

عصر انسان

ریچارد موناstrسکی

درآمد: بشر شتابان به سوی عصر زمین‌شناختی نوینی روان است، عصری که در آن تأثیر آدمی بر کره‌ی زمین نادیده نخواهد ماند. این مقاله به بحث‌هایی می‌پردازد که بر سر این پدیده درگرفته است.^۱

تقریباً تمام دایناسورها را از "موزه‌ی ملی تاریخ طبیعی" در واشنگتن خارج کرده‌اند. حالا سالن سنگواره‌ها تقریباً خالی است و اسکات وینگ، زیست‌دیرینه‌شناس (پالئوبیولوژیست)، در تالار غارگونه‌ای قدم می‌زند که کاملاً سوت و کور به نظر می‌رسد. وینگ عضو گروهی است که بازآرایی اساسی این فضای نمایشگاهی را بر عهده دارد، پروژه‌ای ۴۵ میلیون دلاری، که بخشی از اقدامات "موسسه‌ی اسمیتسونین" به شمار می‌رود. با بازگشایی این فضا در سال ۲۰۱۹، آنچه در این‌جا به نمایش گذاشته می‌شود چیزی فراتر از بازنمایی وضع زمین در دوران دور و دیرین آن خواهد بود. در کنار سنگواره‌ها و اسکلت‌های دایناسورها و تیرانوسورها، بخش جدیدی افتتاح می‌شود که بازدیدکنندگان را به تأمل در احوالات گونه‌ای وا می‌دارد که در حال حاضر دنیا را زیر سلطه‌ی خود دارد. وینگ می‌گوید: "ما می‌خواهیم به مردم کمک کنیم تا نقش انسان در جهان را پیش چشم بیاورند، نقشی که شاید مهم‌تر از آن چیزی باشد که اغلب مردم می‌پندارند." این نمایشگاه کنجکاو‌برانگیز بر "عصر انسان" (آنتروپوسن) تمرکز خواهد کرد، یعنی بخشی از تاریخ زمین که انسان‌ها در طول آن به نیروی اصلی ایجاد تغییرات زمین‌شناختی تبدیل شده‌اند.

انسان‌ها تنها از طریق فعالیت‌های مربوط به معدن‌کاری، بیش از تمام رودخانه‌های زمین، رسوب تولید می‌کنند. انسان‌های بخرد (هوموساپینس‌ها) همچنین عامل گرم‌تر شدن کره‌ی زمین، افزایش سطح آب دریاها، از بین رفتن لایه‌ی اوزون، و اسیدی شدن آب اقیانوس‌ها به شمار می‌روند. با توجه به دامنه‌ی وسیع این تغییرات، بسیاری از پژوهشگران بر این باورند که "عصر انسان" حاکی از دوران تازه‌ای در تاریخ کره‌ی زمین است. این مفهوم به ویژه در چند سال گذشته در کانون توجه قرار گرفته که البته این امر منحصر به دانشمندان و متخصصان زمین‌شناسی نیست. باستان‌شناسان، مورخان، و حتی محققان مطالعات جنسیت از این اصطلاح استفاده می‌کنند؛ موزه‌های متعددی در

^۱ آنچه می‌خوانید برگردان و بازنویسی‌گرفته‌هایی از مقاله‌ی زیر است:

Richard Monastersky, Anthropocene: The Human Age, *Nature*, 11 March 2015,

<http://www.nature.com/news/anthropocene-the-human-age-1.17085>

ریچارد موناstrسکی از اعضای هیأت تحریریه‌ی نشریه‌ی "نیچر" در واشنگتن آمریکا است.

گوشه و کنار دنیا نمایشگاه‌هایی از آثار هنری ملهم از این مفهوم برگزار کرده‌اند؛ و رسانه‌ها هم از اصطلاح "عصر انسان" به گرمی استقبال کرده‌اند. هفته‌نامه‌ی "اکونومیست" در سال ۲۰۱۱ و رود ما به "عصر انسان" را خوش‌آمد گفت. این البته استقبالی زود هنگام بود. هر چند اصطلاح "عصر انسان" به طرز چشمگیری رواج یافته، اما هنوز دقیق نیست و عنوانی غیررسمی است که در زمان‌بندی زمین‌شناختی جا نیفتاده است. احتمال دارد که این وضعیت به زودی تغییر کند. در حال حاضر، هیئتی از پژوهشگران سرگرم بررسی این مسئله است که آیا باید "عصر انسان" را به شکل رسمی در این زمان‌بندی گنجانند و، اگر پاسخ مثبت است، این عصر چه زمانی آغاز شده است.

