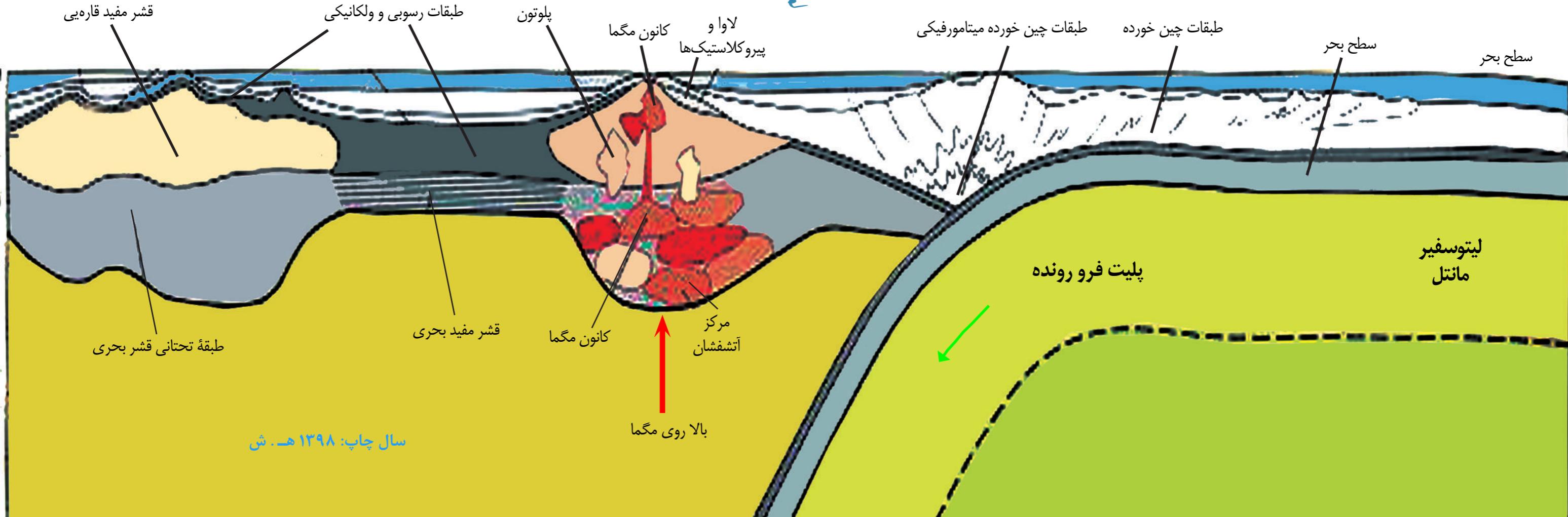


جیولوژی

صنف دهم

پیوژنی صنف دهم





سرود ملی

دا عزت د هر افغان دی	دا وطن افغانستان دی
هر بچی یې قهرمان دی	کور د سولې کور د توري
د بلوڅو د ازبکو	دا وطن د ټولو کور دی
د ترکمنو د تاجکو	د پښتون او هزاره وو
پامیریان، نورستانیان	ورسره عرب، گوجردی
هم ایماق، هم پše ٻان	براھوی دی، فرباش دی
لکه لمر پرشنه آسمان	دا هیواد به تل حلیپی
لکه زره وي جاویدان	په سینه کې د آسیا به
وايو الله اکبر وايو الله اکبر	نوم د حق مودی رهبر

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



جیولوژی

صنف دهم

سال چاپ: ۱۳۹۸ ه. ش.

مشخصات کتاب

مضمون: جیولوژی

مؤلفان: گروه مؤلفان کتاب‌های درسی دیپارتمنت جیولوژی، نصاب تعلیمی

ویراستاران: اعضای دیپارتمنت ویراستاری و ایدیت زبان دری

صنف: دهم

زبان متن: دری

انکشاف دهنده: ریاست عمومی انکشاف نصاب تعلیمی و تالیف کتب درسی

ناشر: ریاست ارتباط و آگاهی عامه وزارت معارف

سال چاپ: ۱۳۹۸ هجری شمسی

مکان چاپ: کابل

چاپ خانه:

ایمیل آدرس: curriculum@moe.gov.af

حق طبع، توزیع و فروش کتاب‌های درسی برای وزارت معارف جمهوری
اسلامی افغانستان محفوظ است. خرید و فروش آن در بازار ممنوع بوده و با
متخلوفان برخورد قانونی صورت می‌گیرد.

پیام وزیر معارف

اقرأ باسم ربك

سپاس و حمد بیکران آفریدگار یکتایی را که بر ما هستی بخشید و ما را از نعمت بزرگ خواندن و نوشن برخوردار ساخت، و درود بی پایان بر رسول خاتم - حضرت محمد مصطفی علیه السلام که نخستین پیام الهی بر ایشان «خواندن» است.

چنانچه بر همه گان هویادست، سال ۱۳۹۷ خورشیدی، به نام سال معارف مسمی گردید. بدین ملحوظ نظام تعلیم و تربیت در کشور عزیز ما شاهد تحولات و تغییرات بنیادینی در عرصه های مختلف خواهد بود؛ معلم، متعلم، کتاب، مکتب، اداره و شوراهای والدین، از عناصر شش گانه و اساسی نظام معارف افغانستان به شمار می روند که در توسعه و انکشاف آموزش و پرورش کشور نقش مهمی را ایفا می نمایند. در چنین برهه سرنوشت ساز، رهبری و خانواده بزرگ معارف افغانستان، متوجه به ایجاد تحول بنیادی در روند رشد و توسعه نظام معاصر تعلیم و تربیت کشور می باشد.

از همین رو، اصلاح و انکشاف نصاب تعلیمی از اولویت های مهم وزارت معارف پنداشته می شود. در همین راستا، توجه به کیفیت، محتوا و فرایند توزیع کتاب های درسی در مکاتب، مدارس و سایر نهادهای تعلیمی دولتی و خصوصی در صدر برنامه های وزارت معارف قرار دارد. ما باور داریم، بدون داشتن کتاب درسی باکیفیت، به اهداف پایدار تعلیمی در کشور دست نخواهیم یافت. برای دستیابی به اهداف ذکر شده و نیل به یک نظام آموزشی کارآمد، از آموزگاران و مدرسان دلسوز و مدیران فرهیخته به عنوان تربیت کننده گان نسل آینده، در سراسر کشور احترامانه تقاضا می گردد تا در روند آموزش این کتاب درسی و انتقال محتوای آن به فرزندان عزیز ما، از هر نوع تلاشی دریغ نورزیده و در تربیت و پرورش نسل فعال و آگاه با ارزش های دینی، ملی و تفکر انتقادی بکوشند. هر روز علاوه بر تجدید تعهد و حس مسؤولیت پذیری، با این نیت تدریس را آغاز کنند، که در آینده نزدیک شاگردان عزیز، شهر و ندان مؤثر، متمدن و معماران افغانستان توسعه یافته و شکوفا خواهند شد.

همچنین از دانش آموزان خوب و دوست داشتنی به مثابه ارزشمند ترین سرمایه های فردای کشور می خواهیم تا از فرصت ها غافل نبوده و در کمال ادب، احترام و البته کنجکاوی علمی از درس معلمان گرامی استفاده بهتر کنند و خوش چین دانش و علم استادان گرامی خود باشند.

در پایان، از تمام کارشناسان آموزشی، دانشمندان تعلیم و تربیت و همکاران فنی بخش نصاب تعلیمی کشور که در تهیه و تدوین این کتاب درسی مجدانه شبانه روز تلاش نمودند، ابراز قدردانی کرده و از بارگاه الهی برای آنها در این راه مقدس و انسان ساز موفقیت استدعا دارم. با آرزوی دستیابی به یک نظام معارف معیاری و توسعه یافته، و نیل به یک افغانستان آباد و مترقی دارای شهر و ندان آزاد، آگاه و مرفه.

دکتور محمد میرویس بلخی

وزیر معارف

فہرست

۴۳	فرایش خواص فزیکی و کیمیاگی	مقدمه
۴۶	سنگ‌های آهکی	بخش اول منوال‌ها
۴۸	زغال سنگ	فصل اول: مفهوم منوال‌ها و خواص فریکی آن‌ها
۵۰	نکات عمدهٔ فصل	نکات عمدهٔ فصل
۵۱	سوالات فصل	تمرین فصل
۵۲	فصل سوم سنگ‌های میتاورفیکی	فصل دوم: تصنیف منوال‌ها
۵۶	نکات عمدهٔ فصل	اساس تصنیف
۵۶	سوالات فصل	جواهرات و سنگ‌های قیمتی
۵۷	بخش سوم: پروسه‌های خارجی	نکات عمدهٔ فصل دوم
۵۸	فصل اول: فعالیت‌های جیولوژیکی آب‌های سطحی	تمرین فصل
۵۹	عمل تخریباتی آب‌های جاری	فصل سوم: منابع منوالی افغانستان
۶۱	انتقال مواد دانه دار	معلومات عمومی
۶۲	فعالیت‌های جیولوژیکی آب‌های زیرزمینی	معدان فلزات
۶۵	نکات عمدهٔ فصل	معدان نفت و گاز
۶۶	سوالات فصل	نکات عمدهٔ فصل
۶۷	فصل دوم: فعالیت جیولوژیکی یخچال‌ها	سوالات فصل
۷۰	نکات عمدهٔ فصل	بخش دوم: سنگ‌ها
۷۱	سوالات فصل	فصل اول: سنگ‌های ناریه
۷۳	فصل سوم: فعالیت جیولوژیکی بادها	ترکیب منوالی
۷۶	نکات عمدهٔ فصل	تصنیف سنگ‌های ناریه
۷۷	سوالات فصل	نکات عمدهٔ فصل
۷۹	بخش چهارم: طبقه‌بندی زمین	سوالات فصل
۸۱	هستهٔ زمین	فصل دوم: سنگ‌های رسوبی

۱۱۵	فصل اول: ماهیت و عوامل فوران	۸۲	نکات عمدهٔ فصل
۱۱۶	ولکان‌ها	۸۳	سوالات فصل
۱۲۰	فصل دوم: حوادث طبیعی	۸۴	فصل دوم: دور شدن قاره‌ها
۱۲۱	نکات عمدهٔ فصل اول و دوم	۸۸	نکات عمدهٔ فصل
۱۲۲	سوالات فصل اول و دوم	۸۹	سوالات فصل
۱۲۳	بخش هفتم: تاریخ زمین	۹۰	فصل سوم: گسترش بستر ابحار و بحیره‌ها
۱۲۵	فصل اول: پالیتولوژی	۹۲	نکات عمدهٔ فصل
۱۳۱	نکات عمدهٔ فصل	۹۳	سوالات فصل
۱۳۲	سوالات فصل	۹۴	فصل چهارم: پلیت‌ها چیست
۱۳۳	فصل دوم: ستراتیگرافی	۹۶	کمربندهای کوهی و گودال‌های بحری
۱۳۴	تعریف و اهمیت ستراتیگرافی	۹۸	فاسیس‌های بحری
۱۳۶	مراحل تشابه طبقات از نظر پالیتولوژی	۹۹	نکات عمدهٔ فصل
۱۳۷	تعیین عمر مطلق	۱۰۰	سوالات فصل
۱۳۸	نکات عمدهٔ فصل	۱۰۱	بخش پنجم زلزله
۱۳۹	سوالات فصل	۱۰۱	فصل اول: تعریف، میکانیزم
۱۴۰	بخش هشتم ابحار	۱۰۲	زلزله‌ها
۱۴۱	فصل اول: تصنیف ابحار	۱۰۵	حوادث طبیعی
۱۴۳	نکات عمدهٔ فصل	۱۰۶	سیلان‌های نوع سونامی
۱۴۴	سوالات فصل	۱۰۷	نکات عمدهٔ فصل
۱۴۴	فصل دوم: اوشیانوگرافی فیزیکی	۱۰۸	سوالات فصل
۱۴۶	امواج و جریانات	۱۰۹	فصل دوم: جیولوژی ساختمانی
۱۴۷	نمکیت	۱۰۹	چین خورده‌گی‌ها و انواع آن‌ها
۱۴۸	رسوبات بحری	۱۱۱	شکست
۱۴۹	رسوبات عضوی	۱۱۳	نکات عمدهٔ فصل
۱۵۰	خلاصهٔ فصل	۱۱۴	سوالات فصل
۱۵۱	سوالات فصل	۱۱۴	بخش ششم: ولکان‌لوجی

مقدمه

جيولوجي علمی است که از پیدایش، ترکیب، ساختمان، تغییرات داخلی و خارجی زمین بحث می‌کند. ساخته‌ی را که جيولوجی مطالعه می‌کند بسیار وسیع بوده و از این رو ایجاب می‌نماید تا این علم به شقوق مختلف تقسیم شود. علمای جيولوجی ضمن مطالعات و تحقیقاتی که در سال‌های متتمادی انجام داده اند جيولوجی را به رشته‌هایی چون منزالوجی، پتروگرافی، جيولوجی تاریخی، جيولوجی منطقوی، جیومورفولوجی، کرستالوگرافی، جيولوجی ساختمانی، جیوتکتونیک، هایدروجيولوجی و ... تقسیم کرده اند.

مطالعه شقوق علم جيولوجی مستلزم مطالعات سایر بخش‌های ساینس طبیعی نیز می‌باشد در تشریح و توضیح پروسه‌های جيولوجیکی مسایل فزیکی، بیولوجیکی و کیمیاوی نقش برازنده داشته و از همین لحاظ ساینس طبیعی اساس مطالعات جيولوجیکی را تشکیل می‌دهد. جيولوجی با مضماینی چون جغرافیه، میترولوجی و استرانومی نیز ارتباط داشته و در بسا موارد، مسایل مشترک را جهت به دست آوردن نتایج مطلوب دنبال می‌کند.

دانستن و پی بردن پروسه‌های جيولوجیکی، شناختن منزال‌ها و احجار کوهی، نقشه برداری و ثبت ذخایر معدنی برای افراد یک جامعه ضروری پنداشته می‌شود؛ زیرا معادن اساس و بنیاد اقتصادی کشورها را در بسیار موارد تشکیل داده و سطح زندگی مردم از لحاظ اقتصادی بعضًا وابسته به موجودیت معادن و ذخایر طبیعی می‌باشد، کشورهای خلیج فارس و کشورهای شامل در پیمان (OPEC) بیشترین نفع اقتصادی را از فروش محصولات معدنی به دست می‌آورند. ایالات متحدة امریکا، روسیه، افریقای جنوبی و کشورهای متعدد دیگر از ذخایر طبیعی شان استفاده اعظمی می‌کنند. الماس ترانسوال افریقای جنوبی بهترین منبع عایداتی برای آن کشور محسوب می‌گردد.

کشور ما افغانستان از جمله کشورهایی است که منابع طبیعی فراوان در آن وجود دارد تقریباً تمامی انواع فلزات و غیر فلزات به مقدار مختلف در کشور، یافت می‌شود. کمتر جای یا ولايت را سراغ داشته باشیم که منابع طبیعی نداشته باشند، لعل و لا جورد

بدخشنان، زمرد پنجشیر، یاقوت جگدک، طلای دریای پنج، پولی متیال های فربخل غوربند، مس عینک، آهن حاجی گک و دهها معادن خورد و بزرگ دیگر در ساحات مربوط کشور ما نهفته باقیمانده است که بعضاً استخراج و بهر برداری گردیده؛ ولی اکثریت دست نخورده باقی است.

مطالعات همه جانبه این معادن و ساختمان های تکتونیکی کشور ما خارج از دلچسپی نیست و مهم تر از همه که اقتصاد کشور ما را تقویت می بخشد. با تقویه اقتصاد مسلمان سطح زنده گی مردم تغییر خورده و رفاه همگانی به وجود می آید. پس برای همه به خصوص جوانان کشور مطالعه، دانستن و پی بردن به جیولوژی کشور، منابع و ذخایر طبیعی لازمی پنداشته می شود. بنابرآن در این مضمون که تحت عنوان جیولوژی برای شاگردان صنف دهم تدریس خواهند شد، مسایل مختلف جیولوژیکی همه جانبه تشریح و توضیح گردیده و در فصل های مختلف، فعالیت های متعددی جهت ازدیاد معلومات شاگردان در نظر گرفته شده است. هر بخش بیانگر یک پروسه مغلق و پیچیده جیولوژیکی بوده که فصل های مربوط به بخش می تواند جزئیات مربوط به بخش را به تفصیل واضح سازد.

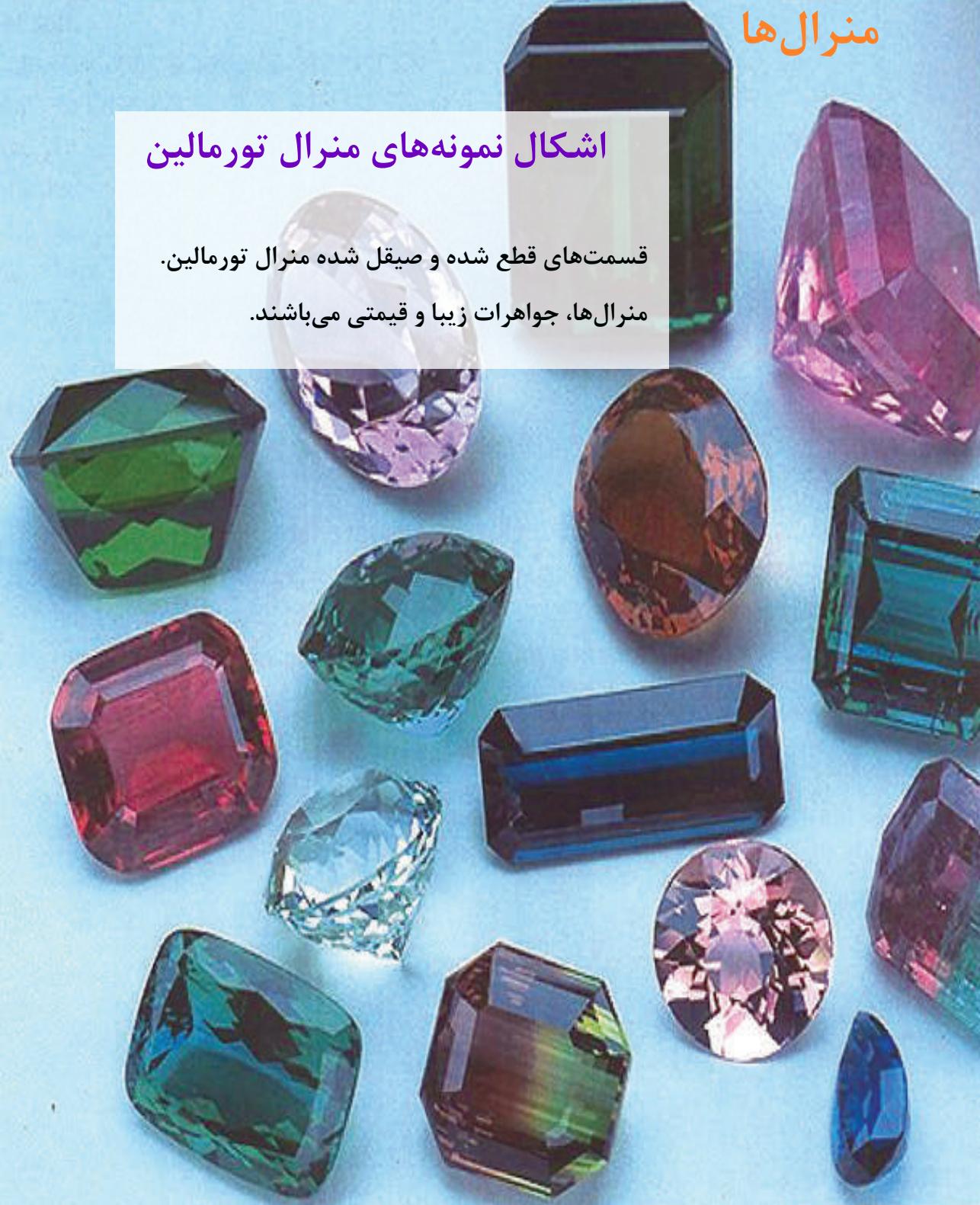
بخش اول

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

هنگامی که 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 گرفته‌اند؟ زمانی که به دکان‌های زیورات و جواهرفروشی سر می‌زنید از خود می‌پرسید که این جواهرات با این زیبایی چگونه تشكیل یافته‌اند؟ آیا در سر زمین ما این جواهرات یافت می‌شود؟ آیا این‌ها همه طبیعی‌اند؟ و همین گونه دهها سوال دیگر. با مطالعه 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 صفحه 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 منرال‌اند و یا خیر؟ چرا؟
- ۵- آیا منرال‌ها از مواد عضوی ترکیب گردیده‌اند 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؟

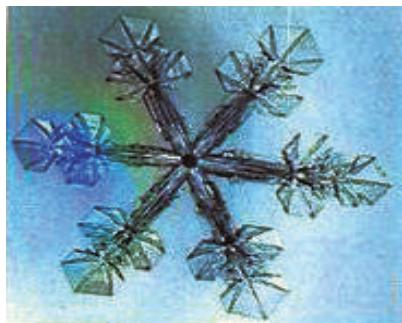
در مورد سوالات فوق فکر کنید، در صورت ضرورت از معلم خود کمک بگیرید. کوشش کنید که منرال را تعریف کنید بعد از آن نوشتۀ خود را با مطالب زیر که در باره منرال است مقایسه کنید.

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

- باید جامد باشد؛ پس آب به شمول يخ از جمله منرال‌ها نمی‌باشد.
- باید طبیعی باشد؛ پس ساخته دست انسان منرال نیست. الماس مصنوعی و سکه‌های فلزی ممی‌هم منرال نیستند.

- باید غیر عضوی باشد؛ پس ذغال سنگ و نفت از جمله منرال‌ها شمرده نمی‌شوند.
- باید ماده خالص کیمیاوى باشد؛ پس مخلوطی بیشتر از یک ماده خالص نمی‌تواند منرال باشد. ماده خالص می‌تواند عناصر مانند: طلا، سلفر و الماس باشند هر چند منرال‌ها مرکبات کیماوى 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 گذشته 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، اتوهای و ایون‌های تشکیل دهنده منرال باید به شکل منظم جاگزین شده باشند؛ به طور مثال: هالیت همیشه شکل مکعبی دارد.



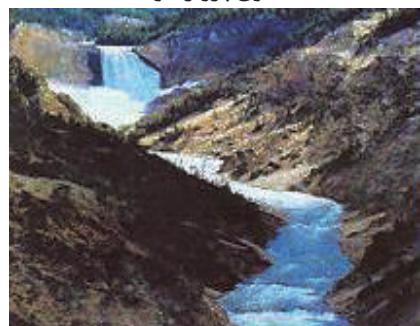
کرستال یخ



بالون پرواز هوا



طلاء



آب



کوارتز

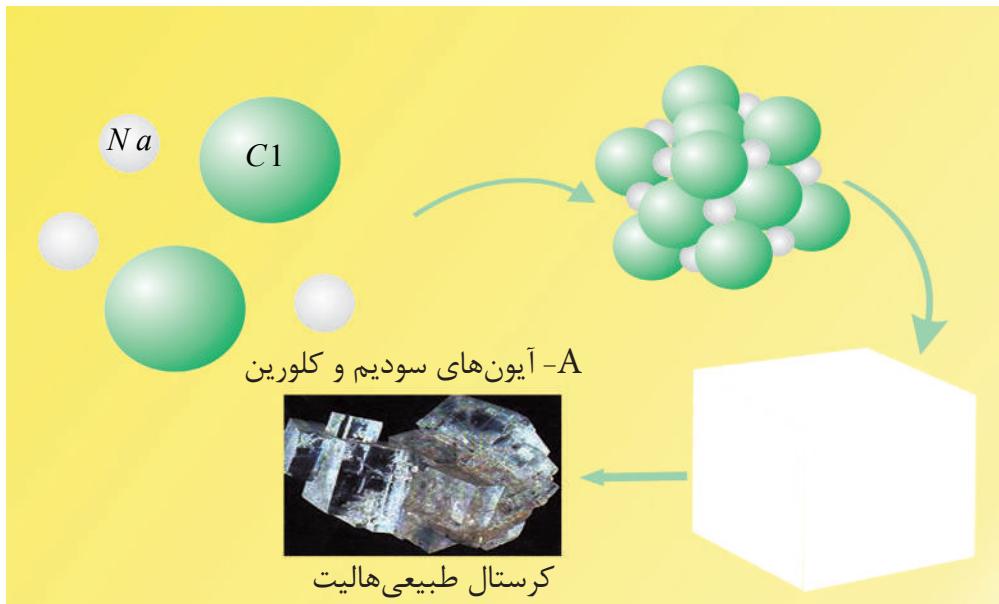


شیشه و پلاستیک



پلیرایت

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



شکل ۱-۲ کرستال‌های مکعبی طبیعی منزال‌هالیت
یادداشت: چگونه آیون‌های سودیم (Na) و کلورین (Cl) یکجا گردیده (B) و شکل مکعبی (C) این منزال را ساخته‌اند.
خواص فزیکی منزال‌ها

هر منزال 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 منزال‌های معمولی ما را کمک می‌کند.

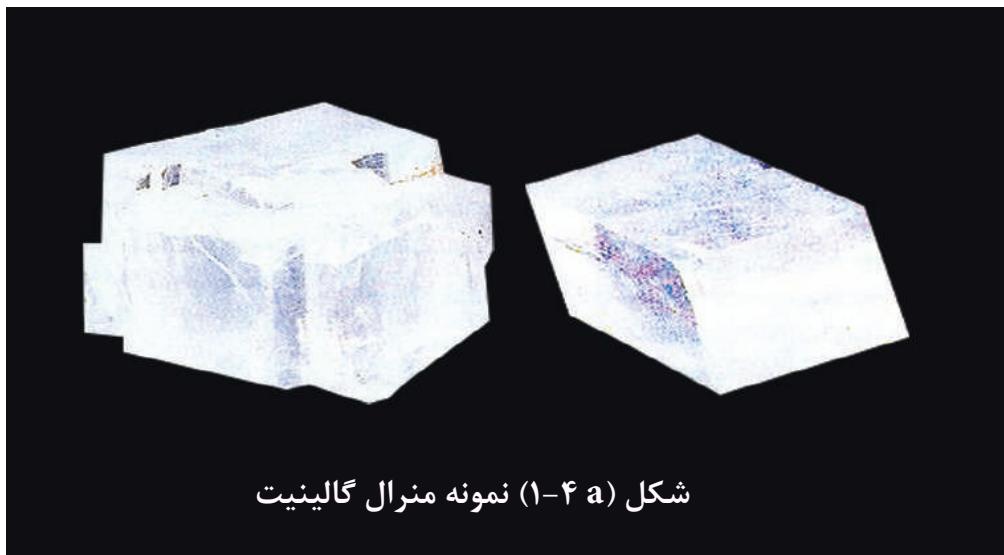


شکل (۱-۳ a) نمونه منزال ملختیت



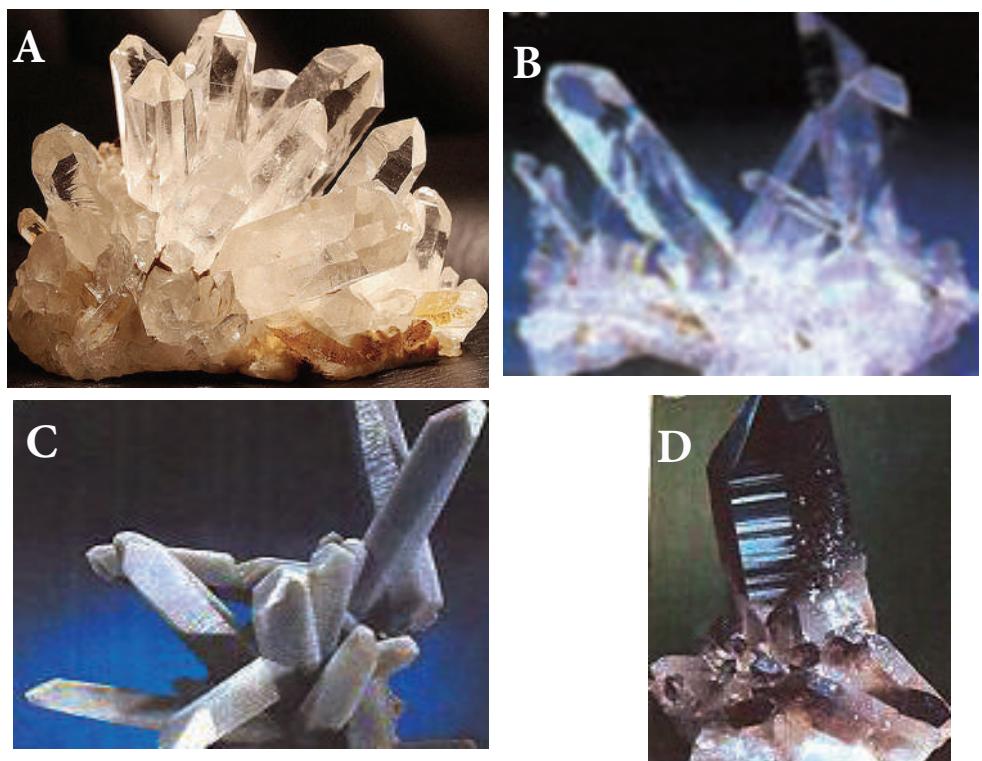
شکل (۱-۳ b) نمونه منزال گالینیت

شکل (۱-۳) نمونه‌هایی از منرال‌های واحد می‌باشند A، ملخیت با رنگ سبز B، گالینیت رنگ خاکی سربی که سلفید سرب می‌باشد هر چند منرال‌های زیادی وجوددارند که دارای رنگ‌های یکسان می‌باشند (شکل ۱-۴) کلسیت، کوارتز و هالیت دارای رنگ سفید و یا شفاف‌اند. در این حالت رنگ نمی‌تواند تعیین کننده و مشخص کننده منرال شود، باید از سایر خواص در تعیین و تفکیک منرال‌ها استفاده کرد.



