و خانواده خود و یا پرداختن به سرگرمی‌های خود صرف کنند. خرید دیگر سرگرمی ملی ما نیست - بیشتر مردم موسیقی، فیلم، ورزش، تماشای تلویزیون (گریزی از تلویزیون نیست!)، معاشرت با مردم، و یا قدم زدن در جنگل محلی را ترجیح می‌دهند. این روزها جنگل‌های بیشتری وجود دارد. عده بیشتری هم پیاده روی می‌کنند. مردم عموماً سالم‌تر از گذشته هستند. همچنین آنها بیش از گذشته با یکدیگر در تعامل هستند - حرکت سیاسی برای توقف تغییرات اقلیمی موجب بازپس‌گیری بخش بزرگی از قدرت از دولت مرکزی و دادن آن به جوامع محلی نیز شده است. این موضوع تبدیل به جلسات تصمیم‌گیری زیادی شده است که گاهی اوقات کسل‌کننده می‌شوند اما به این معناست که همه همدیگر را بهتر می‌شناسند.

شما کمی در مورد صف توربین‌های بادی بر لبه تپه خارج از شهر ناراحت هستید - شما فکر می‌کنید که آنها می‌توانستند در جای بهتری قرار بگیرند - اما آنها مسلماً نسبت به معدن ذغالی که قبلاً در دره مجاور بود پیشرفت محسوسی هستند. همچنین گاهی اوقات شما به پروازهایی که در زمان کودکی انجام داده‌اید، فکر می‌کنید: چقدر خارق‌العاده بود که می‌شد در زمان کوتاهی فواصل طولانی را به سرعت طی کرد. با این حال، امروزه گرفتن مرخصی‌های طولانی آسانتر شده است بنابراین برای سفر با قطار در طول قاره و توقف برای سیاحت کشورهای مختلف در طی مسیر زمان کافی وجود دارد. وقتی به اندازه کافی پس‌انداز کرده باشید، می‌توانید به یک مسافرت خانوادگی در یک کشتی هوایی در طول اقیانوس اطلس نیز فکر کنید. اما فعلاً این یک رویای درازمدت است.

زندگی کامل نیست. هنوز هم مناقشات، جنایت، و بی‌عدالتی وجود دارد. برخی از افراد هنوز ثروتمند هستند و برخی دیگر هنوز هم فقیر هستند. اگرچه اکنون امکانات عادلانه‌تر تقسیم شده‌اند و کشاورزان، کارگران و مردم بومی جهان زمین‌ها و قدرت زیادی را از دولت‌ها و شرکت‌هایی که بر آنها سلطه داشتند بازپس گرفته‌اند. سیاستمداران هنوز هم دروغ می‌گویند و تلاش می‌کنند تا جنگ راه بیاندازند. تغییرات اقلیمی به اندازه‌ای بود که فجایع را متداول‌تر کند، هنوز هم کمپین‌هایی لازم هستند و کارهای نکرده‌ای وجود دارند.

اما وضع دنیا از آنچه قبلاً بود بسیار بهتر است. از بدترین فجایع اقلیمی اجتناب شده است، دنیا ایمن‌تر و عادلانه‌تر شده است، و شما بخشی از نسلی بودید که این کار را انجام داده‌اید. زندگی کامل نیست اما کاملاً خوب است.

* * *

ممکن است فکر کنید این توصیف مثل یک رویا می‌ماند و یا فکر کنید این توصیف یک واقعیت ممکن هستند. در هر حال، این وضعیت بسیار محتمل‌تر از این است که همه چیز به سیاق فعلی پیدا کند. در هر حال، بهتر یا بدتر، تغییر ایجاد خواهد شد. تصمیم‌گیری در مورد اینکه به کدام سو می‌خواهیم برویم به ما بستگی دارد.

