
بسم الله الرحمن الرحيم

# ترجمه مقابله ای متون تخصصی

## «زمین شناسی»

گردآورنده: محمد رضا امیر هفتدران

ویراستار: محمد سبحان اردکانی

انتشارات ارشد

## پیشگفتار ناشر

خداوند بزرگ را شاکریم که فرصتی عنایت فرمود تا بتوانیم قدمی در جهت گسترش علم و فرهنگ کشور عزیزمان برداریم و مسیری هموار را در اختیار مخاطبان و داوطلبان علاقمند به ادامه تحصیل قرار دهیم. از آنجائی که درحوزه کتاب‌های درسی و کمک درسی کارشناسی ارشد کتاب‌های زیادی به رشته تحریر در آمده است با این حال وجود یک مجموعه جامع، دقیق، کامل و دارای رفرنس( منابع) مستند احساس می‌شود.

همیشه دغدغه داشتیم که ای کاش می‌شد تمامی منابع پراکنده و گاهاً دست نایافتنی کنکور در یک مجموعه به گونه‌ای جذاب و شیوا آماده می‌شد و همچنین سوالات دوره‌های قبل کنکور نیز به گونه‌ای تشریحی پاسخ داده می شدند، که خدشه‌ای بر آنها وارد نشود و خیال داوطلبان عزیز آنقدر آسوده باشد که اطلاعات مندرج در پاسخنامه‌ها را برای بهره‌گیری در آزمون خود بکار گیرند. این کار با یاری خداوند بزرگ و همکاری نخبه‌ترین دانشجویان و اساتید کشور در انتشارات ارشد هماهنگ گردید و در تمامی مقاطع تحصیلی از کاردانی به کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری در حوزهٔ آزمون‌های سراسری – آزاد و پیام نور بسته‌های آموزشی شامل کتاب‌های بانک سوالات و کتاب‌های شرح جامع درس آماده گردید. در تهیه مجموعه‌های فوق‌الذکر از فارغ‌التحصیلان کارشناسی ارشد و دکتری که حائز رتبه‌های تک رقمی کنکور می‌باشند، استفاده کرده‌ایم، تا شما عزیزان بتوانید در راستای افزایش توان علمی خود در جهت نیل به مقصود خویش نایل آیید. بدون تردید می‌توان گفت که برای اولین بار در نظام آموزشی کشور مجموعه‌ای به این سبک عرضه می‌شود که در کیفیت و کمیت بی‌نظیر بوده و تمامی نیازهای دانشجویان و داوطلبان عزیز را پوشش می‌دهد. امید است که استفاده از این مجموعه عزیزان را در جهت موفقیت در آزمون یاری رسانده باشد. در پایان لازم به ذکر است که بی نقصی محض از آن خداوند متعال می‌باشد، بنا براین از تمامی خوانندگان و داوطلبان عزیز خواهشمندیم نظرات سازنده خود را در مورد این کتاب به سایت انتشارات ارشد اعلام نمایند تا ما را در جهت هر چه بهتر آماده کردن این محصولات یاری رسانند.

**با تشکر**

**ناشـــــر**

**www.arshadbook. ir**

## فهرست مطالب

**عنوان** **صفحه**


UNIT 1 ..... 7
UNIT 2 ..... 10
UNIT 3 ..... 23
UNIT 4 ..... 31
UNIT 5 ..... 37
UNIT 6 ..... 47
UNIT 7 ..... 56
UNIT 8 ..... 61
UNIT 9 ..... 68
UNIT 10 ..... 74
UNIT 11 ..... 82
UNIT 12 ..... 89
UNIT 13 ..... 97
UNIT 14 ..... 102
UNIT 15 ..... 117
UNIT 16 ..... 137
UNIT 17 ..... 152

# unit 1

**Section One: Reading Comprehension**
**Getting Acquainted With the Earth**

Most people think of the earth beneath us as something that never changes. Indeed, ever since the days of the ancients, who spoke of it as terra firma, the earth has been a symbol of firmness and eternal stability. But to a modern geologist the earth is neither stable nor inert but alive, its exterior changing constantly, sometimes with explosive or cataclysmic violence.

To get some idea of a geologist's view of the earth and its history, an ideal instrument would be a time-lapse camera such as those used to photograph the progress of a flower from bud to full bloom. One can imagine a motion picture of the earth, taken by a camera on a platform some thousands of miles out from the earth's surface, with one picture of the same hemisphere taken every five thousand years. After nearly a billion years, we would have a movie of truly epic proportions, telescoping a large part of the history of our planet, into a three-and-a-half-hour drama.

بیشتر مردم، زمین زیر پایمان را همچون چیزی به شمار می‌آورند که هرگز دچار تغییر نمی‌شود. در حقیقت، از همان روزهای اول، انسان‌های کهن که زمین را «مکان پایدار» (Terra Firma) می‌دانستند، از آن به عنوان نماد استحکام و پایداری جاودان یاد می‌کردند. لیکن، از نگاه یک زمین‌شناس مدرن، زمین نه پایدار است و نه بی‌حرکت، بلکه پدیده‌ای است پویا، و بخش بیرونی آن پیوسته در حال تغییر می‌باشد و گاهاً با فعالیت‌های انفجارآمیز یا فاجعه‌بار همراه است.

