



هشدار دانشمندان جهان درباره‌ی وضعیت اضطراری آب و هوا



برگردان: سعید پزشکی
کارشناس ارشد عمران
عضو شورای دبیران

نویسندگان :

WILLIAM J. RIPPLE, CHRISTOPHER WOLF, THOMAS M. NEWSOME, PHOEBE SCIENTIST SIGNATORIES FROM 11,258 BARNARD, WILLIAM R. MOOMAW, AND (COUNTRIES (LIST IN SUPPLEMENTAL FILE S1 153

(IPCC2018).

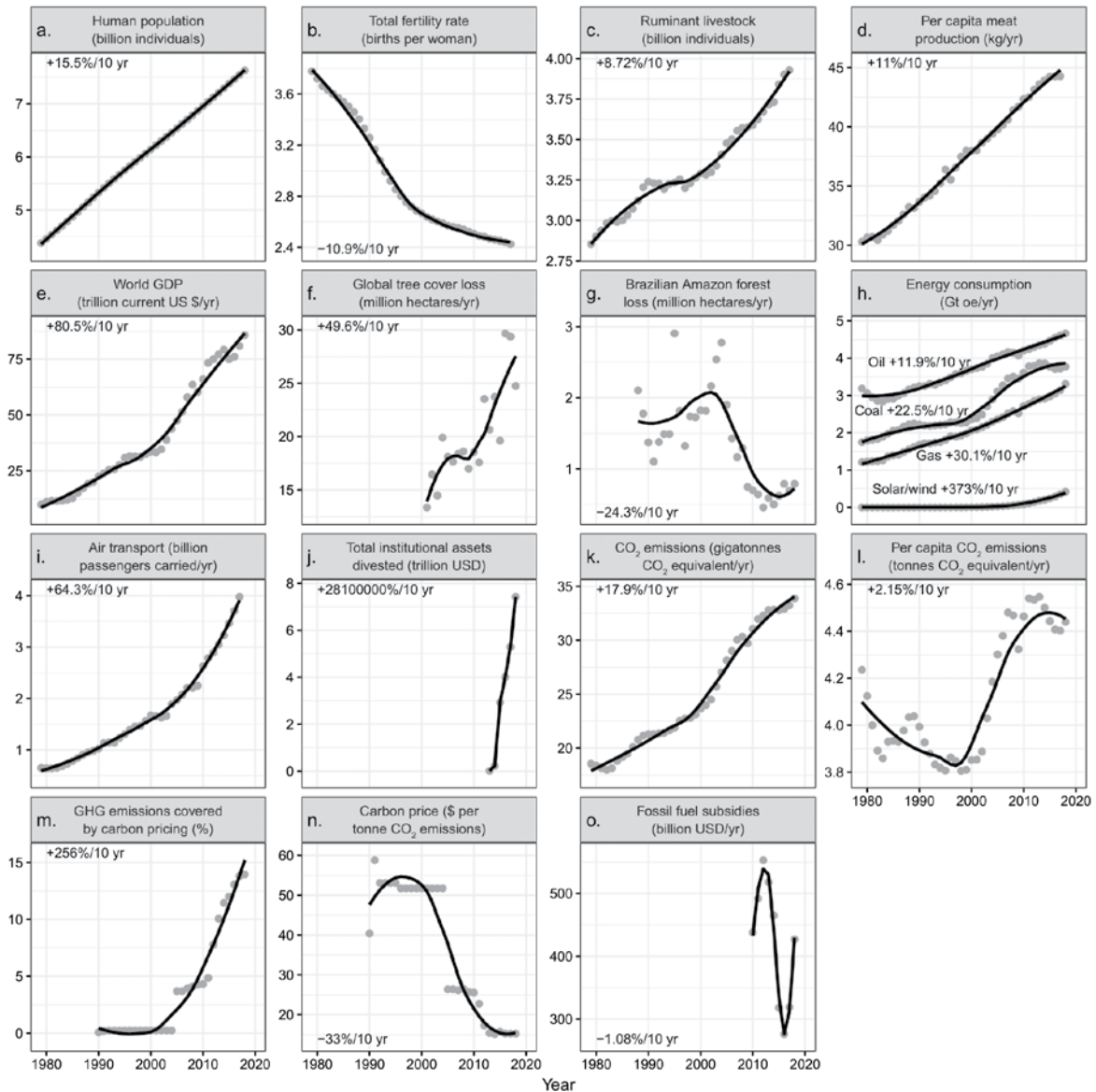
بیشترین بحث و گفت‌وگوهای عمومی درباره‌ی تغییرات اقلیمی، تنها بر پایه‌ی افزایش دمای سطح زمین در جهان قرار دارد، که برای درک وسعت اقدامات انسانی و مخاطرات واقعی ناشی از یک سیاره‌ی در حال گرم شدن، مقیاسی ناکارآمد و ناکافی است (Briggs et al. 2015). هم‌اینک سیاست‌گذاران و مردم نیاز فوری به دسترسی به شاخص‌هایی دارند که نشان‌گر تأثیر اقدامات بشر در انتشار گازهای گل‌خانه‌ای و تأثیر آن بر آب و هوا، محیط زیست ما و جامعه باشد. بر مبنای مطالعات قبل، یک سری نمودار از نشانه‌های حیاتی تغییرات اقلیمی در چهل سال گذشته ارائه کرده‌ایم که در نتیجه‌ی فعالیت‌های بشر ایجاد شده و می‌تواند بر انتشار گازهای گل‌خانه‌ای اثرگذار باشد و باعث دگرگونی‌های آب و هوایی شود (شکل ۱)؛ تأثیرات واقعی آن‌ها نیز در (شکل ۲) نشان داده شده است. ما تنها از آن داده‌هایی استفاده کرده‌ایم که واضح و قابل درک بوده و حداقل در ۵ سال گذشته به طور روش‌مند گردآوری شده و حداقل سالی یک بار روزآمد شده باشند.

