

## درس ۴: برگی از تاریخ زمین

### سنگ های رسوبی، کتاب تاریخ زمین

در مطالعه ی تاریخچه ی زمین دانشمندان (دیرینه شناس) باید شواهد زیادی درباره حوادث گذشته جمع آوری کند. بیشتر این شواهد، از لایه های سنگ رسوبی و فسیل درون آنها بدست می آیند.

از آنجا که اغلب فسیل ها در بین سنگ های رسوبی یافت می شوند و خود سنگ های رسوبی نیز بیانگر محیط تشکیل و شرایط تشکیل خود هستند، سنگ های رسوبی را کتاب تاریخ می نامند.

سنگ های رسوبی از نظر تأمین انرژی نیز برای انسان بسیار مهم اند. به دلیل وجود نفت و گاز و زغال سنگ در بین این سنگ ها، سنگ های رسوبی منبع اصلی تأمین انرژی انسان هستند.

### لایه های سنگ رسوبی

**مراحل تشکیل سنگ رسوبی:** ۱. خرد شدن سنگ ها تحت تأثیر عوامل طبیعی (مانند آب، باد و ...). به ذرات ریز و درشت ۲. حمل رسوبات توسط سیلاب به نقاط پست (فرورفته) مانند دریاها ۳. ته نشین شدن رسوبات بصورت لایه لایه و موازی ۴. فشرده شدن رسوبات در اثر فشار زیاد وزن خود و آب دریا و خروج آب از بین ذرات و تبدیل آنها به سنگ

**سه اصل مهم در مورد سنگ های رسوبی:** ۱- لایه لایه اند ۲- لایه ها موازی اند ۳- لایه های زیرین قدیمی ترند

سنگ های رسوبی در موقع تشکیل می توانند اطلاعاتی مانند آب و هوا، عمق آب، گسترش آب ها، شوری و شیرینی آب، ساکن یا متلاطم بودن آب، نوع گیاهان و جانورانی که زمانی روی زمین زندگی می کرده اند را به ترتیب از قدیم به جدید نشان می دهد.

ضخامت هر لایه به مدت زمان رسوب گذاری و میزان رسوبات حمل شده توسط رود بستگی دارد. چون جنس رسوبات حمل شده هر لایه با لایه ی دیگر ممکن است متفاوت باشد، لایه ها به رنگ های مختلفی دیده می شوند.

جنس رسوباتی که توسط رودها به دریا حمل می شوند به جنس سنگ های بستر رود و جنس سنگهای منشا رود بستگی دارد.

سنگ های رسوبی می توانند معرف نوع آب و هوا و وضعیت ته نشینی بعضی از سنگ ها باشند.

### فسیل

به آثاری که از جانداران قدیمی در لایه لای سنگهای رسوبی باقی مانده باشد فسیل یا سنگواره می گویند در میان موجودات بی شماری که در گذشته بر روی زمین زندگی می کرده اند، فقط تعداد بسیار کمی (که بیش از یک درصد تخمین زده نمی شوند) به صورت فسیل درآمده اند. بهترین مکان برای فسیل شدن دریاها گرم و کم عمق است. این محیط ها بعلت گرما دارای تبخیر زیادی هستند و چون کم عمق می باشند سرعت رسوب گذاری بیشتر است همچنین موجودات پس از مرگ با سرعت بیشتری در کف دریا قرار گرفته و زیر رسوبات مدفون می شوند.

جاندارانی که دارای اعضای نرم و فاقد اسکلت داخلی یا خارجی بوده اند در برابر عوامل مخرب طبیعی مقاومتری نداشته و پس از مرگ، در مجاورت هوا یا زیر آب تجزیه گردیده و یا خوراک جانداران دیگر شده و بدون آنکه از خود اثری به جای گذارند، از بین رفته اند. برای مثال از کرم خاکی نمی توان فسیل یافت زیرا هم فاقد قسمت سخت در بدن خود است و هم در خاک، جایی که عوامل و شرایط تجزیه جسد به خوبی فراهم است زندگی می کند.

