تازه‌های زمین‌شناسی در اینترنت

گردآوری: ملیحه قنبری*

۱. رابطهٔ اشعهٔ گاما با انقراض جمعی ۴۴۰ میلیون سال پیش

فسیل‌های مربوط به ۴۴۰ میلیون سال پیش، یک انفجار کیهانی عظیم را نشان می‌دهند. ستاره‌شناسان اظهار می‌کنند، حدود ۴۴۰ میلیون سال پیش، به دنبال انفجار عظیم کیهانی و انتشار کیهانی اشعهٔ گاما، قسمت اعظم حیوانات روی زمین منقرض شدند. آدریان ملوت و همکارانش در دانشگاه کانزاز گمان دارند که فسیل‌های پایان دورهٔ اردوویسین نشاندهندهٔ انفجار کیهانی عظیمی هستند که چندین هزار سال نوری از زمین فاصله داشته است. این انفجار با اثر کردن روی زمین، باعث تغییراتی در محیط زیست می‌شود. در این زمان صدها خانواده از بی‌مهرگان دریایی از بین رفتند. این پدیده دومین انقراض ویران‌کنندهٔ مهم در روی کره زمین در طول تاریخ سیارهٔ ما بود.

در اغلب زمان‌های انقراض، حیات کرهٔ زمین توسط یک حادثهٔ کیهانی طولانی مدت تحت تأثیر قرار گرفته است. برای مثال، در دورهٔ دایناسورها حدود ۶۵ میلیون سال پیش، به دنبال برخورد شهابسنگ‌های غول‌آسا، حرارت عظیم و پرقدرتی در سراسر زمین حکمفرما می‌شود. به دنبال آن، سرمایی عظیم و طولانی مدت زمین را فرامی‌گیرد. همین پدیده باعث انقراض این جانوران می‌شود.

محققان ابراز می‌دارند، اگر یک سوپر نوا در فاصلهٔ ۱۰۰ سال نوری از زمین منفجر شود، سیارهٔ ما را در مقدار عظیمی از اشعه‌های کیهانی مرگ‌آور غرق می‌کند. این در حالی است که در بررسی‌های انجام‌شده، منبع انفجار مربوط به آن زمان را سوپرنوایی در خارج از کهکشان راه شیری می‌دانند. با توجه به این که عرض کهکشان ما ۱۵۰ هزار سال نوری است، این انفجار برای کهکشان ما جز جرقه‌ای بیش نیست. اما حتی با وجود این فاصله نیز برای ما قابل رؤیت است. چرا که به طور شگفت‌آوری نورانی است. با وجود این، نقاط نورانی فوق، فقط چند ثانیه دوام دارند. اما چگونه این امواج از این فاصله می‌توانند روی زمین اثر بگذارند؟ و چگونه توانستند باعث انقراض جانداران دریایی شوند؟

آب توانایی حفاظت از جانداران دریایی را در برابر گرمای

اشعهٔ گاما دارد، اما از اثرات مخرب آن نمی تواند جلوگیری کند. علاوه بر این، اشعهٔ گاما توانایی معکوس کردن اکسیژن و نیتروژن هوا را دارد و از طرف دیگر سبب به وجود آمدن باران های اسیدی و خرابی لایهٔ ازن در قسمت های فوقانی می شود. با وجود از بین رفتن لایهٔ ازن، قرار گرفتن زمین بی محافظ در برابر اشعه های مضر دیگر مانند ماوراء بنفش، به دیگر عوامل اضافه می شود. اشعهٔ ماوراء بنفش می تواند هزاران متر داخل آب دریا نفوذ کند و باعث مرگ موجودات زنده شود. بنابراین حتی با وجود دور بودن منبع اشعهٔ گاما، این اشعه می تواند از طریق ویرانی جو به حیات صدمه بزند.

به نظر می رسد، موجوداتی که در این زمان ساکن مناطق کم عمق دریا بوده اند و یا زمانی از زندگی خود را در مناطق کم عمق طی کرده اند، نسبت به موجوداتی که در مناطق عمیق زندگی می کرده اند، بیش تر متحمل خسارت و آسیب شده اند.