بحران اقلیمی با شیوه‌ی زندگی مصرف‌گرایانه پیوند تنگاتنگ دارد. در طول تاریخ، کشورهای ثروتمند مسئول اصلی انتشار

دانشمندان الزامی اخلاقی دارند تا به مردم درباره‌ی هرگونه تهدید ویران‌گر به روشنی هشدار دهند و «وضعیت را آن‌گونه که هست»، بیان دارند. بر اساس این الزام و نمودارهایی که در زیر ارائه می‌شود، ما دانشمندان سراسر جهان با بیش از ۱۱۰۰۰ امضا، کاملاً روشن و صریح اعلام می‌کنیم، سیاره‌ی زمین در وضعیت اضطراری اقلیمی (آب و هوایی) قرار دارد.

دقیقاً چهل سال پیش، دانشمندان ۵۰ کشور جهان در اولین کنفرانس جهانی آب و هوا گرد هم آمدند (ژنو - سال ۱۹۷۹) و با توجه به روندهای هشدار دهنده‌ی تغییرات اقلیمی، بر لزوم اقدام فوری به توافق رسیدند. از آن هنگام، هشدارهای مشابهی داده شده است، در اجلاس سال ۱۹۹۲ ریو، پروتکل سال ۱۹۹۷ کیوتو و توافق‌نامه‌ی سال ۲۰۱۵ پاریس و هم‌چنین در شمار دیگری از مجامع جهانی هشدارهای صریحی درباره‌ی کافی نبودن پیشرفت داده شده است. (Ripple et al. 2017). اما هنوز انتشار گازهای گل‌خانه‌ای (GHG) هم‌چنان به شدت در حال افزایش است و اثرات تخریبی فزاینده‌ای بر روی آب و هوای زمین به بار می‌آورد. برای آن که از مصیبت‌های بی‌حساب ناشی از تغییرات اقلیمی اجتناب شود و برای حفظ زیست‌کره‌مان، به افزایش تلاش فوق‌العاده‌ای نیاز است





شکل ۱ - روند تغییر اقدامات بشر در سطح جهان از سال ۱۹۷۹ تاکنون. این شاخص‌ها هر یک، حداقل در بخشی به تغییرات آب و هوا مرتبط هستند. در قاب (f)، از بین رفتن پوشش درختان به دلایل گوناگون می‌تواند صورت گیرد. (به عنوان نمونه، آتش‌سوزی گسترده، قطع درختان در جنگل‌کاری پرورشی، تبدیل جنگل‌ها به زمین زراعی). افزایش جنگل‌ها در محاسبات از دست رفتن پوشش درختان منظور نشده است. در قاب (h)، انرژی تولید شده از آب (برقآبی) و انرژی اتمی در شکل S2 نمایش داده شده‌اند. مقادیر درون قاب‌ها، درصد میزان تغییرات در هر ده سال در طول کل بازه‌ی زمانی نشان داده شده، هستند. داده‌های سالانه با نقاط خاکستری نمایش داده شده‌اند. خطوط سیاه برازش هموار روندها هستند.