شکل (۱-۴ a) نمونه منرال گالینیت

شکل (۱-۴) دو نمونه 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 تراز 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) این رنگ‌ها ناشی از مخلوطات سایر منرال‌ها است که به کوارتز رنگ جدید داده‌اند.



(شکل ۱-۵) 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 بدھیم، کش کردن یک پارچه منرال بالای یک تخته کاشی سفید است. از اثر خط برای تشخیص منرال‌ها کمتر استفاده می‌کنند؛ به طور مثال: طلا و پایرايت هر دو دارای رنگ طلایی‌اند؛ اما اثر خط آن‌ها از هم فرق دارند.



شکل (۱-۶) اثر خط بالای تخته کاشی

سختی

با ناخن انگشت خود، یک پارچه تباشير سفید را بخراسید و ببینید که کدام یکی از این‌ها: تباشير و یا ناخن سخت‌تر از یک دیگر اند و چرا؟ سختی عبارت از قابلیت منرال در مقابل خراسیدن منرال دیگر است. در این حالت منرال سخت، به عمق سطح منرال نرم فرو می‌رود. سختی یکی از مؤثرترین مشخصه تعیین کننده تفکیک انواع منرال‌ها شمرده می‌شود. در صورتی که جیولوجست جدول ماوس را با خود داشته باشد؛ می‌تواند سختی هر منرال را تعیین کند (جدول ۱-۱)

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

جدول (۱-۱) ماووس تعیین کننده سختی

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

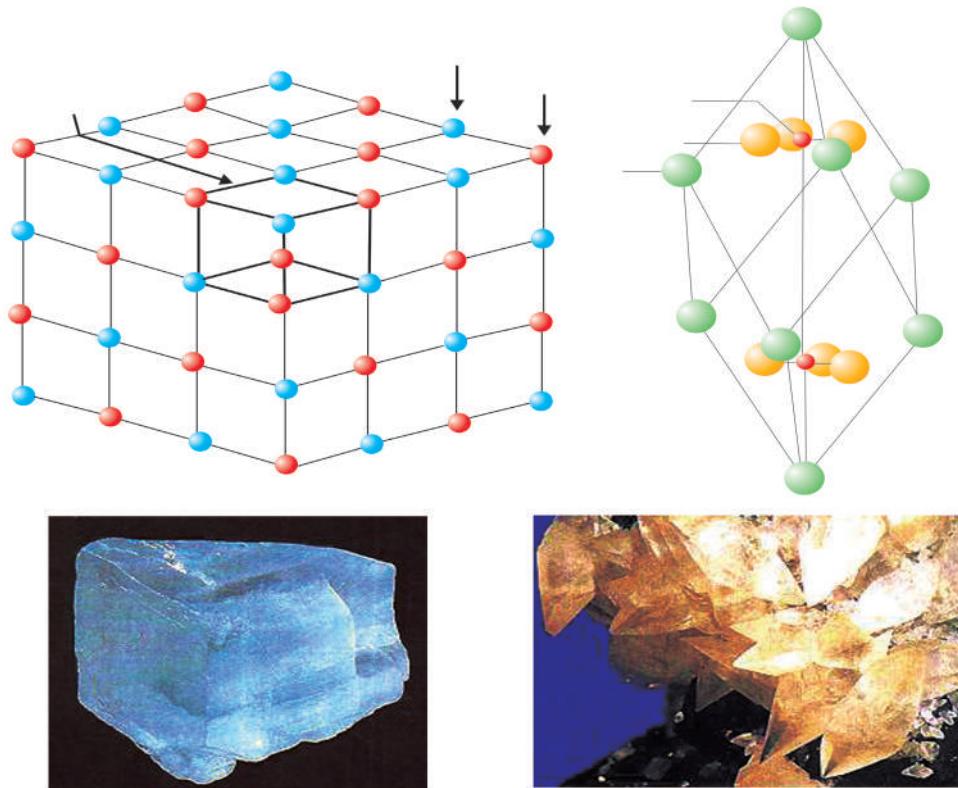
در صورتی که شما نمونه‌یی از منرال را داشته باشید و سختی آن را نمی‌دانید کوشش کنید که با استفاده از جدول ماووس سختی آن را تعیین کنید. بالاخره تعیین کردید که نمونه مذکور ارتوكلاز را تخریش کرده می‌تواند؛ اما خود نمونه با کوارتز، خط یا تخریش می‌شود؛ پس سختی نمونه بین (۶-۷) یعنی ۶,۵ است.

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 طریقه آسان برای تشخیص آن وجود دارد؟ (البته که شما جدول ماووس را با خود برده‌اید).

شکل ظاهری

شکل ظاهری از خواص بسیار عمدۀ 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.



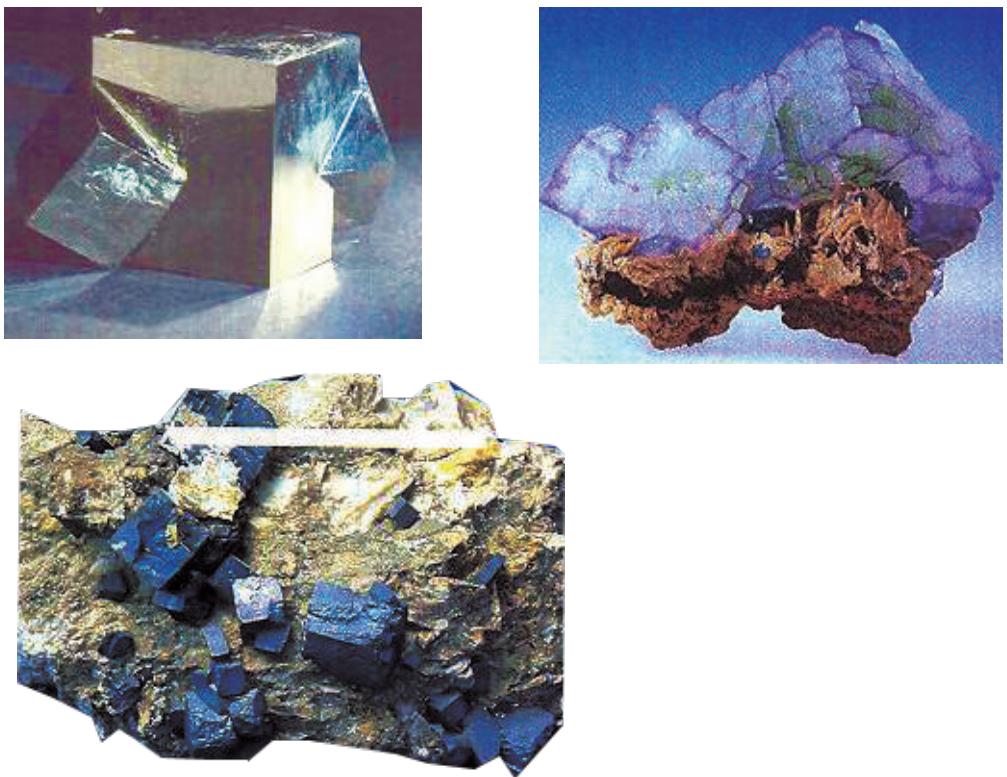
شکل (۱-۷) شکل مکعبی یا شکل کرستالی هالیت (C) و شکل رومبیک کلسیت (D) یادداشت: چگونه‌گی تشکیل شدن منرال‌های هالیت و کلسیت را از یکجا شدن اتم‌ها و یا ایون‌های آن‌ها در شبکه کرستالی که در اشکال A و B نشان داده شده است؛ دیده می‌توانید. شکل (۱-۸) که شکل مکعبی هالیت را نشان می‌دهد، تمامی کرستال‌های آن مکعبی بوده و در حقیقت مکعب‌ها با رنگ سفید بوده؛ اما از طرف چپ عکس به طرف مرکز نسواری رنگ معلوم می‌شوند.



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

بسیاری از منرال‌ها اشکال مشابه دارند شکل (۱-۹) 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 (۱-۹) سه منرال A فلوریت، B پایرایت و C گالینیت را که شکل مکعبی دارند، نشان می‌دهد.
سوال: به شکل (۱-۵) مراجعه کنید که 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 جیولوژست‌ها با خود یک بوتل کوچک مملو از HCl را در یک جیولوژیکی خود در ساحه می‌داشته باشند.

سایر خصوصیات: یک منرال می‌تواند با تفاوت از منرال دیگر یک خاصیت جداگانه داشته باشد؛ به طور مثال: $NaCl$ 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 کیمیاوى و شبکه منظم کرستالی داخلی می‌باشند.
- محلوطات منرال، منرال شمرده نمی‌شوند.
- منرال می‌تواند از یک عنصر مانند طلا تشکیل گردیده باشد؛ اما اکثراً منرال‌ها به شکل مركبات 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 وسیلهٔ خوبی برای تعیین منرال شمرده می‌شود.

سوالات فصل

- ۱- سختی، اثر خط و شکل ظاهری منرال را تعریف کنید؟
- ۲- چرا از مشخصه رنگ در تعیین منرال‌ها کار گرفته نمی‌شود؟
- ۳- چرا شکل ظاهری یک مشخصه ثابت برای منرال شناخته می‌شود؟
- ۴- هنگامی که در یک دره 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 تمامی آن 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 مطالعه این فصل شما شاگردان می‌توانید منرال‌ها را با در نظر داشت اనیون‌های 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^{2+}) و انیون (CO_3^{2-}) ترکیب گردیده است و به همین خاطر کلسیت در گروپ کاربنات شامل شده می‌تواند؛ زیرا در قسمت اسیدی خود (CO_3^{2-}) یا کاربنات را دارا می‌باشد.

منرال گچ $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ را در کدام گروپ شامل ساخته می‌توانیم ؟ به همین قسم ده‌ها مثال دیگر در این رابطه وجود دارد؛ مثلاً پایرايت (FeS_2) و هیماتایت (Fe_2O_3) که با دانستن قسمت اسیدی 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: پایرايت (FeS_2) و گالینیت (PbS).

۳- اکسایدها و هایدروواکسایدها؛ مانند: هیماتایت (Fe_2O_3).

۴- کاربنات‌ها؛ مانند: کلسیت (CaCO_3).

۵- سلفات‌ها؛ مانند: گچ ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$).

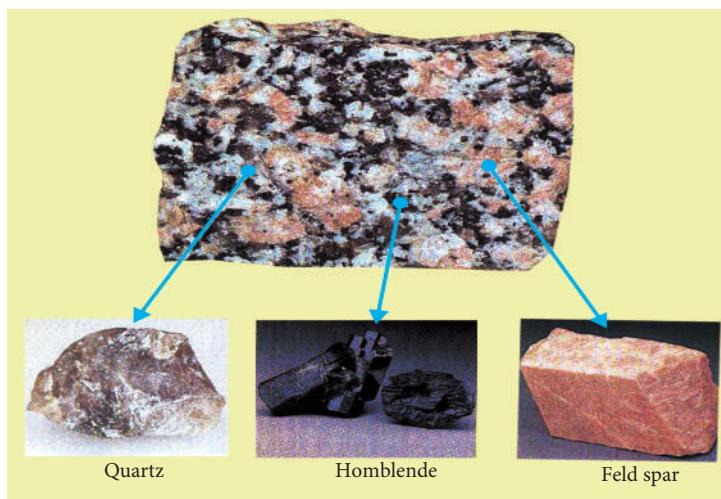
۶- هالايدها؛ مانند: هالیت (NaCl).

۷- فاسفات‌ها؛ مانند: اپاتیت.

۸- سیلیکات‌ها؛ مانند: فلدسپارها.

گروپ سیلیکات

گروپ سیلیکات‌ها یکی از مهم‌ترین گروپ‌های منوال‌ها می‌باشد که تقریباً بیشتر از 90% منوال در این گروپ شامل می‌باشند سنگ‌ها نیز از منوال‌های 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. متأسفانه نسبت تفاوت‌هایی که در بین منوال‌های 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 منوال‌های تشکیل دهنده 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 (۱-۲) منوال‌ها معمولی

شکل (۱-۱۰) سنگ گرانیت را که از منوال‌های 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 منوال‌های معمولی که در جدول (۱-۲) 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 مگنیزیم 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: منزال 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 منزال‌های این گروپ به شکل صفحه‌یی یافت می‌شوند شما می‌توانید صفحات منزال‌های 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 منزال بیوتیت سیاه و در منزال 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 منزال‌ها را در خود جا داده است. به طور عموم فلدسپارها را به فلدسپارهای پوتاشیمی مانند منزال ارتوکلاز ($KAlSi_3O_8$) و پلاجیوکلازها مانند منزال الیت ($NaAlSi_3O_8$) تقسیم می‌کند.

گروپ پلاجیوکلازها از سودیم و کلسیم با موجودیت پوتاشیم ترکیب گردیده‌اند.

گروپ کوارتز آخرین گروپ سیلیکات‌ها است که به استثنای Si 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 منزال‌های است که در ترکیب سنگ‌ها بیشتر دیده می‌شود.

جواهرات و سنگ‌های قیمتی

جواهرات و سنگ‌های قیمتی نیز منرال‌ها اند:

شرايطی 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 عباره 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 ماوسس 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 ۱-۲ تشریح بعضی منوال‌های مهم

نام منوال	رنگ	اثر خط	سختی	صنف
طلاء	طلایی			عناصر خالص
الماس	شفاف سایه دار	ندارد	10	عناصر خالص
گالینیت	نقره‌بی- خاکی سبز	خاکی تاریک	2.5	سلفیدها
پابرايت	زرد طلایی	نسواری تاریک	6 - 6.5	سلفیدها
هیماتاپیت	نسواری تیره	نسواری تیره	5 - 6.5	اکسایدها
مگنیتاپیت	سیاه	سیاه	6	اکسایدها
کلسیت	سفید شفاف	ندارد	3	کاربنات‌ها
دولومیت	سفید شفاف	ندارد	3.5 - 4	کاربنات‌ها
ملختیت	سبز	سبز روشن	3.5 - 4	کاربنات‌ها
جگ	سفید روشن	ندارد	2	سلفات‌ها
بارایت	سفید روشن، زرد، آبی	ندارد	3.5	سلفات‌ها
هالیت	سفید روشن	ندارد	2.5	هالاپیدها
فلورایت	سفید روشن، سبز، سرخ	ندارد	4	هالاپیدها
اپاتایت	سفید روشن	ندارد	5	فاسفات‌ها
اویوین	سبز زیتونی	ندارد	6.5 - 7	سیلیکات‌ها
پابروکسین (اوگیت)	تاریک، سبز تاریک	ندارد	5-6	سیلیکات‌ها
امفیبول (هارن بلند)	تاریک، سبز تاریک	ندارد	5-6	سیلیکات‌ها
موسکوویت	شفاف، سبز روشن، بی رنگ، زرد	ندارد	2 - 2.5	سیلیکات‌ها
بیوتیت	سبز تیره، تاریک	ندارد	2 - 2.5	سیلیکات‌ها
تالک	سفید، خاکی	ندارد	1	سیلیکات‌ها
فلدسبار (ارتوكلاز)	سرخ گوشتشی، گلابی	ندارد	6	سیلیکات‌ها
فلدسبار (البیت)	سرخ گوشتشی، گلابی	ندارد	6	سیلیکات‌ها
کوارتز	شفاف، سفید، سرخ، بنفش، دودی	ندارد	7	سیلیکات‌ها

نکات عمده فصل دوم

- منرال‌ها را بر اساس انیون‌های آن‌ها تصنیف می‌کنند.
- مجموعاً منرال‌ها به ۸ گروپ تقسیم گردیده‌اند.
- گروپ سیلیکات‌ها صنف مهم منرال‌ها بوده که بیش ترین منرال در آن جایه 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 بر کدام 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

همیشه شنیده اید که کشور ما افغانستان ذخایر معدنی فراوان دارد و گاهی هم تلاش کرده اید تا بدانید که کدام مواد مفید معدنی در اعمق این سر زمین نهفته است.

گاهی از خود می پرسید که با داشتن ذخایر طبیعی نفت و گاز فراوان چرا ما نفت و گاز را از کشورهای خارج وارد می کنیم.

واضح است که موجودیت و استفاده از منابع طبیعی، کشورها را از مشکلات اقتصادی رهایی بخشیده و زندگی مرغه و آرام را به اتباع آنها فراهم می سازد. آیا لازم می دانید که راههای ترقی و پیشرفت کشور را بدانید؟ آیا می خواهید معلوم کنید که کشور ما به استثنای چند معدن مشهور فلزات و سنگ های قیمتی، معادن سایر فلزات و غیر فلزات را هم دارد؟

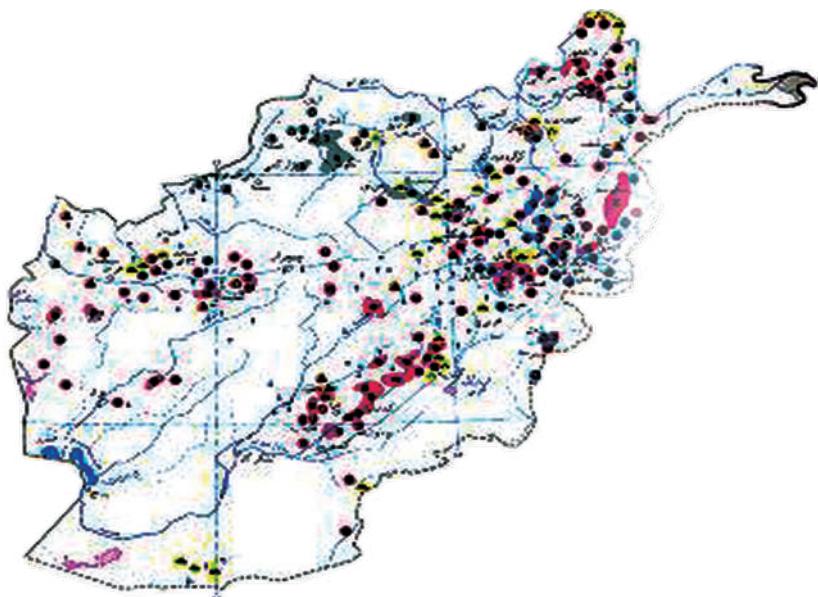
با مطالعه این فصل شما می توانید نه تنها جوابات سوالات فوق را دریافت کنید؛ بلکه خواهید فهمید که معدن کدام فلز و یا سنگ قیمتی در کدام ولایات و منطقه کشور ما موقعیت دارد، ذخایر آنها چقدر است؟ و آیا از آنها استفاده صورت می گیرد؟ کدام معادن مورد مطالعه قرار گرفته و کدامها تا هنوز مطالعه نه شده اند.

معلومات عمومی و تصنیف معادن

کشور ما افغانستان ذخایر مواد مفید متنوع را دارا می‌باشد اندوخته مفید فلزی و غیرفلزی، مواد مفید محترقه، مواد ساختمانی، سنگ‌های گران‌بها، آب‌های گرم و معدنی در سطح و اعماق قشر زمین این کشور یافت می‌شوند.

معدن نفت و گاز در جناح شمالی سلسله کوه‌های تیر بندتر کستان در شمال کشور واقع می‌باشند، 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.

معدن 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 به طرف غرب به امتداد سلسله کوه پاراپامیر و شاخه دیگر به طرف جنوب غرب بین دریاهای هلمند و ارغنداب ادامه دارد سنگ‌های قیمتی و گران‌بها 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

معدن فلزات

در کشور ما افغانستان معدن 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، روئیدیم، 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 ثبیت نشده و عدهٔ دیگری در نقاطی موقعیت دارند که دستیابی به آن‌ها مشکل است. در بین این‌ها معدنی هم وجود دارد که ذخایر کم دارند و یا کیفیت مواد خام آن‌ها عالی نمی‌باشند.

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



شکل (۳-۲) نمای از معدن آهن حاجی‌گک

معدن 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 ۳۸-۲۸٪ باشد که مخلوطهای کوبالت نکل را با فیصدی های ۰,۸٪، ۰,۱٪-۰,۳٪ با خود دارند. معدن فلزات رنگه افغانستان عبارت از معدن: مس، سرب، جست و المونیم می‌باشند.

معدن مس عینک یکی از معادن بزرگ مس در سطح جهانی بوده که در ناحیه معدنی کابل در مربوطات ولایت لوگر موقعیت دارد علاوه بر معدن مذکور معادن در بند و جوهر نیز در این ناحیه معدنی وجود دارد.

ذخایر اصلی مس افغانستان در معدن عینک قرار داشته که به سه قسمت مرکزی، جنوبی و شرقی تقسیم گردیده است.

علاوه بر ناحیه معدنی کابل، معادن مس در ناحیه معدنی زنجان و لايت هرات و ناحیه معدنی ارغنداب ولايت هلمند نیز به مشاهده رسیده است.



شکل (۳-۳) یکی از معادن مس

ظواهر معدنی سرب، جست در افغانستان زیاد بوده؛ اما معادن بزرگ صنعتی این فلز تا به حال تثبیت نگردیده است؛ اما ذخایر احتمالی آن‌ها حدود ۴۳۰ هزار تن پیش‌بینی می‌شود.

معدن 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 معادن با توشیله ولايت کندهار تثبیت گردیده؛ که ضخامت بوکسیت‌ها در حدود ۲-۱۲ متر در تغییر بوده و امتداد آن‌ها حدود ۳,۵ کیلو متر می‌باشد.

در افغانستان معادن و ظواهر معدنی فلزات نجیبه و نادره به کثرت دیده شده است که از آن جمله: معادن طلا در زرکشان ولايت هلمند و کول دوزا ولايت تخار از اهمیت زیادی برخوردار است. در بعضی از این معادن عملیه استخراجی نیز آغاز گردیده است.

نقره خالص در معادن پولی میتالی افغانستان به خصوص در معادن قلعه اسد و فرنجل دیده شده است که مقدار نقره سنگ‌های معدنی این معادن در حدود ۱۸۰-۲۰۰۰ گرام فی تن در تغییر می‌باشد.

بیریلیم، لیتیم، تاستالیم و نیوبی در شرق افغانستان در ولايت نورستان دره پیچ، دره شیگل و دره نور در شمال و جنوب شهر جلال آباد به مشاهده رسیده است.

معدن نفت و گاز

اکثریت معدن نفت و گاز افغانستان در شمال کشور موقعیت دارند که از جمله معدن جنگل کلان، بازار کمی، جمعه، جرقدق، یتیم تاق، خواجه گوگردک، انگوت، زمرد سای وغیره تثبیت گردیده و تعداد از آن‌ها مورد بهره برداری نیز قرار گرفته‌اند.

معدن ذغال سنگ

در افغانستان تا کنون حدود ۲۰ معدن ذغال سنگ تثبیت گردیده که از آن جمله ۱۰ معدن آن دارای اهمیت صنعتی می‌باشند معدن ذغال سنگ افغانستان در شمال کشور (معدن ذغال سنگ کرک، دودکش، دره صوف و آشپشته) و در غرب معدن سبزک هرات مورد بهره‌برداری و استخراج قرار دارند.

علاوه بر معدن فلزات و مواد سوخت، معدن غیر فلزات نیز دارای اهمیت فراوان می‌باشند. معدن لاجورد بدخشان، زمرد پنجشیر، عقیق، اکوارماین، یاقوت جگدک وغیره در این کشور بسیار مشهور می‌باشند.

معدن مرمر و اراغونیت، فلوریت، سلفر خالص، باریت، تالک، گرافیت، ابرک وغیره نیز در سطح و اعماق این کشور موجود می‌باشند.

نکات عمده فصل

- انواع مختلف مواد مفید فلزی و غیرفلزی، مواد محترقه، مواد ساختمانی سنگ‌های گرانبهای آب‌های گرم معدنی در سطح و اعمق 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.
- نقره خالص در معادن پولی میتالی افغانستان به خصوص در معدن قلعه اسد و فرنجل غوربند دیده شده است.
- از جمله معادن نفت و گاز، معادن جنگل کلان، جمعه، جرفدق، 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، دره صوف، اشپشه 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 اراغونیت، 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 در کدام 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- قلعه 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 ساحت 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 رنگ‌های 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 به وجود آمده‌اند؟

- ترکیب این سنگ‌ها چگونه است؟

- چرا یک سنگ از دیگری تفاوت دارد؟

- چگونه می‌توان سنگ‌ها را تشخیص داد؟

با مطالعه این فصل می‌توانید پاسخ‌های خوبیش را به دست آورید.

قشر جامد زمین از سنگ‌های که در شرایط و زمان مختلف جیولوژکی به وجود آمده و ترکیبی 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 نتیجه سرد شدن مذابه‌های مگماتیکی در داخل قشر زمین و سطح زمین (آتش‌فشان) به وجود می‌آید.

سنگ‌های رسوبی که در نتیجه تخریب و فرسایش سنگ‌های قبلًاً تشکیل شده (ناریه، متحوله و راسبه) دریک حوزه‌ترسباتی به وجود می‌آیند.

سنگ‌های متحوله که در نتیجه عوامل مختلف فزیکی، کیمیاوی و جیولوژیکی از دگرگونی، تغییر و تحول سنگ‌های مگماتیکی و رسوبی به وجود می‌آیند.

فصل اول

سنگ‌های ناریه (مگماتیکی)

مواد اصلی تشکیل دهنده این سنگ‌ها از اعمق زمین منشا گرفته در قسمت‌های داخل زمین جاگزین گردیده و یا امکان دارد که به سطح زمین برآمده و انواع مختلف سنگ‌های ناریه را به وجود آورد، که اکثراً از منوال‌های مختلف متابلور تشکیل شده و دارای ترکیب کیمیاوی متفاوت می‌باشند.

سنگ‌های که در سطح زمین به وجود می‌آید دارای اشکال متابلور 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 ببوین.