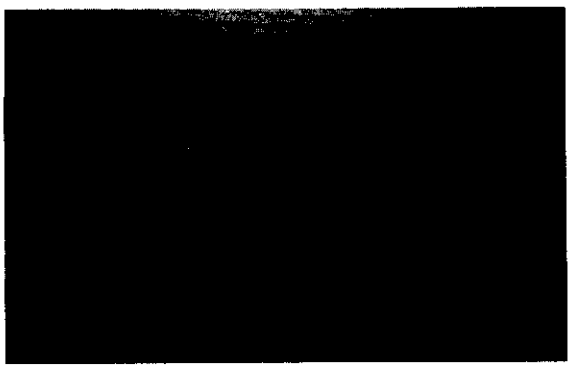
اثر یک چنین حادثه ای به ما کمک می کند که دیگر عوامل جغرافیایی مؤثر در انقراض اردوویسین را شناسایی کنیم.[1]

شناخته شده

این فسیل توسط دیرینه شناسان دانشگاه پترزبورگ و گلاسکو در رسوبات بیتوینه (دارای مواد آلی) در حوالی شهر پترزبورگ کشف و شناسایی شده است. این فسیل بزرگ ترین ماهی است که تاکنون کشف و ثبت شده است.

این ماهی دم های بسیار طویلی دارد و کارشناسان به آن لیدزتیس پروبلماتیکوس لقب داده اند. قبلاً فسیل های مشابه این ماهی کشف شده است، ولی پالئوبیولوژیست های دانشگاه پورت سموت ابراز می دارند که این فسیل به مراتب بزرگ ترین و کامل ترین گونه از این جنس است که تاکنون کشف شده است و آن را بزرگ ترین ماهی کشف شده معرفی کرده اند. بر طبق شواهد، این ماهی در آب های ۱۵۵ میلیون سال پیش می زیسته است. این جانور آبشش های خطی دارد. کارشناسان اظهار می دارند، سیستم دهانی این جانور نشان می دهد که او یک ریزه خوار غول آسا بوده و مقدار بسیار عظیمی از پلانکتون ها و میگوهای کوچک را به عنوان غذا به وسیلهٔ صاف کردن توسط اندام پره مانند می بلعیده است. طول این نمونه ۲۲ متر تخمین زده شده است؛ یعنی دو برابر یک وال امروزی. کارشناسان با بررسی قطعات این وال، گمان دارند که این قطعات قابل مقایسه با قطعات وال های آبی امروزی باشد.

درحقیقت اولین گونه از این جنس، توسط یک کشاورز انگلیسی کشف شد. آلفرد لیدز اولین کسی بود که فسیل این جانور را کشف کرد. در واقع کشف اولیهٔ فسیل این جانور، به قبل از سال ۱۸۰۰ میلادی بازمی گردد. این گونه را پروبلماتیکوس نام نهادند، چرا که بازتاب مشکل دیرینه شناسان برای طبقه بندی این گونه بود. سرانجام این ماهی را به یک گروه از ماهیان استخوانی منقرض شده به نام پاکی کومیدس نسبت دادند که از مهم ترین خصوصیات ظاهری آن ها باله های سینه ای داسی شکل و دم چنگال مانندشان است. این ماهی مشکلات فراوانی را برای فسیل شناسان فراهم آورده است. محل کشف آن در پترزبورگ، درواقع محلی است که به تودهٔ درهمی از استخوان ها تبدیل شده است. این قطعات فراوان استخوان، کار حفاری را با یک مشکل جدی رو به رو کردند. حفاری



برای خارج ساختن قطعات این ماهی، بسیار مشکل تر از حفاری برای یک دایناسور یا یک خزندهٔ بسیار بزرگ است. این مطالب اظهارات **جف لیستون** محقق و کارشناس مهره‌داران دانشگاه گلاسکو اسکاتلند است. از طرفی استخوان‌های این ماهی به طور استثنایی نازک هستند و به علت وزن رسوبات مربوط به فاصلهٔ چند میلیون ساله، ترک خورده‌اند. مشکل این است که بسیاری از اعضای این خانواده، براساس شکل استخوان‌هایشان طبقه‌بندی می‌شوند. این در حالی است که بسیاری از اندام‌های این ماهی به درستی محافظت نشده‌اند.