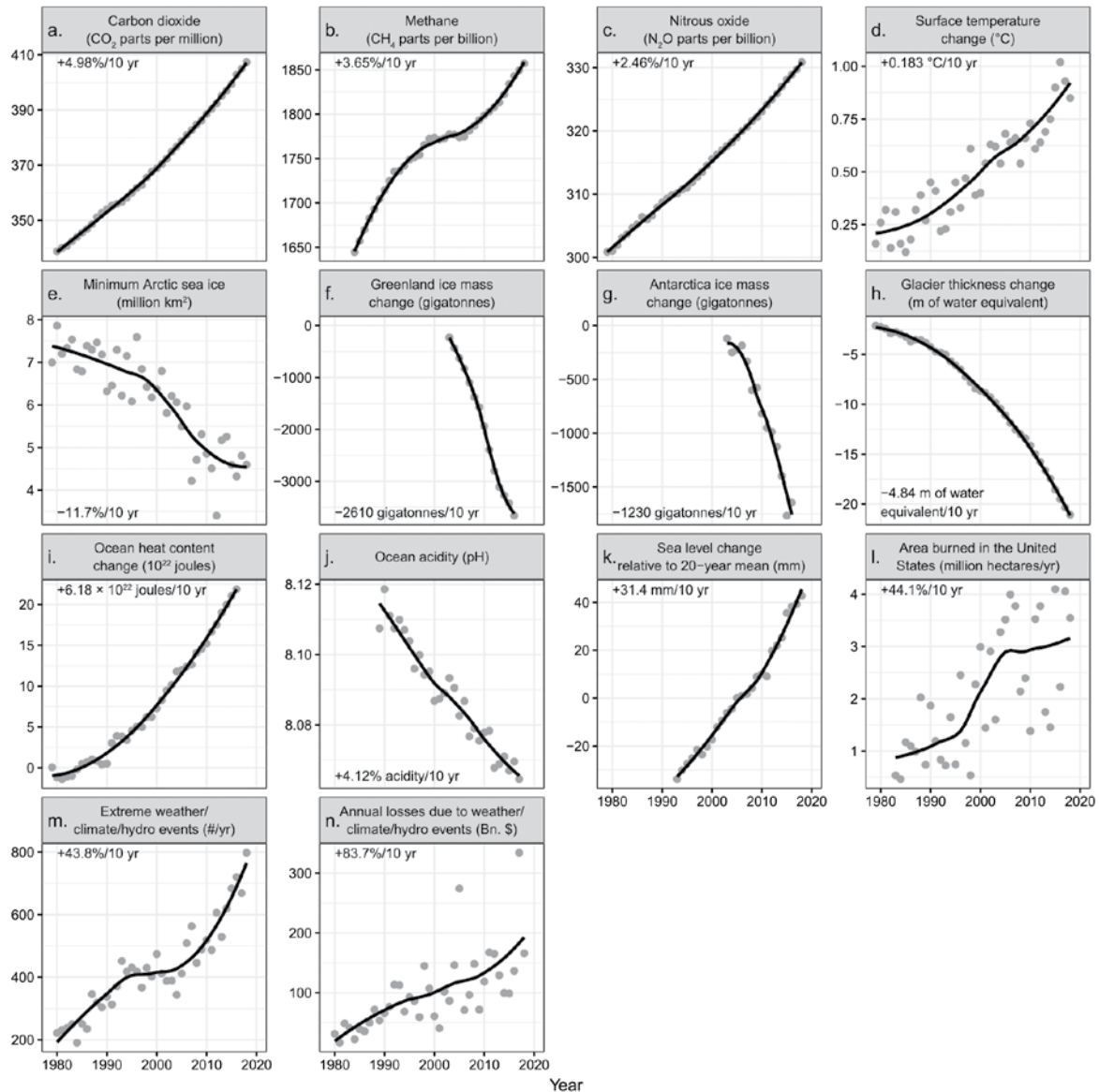
گیگاتن نفت معادل در سال = $Gt\ Oe\ per\ year$

منابع و جزییات بیشتر درباره‌ی هر تغییر در پیوست شماره‌ی ۲، که شامل جدول S2 می‌شود، ارائه شده‌اند.

می‌کوشند، قابل استفاده باشند. نشانه‌های به‌شدت نگران‌کننده‌ی اقدامات بشر، افزایش پیوسته‌ی این موارد است: جمعیت انسان و چهارپایان اهلی (دام)، تولید ناخالص داخلی، از بین رفتن پوشش درختان در سطح جهانی، مصرف سوخت‌های فسیلی، شمار جابه‌جایی مسافران هوایی، انتشار گاز کربنیک (CO_2) و سرانه‌ی انتشار گاز کربنیک از سال ۲۰۰۰ (شکل ۱ - پوشه‌ی ضمیمه‌ی S2).