برای اینکه ایده‌ای از دیدگاه یک زمین‌شناس درباره زمین و تاریخچه آن داشته باشیم، ابزار ایده‌آل عبارتست از یک دوربین با قابلیت تأخیر زمانی که بتواند دوره تکامل یک گل را از مرحله غنچه تا گل شدن را نشان بدهد. انسان می‌تواند تصویر متحرکی از کره زمین را تجسم نماید که به وسیله یک دوربین عکاسی گرفته شده ، دوربینی که بر روی یک سکو مستقر گردیده که هزاران مایل با سطح زمین فاصله دارد، به طوری که یک تصویر از هر نیمکره زمین را در هر پنج هزار سال یکبار گرفته باشد. آنگاه، می‌توان پس از حدوداً یک میلیارد سال، فیلمی از رخدادهای زمان‌بر واقعی داشت که بخش زیادی از پیشینه تکاملی سیّاره‌مان را به صورت یک نمایش سه و نیم ساعته به تصویر می‌کشد.

| | | | |
|---|---|---|---|
| terra firma | مکان پایدار | exterior | بیرونی |
| stability | ثبات | cataclysmic | فاجعه‌بار |
| explosive | خروش انفجارآمیز | a time – lapse camera | یک دوربین با قابلیت تأخیر زمانی |
| the earth's surface | سطح کره زمین | a hemisphere | یک نیمکره زمین |

در چنین تصویر متحرکی، کره زمین این گونه به نظر خواهد رسید که زنده است و بخش بیرونی آن در حال پیچ و تاب خوردن به شکل یک سری انقباضات می‌باشد. چین و خوردگی‌های عظیم- که همان رشته کوه‌ها و شکاف‌های میان کوهی می‌باشند- همچون نواحی گود جلوه‌گر خواهند گشت، در حالی که، لحظاتی پیش، به صورت تخت بودند. زمین هائی را خواهید دید که قبلاً بوسیله آبگیرهای کم عمق احاطه گشته بودند و مناطق دیگری به وسیله دریاهای گسترده غرق در آب می شوند. یخچال‌های طبیعی و آب‌های روان، رشته کوه‌ها را به صورت ردیفی از قلل دندانه‌دار در می آورند، و بعد، آنها را فرسایش می‌دهند و به شکل تپه‌های کم ارتفاع می سازند، و دوباره، به صورت دره‌های کم عمق در می آیند. جنگل‌های سبز، به یکباره تبدیل به بیابان‌های برهوت خواهند شد. بریدگی‌های عظیم، به سان تپّه‌های پر شیب آفریقا ممکن است در عرض چند ثانیه دهان بگشایند، کوه‌های آتش‌فشان به آرامی از جانب زمین به طرف بیرون فوران خواهند کرد و در عرض یکی دو دقیقه آرام آرام خاتمه خواهند یافت و باز عقب خواهند نشست و بدینوسیله با فرآیندی شبیه کنده‌کاری به زمین شکل خواهند داد و رودخانه‌ها، دریاچه‌ها و خشکی‌های جدیدی را بر جای خواهند نهاد.

اینست آن دنیای در حال تحول سریع، آنطور که زمین‌شناسان آن را می‌بینند. آنان با تجزیه و تحلیل نمودن فرآیندهای کوتاه مدت، اینکار را صورت می‌دهند، که حتی می‌توان در طول یک دوره زندگی معمولی، آن را مشاهده نمود. آنان با کنار هم قرار دادن مشاهدات خود، اقدام به فرمول‌بندی نظرات خود می‌کنند، یعنی این که چگونه سطح کره زمین، چنین وضع کنونی را بدست آورده است.

In such a motion picture the earth would appear to be alive, its exterior writhing in spasms. Great wrinkles-mountain ranges and canyons-would appear in land that a few moments before had been flat. Lands previously covered by shallow water would emerge and other lands would be flooded by spreading seas. Glaciers and running water would file the mountain ranges into jagged peaks, then down to low hills and finally back to flat valleys once more. Green jungles would change suddenly into stark deserts. Great gashes, such as the rift valleys in Africa, might open up in a few seconds. Volcanoes would fairly jump out of the surface and then be worn away in a minute or two. Vast ice sheets would expand over immense areas, then retreat and expand and retreat again, carving the land and leaving behind new rivers, lakes and soils.

This is the kind of rapidly changing world the geologists see. They do so by analyzing the short-term processes that can be observed even during an ordinary lifetime. Combining their observations, they then formulate their view of how the surface of the earth came to be as it is.

| | | | |
|---|---|---|---|
| به وسیله دریاهای گسترده غرق در آب گشته | flooded by spreading seas | پیچ و تاب به صورت انقباض | writhing in spasm |
| یخچال‌های طبیعی | glaciers | رشته کوه‌های پر چین و تاب | wrinkles – mountain ranges |
| آب‌های روان | running water | شکاف میان کوهی و درّه | canyons |
| قلل دندانه دندانه | jagged peaks | هموار- تخت | flat |
| تپه‌های کم ارتفاع | low hills | آب‌های کم عمق | shallow water |
| دشت‌های برهوت | stark deserts | درّه‌های صاف | flat valleys |
| درّه‌های پر شیب | rift valleys | بریدگی‌ها | gashes |
| ورق‌های یخی عظیم | vast ice sheets | کوه‌های آتش‌فشانی | volcanoes |
| عقب‌نشینی کردن | to retreal | نواحی پنهاور | immense areas |
| دریاچه‌ها | lakes | کنده‌کاری کردن | to carve |

# unit 2

**External Forces That Shape the Earth**

Some, of the processes that change the earth's surface and have produced its rocks and mineral resources are due to forces of nature operating on or near the earth's surface. Other forces originate deeper in its interior.

