

آثاری از گذشته زمین



◀ تا به حال سری به موزه تاریخ طبیعی زدی؟ جایی که در آن آثار و بقایا، حتی پیکر کامل باقیمانده موجودات گذشته روی زمین نگه داری می‌شود، راستی این مجموعه‌ها از کجا جمع آوری شدند؟ چگونه آنها را جمع آوری می‌کنند؟ بقایای جمع آوری شده مربوط به چه نوع جاندارانی است؟ کی بر روی زمین زندگی می‌کردند؟ چه گروهی از محققان آنها را مطالعه می‌کنند؟ مطالعه آنها چه اطلاعاتی به ما می‌دهد؟



در پایان این فصل انتظار می‌رود:

- فسیل را تعریف کنی؟
- انواع فسیل‌ها شدن را بشناسی.
- شرایط تشکیل فسیل‌ها را بیان کنی.
- فسیل شدن به روش جایگزینی را توضیح دهی.
- منظور از فسیل قالبی را بیان کنی.
- کاربرد فسیل‌ها را بیان کنی و در هر مورد مثال بزنی.
- فسیل راهنما را تعریف کنی.
- راه‌های تعیین سن فسیل‌ها را بیان کنی.

پیش‌گفتار

شاید شما هم این جمله را شنیده یا خوانده باشید که «به جای کتاب، طبیعت را مطالعه کنید».. بررسی‌ها نشان می‌دهد بیشتر جاندارانی که در گذشته زندگی می‌کردند با نمونه‌های امروزی تفاوت داشتند. راستی دانشمندان از کجا به چنین نتایجی رسیدند. مطالعه گذشته زمین، بسیار شبیه به مطالعه در تاریخ ملت‌ها است. اگر می‌خواهی تاریخ تمدن‌ها و ملت‌ها را مطالعه کنی، باید شواهد زیادی درباره حوادث گذشته جمع‌آوری کنی. بیشتر شواهد مربوط به گذشته حیات در روی زمین از سنگ‌های رسوبی و فسیل‌های درون آن‌ها بدست می‌آید. حدود ۹۹٪ از فسیل‌ها در سنگ‌های رسوبی یافت می‌شوند.



دیرینه‌شناسی

مطالعه تاریخ حیات گذشته زمین با استفاده از فسیل‌ها موضوع علمی است که به آن دیرینه‌شناسی گویند، دانشمندان این شاخه از علم را دیرین‌شناس می‌گویند.

دیرین‌شناسان مانند باستان‌شناسان با استفاده از عکاسی هوایی و نقشه برداری، مکانی را که ممکن است در آن از گذشته‌های دور آثاری وجود داشته باشد، شناسایی می‌کنند و با وسایل مختلف در آن مکان حفاری می‌کنند و آن‌چه از گذشته به جا مانده را از دل خاک بیرون می‌آورند و با بررسی لایه‌های زمینی که آثار و بقایای موجودات زنده در آن بوده‌اند قدمت آن‌ها را تعیین می‌کنند و با استفاده از تجهیزات و ابزار آزمایشگاهی آن‌ها را بررسی و حتی شبیه‌سازی می‌کنند و از جانداران گذشته اطلاعات زیادی به‌دست می‌آورند. یک گیاه شناس با دیدن حلقه‌های موجود در تنه یک درخت به سن درخت، میزان بارندگی و شرایط آب و هوایی که درخت در آن رشد کرده پی می‌برد، یک دیرین‌شناس هم با دیدن حلقه‌های سطح فسیل پی می‌برد که صدف چه مدت زندگی کرده و در چه شرایط آب و هوایی به سر برده است، از مورچه‌های به دام افتاده در کهربا در حالی که برخی از آن‌ها برگری را برای خوردن به دهان گرفته‌اند متوجه می‌شوند آن‌ها چه غذایی می‌خوردند و چگونه غذا می‌خوردند؟

فسیل چیست؟

لغت فسیل از واژه لاتین فسیلیس *fossilis* به معنی (درآورده شده) استخراج گردیده و اشاره دارد به چیزی که از حفاری به‌دست آمده باشد. تا اواخر قرن ۱۸ فسیل‌ها شامل مواد معدنی و هنرهای دستی باستان‌شناسی نیز می‌شدند، اما کم‌کم واژه فسیل (سنگ‌واره) تنها به آثار و بقایای موجودات قدیمی اطلاق گردید که در پوسته زمین یافت می‌شوند.

فسیل‌ها شواهد و مدارکی از حیات گذشته زمین هستند. فسیل‌ها پنجره‌ای را به حیات گذشته زمین به روی تو باز می‌کنند و به ما می‌گویند که چه جاندارانی در گذشته بر روی زمین زندگی می‌کردند و چه تحولاتی را پشت سر گذاشته‌اند. در مورد وجود فسیل‌ها در رسوبات نظرات مختلفی وجود داشته است.



ادوین کولبرت

Frederick Griffith

تولد ۱۹۰۵ وفات ۲۰۰۱

دیرین‌شناسی

که در مرتعی در نیومکزیکو فسیل ۱۲ دایناسور را یافت.





لئوناردو داوینچی یک هنرمند فسیل‌شناس

لئوناردو داوینچی دانشمند و هنرمند مشهور ایتالیایی در حدود پانصد سال قبل (۱۵۰۰ پس از میلاد) به نحو زیبایی ذهن خوانندگان را به تفکر در مورد پیدایش فسیل‌ها سوق داد و بدین ترتیب نظریات و خرافه‌های رایج در زمان خود را رد کرد. وی می‌گوید: در کوه‌های پارما و پیاسنزا، صدف‌ها و مرجان‌های مرده فراوانی یافت می‌شوند که هنوز حالت چسبیده به سنگ‌ها را حفظ نموده‌اند. اگر بگویید که این صدف‌ها خود به خود به وجود آمده‌اند و یا بوسیله طبیعت ایجاد نشده‌اند، چنین عقیده‌ای برای یک مغز هوشیار و متفکر منطقی نیست (چرا که سال‌های رشد آن‌ها از روی خود صدف‌ها قابل محاسبه است).

نظریه‌های مختلف درباره فسیل‌ها



ابوعلی سینا

تولد ۳۷۰ وفات ۴۲۷ هـ.ق

عقیده داشت که نیروی خلاقه‌ای در درون زمین وجود دارد که قادر است قالبی از جانداران بسازد.



گزنفون

تولد ۴۸۰ وفات ۵۷۰ ق.م

در نوشته‌های خود آورده است صدف‌های روی زمین نشان می‌دهد که زمین زمانی در زیر آب بوده است.



کویه نظریه

تولد ۱۷۶۹ وفات ۱۸۳۲

معتقد به نظریه کاتاستروفیسم یا خلقت ناگهانی بود. وی بقایای جانداران مختلف را نتیجه یک سری رخداد‌های بزرگ و پی‌در پی می‌دانست که هر بار جانداران جدیدی را به وجود می‌آورد.

فسیل (سنگواره)

به آثار و بقایای

موجودات قدیمی گفته

می‌شود که در پوسته

زمین یافت می‌شوند.

تشکیل فسیل

یادت هست که هوازدگی باعث متلاشی شدن سنگ‌ها می‌شد. سنگ‌های متلاشی شده توسط عواملی مثل باد، آب، یخچال و... از بالای کوه به پایین منتقل می‌شوند. پس از این که این ذرات به دریا رسیدند، براساس اندازه ته نشین می‌شوند و لایه رسوبی را به وجود می‌آورند با هر بار رسوب گذاری لایه‌ای افقی بر روی لایه قبلی اضافه می‌شود. پس از سفت شدن لایه‌های رسوبی سنگ‌هایی به وجود می‌آید که به آن‌ها سنگ‌های رسوبی گفته می‌شود.





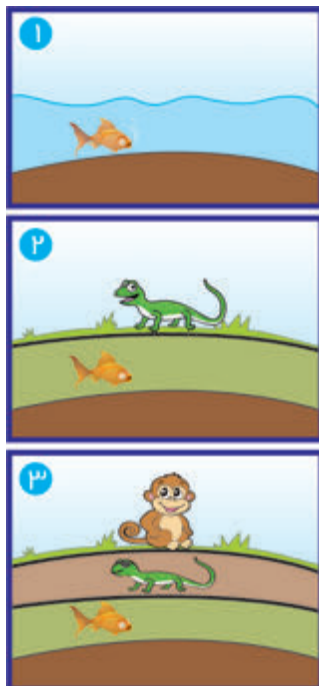
مجموعه‌ای از لایه‌های سنگی متوالی یک منطقه که براساس فسیل‌های موجود در آن‌ها، از قدیم به جدید رسوب کرده باشند، **ستون چینه شناسی** گویند. یک اصل کلی در مورد ستون‌های رسوبی یا چینه‌شناسی وجود دارد و آن این‌که، اصولاً «لایه‌های زیرین قدیمی‌تر از لایه‌های بالایی هستند»، اما در صورتی که سنگ‌ها چین خورده باشند نمی‌توانیم اصل بالا را درست بدانیم.

هنگام رسوب گذاری اگر جاندار مرده باشد، در لا به لای رسوبات مدفون می‌شود که با از بین رفتن بخش‌های نرم آن در رسوبات، قطعات سخت آن (صدف یا استخوان) باقی مانده و به فسیل تبدیل می‌شود. البته نحوه ایجاد فسیل به صورت‌های مختلف است که به آن اشاره خواهد شد.

انواع فسیل‌ها

به طور کلی فسیل‌ها را می‌توان به دو گروه **پیکری** و **آثاری** تقسیم کرد. فسیل **پیکری** شامل بقایای بخش‌هایی یا کل بدن یک موجودات زنده‌ای است که در گذشته زندگی می‌کرده است.

فسیل آثاری شامل آثار به جا مانده از موجوداتی است که در گذشته زندگی می‌کردند. تخم‌ها و لانه‌ها (آشیانه‌ها)، به عنوان آثار طبیعی ردپاها و سایر شواهد حیات همچون فضولات و مدفوعات که به عنوان آثار مصنوعی به جا مانده از موجودات گذشته به حساب می‌آیند، همگی جزء فسیل‌های آثاری محسوب می‌شوند.



اثر خزیدن یک جانور

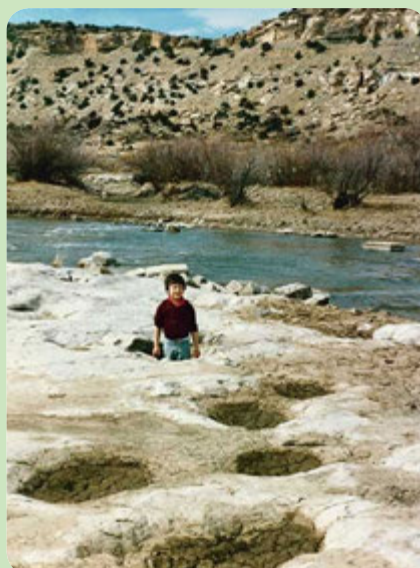


ردپای دایناسور

یک اصل کلی: در یک
ستون رسوبی اصولاً
«لایه‌های زیرین
قدیمی‌تر از لایه‌های
بالایی هستند».



فسفر
بسوزان



به تصویر نگاه کن و بگو چاله‌هایی که در آن می‌بینی مربوط به چیست؟ جای خالی درخت‌های کنار رودخانه که از آن‌جا در آورده شده‌اند، یا حفره‌هایی هستند که توسط لاک پشت‌ها کنده شده، یا حوضچه‌هایی برای جمع آوری آب؟

راه‌های تشکیل فسیل‌ها:

انواع فسیل‌هایی که در بالا به آن اشاره شد از طریق راه‌های زیر فسیل می‌شوند.

فسیل‌های محافظت شده (بدون تغییر)

در مواردی، قطعات سخت بدن جاندار مانند صدف یا استخوان بدون تغییر در رسوبات یافت می‌شود، به‌طور مثال می‌توان به صدف یا اسکلت آهکی بعضی از بی‌مهره‌ها که در رسوبات آهکی یافت شده است، می‌توان اشاره کرد. در مواردی پیکر جاندار به‌طور کامل و بدون تغییر به صورت فسیل یافته شده است، اگر بقایای پیکر گیاه و حیوانی که در گذشته می‌زیسته به‌طور کامل بدون تغییر باقی بماند و به فسیل تبدیل شود به آن فسیل کامل می‌گویند. چنین فسیلی بسیار نادر است و به شرایط فوق العاده‌ای مانند، یخبندان، حوضچه‌های نفتی، یا صمغ و شیره گیاهی نیاز دارد. از روش‌های تشکیل فسیل کامل می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

یخچال‌ها

از نمونه‌های فسیل کامل می‌توان به فیل‌های ماموت اشاره کرد که از جمله پستانداران بزرگ عصر یخبندان بودند که در حدود ده‌ها هزار سال پیش بر اثر سرمای شدید از بین رفته و تاکنون تعداد زیادی از اجساد آن‌ها به‌طور کامل از زیر یخ‌های سیبری و آلاسکا (پیدا شده است).



