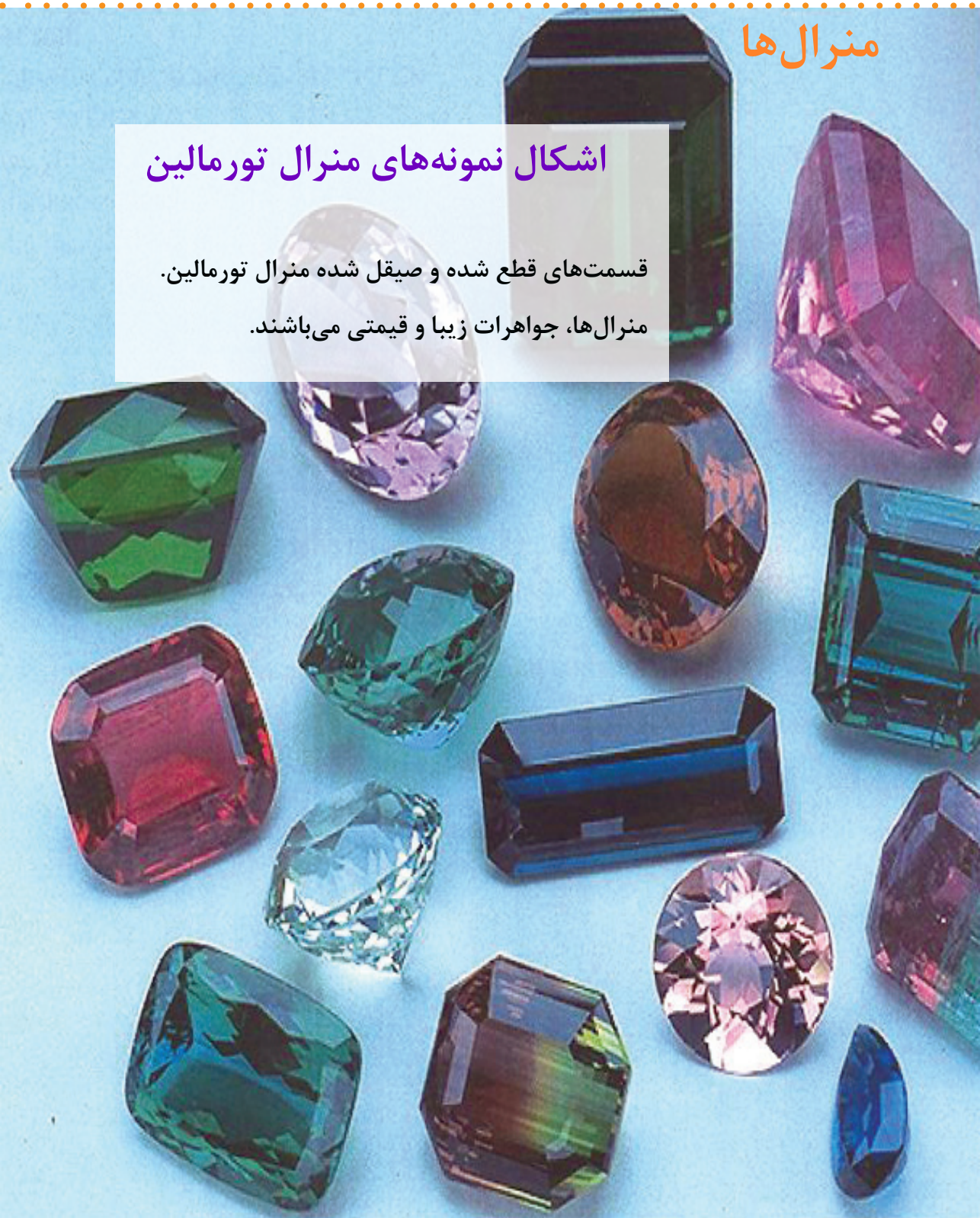
بخش اول

منرال‌ها



اشکال نمونه‌های منرال تورمالین

قسمت‌های قطع شده و صیقل شده منرال تورمالین.

منرال‌ها، جواهرات زیبا و قیمتی می‌باشند.

فصل اول
مفهوم منرال و خواص فزیکی آن

هنگامی‌که در دره‌های زیبای کشور خود قدم می‌زنید و یا از جاده‌های مسیر کوهستانی عبور می‌کنید طبیعت اطراف شامل سنگ‌ها، صخره‌ها و طبقات مختلف توجه شما را به خود جلب می‌کند گاهی هم سوالاتی متعدد در ذهن تان پیدا می‌شود که این سنگ‌ها چگونه به وجود آمده‌اند؟ از چه ترکیب گردیده‌اند؟ چگونه بالای هم قرار گرفته اند؟

زمانی که به دکان‌های زیورات و جواهرفروشی سر می‌زنید از خود می‌پرسید که این جواهرات با این زیبایی چگونه تشکل یافته اند؟ آیا در سر زمین ما این جواهرات یافت می‌شود؟ آیا این‌ها همه طبیعی اند؟ و همین گونه ده‌ها سوال دیگر. با مطالعۀ این فصل شما جواب‌های سوالات تان را در یافت خواهید کرد و خواهید دانست که منرال چیست؟ منرال با سنگ چه تفاوت‌هایی دارد؟ خواص فزیکی منرال‌ها از قبیل: رنگ، جلا، سختی، شفافیت، تورق و شکل ظاهری آن‌ها چگونه تعیین می‌شوند؟

و منرال‌ها را با استفاده از خواص فزیکی، چگونه تشخیص کرده می‌توانید؟

منرال چیست؟

به تصاویر صفحهٔ بعدی دقت کنید و سوالات زیر را جواب بگویید تصاویر شامل منرال‌ها و غیر منرال‌ها می‌باشند.

۱- حالت فزیکی منرال‌ها چگونه است؟ جامد، مایع و یا گاز؟

۲- آیا نفت از جمله منرال‌ها شمرده می‌شود؟ چرا؟

۳- آیا منرال‌ها طبیعی می‌باشند و یا مصنوعی؟

۴- سکه‌هایی که شما با خود دارید نیز منرال اند و یا خیر؟ چرا؟

۵- آیا منرال‌ها از مواد عضوی ترکیب گردیده اند و یا از غیر عضوی؟

۶- آیا منرال از یک ماده خالص ساخته شده (عنصر و یا مرکب) و یا مخلوطی از مواد مختلف است؟

۷- آیا منرال شکل منظم کرستالی دارد؟

در مورد سوالات فوق فکر کنید، در صورت ضرورت از معلم خود کمک بگیرید. کوشش کنید که منرال را تعریف کنید بعد از آن نوشتهٔ خود را با مطالب زیر که در بارهٔ منرال است مقایسه کنید.

هر منرال باید (۵) خاصیت ذیل را دارا باشد:

• باید جامد باشد؛ پس آب به شمول یخ از جمله منرال‌ها نمی‌باشد.

• باید طبیعی باشد؛ پس ساخته دست انسان منرال نیست. الماس مصنوعی و سکه‌های فلزی مسی هم منرال نیستند.

• باید غیر عضوی باشد؛ پس ذغال سنگ و نفت از جملهٔ منرال‌ها شمرده نمی‌شوند.

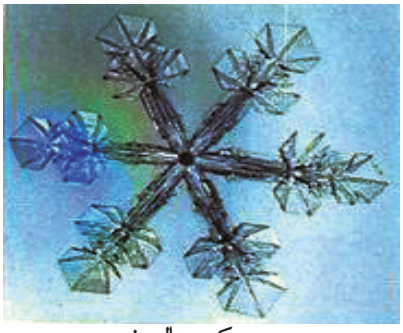
• باید ماده خالص کیمیاوی باشد؛ پس مخلوطی بیشتر از یک ماده خالص نمی‌تواند منرال باشد. مادهٔ خالص می‌تواند عناصر مانند: طلا، سلفر و الماس باشند هر چند منرال‌ها مرکبات کیماوی اند؛ مانند: کوارتز که از دو عنصر سلیکان و اکسیجن و یا کلسیت که از سه عنصر کلسیم، کاربن و اکسیجن ترکیب گردیده اند.

به درس‌های گذشتهٔ مضمون کیمیا مراجعه می‌کنیم و تعریف‌های عنصر، مرکب و مخلوط را به یاد می‌آوریم. آیا گفته می‌توانید که چرا طلا منرال است و سودیم نیست؟

• کرستالی باشد، اتوم‌ها و ایون‌های تشکیل دهنده منرال باید به شکل منظم جاگزین شده باشند؛ به طور مثال: هالیت همیشه شکل مکعبی دارد.



بالون پرواز هوا



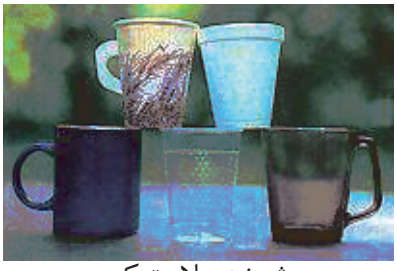
کرستال یخ



آب



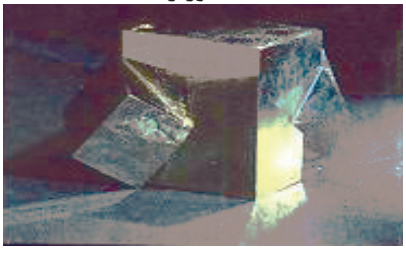
طلا



شیشه و پلاستیک

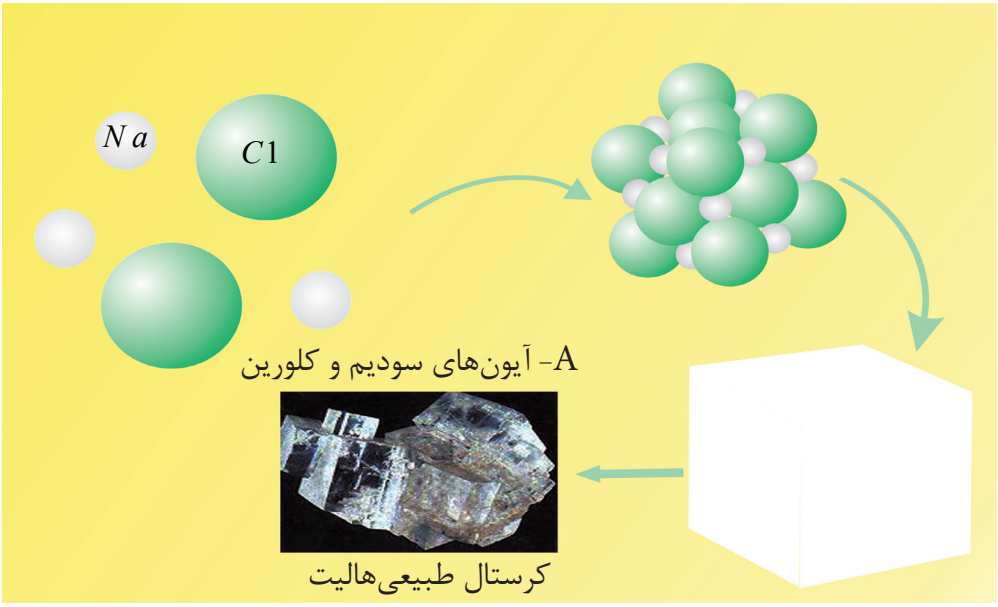


کوارتز



پایرایت

اشکال ۱-۱ طرف چپ منرال‌ها و طرف راست غیر منرال‌ها را نشان می‌دهند



شکل ۲-۱ کرستال‌های مکعبی طبیعی منرال‌هالیت

یادداشت: چگونه آیون‌های سودیم (Na) و کلورین (Cl) یکجا گردیده (B) و شکل مکعبی (C) این منرال را ساخته اند.

خواص فزیکی منرال‌ها

هر منرال را می‌توانیم به سهولت تشخیص نماییم در صورتی که خواص فزیکی آن را بدانیم. این خواص بسیار ساده بوده که به آسانی و سهولت در تشخیص منرال‌های معمولی ما را کمک می‌کند.



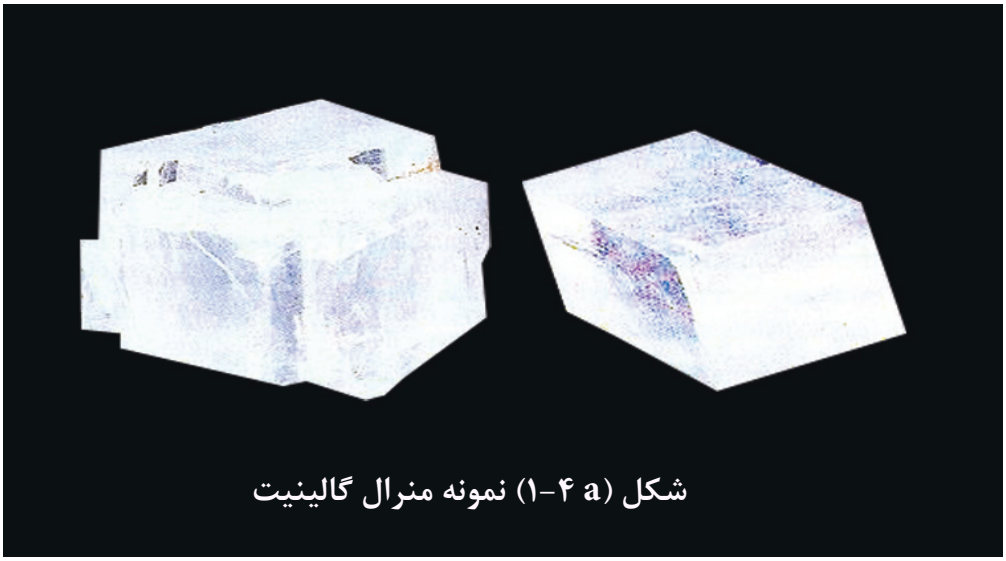
شکل (a ۳-۱) نمونه منرال ملخیت



شکل (b ۳-۱) نمونه منرال گالینیت

شکل (۳-۱) نمونه‌هایی از منرال‌هایی که دارای رنگ‌های واحد می‌باشند A، ملخیت با رنگ سبز B، گالینیت رنگ خاکی سربی که سلفید سرب می‌باشد هر چند منرال‌های زیادی وجوددارند که دارای رنگ‌های یک سان می‌باشند

(شکل ۴-۱) کلسیت، کوارتز و هالیت دارای رنگ سفید و یا شفاف اند. در این حالت رنگ نمی‌تواند تعیین کننده و مشخص کننده منرال شود، باید از سایر خواص در تعیین و تفکیک منرال‌ها استفاده کرد.



شکل (a ۴-۱) نمونه منرال گالینیت

شکل (۴-۱) دو نمونهٔ منرال‌های سفید، کلسیت طرف راست و هالیت طرف چپ. از رنگ نمی‌توانیم برای تفکیک این دو منرال استفاده نماییم. در این صورت شکل کرستالی آن‌ها دارای اهمیت می‌باشند کلسیت به شکل رومبیک و هالیت به شکل مکعب کرستال می‌شوند. مشکل تر از همه حالتی است که منرال رنگ‌های گوناگون داشته باشد؛ به طور مثال: منرال کوارتز در طبیعت با چندین رنگ یافت می‌شود: شفاف طبیعی، سفید شیری، سرخ، بنفش و دودی (شکل ۵-۱) این رنگ‌ها ناشی از مخلوطات سایر منرال‌ها است که به کوارتز رنگ جدید داده اند.









(شکل ۵-۱) چهار نوع رنگ برای یک منرال کوارتز:

A) سفید　　B) گلابی　　**C**) سفید شیری　　D) سیاه دودی

اثر خط

اثر خط، رنگ پودر منرال است. راه آسانی که بتوانیم اثر خط منرال را تشخیص بدهیم، کش کردن یک پارچه منرال بالای یک تخته کاشی سفید است.

از اثر خط برای تشخیص منرال‌ها کم تر استفاده می‌کنند؛ به طور مثال: طلا و پایرایت هر دو دارای رنگ طلایی اند؛ اما اثر خط آن‌ها از هم فرق دارند.



شکل (۶-۱) اثر خط بالای تخته کاشی

سختی

با ناخن انگشت خود، یک پارچه تباشیر سفید را بخراشید و ببینید که کدام یکی از این‌ها: تباشیر و یا ناخن سخت تر از یک دیگر اند و چرا؟ سختی عبارت از قابلیت منرال در مقابل خراشیدن منرال دیگر است. در این حالت منرال سخت، به عمق سطح منرال نرم فرو می‌رود. سختی یکی از مؤثرترین مشخصهٔ تعیین کنندهٔ تفکیک انواع منرال‌ها شمرده می‌شود.

در صورتی که جیولوجست جدول ماووس را با خود داشته باشد؛ می‌تواند سختی هر منرال را تعیین کند (جدول ۱-۱)

در جدول ماووس ده منرال معمولی تعبیه شده است. تالک از جمله نرم‌ترین با سختی (۱) و الماس سخت ترین با سختی (۱۰) در این جدول جا دارند. کوارتز با سختی (۷) می‌تواند تمامی منرال‌های را که سختی شان از (۶-۱) است خط کند و اما نمی‌تواند منرال‌های(۸-۱۰) را تخریش کند.

جدول (۱-۱) ماووس تعیین کننده سختی

سختی معیاری		سختی بر اساس جدول ماووس	
سختی	مواد	سختی	منرال
		۱	تالک
۲,۵	ناخن انگشت	۲	گچ
۳,۵	سکهٔ مسی	۳	کلسیت
۴,۵	ناخن آهنی	۴	فلوریت
۵,۵	پارچهٔ شیشه	۵	اپاتیت
		۶	ارتوکلاز
۶,۵	چاقوی فولادی	۷	کوارتز
		۸	توپاز
		۹	کروند
		۱۰	الماس

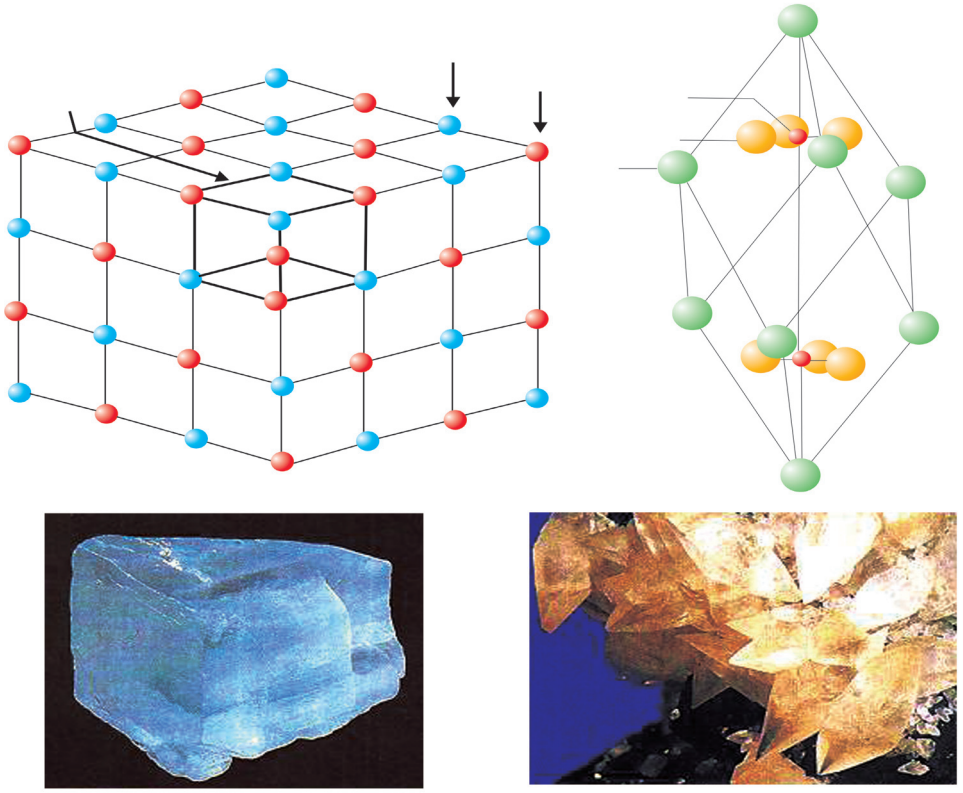
در صورتی که شما نمونه‌یی از منرال را داشته باشید و سختی آن را نمی‌دانید کوشش کنید که با استفاده از جدول ماووس سختی آن را تعیین کنید. بالاخره تعیین کردیدکه نمونه مذکور ارتوکلاز را تخریش کرده می‌تواند؛ اما خود نمونه با کوارتز، خط یا تخریش می‌شود؛ پس سختی نمونه بین (۶-۷) یعنی ۶,۵ است.

سوال: شما سه منرال کلسیت، گچ و کوارتز با رنگ‌های سفید دارید؛ چطور بدون استفاده از جدول ماووس سختی آن‌ها را تعیین کرده می‌توانید؟

سوال: فکر کنید که در ساحه قدم می‌زنید نمونه‌یی را پیدا کردید در ذهن تان می‌گردد که شاید گچ باشد، کدام طریقهٔ آسان برای تشخیص آن وجود دارد؟ (البته که شما جدول ماووس را با خود برده‌اید).

شکل ظاهری

شکل ظاهری از خواص بسیار عمده منرال‌ها بوده؛ که در تعیین و تفکیک منرال‌ها زیاد استفاده می‌شود. شکل ظاهری به شکل کرستال منرال و یا شکل طبیعی منرال در طبیعت ارتباط می‌گیرد. شکل ظاهری برای منرال مشابه ثابت بوده؛ زیرا بسته گی به شرایط تشکیل آن‌ها دارد.



شکل (۷-۱) شکل مکعبی یا شکل کرستالی‌هالیت (C) و شکل رومبیک کلسیت (D)

یادداشت: چگونه‌گی تشکیل شدن منرال‌های هالیت و کلسیت را از یک‌جا شدن اتم‌ها و یا ایون‌های آن‌ها در شبکه کرستالی که در اشکال A و B نشان داده شده است؛ دیده می‌توانید.

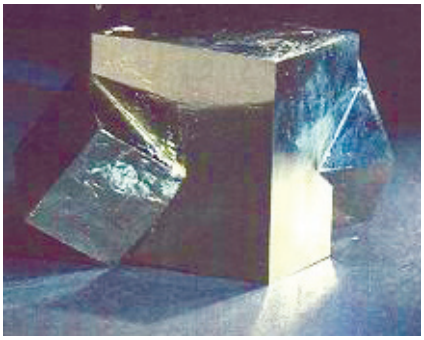
شکل (۸-۱) که شکل مکعبی‌هالیت را نشان می‌دهد، تمامی‌کرستال‌های آن مکعبی بوده و در حقیقت مکعب‌ها با رنگ سفید بوده؛ اما از طرف چپ عکس به طرف مرکز نسواری رنگ معلوم می‌شوند.

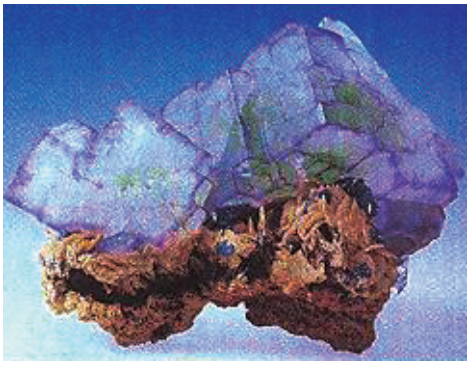


شکل (۸-۱) شکل مکعبی‌هالیت است که از قسمت چپ به مرکز رنگ سفید آن به نسواری نما تبدیل می‌شود.

بسیاری از منرال‌ها اشکال مشابه دارند شکل (۹-۱) نشان می‌دهد که سه منرال دارای شکل کرستالی مکعبی مشابه می‌باشند.

در این حالت شما می‌توانید برای تعیین و تفکیک منرال‌ها از سایر خواص فزیکی منرال‌ها استفاده نمایید.







شکل (۹-۱) سه منرال A فلوریت، B پایرایت و C گالینیت را که شکل مکعبی دارند، نشان می‌دهد.

سوال: به شکل (۵-۱) مراجعه کنیدکه کوارتز را نشان می‌دهد؛ آیا می‌توانید کوارتز را نظر به شکل -چون رنگ‌های مختلف دارد- تعیین نمایید.

عکس العمل با HCl رقیق

بسیاری از منرال‌ها با تیزاب رقیق HCl عکس العمل نشان نمی‌دهند اما هرگاه شما یک قطره از تیزاب رقیق نمک را بالای یکی از منرال‌های گروپ کاربنات بریزید جوش کردن آن‌ها را مشاهده می‌کنید مثال‌های بارز منرال‌های کاربنات عبارت از کلسیت $CaCO_3$، دولومیت $(CaMg(CO_3)_2)$ و غیره می‌باشند. معمولاً جیولوجست‌ها با خود یک بوتل کوچک مملو از HCl را در بیک جیولوجیکی خود در ساحه می‌داشته باشند.

سایر خصوصیات: یک منرال می‌تواند با تفاوت از منرال دیگر یک خاصیت جداگانه داشته باشد؛ به طور مثال:هالیت $NaCl$ با ذایقهٔ شور خود تشخیص شده می‌تواند؛ در حالی که ما چشیدن این منرال را در ساحه پیشنهاد نمی‌کنیم هم‌چنان مگنیتیت (Fe_3O_4) با داشتن خاصیت مقناطیسی نسبت به سایر منرال‌ها متمایز می‌باشد.

نکات عمدهٔ فصل

• منرال‌ها مواد جامد غیر عضوی اند که به شکل طبیعی تشکیل می‌گردد و دارای ترکیب خالص کیمیاوی و شبکه منظم کرستالی داخلی می‌باشند.

• مخلوطات منرال، منرال شمرده نمی‌شوند.

• منرال می‌تواند از یک عنصر مانند طلا تشکیل گردیده باشد؛ اما اکثراً منرال‌ها به شکل مرکبات می‌باشند؛ مانند: کلسیت.

• منرال‌ها را می‌توان با خواص فزیکی آن‌ها از هم دیگر متمایز ساخت.

• خواص فزیکی منرال‌ها شامل رنگ، اثر خط، سختی و شکل ظاهری می‌باشند.

• رنگ نمی‌تواند خاصیت مؤثر و برازنده باشد به استثنای بعضی موارد؛ به طور مثال ملخیت.

• سختی عبارت از قابلیت مقاومت منرال در مقابل خراشیده شدن توسط منرال دیگر می‌باشد

• شکل ظاهری منرال عبارت از شکلی است که منرال به طور طبیعی آن را اختیار کرده باشد.

• شکل ظاهری برای منرال‌های مشابه ثابت می‌باشد.

• شکل ظاهری یک وسیله خوبی برای تعیین منرال شمرده می‌شود.

سوالات فصل

۱- سختی، اثر خط و شکل ظاهری منرال را تعریف کنید؟
۲- چرا از مشخصهٔ رنگ در تعیین منرال‌ها کار گرفته نمی‌شود؟
۳- چرا شکل ظاهری یک مشخصهٔ ثابت برای منرال شناخته می‌شود؟
۴- هنگامی‌که در یک درهٔ کوهستانی راه می‌روید یک منرال شفاف را دریافت می‌کنید فکر می‌کنید که الماس باشد، چگونه صحیح بودن و یا غلط بودن فکر خودرا ثابت می‌سازید؟
۵- طلا و پایرایت هر دو دارای رنگ طلایی اند چگونه آن‌ها را از هم تفکیک می‌کنید؟
۶- چرا منرال‌هایی که از تخته کاشی سخت تر اند بالای تخته اثر خط نمی‌گذارند؟
۷- چگونه منرال‌های گروپ کاربنات را از غیر کاربنات‌ها تفکیک می‌کنید؟
۸- کدام یک از این‌ها منرال نیستند؟
الف- گالینیت ب- زغال سنگ
ج- کوارتز د- گچ
۹- سختی اپاتیت چند است؟
الف- ۳ ب- ۴
ج- ۵ د- ۶
۱۰- کدام یک از منرال‌های ذیل شکل مکعبی ندارند:
الف- کوارتز ب-هالیت
ج- پایرایت د- فلوریت
۱۱- منرال ملخیت با کدام یک از خاصیت‌های ذیل تشخیص شده می‌تواند.
الف- سختی ب- اثر خط
ج- رنگ د- شکل ظاهری

فصل دوم

تصنیف منرال‌ها

معلومات عمومی: در طبیعت بیشتر از ۴۰۰۰ منرال کشف گردیده است این عدد نسبت کشف منرال‌های جدید همه ساله افزایش می‌یابد البته شما نمی‌توانید هر یکی از آن‌ها را مطالعه و مشخصات شان را فرا بگیرید. اگر فکر می‌کنید در باره تمامی‌آن چیزهایی که در زمین وجود دارد بدانید، ناممکن است. در عوض چیزی را فرا بگیرید تا در مورد گروپ از اشیا و مواد معلومات خوب حاصل کنید. صنف منرال‌ها به گروپ‌های کوچک دیگری تقسیم گردیده که هر یک نماینده‌گی از صنف مربوطه را می‌کند هر گروپ با استفاده از نماینده آن‌ها خوب مطالعه شده می‌تواند و به همین دلیل است که تصنیف منرال‌ها ضروری پنداشته شده است.

با مطالعهٔ این فصل شما شاگردان می‌توانید منرال‌ها را با در نظر داشت انیون‌های آن‌ها تصنیف کنید، مثال‌های گروپ‌های معمولی منرال‌ها را مشخص سازید و گروپ سلیکات‌ها را خوب بشناسید.

اساس تصنیف

اکنون واضح گردیده که منرال‌ها بر اساس انیون موجود در ترکیب منرالی آن‌ها خوب تصنیف شده می‌تواند.

منرال کلسیت را که دارای فورمول کیمیاوی $CaCO_3$ باشد در کدام گروپ تصنیف می‌کنید؟

دیده می‌شود که کلسیت از کتیون کلسیم (Ca) و انیون (CO_3) ترکیب گردیده است و به همین خاطر کلسیت در گروپ کاربنات شامل شده می‌تواند؛ زیرا در قسمت انیونی خود (CO_3) یا کاربنات را دارا می‌باشد.

منرال گچ $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ را در کدام گروپ شامل ساخته می‌توانیم ؟ به همین قسم ده‌ها مثال دیگر در این رابطه وجود دارد؛ مثلاً: پایرایت(FeS_2) و هیماتایت (Fe_2O_3)که با دانستن قسمت انیونی آن‌ها گروپ و صنف شان معین شده می‌تواند.

گروپ‌های منرال

با در نظر داشت تشریحات فوق منرال‌ها را به گروپ‌های زیر تقسیم می‌کنند.

۱- عناصر خالص؛ مانند: طلا، سلفر و الماس.

۲- سلفیدها؛ مانند: پایرایت(FeS_2) و گالینیت(PbS).

۳- اکسایدها وهایدرواکسایدها؛ مانند: هیماتایت (Fe_2O_3).

۴-کاربنات‌ها؛ مانند: کلسیت $(CaCO_3)$.

۵- سلفات‌ها؛ مانند: گچ $(CaSO_4 \cdot 2H_2O)$.

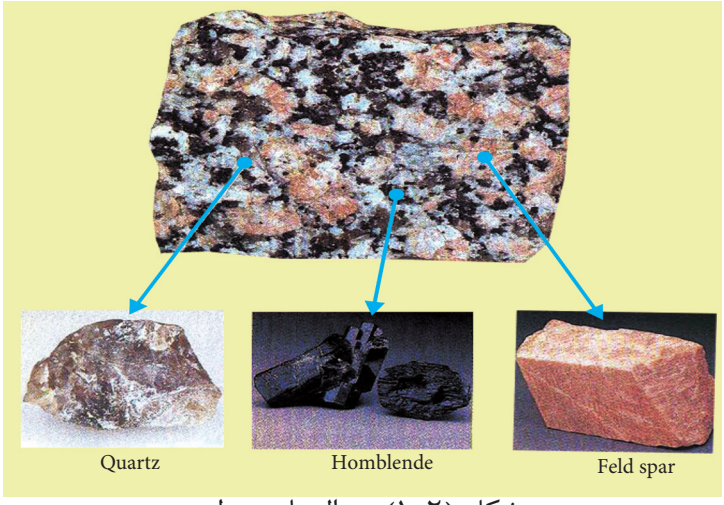
۶-هالایدها؛ مانند: هالیت($NaCl$)

۷- فاسفات‌ها؛ مانند: اپاتیت.

۸- سیلیکات‌ها؛ مانند: فلدسپارها.

گروپ سیلیکات

گروپ سیلیکات‌ها یکی از مهم‌ترین گروپ‌های منرال‌ها می‌باشد که تقریباً بیشتر از 90% منرال در این گروپ شامل می‌باشند سنگ‌ها نیز از منرال‌های سیلیکاتی ساخته شده اند که به طور فراوان در قشر زمین یافت می‌شوند؛ لذا ضرورت است تا بیشتر به صنف‌ها و گروپ‌های کوچک دیگری تقسیم شود. متاسفانه نسبت تفاوت‌هایی که در بین منرال‌های سیلیکاتی وجوددارد ضرورت است تا مقدار مواد کیمیاوی و ساختمان کرستالی آن‌ها بیشتر مطالعه گردد که این کتاب درسی ظرفیت آن را ندارد. با آن هم گروپ‌های اصلی سیلیکات‌ها در این کتاب تشریح شده که تنها نام و بعضی خواص کیمیاوی و فزیکی آن‌ها را در بر می‌گیرد. گروپ سیلیکات‌ها عملاً منرال‌های تشکیل دهندهٔ بسیاری احجار می‌باشد؛ به طور مثال: گرانیت که از جمله توسعه یافته ترین سنگ‌ها است از فلدسپار و کوارتز تشکیل گردیده که مقدار آن کم تر از سایر سیلیکات‌ها می‌باشد.



شکل (۲-۱) منرال‌ها معمولی

شکل (۱۰-۱) سنگ گرانیت را که از منرال‌های سیلیکات تشکیل گردیده و در ترکیب آن فلدسپار، کوارتز و هارن بلند شامل اند، نشان می‌دهد.

سنگ‌ها در بخش ۲ این کتاب تشریح شده است.

تشریح منرال‌های معمولی که در جدول (۲-۱) صورت گرفته، برای شناخت آن‌ها کمک کرده می‌تواند.

اولیوین: رنگ سبز زیتونی داشته و به شکل رخدار تبارز می‌کند از نظر ترکیب کیمیاوی سیلیکات آهن و مگنیزیم می‌باشد.

پایروکسین: مانند اولیوین سیلیکات‌های آهن و مگنیزم بوده؛ اما شکل کرستالی آن‌ها از هم فرق دارند؛ پایروکسین‌ها معمولاً منشوری کرستال شده و رنگ آن‌ها مختلف از سبز روشن تا سبز تاریک می‌باشد؛ به طور مثال: منرال اوگیت.

امفبول‌ها: باز هم ترکیب سیلیکات آهن و مگنیزیم بوده علاوه بر آن‌ها عناصر مانند کلسیم و سودیم در آن‌ها بسیار دیده می‌شوند. رنگ آن‌ها از سبز روشن تا سبز تاریک در تغییر بوده و شکل کرستالی آن‌ها منشوری می‌باشد؛ به طور مثال:هارن بلند.

ابرک‌ها: این گروپ شکل خاص خود را دارا می‌باشد، تمامی منرال‌های این گروپ به شکل صفحه‌یی یافت می‌شوند شما می‌توانید صفحات منرال‌های گروپ ابرک را مانند اوراق کتاب از هم جدا سازید. ترکیب کیمیاوی آن‌ها مشتمل بر: المونیم، کلسیم Ca، سودیم Na پوتاشیم K و غیره عناصر می‌باشد.
رنگ آن‌ها در منرال بیوتیت سیاه و در منرال موسکویت شفاف بی رنگ می‌باشد. مثال دیگری این گروپ تالک است که در پودر اطفال استفاده وسیع دارد.
فلدسپارها: فلدسپارها توسعه یافته‌ترین گروپ سیلیکات‌ها بوده که انواع مختلف منرال‌ها را در خود جا داده است. به طور عموم فلدسپارها را به فلدسپارهای پوتاشیمی‌مانند منرال ارتوکلاز($KAlSi_3O_3$) و پلاجیوکلازها مانند منرال البیت ($NaAlSi_3O_8$)تقسیم می‌کند.
گروپ پلاجیوکلازها از سودیم و کلسیم با موجودیت پوتاشیم ترکیب گردیده اند.
گروپ کوارتز آخرین گروپ سیلیکات‌ها است که به استثنایsi دیگر کتیون‌ها را دارا نمی‌باشد فورمول آن‌ها بسیار ساده (SiO_2) می‌باشد. به شکل منشوری کرستال شده رنگ آن‌ها شفاف و بی رنگ بوده و درجه سختی آن ۷ است. کوارتز از منرال‌های است که در ترکیب سنگ‌ها بیشتر دیده می‌شود.

جواهرات و سنگ‌های قیمتی

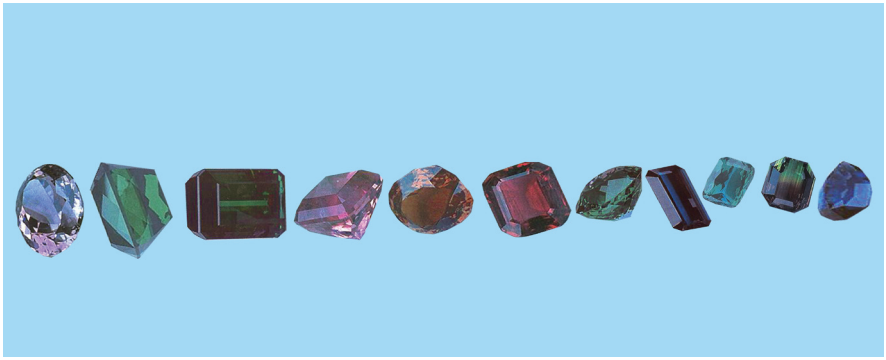
جواهرات و سنگ‌های قمیتی نیز منرال‌ها اند:

شرایطی که یک منرال آن را داشته و از جمله جواهرات و سنگ‌های قیمتی محسوب گردد:

۱- منرال باید شفاف و یا کم تر شفاف و رنگ زیبا داشته باشد.

۲- منرال باید مقاومت فزیکی و کیمیاوی خوب داشته باشد؛ به عبارۀ دیگر منرال باید با آب، تیزاب و عطریات تعامل نکند؛ زیرا بعضی تعاملات گوهر را تغییر می‌دهد و از بین می‌برد. مقاومت فزیکی به این معنی نمی‌باشد که اگر گوهر به طور متمادی استفاده شود تغییراتی در آن رونما نگردد. منرال‌های سختی که در جدول ماووس قرار دارند بیشتر از همه جواهرات است پس الماس $(H=10)$ یاقوت و سپفیر $(H=9)$ جواهرات کم نظیر می‌باشند.

۳- منرال باید طبیعی باشد.