The external agents of geologic change operate largely because the solid earth is surrounded by a shell of gas, the atmosphere, and a discontinuous shell of water, the hydrosphere. Both air and water are in almost constant motion. They are heated by the sun and respond to the gravitational pull of the rotating earth, setting the stage for the drama in which winds, waves, running water and creeping glaciers play leading roles.

Anyone who looks closely at sand dunes with their wind-rippled slopes becomes immediately aware of one of the activities of the atmosphere as a geologic agent: the transportation of earth materials from place to place. Although at first the wind may seem to blow "where it listeth," the rules determining the location and forms of deposits of wind-blown sand are now well known. So are the processes whereby wind-driven sand erodes the rocks and often sculptures bizarre features in dry regions. Less conspicuous but more widespread is the chemical activity of the atmosphere; its moisture, oxygen, and carbon dioxide are always at work, even in calm air. This, combined with changes of temperature conditioned by the atmosphere, results in rock weathering, often the first step in the process of erosion.

**نیروهای بیرونی که زمین را شکل می‌دهند**

برخی فرآیندها که سطح کره زمین را تغییر میدهند و سنگ‌ها و منابع کانی را بوجود می‌آورند، تحت تأثیر نیروهای طبیعی قرار دارند که در سطح زمین یا در نزدیکی آن فعّال می‌باشند. نیروهای دیگری از جاهای عمیق‌تر درون زمین سرچشمه می‌گیرند.

عوامل بیرونی تغییر ژئولوژیکی، غالباً بدین علت فعّال می‌باشند که زمین جامد به وسیله پوسته‌ای (لایه‌ای) از گاز (اتمسفر) احاطه گردیده است و همچنین به وسیله لایه ناپیوسته‌ای از آب (هیدروسفر) پوشیده شده است. هم هوا و هم آب، تقریباً دارای حرکت ثابتی می‌باشند. آنها به وسیله خورشید گرم می‌شوند و به کشش جاذبه‌ای زمین چرخان، واکنش نشان می‌دهند و بدینوسیله صحنه‌ای را برای نمایش مهیّا می‌سازند که در آن، بادها، موج‌ها، آب‌های روان و یخچال‌های طبیعی متحرک، ایفاگران اصلی نقش می‌باشند.

هر کس که از نزدیک توده‌های ماسه‌ای با شیب‌های موجی شکل که توسط باد ایجاد گشته را تماشا کند، بلافاصله با یکی از فعالیت‌های اتمسفر آگاه می‌شود: یعنی حمل و انتقال مواد زمینی از یک مکان به مکانی دیگر می‌گردد. یا اینکه ممکن است در ابتدا این گونه به نظر آید که باد در همان محلی می‌وزد که احساس می‌شود، اما آن اصول تعیین‌کننده مکان و شکل بقایای ماسه های تحت وزش باد، اکنون به خوبی شناخته شده اند. همچنین، فرآیندهایی وجود دارند که به وسیله آنها، ماسه‌های تحت تأثیر باد، سنگ‌ها را فرسوده می‌سازند و غالباً جلوه‌های عجیب و غریبی را در مناطق خشک پدید می‌آورند. آنچه که کمتر آشکار و بیشتر متداول است اینکه فعالیت شیمیایی اتمسفر زمین فعال می‌باشد. میزان رطوبت، اکسیژن و دی‌اکسید کربن در آن، همواره در حال تحول می‌باشد، که حتی در هوای ملایم نیز صورت می‌گیرد. این فعالیت شیمیایی، در کنار تغییرات دمایی صورت گرفته توسط اتمسفر، موجب بروز یک سری تأثیرات هوازدگی در سنگ‌ها می‌گردد که غالباً به عنوان نخستین مرحله در فرآیند فرسایش سنگ‌ها به شمار می‌آید.

| | | | |
|---|---|---|---|
| processes | فرآیندها | sand dunes | توده‌های ماسه‌ای |
| rocks | سنگ‌های بزرگ | rock weathering | هوازدگی سنگ |
| mineral resources | منابع مواد کانی | to transport | حمل کردن- انتقال دادن |
| force of nature | نیروهای طبیعت | agents of geologic change | عوامل تغییر ژئولوژیکی |
| deeper | عمیق‌تر | the solid earth | زمین جامد |
| a shell of gas | یک لایه‌ای از گاز | the atmosphere | اتمسفر |
| a discontinuous shell of water | یک لایه ناپیوسته آب | the hydrosphere | هیدروسفر |
| the gravitational pull of | کشش جاذبه‌های مربوط به | the rotating erarh | زمین در حال چرخش |
| creeping glaciers | یخچال‌های طبیعی در حال خزیدن | to blow | وزیدن باد |
| wind-rippled slopes | شیب های موجی شکل | to erode | فرسوده کردن |
| to sculpture | شکل درست کردن | moisture | رطوبت |