بقایای یافت شده ماموت پشمالو (مربوط به ۲۰۰۰۰ سال قبل)

قیر و مواد نفتی در محل‌های اشباع از قیر و مواد نفتی نیز سنگواره‌های کاملی از جانداران یافت شده است، به عنوان مثال ماموت‌ها و کرگدن‌هایی در ناحیه‌ای بین روسیه و لهستان پیدا شده‌اند که بدین طریق فسیل شده‌اند.



رودخانه قیر



صمغ در مواردی نیز حشرات یا عنکبوت‌ها و حیوانات کوچک ممکن است در درون صمغ درختان به طور کامل حفظ شوند.



صمغ به مواد پلاستیکمانندی گفته می‌شود که از بعضی درختان مانند افاقیا و گیلاس ترشح می‌شود. این عمل به‌طور خودبه‌خود و یا بر اثر ایجاد شکاف و زخم در اعضا گیاهان انجام می‌گیرد.

خاکستر آتشفشانی گاهی جانداران در زیر خاکسترهای آتشفشانی مدفون می‌شوند و به فسیل تبدیل می‌شوند.

ب - فسیل‌های تغییر یافته؛

در اغلب مواقع، قسمت‌های نرم بدن گیاهان و جانوران به سرعت متلاشی می‌شود. با این حال، قطعات باقیمانده سخت مانند صدف‌ها، استخوان‌ها، و یا دیواره سلول‌ها، در طول زمان به صورت بخش‌های تغییر یافته به فسیل تبدیل می‌شوند، این نوع فسیل **رایج‌ترین نوع فسیل** شدن است. مهمترین فرایندهای که منجر به ایجاد فسیل‌های تغییر یافته می‌شود را می‌توان به صورت زیر آورد :

جایگزینی

گاهی اندام‌های سخت جانداران به وسیله عوامل مختلف حل می‌شود و جای خلل و فرج حل‌شده به تدریج توسط مواد دیگری اشغال می‌شود یعنی بدون این که تغییری در شکل ظاهری قسمت‌های سخت جاندار داده شود،



مواد معدنی دیگری جای مواد معدنی اصلی را می‌گیرد، برای مثال اگر تنه درختی در بین لایه‌های رسوبی مدفون شود، ممکن است آب‌های زیرزمینی الیاف و بافت تنه درخت را به تدریج در خود حل کند و به جای فضاهای میکروسکوپی چوب، ماده شیمیایی دیگری نظیر سیلیس جایگزین شود. نتیجه چنین فرایندی ایجاد فسیلی خواهد بود که چوب سنگ شده، نامیده می‌شود.

کربنی شدن

بقایای گیاهان اغلب درون رسوبات ریزدانه محفوظ مانده‌اند. برگ‌ها و قسمت‌های مختلف گیاهان که پس از مرگ در بین لایه‌های رسوبی دریاچه‌ها و باتلاق‌ها مدفون می‌شوند، همزمان با سخت شدن رسوبات نرم، بقایای گیاهی به موادی از جنس کربن تبدیل می‌شوند. این فرایند که کربنی شدن نام دارد که بخشی از مراحل تشکیل زغال سنگ می‌باشد.

نفوذ

در این روش مواد معدنی دیگری که در آب‌های فرو رو وجود دارند، در حفره‌ها و منافذ بخش‌های سخت‌پیکر یک موجود زنده مانند استخوان نفوذ می‌کند و آن را سنگین‌تر و سفت‌تر می‌کند.

فسیل‌های قالبی

برخی از فسیل‌ها فاقد هر گونه ماده اصلی یا تغییر یافته از بدن جاندار اولیه در ساختار خود هستند، بلکه قالبی از بدن جاندار اصلی هستند، که آن‌ها را **فسیل‌های قالبی** گویند. فسیل‌های قالبی به چند صورت تشکیل می‌شوند که در زیر به آن‌ها می‌پردازیم.



قالب خارجی

اگر ویژگی و تزیینات سطح خارجی یک جاندار بر روی رسوبات نقش ببندد، فسیل قالب خارجی شکل می‌گیرد. در نظر بگیرید صدف یک نرم‌تن در رسوبات قرار بگیرد و توسط رسوبات دربرگرفته شود سپس این صدف توسط عوامل محیطی مانند آب‌های زیر زمینی حل شود و از بین برود در این صورت حفره یا قالب صدف در رسوبات سنگ شده به جا خواهد ماند و آثار و علایم بیرونی صدف در قالب نقش می‌بندند.



نفوذ ترکیبات سیلیسی در پوستهٔ آهکی فسیل یک نرم‌تن

قالب داخلی

تصور کنید صدف حیوانی در داخل رسوبات آهکی، رُسی یا ماسه‌ای مدفون شود و قبل از این که از بین برود، داخل آن از مواد رسوبی نرم پر شود وقتی صدف از بین برود، قالب سه بعدی از ساختار داخلی آن به جا خواهد ماند، در این صورت آثار و علایم درونی صدف روی قالب داخلی آن نقش می‌بندند و یک کپی اصلی از جاندار به وجود می‌آید که به آن فسیل قالب داخلی یا کَست (cast) می‌گویند.



از فسیل‌های زیر کدام یک مربوط به قالب خارجی و کدام یک مربوط به قالب داخلی است.



پاسگو
باش

فسیل‌ها را می‌توان به دو صورت تغییر یافته و بدون تغییر تقسیم بندی کرد، هر یک از فسیل‌های زیر را به دو صورت تغییر یافته و حازت شده تقسیم بندی کن.

الف - فسیل حشرهٔ موجود در صمغ، ب - چوب‌سنگ شده، ج - قالب خارجی صدف دوکفه‌ای، د - ماموت منجمد شده، س - برگ کربنی شده در یک تودهٔ رسوبی، فسیل یک ببر در قیر



پاسگو
باش

با توجه به جنس اسکلت ستاره دریایی که از کربنات کلسیم است. بگو فسیل ستاره دریایی در چه نوع رسوباتی بدون تغییر حفظ می‌شود؟ در ماسه سنگ یا در سنگ آهک؟ چرا؟



پاسگو
باش



اول
ایمنی،
بعد
آزمایش

ساخت فسیل با نبات و رزین

مواد و مواد مورد نیاز: شکر ۱ پیمانه (۱۵۰ گرم)، آب یک دوم پیمانه (۸۰ میلی لیتر)، سرکه انگور یک چهارم پیمانه (۴۰ میلی لیتر)، ماهی تابه، تعدادی حشره یا ماکت آن‌ها



شرح:

الف) خانه‌های قالب یخ را با کمک یک قلم موی تمیز روغن کاری کن.
ب) موادی را که به آن اشاره شد در یک ماهی تابه بریز و مخلوط حاصل را حدود ۱۰ دقیقه گرما بده (گرما به اندازه‌ای باشد که وقتی قطره‌ای از مخلوط را در یک لیوان آب سرد می‌ریزی به شکل یک توپ جامد یا نبات در آید)
د) حالا با احتیاط و دقت فراوان مقداری از مخلوط گرم را تا یک سوم یکی از خانه‌های قالب بریز و یک حشره کوچک را در آن قرار بده.
س) باقیمانده فضای این خانه از قالب یخ را با مخلوط گرم تا نزدیکی سر آن پر کن و بگذار تا سرد شود (حدود ۲۰ دقیقه). حالا فسیل نباتی آماده است.

پیشنهاد:

اگر توانستی مقداری رزین پلی‌استر مایع و ماده شتاب‌دهنده آن را تهیه کن، با آن می‌توانی مدل‌های خیلی جالبی از فسیل تهیه کنی (معمولاً رنگ فروشی‌های معتبر آن را می‌فروشند). اول دستکش پلاستیکی دستت کن و پس از روغن کاری خانه‌های جا یخی ابتدا تا نیمه یکی از خانه‌های خالی جا یخی مقداری رزین مایع بریز و مقداری شتاب‌دهنده به آن اضافه کن (به دستور مصرف آن توجه کن) و آهسته آن را خوب هم بزن و چند لحظه صبر کن تا حباب‌ها به سطح مایع برسند، روی قالب را بپوشان تا گرد و خاک روی آن ننشیند بعد از مدت زمانی کوتاه و مشاهده اولین علائم سفت شدن با موجپن حشره را در قالب و روی رزین قرار بده و مجدداً به آرامی از کنار حشره به اندازه لازم رزین و شتاب‌دهنده اضافه کن، حباب‌های هوا را با یک سنجاق ته گرد بشکاف تا هوای آن‌ها خارج شود. از آن‌جا که مایع رزین پلی‌استر به تدریج به جامد تبدیل می‌شود و گرما پس می‌دهد این حرارت ممکن است رنگ حشره را تغییر دهد پس قالب را در ظرفی که محتوی آب سرد است قرار بده. پس از ۳ الی ۵ ساعت فسیل آماده را از ظرف قالب خارج کن!
ممکن است رزین را نتوانی به مقدار کم خریداری کنی اما می‌توانی با همکاری مدرسه یک گالن ۴-۲ لیتری از آن تهیه کنی و با آن به کمک هم‌کلاسی‌های خود انواعی از مدل‌های آموزشی از جمله ماکت‌های زیست‌شناسی را بسازی.
این هم نمونه‌ای از فسیل تهیه شده در مدرسه راهنمایی علامه حلی ۱ تهران در حدود ۲۰ سال قبل!





اول ایمنی، بعد آزمایش



وسایل و مواد لازم: خط کش، مداد، یک صفحه کاغذ، ذره بین.
تعدادی صدف در اندازه و شکاف‌های مختلف جمع‌آوری کن و سپس با ماژیک CD روی سطح داخلی هر صدف شماره گذاری کن. مانند شکل اندازه و طول هر صدف را محاسبه و در دفتر آزمایش خود جلوی شماره آن یادداشت کن. و اگر نام هر کدام از صدف‌ها را بلدی آن را بنویس.
به حلقه‌های تیره و روشن روی صدف‌ها دقت کن چه تفاوتی در آنها می‌بینی؟ آیا ضخامت آنها یکسان است؟ تعداد حلقه‌های تیره و روشن روی هر صدف را یادداشت کن و از روی تعداد حلقه‌های تیره یا روشن سن صدف را به دست بیاور، آیا بین اندازه صدف و تعداد حلقه‌ها رابطه‌ای وجود دارد؟ حالا انگشت خود را عمود بر خطوط روی یکی از صدف‌ها به سمت لولای صدف یا خلاف جهت آن حرکت بده و ببین چه تفاوتی احساس می‌کنی؟ با این بررسی مشخص کن، صدف در رسوبات در کدام جهت (پشتی یا شکمی) می‌تواند آسان‌تر حرکت کند؟ از روی ضخامت حلقه‌های روی صدف می‌فهمی که شرایط محیط برای زندگی صدف مساعد بوده یا نه. به طوری که اگر شرایط زندگی صدف خوب بوده به سرعت رشد کرده و ضخامت حلقه بیشتر شده و اگر شرایط برای زنده ماندن صدف نامناسب بوده، یعنی محیط صدف بیش از حد گرم یا خیلی سرد بوده و فاقد مواد مغذی لازم برای رشد آن بوده حلقه‌ها نازک‌تر می‌شدند.

فسیل آثاری

گاهی آثار باقی‌مانده از فعالیت‌های زیستی جاندار در لایه‌های رسوبی دیده می‌شود که آن را فسیل آثاری می‌گویند مانند ردپا، دالان‌های زیرزمینی و لانه ساخته شده توسط جاندار که اطلاعات در مورد چگونگی زندگی، نحوه حرکت و نحوه به دست آوردن غذای یک جاندار به ما می‌دهد.



آیا یک جسد مومیایی شده فسیل محسوب می‌شود؟
برای پاسخ به این سؤال لازم است اطلاعاتی در مورد روش مومیایی کردن به دست آوری.



فسفر بسوزان



کی رد پایش بزرگتره؟
یک جایی مثل ساحل ماسه‌ای و نرم و خیس (گلی-ماسه‌ای) را پیدا کن و دست بردار یا کوچک‌تر خود را بگیر و آرام آرام قدم بزن و از رد پاهای به دست آمده عکس بگیر، حالا از برادر یا خواهر کوچک‌تر خود بخواه تا کمی جلوتر از تو قرار بگیره (و تو هم پشت سر او قرار بگیر و با هم شروع به قدم زدن کنید، از رد پاهای به دست آمده عکس بگیر، حالا یک بار دیگر در بخشی از این ساحل



ماجرایو

گلی-ماسه‌ای آرام آرام قدم بزن و کمی که جلوتر رفتی، شروع به دویدن کن و چند متر بدو، حالا از هر دو قسمت عکس بگیر و به این سوالات پاسخ بده:
الف) چه ارتباطی بین اندازه رد کف پا و اندازه گام‌های خود (فاصله دو رد پا به جا مانده از یک پا مثلاً پای راست) وجود دارد؟ ب) اندازه گام‌ها در هنگام راه رفتن و دویدن چه تغییری می‌کند؟



فسیل‌های عجیب

(*Gastroliths*) گاسترولیت: سنگ‌های صاف و گردی است که در معده بعضی دایناسورهای علف‌خوار وجود داشته و به آسیاب کردن غذاهای سخت کمک می‌کرده است، مانند آنچه در پرندگانی مانند مرغ و شتر مرغ دیده می‌شود.