جدول ۲-۱ تشریح بعضی منرال‌های مهم

صنف	سختی	اثر خط	رنگ	نام منرال
عناصر خالص			طلایی	طلا
عناصر خالص	10	ندارد	شفاف سایه دار	الماس
سلفیدها	2.5	خاکی تاریک	نقره‌یی- خاکی سبز	گالینیت
سلفیدها	6 – 6.5	نسواری تاریک	زرد طلایی	پایرایت
اکسایدها	5 – 6.5	نسواری تیره	نسواری تیره	هیماتایت
اکسایدها	6	سیاه	سیاه	مگنیتایت
کاربنات‌ها	3	ندارد	سفید شفاف	کلسیت
کاربنات‌ها	3.5 – 4	ندارد	سفید شفاف	دولومیت
کاربنات‌ها	3.5 – 4	سبز روشن	سبز	ملخیت
سلفات‌ها	2	ندارد	سفید روشن	گچ
سلفات‌ها	3.5	ندارد	سفید روشن، زرد، آبی	بارایت
هالایدها	2.5	ندارد	سفید روشن	هالیت
هالایدها	4	ندارد	سفید روشن، سبز، سرخ	فلورایت
فاسفات‌ها	5	ندارد	سفید روشن	اپاتایت
سیلیکات‌ها	6.5 – 7	ندارد	سبز زیتونی	اولیوین
سیلیکات‌ها	5-6	ندارد	تاریک، سبز تاریک	پایروکسین (اوگیت)
سیلیکات‌ها	5-6	ندارد	تاریک، سبز تاریک	امفبول (هارن بلند)
سیلیکات‌ها	2 – 2.5	ندارد	شفاف، سبز روشن، بی رنگ، زرد	موسکوویت
سیلیکات‌ها	2 – 2.5	ندارد	سبز تیره، تاریک	بیوتیت
سیلیکات‌ها	1	ندارد	سفید، خاکی	تالک
سیلیکات‌ها	6	ندارد	سرخ گوشتی، گلابی	فلدسپار (ارتوکلاز)
سیلیکات‌ها	6	ندارد	سرخ گوشتی، گلابی	فلدسپار (البیت)
سیلیکات‌ها	7	ندارد	شفاف، سفید، سرخ، بنفش، دودی	کوارتز

نکات عمده فصل دوم

- منرال‌ها را بر اساس انیون‌های آن‌ها تصنیف می‌کنند.
- مجموعاً منرال‌ها به ۸ گروپ تقسیم گردیده اند.
- گروپ سیلیکات‌ها صنف مهم منرال‌ها بوده که بیش ترین منرال در آن جابه جا می‌باشد.
- بسیاری از سنگ‌های طبیعی از منرال‌های سیلیکاتی تشکیل گردیده‌اند.
- کاربنات‌ها دومین گروپ مهم منرال‌ها بوده که سنگ‌های چونه را تشکیل می‌دهد و هم‌چنان توسعه بیشتر دارند.
- برای شناخت کامل سنگ‌ها لازم است تا منرال‌ها و گروپ‌های آن‌ها خوب شناخته شوند.

سوالات فصل دوم

۱- منرال‌ها برکدام اساس صنف بندی می‌شوند؟

۲- کدام گروپ منرال‌ها توسعه بیشتر دارد؟

۳- منرال‌هایی که در ذیل نام برده شده به کدام صنف‌های ذیل ارتباط می‌گیرند:
موسکوویت، گالینیت، دولومایت، اپاتایت، کوارتز

۴- چگونه جوره‌های منرال‌هایی را که در زیر نام برده شده از یک دیگر فرق کرده می‌توانید:
کلسیت و دولومایت، موسکوویت و بیوتیت.

۵- اهمیت منرال‌ها را در انکشاف اقتصادی کشور تشریح کنید.

۶- منرال‌های گروپ کاربنات با کدام خواص ذیل مشخص شده می‌توانند:
الف- واکنش با تیزاب‌ها، ب- مشخصه رنگ، ج- مشخصه سختی د- الف و ب

۷- کدام یک از منرال‌های ذیل به گروپ اکسایدها ارتباط می‌گیرد:
الف- فلورایت، ب- کوارتز، ج- هیماتایت د- باریت

۸- کدام یک از منرال‌های ذیل به گروپ هالایدها ارتباط می‌گیرد:
الف- دولومایت، ب- فلورایت، ج-هالیت، د- ب و ج

فصل سوم

منابع منرالی افغانستان

همیشــه شــنیده اید که کشــور ما افغانســان ذخایر معدنی فراوان دارد و گاهی هم تلاش کرده‌اید تا بدانید که کدام مواد مفید معدنی در اعماق این سر زمین نهفته است.

گاهی از خود می‌پرســید که با داشــتن ذخایر طبیعی نفت و گاز فراوان چرا ما نفت و گاز را از کشورهای خارج وارد می‌کنیم.

واضح اســت که موجودیت و اســتفاده از منابع طبیعی، کشــورها را از مشــکلات اقتصادی رهایی بخشــیده و زنده‌گی مرفه و آرام را به اتباع آن‌ها فراهم می‌ســازد. آیا لازم می‌دانید که راه‌های‌ترقی و پیشــرفت کشــور را بدانید؟ آیا می‌خواهید معلوم کنید که کشــور ما به اســتثنای چند معدن مشهور فلزات و سنگ های قیمتی، معادن سایر فلزات و غیر فلزات را هم دارد؟

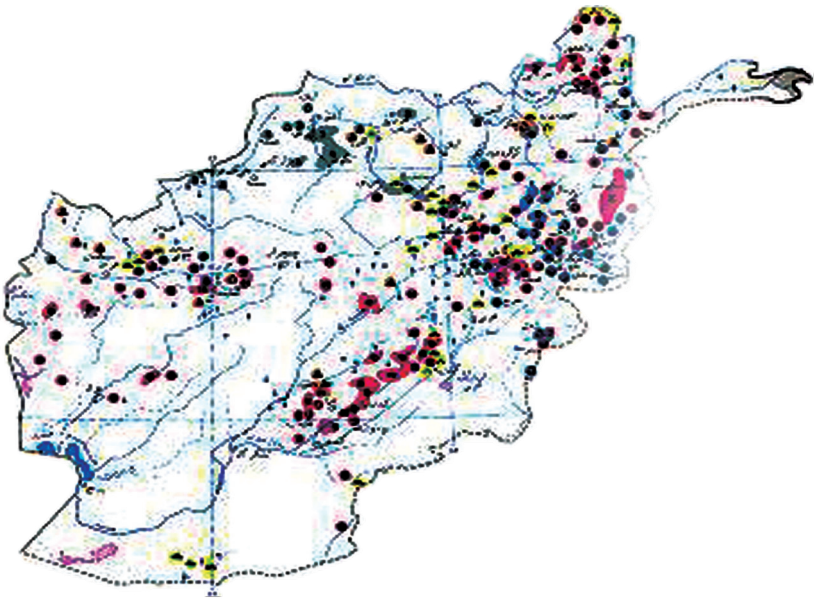
با مطالعۀ این فصل شما می‌توانید نه تنها جوابات سوالات فوق را دریافت کنید؛ بلکه خواهید فهمید که معدن کدام فلز و یا سنگ قیمتی در کدام ولایات و منطقه کشور ما موقعیت دارد، ذخایر آن‌ها چقدر اســت؟ و آیا از آن‌ها اســتفاده صورت می‌گیرد؟ کدام معادن مورد مطالعه قرار گرفته و کدام‌ها تا هنوز مطالعه نه شده‌اند.

معلومات عمومی و تصنیف معادن

کشـــور ما افغانستان ذخایر مواد مفید متنوع را دارا می‌باشد انواع مختلف مواد مفید فلزی و غیرفلزی، مواد مفید محترقه، مواد ســـاختمانی، سنگ‌های گران بها، آب های گرم و معدنی در سطح و اعماق قشر زمین این کشور یافت می‌شوند.

معادن نفت و گاز در جناح شـــمالی سلســـله کوه تیر بندترکســـتان در شـــمال کشـــور واقع می‌باشـــند، معادن زغال سنگ در جناح شمالی هندوکش و در امتداد پاراپامیر، معادن آهن در مرکز و شمال شرق به سلسله کوه‌های هندوکش و بابا ارتباط می‌گیرند.

معادن سرب، مس و طلا در نواحی شمال غرب در سلسله کوه هندوکش وجود دارد که بعداً خط انتشار آن‌ها به دو شاخه تقسیم گردیده است: یک شاخه به‌طرف غرب به امتداد سلسله کوه پاراپامیر و شـــاخهٔ دیگر به طرف جنوب غرب بین دریاهای هلمند و ارغنداب ادامه دارد سنگ‌های قیمتی و گران بها مانند: بریلیوم، لاجورد، ارگونیت در شرق کشور در بدخشان و نورستان به مشاهده می‌رسند. معادن سلفر و نمک طعام در شمال کشور موجود می‌باشند.

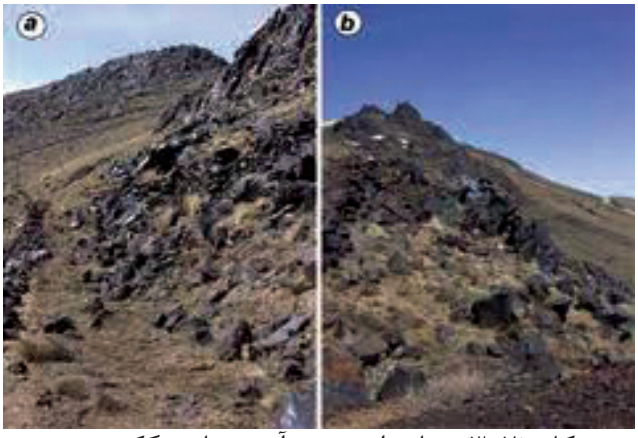


شکل (۱-۳) نقشه مواد مفیده افغانستان

معادن فلزات

در کشور ما افغانستان معادن و ظواهر معدنی مواد مفید فلزی چون آهن، منگنیز، کرومین، مس، سرب، جست، المونیم، مولبدین، ولفرام، قلعی، بیسموت، ارسنیک، سرمه، سیماب، عناصر نادره و پراگنده بریلیوم، لیتیم، سیزیوم، روبیدیم، تانتالیم، نیوبی، کادمیم، یورانیم، توریوم و فلزات نجیبه از قبیل طلا و نقره موجود بوده؛ اما یک تعداد آن‌ها تا به حال کشف نگردیده و ذخایر آن‌ها تثبیت نشده و عدهٔ دیگری در نقاطی موقعیت دارند که دستیابی به آن‌ها مشکل است. در بین این‌ها معادنی هم وجود دارد که ذخایر کم دارند و یا کیفیت مواد خام آن‌ها عالی نمی‌باشند.

معدن بزرگ آهن که در آسیای جنوب شرقی کم نظیر است؛ معدن آهن حاجی‌گک است که در ولایت بامیان موقعیت دارد. این معدن دارای ذخایر پیشبینی شدهٔ میلیون‌ها تن می‌باشد.



شکل (۲-۳) نمای از معدن آهن حاجی‌گک

معادن دیگری آهن عبارت از: تگاب، حاجی علم، سیمان جبل السراج، نقره خانه، پلنگ سر و سایر ظواهر معدنی است که در مناطق مختلف کشور ما افغانستان جا دارند.

معدن کرومیت افغانستان در ولایت لوگر جوار شهر برکی راجان، سمت جنوب شهر کابل موقعیت داشته که ذخایر احتمالی آن حدود ۵۰۰ هزار تن می‌باشد.

ظواهر معدنی منگنیز افغانستان در فرنجل غوربند به مشاهده رسیده و مقدار منگنیز در سنگ‌های معدنی حدود 38%–28% می‌باشدکه مخلوط‌های کوبالت نکل را با فیصدی های 0,8% ، 0,3%–0,1% با خود دارند. معادن فلزات رنگه افغانستان عبارت از معادن: مس، سرب جست و المونیم می‌باشند.

معدن مس عینک یکی از معادن بزرگ مس در سطح جهانی بوده که در ناحیهٔ معدنی کابل در مربوطـات ولایـت لوگر موقعیت دارد علاوه بر معدن مذکور معادن در بند و جوهر نیز در این ناحیه معدنی وجود دارد.
ذخایر اصلی مس افغانسـتان در معدن عینک قرار داشـته که به سه قسمت مرکزی، جنوبی و شرقی تقسیم گردیده است.
علاوه بر ناحیه معدنی کابل، معادن مس در ناحیه معدنی زنجان ولایت هرات و ناحیه معدنی ارغنداب ولایت هلمند نیز به مشاهده رسیده است.



شکل (۳-۳) یکی از معادن مس

ظواهر معدنی سـرب، جسـت در افغانسـتان زیاد بوده؛ اما معادن بزرگ صنعتی این فلز تا بـه حال تثبیت نگردیده اسـت؛ امـا ذخایر احتمالی آن‌ها حدود ۴۳۰ هـزار تن پیش بینی می‌شود.
معادن و ظواهر معدنی فرنجل غوربند حاوی فلزات مختلف بوده که علاوه بر سرب و جست، مقدار نقره و طلا نیز در آن‌ها وجود دارند.
ذخایر فلز المونیم در معدن با توشیلهٔ ولایت کندهار تثبیت گردیده؛ که ضخامت بوکسیت‌ها در حدود ۱۲-۲ متر در تغییر بوده و امتداد آن‌ها حدود ۳,۵ کیلو متر می‌باشد.
در افغانسـتان معادن و ظواهر معدنی فلزات نجیبه و نادره به کثرت دیده شـده است که از آن جمله: معادن طلا در زرکشـان ولایت هلمنـد و کول دوزا ولایت تخار از اهمیت زیادی برخوردار است. در بعضی از این معادن عملیه استخراجی نیز آغاز گردیده است.
نقرهٔ خالص در معادن پولی میتالی افغانستان به خصوص در معادن قلعهٔ اسد و فرنجل دیده شـده اسـت که مقدار نقره سنگ‌های معدنی این معادن در حدود ۲۰۰۰-۱۸۰ گرام فی تن در تغییر می‌باشد .
بیریلیم، لیتیم، تاستالیم و نیوبی در شرق افغانستان در ولایت نورستان دره پیچ، دره شیگل و درهٔ نور در شمال و جنوب شهر جلال آباد به مشاهده رسیده است.

معادن نفت و گاز

اکثریت معادن نفت و گاز افغانستان در شمال کشور موقعیت دارند که از جمله معادن جنگل کلان، بـــازار کمـــی، جمعه، جرقدق، یتیم تاق، خواجه گوگردک، انگوت، زمرد ســـای و غیره تثبیت گردیده و تعداد از آن‌ها مورد بهره برداری نیز قرار گرفته‌اند.

معادن ذغال سنگ

در افغانستان تا کنون حدود ۲۰ معدن ذغال سنگ تثبیت گردیده که از آن جمله ۱۰ معدن آن دارای اهمیت صنعتی می‌باشـــند معادن ذغال ســـنگ افغانستان در شمال کشور (معدن ذغال ســـنگ کرکر، دودکش، درۀ صوف و آشپشـــته) و در غرب معدن ســـبزک هرات مورد بهره‌برداری و استخراج قرار دارند.

علاوه بر معادن فلزات و مواد ســـوخت، معادن غیر فلزات نیز دارای اهمیت فراوان می‌باشند. معدن لاجورد بدخشـــان، زمرد پنجشـــیر، عقیق، اکوارماین، یاقـــوت جگدلک و غیره در این کشور بسیار مشهور می‌باشند.

معادن مرمر و اراگونیت، فلوریت، ســـلفر خالـــص، باریت، تالک، گرافیت، ابرک و غیره نیز در سطح و اعماق این کشور موجود می‌باشند.

نکات عمده فصل

• انواع مختلف مواد مفید فلزی و غیرفلزی، مواد محترقه، مواد ساختمانی سنگ‌های گرانبها، آب‌های گرم معدنی در سطح و اعماق طبقات زمین کشور ما یافت می‌شوند.

• معادن نفت و گاز در جناح شمالی سلسله کوه تیربند ترکستان در شمال کشور واقع می‌باشد.

• معادن زغال سنگ در جناح شمالی هندوکش و در امتداد پاراپامیز موقعیت دارند.

• در کشور ما افغانستان معادن و ظواهر معدنی مواد مفید فلزی چون آهن، منگنیز، کروم، مس، سرب، جست، المونیم، مولبدین، ولفرام، قلعی، بیسموت، ارسینک، سرمه و سیماب موجود می‌باشند.

• معدن بزرگ آهن که در آسیای جنوب شرقی کم نظیر است؛ معدن آهن حاجی‌گک است که در ولایت بامیان موقعیت دارد.

• معدن کرومیت افغانستان به سمت جنوب شهر کابل، در ناحیه معدنی کابل، در مربوطات ولایت لوگر موقعیت دارد.

• نقرهٔ خالص در معادن پولی میتالی افغانستان به خصوص در معادن قلعهٔ اسد و فرنجل غوربند دیده شده است.

• از جمله معادن نفت و گاز، معادن جنگل کلان، جمعه، جرقدق، یتیم تاق، خواجه گوگردک، انگوت، زمرد سای و بازار کمی تثبیت گردیده است. که تعداد از آن‌ها مورد بهره برداری قرار گرفته است.

• در افغانستان تا به حال حدود ۲۰ معدن ذغال سنگ تثبیت گردیده که از آن جمله ۱۰ معدن آن دارای اهمیت صنعتی می‌باشد؛ معادن کرکر، دودکش، درهٔ صوف، اشپشته و سبزک از مشهورترین معادن زغال سنگ افغانستان می‌باشند.

• معادن سنگ‌های قیمتی و تزئینی چون لاجورد، زمرد، عقیق، یاقوت از شهرت زیادی برخوردار می‌باشند.

• معادن مرمر و اراگونیت، فلوریت، سلفرخالص، باریت، تالک، گرافیت، ابرک و غیره نیز در

افغانستان وجود دارند.

سوالات فصل

۱- معادن نفت و گاز در کدام قسمت کشور ما موقعیت دارند؟
۲- معادن مشهور زغال سنگ کشور ما را نام ببرید.
۳- معادن طلا و نقره در کدام مناطق کشور ما یافت می‌شوند؟
۴- در مورد معدن آهن حاجی‌گک چه می‌دانید توضیح دهید؟
۵- معادن مس و کرومیت درکدام ناحیه معدنی و در کدام ولایت موقعیت دارند؟
۶- معادن سرب و جست در کدام یک از مناطق ذیل وجود دارند؟
الف- فرنجل غوربند، ب- قلعۀ اسد، ج- نورابه، د- هیچ کدام
۷- سنگ‌های تزئینی و قیمتی که در کشور ما یافت می‌شوند؛ کدام‌ها اند نام ببرید؟
۸- در شرق افغانستان معادن کدام نوع فلزات وجود دارند توضیح دهید؟
۹- آیا معادن نفت و گاز افغانستان مورد بهره‌برداری و استخراج قرار گرفته‌اند؟ واضح سازید که در کدام ساحات استخراج گاز صورت گرفته است.
۱۰- ظواهر معدنی منگنیز در کدام یک از مناطق ذیل به مشاهده رسیده است؟
الف- فرنجل غوربند، ب- عینک، ج- بدخشان، د- نورستان

بخش دوم
سنگ‌ها

در جای که زنده‌گی می‌نمایید ممکن پارچه‌های خورد و بزرگ از سنگ‌ها را به رنگ های مختلف مشاهده نمایید؛ مانند تصاویر این صفحه:

با دیدن این تصاویر سوال‌های مختلف در ذهن تان خطور می‌نماید و از خود می‌پرسید که:

- این سنگ‌ها چگونه به‌وجود آمده‌اند؟
- ترکیب این سنگ‌ها چگونه است؟
- چرا یک سنگ از دیگری تفاوت دارد؟
- چگونه می‌توان سنگ‌ها را تشخیص داد؟

با مطالعهٔ این فصل می‌توانید پاسخ‌های خویش را به دست آورید.

قشر جامد زمین از سنگ‌های که در شرایط و زمان مختلف جیولوجکی به‌وجود آمده وترکیبی از منرال‌های فلزی و غیر فلزی می‌باشند، تشکیل شده است.

سنگ را چنین تعریف می‌نمایند:

سنگ‌ها مواد طبیعی اند که از یک و یا چند منرال تشکیل شده است.

طوری که می‌دانیم قسمت‌های مختلف قشر زمین از سنگ‌های مختلف تشکیل گردیده است دانشمندان سنگ شناسی، این سنگ‌ها را که هر یکی آن دارای منشا پیدایش جداگانه می‌باشد به سه دسته اساسی تقسیم بندی نموده‌اند:

سنگ‌های ناریه (مگماتیکی) که در نتیجهٔ سرد شدن مذابه‌های مگماتیکی در داخل قشر زمین و سطح زمین (آتش‌فشان) به‌وجود می‌آید.

سنگ‌های رسوبی که در نتیجه تخریب و فرسایش سنگ‌های قبلاً تشکیل شده (ناریه، متحوله و راسبه) دریک حوزهٔترسباتی به‌وجود می‌آیند.

سنگ‌های متحوله که در نتیجه عوامل مختلف فزیکی، کیمیاوی و جیولوجیکی از دگرگونی، تغییر و تحول سنگ‌های مگماتیکی و رسوبی به‌وجود می‌آیند.

فصل اول

سنگ‌های ناریه (مگماتیکی)

مواد اصلی تشـکیل دهندهٔ این سـنگ‌ها از اعماق زمین منشـا گرفته در قسمت‌های داخل زمین جاگزین گردیده و یا امکان دارد که به سـطح زمین برآمده و انواع مختلف سنگ‌های ناریـه را به‌وجود آورد، که اکثراً از منرال‌های مختلف متبلور تشـکیل شـده و دارای‌ترکیب کیمیاوی متفاوت می‌باشند.

سـنگ‌های که در سطح زمین به‌وجود می‌آید دارای اشکال متبلور نمی‌باشند؛ زیرا خیلی با سرعت در فضای آزاد سرد می‌گردد.

با مطالعه موارد زیر معلومات مفصل را پیرامون سنگ‌های ناریه می‌توان به دست آورد.

- مطالعه شرایط تشکیل سنگ‌های ناریه.
- مطالعه حرارت جیوترمال و تکسچر سنگ‌های ناریه.
- ترکیب منرالی سلسله تعامل بووین.
- سنگ های پلوتونیک (عمقیه) و ولکانیکی (سطحیه)

سنگ ناریه (مگماتیکی): وقتی درجه حرارت مگما طی مراحل مختلف کاهش پیدا می‌کند ذرات منرالی شروع به تبلور می‌کنند.

اکثر سـنگ‌های ناریه دارای شـکل بلوری است که با چشم دیده می‌شود، از این رو به آن‌ها سنگ‌های متبلور می‌گویند. بعضی از توف‌ها و یا مواد که از دهانهٔ آتش‌فشان به بیرون پرتاب شـده، با مواد چسـپندیی یک‌جا شده، سـنگ‌های مختلف را به وجود می‌آورند؛ ولی شکل بلوری را ندارند. این نوع سـنگ‌ها بدون فسیل می‌باشند که یکی از موارد اساسی فرق آن‌ها را با سنگ‌های رسوبی نشان می‌دهد.

مگمـــا و حرارت جیوترمال: مگما یک کلمه یونانی قدیم بوده وکتله خمیر مانند را گویند که خاصیت پلاستیکی داشته و به هر شکل در آورده شده می‌تواند. در اصطلاح علمی امروز مگمـــا عبـــارت از مواد گداخته و فروزان طبیعی داخل زمین اســـت که عمدتاً از دو نوع مواد گازی و غیر گازی‌ترکیب گردیده است.

مواد گازی و غیر گازی شـــامل در مگما عبارت از: هایدروجن (H) ، آب (H_2O)، کاربن دای اکســـاید (CO_2) میتـــان (CH_4) ، نایتروجن (N_2) ، ســـلفر (S_2) ، ارگون (Ar) ، کلورین(Cl) و غیره.

مواد غیر گازی (غیر مفر)اکســـاید ســـودیم (Na_2O) ، اکساید سلیکان (SiO_2) ، اکساید المونیم (Al_2O_3) ، اکساید آهن (FeO)، اکساید مگنیزیم (MgO) ، اکساید کلسیم (CaO) و به تعداد کم اکساید تیتان (TiO) و اکساید منگان (MnO) می‌باشد.

حرارت مگما تا جایی که در آتش‌فشـــان‌های فعال مخصوصاً در مگماهای قلوی‌اندازه شـــده است در بین 1050 – 1200 درجه سانتی گرید قرار داشته و سرحد سیلان آن بین 700 – 900 درجـــه تحـــول می‌نماید و به حرارت پایین‌تر از آن به حالت ســـکون باقی می‌ماند. هر چند درداخل عمق زمین رود به همان‌اندازه حرارت زیاد شـــده می‌رود، فاصله عمودی که درجه حـــرارت در عمق زمین به‌اندازۀ یک درجه 1^oC ســـانتی گراد ازدیاد می‌یابد به‌نام گرادینت حرارتی (*GeoThermalgradient*) یاد می‌شـــود که‌اندازه وسطی آن در (۳۳ متر) یک درجه سانتی گراد و در یک صد متر (100m) ۳ درجه سانتی گراد تعیین گردیده است.

تکسچر سنگ‌های ناریه

تکسچر یک سنگ عبارت از چگونه گی شکل، بزرگی و ارتباط منرال‌های آن با یک دیگر می‌باشد. به‌طور عموم انواع مختلف تکسچرها (Texture) در سنگ از هم تفریق شده می‌تواند.

الف- تکسچر بلور تام (Holocrystalline Texture) هر گاه مگما به خیلی آهسته‌گی سرد و منرال‌های محتوی یک سنگ تبلور نموده، دانه‌های کرستال تشکیل دهند و بدون موجودیت مواد چســـپنده مابینی (Matrix) غیر بلوری به شـــکل مستقیم با هم در تماس باشند در آن

صورت سنگ موصوف دارای تکسچر بلوری هلوکرستالین می‌باشد.

ب- تکسچر نیمه بلوری (Hypocrystalline Texture): در صورتی که قسمتی از منرال‌های تشکیل دهنده یک سنگ، بلوری و یک عده دیگر آن غیر بلوری باشند و دانه‌های بلوری آن توسط چسپندهٔ غیر بلوری با هم اتصال یافته باشند، در آن حالت سنگ مذکور تکسچر غیر بلوری یا هیمی‌کرستالین را دارا می‌باشد.

ج- تکسچر غیر بلوری (Amorpheus Texture) : هرگاه تمام اجزای یک سنگ غیر بلوری (بی شکل) باشند سنگ موصوف دارای تکسچر غیر بلوری می‌باشد که به‌نام تکسچر شیشه‌ای نیز یاد می‌شود.

د- تکسچر پارفیریتیک (Parphyritic Texture) : هرگاه چنین اتفاق افتد که در یک سنگ، بلورهای بزرگ با شکل و ابعاد مکمل آن‌ها در بین کتلهٔ میده دانهٔ غیر بلوری و یا کاملاً بلوری به صورت پاشان قرار داشته باشد، چنین سنگ تکسچر پارفیریتیک را داشته و بلورهای بزرگ پاشان در داخل آن به‌نام فیتوکریت‌ها یاد می‌شوند.

فعالیت

طوری که می‌دانید مواد مذاب در داخل قشر زمین به صورت تدریجی حرارت خود را از دست داده و باعث تشکیل منرال‌های بلورین می‌گردد؛ اما مواد مذاب که به سطح زمین بر آمده و حرارت خود را خیلی به سرعت از دست می‌دهد ،منرال‌های غیر بلورین را به‌وجود می‌آورد، بناً در جدول ذیل تکسچر سنگ های بزرگ دانه و میده دانه را برای سنگ‌های داخلی و سطحیه تحریر دارید: گرافیت، گابرو، دیوریت، بازالت،اندیزیت،تراخیت، ریولیت و پیریدوتیت.

سنگ های سطحیه	تکسچر میده دانه غیربلورین				
سنگ های داخلی (عمقی)	تکسچر بزرگ دانه بلورین				

ترکیب منرالی

سنگ‌ها اجســام غیر متجانس طبیعی می‌باشند که ساحه وسیع را فرا گرفته است سنگ‌ها می‌توانند از یک و یا از مجموعه چندین منرال تشکیل شده باشند.

در جمله اجزای تشکیل دهندۀ احجار ناریه (منرال‌ها) به‌طور عموم دو نوع آن‌ها از هم فرق می‌شــوند که یکی از آن‌ها به‌نام اجزای اصلی یا عمده ســنگ محسوب می‌گردد و عبارت از منرال‌های است که موجودیت آن در سنگ حتمی می‌باشند و در صورت عدم موجودیت آن ســنگ مورد نظر به‌نام اصلی خویش مسمی‌شده نمی‌تواند، مثلاً: اگر در سنگ ناریۀ گرانیت یکی از منرال‌ها که اجزای اصلی سنگ گرانیت مانند کوارتز و یا فلدسپار وجود نداشته باشد را تشکیل می‌دهد. سنگ حاصله به‌نام گرانیت یاد نمی‌گردد. جز دیگر سنگ‌ها را منرال‌های فرعی تشــکیل می‌دهد که عدم موجویت آن در یک سنگ در وجه تسمیه و نام‌گذاری رول ندارد.

منرال‌هــای اصلی ســنگ ناریــه عبــارت از: کوارتــز، فلدســپارها، ارتــوکلاز، پلاجیوکلاز، فلدســپاتوییدها، ابرک‌ها، امفیبول‌ها، پایروکســین و اولیوین می‌باشــند و منرال‌های فرعی سنگ عبارت از: اپتایت، ایلمنایت و مگنیتیت می‌باشد.

قابــل یاد آوری اســت کــه موجودیت این منرال‌هــا باعث تغییر رنگ در ســنگ های ناریه می‌گرددکه به رنگ‌های مختلف می‌توان آن را مشاهده کرد. چند نمونۀ آن را در اشکال ذیل دیده می‌توانید.

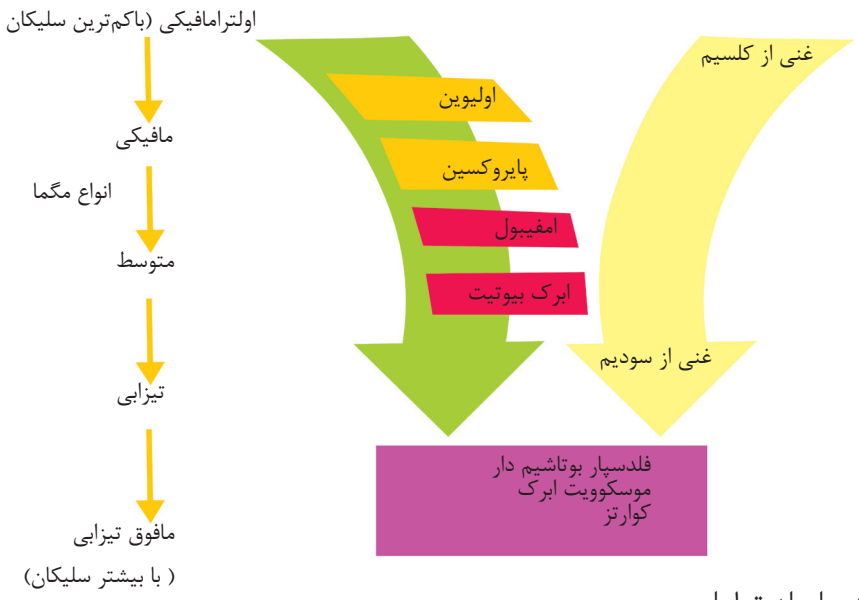


گنایس ریگ سنگ گرانیت

شکل (۱-۱) انواع سنگ‌های اساسی

سلسله تعاملی بووین (*Bowen – R eation Series*)

بوویـــن (Bowen) کـــه یک جیوفزیک‌دان کانادایـــی بود و تحقیقاتی را در مـــورد تبلور مگما انجام داده به این عقیده است که مگما ترکیب بزالتی دارد. ضمن سرد شدن تدریجی مگما، منرال‌های مختلف و در نتیجه ســـنگ‌های ناریه مختلف به‌وجود می‌آید، بووین و هم‌کارانش در آزمایش‌های خود مشـــاهده کردند که بووین اولین منرال‌های اســـت که از سرد شدن آن حاصل می‌شود اولیوین و پلاجیوکلاز غنی از کلسیم است که از این دو منرال هم راه با یک مقدار پایروکسین در سطح زمین سنگ بزالت و در داخل زمین گابرو را به‌وجود می آورد با کاهش حرارت تبلورترکیب مواد مذاب باقی مانده تغییر می‌کند یعنی تقریباً قســـمت مهمی از آهن، مگنیزیم، و کلســـیم خود را از دست می‌دهد، در عوض ماده مذاب از عناصری که تا اکنون در ساختمان ماده وارد نشده، از سودیم و پتاشیم غنی می‌شود و در عین حال مقداری از ســـلیکان نیز در مایع مذاب زیاد شـــده که در نتیجه منرال‌های دیگر در حرارت پایین‌تر به‌وجود می‌آیند و پروسهٔ کاهش حرارت و فشار ادامه می‌یابد که این پروسهٔ تشکیل منرال‌ها به‌نام سلسله تعامل بووین یاد می‌گردد و قرار ذیل نشان داده شده می‌شود.



شکل (۲-۱) سلسله تعاملی بووین

تصنیف سنگ های ناریه (مگماتیکی) فشار و موقعیت آن‌ها در قشر زمین

در صورتی که مگما در داخل قشر زمین سرد و سخت گردد، در نتیجهٔ آن سنگ‌های ناریه عمقیه (Plutonites) به‌وجود می‌آید و اگر در سطح زمین سرد گردد، سنگ‌های که از آن حاصل می‌گردد به‌نام سنگ سطحیه یا ولکانیت (Vulcanite) یاد می‌شوند.

سنگ های ناریه از روی محیط فعالیت مگمایی یا به کلام دیگر به اساس موقعیت آن‌ها در قشر زمین به سه گروپ ذیل تقسیم می‌گردد:

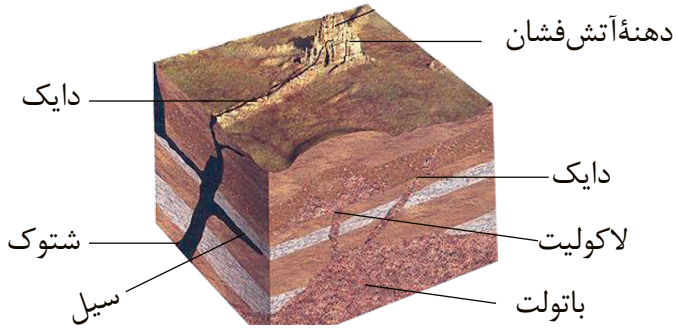
الف- سنگ های پلوتونایت (Plutonites)

ب- سنگ های ناریه به قسم رگ (Von and Diekroeks)

ج- سنگ های ناریه ولکانیکی (Volcanic kocks)

سنگ های پلوتونایت

سنگ های ناریه عمقیه به قسم کتله‌های بزرگ ساحات زیاد را در بر می‌گیرد. مگمای تشکیل دهنده و این اجسام به شکل تدریجی سرد شده، گازات باقی مانده حرارت خویش را خیلی به آهستگی در یک زمان طولانی از دست داده و نظر به آن تبلور کامل مواد صورت می‌گیرد و سنگ‌های با ساختار (بلوری) بزرگ و متوسط تشکیل می‌شوند؛ مانند: گرانیت‌ها، سیانایت، گرانو دیوریت، دیوریت و پیریدوتیت که از جمله سنگ‌های عمقیه بوده، توسعه زیاد داشته و اشکال مختلف را که به‌نام باتولیت، لاکولیت شتوک و غیره یاد می‌شوند به‌وجود می‌آورند مانند اشکال ذیل:



شکل (۳-۱) اشکال موقعیت اجسام مگماتیکی

سنگ‌های ناریه به‌قسم رگ (Ven and Diek Kkocks)

در قشـــر زمین توســـط حرکات تکتونیکی (Tectonics) و یا این که در اثر ســـرد شدن یک پلوتون درزها و کفیده‌گی‌ها تولید می‌گردد، این درزها توســـط مذابه مگماتیکی مملو شـــده می‌توانند، هم‌چنین در سنگ‌های پلوتونی در اثنای تشکیل سلسله جبال‌ها در مراحل اخیر درزهـــا تولید می‌گردد، مگما در وقت صعود می‌توانـــد در درزهای مذکور جاگزین گردیده و تشکیل سنگ‌های به‌قسم رگ را می‌نماید

گرانیت

گرانیت‌ها جز تمام انواع ســـنگ‌های عمقیه محسوب می‌گردد مخصوصاً به شکل باتولیت‌ها، شـــتوک‌ها و سایر اشکال دیده می‌شوند، این ســـنگ دارای منرال‌های اساسی مانند: کوارتز، فلدســـپار، پلاجیوکلاز و ابرک بوده و از جمله ســـنگ‌های سخت و متبلور به حساب می‌رود مردم عوام آن را به‌نام ســـنگ خارا یاد می‌کنند. ســـنگ گرانیت در افغانستان در اکثر ولایات پیدا می‌شـــود؛ مانند: گرانیت‌های ســـالنگ، پغمان و به مقدار زیاد در قســـمت شـــمال شرق هندوکش گسترش دارد. از این سنگ به علت زیبایی و مقاومت[1] زیاد بعد از برش و صیقل دادن منحیث ســـنگ‌های تزئینـــی، فرش دهلیزهای میدان‌های هوایـــی، تعمیرات و جاده‌ها استفاده می‌نمایند.



شکل (۴-۱) نمونه‌های گرانیت

۱ عبـــارت از تغییـــر محل مواد در قشـــر زمین تحت تاثیر قوای داخلی می‌باشـــند، در یونانی به معنی ایجاد کننده می‌باشد.

گرانو دیوریت

به مقایسه گرانیت مقدار کوارتز آن کم بوده و منرال‌های رنگه آن زیاد می‌باشد، از جمله سنگ‌های متوسط دانه و مختلف الدانه محسوب گردیده که در قشر زمین گسترش وسیع دارد و قسمت زیاد باتولیت کوه هندوکش را تشکیل داده است. دارای منرال‌های کوارتز، پلاجیوکلاز و فلدسپار پتاشیم دار می‌باشند.

این سنگ نیز منحیث سنگ تعمیرات و هم بعد از صیقل کاری بحیث سنگ‌های رویه کاری در دهلیز، پیاده روها و در بخش‌های مختلف امور ساختمانی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

احجار ولکانیکی

این سنگ‌ها در اثر سرد شدن لاوا (Lava) در سطح زمین به‌وجود می‌آیند و به‌نام سنگ‌های ولکانیکی (سنگ‌های سطحیه) یاد می‌شوند که دارای حرارت $(1100^{o}C-1000^{o}C)$ بوده و علاوه بر مواد سلیکاتی یعنی (SiO_2) مقادیر مختلف اکسیجن (O) ، المونیم (Al) ، آهن (Fe) فلزات القلی و القلی‌های زمینی را نیز دارا می‌باشد. سنگ‌های را با تکسچرهای شیشه‌یی، پرافیریتیک که شامل بزالت، توف،تراخیت، ریولیت و اندیزیت بوده به‌وجود می‌آورد.

بزالت

بزالت رنگ خاکی تیز، نصواری، سیاه و یا سبز دارد. اگر دانه‌های آن بزرگ باشد به‌نام دیاباز یاد می‌شود، چون سنگ مذکور در سطح زمین در اثر سرد شدن لاوا به‌وجود می‌آید، از این رو در اثر فرار نمودن گازات، مسامات در آن به ملاحظه می‌رسد، از این سنگ در اعمار ساختمان‌ها، قشر جاده‌ها و دیگر امور ساختمانی کار می‌گیرند.

تراخیت

تراخیت از جمله سنگ ناریهٔ سطحیه است که رنگ خاکستری داشته و ندرتاً به رنگ زرد و یا سرخ یافت می‌شود.

اکثراً دارای دانه‌های زانیدین و پلاجیوکلاز متوسط می‌باشد. در کتله اساسی سنگ مذکور میرکولیت‌های زانیدین، پلاجیو کلاز و بعضاً منرال‌های رنگه نیز به چشم می‌خورد.

فعالیت

دیوارها، فرش‌ها، زینه‌ها و تهداب‌های قسمت‌های در حال اعمار مکاتب و خانه‌های اطراف را به دقت مشاهده کنید و ببینید که در آن‌ها کدام نوع سنگ‌ها به کار رفته‌اند آیا سنگ‌هایی ناریه (مگماتیکی) درترکیب شان وجود دارد، یا خیر؟ اگر وجود داشته باشد آن را یادداشت نموده و دلایل آن را در صنف بیان دارید و بگویید که چگونه آن‌ها را تشخیص داده‌اید؟

نکات عمدهٔ فصل

قشـــر جامد زمین در مجموع از ســـه دســـته سنگ‌ها تشـــکیل گردیده است که دارای‌ترکیب منرالی مختلف فلزی و غیر فلزی می‌باشد.

• سنگ‌ها مواد طبیعی‌اند که از یک و یا چند منرال تشکیل شده اند.