کار انجام یافته توسط آب‌های روان، اصولاً عامل شکل‌گیری چشم‌اندازهای زمینی در بخش اعظم جهان می‌باشد. آن انرژی مربوط به یک جریان خروشان سیل در یک سرازیری پر شیب، برای همگان آشکار است و نیز، همه، قدرت یک رودخانه در حال طغیان را می‌دانند. به هر حال، تصور نتیجه فرسایش مستمر و دراز مدت بر اثر جریان خروشان آب، در یک شکاف عمیق و بزرگ، می‌تواند یک تصور اعجاب‌آور باشد.

مقدار زیادی از آب باران فرود آمده و نیز آب حاصل از ذوب برف، به داخل زمین‌های تشنه جذب می‌شوند، به گونه‌ای که به پایین مکیده می‌شوند، و این از طریق سوراخ‌ها و ترک‌های موجود در سنگ‌های واقع در لایه‌های زیرین، صورت می‌گیرد. در مقایسه با آب‌های سطحی، این آبها به عنوان «آب زیرزمینی» شناخته می‌شود. از آنجا که چشمه‌ها و چاه‌ها را سیراب می‌کند، دارای اهمیت اساسی در زندگی ما می‌باشد. همچنین، به عنوان یک عامل ژئولوژیکی دارای اهمیت فوق‌العاده‌ای است. آب زیرزمینی معمولاً به آرامی از میان

Work done by running water is primarily responsible for the configuration of landscapes over much of the globe. The energy of a torrential stream on a steep slope is apparent to anyone. So also is the power of any river in flood. But it is a truly mind-stretching experience to contemplate the result of long-continued stream erosion in such a stupendous chasm.

Much of the rain falling on the land as well as of the water from melting snow is absorbed into the thirsty ground, soaking downward through the crevices and pores of the underlying rocks. In contrast to the surface runoff, this is known as 'ground water'. Because it supplies springs and wells, it is of prime importance in the life of man. As a geologic agent it also has great significance. Ground water ordinarily

منفذهای ریز و گذرگاه‌های باریک نفوذ می‌کند. بنابراین، نمی‌تواند مواد را صرفاً تحت اثر نیرو به حرکت درآورد و فعالیت آن تا حد زیادی بر اثر کنش‌های شیمیایی صورت می‌پذیرد.

آب زیرزمینی، در عین حال، شکل‌دهنده چشمه‌های آب گرم و آب‌فشان‌ها می‌باشد، و سنگ‌های کانی را بوجود می‌آورد، و عامل بوجود آمدن یک سری ویژگی‌ها بخصوص در چشم‌اندازهای طبیعی در مناطق خاص می‌باشد. به طور کلی، یکی از عوامل مهم تغییر ژئولوژیکی همین است، در عین حال که کار اصلی‌اش غیر آشکار و تا حد زیادی دور از چشم‌ها باشد.

percolates slowly through minute pores and tiny passageways. Therefore it cannot move material by sheer .force; its work is accomplished largely through chemical action.

Ground water also forms hot springs and geysers, produces valuable metallic ores, and is responsible for certain features of the landscape in particular localities. Altogether it is one of the important agents of geologic change, even though its major work is done under cover and largely out of sight.

| | | | |
|---|---|---|---|
| چشمه‌ها و چاه‌ها | springs and wells | جریان خروشان سیل | torrential stream |
| نفوذ کردن | to percolate | جهان | the globe |
| نیروی محض | sheer force | سوراخ ها و ترک‌ها | crevices and pores |
| چشمه های گرم | hot springs | روان آب | surface run off |
| | | آب فشانها | geysers |

نهایتاً، مقدار زیادی از آب زیرزمینی از طریق چشمه‌های سطحی یا چشمه‌های دریایی، به دریا می‌ریزد. در آنجا، سهم میزان سالانه مواد کانی حلّ گشته در آب را به ذخیره‌گاه عظیم نمک‌های محلول در اقیانوس‌ها می‌ریزد. هر چند که این فعل و انفعالات برای بیننده معمولی آشکار نمی‌باشد، لیکن به طور فزاینده‌ای برای رفاه بشری حائز اهمیت می‌باشند.

تقریباً، هر انسانی از نقشی که موج‌ها و جریانات اقیانوسی و دریاچه‌ها در متحول ساختن کره زمین ایفا می‌کنند. آگاه می‌باشد امواج به کرّار نشانگر قدرت خود در امتداد هر نوار ساحلی می‌باشند، به طوری که توجیه نمودن ویژگی‌های موجود در ساحل دریاها دیگر دشوار نمی‌باشد.

آخرین عامل ژئولوژیکی که ضرورتاً بر سطح کره زمین

Eventually, much ground water returns to the sea by way of surface streams or through submarine springs.. There it contributes its annual quota of dissolved mineral matter to the vast reservoir of soluble salts in the oceans. Although not apparent to the casual observer, these are becoming increasingly important to human welfare.