Coprolites کوپرولیت: به فضولات دفعی و سنگ شده دایناسورها گفته می‌شود که به دانشمندان کمک می‌کند تا در مورد عادات غذایی آن‌ها اطلاعاتی به دست آورند.

شرایط لازم برای تشکیل فسیل

داشتن اندام‌های سخت



استخوان‌های دایناسوری در موزه دانشگاه کلیفرنیا

جاندار باید اندام‌های سخت داشته باشد. جاندارانی که قسمت‌های سخت دارند بیشتر از نمونه‌هایی که فاقد بخش یا بخش‌های سخت اند، شانس فسیل شدن دارند، اندام‌های سخت در موجودات زنده بیشتر به صورت استخوان، صدف، دندان، پوسته خارجی بندپایان (که از جنس کتین است) و بافت چوبی گیاهان دیده می‌شود.

اندام‌های نرم موجود زنده نیز ممکن است تحت شرایط خاصی که قبلاً به آن اشاره شد به صورت فسیل درآیند.

دفن سریع در رسوبات

با مدفون شدن پیکر جاندار در رسوبات، جانداران مردارخوار به آن دسترسی نخواهند داشت و بقایای جاندار در برابر عوامل فرساینده نیز در امان می‌ماند.

به دور بودن از رطوبت و اکسیژن

شرط دیگر تشکیل فسیل این است که پیکر جاندار پس از مرگ در محلی قرار گیرد که تحت تاثیر عواملی مانند اکسیژن هوا، آب، گرما قرار نگیرند. باکتری‌ها و قارچ‌ها عمده‌ترین جانداران تجزیه‌کننده هستند که در نبود اکسیژن نمی‌توانند فعالیت کنند و پیکر جاندار از پوسیدگی در امان می‌ماند.

مکان‌های مناسب برای تشکیل فسیل

در نقاط کم عمق دریا که تجمع جانداران بیشتر است و رسوب‌گذاری سریع‌تر صورت می‌گیرد، بقایا و آثار موجودات زنده بهتر و بیشتر از سایر مناطق دریا حفاظت می‌شود و شانس فسیل شدن آن‌ها نیز بیشتر است. البته به ندرت در محیط‌های غیردریایی مانند؛ یخچال‌های طبیعی، خاکسترهای آتشفشانی، صمغ گیاهان، مواد نفتی، دریاچه‌ها، مرداب‌ها، باتلاق‌ها و معادن نمک تشکیل می‌شوند.

تشکیل فسیل یا

سنگواره از یک جاندار،

پستی به محیط زیست

و ساختمان بدن آن

دارد.

فسیل‌ها در چه سنگ‌هایی یافت می‌شوند:

به طور کلی، هرچه رسوبات ریزدانه‌تر باشند، بقایای موجودات زنده بهتر حفظ می‌شود.

ارزش سنگ‌های رسوبی از نظر دستیابی به سنگواره‌ها متفاوت است. ماسه سنگ‌های دانه‌ریز تقریباً غنی از سنگواره هستند.

و سنگ‌های کنگلومرا در درجه دوم اهمیت قرار دارد. رسوبات تبخیری (سنگ گچ و سنگ نمک) به علت شرایط نامساعد محیط تشکیل‌شان، بندرت حاوی سنگواره هستند.

فسیل‌های راهنما

این فسیل‌ها دارای ویژگی‌های خاصی هستند که در همه جا پیدا می‌شوند و نمونه‌های موجود آن فراوانند و گسترش جغرافیایی قابل توجهی برخوردار هستند و متعلق به جانداران ساده است، نه پیچیده، به عبارتی شناسایی‌شان آسان باشد. فسیل‌های راهنما برای فسیل‌شناسان ارزش زیادی دارند.



آمونیت فسیل راهنما

آمونیت (نوعی نرم‌تن از گروه سرپایان) که حدود ۴۰۰ میلیون سال پیش می‌زیسته و همزمان با دایناسورها در حدود ۶۵ میلیون سال پیش منقرض شده و فقط فسیل‌های آن بجا مانده است. بسیاری از آمونیت‌ها احتمالاً در آب‌های آزاد دریاهای قدیمی و تقریباً در ته دریا زندگی می‌کردند، زیرا فسیل‌هایی که از آمونیت‌ها یافت شده است معمولاً در پایین‌ترین لایه‌های ستون رسوبی یافت شده‌اند.



فسیل رخساره‌ای

از فسیل‌هایی که وابسته به محیط‌های خاصی هستند، نمی‌توان به عنوان فسیل راهنما استفاده نمود. این گونه فسیل‌ها را فسیل رخساره‌ای گویند. که معرف وضعیت جغرافیایی زمان زیست خود از نظر آب و هوا و سایر شرایط محیط زیستی هستند.



فسیل‌شناسان از فسیل‌های راهنما برای تعیین سن لایه‌های تشکیل دهنده پوسته زمین، استفاده می‌کنند. فسیل‌های راهنما دارای محدوده سنی مشخصی هستند. آمونیت جزء فسیل‌های راهنما است، این جانور در ۴۰۰ میلیون سال قبل می‌زیسته است، سنگ‌های در برگرنده این فسیل، دارای سنی در همین حدود است. بنابراین با مشاهده آمونیت در لایه‌های رسوبی می‌توان سن نسبی آن لایه رسوبی را تخمین زد.

مشخص کن کدامیک از فسیل‌های زیر پیکری و کدامیک آثاری است؟

الف- ردپای دایناسور، ب- بال سنجاقک موجود در کهربا، ج- اسکلت یک دایناسور، د- اثر برگ یک سرخس بر روی سنگ رسوبی، س- فسیل مربوط به پناهگاه زیر زمینی یک حیوان



**پاسگو
باش**

میکروفسیل‌ها

میکروفسیل به معنی «فسیل بسیار کوچک» است که معمولاً اندازه آن‌ها کوچکتر از یک میلی‌متر است. برخی را می‌توان با چشم دید ولی برای مشاهده نمونه‌های دیگر نیاز به میکروسکوپ است. میکروفسیل در دیرینه‌شناسی بسیار مهم است زیرا می‌توان در اعماق اقیانوس که در آنجا فسیل‌های بزرگتر ممکن است کمتر باشد، به تعداد زیادی وجود داشته باشند. میکروفسیل‌های حفظ شده در رسوبات متعلق به سلسله یا فرمانروی آغازیان هستند.



دست
به‌کار شو

مقداری ماسه از ساحل دریا تهیه کن و کمی از آن را روی یک لام میکروسکوپی بریز و به کمک یک ذره‌بین قوی یا با عدسی شیئی ضعیف میکروسکوپ، آن‌ها را دقیق مشاهده کن. در بین ذرات ریز ماسه، بقایایی از اجساد آغازیان مشابه به شکل زیر پیدا کن. تصاویر زیر مربوط به گروهی از آغازیان به نام روزن‌داران است. با مراجعه به کتاب‌های دایرة المعارف یا شبکه‌های اینترنتی اطلاعاتی را در مورد نحوه تغذیه این جانداران و کاربرد پوسته آهکی جمع آوری کن.



کاربرد سنگواره‌ها:

تعیین سن نسبی لایه‌های رسوبی

آثار و بقایای جانداران در تعیین سن نسبی لایه‌ها یا ستون‌های رسوبی نقش مهمی دارد. امروزه مشخص شده که لایه‌هایی که سنگواره‌های مشابه دارند، هم سن هستند و این موضوع حتی در مورد ستون‌های رسوبی که از یکدیگر فاصله دارند نیز صادق است.

راهنمای نوعی سنگ

سنگ آهک

رسی

ماسه سنگ

کنگلومرا

بازالت

شیت

سنگ دگرگونی

راهنمای فسیل

ماستودونت از

خانواده ماموت‌ها

کندر نوعی کرکس

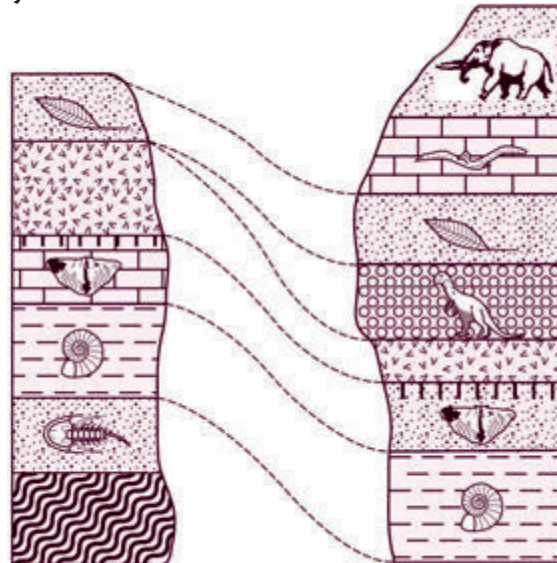
برگ درخت انجیر

دایناسور

نوعی بازوپا

آمونیت نوعی

شکم‌پا



مکان ب

مکان الف

تعیین وضعیت لایه‌ها

در یک ستون رسوبی لایه‌های قدیمی در پایین و طبقات جدید در بالای ستون قرار دارند، فسیل‌هایی که در لایه‌های قدیمی یا زیرین یافت می‌شوند، ساختمان ساده‌تری دارند و تعداد و تنوع کمتری هم دارند در حالی که فسیل‌های جدید در لایه‌های بالاتر قرار گرفته و ساختمان کامل‌تری دارند و تعداد و انواع بیشتری نیز از آن‌ها دیده می‌شود. به این ترتیب می‌توان قدیم و جدید بودن لایه‌ها و اتفاقاتی نظیر آنچه که در شکل‌های زیر می‌بینید پی برد.

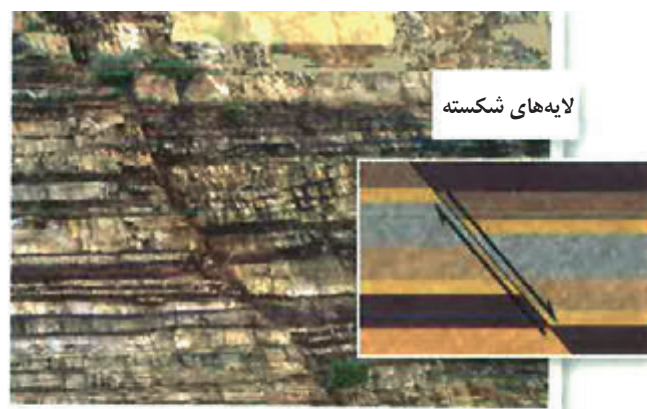


چگونه یک روزنامه قدیمی‌تر را از بین پشته‌ای از روزنامه‌ها که روی هم قرار دارند پیدا می‌کنی؟



پاسگو
باش

در یک ستون رسوبی لایه‌های قدیمی در پایین و طبقات جدید در بالای ستون قرار دارند، فسیل‌هایی که در لایه‌های قدیمی یا زیرین یافت می‌شوند، ساختمان ساده‌تری دارند و تعداد و تنوع کمتری هم دارند در حالی که فسیل‌های جدید در لایه‌های بالاتر قرار گرفته و ساختمان کامل‌تری دارند و انواع بیشتری نیز از آن‌ها دیده می‌شود. به این ترتیب می‌توان قدیم و جدید بودن لایه‌ها و اتفاقاتی نظیر آنچه که در شکل‌های زیر می‌بینید پی برد.



لایه‌های رسوبی نامرتب



پاسفکو
باشی

یک لایهٔ ماسه سنگی حاوی فسیل ۴۰۰ میلیون ساله است. یک لایهٔ رُسی دارای فسیل‌هایی است که بیش از ۵۰۰ میلیون سال قدمت دارند. سنگِ آهک، زیر ماسه سنگ، شامل فسیل‌هایی بین ۴۰۰ تا ۵۰۰ میلیون سال است. توضیح بده کدام تخت سنگ قدیمی‌تر است؟



پاسفکو
باشی

فکر می‌کنی لاک پشت ما ۱۲ ساله است یا ۵۱ ساله؟ اگر لاک پشت آن طرف کیک بایستند چه؟ چطور می‌شود فهمید؟ پس یادت باشد، اگر لایه‌های سنگ زیرورو شده باشد، سن نسبی فسیل‌ها اشتباه می‌شود.



برای تشخیص قدیم و جدید بودن لایه‌های تشکیل دهندهٔ یک ستون رسوبی می‌توان به موارد زیر توجه کرد:

- * ترتیب لایه‌های تشکیل دهندهٔ آن
- * فسیل‌های موجود در آن
- * فسیل‌ها موجود در صخره‌ها

تشخیص آب و هوای گذشته

چنانچه بقایای جانداران گرمسیری نظیر مرجان‌ها در منطقه‌ای پیدا شوند که امروزه از نواحی سرد و یا معتدل زمین باشند، این وضعیت را می‌توان چنین تفسیر کرد که ناحیه مورد نظر در گذشته گرم بوده است.

فسیل‌ها و آب و هوا

در آب گرم یون‌های کربنات و بی‌کربنات زیاد وجود دارد، این مواد در ساختن اسکلت صدف نرم‌تنان به‌کار می‌رود. در آب‌های گرم مقدار کربنات و بی‌کربنات زیاد است، بنابر این صدف‌ها قهوه‌ای‌تر هستند و تعداد آن‌ها نیز بیشتر است. در آب سرد که مقدار یون کربنات و بی‌کربنات کم است جانوران صدف‌دار نمی‌توانند به مقدار کافی این مواد را در ساختن اسکلت خود به‌کار ببرند، بنابر هم صدف‌ها نازک‌تر می‌شود و هم تعداد آن‌ها کم می‌شود.



