

فسیل



سنگواره یا فسیل به بازمانده‌های کانی‌شده جانوران و گیاهان یا بازمانده‌های دیگر مثلاً ردپا گفته می‌شود. فرآیند سنگواره‌شدن فرایندی کم‌اتفاق است زیرا کانی‌های طبیعی معمولاً تجزیه شده و دوباره وارد چرخه مواد می‌گردند. برای اینکه یک سازواره (ارگانیسم)، سنگواره شود میبایست روی آن هرچه سریعتر با مواد رسوبی پوشیده شود. سنگواره‌ها و روند سنگوارگی انواع گوناگونی دارند. سنگواره‌ها معمولاً از خود مواد بازمانده از سازواره تشکیل شده‌اند، ولی هستند سنگواره‌هایی که تنها شامل اثر و رد یک سازواره مثلاً رد پای یک دایناسور یا خرنده می‌شوند. به اینگونه سنگواره‌ها،

سنگواره‌های ردّی می‌گویند. دانش بررسی سنگواره‌ها دیرین‌شناسی نام دارد. از مناسب‌ترین مکانها برای تشکیل سنگواره‌ها می‌توان به "حاشیه دلتاها" و "اطراف کوه‌های آتشفشانی قدیمی که خاکستر از آنها متصاعد می‌شود" و "دریاهای کم عمق" و "یخچالها" و "باتلاقها" نام برد. از آثار سنگواره‌ها برای اثبات نظریه‌های زمین‌ساخت ورقه‌ای و تکامل تدریجی استفاده شده است. در علم زمین‌شناسی مطالعه دانشگاهی فسیلها در دو مبحث (درس) میکروفسیل و ماکروفسیل صورت می‌پذیرد.



بقایای موجودات زنده که در لایه های زمین مانده اند سنگواره (فسیل) نامیده می شوند در فرآیندی که میلیونها سال به طول می انجامد سنگواره مانند یک

کپی از حیوان یا گیاه مرده شکل می گیرد این فرایند آهسته به این معنی است که سنگواره هاییکه امروزه کشف می شوند از بقایای گونه های بسیار قدیمی تشکیل شده اند که بسیاری از آنها اکنون منقرض شده اند .

عکس سمت چپ متعلق به آرکئوپتريکس است . این پرنده مانند پرندگان

امروزی بالهای پوشیده از پر داشت و مانند خزندگان دارای دندانها ، چنگالها ، دست ها و دم بلند استخوانی بوده است .

سنگواره سمت چپ هم سنگواره آرکئوپتريکس است که در سال ۱۸۶۱ یافت

شد

حیوانات و گیاهان بسیار قدیمی نه تنها توسط فرآیند فسیل شدن در صخره ها

بلکه به طرق دیگر نیز حفظ شده اند در بعضی موارد اعضای نرم بدنشان هم

چنان به بقای خود ادامه داده اند برای مثال حشرات و عنکبوتها در عنبر حفظ

شده اند ماموتهای پشمالو در دره های عمیق یخ زده به نام لایه منجمد دائمی

یافت شده اند استخوانهای گربه های دندان شمشیری در حفره های قیر

بسیار قدیمی کشف شده اند .



بال
Wing
سر
Head
پاهای دراز
Long leg

حشرات که حدود ۳۵۰ میلیون سال پیش ظاهر گشتند اکنون فراوان ترین گروه جانوران روی زمین را تشکیل می دهند آنها از اجداد بدون بال خود تکامل حاصل کردند اما بعدها توانایی قدرت پرواز را کسب نمودند در حدود ۱۳۰ میلیون سال پیش افزایش چشمگیر در تعداد و نوع حشرات حاصل شد گروههای جدید نظیر زنبور ها، مورچه ها و پروانه ها بر روی گیاهان متعلق به همان دوره رشد و نمو یافتند.