فصل یازدهم: ده نکته اصلی برای نجات اقلیم

«خوشبختی وقتی است که آنچه فکر می‌کنید، آنچه می‌گویید و آنچه انجام می‌دهید در هماهنگی کامل باشند»
ماهاتما گاندی

«همان‌گونه که زندگی خوب چیزی فراتر از زندگی خوشایند است، زندگی بامعنا نیز فراتر از زندگی خوب است»
مارتین سلینگمن، روانشناس و متخصص خوشبختی

چگونه تغییرات اقلیمی می‌تواند شما را خوشبخت کند... چهار کاری که همه باید انجام دهند ... ده حوزه حیاتی برای عمل ...
چگونه می‌توانیم کنترل را به دست بگیریم.

این کتاب شادترین کتاب جهان نیست. من از این موضوع آگاهم. من سعی کرده‌ام تا در مورد تغییرات اقلیمی صادق باشم بدون اینکه بیش از حد غم‌انگیز باشم اما قبول این وضعیت دشوار است. راحت می‌شود فهمید که چرا خیلی از مردم در مواجهه با واقعیت تغییرات اقلیمی، آن را انکار می‌کنند یا تصور می‌کنند که این رویدادها تاثیری بر آنها نخواهد گذاشت و کسان دیگری مشکل را رفع خواهند کرد.

این اشتباه بزرگی است. فعالان اقلیمی (کسانی که واقعیت مشکل را پذیرفته‌اند و تصمیم گرفته‌اند تا در این خصوص کاری نکنند) در میان شادترین کسانی هستند که من می‌شناسم. تحقیقات زیادی نشان می‌دهند که یکی از عوامل اصلی شادی این است که زندگی ما معنا دار باشد و برای چیزی فراتر از خودمان وقت صرف کنیم. وقتی از تغییرات اقلیمی آگاه شوید و دریابید که این مسئله چقدر جدی است، آنگاه بهترین کار برای مقابله با آن این است که اقدامی صورت دهید. به قول پاول کانر^{۱۳۰} موسس «عدالت سریع اقلیمی»^{۱۳۱}: «وقتی که اعمالمان بازتاب افکارمان نباشد، نمی‌توانیم آرامش داشته باشیم. اما وقتی عقاید و اعمالمان را هماهنگ کنیم روحمان اوج می‌گیرد. آن وقت ما زنده و آزاد خواهیم بود».

من می‌توانم بر این موضوع شهادت بدهم. برخی از شادترین لحظه‌های زندگی من در اعتراض‌های اقلیمی و جلساتی بوده که برای کنشگری برگزار شده است؛ یا با ایستادن در برابر حصار و گفتگو با آنها در مورد این مسائل (غالباً به صورت شعر). بله، من می‌دانم که این موضوع کمی غمگین است. اما صحت دارد. از وقتی که من در خصوص تغییرات اقلیمی فعال شدم، کارهایی کرده‌ام که هرگز فکر نمی‌کرده‌ام بکنم. من افراد جالب و الهام‌بخشی را از سراسر جهان ملاقات کرده‌ام؛ کسانی که اراده و اشتیاق آنها امید زیادی به من داده است. من هنوز هم در مورد آینده نگرانم اما باور دارم که ما می‌توانیم وضعیت را تغییر دهیم. بزرگ‌ترین درمان یأس، عمل است.

اما چه عملی؟ خوب، این فصل پایانی برای این است که نکته‌هایی برای شروع را به شما بگویم. در زیر چهار راهکار گفته می‌شود که هر کسی می‌تواند آنها را انجام دهد. پس از آن لیستی از ده نکته مهم برای پیروزی بر تغییرات اقلیمی آمده است. نگران نباشید، شما مجبور نیستید همه این کارها را انجام دهید. در واقع بهتر است که تنها یک یا دو کار را برای شروع انتخاب کنید و ببینید چه می‌شود. همیشه می‌توانید دوباره برگردید و گزینه‌های دیگری را انتخاب کنید.