• ســـنگ‌ها بـــه صورت عمده به ســـه دســـته تقســـیم بنـــدی می‌شـــوند. ناریه (مگماتیکی)،متحوله و راسبه.

• سنگ ناریهٔ داخلی عبارت از :گرانیت، دیوریت، سیانیت، پیرویدوتیت و سنگ‌های سطحیه عبارت ازتراخیت، بازالت، ریولیت واندیزیت می‌باشند.

• تکسچر به خاطر مطالعه سنگ‌های ناریه، جز اساسی و مهم محسوب می‌گرددکه مهم‌ترین تکســـچرهای این ســـنگ‌ها عبارت از: تکســـچر بلوریـــن، غیر بلورین و پارفیریتیک می‌باشند.

• مگما عبارت از مواد گداخته و فروزان طبیعی داخل زمین اســـت که از دو نوع مواد: گازی و غیر گازی تشکیل گردیده است.

• اجزای تشـــکیل دهنده سنگ‌های ناریه منرال‌ها بوده که به صورت عمده شامل دو نوع منرال می‌باشـــد؛ یکی منرال‌های اصلی که جز عمده و اساســـی سنگ را تشـــکیل می‌دهد و در صـــورت عدم موجودیت یکی از ایـــن منرال‌های اصلی در نام‌گذاری سنگ تغییر رونما می‌گردد و دیگر آن منرال‌های فرعی می‌باشد.

• از ســـنگ‌های ناریه؛ مانند: گرانیت، دیوریت، بازالت در امور ســـاختمانی، پیاده روها، رویه کاری تعمیرات، مجسمه سازی و غیر موارد استفاده می‌گردد.

سوالات فصل

۱- مگما را تعریف نمایید و بگویید چند گروپ (دسته) سنگ‌ها وجود دارد؟

۲- تکسچر را تعریف و انواع آن را صرف نام بگیرید؟

۳- مواد گازی و غیر گازی را نام بگیرید و فورمول کیمیاوی هر یک را تحریر دارید؟

۴- منرال‌های فرعی سنگ‌های ناریه عبارت از:

الف- زیرکان، مگنتیت، اپاتیت، ب- کوارتز، تورمالین

ج- فلدسپار د- پلاجیوکلاز

۵- بووین که یک جیوفزیک‌دان است به کدام یک از کشورهای زیر ارتباط دارد:

الف- جرمنی ب- کانادا ج- امریکا د- هیچ‌کدام

۶- سنگ‌های ناریه از نگاه موقعیت به چند گروپ تقسیم می‌گردد.

الف- به چهار گروپ تقسیم می‌شود ب- به دو گروپ تقسیم می‌شود.

ج- به سه گروپ تقسیم می‌شود. د- به پنج گروپ تقسیم می‌شود.

۷- سنگ‌های پلوتونایت به کدام اشکال پیدا می‌شوند.

الف- به شکل با تولیت‌هاشتوک و غیره ب- تنها به شکل گینه پیدا می‌شود

ج- هر دو جواب درست است د- هیچ کدام

۸- گرانیت‌ها جز تمامی انواع سنگ ..... محسوب می‌گردد.

۹- گرانو دیوریت به مقایسه گرانیت دارای مقدار ..... می‌باشد.

۱۰- سنگ‌های سطحیه و ولکانیک عبارت از:.....

۱۱-تراخیت از جمله سنگ نارئ ..... است که دارای رنگ ..... می‌باشد.

۱۲- از ســنگ گرانیت به علت زیبایی، بعد از برش و صیقل دادن منحیث سنگ‌های تزئینی .... استفاده می‌نمایند.

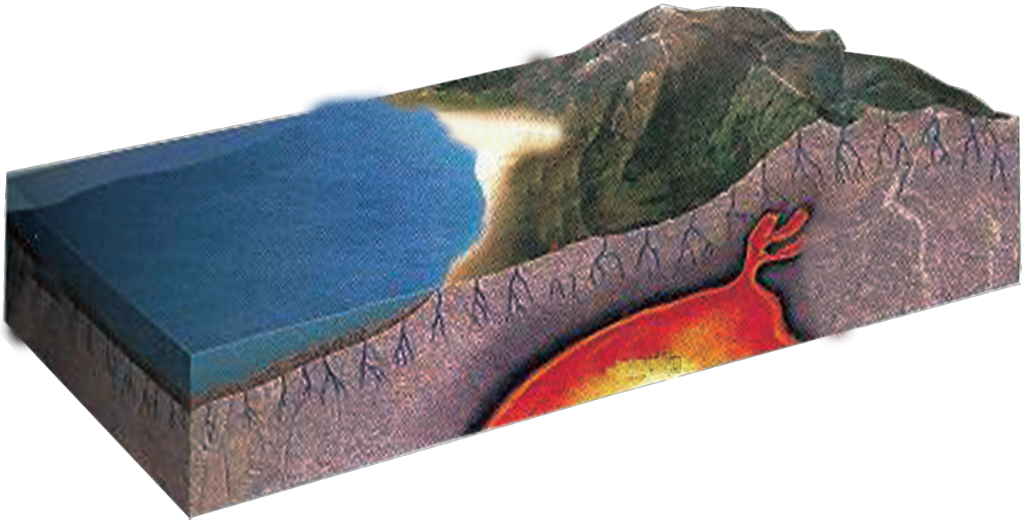
فصل دوم

سنگ‌های رسوبی

در جاهای که ما زنده‌گی می‌کنیم، به آســانی نمی‌توانیم فعالیت آتش‌فشــان یا طرز انفجار ماده مذاب را ببینیم، ممکن بعضاً در کنارهای سواحل ابحار و دریاها گل، ریگ، جغل، جغل سنگ‌های بزرگ، پارچه سنگ‌ها وغیره را دیده باشید. موادی که اکثراً توسط جریان آب دریا به فاصله دور و نزدیک انتقال می‌گردد، بالاخره به بحیره، بحر و دیگر جاها رســوب می‌کند ممکن در ذهن تان ســوال‌های زیاد خطور نماید که این مواد چگونه و از کجا شــامل آب‌ها گردیده؟ بالاخره به کجا رفته و سبب تشکیل شدن چه می‌شود؟

ریگ و جغل سنگ‌ها چطور طبقات سخت سنگ‌های راسبه را تشکیل می‌دهد؟

بلی عوامل زیاد مانند: یخچال‌ها، بادها، حرارت آفتاب، یخ بندان‌ها، ریشه‌های نبات، آب‌ها و عوامل دیگر باعث تخریب و انتقال مواد تخریب شــده گردیده که بعد ازتراکم سبب تشکیل احجار راسبه می‌گردند.

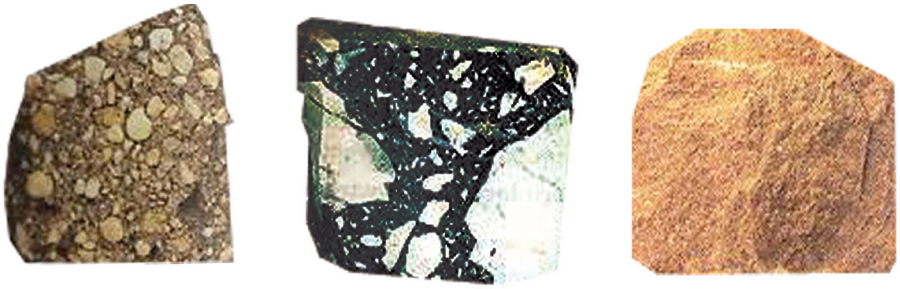


شکل (۱-۲) چگونه‌گی تشکیل سنگ‌های راسبه را نشان می‌دهد.

در سنگ‌های رسوبی منابعی؛ چون: نفت، زغال سنگ، معادن آهن، المونیم و مواد ساختمانی یافت می‌شــوند باید گفت که ســنگ‌های رسوبی شواهد مربوط با تاریخ گذشته زمین را هم دربر دارد.

فرسایش فزیکی و کیمیاوی

فرســایش تحت عوامل جوی عبارت از مجموعهٔ پروسه‌های فزیکی (یخ بندان‌ها) کیمیاوی و حتی بیولوژیکی (ریشــه نباتات، حیوانات) اســت که منجر به پارچه و میده شدن و تخریب سنگ می‌گردد تاثیرات عوامل جوی و تغییرات درجه حرارت، تابش آفتاب، عمل یخ بندان، تحمض، انحلالیت‌هایدرولیز و غیره، شرایط مناسب برای فعالیت فرسایش فزیکی و کیمیاوی در قشــر زمین را مســاعد می‌ســازد که در نتیجه آن انواع مختلف‌ترســبات در سطح زمین به‌وجود آمده و باعث به‌وجود آمدن سنگ‌های مختلف رسوبی می‌گردند.



شکل (۲-۲) فرسایش احجار را نشان می‌دهد

انواع سنگ‌های رسوبی

به صورت عموم سنگ‌های رسوبی محصول تخریب و فرسایش سنگ‌های قشر زمین (سنگ‌های ناریه متحوله و رسوبی) هستند.
سنگ‌های رسوبی بر اساس چگونه‌گی تشکیل به دو گروپ کلاستیکی و غیر کلاستیکی زیر تقسیم بندی گردیده است:

۱- سنگ‌های رسوبی کلاستیکی (*Clastic Sidementary Rocks*)

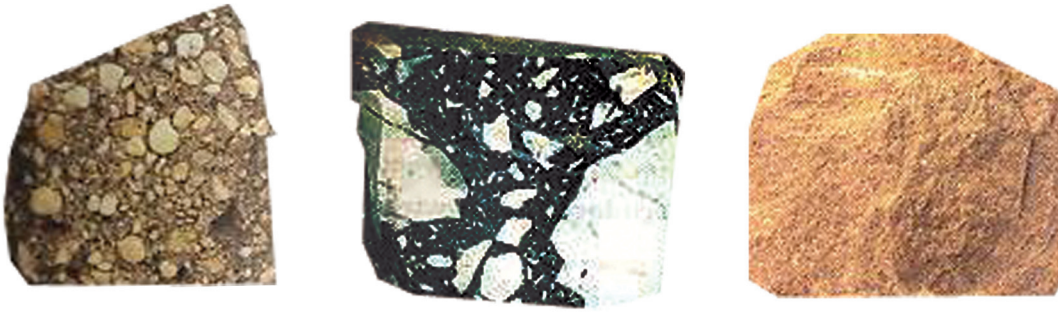
عبارت از سنگ‌های است که از میده‌گی و پارچه‌های خورد و ریزه سنگ‌های قدیمه که به طریق میخانیکی به‌وجود می‌آید تشکیل می‌گردند چند نوع محدود آن را مورد مطالعه قرار می‌دهیم.

کانگلو میرات (Canglomerate)

قطعات کلاستیکی است که به صورت جداگانه تشکیل شده و به واسطه سمنت طبیعی به همدیگر متصل می‌شوند. انتقال قطعات به فاصله‌های مختلف باعث از بین رفتن کنارهای تیز این قطعات شده و به دانه‌های نسبتاً لشم تبدیل می‌گردد که متشکل از منرال‌های مختلف می‌باشد هم‌چنان مواد سمنتی که این پارچه‌ها را با هم متصل می‌سازند، می‌تواند سلیکاتی، آهکی، دولومیتی و پاروسی باشد و در صورتی که قطعات مذکور دارای نوک‌های تیز و رخ دار باشد به‌نام سنگ بریکسیا (Breccia) یاد می‌گردند.

ریگ سنگ (Sandstone)

وقتی که دانه‌های ریگ به وسیله سمنت و فشار طبقات بالایی به یک دیگر متصل شوند ریگ سنگ‌ها به‌وجود می‌آید دانه‌ها و سمنت ریگ سنگ‌ها به‌طور عمده از منرال کوارتز تشکیل گردیده اما منرال‌های فلدسپار و ذرات ابرک و دیگر منرال‌ها نیز در این سنگ‌ها یافت می‌شوند که به رنگ خاکستری، سرخ، نصواری و سفید دیده می‌شوند.
ریگ سنگ‌ها در امور ساختمانی، پیاده روها و ساختن پل‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد، قابل یاد آوری است که بیش‌ترین نفت خام، گاز طبیعی و آب های زیر زمینی اکثراً در بین ریگ سنگ‌ها ذخیره می‌گردد.



شکل (۳-۲) انواع احجار رسوبی کلا ستیکی

شیل‌ها (Shales)

فراوان‌ترین سنگ‌های رسوبی‌اند، اساساً از گل رس (Clay) و دانه‌های کوچک کوارتز، فلدسپار و ابرک‌ترکیب یافته، تحت فشار کم متراکم شده و به یک سنگ نرم، مستحکم و متورق به‌نام شیل تبدیل می‌گردد که به آسانی ورق، ورق می‌شود. انواع متنوع شیل‌ها نظر به موجودیت منرال‌های مخلتف به‌نام شیل‌های رسی، آهکی، ریگی و ذغالی یاد می‌گردد و هم شیل‌ها به رنگ‌های سرخ خاکستری تا سیاه و نصواری پیدا می‌شود و در صورت افزایش فشار به شیست‌های رسی (ClayeySchisty) و بالاخره به سنگ سخت متورق به‌نام سلیت (Slate) تبدیل می‌شود.

۲- سنگ‌های رسوبی غیر کلاستیکی:

این کتگوری سنگ‌ها شامل سنگ‌های رسوبی کیمیاوی و عضوی می‌گردند که قرار ذیل به صورت فشرده توضیح و تشریح می‌گردد:

سنگ‌های رسوبی کیمیاوی

سنگ‌های رسوبی کیمیاوی‌ترکیبی از موادی است که به شکل محلول در آب وجود داشته و بالاخره در شرایط مناسبی با موجودیت تغییرات: درجه حرارت، و فشار تشکیل می‌گردد.
این سنگ‌ها به چهار گروپ: سنگ‌های کاربوناتی، سلیکاتی، تبخیری و ذغال تقسیم بندی می‌گردد.

سنگ‌های کاربوناتی

این سنگ‌ها که قسمت عمدهٔ آن را کلسیم کاربونیت ($CaCO_3$) تشکیل می‌دهد و در حدود (22%) در سنگ‌های رسوبی موجود می‌باشد، در شرایط خاص در نتیجهٔ تعاملات کیمیاوی به‌وجود می‌آید.

سنگ آهکی (Limestone)

رسوبات آهکی از تجزیه سلیکات‌های کلسیم دار و رسوب منرال‌های کاربوناتی مانند: کلسیت به‌وجود آمده اند، ضخامت این رسوبات به صورت طبقات ضخیم تا چندین متر می‌رسد و به شکل کوه‌های آهکی در طبیعت دیده می‌شود. قسمت عمده سنگ‌های آهکی از منرال کلسیت تشکیل گردیده و ممکن است منشا کیمیاوی یا عضوی داشته باشد.

سنگ‌های سلیکاتی: سنگ‌های سلیکاتی مانند سنگ‌های آهکی ممکن است منشأ کیمیاوی یا عضوی داشته باشند که در اثر فرسایش سلیکات‌ها، سلیکان موجود؛ در آن‌ها توسط آب به صورت جز محلول به بحرها وارد می‌شوند و با مشبوع شدن محیط از سلیکان،ترسبات را به‌وجود آورده که به‌نام سنگ‌های سلیکاتی یاد می‌گردند. هم‌چنان یک قسمت سلیکان توسط موجودات بحری جذب شده و غشای موجودات بحری مانند دیاتوم‌ها، الجی‌ها و غیره را تشکیل می‌دهند.

سنگ‌های تبخیری

این سنگ‌ها شامل سنگ نمک و سنگ گچ می‌باشند. کاملاً منشهٔ کیمیاوی دارند. زمانی که سنگ نمک (نمک طعام) و گچ به حد اشباع می‌رسد، ته نشین می‌شود و سنگ‌های تبخیری را به‌وجود می‌آورد، این سنگ‌ها عموماً در آب و هوای گرم و خشک به‌وجود آمده و منابع بزرگی از گچ و نمک را در بین سنگ‌های رسوبی قدیمی تشکیل می دهند.

طبقه بندی

سنگ‌های رسوبی از طبقات تشکیل شده‌اند که بالای هم‌دیگر قرار دارند، سطح طبقه این سنگ‌ها در حقیقت معرف پایان دورهٔ رسوب و آغاز تشکیل رسوبات جدید است. در مرحله اول این طبقات به شکل افقی بالای هم‌دیگر قرار می‌گیرند؛ ولی با گذشت زمان در اثر مداخلهٔ قوه‌های داخلی زمین حالت افقی خویش را از دست داده و به طبقات چین خورده تبدیل می گردد.

داشتن فسیل

یکی از خصوصیات اساسی سنگ‌های رسوبی موجودیت فسیل در آن‌ها است فسیل‌ها به‌طور عمده در سنگ‌های آهکی یافت می‌شوند. سنگ‌های مانند ریگ سنگ شیل و کانگلومیرات نیز دارای فسیل می‌باشند. فسیل‌ها وسیلهٔ مناسبی برای تعیین عمر سنگ‌های رسوبی پنداشته می‌شوند.

ذغال سنگ

نوعی ســـنگ رسوبی است که از بقایای نباتات روی زمین به‌وجود می‌آید این نباتات، تجزیه شـــده و نظر به عوامل مختلف در زمین دفن گردیده که در عدم اکســـیجن با گذشـــت زمان به ذغال ســـنگ تبدیل می‌گردد، عدم موجودیت هوا، آب ســـاکن و گرم مناطق مردابی برای ایجاد ذغال ســـنگ شرایط مناسب پنداشـــته می‌شود که با گذشت میلیون‌ها سال با افزایش فشار و وزن رسوبات فوقانی، گاز کاربن دای اکساید و گازهای دیگری از نباتات مدفون شده خارج گردیده، به کاربن تبدیل شده و ذغال نوع پیت Peet را می‌سازد که با افزایش تدریجی فشـــار و حرارت، مواد مذکور زیادتر سخت شده و به‌ترتیب، لگنایت (Lignite) ذغال معمولی و انتراسیت (Antracite) به‌وجود می‌آیند.



شکل (۴-۲) انواع مختلف ذغال سنگ را نشان می‌دهد

ذغال نارسیده peet

این ذغال سنگ (55%–60%) کاربن را دارا بوده و مقدار رطوبت آن زیاد می‌باشد. عموماً در نواحی باتلاقی، مرطوب و در زمین‌های نیمه مســـطح پیدا می‌شوند، تقریباً (2%) سطح این نوع ذغال به سختی در گرفته، بوی و دود زیاد را تولید و زمین را پوشانیده است.

لگنایت (Lignite)

این ذغال شکل انکشاف یافتهٔ ذغال پیت بوده که مقدار زیاد رطوبت خود را از دست داده و فیصدی مقدار کاربن آن در حدود (70%) می‌باشـد اثر خط این ذغال قهوه ای رنگ بوده و آثار برگ و شاخچه در آن‌ها دیده می‌شود.

ذغال سنگ معمولی (Coals)

مقـدار فیصـدی کاربن در این نوع ذغال در حدود (8 0%) می‌باشـد. از این ذغال می‌توان کوکس را که -ماده مهم برای سوخت و دارای حرارت زیاد می‌باشد تهیه نمود-.

انتراسیت (Antracite)

این ذغال در حدود (96%) کاربن را دارا بوده و در صورت که مقدار آن از (96%) افزایش یابد به گرافیت تبدیل می‌گردد، دارای حرارت زیاد و بدون دود می‌باشد.

فعالیت

به کمک هم صنفان خویش چند سنگ مدور و رخدار را جمع آوری نمایید بعداً یک مقدار سمنت را همرای ریگ مخلوط نموده، مخلوط سمنت را به دو حصه مساوی تقسیم نمایید با قسمتی از مخلوط سمنت سنگ‌های مدور و با قسمت دیگر مخلوط سمنت سنگ‌های رخدار را یک‌جا نمایید بعد از چند ساعت آن‌ها با هم می‌چسپند و در نتیجه شما دو نوع سنگ رسوبی کانگلومیرات و بریکسیا را به دست خواهید آورد.

نکات عمدهٔ فصل

• در ســـنگ رسوبی معادن نفت، ذغال سنگ، آهن، المونیم و مواد ساختمانی تشکیل و موجود می‌باشد.

• عوامـــل جوی و تغییـــرات: درجه حرارت، تابـــش آفتاب، عمل یخ بنـــدان، تحمض، انحلالیت و غیره باعث فرسایش و تخریب سنگ‌های مختلف قشر زمین گردیده که با گذشت زمان سنگ‌های مختلف رسوبی به‌وجود می‌آیند.

• سنگ‌های رسوبی کلاستیک شامل کانگلومیرات، سنگ ریگی و شیل می‌باشد.

• از ریگ سنگ در امور ساختمانی، پیاده روها و ساختن پل‌ها کار می‌گیرند.

• سنگ‌های رسوبی کیمیاوی را به چهار گروپ: سنگ‌های کاربوناتی، سلیکاتی تبخیری و ذغال تقسیم بندی می‌نمایند.

• نباتات مدفون شـــده در رسوبات با گذشـــت زمان به ذغال سنگ تبدیل می‌گردد که شامل نوع: پیت، لگنایت، ذغال معمولی و انتراسیت می‌باشد.

سوالات

۱- تاثیرات عوامل جوی، فرسایش فزیکی و کیمیاوی را تشریح نمایید؟
۲- انواع مهم سنگ‌های رسوبی را نام بگیرید؟
۳- سنگ‌های کلاستیکی را تشریح نمایید؟
۴- درترکیب ریگ سنگ کدام نوع منرال‌های ذیل وجود دارد:
الف- کوارتز همرای تورمالین ب- کوارتز، فلدسپار و ذرات ابرک
ج- هر دو جواب درست است د- هیچ کدام

۵- به صورت عموم سنگ‌های رسوبی محصول تخریب و فرسایش سنگ‌های ذیل می‌باشد.
الف- سنگ‌های متحوله ب- سنگ رسوبی و ناریه
ج- سنگ‌های متحوله، ناریه، رسوبی د- رسوبی

۶- شیل‌ها به صورت عموم دارای کدام رنگ‌ها می‌باشد:
الف- به رنگ‌های مختلف یافت می‌شود ب- به رنگ سفید یافت می‌شود
ج- خاکستری، سیاه و نصواری پیدا می‌شود د- تمام جوابات غلط است

۷- سنگ‌های رسوبی کیمیاوی به چند گروپ تقسیم بندی گردیده است:
الف- به سه گروپ ب- به دو گروپ
ج- به پنج گروپ د- به چهار گروپ

۸- از فسیل‌های موجود در سنگ‌های رسوبی به چه منظور استفاده می‌کنند:
الف- تعیین عمر سنگ‌ها و منابع نفت ب- به خاطر شناختن سنگ‌های رسوبی
ج- جواب اول درست است د- هیچ‌کدام

پرسش‌های درست و نادرست: در مقابل جملهٔ درست علامه (√) و در مقابل غلط علامهٔ نادرست (×) را بگذارید.
۱- ذغال سنگ از بقایای نباتات در عدم موجودیت هوا به‌وجود می‌آید( )
۲- بهترین زغال سنگ نوع پیت بوده و دارای فیصدی بیشتر کاربن می‌باشد. ( )
۳- مقدار فیصدی کاربن در زغال سنگ معمولی حدود (80%)می‌باشد.( )

فصل سوم
سنگ‌های میتامورفیکی

این ســنگ‌ها در نتیجهٔ پروسه‌های جیولوجیکی، تحت عوامل مختلف فزیکی و کیمیاوی در اعماق زمین به‌وجود می‌آیند. در تشــکیل سنگ‌های میتامورفیکی عامل فشار و حرارت رول اساســی ایفا می‌کند براثر فشــار و حرارت با موجودیت محلول‌های کیمیاوی سنگ‌های قبلاً تشــکیل شدهٔ (مگماتیکی و رسوبی) از حالت اولی خود تغییر نموده شکل وترکیب جدیدی را اختیار می‌نمایند.

پروســهٔ را که در نتیجهٔ آن سنگ‌های میتامورفیکی تشکیل می‌شوند، به‌نام میتامورفیزم یاد می‌نمایند که به معنای تغییر و تحول می‌باشد.

عوامل میتامورفیزم: عوامل عمدهٔ میتامورفیزم که ســبب انکشاف پروسه میتامورفیکی می‌شود عبارت از: حرارت، فشار و غلظت محلول‌های کیمیاوی می‌باشد.

حرارت: گل رس را که از جمله منرال است برای ساختن ظروف سفالی همرای آب یک‌جا نموده و مادهٔ خمیر مانند را به دســت می‌آورند بعداً این مادهٔ خمیر مانند در کوره گذاشــته تا پخته شــده و جسم سخت ســنگ مانند حاصل گردد. در نتیجهٔ این عمل منرال‌های رس یک قســمتی از آب خود را از دســت داده و به منرال بدون آب تبدیل می‌شــود. سنگ‌های میتامورفیکی نیز به شــکل طبیعی همین گونه تشــکیل می‌شــوند. زمانی که ســنگ‌ها در معرض حرارت زیاد قرار گیرند، تغییراتی در آن‌ها رونما گردیده و در نتیجه به سنگ متحوله (میتامورفیکی) مبدل می‌شوند.

فشــار: فشار نیز مانند حرارت، با افزایش عمق زمین، زیاد می‌شود. احجار کوهی در اعماق زمیــن تحت فشــار طبقات بالایی قرار گرفته و متراکم می‌شــوند. تبلــور منرال‌ها نیز بر اثر فشاری که از تمام جهات بالای آن‌ها وارد می‌شود؛ صورت می‌گیرد.

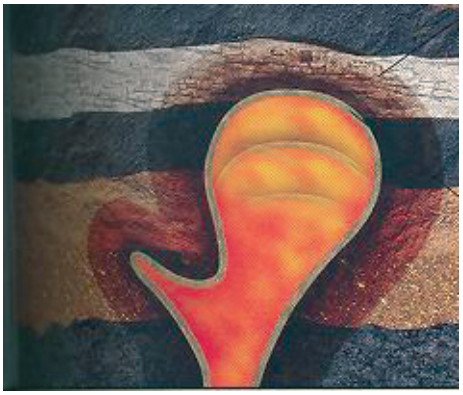
غلظــت: غلظت محلول‌های کیمیاوی که در اعماق زمین موجود بوده نقش اساســی را در پروســه تحول بازی می‌کند؛ زیرا این محلول‌ها شامل عناصر مختلف کیمیاوی بوده و هنگام یک‌جا شدن با سایر عناصر می‌تواند مرکبات جدیدی را به‌وجود آورند.

میتامورفیزم را به دو دستهٔ ذیل نیز تقسیم می‌نمایند:

الف- میتامورفیزم بدون انتقال　　ب- میتامورفیزم با انتقال

هرگاه سنگ چونه تحت پروسهٔ میتامورفیکی بدون انتقال قرار گیرد؛ در آن صورت حجم آن ثابت باقی مانده و به مرمر تعویض می‌شــود؛ اما در صورتی که تحت پروســه میتامورفیکی با

انتقـــال قرار گیرد؛ مواد کاربوناتی آن انتقال نموده، حجم آن تغییر یافته و به عوض مرمر به کوارسیت مبدل می‌گردد.



شکل (۱-۳) تحول سنگ‌ها در حالت جابه‌جایی مگما در بین طبقات

تکسچر و انواع سنگ‌های میتامورفیکی

تکســـچرهای ســـنگ‌های میتامورفیکی شـــرایط تبلور مجدد ســـنگ‌های مذکور را انعکاس می‌دهنـــد چون اکثر پروســـه‌های میتامورفیکی تحت فشـــار جانبی به وقـــوع می‌پیوندند بناً تکســـچرهای آن‌ها توجیه شـــده می‌باشـــند. در بین تکسچرهای توجیه شـــده (دیدکتیفی) تکســـچرهای شیســـته ای، طبقه‌یی، راهدار و عدسیه مانند انتشار زیاد دارند تکسچر گنایس مانند که در نتیجه توجیه شـــدن خطی تمام منرال‌های متشـــکله سنگ در کتله اساسی آن به‌وجود می‌آید اکثراً برای احجار میتامورفیکی مشخص است.

در صورت موجودیت کرستل‌های بزرگ به مقایسه کتله اساسی سنگ‌ها و یا تجمع یک‌جایی چند منرال هم‌رنگ در سنگ‌های میتامورفیکی تکسچر عینکی به‌وجود می‌آید.



شکل (۲-۳) یک نوع تکسچر سنگ‌های میتامورفیکی را نشان می‌دهد

مرمر، کوارسیت، گنایس، امفبولیت و غیره از جملهٔ احجار میتامورفیکی می‌باشند.
مرمر: این ســنگ از تحول مواد کاربوناتی به‌وجود آمده که دارای رنگ ســفید می‌باشد مواد اجنبی دیگری که درترکیب این ســنگ شــامل می‌گردد مرمر را به رنگ‌های مختلف تبارز می‌دهد. مرمرها به رنگ‌های: سفید، سیاه و غیره یافت می‌شوند.



شکل (۳-۳) نمونه مرمر

Quarzite کوارســیت: ســنگ میتامورفیکی بوده که دارای فیصدی زیاد کوارتز می‌باشــد. کوارســیت‌ها از تحول ســنگ‌های ریگی (Sandstone)، کانگلومیرات‌های کوارتزی و غیره در اعماق زمین تحت فشــار و حرارت بلند به‌وجود می‌آیند. کوارســیت سنگ سخت و متراکم بوده و رنگ‌های زیبا دارد که جهت تهیه وســایل تزئینی اســتفاده می‌شود؛ هم‌چنان از این سنگ‌ها برای تزئین ساختمان‌ها و منازل، سنگ فرش سرک‌ها، خشت سازی و غیره نیز کار می‌گیرند.

Gnise گنایس: گنایس‌ها از جمله سنگ‌های میتامورفیکی یا متحوله بوده که از تحول سنگ‌های مگماتیکی یا ناریهٔ فلدسپات دار و تحول سنگ‌های رسوبی به‌وجود آمده می‌توانند. گنایسی که از تحول سنگ‌های ناریه به‌وجود آمده باشد؛ ارتوگنایس و گنایس که از تحول سنگ‌های رسوبی به‌وجود آمده باشد پاراگنایس می‌گویند.



شکل (۴-۳) نمونه گنایس

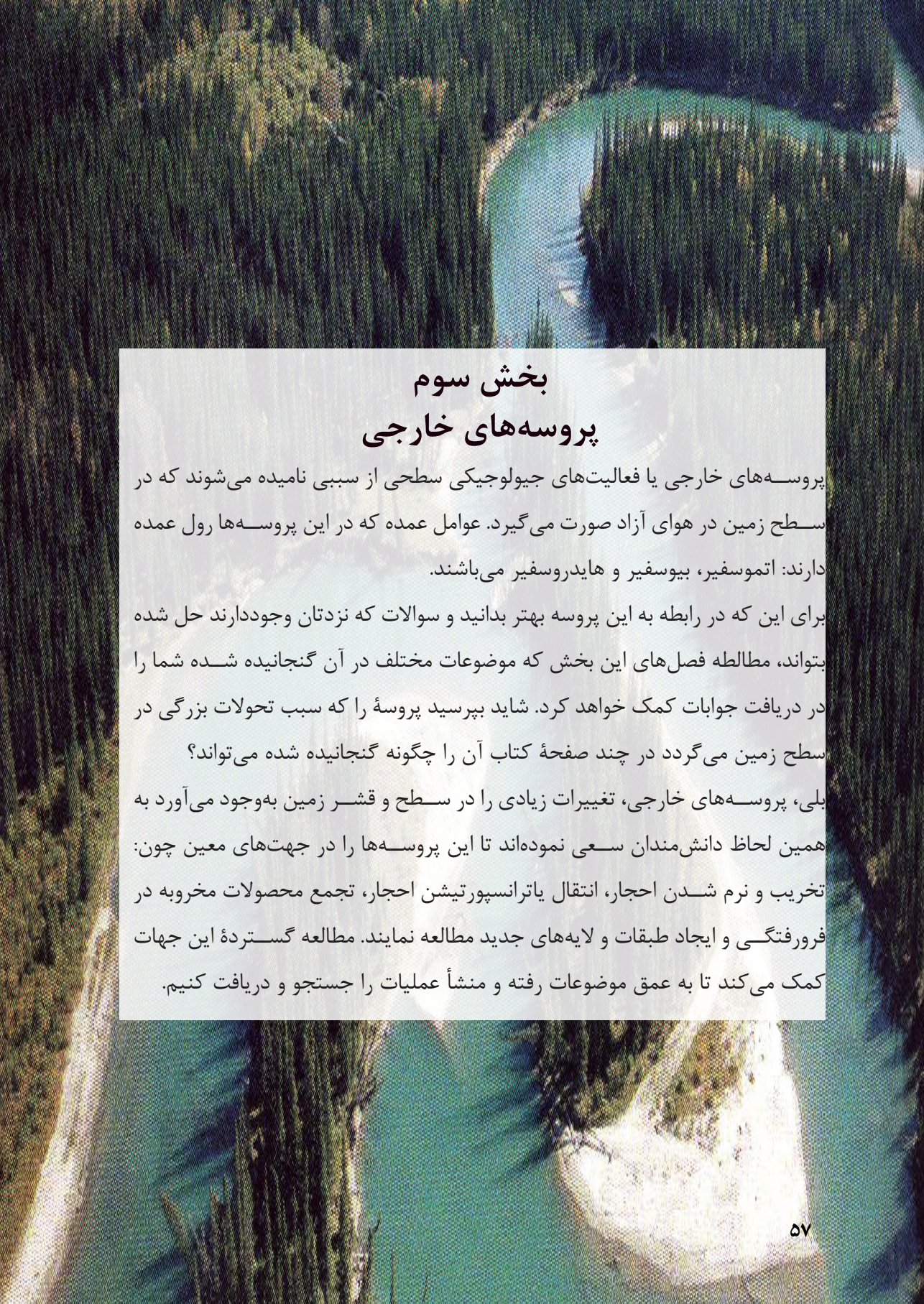
Amphebolite امفبولیت: امفبولیت سنگ میتامورفیکی است که اساساً از منرال امفبول تشکیل گردیده است. منرال دیگری که در تشکیل امفبولیت رول اساسی دارد منرال‌هارن بلند است. امفبولیت زمانی تشکیل می‌شود که سنگ بزالتی تحت حرارت $(550-759^{o}C)$ و فشار فوق العاده زیاد قرار گیرد و تحول نماید.

نکات عمده فصل

• سنگ‌های میتامورفیکی در نتیجه پروسه‌های جیولوجیکی تحت عوامل مختلف فزیکی و کیمیاوی در ا عماق زمین به‌وجود می‌آید.
• عوامل عمده میتامورفیزم که سبب انکشاف پروسه میتامورفیکی می‌شود عبارت از حرارت، فشار و غلظت محلول‌های کیمیاوی می‌باشد.
• فشار نیز مانند حرارت با افزایش عمق زمین، زیاد می‌شود.
• میتامورفیزم را به دو دسته: میتامورفیزم بدون انتقال و میتامورفیزم با انتقال تقسیم بندی می‌کنند.
• تکسچرهای سنگ‌های میتامورفیکی شرایط تبلور مجدد سنگ‌های مذکور را انعکاس می‌دهد
• تکسچرهای سنگ‌های میتامورفیکی توجیه شده می‌باشند.
• مرمر، کوارسیت، گنایس و امفبولیت از جمله سنگ‌های میتامورفیکی به حساب می‌روند.

سوالات

۱- سنگ‌های میتامورفیکی چگونه به‌وجود می‌آیند؟
۲- عوامل عمده میتامورفیزم را نام بگیرید.
۳- میتامورفیزم را به چند دسته تقسیم می‌کنند؟
۴- در بین تکسچر توجیه شده کدام تکسچرها انتشار وسیع دارد؟
۵- کدام یک از سنگ‌های ذیل از جمله سنگ‌های میتامورفیکی به حساب می‌رود:
الف- مرمر ب- کوارسیت ج- امفبولیت د- هر سه
۶- فشار نیز مانند ..... با ..... عمق..... می‌شود.
۷- کوارسیت چگونه سنگ است تشریح نمایید؟
۸- درمورد مرمر معلومات خود را ارائه بدارید.؟
۹- آیا امفبولیت سنگ میتامورفیکی است؟ اگر است دلایل تان را بگویید؟
۱۰- مشخصات گنایس را بیان نمایید؟



بخش سوم
پروسه‌های خارجی

پروســه‌های خارجی یا فعالیت‌های جیولوجیکی سطحی از سببی نامیده می‌شوند که در ســطح زمین در هوای آزاد صورت می‌گیرد. عوامل عمده که در این پروســه‌ها رول عمده دارند: اتموسفیر، بیوسفیر و هایدروسفیر می‌باشند.

برای این که در رابطه به این پروسه بهتر بدانید و سوالات که نزدتان وجوددارند حل شده بتواند، مطالطه فصل‌های این بخش که موضوعات مختلف در آن گنجانیده شــده شما را در دریافت جوابات کمک خواهد کرد. شاید بپرسید پروسهٔ را که سبب تحولات بزرگی در سطح زمین می‌گردد در چند صفحهٔ کتاب آن را چگونه گنجانیده شده می‌تواند؟

بلی، پروســه‌های خارجی، تغییرات زیادی را در ســطح و قشــر زمین به‌وجود می‌آورد به همین لحاظ دانش‌مندان ســعی نموده‌اند تا این پروســه‌ها را در جهت‌های معین چون: تخریب و نرم شــدن احجار، انتقال یاترانسپورتیشن احجار، تجمع محصولات مخروبه در فرورفتگــی و ایجاد طبقات و لایه‌های جدید مطالعه نمایند. مطالعه گســتردهٔ این جهات کمک می‌کند تا به عمق موضوعات رفته و منشأ عملیات را جستجو و دریافت کنیم.

فصل اول
فعالیت‌های جیولوجیکی آب‌های سطحی

همهٔ ما و شـــما، دریاها، انهار و جوی‌ها را که آب‌های ســـطحی در آن‌ها جریان دارند دیده ایم، آیا فکر کرده‌اید که این دریاها چگونه تشکیل می‌شوند و چگونه سبب تخریب، انتقال وترسب مواد می‌گردند؟

آب‌های ســـطحی یا جاری، مجموعهٔ از بارنده‌گی‌های اتموســـفیر، ذوب برف و یخ و آب‌های خارج شـــده زیر زمینی می‌باشد. زمانی‌که بارنده‌گی به وقوع می‌پیوندند جریانات کوچک در ســـطح زمین جاری گردیده کـــه به زودی جریانات کوچک با هم یک‌جا شـــده، دریاچه‌ها و دریاها را تشکیل می‌دهند.

تـــداوم جریان و مقدار آب‌های جاری، مربوط به مقدار بارنده گی‌ها، ذوب برف و یخ و مقدار آب‌های خارج شده زمینی می‌باشد.

سرعت حرکت آب مربوط به مقدار آب، زاویه میلان بستر دریا و بعضی خصوصیات دره‌ها و وادی‌ها است. هنگام تصادم آب با ناهمواری‌های بستر دریا و سواحل دریا، سرعت جریان آب کاهش یافته و جریان‌های جداگانه از پایین به بالا، از بالا به پایین و مایل، نســـبت به ســـمت عمومی جریان، تغییر جهت می‌دهند که این نوع حرکات سبب تلاطم آب گردیده بستر دریا و کناره‌های آن را شستشو نموده، مواد مخروبه را با خود انتقال می‌دهد. سرعت و مقدار آب در هنگام ذوب برف (در بهار) و ذوب شدن یخچال‌ها (یخبندان‌ها) در تابستان (2 – 3) مرتبه افزایش می‌یابد. فعالیت جیولوجیکی آب‌های سطحی عبارت است از:

۱- تخریب احجار یا سنگ‌ها در بستر دریا، دره‌ها و وادی‌ها
۲- انتقال مواد دانه‌دار
۳-ترسب مواد دانه‌دار

۱- عمل تخریباتی آب‌های جاری

دریاهـــا و دریاچه‌هـــا معمولاً دو نوع عمل تخریباتی دارند؛ کـــه یکی آن عمقی و دیگری آن جانبی می‌باشـــد تخریب بســـتر دریا توســـط آب دریا را تخریب عمقی و تخریب دیوارها و کنارهای آن را تخریب جانبی می‌نامند تخریب عمقی در حقیقت مقدمهٔ برای تخریب جانبی شـــمرده می‌شـــود به هراندازهٔ که تخریب عمقی زیاد باشـــد درهٔ که دریا در آن جریان دارد تنگ‌تر و دیوارهای آن به شکل عمودی بلند می‌گردد. سرعت تخریب عمقی مربوط به عوامل مختلف؛ از قبیل: درجه سختی احجار یا سنگ‌های تخریب شونده، میلان بستر دریا و مقدار آب است. در بستر دریا می‌تواند ساحات همواری تشکیل گردند که به‌نام تیراس‌های عرضی یاد می‌گردند. تخریب ســـنگ‌های بســـتر دریا بعضاً به نسبت سختی‌های متفاوت سنگ‌های بســـتر، فراز و نشیب پیدا نموده، که سبب به‌وجود آمدن آبشارها می‌گردند. آبشارهای خیلی قشـــنگ و عظیم در مسیر دریای کابل، در ناحیه تنگی غارو، دریای سالنگ و دیگر دریاهای افغانستان قرار دارند.