محققان اظهار می‌کنند، این ماهی در ژوراسیک میانی می‌زیسته است. تئوری وجود دارد که نشان می‌دهد، تکامل این ماهی تدریجی بوده است نه به یکباره. این در حالی است که تا قبل از ژوراسیک پیشین هیچ گونه آثاری یافت نشده‌اند. کارشناسان تکامل این ماهی را با حادثه‌ای که با بالاآمدگی دریا و فرورفتن اروپا به زیر آب همراه بوده است، مرتبط می‌دانند. رسوباتی که ماهی در آن یافت شده است، ۱۵ درصد مواد آلی دارند که مربوط به جلبک‌ها و موجودات پلانکتون است. زمان کاهش فراوانی پلانکتون‌ها در رسوبات، با انقراض این موجود مطابقت دارد. در مورد انقراض این جانور هیچ کس مطمئن نیست، ولی به طور کلی می‌توان متلاشی شدن اکوسیستم دریایی را عامل مهمی در انقراض این موجودات دانست. لیستون احتمالات دیگری هم می‌دهد. او معتقد است، مرگ آن‌ها به حضور ناگهانی گونه‌های جدیدی از ماهیان استخوانی مربوط است. این گروه که ۹۵ درصد از ماهیان استخوانی امروزی را تشکیل می‌دهند، شامل هر نوعی که می‌شناسیم، مثل ماهی آزاد، هالیبوت (نوعی ماهی پهن و بزرگ) و کد می‌شوند. او عقیده دارد، ماهیان استخوانی امروزی در این زمان شروع به گسترش کردند و جایگزین این ماهی شدند.[۲]

۳. طبق نوشته‌های دیرینه‌شناسان، کشف حیات خارج از زمین، کار عملی و دشواری خواهد بود

کشف فسیل‌های بسیار قدیمی در زمین کار بسیار مشکلی است. بعضی از دانشمندان گمان می‌دارند، بعضی از آثار اولین موجودات روی زمین، با برخورد شهاب سنگ‌ها به سمت خارج از محیط زمین و فضا پرتاب شده باشند. عده‌ای دیگر عقیده دارند که، با گذشت زمان به علت برخوردهای دائمی و فشارهای تکتونیکی، هرگونه آثاری از حیات اولیه از بین رفته‌اند. با وجود این، شاید بهترین نقطهٔ شروع برای جست‌وجوی حیات در هر جای دیگر این جهان، کشف آثار حیات اولیه در کرهٔ زمین باشد. این مطالب اظهارات **روگر بوئیک** دیرینه‌شناس، گیاه‌شناس و متخصص علوم زمین و فضا و اولین عضو انجمن زیست‌شناسی فضا در دانشگاه واشنگتن است.

او بیان می‌دارد، اولین ارگانیسم‌های روی زمین بسیار ساده بودند؛ هم در ساختمان بدنی و هم در شیمی. او همچنین بیان می‌دارد، مدارکی که ما امروزه برای بازسازی زیست دیرینه استفاده می‌کنیم، ممکن است راهنمای مناسبی برای آنچه جست‌وجو می‌کنیم نباشند.

بوئیک استروماتولیت‌هایی را کشف کرده است که در کنار آن‌ها میکروب‌های مربوط به ۳/۵ میلیارد سال پیش وجود دارند. این استروماتولیت‌ها در غرب استرالیا کشف شده‌اند. این آثار قدیمی‌ترین مدرک قابل رؤیت از حیات زمین هستند.

او ابراز می‌کند: استفاده از اصول پایه‌ای برای پیداکردن ساده‌ترین مدارک حیات قدیمی در زمین، بهترین معبر برای پیدا کردن شواهد حیات در هر جای دیگر است.

او می‌گوید: برای این کار ما باید دو علم زمین‌شناسی و زیست‌شناسی را درگیر کار کنیم؛ اگر بخواهیم برای جست‌وجوی حیات در دیگر کرات موفق باشیم.