جالب است بدانی



فسفر
بسوزان

حباب‌های هوایی که در یک قطعه کهریا به دام افتاده چه اطلاعاتی را به دانشمندان دیرینه شناس می‌دهد؟

تشخیص جغرافیای گذشته

زمین‌شناسان برای شناسایی حد و مرز دریاها و خشکی‌های گذشته از سنگواره‌ها استفاده می‌کنند. آن‌ها با توجه به تشابه فسیل‌های موجود در سنگ‌های حاشیه غربی آفریقا و حاشیه شرقی آمریکای جنوبی اثبات نمودند که در ابتدا این دو قاره به هم چسبیده بودند، اما به علت حرکت ورقه‌های سنگ کره، آن دو قاره از هم دور شده‌اند.



تشخیص ذخایر زغال سنگ و نفت

زمین‌شناسان برای شناسایی و اکتشاف ذخایر زغال سنگ، نفت و گاز از فسیل جانداران مختلف استفاده می‌کنند. بعضی فسیل‌ها مانند زغال سنگ و نفت را می‌سوزانیم تا از انرژی آن‌ها استفاده کنیم به این مواد سوخت‌های فسیلی می‌گویند.

امروزه فسیل‌ها، در تعیین محل منابع نفت نیز کاربرد وسیعی دارند. اطلاعاتی را درمورد نوع فسیل‌های مورد استفاده، طرز تشخیص آن‌ها و همچنین، دلیل استفاده از آن‌ها را در اکتشاف منابع نفتی تهیه کن.



محققین
مشغول
تتقیقند

تعیین تغییر و تحول جانداران گذشته

دانشمندان دیرینه‌شناس سعی می‌کنند با مطالعه رسوبات و فسیل‌های درون آن‌ها و به کمک علوم مانند علم رده‌بندی کالبدشناسی، جنین‌شناسی، علم وراثت و سایر علوم به چگونگی تغییر و تحول موجودات گذشته زمین پی ببرند. آن‌ها با استفاده از فسیل‌ها، نظم حاکم بر خلقت را کشف نمودند آن‌ها دریافتند خداوند در آفرینش جهان، ابتدا جانداران اولیه را با ساختمان بدنی ساده و در ادامه موجودات بعدی را با ساختمان بدنی پیچیده‌تر آفریده است.

تعیین سن فسیل‌ها:

اصولا دو نوع سن وجود دارد: ۱- سن نسبی ۲- سن مطلق

سن نسبی

مقصود از سن نسبی این است که پدیده‌های زمین‌شناسی را باهم مقایسه کرده و تعیین کنیم که کدام یک جوان‌تر و کدام یک قدیمی‌تر می‌باشد.

لایه‌های رسوبی معمولا به صورت لایه‌لایه بوده و در حالت کلی می‌توان گفت که طبقه زیرین از طبقه رویی قدیمی‌تر است.

اغلب لایه‌های رسوبی دارای فسیل هستند، بسیاری از فسیل‌های موجود در لایه‌های رسوبی مطالعه شده و سن آن‌ها تعیین شده است. هنگام بررسی یک ستون رسوبی جدید با مشاهده فسیل‌های موجود در لایه‌های رسوبی آن می‌توان با مقایسه آن‌ها با فسیل‌هایی که قبلا سن آن‌ها تعیین شده، سن نسبی فسیل‌ها و در برخی موارد حتی سن مطلق آن‌ها را تعیین کرد.

راه دیگر تعیین سن نسبی فسیل‌ها و لایه‌های رسوبی، استفاده از فسیل‌های راهنما است. زیرا فسیل‌های راهنما در دوره زمانی مشخصی زندگی کرده‌اند.

سن مطلق

مقصود از سن مطلق سن واقعی هر پدیده است و در واقع سن تشکیل یا وقوع آن می‌باشد. یک روش مطمئن



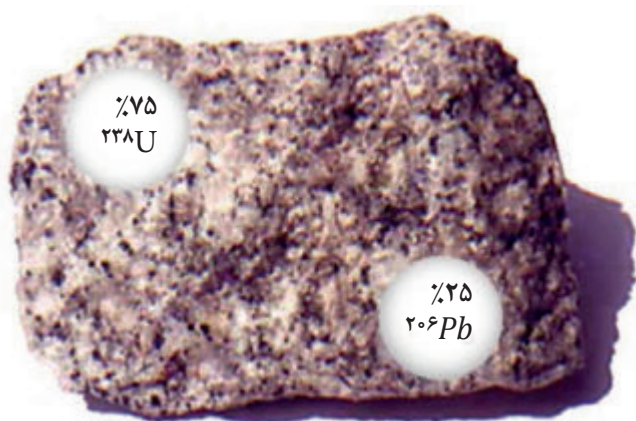
برای تعیین سن مطلق فسیل‌ها، استفاده از مواد رادیواکتیو است.

می‌دانید اتم‌های سازنده اغلب عنصرها مانند عنصر کربن دقیقا یکسان نیستند. تعداد پروتون‌های این اتم‌ها یکسان است، اما تعداد نوترون‌های آن‌ها متفاوت است. به اتم‌های یک عنصر که تعداد نوترون متفاوت دارند، ایزوتوپ‌های آن عنصر می‌گویند. به عنوان مثال عنصر کربن سه ایزوتوپ دارد. ایزوتوپ‌های کربن را به صورت کربن - ۱۲، کربن - ۱۳، کربن - ۱۴ نام‌گذاری کرده‌اند. کربن - ۱۴ ناپایدار است و خاصیت پرتوزایی دارد، ایزوتوپ‌های برخی از عنصرهای دیگر نیز پرتوزا هستند. موادی که ایزوتوپ پرتوزا دارند، به ماده پرتوزا یا رادیو اکتیو معروف‌اند.

هسته یک عنصر رادیو اکتیو ضمن پرتو افشانی تغییر می‌کند و به هسته عنصر جدیدی تبدیل می‌شود، مثلا هسته عنصر کربن پس از پرتوزایی به هسته عنصر نیتروژن تبدیل می‌شود که دیگر پرتوزا نیست.

نیمه عمر

اتم‌های یک عنصر رادیو اکتیو مرتب تجزیه می‌شوند و تعداد آن‌ها به‌طور مداوم کم می‌شود یعنی در هر لحظه تعدادی از اتم‌های یک عنصر رادیو اکتیو با پرتو افشانی به اتم‌های غیر رادیواکتیو تبدیل می‌شود. سرعت تجزیه عناصر رادیواکتیو با یکدیگر تفاوت دارد. برای نشان دادن سرعت تجزیه یا واپاشی یک عنصر رادیو اکتیو از واژه نیم عمر استفاده می‌شود. نیم عمر یک عنصر رادیو اکتیو عبارتست از زمانی که طول می‌کشد تا نصف اتم‌های موجود آن تجزیه شود و خاصیت رادیو اکتیو ته یا پرتوزایی خود را از دست بدهد.



نیم عمر اورانیوم ۲۳۵ حدود ۷۰۰ میلیون سال می‌باشد یعنی از حالا تا ۷۰۰ میلیون سال دیگر وقت لازم است تا نیمی از عنصر اورانیوم طبیعت تجزیه شود و تبدیل به عنصر سرب شود، به این ترتیب پس از سپری شدن ۷۰۰ میلیون سال به اندازه‌ای که ماده رادیو اکتیو تجزیه شده است به همان اندازه سرب تولید شده است. دوباره ۷۰۰ میلیون سال طول می‌کشد تا نیمی از عنصر اورانیوم باقی مانده برای دومین بار به سرب تبدیل شود و به سرب قبلی اضافه شود. به این ترتیب با پشت سر گذاشتن هر نیم عمر، ماده رادیو اکتیو نسبت به قبل نصف می‌شود. از روی مقدار ماده رادیو اکتیو باقی مانده و ماده غیر رادیو اکتیو به وجود آمده (در این جا اورانیوم ۲۳۵ به سرب) می‌توان پی‌برد چند نیم عمر پشت سر گذاشته شده است.

چگونه از نیمه عمر مواد رادیواکتیو در تعیین عمر سنگ‌ها استفاده می‌شود؟

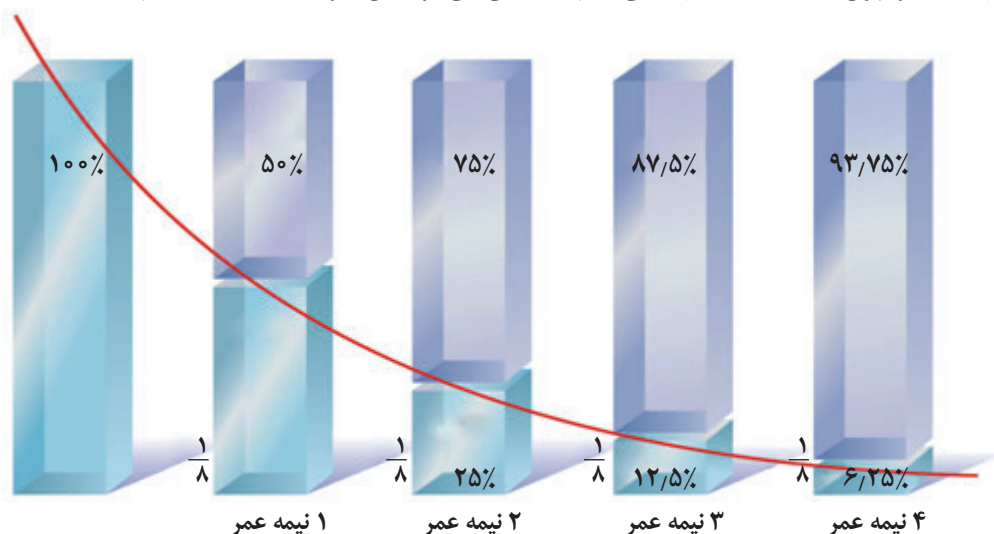
از مواد رادیواکتیو موجود در سنگ‌ها برای تعیین عمر آن‌ها استفاده می‌شود. در تعیین سن فسیل‌ها، معمولا از کربن ۱۴ استفاده می‌شود. زمانی یک جاندار زنده است مقدار کربن ۱۴ در پیکر آن مقداری ثابت است، ولی پس از مرگ چون کربن ۱۴ جدیدی وارد پیکر آن نمی‌شود، به تدریج مقدار آن کاهش می‌یابد. از روی مقدار کربن ۱۴ باقی مانده می‌توان تعیین کرد که چه مدت از مرگ آن موجود زنده گذشته است.



فسفر
بسوزان

اگر مقدار اورانیوم ۲۳۵ در سنگی $\frac{1}{8}$ مقدار اولیه باشد، چه مدت از عمر آن سنگ گذشته است؟

با مشخص کردن این که چه مقدار از هسته‌ای رادیواکتیو باقی مانده است متوجه می‌شویم که چند نیمه عمر ماده سپری شده و چون نیمه عمر عناصر را می‌دانیم به راحتی می‌شود سن نمونه را محاسبه نماییم.



در سال ۲۰۰۷ فسیل بچه ماموتی در یخ‌های سیبری کشف شد که ۴۱۸۰۰ سال پیش زندگی می‌کرده است. دیرینه‌شناسان و زیست‌شناسان به کمک دستگاهی به نام سی تی اسکن که قادر است تصاویر سه بعدی از ساختارهای داخلی بدن تهیه کند، به مطالعه بدن این بچه ماموت پرداختند، تصاویر نشان دادند دندان‌ها، استخوان‌ها، و بافت‌های عضلانی بچه ماموت سالم هستند،



با این حال، تنه و ریه‌های حیوان پر از گل و لای بوده است، این نشان می‌دهد که حیوان پیش از مدفون شدن سالم بوده است. حالا تو به عنوان یک گاراگاه دیرینه‌شناس می‌توانی بگویی بچه ماموت تحت چه شرایطی مدفون شده است؟



فسفر
بسوزان

دانشمندان می‌توانند مواد ژنتیکی را حتی از استخوان‌ها و بافت‌های نرم استخراج کنند.

دیرینه‌شناسان در حفاری‌های ۱۹۹۰ به کشف برزگی دست یافتند، آن‌ها توانستند به مواد ژنتیکی قابل توجه‌ای از بافت نرم داخل استخوان شکسته دایناسور رکس تیرانوزوروس دست یابند. از جمله بافت‌های نرم می‌توان به عضلات، بافت پیوندی، چربی، و خون اشاره کرد. بافت نرم در واقع از بافت‌هایی است که به ندرت در طول فسیلی شدن پیکر یک جاندار، حفظ می‌شود. دیرینه‌شناسان در حال حاضر امیدوارند با استفاده از این کشف نادر از بافت ۶۸ میلیون ساله بتوانند به مطالعه احتمالی DNA یک دایناسور بپردازند.

http://education.nationalgeographic.com/education/encyclopedia/paleontology/?ar_a=1

فن‌آوری‌های جدید، به دانشمندان این توانایی را داده است تا با تجزیه و تحلیل بافت‌های نرم دایناسورها سرخ‌هایی در مورد خون گرم بودن یا خون سرد بودن آن‌ها، رژیم غذایی آن‌ها و آب و هوایی که در آن بسر برده اند، بدهد. وقتی دانشمندان محتویات معده دایناسور نوک اردکی را مورد بررسی قرار دادند، بیش از ۳۶ نوع گرده در آن یافتند که بعضی از آن‌ها مخصوص گیاهانی است که تنها در هوای گرم و مرطوب زندگی می‌کنند. تجزیه و تحلیل بافت‌های عضلانی دایناسورها سرخ‌هایی در مورد روی دو پا یا چهار راه رفتن دایناسورها به دانشمندان می‌دهد.