آبشـــارها دارای ارتفاع زیاد می‌باشند مثلاً: آبشار کولمبو در مســـیر دریای زامبیزی (افریقا) ۴۲۷ متر ارتفاع دارد. عرض آبشـــارها مربوط به عرض دریا و مقدار آب اســـت. مثلاً: آبشـــار آیگواسو در مسیر دریای پاران در امریکای جنوبی، عریض‌ترین آبشار (۲۷۰۰ متر) محسوب می‌گردد.

ضربات شـــدید آب در قســـمت تحتانی آبشار چقری‌های دیگ مانند را ایجاد نموده، که کف آن‌ها پایین‌تر از مقطع طولی دریا می‌باشد.

گردش آب در چنین دیگ‌ها، ســـبب تخریب و شستشـــوی احجار می‌گردد؛ طوری که قبلاً تذکر داده شد علاوه بر تخریب عمقی، تخریب جانبی نیز تاثیر خود را در تشکیل دره‌ها وارد می‌نماید آب قابلیت شستشـــوی دیوارهای جابنی وادی‌ها و دره‌ها را داشـــته و آن را عریض می‌سازد. تخریب جانبی زیادتر در وقت ازدیاد شدید آب در دریا یعنی در موسم آب خیزی شدید می‌گردد.



شکل (۱-۱) عمل تخریبیاتی آب‌هایی جاری را نشان می‌دهد

هرگاه تخریب جانبی دریا بیشتر و شدید باشد، دره شکل حرف V را بخود می‌گیرد در صورت توسعه دامنهٔ تخریب به مرور زمان شکل فوق به شکل حرف u تغییر می‌کند که در این صورت نظر به تقویت شدید تخریب جانبی، دره عریض گردیده که عرض آن چندین مرتبه زیادتر از عمق آن می‌گردد.

۲- انتقال مواد دانه دار

دیوارهای ساحلی در نتیجهٔ پروسه تخریباتی آب جاری تخریب می‌گردد سنگ‌های تخریب شده توسط آب به سمت جریان منتقل می‌گردند مواد میده دانه به شکل شناور و مواد بزرگ‌دانه به شکل غلتان در بستر دریا حرکت می‌نمایند به هراندازه‌یی که سرعت حرکت آب زیاد باشد، به همان‌اندازه مواد تخریب شده به شکل شناور و غلتان، به بستر دریا منتقل می‌شوند.

مثلاً آب با سرعت (0,16) متر فی ثانیه سرمه ریگ و با سرعت ۱۲ متر فی ثانیه، کنده سنگ‌های را که حجم آن ۵۰۰ سانتی متر مکعب باشد، انتقال می‌دهد.

مقدار موادی‌که به حالت شناور، توسط دریاها حمل می‌گردند میلیون‌ها تن در یک سال‌اندازه گیری شده است. دریای والگا در روسیه سالانه ۴۳ میلیون تن ، دریای کوهستانی سند ۴۴۶ میلیون تن و دریای آمو (۵۷۰) میلیون تن مواد را انتقال می‌دهند.
مواد منتقله توسط جریان آب در ابتدا به شکل تیغه دار بوده بعد از آن‌که فاصله‌های زیادی را می‌پیمایند به شـــکل لشـــم و صیقل شده در می‌آیند. کنده ســـنگ‌ها و جغله سنگ‌ها بر اســـاس اصطکاک که یکی با دیگر و بســـتر دریا تولید می‌کند قسمت اعظم حجم خود را از دست داده کنده سنگ‌ها به جغله سنگ‌ها و سنگچل‌ها و بالاخره سنگچل‌ها به ریگ مبدل می‌گردند.
به‌طور عموم گفته می‌شـــود که جغله‌سنگ بعد از طی فاصله ۱۰۰۰ کیلو متر با هر کثافتی که باشـــد در مســـیر جریان آب شـــکل ریگ را به خود می‌گیرد. از همین لحاظ است که در دهانه‌های وادی‌های دریایی مناطق هموار، بجز ریگ هیچ وقت مواد بزرگ دانه، جغله سنگ و سنگچل به مشاهده نمی‌رسد.

۳-ترسب مواد دانه دار

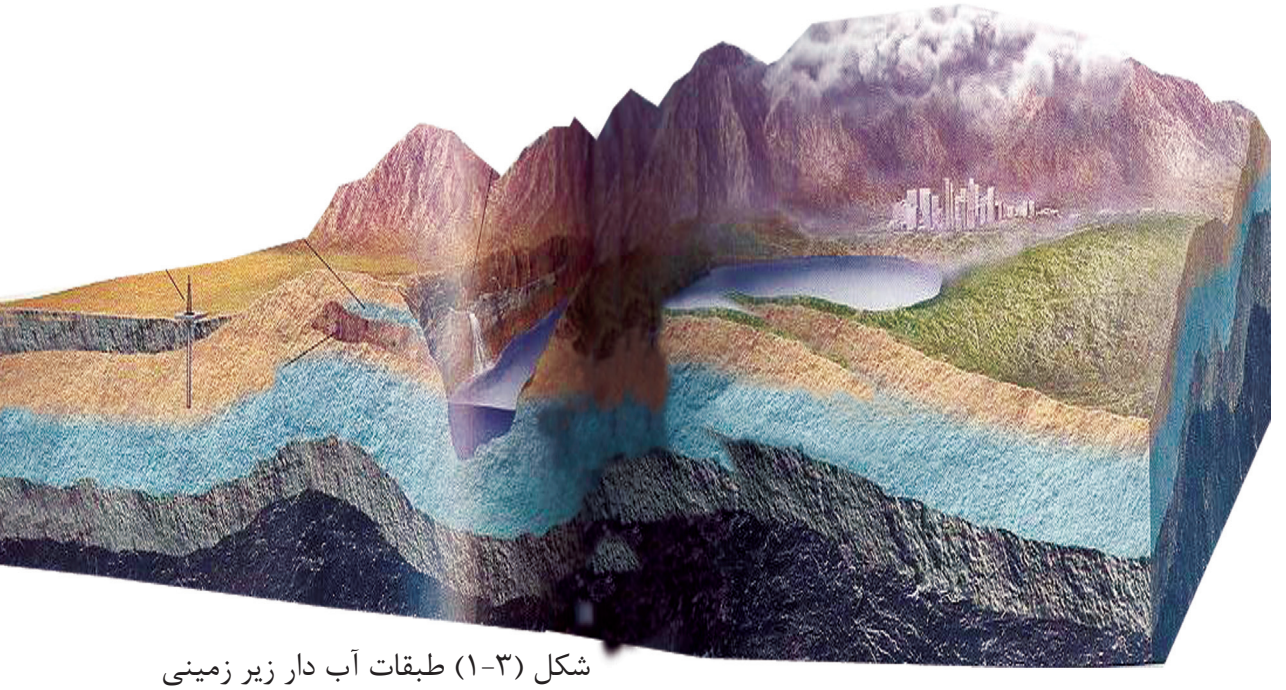
قبلاً گفتیم که مواد دانه دار با جســـامت‌های مختلف، توســـط جریانـــات آب انتقال می‌یابند زمانی‌که سرعت جریان آب کاهش می‌یابد، مواد دانه دار نیز نظر به جسامت شروع به‌ترسب می‌کند.
در ابتدا مواد بزرگ دانه مانند جغله سنگ‌ها رسوب نموده و مواد خورد دانه به حرکت ادامه می‌دهند در جای دیگر ســـنگچل‌ها و در اخیر ریگ میده دانه ته نشـــین می‌شود و زمانی که آب تبخیر گردد، مواد منحله (ذرات بســـیار کوچک) رسوب می‌کنند و انواع مختلف سنگ و طبقات راسبه را به‌وجود می‌آورد.



شکل (۲-۱)ترسب مواد دانه دار

فعالیت جیولوجیکی آب‌های زیر زمینی

آب‌های باران و برف از طریق مسام‌ها و منفذهای طبقات زمین، به داخل طبقات نفوذ نموده و در اعماق مختلف قرار می‌گیرند، هم‌چنان یک قسمت از آب‌های ابحار و بحیره‌ها نیز داخل طبقات می‌گردند که یک‌جا با آب‌های برف و باران، آب‌های زیر زمینی را تشکیل می‌دهند. کمیت آب‌های زیر زمینی وابسته به انواع دیگر آب‌ها؛ مانند: بخارات مگمایی و آب وابسته در شـــبکهٔ کرستالی منرال‌ها نیز می‌باشند؛ اما آب‌های اخیرالذکر هیچ نوع فعالیت جیولوجیکی را انجام نمی‌دهند. تنها آب جاذبوی حایز اهمیت اســـت این نوع آب مســـامات زیادتر از یک ملـــی متری و خالی‌گاه‌های زیر زمینی را پر نموده، تحت تاثیر قوه جاذبه حرکت می‌نمایند. آب‌های زیر زمینی انواع مختلف دارند. آب‌های داخل خاک، آب‌های موسمی‌فوقانی، آب‌های طبقه‌یـــی، آب‌های بین طبقات، آب‌های درزی و غیره از جملهٔ انواع مهم آب‌های زیر زمینی محسوب می‌گردند. آب‌های زیر زمینی نیز مانند آب‌های سطحی فعالیت جیولوجیکی داشته و عمل تخریباتی را انجام می‌دهند. آب زیر زمینی در مسیر حرکت خود، سنگ‌ها را شستشو نموده و مواد تخریب شـــده را با خود انتقـــال می‌دهند، که بعداً مواد منحله در خالی‌گاه‌های زیر زمینی، باعث تشکیل سنگ‌ها و منرال‌ها می‌گردد.

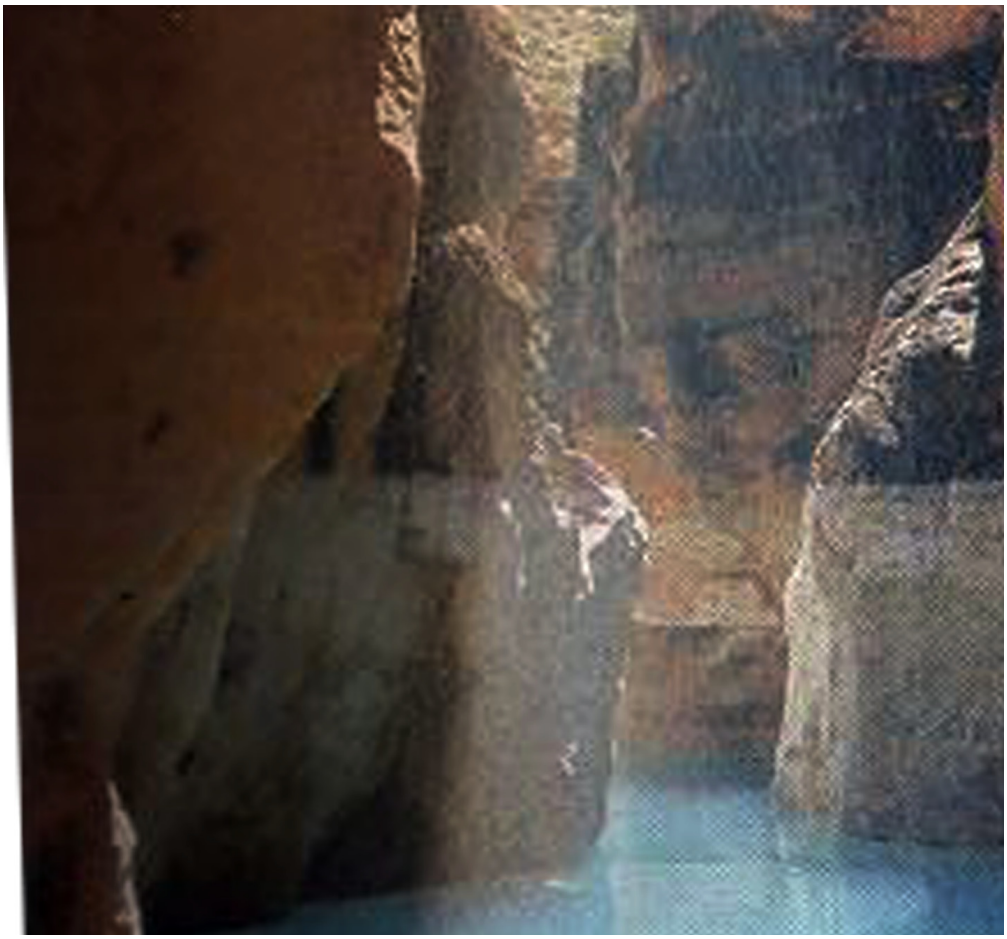


شکل (۳-۱) طبقات آب دار زیر زمینی

تخریب، انتقال وترسب

آب‌های زیر زمینی اول‌تر از همه قابلیت انحلال احجار را که در مسیر حرکت شان قرار دارند، دارا می‌باشند که این پروسه به‌نام عمل تخریباتی آب زیر زمینی یاد می‌شود آب زیر زمینی جاذبــوی قدرت شستشــوی احجــار را دارد، یعنی می‌تواند به صــورت میخانیکی احجار را تخریب و مواد منحلهٔ شستشو شده را از یک‌جای به جای دیگر منتقل و در خالی‌گاه‌های زیر زمینی یا سطح زمین جابه‌جا ساخته، باعث تشکیل احجار و منرال‌های جدید گردد.

پروســهٔ کاری و شستشــوی ذرات گرد مانند از جمله پدیده‌های جیولوجیکی اســت که با فعالیــت آب‌های زیر زمینی ارتباط دارد عــلاوه بر آن آب‌های زیر زمینی درعملیات دیگر از قبیل: لغزش، گل فشان‌ها، فرسایش، یخبندی‌های دایمی سهم بارزی می‌گیرند.



شکل (۴-۱) تخریب سنگ‌های آهکی را توسط آب‌های زیر زمنیی نشان می‌دهد

• عمـــل تخریب و انحلال احجار معینه ذریعه آب‌های زیر زمینی و ســـطحی باعث تشـــکیل خالی‌گاه‌های به‌نام کارست، می‌گردد.

نکات عمده فصل

• آب‌های سطحی یا جاری مجموعهٔ بارنده‌گی‌های اتموسفیر، ذوب برف و یخ و آب‌های خارج شده از زیر زمین می‌باشند.

• سرعت حرکت آب مربوط به مقدار آب، زاویه میلان بستر دریا و بعضی خصوصیات دره‌ها و وادی‌هاست.

• فعالیت جیولوجیکی آب‌های سطحی عبارت‌اند از:تخریب احجار، انتقال مواد دانه دار وترسب مواد دانه دار.

• دریاها و دریاچه‌ها معمولاً دو نوع عمل تخریباتی دارند که یکی آن عمقی و دیگری آن جانبی می‌باشد

• تخریب سنگ‌های بستر دریا بعضاً نسبت سختی‌های متفاوت سنگ‌های بستر، فراز و نشیب پیدا نموده که سبب به‌وجود آمدن آبشارها می‌گردند.

• دیوارهای ساحلی دریا در نتیجه پروسه تخریباتی آب جاری تخریب می‌گردد سنگ‌های تخریب شده توسط آب به سمت جریان منتقل می‌گردند.

• مواد میده دانه به شکل شناور و مواد بزرگ‌دانه به شکل غلتان در بستر دریا حرکت می‌نمایند.

• زمانی که سرعت جریان آب کاهش می‌یابد، مواد دانه دار نیز نظر به جسامت شروع به‌ترسب می‌کند.

• آب‌های باران و برف هم‌چنان یک قسمت از آب‌های ابحار و بحیره داخل طبقات زمین گردیده و آب‌های زیر زمینی را تشکیل می‌دهند.

• آب‌های زیر زمینی نیز مانند آب‌های سطحی فعالیت جیولوجیکی داشته و عمل تخریباتی را انجام می‌دهد.

• آب‌های زیر زمینی در مسیر حرکت خود سنگ‌ها را شستشو نموده و مواد تخریب شده را با خود انتقال می‌دهند که بعداً مواد منحله در خالی‌گاه‌های زیر زمینی باعث تشکیل سنگ‌ها و منرال‌ها می‌گردد.

سوالات فصل

۱- سرعت حرکت آب مربوط به کدام عوامل است؟

۲- فعالیت جیولوجیکی آب‌های جاری یا سطحی شامل کدام پروسه‌ها است؟

۳- دریاها و دریاچه‌ها چند نوع عمل تخریباتی دارند؟ هر کدام را مختصراً شرح دهید؟

۴- آبشارهای که در مسیر دریای کابل وجود دارد نام بگیرید .

۵- هرگاه تخریب جانبی دره بیشتر و شدید باشد دره کدام شکل را به خود می‌گیرد؟

۶- دریاهای والگا، سند و آمو سالانه چه مقدار مواد تخریب شده را انتقال می‌دهند؟

۷- زمانی‌که سرعت جریان آب دریا کاهش یابد کدام مواد ذیل در ابتدا ترسب می‌کند:

الف- مواد بزرگ‌دانه (جغله سنگ)　　ب- سنگچل‌ها

ج- میده‌دانه (ریگ‌ها)　　د- کاربنات‌ها

۸- آب‌های زیر زمینی از کدام آب‌های ذیل تشکیل می‌شوند:

الف- آب‌های باران　　ب- آب‌های برف ذوب شده

ج- آب‌های ابحار و بحیره　　د- هر سه جواب درست است

۹- آب‌هـــای زیر زمین انواع مختلف دارنـــد..... از جمله انواع مهم آب‌های زیر زمینی محسوب می‌گردند.

۱۰- مواد منتقله توسط جریان آب در ابتدا به شکل ..... بوده بعد از آن‌که فاصله‌های زیادی را می‌پیمایند به شکل ..... در می‌آیند.

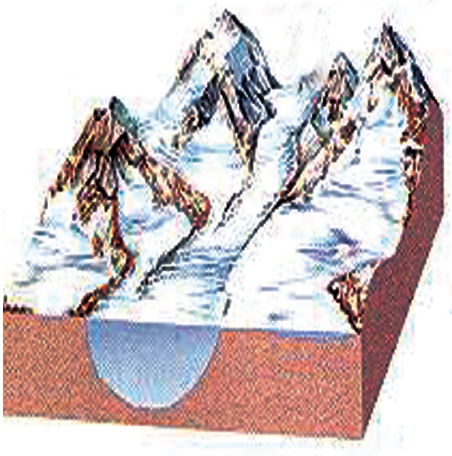
فصل دوم
فعالیت جیولوجیکی یخچال‌ها

با شـــنیدن اصطلاح یخچال ســـوالاتی گوناگونی برای تان پیدا می‌شود که یخچال چیست؟ چگونه تشـــکیل می‌شـــود؟ چگونه فعالیت جیولوجیکی دارد؟ آیا در کشور ما هم یخچال‌ها وجود دارند و یا خیر؟

اگر بگوییم که ســـاحات مساعد برای تجمع یخ‌ها عبارت از قلل هموار کوه‌ها، فرورفتگی‌های محاط به آن‌ها، دهانه‌های آتش‌فشـــان‌های خاموش می‌باشـــند؛ پـــس گفته می‌توانید که در کشور ما این یخچال‌ها در کجا موقعیت داشته باشند؟

هم‌چنـــان می‌خواهیـــد بدانیدکه یخچال‌های بـــزرگ در کدام نقاط جهـــان موقعیت دارند و فعالیت‌های جیولوجیکی آن‌ها چه اهمیت دارند؟

در این فصل کوشـــش شـــده که معلومات مختصر؛ اما مفید در مورد یخچال‌ها ارائه شود، تا شما بتوانید با استفاده از آن‌ها به معلومات خود بی‌افزاید و در صورت ضرورت آن را شناسایی کرده و فعالیت‌های انجام شده توسط آن‌ها را تشخیص نمایید.



شکل (۱-۲) یخچال‌ها را نشان می‌دهد

یخچال

بارنده‌گی‌های اتموسفیری به خصوص برف‌ها سبب به‌وجود آمدن یخچال‌ها می‌گردند. ساحات مساعد برای تجمع یخ‌ها عبارت از قله‌های نسبتاً هموار کوه‌ها و فرورفتگی‌های محاط به آن‌ها می‌باشند اکثر اوقات در جناح کوه‌ها، یخچال‌های خورد نیز تشکیل می‌گردند.
یخچال در محل موقعیت خود براثر قوۀ وزن عریضٍ گردیده که می‌تواند سرازیر شده و قسمت‌های بالایی درۀ دریایی را احاطه نماید و بعداً به‌طرف پایین تحت تاثیر قوه جاذبه به شکل کتله بزرگ چندین کیلو متری، لغزیده و تخریباتی را در قبال می‌داشته باشد.
فعالیت جیولوجیکی یخچال کوهستانی مشتمل پروسه‌های ذیل است: تخریب سنگ‌ها، انتقال مواد دانه دار و تجمع مواد توسط یخچال‌ها.

پروسه تخریب: هنگام حرکت یخچال‌ها بروی دره‌ها پروسه تخریب صورت می‌گیرد طوری‌که یخچال مواد غیر مستحکم سطح دره و جناح کوه‌ها را تخریب نموده و با خود انتقال می‌دهد که در نتیجه سطح دره‌ها صیقل و لشم می‌گردد. هم‌چنان یخچال‌ها در هنگام حرکت خود چقری‌های را در کف دره‌ها ایجاد می‌کنند. دره‌ای که از آن یخچال عبور کرده باشد دارای شکل مخصوص، دیوارهای هموار و بستر پهن شده تشت مانند، می‌باشد.

انتقال وترسب مواد یخچالی

طوری‌که در عمل تخریباتی یخچالی ذکر کردیم که یخچال‌ها باعث تخریب مواد می‌گردند پس این مواد مخروبه که مقدار آن‌ها نیز زیاد می‌باشد توسط یخچال‌ها منتقل و بعداً بروی سطح زمین‌ترسب می‌نمایند. ترسبات یخچالی را به‌نام مورین یاد می‌نمایند.
تمام مواد دانه دار که توسط یخچال‌ها تخریب و منتقل می‌گردند بدون ردیف بندی بوده در بین آن‌ها بر علاوه دانه‌های بزرگ، ذرات گرد مانند نیز مشاهده می‌گردد یخچال‌ها می‌توانند کنده سنگ‌های تیغه دار و مدور و حتی کتله‌های مکمل احجار را منتقل نمایند تمام مواد انتقال یافته توسط یخچال بعد از ذوب یخچال‌ها بروی سطح زمین باقی مانده و به شکل مورین ساکن‌ترسب می‌نمایند.
یخچال‌های کوهستانی در قسمت شمال شرق افغانستان موقعیت دارند یخچال‌های بزرگ

در قسمت شرق هندوکش، در قسمت مجرای فوقانی دریاهای پنجشیر و الینگار بالای سلسله کوه واخان، در هر دو جناح درهٔ دریای واخان، بالای سلسله کوه سفید خرس بدخشان موقعیت دارند.
اهمیت عملی یخچال‌های افغانستان در این است که بسیاری دریاهای قسمت شمال شرقی کشور را تغذیه می‌نمایند.



شکل (۲-۲) انتقال مواد یخچالی را نشان می‌دهد

نکات عمدۀ فصل

• بارنده‌گی‌های اتموسفیر به‌خصوص برف سبب به‌وجود آمدن یخچال‌ها می‌گردند.

• ساحات مساعد برای تشکیل یخچال عبارت از قلل هموار کوه‌ها و فرورفتگی‌های محاط به آن‌ها می‌باشند.

• عمل جیولوجیکی یخچال مشتمل پروسه‌های ذیل است: تخریب سنگ‌ها، انتقال مواد،ترسب مواد.

• یخچال‌ها مواد غیر مستحکم سطح دره و جناح‌های کوه‌ها را تخریب نموده و با خود انتقال می‌دهد.

• درۀ که از آن یخچال عبور کرده باشد دارای شکل مخصوص، دیوارهای هموار و بستر پهن شدۀ تشت مانند می‌باشد.

• مواد منتقله توسط یخچال‌ها، بالاخره در سطح زمین‌ترسب نموده وترسبات یخچالی به‌نام مورین را به‌وجود می‌آورد.

• یخچال‌های کوهستانی در قسمت شمال شرق افغانستان موقعیت دارند.

• اهمیت عملی یخچال‌های افغانســتان در این است که بسیاری دریاهای افغانستان را تغذیه می‌نمایند.

سوالات

۱- یخچال‌ها چگونه از محل خود بی‌جا شده و بی‌جایی آن‌ها سبب چه می‌شود؟

۲- علاوه بر تخریب مواد غیر مستحکم سطح دره و جناج کوه‌ها، کدام فعالیت‌های دیگر را یخچال‌ها انجام می‌دهند؟

۳-ترکیب مواد که توسط یخچال‌ها انتقال می‌یابند چگونه است؟

۴- اهمیت عملی یخچال‌های افغانستان در چه است؟

۵- یخچال‌های کوهستانی در کدام قسمت‌های افغانستان موقعیت دارند؟ جواب درست را نشانی کنید.

الف- شمال شرق ب- شمال غرب ج- شرق د- جنوب شرق

۶- یخچال‌ها می‌توانند ..... تیغه دار و مدور و حتی ..... مکمل احجار را منتقل نماید.

۷-ترسبات یخچالی را به‌نام ..... یاد می‌نمایند.

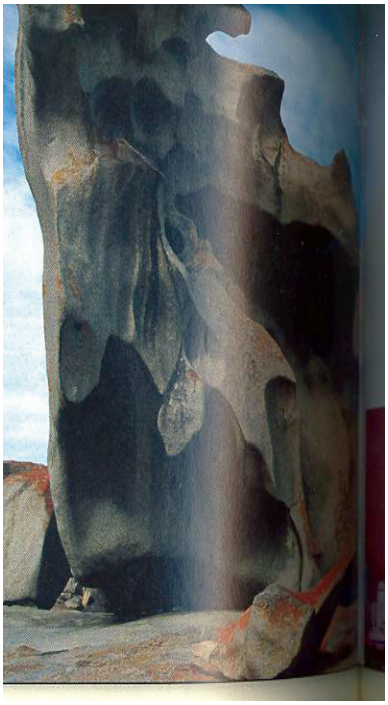
۸- هنگام حرکت یخچال‌ها به روی دره‌ها کدام پروسه صورت می‌گیرد:

الف- تخریب مواد ب- انتقال مواد ج-ترسب مواد د- الف و ب

فصل سوم
فعالیت جیولوجیکی بادها

این پدیده طبیعی را همهٔ ما و شما می‌شناسیم؛ حتی به انواع مختلف آن‌ها بلد هستیم زیرا کشور ما در مناطق مختلف دارای بادهای مختلف است.

در مورد سرعت بادها هم کم و بیش می‌دانید بادهای نرم و ملایم صبح‌گاهی،بادهای سرد موسم زمستانی، بادهای تند و سریع خزانی را دیده اید؛ اما خوشبختانه در کشور ما بادهای توفانی که سبب تخریبات بزرگ گردند، وجود ندارد.



شکل (۱-۳) تخریب سنگ‌ها توسط بادها

با وجود آن‌که پدیدهٔ باد ها را در طول حیات، تقریباً همه روزه مشاهده و حس می‌کنید اما شاید در مورد ایجاد، حرکت، فعالیت و تخریبات باد ها معلومات شما کم باشد در این فصل درسی، کوشش شده تا در مورد باد ها معلومات بیشتر برای شما داده شود تا بتوانید از آن استفاده اعظمی‌کنید و سؤالاتی که در ذهن شما در مورد ایجاد و تشکیل باد ها پیدامی‌شود حل گردد.

فعالیت جیولوجیکی باد با تاثیرات جریانات هوا بالای احجار نیزتأثیر دارد. باد ها در نتیجه فعالیت‌های خود سبب میده شدن، لشم و صیقل یافتن احجار گردیده مواد دانه دار را از یک منطقه به منطقه دیگر انتقال می‌دهند، که بعداً این مواد منتقله در سطح زمین و اوقیانوس‌ها به قسم طبقهٔ هموارترسب می‌کنند. مواد رسوبی بعضاً به شکل تپه‌ها و برجستگی‌ها در مناطق معین تبارز می‌کنند. فعالیت جیولوجیکی باد مربوط به

قوۀ باد و نوعیت آن می‌باشـــد. در بســـیاری حالات حرکت مالیکول‌های هوا به صورت عموم مستقیم الخط بوده و موازی به سطح زمین می‌باشد که این نوع باد از نوع معمولی بوده مواد دانه دار را به فاصله دور انتقال می‌دهد.

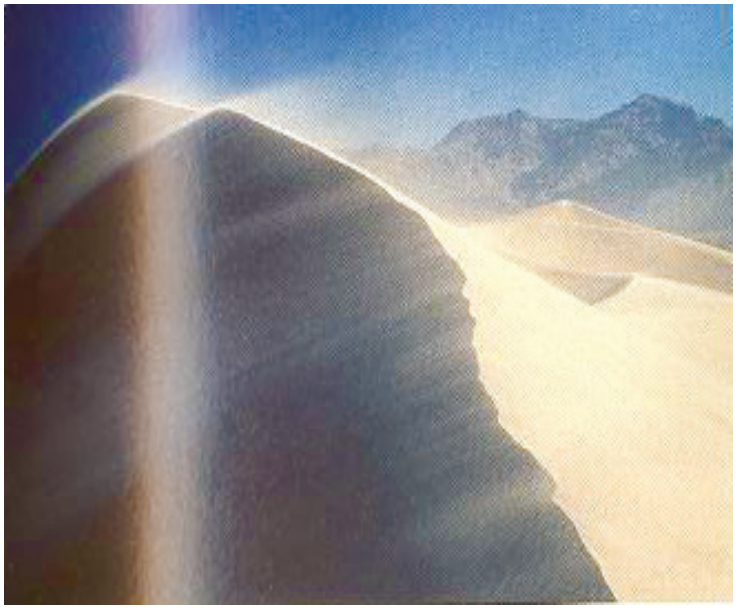
عملیۀ تخریب توسط بادها

هدف از عملیۀ تخریب توســـط بادها عبارت از تخریب و میده شـــدن احجار در نتیجۀ فشار جریان هوا در ســـطح زمین می‌باشـــد باد می‌تواند احجار را به کمک مواد جامدی که با خود انتقال می‌دهد نیز تخریب نماید این نوع تخریب را به‌نام کوریژن [۲] یاد می‌نمایند.

عملیۀ تخریب توسط باد ها به شکل شدید، در دره‌های کم عرض مناطق کوهستانی صحراهای گرم و ســـوزان گســـترش دارند. باد می‌تواند فرورفتگی‌هایی را در سطح زمین ایجاد کند که مثال بســـیار بارز آن‌ها در دشت ناور افغانســـتان به ملاحظه می‌رسد. در موسم تابستان گرد بادهای زیادی در این منطقه واقع می‌شوند که ریگ و گرد را به هوا متصاعد می‌سازد. بادها ذرات، گرد و خاک را از دره‌های باریک، راه‌های‌ترانســـپورتی غیر آســـفالتی (خامه) و جاهای متعدد دیگری با خود بر داشته و به جاهای دیگری انتقال می‌دهند؛ فاصلۀ انتقال مربوط به شدت و سرعت باد می‌باشد. کاهش سرعت باد باعث‌ترسب مواد منتقله می‌گردد.

ریگ‌ها یکی از انواع مهم‌ترسبات بادها محسوب می‌گردند که بعد از مدت زمانی در زمین‌های هموار صحرایی جمع و به روی هم انباشـــته شده، اشکال مختلف توده‌های ریگی را تشکیل می‌دهند اشـــکال به‌وجـــود آمده تجمعات ریگـــی در صحراهای ریگی توســـط بادها را به‌نام دیون‌ها و برخان‌ها یاد می‌نمایند.

۱کوریژن : اصطلاح لاتینی است که معنی سوها نکاری را می‌دهد .



شکل(۲-۳) دیون را نشان می‌دهد

انتقال مواد توسط باد

بـاد می‌توانـد مواد تخریب شـده ریگ، ذرات گرد و حتی سـنگچل‌ها را با خود به اشـکال مختلف مانند کشـیدن به روی زمین یا شـناور در هوا تغییر محل دهد. بعضاً مواد شناور در هوا که توسـط بادها انتقال یافته به مدت طولانی در هوا باقی می‌ماند و با پیمودن صدها و هزارها کیلو متر در مناطق مختلف ته نشین می‌گردند و ترسبات بادی را به‌وجود می‌آورند؛ به‌طور مثال: ریگ و گرد که توسـط باد از دشـت مارکو و اربو برداشته شده به دشت قراقرم ترکمنستان انتقال می‌یابد.

مقدار گرد که توسـط باد از صحرای اعظم افریقا به جزایر کاناری منتقل گردیده اند، به ۱۰ میلیون تن می‌رسد.

پروسهٔ ترسب: بادها دانه‌های با ترکیب مختلف را با خود انتقال می‌دهند ذرات گل و سنگ چونه، خاک‌ها، کوارتز، فلدسپارها و غیره توسط بادها از یک‌جا به جای دیگر منتقل می‌گردند. گرد و ریگ که توسط بادها انتقال داده می‌شوند در سطح زمین و یا در ابحار همراه باترسباتی که در آن جا تشکیل می‌شوند، مخلوط می‌گردند؛ اما اکثر اوقات ترسبات خاص بادی در خشکه‌ها به‌وجود می‌آیند.

ترسبات بادی احجار یا سنگ‌های غیر مستحکم می‌باشند؛ زیرا عملیهٔ سمنتیشن (cementation) در آن‌ها بسیار بطی صورت می‌گیرد ریگ‌های که توسط انتقال بادی‌ترسب نموده باشند، اکثراً دارای ذرات گل و خاک می‌باشند و هم‌چنان اشکال متنوع دانه‌های صیقل شده، لشم و تیغه دار در بین آن‌ها دیده می‌شوند.

ترسبات بادی غیر موازی اخذ موقعیت نموده، اکثراً به شکل مایل و موجی به نظر می‌رسند.

نکات عمدهٔ فصل سوم

• بادهـــا در نتیجهٔ فعالیت خود ســـبب میده شـــدن، لشـــم و صیقل یافتـــن احجار گردیده، مـــواد دانه دار را از یک منطقه به منطقهٔ دیگر انتقال می‌دهند که بعداً مواد منتقله رســـوب می‌نمایند.

• مواد رسوبی بعضاً به شکل تپه‌ها و برجستگی‌ها تبارز می‌نمایند.

• فعالیت جیولوجیکی باد مربوط به قوهٔ باد و نوعیت آن می‌باشد.

• عملیهٔ تخریب توســـط بادها به شـــکل شـــدید، در دره‌های کم عرض مناطق کوهســـتانی، صحراهای گرم و سوزان ،گسترش دارند.

• بادهـــا ذرات گرد و خاک را از دره‌های باریک راه‌های‌ترانســـپورتی غیر آســـفالتی (خامه) و جاهای متعدد دیگری با خود بر داشته و به جاهای دیگری انتقال می‌دهند.

• باد می‌تواند مواد تخریب شـــدهٔ ریگ، ذرات گرد و حتی ســـنگچل‌ها را با خود به اشـــکال مختلف؛ مانند: کشیدن به روی زمین یا شناور در هوا تغییر محل دهد.

•ترســـبات باد، احجار یا ســـنگ‌های غیر مستحکم می‌باشـــد؛ زیرا عملیهٔ سمنتشن در آن‌ها بسیار بطی صورت می‌گیرد.

سؤالات فصل سوم

۱- بادها در نتیجهٔ فعالیت خود سبب به‌وجود آمدن کدام پروسه‌ها می‌گردد؟

۲- آیا بادها می‌توانند فرورفتگی‌های را در سطح زمین ایجاد کنند؟ با یک مثال از کشور خود ما، آن را واضح سازید.

۳- کدام مواد را بادها با خود انتقال داده که در نتیجه سبب به‌وجود آمدن رسوبات بادی می‌شوند؟

۴- اشکال به‌وجود آمده تجمعات ریگی توسط بادها در صحراهای ریگی را به کدام نام‌ها یاد می‌کنند؟

۵- شکل انتقال مواد تخریب شده توسط بادها چگونه است؟

۶- بادها کدام نوع مواد را به فاصله‌های بسیار دور انتقال می‌دهند؟ با مثال واضح سازید.

۷- مقدار گردی که توسط باد از صحرای اعظم افریقا به ..... منتقل گردیده است به ..... تن می‌رسد.

۸- بادها دانه‌های با..... را با خود انتقال می‌دهند..... .... و غیره توسط بادها از یک‌جا به جای دیگر منتقل می‌گردند.

۹-ترسبات بادی، احجار یا سنگ‌های:

الف- مستحکم‌اند ب- غیر مستحکم‌اند ج- متراکم‌اند د- هیچ‌کدام

۱۰- فاصله انتقال مواد توسط باد مربوط به کدام یک از عوامل ذیل است:

الف- سرعت و شدت ب- منطقه و محل

ج- نوعیت د- هیچ‌کدام



بخش چهارم
پلیت تکتونیک

حرکات تکتونیکی عبارت از تغییر محل مواد قشـر زمین تحت تاثیر قوای داخلی می‌باشـد این حرکات سـبب به‌وجـود آمدن تغییرات در سـاختمان‌های اولی قشـر زمین گردیده و سـاختمان‌های جدید را به‌وجود می‌آورند که از همین رو آن‌ها را به‌نام حرکات سـازنده نیز یاد می‌کنند پس بهتر اسـت ابتدا در مورد ساختمان زمین معلومات خود را بیشتر سازیم تا بتوانیم در مورد قوای داخلی که سبب به‌وجود آمدن حرکات تکتونیکی می‌شود خوب‌تر فکر کرده بتوانیم.

واضح اسـت که شـما با زمین آشنا هستید؛ زیرا در آن زنده‌گی می‌کنید؛ اما سؤالات زیادی وجود دارد که می‌خواهید جواب آن را دریافت کنید.

آیا می‌دانید که قشر زمین متشکل از کدام طبقات است؟

آیا در رابطه به پوش هسته (مانتل) و هستهٔ زمین معلومات دارید؟

اگر می‌خواهید که پاسخ سؤالالت فوق را بیابید به متن فصل اول این بخش مراجعه کنید و معلومات خود را افزایش بخشید.

فصل اول
طبقه بندی زمین

آیا می‌دانید که زمین از طبقات مختلفی که ترکیب نامتجانس دارد تشـکیل گردیده است؟
آیا در مورد قشر زمین که از سه طبقه مختلف تشکیل شده معلومات دارید؟
قشـر زمین ترکیب متجانس دارد و نظر به عمق به سـه طبقه جدا می‌گردد: طبقهٔ رسـوبی (فوقانی) طبقهٔ گرانیتی (وسطی) و طبقهٔ بزالتی (تحتانی)

طبقهٔ رسوبی

طبقهٔ رسـوبی از احجار نرم و پاشـان تشکیل یافته، سـنگ‌های این طبقه در نتیجهٔ ترسب ذرات سـخت مواد در شرایط آبی و یا هوایی به‌وجود آمده اند. احجار طبقهٔ رسوبی به شکل مـوازی بالای هم‌دیگر قـرار می‌گیرند. کثافت احجار رسـوبی از ۱,۰۵۷ تا ۲,۶۵ گرام فی سـانتی متر مکعب در تغییر می‌باشـد. ضخامت طبقهٔ مذکور نیز فـوق العاده متغیر بوده از چندین سانتی متر و به صورت اعظمی‌تا 10 الی 15 کیلو متر می‌رسد. در بعضی جاها حتی این طبقه به کلی وجود ندارد.

