

تغییر درناك چهره زمین در عصر انسان

اگر زمین‌شناسانی از سیاره‌های بیگانه، ده‌ها میلیون سال بعد سیاره زمین را بررسی کنند، آیا ردپای واضح و متمایز انسان را در لایه‌های برهم انباشته سنگ و رسوبات زمین تشخیص خواهند داد...



جام جم آنلاین: اگر زمین‌شناسانی از سیاره‌های بیگانه، ده‌ها میلیون سال بعد سیاره زمین را بررسی کنند، آیا ردپای واضح و متمایز انسان را در لایه‌های برهم انباشته سنگ و رسوبات زمین تشخیص خواهند داد؟ به بیان دیگر به همان سبک و سیاقی که دایناسورها و حقیقت ناپدید شدنشان از صفحه روزگار به نشان‌گذاری و مشخص کردن دوران ژوراسیک و کرتاسه کمک کرد، آیا انسان هوشمند نیز یک دوران زمین‌شناسی با مختصات و سرگذشت خود را تعریف خواهد کرد؟

جالب است بدانید تعداد زیادی از دانشمندان که برخی از آنها در سمپوزیوم یکروزه انجمن زمین‌شناسی بریتانیا در لندن گردهم جمع شده بودند، پاسخ مثبت به این پرسش می‌دهند. گردهمایی صاحب‌نظران درباره بازشناسی نقش انسان در سیاره و تعریف دوران زمین‌شناسی دیگری با محوریت بشر، در حالی که میزبانی زمین‌شناسان برگزار می‌شود که حضور دانشمند برجسته‌ای همچون پل کراتزن، فرصت مغتنمی برای طرح این موضوع فراهم کرده است. این برنده نوبل شیمی از چند سال پیش که نام جدیدی برای این دوران زمین‌شناسی پیشنهاد کرده، تحول و تغییر نگرشی اساسی در تفکرات علمی جهان را با نگاهی جدی به تعقیب ردپای انسان بر قامت سیاره یعنی آنجا که پای دوران نوینی از زمین‌شناسی زمین با عنوان انتروپوسن یا عصر انسانی زمین به میان می‌آید، کلید زده است.

این دانشمند شیمیدان که منافع جایزه نوبل خود را در افشا کردن نقش فرساینده و تحلیل برنده ترکیبات شیمیایی مصنوع انسان برای لایه از محافظتی جو اختصاص داده است، این اصطلاح را اساساً تعبیری قراردادی برای مجموعه تغییراتی می‌داند که با عاملیت انسان شناخته می‌شوند.

به اعتقاد وی، این موضوع که عصر بشر، دورانی کوتاه یا بلند خواهد بود، معلوم نیست؛ اما برای نخستین بار در تاریخ 4/7 میلیارد ساله زمین، یک موجود واحد نه تنها به حالتی افراطی و از لحاظ ریخت‌شناسی، شیمی و زیست‌شناسی زمین را تغییر داده است، بلکه اکنون نیز بر آنچه وقوع یافته و همچنان بر سر زمین می‌آید، واقف است.

دانشمند دیگر این جمع ارل الیس - استاد جغرافیا و بوم‌شناسی در دانشگاه مریلند - عصر بشر و کنش مالکانه انسان نسبت به زمین را این‌گونه تعبیر می‌کند: #171؛ ما زمین را از هم پاشیدیم و تصاحب کردیم؛ به باور وی، ما نمی‌دانیم در کل دوران انسانی چه اتفاقی قرار است بیفتد. می‌تواند خوب یا حتی بهتر باشد؛ اما لازم است به صورتی متفاوت و جهانی نسبت به تصرف مالکیت سیاره بیندیشیم.