سنگ‌نوشته‌ها

به نظر متخصصان زمین‌شناسی، زمان‌بندی تاریخ زمین به لحاظ اهمیت علمی چیزی شبیه جدول تناوبی است. پس از قرن‌ها کارِ طاقت‌فرسا و تحقیقات چینه‌شناختی – از جمله تطبیق دادن انواع سنگ‌ها در سراسر دنیا و مرتب و منظم کردن آن‌ها برحسب زمان شکل‌گیری‌شان – ایجاد چارچوب مشترکی برای تمام پژوهش‌ها و مطالعات مربوط به گذشته‌ی زمین ممکن شده است. مایکل واکر، متخصص کواترنری (بخشی از زمان‌بندی زمین‌شناختی که از دو و نیم میلیون سال قبل آغاز شده و تا به حال ادامه دارد)، می‌گوید: "به نظر من، زمان‌بندی زمین‌شناختی یکی از دستاوردهای بزرگ بشریت است". واکر سرپرستی گروهی را بر عهده داشت که به ارائه‌ی تعریفی از تازه‌ترین بخش این زمان‌بندی کمک کردند: دوره‌ی موسوم به "هولوسن"، که حدود یازده هزار و هفتصد سال پیش آغاز شده است. یکی از مهم‌ترین تصمیم‌های اخیر "کمیسیون بین‌المللی چینه‌شناسی"، نهاد ناظر بر زمان‌بندی زمین‌شناختی، به رسمیت شناختن این دوره در سال ۲۰۰۸ بوده است.

این کمیسیون تاریخ زمین را به مجموعه‌ای از قطعه‌های تودرتو، شبیه به سال و ماه و روز در تقویم‌ها، تقسیم کرده است. در زمان‌بندی زمین‌شناختی، ۶۶ میلیون سالی که از انقراض دایناسورها می‌گذرد تحت عنوان "عصر سنوزوئیک" شناخته می‌شود. دوران کواترنری در همین عصر قرار دارد و دو میلیون و پانصد و هشتاد هزار سال گذشته را در بر می‌گیرد – در این دوران، زمین به چند عصر یخبندان وارد و از آن‌ها خارج شده است. بخش عمده‌ی این دوران را دوره‌ی پلیستوسن، و بخش ناچیزی از آن را دوره‌ی هولوسن تشکیل می‌دهد که از پایان آخرین عصر یخبندان تا زمان حال را در بر می‌گیرد. واکر و گروهش برای مشخص کردن نقطه‌ی آغاز دوره‌ی هولوسن می‌بایست نقطه‌ای از زمین را انتخاب می‌کردند که نشان‌دهنده‌ی این مرزبندی باشد.

اکثر بخش‌های زمان‌بندی زمین‌شناختی را با توجه به تغییرات ثبت شده در سنگ‌ها و زمان پیدایش گسترده‌ی سنگواره‌های خاص تعیین می‌کنند. اما هولوسن از نظر زمین‌شناختی، آن قدر جوان است که می‌توان زمان آغاز آن را با دقت بسیار بیشتری تعیین کرد. واکر و همکارانش نوعی تغییر اقلیمی – پایان آخرین اثرات برودت ناشی از آخرین

عصر یخبندان - را در نظر گرفتند و نشانه‌ی شیمیایی این گرمایش را در عمق ۱۴۹۲/۴۵ متری یک کوه یخ در نقطه‌ای نزدیک به مرکز گرینلند یافتند. نشانه‌های مشابهی از این گرمایش را می‌توان در دریاچه‌ها و رسوبات دریایی در گوشه و کنار دنیا دید. این مشاهدات به زمین‌شناسان اجازه می‌دهد تا زمان آغاز هولوسن را دقیقاً تعیین کنند.