نشانه‌های امیدوارکننده عبارتند از: کاهش نرخ باروری (تولد) در سطح جهان (شکل ۱b)، کاهش شتاب از بین رفتن جنگل‌ها در

گازهای گل‌خانه‌ای هستند و عموماً بیش‌ترین سرانه‌ی میزان انتشار GHG سرانه را دارند (جدول S1). در این‌جا، ما روندهای عام عمدتاً جهانی را نشان داده‌ایم، زیرا تلاش‌های اقلیمی بسیاری وجود دارند که به مناطق و کشورهای خاصی اختصاص دارند. نشانه‌های حیاتی مورد نظر ما طوری در نظر گرفته شده‌اند که برای مردم، سیاست‌گذاران، جامعه‌ی تجاری و آن‌ها که در راه تحقق توافق‌نامه‌ی اقلیمی پاریس، اهداف توسعه‌ی پایدار سازمان ملل (The United Nation's Sustainable Development Goal) و اهداف تنوع زیستی آیچی (Aichi Biodiversity Targets)



شکل ۲ - مجموعه‌ی زمانی واکنش آب و هوایی از سال ۱۹۷۹ تاکنون. مقادیر نسبت‌ها درون قاب‌ها، میزان تغییر در هر ده سال را در طول کل بازه زمانی نشان داده شده نشان می‌دهد. این مقادیر برحسب درصد هستند، به‌جز برای متغیرهای بازه‌ای (*interval variables*) - در قاب‌های (*k, l, h, g, f, d*) که در آن‌ها میزان تغییرات افزایش یافته نمایش داده شده‌اند. برای میزان اسیدی بودن اقیانوس (*pH*)، درصد گفته شده بر مبنای مقدار تغییر فعالیت یون هیدروژن، $+ pH$ است (کم‌تر نشان‌گر اسیدی بودن بیشتر است). داده‌های سالانه با نقاط خاکستری نمایش داده شده‌اند. خطوط سیاه (رگرسیون مکانی *local regression*) برازش هموار روندها هستند. منابع و جزئیات بیشتر درباره‌ی هر تغییر در پیوست شماره‌ی ۲، که شامل جدول *S3* می‌شود، ارائه شده‌اند.

آمازون در برزیل دوباره رو به افزایش گذاشته است (شکل 1g)، و با آن‌که مصرف انرژی‌های خورشیدی و بادی ۳۷۳٪ در هر ده سال افزایش یافته، اما در سال ۲۰۱۸، هنوز ۲۸ برابر کمتر از مصرف سوخت‌های فسیلی است (جمع مصرف بنزین، زغال سنگ و مواد نفتی)، (شکل 1h). تا سال ۲۰۱۸، حدود ۱۴٪ از کل انتشار گازهای گل‌خانه‌ای مشمول قیمت‌گذاری کربن می‌شد (شکل 1m)،

آمازون برزیل (شکل 1h)، خارج شدن برنامه‌ریزی شده‌ی سرمایه از صنایع فسیلی به میزان بیش از ۷ تریلیون دلار، (شکل 1j)، افزایش سهمی از انتشار GHG که مشمول (قیمت‌گذاری کربن) می‌شود (شکل 1m). گرچه از روند نزولی نرخ بارآوری بشر طرف بیست سال گذشته به شکل قابل توجهی کاسته شده (شکل 1b) و سرعت جنگل‌زدایی

۱. **Carbon Pricing** قیمت‌گذاری کربن، روشی است که در آن به آلودگی‌های ناشی از کربن هزینه اعمال می‌شود تا صنایع آلاینده به کاهش تولید گازهای گل‌خانه‌ای ترغیب شوند. اقتصاددانان بر این باورند که معرفی (قیمت کربن) یکی از مؤثرترین روش‌ها در کاهش میزان تولید گازهای گل‌خانه‌ای توسط کشورها است.



اما متوسط قیمت جهانی به ازای هر تن انتشار گاز کربنیک تنها حدود ۱۵/۲۵ دلار آمریکا بود (شکل n ۱). لازم است تعرفه‌ی قیمت کربن بسیار بالاتری اعمال شود (IPCC 2018, section 2.5.2.1). یارانه‌های سالانه‌ی سوخت فسیلی به شرکت‌های انرژی ثابت نبوده است و به علت جلوگیری از افزایش قیمت و تثبیت آن که اخیراً رخ داد، به بیش از ۴۰۰ میلیارد دلار در سال ۲۰۱۸ رسیده است (شکل o ۱).

