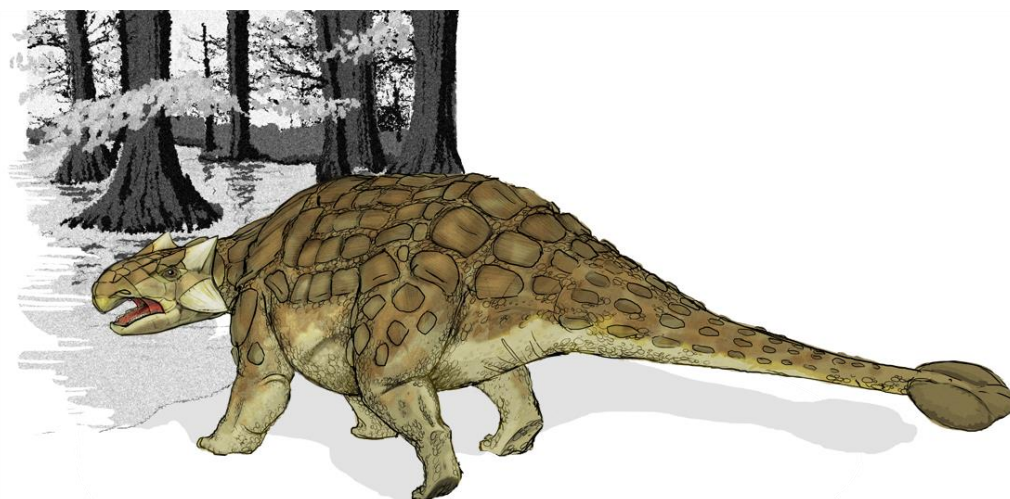


انقراض دایناسورها

دایناسورها جانورانی بودند که میلیون‌ها سال پیش زندگی می‌کردند و شناخت ما از این جانورانی حاصل جمع‌آوری بقایای این حیوانات توسط دیرینه‌شناس است. دایناسورها در ۲۲۵ میلیون سال پیش بر زمین زندگی می‌کردند، و برای مدت زمان سیصد میلیون سال در تاریخ کره‌ی خاکی که به نام «دوران ژوراسیک» خوانده می‌شود، بر زمین فرمانروایی کردند، اما ۶۵ میلیون سال پیش ناگهان از میان رفتند. این انقراض ناگهانی طی چند میلیون سال و به سرعت انجام گرفت و این جانوران دسته جمعی از میان رفتند. این بازه زمانی گاهی اوقات به عنوان «مرگ بزرگ»^۱ نامیده می‌شود، زیرا طی این انقراض عظیم تقریباً ۷۵ درصد از همه‌ی گونه‌های حیات روی سیاره‌ی ما، علاوه بر دایناسورها از بین رفتند که این شامل بسیاری از انواع گیاهان شده و نیز بسیاری از انواع موجودات میکروسکوپی را در بر می‌گرفت. اما حکمت خداوند در ایجاد، زیست و نابودی این جانداران چه بود؟



انکیلوسوروس (خمیده‌سوسمار) از خزندگان زرهی دوره‌ی کرتاسه

اگر چه این حیوانات عظیم‌الجثه در نوع خود وحشتناک و مهیب بودند اما در مقایسه با نوع بشر که ویرانگری بیشتری از خود نشان می‌دهد چندان هم خونریز و وحشتناک نبوده‌اند. دیدنی می‌بود اگر این دو نوع جاندار یعنی دایناسورهای شکارچی و بشر متفکر با هم همزمان می‌شدند ولی عملاً چنین نشد و در واقع نوع بشر هرگز با دایناسورها روبرو نشد، زیرا که این جانوران شصت و پنج میلیون سال پیش از میان رفتند، در حالی که اجداد بشر تا پنج میلیون سال پیش یعنی شصت میلیون سال پس از انقراض دایناسورها، سیر تکاملی خود را طی نکرده بودند.

