

t

زمین کاوان جوان • شماره ۴ • تابستان ۹۶

صاحب امتیاز:
انجمن علمی زمین شناسی

مدیر مسئول:
دکتر سیده نرگس ساداتی

سر دبیر:
حامد حسامی

نایب سر دبیر:
شقایق خردمند

همکاران فصلنامه شماره ۴:
امینه مسیح نیا، زهرا فرج اوغلی، مریم بابازاده،
عارف خاکی، ندا شکری

با تشکر از:
دکتر علیرضا روانخواه، دکتر علی لطفی بخش، دکتر
قهرمان سهرابی، دکتر غلامرضا احمدزاده، آقای
عبداللهی (مسئول نشریات دانشجویی)

صفحه آرایی

و

طرح جلد:
حامد حسامی

عکس و ویرایش عکس:
شقایق خردمند

لیتوگرافی، چاپ و صحافی:

آدرس:
اردبیل، خیابان دانشگاه، دانشگاه محقق اردبیلی،
دانشکده علوم، انجمن علمی زمین شناسی



دانشمند

- ۴ چارلز فرانسیس ریشتر
 ۵ جان گراهام رمزی

معرفی رشته

- ۶ زمین شناسی پزشکی چیست؟

معرفی معدن

- ۷ معدن فیروزه نیشابور

کانی شناسی

- ۸ کوارتز چیست؟
- ۱۰ منشا انواع ماسه سنگ
- ۱۲ سنگ های اسیدی

معرفی غار

- ۱۶ غار علی صدر همدان

شگفتی های جهان

- ۲۰ جنگل سنگ در استان یونان چین
- ۲۲ صخره های موج در استرالیا

گوهر شناسی

- ۲۴ توپاز
- ۲۶ اسپینل

تاریخ زمین

- ۲۸ دوران زمین شناسی
- ۳۲ سیارک عامل مرگ دایناسورها
- ۳۴ اگر سیارکی بزرگ به زمین برخورد کند چه بلایی سرمان می آید؟

معرفی نرم افزار

- ۳۸ همیار زمین شناس
- ۳۹ گوگل ارث

معرفی کتاب

- ۴۰ کلید شناسایی کانی های سنگ ساز

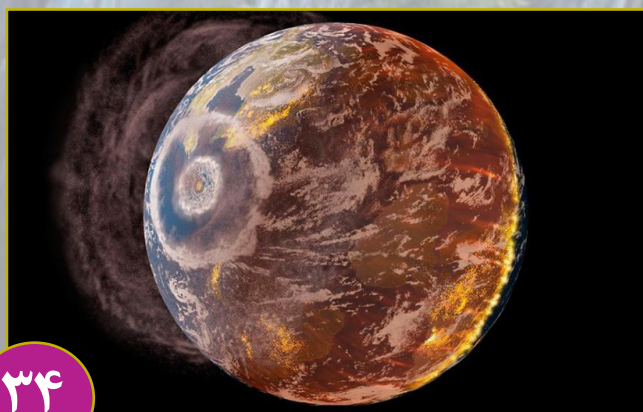
۷



۸



۳۴





یادداشت سردبیر نشریه

امسال نیز مثل هر سال اراده ها و تلاش ها باعث شروع دوباره کار نشریه زمین کاوان شد. این نشریه نیز روزی خاطره می شود. خاطراتی از اتفاقات و احساسات و تجربیات که همه اش به اینجا و الان برمی گردد و ما را به آدمی که الان هستیم تبدیل می کند. خاطراتی که بدون آن زمان حال یک تعریف تهی و خالی می شود. هر آنچه در این کاغذ ها و در دستان شماست، خاطراتی از تجربیات علمی انسانها بیش نیست. این ها شاید فراموش شوند اما از یاد نمی روند. امید است که عذر خواهیمان بابت دیرکرد این نسخه از فصلنامه را بپذیرید تا امید و تلاش ما هم برای ادامه این کار بیشتر شود. نشریه ای که در دستانتان هست شاید از نظر محتوا عالی نباشد، اما برای هر یک از این صفحات و کلمات تلاش های زیادی صورت گرفته است. امید داریم روزی از این هم که هست بهتر باشد؛ البته با کمک و تلاش شما دانشجویان زمین شناسی.



یادداشت مدیر مسئول نشریه

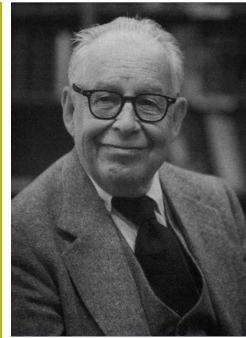
دانش پژوهان عزیز؛
خدای متعال را شاکریم که اکنون با همیاری شما پژوهشگران گرامی و تلاش صمیمانه همکارانمان در گروه زمین شناسی دانشگاه محقق اردبیلی موفق به آماده نمودن چهارمین شماره نشریه زمین کاوان جوان شدیم و امیدوارم با اراده ی مضاعف و همتی والا، همچنان مصمم به این امر مهم ادامه دهیم؛ البته این امر محقق نخواهد شد مگر با حمایت های همه جانبه مسئولین محترم دانشگاه و دانشجویان گرانقدر و به ویژه اعضای فعال انجمن علمی که جای دارد مراتب قدردانی و سپاس خود را تقدیم آنان نمایم. امید است این نشریه گامی هر چند کوچک در جهت آشنایی و علاقه مندی بیشتر دانشجویان با زمین شناسی و فرآیند مرتبط با آن باشد.
در پناه حق

مدیر مسئول نشریه زمین کاوان جوان
دکتر ساداتی

چارلز فرانسیس ریشتر

معرفی دانشمند

نویسنده: عارف خاکی



لس آنجلس در دهه ۶۰ در اثر هشدارهای ریشتر بسیاری از تئینات و کرنیس ها را از ساختمان های شهری برداشتند. بعد از زمین لرزه ۱۹۷۱ لس آنجلس تذکرات شهری ریشتر و هشدارهای او اهمیت خود را با جلوگیری از مرگ بسیاری از افراد نشان داد. ریشتر در سال ۱۹۷۰ بازنشسته شد. وی در ۳۰ سپتامبر ۱۹۸۵ بر اثر نارسایی قلبی در پاسادنا کالیفرنیا درگذشت.

معادله ریشتر

در این روش دامنه حرکات زمین در فاصله ۱۰۰ کیلومتری محل وقوع زمین لرزه توسط دستگاه لرزه سنج وود-آندرسون ثبت می شود. بنابراین بزرگای محلی ریشتر به صورت لگاریتم مبنای ۱۰ دامنه لرزه سنج در فاصله ۱۰۰ کیلومتری تعریف می شود. اگر بزرگی زمین لرزه ای M در مقیاس ریشتر باشد. انرژی آزاد شده آن زمین لرزه E در یکای ارگ خواهد بود:

$$\text{LogE} = 11.8 + 1.5M$$

معادله بالا نشان می دهد که اضافه شدن هر یک درجه به بزرگی زمین لرزه، انرژی آزاد شده آن تقریباً $10^{1.5}$ یا $31/6$ برابر بیشتر می شود. انرژی یک زمین لرزه ۸ ریشتری برابر با انرژی انفجار یک میلیارد تن تی ان تی (تری نیترو تولوئن) برآورد شده است.

به عبارتی می توان توان ۰/۵ عدد ۱۰۰ را برای هر بزرگی نسبت به عدد کمتر در نظر گرفت. زمین لرزه های با ابعاد کمتر از ۴ ریشتر، بارها در طول سال اتفاق می افتند. اما توسط انسان حس نمی شوند و خطری نیز به همراه ندارند. در مقابل، زمین لرزه های با ابعاد بالای ۷ ریشتر چندان شایع نیستند و با افزایش شدت زمین لرزه، اثر تخریبی آن نیز افزایش می یابد.

بر مبنای اندازه گیری کمی جابجایی زمین به دلیل امواج لرزه ای استوار بود که توسط کیو واداتی به آن اشاره شده بود.

آنها یک جفت لرزه نگار را برای اندازه گیری این جابجایی طراحی کردند و یک مقیاس لگاریتمی را برای اندازه گیری شدت بکار گرفتند. انتخاب نام "magnitude" برای این اندازه گیری به علاقه دوران کودکی ریشتر به ستاره شناسی بر می گردد، جایی که نیرومندی ستاره ها با بزرگای آنها سنجیده می شد. سهم گوتنبرگ در این همکاری انکار نشدنی است اما بیزاری وی از مصاحبه باعث شد تا نام وی بر روی این مقیاس باقی نماند.

بعد از انتشار مقیاس ریشتر به صورت پیشنهادی در سال ۱۹۳۵ این مقیاس به سرعت برای اندازه گیری شدت زمین لرزه ها بکار گرفته شد. وی تا سال ۱۹۳۶ در موسسه کارنگی باقی ماند تا اینکه یک پست کلیدی در موسسه تکنولوژی کالیفرنیا، یعنی جایی که گوتنبرگ کار می کرد، دریافت کرد. گوتنبرگ و ریشتر کتاب لرزش زمین را در سال ۱۹۴۱ منتشر کردند و ویرایش بازنگری شده آن را در سال ۱۹۵۲ ارائه کردند. در سال ۱۹۵۸ ریشتر کتاب لرزه شناسی مقدماتی را بر مبنای نکات آموزشی دوران دانشجویی خود منتشر نمود. وی در طول زندگی علمی خود مقالات بسیاری را منتشر نمود که تاثیر بسزایی در پیشرفت لرزه شناسی داشت.