اکنون بزرگترین و متنوعترین گروه حیوانات روی زمین بی مهرگان (حیوانات بدون ستون مهره) هستند آنها همچنین اولین حیواناتی هستند که حدود یک میلیارد سال در دریاها تکامل یافتند تا ۶۰۰ میلیون سال پیش چتر دریایی پدید آمده و دیگر نرم تنان مانند حلزون 50 میلیون سال بعد بوجود

آمدند اولین نرم تنان ساکن زمین بیش از ۴۰۰ میلیون سال پیش بر روی زمین ظاهر گشتند و باعث ازدیاد حیواناتی نظیر حشرات و عنکبوتها شدند .



بدن سخت و
مسطح شده

Hard,
plated
body

این وابستگان عقربهای امروزی و خرچنگهای نعل اسبی بین ۲۵۰ تا ۴۴۰ میلیون سال پیش در آبهای شیرین و دریاها یافت شدند عقربهای دریایی از دست و پای پارو مانند خود برای شنای سریع استفاده می کردند گونه های بزرگتر آنها تا ۲/۱ متر (۷ فوت) می رسیدند و با چنگالهای بزرگ خود ماهی شکار می کردند.

عکسهایی که می بینید مربوط به فسیل و گونه های عقرب دریایی و حشرات و نرمتنان است.



بال
Wing
سر
Head
پاهای دراز
Long leg



عنکبوت به دام افتاده
Trapped spider

شیر
Amber



Fossilized insect
حشره*
سنگواره شده

کانی‌ها در آغاز به همان صورت که از پوسته‌ی زمین به دست می‌آمدند، به کار می‌رفتند. برخی از این کانی‌ها که بلورهای ظریف و پایدار در برابر فرسایش داشتند، پس از صیقل‌کاری و تراش خوردن، به عنوان آرایش به کار می‌رفتند. به این کانی‌ها سنگ‌های قیمتی یا جواهر می‌گوییم. الماس، فیروزه،

یاقوت کبود، زمرد، زبرجد، لعل، چشم گربه، عقیق، مروارید، و درکوهی از مهم‌ترین کانی‌های گران بها هستند .

از زمانی که بشر به فن آوری ذوب کردن فلز، قالب‌ریزی و تولید آلیاژ دست یافت، کاربرد کانی‌ها نیز گسترش یافت. امروزه بیش از ۴۰ نوع کانی و صدها ترکیبی که از آنها به دست می‌آید، در صنعت کاربرد دارند. در ادامه به برخی از این کاربردها اشاره می‌شود.

الیومین: جواهر و مواد دیرگداز

پیروکسن‌ها: جواهر، به دست آوردن فلزهای کمیاب

آمفیبول‌ها: جواهر، پارچه‌ی مقاوم به آتش و مواد دیرگداز

میکاها: عایق الکتریکی در رادیو، تلویزیون و دیگر دستگاه‌های الکتریکی،

شیشه‌ی دریچه‌ی کوره‌های ذوب فلز، کاغذ دیواری، لاستیک‌سازی، کاغذ

معمولی، رنگ‌روغن نسوز، طلق سماور و چراغ آشپزخانه

تورمالین: الکترونیک، به دست آوردن بُر، جواهر

تالک: کاغذسازی، نساجی، لاستیک سازی، صابون خیاطی، صفحه کلید برق،

سرامیک‌سازی، حشره‌کش، عایق پشت‌بام، پودر بچه و مواد آرایشی

سرپانتین: سنگ روکار ساختمان، مواد دیرگداز، به دست آوردن منیزیم

آزبست: پارچه‌ی نسوز، توری چراغ، عایق حرارتی، لنت ترمز، لوله و

ورقه‌های سیمانی. کاربرد آن به دلیل نقش آن در بروز بیماری در شش‌ها،

ممنوع شده است.