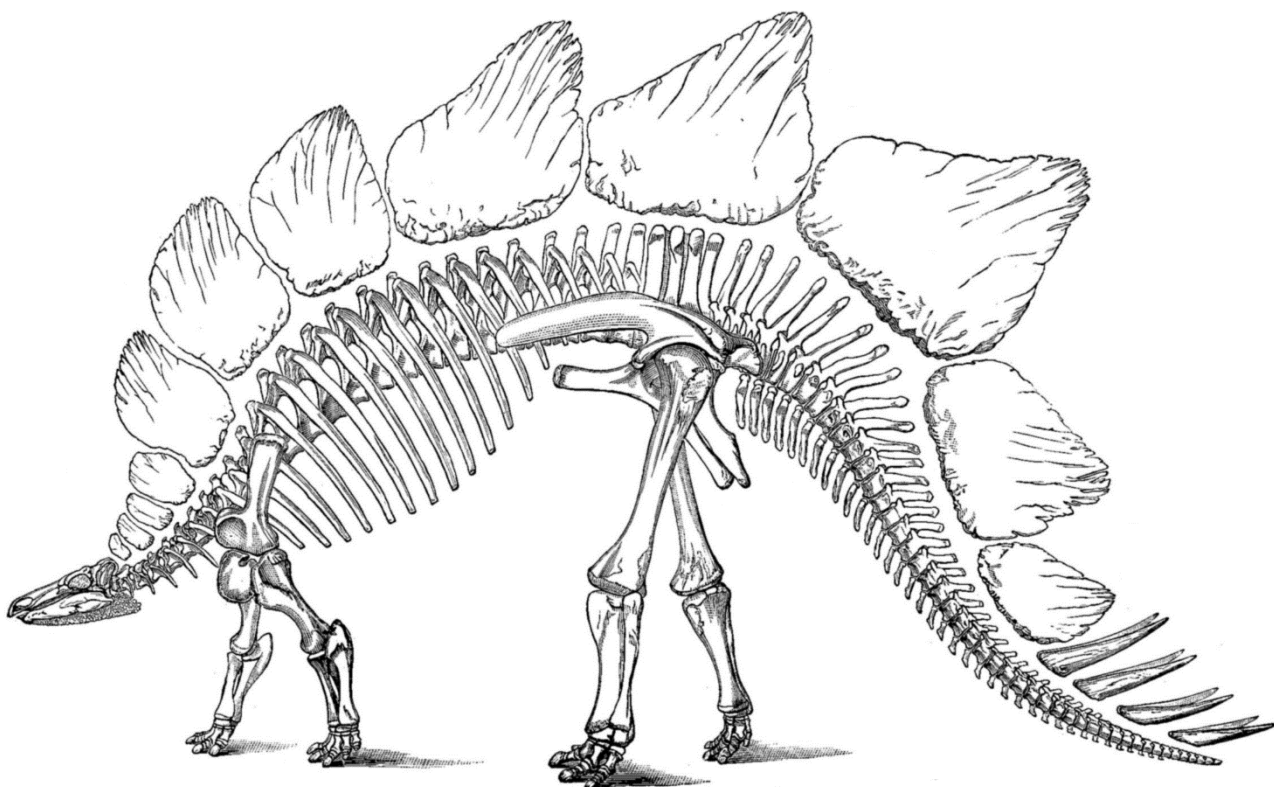
¹ The Great Dying

انقراض ناگهانی

علت انقراض نسل دایناسورها سال‌ها مورد بحث بود و نظریات متعددی برای این انقراض از سوی دیرینه‌شناسان، جانورشناسان، زمین‌شناسان و دیگر دانشمندان عنوان شد. لیکن در اواخر قرن بیستم، دانشمندان تقریباً مطمئن شدند که انقراض نسل دایناسورها بر اثر برخوردی بزرگ بوده است. زیست‌شناسان و زمین‌شناسان احتمال می‌دادند که شاید علت دیگری باعث این انقراض در ۶۶ میلیون سال پیش باشد، مانند:

- دهانه‌ی برخوردی شیوا در هند که باعث فعال شدن آتشفشان‌ها شده است،
- فوران‌های عظیم و گسترده‌ی آتشفشانی در سطح زمین.
- برخورد شهاب‌سنگ‌ها و ایجاد موج‌های بزرگ و ...