آنچه به‌خصوص نگران کننده است، هم‌زمانی روندهای نشانه‌های حیاتی اثرات شدید تغییرات اقلیمی است. سه گاز گل‌خانه‌ای فراوان در اتمسفر (متان و اکسید ازن (N_2O , CO_2) هم‌چنان در حال افزایش هستند، همین وضع در مورد افزایش جهانی دمای سطح زمین صادق است (شکل 2a - 2d)؛ در سراسر جهان یخ‌ها به سرعت در حال از بین رفتن هستند که نشانه‌های آن را از روند نزولی حداقل ضخامت یخ تابستانی دریا در قطب شمال، گرینلند و ضخامت یخ در قطب جنوب و ضخامت یخچال‌های طبیعی در سراسر دنیا می‌توان دریافت (شکل 2h - 2e). گرمای آب اقیانوس‌ها، میزان اسیدی بودن آن‌ها، تراز سطح آب دریا، اراضی سوخته و آتش گرفته در آمریکا، آب و هوای نامتعارف و خسارت‌های مالی ناشی از آن همگی روندی فزاینده داشته‌اند (شکل 2i - 2h). پیش‌بینی می‌شود تغییرات اقلیمی به شدت بر روی آبزیان، آب آشامیدنی و زندگی زمینی، از پلانکتون‌ها گرفته تا مرجان‌ها و ماهی‌ها و جنگل‌ها اثر بگذارد (IPCC 2018, 2019). این موارد نیاز به اقدام فوری را برجسته می‌کند. علی‌رغم ۴۰ سال مذاکرات جهانی در مورد آب و هوا، به‌جز برخی استثناها، ما هم‌چنان به همان روال قبل ادامه می‌دهیم و به شدت در بیان وضعیت خطرناکمان ناکام بوده‌ایم (شکل ۱). بحران اقلیمی فرا رسیده و نسبت به آن چه اغلب دانشمندان پیش‌بینی می‌کردند شتاب بیش‌تری گرفته است (شکل ۲- IPCC 2018). این وضعیت از آن‌چه انتظارش را داشتیم، بسیار جدی‌تر است و زیست‌بوم طبیعی و آینده‌ی بشریت را تهدید می‌کند (IPCC 2019). آن‌چه به‌خصوص نگران کننده است، موارد حساس بالقوه‌ی بازگشت‌ناپذیر شرایط اقلیمی و پیامدهای شدید آن‌ها در طبیعت (جوی، دریایی و زمینی) است که می‌تواند به یک فاجعه‌ی «زمین گل‌خانه‌ای - گرم‌خانه‌ای»^۲ که کاملاً از اختیار بشر خارج است بیانجامد (Steffen et al. 2018). این زنجیره‌های کنش - واکنش می‌تواند تأثیرات ویران‌گر بسیار زیادی بر روی زیست‌بوم ما، جامعه و اقتصاد بگذارد و عملاً بخش‌های زیادی از زمین را غیر قابل زیست کند. برای داشتن آینده‌ای پایدار، باید شیوه‌ی زیستن‌مان را تغییر دهیم، به نحوی که نشانه‌های حیاتی که در نمودارهای ما خلاصه شده‌اند، بهبود یابند. اقتصاد و افزایش جمعیت از مهم‌ترین عوامل افزایش انتشار گاز کربنیک ناشی از احتراق سوخت‌های فسیلی هستند. (Pachauri et al. 2014, Bongaarts and O'Neill 2018).

بنابراین، نیازمند تغییرات جسورانه و مؤثر و جدی در قبال سیاست‌های اقتصادی و جمعیت هستیم. ما شش پیشنهاد نهایی و مرتبط با یکدیگر داریم (بدون در نظر گرفتن اولویت خاصی) که حکومت‌ها، مشاغل و تمام انسان‌ها می‌توانند از آن‌ها برای کم کردن بدترین اثرات تغییرات اقلیمی استفاده کنند. این‌ها گام‌های مهمی هستند، اما تنها اقدامات ممکن نیستند که باید انجام شود. (Pachauri et al. 2014, IPCC 2018, 2019)

انرژی

جهان باید سریعاً ضمن صرفه‌جویی فوق‌العاده در مصرف انرژی و حفظ منابع، سوخت‌های فسیلی را با سوخت‌های کم-کربن^۳ (low-carbon) تجدیدپذیر (شکل h ۱) و یا با سایر منابع انرژی پاکیزه‌تر، به شرط آن‌که برای مردم و محیط زیست ایمن‌تر باشند، جایگزین کند. باید منابع باقی مانده‌ی سوخت‌های فسیلی را در زیر زمین باقی بگذاریم (جدول زمانی IPCC 2018 را ببینید) و هم‌چنین با دقت پی‌گیر انتشار منفی کربن^۴ (Negative Emission) با استفاده از فن‌آوری‌های مؤثر جاذب کربن در مبدأ تولید و گرفتن از هوا به‌ویژه با تقویت سیستم‌های طبیعی باشیم (بخش «طبیعت» را ببینید). کشورهای ثروتمند باید برای گذار از سوخت‌های فسیلی به کشورهای فقیر کمک کنند. ما باید باید به سرعت یارانه‌های سوخت‌های فسیلی را حذف کنیم (شکل o ۱) و سیاست‌های مؤثر و مناسبی همراه با افزایش تدریجی و پیوسته بر روی قیمت کربن به کار ببریم، تا استفاده از سوخت‌های فسیلی را مهار کنیم.