Almost everyone is aware of the role played by the waves and currents of oceans and lakes in changing the face of the earth. Waves frequently demonstrate their power along every shoreline and the explanation of shore features is thus not difficult.

The last of the geologic agents operating essentially on the earth's surface is gravity. Landslides and, rock avalanches have often

destroyed roads, railways and buildings and have occasionally snuffed out many lives in great catastrophes. Other manifestations of the direct effect of gravity range from the well-nigh imperceptible downslope creep of soil on hillsides to the crashing collapse of a cliff undercut by wave erosion.

تأثیر می‌گذارد عبارت از نیروی جاذبه می‌باشد. رانش‌های زمین و ریزش سنگ‌ها از کوه‌ها غالباً تخریب‌کننده جاده‌ها، خطوط راه‌آهن و ساختمان‌ها بوده‌اند و گاهاً تلفات زیادی را در فجایع بزرگ ببار آورده‌اند. نشانه‌های دیگری از تأثیر مستقیم نیروی جاذبه زمین وجود دارند، که شامل خزش غیر محسوس خاک از بالا به پایین کوه پایه‌ها و سقوط همراه با برخورد صخره سنگ‌ها، که ناشی از فرسایش مواج قسمت‌های زیرین بوده است می‌باشد.

| | | | |
|---|---|---|---|
| dissolved mineral matter | مواد کانی حلّ گشته در آب | vast reservoir | ذخیره گاه عظیم |
| soluble salts | نمک های محلول | human welfare | رفاه بشری |
| submarine springs | چشمه‌های دریائی | waves and currents | امواج و جریان‌ها |
| shore | ساحل | gravity | جاذبه |
| oceans | اقیانوس‌ها | land slides | رانش‌های زمین |
| rock avalanches | سقوط سنگ‌ها از کوه | down slope | شیب رو به پایین |
| creep of soil | خزش خاک | the crashing cllapse | سقوط پر نهیب |
| a cliff | یک صخره | wave erosion | فرسایش بر اثر موج |

**The Internal Forces**

Whereas there are numerous external agents of geologic change, the internal agents number only two: vulcanism and diastrophism.

Looking into the fiery pit of such a volcano as Kilauea in the Hawaiian Islands, one sees eddying lava that represents the top of a column of molten rock extending far down into the earth's crust. Deep below the surface, the rocks are changing under the influence of high temperature and hot gases. These subterranean effects are so important that the phenomenon is known as ‘vulcanism’, a name derived from Vulcan, the Roman god of fire and metal-working, rather than ‘volcanism’, which is

در حالی که تعداد زیادی از عوامل بیرونی وجود دارند که مسبّب بروز تحولات ژئولوژیکی می‌باشند، عوامل درونی فقط دو تا می‌باشند: یکی آتش‌فشان‌ها و دیگری عوامل مربوط به فیزیک اجرام آسمانی.

با بررسی دهانه آتشین کوه‌های آتش‌فشانی، همچون Kilauea (کی‌لائی) در جزایر هاوایی، می‌توان گدازه‌های آتشین در حال جنب و جوش را دید که گویی قسمت بالای ستونی از سنگ دارد ذوب می‌شود، ستونی که تا اعماق پوسته زمین گسترش می‌یابد. در اعماق زیر سطح زمین، سنگ‌ها در تحت تأثیر دمای بالای گازهای داغ، در حال تغییر می‌باشند. این تحوّلات زیر سطحی به قدری مهم هستند که آن را پدیده آتش‌فشانی می‌نامند، نامی که برگرفته از کلمه «وُل کَن» (خدای آتش و فلزکاری) در روم باستان می‌باشد و با فوران کوه‌های آتش‌فشانی همراه می‌باشد. فوران‌های آتش‌فشانی، جالب توجه می‌باشند، نه تنها

به عنوان نیروهای ناگوار موجود در طبیعت، بلکه از این نظر که سرنخ‌هایی را به دست می‌دهند درباره این که چه رخدادی در زمان‌های دور اتفاق افتاده است، یعنی آن گاه که سنگ‌های سطح زمین، در اعماق و کره زمین واقع بودند.

به تعبیری، جلوه‌هایی از لایه‌های نامنظم در سنگ‌ها که در بسیاری از مناطق کوهستانی قابل مشاهده می‌باشند، مانند فوران یک کوه آتش‌فشان جالب هستند. فرآیند بی نظم شدن لایه‌ها را نمی‌توان دید و فقط می‌توان نتیجه‌گیری کرد که نیروهای درون پوسته زمین به حدّ کافی قدرتمند بوده‌اند که این نتیجه خارق‌العاده را پدید بیاورند. این حالت را می‌توان چنین تشبیه نمود که انگار تکه‌ای از پوسته زمین به طور افقی با یک پرس بزرگ مچاله گردیده است. در جاهای دیگر، چنین نیروهایی، فلات‌ها را بالا، به برده یا باعث گردیده تا بلوک‌های عظیمی از پوسته زمین به پایین فرو رفته یا این که به صورت جانبی حرکت کنند. این فرآیند تحت عنوان «پدیده شناوری اجرام» خوانده می‌شود. همین فرآیند باعث گردیده تا قاره شرف بر حوره اقیانوسها استقرار یابند و رشته کوه‌های عظیم، به صورت چین‌خوردگی‌هایی در چهره زمین نمایان شوند.

limited to the eruptive activity of volcanoes. Volcanic eruptions are of interest not only as awesome natural forces, but also because they provide clues to what happened long ago when rocks now at the surface were deep in the earth's interior.