ریشتر در خلال سال های ۱۹۵۹ تا ۱۹۶۰ به عنوان سفیر علمی آمریکا در ژاپن فعالیت می کرد. ریشتر در خلال دوران فعالیت خود مشغول توسعه کدهای ساختمانی برای مناطق زلزله خیز بود. مقامات دولتی

اسم ریشتر برای همه آشناست. مقیاسی برای اندازه گیری بزرگی زمین لرزه است که میزان انرژی آزاد شده در کانون زمین لرزه را نشان می دهد. ولی این اسم و این مقیاس از کجا آمده؟ دانشمندی که امروز معرفی میکنیم جواب سوالمان می باشد.

وی لرزه شناس و ژئوفیزیک دانی از ایالت اوهایو ای آمریکا بود. وی به خاطر ابداع مقیاس ریشتر که در سال ۱۹۷۹ به مقیاس بزرگای گشتاوری ارتقا یافت، بسیار مشهور شد. این مقیاس، بزرگا و اندازه زمین لرزه ها را مشخص می کند.

ریشتر با الهام از مقاله کیو واداتی در مورد زمین لرزه های کم عمق و عمیق که در سال ۱۹۲۸ به چاپ رسید، مقیاس خود را ابداع و بعد از تکمیل این مقیاس با همکاری بنو گوتنبرگ که با هم در موسسه تکنولوژی کالیفرنیا کار می کردند، اولین بار در سال ۱۹۳۵ از آن استفاده کرد. وی فعالیت خود را در موسسه کارنگی در سال ۱۹۲۷ بعد از دریافت پیشنهاد از رابرت میلیکان به عنوان دستیار پژوهشی وی آغاز کرد. در همین موسسه وی همکاری خود را با بنو گوتنبرگ شروع نمود.

آزمایشگاه لرزه نگاری انستیتو تکنولوژی کالیفرنیا قصد آغاز نگارش سلسله گزارش هایی از زمین لرزه های کالیفرنیای جنوبی را داشت و شدیداً نیاز به سیستمی داشت تا به کمک آن بتواند نیروی زمین لرزه ها را برای این گزارش ها محاسبه کند. این دو دانشمند با همکاری یکدیگر مقیاسی را اختراع نمودند که این نیاز را برطرف می نمود و به مقیاس ریشتر مشهور شد. این مقیاس



جان گراهام رمزی

معرفی دانشمند

● نویسنده: عارف خاکی

های صحرایی بود و بعدها در بسیاری از مقالات به عنوان منبع به آن ارجاع داده شد. رمزی در سال ۱۹۸۲ به همراه مارتین هوبر اولین جلد از کتاب "روش های اساسی در زمین شناسی ساختمانی" را در مورد بررسی واتنش منتشر کرد و جلد دوم آن را نیز در سال ۱۹۸۷ در مورد چین خوردگی و شکستگی ارائه نمود. وی در کنفرانس های بسیاری به سخنرانی پرداخته و مقالات فراوانی را منتشر نموده است. از جمله دیگر فعالیت های وی می توان به ویرایش کتب مختلف و ایجاد گروه مطالعات زمین ساختی در انگلیس اشاره نمود. حوضه فعالیت های وی بسیار وسیع بوده و از اسکاتلند تا هیمالیا، از آلپ غربی تا جنوب آفریقا را دربرمی گیرد. در حوضه فعالیت دانشگاهی، وی در دانشگاه های ژوهانسبورگ، برکلی، کلمبیا، لیدز، جامو و کشمیر، به ارائه درس و بحث هایی پیرامون مدل های ریاضی و هندسی خود پرداخته است.

کالج سلطنتی لندن، سازمان زمین شناسی بریتانیا، سازمان زمین شناسی فرانسه، سازمان زمین شناسی آلمان، سازمان زمین شناسی آمریکا و انجمن ژئوفیزیک آمریکا به خاطر فعالیت های برجسته اش در زمین شناسی ساختمانی به وی مدال های فراوانی اعطا نموده اند. وی عضو فعال بسیاری از سازمان ها و انجمن ها مانند انجمن زمین شناسان لندن، یورک شایر، زوریخ، سوئیس، آکادمی اروپا و آلمان، آکادمی ملی علوم آمریکا و عضو کمیسیون تکنیک اتحادیه بین المللی علوم زمین (IUGS) است. وی عضو گروه داوران مجلات معتبری چون تکنوفیزیک، تحقیقات پرکامبرین و ژورنال زمین شناسی ساختمانی می باشد.

ای.ای. بایلی و رید در ادینبرو بر روی زمین شناسی پرکامبرین ارتفاعات اسکاتلند، رمزی با تحقیقات آینده دکترای خود درگیر شده بود. وی به همراه جان ساتون و جانت واتسون گنایس های پرکامبرین را به عنوان منطقه مورد مطالعه خود انتخاب کردند.

وی بر روی الگوی چین خوردگی در منطقه مونار کار کرده و بعد از ۲ سال در سال ۱۹۵۴ دکترای خود را دریافت کرد. وی از سال ۱۹۵۵ تا ۱۹۵۷ در خدمت وظیفه عمومی با موسسه مهندسين سلطنتی همکاری داشت و دوباره به کالج سلطنتی لندن این بار به عنوان آموزش یار بازگشت. وی فعالیت خود را در اسکاتلند با پروفیسورهای مشهوری چون ترومپی و ونک با خرسندی ادامه داد و با یک گروه از زمین شناسان شناخته شده به کار بر روی آلپ پرداخت.

پروفیسور رمزی یکی از تاثیرگذارترین افراد در زمین شناسی ساختمانی ۵۰ سال اخیر بوده است. وی بهترین میراث دار دانشمندانی چون رید، ویلسون، بایلی، هولمز، ساتن و سایر تکنونزیسین های مشهور دانشگاه های انگلیس است. وی در سال ۱۹۶۷ کتاب مشهور خود تحت عنوان "چین خوردگی و شکستگی در سنگ ها" را منتشر کرد که به زبان های اسپانیایی و چینی نیز ترجمه شد. وی در دهه ۱۹۷۰ مقاله ای را تحت عنوان "تغییرات واتنش در کمرندهای برشی" با همکاری اچ. گراهام در ژورنال علوم زمین کانادا منتشر کرد که مرحله جدیدی در توسعه زمین شناسی ساختمانی ایجاد شد. آنها از امواج اشعه ایکس در آنالیز فابریک ها و از آنالیز شیمیایی در تشخیص ارتباط میان تغییرات فیزیکی و شیمیایی بلورها در جریان سرگذشت واتنشی آنها بهره بردند. این مقاله یکی از فعالیت های مثبت در ارتباط با کار

پروفیسور رمزی متولد ۱۹۳۱ در انگلستان است. وی یک زمین شناس ساختمانی است. وی تحصیلات خود را تا رسیدن به مقام پروفیسور یا استادی در سال ۱۹۶۶ در کالج سلطنتی لندن گذرانده است. رمزی در همان سال اولین کتاب خود را با عنوان "چین خوردگی و شکستگی سنگ ها" منتشر کرد که نشأت گرفته از توجه و علاقه وی به زمین شناسی ساختمانی بود.

وی در ۱۷ ژوئن ۱۹۳۱ در انگلیس متولد شد. اولین تماس وی با زمین شناسی در خلال جنگ جهانی دوم زمانی رخ داد که با پول توجیبی خود به خرید و مطالعه کتاب هایی مانند "زمین شناسی" اثر چارلز برد و "بیابید بالا برویم" تالیف سی.اف. کرکوس می پرداخت. بعد ها با علاقه مند شدن به این رشته به مطالعه کتاب های بیشتری در این زمینه ترغیب شد. در سال ۱۹۴۹ به کالج سلطنتی علوم و تکنولوژی لندن وارد شد و تاثیر شگرف و فراوانی را از زمین شناسان برجسته آن زمان، گیلبرت ویلسون و اچ.اچ. رید پذیرفت و مورد توجه آنها قرار گرفت.

توجه ویژه ویلسون و رید به زمین شناسی ساختمانی در اواخر دهه ۴۰ درست در زمانی که بسیاری از دانشگاه ها مطالعه بر روی چین خوردگی و گسلش را به صورت مکملی برای چینه شناسی و سنگ شناسی محدود کرده بودند، و گنجاندن درس هایی در مورد کلیواژ و خطواره ها و بیضوی استرین و گرانیته شدن و ... در کلاس های درشان توجه و علاقه رمزی را پیگیری این گرایش بیشتر کرد. وی همچنین یکی از شاگردان ممتازی بود که با آرتور هلمز در ادینبرو در زمان ارائه ایده بحث برانگیز اشتقاق قاره ها حضور داشت. ایده ای که مسیر تولد نظریه زمین ساخت صفحه ای را هموار کرد. در زمان مباحث داغ

زمین شناسی پزشکی چیست؟

● نویسنده: ندا شکری

زمین شناسی پزشکی^۱ علمی است پدیدار شناختی و بین رشته‌ای است که حوزه کاری آن بررسی تأثیرات زمین شناختی (چه مثبت و چه منفی) بر سلامتی انسان‌ها، حیوانات و گیاهان است.