- سنگ‌های 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 سنگ‌های ناریه دارای شکل بلوری است که با چشم دیده می‌شود، از این رو به آن‌ها سنگ‌های متابلور می‌گویند. بعضی از توفها و یا مواد که از دهانه آتش‌فشنان به بیرون پرتاپ شده، با مواد چسبنده‌ی یک‌جا شده، سنگ‌های مختلف را به وجود می‌آورند؛ ولی شکل بلوری را ندارند. این نوع سنگ‌ها بدون فسیل می‌باشند که یکی از موارد اساسی فرق آن‌ها را با سنگ‌های رسوبی نشان می‌دهد.

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

مواد گازی و غیر گازی شامل در مگما عبارت از: هایدروژن (H_2O)، آب (H_2O)، کاربن دای اکساید (CO_2) میتان (CH_4)، نایتروژن (N_2)، سلفر (S_2)، ارگون (Ar)، کلورین (Cl) وغیره.

مواد غیر گازی (غیر مفر) اکساید سودیم (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 آتش فشان‌های فعال مخصوصاً در مگماهای قلوی اندازه شده است در بین 700-1050-1200 درجه سانتی گرید قرار داشته و سرحد سیلان آن بین 900 درجه تحول می‌نماید و به حرارت پایین‌تر از آن به حالت سکون باقی می‌ماند. هر چند در داخل عمق زمین رود به همان اندازه حرارت زیاد شده می‌رود، فاصله عمودی که درجه حرارت در عمق زمین به اندازه یک درجه C° سانتی گراد از دیاد می‌باید به نام گرادینت حرارتی (*GeoThermal gradient*) یاد می‌شود که اندازه 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. به طور عموم انواع مختلف تکسچرهای (Texture) در سنگ از هم تفريقي شده می‌تواند. الف- تکسچر بلور تام (Holocrystalline Texture) هر گاه مگما به خيلي آهسته‌گي سرد و منرال‌های محتوى یک سنگ تبلور نموده، دانه‌های کرستال تشکیل دهند و بدون موجودیت مواد چسبنده مابینی (Matrix) غیر بلوری به شکل 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 منRAL های تشکیل دهنده یک سنگ، بلوری و یک عده دیگر آن غیر بلوری باشند و دانه‌های بلوری آن توسط چسپنده غیر بلوری با هم اتصال یافته باشند، در آن حالت سنگ مذکور تکسچر غیر بلوری یا هیمی کرستالین 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 به نام تکسچر شیشه‌ای نیز یاد می‌شود.

د- تکسچر پارفیریتیک (Parphyritic Texture) : هرگاه چنین اتفاق افتاد که در یک سنگ، بلورهای بزرگ با شکل و ابعاد مکمل آن‌ها در بین کتله میده دانه 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 به نام 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 منRAL های بلورین می‌گردد؛ اما مواد مذاب که به سطح زمین برآمده و حرارت خود را خیلی به سرعت از دست می‌دهد، منRAL های غیر بلورین را به وجود می‌آورد، بناءً 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.

				تکسچر میده دانه غیر بلورین	سنگ‌های سطحیه
				تکسچر بزرگ دانه بلورین	سنگ‌های داخلی (عمقی)

ترکیب منرالی

سنگ‌ها اجسام 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 دهنده احجار ناریه (منرال‌ها) به‌طور عموم دو نوع آن‌ها از هم فرق می‌شوند که یکی از آن‌ها به‌نام اجزای اصلی یا عمدۀ سنگ محسوب می‌گردد و عبارت از منرال‌های است که موجودیت آن در سنگ حتمی می‌باشد و در صورت عدم موجودیت آن سنگ مورد نظر به‌نام اصلی خویش مسمی شده نمی‌تواند، مثلاً: اگر در سنگ ناریه 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 تشکیل می‌دهد که عدم موجودیت آن در یک سنگ در وجه تسمیه و نام‌گذاری رول ندارد.

منرال‌های اصلی سنگ ناریه عبارت از: کوارتز، فلدسپارها، ارتوکلاز، پلاجیوکلاز، فلدسپات‌توییدها، ابرک‌ها، امفیبول‌ها، پایروکسین و اولیوین می‌باشند و منرال‌های فرعی سنگ عبارت از: اپتايت، ایلمنایت و مگنیتیت می‌باشد.

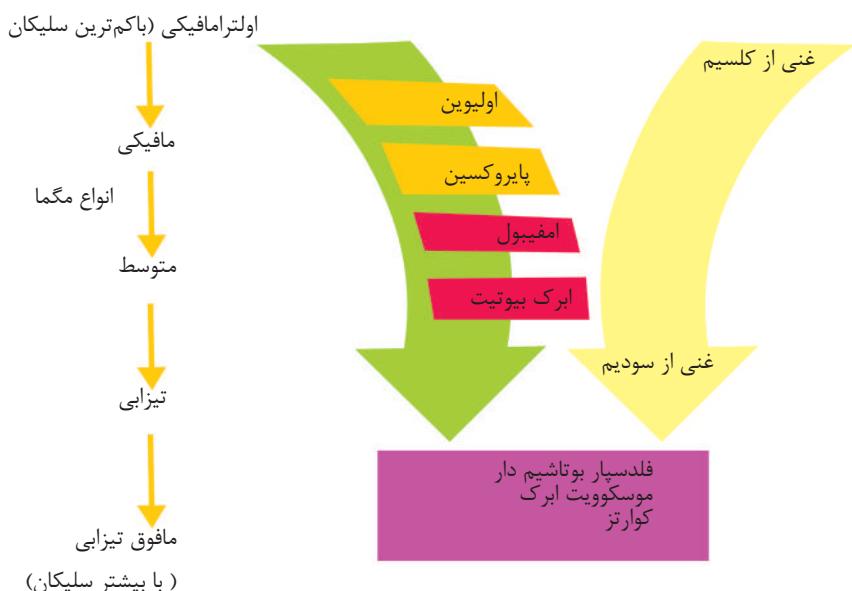
قابل یاد آوری است که موجودیت این منرال‌ها باعث تغییر رنگ در سنگ‌های ناریه می‌گردد که به رنگ‌های مختلف می‌توان آن را مشاهده کرد. چند نمونه آن را در اشکال ذیل دیده می‌توانید.



شکل (۱-۱) انواع سنگ‌های اساسی

سلسله تعاملی بووین (Bowen – Reaction Series)

بووین (Bowen) که یک جیوفزیکدان کانادایی بود و تحقیقاتی را در مورد تبلور مگما انجام داده به این عقیده است که مگما ترکیب بزالتی دارد. ضمن سرد شدن تدریجی مگما، منزالهای مختلف و در نتیجه سنگ‌های ناریه مختلف به وجود می‌آید، بووین و هم‌کارانش در آزمایش‌های خود مشاهده کردند که بووین اولین منزالهای است که از سرد شدن آن حاصل می‌شود اولیوین و پلاجیوکلاز غنی از کلسیم است که از این دو منزال هم راه با یک مقدار پایروکسین در سطح زمین سنگ بزالت و در داخل زمین گابرو را به وجود می‌آورد با کاهش حرارت تبلور ترکیب مواد مذاب باقی مانده تغییر می‌کند یعنی تقریباً قسمت مهمی از آهن، مگنیزیم، و کلسیم 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 سلیکان نیز در مایع مذاب زیاد شده که در نتیجه منزالهای دیگر در حرارت پایین‌تر به وجود می‌آیند و پروسه کاهش حرارت و فشار ادامه می‌یابد که این پروسه تشکیل منزالها بهنام سلسله تعامل بووین یاد می‌گردد و قرار ذیل نشان داده شده می‌شود.



شکل (۱-۲) 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 نتیجه آن سنگ های ناریه عمقیه (Plutonites) به وجود می آید و اگر در سطح زمین سرد گردد، سنگ های که از آن حاصل می گردد به نام سنگ سطحیه یا ولکانیت (Vulcanite) یاد می شوند. سنگ های ناریه از روی محیط فعالیت مگماتیکی یا به کلام دیگر به اساس موقعیت آنها در قشر زمین به سه گروه ذیل تقسیم می گردد:

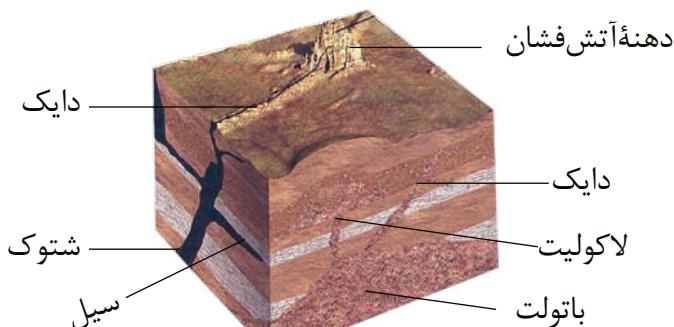
الف - سنگ های پلوتونیت (Plutonites)

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

ج - سنگ های ناریه ولکانیکی (Volcanic rocks)

سنگ های پلوتونیت

سنگ های ناریه عمقیه به قسم کتله های بزرگ ساحات زیاد را در بر می گیرد. مگماهای تشكیل 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 می گیرد و سنگ های با ساختار (بلوری) بزرگ و متوسط تشكیل می شوند؛ مانند: گرانیت ها، سیانایت، گرانو دیوریت، دیوریت و پیریدوتیت که از جمله سنگ های عمقیه بوده، توسعه زیاد داشته و اشکال مختلف را که به نام باتولیت، لاکولیت شتوک و غیره یاد می شوند به وجود می آورند مانند اشکال ذیل:



شکل (۱-۳) اشکال موقعیت اجسام مگماتیکی

سنگ‌های ناریه به قسم رگ (Ven and Diek Klocks)

در قشر زمین توسط حرکات تکتونیکی (Tectonics) و یا این که در اثر سرد شدن یک پلوتون درزها و کفیده‌گی‌ها تولید می‌گردد، این درزها توسط مذابه مگماتیکی مملو شده می‌توانند، همچنین در سنگ‌های پلوتونی در اثنای تشکیل سلسله جبال‌ها در مراحل اخیر درزها تولید می‌گردد، مگما در وقت صعود می‌تواند در درزهای مذکور جاگزین گردیده و تشکیل سنگ‌های به قسم رگ را می‌نماید

گرانیت

گرانیتها جز تمام انواع سنگ‌های عمقیه محسوب می‌گردد مخصوصاً به شکل با تولیت‌ها، شتوک‌ها و سایر اشکال دیده می‌شوند، این سنگ دارای منوال‌های اساسی مانند: کوارتز، فلدسپار، پلاجیوکلاز و ابرک بوده و از جمله سنگ‌های سخت و متبلور به حساب می‌رود مردم عوام آن را به نام سنگ خارا یاد می‌کنند. سنگ گرانیت در افغانستان در اکثر ولایات پیدا می‌شود؛ مانند: گرانیتهای سالنگ، پغمان و به مقدار زیاد در قسمت شمال شرق هندوکش گسترش دارد. از این سنگ به علت زیبایی و مقاومت^(۱) زیاد بعد از برش و صیقل دادن منحیت سنگ‌های تزئینی، فرش دهليزهای میدان‌های هوایی، تعمیرات و جاده‌ها استفاده می‌نمایند.



شکل (۱-۴) نمونه‌های گرانیت

۱ عبارت از تغییر محل مواد در قشر زمین تحت تاثیر قوای داخلی می‌باشند، 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 منحیت سنگ تعمیرات و هم بعد از صیقل کاری بحیث سنگ‌های رویه کاری در دهليز، 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 به وجود می‌آیند و بهنام سنگ‌های ولکانیکی (سنگ‌های سطحیه) یاد می‌شوند که دارای حرارت (1100°C - 1000°C) بوده و علاوه بر مواد سلیکاتی یعنی (SiO_2) مقادیر مختلف اکسیژن (O)، المونیم (Al)، آهن (Fe) فلزات القلی و القلی‌های زمینی را نیز دارا می‌باشد. سنگ‌های را با تکسچرهای شیشه‌یی، پرافیریتیک که شامل بزالت، توف، تراختیت، ریولیت و اندیزیت بوده به وجود 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 به وجود 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.

تراختیت

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

اکثراً دارای دانه‌های زانیدین و پلاجیوکلاز متوسط می‌باشد. در کتله اساسی سنگ مذکور میرکولیت‌های زانیدین، پلاجیوکلاز و بعضاً منوال‌های 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) در ترکیب 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

قشر جامد زمین در مجموع از سه دسته سنگ‌ها تشکیل گردیده است که دارای ترکیب منرالی مختلف فلزی و غیر فلزی می‌باشد.

- سنگ‌ها مواد طبیعی‌اند که از یک و یا چند منرال تشکیل شده‌اند.
- سنگ‌ها به صورت عمدۀ به سه دسته تقسیم بنده‌می‌شوند. ناریه (مگماتیکی)، متحوله و راسبه.

• سنگ ناریه داخلی عبارت از: گرانیت، دیوریت، سیانیت، پیروپیدوتیت و سنگ‌های سطحیه عبارت از تراخیت، بازالت، ریولیت و اندیزیت می‌باشند.

• تکسچر به خاطر مطالعه سنگ‌های ناریه، جز اساسی و مهم محسوب می‌گردد که مهم‌ترین تکسچرهای این سنگ‌ها عبارت از: تکسچر بلورین، غیر بلورین و پارافیریتیک می‌باشند.

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

• اجزای تشکیل دهنده سنگ‌های ناریه منرال‌ها بوده که به صورت عمدۀ شامل دو نوع منرال می‌باشد؛ یکی منرال‌های اصلی که جز عمدۀ و اساسی سنگ را تشکیل می‌دهد و در صورت عدم موجودیت یکی از این منرال‌های اصلی در نام‌گذاری سنگ تغییر رونما می‌گردد و دیگر آن منرال‌های فرعی می‌باشد.

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

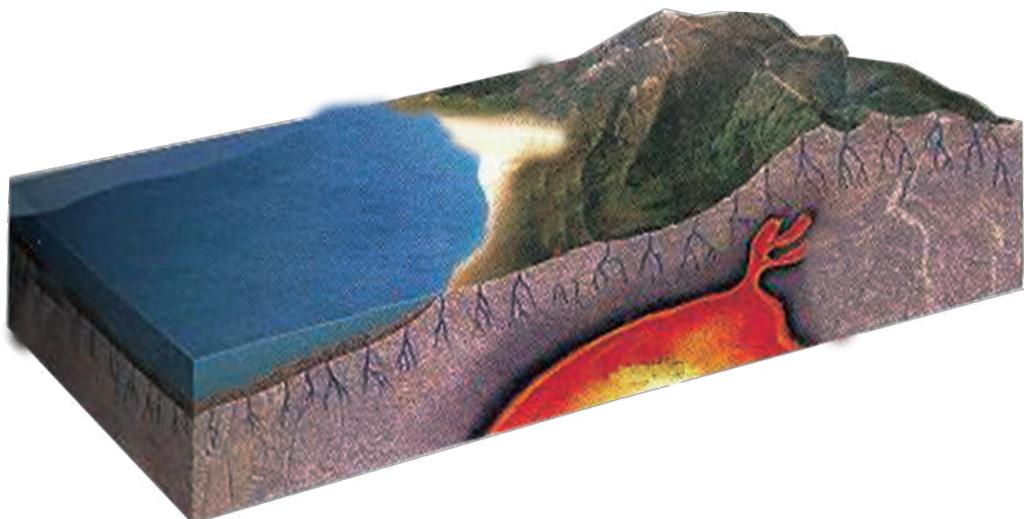
سوالات فصل

فصل دوم

سنگ‌های رسوبی

در جاهای که ما زنده‌گی می‌کنیم، به آسانی نمی‌توانیم فعالیت آتش‌فشان 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 جاهای رسوب می‌کند ممکن در ذهن تان سوال‌های زیاد خطرور نماید که این مواد چگونه و از کجا شامل 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 شده گردیده که بعد از تراکم سبب تشکیل احجار راسبه می‌گردند.

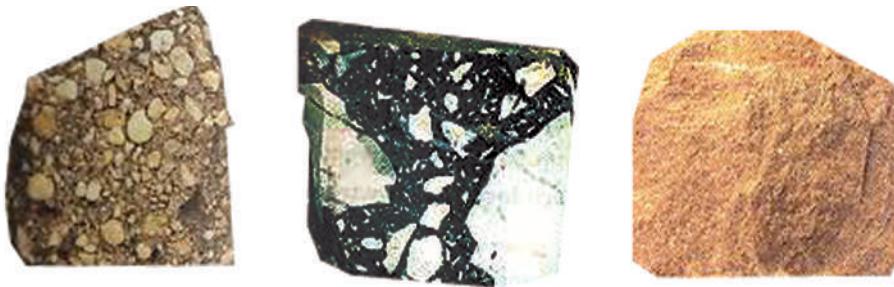


شکل (۲-۱) چگونه‌گی تشکیل سنگ‌های راسبه را نشان می‌دهد.

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

فرسایش فزیکی و کیمیاوی

فرسایش تحت عوامل جوی عبارت از مجموعه پروسه‌های فزیکی (یخ بندان‌ها) کیمیاوی و حتی بیولوژیکی (ریشه نباتات، حیوانات) است که منجر به پارچه و میده شدن و تخریب سنگ می‌گردد تاثیرات عوامل جوی و تغییرات درجه حرارت، تابش آفتاب، عمل یخ بندان، تحمض، انحلالیت‌های درولیز و غیره، شرایط مناسب برای فعالیت فرسایش فزیکی و کیمیاوی در قشر زمین را مساعد می‌سازد که در نتیجه آن انواع مختلف ترسبات در سطح زمین به وجود آمده و باعث به وجود 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 Sedimentary Rocks)

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

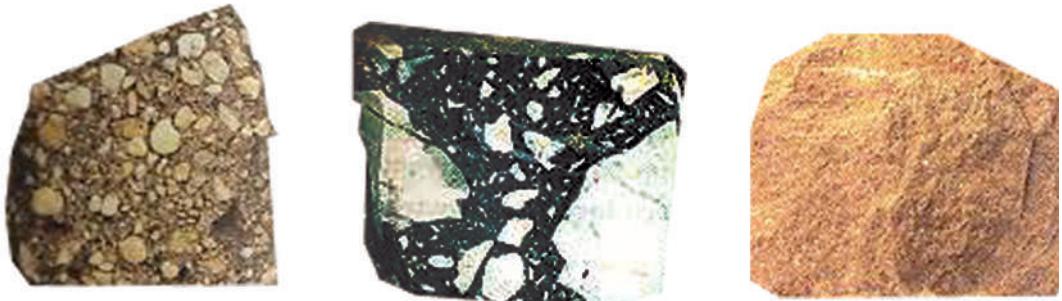
کانگلو میرات (Canglomerate)

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 منوال‌های 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 نیز و رخ دار باشد به نام سنگ بریکسیا (Breccia) یاد می‌گردد.

ریگ سنگ (Sandstone)

وقتی که دانه‌های ریگ به وسیله سمنت و فشار طبقات بالایی به یک دیگر متصل شوند ریگ سنگ‌ها به وجود می‌آید دانه‌ها و سمنت ریگ سنگ‌ها به طور عمده از منوال کوارتز تشکیل گردیده اما منوال‌های فلدسپار و ذرات ابرک و دیگر منوال‌ها 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 آب‌های زیر زمینی اکثراً در بین ریگ سنگ‌ها ذخیره می‌گردد.



شکل (۲-۳) انواع احجار رسوبی کلاستیکی

شیل‌ها (Shales)

فراوان‌ترین سنگ‌های رسوبی‌اند، اساساً از گل رس (Clay) و دانه‌های کوچک کوارتز، فلدسپار و ابرک ترکیب 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 مختلف 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 شیسته‌های رسی (Clayey Schist) و بالاخره به سنگ سخت متورق بهنام سلیت (Slate) تبدیل می‌شود.

۲- سنگ‌های رسوبی غیر کلاستیکی:

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

سنگ‌های رسوبی کیمیاولی

سنگ‌های رسوبی کیمیاولی ترکیبی 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 عمده آن را کلسیم کاربونیت (CaCO_3) تشکیل می‌دهد و در حدود (22%) در سنگ‌های رسوبی موجود می‌باشد، در شرایط خاص در نتیجه تعاملات کیمیاولی به وجود می‌آید.

سنگ آهکی (Limestone)

رسوبات آهکی از تجزیه سلیکات‌های کلسیم دار و رسوب منزال‌های کاربوناتی مانند: کلسیت به وجود 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 منزال کلسیت تشکیل گردیده و ممکن است منشا کیمیاولی یا عضوی داشته باشد.

سنگ‌های سلیکاتی: سنگ‌های سلیکاتی مانند سنگ‌های آهکی ممکن است منşa کیمیاولی 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 به وجود آورده که به نام سنگ‌های سلیکاتی یاد می‌گردد. همچنان یک قسمت سلیکان توسط موجودات بحری جذب شده و غشای موجودات بحری مانند دیاتوم‌ها، الگی‌ها و غیره را تشکیل می‌دهند.

سنگ‌های تبخیری

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

طبقه بندی

سنگ‌های رسوبی از طبقات تشکیل شده‌اند که بالای همدیگر قرار دارند، سطح طبقه این سنگ‌ها در حقیقت معرف پایان دوره 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 مداخله قوه‌های داخلی زمین حالت افقی خویش را از دست داده و به طبقات چین خورده تبدیل می‌گردد.

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 کانگلومرات نیز دارای فسیل می‌باشند. فسیل‌ها وسیله مناسبی برای تعیین عمر سنگ‌های رسوبی پنداشته می‌شوند.

ذغال سنگ

نوعی سنگ رسوبی است که از بقایای نباتات روی زمین به وجود می‌آید این نباتات، تجزیه شده و نظر به عوامل مختلف در زمین دفن گردیده که در عدم اکسیژن با گذشت زمان به ذغال سنگ تبدیل می‌گردد، عدم موجودیت هوا، آب ساکن و گرم مناطق مردابی برای ایجاد ذغال سنگ شرایط مناسب پنداشته 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 فشار و حرارت، مواد مذکور زیادتر سخت شده و به ترتیب، لگنایت (Lignite) ذغال معمولی و انتراسیت (Antracite) به وجود می‌آیند.



شکل (۲-۴) 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 مسطح 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 یافته ذغال پیت بوده که مقدار زیاد رطوبت خود را از دست داده و فیصدی مقدار کاربن آن در حدود (70%) می‌باشد اثر خط این ذغال قهقهه‌ای رنگ بوده و آثار برگ و شاخچه در آن‌ها دیده می‌شود.

ذغال سنگ معمولی (Coals)

مقدار فیصدی کاربن در این نوع ذغال در حدود (80%) می‌باشد. 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 همراهی 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 می‌چسبند و در نتیجه شما دو نوع سنگ روسوبی کانگلومیرات و بریکسیا را به دست خواهید آورد.

نکات عمدۀ فصل

- در سنگ رسوبی معادن نفت، ذغال سنگ، آهن، المونیم و مواد ساختمانی تشکیل و موجود می‌باشد.
- عوامل جوی و تغییرات: درجه حرارت، تابش آفتاب، عمل یخ بندان، تحمض، انحلالیت و غیره باعث فرسایش و تخریب سنگ‌های مختلف قشر زمین گردیده که با گذشت زمان سنگ‌های مختلف رسوبی به وجود می‌آیند.
- سنگ‌های رسوبی کلاستیک شامل کانگلومیرات، سنگ ریگی و شیل می‌باشد.
- از ریگ سنگ در امور ساختمانی، پیاده روهای ساختن پل‌ها کار می‌گیرند.
- سنگ‌های رسوبی کیمیاوی را به چهار گروپ: سنگ‌های کاربوناتی، سلیکاتی تبخیری و ذغال تقسیم بندی می‌نمایند.
- نباتات مدفون شده در رسوبات با گذشت 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- در ترکیب ریگ سنگ کدام نوع منرال‌های ذیل وجود دارد:
- الف- کوارتز همراهی 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 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- هیچ کدام
- پرسش‌های درست و نادرست: در مقابل جمله درست علامه (√) و در مقابل غلط علامه نادرست (✗) را بگذارید.
- ۱- ذغال سنگ از بقایای نباتات در عدم موجودیت هوا به وجود 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 سنگ‌ها در نتیجهٔ پروسه‌های جیولوژیکی، تحت عوامل مختلف فزیکی و کیمیاوی در اعماق زمین به وجود می‌آیند. در تشکیل سنگ‌های میتامورفیکی عامل فشار و حرارت رول اساسی ایفا می‌کند براثر فشار و حرارت با موجودیت محلول‌های کیمیاوی سنگ‌های قبل‌ تشکیل شده (مگماتیکی و رسوبی) از حالت اولی خود تغییر نموده شکل و ترکیب جدیدی را اختیار می‌نمایند.

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

عوامل میتامورفیزم: عوامل عمدۀ میتامورفیزم که سبب 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 همراهی آب یکجا نموده و مادهٔ خمیر مانند را به دست می‌آورند بعداً این مادهٔ خمیر مانند در کوره گذاشته تا پخته شده و جسم سخت سنگ مانند حاصل گردد. در نتیجهٔ این عمل منرال‌های رس یک قسمتی از آب خود را از دست داده و به منرال بدون آب تبدیل می‌شود. سنگ‌های میتامورفیکی نیز به شکل طبیعی همین گونه تشکیل می‌شوند. زمانی که سنگ‌ها در معرض حرارت زیاد قرار گیرند، تغییراتی در آن‌ها رونما گردیده و در نتیجه به سنگ متحوله (میتامورفیکی) مبدل می‌شوند.

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

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

میتامورفیزم را به دو دستهٔ ذیل نیز تقسیم می‌نمایند:

الف- میتامورفیزم بدون انتقال ب- میتامورفیزم با انتقال

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

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



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

تکسچر و انواع سنگ‌های میتمورفیکی

تکسچرهای سنگ‌های میتمورفیکی شرایط تبلور مجدد سنگ‌های مذکور را انعکاس می‌دهند چون اکثر پروسه‌های میتمورفیکی تحت فشار جانبی به وقوع می‌پیوندند بناءً تکسچرهای آن‌ها توجیه شده می‌باشند. در بین تکسچرهای توجیه شده (دیدکتیفی) تکسچرهای شیسته‌ای، طبقه‌یی، راهدار و عدسیه مانند انتشار زیاد دارند تکسچر گنایس مانند که در نتیجه توجیه شدن خطی تمام منزال‌های متسلکه سنگ در کتله اساسی آن به وجود می‌اید اکثراً برای احجار میتمورفیکی مشخص است.

در صورت موجودیت کرستل‌های بزرگ به مقایسه کتله اساسی سنگ‌ها و یا تجمع یک‌جا‌یی چند منزال همنگ در سنگ‌های میتمورفیکی تکسچر عینکی به وجود می‌آید.



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

مرمر، کوارسیت، گنایس، امفبولیت و غیره از جمله احجار میتامورفیکی می‌باشند. مرمر: این سنگ از تحول مواد کاربوناتی به وجود آمده که دارای رنگ سفید می‌باشد مواد اجنبی دیگری که در ترکیب این سنگ شامل می‌گردد مرمر را به رنگ‌های مختلف تبارز می‌دهد. مرمرها به رنگ‌های: سفید، سیاه و غیره یافت می‌شوند.



شکل (۳-۳) نمونه مرمر

کوارسیت: سنگ میتامورفیکی بوده که دارای فیصدی زیاد کوارتز می‌باشد. Quarzite کوارسیتها از تحول سنگ‌های ریگی (Sandstone)، کانگلومیرات‌های کوارتزی و غیره در اعماق زمین تحت فشار و حرارت بلند به وجود می‌آیند. کوارسیت سنگ سخت و متراکم بوده و رنگ‌های زیبا دارد که جهت تهیه وسایل تزئینی استفاده 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 ناریه فلدسپات دار و تحول سنگ‌های رسوبی به وجود آمده می‌توانند. گنایسی که از تحول سنگ‌های ناریه به وجود آمده باشد؛ ارتوگنایس و گنایس که از تحول سنگ‌های رسوبی به وجود آمده باشد پاراگنایس می‌گویند.