در گذشته تعداد حشرات بیشتر از بقیه ی جانداران است.. با این وجود، تعداد فسیل های حشرات خیلی کم است. و علت آن این است که بدن حشرات فاقد قسمت سخت است و به همین دلیل جسد آنها بعد از مرگ بلافاصله تجزیه شده و از بین می رود.

در میان موجودات زنده، امکان فسیل شدن آن هایی که اعضای سخت مانند استخوان، دندان، صدف، کیتین یا بافت چوبی داشته اند بیشتر بوده است. البته چین موجوداتی باید بلافاصله پس از مرگ، در میان رسوبات نرم قرار گیرند تا اسکلت آنها در معرض تجزیه و فساد قرار نگیرند. به همین دلیل دریاها و محیط های آبی به دلیل رسوب گذاری زیاد مکان مناسب تری نسبت به خشکی ها هستند.

### تشکیل فسیل (سنگواره)

فسیل ها عموماً به یکی از چهار طریق زیر تشکیل می شوند:

۱. تشکیل سنگواره های کامل
  ۲. تشکیل سنگواره از قسمت های سخت بدن
  ۳. سنگواره های حاصل از تغییر تدریجی بدن جانداران
  ۴. سنگواره های حاصل از آثار موجودات زنده (قالب خارجی، قالب داخلی، ردپا و ...)
- بطور کلی مراحل تشکیل فسیل را میتوان این گونه شرح داد: ۱. بعد از مرگ جاندار جسد وی توسط رسوبات پوشیده می شود ۲. پس از مدتی روی رسوبات قبلی را رسوبات جدید می پوشاند ۳. با گذشت سال ها و افزایش رسوبات، وزن رسوبات جدید باعث فشردن و سخت شدن رسوبات قبلی می شود. ۴. جسد جاندار یا آثاری از بدن وی در بین سنگ ها باقی می ماند

### مکان های مناسب برای فسیل شدن

برای فسیل شدن، محیط های رسوبی مانند دریاها و دریاچه ها مناسب تر از سایر مناطق اند. در این مناطق، رسوب گذاری شدید است و بقایای جانداران به وسیله رسوبات، بهتر مدفون و پوشیده می شود. در خشکی ها نیز گاهی فسیل به وجود می آید. ولی تعداد آنها نسبت به فسیل هایی که در دریاها تشکیل شده اند، بسیار ناچیز است، زیرا میزان رسوب گذاری در این محیط ها کم و شرایط تجزیه و فساد جسد در این محیط ها زیاد است. به همین دلیل جسد جاندار قبل از مدفون شدن در زیر رسوبات و تبدیل شدن به فسیل تجزیه شده یا توسط جانداران دیگر خورده می شود.

یخچال، غار، طوفان های شن و ماسه، شیره های گیاهی (صمغ)، مواد نفتی، خاکسترهای آتش فشانی، نمک و رسوبات دریایی شرایطی را بوجود می آورند که جانوران یا گیاهان قبل از فساد و تجزیه، همه یا قسمتی از جسد آنها سالم بماند ولی بهترین مواد رسوبی برای تشکیل فسیل، رسوبات دانه ریزی مانند رس و آهک است. زیرا زمانی که جسد جاندار بر روی این رسوبات قرار می گیرد، اثری مشخص و واضح از بدن آن بر روی رسوبات بر جای می ماند.

### استفاده از فسیل:

از سنگواره ها در موارد زیر استفاده می کنند:

۱. تشخیص آب و هوای گذشته: امروزه جانداران ساکن آب و هواهای مختلف با یکدیگر متفاوت اند، مثلا پیدا شدن فسیل هر کدام از جانداران زیر نشان دهنده ی یک محیط خاص است .