چهار کاری که همه باید انجام دهند

تغییرات اقلیمی را باور کنید. نتیجه‌گیری شخصی درباره تغییرات اقلیمی قدری زمان می‌برد. کمی به خودتان مهلت بدهید تا قضیه کاملاً در ذهن شما جا بیفتد. اگر با آن مشکل دارید، من قویا پیشنهاد می‌کنم که کتاب سم زدایی کربنی^{۱۳۲} نوشته جرج مارشال را بخوانید و یا یک

130. Paul Connor

131. Climate Justice Fast!

132. Carbon detox

کنشگر اقلیمی خوش مشرب پیدا کنید که بتوانید با او صحبت کنید. کاهش آثار اقلیمی خود شما نیز می‌تواند موثر باشد (سعی کنید کمتر رانندگی کنید؛ به جای اجناس نو، وسایل دست دوم بخرید؛ و بهره‌وری انرژی را در خانه خود بالا ببرید). اگرچه این چیزها نمی‌توانند تغییر اجتماعی بزرگی که ما نیازمند آن هستیم را ایجاد کنند اما برای شروع اقدامات خوبی هستند و می‌توانند به شما کمک کنند تا بیشتر احساس کنترل داشتن بر اوضاع و حس مثبت داشته باشید.

شجاع باشید. ما می‌توانیم این کار را انجام دهیم. افراد زیادی هستند که هم اکنون در این باره کارهای بزرگی انجام می‌دهند، نکته این است که بسیاری از آنها خارج از سیاست ورزی مسلط هستند و در نتیجه رسانه‌ها آنها را نادیده می‌گیرند. مشارکت شما هرچقدر هم کوچک باشد کمک می‌کند تا مسائل در مسیر درست بفتد. این فرصت برای شما مهیاست تا بخشی از یک جنبش واقعا مهم باشید.

علاقه خود را پیدا کنید. به لیست پایین نگاه کنید و یکی دو موضوع را که مورد علاقه تان است انتخاب کنید. آیا در این لیست فعالیتی هست که واقعا علاقه شما را جلب کرده باشد یا برایتان الهام بخش باشد یا خشم یا امید شما را برانگیزد؟ آیا زمینه ای هست که هم اکنون در موردش معلومات داشته باشید و یا به کار، مطالعات، سرگرمی‌ها و یا جامعه محلی شما مربوط باشد؟ اگر چنین نیست نگران نباشید. گروه‌ها و شبکه‌هایی وجود دارد که روی این مسائل کار می‌کنند و می‌توانند به شما برای شروع کمک کنند.

تنهایی اقدام نکنید. به کسانی فکر کنید که ممکن است به این موضوع علاقه مند باشند. همراه کردن یک یا دو دوست می‌تواند تفاوت بزرگی ایجاد کند. سپس با گروه‌ها و شبکه‌هایی که هم اکنون در زمینه مورد علاقه شما فعالیت می‌کنند مرتبط شوید. در پایین پیشنهادهایی در این خصوص وجود دارد. ببینید چه فعالیت‌هایی در جریان است و شما چگونه می‌توانید کمک کنید. اگر زمان زیادی برای این کار ندارید مشکلی نیست. فقط کاری را که فعلا می‌توانید، انجام دهید و ببینید در آینده چه فرصت‌هایی برای انجام کارهای دیگر دارید. وقتی پروژه یا کمپین مناسبی پیدا کردید که خلاقیت شما را برمی‌انگیزد، خواهید دید که برایش وقت پیدا می‌کند. اگر می‌خواهید کار جدیدی شروع کنید، بسیار عالی است اما مطمئن شوید که با پیدا کردن تعدادی حامی و همفکر شروع کنید و از کسانی که قبلا چنین کارهایی را انجام داده‌اند راهنمایی بخواهید.

انجام دادن کاری در سطح محلی و چیزی که کلی نگرتر است غالبا ترکیب خوبی است. عریضه نویسی و نامه نگاری جای خود را دارند اما مسئله در حال اضطراری شدن است. ما باید واقعا به خودمان زحمت بدهیم. از گروه‌هایی که بیش از حد با آلوده کننده‌ها و سیاستمداران اشکال تراش نزدیک هستند اجتناب کنید. با انجام کمی کار آنلاین یا کمک مالی یا نوشتن نامه تشویقی به رسانه‌ها، سایر فعالان مناطق دوردست را در صورت نیاز حمایت کنید. راه‌هایی برای کمک به افرادی پیدا کنید که کارهایی می‌کنند که خود شما نمی‌کنید.