این رویداد نابودی در دوران کرتاسه-پالئوژن که در نوع خود انقراض بزرگی بر روی زمین بود بسیار مورد توجه قرار گرفت، چرا که منجر به گوناگونی پستانداران و سرانجام پیدایش نوع انسان شد. غالب نظریات انقراض در دو مورد خلاصه می‌شد: فوران‌های آتشفشانی و برخورد شهاب‌سنگ. نظریه‌ی دوم اکنون مقبول‌تر و دارای شواهد بیشتری است و بر پایه‌ی آخرین پژوهش‌ها، ثابت شده که برخورد یک شهاب‌سنگ عظیم با زمین در حدود ۶۶ میلیون سال پیش و در مکزیک کنونی، عامل انقراض دایناسورها و تقریباً ۷۵ درصد گونه‌های زنده روی زمین بوده است.



استگوساروس^۲ آخرین دایناسور از نوع خود.

² Stegosaurus

برخورد شهاب سنگ

حدود ۶۶ میلیون سال پیش، شهاب سنگی به قطر ۱۵ کیلومتر به منطقه‌ای که امروزه به نام دهانه چیکشلوب نامیده می‌شود و در خلیج مکزیک قرار دارد، برخورد کرد و انرژی بسیار عظیمی را آزاد کرد که برابر انرژی انفجار ۱۰۰ ترا تن تی.ان.تی.^۳ بود. این برخورد باعث فرورفتن زمین و تشکیل گودالی به قطر ۱۸۰ کیلومتر شده و یک سونامی عظیم در همه جهات به وجود آورد.

پس از برخورد

بر اثر این برخورد، ابری عظیم از گرد و غبار به پا خاست که مانع رسیدن نور خورشید به سطح زمین شده و منجر به آغاز فرآیند نابودی بخش بزرگی از پوشش گیاهی زمین شد. برای سال‌های متمادی فقر پوشش گیاهی رفته‌رفته منجر به مرگ جانوران گیاه‌خوار شد که نتیجه‌ی آن نابودی جانوران گوشت‌خوار بود. طی این برخورد احتمالاً سونامی‌های عظیمی هم در سواحل کره زمین به وجود آمده‌است که در تخریب پوشش گیاهی بی‌تاثیر نبوده‌است.



مرگ بزرگ در اثر برخورد بزرگ

بسیاری از دانشمندان به ویژه دیرینه‌شناسان، زوال ناگهانی دایناسورها را به تغییرات جغرافیایی، تفکیک قاره‌ها و سرزمین‌ها و تغییرات شدید جوی که به طور طبیعی یا در اثر فعالیت‌های شدید آتشفشانی ایجاد شده نسبت می‌دهند. به این سبب، هنگامی که در سال ۱۹۸۰ فرضیه‌ی برخورد ارائه شد، خواستار دلایل قانع‌کننده‌تری نظیر آثار گودال عظیمی شدند که حاصل برخورد شهاب سنگ به سطح زمین بود. اگرچه طی پنج میلیارد سال عمر کره‌ی زمین، آثاری که برخورد میلیون‌ها جرم سماوی کوچک و بزرگ بر چهره‌ی زمین ایجاد کردند بر اثر اثرات جوی و فرسایش به تدریج از میان رفته‌اند، اما تا سال ۱۹۸۰ که این فرضیه ارائه شد حدود صد و سی گودال بزرگ برخوردی شناسایی شده بود، لیکن هیچ یک به قدمت ۶۶ میلیون سال و به عظمت گودالی که چنان حادثه‌ای را موجب شود نبودند.