جاندار	محیط زندگی	جاندار	محیط زندگی
خرس سفید	آب و هوای سرد	درخت خرما	نواحی گرم و خشک دارای آب زیرزمینی
شیر	آب و هوای گرم	سرخس و خزه	نواحی گرم و مرطوب
درختان کاج و سرو و سوزنی برگان	نواحی سرد	مرجان	دریاهای گرم (بدون تغییر فصل)
صدف	محیط های کم عمق دریا	فسیل ماهی	محیط های دریایی
درختان پهن برگ	نواحی گرمسیری	شتر	بیابان ها دارای آب و هوای گرم و خشک

۲. تشخیص نوع جانداران گذشته و ویژگی های آنها: مانند جثه، نوع تغذیه، سرعت حرکت و نحوه حرکت
۳. تشخیص جغرافیای قدیمی زمین: مانند: خشکی ها، دریاها، دریاچه ها، بیابان ها و ...
۴. تعیین محل برخی مواد معدنی و منابع نفتی
۵. بررسی مسیر تغییر و تکامل و ترتیب پیدایش جانداران
۶. بررسی اتفاقات گذشته مانند سیل و یخبندان و ...

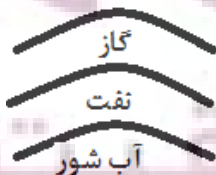
### زغال سنگ و طرز تشکیل آن

زغال سنگ از باقی ماندن گیاهان در بین لایه های رسوبی در طی زمان های بسیار زیاد تشکیل می گردد. زغال سنگ نوعی سنگ رسوبی است که منشا گیاهی دارد. زغال سنگ دارای ترکیبات گوگردی می باشد و به دلیل آلودگی زیاد امروزه کم تر بعنوان سوخت مصرف می شود.

### طرز تشکیل نفت

در آب دریا موجودات بسیار کوچکی بنام پلانکتون شناورند که عمر کوتاهی دارند. زمانیکه این موجودات می میرند، بقایای آنها بر کف دریا فرومی ریزد و اگر شرایط مناسب باشد، این بقایا در لایه لای رسوبات دانه ریز طی میلیون ها سال بر اثر فشار لایه های بالایی و گرما به نفت و گاز تبدیل می شوند.

نفت پس از تشکیل در اثر فشار به سمت بالا حرکت می کند و اگر مانعی در سر راه آن نباشد، به سطح زمین می رسد و با هوا ترکیب شده و به مواد بی ارزش تبدیل می گردد. ولی اگر در مسیر حرکت نفت لایه هایی از سنگ گچ یا سنگ های رستی وجود داشته باشد، به شرط آنکه این لایه ها شکل مناسبی داشته باشند، نفت دیگر نمی تواند به حرکت خود ادامه دهد و در درزها، شکاف ها و حفره های سنگ های زیرین این لایه ها جمع می شوند. معمولا به همراه نفت و گاز مقداری آب شور وجود دارد. زمانیکه چاه حفر می شود در اثر فشار آب شور، نفت به بالا رانده می شود.



فرآیند تشکیل نفت هم اکنون نیز در دریاها ادامه دارد ولی چون این فرآیند میلیون ها سال طول می کشد و منابعی که از قبل تشکیل شده اند در حال اتمام هستند بنابراین گفته می شود که این منابع تجدید ناپذیر است.