کوارتز: ساعت‌سازی، ابزارهای نوری و اخترشناسی، کاغذ، شیشه، سمباده و

جواهر

ارتوزها: لعاب چینی و کاشی

پلاژیوکلازها: جواهر و نمای ساختمان

کائولینیت: ظرف چینی، کاغذ، رنگ و پلاستیک

ژیپس: ساختمان‌سازی، مجسمه‌سازی، کاغذ، کندکننده در سیمان پورتلند،

افزایش باروری خاک، بتونه‌ی نقاشی و برای رشد مخمرها در صنعت غذا.

باریت: دارو، عکس‌برداری از لوله‌ی گوارش، رنگ، پلاستیک، مواد عایق، کاغذ

و گل حفاری

کلسیت: سنگ نمای ساختمان، مجسمه‌سازی، سیمان، تصفیه‌ی آب،
شیشه‌سازی، چرم‌سازی، ابزارهای نوری برای ایجاد نور پلاریزه، کاغذ
سازی، کشاورزی و ذوب فلزها

دولومیت: ساختن آجر برای آستر کوره‌های حرارتی و سیمان پورتلند

منیزیت: آجر نسوز، به دست آوردن منیزیم

زرنیخ: پزشکی، رنگ‌سازی، حشره‌کش و تهیه‌ی آرسنیک

آپاتیت: کودهای شیمیایی و اسیدفسفریک

مالاکیت: مواد آرایشی، نمای درونی ساختمان و تهیه‌ی مس

هالیت : سدیم و کلر، شوینده‌ها، پارچه بافی، چوب‌بری، رنگ‌ریزی، چرم‌سازی،

کودسازی، نگهداری مواد غذایی و خنک کننده‌ی موتور یخچال

سیلویت: به دست آوردن پتاسیم و کلر و کود شیمیایی

فلوئوریت: ذوب فلزها و ابزارها نوری

گوگرد: اسیدسولفوریک، لاستیک‌سازی، نساجی، دباغی، رنگ‌سازی،

کاغذسازی، مواد منفجره، کبریت‌سازی، سم دفع آفت، کود و حشره‌کش

طلا: جواهر، سکه، دندان، ترانزیستورها و دیودها، هواپیماسازی، صنعت فضا
و کاتالیزور فرایندهای شیمیایی

نقره: جواهر، سکه، کاغذسازی و کاتالیزور فرایندهای شیمیایی

مس: صنعت الکتریکی و الکترونیک، لوله‌سازی، سکه، ظرف، آلیاژ، رنگ آب و
سبز، آبکاری، مواد آرایشی، فرایندهای شیمیایی و محلول شوایتزر(حلال
سلولز پنبه)

الماس: جواهر، ابزار برنده و سایند و سرمته‌ی حفاری

گرافیت: ساختن بوته‌ی کوره‌های فولادسازی، رنگ‌سازی، صنعت برق،
نیروگاه‌های هسته‌ای، واکس و مدادسازی

از بسیاری از کانی‌ها نیز فلزهای مهمی به دست می‌آید یا در فرآیند تولید فلز
به کار می‌روند: سیدریت، مانیتیت، هماتیت و لیمونیت (آهن)، اسمیت سونیت و
اسفالریت (روی)، سروزیت و گالن (سرب)، کالکوسیت، کالکوپریت و
کوپریت (مس).

رده‌بندی فسیلها

موجودات زنده را بر اساس برخی ویژگی‌های ظاهری طبقه‌بندی می‌نمایند. در طبقه‌بندی‌های استاندارد بر اساس میزان شباهت‌های موجودات آنها را در گروه‌هایی به نام تاکسون قرار می‌دهند و هفت تاکسون مهم و اصلی به شرح زیر معرفی می‌نمایند.



هر چه میزان شباهت موجودات بیشتر باشد در تاکسون‌های مراتب بالاتری قرار می‌گیرند. هفت تاکسون مهم و اصلی عبارتند از:

سلسله	Kingdom
شاخه	Phylum
رده	Class
راسته	Order
تیره	Family
جنس	Genus
گونه	Specis

شرایط تشکیل سنگوارها

برای فسیل شدن لازم است که بقایا و آثار موجودات زنده به سرعت و پیش

از آنکه عوامل محیطی چون حمله موجودات جسدخوار، سائیدگی . بهم

خوردگی توسط امواج، هوازگی و باعث تخریب آنها شود در زیر

رسوبات دفن گردند.