شکل (۴-۳) نمونه گنایس

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

نکات عمدۀ فصل

- سنگ‌های میتامورفیکی در نتیجه پرسه‌های جیولوژیکی تحت عوامل مختلف فزیکی و کیمیاوی در اعماق زمین به وجود می‌آید.
- عوامل عمدۀ میتامورفیزم که سبب انکشاف پرسه 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 به وجود می‌آیند؟
- ۲- عوامل عمدۀ 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

پروسه‌های خارجی یا فعالیت‌های جیولوژیکی سطحی از سبی نامیده می‌شوند که در سطح زمین در هوای آزاد صورت می‌گیرد. عوامل عمدۀ که در این پروسه‌ها رول عمدۀ دارند: اتموسفیر، بیوسفیر و هایدروسفیر می‌باشند.

برای این که در رابطه به این پروسه بهتر بدانید و سوالات که نزدتان وجوددارند حل شده بتواند، مطالعه فصل‌های این بخش که موضوعات مختلف در آن گنجانیده شده شما را در دریافت جوابات کمک خواهد کرد. شاید بپرسید پروسه را که سبب تحولات بزرگی در سطح زمین می‌گردد در چند صفحه کتاب آن را چگونه گنجانیده شده می‌تواند؟
بلی، پروسه‌های خارجی، تغییرات زیادی را در سطح و قشر زمین به وجود می‌آورد به همین لحاظ دانشمندان سعی نموده‌اند تا این پروسه‌ها را در جهت‌های معین چون: تخریب و نرم شدن احجار، انتقال یا ترانسپورتیشن احجار، تجمع محصولات مخروبه در فرورفتگی و ایجاد طبقات و لایه‌های جدید مطالعه نمایند. مطالعه گسترده این جهات کمک می‌کند تا به عمق موضوعات رفته و منشأ عملیات را جستجو و دریافت کنیم.

فصل اول

فعالیت‌های جیولوژیکی آب‌های سطحی

همه ماء و شما، دریاهای، انهار و جوی‌ها را که آب‌های سطحی در آن‌ها جریان دارند دیده ایم، آیا فکر کرده‌اید که این دریاهای چگونه تشکیل می‌شوند و چگونه سبب تخریب، انتقال و ترسب مواد می‌گردند؟

آب‌های سطحی یا جاری، مجموعه از بارندگی‌های اتموسферی، ذوب برف و یخ و آب‌های خارج شده زیر زمینی می‌باشد. زمانی که بارندگی به وقوع می‌پیوندد جریانات کوچک در سطح زمین جاری گردیده که به زودی جریانات کوچک با هم یکجا شده، دریاچه‌ها و دریاهای را تشکیل می‌دهند.

تداویم جریان و مقدار آب‌های جاری، مربوط به مقدار بارندگی‌ها، 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، نسبت به سمت عمومی جریان، تغییر جهت می‌دهند که این نوع حرکات سبب تلاطم آب گردیده بستر دریا و کناره‌های آن را شستشو نموده، مواد مخربه 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 جیولوژیکی 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

دریاها و دریاچه‌ها معمولاً دو نوع عمل تخریباتی دارند؛ که یکی آن عمقی و دیگری آن جانبی می‌باشد تخریب بستر دریا توسط آب دریا را تخریب عمقی و تخریب دیوارها و کنارهای آن را تخریب جانبی می‌نامند تخریب عمقی در حقیقت مقدمه‌برای تخریب جانبی شمرده می‌شود به هر اندازه که تخریب عمقی زیاد باشد دره 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 ساحت همواری تشکیل گردد که به نام تبراس‌های عرضی یاد می‌گردد. تخریب سنگ‌های بستر دریا بعضاً به نسبت سختی‌های متفاوت سنگ‌های بستر، فراز و نشیب پیدا نموده، که سبب به وجود آمدن آبشارها می‌گردد. آبشارهای خیلی قشنگ و عظیم در مسیر دریایی کابل، در ناحیه تنگی غارو، دریای سالنگ و دیگر دریاهای افغانستان قرار دارند.

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

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

گردش آب در چنین دیگ‌ها، سبب تخریب و شستشوی احجار می‌گردد؛ طوری که قبل از تذکر داده شد علاوه بر تخریب عمقی، تخریب جانبی نیز تاثیر خود را در تشکیل دره‌ها وارد می‌نماید آب قابلیت شستشوی دیوارهای جانبی وادی‌ها و دره‌ها را داشته و آن را عریض می‌سازد. تخریب جانبی زیادتر در وقت از دیاد شدید آب در دریا یعنی در موسم آب خیزی شدید می‌گردد.



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

هرگاه تخریب جانبی دریا بیشتر و شدید باشد، دره شکل حرف V را بخود می‌گیرد در صورت توسعه دامنه 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 نتیجه پروسه تخریباتی آب جاری تخریب می‌گردد سنگ‌های تخریب شده توسط آب به سمت جریان منتقل می‌گردند مواد می‌دهد دانه به شکل شناور و مواد بزرگ‌دانه به شکل غلتان در بستر دریا حرکت می‌نمایند به هراندازه‌یی که سرعت حرکت آب زیاد باشد، به همان اندازه 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 $500 \text{ سانتی متر مکعب}$ باشد، انتقال می‌دهد.

مقدار موادی که به حالت شناور، توسط دریاها حمل می‌گردند میلیون‌ها تن در یک سال اندازه 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 آن که فاصله‌های زیادی را می‌پیمایند به شکل لشم و صیقل شده در می‌آیند. کنده سنگ‌ها و جغله سنگ‌ها بر اساس اصطکاک که یکی با دیگر و بستر 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.

به طور عموم گفته می‌شود که جغله سنگ بعد از طی فاصله ۱۰۰۰ کیلو متر با هر کثافتی که باشد در مسیر جریان آب شکل 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- تربسب مواد دانه دار

قبل‌اگفتیم که مواد دانه دار با جسامت‌های مختلف، توسط جریانات آب انتقال می‌یابند زمانی که سرعت جریان آب کاهش می‌یابد، مواد دانه دار نیز نظر به جسامت شروع به تربسب می‌کند.

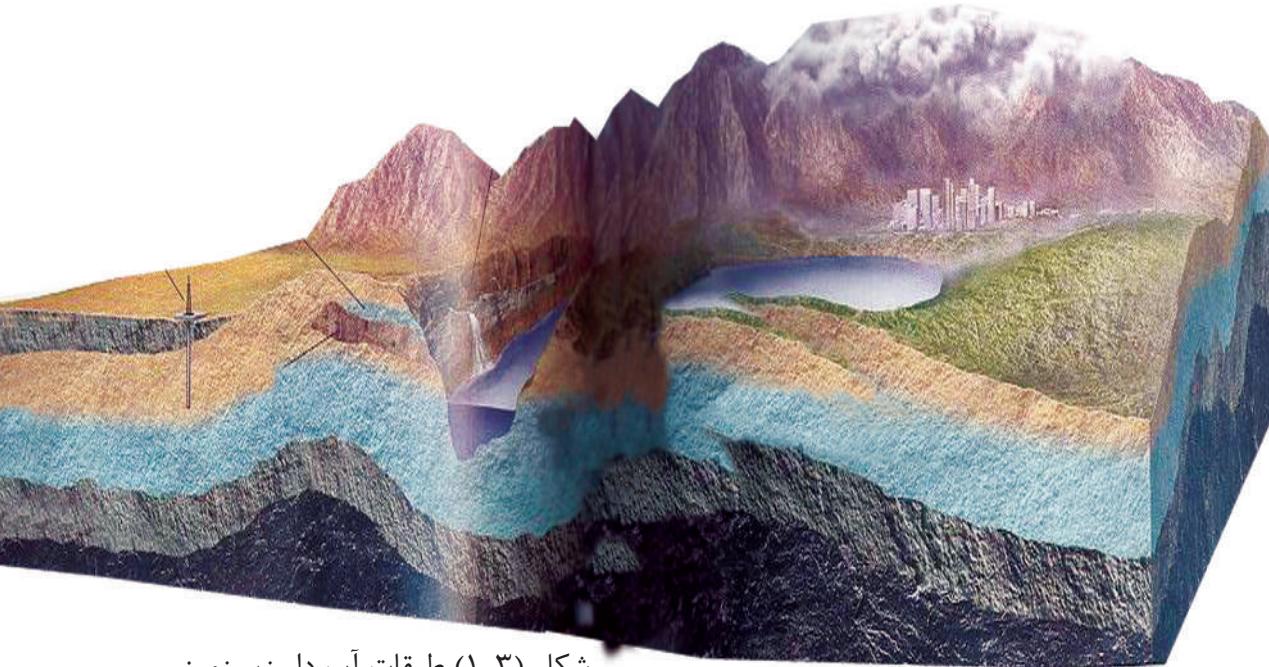
در ابتدا مواد بزرگ دانه مانند جغله سنگ‌ها رسوب نموده و مواد خورد دانه به حرکت ادامه می‌دهند در جای دیگر سنگچل‌ها و در اخیر ریگ میده دانه ته نشین می‌شود و زمانی که آب تبخیر گردد، مواد منحله (ذرات بسیار کوچک) رسوب می‌کنند و انواع مختلف سنگ و طبقات راسبه را به وجود می‌آورند.



شکل (۱-۲) ترسب مواد دانه دار

فعالیت جیولوچیکی آب‌های زیرزمینی

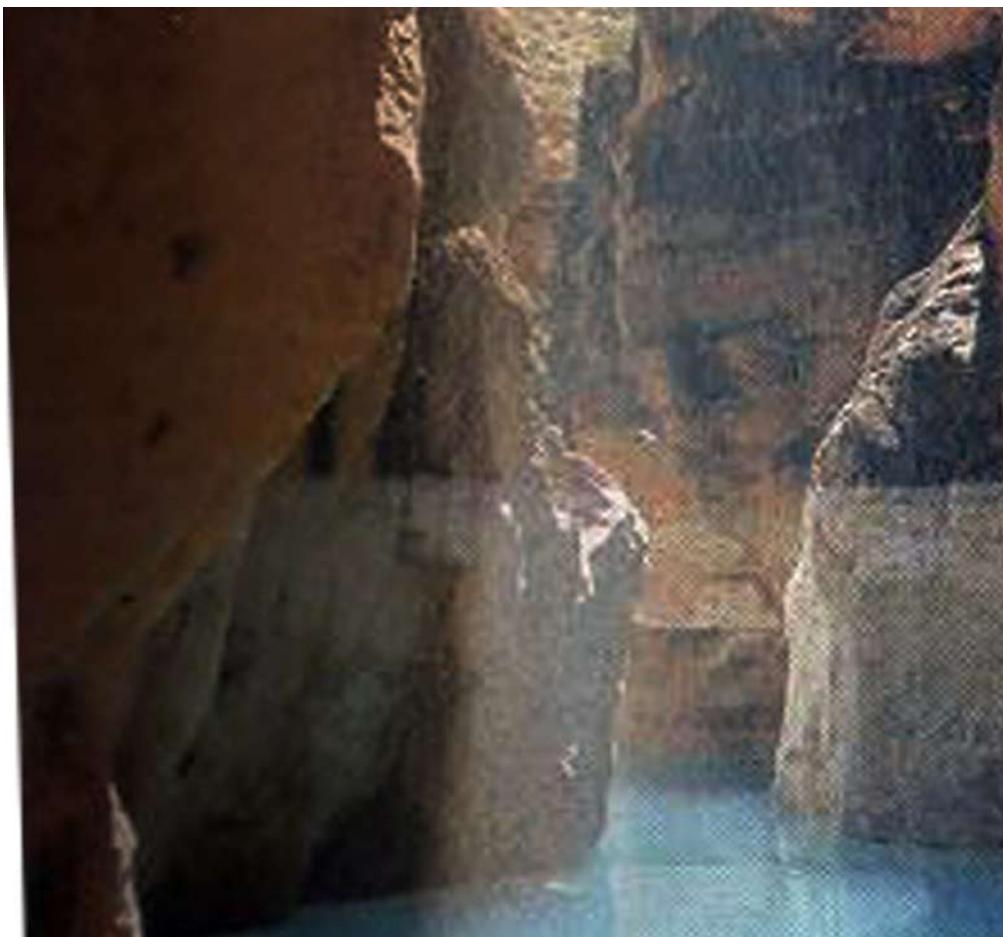
آب‌های باران و برف از طریق مسام‌ها و منفذ‌های طبقات زمین، به داخل طبقات نفوذ نموده و در اعماق مختلف قرار می‌گیرند، همچنان یک قسمت از آب‌های ابحار و بحیره‌ها نیز داخل طبقات می‌گردند که یک‌جا با آب‌های برف و باران، آب‌های زیر زمینی را تشکیل می‌دهند. کمیت آب‌های زیر زمینی وابسته به انواع دیگر آب‌ها؛ مانند: بخارات مگمایی و آب وابسته در شبکهٔ کرستالی منرال‌ها نیز می‌باشد؛ اما آب‌های اخیرالذکر هیچ نوع فعالیت جیولوژیکی را انجام نمی‌دهند. تنها آب جاذبیت حایز اهمیت است این نوع آب مسامات زیادتر از یک ملی متری و خالی گاه‌های زیر زمینی را پر نموده، تحت تاثیر قوهٔ جاذبه حرکت می‌نمایند. آب‌های زیر زمینی انواع مختلف دارند. آب‌های داخل خاک، آب‌های موسمی فوکانی، آب‌های طبقه‌یی، آب‌های بین طبقات، آب‌های درزی و غیره از جملهٔ انواع مهم آب‌های زیر زمینی محسوب می‌گردند. آب‌های زیر زمینی نیز مانند آب‌های سطحی فعالیت جیولوژیکی داشته و عمل تخریباتی را انجام می‌دهند. آب زیر زمینی در مسیر حرکت خود، سنگ‌ها را شستشو نموده و مواد تخریب شده را با خود انتقال می‌دهند، که بعداً مواد منحله در خالی گاه‌های زیر زمینی، باعث تشکیل سنگ‌ها و منرال‌ها می‌گردد.



شکل (۳-۱) طبقات آب دار زیر زمینی

تخرب، انتقال و ترسب

آب‌های زیر زمینی اول‌تر از همه قابلیت انحلال احجار را که در مسیر حرکت شان قرار دارند، دارا می‌باشند که این پروسه بهنام عمل تخربیاتی آب زیر زمینی یاد می‌شود آب زیر زمینی جاذب‌بودی قدرت شستشوی احجار را دارد، یعنی می‌تواند به صورت میخانیکی احجار را تخریب و مواد منحله شستشو شده را از یک جای به جای دیگر منتقل و در خالی‌گاه‌های زیر زمینی یا سطح زمین جابه‌جا ساخته، باعث تشکیل احجار و منرال‌های جدید گردد. پروسه کاری و شستشوی ذرات گرد مانند از جمله پدیده‌های جیولوژیکی است که با فعالیت آب‌های زیر زمینی ارتباط دارد علاوه بر آن آب‌های زیر زمینی در عملیات دیگر از قبیل: لغزش، گل فشان‌ها، فرسایش، یخ‌بندی‌های دائمی سهم بارزی می‌گیرند.



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

- عمل تخریب و انحلال احجار معینه ذریعه آب‌های زیرزمینی و سطحی باعث تشکیل خالی گاه‌های بهنام کارست، می‌گردد.

نکات عمده فصل

- آب‌های سطحی یا جاری مجموعه بارندگی‌های 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 جیولوژیکی آب‌های سطحی عبارت‌اند از: تخریب احجار، انتقال مواد دار و ترسب 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 به وجود آمدن آبشارها می‌گردد.
- 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 به ترسب 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 جیولوژیکی 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 جیولوژیکی 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 دریایی کابل وجود دارد نام بگیرید.
- ۵- هرگاه تخریب جانبی دره بیشتر و شدید باشد دره کدام شکل را به خود می‌گیرد؟
- ۶- دریاها و الگا، سند و آموسانه چه مقدار مواد تخریب شده را انتقال می‌دهند؟
- ۷- زمانی که سرعت جریان آب دریا کاهش یابد کدام مواد ذیل در ابتدا ترسب می‌کند:

الف- مواد بزرگ‌دانه (جغله سنگ)	ب- سنگچل‌ها
د- کاربنات‌ها	ج- میده‌دانه (ریگ‌ها)
- ۸- آب‌های زیرزمینی از کدام آب‌های ذیل تشکیل می‌شوند:

الف- آب‌های باران	ب- آب‌های برف ذوب شده
د- هر سه جواب درست است	ج- آب‌های ابحار و بحیره
- ۹- آب‌های زیرزمین انواع مختلف دارند..... از جمله انواع مهم آب‌های زیرزمینی محسوب می‌گردند.
- ۱۰- مواد منتقله توسط جریان آب در ابتدا به شکل بوده بعد از آن که فاصله‌های زیادی را می‌پیمایند به شکل در می‌آیند.

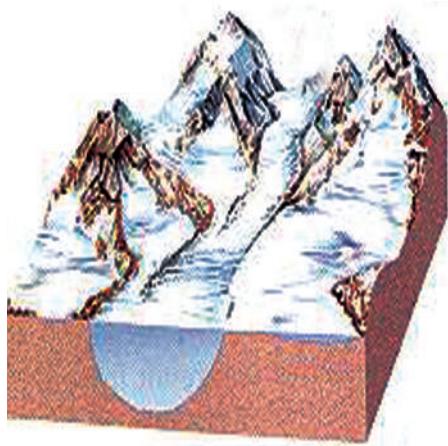
فصل دوم

فعالیت جیولوژیکی یخچال‌ها

با شنیدن اصطلاح یخچال سوالاتی گوناگونی برای تان پیدا می‌شود که یخچال چیست؟ چگونه تشکیل می‌شود؟ چگونه فعالیت جیولوژیکی دارد؟ آیا در کشور ما هم یخچال‌ها وجود دارند و یا خیر؟

اگر بگوییم که ساحت‌های مساعد برای تجمع یخ‌ها عبارت از قلل هموار کوه‌ها، فرورفتگی‌های محاط به آن‌ها، دهانه‌های آتش‌فشان‌های خاموش می‌باشند؛ پس گفته می‌توانید که در کشور ما این یخچال‌ها در کجا موقعیت داشته باشند؟ هم‌چنان می‌خواهید بدانید که یخچال‌های بزرگ در کدام نقاط جهان موقعیت دارند و فعالیت‌های جیولوژیکی آن‌ها چه اهمیت دارند؟

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



شکل (۲-۱) یخچال‌ها را نشان می‌دهد

یخچال

بارندگی‌های اتموسفیری به خصوص برف‌ها سبب به وجود 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 بر اثر قوه وزن عربی گردیده که می‌تواند سرازیر شده و قسمت‌های بالایی دره دریاچی را احاطه نماید و بعداً به طرف پایین تحت تاثیر قوه جاذبه به شکل کتله بزرگ چندین کیلو متری، لغزیده و تخریباتی را در قبال می‌داشته باشد. فعالیت جیولوژیکی 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 طوری که 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 و ترسب مواد یخچالی

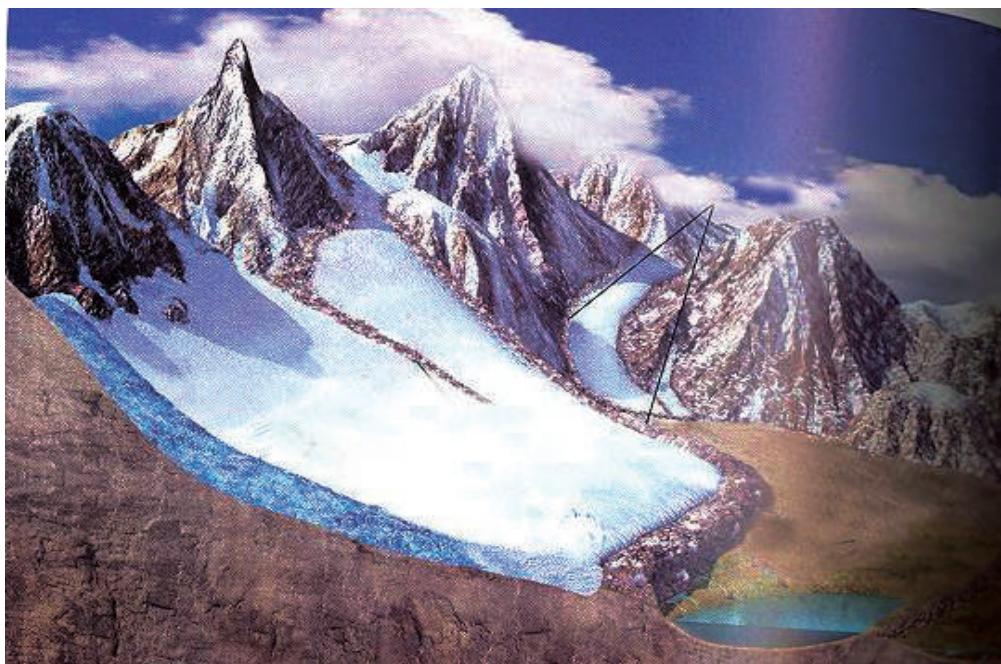
طوری که در عمل تخریباتی یخچالی ذکر کردیم که یخچال‌ها باعث تخریب مواد می‌گردند پس این مواد مخربه که مقدار آن‌ها نیز زیاد می‌باشد توسط یخچال‌ها منتقل و بعداً بروی سطح زمین ترسب می‌نمایند. تربات یخچالی را به نام مورین یاد می‌نمایند.

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 ساکن ترسب 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 دره 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

- بارندگی‌های اتموسفیر به خصوص بر فسبب به وجود آمدن یخچال‌ها می‌گردد.
- ساحت مساعد برای تشکیل یخچال عبارت از قلل هموار کوه‌ها و فرورفتگی‌های محاط به آن‌ها می‌باشد.
- عمل جیولوژیکی یخچال مشتمل پروسه‌های ذیل است: تخریب سنگ‌ها، انتقال مواد، ترسیب 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 شدهٔ تشت مانند می‌باشد.
- مواد منتقلهٔ توسط یخچال‌ها، بالاخره در سطح زمین ترسیب نموده و تربیبات یخچالی به نام مورین را به وجود می‌آورد.
- یخچال‌های کوهستانی در قسمت شمال شرق افغانستان موقعیت دارند.
- اهمیت عملی یخچال‌های افغانستان 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 جناح 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 نمایند.

۷- ترببات یخچالی را به نام 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 جیولوژیکی بادها

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

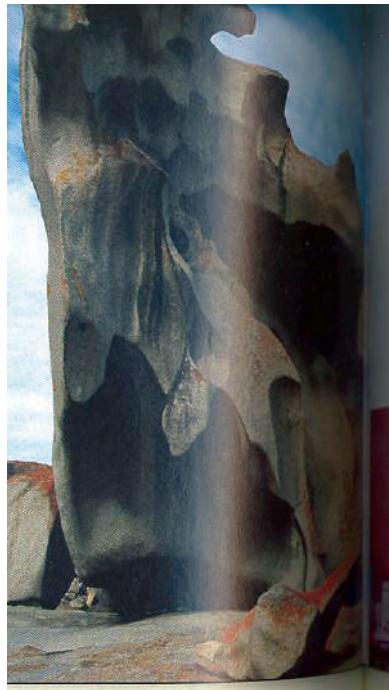
در مورد سرعت بادها هم کم و بیش می‌دانید بادهای نرم و ملایم صبح‌گاهی، بادهای سرد موسم زمستانی، بادهای تند و سریع خزانی را دیده اید؛ اما خوشبختانه در کشور ما بادهای توفانی که سبب تخریبات بزرگ گردند، وجود ندارد.

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

فعالیت جیولوژیکی باد با تاثیرات جریانات هوا بالای احجار نیز تأثیر دارد. باد‌ها در نتیجه فعالیت‌های خود سبب میده شدن، لشم و صیقل یافتن احجار گردیده

شكل (۱-۳) تخریب سنگ‌ها توسط بادها

مواد دانه دار را از یک منطقه به منطقه دیگر انتقال می‌دهند، که بعداً این مواد منتقله در سطح زمین و اوقيانوس‌ها به قسم طبقه هموارترسب می‌کنند. مواد رسوبی بعضاً به شکل تپه‌ها و برجستگی‌ها در مناطق معین تبارز می‌کنند. فعالیت جیولوژیکی باد مربوط به



قوه باد و نوعیت آن می باشد. در بسیاری حالات حرکت مالیکول های هوا به صورت عموم مستقیم الخط بوده و موازی به سطح زمین می باشد که این نوع باد از نوع معمولی بوده مواد دانه دار را به فاصله دور انتقال می دهد.

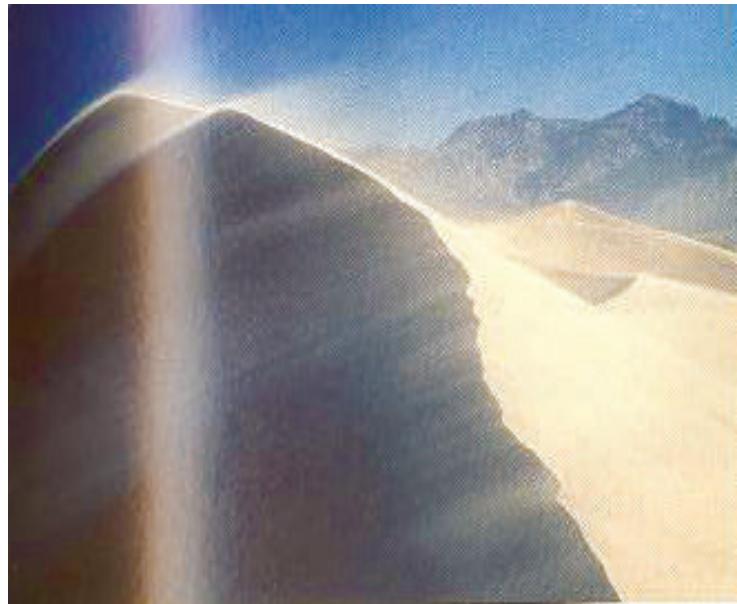
عملیه تخریب توسط بادها

هدف از عملیه تخریب توسط بادها عبارت از تخریب و میده شدن احجار در نتیجه فشار جریان هوا در سطح زمین می باشد باد می تواند احجار را به کمک مواد جامدی که با خود انتقال می دهد نیز تخریب نماید این نوع تخریب را به نام کوریژن^۱ یاد می نمایند.

عملیه تخریب توسط بادها به شکل شدید، در دره های کم عرض مناطق کوهستانی صحراهای گرم و سوزان گسترش دارند. باد می تواند فرورفتگی هایی را در سطح زمین ایجاد کند که مثال بسیار بارز آن ها در دشت ناور افغانستان به ملاحظه می رسد. در موسوم تابستان گرد بادهای زیادی در این منطقه واقع می شوند که ریگ و گرد را به هوا متصاعد می سازد. بادها ذرات، گرد و خاک را از دره های باریک، راه های ترانسپورتی غیر آسفالتی (خامه) و جاهای متعدد دیگری با خود برداشته و به جاهای دیگری انتقال می دهند؛ فاصله انتقال مربوط به شدت و سرعت باد می باشد. کاهش سرعت باد باعث ترسیب مواد منتقله می گردد.

ریگ ها یکی از انواع مهم تر روابط بادها محسوب می گردند که بعد از مدت زمانی در زمین های هموار صحرایی جمع و به روی هم انباشته شده، اشکال مختلف توده های ریگی را تشکیل می دهند اشکال به وجود آمده تجمعات ریگی در صحراهای ریگی توسط بادها را به نام دیون ها و برخان ها یاد می نمایند.

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



شکل(۳-۲) دیون را نشان می‌دهد

انتقال مواد توسط باد

باد می‌تواند مواد تخربی شده ریگ، ذرات گرد و حتی سنگچل‌ها را با خود به اشکال مختلف مانند کشیدن به روی زمین یا شناور در هوا تغییر محل دهد. بعضًا مواد شناور در هوا که توسط 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 به وجود می‌آورند؛ به طور مثال: ریگ و گرد که توسط باد از دشت مارکو و اربو برداشته شده به دشت قرارگم ترکمنستان انتقال می‌یابد.