In a way, the displays of distorted rock layers seen in many mountainous regions are as spectacular as the eruption of a volcano. The process of distortion cannot be witnessed and we can only infer that forces within the earth's crust were strong enough to produce the extraordinary result. In this instance it is as though a segment of the crust had been squeezed horizontally in a gigantic vise. In other places, such forces have pushed plateaus upward or caused great blocks of the crust to sink downward or move laterally. This process is called 'diastrophism'; it makes continents stand above ocean basins and the great mountain ranges appear as wrinkles on the earth's face.

| | | | |
|---|---|---|---|
| یک کوه آتش‌فشانی | a volcano | پدیده آتش‌نشانی | volcanism |
| سنگ‌های مذاب در حال جنب و جوش | eddying lava | فیزیک اجرام آسمانی | diastrophism |
| ستونی از سنگ‌های مذاب | a colunn of molten rock | پوسته زمین | the earth’s crust |
| تحولات زیر سطحی | sub- terranean effects | دهانه آتشین | the fiery pit |
| فعالیت فورانی | the eruptive activity | فلزکاری | metal- working |
| لایه‌های نا منظم در سنگ‌ها | distorted rock layers | فوران آتش‌فشانی | volcanic eruptions |
| یک پرس بزرگ | a gigantic vise | تکه‌ای از پوسته زمین | a segment of the crust |
| | | فرو رفتن | to sink |

Section One: Reading Comprehension

Geology

There are some general geological terms that should be understood for exploration and mining purposes. The simplest form of rock strata is that in which each stratum (layer) of rock is superimposed on another. These are conformable beds. Movements of the earth's crust and subsequent weathering and rock displacement provide for mineral formation and relocation into the site where it will be found.

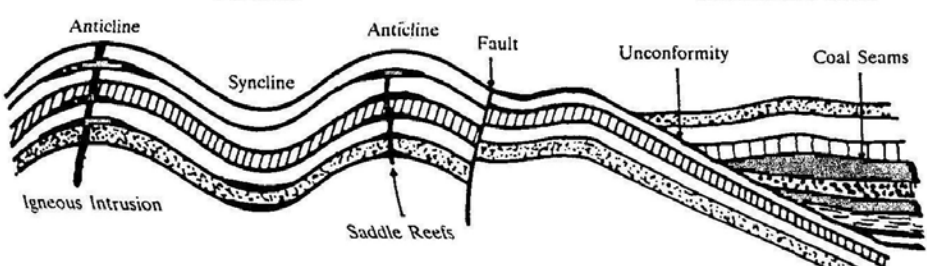
The original layers of rock were formed by sedimentary or chemical processes with material from higher land masses being redeposited in lower areas. The beds could then be distorted into folds to produce synclines or anticlines as shown in Figure 2-1. The scale of these movements is such that a single fold producing a synclinal basin may stretch for hundreds of kilometres or may be measured with a wavelength of a few metres.

Where the folding is severe the rock is frequently heavily fractured, particularly where it is under tension on the crest of an anticlinal stratum or at the base of a synclinal stratum. These weakened zones provide a path for igneous intrusive rocks or mineral rich solutions to permeate the host rock and produce orebodies. It is for this reason that many orebodies have a typical form, such as the saddle reefs shown in

یک سری اصطلاحات زمین‌شناسی عمومی وجود دارند که باید جهت اهداف اکتشاف و حفاری زمین فهیمده شوند. ساده‌ترین شکل لایه سنگی اینست که در آن هر لایه سنگ بر روی لایه‌ای دیگر قرار می‌گیرد. اینها چینه‌های سازگار می‌باشند. تحرکات پوسته زمین و عوارض هوازدگی بعدی و جابجایی سنگ‌ها امکان شکل‌گیری مواد معدنی و استقرار دوباره در سایت مربوطه را فراهم می‌سازند، سایتی که مواد معدنی در آنجا یافت خواهد گردید.

لایه‌های اولیه سنگ بر اثر فرایندهای رسوب‌گذاری و یا شیمیایی موادّ توده‌ای زمین‌های مرتفع‌تر که در حال ته‌نشین شدن در نواحی کم ارتفاع بوده‌اند، تشکیل یافته‌اند. چینه‌های مربوطه، آنگاه، توانستند تغییر شکل یابند و به صورت چین‌ها درآیند تا ناودیس‌ها یا تاقدیس‌ها را بوجود بیاورند همان گونه‌ای که در نمودار (۲/۱) نشان داده شده است. مقیاس این تحرکات بگونه‌ای است که یک چین منفرد که در حال ایجاد یک حوضه ناودیسی است ممکن است که برای صدها کیلومتر امتداد یابد یا با یک طول موج چند متری اندازه‌گیری شود.