محیط دریایی به دلیل آنکه اعضاء سخت جانوران وقتی در بستر دریا قرار می گیرند آب دریا آنها را از عوامل تخریبی جوی حفظ می کند و رسوبات دریایی به سرعت آنها را می پوشانند شرایط بسیار مناسبی را جهت فسیل شدن مهیا می نماید. از طریق قرار گرفتن در یخچالهای طبیعی، مدفون شدن داخل صمغ یا کهربا، مدفون شدن در آسفالت طبیعی و یا خشکیدن جسد جانور در محیط گرم و خشک حفظ می گردند.



نمایی از فسیل یک ماهی

جثه کوچک، فراوانی در محیط زیست، رسوبگذاری شدید، داشتن اندامهای سخت و مقاوم و اختصاصات تشریحی (بافتی) و شیمیایی از مؤثرترین عوامل

در حفظ موجود و تشکیل سنگواره‌اند.

اگر چه در بیشتر مواقع اندامهای سخت موجود تبدیل به سنگواره می‌شوند،

اما گاهی اندامهای نرم جاندار نیز حفظ می‌گردند که اهمیت بسیار زیادی در

بررسی موجودات دارند مانند تخم موجودات مختلف از قبیل حشرات، ماهیان

غضروفی دایناسورها و



نمونه ای از تخم فسیل
شده

حفظ شدن از طریق مدفون شدن در آسفالت

در صورتی که نفت خام به سطح زمین راه پیدا کند و در گودالی جمع شود و

در معرض نور خورشید قرار گیرد قسمت‌های سنگین نفت به صورت آسفالت

طبیعی در گودال باقی می‌ماند. در اثر جریان باد بر روی گودالها از گردو خاک

انباشته می‌شود و یا گاهی آب این چاله‌ها را فرا می‌گیرد در این حال برخی از

جانوران در موقع عبور از روی این چاله‌ها و یا آشامیدن آب در آسفالت

طبیعی فرورفته و دفن می‌شوند و بدین طریق تمامی بدن جانور با گوشت و

پوست تبدیل به فسیل می‌شود.



نمایی از فسیل در آسفالت طبیعی

حفظ شدن از طریق دفن در صمغ یا کهربا

جزئی ترین اندامهای حشرات و جانورانی که در درون صمغ درختان حبس می

شوند، محفوظ باقی می ماند و در اثر گذشت زمان هیچ گونه تغییری در آنها

ایجاد نمی گردد. مانند فسیل حشرات داخل کهربا که در الیگوسن اروپای

شرقی به فراوانی دیده می شود.

گاهی به صورت اتفاقی جانور در زیر شنهای روان و مواد رسی مدفون

می شود و در اثر خشکی هوا، گوشت و پوست جانور خشک شده و به

صورت فسیل حفظ می شود که اصطلاحاً مومیایی شدن نامیده می شود. مانند

پوست خزندگان که در درون رسوبات حفظ شده است. پ



فسیل شدن بر اثر گرما

حفظ شدن از طریق قرار گرفتن در یخچالهای طبیعی



نمایی از فسیلی در یخچالهای طبیعی

در دوره‌های یخچالی و حتی تحت تأثیر تغییر شرایط آب و هوایی و سرد

شدن محیط، موجوداتی که توانایی تطابق با شرایط جدید را نداشته‌اند نابود و

گاهی در درون یخها مدفون شده‌اند، مانند اجساد کامل ماموت‌های دوره

پلیستوسن که در نتیجه یخبندان به صورت کامل با گوشت و پوست و

محتویات درون معده‌هایشان باقی مانده‌اند و برای اولین بار در سال ۱۷۹۹ در

یخ‌های سیبری پیدا شدند