مقدار گرد که توسط باد از صحراهای اعظم آفریقا 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 یک جا به جای دیگر منتقل می‌گردند. گرد و ریگ که توسط بادها انتقال داده می‌شوند در سطح زمین و یا در ابحار همراه با ترسباتی که در آن جا تشکیل می‌شوند، مخلوط می‌گردند؛ اما اکثر اوقات ترسبات خاص بادی در خشکه‌ها به وجود می‌آیند.

ترسبات بادی احجار یا سنگ‌های غیر مستحکم می‌باشند؛ زیرا عملیهٔ سمنتیشن (cementation) در آن‌ها بسیار بطی صورت می‌گیرد ریگ‌های که توسط انتقال بادی ترسب 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

- بادها در نتیجهٔ فعالیت خود سبب میده شدن، لشم و صیقل یافتن احجار گردیده، مواد دانه دار را از یک منطقه به منطقه دیگر انتقال می‌دهند که بعداً مواد منتقله رسوب می‌نمایند.
- مواد رسوبی بعضاً به شکل تپه‌ها و برجستگی‌ها تبارز می‌نمایند.
- فعالیت جیولوژیکی باد مربوط به قوهٔ باد و نوعیت آن می‌باشد.
- عملیهٔ تخریب توسط بادها به شکل شدید، در دره‌های کم عرض مناطق کوهستانی، صحراهای گرم و سوزان، گسترش دارند.
- بادها ذرات گرد و خاک را از دره‌های باریک راههای ترانسپورتی غیر آسفالتی (خامه) و جاهای متعدد دیگری با خود بر داشته و به جاهای دیگری انتقال می‌دهند.
- باد می‌تواند مواد تخریب شده ریگ، ذرات گرد و حتی سنگچل‌ها را با خود به اشکال مختلف؛ مانند: کشیدن به روی زمین یا شناور در هوا تغییر محل دهد.
- ترسبات باد، احجار یا سنگ‌های غیر مستحکم می‌باشد؛ زیرا عملیهٔ سمنتشن در آن‌ها بسیار بطي صورت می‌گيرد.

سُؤالات فصل سوم

- ۱- بادها در نتیجه فعالیت خود سبب به وجود 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 به وجود آمدن رسوبات بادی می‌شوند؟

۴- اشکال به وجود 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 صحراً اعظم افریقا به منتقل گردیده است به تن می‌رسد.

۸- بادها دانه‌های با..... را با خود انتقال می‌دهند.....

..... و غیره توسط بادها از یک جا به جای دیگر منتقل می‌گردند.

۹- تربیبات بادی، احجار یا سنگ‌های:

الف- مستحکماند ب- غیر مستحکماند ج- متراکماند د- هیچ کدام

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- هیچ کدام

بخش چهارم پلیت تکتونیک

حرکات تکتونیکی عبارت از تغییر محل مواد قشر زمین تحت تاثیر قوای داخلی می‌باشد. این حرکات سبب به وجود آمدن تغییرات در ساختمان‌های اولی قشر زمین گردیده و ساختمان‌های جدید را به وجود می‌آورند که از همین رو آن‌ها را به نام حرکات سازنده نیز می‌شناسیم. بتوانیم در مورد قوای داخلی که سبب به وجود آمدن حرکات تکتونیکی می‌شود خوب‌تر فکر کرده بتوانیم.

واضح است که شما با زمین آشنا هستید؛ زیرا در آن زندگی می‌کنید؛ اما سؤالات زیادی وجود دارد که می‌خواهید جواب آن را دریافت کنید.

آیا می‌دانید که قشر زمین متشكل از کدام طبقات است؟

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

اگر می‌خواهید که پاسخ سؤالات 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 تشکیل گردیده است؟ آیا در مورد قشر زمین که از سه طبقه مختلف تشکیل شده معلومات دارید؟ قشر زمین ترکیب متجانس دارد و نظر به عمق به سه طبقه جدا می‌گردد: طبقه رسوبی (فوقانی) طبقه گرانیتی (وسطی) و طبقه بزالتی (تحتانی)

طبقه رسوبی

طبقه رسوبی از احجار نرم و پاشان تشکیل یافته، سنگ‌های این طبقه در نتیجه ترسب ذرات سخت مواد در شرایط آبی و یا هوایی به وجود آمده اند. احجار طبقه رسوبی به شکل موازی بالای همدیگر قرار می‌گیرند. کثافت احجار رسوبی از ۱,۰۵۷ تا ۲,۶۵ گرام فی سانتی متر مکعب در تغییر می‌باشد. ضخامت طبقه مذکور نیز فوق العاده متغیر بوده از چندین سانتی متر و به صورت اعظمی تا ۱۰ تا ۱۵ کیلو متر می‌رسد. در بعضی جاها حتی این طبقه به کلی وجود ندارد.

طبقه گرانیتی

در درس‌های گذشته راجع به سنگ‌ها معلومات به دست آورده و انواع مختلف آن‌ها را می‌دانید. طبقه گرانیتی قشر زمین نیز از سنگ‌ها تشکیل گردیده، که سنگ‌های مگماتیکی و متحوله اساس آن را می‌سازد. ضخامت طبقه گرانیتی متغیر بوده، از یک تا ۲۰ تا ۴۰ کیلو متر می‌رسد. در فرو رفتگی‌های بحری طبقه گرانیتی کاملاً از بین می‌رود. کثافت عمدترين سنگ‌ها در اين طبقه از ۲.۶۵ تا ۲.۷۰ گرام فی سانتی متر مکعب است. درجه حرارت در سرحد تحتانی طبقه مذکور تا ۱۰۰۰ درجه سانتی گراد و فشار تا ۹۸۱ میگا پاسکال یا ۱۰۰۰۰ اتموسفير می‌باشد. سرحد تحتانی طبقه گرانیتی را بهنام کنراد یاد می‌نمایند.

طبقه بزالتی

طبقه بزالتی گسترش وسیع داشته و در تمام نقاط موجود می‌باشد ضخامت آن از ۸ تا ۳۰ کیلو متر بوده، که خواص فزیکی آن مشابه به سنگ بزالت می‌باشد. کثافت طبقه بزالتی تا ۳.۳۲ گرام فی سانتی متر مکعب ازدیاد می‌یابد. سرحد تحتانی این طبقه که به حیث سرحد تحتانی قشر زمین پذیرفته شده، به نام سرحد موهو^۳ یا سرحد (M) یاد می‌شود.

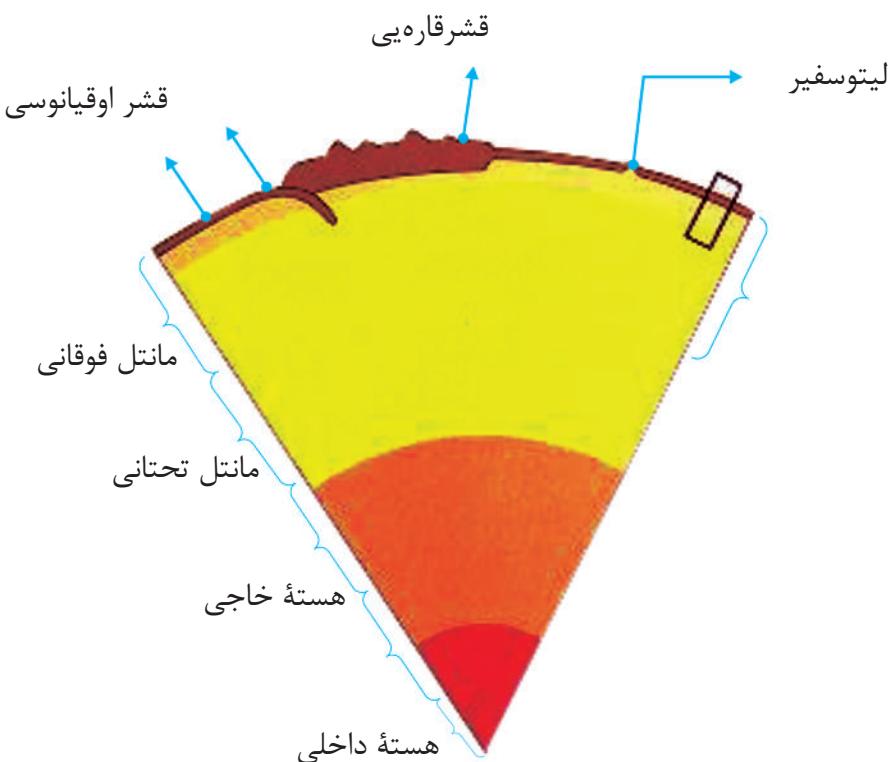
مانتل یا پوش هسته

طبقه مانتل یا پوش هسته در حدود عمق ۸ الی ۸۰ کیلو متر تا ۲۹۰۰ کیلو متر قرار داشته و خواص غیر متجانس دارد. در مانتل مشخصات فزیکی مواد از قبیل کثافت، درجه حرارت و فشار نظر به عمق تغییر می‌نمایند به گمان اغلب ماده در حدود پوش هسته اکثراً به حالت جامد بوده و درجه حرارت قسمت فوقانی آن به عمق تقریباً ۱۰۰ کیلو متر در حدود ۱۴۰۰-۱۵۰۰ درجه سانتی گراد می‌باشد، که بعداً نظر به 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 به نام سربستان یاد می‌شود) موهو اویجیچ که در سال ۱۹۵۹ آن را ثبت نمود به نام وی مسمی گردیده است.

هسته زمین

انسان نمی‌تواند مستقیماً به هسته زمین دسترسی پیدا کند، تمامی اطلاعات و معلومات در مورد هسته زمین ناشی از حدس و فرضیه‌ها است. خواص فزیکی هسته زمین از قشر ماحول آن تفاوت زیاد دارد. فشار در هسته زمین به ۳.۵ میلیون اتموسفیر می‌رسد. در هسته زمین کثافت مواد در حدود ۱۷.۹ گرم فی سانتی متر مکعب و حرارت آن بیشتر از ۲۰۰۰ درجه سانتی گراد می‌باشد.



شکل (۱-۱) طبقات زمین

نکات عمدهٔ فصل

- قشر زمین ترکیب متجانس دارد و از سه طبقه: رسوی، گرانیتی و بزالی تشکیل گردیده است.
- احجار طبقه رسوی به شکل موازی بالای همدیگر قرار می‌گیرند.
- ضخامت طبقه رسوی از چندین متر تا ۱۰ الی ۱۵ کیلو متر می‌رسد.
- مانتل در حدود عمق ۸ الی ۲۹۰۰ کیلو متر قرار دارد.
- طبقه مانتل ترکیب نامتجانس دارد.
- پوش هسته اکثراً به حالت جامد بوده و به عمق ۱۰۰ کیلو متر درجه حرارت قسمت فوقانی آن به ۱۴۰۰ الی ۱۵۰۰ درجه سانتی گراد می‌رسد.
- معلومات انسان پیرامون هسته زمین ناشی از حدس و فرضیه‌ها است.
- خواص فزیکی هسته از قشر ماحول آن تفاوت زیاد دارد.
- کثافت هسته زمین حدود ۱۷.۹ گرام فی سانتی متر مکعب و حرارت آن بیشتر از ۲۰۰۰ درجه سانتی گراد می‌باشد.

سؤالات فصل

- ۱- قشر زمین از چند طبقه تشکیل گردیده، نام ببرید؟
- ۲- ضخامت طبقه رسوبی و گرانیتی را به ترتیب بگویید که چند است؟
- ۳- مانتل یا پوش هسته در کدام عمق قرار دارد و حرارت در آن در حدود چند درجه سانتی گراد است؟
- ۴- فشار در هسته زمین چقدر است؟
- ۵- کثافت قشر زمین و هسته را واضح سازید؟
- ۶- چرا انسان نمی‌تواند مستقیماً به هسته 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 رویچیج	د- هیچ کدام
-----------	----------	----------------	-------------
- ۹- درجه 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 درجه سانتی گراد می‌باشد.
---------------------------	------------------------	------------------------	----------------------------------
- ۱۰- طبقه رسوبی از احجار تشکیل یافته و سنگ‌های این طبقه در نتیجه در شرایط به وجود آمده اند.

فصل دوم

دور شدن قاره‌ها

می‌دانیم که برعاظم‌ها در حال حرکت‌اند؛ زیرا حرکات قشر زمین و فعالیت مگما در تکامل و اکشاف کره زمین یک فکتور عمدۀ محسوب گردیده و سبب به وجود آمدن ساختمان‌های متنوع مانند کوه‌ها، تشکیل قشر جدید بحری و غیره می‌گرددند آیا می‌خواهید در مورد حرکت قاره‌ها معلومات حاصل کنید؟

آیا می‌دانید که در اثر حرکت پلیت‌ها، خشکه‌های جدید، بحیره، بحر، سلسۀ کوه‌ها و گودال‌های عمیق بحری به وجود می‌آیند؟

اگر به متن این فصل مراجعه کنید، معلومات زیادی را در رابطه به مسایل فوق حاصل می‌کنید.

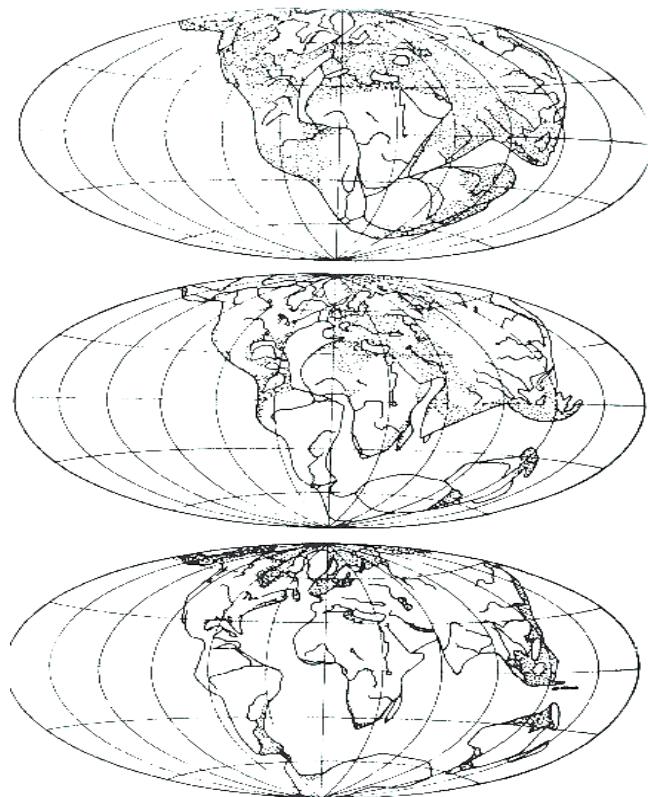
حرکت قاره‌ها

در سال ۱۹۱۵ م یک دانشمند آلمانی به نام (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 خشکه واحد را به نام پنگیا (Pangaea) تشکیل می‌دادند. این خشکه عظیم، رفته رفته به دو خشکه بزرگ تقسیم شد و پس از میلیون‌ها سال هر یک از دو خشکه، قطعه قطعه شده و قاره‌های امروزی را به وجود آورند.

در حالی که وگنر برای گفته‌های خود دلایل نسبتاً خوبی ارایه نموده بود؛ اما با مخالفت شدید دانشمندان آن زمان روپرتو شد.

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

پس از مرگ وگنر تعداد کمی از جیولوژستان نظریه‌وی را مورد تایید قرار دادند؛ اما با گذشت چند سال در بین سال‌های ۱۹۵۰-۱۹۶۸ م پیشرفت زیادی در این استقامت‌ها، به خصوص در استقامت کف اوکیانوس‌ها صورت گرفت که مجموع این اطلاعات باعث تایید نظریه وگنر گردید.



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

این تیوری در سال‌های ۲۰۰۰ م بیشتر انسکاف پیدا کرد در اینجا 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 شده، در همانجا سخت می‌شوند و قشر جدید را به وجود می‌آورند.

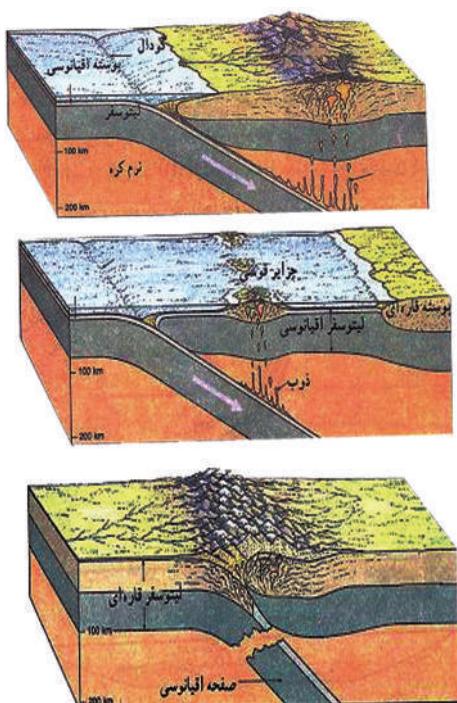
در هر دو سال چند سانتی متر به وسعت بحر افزوده می‌شود و نیز خروج مواد مذاب در این مناطق باعث به وجود آمدن سلسله کوه‌ها در بین ابحار می‌گردد.

۲- پلیت‌های نزدیک شونده

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

الف) برخورد پلیت بحری با پلیت خشکه: در این محل‌ها پلیت بحری به زیر پلیت خشکه فرو رفته که در نتیجه خم شدن لبه پلیت، گودال‌های عمیق بحری به موازات خشکه در داخل بحر به وجود می‌آید.

پلیت بحری یک مقدار زیادی رسوبات بحری را به پایین می‌کشاند. وقتی این مواد به عمق صد کیلو متری می‌رسند، ذوب می‌شوند و از طریق مجراهای پلیت خشکه برآمده، باعث تشکیل کوه‌های آتش‌فشانی می‌گردد.



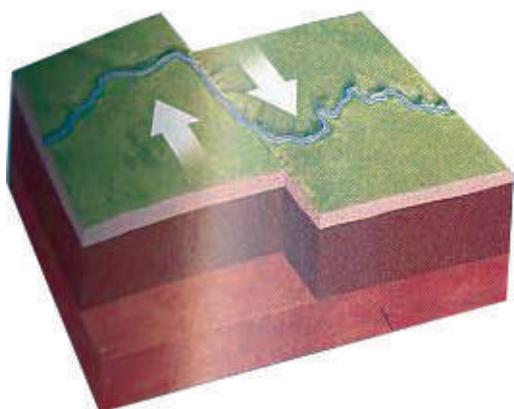
ب) برخورد دو پلیت بحری: در این محل یک پلیت به زیر پلیتی دیگر، فرو می‌رود و با خم شدن لبه پلیت‌ها، گودال‌های عمیق بحری به وجود می‌آید. پلیت که در حالت فرو روی است مانند حالت قبلی ذوب می‌گردد و مواد مذاب حاصل شده از آن، از بستر بحر خارج می‌گردد. ادامهً فعالیت این آتش‌فشانی‌ها سبب وجود آمدن جزایر آتش‌فشانی می‌شوند.

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



ج برخورد دو پلیت خشکه: در این محل ها یک پلیت زیر پلیت دیگر فرو نمی رود؛ زیرا کثافت هر دو کم و مساوی است در نتیجه چنین برخورد، زمینه تشکیل سلسله کوهها فراهم می گردد کوههای آلپ، همالیا، اورال و پامیر در اثر تصادم پلیت های خشکه و یا قاره ها به وجود آمده اند.

شکل (۲-۳) برخورد دو پلیت خشکه را نشان می دهد



شکل (۲-۴) حرکت جانبی پلیت را نشان می دهد

این حرکت هنگامی رخ می دهد که دو صفحه از کنار یکدیگر به صورت جانبی عبور کند. در این حالت قشر جدید ایجاد و تخریب صورت نمی گیرد؛ زیرا دو پلیت مجاور در کنار هم دیگر می لغزنند که در نتیجه شکسته گی های زیادی به وجود می آید. شکسته گی سن اندریاس که در بین پلیت بحر الکاہل و امریکای شمالی ایجاد شده در اثر همین حرکت به وجود آمده اند.

فعالیت

یک ظرف را پر از آب نمایید و قسمت وسط پایین ظرف را به واسطه یک منبع انرژی حرارتی، حرارت دهید، پس از آن دو قطعی گوگرد را در وسط ظرف، که با انرژی حرارتی در تماس است قرار دهید، نتیجه کار خود را مشاهده نمایید.

نکات عمدۀ فصل

- نظریه 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 یک جا بودند و یک خشکهٔ عظیم را تشکیل می‌دادند که به نام 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 و گنر برای ثبوت ادعاییش تجانس فسیل‌ها در دو طرف قاره‌ها، تشابه سنگ‌ها در دو طرف 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 مختلف‌اند؛ لذا پدیده‌های حاصل شده به سه شکل فرعی تبارز می‌کنند: برخورد پلیت بحری با پلیت خشکه، برخورد دو پلیت بحری، برخورد 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 هم دیگر می‌لغزنند و سبب به وجود آمدن شکسته‌گی‌ها می‌گردند.

سؤالات فصل

- ۱- خشکه واحد که تقریباً ۲۰۰ میلیون سال قبل وجود داشت به کدام نام یاد می‌گردید؟
- ۲- دور شدن پلیت‌ها را مختصرأً 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 لبه پلیت‌ها به وجود می‌آید.
- ۸- در بر خورد دو پلیت خشکه یک پلیت پلیت دیگر زیر هر دو است.
- ۹- در حرکت جانبی پلیت‌ها دو صفحه از یک دیگر به صورت عبور می‌کند.
- ۱۰- در هر سال به وسعت بحر افزوده می‌شود.

فصل سوم

گسترش بستر ابحار و بحیره‌ها

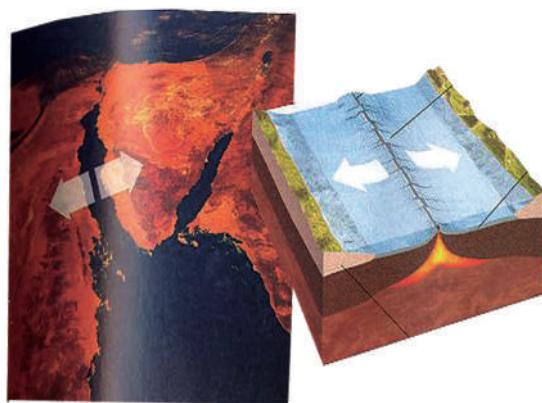
می‌دانید که ابحار و بحیره‌ها قسمت اعظم سطح کره زمین را اشغال نموده‌اند، اما در مورد تغییراتی که در بستر ابحار و بحیره‌ها رخ می‌دهد کمتر آگاهی دارید. همین‌گونه که قوای تکتونیکی در قاره‌ها سبب دگرگونی‌ها و تغییرات می‌شوند، در ابحار و بحیره‌ها نیز این قوه‌ها فعال هستند. بر اساس مطالعات و تحقیقات اخیر بستر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

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

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

در مورد نظریه و گنر در فصل اول این بخش بحث کردیم. پس از آن که در سال ۱۹۱۲ و گنر نظریه جابه‌جایی قاره‌ها را مطرح کرد. بین سال‌های ۱۹۲۹ تا ۱۹۶۲ م بحث‌های موافق و مخالف زیادی با این نظریه در گرفت تا این که 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 آن‌ها و نهایتاً جابه‌جایی قاره‌ها می‌گردد. فرو رفتن قشر اوقیانوس به زیر قشر قاره‌ی (یا اوقیانوسی دیگر) که در محل گودال انجام می‌یابد باعث می‌شود که این قشر به مانtel برسد. در قسمت عقب گودال بحری، یک صفحه از رسوبات اوقیانوسی و کوه‌های بحری به روی قشر قاره‌ی 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 روش اندازه‌گیری انواع ای مقناطیسی، روش قدامت آتش‌فشارهای اوقیانوسی، روش جريان حرارتی و روش مطالعه چین خورده‌گی‌ها و شکسته‌گی‌ها می‌باشد که در اینجا روش اندازه‌گیری انواع ای مقناطیسی را منحیث روش موثر مختصرًا تشریح می‌نماییم.



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

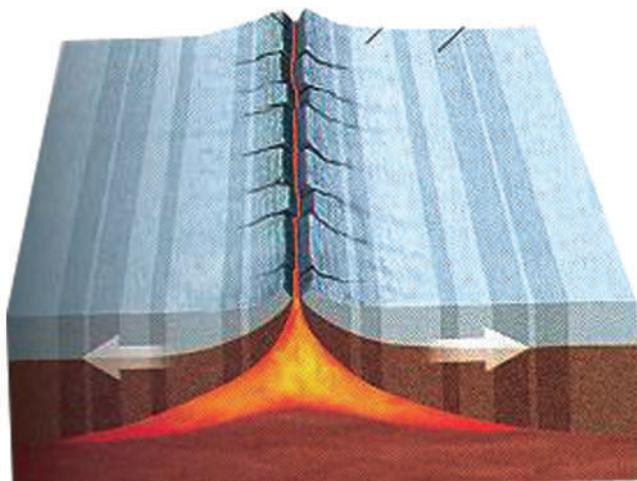
روش اندازه‌گیری انومال‌های مقناطیسی

یک روش مؤثر برای اثبات نظریه گسترش بستر ابحار و بحیره‌ها، اندازه‌گیری انومال‌های مقناطیسی مثبت و منفی است که به طور متناوب قرار دارند و در سنگ‌های بستر اوقیانوس‌ها هم دیده می‌شوند. انومال‌های مقناطیسی نشان دهنده 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 موجز صورت می‌گیرد.



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

خلاصه 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 قاره‌ی (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 روش اندازه گیری انواع املاح‌های مقناطیسی، روش قدمات آتش‌فشنان‌های اوقیانوسی، روش جریان حرارتی و روش مطالعه چین خورده‌گی‌ها و شکسته‌گی.
- روش موثر برای اثبات نظریه گسترش بستر ابحار و بحیره‌ها، اندازه گیری انواع املاح‌های مقناطیسی مثبت و منفی است که به‌طور متناوب قرار دارند و در سنگ‌های بستر اقیانوس‌ها هم دیده می‌شوند.
- انواع املاح‌های مقناطیسی نشان دهنده اضمحلال قطب مقناطیسی زمین است.
- در بستر ابحار انواع املاح‌های 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.

سوالات فصل

- ۱- نظریه هنس را در مورد حرکت بستر ابحار مختصرًا بیان نمایید؟
- ۲- چند روش مطالعه و تحقیق گسترش بستر ابحار وجود دارد؟ نام بگیرید.
- ۳- روش اندازه‌گیری 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 اشاره شد، پلیت تکتونیک موضوع جدیدی است با وجودی که وگنر در سال ۱۹۱۵ م در این رابطه تحقیقاتی داشته است؛ اما این علم در سال‌های ۱۹۵۰-۱۹۷۰ م اکشاف نموده است. برای شما و برای همه موضوع پلیت تکتونیک جالب است زیرا پدیده‌های بزرگ که در سطح زمین واقع می‌شوند؛ چون ایجاد: کوه‌ها، آتش‌فشنان‌ها، حرکت قاره‌ها، گسترش بستر بحیره‌ها توسط پلیت تکتونیک مطالعه می‌شود.

پس می‌پرسید که پلیت چیست؟

قاره‌ها بر اساس نظریهٔ پلیت تکتونیک چی حالتی را دارا می‌باشند؟ کمر بنده‌های کوهی و گودال‌های بحری چگونه به وجود آمده‌اند؟ فارمیشن‌های بحری چیست؟

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

قشر زمین از تعدادی صفحات متحرک تشکیل شده است، که دائمًا در حال بر خورد یا دور شدن از هم هستند، لیتوسفیر زمین از نه صفحهٔ بزرگ و دوازده صفحهٔ کوچک‌تر تشکیل شده است.

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

مطالعه صفحات تکتونیکی یا پلیت تکتونیک به ما کمک می‌کند تا دور شدن 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 دائمًا به سمت بالا حرکت می‌کند که در اثر سرد شدن دو باره نشست 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.