³ TNT

لایه‌های رخنمون

طی دهه‌ی ۱۹۷۰، والتر آلوارز^۴ که در ایتالیای مرکزی تحقیقات زمین‌شناسی انجام می‌داد، در آنجا رخنمونی را بر دیواره‌های دره‌ای پیدا کرده بود که لایه‌های آهکی آن لایه‌هایی را در بالا و پایین مرزهای کرتاسه-پالئوژن در بر می‌گرفت. دقیقاً در مرز لایه‌ها، لایه‌ی نازکی از خاک رس قرار داشت. والتر به پدرش لوئیس^۵ گفت که این لایه نشان‌دهنده‌ی زمان انقراض دایناسورها و جانداران دیگر را مشخص می‌کند، ولی هیچ کس علت آن را نمی‌داند و اینکه معلوم نیست چرا این لایه‌ی خاک رس اینجا وجود دارد^۶.



لوئیس (چپ) و پسرش والتر آلوارز

^۴ Walter Alvarez

^۵ Alvarez, Luis Walter (1911-1988)

^۶ لوئیس والتر آلوارز (۱۲۹۰-۱۳۶۷ش.). فیزیکدان تجربی، مخترع و پروفیسور آمریکایی که روی زیارتی با عمر کوتاه مطالعه می‌کرد و در سال ۱۹۶۸ به خاطر کشف حالت‌های تشدید ذرات بنیادی با استفاده از محفظه‌ی حباب هیدروژن، جایزه‌ی نوبل فیزیک را دریافت نمود. وی توسط اوپنهایمر به پروژه‌ی منهن فراخوانده شد و روی طراحی عدسی‌های انفجاری و توسعه چاشنی‌های انفجاری کار کرد، و نیز به عنوان عضوی از پروژه‌ی آلبرتا، روی آزمایش هسته‌ای ترینیتی، از بمب افکن ب-۲۹ گرفته تا بمباران اتمی هیروشیما و ناگاساکی نظارت داشت.

لویس به شیمیدانان هسته‌ای در آزمایشگاه لارنس برکلی^۷ دسترسی داشت و توانست با فرانک آسارو^۸ و هلن میشل^۹ که از روش تجزیه و تحلیل فعال‌سازی نوترون استفاده می‌کردند، کار کند. در سال ۱۹۸۰، آلوارزها، آسارو و میشل مقاله مهمی را منتشر کردند^{۱۰} که در آن علتی فrazمینی برای انقراض جانداران در کرتاسه-پالئوژن (که در آن زمان انقراض کرتاسه- سوم نامیده می‌شد) پیشنهاد می‌کرد. طی سال‌های پس از انتشار این مقاله، مشخص شد که خاک رس حاوی دوده، گرداله‌های شیشه‌ای^{۱۱}، کریستال‌های کوارتز شوک‌شده^{۱۲}، الماس‌های میکروسکوپی و کانی‌های کمیاب - که فقط در شرایط دمای بالا و فشار زیاد تشکیل می‌شوند - می‌باشد.



از راست: آلوارزها، فرانک آسارو و هلن میشل

انتشار این مقاله انتقادات جامعه‌ی زمین‌شناسی را به همراه داشته و موجب بحث‌های تندی در جامعه علمی شد. ده سال بعد و پس از مرگ آلوارز پدر، شواهدی از یک دهانه برخوردی بزرگ به نام دهانه‌ی چیکشلوب^{۱۳} در سواحل مکزیک پیدا شد که از نظریه‌ی آلوارز پشتیبانی می‌کرد. طی سال‌های بعد محققان دیگری دریافتند که انقراض دایناسورها در دوره کرتاسه ممکن است از نظر زمین‌شناسی به سرعت و تنها طی هزاران سال رخ داده باشد و نه در حد میلیون‌ها سال که قبلاً تصور می‌شد. محققان دیگری نیز هم‌اکنون به مطالعه‌ی علل انقراض جایگزین مانند افزایش آتشفشان، به ویژه فوران‌های عظیم تله‌های داکن که تقریباً در همان زمان رخ داده و تغییرات آب و هوایی، با بررسی سوابق فسیلی ادامه می‌دهند.