برای ستاره‌شناسان این کار بسیار مشکل است، چرا که باید زمینهٔ کاری خود را آن قدر تقویت کنند که این موضوع، یعنی کشف حیات در دیگر کرات، در اذهان به حالت افسانه درنیاید. این که این افسانه‌ها را به واقعیت تبدیل کنند، بسیار مشکل است و لازمهٔ آن، ترکیب علوم مختلف از قبیل زیست‌شناسی، زمین‌شناسی و ستاره‌شناسی است. چنانچه انجمن ستاره‌شناسی آمریکا در طول بهار سال اخیر، برنامهٔ آموزشی زیست‌شناسی و زمین‌شناسی را برای اعضای انجمن در نظر گرفته است.[۳]

۴. آیا فرسایش به اتساع هیمالیا کمک می‌کند؟

آیا فرسایش که هر چند سال یا هر دهه اتفاق می‌افتد، می‌تواند بر ساختمان‌های کوهستانی که برای تشکیل به یک ائون زمان نیاز داشته‌اند، اثری داشته باشند؟ آیا نیروهای سطحی مثل باد و رودخانه، در تغییرات تکتونیکی که منشأ آن‌ها کیلومترها زیر سطح زمین است، شرکت دارند؟ پژوهشگران به دنبال پاسخ این سؤال هستند که آیا فرسایش

به همراه عوامل تکتونیکی در لغزش حاشیه های تبت مخالف تأثیر دارد؟

دو تن از دانشمندان علوم زمین به نام های میلت زر و زایلتر، یک سلسله مطالعات بین المللی را بر چگونگی روند تأثیر فرایندهای فرسایش و عوامل تکتونیکی در نزدیکی تبت، هدایت می کنند. این دو تن مطالعات خود را در حوالی دو قله آغاز کردند؛ قلهٔ نامچ بارو (یکی از قلل مربوط به هیمالیا در چین) که در ارتفاع ۲۳ هزار پایی قرار دارد و بلندترین قله در هیمالیای شرقی است و قلهٔ نونگ پاربات که در ارتفاع ۲۶ هزار پایی قرار دارد و بلندترین قلهٔ انتهای غربی هیمالیاست. دو قله در محیط هایی قرار دارند که با فرایندهای بسیار فعال تکتونیکی در زیر زمین و فرسایش بی نهایت فعال در سطح مشخص می شوند. هر دو منطقه، گلوگاه حوضه های آبریز رودخانه های ایندوس و ستانگپو (به ترتیب اولی در غرب و دیگری در شرق) هستند. آنچه مشخص شده این است که این دو رود در تغییر شکل هیمالیا تأثیر و شرکت دارند. عمق دره های ایجادشده توسط این دو رود، مسائل بی نظیری را در مورد زمین شناسی منطقه افشا می کند.

این مطالب را زیلتر و ملتزر (مسؤولان پروژهٔ مطالعاتی) در مجلهٔ «GSA Today»[۴] در مقاله ای به چاپ رسانده اند. در کنار این دره ها حدود ۷ هزار متر بالاآمدگی وجود دارد که به طور عمده از سنگ های دگرگونی و گرانیت تشکیل شده اند. زیلتر و ملتزر عقیده دارند، دو درهٔ حاصل از این دو رودخانه، آن قدر عمیق هستند که بتوانند پوستهٔ زمین را سست کنند. همچنین این موج عظیم از سنگ های متامورفیک و دیگر سنگ های تشکیل دهندهٔ کوه نشان می دهد که ما با یک دورهٔ اتساع و انبساط تکتونیکی مواجهیم.

زیلتر عقیده دارد، سرعت و چگونگی درز خوردن سنگ های سطحی، از یک سو با فرسایش و از سوی دیگر با عوامل تکتونیک صفحه ای که ۱۰ الی ۳۰ کیلومتر زیر سطح زمین قرار دارد، مرتبط است.