ده کار برای نجات اقلیم که الزاما آسان نیستند (اما موثر و ثمربخش هستند)

یک: جنبشی را آغاز کنید. ما نیازمند این هستیم که بیشترین افراد ممکن آگاه شوند، و شروع به فعالیت کنند. به کارهایی فکر کنید که می‌توانید برای تبلیغ انجام دهید. آیا می‌توانید جلسه یا برنامه‌ای را در محل کار یا در اجتماع خود برگزار کنید؟ یک جلسه گفتگو یا نمایش فیلم یا پذیرایی یا جشن راه بیاندازید. کتابی در مورد تغییرات اقلیمی که دوست دارید پیدا کنید و آن را به همه دوستان خود قرض بدهید (و یا اگر این کتاب مورد نظر است بهتر است که کتاب را برایشان بخرید!). منابع و گروه‌های زیادی وجود دارد که می‌تواند به شما در پیام رسانی کمک کنند. اطلاعات تماس افرادی را که می‌شناسید و فکر می‌کنند می‌خواهند در این زمینه فعالیت کنند گرد آورید. آیا چیزی هست که مشترکا روی آن فعالیت کنید؟

دو: بدترین کارها را متوقف کنید: از قطار ذغال سنگ پیاده شوید، شن‌های قیری را تعطیل کنید و رونق بیوسوخت‌ها را خاتمه دهید. این‌ها هم اکنون سه تا از مهم‌ترین کمپین‌های جهان هستند. آیا در نزدیکی شما گروه فعالی علیه این آلاینده‌ها وجود دارد؟

سه: استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر را آغاز کنید. وضعیت پایداری زیست محیطی^{۱۳۳} در جایی که شما زندگی می‌کنید چگونه است؟ در جامعه یا منطقه و یا کشور شما وقتی صحبت از برق تجدیدپذیر، حمل و نقل پایدار، کشاورزی ارگانیک و یا خانه‌های بهینه در مصرف انرژی می‌شود، چه واکنشی می‌بینید؟ آیا گروهی محلی وجود دارد که تلاش کند پروژه‌های اجتماعی شروع شوند؟ محل کار، مدارس، دانشگاه و محل عبادت شما تا چه اندازه پایدار است؟ آیا فرصتی برای فشار بر حکومت و شرمسار کردن دولت محلی و ملی برای اتخاذ ایجاد راه‌حل‌های پایدار وجود دارد؟

چهار: دموکراسی را احیا کنید و سیاست را پاکسازی کنید. گروه‌های زیادی هستند که خواستار اصلاحات دموکراتیک و سیاست‌های شفاف تر هستند که می‌توانید با آنها تعامل داشته باشید. فرصت خوبی برای ایجاد ارتباط با سایر کنشگران غیر اقلیمی وجود دارد. ما باید حس فوریت را در تلاش‌های خود برای بهبود سیاست‌ها وارد کنیم. برخی از فعالان اقلیمی در میان شبکه‌های خود به ایجاد روش‌های تصمیم‌گیری عادلانه‌تر پرداخته‌اند و تلاش می‌کنند تا در جوامع محلی خود ساختار دموکراتیک تری را ایجاد کنند. از امریکا لاتین می‌توان چیزهای زیادی آموخت جایی که چند کشور دموکراسی خود را از نو ساختند. بیشتر تحقیق کنید؛ با مردم صحبت کنید؛ و ببینید در چه چیزهایی می‌توانید مشارکت کنید.

پنج: با اسطوره رشد اقتصادی مبارزه کنید. ما باید مردم را متقاعد کنیم تا در این باره صحبت کنند و ایده نامعقول رشد نامحدود تولید ناخالص داخلی را به چالش بکشند و گزینه‌های آلترناتیو را مطرح کنند. در این مورد آگاهی کسب کنید و اطمینان حاصل کنید که سایر کنشگران اقلیمی نیز در این خصوص می‌دانند. به نظر می‌رسد رشد نامحدود اقتصادی ایده‌ای است که زمان آن به سر آمده است و افراد بیشتر و بیشتری این نکته را جدی می‌گیرند و بیشتر در مورد آن صحبت می‌کنند. آنها را پیدا کنید و به آنها کمک کنید.