⁷ Lawrence Berkeley Laboratory

⁸ Frank Asaro

⁹ Helen Michel

¹⁰ Uncovered a calamity that literally shook the Earth and is one of the great discoveries about Earth's history

¹¹ Glassy spherules

¹² Shocked quartz crystals

¹³ Chicxulub crater

دهانه‌ی چیکشلوب

این دهانه‌ی برخوردی به عرض ۱۸۰ کیلومتر و عمق ۲۰ کیلومتر در سواحل شمالی شبه جزیره‌ی یوکاتان^{۱۴} در خلیج مکزیک واقع شده و در زیر یک کیلومتری سطح زمین مدفون است. این کشف در سال ۱۹۹۱ شاهدهی از انقراض را نشان داد.



دهانه‌ی چیکشلوب در خلیج مکزیک

بررسی‌های بیشتری با استفاده از تجهیزات جدید روی دهانه انجام گرفت و دامنه‌ی تخمین زمان برخورد در مکان دهانه‌ی چیکشلوب را به ۱۱ هزار سال محدود کرد. بدین ترتیب زمان برخورد بین ۶۶٫۰۳ تا ۶۶٫۰۴ میلیون سال پیش بوده و هم‌زمان با انقراض عظیم دایناسورها و مرگ بزرگ است.

نتیجه نهائی

بنابر مقاله‌ی نسخه‌ی ۵ مارس ۲۰۱۰ مجله ساینس^{۱۵}، مجمعی متشکل از ۴۱ دانشمند توافق کردند که برخورد سیارکی در مکان دهانه‌ی چیکشلوب باعث انقراض دسته جمعی جانوران در ۶۵ میلیون سال پیش شده است^{۱۶}. این هیئت بین‌المللی که شامل متخصصانی در زمین‌شناسی، دیرینه‌شناسی و سایر زمینه‌های مرتبط با انقراض بود، پس از بررسی جامعی از داده‌های موجود، به مناقشه‌ی علمی ۳۰ ساله در مورد آنچه باعث انقراض جانوران شد (سیارک یا آتشفشان) پایان داد. این مجمع به توافق رسید که برخورد سیارکی در چیکشلوب در ۶۶ میلیون سال قبل باعث انقراض دسته جمعی جانوران در مرز کرتاسه-پالئوژن شده است.

¹⁴ Yucatan

¹⁵ Science

¹⁶ <http://www.sciencemag.org/cgi/content/abstract/327/5970/1214>

اما دایناسورها چرا پدید آمدند و چرا منقرض شدند. حکمت خداوند در این موضوع چیست؟

- آیا نمایش عظمت پروردگار است که توانایی خلق جانداران عظیم را هم دارد؟
- آیا این جانوران عظیم در کنار درختان تنومند بوجود آمدند تا با مدفون شدن بقایای آنها، نفت و گاز و ذخایر سوختی را برای مردم این عصر فراهم کنند؟
- آیا به عنوان بخشی از اکوسیستم و تکامل انسان، لازم بود که جاندارانی بدین شکل ایجاد شوند، زندگی کنند و منقرض شوند تا در نهایت انسان پدید بیاید؟

نگارش ش. نصرتی

ویرایش فروردین ۱۴۰۳

منابع فارسی:

۱. ویکی‌پدیا (فارسی).
۲. ویکتوری، ابراهیم، شگفتی‌های جهان - مجموعه‌ای از مقالات علمی، پیش‌گفتار از حسن شهباز، تهران، به نگار، ۱۳۸۴.

منابع انگلیسی:

1. Wikipedia (English).
2. <http://www.sciencemag.org/cgi/content/abstract/327/5970/1214>
3. <http://www.sciencemag.org/cgi/content/abstract/208/4448/1095>
4. <https://newscenter.lbl.gov/2010/03/09/alvarez-theory-on-dinosaur>
5. Peter Schulte, et al, "The Chicxulub Asteroid Impact and Mass Extinction at the Cretaceous-Paleogene Boundary", Science, vol. 327, 2010, pp.1214-1218.