آلاینده‌های کم دوام^۵

ما نیازمند آنیم که بی‌درنگ از انتشار آلاینده‌های کم دوام از قبیل متان (شکل 2b)، کربن سیاه (Black Carbon) و هیدروفلوئور کربن (HFCS) جلوگیری کنیم. انجام این کار ممکن است چرخه‌ی پیامدهای اقلیمی را کند کند و عملاً روند گرمایش کوتاه مدت (short-term warming) را تا بیش از ۵۰٪ در چند دهه‌ی آینده کاهش داده و در نتیجه، جان میلیون‌ها نفر را نجات دهد و هم‌چنین کاهش آلودگی هوا به افزایش تولید محصول بینجامد (Shindell et al. 2017) (اصلاحیه‌ی سال ۲۰۱۶ توافقنامه‌ی Kigali که در مورد کاهش HFCS است طبعیه‌ی مبارکی است).

طبیعت

ما باید از زیست‌بوم (اکوسیستم) زمین مراقبت کرده و آن را بازسازی کنیم. فیتوپلانکتون^۶ ها، صخره‌های مرجانی، جنگل‌ها، دشت‌ها، علفزارها، زمین‌های باتلاقی، زمین‌های توری (Peat Lands)، خاک‌ها، کرناها^۷ (mangroves) و علف‌های دریایی، در تجزیه و نگاه‌داشت گاز کربنیک اتمسفر مشارکت فراوان دارند. آبزیان و گیاهان زمینی، حیوانات و میکرو ارگانیسم‌ها نقش مؤثری در گردش

۲. شرایط آب و هوایی که در درازمدت باعث افزایش ۵-۴ درجه‌ای دما در سطح جهان نسبت به قبل از صنعتی شدن شده و به افزایش ۶۰-۱۰ متر تراز سطح دریا می‌شود.

۳. این انرژی‌ها که از فرآورده‌ها و یا تکنولوژی‌هایی به دست می‌آیند، دارای انتشار گاز کربنیک بسیار کم‌تری نسبت به سوخت‌های فسیلی فعلی هستند.

۴. Negative Emission به طور ساده، به معنای تقلیل میزان کربن به‌وسیله‌ی ضبط و حبس کردن و استخراج و نگاه‌داری آن در مکانی امن است.

۵. Short-Lived Pollutants آلاینده‌های کم دوام آلاینده‌هایی هستند که زمان بسیار کم‌تری نسبت به گاز کربنیک در اتمسفر باقی می‌مانند.

۶. پلانکتون‌هایی که از گیاهان میکروسکوپی تشکیل شده‌اند.

۷. کرنا یا مانگرو، جامعه‌ی گیاهی شامل درختان و بوته‌هایی است که در زیست‌گاه‌های آبرفتی و آب شور ساحلی مناطق گرمسیری و زیر گرمسیری می‌رویند. در نواحی ساحل خلیج فارس و دریای عمان به شکل توار باریکی به طور پراکنده دیده می‌شوند.

و ذخیره‌ی کربن و مواد مغذی دارند. ما نیازمند آن هستیم تا سریعاً محدودیت‌هایی برای زیست‌بوم و از دست رفتن تنوع زیستی وضع کنیم (شکل 1f - 1g) و با این کار جنگل‌های نخستین و دست نخورده را حفظ کنیم و به‌خصوص آن‌هایی که ذخیره‌گاه‌های بزرگ کربن هستند و نیز سایر جنگل‌هایی را که قابلیت جذب (ذخیره) سریع کربن را دارند (جنگل‌داری - **proforestation**) حفظ کنیم و در همان حال به احیای جنگل‌ها (**reforestation**) و توسعه‌ی جنگلی در جاهای مناسب و در مقیاس کلان (**afforestation**) بپردازیم. هرچند زمین‌های قابل تهیه با قیمت مناسب در بعضی مناطق ممکن است محدود باشد، برای آن‌که بر اساس توافق‌نامه‌ی پاریس بتوان تا سال ۲۰۳۰ از افزایش بیش از ۲ درجه‌ی سانتیگراد افزایش دمای سطح زمین جلوگیری کرد، باید انتشار کربن حدود یک سوم کاهش یابد و این امر می‌تواند با همین راه‌حل‌های طبیعی برای آب و هوا عملی باشد. (**Griscom et al. 2017**)