طبقهٔ گرانیتی

در درس‌های گذشـته راجع به سـنگ‌ها معلومات به دسـت آوردید و انواع مخلتف آن‌ها را می‌دانید. طبقه گرانیتی قشر زمین نیز از سنگ‌ها تشکیل گردیده، که سنگ‌های مگماتیکی و متحوله اسـاس آن را می‌سـازد. ضخامت طبقهٔ گرانیتی متغیر بوده، از یک تا ۲۰ الی ۴۰ کیلو متر می‌رسد. در فرو رفتگی‌های بحری طبقهٔ گرانیتی کاملاً از بین می‌رود.
کثافت عمده‌ترین سنگ‌ها در این طبقه از 2.65 تا 2.70 گرام فی سانتی متر مکعب است. درجهٔ حرارت در سـرحد تحتانی طبقهٔ مذکور تا ۱۰۰۰ درجهٔ سـانتی گراد و فشار تا ۹۸۱ میگا پاسکال یا ۱۰۰۰۰ اتموسفیر می‌باشد. سرحد تحتانی طبقهٔ گرانیتی را به‌نام کنراد یاد می‌نمایند.

طبقه بزالتی

طبقه بزالتی گســترش وسیع داشته و در تمام نقاط موجود می‌باشد ضخامت آن از ۸ تا ۳۰ کیلو متر بوده، که خواص فزیکی آن مشــابه به ســنگ بزالت می‌باشــد. کثافت طبقه بزالتی تا 3.32 گرام فی ســانتی متر مکعب ازدیاد می‌یابد. ســرحد تحتانی این طبقه که به حیث سرحد تحتانی قشر زمین پذیرفته شده، به‌نام سرحد موهو [۳] یا سرحد (M) یاد می‌شود.

مانتل یا پوش هسته

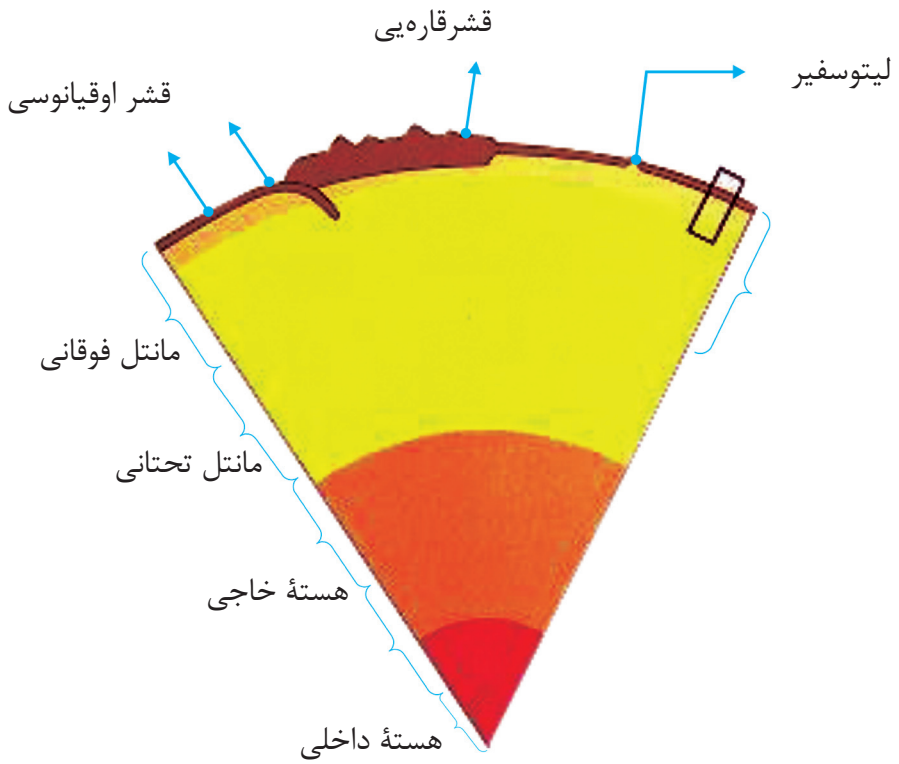
طبقــه مانتــل یا پوش هســته در حدود عمق ۸ الــی ۸۰ کیلو متر تــا ۲۹۰۰ کیلو متر قرار داشــته و خواص غیر متجانس دارد. در مانتل مشخصات فزیکی مواد از قبیل کثافت، درجۀ حــرارت و فشــار نظر به عمق تغییــر می‌نمایند به گمان اغلب ماده در حدود پوش هســته اکثراً به حالت جامد بوده و درجۀ حرارت قســمت فوقانی آن به عمق تقریباً ۱۰۰ کیلو متر در حدود ۱۴۰۰-۱۵۰۰ درجۀ ســانتی گراد می‌باشــد، که بعداً نظر بــه ازدیاد عمق، ازدیاد تدریجی حرارت به ملاحظه می‌رسد. فشار در نقاط عمیق مانتل تقریباً به صدها هزار میلیون اتموسفیر می‌رسد.

---

۳ سرحد موهو به افتخار دانشمند یوگوسلاوی (که اکنون به‌نام سربستان یاد می‌شود) موهو اویچیچ که در سال ۱۹۵۹ آن را تثبیت نمود به‌نام وی مسمی گردیده است.

هستهٔ زمین

انسان نمی‌تواند مستقیماً به هستهٔ زمین دسترسی پیدا کند، تمامی اطلاعات و معلومات در مورد هستهٔ زمین ناشی از حدس و فرضیه‌ها است. خواص فزیکی هستهٔ زمین از قشر ماحول آن تفاوت زیاد دارد. فشار در هستهٔ زمین به 3.5 میلیون اتموسفیر می‌رسد. در هستهٔ زمین کثافت مواد در حدود 17.9 گرام فی سانتی متر مکعب و حرارت آن بیشتر از ۲۰۰۰ درجهٔ سانتی گراد می‌باشد.



شکل (۱-۱) طبقات زمین

نکات عمدهٔ فصل

• قشـــر زمین‌ترکیب متجانس دارد و از ســـه طبقه: رسوبی، گرانیتی و بزالتی تشکیل گردیده است.

• احجار طبقهٔ رسوبی به شکل موازی بالای هم‌دیگر قرار می‌گیرند.

• ضخامت طبقهٔ رسوبی از چندین متر تا ۱۰ الی ۱۵ کیلو متر می‌رسد.

• مانتل در حدود عمق ۸ الی ۸۰ کیلو متر تا ۲۹۰۰ کیلو متر قرار دارد.

• طبقهٔ مانتل‌ترکیب نامتجانس دارد.

• پوش هسته اکثراً به حالت جامد بوده و به عمق ۱۰۰ کیلو متر درجهٔ حرارت قسمت فوقانی آن به ۱۴۰۰ الی ۱۵۰۰ درجه سانتی گراد می‌رسد.

• معلومات انسان پیرامون هستهٔ زمین ناشی از حدس و فرضیه‌ها است.

• خواص فزیکی هسته از قشر ماحول آن تفاوت زیاد دارد.

• کثافت هستهٔ زمین حدود 17.9 گرام فی سانتی متر مکعب و حرارت آن بیشتر از ۲۰۰۰ درجهٔ سانتی‌گراد می‌باشد.

سؤالات فصل

۱- قشر زمین از چند طبقه تشکیل گردیده، نام ببرید؟

۲- ضخامت طبقهٔ رسوبی و گرانیتی را به‌ترتیب بگویید که چند است؟

۳- مانتل یا پوش هسته در کدام عمق قرار دارد و حرارت در آن در حدود چند درجهٔ سانتی گراد است؟

۴- فشار در هستهٔ زمین چقدر است؟

۵- کثافت قشر زمین و هسته را واضح سازید؟

۶- چرا انسان نمی‌تواند مستقیماً به هستهٔ زمین دسترسی پیدا کند؟

۷- ماده در پوش هسته کدام حالت ذیل را دارا می‌باشد:

الف- مایع **ب**- جامد **ج**- مایع و جامد **د**- گاز

۸- سرحد تحتانی در قشر زمین را به کدام نام یاد می‌نمایند:

الف- موهو ب- کنراد ج- موهو رویچیچ د- هیچ‌کدام

۹- درجهٔ حرارت در سرحد تحتانی طبقه گرانیتی، در حدود:

الف- ۱۰۰۰ درجه سانتی گراد ب- ۹۰۰ درجه سانتی گراد

ج- ۵۰۰ درجه سانتی گراد د- ۱۵۰۰ درجهٔ سانتی گراد می‌باشد.

۱۰- طبقهٔ رسوبی از احجار ..... تشکیل یافته و سنگ‌های این طبقه در نتیجهٔ ..... در شرایط ..... به‌وجود آمده اند.

فصل دوم
دور شدن قاره‌ها

می‌دانیم که براعظم‌ها در حال حرکت‌اند؛ زیرا حرکات قشـــر زمین و فعالیت مگما در تکامل و انکشاف کرهٔ زمین یک فکتور عمده محسوب گردیده و سبب به‌وجود آمدن ساختمان‌های متنوع مانند کوه‌ها، تشـــکیل قشـــر جدید بحری و غیره می‌گردند آیـــا می خواهید در مورد حرکت قاره‌ها معلومات حاصل کنید؟

آیـــا می‌دانید کـــه در اثر حرکت پلیت‌ها، خشـــکه‌های جدید، بحیره، بحر، سلســـله کوه‌ها و گودال‌های عمیق بحری به‌وجود می‌آیند؟

اگـــر بـــه متن این فصل مراجعه کنیـــد، معلومات زیادی را در رابطه به مســـایل فوق حاصل می‌کنید.

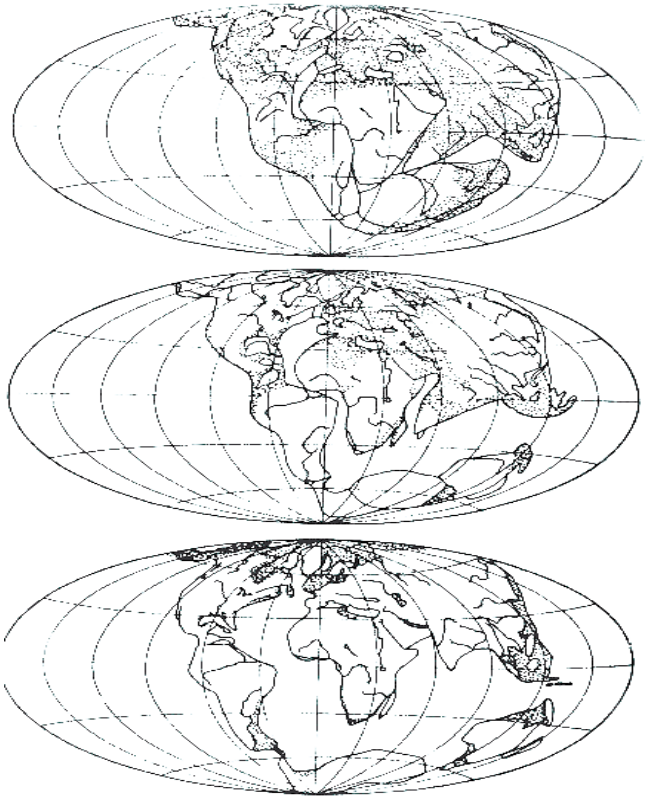
حرکت قاره‌ها

در سال ۱۹۱۵ م یک دانشمند آلمانی به‌نام (وگنر) با شواهدی که به دست آورده بود، اظهار داشت که در حدود ۲۰۰ میلیون سال قبل، تمامی خشکه‌ها با هم یک‌جا بودند و یک خشکهٔ واحد را به‌نام پنگیا (Pangaea) تشـــکیل می‌دادند. این خشکهٔ عظیم، رفته رفته به دو خشکهٔ بزرگ تقسیم شد و پس از میلیون‌ها سال هر یک از دو خشکه، قطعه قطعه شده و قاره‌های امروزی را به‌وجود آوردند.

در حالـــی که وگنر برای گفته‌های خود دلایل نســـبتاً خوبی ارایه نمـــوده بود؛ اما با مخالفت شدید دانش‌مندان آن زمان روبرو شد.

دلایل وگنر برای ثبوت ادعایش تجانس فســـیل‌ها در دو طرف قاره‌ها، تشـــابه سنگ‌های دو طرف و ساز گاری کناره‌های دو طرف بودند.

پـــس از مرگ وگنر تعداد کمی از جیولوجســـتان نظریهٔ وی را مـــورد تایید قرار دادند؛ اما با گذشـــت چند ســـال در بین سال‌های ۱۹۵۰-۱۹۶۸م پیشـــرفت زیادی در این استقامت‌ها، به‌خصوص در اســـتقامت کف اوقیانوس‌ها صورت گرفت که مجموع این اطلاعات باعث تایید نظریه وگنر گردید.



شکل (۱-۲) وضعیت قاره‌ها در سه مرحله مختلف از نظر وگنر

این تیوری در سال‌های ۲۰۰۰م بیشتر انکشاف پیدا کرد در این جا انواع اساسی حرکت پلیت‌ها را مورد مطالعه قرار می‌دهیم.

۱- پلیت‌های دور شونده

بیشتر جاهای که پلیت‌ها از هم دور می‌شوند، در اوقیانوس‌ها قرار دارند در این مناطق مواد مذاب از مجرای موجود در بین پلیت خارج شـــده، درهمان‌جا ســـخت می‌شوند و قشر جدید را به‌وجود می‌آورند.

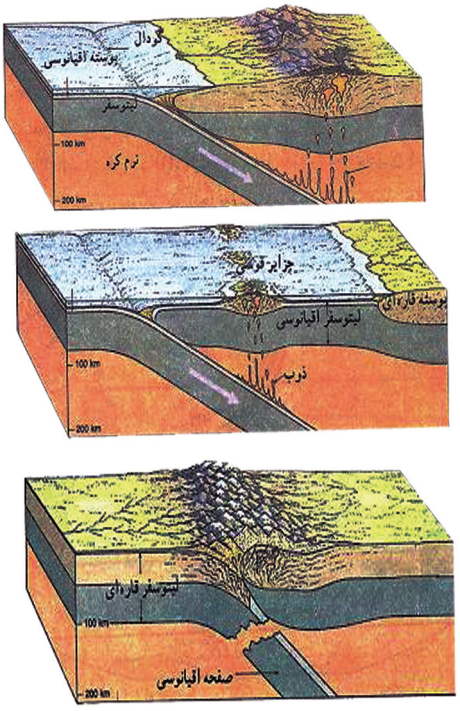
در هر دو سال چند سانتی متر به وسعت بحر افزوده می‌شود و نیز خروج مواد مذاب در این مناطق باعث به‌وجود آمدن سلسله کوه‌ها در بین ابحار می‌گردند.

۲- پلیت‌های نزدیک شونده

چون پلیت‌های نزدیک شونده دارای خصوصیات فزیکی و کیمیاوی مختلف‌اند، لذا پدیده‌های حاصل شده به سه شکل فرعی تبارز می‌کند.

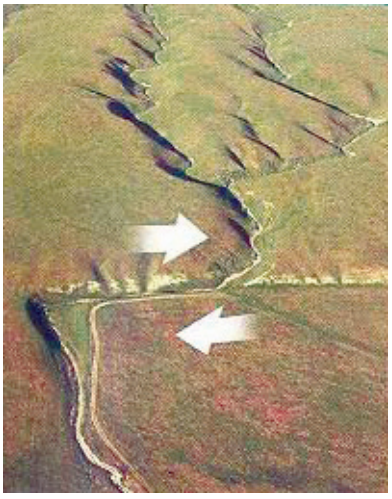
الـف) برخورد پلیت بحری با پلیت خشـــکه: در این محل‌ها پلیـــت بحری به زیر پلیت خشکه فرو رفته که در نتیجهٔ خم شدن لبهٔ پلیت، گودال‌های عمیق بحری به موازات خشکه در داخل بحر به‌وجود می‌آید.

پلیت بحری یک مقدار زیادی رســـوبات بحری را به پایین می‌کشاند. وقتی این مواد به عمق صد کیلو متری می‌رســـند، ذوب می‌شوند و از طریـــق مجراهای پلیت خشـــکه برآمده، باعث تشکیل کوه‌های آتش‌فشانی می‌گردد.



ب) برخورد دو پلیت بحـــری: در این محل یک پلیت بـــه زیر پلیتی دیگر، فرو می‌رود و با خم شدن لبهٔ پلیت‌ها، گودال‌های عمیق بحری به‌وجـــود می‌آید. پلیت کـــه در حالت فرو روی اســـت مانند حالت قبلی ذوب می‌گردد و مواد مذاب حاصل شـــده از آن، از بســـتر بحر خارج می‌گردد. ادامهٔ فعالیت این آتش‌فشان‌ها سبب به‌وجود آمدن جزایر آتش‌فشانی می‌شوند.

شکل (۲-۲) برخورد و حرکت پلیت‌ها را نشان می‌دهد

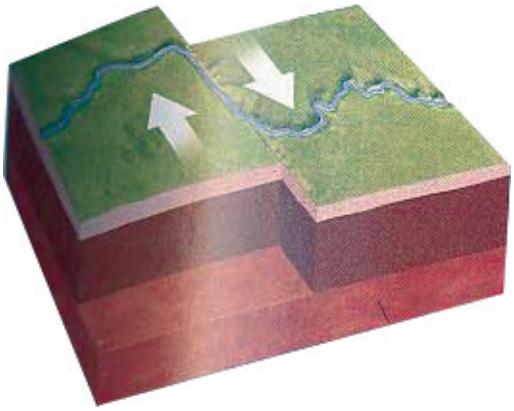


شکل (۳-۲) برخورد دوپلیت خشکه را نشان می‌دهد

ج برخـــورد دو پلیت خشـــکه: در این محل‌ها یک پلیت زیر پلیت دیگر فرو نمی‌رود؛ زیرا کثافت هر دوکم و مســـاوی است در نتیجهٔ چنین برخورد، زمینهٔ تشکیل سلســـله کوه‌ها فراهم می‌گردد کوه‌های آلپ، همالیا، اورال و پامیر در اثر تصادم پلیت‌های خشکه و یا قاره‌ها به‌وجود آمده اند.

۳- حرکت جانبی پلیت

این حرکـــت هنگامـــی رخ می‌دهد که دو صفحه از کنـــار یک‌دیگر به صورت جانبی عبور کند. در این حالت قشـــر جدید ایجاد و تخریب صـــورت نمی‌گیرد؛ زیرا دو پلیت مجـــاور در کنار هم‌دیگـــر می‌لغزند که در نتیجـــه شکســـته‌گی‌های زیـــادی به‌وجود می‌آید. شکســـته‌گی ســـن‌اندریاس که در بین پلیت بحر الکاهل و امریکای شـــمالی ایجاد شـــده در اثر همیـــن حرکت به‌وجود آمده اند.



شکل (۴-۲) حرکت جانبی پلیت را نشان می‌دهد

فعالیت

یک ظرف را پر از آب نمایید و قسمت وسط پایین ظرف را به واسطهٔ یک منبع انرژی حرارتـــی، حـــرارت دهید، پس از آن دو قطی گوگرد را در وســـط ظـــرف، که با انرژی حرارتی در تماس است قرار دهید، نتیجهٔ کار خود را مشاهده نمایید.

نکات عمدهٔ فصل

• نظریهٔ پلیت تکتونیک اولین بار توسط یک دانشمند آلمانی در سال ۱۹۱۵ میلادی به نام وگنر پیشکش گردید.

• حدود ۲۰۰ میلیون سال قبل تمام خشکه‌ها با هم یک‌جا بودند و یک خشکهٔ عظیم را تشکیل می‌دادند که به‌نام پنگیا یاد می‌گردید.

• پلیت‌ها دارای سه نوع حرکت اساسی‌اند: پلیت‌هایی که از هم دور می‌شوند، پلیت‌هایی که با هم نزدیک می‌شوند و پلیت‌هایی که حرکت جانبی دارند.

• دلایل وگنر برای ثبوت ادعایش تجانس فسیل‌ها در دو طرف قاره‌ها، تشابه سنگ‌ها در دوطرف و ساز گاری کناره‌های دو طرف بودند.

• بیشتر جاهایی که پلیت‌ها از هم دور می‌شوند در اوقیانوس‌ها قرار دارند.

• چون پلیت‌های نزدیک شونده دارای خصوصیات فزیکی و کیمیاوی مختلف اند؛ لذا پدیده‌های حاصل شده به سه شکل فرعی تبارز می‌کنند: برخورد پلیت بحری با پلیت خشکه، بر خورد دو پلیت بحری، بر خورد دو پلیت خشکه

• حرکت جانبی پلیت‌ها هنگامی رخ می‌دهد که دو صفحه از کنار یک دیگر به صورت جانبی عبور کنند.

• در حرکت جانبی پلیت‌ها، دو پلیت مجاور در کنار هم‌دیگر می‌لغزند و سبب به‌وجود آمدن شکسته‌گی‌ها می‌گردند.

سؤالات فصل

۱- خشکهٔ واحد که تقریباً ۲۰۰ میلیون سال قبل وجود داشت به کدام نام یاد می‌گردید؟

۲- دور شدن پلیت‌ها را مختصراً شرح دهید؟

۳- شکسته‌گی سن‌اندریاس ناشی از کدام نوع حرکت پلیت می‌باشد؟

۴- انواع اساسی حرکت پلیت‌ها را نام بگیرید؟

۵- در بر خورد پلیت بحری با پلیت خشکه کدام حالت ذیل رخ می‌دهد:

الف- پلیت بحری به زیر پلیت خشکه فرو می‌رود.

ب- پلیت خشکه به زیر پلیت بحری فرو می‌رود.

ج- هر دو پلیت حرکت جانبی می‌داشته باشد.

د- هر سه جواب درست است.

۶- جاهایی که در بیشتر حالات پلیت‌ها از هم دور می‌شوند در کجا موقعیت دارند:

الف- در اوقیانوس‌ها ب- در خشکه‌ها

ج- در خشکه و اوقیانوس د- هر سه جواب درست است

۷- در محل بر خورد دو پلیت بحری یک پلیت به ..... پلیت دیگر ..... می‌رود و با خم شدن لبهٔ پلیت‌ها..... به‌وجود می‌آید.

۸- در بر خورد دو پلیت خشکه یک پلیت ..... پلیت دیگر..... زیر ..... هر دو ..... است.

۹- در حرکــت جانبی پلیت‌ها دو صفحــه از ..... یک‌دیگر به صورت ..... عبور می‌کند.

۱۰- در هر ..... سال .....به وسعت بحر افزوده می‌شود.

فصل سوم

گسترش بستر ابحار و بحیره‌ها

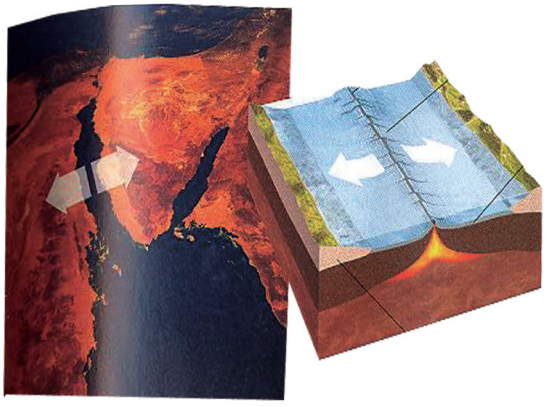
می‌دانید که ابحار و بحیره‌ها قسمت اعظم سطح کرهٔ زمین را اشغال نموده‌اند، اما در مورد تغییراتی که در بستر ابحار و بحیره‌ها رخ می‌دهد کم‌تر آگاهی دارید. همین‌گونه که قوای تکتونیکی در قاره‌ها سبب دگرگونی‌ها و تغییرات می‌شوند، در ابحار و بحیره‌ها نیز این قوه‌ها فعال هستند. بر اساس مطالعات و تحقیقات اخیر بستر ابحار و بحیره‌ها در حال گسترش است.

پس می‌خواهید بدانید که این گسترش چگونه صورت می‌گیرد؟ عوامل اساسی گسترش بستر ابحار و بحیره‌ها کدام‌ها اند؟

دانشمندان از کدام روش‌ها جهت تحقیق و مطالعات بستر ابحار و بحیرها استفاده می‌کنند؟ با مطالعهٔ محتویات این فصل درسی، شما قادر خواهید شد تا در رابطه به بسیاری از مسایلی که برای شما واضح نیست معلومات حاصل نمایید.

در مورد نظریهٔ وگنر در فصل اول این بخش بحث کردیم. پس از آن‌که در سال ۱۹۱۲ وگنر نظریه جابه‌جایی قاره‌ها را مطرح کرد. بین سال‌های ۱۹۲۹ تا ۱۹۶۲م بحث‌های موافق و مخالف زیادی با این نظریه در گرفت تا این‌که هنس از حرکت بستر ابحار صحبت کرد و گفت که در محل وسط اوقیانوس‌ها، قشر اوقیانوسی در حال افزایش است و همین عمل باعث گسترش آن‌هاو نهایتاً جابه‌جایی قاره‌ها می‌گردد. فرو رفتن قشر اوقیانوس به زیر قشر قاره یی (یا اوقیانوسی دیگر) که در محل گودال انجام می‌یابد باعث می‌شود که این قشر به مانتل برسد. در قسمت عقب گودال بحری، یک صفحه از رسوبات اوقیانوسی و کوه‌های بحری به روی قشر قاره‌یی خراشیده می‌شود.

در رابطه به گسترش بستر ابحار و بحیره‌ها، توسط دانشمندان زمان‌های اخیر مطالعات و تحقیقات زیادی صورت گرفته است؛ روش‌های متعددی در رابطه به تحقیق و مطالعه گسترش بستر ابحار و بحیره‌ها به کار برده شده که عبارت از روش‌اندازه‌گیری انومال‌های مقناطیسی، روش قدامت آتش‌فشان‌های اوقیانوسی، روش جریان حرارتی و روش مطالعه چین‌خورده‌گی‌ها و شکسته‌گی‌ها می‌باشد که در این‌جا روش‌اندازه گیری انومال‌های مقناطیسی را منحیث روش موثر مختصراً تشریح می‌نمایم.



شکل (۱-۳) گسترش بستر سنگ و بحیره را نشان می‌دهد

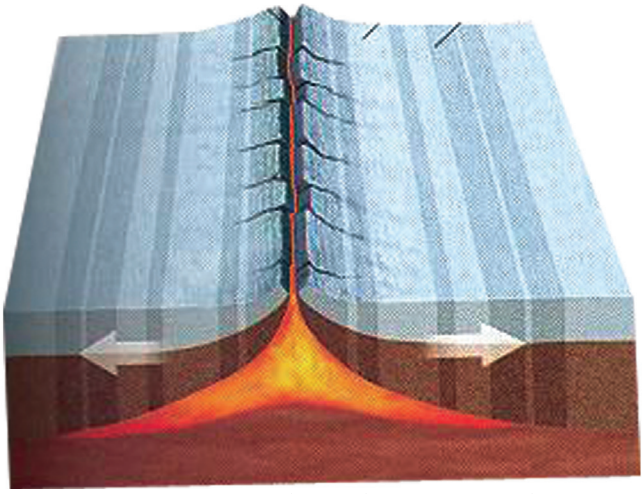
روش‌اندازه‌گیری انومال‌های مقناطیسی

یک روش مؤثر برای اثبات نظریه گسترش بستر ابحار و بحیره‌ها، اندازه‌گیری انومال‌های مقناطیسی مثبت و منفی است که به‌طور متناوب قرار دارند و در سنگ‌های بستر اوقیانوس‌ها هم دیده می‌شوند. انومال‌های مقناطیسی نشان دهندهٔ اضمحلال قطب مقناطیسی زمین است.

در بستر ابحار انومال‌های مذکور به شکل خطوط موازی با سلسله‌های بحری پدیدار می‌گردد؛ اگر وسعت این خطوط را با طول زمان تغییرات قطب مقناطیسی زمین در چند صد میلیون سال گذشته که در قشر آن واقع شده مقایسه کنیم؛ مطابقت تعجب آوری را مشاهده خواهیم کرد.

سنگ‌های سلسله‌های بحری بسیار جوان بوده و به تازه‌گی تشکیل شده‌اند هر چه از سلسله‌های بین بحری به دو طرف حرکت کنیم، سنگ‌ها قدیمی‌تر می‌شوند معلوم می‌شود که قشر اوقیانوسی جدید از محل سلسله‌های بحری پدیدار می‌شود و به تدریج به دو طرف حرکت می‌کند.

علاوه بر گسترش ابحار تخریبات بستر ابحار نیز توسط آب بحر صورت می‌گیرد. تخریب بستر ابحار، میده شدن و شستشوی مواد و هم‌چنان تخریب سواحل هنگام مدوجزر صورت می‌گیرد.



شکل (۲-۳) انومال‌های مقناطیسی را در بستر بحر نشان می‌دهد

خلاصهٔ فصل

• هنس کسی بود که در مورد حرکت بستر ابحار صحبت کرد و گفت که در محل وسط اوقیانوس‌ها، قشر اوقیانوسی در حال افزایش است.

• افزایش قشر اوقیانوسی باعث گسترش آن‌ها و نهایتاً جابه‌جایی قاره‌ها می‌گردد

• فرو رفتن قشر اوقیانوسی به زیر قشر قاره یی (یا اوقیانوسی دیگر) که در محل گودال انجام می‌یابد باعث می‌شود که این قشر به مانتل یا پوش‌هسته برسد.

• روش‌های که برای تحقیق و مطالعه گسترش بستر ابحار و بحیره‌ها به کار برده شده عبارت‌اند از روش‌اندازه گیری انومال‌های مقناطیسی، روش قدامت آتش‌فشان‌های اوقیانوسی، روش جریان حرارتی و روش مطالعه چین خورده‌گی‌ها و شکسته‌گی.

• روش موثر برای اثبات نظریه گسترش بستر ابحار و بحیره‌ها، اندازه گیری انومال‌های مقناطیسی مثبت و منفی است که به‌طور متناوب قرار دارند و در سنگ‌های بستر اقیانوس‌ها هم دیده می‌شوند.

• انومال‌های مقناطیسی نشان دهندهٔ اضمحلال قطب مقناطیسی زمین است.

• در بستر ابحار انومال‌های مذکور به شکل خطوط موازی، با سلسله‌های بحری پدیدار می‌گردند.

• سنگ‌های سلسله‌های بحری بسیار جوان بوده و به تازه‌گی تشکیل شده‌اند، هر چه از سلسله‌های بین بحری به دو طرف حرکت کنیم سنگ‌ها قدیمی‌تر می‌شوند.

سؤالات فصل

۱- نظریهٔ هنس را در مورد حرکت بستر ابحار مختصراً بیان نمایید؟

۲- چند روش مطالعه و تحقیق گسترش بستر ابحار وجود دارد؟ نام بگیرید.

۳- روش‌اندازه‌گیری انومال‌های مقناطیسی از چه بحث می‌کند؟

۴- روش مؤثر برای تحقیق و مطالعه گسترش بستر ابحار کدام است؟

۵- انومال‌های مقناطیسی در بستر ابحار چگونه پدیدار می‌شوند؟ جواب درست را نشانی کنید.

الف- موازی با سلسله‌های بحری　　ب- مایل با سلسله‌های بحری

ج- عمود با سلسله‌های بحری　　د- هیچ‌کدام

۶- سنگ‌های سلسله‌های بحری نظر به قدامت چگونه اند؟

۷- علاوه بر گسترش بستر ابحار، کدام پروسه‌های دیگر در بستر ابحار به وقوع می‌پیوندد؟

۸- اگر وسعت این خطوط را با طول ..... زمین در چند صد میلیون ..... گذشته که در قشر آن واقع شده مقایسه کنیم مطابقت تعجب آوری را مشاهده خواهیم کرد.

فصل چهارم
پلیت چیست

طوری که در دروس قبلی اشـاره شـد، پلیت تکتونیک موضوع جدیدی است با وجودی‌که وگنر در سال ۱۹۱۵م در این رابطه تحقیقاتی داشته است؛ اما این علم در سال‌های ۱۹۵۰-۱۹۷۰ م انکشاف نموده است. برای شما و برای همه موضوع پلیت تکتونیک‌جالب است زیرا پدیده‌های بزرگ که در سطح زمین واقع می‌شوند؛ چون ایجاد: کوه‌ها، آتش‌فشان‌ها، حرکت قاره‌ها، گسترش بستر بحیره‌ها توسط پلیت تکتونیک مطالعه می‌شود.

پس می‌پرسید که پلیت چیست؟

قاره‌ها بر اسـاس نظریهٔ پلیت تکتونیک چی حالتی را دارا می‌باشـند؟ کمر بندهای کوهی و گودال‌های بحری چگونه به‌وجود آمده‌اند؟

فارمیشن‌های بحری چیست؟

همین‌گونه سـؤالات متعدد دیگری، که می‌خواهید جواب‌های شـان را دریافت کنید هرگاه شـما مطالب مطروحه در این فصل را به دقت بخوانید، جواب تعداد زیادی از سـؤالات تان را دریافت کرده می‌توانید و به معلومات شـما در مورد پروسـه‌های تکتونیکی افزوده خواهد شد.

قشر زمین از تعدادی صفحات متحرک تشکیل شده است، که دایماً در حال بر خورد یا دور شـدن از هم هستند، لیتوسـفیر زمین از نه صفحهٔ بزرگ و دوازده صفحه کوچک‌تر تشکیل شده است.

قاره‌ها، صفحات قاره‌ای را تشکیل می‌دهند و قسمت عمده بستر ابحار را صفحات اوقیانوسی می‌سازند.

مطالعــه صفحــات تکتونیکی یــا پلیت تکتونیک به مــا کمک می‌کند تا دور شــدن قاره‌ها، گسترش بستر ابحار، فوران‌های آتش‌فشانی و تشکیل کوه‌ها را خوب‌تر توضیح دهیم.

قوای که باعث حرکات صفحات تکتونیکی زمین می‌شوند در اثر حرکت آهسته مانتل تحتانی شکل می‌گیرند، قسمت سخت مانتل در اثر حرارت که در زیر آن‌ها است دایماً به سمت بالا حرکت می‌کند که در اثر ســرد شــدن دو باره نشســت می‌نمایند این پروسه میلیون‌ها سال طول می‌کشد. از همین رو دور شدن صفحات زمین طی میلیون‌ها سال صورت گرفته است و هنوز هم شکل سطح زمین را تغییر می‌دهند.

هر کدام از این صفحات که به قاره موسوم اند سالیانه حدود ۵۰ مایل (۸۰ کیلو متر) حرکت می‌کنند.

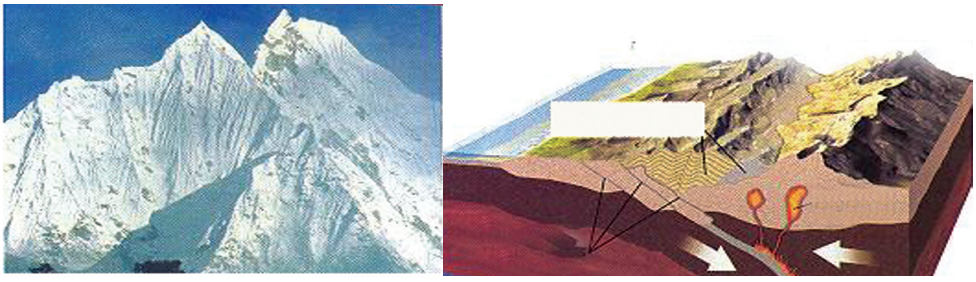
پلیت تکتونیک شــاخهٔ از علم جیولوجی ساختمانی است که با پروسه‌های حرکات صفحه‌ای در ارتباط اســت و در اثر این حرکات ، برخوردها و تصادمات قاره‌ها، مواد مذاب داغ به‌وجود می‌آیــد. هم‌چنین پروســه‌های حرکات صفحه‌ای بــه مقیاس جهانی به‌وجــود آورندهٔ چین خورده‌گی‌های بزرگ، به‌وجود آمدن کوه‌ها، زلزله‌ها و آتش‌فشان‌ها می‌شود.

کمربندهای کوهی و گودال‌های بحری

پروســه‌های جیولوجیکــی بعد از وقوع ،آثاری را از خود به جــا می‌گذارند لذا به‌وجود آمدن کوه‌ها در نتیجهٔ فعالیت داخلی زمین در قاره‌ها و ابحار، اثری از پروسهٔ جیولوجیکی شمرده می‌شود.

ســاختمان مرتفع که نســبت به نواحی اطرافش ارتفاع بیش از ۶۰۰ متر را داشته باشد به‌نام کوه یاد می‌شود. کوه‌ها در قاره‌ها و ابحار وجود دارند.

کمر بندهای کوهی عبارت از سلســله کوه‌های مرتفع اســت که در زمان‌های جدید به‌وجود آمده‌اند، سلســله کوه‌های قدیمی‌با گذشــت زمان، ارتفاعات خویش را از دســت داده و انواع بســیار قدیمی آن‌ها ممکن است هموار شده باشــد. در کمر بندهای کوهی آثار تمامی انواع پروســه‌های داخلی مشاهده شــده می‌تواند. آلپ و هیمالیا از سلسله کوه‌های جوان به‌شمار رفته و کوه‌های اپلاس از جمله کوه‌های قدیمی محسوب می‌گردد.

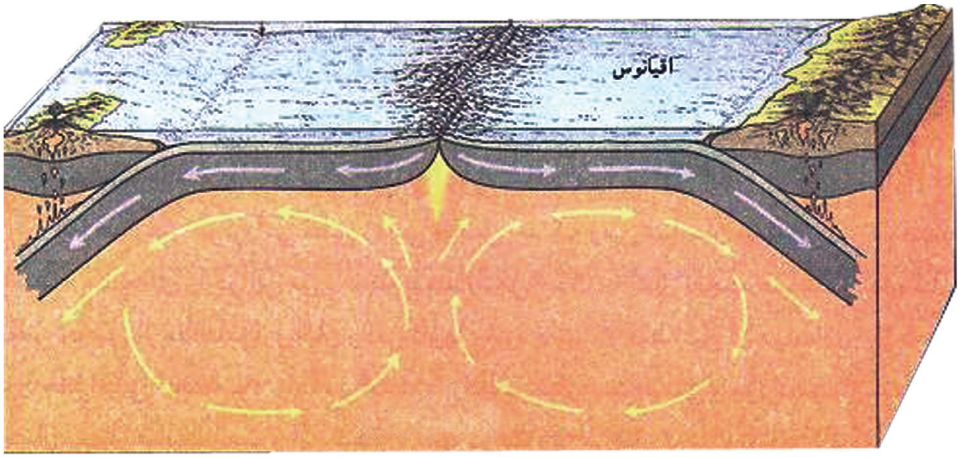


شکل (۱-۴) کمربندهای کوهی را در قاره و بحر نشان می‌دهد

کوه‌هـــا از حرکت و تصـــادم دو پلیت ایجاد شـــده می‌توانند، مثلاً: سلســـله کوه‌های هیمالیا محصول تصادم پلیت شـــبه قارهٔ هند و پلیت قســـمت جنوبی آسیا می‌باشد که پلیت هند بر زیر پلیت جنوب آسیا فرو رفته و سبب به‌وجود آمدن سلسله کوه‌های همالیا و تبت گردیده اســـت. همین‌گونه حرکات پلیت‌ها، باعث ایجاد سلسله کوه‌های نقاط مختلف جهان گردیده است.

برجســـته‌گی‌ها و تپه‌های مرتفع در بستر ابحار که عموماً شکل مخروطی را دارا می‌باشند در اثر فعالیت آتش‌فشان زیر ابحار به‌وجود آمده‌اند؛ مثلاً: برجسته‌گی که در بحر اطلس به طول چند هزار کیلو متر و ارتفاع حدود ۳۰۰۰ متر وجود دارد.