در مورد دایناسورها، محتمل‌ترین نظریه آن است که توسط سنگ آسمانی گول‌پیکری که دمایی زمین را تا زیر آستانه بقایشان سرد کرده محو و نابود شده‌اند. چنانچه درجه حرارت زمین، 5 یا 6 درجه سانتی‌گراد بالاتر رود (که به قول اقلیم‌شناسان می‌تواند طرف یک قرن اتفاق بیفتد)، سرنوشتی مشابه دایناسورها، انتظار انسان‌ها را می‌کشد؛ اما باید توجه داشت دایناسورها تا قبل از آن که سنگ‌ریزه‌های کیهانی به دوران زندگی‌شان پایان دهد، بیشتر از 150 میلیون سال حیات داشته‌اند. این واقعیت در حالی است که انسان، تنها سابقه حضوری حدود 200 هزار ساله روی زمین را پشت سر دارد که در مقام مقایسه با دایناسورها، چشم برهم زدنی در زمین‌شناسی به حساب می‌آید.

تفاوت کلیدی دیگر بین انقراض دایناسورها و وضعیت آتی انسان‌ها در این است دایناسورها از چیزی که بر سرشان خراب شده، بی‌اطلاع بودند و بالطبع در مرگ و نابودی خودشان نقش و دخالتی نداشتند؛ اما در مقابل، انسان‌ها معماران اصلی تغییرات بی‌شماری بوده‌اند که برای نظام زمین، تهدیدآمیز به شمار می‌روند. با آن که کراتزن یک دهه قبل، عبارت انتروپوسن را ابداع کرد اکنون و با توجه به اوضاع و احوال سیاره ابتکار عمل این دانشمند در نامگذاری عصر انسانی و دوران انتروپوسن بیش از پیش در اظهارات صاحب‌نظران و اهل فن خودنمایی می‌کند. با این تفصیل، برخی صاحب‌نظران نیز به نوعی به اغراق و بزرگنمایی در این جریان معتقدند و این موضوعات را - در یک سطح و تراز - به فضل‌فروشی یا مته به خشخاش گذاشتن نزدیک می‌دانند.

به عنوان نمونه‌ای از این واکنش‌ها، پیرامون این موضوع که حضور نوع بشر و نشان‌گذاری زمین‌شناختی آینده، استحقاق بازشناسی توسط کمیسیون بین‌المللی چینه‌شناسی را دارد یا خیر، اختلاف‌نظرهای زیادی میان کارشناسان حوزه زمین‌شناسی در جریان است. در عین حال این مفهوم، ما را به تفکر و تعمق وامی‌دارد که آیا اثر متفاوت و فوق‌العاده بشریت بر سیاره می‌تواند به پیامدهای ناخواسته، نامطلوب و چه‌بسا کنترل‌ناپذیر بینجامد و در صورت مثبت بودن جواب، بشریت باید در قبال آن، چه کاری صورت دهد.

برای پاسخ به این سوال ژان زلاسیویچ، استاد دانشگاه لیستر، سرپرستی گروهی از زمین‌شناسان را برای ماموریتی سفارشی برعهده دارد. ماموریت خطیر گروه، طرح پیشنهادی برای این مساله است که دوران انتروپوسن را باید به 150 و اندی قرن - شامل عصرها، عهدها، دوران‌ها، مبادی و حوادث تاریخی - اضافه کرد که این 3/6 میلیارد سال واپسین از تاریخ زمین، رسماً در دل آن تقسیم شده است. ارائه پیشنهادی برای این مساله در حالی است که برایان لاول، استاد کمبریج و رئیس انجمن زمین‌شناسی بریتانیا نیز بر پیچیدگی و دشواری کار این گروه تاکید می‌کند و معتقد است آنها باید مفاهیم ضمنی این قضیه را با استفاده از معیارها و ضوابط کلاسیک تشخیص دهند؛ چراکه هنوز شواهد کافی برای بازشناسی و تشخیص رسمی یک مرز جدید در سوابق زمین‌شناسی وجود ندارد.