این علم ارتباط بین فاکتورهای زمین شناسی و مشکلات سلامتی انسان و حیوان و همچنین نقش مهم کانی‌های دارویی در پزشکی و داروسازی را بررسی می‌کنند، یک زمین شناس پزشکی باید در زمینه‌های زیر مهارت کافی داشته باشد تا بتواند وظیفه‌اش را به نحو عالی انجام دهد:

✓ کانی شناسی و سنگ شناسی
✓ توانایی شناسایی کانیهای دارویی و به کراگیری آنها، جهت سنز مواد اولیه دارویی
✓ بررسی تأثیر عوامل محیطی بر روی سلامت انسان و بیماریهایی که سلامتی را تهدید می‌کنند.

از گذشته دور تأثیر عواملی چون آب و هوا، میزان رطوبت، دما و ارتفاع و دیگر عوامل محیطی بر روی انسانها شناخته شده است. این علم دانشی میان رشته‌ای است که به تبعات دیگر شاخه‌های مختلف علوم چون بیولوژی، شیمی، فیزیک، ریاضیات، آمار، کشاورزی، آب و هوا شناسی، مینرالوژی، ایمونولوژی، اپیدمیولوژی، پاتولوژی و پزشکی جغرافیایی می‌پردازد. بررسی و تفحص در هر شاخه از این علم، دنیای وسیعی از اجزاء بهم پیوسته و مرتبط با کل را به ما می‌نمایاند. با کشف قوانین حاکم بر این ارتباط، به ماهیت کلی هدف زمین شناسی پزشکی می‌رسیم که این هدف همان شناخت عوامل ژئوتیک و تأثیر بر سلامت موجودات زنده است.

همانگونه که پوسته زمین از عناصر مختلف تشکیل یافته است اعضاء و اندام های موجودات زنده نیز از عناصر مختلف بوجود آمده اند. برای مثال بیش از ۹۹ درصد وزن اندام های انسانی از ۶ عنصر اکسیژن، کربن، هیدروژن، نیتروژن، کلسیم و فسفر تشکیل یافته است. برپایه مطالعات انجام شده دو گروه اصلی از عناصر اهمیت ویژه ای در سلامت و بهداشت انسان دارند. گروه اول، عناصر ضروری و حیاتی شامل آهن، منیزیم، پتاسیم، کلسیم، روی، مس، ید، سلنیم، فلورئور است. گروه دوم شامل عناصری است که در مقادیر بسیار کم، اثرات فیزیولوژیکی زیانآوری ایجاد مینمایند که عبارتند از: کادمیم، آلومینیوم، آرسنیک، سرب، جیوه و برخی از ترکیبات اورانیوم.

بنابراین فرآیندهای بیولوژیک، این عناصر را برای انجام وظایف بیوشیمیایی خاص و ضروری برای ادامه حیات بکار می‌گیرند. برخی از این عناصر، نقش مهمی در متابولیسم عادی و عملکردهای فیزیولوژیک در انسان دارند مثلاً کلسیم، فسفر، فلورئور و منیزیم نقش مهمی در عملکردهای ساختاری استخوان و غشاء سلولی دارند. برخی از این عناصر مثل روی، مس، سلنیم، منگنز و مولیبدن، از اجزاء ضروری آنزیم‌ها بوده و یا به عنوان حامل آهن برای لیگاندها در متابولیسم عمل می‌نماید. گروهی نیز همانند ید و کروم، در ساختار اصلی هورمون‌ها شرکت دارند. بنابراین عناصر در چرخه طبیعی حیات از طریق خاک، آب و گیاه وارد سیستم بدن موجودات زنده می‌شوند. قرار گرفتن در معرض عناصر جزئی و کمیاب سمی مشکلات زیادی را برای سلامتی به بار می‌آورد. در دنیا میلیون‌ها نفر به دلیل تماس با آرسنیک، سرب، فلورین، جیوه، اورانیوم و... از مشکلات سلامتی رنج می‌برند.

استفاده نادرست از زغال با کیفیت پایین نیز خطراتی برای سلامتی به دنبال دارد، چون زغالهایی با کیفیت پایین، دارای خاکستر، سولفور، عناصر جزئی و کمیاب سمی و خطرناکی هستند، البته، تمامی خطراتی که از ذغال ناشی می‌شوند، صرفاً از احتراق آن نیست، به عنوان مثال در بالکان، آبهای زیر زمینی، هیدروکربنهای آروماتیک چندحلقه‌ای را از ذغال‌هایی با لایه بندی نازک، شسته و در آب چاه‌ها جمع می‌شوند و مردم با خوردن از آب چاه، به نوعی بیماری کلیه‌ای درون بافتی، به نام نفروپاتی اندمیک مبتلا میشوند. چون این هیدروکربن‌ها به عامل بیماری کمک می‌کنند. این بیماریها بیش از صد هزار نفر را در یوگسلاوی سابق کشته است.

در نتیجه مصرف ذغال‌های خانگی، فلورین هم متعاضد می‌شود که بیشتر از آرسنیک، بیماری‌زا می‌باشد، هیدروکسیل آپاتیت کانی استخوان اصلی ترین ماده استحکام بخش استخوان هاست. و برای تشکیل دانه‌های این کانی در استخوان باید در رژیم غذایی ذخایر عظیمی کلسیم و فسفر موجود باشد. فلورین هم در ساختمان آپاتیت وارد می‌شود. در آب بعضی مناطق غلظت‌های بالایی از فلورین وجود دارد که در اواخر قرن بیستم خالدار شدن دندانها را به غلظت‌های بالایی از فلورین نسبت دادند. ولی جالب اینجاست که تحقیقات زمین شناسی پزشکی نشان داده است که اگر به آب مصرفی ۱ ppm فلورین اضافه کنیم، دندانها سالم می‌مانند که همه این یافته‌ها را با استفاده از قوانین و دستاوردهای ژئوشیمی به دست آورده‌اند.

لذا با توجه به اهمیت این علم نوین و نیاز کشورها زمین شناسی پزشکی از اهمیت بالایی برخوردار شده است.

معدن فیروزه نیشابور

معدن فیروزه نیشابور نه تنها در کشور بلکه در سطح جهان بزرگترین معدن فیروزه است

نویسنده: زهرا فرج اوغلی



معدن فیروزه نیشابور در ۵۳ کیلومتری شمال غربی نیشابور و از جمله معادن عمومی این شهر می باشد. معدن فیروزه نیشابور نه تنها مهم ترین معدن فیروزه کشور است بلکه در سطح جهانی نیز به دلیل کیفیت عالی آن به خصوص انواع عجمی و شجری، ممتاز بوده؛ از معروفیت خاصی برخوردار است.

نمونه های به نمایش گذاشته شده از سنگ طبیعی فیروزه این معدن در موزه لندن، سازمان زمین شناسی تهران و مشهد خود گواه بر ارزشمندی این سنگ قیمتی است. این معدن با ذخیره ۹ هزار تن و ظرفیت تولید سالانه ۱۹ تن در ۵۵ کیلومتری شما لغربی نیشابور، در جاده قدیم سبزوار و در روستای «معدن» قرار دارد. به طور تقریبی از هر تن سنگ فیروزه خام این معدن ۸ تا ۱۰ کیلوگرم فیروزه به دست می آید.

دهکده معدن که در دره منطقه کانی سازی واقع است و محل سکونت کارگران معدن می باشد، در حدود ۱۵۰۰ متر از سطح دریا ارتفاع دارد.

کوه های منطقه معدن فیروزه در نیشابور از آهک های نومولیت دار همراه با ماسه سنگ و اسلیت تشکیل شده است. این رسوبات حاوی ذخایر متعدد گچ و نمک هستند که نمونه هایی در حال بهره برداری است. در این سنگ ها مواد آتشفشانی متعلق به دوره سنوزوئیک که سنگ اصلی آن ها تراکیت های پورفیزی است، نفوذ کرده است.

فیروزه را از توده های سنگی که در قدیم به وسیله چکش و اکنون بوسیله باروت خرد می شوند، جدا کرده و در کیسه های مخصوص می ریزند. مواد دور ریخته شده مجدداً بازیابی می شوند و فیروزه های باقی مانده از آن ها جدا می شود.

معادن فیروزه نیشابور را به دو گروه خاکی و کوهی تقسیم کرده اند که اکنون استخراج

باروت استخراج می کردند. کار کردن با کلند بهتر از باروت است، زیرا در اثر عمل باروت، فیروزه خرد می شود. معدن خاکی در دامنه کوه وجود دارد. چون به مرور در اثر هوازدگی و فرسایش به واسطه برف، باران، تابش آفتاب و وزیدن باد، سنگریزه های کوه ریخته و با خاک مخلوط گردیده، در میان آن ها فیروزه یافت می شود. اغلب فیروزه های معدن خاکی بسیار خوب است.