به طور کلی نتایج آنالیز نمونه های سنگی این دو منطقه، محققان را بر آن داشته است که برای بررسی بیش تر، بیش از ۷۰ لرزه نگار در قسمت های مختلفی در این ناحیه قرار دهند تا زمین لرزه های محلی و منطقه ای را ضبط کنند. با مقایسهٔ زمان های ایجاد و رسیدن امواج لرزه ای، لرزه نگاری می تواند به محققان در پی بردن به ترکیب و حرارت سنگ ها و وجود هرگونه مذابی در زمین و به دنبال آن تکتونیک کلی منطقه، کمک کند. این در حالی است که اتحادیهٔ پژوهشی مؤسسات لرزه نگاری IRIS، یک پروژهٔ بین المللی را به رهبری ملتزر در همین رابطه آغاز کرده است.[۵]

[redacted]

یک تیم زمین شناسی، قدیمی ترین شهابسنگ شناخته شده را تعیین سن کردند. این شهابسنگ طی یک حادثهٔ تصادفی که باعث برخورد موج عظیمی از شهابسنگ ها به زمین شده است، وارد فضای زمین شد و به آن برخورد کرد. این حادثه چند میلیارد سال قبل از حادثهٔ مشابهی که به انقراض دایناسورها منجر شد، اتفاق افتاده است. در مطالعاتی که نتایج آن در تاریخ ۲۳ آگوست در نشریهٔ علوم منتشر شد، تیم تحقیق گزارش کرده است، شهابسنگی بسیار قدیمی که در ۳/۴۴ میلیارد سال قبل به زمین برخورد کرده، کشف شده است. نکتهٔ قابل توجه این است که آثار برخورد مربوط به این شهابسنگ و خود شهابسنگ، در دو قارهٔ آفریقا و استرالیا واقع است. شواهد زمین شناسی در دو قاره نشان می دهند که این شهابسنگ احتمالاً ۱۲ مایل (۲۰ کیلومتر) پهنا داشته است. یعنی دو برابر بزرگ ترین نمونه ای که در انقراض دایناسورها در ۶۵ میلیون سال پیش نقش داشته است.

دونالد آرلو[۶] یکی از محققان و سردبیر مجمع نویسندگان علوم زمینی و محیطی در استانفورد بیان می دارد: آثار منحصر به فرد و استثنایی این شهابسنگ در هر دو قارهٔ استرالیا و آفریقا قابل رؤیت هستند. محل برخورد شهابسنگ در دو قاره به ترتیب عبارت است از باربرتن در آفریقای جنوبی در منطقهٔ گرین استون و بیل بارا بلوک در استرالیا. هر دو منطقه شامل یک سلسله سنگ های مربوط به آرکئن با سن بیش از ۳ میلیارد سال هستند؛ یعنی زمانی که زمین فقط یک میلیارد سال عمر داشت و تک سلولی های باکتریایی تنها موجودات روی زمین بودند. لاو و همکارانش سلسله آزمایشات و آنالیزهای شیمیایی بسیار حساسی روی نمونه های برگرفته از هر دو محل انجام دادند. در این مطالعات هدف ابتدایی، شناسایی قدیمی ترین سنگ های رسوبی و آذرین روی زمین بود که درنهایت به کشف قدیمی ترین شهابسنگ منتهی شده است. مطالعات نشان می دهند، سنگ های رسوبی و آذرین اطراف این شهابسنگ، قدیمی ترین سنگ های موجود در سطح زمین هستند. ولی مسأله این است که آن ها به شدت

حرارت دیده و ذوب شده‌اند. همچنین بر اثر فشار، به شدت چین خورده‌اند؛ به طوری که نمی‌توانند اطلاعات دقیقی را از زمین اولیه به ما بدهند.

لاو و محققان دانشگاه ایالت لویزیانای امریکا تقریباً از حدود بیست سال پیش جمع‌آوری نمونه‌هایی از این دو محل را در آفریقای جنوبی و استرالیا شروع کردند. با وجود هزاران مایل فاصله بین دو منطقه، هر دو شامل سنگ‌هایی به قدمت ۳/۵ میلیارد سال پیش هستند. نکتهٔ جالب توجه این است که هر دو منطقه سرشار از قطعات کروی کوچکی هستند که محققان اظهار می‌کنند، توسط برخورد شهابسنگ تشکیل شده‌اند. به این ترتیب که:

یک شهابسنگ می‌تواند در عرض ۱ تا ۲ ثانیه از خلأ موجود در اتمسفر عبور کند. همان‌طور که گفته شد، این زمان عبور از خلأ است و زمان عبور از جو زمین و هوا نمی‌تواند به این اندازه باشد، لاو بیان می‌کند، زمانی که شهابسنگ از جو زمین عبور می‌کرده، به قدری حرارت داشته است که به طور آنی در هنگام برخورد، سنگ‌های اطراف خود را بخار و ذوب کرده است. بخارات سنگ مکش مانند، به همان روزنهٔ موجود در اتمسفر بازمی‌گردند. این گازها در اطراف زمین به صورت ابری از سنگ بخار شده درمی‌آیند که به طور احتمالی با متراکم کردن ذرات تشکیل دهنده، قطرات کوچک جامد و کروی شکلی را به صورت باران به زمین برمی‌گرداند.