در همان حال که "کمیسیون بین‌المللی چینه‌شناسی" سرگرم اخذ تصمیم نهایی درباره‌ی زمان آغاز هولوسن بود، این بحث مطرح شده بود که آیا باید این دوره را پایان یافته دانست و از "آنتروپوسن" (عصر انسان) سخن گفت یا نه. این ایده سابقه‌ای طولانی دارد. در میانه‌های قرن نوزدهم، بسیاری از زمین‌شناسان با گنجاندن زمانه‌ی ما در قالب "عصر آنتروپوزیک"، به دنبال صحنه گذاشتن بر قدرت و اثرگذاری فزاینده‌ی نوع بشر بودند، و از آن زمان تا به حال زمین‌شناسان دیگری نیز ایده‌های مشابهی را با عناوین مختلف مطرح کرده‌اند. با این حال، این ایده تازه در همین چند سال گذشته مورد توجه گسترده قرار گرفته است، تا حدودی به علت تغییرات پرشتاب محیط زیست، و همچنین به علت نفوذ آرای پل کروتسن، شیمیدان "مؤسسه‌ی شیمی ماکس پلانک" در آلمان. کروتسن تجربه‌ی دست اولی از تغییرات کروی زمین در نتیجه‌ی فعالیت‌های بشر دارد. او در دهه‌های ۱۹۷۰ و ۱۹۸۰ به نکته‌های مهمی درباره‌ی لایه‌ی اوزون و آسیب دیدن آن بر اثر آلودگی‌های انسانی پی‌برد - و همین یافته‌ها سرانجام به اهدای جایزه‌ی نوبل به او انجامید.

در سال ۲۰۰۰، یوجین استورمر از دانشگاه میشیگان گفت که انسان‌ها در سراسر دنیا چنان بر فرایندهای جاری کروی زمین تأثیر نهاده‌اند که دوره‌ی زمین‌شناختی فعلی را باید «عصر انسان» نامید. کروتسن، به عنوان متخصص شیمی جوّی، البته در زمره‌ی متخصصانی نبود که کار تطبیق این تغییرات با برهه‌های زمانی زمین‌شناختی را بر عهده دارند. با این حال، این ایده الهام‌بخش بسیاری از زمین‌شناسان، به ویژه یان زالاسیویچ و دیگر اعضای "انجمن زمین‌شناسی لندن"، شد. این زمین‌شناسان در سال ۲۰۰۸ در مقاله‌ای مشترک و با اعلام موضع خود، همکاران زمین‌شناسان‌شان را به جدی گرفتن این ایده فرا خواندند. نویسندگان مقاله قدرت اجرایی کردن دیدگاه خود را نیز داشتند. زالاسیویچ، زمین‌شناسی از دانشگاه لستر، از اعضای کمیته‌ی کواترنری در "کمیسیون بین‌المللی چینه‌شناسی" بود که مسئولیت بررسی رسمی این پیشنهاد را برعهده داشت. یکی از دیگر نویسندگان آن مقاله، فیل گیارد از دانشگاه کیمبریج در بریتانیا بود که در آن زمان رئیس هیئت مذکور بود. گیارد، به رغم شک و تردیدش به این ایده، زالاسیویچ را مأمور تشکیل "کارگروه آنتروپوسن" کرد، و او را به ریاست این کارگروه گماشت.

آغازی تازه

از آن زمان، کارگروه مذکور سرگرم تحقیق بوده، و دو گزارش مفصل و ده‌ها مقاله منتشر کرده است. این کارگروه چالش‌هایی روبرو است، از جمله پاسخ دادن به این پرسش‌ها که آیا به رسمیت شناختن "آنتروپوسن" به عنوان بخشی

از زمان بندی زمین‌شناختی، موجّه است یا نه؛ این دوره چه زمانی آغاز شده؛ و -در صورت پذیرفته شدنش- چه جایگاهی را باید در زمان زمین‌شناختی به آن اختصاص داد. کروتسن با وضع اصطلاح "آنتروپوسن"، آن را نماینده‌ی یک دوره دانسته و پیشنهاد کرده بود که زمان آغاز این دوره را اواخر قرن هجدهم، یعنی شروع انقلاب صنعتی، در نظر گیرند. بنا به برآورد او، از آن زمان تا آغاز هزاره‌ی جدید، انسان‌ها حفره‌ای در لایه‌ی اوزون بر فراز قاره‌ی قطب جنوب ایجاد کرده، حجم گاز متان متصاعدشده در جو را به دو برابر رسانده، و تراکم دی‌اکسید کربن موجود در هوا را ۳۰ درصد افزایش داده و به سطحی بی‌سابقه در ۴۰۰ هزار سال گذشته رسانده‌اند.