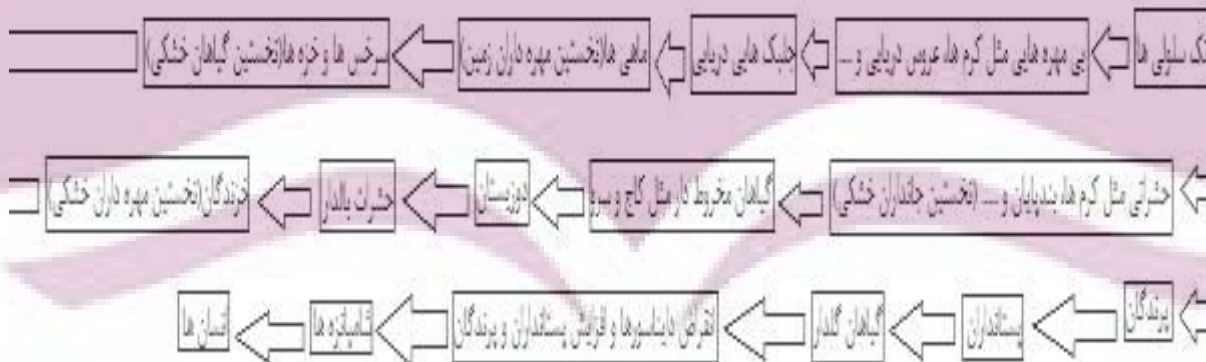
## تاریخچه ی جانداران

با مطالعه در روی فسیل های به دست آمده از میان لایه های رسوبی مختلف، معلوم شده است که فسیل های موجود در لایه های قدیمی تر در مقایسه با آنها که در لایه های بالایی پیدا می شوند ساختمان بدنی ساده تری را نشان می دهند. یعنی، هرچه به زمان حاضر نزدیک می شویم، هم ساختمان بدن جانداران پیچیده تر می شود و هم بر تعداد انواع آنها اضافه می شود.

زندگی موجودات زنده در کره ی زمین، ابتدا از دریاها شروع شد. اولین جاندارانی که در دریا به وجود آمدند تک سلولی های ساکن دریا بوده اند. پس از تک سلولی ها جانوران بی مهره (کرم ها، عروس دریایی و ...) و جلبک ها به وجود آمدند. بعد از جانداران ساده و به تدریج با مساعد شدن شرایط زندگی، جانداران تکامل یافته تر ظاهر شده اند.

زندگی جانوری در روی زمین ابتدا با بی مهره ها آغاز شده و سپس مهره داران ظاهر شده اند. در بین مهره داران هم ابتدا ماهی ها (اولین مهره داران)، سپس دوزیستان، بعد خزندگان (اولین مهره داران ساکن خشکی) و بعد از آن پرندگان و بالاخره پستانداران که از سایر جانداران ساختمان بدنی پیچیده تری دارند به وجود آمدند.

تک سلولی ها، جانوران بی مهره (کرم ها، عروس دریایی و ...)، جلبک های دریایی، ماهی ها، سرخس ها و خزه ها (نخستین گیاهان خشکی)، حشرات مثل کرم ها، بندپایان و ... (نخستین جانداران خشکی)، گیاهان مخروط دار (کاج و سرو)، دوزیستان، حشرات بالدار، خزندگان، پرندگان، پستانداران، گیاهان گلدار، انقراض دایناسورها و افزایش پرندگان و پستانداران، شامپانزه ها، انسان



نکته: اولین جانداران ساکن خشکی گیاهان بودند و اولین جانوران ساکن خشکی خزندگان بوده اند.

نکته: اولین مهره داران روی زمین ماهی ها و اولین مهره داران خشکی خزندگان بودند.

معروف ترین خزندگان دایناسورها (خزنده های مخوف ترسناک) بوده اند که نسل شان ۶۵ میلیون سال پیش از بین رفته است. بعد از نابودی دایناسورها پرندگان و پستانداران زیاد شدند

زمین در ابتدا دارای یک خشکی بزرگ به نام پانگه آ و یک اقیانوس بود. حدود ۲۰۰ میلیون سال پیش و هم زمان با پیدایش پستانداران خشکی بزرگ زمین شروع به تقسیم شدن کرد و این تقسیم شدن ادامه داشت تا به شکل کنونی در آمد دانشمندان به کمک مطالعه فسیل ها به مراحل این رویداد مهم پی بردند.