عالب است بدانی

تقسیم‌بندی زمان زمین‌شناسی

بر اساس بررسی‌هایی که بر روی فسیل‌ها و حوادث کوه‌زایی صورت گرفته است، عمر زمین به بخش‌هایی که از نظر زمانی نامساوی‌اند تقسیم شده است. این بخش‌ها را **دوران** و دوره می‌نامند. نام دوره‌ها اغلب از روی نام یک ناحیه یا جنس رسوبات یا نام فسیل‌ها تعیین شده است. چند دوره مرتبط با هم تشکیل یک دوران را می‌دهد. به طور کلی تاریخ زیستی زمین به چهار دوران بزرگ تقسیم می‌شود که عبارتند از پرکامبرین، پالئوزوئیک، مزوزوئیک و سنوزوئیک. به جز پرکامبرین بقیه دوران‌ها هر کدام از چند دوره تشکیل شده است.

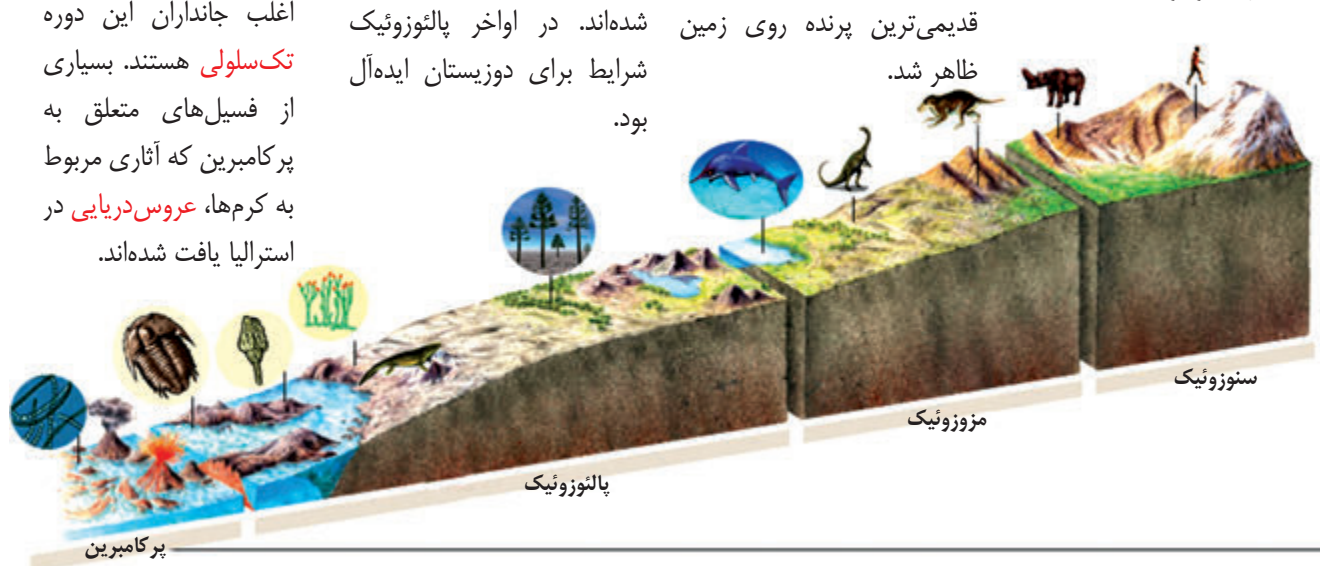
خزندگان از جانوران و بازدانگان

عصر طلایی **تریلوبیت‌ها** بود. در اوایل این دوران گروه‌های متعددی از بی‌مهرگان از جمله **سرپایان** فراوان شدند، در این دوره نخستین **ماهی‌ها** ظاهر شده‌اند. در اواخر پالئوزوئیک شرایط برای دوزیستان ایده‌آل بود.

از گیاهان شاخص این دوران بوده‌اند، پستانداران در این دوره ظاهر شدند از دیگر جانوران این دوره به **آمونیت‌ها** می‌توان اشاره کرد. در این دوره آرکئوپتریکس، قدیمی‌ترین پرنده روی زمین ظاهر شد.

در طی سنوزوئیک **پستانداران** جانشین خزندگان شدند، نهان‌دانگان (گیاهان گل‌دار) پرندگان و **پستانداران** توسعه یافتند. در این دوره **انسان** پا به عرصه وجود گذاشت.

اغلب جانداران این دوره **تک‌سلولی** هستند. بسیاری از فسیل‌های متعلق به پرکامبرین که آثاری مربوط به کرم‌ها، **عروس دریایی** در استرالیا یافت شده‌اند.



پاسفکو
باش

چرا فسیل‌های مربوط به دوران پرکامبرین بسیار کمیاب است؟

فسیل مربوط به پرکامبرین، بسیار کمیاب است، زیرا بیشتر جانداران این دوران، فاقد قسمت‌های سخت مانند استخوان و صدف در بدن بوده‌اند. گذشته از آن، قدمت زیاد سنگ‌ها و تحمل تغییرات فراوان و مکرر، باعث از بین رفتن فسیل‌های آن زمان شده است.



پاسفکو
باش

گفته می‌شود آرکئوپتریک صفاتی بین پرندگان و خزندگان داشته است فکر می‌کنی این صفات چه می‌تواند باشد. اگر آثار پَر در اطراف این فسیل یافت نمی‌شد، مشکل می‌توانستند آن را جزء پرندگان محسوب بدارند. آرکئوپتریکس فسیلی بسیار مهم است؛ زیرا نه تنها اثری از قدیمی‌ترین پرنده را نشان می‌دهد، بلکه به سبب داشتن آثاری از صفات خزندگان (وجود سه انگشت در هر بال، دندان‌های کوچک و تیز در هر آرواره و دُم طویل استخوانی) می‌توان به کمک آن چنین استنباط کرد که پرندگان از خزندگان مشتق شده‌اند. آرکئوپتریکس در عین حال قدرت پرواز چندانی هم نداشته است.

تغییر گونه‌های جانداران

یکی از مهم‌ترین کاربردهای فسیل‌ها پی‌بردن به چگونگی تغییرات شکل ظاهری و ساختمان بدنی و در نتیجه به‌وجود آمدن انواع جدید جانداران است با مطالعه در روی فسیل‌ها به‌دست آمده از میان لایه‌های رسوبی مختلف معلوم شده است که فسیل‌های موجود در لایه‌های قدیمی‌تر (زیرین) در مقایسه با آن‌ها که در لایه‌های بالایی پیدا می‌شوند. ساختمانی بدنی ساده‌تری را نشان می‌دهند. یعنی هرچه به زمان حاضر نزدیک می‌شویم هم ساختمان بدن جانداران پیچیده‌تر می‌شود هم تعداد انواع آن‌ها بیش‌تر می‌شود.

نحوه تغییر و تحول جانداران

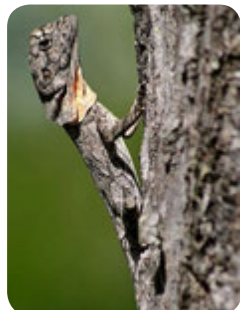
لامارک دانشمند فرانسوی، در قرن هجدهم استفاده یا استفاده نکردن اندام‌ها را عامل بروز تغییر می‌دانست و عقیده داشت که وقتی اندامی زیاد به کار برده شود، قوی خواهد شد و برعکس اندامی که کار نکند، رشد چندانی نخواهد داشت. به عقیده لامارک صفاتی که به این ترتیب کسب می‌شوند. قابل به ارث رسیدن نیز خواهند بود. به‌عنوان مثال زرافه برای خوردن برگ‌های درختان گردن خود را بالا کشانده و نسل به نسل بر طول گردنش اضافه شده است.



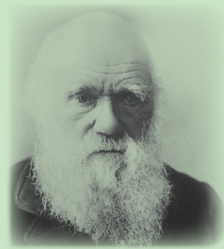

ژان باتیست لامارک
Lamarck
تولد ۱۷۴۴ وفات ۱۸۲۹
ارائه دهنده فرضیه توارث صفات اکتسابی

چارلز داروین

زیست شناس انگلیسی، در قرن نوزدهم که از اوایل زندگی به مطالعه گیاهان و جانوران علاقمند بود. در مورد چگونگی تغییر گونه‌ها، نظریه انتخاب طبیعی خود را در کتابی به نام "منشا انواع" انتشار داد. انتخاب طبیعی به این معناست که طبیعت در هر محیط افراد سازگارتر را انتخاب می‌کند و آن‌هایی را که برای زیستن در آن محیط مناسب نیستند، از میان می‌برد.



از آن‌جا که بین افراد یک نوع جاندار، تفاوت‌های فردی وجود دارد و همه آن‌ها از لحاظ سازش با محیط، مشابه نیستند، مثلاً یکی تندتر می‌دود دیگری تیز بین‌تر است و یا رنگ بدنش نسبت به دیگری تفاوت دارد. با تغییر شرایط محیط افرادی که سازش بیشتری با محیط دارند، از شانس بیشتری هم برای زنده ماندن برخوردارند و در نتیجه، در رقابت پیروز می‌شوند و به سن زاد و ولد می‌رسند و تولید مثل می‌کنند و کم‌کم جمعیت آن‌ها تغییر خواهد کرد.



چارلز داروین
Charles Darwin
تولد ۱۸۰۹ وفات ۱۸۸۲
ارائه دهنده نظریه انتخاب طبیعی

ترتیب پیدایش جانداران

جانداران ابتدایی روی زمین تک سلولی بودند و پس از میلیون‌ها سال جانداران پرسلولی ظاهر شدند. و در گروه جانوران ابتدا بی‌مهره‌ها و سپس مهره‌داران ساده و خون‌سرد و بعد از آن مهره‌داران خون‌گرم، یعنی پرنده‌ها و پستانداران ظاهر شدند. گیاهان نیز در آغاز محدود به جلبک‌های دریایی بودند و در زمان‌های بعد سرخس‌ها و انواع مشابه پدید آمدند. پیدایش گیاهان گلدار، که انواع کامل پیچیده‌تر از اقسام بی‌گل و هاگدار است، در دوران‌های نزدیک به زمان حال در روی زمین ظاهر شدند.

پیدایش انسان

فسیل‌ها نشان می‌دهد قبل از ظهور انسان هوشمند امروزی نیز انسان‌هایی بر روی زمین زندگی می‌کردند که زندگی ابتدایی داشته‌اند و در غارها زندگی می‌کردند آخرین گروه آن‌ها نئاندرتال‌ها و کرومانیون‌ها بوده‌اند که در حدود ۱۰۰ هزار سال پیش به طور کامل از روی زمین منقرض شدند. انسان امروزی که حدود ۲۰ هزار سال قبل یا کمی بیش‌تر پا به عرصه وجود گذاشته است، زندگی خود را با کشاورزی و اهلی کردن حیوانات و روستا نشینی شروع کرد و سپس روبره شهرنشینی آورد.



فسفر
بسوزان

در صورتی که امروزه، جانداران ابتدایی مانند اسفنج‌ها، مرجان‌ها، جلبک‌ها و آغازیان مختلف را در کنار جانداران پیچیده، چون پستانداران، یا گیاهان گلدار تک لپه‌ای می‌یابیم، چگونه می‌توان ادعا کرد که جانداران ساده، قدمت بیشتری دارند؟

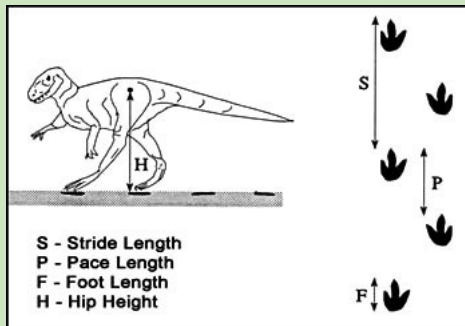


اصل همبستگی: طبق اصل همبستگی فسیلی، سن لایه‌ها برابر سن فسیل‌های موجود در آن است. بنابراین فسیل جانداران پیچیده را فقط در زمان‌های نزدیک‌تر به زمان حال می‌توان یافت، در حالی که فسیل جانداران ساده را در لایه‌های رسوبی قدیمی می‌توان یافت.