شش: شیر کربن را ببندید. ما باید از طریق مقررات سخت‌گیرانه و اقدامات مردمی مانع صنایع آلاینده شویم. همچنین باید قوانین بین‌المللی را که به نفع توسعه مخرب هستند تغییر دهیم. (سازمان تجارت جهانی، بانک جهانی و صندوق بین‌المللی پول و توافق‌های تجارت آزاد مانند نفتا باید یا کاملاً ملغی شوند یا جدا اصلاح شوند). راه‌حل‌های دروغین مانند تجارت کربن، جبران کربن و افسانه ذغال سنگ پاک همه فریبکارانه و خطرناک هستند و باید از بین بروند. کسانی که هم اکنون در این زمینه مبارزه می‌کنند از کمک شما خرسند خواهند شد.

هفت: فرهنگ مصرف‌گرا را آچارکشی کنید. ما نیازمند این هستیم که فرهنگ عجیب و غالب خرید، رانندگی و پرواز خود را به چالش بگیریم. این فرصتی است که برای همه افراد خلاق وجود دارد (ما نیازمند هنر، موسیقی، نوشته‌ها و اجراهای خلاقانه متنوع هستیم که برخلاف جریان غالب فرهنگ موجود باشند و پوچی فرهنگ مصرف‌گرای مدرن را نشان دهند). هنر و تفریح می‌توانند به روشی با مردم ارتباط برقرار کنند که واقعیت‌ها و آمار هرگز نمی‌توانند.

هشت: با سایر کمپین‌های محلی رابطه برقرار کنید. مردم دور و بر ما برای حقوق کارگران، مهاجران، پناهندگان، بهداشت بهتر و یا پایان دادن به فقر و سایر مسائل تلاش می‌کنند. کمتر مسئله‌ای وجود دارد که به نحوی به مسئله تغییرات اقلیمی وابسته نباشند (این مسائل یا با بحران اقلیمی تشدید می‌شوند و یا ریشه مشترکی در سیاست‌های غلط و اقتصاد نامتوازن ما دارند). در این کمپین‌ها شرکت کنید و تلاش کنید در جای مناسب مسئله تغییرات اقلیمی را مطرح کنید. گروه‌های اقلیمی محلی را تشویق کنید تا چنین رابطه‌هایی را ایجاد کنند. به دنبال اهداف مشترک و مشخص باشید (برای مثال اتحاد کنشگران اقلیمی با فعالان کارگری برای نجات یک کارخانه تولید توربین بادی در جزیره وی در انگلستان در سال ۲۰۰۹) ما باید از هم بیاموزیم و دانش را با یکدیگر به اشتراک بگذاریم و اتحاد تشکیل دهیم.

نُه: درگیر کارزاری شوید. متأسفانه احتمالاً در نزدیکی شما یک مشکل اقلیمی وجود دارد (طرح توسعه فرودگاه، طرح پالایشگاه، بزرگراه‌های

جدید و یا جنگل‌زدایی وسیع). احتمالا کسانی هستند که در برابر آن طرح‌ها مقاومت می‌کنند. به این مقاومت‌ها بپیوندید. این نوع کمپین‌ها به خودی خود مهم هستند اما همچنین فرصت خوبی را برای مطرح کردن مشکلات بزرگ‌تر در سیستم سیاسی فراهم می‌کنند. از آنها به عنوان سکویی برای محکوم کردن سیاست‌های غلط، لابی‌گری‌های شرکت‌ها و کمبود مقرراتی که چنین پروژه‌هایی را ممکن می‌سازند استفاده کنید. شعار رشد بی‌رویه و الزام قانونی شرکت‌ها برای کسب بیشترین سود که (تقریباً همیشه) انگیزه این نوع طرح‌ها هستند را به چالش بکشید. تلاش کنید تا با بدی‌ها بجنگید اما مبارزه خود را تنها به یک مورد محدود نکنید.