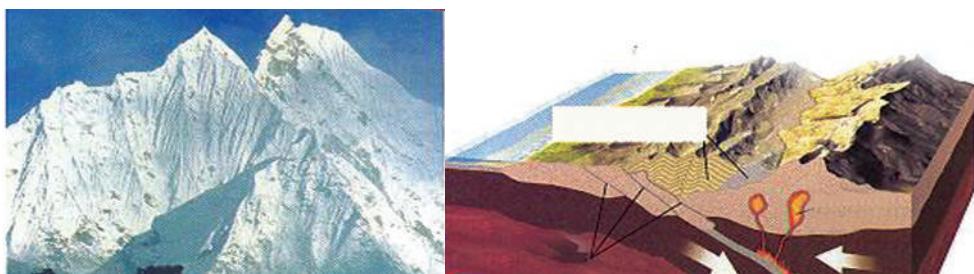
پلیت تکتونیک شاخه‌ای از علم جیولوژی ساختمانی است که با پروسه‌های حرکات صفحه‌ای در ارتباط است و در اثر این حرکات، برخوردها و تصادمات قاره‌ها، مواد مذاب داغ به وجود می‌آید. هم‌چنین پروسه‌های حرکات صفحه‌ای به مقیاس جهانی به وجود آورنده چین خورده‌گی‌های بزرگ، به وجود آمدن کوه‌ها، زلزله‌ها و آتش‌فشان‌ها می‌شود.

کمربندهای کوهی و گودالهای بحری

پروسه‌های جیولوژیکی بعد از وقوع، آثاری را از خود به جا می‌گذارند لذا به وجود آمدن کوهها در نتیجه فعالیت داخلی زمین در قاره‌ها و ابحار، اثری از پروسه جیولوژیکی شمرده می‌شود.

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.

کمر بندهای کوهی عبارت از سلسله کوههای مرتفع است که در زمان‌های جدید به وجود آمده‌اند، سلسله کوههای قدیمی با گذشت زمان، ارتفاعات خویش را از دست داده و انواع بسیار قدیمی آن‌ها ممکن است هموار شده باشد. در کمر بندهای کوهی آثار تمامی انواع پروسه‌های داخلی مشاهده شده می‌تواند. آلپ و هیمالیا از سلسله کوههای جوان به شمار رفته و کوههای اپلاس از جمله کوههای قدیمی محسوب می‌گردد.

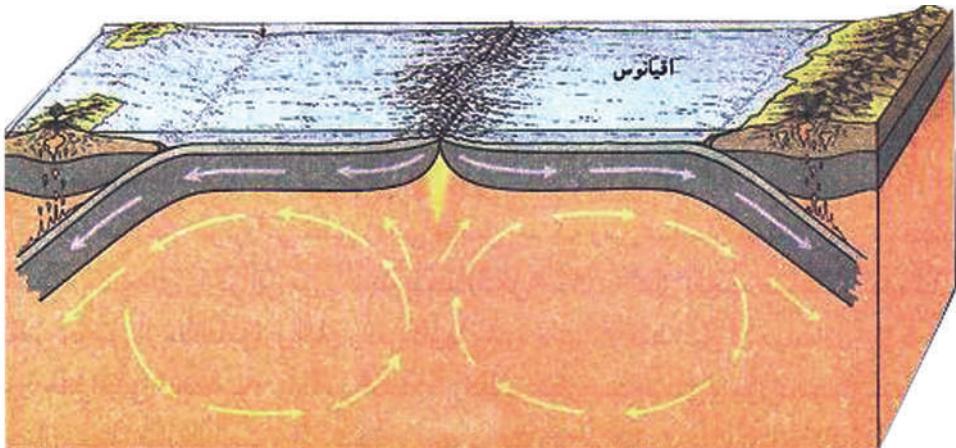


شکل (۴-۱) کمربندهای کوهی را در قاره و بحر نشان می‌دهد

کوه‌ها از حرکت و تصادم دو پلیت ایجاد شده می‌توانند، مثلاً سلسله کوه‌های هیمالیا محصول تصادم پلیت شبه قاره هند و پلیت قسمت جنوبی آسیا می‌باشد که پلیت هند بر زیر پلیت جنوب آسیا فرو رفته و سبب به وجود آمدن سلسله کوه‌های همالیا و تبت گردیده است. همین گونه حرکات پلیت‌ها، باعث ایجاد سلسله کوه‌های نقاط مختلف جهان گردیده است.

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

به وجود آمدن گودال‌های عمیق بحری نیز به حرکات تکتونیکی بسته‌گی دارد عمیق‌ترین نقطه بحر آرام که به نام گودال ماریانا یاد می‌شود و عمق آن ۱۱۰۵۳ متر است ناشی از فعالیت‌های تکتونیکی بوده است.



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

اکثر گودال‌های عمیق بحری در مرکز ابخار نبوده؛ بلکه نزدیک سواحل کوهستانی در سرحد بین میلان قاره‌بی و کاسهٔ بحری واقع گردیده‌اند؛ مثلاً: گودال عمیق بحری کوریل (با عمق ۱۰۵۷۲ متر) در مقابل جزایر کوهستانی کوریل، گودال ماریانا (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

زیرعنوان ترسیبات بحری و قاره‌بی قسمًا اشاره شد که احجار رسوبی در ابخار تحت شرایط مختلف به وجود می‌آیند که نظر به خصوصیات و شرایط تشکیل به فاسیس‌ها، تقسیم می‌گرددند. اصطلاح فاسیس در سال ۱۸۳۸ توسط گریس زمین شناس سویسی پیشنهاد گردید.

فاسیس عبارت از مجموع احجار متجلانس (ترسبات) است که تحت شرایط معین فزیکی و کیمیاوی تشکیل گردیده و دارای بیوسینوزهای کاملاً معین باشد (بیوسینوز عبارت از مجموع ارگانیزم‌های مخصوص است که در شرایط معین حیات بسر می‌برند).

فاسیس‌ها را می‌توان به فاسیس‌های ساحلی، ریف‌های مرجانی، گودال‌های عمیق بحری و همچنان فاسیس مسیر 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 ساحلی در تاریخ جیولوژیکی اکثراً رخ داده است بحر می‌تواند به طرف خشکه پیشرفت نماید و یا بر عکس از خشکه عقب نشینی کند هنگام پیشرفت بحر در بین فاسیس‌های ساحلی تغییر محل به عمل آمده جایی که قبلًاً جفله سنگ‌هاترسب نموده، ریگ‌ها و موضع ریگ‌ها را ذرات کوچک گل اشغال می‌نماید هنگام عقب رفت بحر بالای گل، ریگ‌ها و در قسمت فوقانی کانگلومیرات‌ها به وجود می‌آیند. باید گفت که بحر قلمرو افغانستان را حدود ۲۵-۳۰ میلیون سال قبل ترک نموده است.

خلاصه فصل

- قشر زمین از تعدادی صفحات متحرک تشکیل شده است که دائماً در حال برخورد یا دور شدن از هم هستند.
- قاره‌ها صفحات قاره‌بی 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 شاخه از علم جیولوژی ساختمانی است که با پروسه‌های حرکات صفحه‌ای ارتباط دارد.
- در نتیجه فعالیت داخلی زمین در قاره‌ها و ابحار کوهها به وجود 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 قدیمی به وجود 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.
- به وجود 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 صفحه بزرگ و کوچک تشکیل گردیده است؟
- ۲- مطالعه 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 به وجود می‌آیند؟ مثال آن را نیز ارایه نمایید.
- ۷- اکثراً 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 واقع اند.
- ۹- فاسیس‌ها به کدام نوع یافت می‌شوند:
 - الف- فاسیس‌های ساحلی
 - ب- ریف‌های مرجانی
 - ج- گودال‌های عمیق بحری
- ۱۰- بحر قلمرو افغانستان را حدود چند میلیون سال قبل ترک کرده است:
 - الف- ۲۵-۳۰ میلیون
 - ب- ۳۰-۵۰ میلیون
 - ج- ۵۰-۷۵ میلیون

بخش پنجم

زلزله

فصل اول

تعريف، میکانیزم، انواع امواج سایز میکی و حوادث محیطی طبیعی

از تاریخ وقوع اولین زلزله هیچ اطلاعی در دست نیست؛ ولی واضح‌تر می‌دانیم که حداقل از صدها میلیون سال قبل تا اکنون زلزله زیاد به وقوع پیوسته؛ بنابر این انسان‌ها از بدو پیدایش با این پدیده طبیعی دست به گریبان بوده است. وقوع این پدیده طبیعی عموماً تخریبات زیاد را در قبال داشته و در نتیجه 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 به وجود آورده که در حالات آتش‌فشانی حفره‌ها و خلاها سقوط می‌نمایند، هم‌چنان انفجارات اتمی، فیرهای توپ‌های ثقل نیز باعث به وجود آمدن زلزله می‌شوند.

باید گفت: زلزله در تمام نقاط زمین هم در خشکه و بحرها می‌تواند به وجود آید که سالانه هزارها 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 به وجود می‌آیند و کشورهای که در نزدیک سواحل بحری واقع شده‌اند اکثراً زیر آب بحر شده تلفات زیاد را متحمل می‌شوند.

شما می‌توانید با مطالعه 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 کشtar ۷۵۰ هزار نفر گردید. از مخرب‌ترین زلزله‌ها به‌شمار می‌رود در سال ۱۹۹۵ زلزله شدید در رستاق ولایت تخار اتفاق افتاد که باعث تلفات ۶۰۰ نفر گردید؛ هم‌چنین زلزله سال ۱۹۹۷ در اندراب فاجعه بار بود؛ لیکن زلزله‌های خفیف در هر هفته و ماه یک‌الی دوبار رخ می‌دهد.

باید گفت که: زلزله یک حادثه طبیعی فزیکی زمین است که از ابتدای خلقت زمین وجود دارد و این لرزش زمین بنابر عوامل طبیعی صورت می‌گیرد. مردمان ابتدایی در ارتباط وقوع زلزله نظریات افسانوی متکی بر قرار داشتن 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 است نتایج مطلوب به خصوص ثبتیت مناطق مانند کشورهایی که در اطراف پاسفیک موقعیت دارند مثلاً شرق دور، چین، فلپاین، اندونیزیا، تایوان، زیلاند جدید، الاسکا، کلیفورنیا و سواحل غربی امریکا جنوبی همه وقت با زلزله‌های شدید مواجه‌اند. این زلزله‌ها ناشی از حرکت پلیت‌ها می‌باشد عوامل دیگر هم در وقوع آن‌ها تاثیر دارد؛ پس زلزله‌ها را می‌توان چنین تعریف نمود که: زلزله عبارت از اهتزازات و جنبش سطح زمین است که در اثر رها شدن انرژی ذخیره شده در دو کنار پلیت‌ها و عوامل تکتونیکی دیگری به وجود 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 شدید و قوی می‌باشند که درزها و چاک‌ها را در سطح زمین به وجود آورده و با تولید صداهای خیلی مهیب، انهدام دیوارها، تخریب عمارت‌ها، شکسته‌گی‌های ذخایر آب، سرک‌ها و از بین رفتن تاسیسات تخریکی 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 ۱۹۱۲ ترتیب 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 اشخاصی که با سایز مولوجی بلدیت ندارند قوه زلزله را می‌توانند ارزیابی نمایند تقسیمات زلزله نظر به بال بهنام مقیاس زلزله یاد می‌شود که در جدول ذیل ملاحظه می‌نمایید.

آلئ که زلزله را ثبت می‌کند بهنام سایز مومیتر (Seismometer) نامیده می‌شود عموماً زلزله‌ها توسط آله ثبت زلزله یا (Seismograph) که در شکل ذیل نشان داده شده است ثبت می‌گردد.



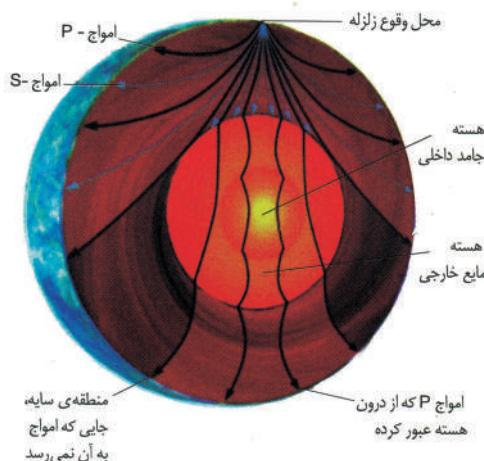
شکل (۱-۱) آله ثبت زلزله یا (Seismograph)

انواع امواج زلزله

امواج در نتیجه زلزله‌های مختلف به وجود می‌آیند این امواج ممکن است از نظر سرعت، دامنه طول موج و دوره 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، به نام 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 محاسبه می‌گردد. شکل زیر انواع امواج را نشان می‌دهد.



شکل (۱-۲) امواج زلزله را نشان می‌دهد

حوادث محیطی طبیعی

انسان در محیطی که زنده‌گی می‌نماید، به حوادث مهم و غیرمنتظره مانند زلزله، آتش‌نشان، سیلاب، توفان‌های شدید، لغزش‌های کوهی، فرونشست‌های زمین و غیره حوادث طبیعی که زنده‌گی انسان را مورد تهدید قرار می‌دهد مواجه می‌باشد.

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

متاسفانه فعالیت انسانی هم به صورت مستقیم (قطع درختان) یا غیرمستقیم، استفاده وسیع از منابع انرژی مختلف (نفت، زغال سنگ، چوب ...) در بخش‌های گوناگون زنده‌گی تاثیرات ناگوار را بالای محیط گذاشته، باعث بروز حوادث زیاد در کره 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، به خصوص در کشور فرانسه نسبت سرمای شدید تعداد زیاد جان خود را از دست دادند و بیش از نیمی درختان کهن سال جنگل‌ها و پارک‌های شهر پاریس ریشه کن 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 به وجود آمدن سیلاب

سیلاب هنگامی رخ می‌دهد که کanal 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 به خصوص آب و هوای خشک، سیلاب به وقوع می‌پیوندد. در نواحی خشک مجموع بارندگی سالانه ممکن است کم باشد؛ ولی معمولاً زیان‌های زیاد را در بر دارد، زیرا پوشش نباتی ناچیز، سیلاب خطرناکی را به وجود می‌آورد.

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

سیلاب‌های نوع سونامی (Tsunami)

سونامی نوعی از سیلاب‌های هموار ساحلی است که با توفان‌های شدید بحری توأم است بنابر این دو مرکز توفان‌های بحری وجود دارد.

۱- تیفون Typhoon در بحر الکاہل

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 ساحه فشار پایین استوایی در مجاورت آن به وجود 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 الکاہل ساحه وسیع را تحت‌النظر می‌کند که در افزایش درجه حرارت زمین و نوسانات اقلیم در سال‌های اخیر تأثیر گذار بوده است در سال قبل سونامی بحر الکاہل 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 را به کام مرگ سپرد. در امریکای مرکزی و شمالی سونامی تحت نام هریکن و توفان‌های استوایی عمل می‌کند که از ساحه برمودا و کیو با استقامت شرقی ایالت متحده حرکت نموده ایالت فلوریدا و ایالت مجاور آن را شدیداً خسارهمند می‌سازند. حد اوسط در هر سال پنج بار توفان‌های هریکن سواحل شرقی ایالت متحده امریکا را متلاشی می‌سازد. ۲۵ واقعه سونامی در ایالت متحده امریکا اثرات ناگوار از خود به جا گذاشته است، که از سال ۱۹۴۴ م با این طرف واقع شده است، ۶ سونامی در اینجا اضافه از ۲۵۰ نفر را تلف کرد، که خسارات آن در تأسیسات زیربنایی از میلیاردها دالر بالا می‌رود. درهای، پورتوريکو و جزایر ورجیس 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 آتش‌فشنان، لغزش‌های کوهی، سقوط طبقات بالایی در اثر فعالیت‌های زیر زمینی، انفجارات اتمی، فیر توب‌های ثقلی، پرواز طیارات مافوق سرعت و غیره می‌باشند.
- زلزله‌های زیاد و شدید در مناطق؛ مانند: چین، فلپین، اندونیزیا، تایوان، زیلاند جدید، سواحل غربی امریکای جنوبی به وقوع می‌پیوندد.
- شدت زلزله توسط آلهٔ یی به نام سایز موگراف ثبت می‌گردد.
- به خاطر تعیین شدت زلزله میرکالی کانکانی در سال ۱۹۱۲ م جدولی را طرح نمود که زلزله‌ها را از ۱ تا ۱۲ بال تقسیم می‌نماید.
- امواج زلزله به دو دستهٔ یعنی امواج داخلی که شامل امواج P و S بوده و امواج بیرونی که دارای اشکالی مختلف و دربر گیرندهٔ امواج لاو و امواج ریلی می‌باشند تقسیم گردیده است.
- حوادث محیطی طبیعی شامل زلزله، توفان‌ها، آتش‌فشنان، سیلاب‌های شدید لغزش‌های کوهی، فرونشست‌های زمین و غیره می‌باشد.

سوالات

- ۱- عامل وقوع زلزله را صرف نام بگیرید.
- ۲- زلزله را تعریف نمایید.
- ۳- راجع به تاریخچه زلزله معلومات دهید.
- ۴- در کدام ساحت دنیا زلزله زیادتر به وقوع می‌پیوندد؟
- ۵- شدت زلزله به واسطه یکی از آلات ذیل تعیین می‌گردد:
- الف- زلزله نگار ب- سایز موگراف ج- هر دو جواب درست است د- هیچ کدام
- ۶- شدت زلزله توسط یکی از دانشمندان ۱۲ 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 S ب- امواج p ج- امواج p و S
- ۸- امواج داخلی شامل امواج ذیل می‌باشد جواب درست را نشانی کنید.
- الف- امواج S و p ب- امواج طولی ج- امواج اولی
- ۹- در اروپای غربی در یکی از سال‌های زیر توفان‌های سنگین واقع شد و سرمای شدید به وجود آمد.
- الف- ۲۰۰۴ ب- ۲۰۰۳ 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 الکاہل
- د- هر سه جواب درست است.

فصل دوم

جيولوجى ساختمانى

گاهی متوجه شده‌اید که طبقات تشکیل دهنده قشر زمین به شکل هموار و افقی بالای هم دیگر قرار نگرفته و پیچ و تاب خورده‌گی زیادی دارد؟ و یا هم درزها و شکسته‌گی‌های 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 شکسته‌گی یکسان‌اند و یا از هم تفاوت‌های دارند اگر متن این فصل درسی را به‌دقت بخوانید معلومات جالبی را در رابطه به چین خورده‌گی‌ها، درزها و شکسته‌گی‌ها به دست خواهید آورد.

چین خورده‌گی و انواع آن‌ها

چین خورده‌گی‌ها (Folds) در طبیعت، چه از لحاظ شکل و ساختمان و چه از نگاه بزرگی و وسعت، به اشکال متنوع و انواع مختلف به مشاهده می‌رسند، باید گفت طول چین خورده‌گی‌ها خیلی متغیر بوده، می‌تواند کمتر از یک سانتی متر و یا به چندین کیلو متر بالغ گردد. پس چین خورده‌گی عبارت از: انحنای موج مانند طبقات بوده که شکل محدب و یا مقعر را داراست، نوع برآمده، به نام انتی کلاین و فرو رفته را به نام سینکلاین یاد می‌کنند. برای مطلب فوق الذکر اگر ما مقاطع جيولوجیکی امتداد سرک تنگی ماهیپر و تنگی ابریشم را در شاهراه کابل ننگرهار و یا جبال اطراف شهر کابل، شیر دروازه و آسمایی و غیره را به دقت مشاهده کنیم، چین خورده‌گی‌های متعدد را مشاهده می‌نماییم که نظر به شکل ظاهری قرار آتی تصنیف و نامگذاری می‌گردد:

۱- چین خورده‌گی‌های متناظر (Symmetrical Folds)

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

الف- چین خورده‌گی‌های عادی یا نورمال.

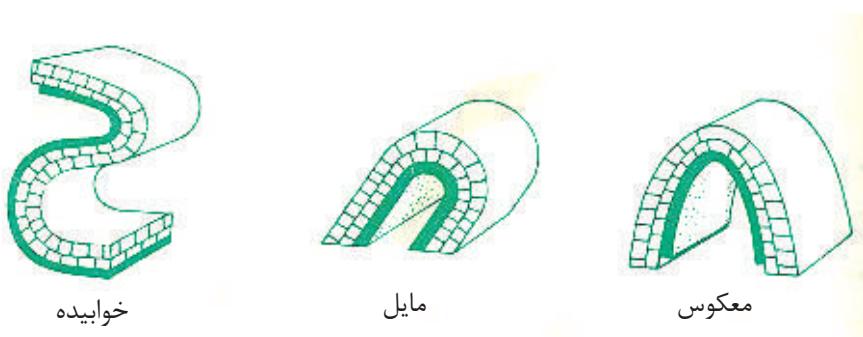
ب- چین خورده‌گی‌های دندانه دار.

ج- چین خورده‌گی بکس مانند.

۲- چین خورده‌گی‌های غیر متناظر (Asymmetrical Folds)

چین خورده‌گی‌های غیر متناظر عبارت از: چین خورده‌گی‌هایی‌اند که سطح محوری آن‌ها به حالت عمودی قرار نداشته 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 باشد. جناحین آن‌ها به صورت غیر متناظر قرار داشته باشد و به سمت‌های مختلف میلان داشته باشد.



شکل (۲-۱) انواع چین خورده‌گی ساده

ب- چین خورده‌گی‌های واژگون یا سرچپه شده.

ج- چین خورده‌گی‌های خوابیده.

د- چین خورده‌گی‌های مایل.

ه- چین خورده‌گی‌های سمارق مانند.

و- چین خورده‌گی‌های 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 باشد، هرگاه دو کتله به امتداد یک سطح در مقابل یک دیگر حرکت نموده و بی‌جا شوند بهنام شکست یاد می‌شود.

کفیدگی و درزهای که به امتداد شان حرکت صورت بگیرد و بی‌جایی طبقات اندازه شده بتواند، شکست نامیده می‌شود شکست‌ها نیز مانند کفیده‌گی‌ها در قشر زمین و خاصتاً در قسمت‌های فوقانی آن، به تعداد زیاد وجود دارد. شکست‌ها از لحاظ بزرگی خیلی متفاوت بوده، طول آن‌ها از چند سانتی متر محدود به صدها کیلو متر بالغ گردیده می‌تواند. شکست‌ها انواع مختلف دارد که از روی حرکت کتله‌های بی‌جا شده و اندازه میلان سطح آن‌ها قرار زیر می‌باشد:

۱- شکست عادی (Normal Faults)

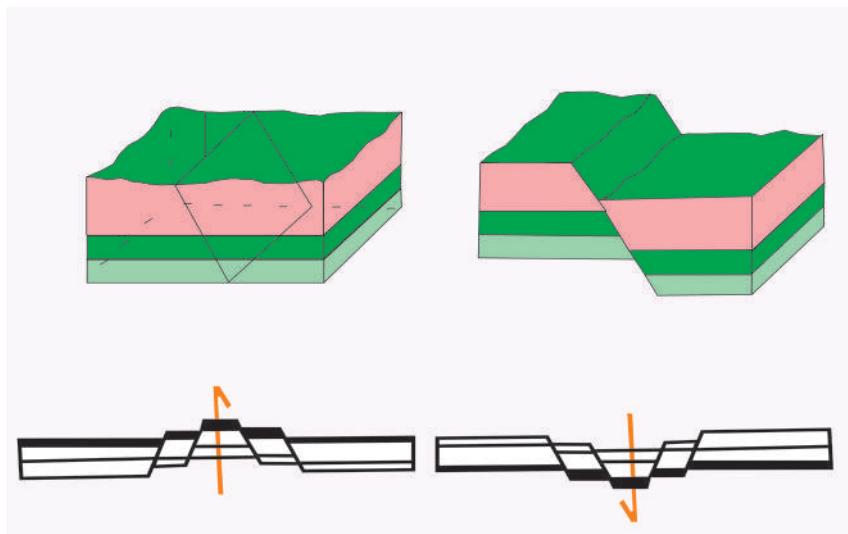
عبارت از شکستی است که کتله‌های بی‌جا شده، موازی به میلان سطح شکست بسوی پایین حرکت نموده و بی‌جا شده باشد.

۲- شکست‌های زینه مانند (Step Faults)

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

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

۴- گرایین‌ها (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 عمده فصل

- چین خورده‌گی‌ها در طبیعت از لحاظ شکل و ساختمان به اشکال متنوع و انواع مختلف پیدا می‌شود.
- چین خورده‌گی‌ها به صورت عمده به دو گروه تصنیف می‌گردد، چین خورده‌گی‌های متناظر و غیر متناظر.
- چین خورده‌گی غیر متناظر شامل: چین و تاب مایل، چین خورده‌گی چپه شده، چین خورده‌گی‌های خوابیده، چین خورده‌گی مایل و چین خورده‌گی معکوس.
- شکسته‌گی‌ها در سنگ عموماً به دو شکل (درز و شکست) نمایان می‌گردد.
- هرگاه دو کتله به امتداد یک سطح در مقابل یک دیگر حرکت نموده و بی‌جا شود، به نام شکست یاد می‌شود.
- گرایین عبارت از کتله‌یی است که نظر به کتله‌های اطراف آن نزول نموده باشد و کتله جانبی به حالت خود باقی‌مانده باشد.
- در صورتی که کتله‌های بی‌جا شده موازی به میلان شکست به سوی پایین حرکت نموده و بی‌جا شده باشد به نام شکست عادی یاد می‌گردد.

سؤالات فصل

- ۱- انواع چین خورده‌گی رانام بگیرید؟
- ۲- شکست را تعریف و انواع آن را 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 به حالت خود باقی‌مانده باشد به نام یاد می‌گردد.

بخش ششم ولکانو لوجی

شاید برای تعدادی از شما اصطلاح ولکانولوژی آشنا باشد؛ اما می‌خواهید معلومات بیشتری را در رابطه به ولکانولوژی به دست آورید؟ زیرا پدیده‌های فوران آتش‌فشان‌ها، مواد و گازاتی که در نتیجه فوران بیرون می‌آیند، حرکاتی که قبل از وقوع پروسه فوران به‌وقوع می‌پیوندند بسیار جالب بوده و کسب 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 اینجا فعالیت آتش‌فشان‌ها فوران ولکان‌ها و انواع آن‌ها، مواد ولکانیکی و حوالثی که در نتیجه 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 نتیجه فعال شدن ولکان‌ها به‌وجود می‌آیند؟ چه حوالثی در هنگام وقوع و قبل از وقوع آتش‌فشان‌ها رخ می‌دهد؟

فصل اول

ماهیت و عوامل فوران

علوم است که فوران ولکان‌ها بدون قوهای و پروسه‌هایی که زمینه را برای فعالیت فوران مساعد می‌سازند صورت نمی‌گیرد، فعالیت آتش‌فشن‌ها مربوط به عوامل گوناگونی است که نظر به شرایط جیولوژیکی و به خصوص تاثیر پروسه‌های تکتونیکی واقع می‌شود. حتماً برای شما جالب خواهد بود که این عوامل کدام‌ها اند و چگونه زمینه را برای فعالیت ولکان آماده می‌سازد؟

در تاریخ زمین، آتش‌فشن‌ها نقش اساسی را به عهده داشته است. آب‌های ابحار، دریاهای، جهیل‌ها و بخش بزرگی از هوا را که تنفس می‌کنیم و یا هم بعضی از قسمت‌های خاکی سطح زمین از فوران آتش‌فشن‌ها به وجود آمده‌اند، هرگاه فعالیت‌های آتش‌فشنی واقع نمی‌شدنند قشر جدید بحری و کوه‌های زیادی به وجود نمی‌آمدند.