فسفر
بسوزان

از روی مسیر حرکت دایناسور می‌توان سرعت نسبی آن را در موقع حرکت برآورد کرد. از اندازه رد پای حیوان می‌توان به منظور برآورد اندازه پا حیوان استفاده کرد (جای پا در حدود یک چهارم طول پا است)، طول گام، فاصله میان دو جای پای متوالی از یک پای جانور است، طول نسبی گام (که عبارت است از طول گام تقسیم بر طول پا) به منظور محاسبه سرعت نسبی جانور استفاده می‌شود حیوانی که سریع‌تر می‌دود گام‌هایش بلندتر خواهد بود. دیرینه‌شناسان با بررسی رد پای دو نوع دایناسور به این نتیجه رسیدند که طول رد پای دایناسور اورنیتومیموس ۳۰ سانتی متر و اندازه نسبی طول گام آن ۱/۸۵ بود. اندازه‌گیری رد پای دایناسور گوشتخوار که با رد پای اورنیتومیموس آمیخته شد، مشخص کرد که طول رد پای دایناسور گوشتخوار ۱۵ سانتی‌متر و اندازه گام نسبی آن ۲/۹۹ متر بوده است. بر اساس اطلاعات بالا سوالات زیر را پاسخگو باش:



- الف- اندازه تقریبی ارتفاع پای دایناسور اورنیتومیموس چند سانتی‌متر است؟
- ب- دایناسور اورنیتومیموس به چه صورتی در حال راه رفتن بوده است؟ در حال قدم زدن، یورته رفتن یا جهیدن؟
- ج- اندازه تقریبی ارتفاع پای دایناسور گوشتخوار چند سانتی‌متر است؟
- د- رد پای دایناسور از چه نوع فسیل شدن است؟

جمع بنی کن

فسیل

فسیل به معنی در آورده شده، استخراج گردیده و اشاره دارد به چیزی که از حفاری به دست آمده باشد. و در تعریف به آثار و بقایای موجودات قدیمی اطلاق گردید که در پوسته زمین یافت می شوند.

کاربرد سنگواره ها

(الف) تعیین سن نسبی لایه های رسوبی، (ب) تعیین وضعیت لایه ها، (ج) در تشخیص آب و هوای گذشته، (د) تشخیص جغرافیای گذشته، (ر) تعیین تغییر و تحول جانداران گذشته

انواع فسیل ها

به طور کلی فسیل ها را می توان به دو گروه پیکری و آثاری تقسیم کرد. فسیل پیکری شامل بقایای بخش هایی یا کل بدن یک موجودات زنده ای است که در گذشته زندگی می کرده است. فسیل آثاری شامل آثار به جا مانده از موجوداتی است که در گذشته زندگی می کردند. فضولات، تخم ها، لانه ها، آشیانه ها، ردپاها، فضولات و مدفوع به جا مانده از موجودات گذشته، همگی جزء فسیل های آثاری محسوب می شوند. یخچال ها، قیر و مواد نفتی، صمغ، خاکستر آتشفشانی راه هایی برای تشکیل فسیل کامل از بدن یک جاندار است. در کربنی شدن، برگ ها و قسمت های مختلف گیاهان که پس از مرگ در بین لایه های رسوبی دریاچه ها و باتلاق ها مدفون می شوند. همزمان با سخت شدن رسوبات نرم، بقایای گیاهی به موادی از جنس کربن تبدیل می شوند، این فرایند کربنی شدن نام دارد، در فرایند جایگزینی، اندام های سخت جانداران به وسیله عوامل مختلف حل می شود و جای خلل و فرج حل شده به تدریج توسط مواد دیگری اشغال می شود یعنی بدون تغییر در شکل ظاهری جاندار، مواد معدنی دیگری جای مواد معدنی اصلی را می گیرد، این حالت از فسیل شدن را سنگی شدن نیز گویند. برخی از فسیل ها فاقد هر گونه ماده اصلی یا تغییر یافته از بدن جاندار اولیه در ساختار خود هستند، بلکه قالبی از بدن جاندار اصلی هستند. فسیل های قالبی به چند صورت تشکیل می شوند، قالب خارجی، اگر ویژگی و تزیینات سطح خارجی یک جاندار بر روی رسوبات نقش ببندد، فسیل قالب خارجی شکل می گیرد. قالب داخلی، اگر از ساختار داخلی جاندار ساختار سه بعدی به جا بماند به آن قالب داخلی می گویند. به کست نیز گویند.

شرایط لازم برای تشکیل فسیل

(الف) داشتن اندام های سخت، جاندارانی که قسمت های سختی مانند استخوان، صدف، دندان هستند، بیشتر از نمونه هایی که فاقد بخش یا بخش های سخت اند، شانس فسیل شدن دارند. (ب) دفن سریع در رسوبات، با مدفون شدن پیکر جاندار در رسوبات، جانداران مردارخوار به آن دسترسی نخواهند داشت و بقایای جاندار در برابر عوامل فرساینده نیز در امان می ماند. (ج) بدور بودن از رطوبت و اکسیژن باکتری ها و قارچ ها عمده ترین جانداران تجزیه کننده هستند که در نبود اکسیژن نمی توانند فعالیت کنند و یا فعالیت آن ها مختل می شود و پیکر جاندار از پوسیدگی در امان می ماند.

مکان های مناسب برای تشکیل فسیل

در نقاط کم عمق دریا که تجمع جانداران بیشتر است و رسوب گذاری سریع تر صورت می گیرد، بقایا و آثار موجودات زنده بهتر و بیشتر از سایر مناطق دریا حفاظت می شود و شانس فسیل شدن آن ها نیز بیشتر است. اما برخی از آن ها در محیط های غیر دریایی مانند: یخچال های طبیعی، خاکسترهای آتشفشانی، صمغ گیاهان، مواد نفتی، دریاچه ها، مرداب ها، باتلاق ها و معادن نمک تشکیل شده اند.

تعیین سن فسیل ها

یک روش استفاده از سن نسبی است که در آن پدیده های زمین شناسی را با هم مقایسه کرده و تعیین می کنند که کدام یک جوان تر و کدام یک قدیمی تر می باشد. در حالت کلی می توان گفت که طبقه زیرین از طبقه رویی قدیمی تر است. در روش دیگر برای تعیین سن فسیل ها، تعیین سن مطلق فسیل ها با استفاده از مواد رادیواکتیو است.

لغت نامه

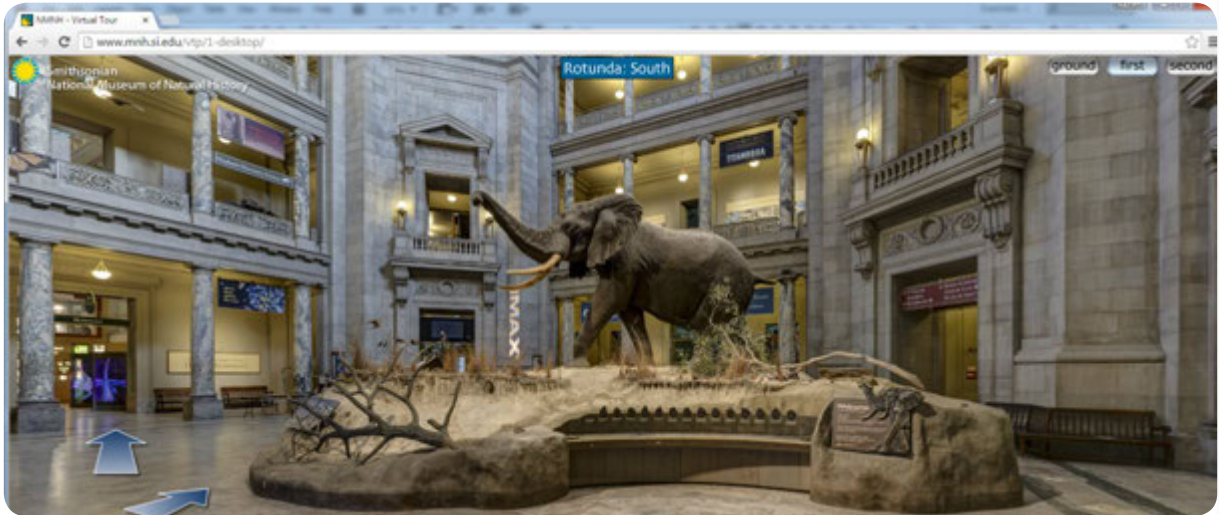
واژه علمی	ترجمه
Index Fossils	فسیل راهنما
Facies fossil	فسیل رُخساره ای
Dinosaur	دایناسور
Foot prints	رد پا
Coprolites	فضولات فسیل شده
Thr history of life	تاریخ گذشته حیات
Fossil Dating	تعیین سن فسیل
Half-Life	نیم عمر

واژه علمی	ترجمه
Sedimentary rock	صخره رسوبی
Paleontology	دیرینه شناسی
Fossil Type	انواع فسیل
Trace Fossils	فسیل آثاری
Molds	قالب خارجی
Casts	قالب داخلی
Preserved Fossil	فسیل حفاظت شده
Trilobyte	تری لوبیت

شهر فرنگ

اگر می‌خواهی از یک موزه طبیعی دیرینه‌شناسی و فسیل جانداران حیات اولیه روی زمین در دوره‌های مختلف، از بی‌مهره‌های اولیه ساکن دریا تا دایناسورهای ما قبل تاریخ و انواع پستانداران، همچنین حشرات و گیاهان مختلف دیدن کنی می‌توانی بروی لینک زیر کلیک کنی و بگذاری تا صفحه لود شود سپس می‌توانی در موزه تاریخ طبیعی نیویورک به صورت پانوراما چرخ بزنی و لذت ببری و با فلش‌های کف سالن‌ها و یا حتی با کلیدهای پایین صفحه به سالن‌های مختلف وارد شوی.

<http://www.mnh.si.edu/vtp/1-desktop/>



این سایت را هم ببین:

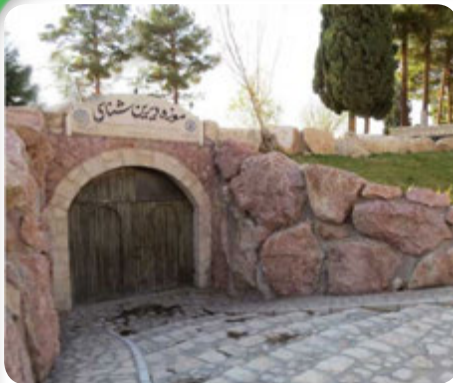
در این سایت در مورد فسیل‌ها، انواع فسیل شدن و شرایط فسیل شدن و ده‌ها مطلب دیگر اطلاعات خوبی به دست آوری.

<http://www.ngdir.ir/sitelinks/kids/html/zaminshenasi.htm>

یک سری هم به این سایت بزن:

<http://www.enchantedlearning.com/subjects/dinosaurs/dinofossils/Fossiltypes.html>

پیشنهاد بازدید



بیشتر دانشگاه‌های کشور دارای موزه دیرینه‌شناسی است، اگر دانشگاهی در نزدیک محل زندگی یا مدرسه‌ات قرار دارد می‌توانی با هماهنگی مسئولین مدرسه خود برای بازدید از آن‌جا اقدام کنی. از جمله آن‌ها می‌توان به موزه سنگ، کانی، فسیل و فرآورده‌های معدنی دانشگاه صنعتی اراک، موزه علوم زمین سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور در تهران خیابان معراج، موزه تاریخ طبیعی و تکنولوژی دانشگاه شیراز و موزه سازمان زمین‌شناسی تبریز اشاره کرد.

موزه علوم زمین سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور برپایه نمونه‌هایی از سنگ‌ها، سنگ‌واره‌ها، کانی‌ها تأسیس شده و دانش‌آموزان و دانشجویان و حتی عموم مردم می‌توانند از این موزه بازدید به عمل آورند. سازمان‌ها، مدارس و مراکز آموزشی که تمایل به بازدید از موزه علوم زمین‌شناسی تبریز را داشته باشند، می‌توانند با تماس تلفنی و هماهنگی با بخش آموزش سازمان جهت بازدید هماهنگی لازم را به عمل آورده و ضمن بازدید از موزه علوم زمین، با سایر فعالیت‌های سازمان زمین‌شناسی مرکز تبریز آشنا شوند. در این بازدیدها دانش‌آموزان و دانشجویان با نمونه‌های کانی‌ها، فسیل‌ها و... از نزدیک آشنا می‌شوند و کارشناسان مجرب این مرکز توضیحاتی مرتبط با سطح علمی بازدیدکنندگان به آن‌ها ارائه می‌نمایند.

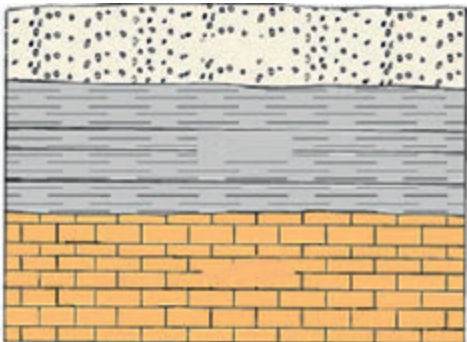
اگر گذرت به کرمان افتاد می‌توانی سری هم به موزه دیرینه‌شناسی این شهر بزنی در این موزه فسیل انواع بی‌مهرگان، مهره‌داران، میکروفسیل‌ها، گیاهان و ابزار منسوب به انسان‌های نخستین نگهداری می‌شود.