به‌وجـــود آمدن گودال‌های عمیق بحری نیز به حرکات تکتونیکی بســـته‌گی دارد عمیق‌ترین نقطهٔ بحر آرام که به‌نام گودال ماریانا یاد می‌شـــود و عمق آن ۱۱۰۵۳ متر اســـت ناشـــی از فعالیت‌های تکتونیکی بوده است.



شکل (۲-۴) به‌وجود آمدن گودال‌های بحر را نشان می‌دهد

اکثر گودال‌های عمیق بحری در مرکز ابحار نبوده؛ بلکه نزدیک سواحل کوهستانی در سرحد بین میلان قاره‌یی و کاسهٔ بحری واقع گردیده‌اند؛ مثلاً :گودال عمیق بحری کوریل (با عمق ۱۰۵۷۲ متـــر) در مقابل جزایر کوهســـتانی کوریل، گودال ماریانـــا (با عمق ۱۱۰۵۳ متر) در نزدیک جزیره ماریانا، گودال پیرو، جبلی (با عمق ۸۰۶۴ متر) در مقابل کوه‌های آند امریکای جنوبی واقع گردیده است.

فاسیس‌های بحری

زیرعنوان‌ترســـبات بحری و قاره‌یی قسماً اشـــاره شد که احجار رسوبی در ابحار تحت شرایط مختلف به‌وجود می‌آیند که نظر به خصوصیات و شـــرایط تشـــکیل به فاســـیس‌ها، تقســـیم می‌گردند. اصطلاح فاســـیس در سال ۱۸۳۸ توســـط گریس زمین شناس سویسی پیشنهاد گردید.

فاســـیس عبارت از مجموع احجار متجانس (ترسبات) اســـت که تحت شرایط معین فزیکی و کیمیاوی تشـــکیل گردیده و دارای بیوســـینوزهای کاملاً معین باشـــد (بیوسینوز عبارت از مجموع ارگانیزم‌های مخصوص است که در شرایط معین حیات بسر می‌برند.)

فاســـیس‌ها را می‌توان به فاسیس‌های ســـاحلی، ریف‌های مرجانی، گودال‌های عمیق بحری و هم‌چنان فاســـیس مســـیر آب خیزی دریا و دامنه‌های کوه و غیره تقسیم نمود فاسیس‌ها می‌تواند با گذشت زمان در حدود یک منطقه خشکه مربوط بحر پدیدار گردد.

پدیدهٔ تغییر موقعیت خط ســـاحلی در تاریخ جیولوجیکی اکثراً رخ داده اســـت بحر می‌تواند به‌طرف خشکه پیشرفت نماید و یا بر عکس از خشکه عقب نشینی کند هنگام پیشرفت بحر در بین فاســـیس‌های ســـاحلی تغییر محل به عمل آمده جایی که قبلاً جغله سنگ‌هاترسب نموده، ریگ‌ها و موضع ریگ‌ها را ذرات کوچک گل اشـــغال می‌نماید هنگام عقب رفت بحر بالای گل، ریگ‌ها و در قمســـت فوقانی کانگلومیرات‌هـــا به‌وجود می‌آیند. باید گفت که بحر قلمرو افغانستان را حدود ۳۰-۲۵ میلیون سال قبل‌ترک نموده است.

خلاصهٔ فصل

• قشر زمین از تعدادی صفحات متحرک تشکیل شده است که دایماً در حال برخورد یا دور شدن از هم هستند.

• قاره‌ها صفحات قاره‌یی و قسمت عمده بستر ابحار، صفحات اوقیانوسی را تشکیل می‌دهند.

• قوای که باعث حرکات صفحات تکتونیکی زمین می‌شوند در اثر حرکت آهسته مانتل تحتانی شکل می‌گیرند.

• هر کدام از این صفحات که به قاره موسوم‌اند سالانه حدود ۵۰ میل یا ۸۰ کیلو متر حرکت می‌کنند.

• پلیت تکتونیک شاخهٔ از علم جیولوجی ساختمانی است که با پروسه‌های حرکات صفحه‌ای ارتباط دارد.

• در نتیجهٔ فعالیت داخلی زمین در قاره‌ها و ابحار کوه‌ها به‌وجود می‌آیند.

• ساختمان مرتفع که نسبت به نواحی اطرافش ارتفاع بیش از ۶۰۰ متر را داشته باشد، به نام کوه یاد می‌شود کوه‌ها در قاره‌ها و ابحار وجود دارند.

• کمربندهای کوهی عبارت از سلسله کوه‌های مرتفع است که در زمان‌های جدید، قدیمی و بسیار قدیمی‌به‌وجود آمده اند.

• آلپ و هیمالیا از سلسله کوه‌های جوان و کوه‌های اپلاس از کوه‌های قدیمی محسوب می‌شوند.

• کوه‌ها از حرکت و تصادم دو پلیت ایجاد شده می‌تواند؛ مثلاً : سلسله کوه‌های هیمالیا محصول تصادم پلیت شبه قاره هند و پلیت قسمت جنوبی آسیا می‌باشد.

• به‌وجود آمدن گودال‌های بحری نیز به حرکات تکتونیکی بسته‌گی دارد عمیق‌ترین نقطه بحر آرام به‌نام گودال ماریانا یاد می‌شود که ۱۱۰۵۳ متر عمق دارد.

• فاسیس عبارت از مجموع احجار متجانس است که تحت شرایط معین فزیکی و کیمیاوی تشکیل گردیده و دارای بیوسینوزهای کاملاً معین باشد.

• فاسیس‌ها را می‌توان به فاسیس‌های ساحلی، ریف‌های مرجانی، گودال‌های عمیق بحری تقسیم نمود.

سؤالات فصل

۱- قشر زمین از چند صفحهٔ بزرگ و کوچک تشکیل گردیده است؟

۲- مطالعهٔ صفحات تکتونیکی یا پلیت تکتونیک شامل کدام پروسه‌ها و پدیده‌ها است؟

۳- پلیت تکتونیک را تعریف نمایید؟

۴- کوه چیست و آیا در ابحار هم کوه‌ها وجود دارند یا خیر؟

۵- کمربندهای کوهی را چگونه توضیح کرده می‌توانید، مثال‌های آن را نیز واضح سازید.

۶- کوه‌ها چگونه به‌وجود می‌آیند؟ مثال آن را نیز ارایه نمایید.

۷- اکثــرا گودال‌های عمیق بحری در ..... ابحار نبوده بلکه نزدیک .....
کوهستانی در سرحد بین..... و ..... بحری واقع گردیده اند.

۸- گودال عمیق بحری کوریل با عمق ..... در مقابل ..... واقع‌اند.

۹- فاسیس‌ها به کدام نوع یافت می‌شوند:

الف- فاسیس‌های ساحلی ب- ریف‌های مرجانی

ج- گودال‌های عمیق بحری د- هر سه جواب درست است

۱۰- بحر قلمرو افغانستان را حدود چند میلیون سال قبل ترک کرده است:

الف- ۳۰-۲۵ میلیون ب- ۵۰-۳۰ میلیون

ج- ۷۵-۵۰ میلیون د- ۲۰۰۰ میلیون



بخش پنجم
زلزله
فصل اول

تعریف، میکانیزم، انواع امواج سایزمیکی و حوادث محیطی طبیعی

از تاریخ وقوع اولین زلزله هیچ اطلاعی در دست نیست؛ ولی واضحاً می‌دانیم که حداقل از صدها میلیون سال قبل تا اکنون زلزله زیاد به وقوع پیوسته؛ بنابر این انسان‌ها از بدو پیدایش با این پدیدهٔ طبیعی دست به گریبان بوده است. وقوع این پدیده طبیعی عموماً تخریبات زیاد را در قبال داشته و در نتیجهٔ آن هزاران انسان زنده‌گی خود را از دست می‌دهند.

شاید نزدتان سؤال مطرح شود که عوامل وقوع زلزله چیست؟

آیا وقوع زلزله تنها منحصر به خشکه‌ها بوده یا وقوع آن در بحرها امکان پذیر است؟ به همین شکل ده‌ها سؤال دیگر در ذهن تان خطور خواهد کرد.

عوامل متعددی به خاطر وقوع زلزله وجود دارد که شامل وقوع زلزله هم‌زمان با فعالیت آتش‌فشان، لغزش‌های کوهی که یک مقدار زیاد احجار و دیگر مواد به‌طرف پایین سرازیر می‌شود. یا در اثر فعالیت آب‌های زیر زمینی در طبقات که قابلیت حل کردن بیشتر را دارد و بالاخره حفره‌ها و خلاهای بزرگ زیر زمینی را به‌وجود آورده که در حالات آتش‌فشانی حفره‌ها و خلاها سقوط می‌نمایند، هم‌چنان انفجارات اتومی، فیرهای توپ‌های ثقیل نیز باعث به‌وجود آمدن زلزله می‌شوند.

باید گفت: زلزله در تمام نقاط زمین هم در خشکه و بحرها می‌تواند به‌وجود آید که سالانه هزاراها زلزله در کشورهای مختلف به وقوع پیوسته و باعث تلفات جانی و مالی نیز می‌گردد.

به همین شکل در بحرها نیز زلزله واقع شده و در نتیجه آن توفان‌های شدید در بحرها به‌وجود می‌آیند و کشورهای که در نزدیک سواحل بحری واقع شده‌اند اکثراً زیر آب بحر شده تلفات زیاد را متحمل می‌شوند.

شما می‌توانید با مطالعهٔ این فصل معلومات مؤثر را پیرامون زلزله به دست آورید.

زلزله‌ها

زلزله یکی از مخرب‌ترین پدیده‌های طبیعی است که در نقاط مختلف دنیا وقتاً فوقتاً به وقوع پیوسته خسارات جانی و مالی فراوانی به همراه می‌داشته باشد.

کشته شدن ۸۳۰ هزار نفر در سال ۱۵۵۶ . م و وقوع زلزله در چین که در سال ۱۹۷۶ باعث کشـــتار ۷۵۰ هزار نفر گردید. از مخرب‌ترین زلزله‌ها به‌شـــمار می‌رود در ســـال ۱۹۹۵ زلزلۀ شـــدید در رســـتاق ولایت تخار اتفاق افتاد که باعث تلفات ۶۰۰ نفر گردید؛ هم چنین زلزله سال ۱۹۹۷م دراندراب فاجعه بار بود؛ لیکن زلزله‌های خفیف در هر هفته و ماه یک الی دوبار رخ می‌دهد.

باید گفت که: زلزله یک حادثۀ طبیعی فزیکی زمین اســـت که از ابتدای خلقت زمین وجود دارد و این لرزش زمین بنابر عوامل طبیعی صورت می‌گیرد. مردمان ابتدایی در ارتباط وقوع زلزله نظریات افســـانوی متکی بر قرار داشـــتن زمین در بالای شاخ گاو گاهی زمین را بالای پشت ماهی و هم گاهی زمین را در پشت اژدها پنداشته‌اند، اما تحقیقات که در ارتباط زلزله صورت گرفته اســـت نتایج مطلوب به‌خصوص تثبیت مناطق مانند کشـــورهایی که در اطراف پاســـفیک موقعیت دارند مثلاً شرق دور، جاپان، چین، فلپاین،اندونیزیا، تایوان، زیلاند جدید، الاســـکا، کلیفورنیا و سواحل غربی امریکا جنوبی همه وقت با زلزله‌های شدید مواجه‌اند. این زلزله‌هـــا ناشـــی از حرکت پلیت‌ها می‌باشـــد عوامل دیگر هم در وقوع آن‌هـــا تاثیر دارد؛ پس زلزله‌هـــا را می‌تـــوان چنین تعریف نمود که: زلزله عبارت از اهتزازات و جنبش ســـطح زمین است که در اثر رها شدن انرژی ذخیره شده در دو کنار پلیت‌ها و عوامل تکتونیکی دیگری به‌وجود می‌آید که در اثر آن خانه‌ها، پل‌ها، سرک‌ها و غیره تخریب می‌گردد.

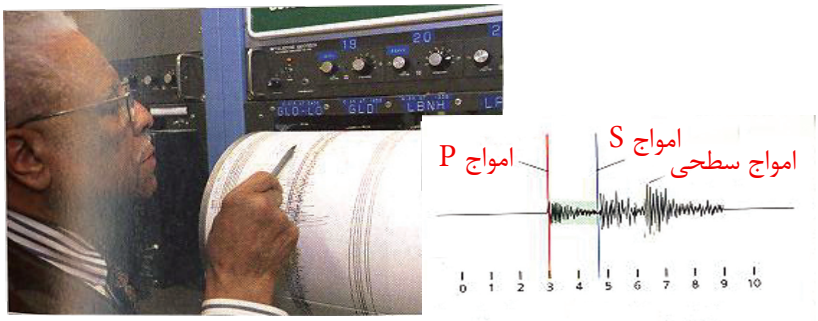
مکانیزیم، درجه و شدت

شدت و لرزش تکان‌های زلزله‌های مختلف از هم خیلی متفاوت می‌باشند، برخی از آن‌ها آن قدر ضعیف می‌باشند که از طرف انسان‌ها قابل حس نبوده بلکه صرف توسط آلات مخصوص ثبت زلزله یعنی (Seismograph) ثبت می‌گردد، اما بعضی از آن‌ها به حدی شـــدید و قوی می‌باشـــند که درزها و چاک‌ها را در ســـطح زمین به‌وجود آورده و بـــا تولید صداهای خیلی مهیب، انهدام دیوارها، تخریب عمارات، شکســـته‌گی‌های ذخایر آب، سرک‌ها و از بین رفتن تاسیسات تخنیکی را در سطح زمین موجب می‌گردد.

زلزله‌ها توسط دانش‌مندان مختلف به ده و یا دوازده گروه تقسیم گردیده‌اند:

شدت زلزله در هر گروه آن توسط بال اندازه گیری می‌شود. تصنیف زلزله ۱۰ بال که توسط رسی فوریل در سال ۱۸۸۳ و ۱۲ بال که توسط میرکالی کانکانی در سال ۱۹۱۲ترتیب شده خیلی‌ها مشهوراند. تقسیماتی که نظر به احساس انسان صورت گرفته به کلی خصوصی بوده اما برتری آن ساده تعیین کردن آن است، مردم و حتی اشخاصی‌که با سایز مولوجی بلدیت ندارنـــد قوه زلزله را می‌توانند ارزیابی نمایند تقســـیمات زلزله نظر به بال به‌نام مقیاس زلزله یاد می‌شود که درجدول ذیل ملاحظه می‌نمایید.

آلـــهٔ کـــه زلزله را ثبـــت می‌کند به‌نام ســـایز مومیتر (Seismometer) نامیده می‌شـــود عموماً زلزله‌ها توســـط آلهٔ ثبت زلزله یا (Seismograph) که در شکل ذیل نشان داده شده است ثبت می‌گردد.



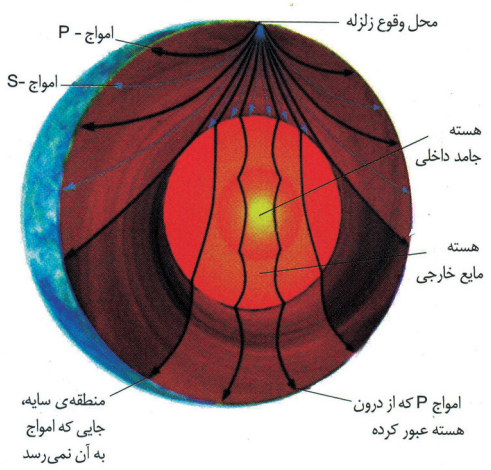
شکل (۱-۱) آله ثبت زلزله یا (Seismograph)

انواع امواج زلزله

امواج در نتیجه زلزله‌های مختلف به‌وجود می‌آیند این امواج ممکن است از نظر سرعت، دامنهٔ طول موج و دورهٔ تناوب با یکدیگر متفاوت باشند.

امواج زلزله را با توجه به این که در داخل و یا سطح زمین عبور کنند، به دو دسته امواج داخلی و امواج سطحی تقسیم بندی می‌کنند. امواج داخلی شامل امواج P و S که در مرکز زلزله ایجاد و در درون زمین منتشر شده، به‌نام امواج ابتدایی (Primary P – Wayes) و امواج ثانوی (Secondary S – Wayes) یاد می‌گردد؛ ولی امواج سطحی بر اثر برخورد امواج داخلی با فصل مشترک طبقات و نیز در سطح زمین تولید می‌شوند.

امواج سطحی دارای اشکالی مختلف بوده متداول‌ترین آن‌ها، امواج لاو (Love Waves) و امواج ریلی (Rayleigh Waves) می‌باشند. امواج لاو حرکت کم و بیش مانند S را دارند امواج ریلی مانند حرکات امواج بحر، ذرات را در یک مدار دایروی به ارتعاش می‌آورد؛ اما سرعت امواج سطحی لاو از سرعت امواج ریلی بیشتر است؛ طوری که دامنه امواج سطحی بسیار بزرگ‌تر از دامنه امواج داخلی است؛ بنابر این عامل اصلی تخریبات محسوب می‌گردد. شکل زیر انواع امواج را نشان می‌دهد.



شکل (۲-۱) امواج زلزله را نشان می‌دهد

حوادث محیطی طبیعی

انسان در محیطی که زنده‌گی می‌نماید، به حوادث مهم و غیر منتظره مانند زلزله، آتش‌فشان، سیلاب، توفان‌های شدید، لغزش‌های کوهی، فرونشست‌های زمین و غیره حوادث طبیعی که زنده‌گی انسان رامورد تهدید قرار می‌دهد مواجه می‌باشد.

باید گفت که حوادث طبیعی از جمله پروسه‌های طبیعی کرۀ زمین به‌شمار می‌رود و کرۀ زمین ما حتی بدون انسان وظیفه اش را انجام داده است.

متاسفانه فعالیت انسانی هم به صورت مستقیم (قطع درختان) یا غیر مستقیم، استفادۀ وسیع از منابع انرژی مختلف (نفت، زغال سنگ، چوب ...) در بخش‌های گوناگون زنده‌گی تاثیرات ناگوار را بالای محیط گذاشته، باعث بروز حوادث زیاد در کرۀ زمین گردیده است که بر اثر آن در زمین تغییرات اقلیمی رونما گردیده است.

در شروع سال ۲۰۰۰ م اروپای غربی با توفان‌های سنگین و سرمای طاقت‌فرسا مواجه شد، به‌خصوص در کشور فرانسه نسبت سرمای شدید تعداد زیاد جان خود را از دست دادند وبیش از نیمی‌درختان کهن سال جنگل‌ها و پارک‌های شهر پاریس ریشه‌کن شدند؛ پس ملاحظه می‌گردد که فعالیت انسانی و طبیعی هر دو در بروز حوادث طبیعی رول مهم را بازی می‌نماید که چند مثال از حوادث طبیعی را مختصراً مورد مطالعه قرار می‌دهیم.

شرایط به‌وجود آمدن سیلاب

سیلاب هنگامی رخ می‌دهدکه کانال دریا نتواند ظرفیت طغیان را تحمل کند باران‌های شدید، ذوب سریع برف، تخریب بندها، وجود توفان شدید بحری و نفوذ آب به ساحل مهم‌ترین دلیل وقوع سیلاب است.

در آب و هوای مرطوب به‌خصوص آب و هوای خشک، سیلاب به وقوع می‌پیوندد. در نواحی خشک مجموع بارنده‌گی سالانه ممکن است کم باشد؛ ولی معمولاً زیان‌های زیاد را در بر دارد، زیرا پوشش نباتی ناچیز، سیلاب خطر ناکی را به‌وجود می‌آورد.

بعضی از سیلاب‌ها با شکسته شدن بندهای آب، جاری می‌شود؛ مثلاً: در سال ۱۸۸۹در جانستون پنسیلوانیا در اثر شکست بند آب سیلاب بزرگی شکل گرفت که منجر به تلف شدن ۲۲۰۰ نفر گردید و منطقه نیز شدیداً خساره‌مند شد.

سیلاب‌های نوع سونامی(Tsunami)

سونامی‌نوعی از سیلاب‌های هموار ساحلی است که با توفان‌های شدید بحری توام است بنابر این دو مرکز توفان‌های بحری وجود دارد.

۱- تیفون Typhone در بحر الکاهل

۲- هریکن و اولون‌های استوایی بحر اطلس

این هر دو توفان بسیار شدید، سریع و تخریباتی می‌باشد. عموماً در اوایل سرطان که شعاع آفتاب به خط استوا عمود می‌تابد ساحهٔ فشار پایین استوایی در مجاورت آن به‌وجود آمده مرکز بزرگ گرد بادهای قوی در سطح بحر طوری به حرکت می‌افتد که هیچ گرداب دریایی و دریاهای بزرگ جهان به آن شدت و سرعت عمل کرده نمی‌تواند.

توفان‌های استوایی (تیفون) در اطراف بحر الکاهل ساحهٔ وسیع را احتوا می‌کند که در افزایش درجهٔ حرارت زمین و نوسانات اقلیم در سال‌های اخیر تأثیر گذار بوده است در سال قبل سونامی‌بحر الکاهل خسارات بزرگی را با خود همراه داشت که برای اقتصاد ممالک ساحلی تکان دهنده بود و میلیون‌ها فامیل را بی سرپناه ساخت و بیش از ۱۰۰ هزار نفر رابه کام مرگ سپرد. در امریکای مرکزی و شمالی سونامی‌تحت نام هریکن و توفان‌های استوایی عمل می‌کند که از ساحه برمودا وکیو با استقامت شرقی ایالت متحده حرکت نموده ایالت فلوریدا و ایالت مجاور آن‌را شدیداً خساره‌مند می‌سازند. حد اوسط در هر سال پنج بار توفان‌های هریکن سواحل شرقی ایالت متحده امریکا را متلاشی می‌سازد. ۲۵ واقعه سونامی‌در ایالت متحده امریکا اثرات ناگوار از خود به‌جا گذاشته است، که از سال ۱۹۴۴م با این طرف واقع شده است، ۶ سونامی‌در این‌جا اضافه از ۲۵۰ نفر را تلف کرد، که خسارات آن در تأسیسات زیربنایی از میلیاردها دالر بالا می‌رود. درهاوای، پورتوریکو و جزایر ورجین خسارات زیادی وارد گردید.

نکات عمدهٔ فصل

• تاریخ وقوع اولین زلزله معلوم نبوده؛ ولی وقوع آن از صدها میلیون سال پیش صورت گرفته است.

• زلزله‌ها علاوه از این‌که در تمام خشکه‌ها به وقوع می‌پیوندد، در بحرها نیز واقع می‌شود.

• عوامل اساسی وقوع زلزله؛ عبارت از : حرکت پلیت‌های زمین، فعالیت آتش‌فشان، لغزش‌های کوهی، سقوط طبقات بالایی در اثر فعالیت‌های زیر زمینی، انفجارات اتومی، فیر توپ‌های ثقیل، پرواز طیارات مافوق سرعت و غیره می‌باشند.

• زلزله‌های زیاد و شدید در مناطق؛ مانند: جاپان، چین، فلپین،اندونیزیا، تایوان، زیلاند جدید، سواحل غربی امریکای جنوبی به‌وقوع می‌پیوندد.

• شدت زلزله توسط آلهٔ یی به‌نام سایز موگراف ثبت می‌گردد.

• به خاطر تعیین شدت زلزله میرکالی کانکانی در سال ۱۹۱۲م جدولی را طرح نمود که زلزله‌ها را از ۱ تا ۱۲ بال تقسیم می‌نماید.

• امواج زلزله به دو دسته یعنی امواج داخلی که شامل امواج P و S بوده وامواج بیرونی که دارای اشکالی مختلف و دربر گیرندهٔ امواج لاو و امواج ریلی می‌باشند تقسیم گردیده است.

• حوادث محیطی طبیعی شامل زلزله، توفان‌ها، آتش‌فشان، سیلاب‌های شدید لغزش‌های کوهی، فرونشست‌های زمین و غیره می‌باشد.

سؤالات

۱- عامل وقوع زلزله را صرف نام بگیرید.
۲- زلزله را تعریف نمایید.
۳- راجع به تاریخچهٔ زلزله معلومات دهید.
۴- در کدام ساحات دنیا زلزله زیادتر به‌وقوع می‌پیوندد؟
۵- شدت زلزله به واسطهٔ یکی از آلات ذیل تعیین می‌گردد:
الف- زلزله نگار ب- سایز موگراف ج- هر دو جواب درست است د- هیچ‌کدام
۶- شدت زلزله توسط یکی از دانش‌مندان۱۲ بال تعیین گردید:
الف- فوریل ب- میرکالی کانکانی ج- فوریل کانکانی د- جواب الف درست است
۷- امواجی که در داخل و سطح زمین عبور می‌کند، به چند دسته تقسیم می‌گردد؟
الف- امواج p ب- امواج S
ج- امواج pوs د- به دو دسته امواج سطحی و زیر زمینی

۸- امواج داخلی شامل امواج ذیل می‌باشد جواب درست را نشانی کنید.
الف- امواج p و s ب- امواج طولی
ج- امواج سطحی د- امواج اولی
۹- در اروپای غربی در یکی از سال‌های زیر توفان‌های سنگین واقع شد و سرمای شدید به‌وجود آمد.
الف- ۲۰۰۴ ب- ۲۰۰۰ ج- ۱۹۰۰ د- ۲۰۰۳
۱۰- در سیلاب‌های نوع سونامی چند مرکز توفان‌های بحری وجود دارد؟
الف- توفان‌های به‌نام تیضو و هریکن ب- توفان‌های استوایی
ج- توفان‌های بحر الکاهل د- هر سه جواب درست است.

فصل دوم
جیولوجی ساختمانی

گاهی متوجه شـــده‌اید که طبقات تشـــکیل دهندهٔ قشر زمین به شـــکل هموار و افقی بالای هم‌دیگر قرار نگرفته و پیچ و تاب خورده‌گی زیادی دارند؟ و یا هم درزها و شکســـته‌گی‌های زیادی را در بین طبقات قشر زمین دیده باشید؟ حالا باید بدانید که چرا طبقات حالت چین خورده را بخود گرفته و یا درزها و شکسته‌گی‌ها چگونه ایجاد شده‌اند؟ آیا همه چین خورده‌گی‌ها، درزها و شکســـته‌گی یک‌ســـان‌اند و یـــا از هم تفاوت‌های دارنـــد اگر متن این فصل درســـی را به‌دقت بخوانید معلومات جالبـــی را در رابطه به چین خورده‌گی‌ها، درزها و شکسته‌گی‌ها به دست خواهید آورد.

چین‌خورده‌گی و انواع آن‌ها

چین‌خورده‌گی‌ها (Folds) در طبیعت، چه از لحاظ شـــکل و ساختمان و چه از نگاه بزرگی و وسعت، به اشکال متنوع و انواع مختلف به مشاهده می‌رسند، باید گفت طول چین‌خورده‌گی‌ها خیلـــی متغییر بوده، می‌تواند کم‌تر از یک ســـانتی متر و یا به چندیـــن کیلو متر بالغ گردد. پـــس چین‌خورده‌گی عبارت از: انحنای موج مانند طبقات بوده که شـــکل محدب و یا مقعر را داراســـت، نوع برآمده، به‌نام انتی کلاین و فرو رفته را به‌نام ســـینکلاین یاد می‌کنند. برای مطلب فوق الذکر اگر ما مقاطع جیولوجیکی امتداد سرک تنگی ماهیپر و تنگی ابریشم را در شـــاهراه کابل ننگرهار و یا جبال اطراف شـــهر کابل، شیر دروازه و آسمایی و غیره را به دقت مشاهده کنیم، چین‌خورده‌گی‌های متعدد را مشاهده می‌نماییم که نظر به شکل ظاهری قرار آتی تصنیف و نامگذاری می‌گردد:

۱- چین‌خورده‌گی‌های متناظر (Symmetrical Folds)

چین‌خورده‌گی‌های متناظر عبارت از: چین و تاب‌هایی‌اند که ســـطح محوری آن‌ها به حالت عمود قرار داشته و جناحین شان با هم متناظر باشند انواع آن قرار زیر است:

الف- چین‌خورده‌گی‌های عادی یا نورمال.

ب- چین‌خورده‌گی‌های دندانه دار.

ج- چین‌خورده‌گی بکس مانند.

۲- چین‌خورده‌گی‌های غیر متناظر (Asymmetrical Folds)

چین‌خورده‌گی‌های غیر متناظر عبارت از: چین‌خورده‌گی‌هایی‌اند که سطح محوری آن‌ها به حالت عمودی قرار نداشـــته بلکه به یکی از جهات میلان را نشان می‌دهد و چین خورده‌گی نظر به آن غیر متناظر می‌باشد که قرار ذیل است:

الف- چین و تاب مایل: به یک طرف مایل باشـــد. جناحین آن‌ها به صورت غیر متناظر قرار داشته باشد و به سمت‌های مختلف میلان داشته باشد.



شکل (۱-۲) انواع چین‌خوردگی ساده

ب- چین‌خورده‌گی‌های واژگون یا سرچپه شده.

ج- چین‌خورده‌گی‌های خوابیده.

د- چین‌خورده‌گی‌های مایل.

هـ - چین‌خورده‌گی‌های سمارق مانند.

و- چین‌خورده‌گی‌های معکوس.

شکست (Faults)

شکسته‌گی‌ها در سنگ‌ها عموماً به دو شکل، درز و شکست نمایان می‌گردد.

درز: به نوع شکسته‌گی گفته می‌شود که درزهای دو طرف سنگ نسبت به هم جابه‌جا نشده باشـــد، هرگاه دو کتله به امتداد یک ســـطح در مقابل یک دیگر حرکت نموده و بی‌جا شوند به‌نام شکست یاد می‌شود.

کفیدگی و درزهای که به امتداد شـــان حرکت صورت بگیرد و بی‌جایی طبقات اندازه شـــده بتواند، شکســـت نامیده می‌شود شکســـت‌ها نیز مانند کفیده‌گی‌ها در قشـــر زمین و خاصتاً در قســـمت‌های فوقانـــی آن، بـــه تعداد زیاد وجود دارد. شکســـت‌ها از لحـــاظ بزرگی خیلی متفاوت بوده، طول آن‌ها از چند سانتی متر محدود به صدها کیلو متر بالغ گردیده می‌تواند. شکســـت‌ها انواع مختلف دارد که از روی حرکت کتله‌های بی‌جا شـــده و اندازۀ میلان سطح آن‌ها قرار زیر می‌باشد:

۱- شکست عادی(Normal Faults)

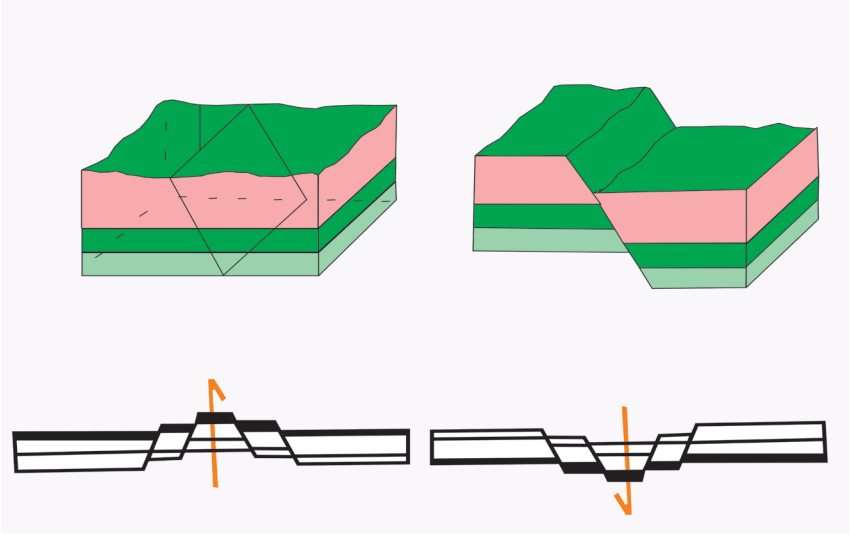
عبارت از شکســـتی اســـت که کتله‌های بی‌جا شـــده، موازی به میلان سطح شکست بسوی پایین حرکت نموده و بی‌جا شده باشد.

۲- شکست‌های زینه مانند (Step Faults)

عبارت از اجتماع چندین شکســـت عادی می‌باشـــد که با هم موازی بوده و طبقات افقی به امتداد شان به‌طرف پایین لغزیده باشد و شکل زینه مانند را نشان می‌دهد.

۳-هارســـت‌ها (Horsts): عبارت از کتله‌هایی اند که به امتداد شکست و به مقایسه کتله‌های دو طرف بلندتر اخذ موقعیت نموده وکتله‌های دو طرف آن‌ها به‌طرف پایین لغزیده می‌باشند.

۴- گرابین‌هـا (Grabens): عبارت از کتله‌هایی اند که نظر به کتله‌های اطراف خود نزول نموده و کتله‌های جانبی به حالت خود باقی‌مانده باشند.



شکل (۲-۲) انواع مختلف شکست‌ها را نشان می‌دهد

نکات عمدهٔ فصل

• چین‌خورده‌گی‌ها در طبیعت از لحاظ شـــکل و ســـاختمان به اشکال متنوع و انواع مختلف پیدا می‌شود.

• چین‌خورده‌گی‌ها به صورت عمده به دو گروه تصنیف می‌گردد، چین‌خورده‌گی‌های متناظر و غیر متناظر.

• چین‌خورده‌گـــی غیـــر متناظـــر شـــامل: چین و تـــاب مایـــل، چین‌خورده‌گی چپه شـــده، چین‌خورده‌گی‌های خوابیده، چین‌خورده‌گی مایل و چین‌خورده‌گی معکوس.

• شکسته‌گی‌ها در سنگ عموماً به دو شکل (درز و شکست) نمایان می‌گردد.

• هرگاه دوکتله به امتداد یک ســـطح در مقابل یک دیگر حرکت نموده و بی‌جا شـــود، به‌نام شکست یاد می‌شود.

• گرابین عبارت از کتله‌یی اســـت که نظر به کتله‌های اطراف آن نزول نموده باشـــد و کتله جانبی به حالت خود باقی‌مانده باشد.

• در صورتی‌که کتله‌های بی‌جا شـــده موازی به میلان شکست به سوی پایین حرکت نموده و بی‌جا شده باشد به‌نام شکست عادی یاد می‌گردد.

سؤالات فصل

۱- انواع چین‌خورده‌گی رانام بگیرید؟

۲- شکست را تعریف و انواع آن‌را نام بگیرید؟

۳- شکست زینه مانند را تعریف نمایید؟

۴-هارست را تعریف نمایید؟

۵- کتله‌یی که نظر به کتله‌های اطراف آن نزول نموده باشد و کتله‌های جانبی به‌حالت خود باقی‌مانده باشد به‌نام ..... یاد می‌گردد.

بخش ششم
ولکانو لوجی

شاید برای تعدادی از شما اصطلاح ولکانولوجی آشنا باشد؛ اما می‌خواهید معلومات بیشتری را در رابطه به ولکانولوجی به دست آورید ؟زیرا پدیده‌های فوران آتش‌فشان‌ها، مواد و گازاتی که در نتیجهٔ فوران بیرون می‌آیند، حرکاتی که قبل از وقوع پروسهٔ فوران به‌وقوع می‌پیوندند بسیار جالب بوده وکسب معلومات در مورد آن‌ها برای هر کس ضروری می‌باشد هرگاه مطالب مربوط به این بخش را به‌دقت بخوانید و تصاویر آن را درست مشاهده کنید، تعداد زیادی از پرسش‌های شما حل خواهد شد؛ زیرا شما در این بخش در رابطه به طبیعت و عوامل فوران ولکان‌ها و انواع آن‌ها، مواد ولکانیکی و حوادثی که در نتیجهٔ فعالیت آتش‌فشان‌ها بیرون می‌آیند معلومات به دست می‌آورید و خواهید دانست که آتش‌فشان چیست؟ چند نوع آتش‌فشان وجود دارد؟

ترکیب موادی که از آتش‌فشان‌ها خارج می‌شوند، چگونه است؟ کدام حرکات و ارتعاشات در نتیجهٔ فعال شدن ولکان‌ها به‌وجود می‌آیند؟ چه حوادثی در هنگام وقوع و قبل از وقوع آتش‌فشان‌ها رخ می‌دهد؟

فصل اول
ماهیت و عوامل فوران

معلوم اســت که فوران ولکان‌ها بدون قوه‌ها و پروســه‌هایی که زمینه را برای فعالیت فوران مساعد می‌سازند صورت نمی‌گیرد، فعالیت آتش‌فشان‌ها مربوط به عوامل گوناگونی است که نظر به شرایط جیولوجیکی و به‌خصوص تاثیر پروسه‌های تکتونیکی واقع می‌شود.

حتماً برای شــما جالب خواهد بود که این عوامل کدام‌ها اند و چگونه زمینه را برای فعالیت ولکان آماده می‌سازد؟

در تاریخ زمین، آتش‌فشــان‌ها نقش اساسی را به عهده داشــته است. آب‌های ابحار، دریاها، جهیل‌هــا و بخــش بزرگی از هوا را که تنفس می‌کنیم و یا هم بعضی از قســمت‌های خاکی ســطح زمین از فــوران آتش‌فشــان‌ها به‌وجودآمده‌اند، هرگاه فعالیت‌های آتش‌فشــانی واقع نمی‌شدند قشر جدید بحری و کوه‌های زیادی به‌وجود نمی‌آمدند.

فعالیت ولکان‌ها باعث پدید آمدن ســرزمین‌های برای ســکونت انســان‌ها شــده‌اند؛ مانند: کشــورهای جاپان، جزایرهاوایی،هایتی، آیسلند و بسیاری از جزایر بحر آرام، بحیره کارابین و تقریبــاً همه قســمت‌های امریکای مرکزی محصول ولکانیزم می‌باشــند. هم‌چنان فعالیت ولکان‌ها توانســته اســت زمین‌های زراعتــی و حاصل‌خیز را به‌وجود بیاورد ســر زمین‌های حاصل‌خیز امریکای مرکزی و جنوبی محصول فعالیت ولکان‌ها می‌باشد.

در صورتی که فعالیت ولکان‌ها را با تاریخ زمین مقایسه نماییم، گفته می‌توانیم که ولکان‌ها ســاختمان‌های کم عمراندکه در مناطق مشــخص به تعداد کثیر و به صورت گروهی عرض وجود می‌نمایند؛ اما پیرامون طرز تشــکیل، جســامت و به خصوص در بارهٔ منشــای حرارت مذابه، چیزی موثق در دست نیست.

نظر پلیت تکتونیک (Plate Tactonic) تشــکیل مگما را ناشــی از ذوب شدن کنارهای نزولی پلیت‌های قشر زمین می‌داند که در اثر فرو رفتن قشر بحری به زیر قسمت خشکه‌ها و نزول آن‌ها در اعماق صورت می‌پذیرد.

لاوا (Lava) از منبع به‌طرف بالا یک قســمت فاصله را ذریعهٔ فشــار هایدروستاتیک پیموده، صــرف از نقاطی که قشــر زمین ضعیف و نازک باشــد و یا این‌که کــدام مجرای تکتونیکی

میســر باشد بعد از شگافتن قشــر زمین به سطح زمین خارج می‌گردد؛ البته واضح است که در این مرحلهٔ نهایی فشــار گازاتی که در مگما موجود است، سبب خروج آن به سطح زمین می‌گردد.