ده: تلاش‌های خط مقدم اقلیم را پشتیبانی کنید. به دنبال فرصت‌هایی باشید تا کنشگران محلی را با حرکت‌های اجتماعی کشورهای جنوب و تلاش‌های عملی پیوند بزنید. با گروه‌های محلی خود صحبت کنید تا ببینید آیا آنها روی مسائل مرتبط با دیگر نقاط جهان کار می‌کنند. آیا یک شرکت یا دولت محلی محصولاتی را استفاده می‌کند که موجب تخریب سرزمین دیگران می‌شود؟ چرا گروه محلی شما با جوامع درگیر رابطه برقرار نمی‌کند تا ببینید آنها چه برنامه‌هایی دارند؟ شما چه کاری می‌توانید انجام دهید که از حرکت‌هایی مانند کمپین نجات جنگ‌های بارانی یاسونی^{۱۳۴} حمایت کنید تا نفت اکوادور در زمین باقی بماند؟

چگونه با مردم در مورد تغییرات اقلیمی صحبت کنیم

گروه مشاور ارتباطات تغییرات اقلیمی^{۱۳۵} که شبکه‌ای از متخصصان ارتباطات اقلیمی در بریتانیا است، برای صحبت متقاعدکننده با مردم در مورد تغییرات اقلیمی نکات زیر را پیشنهاد می‌کند:

- در مورد آثار احتمالی تغییرات اقلیمی و چالشی که برای مقابله با آنها وجود دارد، رک و صادق باشید اما از ایجاد احساس گناه و ترس در مخاطبان تان خودداری کنید.
- در مورد پیامدهای تقلیل اثرات تغییرات اقلیمی برای سبک زندگی کنونی و ضررها (و سودهایی) که سازگاری با این تغییرات خواهند داشت صادق و رک باشید. روایت‌هایی که فقط بر مزایای راه‌حل‌های اقلیمی تمرکز می‌کنند احتمالاً متقاعدکننده نیستند. از تأکید بر گام‌های آسان و راحت خودداری کنید. از اغراق در مورد فرصت‌های اقتصادی که ممکن است تقلیل و یا سازگاری با تغییرات اقلیمی فراهم کنند خودداری کنید و بر «صرف‌گرایی سبز» به عنوان پاسخی به تغییرات اقلیمی تأکید نکنید.
- پس از ارائه صدفانه آثار احتمالی تغییرات اقلیمی با واکنش‌های احساسی مخاطب تان همدردی کنید.
- رفتار موافق محیط زیست را عادی جلوه دهید و از قدرت شبکه‌های اجتماعی بهره ببرید.
- در مورد زبانی که مورد استفاده قرار می‌دهید فکر کنید. اما تنها به زبان وابسته نباشید.
- اعتراض عمومی به اقدامات محدود و کند دولت را تشویق کنید.

پایدار نگه داشتن انرژی ما

ذهن‌بازی داشته باشید. برای ایجاد ائتلاف‌های غیرمنتظره آماده باشید و خارج از محدوده آسایش خود عمل کنید. ممکن است بروشور طراحی کنید؛ در جلسات شورای محلی شرکت کنید؛ تمام خانواده خود را در یک مزرعه اجتماعی شرکت دهید؛ برای کسانی که خود را به نرده‌های یک نیروگاه زنجیر کرده‌اند ساندویچ درست کنید؛ و یا در این مورد با خبرنگار شبکه ملی مصاحبه کنید. ممکن است تصمیم بگیرید که دفعه بعد خود را به نیروگاه زنجیر کنید و یا ممکن است ترجیح بدهید که برای کمک به پرداخت هزینه‌های دادگاهی کنشگرانی که محاکمه می‌شوند یک برنامه تامین مالی برپا کنید. علاقه شما هر چه باشد، و تا هر جا که می‌خواهید ادامه دهید، کارهای مهم و جالب زیادی وجود دارد که می‌توانید انجام دهید.