سنگ فیروزه پس از استخراج از معدن، به وسیله متخصصین فن بریده می شود و صیقلی می گردد. هر چه صاف تر و بزرگ تر باشد، ارزش آن بیش تر است.

استخراج سنگ فیروزه از معادن آن به وسیله زدن تونل ها و حفر چاه هایی که عمق آن ها گاهی تا هفتاد متر می رسد، انجام می گردد. در حال حاضر در هر سال از ۳۵ تا ۷۰ تن سنگ استخراج می شود که از این مقدار ۵ تا ۱۲ درصد فیروزه خالص به دست می آید.

در قسمت کوهی انجام می شود.

معدن کوهی در کوه واقع شده است. فیروزه به سنگ گانگ یا باطله ارتباط دارد و باید سنگ را شکسته و فیروزه را جدا کرد. معدن خاکی در اراضی دامنه و پایه کوه واقع شده است و در واقع از هوا زده شدن و شستشوی سنگ های حاوی فیروزه و حمل آن ها به پایین کوه ایجاد شده است.

نحوه بهره برداری طلای آبی در زمان های قدیم:

معدن کوهی در شش دره واقع است. از طرف شرق که جلو برویم دره اول را مشاهده می کنیم. دره اول دارای چهار غار است. غار اول معروف به غار عبدالرزاقی است که قدیم آنرا بواسحاقی می نامیدند. فیروزه این غار از غارهای دیگر ارزش، جلوه و صفای بیشتری دارد. غار دوم غار سرخ نام دارد. غار سوم غار شاه و غار چهارم غار آقالی است. در قدیم فیروزه را به وسیله کلند، بیل و

کوارتز چیست؟

• نویسنده: امینه مسیح نیا

صورت ریز بلور می باشد که می توان به کلسدون، کارنلین، عقیق، انیکس، فلینت، ژاسپ و چرت اشاره کرد.

محیطهای پیدایش کوارتز

کوارتز در بسیاری از سنگهای آذرین از جمله در سنگهای آذرین درونی و یا خروجی اسیدی و حد واسط مثل گرانیت، ریولیت، گرانودیوریت، کوارتز لاتیت، تونالیت، داسیت، پگماتیت، مونزونیت، لاتیت، سینیت و تراکیت دیده می شود. کوارتز فراوانترین باطله در کانی سازیهای فلزی با منشأ هیدروترمالی است. این کانسارها همیشه به صورت رگه ای بوده و با توده های نفوذی اسیدی وابستگی دارند. خلوص این رگه ها بسیار متفاوت است. گرچه ممکن است بلورهای بزرگ کوارتز به صورت کاملاً شفاف در آنها پیدا شود ولی اغلب به دلیل وجود سیالات درگیر به صورت شیری رنگ بوده و نمی توانند در تولید شیشه های شفاف استفاده شوند.

کاربرد

از کوارتز در صنایع مختلف استفاده می شود. قسمت اعظم ماسه سنگ در کوارتز تشکیل داده است. ماسه سنگ در ساختمان سازی کاربرد فراوان دارد. از کوارتز در صنایع شیشه سازی و ساخت عدسی استفاده می شود. این کانی در تهیه کاغذ سمباده و ابزارهای نوری و الکترونیکی نیز بکار می رود.

میلیاردها نفر هر روز از کوارتز استفاده می کنند، اما تعداد کمی از آن ها از این موضوع خبر دارند، زیرا بلورهای ریز کوارتزی که از آن استفاده می کنند، درون ساعت های مچی و دیواری آن ها پنهان شده است.

اما این بلورهای سفید یا شفاف که در

کوهی ظاهری شبیه به شیشه دارد. سختی آن زیاد است و شیشه را خط می اندازد. این ماده در مقابل مواد شیمیایی نیز مقاوم است.

ساختمان بلوری

بلورهای کوارتز معمولاً به صورت منشورهای شش وجهی هستند و به هم های ناقص ختم می شوند. کوارتز در دمای بسیار زیاد ذوب می شود. این کانی را در مقدار زیاد در سنگ های آذرین روشن مثل گرانیت و همچنین در بعضی از سنگ های رسوبی مانند ماسه سنگ می توان یافت. کوارتز به دستگاه بلوری تریگونال تعلق دارد. یکی از پلی مورف های سیلیس (اکسید سیلیسیم) با ساختار بلوری لوزی پهلوی است. آب های داغ دارای محلول های SiO_2 در شکاف ها و درزها سرد می شوند و رسوب SiO_2 در این مکان ها بلورهای زیبای کوارتز را به وجود می آورند. کوارتز تورمالینی یکی از انواع بسیار جالب وزیبابی کوارتز است که رشته های تورمالین را در بلور زیبا و شش وجهی خود جای داده است. محلول های دارای SiO_2 می توانند در شکاف مرکزی سنگ ها رسوب کنند که زمین شناسان آن ها را ژئود کوارتز می نامند.

خواص فیزیکی

کوارتز به خوبی در مقابل هوازدگی از خود مقاومت نشان می دهد و در دمای تقریبی ۱۶۷۰ درجه سانتی گراد ذوب می شود و سنگی با سختی ۷ در مقیاس موس است.

کوارتز به رنگهای شیری، زرد، قرمز، سیاه، بنفش و بی رنگ شفاف مشاهده می شود. برخی از انواع کوارتز به صورت درشت بلور بوده که می توان از کوارتز شفاف، آمیتیست و سیتترین نام برد و برخی از انواع کوارتز به

کلمه کوارتز از لغت آلمانی Quartz مشتق شده و این کلمه احتمالاً از لغت اسلاوی (به معنی سخت) ریشه گرفته است. کوارتز یک ماده معدنی است. این کانی در حالت خالص، بی رنگ است. کوارتز از اکسیژن و سیلیسیم ساخته شده است و در طبیعت به وفور یافت می شود. کوارتز بعد از فلدسپات، دومین ماده کانی فراوان پوسته زمین است. کوارتز به رنگ و اسامی مختلف دیده شده است که یکی از انواع آن عقیق است که به رنگهای کهربائی-زرد-سفید-جگری-جگری مایل به سیاه و سبز دیده شده است.

اطلاعات کلی	
نام دیگر	بسته به نوع رنگ: عقیق، در کوهی، آمیتیست
فرمول شیمیایی	SiO_2
ترکیب شیمیایی	SiO_2
رده بندی	کوارتز (سیلیکات ها)
اطلاعات کانی شناسی	
شکل بلوری	شش وجهی
رنگ	بی رنگ، سفید و بر اثر ناخالصی به رنگهای بنفش، صورتی، شیری، دودی و زرد
	حالت دودی را دژ کوهی می نامند
سختی موس	۷
وزن مخصوص	۲٫۶۵
حلا	شیشه ای
شکستگی	شیشه ای
شفافیت	شفاف - نیمه شفاف - غیر شفاف
انر اسید	همه اسیدها به جز HF بر روی آن بی تاثیر است.
بارازنر	فلدسپات ها - میکاها - آمفیبول ها - بیروکسن ها
اطلاعات معدنی	

کوارتز از شبکه پیوسته SiO_4 تشکیل شده، بگونه ای که هر اتم اکسیژن بین دو چهار وجهی قرار گرفته است. بنابر این فرمول عمومی کوارتز SiO_2 می باشد. بلورهای کوارتز در شکلهای مختلف یافت می شوند و برخی از آن ها به عنوان جواهر استفاده می شوند.

از انواع دیگر کوارتز میتوان کوارتز صورتی، اوپال و عقیق را نام برد. کوارتز خالص یا دژ



شود. منبع اصلی عقیق در حال حاضر جنوب برزیل و شمال اروگوئه است. بزرگترین تولیدکننده شفاف از داخل رسوبات رودخانه ای است که فقط ۰/۱ درصد کوارتزهای تولید شده، قابلیت مصرف در صنایع و الکترونیکی را دارند.

مهمترین معادن سیلیس ایران

حدود ۸۰ معدن فعال و نیمه فعال سیلیس در ایران وجود دارد که تولیدات آنها عمدتاً در صنایع شیشه سازی و تولید ماسه ریخته گری مصرف می شود. سیلیس بیشتر از واحدهای رسوبی به دست می آید. از این ۸۰ معدن تعداد ۳۵ معدن در کوههای البرز و استانههای سمنان، تهران، قزوین و زنجان، ۷ معدن در استان یزد، ۷ معدن در استان کرمان، ۱ معدن در خراسان، ۱ معدن در سیستان و بلوچستان، ۲۷ معدن در زون سهندج- سیرجان و استانههای کردستان، همدان، کرمانشاه، مرکزی و لرستان، ۱ معدن در استان آذربایجان شرقی و ۱ معدن در استان آذربایجان غربی قرار دارد.



آنها نیروی برق تولید می شود و اگر جریان برق از آنها عبور کند، منقبض یا منبسط می شوند. از این خاصیت کوارتز می توان برای تبدیل نشانه های الکتریکی به امواج صوتی و بالعکس استفاده کرد. خاصیت پیزو الکتریک بلور کوارتز نقش مهمی در ساخت رادیو، تلویزیون و رادار دارد.