شکل (۱-۱) جریان لاوا را در سطح زمین نشان می‌دهد

ولکان‌ها

ولــکان در اثر عوامــل داخلی زمین به‌وجود آمــده، که تعاملات و تغییــرات فزیکی مگما و هســتهٔ زمین در آن نقش بارز دارد. مواد گداختهٔ ولکان‌ها که لاوا (lava) نامیده می‌شــود به ســطح زمین بر آمده، تغییراتی را در قشر زمین وارد نموده و باعث تشکیل شدن سنگ‌های سطحی می‌گردند. ولکان عبارت از حرکت مواد آتشین و مذاب است که در داخل قشر زمین و یا درســطح زمین ســیر می‌نماید. ولکان‌ها را از لحاظ منشــا و تشکیل به دو دسته تقسیم می‌نمایند:

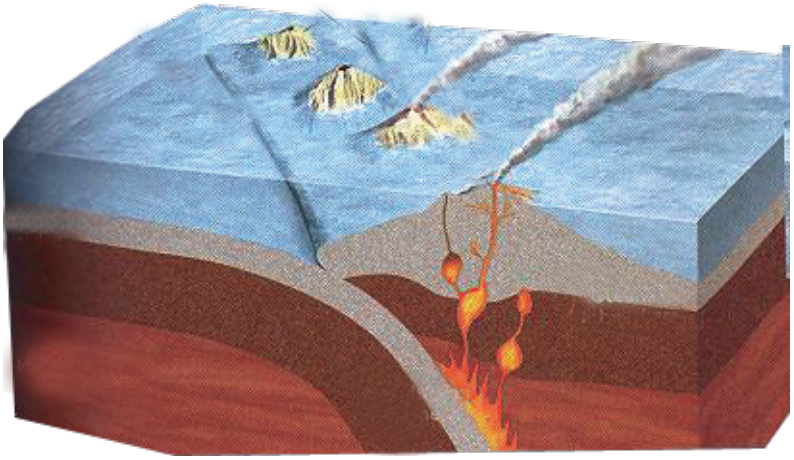
۱- فعالیت داخلی

۲- فعالیت خارجی

در اثر فعالیت داخلی اجسام زیاد به جسامت‌های خورد و بزرگ در داخل قشر زمین تشکیل می‌گردد که این اجســام به‌صورت خیلی آهســته سرد شــده و نظر به آن تبلور مکمل مواد صورت می‌گیرد. در نتیجه سنگ‌های مختلف را که شامل گرانیت‌ها، گرانودیوریت‌ها، گبرو و غیره اند در داخل قشر زمین به‌وجود می‌آورند. این سنگ‌ها به اشکال مختلف در اعماق زمین تشکیل گردیده، که به‌نام‌های باتولیت، لاکولیت ، سیل‌ها، دایگ‌ها و غیره یاد می‌گردند.

فعالیت خارجی ولکان

این فعالیت ولکان در مجموع پروسهٔ طبیعی است که باعث صعود مگما از اعماق به سطح زمین گردیده و زمینهٔ به‌وجود آمدن جبال ولکانیکی، به میان آمدن احجار ناریه سطحی را موجب می‌گردد، هم‌چنان گازات مختلف که شامل Cl_2, SO_2, H_2, CO_2 گازات نادره و آب می‌باشند. از آن خارج می‌گردند.



شکل (۲-۱) فعالیت داخلی و خارجی ولکان را نشان می‌دهد

مواد ولکانیکی

تمامی مواد که در اثنای فعالیت و یا بعد از خاموش شدن ولکان‌ها از دهانهٔ آن خارج می‌شوند به‌نام مواد ولکانیکی یاد می‌گردند.

مواد ولکانیکی به سه حالت: جامد، مایع و گاز دیده می‌شوند:

۱- **مواد جامد:** مواد جامد که عموماً تخته سنگ‌های ولکانیکی، قطعات جامد زاویه دار هستند. بسیار بزرگ بوده در هنگام سرد شدن گازهای شامل در آن‌ها از آن‌ها خارج می‌شوند و بعد از سرد شدن سبب به‌وجود آمدن احجار چون: پومسه (سنگ‌ها) می‌گردند.

۲- **بم‌های ولکانیکی:** بم‌های ولکانیکی حالت خمیری داشته از این‌که در هنگام پرتاب شدن به دور خود می‌چرخند، شکل کروی را اختیار می‌نمایند این بم‌ها از یک الی چندین کیلو گرام وزن دارند. بعضاً بم‌های ولکانیکی شکل دوک مانند را به‌خود می‌گیرند که به‌نام

مواد جامد ولکانیکی دوک‌مانند یاد می‌گردند.
۳- لاپیلی‌هـای ولکانیکـی: به مواد جامـد ولکانیکی که ابعاد آن بین ۴-۳۲ ملی‌متر باشـد گفته می‌شود لاپیلی عموماً شکل بیضه‌یی داشته و دارای کرستال‌های اوگیت و پلاجیوکلاز می‌باشد.
۴- خاکسترهای ولکان: به ذرات جامد که قطر آن‌ها از ۲ تا ۴ ملی‌متر باشد خاکستر ولکان گفتـه می‌شـود هرگاه قطر ایـن ذرات کوچک‌تر از ۲ ملی متر باشـد، به‌نام گـرد و غبار یاد می‌گردد.



شکل(۳-۱) مواد ولکانیکی را نشان می‌دهد

مواد مایع: مواد مایع ولکان همان مواد گداخته شـده می‌باشـد که به‌نام لاوا یاد می‌گردد درجهٔ حرارت لاوا به نوع و مقدار گازات موجود در آن‌ها بسته‌گی دارد. معمولاً حرارت آن‌ها در حدود ۱۲۰۰-۶۰۰ درجه سـانتی گراد می‌باشـد. لاوا به لاوای: تیزابی، قلوی، متوسط و ماورای قلوی، تقسـیم شده که بعد از خروج در سطح زمین جریان نموده، حرارت خود را از دست داده و انواع متنوع سنگ‌های سطحی را به‌وجود می‌آورد.

گازهای ولکان: گازهای ولکانی در هنگام فعالیت ولکان و هم هنگام خاموش شدن از آن خارج می‌گردند. گازهای که هنگام فعالیت ولکان خارج می‌گردند دارای حرارت بیشتر بوده اما گازهای که بعد از خاموش شدن ولکان خارج می‌شوند حرارت کمتر می‌داشته باشند که این گازها را به‌نام گازهای فومورول (Fumerol) یاد می‌نمایند.

فصل دوم
حوادث طبیعی

اثـرات اولیـه ولکان‌ها مانند جریـان لاوا، ریزش خاکسـتر، انفجار کوه‌ها، ابرهای سـوزان، جریان‌هـای عظیـم گل و امواج به‌وجود آمده از ولکان‌های بحـری می‌تواند زیان‌های جانی و مالی زیاد را به همراه داشـته باشـد؛ خوش‌بختانه پیشـرفت اخیر در علم زلزله شناسی و بهبود روش‌های اندازه‌گیری حرکات زمین قبل از وقوع ولکان این امکان را به‌وجود آورده تا انتقال و جابه‌جا نمودن مردم از منطقه خطر در زمان معین صورت گیرد هم‌چنان جلوگیری از احـداث سـاختمان‌های جدید در نقاط خطر ناک، حفر کانال‌هـا برای هدایت جریان‌های احتمالی لاوا و دور سـاختن آن از نواحی مسـکونی خطرات ناشـی از فعالیت ولکان‌ها را به حداقل می‌رساند.

فکر کنید

چرا گاهی خطرات ناشی از ولکان‌ها به مراتب کم‌تر از خطرات ناشی از زلزله‌ها می‌باشند؟

فعالیت ولکان‌ها بر آب و هوا و حالت زیسـت زنده‌جان‌ها تاثیرت سو گذاشته می‌تواند؛ مثلاً: در اثـر فعالیـت یک ولکان مقدار SO_2 و دیگر گازات خـارج گردیده، که گاز متذکره باعث به‌وجود آمدن تیزاب گوگرد در اتموسـفیر می‌گردد؛ زیرا این گاز با سـرعت زیاد با بخارات آب و اکسـیجن موجود در اتموسـفیر تعامل می‌نماید که می‌تواند سال‌ها در اتموسفیر باقی بماند و باران‌های اسیدی را سبب شود. باران‌های اسیدی، آب و خاک را اسیدی ساخته که برای تمامی زنده‌جان‌ها و نباتات زیان‌آور می‌باشـند. هم‌چنـان گازات دیگری که در نتیجهٔ فعالیت ولکان‌ها خارج می‌گردند، تعاملاتی را با گازات شامل در اتموسفیر سبب شده و باعث آلوده‌گی هوا می‌گردد.

گازات و خاکسترهای ولکان‌ها بعد از فوران در اتموسفیر جاگزین شده و از تشعشعات آفتاب جلوگیری می‌نمایند، که باعث سرد شدن همان ساحه می‌گردد؛ طوری‌که در اثر فعالیت کوه تامبورا (اندونیزیا) در سال ۱۸۱۵م در فصل‌های بهار و تابستان سردی شدیدی بر آن کشور مستولی شد، که همان سال را به‌نام سال بدون تابستان یاد نمودند.

نکات عمدهٔ فصل اول و دوم

• آب‌هـــای ابحـــار، دریاهـــا، جهیل‌ها و بخش بزرگـــی از هوا را که تنفـــس می‌کنیم و بعضی قسمت‌های خاک‌های سطح زمین از فوران آتش‌فشان به‌وجود آمده اند.
• کشورهای جاپان،هایتی، آیسلند، جزایرهاوایی و بسیاری از جزایر بحر آرام و بحیرهٔ کارابین و تقریباً همه قسمت‌های امریکای مرکزی محصول ولکانیزم می‌باشند.
• نظریهٔ پلیت تکتونیک تشـــکیل مگما را ناشی از ذوب شدن کنارهای نزولی پلیت‌های قشر زمین می‌دانند.
• لاوا از منبع به‌طرف بالا یک قســـمت فاصله را ذریعه فشارهایدروســـتاتیک پیموده و صرف از نقاطی که قشـــر زمین ضعیف و نازک باشـــد و یاکدام مجرای تکتونیکی میسر باشد بعد از شگافتن قشر زمین به سطح زمین خارج می‌گردد.
• ولکان در اثر عوامل داخلی زمین به‌وجود آمده که تعاملات و تغییرات فزیکی مگما و هستهٔ زمین در آن نقش بارز دارد.
• تمامـــی مـــوادی که در اثنای فعالیت و یا بعد از خاموش شـــدن ولکان‌ها از دهانهٔ آن خارج می‌شوند به‌نام مواد ولکانیکی یاد می‌گردند.
• مواد ولکانیکی به سه حالت جامد، مایع و گاز دیده می‌شوند.
• بم‌های ولکانیکی حالت خمیری داشـــته از این‌که هنگام پرتاب شدن بدور خود می‌چرخند شکل کروی را اختیار می‌نمایند.
• ذرات جامد که قطر آن‌ها از ۲ تا ۴ ملی متر باشد، خاکستر ولکان گفته می‌شود.
• مواد مایع ولکان همان مواد گداخته شده می‌باشدکه به‌نام لاوا یاد می‌گردد.
• گازهـــای ولکانـــی در هنـــگام فعالیـــت ولـــکان و هم هنـــگام خاموش شـــدن، از آن خارج می‌گردند.
• اثـــرات اولیـــهٔ ولکان‌ها ماننـــد جریان لاوا، ریزش خاکســـتر، انفجار کوه‌ها، ابرهای ســـوزان جریان‌هـــای عظیم گل و امواج به‌وجود آمده از ولکان‌های بحری می‌توانند زیان‌های جانی و مالی زیاد را به همراه داشته باشند.
• خوش‌بختانه پیشـــرفت اخیر در علم زلزله شناســـی و بهبود روش‌های‌اندازه‌گیری حرکات زمین قبل از وقوع ولکان این امکان را به‌وجود آورده تا تدابیر لازم برای حفاظت جان و مال انسان‌ها اتخاذ گردد.
• فعالیت ولکان‌ها بر آب و هوا و حالت زیست زنده‌جان‌ها تاثیر سو داشته می‌تواند.
• در اثر فعالیت یک ولکان مقدار so_2 و دیگر گازات خارج گردیده که گاز so_2 باعث به‌وجود آمدن تیزاب گوگرد در اتموسفیر می‌گردد.
• تیزاب گوگرد سال‌ها در اتموسفیر باقی می‌ماند و باران‌های اسیدی را سبب می‌شود.
• گازهای که از ولکان‌ها خارج می‌گردند، هوا را آلوده می‌سازند.

سؤالات فصل اول و دوم

۱- کدام کشورها در نتیجهٔ فعالیت ولکان‌ها به‌وجود آمده‌اند؛ به گونهٔ مثال نام ببرید؟
۲- لاوا از کدام قسمت‌های قشر زمین می‌تواند خارج شود؟
۳- مواد ولکانیکی چیست؟
۴- فعالیت داخلی و خارجی ولکان را شرح دهید.
۵- در بارهٔ خاکسترهای ولکان چه می‌دانید؟ ارائه نمایید.
۶- بم‌های ولکانیکی حالت ..... داشته از این‌که درهنگام پرتاب شدن به دور خود می‌چرخند، شکل ..... رابه‌خود اختیار می‌نمایند.
۷- لاوا در کدام حالت به سطح زمین بیرون می‌آید:
الف- وقتی‌که قشر زمین نازک و ضعیف باشد.
ب- در صورتی‌که کدام مجرای تکتونیکی وجود داشته باشد.
ج- الف و ب درست است.
د- هیچ‌کدام.
۸- اثـرات اولیـه ولکان‌هـا ماننـد: .... می‌توانند زیان‌های مالی و جانی زیاد را به همراه داشته باشد.
۹- تدابیـری که قبل از وقوع ولـکان به خاطر کم کردن زیان‌های ولـکان اتخاذ می‌گردند، کدام‌ها اند؟
۱۰- گازها و خاکسترهای ولکان‌ها، زمانی که بعد از فوران در اتموسفیر جاگزین شود، سبب کدام حالت ذیل می‌شود:
الف- از تشعشعات آفتاب جلوگیری می‌کند.
ب- سبب سرد شدن همان ساحه می‌گردد.
ج- بر آب و هوا و حالت زیست زنده‌جان‌ها اثر می‌گذارد.
د- هر سه جواب درست است.

بخش هفتم
تاریخ زمین

برای شما و برای همه جالب است که در رابطه به تاریخ زمین بدانند؛ زیرا تاریخ، وقایع گذشته را بیان می‌کند و وقایع و حوادث که در زمین رخ داده و سبب دگرگونی‌ها و تغییرات گسترده شده، بی‌نهایت زیاد است. به نظر دانش‌مندان زمین شناسی، زمین هزارها میلیون سال عمر دارد که در طول عمر خود شاهد بالا روی‌ها، فرو روی‌ها، وقوع و فعالیت ولکان‌ها، زلزله‌ها، حرکات متعدد تکتونیکی، ایجاد قاره‌ها، ایجاد بحرها، و بحیره‌ها به‌وجود آمدن جهیل‌ها، تشکیل کوه‌ها، تشکیل احجار و منرال‌ها و هزاران پدیده‌های مختلف دیگر بوده است.

معلومات در مورد وقوع و ایجاد پروسه‌های فوق الذکر بر اساس نظریات و فرضیه‌های مختلف استوار است؛ زیرا انسان نتوانسته تا کنون اعماق زمین را بشگافد و خود را به پوش هسته و هستهٔ زمین برساند.

شاید در ذهن شما سؤالات متعدد پیدا شود که زمین چگونه به‌وجود آمده است؟ چگونه انکشاف کرده است؟ اولین موجودات زمین کدام‌ها بودند؟ زمین در ابتدا چه حالتی داشته و اکنون چه تغییراتی در آن رخ می‌دهد؟

مطالعهٔ این بخش شما را با مسایل متعددی در رابطه به تاریخ زمین آشنا می‌سازد و هم شما می‌توانید با روش‌ها و طریقه‌های که دانش‌مندان برای تعیین عمر سنگ‌ها و طبقات زمین به کار برده‌اند آشنا شوید.

قشر زمین دارای ضخامت از ۱۰ تا ۸۰ کیلو متر می‌باشد که بعد از آن مانتل یا پوش هسته و هسته قرار دارد شعاع متوسط کرهٔ زمین مساوی به 6357.7 کیلو متر می‌باشد؛ پس زمین شناشان یا جیولوجست چطور قسمت‌های داخلی زمین را مورد مطالعه قرار می‌دهند؟

ترکیب احجار و منرال‌ها به‌وسیلهٔ میکروسکوپ که می‌تواند دانه‌های جداگانه و کرستال‌ها را تا ده‌ها مرتبه و میکروسکوپ الکترونیکی تا هزارها دفعه بزرگ نماید، مطالعه می‌شود. در حال حاضر قشر زمین تحت آب‌های اوقیانوس‌ها و بحیره‌ها مطالعه شده است. به کمک دستگاه‌های برمه نمونه‌ها را از عمق چندین کیلو متر به‌دست می‌آورند. علاوه برآن طبیعت نیز به مقصد مطالعهٔ اعماق قشر زمین کمک می‌نماید. فعلاً جیلوجست‌ها می‌توانند تمام سطح زمین را تحقیق کنند نقاط مرتفع زمین به‌وسیلهٔ دریاها بریده شده که در جناح دره‌ها دریاهای مذکور می‌توان طبقات احجار عمق زمین را مشاهده کرد که انسان به مشکل می‌تواند به آن دسترسی پیدا کند؛ مثلاً: در غرب افغانستان سلسله کوه سفید که ارتفاع آن ۳۵۸۸ متر (کوه لولیان) است زمانی با سلسله کوه بندبایان یک‌جا بوده؛ ولی بعداً توسط

دریای هریرود قطع گردیده است بستر دریای مذکور به ارتفاع ۱۵۰۰ متر قرار داشته؛ یعنی دریـا طبقـات زیاده از دو کیلو متر را عریان نموده بعضاً عمـق درۀ دریاها به ۴-۳ کیلو متر (دریای پنج و واخان در شـمال شـرق افغانستان) می‌رسد آتش‌فشان‌ها در بارۀ مواد قسمت عمق قشـر زمین معلومات می‌دهند آتش‌فشان‌ها مواد مذاب سیلیکاتی داغ یا لاوا را از عمق ۲۰ تا ۱۰۰ کیلو متر که به شکل مگما می‌باشد به سطح زمین پرتاب می‌کنند.

زلزلـه نیز بعضـی معلومات در بارۀ خـواص فزیکی احجاری که در عمق تـا ۸۰۰ کیلو متر موقعیت دارند، به دسترس ما قرار می‌دهد.

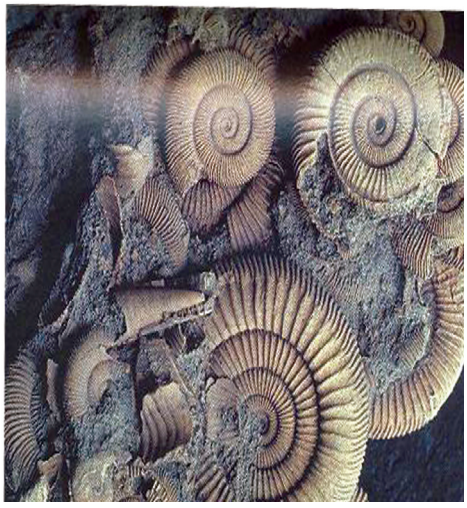
خیلی دشوار است تا عملیات جیولوجیکی ادوار خیلی گذشته را که در زمین بوقوع پیوسته‌اند، تعیین کرد، اما نظر به مطالعات دقیق عملیات جیولوجیکی معاصر؛ مثلاً: فعالیت جیولوجیکی دریاها، تشـکیل رسـوبات در جهیل‌ها و بحیره‌های معاصر، تخریب احجار توسط باد و غیره می‌توان تصور کرد که در زمانه‌های جیولوجیکی گذشـته، این عملیات به‌طرز مشابه صورت گرفته و بدین‌ترتیب عملیات مذکور را تعیین می‌نمایند.

مسـألۀ خیلـی مهم عبارت از تعیین زمان تشـکیل تمام احجار، منرال‌هـا، بقایای عضوی و به صورت عموم تمام عملیات یا پروسـه‌های جیولوجیکی اسـت؛ مثلاً: احجار کوه علی آباد نزدیک پوهنتون کابل تقریباً یک و نیم میلیارد سال قبل و سنگ‌های چونه کوه قوروغ ۲۰۰ الی ۲۵۰ میلیون سال قبل تشکیل شده است. یکی از روش‌های که توسط آن عمر احجار و طبقات تعیین می‌شود، روش پالنتولوجیکی است که در فصل اول این بخش معلومات مفصل در مورد آن ارائه گردیده است.

فصل اول
پالینتولوجی

قبلاً گفتیم که جهت تعیین عمر احجار و طبقات از روش‌های مختلف کار می‌گیرند. یکی از این روش‌ها جهت تعیین قدامت احجار، روش پالینتولوجیکی است شاید سؤالی در ذهن تان پیدا شـود که چطور می‌توانیم با این روش عمر سـنگ‌ها را تعیین کنیم و این روش چگونه روش است؟

روش معمول و قابل اعتماد برای تثبیت عمرِ نسـبی سنگ‌ها عبارت از روش پالینتولوجیکی اسـت که ذریعهٔ و سمیت پیشـنهاد و بعداً توسط کیووی وابرونیار مورد استفاده قرار گرفت. اکثـرا احجار رسـوبی دارای بقایای حیوانات و نباتاتی‌اند، کـه در جریان تاریخ جیولوجیکی حیـات به سـر برده و بعد از بین رفتن در رسـوبات همان زمان مدفـون گردیده‌اند. بعضی حیوانات و نباتات در مراحل مختلف تکامل زمین از بین رفته و در عوضِ آن‌ها انواع کامل‌تر بـه میان آمده‌اند بدین‌ترتیب اگـر در یک طبقه بقایای حیوانات نسـبتاً ابتدایی به‌ملاحظه برسـد، طبق تطبیق شـرایط وقت و زمان می‌توان در بارهٔ قدامت نسـبی آن طبقه ابراز نظر کـرد. بعد از این که ارتباط متوالی موجودات حیوانی و نباتی قایم گردید این امکان میسـر می‌گردد تا از روی بقایای مواد عضوی به دسـت آمده، تسلسـل ظهور تمام احجار رسوبی و قسماً آتش‌فشانی را دریافت ک د.



شکل (۱-۱) فسیل‌ها را در طبقه نشان دهد.

روش پالینتولوجیکی امکان می‌دهد تا بر اساس مجموع بقایای عضوی مشاهده شده طبقاتی را کــه از یک‌دیگــر به فاصلهٔ دور قرار دارند با هم مقایســه کرد. برای مقایســه زمان حیات حیوانات و نباتات و زمان تشکیل شدن رسوبات، دانش‌مندان توانستند تا جدول زمانی تاریخ جیولوجیکــی زمین راترتیب نمایند. در این جدول اســامی اعصــار و ادوار را با درجه بندی قدامت مطلقه مشــاهده کرده می‌توانید. تمام تاریــخ مطابقت می‌نماید. عصر به نوبهٔ خود به ادوار تقســیم شده که در هر دوره معین طبقات را تعیین می‌نمایند. جهت وقت بیشتر ادوار را به قرن‌ها تقسیم نموده‌اند.

اسامی‌عصرها از کلمات یونانی گرفته شده که مراحل تکامل حیات را به روی زمین نشان می‌دهد؛ مثلاً: زایکوس به معنی حیات، کانیوس (جدید) میزوس (متوسط) پالیوس (قدیمی)، پروتیــرس (ابتدایی، قبلی) ارکیوس (اولــی) بدین‌ترتیب؛ مثلاً عصر پالیوزوی یک عصر زنده قدیمی، میزوزوئیک عصر زنده‌گی متوسط و کانیوزوئیک عصر زنده جدی را ارائه می‌دارند. علامت هر تقســیم جیوکرونولوجیکی برای عصر توســط حرف اولی با ازدیاد حرف Z (برای پرتروزوئیک با ازدیاد حرف R) و برای دوره حرف اول نشان داده می‌شود نظر به این‌که دورهٔ کیمبــری و کاربن با حرف C و پیرم و پالیوجن با حرف P آغاز می‌یابد؛ پس در علامت‌های کیمبری و پالیوجن خط عرض گذاشته می‌شود. قابل تذکر است که هر دوره جهت شناخت و تشخیص بهتر به رنگ تعیین شدهٔ خود نشان داده می‌شود.

فکر کنید: یک زنده جان بعد از مرگ باید از کدام عوامل دور باشــد تا قســمتی از جســد آن باقی بماند.

فســیل: عبارت از بقایای سنگ شــدهٔ حیوانات و نباتات (اسکلیت، صدف و غیره)اند که در ادوار مختلــف جیولوجیکی حیات بســر برده و بعد از مرگ در رســوبات همان دوره مدفون گردیده اند. بعضی از حیوانات که دارای اســکلیت ســخت نمی‌باشند. در برابر عوامل مخرب طبیعی مقاومت نداشــته و آثاری از خود به‌جا نمی‌گذارند. در بعضی موارد نقش قسمت‌های از نباتات در رسوبات دیده می‌شوند، که برای تشخیص قدامت رسوبات کمک می‌کند.

نگهداری فسیل

برای نگهداری فسیل محیط‌های رسوبی مانند ابحار و جهیل‌ها مناسب بوده؛ زیرا در این محیط‌ها رسوب گذاری شدید بوده وبقایای زنده‌جان‌ها به وسیلهٔ رسوبات، بهتر و خوب‌تر مدفون و پوشیده می‌شوند. محیط‌های کم عمق ابحار جای مناسب برای زیست زنده‌جان‌ها شمرده شده و بقایای آن‌ها نیز در این محیط‌ها به کثرت دیده می‌شوند. علاوه بر ابحار و جهیل‌ها، خشکه‌ها نیز قابلیت نگهداری و مدفون شدن بقایای زنده‌جان‌ها را دارند
یخچال‌ها، توفان‌های ریگی، مواد نفتی، خاکستر آتش‌فشانی محیط‌های مناسب نگهداشت اجساد حیوانات و نباتات بوده که بعضاً اجساد آن‌ها فرسوده و تجزیه شده و بعضاً هم به‌طور کامل و ثابت باقی می‌مانند.



شکل (۲-۱) تحفظ فسیل‌ها را در بین طبقه نشان می‌دهد.

فعالیت: یک ران مرغ پخته یا جسد حیوان مرده را در عمق حدود ۲۰ سانتی متری زیر خاک قرار دهید، بعد از دو هفته آن را از زیر خاک خارج کنید. چه چیز را مشاهده خواهید کرد. در مورد عوامل که سبب به‌وجود آمدن این تغییرات شده، با هم‌صنفان بحث کنید.

جدول

زمانه‌ها، گروه و علامات آن‌ها	دوره یا سیستم	ارائهٔ رنگ و علامت بر روی نقشه	درجه بندی یا قدامت مطلقه به میلیون سال	
			شروع و ختم دوره	دوام دوره
سینوزوئیک	دورهٔ‌چهارمین یا انتروپوجین	خاکستری‌مایل Qبه زرد	۲-۱,۵	۲
	ترشیری	Nزرد Pزرد نارنجی	۶۷-۲	۶۵
میزوزوئیک	کریتاسیوس	سبز K	۱۳۷-۶۷	۷۰
	جوراسک	Jآبی	۱۹۵-۱۳۷	۵۸
	تریاسک	Tبنفش	۲۳۰-۱۹۵	۳۵
پالیوزوئیک	پرمین	نارنجی مایل به P نصواری	۲۸۵-۲۳۰	۵۵
	کاربنیفروس	Cخاکستری	۳۵۰-۲۸۵	۶۵
	دیونین	Dنصواری	۴۰۰-۳۵۰	۵۰
	سیلورین	خاکستری مایل به Sسبز	۴۴۰-۴۰۰	۴۰
	اردوویین	Oزیتونی	۵۰۰-۴۴۰	۶۰
	کمبرین	آبی مایل به سبز تاریک	۵۷۰-۵۰۰	۷۰
پریکمبرین		گلابی، سرخ و گلابی خیره	۴۶۰۰	

استفاده از فسیل‌ها برای تعیین عمر نسبی

شرایط زنده‌گی، رشد و نموی حیوانات که در ادوار مختلف جیولوجیکی حیات به سر می‌بردند، بهترین وسیله برای شناسایی و تشیخص حدود آب، خشکه و تغییرات طبقات زمین محسوب می‌گردند. تعداد زیادی حیوانات بحری بعد از مرگ در بین طبقات رسوبی مدفون می‌گردند. موجودیت بقایای سنگ شدۀ این حیوانات (فسیل) مبین زمان رسوب طبقات بوده، که می‌توان به اساس آن عمر نسبی طبقات را تعیین نمود.

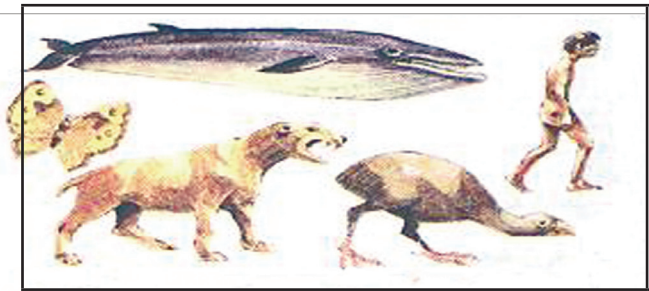
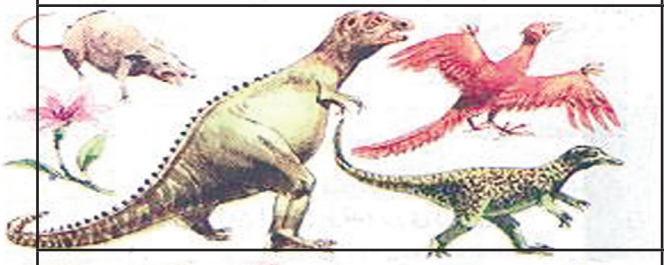
تعین زمان نسبی یک حادثه جیولوجیکی، کمک می‌نماید تا در مورد حادثۀ دیگری که هم‌چون شرایط را داشته، ابراز نظر صورت گیرد.

وضعیت اقلیمی، وجود نباتات، نوعیت حیوانات، نوعیت سنگ‌ها به سهولت توسط روش تعیین عمر نسبی تعیین شده می‌توانند؛ به‌طور مثال: گفته می‌شودکه حیوانات عظیم الجثه نوع دایناسورها تقریباً ۷۰ میلیون سال قبل از بین رفتند یا یخچال‌های نیو انگلیند یازده هزار سال قبل عقب نشینی کرد و یا این‌که اکثر معادن زغال سنگ در دورۀ کاربن به‌وجود آمده اند.

مشخصۀ دیگری که در تعیین زمان حادثه جیولوجیکی نقش دارد ساختمان بدن زنده جان‌ها است؛ یعنی هر چه به زمان حاضر نزدیک شویم ساختمان بدن زنده‌جان‌ها پیچیده و مغلق گردیده و تعداد آن‌ها اضافه می‌شود.

هرگاه به جدول ذیل نظراندازی کنیم، می‌بینیم که زنده‌جان‌ها از حیوانات بدون اسکلیت به حیوانات اسکلیت دار خونسرد و سپس به حیوانات اسکلیت دار خون گرم؛ یعنی پرنده‌گان و پستاندارن تغییر و تحول نموده اند.

نباتات نیز در آغاز، محدود به الجی‌های بحری بودند که بعداً انکشاف بیشتری نموده وانواع گوناگون آن‌ها به‌وجود آمده‌اند.

زمان حاضر عصر سنوزونیک (احیات جدید). فراوانی پستان‌داران و گیاهان گل دار. (۶۵ میلیون سال قبل).	
عصر مزوزونیک (حیات میانی) فراوانی خزگانده‌گان و پیدایش اولین گیاها گل دار. (۲۵ میلیون سال قبل)	
عصر پالنوزونیک (حیات قدیمی) او اخراین دوره بیدایش گیاهان‌یی گل و نخستین فقاریه اوایل این عصر فراوانی غیر فقاریه. (۵۷ میلیون سال قبل)	
عصر بر کامبرین پیدایش اولین موجودت غیر فقاریه ساده. (۳ میلیارد سال قبل)	

فکر کنید

از تسلسل وترتیب پیدایش حیوانات در ادوار مختلف جیولوجیکی زمین چگونه به قدیمی‌بودن و یا جوان بودن طبقات رسوبی چین‌خورده می‌توان پی برد؟

خلاصهٔ فصل

•ترکیب احجار و منرال‌ها به‌وسیلهٔ میکروسکوپ تعیین می‌گردد.

• نقاط مرتفع زمین بوسیلهٔ دریاها بریده شده که در جناح دره‌های دریاهای مذکور می‌توان طبقات احجار عمق زمین را مشاهده کرد که ا نسان به مشکل می‌تواند به آن دست‌رسی پیدا کند.

• در غرب افغانستان سلسله کوه سفید کوه که ارتفاع آن ۳۵۸۸ متر (کوه لولیان) است زمانی با سلسله کوه بند بایان یک‌جا بوده، ولی بعداً توسط دریای هریرود قطع گردیده است.

• آتش‌فشان‌ها نیز در مورد مطالعهٔ مواد عمیق زمین کمک می‌کنند زیرا آن‌ها لاوا را از عمق ۲۰ تا ۱۰۰ کیلو متر به سطح زمین پرتاب می‌کند.

• روش معمول و قابل اعتماد برای تثبیت عمر نسبی سنگ‌ها عبارت از روش پالینتولوجیکی است.

• اکثر احجار رسوبی دارای بقایای حیوانات و نباتات‌اند که درجریان تاریخ جیولوجیکی حیات به سر برده و بعد از بین رفتن در رسوبات همان زمان مدفون گردیده اند.

• روش پالینتولوجیکی امکان می‌دهد تا بر اساس مجموع بقایای عضوی مشاهده شده، طبقات را که از یک‌دیگر به فاصلهٔ زیاد قرار دارند با هم مقایسه کرد.

• برای مقایسهٔ زمان حیات حیوانات و نباتات و زمان تشکیل شدن رسوبات، دانش‌مندان توانستند تا جدول زمانی تاریخ جیولوجیکی زمین راترتیب نمایند.

• تمام تاریخ جیولوجیکی زمین از روی زمان به پنج عصر تقسیم گردیده که به هر عصر گروپی از احجار مطابقت می‌نماید، عصر به نوبهٔ خود به ادوار تقسیم شده و جهت دقت بیشتر ادوار را به قرن‌ها تقسیم نموده اند.

• فسیل عبارت از بقایای سنگ شده حیوانات و نباتات اند که در ادوار مختلف جیولوجیکی حیات به سر برده و بعد از مرگ در رسوبات همان دوره مدفون گردیده‌اند.

• برای نگهداری فسیل‌ها محیط‌های رسوبی؛ مانند: ابحار و جهیل‌ها مناسب می‌باشند.

• شرایط زنده‌گی و رشد و نموی حیوانات که در ادوار مختلف جیولوجیکی حیات به سر می‌برند، بهترین وسیله برای شناسایی و تشخیص حدود آب‌ها، خشکه‌ها و تغییرات طبقات زمین محسوب می‌گردند.

سؤالات فصل

۱- دانش‌مندان و محققان علم جیولوجی طبقات عمیق زمین را چگونه مطالعه می‌نمایند؟

۲- روش معمول و قابل اعتماد برای تثبیت عمر نسبی سنگ‌ها کدام است؟

۳- جدول زمان تاریخ جیولوجیکی زمین به چند عصر تقسیم گردیده است؟ هر کدام را نام بگیرید.

۴- فسیل چیست تعریف نمایید؟

۵- برای نگهدای فسیل کدام محیط‌ها مناسب می‌باشند؟ چرا؟

۶- حدود آب‌ها، خشکه‌ها و تغییرات طبقات زمین را در زمان‌های گذشته جیولوجیکی به کدام اساس تعیین می‌نمایند؟

۷- در غرب افغانستان سلسله کوه ..... که ارتفاع آن ..... است زمانی با سلسله کوه ..... یک‌جا بوده ولی بعداً توسط دریای ..... قطع گردیده است.

۸- احجار کوه علی آباد نزدیک پوهنتون کابل تقریباً ..... سال قبل و سنگ چونه کوه قوروغ ..... الی ..... میلیون سال قبل تشکیل شده است.

۹- علاوه بر ابحار و بحیره‌ها و جهیل‌ها، کدام جاهای دیگر قابلیت نگهداشت بقایای حیوانات و نباتات را دارند؟

الف- یخچال‌ها　　ب- توفان‌های ریگی

ج- مواد نفتی و خاکستری آتش‌فشانی　　د- هر سه جواب درست است.

۱۰- عصر کاتیوزی به کدام دوره‌های ذیل تقسیم گردیده است:

الف- پالیوجن، نیوجن و چهارمی　　ب- پیرم، کاربن، دیون

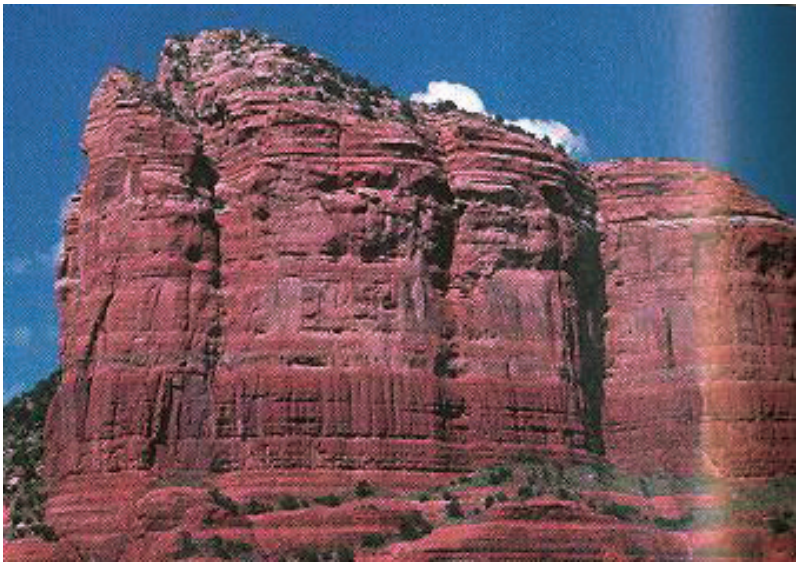
ج- سیلور اردویک، کیمبری،　　د- تباشیر، ژوراسیک،تریاس.

فصل دوم
ستراتیگرافی

زمین در طول تاریخ جیولوجیکی، تحولات و دگرگونی‌های زیادی را متحمل گردیده است، پروسه‌های مختلفی در آن به‌وقوع پیوسته و حوادث بزرگی در آن رخ داده است. اکنون علوم مختلف جیولوجی این پروسه‌ها و حوادث را که هنوز هم جریان دارند به دقت مطالعه می‌کنند.

شاید بپرسید که ستراتیگرافی چیست؟ کدام بخش زمین و یا کدام پروسه جیولوجیکی را مورد مطالعه و بررسی قرار می‌دهد؟ طبقات رسوبی که در حوزه‌های آبی به‌وجود می‌آیند چگونه بالای هم قرار می‌گیرند؟ آیا این طبقات همیشه حالت افقی داشته و یا به شکل پیچ و تاب خورده و چین خورده هم ظهور می‌کند؟ چگونه بر اساس ستراتیگرافی طبقات، عمر نسبی آن‌ها را تعیین می‌کنند؟

پرسش‌های شما در خلال مطالعه دقیق این فصل حل خواهد شد و شما قادر خواهید شد تا در پایان فصل جوابات سؤالات تان را دریابید



شکل (۱-۲) حالت افقی طبقات را نشان می‌دهد

تعریف و اهمیت ستراتیگرافی:

از دو کلمهٔ یونانی (Stratos) به معنی طبقه و (graphos) به معنی مطالعه‌ترکیب شده است. ستراتیگرافی علمی است که اصولاً از روابط موجود بین طبقات سنگ‌های رسوبی بحث می‌کند. ستراتیگرافی در شناخت تسلسل حوادث جیولوجیکی که در زمان‌های جیولوجیکی مختلف صورت گرفته و طی آن انواع مختلف طبقات رسوبی در حوزه‌های‌ترسباتی تشکیل گردیده‌اند، کمک نموده و هم تغییرات فاسیس‌ها (Facies) را در مناطق و جاهای مختلف به بررسی می‌گیرد که به وسیلهٔ آن اوضاع جغرافیایی گذشته زمین (Paleogeography) را خوب‌تر تشیخص کرده می‌توانیم.