انواع فسیل‌ها

۱. در عبارت زیر از کلمات داخل پرانتز مورد صحیح را انتخاب کن:
فسیل‌شناسان، برای بعضی از فسیل‌ها در مقایسه با بقیه، ارزش زیادتری قائل‌اند و حتی نام آنها را سنگواره‌های راهنما می‌گذارند. به نظرت کدام خصوصیات زیر می‌تواند یک سنگواره را جزء اقسام راهنما قرار بدهد:
(در همه جا/ جاهای محدود) پیدا می‌شود. دوره زندگی جاندار مربوط به آن (کوتاه/ طولانی) بوده است.
نمونه‌های موجود آن (محدود/ فراوان) است. متعلق به جانداران (ساده/ پیچیده) است. تشخیص آن (آسان/ مشکل) است.
۲. در عبارت‌های زیر مشخص کنید کدام عبارت صحیح و کدام عبارت غلط است؟

ردیف	عبارت	صحیح	غلط
الف	اکثر موجودات که مرده‌اند به عنوان فسیل حفظ شده‌اند.		
ب	فسیل‌ها آثار و بقایای جانداران قدیمی در بین سنگ‌های بخش‌های مختلف زمین هستند.		
ج	لایه‌های جدیدتر رسوبات به سطح زمین نزدیک‌ترند.		
د	فضولات به جا مانده از حیوانات به عنوان فسیل پیکری در نظر گرفته می‌شود.		
ر	فسیل‌های راهنما محدوده سنی مشخصی ندارند.		
ز	یک راه تعیین سن فسیل‌ها استفاده از فسیل راهنما است.		
	فرآیندهای طبیعی که امروز موجب تغییراتی در سطح زمین می‌گردند، در گذشته وجود نداشتند.		
ش	با استفاده از هر نوع فسیلی میتوان شرایط آب و هوایی گذشته را مورد مطالعه قرار داد.		



۳. در لایه‌های ستونی رسوبی مقابل:
(الف) کدام لایه قدیمی‌تر است؟ لایه آهکی یا رُسی؟
(ب) کدام لایه مواد نرم‌تری دارد؟
(ج) در کدام لایه احتمال یافتن فسیل بیشتر است؟

۴. توضیح بده چگونه در رسوبات فسیل تشکیل می‌شود؟

۵. چرا تشکیل فسیل از جانداران روی زمین به‌طور ناقص صورت گرفته است؟ برخی از دلایلی آن را ذکر کنید.

۶. بیش‌تر فسیل‌ها به کدام روش فسیل شدن تشکیل می‌شود؟

۷. توضیح بده از رد پای به جا مانده از یک جانور چه اطلاعاتی می‌توان بدست آورد؟



۸. کدام شرایط سبب می شود که فسیل موجود در کهربا یا صمغ به طور کامل حفظ شود؟

۹. فسیل حشرات با وجود داشتن پوسته خارجی سخت، به ندرت تشکیل می شود؟ زیرا حشرات پس از مرگ به سرعت پوسیده می شوند، با این وجود گاهی اتفاق می افتد که فسیل حشرات با جزئیات کامل یافت می شود، می توانی بگویی چطور چنین چیزی امکان پذیر می شود؟

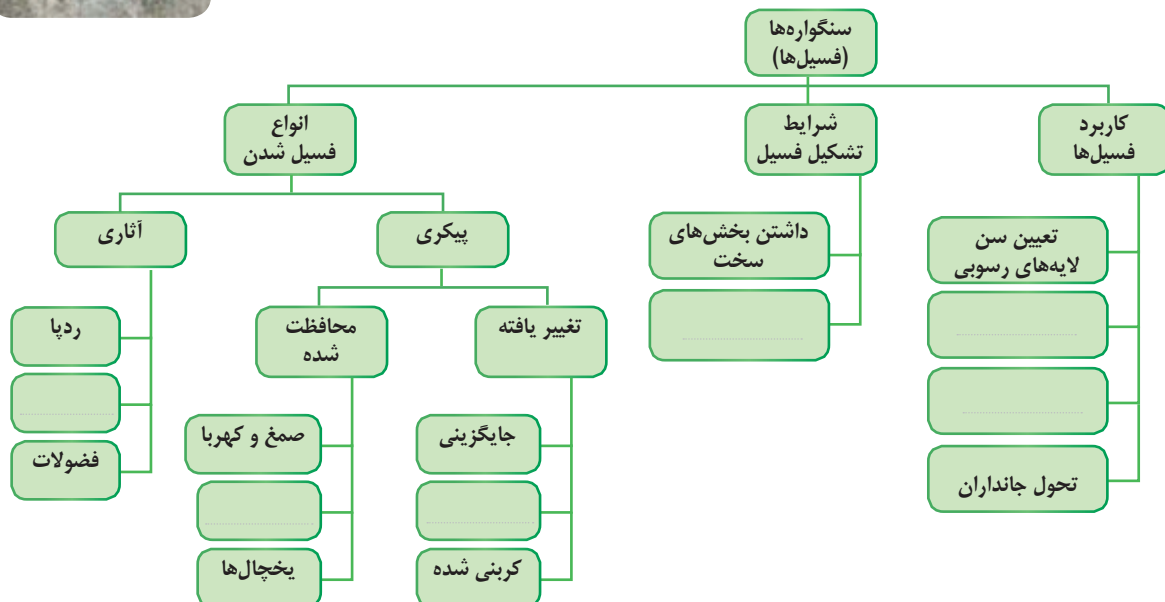
۱۰. چرا تشکیل فسیل از عروس دریایی مشکل است یا به عبارتی فسیل های به جا مانده از آن ها بیش تر از نوع فسیل های آثاری است؟

۱۱. شرایطی که احتمال تشکیل فسیل از بدن یک جاندار را افزایش می دهد، نام ببرید.

۱۲. گفته می شود تری لوبیت ها به عنوان فسیل راهنما شناخته می شوند، با این توضیح اگر قرار باشد تری لوبیت به عنوان فسیل راهنما باشد، سه مورد از ویژگی های آن را ذکر کنید.



۱۳. در نمودار زیر جاهای خالی را با کلمات مناسب کامل کن:



انواع فسیل ها

۱۴. سه نوع سنگ های رسوبی که دارای فسیل هستند کدامند؟

۱۵. توضیح دهید چرا فسیل موجودات دریایی در همه لایه های ستون های رسوبی یافت می شوند در حالی که حیوانات و گیاهان خشکی در لایه های بالاتر ستون های رسوبی یافت می شود؟

۱۶. در ارتباط با فسیل های موجود در شکل مقابل به سوالات زیر پاسخ دهید:

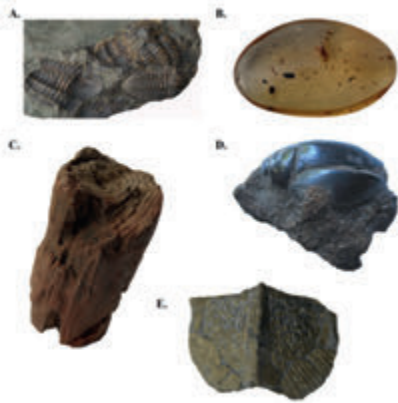


الف) فسیل مقابل مربوط به کدام نوع ماهی است؟

ب) اسکلت داخلی این ماهی از چه چیزی ساخته شده است؟

ج) این نوع ماهی عموماً در آب های شور یا شیرین زندگی می کند؟

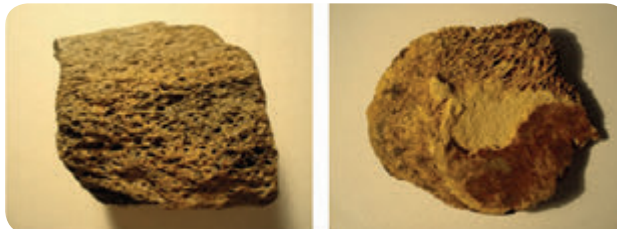
۱۷. الف) این جاندار در چه نوع محیط زندگی کرده است (خشکی یا آب)؟
 ب) چه ارتباطی بین سن این جاندار و رسوبات در برگیرنده آن وجود دارد؟



۱۸. الف) هر یک از فسیل‌های موجود در شکل به چه صورتی تشکیل شده‌اند؟
 (قالب خارجی، جایگزینی، صمغ.....)
 ب) کدام نمونه فسیل‌ها به یک شاخه از جانداران تعلق دارد؟ (فسیل موجود در کهربا نوعی حشره است)
 ج) کدام نمونه با گیاهان گذشته ارتباط دارد؟
 د) کدام نمونه‌ها در محیط زیست دریایی زندگی می‌کردند؟

۱۹. الف) جانوران برای زندگی در زیستگاه‌های حاوی یخ و برف، به چه سازگاری‌های عمده‌ای در طول زندگی خود نیاز دارند.
 ب) ماموت‌ها اغلب به عنوان جانوران قطب شمال در نظر گرفته می‌شوند با توجه به خویشاوندی بسیار نزدیک ماموت‌ها با فیل‌های آسیایی و شیوه زندگی آنها چگونه می‌توان این تناقض را حل کرد؟
 ج) گوش و دم ماموت‌ها نسبتاً کوچک بوده است. توضیح دهید چرا؟

۲۰. استخوان "الف" مربوط به ماموتی است که در سیبری پیدا شده است، این استخوان بسیار کم تراکم‌تر از استخوان "ب" است که مربوط به یک نوع دایناسور است که در مونتانا زندگی می‌کرده است. استخوان ماموت قهوه‌ای رنگ است و از نظر ظاهر شبیه بسیاری از استخوان‌های قدیمی دیگری است که ممکن است در هر جای دیگر پیدا شود. استخوان "ب" از نظر ظاهر و تراکم به سنگ شباهت بیشتری دارد، چرا استخوان ماموت به صورت سنگ در نیامده است؟



ب

الف

۲۱. تصاویر مقابل به ترتیب از چپ به راست مربوط به فسیل:



- ۱- نوعی درخت، ۲- جداره بدن عروس دریایی،
- ۳- رد پای دایناسور، ۴- پوست دایناسور،
- ۵- برگ درخت، ۶- نوعی حشره است،

هر یک از عبارت‌های زیر مربوط به کدام فسیل است؟

الف) قالب خارجی ب) قالب داخلی ج) فسیل بدون تغییر د) فسیل آثاری ر) کربنی‌شده ز) چوب سنگ شده

۲۲. با توجه به فسیل دندان جانورانی که در زیر نشان داده شده است به سوالات زیر پاسخ دهید:

الف) کدام دندان‌ها مربوط به جانوران گوشت‌خوار است؟

ب) کدام دندان‌ها متعلق به جانوران علف‌خوار است؟



شرایط تشکیل فسیل‌ها

۲۳. چرا احتمال فسیل شدن بعضی جانداران بیشتر از بقیه است؟

۲۴. چرا فرایند فسیل شدن یک جاندار باید به سرعت صورت گیرد؟

کاربرد فسیل‌ها



۲۵. اگر در یک گردش علمی به یک منطقه رسوبی، فسیل‌های زیر را پیدا کنید چه قضاوتی در مورد

آب و هوا گذشته‌ای که در آن بسر برده می‌توانی داشته باشی؟

الف) فسیل برگ‌های را با لبه‌های ناهموار و نوک تیز

ب) فسیل جانور با ساختار پای پارویی

۲۶. الف) هنگام تشکیل لایه F در مورد آب و هوای محیط تشکیل آن

چه استنباطی می‌توانی کنی؟

ب) با مشاهده تغییر تدریجی فسیل‌های لایه A تا F چه استنباطی

می‌توانی داشته باشی؟



تعیین سن فسیل‌ها

۲۷. دو روش تعیین سن فسیل‌ها را بیان کن.

۲۸. دو روش برای تشخیص قدیم و جدید بودن لایه‌های رسوبی یک صخره رسوبی بیان کنید.

۲۹. اگر در بررسی لایه‌های یک ستون رسوبی متوجه بشوید که در لایه بالایی این ستون فسیل راهنمایی با سن ۲۵۰ و در

لایه پایینی آن فسیل راهنمایی با قدمت ۲۰۰ میلیون وجود داشته باشد در مورد ترتیب لایه‌های این ستون رسوبی به چه

نتیجه‌ای می‌رسید؟

پروژه‌های چهارگزینه‌ای



۳۰. فسیل‌ها در چه نوع سنگی بهتر حفظ می‌شوند؟

(۴) زغال سنگ

(۳) رُسی

(۲) ماسه سنگ

(۱) سنگ آهک

۳۱. کدام یک از موارد زیر جزء فسیل آثاری به حساب می‌آید؟

(۴) چوب سنگ شده

(۳) لانه زیرزمینی کرم

(۲) استخوان دایناسور

(۱) پوسته صدف

۳۲. تصویر مقابل گودی به جا مانده از بدن یک ستاره دریایی به هنگام استراحت در کف بستر کم عمق آب دریا را نشان می‌دهد با توجه به جزئیات موجود در تصویر، مشخص کنید این تصویر چه نوع فسیلی را نشان می‌دهد؟



- (۱) آثاری
- (۲) پیکری
- (۳) بقایای معدنی شده
- (۴) قالب داخلی

۳۳. شما در یک لایه رسوبی فسیل خارتان و اقسامی از صدف‌ها را می‌بینید، این جانداران در چه نوع محیط زیستی زندگی می‌کردند؟

- (۱) عمیق با آب آرام
- (۲) آب‌های کم‌عمق، و گرم
- (۳) رودخانه گل‌آلود
- (۴) محیط زیست دشت سیلابی

۳۴. چرا مناطق مردابی گرم، مکان مناسبی برای تشکیل زغال سنگ است؟

- (۱) رسوب گذاری شده
- (۲) کمبود شدید هوا
- (۳) تجزیه‌کنندگان فراوان
- (۴) کربن‌دی‌اکسید فراوان

۳۵. آمونیت‌ها از نرم‌تنانی بودند که در فاصله ۲۴۰ - ۶۵ میلیون سال پیش زندگی می‌کردند، آمونیت را به عنوان فسیل راهنما می‌شناسند زیرا

- (۱) گسترش وسیع جغرافیایی داشتند و در یک دوره کوتاه زندگی می‌کردند.
- (۲) تنها در یک نوع از سنگ‌های یافت می‌شوند.
- (۳) برای مدت طولانی در همه‌جا زندگی می‌کردند.
- (۴) اطلاعات زیادی را در مورد شکل زندگی خود به ما می‌دهد.