این اجسام کروی شکل، در مورد شهابسنگ‌هایی که انقراض دایناسورها را باعث شدند، مورد شناسایی قرار گرفتند و معلوم شد که قطر آنها دو سانتی متر است. این در حالی است که قطر بعضی از قطعات یافته شده در آفریقا و استرالیا به ۲۰ الی ۳۰ سانتی متر هم می‌رسد.

در طول آنالیزهای شیمیایی، نمونه‌های جمع‌آوری شدهٔ تمرکز مواد و عناصر نادری مانند ایریدیوم که در سنگ‌های زمینی بسیار نادر اند، به ثبت رسید.

در اواخر دههٔ ۸۰ این مسأله توسط ژئوشیمست‌ها مطرح شد که شاید این قطعات کروی، از بعضی فرایندهای ولکانیک به‌وجود آمده باشند. این شک و تردید تا ۲ سال پیش ادامه داشت، تا زمانی که مطالعات ایزوتوپیک نشان دادند که علاوه بر ایریدیوم، کروم موجود در این شهابسنگ منشأ فضایی دارد.

این سؤال هر روز برای ما پیش می‌آید که زمانی که برخوردهای این چنینی اتفاق می‌افتاد، چگونه بود؟ هیچ کس پاسخ مطمئنی ندارد.

لاو و همکارانش با توجه به حوادثی که ۳/۵ میلیارد سال قبل رخ داده‌اند، پیشنهاد می‌دهند، زمین در آن زمان به طور عمده از آب پوشیده شده بود و هیچ بلوک قاره‌ای بزرگی مثل حالا در آن زمان وجود نداشت. ولی در عین حال، قطعات ریز قاره‌های کوچکی با پوستهٔ قاره‌ای وجود داشتند. لاو می‌گوید، اگر اقیانوس آرکئن حجمی شبیه اقیانوس‌های امروزی داشته، باید دارای ۲ الی ۳ مایل عمق بوده باشد. در چنین حالتی فقط ۱ تا ۲ ثانیه زمان لازم است تا شهابسنگی به قطر ۱۲ مایل از اقیانوس عبور کند و به کف آن برسد. در این حالت این شهابسنگ می‌توانست امواجی با کیلومترها بلندی ایجاد کند که تا کیلومترها توانایی گسترش به بیرون از محل برخورد را داشته است. این امواج با عبور از عرض اقیانوس، تسونامی‌های (امواج دریایی ناشی از زمین لرزه) باورنکردنی را تولید می‌کنند که می‌توانند عامل اصلی فرسایش عظیم ریز قاره‌ها و ایجاد شکستگی‌های کف پوستهٔ اقیانوس بوده باشند.

به عقیدهٔ لاو، قدرت چنین برخوردی برای ایجاد تکتونیک صفحه‌ای (مانند آنچه امروز وجود دارد)، کافی بوده است. چنانچه در آفریقای جنوبی دو لایهٔ جوان‌تر با سن ۳/۲ تا ۳/۳ میلیارد سال وجود دارند که آثار و شواهد آن‌ها با تغییرات تکتونیکی مربوط به این زمان منطبق است. ممکن است این برخورد آن‌قدر بزرگ بوده که اثری بسیار قوی روی سیستم تکتونیکی و دینامیک زمین گذاشته باشد.[۷]

* گروه زمین‌شناسی دانشگاه تربیت معلم

1. Nature News/ service/ Macmillan magazin/ ltd2003
2. http//Nationall geographic.com
3. editor@sciencedaily.com
۴. مجلهٔ مربوط به انجمن زمین شناسی آمریکا
5. Editor@sciencedaily.com
6. Donal d. R. Lowe
7. Sciencedaily magazin_editor@science daily.com