غذا

تغذیه‌ی بیش‌تر با غذاهایی که منشأ گیاهی دارد، همراه با کاهش جهانی مصرف فرآورده‌های حیوانی (شکل 1c - d)، به‌خصوص چارپایان نشخوارکننده (**Ripple et al. 2014**)، می‌تواند سلامت انسان را بهبود بخشد و به طور قابل ملاحظه‌ای انتشار **GHG** (از جمله متان از گونه‌ی آلاینده‌های کم‌دوام) را کاهش دهد. افزون‌بر آن، با انجام این کار زمین‌های گسترده‌ای که هم‌اکنون برای فراهم‌سازی خوراک دام استفاده می‌شوند، برای کشت گیاهانی که بیش‌تر مورد نیاز انسان است آزاد می‌شود، و هم‌چنین به آزادسازی زمین‌های چرای چارپایان برای کمک به راه‌کارهای طبیعی آب و هوایی منجر خواهد شد (بخش « طبیعت » را ببینید).

آیش یا تناوب زراعت (**Cropping**) و شخم زدن سطحی و حداقلی که باعث افزایش کربن خاک می‌شود، فوق‌العاده اهمیت دارد. ما باید به شدت میزان دورریز غذا در سراسر جهان را کاهش دهیم.

اقتصاد

استخراج بی‌رویه‌ی مواد و بهره‌برداری بیش از حد از زیست‌بوم، با انگیزه رشد اقتصادی، باید به سرعت محدود شود تا پایایی درازمدت زیست کره حفظ شود. ما نیازمند اقتصادی بدون کربن (**Carbon-free**) هستیم و تصمیم‌های سیاسی - اقتصادی‌مان باید در راستای حفظ زیست‌بوم باشد. هدف ما باید از رشد تولید ناخالص ملی (**GDP**) و دنبال کردن وفور و ثروت به سمت زیست‌بوم پایدار و تندرستی بشر با اولویت‌بندی نیازهای اولیه و اساسی و کاهش نابرابری تغییر کند.

جمعیت

درحالی‌که هم‌چنان جمعیت جهان تقریباً ۸۰ میلیون نفر در سال و بیش از ۲۰۰/۰۰۰ نفر در روز افزایش می‌یابد (شکل 1a - b)، شمار کل جمعیت جهانی باید ثابت بماند و در چارچوبی که تمامیت جامعه حفظ شود، در حالت آرمانی به تدریج کاهش یابد.

سیاست‌های مؤثر و موفق وجود دارد که در عین تقویت حقوق بشر، باعث کاهش جمعیت و اثرات افزایش گازهای گل‌خانه‌ای و از دست رفتن تنوع زیستی ناشی از رشد جمعیت می‌شود. این سیاست‌ها خدمات تنظیم خانواده را در دسترس همه‌ی مردم قرار می‌دهد، موانع دسترسی را از میان برمی‌دارد و تساوی جنسیتی ایجاد می‌کند که شامل آموزش ابتدایی و ثانویه به عنوان یک قاعده‌ی جهانی برای همگان به‌خصوص دختران و زنان جوان می‌شود. (**Bongaarts and O'Neill 2018**).

نتیجه‌گیری

کاهش و سازگار کردن تغییرات اقلیم به‌طوری‌که متضمن احترام به تنوع جوامع بشری باشد، گذار مهمی را در شیوه‌ی عمل‌کرد جهانی ما و تعامل با زیست‌بوم طبیعی الزام‌آور می‌کند. ما از افزایش توجه و نگرانی که این روزها دیده می‌شود دلگرم شده‌ایم. دولت‌ها بیانه‌هایی مبنی بر اضطراری بودن وضعیت اقلیمی صادر می‌کنند. دانش‌آموزان دست به اعتصاب می‌زنند. در دادگاه‌ها برای آسیب زدن عمدی به محیط زیست طرح شکایت می‌شود. جنبش‌های مردمی به دنبال دگرگونی هستند و بسیاری از کشورها، ایالت‌ها، و بخش‌ها و شهرها مشاغل پاسخ‌گو شده‌اند.