در عین حال، زالاسیویچ و همکارانش در کارگروه آنتروپوسن اشتیاق فزاینده‌ای به گزینگی دیگری نشان می‌دهند: استفاده از نشان‌های زمین‌شناختی ناشی از "عصر اتم". در سال‌های ۱۹۴۵ تا ۱۹۶۳، و به رغم "معاهده‌ی منع آزمایش‌های اتمی"، کشورهای مختلف حدود ۵۰۰ انفجار اتمی در فضای باز انجام دادند. ضایعات این انفجارها در سطح کره‌ی زمین پخش شد و لایه‌ی قابل تشخیصی از عناصر رادیواکتیو در رسوبات ایجاد کرد. در همین حال، انسان‌ها به شیوه‌های دیگری نیز اسباب تغییرات زمین‌شناختی را فراهم کردند، شیوه‌هایی که همگی بخشی از روندی را شکل می‌دهند که "شتاب عظیم" دنیای مدرن خوانده می‌شود. مواد پلاستیکی، فراورده‌های آلومینیومی، کودهای شیمیایی، بنزین سرب‌دار و بتن و نظایر آن به طور گسترده در محیط زیست پخش شدند، و آثار و نشانه‌هایی را در لایه‌های رسوبی به جا گذاشتند.

در ماه ژانویه، اکثر اعضای کارگروه ۳۷ نفره به نتیجه‌گیری موقتی دست یافتند. بنا به گزارش زالاسیویچ و ۲۵ عضو دیگر، نشان‌های زمین‌شناختی موجود از میانه‌ی قرن بیستم این تاریخ را به موعدی تبدیل کرده که از نظر چینه‌شناسی بهترین گزینه برای آغاز "آنتروپوسن" به شمار می‌رود، فارغ از این که تعریفی رسمی از "عصر انسان" ارائه شود یا نه. آن‌ها حتی تاریخ دقیق‌تری را پیشنهاد کرده‌اند: ۱۶ ژوئیه ۱۹۴۵، که مصادف با انفجار اولین بمب اتمی است. به عقیده‌ی آن‌ها، به این ترتیب، زمین‌شناسان هزاران سال بعد هم خواهند توانست که این سرآغاز تازه را با بررسی رسوبات و یافتن بقایای پلوتونیوم ناشی از انفجارهای اتمی در میانه‌ی قرن بیستم یا با ملاحظه‌ی دیگر نشان‌های فراگیر متعلق به این زمان تشخیص دهند.

بحث چندجانبه

فشارها برای به رسمیت شناختن آنتروپوسن، ناخشنودی برخی از چینه‌شناسان را در پی داشته است. در سال ۲۰۱۲، "انجمن جغرافیای آمریکا" در نقدی این پرسش را مطرح کرده بود که: "آنتروپوسن مقوله‌ای مربوط به چینه‌شناسی است یا فرهنگ عامه‌پسند؟" برخی از چینه‌شناسان بر این باورند که کارگروه آنتروپوسن موجی تبلیغاتی در حمایت از این مفهوم به راه انداخته است. استن فینی، دیرین‌شناس و چینه‌شناس دانشگاه ایالتی کالیفرنیا و رئیس "کمیسیون بین‌المللی چینه‌شناسی"، که تصمیم‌گیری درباره‌ی پیشنهادات کارگروه آنتروپوسن را برعهده دارد، می‌گوید: "از این

روند سرخورده شده‌ام، چون همه‌ی کار آن‌ها به انتشار مقالات روزنامه‌ای محدود شده است. این طور که به نظر می‌رسد، این مفهوم به مسئله‌ای سیاسی بدل شده، و این همان چیزی است که اغلب مردم می‌خواهند". در سال ۲۰۱۳، فینی در مقاله‌ای بخشی از دغدغه‌های خود در این باره را مطرح کرد.