اگر دولت‌ها سوخت‌های فسیلی را کنار نمی‌گذارند، ما مجبوریم این کار را با تعطیل کردن معادن و مناطق نفتی محلی انجام دهیم. اگر آنها از جنگل‌های جهان حفاظت نمی‌کنند (و یا بدتر، اگر تلاش می‌کنند برای کسب سود شخصی آنها را بفروشند) ما با مردم این سرزمین‌ها متحد می‌شویم و خودمان از آنها محافظت می‌کنیم. بگذارید برنامه‌ای برای تعطیلی همه معادن ذغال سنگ، تعطیلی آخرین خط لوله‌شن‌های قیری، و برای شنیدن آخرین ناله‌های مرگ بازارهای کربنی تنظیم کنیم. بگذارید برنامه‌هایی برای باز پس‌گیری زمین‌های مردم بومی، و برای به

134. Save Yasuni

135. Climate Change Communication Advisory Group (CCCAG)

دست آوردن کنترل بر غذا، آب و انرژی توسط جوامع محلی تدوین کنیم. بیایید شروع به احیای دموکراسی از پایین کنیم تا بر اساس حقوق، سلامت و آزادی انسان برای جامعه تصمیم گرفته شود و نه بر اساس توهم رشد مخرب اقتصادی.

چه کسی می داند که ما تا کجا می توانیم برویم، و با اقدامات خود چقدر تغییرات مثبت می توانیم ایجاد کنیم؟ در هر حال، ما درگیر چالشی قوی برای به حرکت واداشتن دولت‌ها هستیم. کارهای زیادی برای انجام دادن وجود دارد و ما نیازمند افراد مختلف با سوابق متفاوت (از جمله شما) هستیم. خبر خوب این است که در اعتراضات کپنهاگ و گفتگوهای کوچابامبا آموختیم که می توانیم اختلافات سیاسی خود را کنار بگذاریم و در لوای یک هدف مشترک متحد شویم (و این تنوع می تواند مایه قدرت ما باشد). تا زمانی که در مورد تفاوت‌های خود صادق باشیم و فضاهایی ایجاد کنیم که آزادانه در مورد مسائل بحث کنیم، می توانیم با موفقیت در کنار هم کار کنیم بدون اینکه بر سر همه چیز توافق داشته باشیم. ما اشتراکات فراوانی داریم تا به وسیله آنها حرکتی قدرتمند ایجاد کنیم. ما بعداً خواهیم فهمید که چه کسی در مورد جزئیات درست می گفت، پس از آنکه پیروز شدیم.

ما منتظر شما هستیم تا به ما بپیوندید. منتظر چه هستید؟

کتابنامه و مراجع مفید

دانش اقلیم شناسی و آثار (فصل‌های ۱ تا ۳)

Global Humanitarian Forum, *The Anatomy of a Silent Crisis*, 2009.
James Hansen, *Storms of my Grandchildren*, Bloomsbury, 2009.
IPCC Fourth Assessment Report (2007), available at www.ipcc.ch
Elizabeth Kolbert, *Field Notes from a Catastrophe*, Bloomsbury, 2006.
J Timmons Roberts and Bradley Parks (2007) *A Climate of Injustice*, MIT Press, 2007.
Jerry Silver, *Global Warming and Climate Change Demystified*, McGraw Hill, 2008.

این وب سایت ها برای آخرین یافته های دانش اقلیمی شدیداً پیشنهاد می‌شوند:

www.skepticalscience.com
www.realclimate.org

انتشار گازهای گلخانه‌ای (فصل‌های ۴ و ۵)

www.earth-policy.org
www.wri.org
www.noaa.gov
www.pbl.nl/en/index.html

See also the UK carbon emissions calculator that I built for the *Guardian* website:

www.guardian.co.uk/environment/interactive/2010/apr/21/nationalcarbon-calculator

تکنولوژی‌های سازگار با محیط زیست (فصل ۶)