فعالیت ولکان‌ها باعث پدید آمدن سرزمین‌های برای سکونت انسان‌ها شده‌اند؛ مانند: کشورهای جاپان، جزایر هاوایی، هایتی، آیسلند و بسیاری از جزایر بحر آرام، بحیره کارابین و تقریباً همه قسمت‌های امریکای مرکزی محصول ولکانیزم می‌باشند. هم‌چنان فعالیت ولکان‌ها توانسته است زمین‌های زراعتی و حاصل‌خیز را به وجود بیاورد سر 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 ساختمان‌های کم عمراند که در مناطق مشخص به تعداد کثیر و به صورت گروهی عرض وجود می‌نمایند؛ اما پیرامون طرز تشکیل، جسامت و به خصوص در باره منشای حرارت مذابه، چیزی موثق در دست نیست.

نظر پلیت تکتونیک (Plate Tectonic) تشکیل مگما را ناشی 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 به طرف بالا یک قسمت فاصله را ذریعه فشار هایدروستاتیک پیموده، صرف از نقاطی که قشر زمین ضعیف و نازک باشد و یا این که کدام مجرای تکتونیکی

میسر باشد بعد از شگافتن قشر زمین به سطح زمین خارج می‌گردد؛ البته واضح است که در این مرحله نهایی فشار 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

ولکان در اثر عوامل داخلی زمین به وجود آمده، که تعاملات و تغییرات فزیکی مگما و هسته زمین در آن نقش بارز دارد. مواد گداخته ولکان‌ها که لاوا (lava) نامیده می‌شود به سطح زمین برآمده، 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 یا در سطح زمین سیر می‌نماید. ولکان‌ها را از لحاظ منشا و تشکیل به دو دسته تقسیم می‌نمایند:

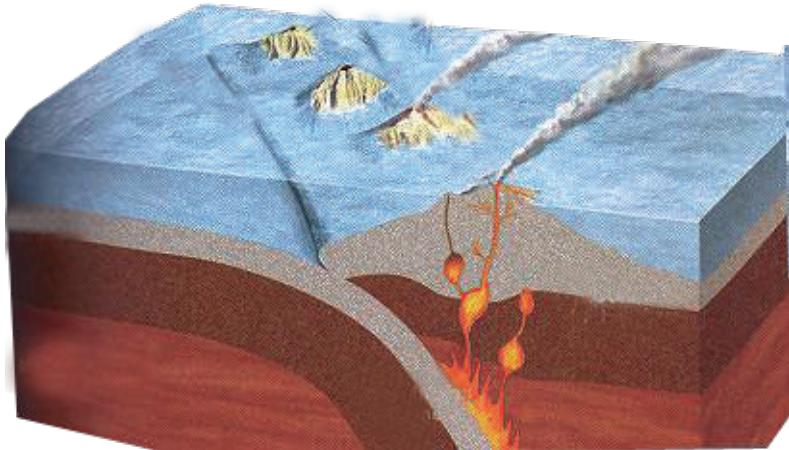
۱- فعالیت داخلی

۲- فعالیت خارجی

در اثر فعالیت داخلی اجسام زیاد به جسامت‌های خورده و بزرگ در داخل قشر زمین تشکیل می‌گردد که این اجسام به صورت خیلی آهسته سرد شده 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 به وجود می‌آورند. این سنگ‌ها به اشکال مختلف در اعماق زمین تشکیل گردیده، که به نام‌های باتولیت، لاکولیت، سیل‌ها، دایگ‌ها و غیره یاد می‌گردند.

فعالیت خارجی ولکان

این فعالیت ولکان در مجموع پروسه طبیعی است که باعث صعود مگما از اعمق به سطح زمین گردیده و زمینه به وجود آمدن جبال ولکانیکی، به میان آمدن احجار ناریه سطحی را موجب می‌گردد، همچنان گازات مختلف که شامل Cl_2 , $S O_2$, H_2 , $C O_2$ گازات نادره و آب می‌باشند. از آن خارج می‌گردد.



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

مواد ولکانیکی

تمامی مواد که در اثنای فعالیت و یا بعد از خاموش شدن ولکان‌ها از دهانه آن خارج می‌شوند به نام مواد ولکانیکی یاد می‌گردد.

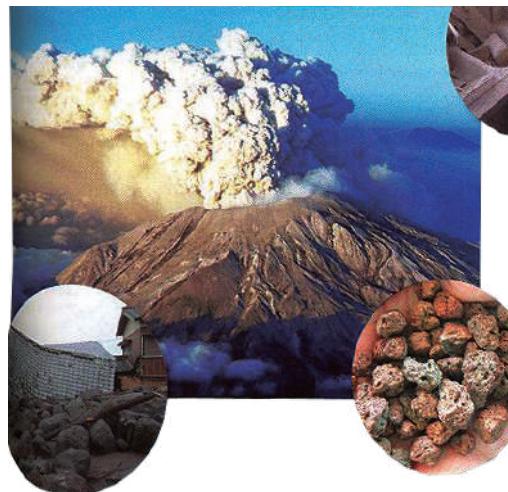
مواد ولکانیکی به سه حالت: جامد، مایع و گاز دیده می‌شوند:

- 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 به وجود آمدن احجار چون: پومسه (سنگ‌ها) می‌گردد.
- 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. بعضًا بم‌های ولکانیکی شکل دوک مانند را به خود می‌گیرند که به نام

مواد جامد ولکانیکی دوکمانند یاد می‌گردد.

۳- لایلی‌های ولکانیکی: به مواد جامد ولکانیکی که ابعاد آن بین ۴-۳۲ ملی‌متر باشد گفته می‌شود لایلی عموماً شکل بیضه‌یی داشته و دارای کرستال‌های اوگیت و پلاجیوکلاز می‌باشد.

۴- خاکسترها ولکان: به ذرات جامد که قطر آن‌ها از ۲ تا ۴ ملی‌متر باشد خاکستر ولکان گفته می‌شود هرگاه قطر این ذرات کوچک‌تر از ۲ ملی‌متر باشد، بهنام گرد و غبار یاد می‌گردد.



شكل(۳) مواد ولکانیکی را نشان می‌دهد

مواد مایع: مواد مایع ولکان همان مواد گداخته شده می‌باشد که بهنام لاوا یاد می‌گردد درجه حرارت لاوا به نوع و مقدار گازات موجود در آن‌ها بسته‌گی دارد. عموماً حرارت آن‌ها در حدود ۱۲۰۰-۶۰۰ درجه سانتی گراد می‌باشد. لاوا به لاوای: تیزابی، قلوی، متوسط و ماورای قلوی، تقسیم شده که بعد از خروج در سطح زمین جریان نموده، حرارت خود را از دست داده و انواع متنوع سنگ‌های سطحی را به وجود 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 گازهایی که بعد از خاموش شدن ولکان خارج می‌شوند حرارت کمتر می‌داشته باشند که این گازها را به نام گازهای فومورول (Fumerol) یاد می‌نمایند.

فصل دوم

حوادث طبیعی

اثرات اولیه ولکان‌ها مانند جریان لاوا، ریزش خاکستر، انفجار کوه‌ها، ابرهای سوزان، جریان‌های عظیم گل و امواج به وجود آمده از ولکان‌های بحری می‌تواند زیان‌های جانی و مالی زیاد را به همراه داشته باشد؛ خوش‌بختانه پیشرفت اخیر در علم زلزله شناسی و بهبود روش‌های اندازه‌گیری حرکات زمین قبل از وقوع ولکان این امکان را به وجود آورده تا انتقال و جابه‌جا نمودن مردم از منطقه خطر در زمان معین صورت گیرد همچنان جلوگیری از احداث ساختمان‌های جدید در نقاط خطرناک، حفر کانال‌ها برای هدایت جریان‌های احتمالی لاوا و دور ساختن آن از نواحی مسکونی خطرات ناشی 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 زیست زنده‌جان‌ها تاثیرت سوکذاشته می‌تواند؛ مثلاً در اثر فعالیت یک ولکان مقدار SO_2 و دیگر گازات خارج گردیده، که گاز متذکره باعث به وجود آمدن تیزاب گوگرد در اتموسفير می‌گردد؛ زیرا این گاز با سرعت زیاد با بخارات آب و اکسیجن موجود در اتموسفير تعامل می‌نماید که می‌تواند سال‌ها در اتموسفير باقی بماند و باران‌های اسیدی را سبب شود. باران‌های اسیدی، آب و خاک را اسیدی ساخته که برای تمامی زنده‌جان‌ها و نباتات زیان‌آور می‌باشند. همچنان گازات دیگری که در نتیجه فعالیت ولکان‌ها خارج می‌گردند، تعاملاتی را با گازات شامل در اتموسfer سبب شده و باعث آلوده‌گی هوا می‌گردند.

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

نکات عمده فصل اول و دوم

- آب‌های ابحار، دریاهای، جهیل‌ها و بخش بزرگی از هوا را که تنفس می‌کنیم و بعضی قسمت‌های خاک‌های سطح زمین از فوران آتش‌فشان به وجود آمده اند.
- کشورهای جاپان، هایتی، آیسلند، جزایرهاوایی و بسیاری از جزایر بحر آرام و بحیره کارابین و تقریباً همه قسمت‌های امریکای مرکزی محصول ولکانیزم می‌باشند.
- نظریه پلیت تکتونیک تشکیل مگما را ناشی از ذوب شدن کنارهای نزولی پلیت‌های قشر زمین می‌دانند.
- لاوا از منبع به طرف بالا یک قسمت فاصله را ذریعه فشارهای درستاتیک پیموده و صرف از نقاطی که قشر زمین ضعیف و نازک باشد و یا کدام مجرای تکتونیکی میسر باشد بعد از شکافتی قشر زمین به سطح زمین خارج می‌گردد.
- ولکان در اثر عوامل داخلی زمین به وجود آمده که تعاملات و تغییرات فزیکی مگما و هسته زمین در آن نقش بارز دارد.
- تمامی موادی که در اثنای فعالیت و یا بعد از خاموش شدن ولکان‌ها از دهانه آن خارج می‌شوند به نام مواد ولکانیکی یاد می‌گردند.
- مواد ولکانیکی به سه حالت جامد، مایع و گاز دیده می‌شوند.
- بهم‌های ولکانیکی حالت خمیری داشته از این که هنگام پرتتاب شدن دور خود می‌چرخدند شکل کروی را اختیار می‌نمایند.
- ذرات جامد که قطر آن‌ها از ۲ تا ۴ ملی‌متر باشد، خاکستر ولکان گفته می‌شود.
- مواد مایع ولکان همان مواد گداخته شده می‌باشد که به نام لاوا یاد می‌گردد.
- گازهای ولکانی در هنگام فعالیت ولکان و هم هنگام خاموش شدن، از آن خارج می‌گرددند.
- اثرات اولیه ولکان‌ها مانند جریان لاوا، ریزش خاکستر، انفجار کوه‌ها، ابرهای سوزان جریان‌های عظیم گل و امواج به وجود آمده از ولکان‌های بحری می‌توانند زیان‌های جانی و مالی زیاد را به همراه داشته باشند.
- خوشبختانه پیشرفته اخیر در علم زلزله شناسی و بهبود روش‌های اندازه‌گیری حرکات زمین قبل از وقوع ولکان این امکان را به وجود آورده تا تدبیر 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 به وجود آمدن تیزاب گوگرد در اتموسfer می‌گردد.
- تیزاب گوگرد سال‌ها در اتموسfer باقی می‌ماند و باران‌های اسیدی را سبب می‌شود.
- گازهای که از ولکان‌ها خارج می‌گرددند، هوا را آلوده می‌سازند.

سؤالات فصل اول و دوم

- ۱- کدام کشورها در نتیجه فعالیت ولکان‌ها به وجود آمده‌اند؛ به گونه 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 باره خاکسترها ولکان چه می‌دانید؟ ارائه نمایید.
- ۶- بهم‌های ولکانیکی حالت داشته از این که در هنگام پرتاب شدن به دور خود می‌چرخند، شکل رابه‌خود اختیار می‌نمایند.
- ۷- لاوا در کدام حالت به سطح زمین بیرون می‌آید:
 - الف- وقتی که قشر زمین نازک و ضعیف باشد.
 - ب- در صورتی که کدام مجرای تکتونیکی وجود داشته باشد.
 - ج- الف و ب درست است.
 - د- هیچ‌کدام.
- ۸- اثرات اولیه ولکان‌ها مانند: می‌توانند زیان‌های مالی و جانی زیاد را به همراه داشته باشد.
- ۹- تدبیری که قبل از وقوع ولکان به خاطر کم کردن زیان‌های ولکان اتخاذ می‌گرددن، کدامها اند؟
- ۱۰- گازها و خاکسترها ولکان‌ها، زمانی که بعد از فوران در اتموسfer 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 به وجود 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 هسته زمین برساند.

شاید در ذهن شما سؤالات متعدد پیدا شود که زمین چگونه به وجود 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؟

مطالعه این بخش شمارا 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 کره زمین مساوی به ۶۳۵۷.۷ کیلو متر می‌باشد؛ پس زمین شناشان یا جیولوجست چطور قسمت‌های داخلی زمین را مورد مطالعه قرار می‌دهند؟

ترکیب احجار و منرال‌ها به وسیله 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 به دست می‌آورند. علاوه بر آن طبیعت نیز به مقصد مطالعه اعماق قشر زمین کمک می‌نماید. فعلاً جیولوجست‌ها می‌توانند تمام سطح زمین را تحقیق کنند نقاط مرتفع زمین به وسیله 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 سلسه کوه سفید که ارتفاع آن ۳۵۸۸ متر (کوه لولیان) است زمانی با سلسه کوه بندهایان یک‌جا بوده؛ ولی بعداً توسط

دریای هریرود قطع گردیده است بستر دریای مذکور به ارتفاع ۱۵۰۰ متر قرار داشته؛ یعنی دریا طبقات زیاده از دو کیلو متر را عریان نموده بعضاً عمق دره دریاها به ۳-۴ کیلو متر (دریای پنج و واخان در شمال شرق افغانستان) می‌رسد آتش‌فشنان‌ها در باره مواد قسمت عمق قشر زمین معلومات می‌دهند آتش‌فشنان‌ها مواد مذاب سیلیکاتی داغ یا لاوا را از عمق ۲۰ تا ۱۰۰ کیلو متر که به شکل مگما می‌باشد به سطح زمین پرتاب می‌کنند.

زلزله نیز بعضی معلومات در باره خواص فزیکی احجاری که در عمق تا ۸۰۰ کیلو متر موقعیت دارند، به دسترس ما قرار می‌دهد.

خیلی دشوار است تا عملیات جیولوژیکی ادوار خیلی گذشته را که در زمین بوقوع پیوسته‌اند، تعیین کرد، اما نظر به مطالعات دقیق عملیات جیولوژیکی معاصر؛ مثلاً فعالیت جیولوژیکی دریاهای، تشكیل رسوبات در جهیل‌ها و بحیره‌های معاصر، تخریب احجار توسط باد و غیره می‌توان تصور کرد که در زمانه‌های جیولوژیکی گذشته، این عملیات به‌طرز مشابه صورت گرفته و بدین ترتیب عملیات مذکور را تعیین می‌نمایند.

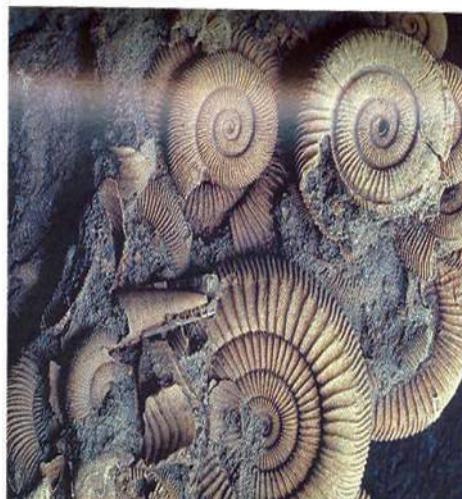
مسئله خیلی مهم عبارت از تعیین زمان تشكیل تمام احجار، منوال‌ها، بقایای عضوی و به صورت عموم تمام عملیات یا پروسه‌های جیولوژیکی است؛ مثلاً احجار کوه علی آباد نزدیک پوهنتون کابل تقریباً یک و نیم میلیارد سال قبل و سنگ‌های چونه کوه قوروغ ۲۰۰ الی ۲۵۰ میلیون سال قبل تشكیل شده است. یکی از روش‌های که توسط آن عمر احجار و طبقات تعیین می‌شود، روش پالنتولوژیکی است که در فصل اول این بخش معلومات مفصل در مورد آن ارائه گردیده است.

فصل اول

پالینتولوژی

قبل‌اگفتیم که جهت تعیین عمر احجار و طبقات از روش‌های مختلف کار می‌گیرند. یکی از این روش‌ها جهت تعیین قدامت احجار، روش پالینتولوژیکی است شاید سؤالی در ذهن تان پیدا شود که چطور می‌توانیم با این روش عمر سنگ‌ها را تعیین کنیم و این روش چگونه روش است؟

روش معمول و قابل اعتماد برای ثبت عمر نسبی سنگ‌ها عبارت از روش پالینتولوژیکی است که ذریعه و سمیت پیشنهاد و بعداً توسط کیووی وابرونیار مورد استفاده قرار گرفت. اکثراً احجار رسوبی دارای بقایای حیوانات و نباتاتی‌اند، که در جریان تاریخ جیولوژیکی حیات به سر برده و بعد از بین رفتن در رسوبات همان زمان مدفون گردیده‌اند. بعضی حیوانات و نباتات در مراحل مختلف تکامل زمین از بین رفته و در عوض آن‌ها انواع کامل تر به میان آمده‌اند بدین ترتیب اگر در یک طبقه بقایای حیوانات نسبتاً ابتدایی به ملاحظه برسد، طبق تطبیق شرایط وقت و زمان می‌توان در باره قدامت نسبی آن طبقه ابراز نظر کرد. بعد از این که ارتباط متوالی موجودات حیوانی و نباتی قایم گردید این امکان می‌سرمی‌گردد تا از روی بقایای مواد عضوی به دست آمده، تسلسل ظهور تمام احجار رسوبی و قسم‌آتش‌فشانی را دریافت کرد.



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

روش پالینتولوژیکی امکان می‌دهد تا بر اساس مجموع بقایای عضوی مشاهده شده طبقاتی را که از یکدیگر به فاصله دور قرار دارند با هم مقایسه کرد. برای مقایسه زمان حیات حیوانات و نباتات و زمان تشکیل شدن رسوبات، دانشمندان توانستند تا جدول زمانی تاریخ جیولوژیکی زمین را ترتیب نمایند. در این جدول اسامی اعصار و ادوار را با درجه بندی قدامت مطلقه مشاهده کرده می‌توانید. تمام تاریخ مطابقت می‌نماید. عصر به نوبه خود به ادوار تقسیم شده که در هر دوره معین طبقات را تعیین می‌نمایند. جهت وقت بیشتر ادوار را به قرن‌ها تقسیم نموده‌اند.

اسامی عصرها از کلمات یونانی گرفته شده که مراحل تکامل حیات را به روی زمین نشان می‌دهد؛ مثلاً زایکوس به معنی حیات، کانیوس (جدید) میزووس (متوسط) پالیوس (قدیمی)، پروتیرس (ابتداي، قبلی) ارکیوس (اولی) بدین ترتیب؛ مثلاً عصر پالیوزوی یک عصر زنده قدیمی، میزوزوئیک عصر زنده‌گی متوسط و کانیوزوئیک عصر زنده جدی را ارائه می‌دارند. علامت هر تقسیم جیوکرونولوژیکی برای عصر توسط حرف اولی با ازدیاد حرف Z (برای پرتروزوئیک با ازدیاد حرف R) و برای دوره حرف اول نشان داده می‌شود نظر به این که دوره کیمبری 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 شده خود نشان داده می‌شود.

فکر کنید: یک زنده جان بعد از مرگ باید از کدام عوامل دور باشد تا قسمتی از جسد آن باقی بماند.

فسیل: عبارت از بقایای سنگ شده حیوانات و نباتات (اسکلیت، صدف و غیره) اند که در ادوار مختلف جیولوژیکی حیات بسر برده و بعد از مرگ در رسوبات همان دوره مدفون گردیده اند. بعضی از حیوانات که دارای اسکلیت سخت نمی‌باشند. در برابر عوامل مخرب طبیعی مقاومت نداشته 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 و بقایای زنده‌جان‌ها به وسیله 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 آتش‌فشاری محیط‌های مناسب نگهداشت اجسام حیوانات و نباتات بوده که بعضًا اجسام آن‌ها فرسوده و تجزیه شده و بعضًا هم به طور کامل و ثابت باقی می‌مانند.



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

فعالیت: یک ران مرغ پخته یا جسد حیوان مرده را در عمق حدود ۲۰ سانتی‌متری 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 بوجود آمدن این تغییرات شده، با هم صنفان بحث کنید.

جدول

درجه بندی یا قدامت مطلقه به میلیون سال		ارائه رنگ و علامت بر روی نقشه	دوره یا سیستم	زمانه‌ها، گروه و علامات آن‌ها
دوم دوره	شروع و ختم دوره			
۲	۲-۱,۵	خاکستری‌مايل Q به زرد	دوره چهارمین یا انتروپووجین	سینوزوئیک
۶۵	۶۷-۲	N زرد P زرد نارنجی	ترشیری	
۷۰	۱۳۷-۶۷	K سبز	کربیتاسیوس	
۵۸	۱۹۵-۱۳۷	J آبی	جوراسک	
۳۵	۲۳۰-۱۹۵	T بنفش	تریاسک	
۵۵	۲۸۵-۲۳۰	P نارنجی‌مايل به نصواري	پرمین	پالیوزوئیک
۶۵	۳۵۰-۲۸۵	C خاکستری	کاربنیفروس	
۵۰	۴۰۰-۳۵۰	D نصواري	دیونین	
۴۰	۴۴۰-۴۰۰	Sبز خاکستری‌مايل به سبز	سیلورین	
۶۰	۵۰۰-۴۴۰	O ریتونی	اردووین	
۷۰	۵۷۰-۵۰۰	آبی‌مايل به سبز تاریک	کمبرین	
۴۶۰۰		گلابی، سرخ و گلابی خیره	پریکمبرین	

استفاده از فسیل‌ها برای تعیین عمر نسبی

شرایط زنده‌گی، رشد و نموی حیوانات که در ادوار مختلف جیولوژیکی حیات به سر می‌بردند، بهترین وسیله برای شناسایی و تشخیص 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 شده این حیوانات (فسیل) میان زمان رسوب طبقات بوده، که می‌توان به اساس آن عمر نسبی طبقات را تعیین نمود.

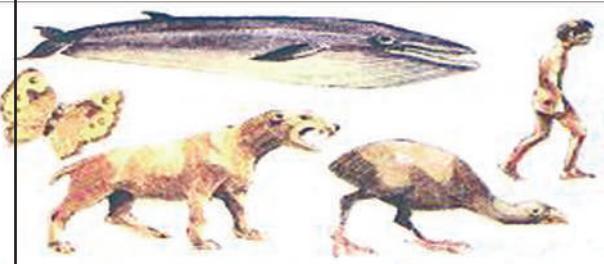
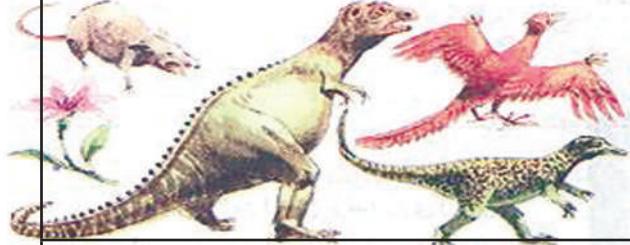
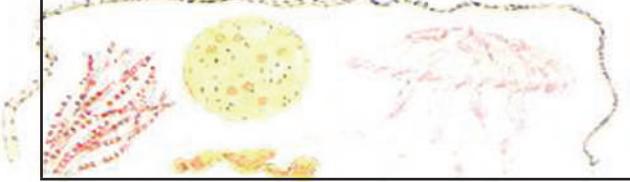
تعیین زمان نسبی یک حادثه جیولوژیکی، کمک می‌نماید تا در مورد حادثه دیگری که همچون شرایط را داشته، ابراز نظر صورت گیرد.

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

مشخصه دیگری که در تعیین زمان حادثه جیولوژیکی 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 پستانداران تغییر و تحول نموده اند.

نباتات نیز در آغاز، محدود به الجی‌های بحری بودند که بعداً اکتشاف بیشتری نموده و انواع گوناگون آن‌ها به وجود آمده‌اند.

	<p>زمان حاضر عصر سنوزونیک (احیات جدید). فراوانی پستانداران و گیاهان گل دار. (۶۵ میلیون سال قبل).</p>
	<p>عصر مژوزونیک (حیات میانی) فراوانی خزگانده‌گان و پیدایش اولین گیاهان گل دار. (۲۵ میلیون سال قبل)</p>
	<p>عصر پالنوزونیک (حیات قدیمی) او اخیرین دوره بیدایش گیاهان بی گل و نخستین فقاریه اوایل این عصر فراوانی غیر فقاریه. (۵۷ میلیون سال قبل)</p>
	<p>عصر بر کامبرین پیدایش اولین موجودت غیر فقاریه ساده. (۳ میلیارد سال قبل)</p>

فکر کنید

از تسلسل و ترتیب پیدایش حیوانات در ادوار مختلف جیولوژیکی زمین چگونه به قدیمی‌بودن و یا جوان بودن طبقات رسوی چین خورده می‌توان پی برد؟

خلاصه فصل

- ترکیب احجار و منوال‌ها به وسیله میکروسکوپ تعیین می‌گردد.
- نقاط مرتفع زمین بوسیله دریاهابریده شده که در جناح دره‌های دریاهای مذکور می‌توان طبقات احجار عمق زمین را مشاهده کرد که انسان 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 هیرود قطع گردیده است.
- آتش‌فشن‌ها نیز در مورد مطالعه 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 ثبت عمر نسبی سنگ‌های عبارت از روش پالینتولوژیکی است.
- اکثر احجار رسوبی دارای بقایای حیوانات و نباتات‌اند که در جریان تاریخ جیولوژیکی حیات به سر برده و بعد از بین رفتن در رسوبات همان زمان مدفون گردیده‌اند.
- روش پالینتولوژیکی امکان می‌دهد تا بر اساس مجموع بقایای عضوی مشاهده شده، طبقات را که از یک‌دیگر به فاصله زیاد قرار دارند با هم مقایسه کرد.
- برای مقایسه زمان حیات حیوانات و نباتات و زمان تشکیل شدن رسوبات، دانشمندان توانستند تا جدول زمانی تاریخ جیولوژیکی زمین را ترتیب نمایند.
- تمام تاریخ جیولوژیکی زمین از روی زمان به پنج عصر تقسیم گردیده که به هر عصر گروهی از احجار مطابقت می‌نماید، عصر به نوبه خود به ادوار تقسیم شده و جهت دقت بیشتر ادوار را به قرن‌ها تقسیم نموده‌اند.
- فسیل عبارت از بقایای سنگ‌شده حیوانات و نباتات‌اند که در ادوار مختلف جیولوژیکی حیات به سر برده و بعد از مرگ در رسوبات همان دوره مدفون گردیده‌اند.
- برای نگهداری فسیل‌ها محیط‌های رسوبی؛ مانند: ابحار و جهیل‌ها مناسب می‌باشد.
- شرایط زنده‌گی و رشد و نموی حیوانات که در ادوار مختلف جیولوژیکی 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 جیولوژی طبقات عمیق زمین را چگونه مطالعه می نمایند؟
- ۲- روش معمول و قابل اعتماد برای تثبیت عمر نسبی سنگ‌ها کدام است؟
- ۳- جدول زمان تاریخ جیولوژیکی زمین به چند عصر تقسیم گردیده است؟ هر کدام را نام بگیرید.
- ۴- فسیل چیست تعریف نمایید؟
- ۵- برای نگهدای فسیل کدام محیط‌ها مناسب می باشند؟ چرا؟
- ۶- حدود آب‌ها، خشکه‌ها و تغییرات طبقات زمین را در زمان‌های گذشته جیولوژیکی به کدام اساس تعیین می نمایند؟
- 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
 - د- تباشیر، ژوراسیک، تریاس.
 - ج- سیلور اردوبیک، کیمبری،

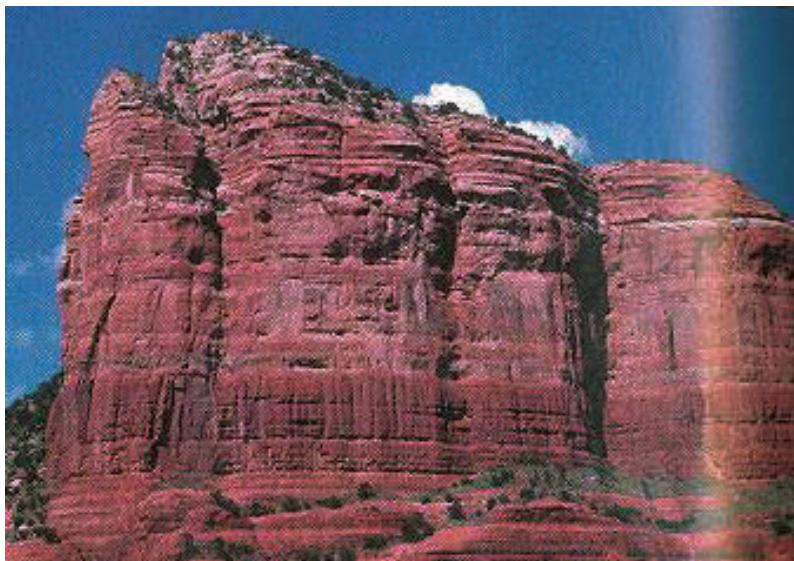
فصل دوم

ستراتیگرافی

زمین در طول تاریخ جیولوژیکی، 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 جیولوژی این پروسه‌ها و حوادث را که هنوز هم جریان دارند به دقت مطالعه می‌کنند.