تولید کوارتزهای مصنوعی

از سال ۱۹۴۷ تولید کوارتز مصنوعی برای هدفهای نوری و پیزوالکتریکی آغاز شده است. شرکت وس ترن الکتریک ۲ اولین تولید کننده کوارتز مصنوعی در دنیا می باشد ابعاد بلورهای رشد یافته به بیش از ۲۵ سانتی متر می رسد. در کشورهای انگلستان، روسیه و ژاپن نیز کوارتز مصنوعی تولید می شود. کوارتزهایی که جنبه زینتی دارند نیز به صورت مصنوعی و در رنگهای متنوع تولید می شوند.

کشورهای مهم تولیدکننده کوارتز دنیا

کوارتز شفاف در برزیل، ماداگاسکار، ژاپن، آمریکا و کوههای آلپ یافت می شود. آمیتیست (کوارتز بنفش) در رشته کوههای اورال، چک و اسلوواکی، اتریش، ژامبیلا، آمریکا و برزیل یافت می

سراسر جهان یافت می شوند، چه ارتباطی با اندازه گیری زمان دارند؟

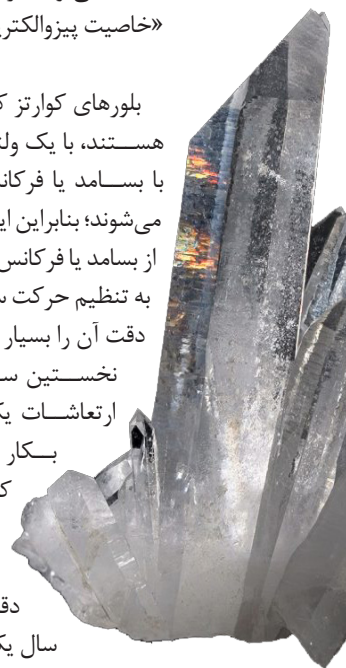
برخی از مواد مانند برخی از سرامیکها و بلورهای کوارتز، هنگامی که تحت فشار مکانیکی قرار گیرند، می توانند الکتریسیته تولید کنند. توانایی تبدیل دوجانبه فشار مکانیکی و الکتریسیته را به یکدیگر «خاصیت پیزوالکتریک» می نامند.

بلورهای کوارتز که دارای این خاصیت هستند، با یک ولتاژ معین برق همیشه با بسامد یا فرکانس خاصی مرتعش می شوند؛ بنابراین این بلورها معیار دقیقی از بسامد یا فرکانس را حفظ می کنند، که به تنظیم حرکت ساعت کمک می کند و دقت آن را بسیار بالا می برد.

نخستین ساعت کوارتز که با ارتعاشات یک بلور کوارتز هنگام بکار افتادن ولتاژ برقی کار می کند، در سال ۱۹۲۹ ساخته شد. ساعت کوارتز چنان دقیق است که در هر ده سال یک ثانیه خطا می کند.

کوارتز در رادیوها، ریزپردازشگرها (میکروپروسسورها)، و بسیاری از دستگاههای صنعتی دیگر نیز به کار می رود.

کوارتز دارای خاصیت پیزو الکتریک است. اجسامی که دارای این خاصیت می باشند، اگر تحت فشار قرار گیرند، در



منشا انواع ماسه سنگ

• نویسنده: مریم بابازاده

ممکن است به سرسیت و کائولینیت دگرسان شده باشند. کوارتز پلی کریستالین و خرده سنگهای کوارتز و فلدسپات دار نیز فراوان است. بطور تیپیک آركوزها به علت رنگ فلدسپات و به علاوه به علت وجود دانههای ریز و پراکنده هماتیت (چون که بیشتر آركوزها در توالیهای طبقات قرمز یافت می شوند)، به رنگ قرمز و صورتی دیده می شوند. آركوزها از گرانیتهای و گنیسها سرچشمه گرفته اند و از ماسه سنگهای حاصل از هواز دگی درجا که حمل و نقل کمی را متحمل شده اند تا ماسه سنگهای با چینه بندی و طبقه بندی مورب که رسوبات به مقدار قابل توجهی حمل شده اند یافت می شوند. بافت یک آركوز به صورت تیپیک از جور شدگی ضعیف تا جور شدگی خوب و با دانههای خیلی زاویه دار تا نیمه گرد شده می باشد که دقیقاً به میزان حمل و نقل وابسته است. آركوزهای با دانه فراوان توسط کلسیت یا کوارتز به هم متصل شده اند، در حالیکه سایر آركوزها بوسیله ماتریکس به هم پیوسته

در تشکیل کوارتز آرنایتها نقش مهمی ایفا کند. آب و هوای گرم و مرطوب باعث انتقال بسیاری از دانههای ناپایدار می گردد، و چنانچه این عامل با توپوگرافی کم و نرخ رسوبگذاری آهسته همراه باشد اکثر دانههای آواری را کوارتز تشکیل می دهد. بیشتر دانههای کوارتز در این آرنایتها می توانند مربوط به سیکل دوم باشند که از رسوبات قبلی سرچشمه گرفته اند.

کوارتز آرنایتها توسط امواج و جریانهای مداومی که رسوبات بر جای گذاشته شده بر روی کریتونهای پایدار و حواشی غیر فعال را به حرکت مجدد در می آورند، تشکیل می شوند. این ماسه سنگها بخوبی در رسوبات کامبرو اردوسین پا پتوس در شمالغرب اروپا و شرق آمریکا و فلات قاره کردیلران در غرب آمریکا گسترش دارند. بسیاری از ماسه سنگهای بادی نیز دارای مقدار زیادی کوارتز می باشد. همچنین کوارتز آرنایتها ممکن است در اثر هواز دگی شیمیایی شدید بصورت در جا تشکیل شوند. گانسیترها در توالیهای ذغالی کربونیفر از خاکهای قدیمه ای هستند که بر اثر شستشوی شیمیایی رسوبات ماسه ای به توسط فرو رفتن اسیدهای آلی حاصل از پیتها (که بعداً به زغال تبدیل می شوند) تشکیل شده است. سیلکریتهها نوعی دیگر از خاکهای کوارتزدار می باشند.

پتروگرافی آركوزها

بطور کلی سنگهایی را تحت عنوان آركوز می شناسند که دارای بیش از ۲۵ درصد فلدسپات، مقدار بیشتری کواتز و مقداری خرده سنگ هستند. میکاهای آواری و مقداری ماتریکس دانه ریز نیز وجود دارد. فلدسپاتها عمدتاً از نوع فلدسپات پتاسیم است که بیشتر آنها از نوع میکرو کلین می باشد. معمولاً فلدسپاتها بصورت تازه تشکیل شده هستند، هر چند برخی از آنها

چهار نوع ماسه سنگ متداول شامل کوارتز، آرنایت، آركوز، لیت آرنایت و گریوک می باشد. بطور تیپیک آنها مربوط به محیطهای رسوبی خاصی هستند، ولیکن بدلیل اینکه ترکیب ماسهها سنگها توسط منشا کنترل می شود، لذا به حوضه رسوبگذاری خاصی محدود نمی شوند. این سنگها کم و بیش منعکس کننده زمین شناسی ناحیه منشا هستند، که به هواز دگی و پستی و بلندی بستگی دارد.

پتروگرافی کوارتز آرنایتها

بطور کلی ماسه سنگهایی هستند که حداقل ۹۵ درصد از دانههای کوارتز تشکیل شده اند و از نظر ترکیبی از تمام ماسه سنگها مچورترند. به علاوه، آنها معمولاً از دانههای خیلی گرد شده و با جور شدگی خوب تشکیل شده اند و از این رو مچوریتی بافتی در آنها نیز بالا می باشد. بطور تیپیک سیمانها از کوارتز با رشد ثانویه تشکیل شده است ولی سیمان کلسیت نیز متداول است و معمولاً سیمان به فرم در بر گیرنده می باشد.

دانههای کواتز مونو کریستالین با خاموشی یکنواخت از همه بیشتر است. زیرا به دلیل پایداری کمتر، دانههای کوارتز پلی استالین با خاموشی موجی از بین رفته اند. کانیهای سنگین متداول شامل روتیل، زیرکن و اینمنت می باشد، که از انواع مقاومتر هستند ماسههای کوارتزی خیلی خالص که دارای مقدار جزئی سیمان هستند را تحت عنوان ماسههای شیشه ای در نظر می گیرند.

منشا کوارتز آرنایتها

در بسیاری از موارد، کوارتز آرنایتها از حرکت محدود رسوبات، در طی مدت طولانی حاصل شده اند، بنابراین تمام دانهها به غیر از کوارتز بر اثر سایش مکانیکی شکسته شده اند. آب و هوای ناحیه منشا نیز می تواند



اند که معمولاً دارای مقدار زیادی کائولینیت هستند. برخی از فلدسپاتها دارای رشد ثانویه با پیوستگی اپتیکی هستند. شیمی آركوزها نسبتاً یكنواخت است. این سنگها غنی از $Al_2O_3 \cdot K_2O$ هستند و نسبت Fe_2O_3/FeO آنها بالاست.