در جایی که چین خوردگی شدید است، سنگ مربوطه کراراً به طور گسترده‌ای ترک می‌خورد، خصوصاً در جایی که سنگ تحت نیروی کششی واقع بر تاج یک لایه تاقدیسی یا واقع بر پایه یک لایه ناودیسی قرار دارد.چنین حوزه‌های تضعیف‌گشته‌ای فراهم‌کننده یک مسیر برای سنگ‌های نفوذی یا محلول‌های سرشار از مواد معدنی می‌باشند تا در سنگ میزبان نفوذ کنند و کانه پیکرها را بوجود آورند. به همین دلیل است که خیلی از کانه پیکرها دارای یک شکل نمونه می‌باشند، همچون رگه زین اسبی که در نمودار (۱-۲) نشان داده شده است.




| | | | |
|---|---|---|---|
| رسوبی | sedimentary | لایه‌های سنگ | rock strata |
| توده‌های نواحی بالا | higher land masses | لایه | stratum |
| ناودیس‌ها | synclines | چینه‌های سازگار | confermable beds |
| تاقدیس‌ها | anticlines | شکل‌گیری مواد کانی | mineral formation |
| یک لایه تاقدیسی | an anticlinal stratum | یک حوضه ناودیسی | a synclinal basin |
| حوزه‌های ضعیف گشته | weakend zones | یک لایه ناودیسی | a synclinal stratum |
| محلول‌های غنی از مواد کانی | mineral rich solutions | سنگ‌های آذرین نفوذی | igneous witrusive rocks |
| رگه‌های زین اسبی | the saddle reefs | سنگ میزبان | the host rock |

یک گسل ساده در این نمودار نشان داده شده است. در صحنه عمل، چنین گسل بزرگی، در بر گیرندهٔ تعدادی گسل و ترک‌های کوچک‌تر مربوطه خواهد بود که می‌توانند دوباره موجب پدید آمدن یک ناحیه‌ای گردند که برای معدنی شدن بعدی مناسب خواهد بود.

حالت ناسازگاری نشان داده شده، به وسیله یک خط ساحلی قدیمی ایجاد گردیده است. این خطوط ساحلی غالباً به عنوان مکان ته‌نشین گشتن رگچه‌های ذغال سنگ در دوره‌های جدیدتر زمین‌شناسی بوده‌اند. می‌توان ملاحظه کرد که مشخص کردن اینکه آیا یک رگچه زغال سنگ در لبه یک حوضه خاتمه یافته است، یا اینکه آیا به وسیله یک گسل قطع گردیده است یا بر اثر فرسایش در شرایط برون‌زدگی از میان رفته استچقدر اهمّیت دارد. موارد برون‌زدگی هنگامی رخ می‌دهند که یک

A simple fault is shown in the Figure (2-1). In practice a fault of this magnitude would have many associated smaller faults and fractures that can again give rise to an area favourable for subsequent mineralisation.

An unconformity is also shown; in this case produced by an old shore line. These shore lines were often the location of the deposition of coal seams in the younger geological eras. It can be seen that it is important to distinguish whether a coal seam has terminated at the edge of basin, or whether it has been interrupted by a fault or lost by erosion at an outcrop. Outcrops occur when a series of beds are cut away by general erosion of the

surface, or dissected by rivers, so that the edges of beds are exposed.

After strata have been deposited and mildly disturbed they may be broken up by orogenic movements. These are the large movements of the earth's crust that are associated with mountain building and sometimes cause eruption or intrusion of igneous rock with subsequent mineralisation.

سری چینه‌ها بر اثر فرسایش عمودی قسمت سطحی جدا می‌گردند، یا به وسیله رودخانه‌ها زدوده می‌شوند، به گونه‌ای که لبه‌های چینه‌ها نمایان می‌گردند.

پس از این که لایه‌های مربوطه ته‌نشین گشتند و به آرامی گونه‌ای مخلوط شدند ممکن است بر اثر تحرکات کوهزایی تکه‌تکه شوند. تحرکات کوهزایی یعنی جابه‌جایی عظیم پوسته زمین که با ساخت کوه مرتبط می‌باشند و گاهاً باعث خروج سنگ‌های آذرین و نفوذ آنها می‌گردند که با فرآیند شکل‌گیری مواد معدنی همراه می‌باشد.

| | | | |
|---|---|---|---|
| a fault | یک گسل | coal seams | رگه‌های ذغال‌سنگ |
| fractures | شکستگی‌ها – ترک‌ها | unconformity | حالت ناسازگار |
| geological eras | دوران‌های زمین شناسی | an outcrop | برون زدگی |
| edges of beds | لبه های چینه‌ها | orogenic movements | جنبش‌های کوهزایی |

Syngenetic deposits are those mineral deposits formed contemporaneously with the parent rock and enclosed by it. They can be igneous or sedimentary. Epigenetic deposits are formed subsequently to the enclosing rock, often by a solution (the mother liquor) penetrating into rocks and depositing minerals. If the solution is a result of magmatic (igneous) action it will probably be hot and under pressure and will deposit on-ferrous minerals. If the solution is a result of sedimentary action it will percolate downwards causing either chemical changes or direct deposition. Lateritic deposits are formed by the leaching away of soluble minerals leaving