شاید بپرسید که سтратیگرافی چیست؟ کدام بخش زمین و یا کدام پروسه جیولوژیکی 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 ظهرور می‌کند؟ چگونه بر اساس سтратیگرافی 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 (۲-۱) حالت افقی طبقات را نشان می‌دهد

تعريف و اهمیت سтратیگرافی:

از دو کلمهٔ یونانی (Stratos) به معنی طبقه و (graphos) به معنی مطالعهٔ ترکیب شده است. سтратیگرافی علمی است که اصولاً از روابط موجود بین طبقات سنگ‌های رسوبی بحث می‌کند. سтратیگرافی در شناخت تسلسل حوادث جیولوژیکی که در زمان‌های جیولوژیکی مختلف صورت گرفته و طی آن انواع مختلف طبقات رسوبی در حوزه‌های ترسیباتی 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 تشخیص کرده می‌توانیم.

علاوه بر آن پروسهٔ تکامل موجودات مختلف حیهٔ حیوانی (Fauna) و نباتی (Flora) تحول سنگ‌های مختلف زمین، فعالیت ولکان‌ها، رسوب گزاری و غیره شامل بحث سтратیگرافی می‌باشد.

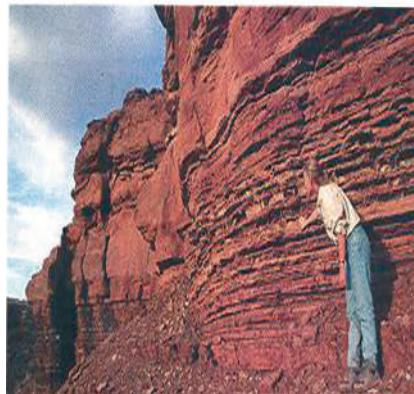
علم سтратیگرافی نقش مهم و ارزنده را در زمینه‌های مختلف جیولوژی اقتصادی ایفا می‌کند. از این علم در برمه کاری‌های مربوط ذخایر نفت، گاز و آب و همچنان در اکتشاف معدن رسوبی مانند بوکسیت‌ها، نایتریت‌ها، فاسفات‌ها، زغال سنگ وغیره که تحت شرایط خاص رسوبی در ادوار مختلف جیولوژیکی تشکیل شده و هم در تعیین عمر نسبی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

روی هم قرار گرفتن طبقات

مواد رسوبی در زمان ته نشین شدن در یک حوزهٔ 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 حالتی نیز وجود دارد که طبقات رسوبی حالت افقی خود را نسبت عوامل مختلف که از عمق زمین سرچشمه می‌گیرد، از دست داده، طبقات جوان در زیر طبقات قدیمی قرار 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 پالینتولوژیکی که در درس‌های گذشته به آن مفصل‌پرداخته شده، تعیین می‌گردد. موجودیت فسیل‌ها و تشخیص آن‌ها اصل عمدۀ روش پالینتولوژیکی را تشکیل می‌دهد.



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



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

مرحله افقی قرار گرفتن

طبقات در حوزه‌های ترسیباتی (ابحار، جهیل‌ها، بحیره‌ها) به شکل افقی رسوب می‌کنند و این حالت افقی طبقات تا زمانی حفظ می‌شود که حوزه‌ترسیباتی آرام بوده و گرفتار تشنجات نگردیده باشد. هرگاه قوای داخلی زمین بر حوزه‌ترسیباتی وارد گردد، در آن صورت طبقات حالت افقی خود را از دست می‌دهد.

فعالیت: یک ظرف را پر از آب کنید. بعدهاً 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 پچگونه بالای هم قرار گرفته اند.

مراحل تشابه طبقات از نظر پالینتولوژی

بقایای موجودات زنده که طی زمان‌های مختلف جیولوژیکی و تحت شرایط خاص در طبقات رسوبی محفوظ مانده‌اند در تعیین عمر نسبی و ارتباط آن‌ها با سایر طبقات که در مناطق مختلف موقعیت دارند نقش مهمی را ایفا می‌کند، اما در بعضی حالات روی یک سلسله عوامل مختلف جیولوژیکی 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 کتلۀ واحد را تشکیل می‌داد؛ اما بعداً این دو قاره بر اساس نظریه پلیت تکتونیک از هم جدا شده‌اند. یکی از دلایل جیولوژیست‌ها بنابر یک‌جا بودن این دو قاره موجودیت فسیل‌های حیوانات عظیم الجثه (دایناسور) در طبقات هر دو قاره می‌باشد؛ 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 قاره دیگری برساند؟ موجودیت فسیل‌های مختلف به جیولوژیست‌ها کمک کرد تا در مورد تشابه هر دو قاره فکر کنند و نظریات شان را ارایه بدارند. همین مسئله برای سایر طبقات نیز صدق می‌کند بر اساس تشابه فسیل‌ها، می‌توان عمر نسبی طبقات را با وجود آن که در مناطق مختلف قرار داشته باشند، دریافت نمود.

تعیین عمر مطلق (Absolute)

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

طریقه رادیولوژیکی بر اساس موجودیت مقدار خیلی کم عناصر رادیواکتیویتی از قبیل یورانیم U، رادیوم Ra ، توریوم Tb ، پوتاشیم رادیو اکتیویتی K^{40} کاربن رادیو اکتیویتی C^{14} و ایزوتوپ‌های آن‌ها در بین احجار استوار می‌باشد. عناصر رادیو اکتیویتی بدون مداخله عوامل خارجی، با گذشت زمان به طور خود کار تجزیه گردیده و به عناصر دیگر مبدل می‌گردند؛ مثلاً یورانیم به سرب و پوتاشیم رادیو اکتیویتی به گاز آرگون تبدیل می‌شوند. دوام پروسه تجزیه خیلی زیاد می‌باشد؛ مثلاً دوره نیم تجزیه اтом‌های یورانیم ۷۰۰ میلیون سال است. توسط تحلیل و تجزیه بسیار دقیق کیمیاوی می‌توان تعیین کرد که از زمان تشکیل چه اندازه اтом‌های جدید سرب تشکیل و چه مقدار اتم‌های تجزیه ناشده یورانیم

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

خلاصه فصل

- ستراتیگرافی از دو کلمه یونانی (*Stratos*) به معنی طبقه و (*Graphos*) به معنی مطالعه ترکیب شده است و علمی است که اصولاً از روابط موجود بین طبقات سنگ‌های رسوبی بحث می‌کند.
- ستراتیگرافی پروسه تکامل موجودات مختلف حیه 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 جیولوژی اقتصادی ایفا می‌کند.
- مواد رسوبی در زمان ته نشین شدن در یک حوزه رسوبی به صورت افقی روی هم قرار می‌گیرند، که با گذشت زمان و بر اثر عوامل مختلف سخت می‌شوند و به شکل طبقات سنگی تبدیل می‌شوند.
- طبقات که در پایین قرار دارند طبقات قدیمی و آن‌های که در بالا اخذ موقعیت کرده باشند طبقات جوان می‌باشند.
- حالت افقی طبقات تا زمانی حفظ می‌شود که حوزه ترسباتی آرام بوده و گرفتار تشنجهای نگرددیده باشد.
- در بعضی حالات روی یک سلسله عوامل مختلف جیولوژیکی در طبقات رسوبی درزها و شکسته‌گی‌ها ایجاد شده، 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 جیولوجیست‌ها بنابر یک جا بودن قاره امریکا و افریقا موجودیت فسیل‌های حیوانات عظیم الجثه (دایناسور) در طبقات هر دو قاره می‌باشند.
- عمر مطلق سنگ‌ها و منوال‌ها را بر اساس طریقه رادیو لوژیکی 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 اساس عنصر تجزیه شونده در همان طبقه مثلاً K^{40} و C^{14} نامگذاری می‌گردد.
- دوره نیم تجزیه اتونمهای یورانیم ۷۰۰ میلیون سال است.

سوالات فصل

- ۱- موضوع مورد بحث علم سтратیگر فی کدام است؟ مختصراً شرح دهید.
- ۲- سтратیگر افی چگونه نقش در زمینه جیولوژی 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 حوزه رسوبی تا کدام زمان حفظ شده می‌تواند؟
- ۶- در مورد تشابه خصوصیات قاره امریکا و افریقا که زمانی با هم یکجا بودند یک مثال بارز ارایه نمایید.
- ۷- طریقه رادیو لوژیکی بر اساس موجودیت مقدار خیلی کم از قبیل در بین احجار استوار است.
- ۸- دوره نیم تجزیه اتوهای یورانیم سال است.
- ۹- برای تعیین عمر مطلق سنگها از کدام روش ذیل استفاده می‌کنند؟
الف- تجزیه یورانیم
ب- طریقه پوتاشیم
ج- طریقه
د- هر سه جواب درست است
- ۱۰- در کدام حوزه‌های ترسیباتی ذیل طبقات احجار راسیه تشکیل می‌شوند:
الف- ابحار ب- بحیره‌ها ج- جهیل‌ها د- هر سه جواب درست است



بخش هشتم

ابحار

شاید یک تعداد از شما ابحار را از نزدیک دیده باشید، اما تعداد زیادی از شما ابحار را ندیده‌اند زیرا کشور ما محاط به خشکه بوده و به بحر راه ندارد؛ اما مطمئناً که شما در رسانه‌های تصویری و چاپی ابحار را دیده اید با نام آن‌ها کاملاً آشنا هستید، 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 ساحه را احتوا نمود است؟ سواحل و بستر آن‌ها چگونه است؟ آیا بستر ابحار هموار است یا بر جستگی‌های در آن دیده می‌شود؟ کیفیت آب ابحار چگونه است؟ آیا آب ابحار شور است یا شیرین؟

همین‌گونه سؤالات متعدد دیگر که علاقمند یافتن جوابات آن‌ها هستید. هرگاه موضوعات شامل در این بخش را با دقت بخوانید مطمئناً پاسخ‌های تعداد زیادی از سؤالات 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 به رنگ آبی مشاهده می‌کنید در ظاهر معلوم می‌شود که آب به صورت یکسان این مقدار سطح زمین را پوشانیده است در حالی که ابحار نظر به خصوصیات ممیزه شان با هم یکسان نبوده تغییراتی در ریلیف ساحل و بستر آن‌ها به مشاهده می‌رسد. اکنون سوالی نزدتان پیدا می‌شود که این تغییرات چگونه است؟ و چگونه بر اساس آن قسمت‌های اشغال شده توسط آب را تقسیم بندی می‌کنند؟

مطلوب 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 و شعاع آفتاب می‌تواند تا این عمق نفوذ نماید، حرارت نواحی ساحلی حدود ۲۵ درجه سانتی گرید بوده، مقدار اکسیژن و نور آفتاب در آن زیاد است.
۲- **نواحی کم عمق:** این نواحی هنوز هم تحت تاثیر و نفوذ مستقیم خشکهٔ واقع بوده و موجوداتی مانند: ستارهٔ بحری و ماهی‌های بزرگ در آن زنده‌گی 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. فریوگرافی بستر ابحار ریلیف بستر فرورفتگی‌های بحری فوق العاده مغلق بوده به روی همواری‌های میلان دار وسیع بحری، گودال‌های عظیم و عمیق (تنگی‌های بحری) و سلسه 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 زاویهٔ میلان ساحل بوده، یک سطح واحد را به وجود می‌آورد که به نام کرانهٔ قاره یاد می‌شود.

قسمت زیر آبی این سطح به نام شیلوف و یا لنتهای قاره زیر آبی یاد می‌شود. بعد از شیلوف (به طرف عمق بحیره یا بحر) میلان بستر زیاد می‌شود که این قسمت بستر بحر از عمق ۲۰۰ الی ۳۰۰ متر به نام میلان قاره یی یاد می‌گردد.

کاسه بحری: وسیع ترین عنصر بستر بحر بوده ساحة 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.

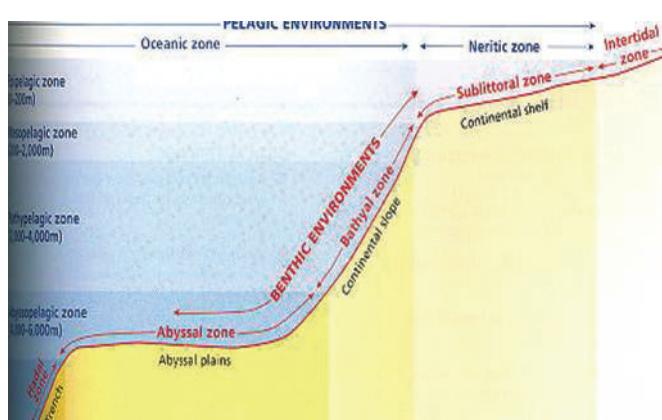
نظر به عمق بستر در ابحار مناطق (زون‌ها) معین جدا می‌گردد. قسمتی از بحر که بالای کرانه قاره‌یی زیر آب موقعیت دارد، به نام شیلوف یاد می‌گردد این منطقه به نوبه خود به دو منطقه فرعی لیتورالی (لیتورالیس بزبان لاتین معنی ساحل را می‌دهد) و نیریتی تقسیم می‌گردد.

منطقه فرعی لیتورالی عبارت از قسمت ساحل است که به صورت موقتی و تناوبی در وقت مدو توفان از آب پوشیده می‌گردد.

منطقه فرعی نیریتی تا عمق ۲۰۰ متر رسیده تمام طبقه آب توسط امواج متاثر شده و شعاع آفتاب این منطقه را بخوبی روشن می‌نماید.

منطقه بالای میلان قاره‌یی به نام زون (منطقه) باتیالی و بالای کاسه بحری به نام زون ابیسالی یاد می‌گردد.

هر زون دارای شرایط، مجموع جهان عضوی و انکشاف به خصوص پروسه‌های جیولوژیکی معین می‌باشد.



شکل (۱-۱) تصنیف ابحار

خلاصه 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: ستاره 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 همواری‌های 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 زاویه میلان مشابه به زاویه میلان ساحل بوده، یک سطح واحد را که بهنام کرانه قاره یاد می‌شود، وجود می‌آورد.
- قسمت زیر آبی کرانه قاره را بهنام شیل夫 یا انتهای قاره زیر آبی یاد می‌کنند.
- بعد از شیل夫 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 کاسه بحری یاد می‌شود که ساحة 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.
- کرانه قاره‌یی زیر آب به دو منطقه فرعی: لیتورالی و نیریتی، تقسیم می‌گردد.
- منطقه بالای میلان قاره یی بهنام زون باتیالی و بالای کاسه بحری بهنام زون ابیسالی یاد می‌گردد.

سؤالات فصل

- ۱- ابحار به کدام نواحی تقسیم می‌گردد، نام بگیرید؟
- ۲- نواحی عمیق دارای کدام عمق بوده و آیا شعاع آفتاب به آن عمق نفوذ می‌کند و یا خیر؟
- ۳- کدام حیوانات در نواحی کم عمق و نواحی ساحلی زنده‌گی می‌کنند؟
- ۴- در مورد فزیوگرافی بستر ابحار چه می‌دانید مختصرًا شرح دهید؟
- ۵- در مورد کرانه قاره چه می‌دانید مختصرًا 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 نسبتاً مرتفع به ملاحظه می‌رسند.
- ۸- بعد از شیلوف (به طرف عمق بحیره یا بحر) الی بهنام یاد می‌گردد.
- ۹- کرانه قاره بی یا شیلوف به کدام مناطق فرعی ذیل تقسیم می‌گردد:
 - الف- لیتورالی و نیریتی
 - ب- ابیسالی
 - ج- باتیالی
 - د- هیچ کدام
- ۱۰- منطقه بالای میلان قاره‌بی به یکی از نام‌های ذیل یاد می‌شود، آن را نشانی کنید:
 - الف- باتیالی
 - ب- ابیسالی
 - د- نیریتی
 - ج- لیتورالی

فصل دوم

اوشیانو گرافی فزیکی

اوشیانو گرافی فزیکی علم مطالعه خواص فزیکی و دینامیکی اوقيانوس‌ها است. این علم در مورد ایجاد جریانات و امواج و سایر خصوصیات آب‌های ابحار بحث می‌کند اوقيانوس شناسان فزیکی با تکنالوژی امروزی توانسته‌اند تحرکت اوقيانوس، قوای که باعث ایجاد این حرکات می‌شوند؛ مانند: بادها، امواج، مد و جزر را بخوبی مطالعه کنند. برای شما نیز سؤالاتی در رابطه به اوشیانو گرافی فزیکی پیدا شده است؛ زیرا این موضوع بسیار 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؟

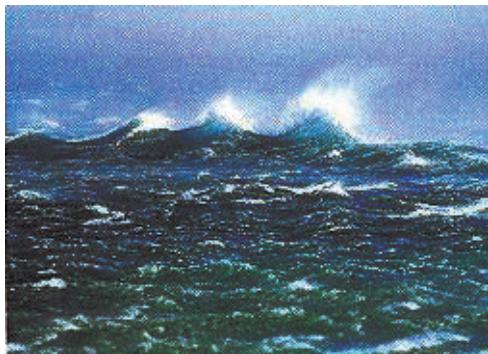
آیا می‌خواهید بدانید که حرکات آب‌های ابحار ناشی از کدام پدیده‌های طبیعی است؟ آیا در رابطه به مد و جزر معلومات دارید؟ و آیا می‌خواهید بدانید که مد و جزر بالای حرکت آب‌های ابحار چگونه اثر می‌گذارند؟

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 شما محتويات اين فصل را به دقت بخوانيد، به همه اين مسائل پي خواهيد برد و اکثریت سؤالات شما پاسخ خواهد يافت.

امواج و جریانات

انواع حرکت آب در بحیره‌ها و ابحار عبارت‌اند از: مد و جزر، امواج و جریانات. امواج اساساً توسط باد به وجود آمده به هراندازه که سرعت باد زیاد وساحت بحر وسیع باشد به همان‌اندازه امواج بزرگ‌تر تولید می‌گردد. ارتفاع اعظمی موج در ابحار تا ۱۴ الی ۱۸ متر می‌رسد بزرگ‌ترین موج تا به حال ارتفاع حدود ۳۴ متر را داشته که در بحر آرام واقع گردیده است. مد و جزر عبارت از اهتزازات آب بحر است که به اثر قوه جاذبه مهتاب 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 واضحًا قابل احساس است که در آن جا تمام کتله آب حین خروج از ساحل بلند رفته و ۶ ساعت در ساحل در حال تموج می‌باشد



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

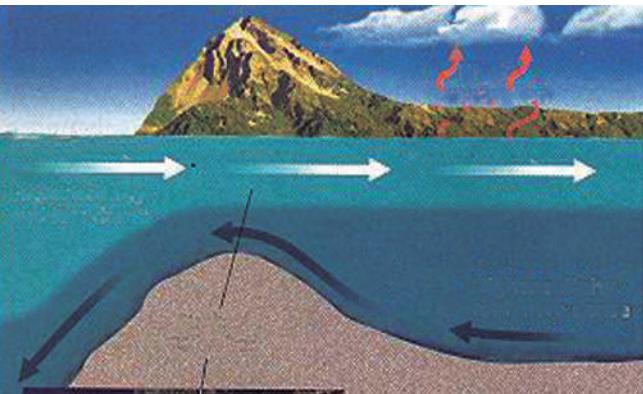
ارتفاع مد در قسمت‌های مختلف ساحل ولو که عین بحر باشد یکسان نمی‌باشد؛ طور مثال: ارتفاع مد در بحر اطلس نزدیک جزیره هلن مدرس ۰.۸ متر در سواحل فرانسه ۱۲.۴ متر بوده در سواحل امریکای شمالی به صورت اعظمی تا ۱۶.۲ متر می‌باشد مد در بعضی موارد عمل تخریباتی امواج را شدت بخشیده، سواحل دور افتاده از خط ساحلی وسطی را مورد شستشو قرار می‌دهد.

حرکت آب‌های بحر در قدم اول ذریعه بادها و به درجه دوم در اثر اختلاف درجه حرارت و مقدار مواد منحله در آب بحر صورت می‌گیرد. در نتیجه عوامل فوق الذکر مقدار زیادی آب در سمت‌های معین جریان نموده، از یک جای به جای دیگر انتقال می‌یابد معروف‌ترین جریانات عبارت از جریان اطلانتیک 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، هایدروژن، کلورین و سودیم) ۹۹.۵ 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 ۳۵ 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.

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



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

نمک‌ها روی بستر می‌گردد.

موجودیت نمک سودیم و مگنزیم ذایقۀ آب بحر را شور و تلخ می‌سازد. غلظت آب‌های بحیره‌های که در مناطق گرم واقع‌اند بیشتر می‌باشد؛ به‌طور مثال: بحیرۀ 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 ابخار

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

عامل اصلی گرم کننده آب‌های ابخار، 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 ابخار فرورفتگی‌های بزرگ سطح زمین است که مقدار زیاد مواد دانه دار در آن رسوب نموده و ذخیره می‌گردد.

ترسبات بحری به سه گروپ ذیل تقسیم می‌گردند: تریجینی (منشأ قاره‌یی)، کیمیاوی (ناشی از تعاملات کیمیاوی) و عضوی (مریبوط فعالیت حیاتی).

ترسبات تریجینی: موادی که از خشکه توسط دریاها انتقال می‌یابد در تمام مناطق بحر دیده شده لیکن مقدار بزرگ آن در ساحات نیریتی و لیتووال رسوب می‌نمایند. در منطقه لیتووال یا ساحة که موقتاً زیر آب آمده مواد تریجینی (ترسب) می‌نماید که اساساً عبارت از جفله سنگ، ریگ و ندرتاً لوش می‌باشد قسمت عمده مواد مذکور مدور و صیقل شده بوده زیرا توسط امواج و جریانات مد و جزر سورت بندی شده و تجمع می‌نمایند.

ترسبات کیمیاوی: طوری که 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 وجود داشته و نظر به مهیا شدن شرایط معین رسوب می‌نمایند، مثلاً در بحیره کسپین در موسوم تابستان نمک طعام و در زمستان میرabilیت رسوب می‌نمایند. در عملیه ترسب نمکیات فوق الذکر حرارت رول اصلی داشته و به همین دلیل در هوای گرم یکنوع آن‌ها و در حرارت پایین نوع دیگر آن رسوب می‌نماید همچنان قسمتی از ترسبات آهکی در ابحار گرم تشکیل شده در نزدیک ساحل تحت شرایط تموج، آهک به شکل افشار متعدد مرکز به اطراف اجسامی از قبیل: توتنه 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 تشکیل احجار منشای عضوی تمام حیوانات و نباتات بحر سهم نداشته بلکه به صورت اساسی تنها آن‌هایی که برای تغییر قشر دفاعی (صدف) یا اسکلیت داخلی از ذرات منرالی آب استفاده می‌نمایند، رول مهم دارند. صدف‌ها که معمولاً از کسیلیم کاربونیت ($CaCO_3$) و اکساید سیلیسیوم (SiO_2) تشکیل گردیده، بعد از مرگ این حیوانات به تعداد زیاد به روی بستر ابحار ترسب نموده و احجار صدفی را به وجود می‌آورند. این احجار اکثراً در بحر کم عمق (ناحیه شیلوف) از ۱۰۰ تا ۲۰۰ متر رسوب می‌نمایند.

اگر صدف‌ها به اثر امواج بسیار میده شوند در این صورت ریگ آهکی دترمیت به وجود می‌آید. (همچنان) مرجان‌ها نیز از جمله احجار رسوبی بوده که از بقایای حیوانات چسپیده در بستر ابحار به وجود می‌آیند.

خلاصه فصل

- انواع حرکت آب در بحیره‌ها و ابحار عبارتند از مد و جزر، امواج و جریانات.
- امواج توسط باد به وجود آمده به هراندازه که سرعت باد زیاد باشد به همان اندازه 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 اطلانتیک شمال، جریان استوایی شمالی و جریان استوایی جنوبی می‌باشند.
- اکثر عناصر به مقدار کم در آب‌های ابحار وجود داشته تنها چهار عنصر کیمیاوى (اکسیجن، هایدروژن، 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 عمده که در آب‌های ابحار پیدا می‌شوند عبارت از: کلورایدها، سلفیت‌ها و کاربونات‌ها می‌باشند.
- درجهٔ حرارت آب‌های بحر در مناطق قطبی به (۳-) درجهٔ سانتی گراد و در مناطق استوایی به (+۳۲) درجهٔ 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 درجهٔ سانتی گراد می‌باشد.
- کثافت آب ابحار بنابر عوامل مختلف؛ مانند: شوری، حرارت و مقدار مواد معلق در آن‌ها بستگی دارد.
- ترببات بحری به سه گروه ذیل تقسیم می‌شوند: تریجینی، کیمیاوى و عضوي.
- مواد تریجینی اساساً عبارت از: جفل سنگ، ریگ و ندرتاً لوش می‌باشد.
- در بحیرهٔ کسپین در موسوم تابستان، نمک طعام و در زمستان میرabilيت رسوب می‌نماید.
- در عملیهٔ ترسیب رسوبات کیمیاوى، حرارت رول اصلی را بازی می‌کند.
- قسمتی از ترببات آهکی در ابحار گرم تشکیل می‌گردد.
- بحیره‌ها و ابحار از ارگانیزم‌های زندهٔ خیلی غنی بوده، در آن‌ها حدود ۱۶۰ هزار نوع زندهٔ جان و ۱۰ هزار نوع الجی‌ها به سر می‌برند.
- در تشکیل احجار منشای عضوی تنها حیوانات که برای تغییر قشر دفاعی (صف) یا اسکلیت داخلی از ذرات منرالی آب استفاده 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 است که ۹۹,۵ فیصد مواد منحله آب‌های ابحار را تشکیل می‌دهند؟
- ۵- مقدار متوسط نمک در آب‌های ابحار در کدام حدود است و تا کدام حدود نمکیت آب‌های ابحار تغییر می‌کند؟
- ۶- درجه حرارت آب‌های ابحار در نواحی قطبی و استوایی به چند درجه سانتی گراد می‌رسد؟
- ۷- عامل اصلی گرم کننده آب‌های ابحار کدام است؟ آن را واضح سازید.
- ۸- ترببات 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 جریانات ابحار عبارت از و غیره است که شهرت جهانی دارد.