منشا آركوزها

بطور وضوح آركوزها از سنگهای غنی از فلدسپات بویژه گرانیتها و گنیسهای حاوی فلدسپات پتاسیم سرچشمه گرفتهاند. با این وجود علاوه بر یک وضعیت زمین شناسی مناسب در منشا، آب و هوا و پستی و بلندی نیز از عوامل مهم هستند. تحت شرایط آب و هوای مرطوب فلدسپاتها به کانیهای رسی هوازده می‌شوند. بنابراین آب و هوای نیمه خشک و یخچالی برای تشکیل آركوز مناسب است. با وجود این، اگر فرسایش خیلی سریع باشد، بویژه در حالتی که پستی و بلندی ناحیه منشا زیاد باشد، آنگاه آركوز تخریبی می‌تواند علیرغم وجود هوازدهی شیمیائی شدید تشکیل شود. بیشتر آركوزها در محیطهای رودخانه‌ای بر جای گذاشته شده‌اند.

پتروگرافی لیت آرنایت‌ها

اینگونه ماسه سنگها با داشتن مقداری خرده سنگ که از فلدسپات بیشتر است مشخص می‌گردند. از نظر ترکیب گسترده هستند و عمدتاً به انواع خرده سنگهای

موجود در آن وابسته اند. البته سایر اجزا شامل ورقه‌های میکا، مقداری فلدسپات و مقدار بیشتری کواتز می‌باشد. مقدار کمی ماتریکس اولیه در آنها وجود دارد که در غیر اینصورت از نظر ترکیب شبیه به گریوک‌ها بودند. در حقیقت آنها را تحت عنوان ساب گریوک‌ها در نظر می‌گیرند. معمولاً سیمان به صورت کلسیت یا کوارتز است. رس‌های در جازا نیز فراوان هستند گرچه لیت آرنایت‌ها از نظر ترکیب شیمیایی متنوعند، ولیکن بطور کلی دارای مقدار زیادی Al_2O_3 و مقدار کمی $NaOMgO$ هستند.

منشا لیت آرنایت‌ها

لیت آرنایت‌ها در حدود ۲۰ تا ۲۵ درصد کل ماسه سنگها را تشکیل می‌دهند، ترکیب ایمچور در این ماسه سنگها، نرخ بالای تولید رسوب از منشا بالای پوسته‌ای که توسط مسافت کوتاه حمل و نقل دنبال شده است را نشان می‌دهد. بیشتر ماسه سنگهای رودخانه‌ای و دلتایی، نظیر دونین و کربونifer بریتانیا و شرق آمریکا از نوع لیت آرنایت هستند که از بالا آمدگی و فرسایش لایه‌های چین خورده پالوزوئیک تحتانی سرچشمه گرفته‌اند.

بسیاری از ماسه سنگهای ترشیری ساحل خلیج مکزیک در آمریکا، نظیر فریو و ویکلاس و همچنین ماسه سنگهای دوران ژوراسیک، کرتاسه و ترشیری اینتریور غربی در آمریکا که از کردیلرا سرچشمه گرفته‌اند، از نوع لیت آرنایت‌ها هستند. نوع خرده سنگها در لیت آرنایت‌ها ممکن است در طی زمان تغییر کند که بالا آمدگی در ناحیه منشا و قابل دسترس بودن انواع مختلف سنگها را نشان می‌دهد.

پتروگرافی گریوک‌ها

خصوصیت ویژه گریوک‌ها، داشتن ماتریکس دانه ریز است، که از رشد در هم سریسیت، کلریت و دانه‌های کوارتز و فلدسپات در اندازه سلیت تشکیل شده است در میان ذرات در اندازه ماسه، کوارتز نسبت به خرده سنگها و فلدسپات بیشتر است. معمولاً خرده سنگهای بسیار گوناگونی وجود دارد، ولیکن در بیشتر موارد، انواع سنگهای رسوبی و رسوبی دگرگون شده بیشتر است. معمولاً خرده سنگهای آذرین در برخی گریوک‌ها

بویژه دانه‌هایی که بیشتر از نوع اسیدی و آندزیتی بیرونی هستند، فراوان است. دانه‌های فلدسپات عمدتاً از نوع پلاژیوکلاز سدیم‌دار هستند و معمولاً این دانه‌ها دارای ظاهر تازه‌ای هستند.

همانطوری که از نامشان پیداست، گریوک‌ها معمولاً خرده سنگهای خاکستری تیره یا سیاه خیلی سخت شده‌ای هستند. بطور کلی گریوک‌ها دارای ترکیب شیمیایی یکنواختی هستند که بر خلاف آركوزها می‌باشند. گریوک‌ها دارای مقادیر بالای Al_2O_3 ، مجموع $(FeO+Fe_2O_3)$ ، $FeMgONa_2O$ هستند. مقادیر بالای $MgOFeO$ منعکس کننده ماتریکس کلریتی و مقدار بالای Na_2O عمدتاً به علت پلاژیوکلاز آلبیتی است. با این وجود فرآیند آلبیتی شدن بیشتر در پلاژیوکلازهای با ترکیب حد واسط و فلدسپات پتاسیم به وقوع می‌پیوندد. گریوک‌ها به خاطر داشتن FeO بیشتر از Fe_2O_3MgO بیشتر از $CaONa_2O$ بیشتر از K_2O با آركوزها اختلاف دارند.

منشا گری وکی‌ها

بسیاری از گری وکی‌ها به توسط جریانهای توربیدیتی در انواع حوضه‌های مختلف و معمولاً دور از حاشیه‌های قاره‌ای، در حوضه‌های پشت جزایر قوسی و همراه با آتشفشان‌ها، بر جای گذاشته شده‌اند. این گری وکی‌ها ممکن است تمام شواهد تیپیک توربیرایت‌ها را نشان دهند. گری وکی‌های کلاسیک در پالئوزوئیک تحتانی ولز، ایرلند و جنوب سرزمین‌های مرتفع اسکاتلند و در دونین - کربونifer جنوب غربی انگلستان و آلمان یافت می‌شوند. اگر چه بیشتر گری وکی‌ها از نظر ترکیب یکنواخت هستند، ولیکن بطور دقیق، بویژه در نوع خرده سنگها با یکدیگر اختلاف دارند. بنابراین اغلب می‌توان رخساره‌های سنگی را تشخیص داد. این تغییرات می‌تواند نتایج مهمی از وضعیت تکتونیکی در زمان رسوبگذاری را ارائه کند، زیرا بیشتر گری وکی‌ها همزمان با فعالیت کوهزایی تشکیل شده‌اند. بیشتر گری وکی‌ها در طی دوره‌های فعال حرکات عمودی واقعی صفحات، که اغلب همراه با آتشفشانهای جزایر قوسی است ته نشین شده‌اند.



سنگهای اسیدی

● نویسنده: ندا شکری

آلکالی گرانیت‌ها

آلکالی گرانیت‌های واقعی از نظر مقدار کانی‌های مافیک معمولاً کمبود دارند و در برخی از آنها این کمبود بیشتر است. چنین سنگی به عنوان لوکو گرانیت معروف و دارای رنگ خیلی روشنی است و دانه‌های میکا بطور خیلی پراکنده در آن یافت می‌شوند. بعضی نمونه‌های آن تا ۹۷ درصد از کوارتز و فلدسپات‌ها و تنها حدود ۳ درصد از کانیهای مافیک تشکیل می‌گردند. میکا اغلب از نوع بیوتیت، تنها کانی مافیک این سنگهاست که گاهی با موسکویت همراه است. آلکالی گرانیت‌ها تحت تاثیر فعل و انفعالات پنوماتولیتیکی مراحل آخر، به شرح زیر تغییر شکل می‌دهند:

آلتراسیون ابتدایی این سنگها تشکیل لکه‌های ریز سیریسیت یا پاراگونیت را اغلب در امتداد رخ‌ها باعث می‌شوند، در حالیکه کائولینیتیزاسیون باعث ابری شکل شدن و بالاخره کدر شدن فلدسپات‌ها می‌گردد. یک نمونه مشخص از این سنگها، به نام شارنوکیت معروف است که اولین بار از منطقه‌ای در مدرس هند گزارش شده است. وجود هیپرستن با پلئوکروئسیم مشخص از صفات برجسته این سنگ است. این صفت متمایز، شارنوکیت را با یک سری سنگ‌های هیپرستن‌دار با ترکیبات متغیر مربوط می‌سازد که به اصطلاح سری شارنوکیت نامیده می‌شود و محدود کاملی از ترکیبات را از اسیدی تا اولترا بازیکی در بر می‌گیرد. شارنوکیتها تنها در بعضی مناطق معین از سپرهای پرکامبرین یافت می‌شود.

گرانیت‌های سدیک

گرانیت‌های سدیک حقیقی کمیاب‌اند ولی آنهایی که پیدا می‌شوند، بالاخص با توجه به

سیلیکاتهای تیره آنها، سنگ‌های مشخصی را تشکیل می‌دهند. نمونه‌های تیپیک بخصوص در کمپلکس‌های حلقوی نیجریه و سودان یافت می‌شوند. وجه تمایز این مجموعه صرفاً انعکاسی است از ترکیبات شیمیایی سنگهایی که از آنها سرچشمه گرفته و بوسیله تجزیه شیمیایی نشان داده شده که از نظر مقدار سدیم غنی ولی در عوض از نظر مقدار Ca و Mg فقیر بوده‌اند. مقدار آنورتیت به نحو استثنایی کم و پلاژیوکلاز تقریباً آلبنیت خالص است.