Accra Caucus, *Realizing rights, protecting forests: An Alternative Vision for Reducing Deforestation*, 2010. Available at <http://nin.tl/9PV86b>
Environmental Change Institute, *The 40% House*, University of Oxford, 2005.
GRAIN, Seedling special issue, 2009, available at <http://nin.tl/ciRh9q>
Mark Z Jacobson & MA Delucci, *Evaluating the Feasibility of a Large-Scale Wind, Water, and Sun Energy Infrastructure*, Stanford University, 2009.
David Mackay, 'Sustainable Energy Without the Hot Air', UIT, 2008, www.withouthotair.com
Dr Joe Romm's Climate Progress blog (<http://climateprogress.org>)
Zero Carbon World website at www.zcb2030.org/index.php/zcb-world

تاریخچه اقلیمی و سیاست‌ها (فصل‌های ۷ تا ۱۰)

Climate history and politics (Chapters 7-10)
Joel Bakan, *The Corporation*, Free Press, 2004.
Climate Outreach and Information Network, 'Climate Change Condensed' training pack, 2010, available via www.coinet.org.uk
Wayne Ellwood, *The No-Nonsense Guide to Globalization*, third edition, New Internationalist, 2010.
Ross Gelbspan, *Boiling Point*, Basic Books, 2004.
Patrick Hossay, *Unsustainable*, Zed Books, 2006.
Robert Henson, *The Rough Guide to Climate Change*, Rough Guides, 2008.

Larry Lohmann, 'Carbon Trading', *Development Dialogue* no 26, Corner House, 2006.

Heather Rogers, *Green Gone Wrong*, Verso, 2010.

Derek Wall, *The No-Nonsense Guide to Green Politics*, New Internationalist, 2010.

Spencer Weart, *The Discovery of Global Warming*, book and website, 2009, www.aip.org/history/climate

CO2 figures from National Oceanic and Atmospheric Administration and Carbon Dioxide Information Analysis Center.

www.sourcewatch.org

www.desmogblog.com

www.medialens.org

عمل کردن (فصل ۱۱)
کمک به تبلیغات

The Climate Outreach and Information Network (www.coinet.org.uk)

Center for Climate Change Communication (www.climatechangecommunication.org).

George Marshall, *Carbon Detox*, Octopus, 2007.

سوخت‌های کشاورزی

www.biofuelwatch.org.uk

www.foe.org.au

نفت

www.oilwatch.org

www.priceofoil.org

<http://planb.org>

ذغال

www.coalaction.org.uk

www.cana.net.au

www.coal-is-dirty.com

شن‌های قبری

www.ienearth.org/tarsands.html

www.no-tar-sands.org.

www.oilsandstruth.org

چالش‌های فرهنگی

www.nationalpetroleumgallery.org.uk

www.museumofthecorporation.org

www.remembersarowiwa.com

www.artnotoil.org.uk

www.adbusters.org

غذا و جنگل‌ها

www.viacampesina.org

www.wrm.org.uk

<http://ran.org>

www.sinkswatch.org

گزینه‌های پایدار جایگزین

www.transitionnetwork.org

www.greennewdealgroup.org
www.neweconomics.org

ایجاد یک حرکت جهانی

www.climate-justice-action.org
www.climate-justice-now.org
www.pwccc.wordpress.com
<http://peoplesclimatemovement.net>
www.globalclimatecampaign.org
www.globaljusticeecology.org
www.ienearth.org
www.climateconvergence.org

شبکه های کنشگری استرالیایی

www.risingtide.org.au
www.climatecamp.org.au
www.cana.net.au
www.climatemovement.org.au
www.foe.org.au

شبکه های کنشگری کانادایی

www.energyaction.net
www.uncampement.net
www.climateactionnetwork.ca
www.greenpeace.ca

شبکه های کنشگری نیوزیلندی و اوتاوا

www.savehappyvalley.org.nz
www.climatecamp.org.nz

شبکه های کنشگری انگلستان

www.climatecamp.org.uk
www.campaigncc.org
www.risingtide.org.uk
www.climaterush.co.uk
www.planestupid.org
www.wdm.org.uk
www.nonewcoal.org.uk
www.christian-aid.org.uk
www.foe.co.uk
www.greenpeace.co.uk

شبکه های کنشگری ایالات متحده

www.actforclimatejustice.org
www.350.org
www.energyactioncoalition.org
www.risingtidenorthamerica.org
www.energyjustice.net
www.climateconvergence.org