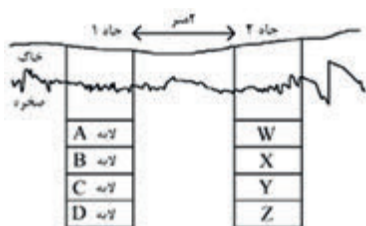
۳۶. در مسافرت به یکی از شهرستان‌های زادگاه پدری خود به منطقه‌ای وارد شده‌ای که لایه‌های رسوبی آن توجه ترا به خود جلب می‌کند، در لایه‌های گسترده شده یک ستون رسوبی (شکل) متوجه می‌شوید لایه‌های سنگی فوقانی دارای فسیل تری لوبیت (فسیل راهنمای ۲۵۰ میلیون سال پیش) و لایه‌های پایین‌تر دارای فسیل آمونیت (فسیل راهنمای ۷۰ میلیون سال پیش) است در ارتباط با مشاهدات خود چه چیزی را در مورد این لایه‌ها استنباط می‌کنی؟



- (۱) تری لوبیت جوان‌تر از آمونیت است.
- (۲) این لایه‌ها رسوب‌گذاری تدریجی از عمق دریا را در خود ثبت کرده است.
- (۳) لایه‌های سنگ در اثر تا شدگی تاشو واژگون شده‌اند.
- (۴) محیط زیست رسوبی از همان ابتدا تاکنون در یک دوره طولانی به همان شکل باقی‌مانده است.

۳۷. می‌دانید؛ «یکی از کاربردهای فسیل‌ها تعیین سن و قدمت لایه‌های رسوبی مجهول است»

شکل مقابل دو چاه را نشان می‌دهد که از سطح زمین برای بدست آوردن فسیل‌های اعماق مختلف حفر شده است. اطلاعات بدست آمده از فسیل‌های موجود در لایه‌های مختلف چاه ۱ مشخص کرده است که لایه A، ۳۰ میلیون سال، لایه B ۵۰ میلیون سال، لایه C ۷۰ میلیون سال و لایه D ۹۰ میلیون سال قدمت دارد. چاه ۲ در فاصله ۲ متری از چاه ۱ حفر شده است، در چاه جدید لایه W که هم عمق لایه A در چاه ۱ است حاوی فسیل‌های لایه A است و لایه Z که هم عمق لایه D در چاه ۱ است، حاوی فسیل‌های لایه C است، انتظار دارید سن تقریبی لایه X در چاه ۲ چقدر باشد؟



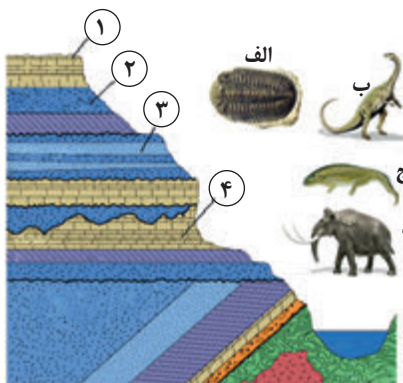
- (۱) کم‌تر از ۳۰ میلیون سال
- (۲) در حدود ۳۰ میلیون سال
- (۳) بین ۳۰ تا ۵۰ میلیون سال
- (۴) بین ۵۰ تا ۹۰ میلیون سال

۳۸. در یک ستون رسوبی ترتیب لایه‌های رسوبی بهم خورده است. کدام روش برای مرتب کردن لایه‌های موجود در این ستون رسوبی از قدیم به جدید، مفیدتر است؟

- (۱) مقایسه ضخامت لایه‌های سنگ
(۲) مقایسه فسیل‌های یافت شده در لایه‌های سنگ
(۳) مقایسه اندازه دانه تشکیل دهنده لایه‌های سنگ
(۴) مقایسه تراکم مواد معدنی در لایه‌های سنگ

۳۹. همان‌طور که در متن درس هم اشاره شد، دیرین‌شناسان تاریخ حیات را بر روی زمین به چهار دوره بزرگ که به ترتیب از قدیم به جدید آنها را پرکامبرین، پالئوزوئیک، مزوزوئیک و سنوزوئیک می‌نامند، تقسیم کرده‌اند، در این صورت انتظار دارید

- (۱) فسیل بند پایان موجود در لایه‌های پالئوزوئیک نسبت به مزوزوئیک ساختمان بدنی ساده‌تر داشته باشند.
(۲) لایه‌های رسوبی مزوزوئیک در بالای لایه‌های رسوبی سنوزوئیک قرار داشته باشند.
(۳) فسیل مهره‌داران در همه لایه‌ها یافت شود.
(۴) فسیل موجود در لایه‌های بسیار قدیمی‌تر اغلب دریازی باشند.



۴۰. مشخص کنید در هر کدام از لایه‌های رسوبی ۱ تا ۴ به ترتیب فسیل کدام جانور یافت می‌شود؟

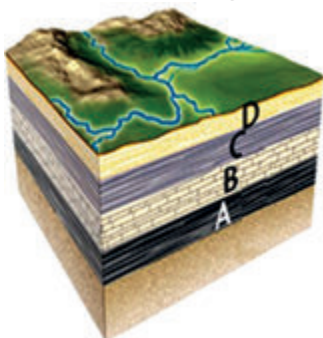
- (۱) الف - ب - ج - د
(۲) د - ج - ب - الف
(۳) الف - ج - ب - د
(۴) د - ب - ج - الف



۴۱. به شکل مقابل که ردپای یک دایناسور را نشان می‌دهد نگاه کنید و با توجه به اطلاعاتی که در مورد پای جانوران گوشت‌خوار و علف‌خوار می‌دانی مشخص کن، این رد پا مربوط به چه نوع دایناسوری است؟

- (۱) دو پا و گوشت‌خوار
(۲) چهار پا و علف‌خوار
(۳) دو پا و علف‌خوار
(۴) چهار پا و گوشت‌خوار

۴۲. اگر فرض را بر این بگذاریم که فسیل‌های موجود در لایه‌های مختلف این ستون رسوبی دارای یک نوع مادهٔ رادیو اکتیو باشند، در این صورت فسیل‌های موجود در کدام لایه مواد رادیواکتیو بیشتری دارند؟



- (۱) A
(۲) B
(۳) C
(۴) D

۴۳. براساس یافته‌های فسیلی، نسل کدام جاندار از زمان گذشتهٔ دورتری تاکنون بر روی زمین وجود داشته است؟

- (۱) مرجان‌ها
(۲) گیاهان دانه‌دار
(۳) کلاغ‌ها
(۴) تمساح‌ها

۴۴. همان‌طور که می‌دانی، ابتدا جانداران اولیه با ساختمان بدنی ساده و سپس جانداران دارای ساختمان بدنی پیچیده‌تر آفریده شدند، با این توضیح مشخص کن، کدام ساختار در جانوران دیرتر ظاهر شد؟

- (۱) فلس
(۲) پر
(۳) مو
(۴) دندان



۴۵. در شکل زیر الف، ب و ج سه ستون رسوبی را نشان می‌دهد، در هر لایه نمونه‌ای از فسیل‌های موجود در آن را می‌بینید. فسیل موجود در هر لایه نیز مربوط به دوره زمانی زمین‌شناسی متفاوتی است.

با توجه به فسیل‌های موجود در لایه‌های هر سه ستون رسوبی و اطلاعاتی که در مورد ویژگی‌های فسیل‌های راهنما داری، بگو کدام فسیل می‌تواند بهتر به عنوان فسیل راهنما در نظر گرفت؟



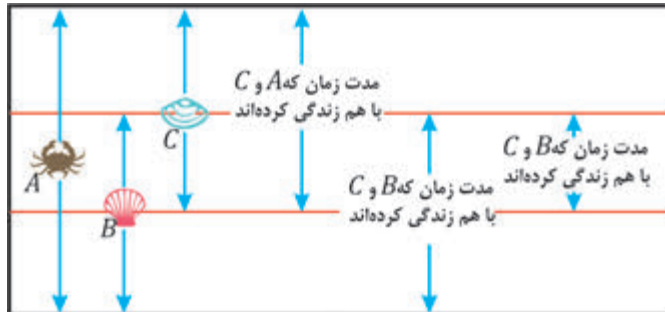
۴۶. بررسی‌ها نشان می‌دهد در دره‌های بزرگ اطراف یک رودخانه بسیار قدیمی ستون‌های رسوبی مرتفعی دیده می‌شود که حکایت از تاریخ بسیار کهن این منطقه می‌کند، اگر قرار باشد در لایه‌های رسوبی این منطقه فسیل جانوران گوشتخوار و خون گرم بیابانی را پیدا کنیم انتظار داری، فسیل این جانوران در کدام لایه قرار داشته باشد؟ در لایه‌هایی که
(۱) فسیل سرخس و خزه ی زیادی داشته باشد.
(۲) در آن فسیل مرجان‌ها و خارتان به تعداد زیاد وجود دارد.
(۳) در آن فسیل دایناسورها یافت می‌شود.
(۴) به سطح زمین نزدیک‌تر باشد.



۴۷. فسیل تک سلولی‌هایی با پوسته سیلیسی متعلق به کدام گروه از جانداران است؟

(۱) قارچ‌های تک سلولی (۲) روزن داران (۳) جلبک‌ها (۴) اسفنج‌ها

۴۸. با توجه به طرح مقابل مشخص کنید کدام عبارت طول عمر موجودات زنده نشان داده شده در لایه‌های فسیلی زیر را درستی نشان می‌دهد؟



(۱) موجود زنده A در طی یک دوره طولانی‌تر از موجودات زنده B یا C بسر برده است.
(۲) اطلاعات فسیل‌های قدیمی‌تر برای تعیین اینکه A یا B در مدت زمان طولانی‌تری می‌زیسته، لازم است.
(۳) اطلاعات فسیل‌های قدیمی‌تر برای تعیین اینکه A یا C در مدت زمان طولانی‌تری می‌زیسته‌اند، لازم است.
(۴) فسیل A مشخصات یک فسیل راهنما را با خود دارد.

۴۹. پژوهشگری در بررسی‌های خود فسیل‌های جدید A و B را در یک ناحیه کشف کرد. تعیین سن این فسیل‌ها با استفاده از کربن ۱۴ نشان داد که این دو فسیل نسبت به نمونه‌هایی از خودشان که تاکنون پیدا شده‌اند قدیمی‌تر اند، مجله‌ای با حفظ احترام به این پژوهشگر گزارش داد؛ جاندار A نسبت به جاندار B از نیتروژن ۱۴ بیشتری برخوردار است. از این اطلاعات چه استنباطی می‌کنی؟ (توضیح: کربن ۱۴ پس از واپاشی و تجزیه به نیتروژن ۱۴ تبدیل می‌شود)

(۱) جاندار A قبل از جاندار B می‌زیسته است.
(۲) جاندار B قبل از جاندار A می‌زیسته است.
(۳) دامنه خطای مواد رادیواکتیو برای تعیین سن دقیق فسیل‌ها بیش از حد زیاد است.
(۴) باید این فسیل‌ها از مواد رادیواکتیوی با نیم‌عمر بیشتر مجدداً تعیین سن شوند.

۵۰. درختانی که توسط خاکستر آتشفشانی دفن می‌شوند، به احتمال زیاد به صورت حفظ می‌شوند.

(۱) پیکر اصلی خود (۲) مومیایی شده (۳) جایگزینی موادمعدنی (۴) قالب داخلی

۵۱. فسیل‌شناسی، سنگواره جانوری بزرگ را یافته است، برای تشخیص نوع غذای آن جانور او باید کدام راه زیر را امتحان کند؟

(۱) به دنبال فسیل جانداران کوچک‌تری که طعمه او بوده‌اند باشد. (۲) سنگواره‌های گیاهان منطقه را جست و جود کند.
(۳) دندان‌های آن جانور را با جانوران امروزی مطابقت دهد. (۴) روی لایه‌های رسوبی و مواد تشکیل دهنده آن تحقیق کند.