به علاوه در بین سیلیکات‌های رنگین، بیوتیت و هورنبلند مستثنی شده و جای آنها توسط دو کانی فاقد کلسیم و آلومینیوم یعنی آرژین و ریکیت اشغال گردیده که گاهی بطور متعدد ولی اغلب به حالت رابطه واکنشی یافت می‌شوند و اولی معمولاً بوسیله کانی دومی احاطه می‌گردد. در چنین سنگهایی تمامی سدیم در فلدسپات‌ها

محبوس می‌گردد که برحسب تعریف ممکن است آلبنیت باشد ولی معمولاً میکروپروتیت، آنتی پروتیت و کریپتوپروتیت است. در این ها اجزا غالب هستند که البته با مقدار مورد لزوم کوارتز همراه با بیوتیت و کانی‌های فرعی معمولی یافت می‌شوند.

گرانیت‌های معمولی با آداملیت‌ها

در این گروه، آن دسته از سنگهای گرانیتی قرار می‌گیرند که در آنها پلاژیوکلاز و آلکالی فلدسپات با مقادیر تقریباً مساوی یافت می‌شوند و مقدار هیچ یک از آنها نباید از دو سوم کل فلدسپات‌ها تجاوز نماید. در مقایسه با آلکالی گرانیت‌ها، گرانیت‌های معمولی بوسیله افزایش اهمیت نقش یون Ca در فلدسپات مربوطه متمایز می‌گردد. پلاژیوکلاز معمولاً در محدوده اولیگوکلاز واقع است ولی گاهی ممکن است آندزین باشد.



ترونجومیت



گرانودیوریت

میکرولیتی در زمینه یافت می‌شود. سانیدین در موارد بسیاری حاوی مقدار قابل توجهی از مولکولهای آل بیت است که یا به صورت محلول جامد در کریستالهای ظاهراً هموزن یا به صورت مختصراً تفکیک شده در هم رشدی‌های کریپتوپروتیتی موجود می‌باشد.

در مقایسه با گرانیت‌ها انتظار می‌رود که میکاها و هورنبلدها، فروانترین نوع سیلیکاتهای رنگین موجود باشند ولی در واقع، هرچند بیوتیت فراوان است ولی هورنبلند در ریولیت‌ها کمتر از پیروکسن یافت می‌شود.

شود، ولی مقدار آن معمولاً خیلی کم است.

آلکالی ریولیت‌ها

این اسم یکی از قدیمی‌ترین اسامی سنگها است و بر مبنای خاصیت نواری شدن جریان‌ی که این سنگها گاه گاهی به نمایش می‌گذارند، بوسیله ریش هوف **Richthof** در سال ۱۸۶۰ بکار برده شده است.

ریولیت‌های پتاسیک

در این سنگها فلدسپات غالب از فرم حرارت بالا یعنی سانیدین است که اغلب بصورت فنوکریستهای شفاف و با دانه‌های



ریولیت

کانیهای اصلی کوارتز، آلکالی فلدسپات و پلاژیوکلاز در بعضی گرانیت‌ها بوسیله بیوتیت و در برخی دیگر بوسیله بیوتیت و هورنبلند همراهی می‌گردند. نام آداملیت در اصل برای نوعی سنگ که اکنون تونالیت نامیده می‌شود پیشنهاد گردیده بود. محلی که اولین بار این سنگ از آنجا گزارش شده، کمپلکس آداملو در تیرول است. تجزیه میکروسکوپی یک نمونه از گرانیت‌ها نشان داده که حاوی تقریباً ۲۴ درصد کوارتز، ۳۶ درصد انورتوکلاز، ۳۴ درصد اولیگوکلاز و ۶ درصد بیوتیت می‌باشد.

گرانودیوریتها

دومین سنگهای دانه درشت سرشار از کوارتز که یکی از مهمترین آنها گرانودیوریتها هستند که این سنگها در واقع خیلی بیشتر از مجموع اعضا دانه درشت گروه‌های حد واسطه بازیک باهم گسترش دارند. گرانودیوریتها، سنگ‌های آذرین دانه درشت هستند که در آنها کوارتز کانی اصلی و پلاژیوکلاز فلدسپات غالب است ولی آلکالی فلدسپات نیز می‌تواند موجود باشد که در این حالت مقدار آن نباید از یک سوم کل فلدسپات‌ها تجاوز نماید. این کانی‌های روشن اغلب بوسیله سیلیکات‌های رنگین و کانیهای فرعی همراهی می‌شوند که از بین گروه اول بیوتیت و هورنبلند و از بین گروه دوم اسفن، آپاتیت و مگنتیت تقریباً همیشه موجود می‌باشند.

ترونجمیت

گرانودیوریتی که در آن آلکالی فلدسپات بطور کامل شرکت ندارد بنام ترونجمیت خوانده می‌شود و از پلاژیوکلاز، همراه با کوارتز و مقدار کمی بیوتیت که گاهی بوسیله هورنبلند یا پیروکسن جانشین می‌شود، تشکیل می‌گردد.

ریولیت‌ها

طبقه بندی سنگهای آذرین دانه ریز می‌بایستی پیرو همان رویه‌ای باشد که برای هم طرازهای دانه درشت آنها مورد قبول واقع گردیده است. در بین پترولوژیست‌ها توافق شده است که ریولیت هم تراز دانه ریز (ولکانیکی)، گرانیت باشد. فنوکریستهای این سنگ از سانیدین و کوارتز تشکیل شده کانی‌های مافیک نیز به صورت بلورهای درشت اولیه ممکن است در این سنگ ظاهر

سنگهای اسیدی

• نویسنده: ندا شکری

ریولیت‌های سدیک

این سنگها مانند گرانیت‌های سدیک ممکن است عمدتاً بوسیله سیلیکاتهای رنگینی که دارند مشخص گردند که احتمالاً از همان نمونه‌هایی هستند که در گرانیت‌ها و میکرو گرانیت‌ها یافت می‌شوند، یعنی از بین پیروکسینها، آرژنین و از بین آمفیبولها، ریبیکیت. سیلیکاتهای رنگین البته با کوارتز و در حالت ایده‌آل با آلبنیت همراه‌اند، هرچند که در خیلی موارد فلدسپات، مانند حالت سنگهای دانه درشت معادل آنها، سدی - پتاسیک است.

کوارتز - کراتوفیر یک ریولیت سدیک است که بوسیله حضور آلبنیت و یا فلدسپات سرشار از آلبنیت مشخص می‌شود و همراه با مقدار کمی سیلیکاتهای رنگین که ماهیت اصلی آنها بر اثر آلتراسیون پنهان گردیده، یافت می‌گردد. این نوع سیلیکاتها بوسیله قطعات نامشخص کلریت جایگزین شده‌اند. کوارتز - کراتوفیر نمونه‌ای از ریولیت سدیک و یکی از اعضا مجموعه اسپیلیتی است.

ریوداسیت‌ها

نام قدیمی تر آنها، توسکانیت (واشینگتن ۱۸۹۷) است و از نام ایتالیایی توسکانی یعنی از جایی که سنگ در اصل توصیف گردیده منشأ گرفته است.

ریوداسیت منظور از صفات اصلی این سنگها یعنی اشتراک خصوصیات ریولیتها و داسیتها را بهتر می‌رساند. بدین ترتیب در ریولیت‌ها

دو نوع فلدسپات یکی از تیپ آلکانی و خاص ریولیت‌ها و دیگری پلاژیوکلاز، معمولاً در محدوده اولیگوکلاز - آنوزین، دارای وضعیت مشابهی می‌باشند. اکثر ریوداسیت‌ها پورفیرتیک هستند و هر سه عضو رفلسیکی ممکن است به صورت فنو کریست‌هایی یافت شوند، هرچند که معمولاً فنو کریست‌ها شامل کوارتز بقای تبدیل شده و پلاژیوکلاز است، در حالیکه آلکالی فلدسپات یا ساین‌دین بخش اصلی زمینه را تشکیل می‌دهد.