به عنوان « هم‌بستگی دانشمندان جهان »، ما اعلام آمادگی می‌کنیم تا تصمیم‌سازان را برای یک گذار منصفانه به آینده‌ای پایدار و بخردانه یاری دهیم. ما بر بهره‌گیری گسترده از نشانه‌های حیاتی پافشاری می‌کنیم، چون این امر تصمیم‌گیران سیاسی، بخش خصوصی و مردم را در فهم و درک بهتر بزرگی این بحران، ارزیابی پیشرفت در این زمینه و تصحیح اولویت‌ها جهت کاهش تغییرات اقلیمی کمک می‌کند.

این تغییر بنیادی که متضمن عدالت اجتماعی و اقتصادی برای همگان است، این نوید را می‌دهد که زندگی بشر بسیار بیش از آنچه که قبلاً برخوردار بوده، بهبود یابد. ما اعتقاد داریم بهترین چشم‌انداز این خواهد بود که تصمیم‌سازان و همه‌ی انسان‌ها بلافاصله نسبت به این هشدار و اعلامیه‌ی وضعیت اضطراری آب و هوا واکنش نشان داده و آن‌گونه عمل کنند که زندگی پایدار بر روی کره‌ی زمین، تنها خانه‌ی ما، تأمین شود.

این مطلب ترجمه‌ای است از:

World Scientists' Warning of a Climate Emergency
BioScience • XXXX XXXX / Vol. XX No. X, Aug 29, 2019



Contributing reviewers

Franz Baumann, Ferdinando Boero, Doug Boucher, Stephen Briggs, Peter Carter, Rick Cavicchioli, Milton Cole, Eileen Crist, Dominick A. DellaSala, Paul Ehrlich, Iñaki Garcia-De-Cortazar, Daniel Gilfillan, Alison Green, Tom Green, Jillian Gregg, Paul Grogan, John Guillebaud, John Harte, Nick Houtman, Charles Kennel, Christopher Martius, Frederico Mestre, Jennie Miller, David Pengelley, Chris Rapley, Klaus Rohde, Phil Sollins, Sabrina Speich, David Victor, Henrik Wahren, and Roger Worthington.

Funding

The Worthy Garden Club furnished partial funding for this project.

Project website

To view the Alliance of World Scientists website or to sign this article, go to <https://scientistswarning.forestry.oregonstate.edu>.

Supplemental material

Supplemental data are available at *BIOSCI* online. A list of the signatories appears in supplemental file S1.

References cited

- Briggs S, Kennel CE, Victor DG. 2015. Planetary vital signs. *Nature Climate Change* 5: 969.
- Bongaarts J, O'Neill BC. 2018. Global warming policy: Is population left out in the cold? *Science* 361: 650–652.
- Griscom BW, et al. 2017. Natural climate solutions. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 114: 11645–11650.
- [IPCC] Intergovernmental Panel on Climate Change. 2018. *Global Warming of 1.5°C: An IPCC Special Report*. IPCC.
- [IPCC] Intergovernmental Panel on Climate Change. 2019. *Climate Change and Land*. IPCC.
- Pachauri RK, et al. 2014. *Climate Change 2014: Synthesis Report*. Intergovernmental Panel on Climate Change.
- Ripple WJ, Smith P, Haberl H, Montzka SA, McAlpine C, Boucher DH. 2014. Ruminants, climate change, and climate policy. *Nature Climate Change* 4: 2–5.
- Ripple WJ, Wolf C, Newsome TM, Galetti M, Alamgir M, Crist E, Mahmoud MI, Laurance WF. 2017. World scientists' warning to humanity: A second notice. *BioScience* 67: 1026–1028.

Shindell D, Borgford-Parnell N, Brauer M, Haines A, Kuylenstierna J, Leonard S, Ramanathan V, Ravishankara A, Amann M, Srivastava L. 2017. A climate policy pathway for near- and long-term benefits. *Science* 356: 493–494.

Steffen W, et al. 2018. Trajectories of the Earth System in the Anthropocene. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 115: 8252–8259.

William J. Ripple (bill.ripple@oregonstate.edu) and Christopher Wolf (christopher.wolf@oregonstate.edu) are affiliated with the Department of Forest Ecosystems and Society at Oregon State University, in Corvallis and contributed equally to the work. Thomas M. Newsome is affiliated with the School of Life and Environmental Sciences at The University of Sydney, in Sydney, New South Wales, Australia. Phoebe Barnard is affiliated with the Conservation Biology Institute, in Corvallis, Oregon, and with the African Climate and Development Initiative, at the University of Cape Town, in Cape Town, South Africa. William R. Moomaw is affiliated with The Fletcher School and the Global Development and Environment Institute, at Tufts University, in Medford, Massachusetts.

doi:10.1093/biosci/biz088