اصطلاح عصر انسانی زمین، اساساً تعبیری قراردادی برای مجموعه تغییراتی در شکل سیاره زمین است که با عاملیت انسان شناخته می‌شوند

به اعتقاد دانشمندان، تغییر تند و ناگهانی - در یک مقیاس زمانی زمین‌شناسی - که ساخته و پرداخته انسان باشد، بسیار وحشت‌آور خواهد بود. پیش‌بینی و ترسیم چنین تصویر دردناکی از عملکرد انسان بر زمین در حالی است که تصویر معاصر زمین گواهی می‌دهد سوزاندن سوخت‌های فسیلی ترکیب جو را تغییر داده و غلظت دی‌اکسیدکربن را تا سطوحی پوشیده از نظر و ناپیدا حداقل برای 800 هزار سال و چه بسا 3 میلیون سال به جلو رانده است. پیامد گرمایش جهانی به خودی خود، تغییرات دیگری را در مقیاس جهانی و سیاره‌ای به جریان انداخته است؛ ذوب کلان و حجیم یخ پسته (بخش‌هایی از زمین که به طور عادی از یخ و برف پوشیده‌اند) و همچنین اسیدی شدن اقیانوس‌ها از جمله نمونه‌های شاخص و مطرح تغییرات پیرو گرمایش جهانی به شمار می‌روند.

در طول نیم میلیارد سال گذشته، 5 مورد نابودی کامل از این دست وجود داشته است و اکنون در حالی بیشتر دانشمندان متفق‌القول از ورود ما به ششمین مورد آن خبر می‌دهند که نرخ ناپدید شدن گونه‌ها در این انهدام کلی 100 تا 1000 برابر میزانی است که در اصطلاح نرخ زمینه گفته می‌شود. شاخص کلیدی دیگری که در این عرصه مطرح می‌شود و از هم‌اکنون نیز شاهد خودنمایی آن در حد یک پدیده جهانی و معضل زیست‌محیطی آبی هستیم، طغیان گونه‌های مهاجم مهاجر است از طریق مخازن آب تعادل کشتی‌ها، سفرهای هوایی و سایر سفرهای قاچاقی صورت می‌پذیرد.

این حادثه سراسری یا به اعتقاد دانشمندان [171#»](#); رویداد همگون شدن جمعی; اتفاقی نادر در سابقه باستان‌شناسی یک میلیون ساله از زمان حاضر به شمار خواهد رفت. این تغییر و دگرگونی سراسری به نحوی خواهد بود که حتی پوسته بیرونی سیاره - سنگ کره یا لیتوسفر - نیز دچار دگرگونی و تغییر شکل می‌شود.

در همین رابطه و در مقام قیاس و تشبیه عملکرد آینده انسان در آنچه تجدید نیمرخ و تغییر شکل زمین عنوان می‌شود، شاید یادآوری تصویری از گذشته نه‌چندان دور که جیمز سیویتسکی - استاد دانشگاه کلرادو و از مدعوین این همایش - به آن اشاره می‌کند، راهگشا باشد.

طبق توصیف جالب وی، ما همچنان مشغول تراشیدن و حجاری سطح زمین هستیم. این گفته در واقع اشاره به 2 قرن عملیات معدن‌کاری در مقیاس صنعتی، جنگل‌زدایی و کشاورزی دارد. به عنوان نمونه تنها هزاران سدی که از اواسط قرن نوزدهم ساخته شده‌اند، شکل سیستم آبی سیاره زمین را به کلی تغییر داده است.

با این اوصاف، چنین به نظر می‌رسد که برای تایید اعتبار و اثبات مفهوم انتروپوسن یا عصر انسانی زمین، تمامی این‌گونه تغییرات مقارن دامنه تغییر موجود در دوره زمین‌شناختی فعلی ما - دوران هولوسین - اندازه‌گیری و سنجیده خواهد شد؛ عصری که از حدود 12 هزار سال قبل و به موازات خروج زمین از آخرین عصر یخبندان آغاز شده است. از سویی زمین‌شناسان معتقدند نفوذ و تاثیر انسان بر محیط جهانی باید نظام زمین را ظاهراً و منطقاً به جایی آن سوی منحنی تغییرپذیری دوران هولوسین رانده باشد؛ اگر سنجش کلیدی را غلظت دی‌اکسیدکربن در جو (برحسب ppm) بدانیم این غلظت، در دامنه 260 تا 285 ppm برای تقریباً 12 هزار سال باقی مانده، اما امروزه این میزان در 390 ppm قرار دارد و به طور قابل ملاحظه‌ای به مقادیر بالاتری طی دهه‌های پیش رو صعود می‌یابد.