علاوه بر آن پروسه تکامل موجودات مختلف حیهٔ حیوانی (Falena) و نباتی (flora) تحول سنگ‌های مختلف زمین، فعالیت ولکان‌ها، رسوب گزاری و غیره شامل بحث ستراتیگرافی می‌باشند.

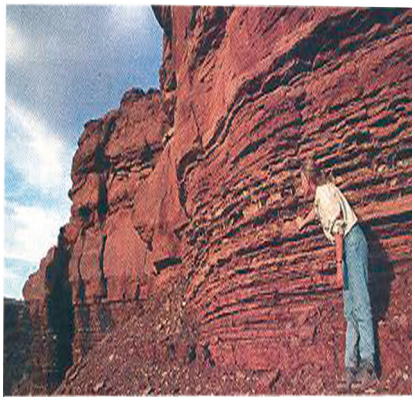
علم ستراتیگرافی نقش مهم و ارزنده را در زمینه‌های مختلف جیولوجی اقتصادی ایفا می‌کند. از این علم در برمه کاری‌های مربوط ذخایر نفت، گاز و آب و هم‌چنان در اکتشاف معادن رسوبی مانند بوکسیت‌ها، نایتریت‌ها، فاسفات‌ها، زغال سنگ وغیره که تحت شرایط خاص رسوبی در ادوار مختلف جیولوجیکی تشکیل شده و هم در تعیین عمر نسبی طبقات نیز استفاده می‌نمایند.

روی هم قرار گرفتن طبقات

مواد رسوبی در زمان ته نشین شدن در یک حوزه رسوبی به صورت افقی روی هم قرار می‌گیرند. این مواد با گذشت زمان و بر اثر عوامل مختلف سخت می‌شوند و به شکل طبقات سنگی تبدیل می‌شوند روی هم قرار گرفتن طبقات رسوبی یک شاخص خوب برای تعیین عمر نسبی طبقات نیز شمرده می‌شود؛ زیرا بر اساس تسلسل طبقات، طبقاتی که در پایین قرار دارند قدیمی و طبقاتی که در بالا قرار دارند طبقات جوان را تشکیل می‌دهند، اما حالاتی نیز وجود دارد که طبقات رسوبی حالت افقی خود را نسبت عوامل مختلف که از عمق زمین سر چشمه می‌گیرد، از دست داده، طبقات جوان در زیر طبقات قدیمی‌قرار می‌گیرند، این حالت را به‌نام حالت چین خورده و یا پیچ و تاب خورده یاد می‌نمایند که در این صورت عمر نسبی طبقات براساس روش پالینتولوجیکی که در درس‌های گذشته به آن مفصلاً پرداخته شده، تعیین می‌گردد. موجودیت فسیل‌ها و تشیخص آن‌ها اصل عمدهٔ روش پالینتولوجیکی را تشکیل می‌دهد.



شکل (۳-۲) حالت چین خورده طبقات را نشان می‌دهد



شکل (۴-۲) روی هم قرار گرفتن طبقات را نشان می‌دهد

مرحلهٔ افقی قرار گرفتن

طبقـات در حوزه‌های‌ترسـباتی (ابحـار، جهیل‌ها، بحیره‌هـا) به شـکل افقی رسـوب می‌کننـد و این حالـت افقـی طبقات تـا زمانی حفظ می‌شـود که حوزهٔ‌ترسـباتی آرام بوده و گرفتار تشنجات نگردیده باشـد. هرگاه قوای داخلی زمین بر حوزهٔ‌ترسـباتی وارد گردد، در آن صورت طبقات حالت افقی خود را از دست می‌دهد.

فعالیـت: یک ظرف را پر از آب کنید. بعـداً یک مقدار گل را در آن بریزید، بعد از مدتی یک مقدار چونه و بعد از سپری شدن چند لحظه یک مقدار ریگ در آن اضافه کنید ظرف را تحت شعاع آفتاب در هوای آزاد قرار دهید، بعد از خشک شدن ببینید که مواد مذکور چگونه بالای هم قرار گرفته اند.

مراحل تشابه طبقات از نظر پالینتولوجی

بقایای موجودات زنده که طی زمان‌های مختلف جیولوجیکی و تحت شرایط خاص درطبقات رسوبی محفوظ مانده‌اند در تعیین عمر نسبی و ارتباط آن‌ها باسایر طبقات که در مناطق مختلف موقعیت دارند نقش مهمی را ایفا می‌کند، اما در بعضی حالات روی یک سلسله عوامل مختلف جیولوجیکی در طبقات درزها و شکسته‌گی ایجاد شده یک قسمت طبقات متحمل بالا روی و قسمت دیگر آن متحمل فرو روی شده و یا هم چین خورده گردیده که تسلسل طبقات و حالت افقی ابتدایی آن‌ها بسیار مشکل می‌گردد.

می‌دانیم زمانی که قاره‌های امریکا و افریقا یک‌جا بود، یک کتلهٔ واحد را تشکیل می‌داد؛ اما بعداً این دو قاره بر اساس نظریهٔ پلیت تکتونیک از هم جدا شده‌اند. یکی از دلایل جیولوجست‌ها بنابر یک‌جا بودن این دو قاره موجودیت فسیل‌های حیوانات عظیم الجثه (دایناسور) در طبقات هر دو قاره می‌باشند؛ زیرا اگر این دو قاره با هم یک‌جا نمی‌بودند چطور حیوان عظیم الجثه چون دایناسور می‌توانست فاصله هزارها کیلو متر را در بحر شنا کند و خود را به قارهٔ دیگری برساند؟ موجودیت فسیل‌های مختلف به جیولوجست‌ها کمک کرد تا در مورد تشابه هر دو قاره فکر کنند و نظریات شان را ارایه بدارند. همین مسأله برای سایر طبقات نیز صدق می‌کند بر اساس تشابه فسیل‌ها، می‌توان عمر نسبی طبقات را با وجود آن‌که در مناطق مختلف قرار داشته باشند، دریافت نمود.

تعیین عمر مطلق (Absolute)

در ارتباط به تعیین عمر نسبی سنگ‌ها و طبقات در روش پالینتولوجیکی بحث مفصل صورت گرفت؛ اما روش فوق الذکر نمی‌تواند در مورد دوام هر دوره ، وقت دقیق شروع و ختم دوره، جواب قانع کننده بدهد. جیولوجست‌ها مدت‌ها در این سعی و تلاش بودند تا عمر دقیق سنگ‌ها و طبقات را به‌طور مطلق؛ یعنی به سال تعیین کنند. یکی از روش‌های که برای تعیین عمر مطلق نهایت ارزنده است طریقه رادیولوجیکی می‌باشد.

طریقه رادیولوجیکی بر اساس موجودیت مقدار خیلی کم عناصر رادیواکتیویتی از قبیل یورانیم U ، رادیوم Ra ، توریوم Th، پوتاشیم رادیو اکتیویتی K^{40} کاربن رادیو اکتیویتی C^{16} و ایزوتوپ‌های آن‌ها در بین احجار استوار می‌باشد. عناصر رادیو اکتویتی بدون مداخلهٔ عوامل خارجیِ، با گذشت زمان به طور خود کار تجزیه گردیده و به عناصر دیگر مبدل می‌گردند؛ مثلا: یورانیم به سرب و پوتاشیم رادیو اکتیویتی به گاز آرگون تبدیل می‌شوند.

دوام پروسهٔ تجزیه خیلی زیاد می‌باشد؛ مثلاً: دورهٔ نیم تجزیه اتوم‌های یوارنیم ۷۰۰ میلیون سال است. توسط تحلیل و تجزیه بسیار دقیق کیمیاوی می‌توان تعیین کرد که از زمان تشکیل چه‌اندازه اتوم‌های جدید سرب تشکیل و چه مقدار اتم‌های تجزیه ناشدهٔ یورانیم

باقیمانده اســت برای وقت تشــکیل حجر مطلوب توســط هالمس فورمولی پیشنهاد گردید که توســط آن زمان دقیق تشکیل منرال مشخص شده می‌تواند، هم‌چنان از طریق پوتاشیم (K^{40}) و کاربن (C^{14}) نیز به مقاصد مختلف تعیین عمر مطلق استفاده می‌کنند.

خلاصهٔ فصل

• ســتراتیگرافی از دو کلمــهٔ یونانــی (*Stratos*) به معنی طبقــه و (Graphos) به معنی مطالعه‌ترکیب شــده اســت و علمی اســت که اصولاً از روابط موجود بین طبقات سنگ‌های رسوبی بحث می‌کند.

•ســتراتیگرافی پروســه تکامل موجودات مختلف حیهٔ حیوانی (Founa) و نباتی (Flora) ، تحول سنگ‌های مختلف رسوبی زمین، فعالیت ولکان‌ها، رسوب گذاری و غیره را مورد بحث قرار می‌دهد.

• ستراتیگرافی نقش مهم و ارزنده را در زمینه‌های مختلف جیولوجی اقتصادی ایفا می‌کند.

• مواد رســوبی در زمان ته نشــین شدن در یک حوزهٔ رســوبی به‌صورت افقی روی هم قرار می‌گیرند، که با گذشــت زمان و بر اثر عوامل مختلف ســخت می‌شــوند و به شــکل طبقات سنگی تبدیل می‌شوند.

•طبقات که در پایین قرار دارند طبقات قدیمی‌و آن‌های که در بالا اخذ موقعیت کرده باشند طبقات جوان می‌باشند.

•حالت افقی طبقات تا زمانی حفظ می‌شــود که حوزه‌ترســباتی آرام بوده و گرفتار تشنجات نگردیده باشد.

• در بعضی حالات روی یک سلســله عوامل مختلف جیولوجیکی در طبقات رسوبی درزها و شکســته‌گی‌ها ایجاد شــده، یک قسمت طبقات متحمل بالا روی و قسمت دیگر آن متحمل فرو روی و یا چین خورده می‌گردد که تشخیص تسلسل طبقات و حالت افقی ابتدایی آن‌ها بسیار مشکل می‌گردد.

•یکی از دلایل جیولوجســت‌ها بنابر یک‌جا بودن قارهٔ امریکا و افریقا موجودیت فســیل‌های حیوانات عظیم الجثه (دایناسور) در طبقات هر دو قاره می‌باشند.

•عمر مطلق سنگ‌ها و منرال‌ها را بر اساس طریقه رادیو لوجیکی به صورت مطلق (به سال) تعیین می‌نمایند.

• موجودیت و تجزیه عناصر رادیو اکتیف در سنگ‌ها در تعیین عمر مطلق سنگ‌ها و طبقات کمک می‌نماید.

• روش‌های تعیین عمر مطلق بر اســاس عنصر تجزیه شونده در همان طبقه مثلاً K^{40}, u و C^{14} نامگذاری می‌گردد.

• دورهٔ نیم تجزیه اتوم‌های یورانیم ۷۰۰ میلیون سال است.

سؤالات فصل

۱- موضوع مورد بحث علم ستراتیگرفی کدام است؟ مختصراً شرح دهید.
۲- ستراتیگرافی چگونه نقش در زمینه جیولوجی اقتصادی دارد؟
۳- آیا طبقات رسوبی همیشه حالت افقی دارند یا تغییراتی در آن‌ها رونما می‌گردد؟ اگر رونما می‌گردد چگونه است؟
۴- آیا حالت افقی طبقات در تعیین عمر نسبی طبقات کمک کرده می‌تواند؟
۵- حالت افقی طبقات در یک حوزهٔ رسوبی تاکدام زمان حفظ شده می‌تواند؟
۶- در مورد تشابه خصوصیات قارهٔ امریکا و افریقا که زمانی با هم یک‌جا بودند یک مثال بارز ارایه نمایید.
۷- طریقهٔ رادیو لوجیکی بر اساس موجودیت مقدار خیلی کم ..... از قبیل .... در بین احجار استوار است.
۸- دورهٔ نیم تجزیه اتوم‌های یورانیم ..... سال است.
۹- برای تعیین عمر مطلق سنگ‌ها از کدام روش ذیل استفاده می‌کنند؟
الف- تجزیه یورانیم ب- طریقه پوتاشیم
ج- طریقهٔ د- هر سه جواب درست است
۱۰- در کدام حوزه‌های‌ترسباتی ذیل طبقات احجار راسبه تشکیل می‌شوند:
الف- ابحار ب- بحیره‌ها ج- جهیل‌ها د- هر سه جواب درست است



بخش هشتم
ابحار

شـــاید یک تعداد از شـــما ابحار را از نزدیک دیده باشـــید، اما تعداد زیادی از شـــما ابحار را ندیده‌اند زیرا کشـــور ما محاط به خشـــکه بوده و به بحر راه ندارد؛ اما مطمئناً که شـــما در رســـانه‌های تصویری و چاپی ابحار را دیده اید با نام آن‌ها کاملاً آشـــنا هســـتید، در مضمون جغرافیا نیز تشریحات مربوط به ابحار و موقعیت جغرافیایی آن‌ها را مطالعه کرده اید با وجود آن‌هم سؤالات زیادی در ذهن هر کدام شما موجود است که عمق ابحار چقدر است؟ چقدر ســـاحه را احتوا نمود است؟ سواحل و بستر آن‌ها چگونه است؟ آیا بستر ابحار هموار است یا برجستگی‌های در آن دیده می‌شود؟ کیفیت آب ابحار چگونه است؟ آیا آب ابحار شور است یا شیرین؟

همین‌گونه ســـؤالات متعدد دیگر که علاقمند یافتن جوابات آن‌ها هستید. هرگاه موضوعات شـــامل در این بخش را با دقت بخوانید مطمئناً پاســـخ‌های تعداد زیادی از ســـؤالات خود را دریافت کرده می‌توانید و معلومات شما در مورد ابحار بیشتر و بیشتر می‌گردد.

فصل اول
تصنیف ابحار

ابحار ۳۶۱ میلیون کیلو متر مربع مساحت سطح زمین را احتوا می‌کند وقتی به نقشهٔ جهان می‌بینید همه ابحار را به‌رنگ آبی مشاهده می‌کنید در ظاهر معلوم می‌شود که آب به‌صورت یک‌سان این مقدار سطح زمین را پوشانیده است در حالی‌که ابحار نظر به خصوصیات ممیزهٔ شان با هم یک‌سان نبوده تغییراتی در ریلیف ساحل و بستر آن‌ها به مشاهده می‌رسد. اکنون سؤالی نزدتان پیدا می‌شود که این تغییرات چگونه است؟ و چگونه بر اساس آن قسمت‌های اشغال شده توسط آب را تقسیم بندی می‌کنند؟

مطالب مطروحه در این فصل شما را با نواحی مختلف ابحار آشنا می‌سازد.

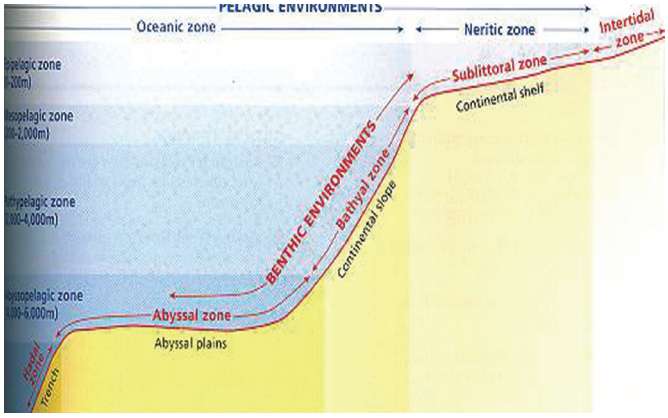
۱- **نواحی ساحلی:** این نواحی که عمق آن‌ها از چند متر محدود تجاوز ننموده محل مناسبی برای زیست حیوانات بحری چون ماهیان، خرچنگ‌ها وغیره می‌باشند؛ زیرا عمق این نواحی ۱ الی ۲۰۰ متر بوده وشعاع آفتاب می‌تواند تا این عمق نفوذ نماید، حرارت نواحی ساحلی حدود ۲۵ درجه سانتی گرید بوده، مقدار اکسیجن و نور آفتاب در آن زیاد است.

۲- **نواحی کم عمق:** این نواحی هنوز هم تحت تاثیر و نفوذ مستقیم خشکه واقع بوده و موجوداتی مانند: ستارهٔ بحری و ماهی‌های بزرگ در آن زندگی می‌کنند. عمق این نواحی در حدود ۲۰۰ الی ۲۰۰۰ متر بوده که نور آفتاب می‌تواند تا عمق معین نفوذ کند و زمینه را برای تداوم حیات زنده جان‌های فوق الذکر مساعد سازد. حرارت در این نواحی در حدود (۵-) درجه سانتی گرید تثبیت گردیده است.

۳- **نواحی عمیق:** این نواحی خیلی عمیق بوده و دور از ساحل واقع شده‌اند که عمق آن‌ها به حدود ۲۰۰۰ متر می‌رسد. در بعضی از قسمت‌های ابحار این عمق تا به ۱۰۰۰۰ متر گسترش می‌یابد، تاثیرات امواج نسبت عمق زیاد در این نواحی کمتر مشاهده می‌گردد.

فزیوگرافی بستر ابحار ریلیف بستر فرورفتگی‌های بحری فوق العاده مغلق بوده به روی همواری‌های میلان دار وسیع بحری، گودال‌های عظیم و عمیق (تنگی‌های بحری) و سلسله کوهای نسبتاً مرتفع به ملاحظه می‌رسد. اگر از این ناهمواری‌های جزیی صرف نظر گردد، در آن صورت می‌توان قانون‌مندی‌های عمومی را در میلان بستر فرورفتگی‌های بحری تعیین نمود. ابتدا از ساحل تا عمق تقریباً ۲۰۰ متر، بستر دارای زاویهٔ میلان مشابه به زاویه میلان ساحل بوده، یک سطح واحد را به‌وجود می‌آورد که به‌نام کرانهٔ قاره یاد می‌شود.

قسمت زیر آبی این سطح به‌نام شیلف و یاانتهای قارهٔ زیر آبی یاد می‌شود.
بعد از شیلف (به‌طرف عمق بحیره یا بحر) میلان بستر زیاد می‌شود که این قسمت بستر بحر از عمق ۲۰۰ الی ۳۰۰ متر به‌نام میلان قاره یی یاد می‌گردد.
کاسهٔ بحری: وسیع‌ترین عنصر بستر بحر بوده ساحهٔ ۲۰۰ میلیون کیلومتر مربع را اشغال نموده، به عمق ۳۰۰۰ الی ۶۰۰۰ متر موقعیت دارد؛ اکنون تثبیت شده که این قسمت بستر نیز ناهموار می‌باشد.
نظر به عمق بستر در ابحار مناطق (زون‌ها) معین جدا می‌گردد. قسمتی از بحر که بالای کرانهٔ قاره‌یی زیر آب موقعیت دارد، به‌نام شیلف یاد می‌گردد این منطقه به نوبهٔ خود به دو منطقهٔ فرعی لیتورالی (لیتورالیس بزبان لاتین معنی ساحل را می‌دهد) و نیریتی تقسیم می‌گردد.
منطقهٔ فرعی لیتورالی عبارت از قسمت ساحل است که به‌صورت موقتی و تناوبی در وقت مدو توفان از آب پوشیده می‌گردد.
منطقهٔ فرعی نیریتی تا عمق ۲۰۰ متر رسیده تمام طبقهٔ آب توسط امواج متاثر شده و شعاع آفتاب این منطقه را بخوبی روشن می‌نماید.
منطقه بالای میلان قاره‌یی به‌نام زون (منطقه) باتیالی و بالای کاسه بحری به‌نام زون ابیسالی یاد می‌گردد.
هر زون دارای شرایط، مجموع جهان عضوی و انکشاف به‌خصوص پروسه‌های جیولوجیکی معین می‌باشند.



شکل (۱-۱) تصنف ابحار

خلاصهٔ فصل

• ابحار به نواحی: ساحلی، کم عمق و عمیق تقسیم گردیده‌اند.
• عمق نواحی ساحلی از صفر الی ۲۰۰ متر بوده شعاع آفتاب می‌تواند تا این عمق نواحی خوب نفوذ کند و حیوانات بحری چون ماهیان، خرچنگ‌ها و غیره در این نواحی زنده‌گی می‌کنند.
• نواحی کم عمق از ۲۰۰ الی ۲۰۰۰ متر عمق داشته، نور آفتاب تا عمق معین نفوذ کرده می‌تواند. حیوانات بحری مانند: ستارهٔ بحری و ماهیان بزرگ در این نواحی زیست دارند.
• نواحی عمیق دور از ساحل واقع بوده عمق آن‌ها حدود ۲۰۰۰ متر بوده که در بعضی جاها به ۱۰۰۰۰ متر می‌رسد، تاثیرات امواج در این نواحی بسیار محدود است.
• ریلیف یا فزیوگرافی بستر ابحار فوق العاده مغلق بوده، روی هموارى‌های وسیع میلان دار بحری، گودال‌های عظیم و عمیق و سلسله کوه‌های نسبتاً مرتفع به ملاحظه می‌رسد.
• از ساحل بحر تا عمق تقریباً ۲۰۰ متر، بستر دارای زاویهٔ میلان مشابه به زاویه میلان ساحل بوده، یک سطح واحد را که به‌نام کرانهٔ قاره یاد می‌شود، وجود می‌آورد.
• قسمت زیر آبی کرانهٔ قاره را به‌نام شیلف یا انتهای قارهٔ زیر آبی یاد می‌کنند.
• بعد از شیلف میلان بستر زیاد می‌شود که این قسمت بستر بحر از عمق ۲۰۰ الی ۳۰۰۰ متر به‌نام میلان قاره‌یی یاد می‌گردد.
• وسیع‌ترین عنصر بستر بحر به‌نام کاسهٔ بحری یاد می‌شود که ساحهٔ ۲۶۶ میلیون کیلو متر مربع را اشغال نموده و به عمق ۳۰۰۰ الی ۶۰۰۰ متر موقعیت دارد.
• نظر به عمق بستر در ابحار مناطق (زون‌ها) معین جدا می‌گردد.
• کرانهٔ قاره‌یی زیر آب به دو منطقه فرعی: لیتورالی و نیریتی، تقسیم می‌گردد.
• منطقه بالای میلان قاره یی به‌نام زون باتیالی و بالای کاسهٔ بحری به‌نام زون ابیسالی یاد می‌گردد.

سؤالات فصل

۱- ابحار به کدام نواحی تقسیم می‌گردند، نام بگیرید؟
۲- نواحـــی عمیـــق دارای کدام عمق بوده وآیا شـــعاع آفتاب به آن عمق نفـــوذ می‌کند و یا خیر؟
۳- کدام حیوانات در نواحی کم عمق و نواحی ساحلی زنده‌گی می‌کنند؟
۴- در مورد فزیوگرافی بستر ابحار چه می‌دانید مختصراً شرح دهید؟
۵- در مورد کرانهٔ قاره چه می‌دانید مختصراً توضیح دهید؟
۶- وسیع‌ترین عنصر بستر بحر به‌نام چه یاد می‌شود، مساحت و عمق آن را واضح سازید؟
۷- ریلیف بستر بحری فوق العاده مغلق بوده (به روی) همواری‌های وسیع میلان دار بحری، ..... و ..... و ..... نسبتاً مرتفع به ملاحظه می‌رسند.
۸- بعد از شـــیلف (به‌طرف عمق بحیره یا بحر) ..... زیاد می‌شـــود که این قسمت بستر بحر از عمق ..... الی ..... به‌نام ..... یاد می‌گردد.
۹- کرانهٔ قاره یی یا شیلف به کدام مناطق فرعی ذیل تقسیم می‌گردد:
الف- لیتورالی و نیریتی ب- ابیسالی
ج- باتیالی د- هیچ‌کدام
۱۰- منطقه بالای میلان قاره‌یی به یکی از نام‌های ذیل یاد می‌شود، آن را نشانی کنید:
الف- باتیالی ب- ایسالی
ج- لیتورالی د- نیریتی

فصل دوم
اوشیانو گرافی فزیکی

اوشـــیانو گرافی فزیکـــی علم مطالعۀ خواص فزیکی و دینامیکی اوقیانوس‌ها اســـت. این علم در مـــورد ایجاد جریانات و امواج و ســـایر خصوصیات آب‌هـــای ابحار بحث می‌کند اوقیانوس شناسان فزیکی با تکنالوژی امروزی توانسته‌اند تاحرکت اوقیانوس، قوای که باعث ایجاد این حرکات می‌شوند؛ مانند: بادها، امواج، مد و جزر را بخوبی مطالعه کنند.
برای شـــما نیز ســـؤالاتی در رابطه به اوشـــیانوگرافی فزیکی پیدا شده است؛ زیرا این موضوع بســـیار جالب بوده و هر کس می‌خواهد در رابطه به پدیده‌های که باعث حرکات، جریانات و امواج می‌شوند بدانند.
آیا می‌دانید که آب‌های ابحار حرکت دارند؟
آیا می‌خواهید بدانید که حرکات آب‌های ابحار ناشی از کدام پدیده‌های طبیعی است؟
آیا در رابطه به مد و جزر معلومات دارید؟ و آیا می‌خواهید بدانید که مد و جزر بالای حرکت آب‌های ابحار چگونه اثر می‌گذارند؟
علاوه بر حرکات، امواج و جریانات، سایر خواص فزیکی آب‌های ابحار؛ مانند: نمکیت، کثافت، حرارت آب‌ها و تجمع رسوبات نیز موضوعات جالبی‌اند که در این فصل گنجانیده شده است.
هرگاه شـــما محتویات این فصل را به دقت بخوانید، به همۀ این مســـایل پی خواهید برد و اکثریت سؤالات شما پاسخ خواهد یافت.

امواج و جریانات

انواع حرکت آب در بحیره‌ها و ابحار عبارت‌اند از: مد و جزر، امواج و جریانات. امواج اساســـاً توسط باد به‌وجود آمده به هراندازۀ که سرعت باد زیاد وساحۀ بحر وسیع باشد به همان‌اندازه امـــواج بزرگ‌تـــر تولید می‌گـــردد. ارتفاع اعظمی مـــوج در ابحار تا ۱۴ الی ۱۸ متر می‌رســـد بزرگ‌تریـــن موج تا بـــه حال ارتفاع حدود ۳۴ متر را داشـــته که در بحـــر آرام واقع گردیده است.
مـــد و جـــزر عبارت از اهتزازات آب بحر اســـت که بـــه اثر قوۀ جاذبۀ مهتـــاب و آفتاب تولید

می‌گردد. مد ناشی از مهتاب نسبت به آفتاب دو مرتبه بزرگ‌تر بوده، در ظرف یک شبانه روز دو مد و دو جزر رخ می‌دهد. مد در سواحل کم عمق واضحاً قابل احساس است که در آن‌جا تمام کتلهٔ آب حین خروج از ساحل بلند رفته و ۶ ساعت در ساحل در حال تموج می‌باشد ارتفاع مد در قسمت‌های مختلف ساحل ولو که عین بحر باشد یک‌سان نمی‌باشد؛ طور مثال: ارتفاع مد در بحر اطلس نزدیک جزیرهٔ هلن مدس 0.8 متر در سواحل فرانسه 12.4 متر بوده در سواحل امریکای شمالی به صورت اعظمی‌تا 16.2 متر می‌باشد مد در بعضی موارد عمل تخریباتی امواج را شدت بخشیده، سواحل دور افتاده از خط ساحلی وسطی را مورد شستشو قرار می‌دهد.

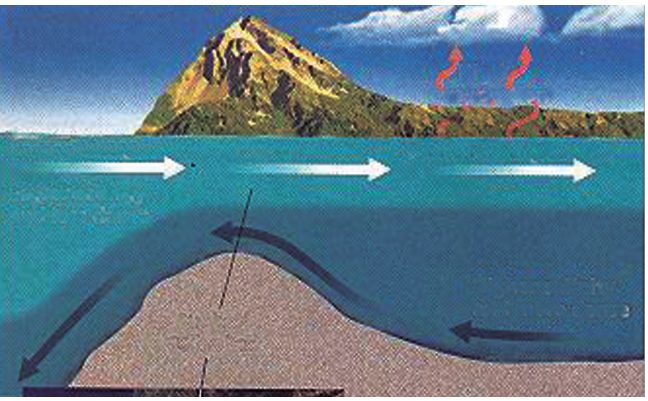


شکل (۱-۲) امواج آب‌های بحر را نشان می‌دهد

حرکت آب‌های بحر در قدم اول ذریعهٔ بادها و به درجهٔ دوم در اثر اختلاف درجهٔ حرارت و مقدار مواد منحله در آب بحر صورت می‌گیرد. در نتیجه عوامل فوق الذکر مقدار زیادی آب در سمت‌های معین جریان نموده، از یک‌جای به جای دیگر انتقال می‌یابد معروف‌ترین جریانات عبارت از جریان اتلانتیک شمال، جریان استوایی شمال، جریان استوایی جنوبی و غیره شهرت جهانی دارد.

نمکیت

اکثر عناصر کیمیاوی به شکل منحل در آب بحر دیده می‌شوند در حال حاضر بعضی از عناصر مانند آیودین، برومین، فلورین و غیره را از آب‌های ابحار استحصال می‌نمایند اکثر عناصر به مقدار کم در آب‌های بحر وجود داشته و تنها چهار عنصر کیمیاوی (اکسیجن،هایدروجن، کلورین و سودیم) 99.5 فیصد را از نگاه وزن تشکیل داده است مقدار عناصر کیمیاوی و مرکبات منحل در آب توسط نمکیت آن تعیین می‌شوند مقدار متوسط نمک در آب‌های ابحار مساوی به 35 گرام فی لیتر (پرومیل) بوده و در بعضی موارد این مقدار از ۳۱ تا ۳۷ گرام فی لیتر (پرومیل) تغییر می‌نماید. نمک‌های عمده که در آب‌های ابحار پیدا می‌شوند؛ عبارت‌اند از: کلورایدها، سلفات‌ها و کاربونات‌ها.



شل (۲-۲) انحالیت نمک در قسمت‌ها مختلف ابحار

تمامی این مرکبات تحت شرایط معین فزیکی و کیمیاوی به حال منحل می‌باشند، هرگاه این شرایط تغییر نماید؛ مثلاً: تبخیر زاید گردد در این صورت باعث غلظت محلول و رسوب نمک‌ها روی بستر می‌گردد.

موجودیت نمک سودیم و مگنزیم ذایقهٔ آب بحر را شور و تلخ می‌سازد. غلظت آب‌های بحیره‌های که در مناطق گرم واقع‌اند بیشتر می‌باشد؛ به‌طور مثال: بحیرهٔ احمر و خلیج فارس که در مناطق گرم واقع‌اند، مقدار نمک منحله در آن‌ها به حدود (۴۰) گرام فی لیتر می‌رسد.

حرارت و کثافت آب‌های ابحار

درجهٔ حرارت آب‌های بحر در مناطق قطبی به (۳-) درجه سانتی گراد و در مناطق استوایی به (۳۲+) درجه سانتی گراد می‌رسد.

عامل اصلی گرم کنندهٔ آب‌های ابحار، نور آفتاب است که تا عمق بیشتر از صد متر نفوذ می‌کند. بیش‌ترین حرارت نور آفتاب در نزدیکی سطح آب جذب می‌گردد. سطح آب حرارت متغیر دارد در عمق بیشتر از ۵۰۰ متر حرارت آب ثابت و برابر به (۴) درجه سانتی گراد است در بعضی حالات حتی در آب‌های گرم استوایی، حرارت دفعتاً از ۳۲ درجه به ۴ درجه سانتی گراد کاهش می‌یابد.

کثافت آب بحرها بنابر عوامل مختلف؛ مانند شوری، حرارت و مقدار مواد معلق در آن‌ها، بستگی دارد هر قدر مقدار شوری آب زیاد و دارای مواد معلق بیشتر باشد به همان‌اندازه کثافت آن نیز بیشتر می‌باشد.

رسوبات بحری

واضح است که بحیره‌ها و ابحار فرورفتگی‌های بزرگ سطح زمین است که مقدار زیاد مواد

دانه دار در آن رسوب نموده و ذخیره می‌گردد.
ترســبات بحری به سه گروپ ذیل تقســیم می‌گردند:تریجینی (منشــأ قاره یی) ،کیمیاوی (ناشی از تعاملات کیمیاوی) و عضوی (مربوط فعالیت حیاتی) .
ترســبات‌تریجینی: موادی‌که از خشکه توســط دریاها انتقال می‌یابد در تمام مناطق بحر دیده شــده لیکن مقدار بزرگ آن در ساحات نیریتی و لیتورال رسوب می‌نمایند. در منطقهٔ لیتورال یا ســاحهٔ که موقتاً زیر آب آمده موادتریجینی (ترسب) می‌نماید که اساساً عبارت از جغله ســنگ، ریگ و ندرتاً لوش می‌باشد قسمت عمدهٔ مواد مذکور مدور و صیقل شده بوده زیرا توسط امواج و جریانات مد و جزر سورت بندی شده و تجمع می‌نمایند.
ترســبات کیمیاوی: طوری‌که در عنوان گذشته به آن اشاره شد آب‌های ابحار تقریباً تمام عناصر جدول دورانی را با خود دارد این مواد به شکل منحل در آب‌ها وجودداشته و نظر به مهیا شدن شــرایط معین رسوب می‌نمایند، مثلاً: در بحیرهٔ کسپین در موسم تابستان نمک طعام و در زمســتان میرابلیت رسوب می‌نمایند. در عملیهٔترسب نمکیات فوق الذکر حرارت رول اصلی داشــته و به همین دلیل در هوای گرم یک‌نوع آن‌ها ودر حرارت پایین نوع دیگر آن رسوب می‌نماید هم‌چنان قسمتی ازترسبات آهکی در ابحار گرم تشکیل شده در نزدیک ســاحل تحت شرایط تموج، آهک به شکل اقشــار متحد المرکز به اطراف اجسامی از قبیل: توته سنگ ریگی، صدف و غیره، رشد می‌نماید.

رسوبات عضوی: بحیره‌ها و ابحار از ارگانیزم‌های زنده خیلی غنی بوده در آن‌ها حدود ۱۶۰ هزار نوع زنده جان و ۱۰ هزار نوع الجی‌ها بسر می‌برند.
در تشــکیل احجار منشــای عضوی تمام حیوانات و نباتات بحر سهم نداشته بلکه به صورت اساســی تنها آن‌هایی که برای تغییر قشــر دفاعی (صدف) یا اسکلیت داخلی از ذرات منرالی آب استفاده می‌نمایند، رول مهم دارند. صدف‌ها که معمولاًاز کسلیم کاربونیت $(CaCO_3)$ و اکســاید سیلیسیوم (SiO_2) تشــکیل گردیده، بعد از مرگ این حیوانات به تعداد زیاد به روی بستر ابحارترسب نموده و احجار صدفی را به‌وجود می‌آورند. این احجار اکثراً در بحر کم عمق (ناحیه شیلف) از ۱۰۰ تا ۲۰۰ متر رسوب می‌نمایند.

اگــر صدف‌ها به اثر امواج بســیار میده شــوند در این صورت ریگ آهکــی دترمیت به‌وجود می‌آید. (هم‌چنان) مرجان‌ها نیز از جملهٔ احجار رسوبی بوده که از بقایای حیوانات چسپیده در بستر ابحار به‌وجود می‌آیند.

خلاصهٔ فصل

• انواع حرکت آب در بحیره‌ها و ابحار عبارتند از مد و جزر، امواج و جریانات.
• امواج توســط باد به‌وجود آ مده به هراندازه که ســرعت باد زیاد باشــد به همان‌اندازه امواج بزرگ‌تر تولید می‌گردد.
• مد و جزر عبارت از: اهتزازات آب بحر است که بر اثر قوهٔ جاذبهٔ مهتاب و آفتاب تولید می‌گردد.
• حرکت آب‌های بحر در قدم اول ذریعهٔ بادها و به درجهٔ دوم در اثر اختلاف درجهٔ حرارت و مقدار مواد منحله در آب بحر صورت می‌گیرد.
• معروف‌ترین جریانات عبارت از: جریان اتلانتیک شــمال، جریان استوایی شمالی و جریان استوایی جنوبی می‌باشند.
• اکثــر عناصــر بــه مقدار کــم در آب‌هــای ابحــار وجود داشــته تنها چهــار عنصــر کیمیاوی (اکسیجن،هایدروجن، کلورین و سودیم) (۹۹,۵) فیصد از نگاه وزن در آب‌های بحر وجود دارند.
• مقدار متوسط نمک در آب‌های ابحار مساوی به ۳۵ گرام فی لیتر (پروفیل) بوده و در بعضی موارد این مقدار از ۳۱ تا ۳۷ گرام فی لیتر تغییر می‌نمایند.
• نمک‌های عمدهٔ که در آب‌های ابحار پیدا می‌شوند عبارت از: کلورایدها، سلفیت‌ها و کاربونات‌ها می‌باشند.
• درجهٔ حرارت آب‌های بحر در مناطق قطبی به (۳-) درجه سانتی گراد و در مناطق استوایی به (۳۲+) درجه سانتی گراد می‌رسد.
• عامل اصلی گرم کنندهٔ آب‌های ابحار نور آفتاب است که تا عمق بیش از صد متر نفوذ می‌کند.
• در عمق بیشتر از ۵۰۰ متر حرارت آب‌های ابحار ثابت بوده ۴ درجه سانتی گراد می‌باشد.
• کثافت آب ابحار بنابر عوامل مختلف؛ مانند: شوری، حرارت و مقدار مواد معلق در آن‌ها بستگی دارد.
•ترسبات بحری به سه گروپ ذیل تقسیم می‌شوند:تریجینی، کیمیاوی و عضوی.
• مواد تریجینی اساساً عبارت از: جغل سنگ، ریگ و ندرتاً لوش می‌باشد.
• در بحیرهٔ کسپین در موسم تابستان، نمک طعام و در زمستان میرابلیت رسوب می‌نماید.
• در عملیهٔترسب رسوبات کیمیاوی، حرارت رول اصلی را بازی می‌کند.
• قسمتی ازترسبات آهکی در ابحار گرم تشکیل می‌گردند.
• بحیره‌هــا و ابحار از ارگانیزم‌های زنده خیلی غنی بوده، در آن‌ها حدود ۱۶۰ هزار نوع زنده جان و ۱۰ هزار نوع الجی‌ها به سر می‌برند.

• در تشـــکیل احجار منشـــای عضوی تنها حیوانـــات که برای تغییر قشـــر دفاعی (صدف) یا اسکلیت داخلی از ذرات منرالی آب استفاه می‌نمایند رول مهم دارند.
• صدف‌ها معمولاً از کلسیم کاربونیت و اکساید سیلیسیوم تشکیل می‌گردند.

سؤالات فصل

۱- انواع حرکات آب ابحار را نام بگیرید.

۲- مد و جزر را تعریف نمایید.

۳- عوامل اصلی حرکت آب‌های ابحار را نام بگیرید.

۴- کدام چهار عنصر کیمیاوی اســت که ۹۹,۵ فیصد مواد منحلهٔ آب‌های ابحار را تشـــکیل می‌دهند؟

۵- مقدار متوسط نمک در آب‌های ابحار در کدام حدود است و تا کدام حدود نمکیت آب‌های ابحار تغییر می‌کند؟

۶- درجـــهٔ حـــرارت آب‌های ابحـــار در نواحی قطبی و اســـتوایی به چند درجه ســـانتی گراد می‌رسد؟

۷- عامل اصلی گرم کنندهٔ آب‌های ابحار کدام است؟ آن را واضح سازید.

۸-ترسبات بحری به کدام گروپ‌های ذیل تقسیم می‌شوند؟ جواب درست را نشانی کنید.

الف-تریجینی ب- کیمیاوی ج- عضوی د- هرسه

۹- ارتفاع اعظمی موج در ابحار حدود چند متر می‌باشد؛ جواب درست را نشانی کنید:

الف- ۱۴ تا ۱۸ متر ب- ۴-تا ۸ متر ج- ۲۰ تا ۳۰ متر د- ۳۴ متر

۱۰- معروف‌ترین جریانـــات ابحار عبـــارت از .... و غیره است که شهرت جهانی دارد.