مواد ته‌نشین همزایشی عبارتند از آن رسوب‌های معدنی که به گونه‌ای همزمان با سنگ مادر شکل می‌گیرند و به وسیله آن احاطه می‌گردند. این مواد ممکن است که به صورت آذرین یا رسوبی باشند، مواد برون‌زادی متعاقباً در سنگ احاطه‌کننده شکل می‌گیرند، که غالباً به وسیله یک محلول (عصاره مادر) صورت می‌گیرد که به داخل سنگ‌ها نفوذ می‌کند و مواد کانی را تخلیه می‌نماید. در صورتی که آن محلول زاییده یک کنش مغناطیسی (آذرین) باشد، احتمالاً داغ و تحت فشار خواهد بود و مواد معدنی غیر آهنی را تخلیه خواهد کرد. اگر چنانچه محلول مربوطه، حاصل واکنش رسوب‌زایی باشد، رو به پایین خواهد تراوید و باعث ایجاد تغییرات شیمیایی یا تخلیه مستقیم خواهد گشت. مواد لاتری‌تی (سرشار از اکسیدهای ثانویه آهن یا آلومینیوم یا هر دو) با اثر شسته شدن مواد کانی حل شونده تشکیل می‌گردند و در مواد لاتری‌تی، یک کانه پرارزش مانند نیکل یا سنگ ترکیبی باکزیت

behind in the laterite a valuable ore such as nickel or bauxite (aluminium ore). Thus these are normally surface deposits although some such as the iron ores have been changed and buried so that they are no longer lateritic.

Ore and Gangue. It should be noted here that just as a weed is a flower in the wrong place, so an ore is a valuable mineral that is required, and gangue is waste that is not required at that mine. However gangue from one mine, such as limestone for instance, may be mined at another location to produce cement. Alternative names exist for the gangue, such as mullock, or simply waste.

Disseminated and Massive Ores. Where the ore occurs in relatively pure form, for example, as almost 100 percent lead sulphide (galena), in even small amounts, it is said to be massive. If however the ore is spread thinly through a body of rock so that individual specks of the ore are surrounded by a high percentage of rock then this is a disseminated ore (Figure 2-2). Thus if an orebody is sampled over a narrow width of massive sulphides it could show a value of lead in the ore sample of 50 to 60 percent (lead in pure galena is in fact 86.6 percent). Over a greater width it might only show about 20 percent lead because the sulphides had become disseminated, or dispersed. The disseminated sulphides, assayed separately (i.e. analysed for metal content), may only show as little as 0.2 to 0.5 percent lead.

Gossan (Iron Oxides)

(حاوی اکسیدهای آلومینیوم آبدار و هیدرکسیدهای آلومینیوم) که یک کانه آلومینیومی است بر جای می‌نهند. بنابراین، اینها در حالت عادی به صورت مواد ته‌نشین شونده در سطح می‌باشند هر چند که بعضی از آنها مانند کانه‌های آهن دچار تغییر گشته و طوری دفن شده‌اند که دیگر به صورت مواد لاتری‌تی نمی‌باشند.

**کانه و هرزه سنگ**

در اینجا باید توجه داشت که درست همان گونه‌ای که یک علف هرز همچون گلی است در مکانی نادرست، یک کانه، ماده معدنی پر ارزشی است که مورد نیاز می‌باشد، و هرزه سنگ ماده‌ای است زائد که در معدن مورد نیاز نمی‌باشد. لیکن، هرزه سنگ یک معدن، مانند سنگ آهک من باب نمونه، ممکن است که در مکان دیگری معدن‌کاری شود تا سیمان بوجود آید. نام‌های جایگزین دیگری برای هرزه سنگ وجود دارند، مانند mullock (باطله سنگ)، یا به طور ساده، ماده زائد (waste).

**کانه‌های پراکنده و انبوه**

در جاهایی که کانه به گونه‌ای نسبتاً خالص می‌باشد، مثلاً، به صورت تقریباً صد در صد سولفید سرب (galena)، حتی اگر به مقدار کم باشد، گفته می‌شود که آن کانه انبوه می‌باشد. اما اگر کانه مربوطه به صورت باریکه‌ای در میان پیکر یک سنگ گسترش یابد به گونه‌ای که لکه‌های مستقل کانه با درصد بالایی از سنگ احاطه گردیده باشد، در آن صورت کانه پراکنده می‌باشد (نمودار ۲-۲). بنابراین، اگر چنانچه یک کانه پیکر در روی یک عرض باریکی از سولفیدهای انبوه پراکنده شده باشد، می‌تواند نشانگر درجه‌ای از سرب در نمونه کانه باشد که درجهٔ ۵۰ تا ۶۰ درصد می‌باشد (سرب در کانسنگ خالص، در حقیقت به میزان ۸۶/۶ درصد می‌باشد). در یک گستره بزرگ‌تر، ممکن است فقط در حدود ۲۰ درصد سرب را نشان دهد چون که سولفیدها پراکنده گشته یا حالت پاشیده داشته‌اند، سولفیدهای منتشر گشته، که به طور جداگانه‌ای مورد آزمایش قرار می‌گیرند (از نظر تعیین محتوای فلزی، مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرند)، ممکن است که فقط مقدار ۰/۲ تا ۰/۵ درصد سرب را نشان دهد.