در این میان، چنانچه شبکه بی‌اندازه پیچیده فعل و انفعالات شیمیایی و زیستی که متحمل بخش اعظم حیات و تداوم و حفظ آن است، به صورتی خطرناک تعادلش برهم بخورد، سیاره ما موازنه نوینی به خود خواهد دید، به نحوی که در گذشته نیز چنین تجربه‌ای را از سر گذرانده است. البته انسان‌ها ممکن است این گذار و تحول را سخت و گران‌تر از گذشته ببینند. چنین زمینی به اعتقاد دانشمندان سیاره‌ای گرم‌تر، توفانی‌تر و با تنوع زیستی کمتر خواهد بود و ما نیز به عنوان موجودیت ساکن در آن نیازمند انعطاف‌پذیری زیادی خواهیم بود.

درخصوص توضیح و تعریف دقیق مفهوم دوران انتروپوسن، مساله زمانبندی نیز به عنوان پرسش و محل تردید قضیه مطرح است. برخی پژوهشگران طرفدار تاریخ‌گذاری این عصر با شروع کشاورزی هستند که موعد آن را به حدود 8000 سال پیش ارجاع می‌دهد. با وجود این، نظر بیشتر صاحب‌نظران بر آن است که چکش این میخ طلایی را در میانه قرن نوزدهم بزنند یعنی زمانی که موتور بخار و به دنبال آن سوخت‌های فسیلی رسماً ضربه مهلکی را به سیاره زمین زدند که البته این روند هنوز هم در حال سرعت گرفتن است.

شاید یادآوری این نکته خالی از لطف نباشد که تنها 6 دهه پیش و حوالی سال 1950، این روند سرعت گرفت که از آن با عنوان شتاب بزرگ یاد می‌شود و شاخص‌های کلیدی زیادی را به نمایش گذاشت که روی نمودار، همانند موشکی آماده خیز برداشتن هستند؛ شاخص‌هایی همچون جمعیت، سدان‌های رودخانه‌ها، مصرف آب و کودهای شیمیایی، مصرف کاغذ، گردشگری و وسایل نقلیه از جمله مثال‌های مطرح آن به شمار می‌روند. همین موارد به نوبه خود به افزایش غلظت گازهای گلخانه‌ای، تقلیل ازن، ایجاد سیلاب‌های بزرگ، کاهش منابع شیلات و ماهیگیری، زوال جنگل‌ها و تلفات گونه‌ها دامن زده است. جالب اینجاست تغییر شکل و دگرگونی چشمگیری که تاکنون در زمین شاهد آن بوده‌ایم، عمدتاً از ناحیه 20 درصد از جمعیت جهان که در کشورهای توسعه یافته و ثروتمند زندگی می‌کنند، صورت گرفته است.

با این اوصاف، برای صاحب‌نظرانی همچون کراتزن که نام انتروپوسن یا عصر انسانی را به مجموعه این تغییر و دگرگونی‌ها اطلاق می‌کنند، جای امیدواری وجود دارد که طرح این عبارت به متمرکز ساختن ذهن و اندیشه بشریت نسبت به چالش‌های پیش روی وی و سیاره کمک کند. به واقع همان گونه که این دانشمند در همایش لندن خاطرنشان کرد، این تعبیر قراردادی، می‌تواند به عنوان یک تغییر الگویی تمام‌عیار در تفکر علمی جهان مطرح شود؛ البته این مهم پیش از آن که به طور رسمی پذیرفته شود، احتمالاً 20 سال دیگر زمان خواهد برد.

مترجم: مهریار میرنیا/جامجم

منابع: Discovery /Planet Green