یکی از پرسش‌های اصلی این است که: آیا شواهد مهمی از آنتروپوسن در خاک سراسر دنیا وجود دارد؟ به عقیده‌ی فینی، لایه‌ی رسوبی که در بردارنده و منعکس‌کننده‌ی تغییرات هفتاد سال گذشته باشد ضخامت کمتری از یک میلی‌متر دارد. به گفته‌ی او، مسئله‌ی مهم‌تر این است: آیا منطقی است که آنچه را که عمدتاً در حال حاضر و در آینده وجود دارد به زمان‌بندی گذشته‌ی زمین وارد کنیم؟ به نظر برخی از پژوهشگران، فعلاً خیلی زود است که بخواهیم در این باره تصمیم بگیریم: قرن‌ها و شاید هزاران سال طول می‌کشد تا بفهمیم انسان‌ها چه اثرات ماندگاری بر کره‌ی زمین گذاشته‌اند. اِرنِل اِلیس، جغرافی‌دانی از دانشگاه مریلند و از اعضای کارگروه آنتروپوسن، می‌گوید که این ایده را با همکارانش در این گروه مطرح کرده است: "باید احتمالاً هزار سال به خود فرصت دهیم و در این فاصله به طور رسمی درباره‌ی آنتروپوسن تحقیق کنیم. اتخاذ هر تصمیمی پیش از آن عجولانه خواهد بود". البته این پیشنهاد عملی به نظر نمی‌رسد چون کارگروه آنتروپوسن می‌خواهد که پیشنهادهای مقدماتی خود را در سال ۲۰۱۶ ارائه کند.

زالاسیویچ به دقت روشن می‌سازد که کارگروه آنتروپوسن هنوز به نتیجه‌گیری نهایی نرسیده است. او می‌گوید: "باید درباره‌ی مفید بودن مفهوم آنتروپوسن بحث کنیم. هنوز باید کارهای زیادی انجام دهیم". البته، پیشنهادات این کارگروه باید از پیچ و خم‌های بسیاری بگذرد. نخست، این پیشنهاد باید به تصویب اکثریت اعضای کمیته‌ی کواترنری (۶۰ درصد اعضا) برسد. سپس، باید همین میزان حمایت را در هیئت رئیسه‌ی "کمیسیون بین‌المللی چینه‌شناسی" جلب کند، هیئتی که رؤسای گروه‌های مربوط به ادوار مهم زمان‌بندی زمین‌شناختی را در بر می‌گیرد. در نهایت، این پیشنهاد باید توسط هیئت اجرایی "اتحادیه‌ی بین‌المللی علوم جغرافیایی" تصویب شود.

فارغ از هر نتیجه‌ای، باید پذیرفت که آنتروپوسن یا "عصر انسان" جای خود را باز کرده است. در دو سال گذشته، سه نشریه با همین عنوان انتشار خود را آغاز کرده‌اند، و شمار مقالات مربوط به این موضوع به شدت افزایش یافته، به طوری که در سال ۲۰۱۴ بیش از دویست مقاله در این باره منتشر شده است. تا سال ۲۰۱۹، هنگامی که تالار جدید سنگواره‌ها در "موزه‌ی تاریخ طبیعی" اسمیتسونین افتتاح شود، احتمالاً روشن خواهد شد که آیا نمایشگاه آنتروپوسن حاکی از واحد زمانی جدیدی است یا نه.

وینگ، از اعضای کارگروه آنتروپوسن، می‌گوید که مایل نیست مسائل مهم‌تر تحت‌الشعاع مجادله‌ی چینه‌شناختی قرار گیرد: "قطعا مسئله‌ی فراگیرتری درباره‌ی تأثیر انسان‌ها بر سامانه‌های زمین مطرح است، مسئله‌ای که هم اهمیت بیشتری دارد و هم از نظر علمی جالب‌تر است". وینگ، در حال قدم زدن در سالن بسته‌ی دیرین‌شناسی، به کارهای زیادی اشاره می‌کند که باید برای نوسازی نمایشگاه و مدرن‌سازی موزه انجام شود، موزه‌ای که بیش از یک قرن پیش

افتتاح شد. برای زمین‌شناسان، یک قرن به کوتاهی یک ضربان قلب است. اما در همین بازه‌ی زمانی، جمعیت انسان‌ها سه برابر شده است. وینگ دوست دارد بازدیدکنندگان از موزه به قدرت کنونی انسان‌ها برای اثرگذاری بر زمین بیاندیشند، و به این فکر کنند که چنین قدرتی چه جایگاهی در کل تاریخ کره‌ی خاکی دارد. او می‌گوید: "اگر از منظر ده میلیون سال بعد به حال حاضر نگاه کنید، آن وقت می‌توانید حاصل کار ما انسان‌ها در این مقطع زمانی را ببینید".

تگ‌ها: محیط زیست، زمین، طبیعت، سنگواره، چینه‌شناسی.

برگردان و بازنویسی: نیما پناهنده