داسیتها

داسیتها اعضای مهمی از مجموعه کالک آلکان می‌باشند و باهم یافتی نزدیکی با اندزیت‌ها وجود دارند

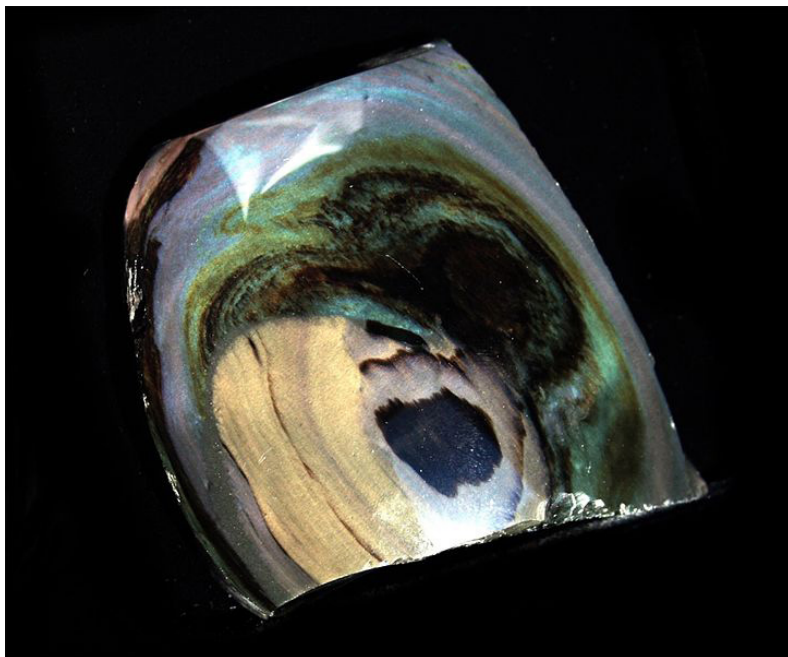
ابسیدینها

ابسیدین‌ها شیشه‌های طبیعی هستند که دارای ترکیب ریولیت می‌باشند. در آنها بلور خیلی بندرت دیده می‌شود ولی دانه‌هایی در آنها وجود دارد که

خواص آنها بین اجسام بی‌شکل و بلورین است و کریستالیت نامیده می‌شوند.

داسیت





ابسیدین رنگین کمانی

رنگ شیشه‌های طبیعی از سیاه تا خاکستری تغییر می‌کند ولی این رنگ به هیچ وجه معرف ترکیب افسیدین نمی‌تواند باشد.

پیچستن

عبارت از افسیدینی است که دارای جلای صمغی است و ۴ تا ۱۰ درصد آب دارد. در صورتی که در افسیدین‌ها بیش از ۱ درصد آب وجود ندارد. پرلیت‌ها که از نظر اقتصادی امروزه اهمیت زیادی دارند و در صنایع ساختمانی به عنوان سازند اصلی مصالح سبک بکار می‌روند جز این دسته از سنگ‌ها هستند. پرلیت‌ها در نتیجه حرارت به شدت باد کرده و جرم مخصوص قطعات آن تقلیل می‌یابد.

طرز تشکیل افسیدینها:

افسیدینها خیلی بندرت بصورت یک گدازه حقیقی دیده می‌شوند و اکثرا در حاشیه سنگ‌های خروجی بلورین تشکیل می‌شوند.



ابسیدین



معرفی غار

یکی از غارهای تالابی ایران و از معدود غارهای آبی جهان

غار علی صدر همدان

نویسنده: شقایق خردمند

۱۶ ■ زمین کاوان جوان ■ شماره ۴ ■ تابستان ۹۶ ■



♦ غار علیصدر یکی از غارهای تالابی ایران و از معدود غارهای آبی جهان است. این غار در ارتفاعات ساری قیه نزدیک روستای علی‌صدر شهرستان کبودرآهنگ در استان همدان واقع شده‌است. ارتفاع غار از سطح دریا ۲۱۰۰ متر است.

♦ غار علیصدر بیست و سومین اثر طبیعی ملی است که توسط سازمان میراث فرهنگی در ۱۵ دی ۱۳۸۷ در فهرست میراث طبیعی ایران قرار گرفت.

♦ محوطه غار دالان‌های پیچ در پیچ و دهلیزهای متعددی دارد. از مجموعه رشته آبها، دریاچه بزرگی در درون غار بوجود آمده و از این رو نفوذ به ژرفای غار تنها با قایق میسر است. غار علیصدر یکی از دیدنی‌های جهانگردی استان همدان است.



شده است؛ به طور رسمی در حال حاضر ۲۱۰۰ متر از طول غار شناسایی شده که ارتفاعی بین ۱ تا ۳۵ متر، عرض ۲ تا ۱۵ متر و عمق ۱ تا ۱۷ متر دارد. برای بازدید از غار پس از طی مسیر قابل قایقرانی، مسیر نسبتاً طولانی در خشکی طی می شود و پس از آن دوباره گردش با قایق ادامه می یابد. از ۱۴ کیلومتر مسیر کشف شده، ۴ کیلومتر از معابر که با پرژکتور نور پردازی شده اند مورد بازدید قرار می گیرند.

محوطه اصلی غار از تعداد زیادی تالار بزرگ و کوچک و پیچ در پیچ تشکیل شده است که به وسیله دهلیز ها و دالان های مشبک با یکدیگر مرتبط می شوند و برخی از آنها وسعتی بیش از چند صد متر مربع دارند. سقف غار (که در برخی قسمت ها تا ۱۰ متر از سطح آب ارتفاع دارد) پوشیده از رسوبات کربنات کلسیم خالص و مخلوط با عناصر شیمیایی دیگر است. این رسوبات به صورت های مختلف استلاگتیت هایی با فرم های جذاب ایجاد کرده اند و در کف غار و در جاهایی که آب وجود ندارد نیز استلاگتیت ها منظره زیبایی بوجود آورده اند.

منشا آب غار چشمه های زیر زمینی

زلزله مخرب فارسینج در ۲۲ آذرماه ۱۳۳۶، و ایجاد شکاف در کف غار سراب، آب نهر سراب به یکباره قطع شد و طی ۶ سال یعنی حدود سال ۱۳۴۲ سطح آب غار علیصدر به ارتفاع طبیعی خود رسید و ورود به غار میسر گشت و به تدریج پای کوهنوردان به درون غار باز شد.

اولین کاوش حرفه ای و برنامه ریزی شده به غار علیصدر در ۵ مهرماه ۱۳۴۲ شمسی توسط گروهی ۱۴ نفره از اعضای هیئت کوهنوردی همدان انجام شد که توانستند با کسب اطلاعات قبلی و همراه بردن تجهیزات لازم برای حرکت روی آب، با عبور از دریاچه، از شعبات و تالارهای مختلف آن بازدید کنند و زیبایی و عظمت داخل آن را ببینند و اولین اطلاعات را از وسعت و ژرفای دریاچه و طول و عرض و عمق و ارتفاع غار بدست آورند. علی رغم انتشار خبر این بازدید و بازدیدهای متعاقب، تا سال ۱۳۵۲ دهانه غار تنگ و در حدود ۵۰ سانتیمتر بود و دسترسی به داخل غار تنها توسط کوهنوردان حرفه ای ممکن بود؛ تا اینکه عبدالله حاجیلو که از سال ۱۳۴۱ ریاست هیئت کوهنوردی همدان را بر عهده داشت با کمک مردم محلی و استفاده از بازوی هیئت کوهنوردی و انجمن شهرستان و استان، سرانجام دهانه غار در اردیبهشت ماه ۱۳۵۳ به عرض ۵ متر و ارتفاع ۳ متر باز شد. در سال بعد، با بتونریزی قسمتی از کف غار، مسیر خشکی نیز برای راهپیمایی در غار ایجاد شد و سپس با تجهیز غار به چند قایق و نیز تأمین روشنایی داخل آن، در تاریخ ۴ خردادماه ۱۳۵۵، غار علیصدر به بهره برداری رسید و بلیطهای چاپ شده برای بازدید گردشگران تحویل اداره تربیت بدنی همدان گردید.

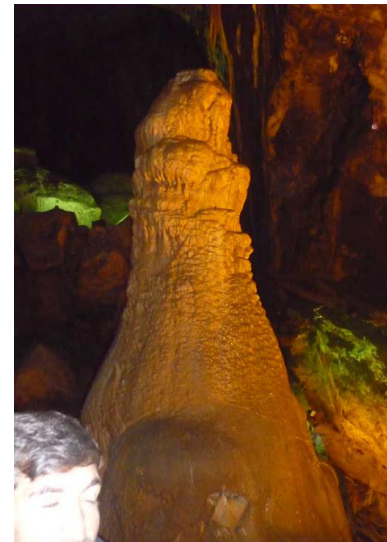
مشخصات

در بدو ورود شاهد رسوبات کربنات کلسیم در سقف و دیواره های محدوده وسیعی از غار هستیم، این رسوبات گویای این هستند که در گذشته در این محدوده نیز آب وجود داشته است. ارتفاع فعلی آب درون غار در حدود ۵۰ متر پایین تر از این محدوده است. ارتفاع آب غار در قسمتهای مختلف آن از صفر تا ۱۴ متر در نوسان است. تمامی کانال های غار هنوز کشف نشده اما در برخی از کانال های غار ۱۰ الی ۱۱ کیلومتر پیشروی

تاریخچه غار

زمین شناسان قدمت سنگ های این غار را به دوره ژوراسیک از دوران دوم زمین شناسی (۱۹۰-۱۳۶ میلیون سال قبل) نسبت می دهند.

چهره حکاکی شده کاشفان غار علیصدر



گفته می شود که نام اصلی این غار «علی سرد» یا «علی سد» بوده که به تدریج اصطلاحاً به علیصدر معروف شده است. قدمت سنگ های تشکیل دهنده این کوه در حدود دوران دوم زمین شناسی یعنی دوره ژوراسیک (۱۹۰ تا ۱۳۶ میلیون سال قبل) تخمین زده می شود.

در نزدیکی دهانه ورودی غار وجود دارد. مردم روستای علی صدر و روستاهای اطراف، از قدیم لایام به وجود این غار پی برده بودند و از آب آن بهره برداری می کردند. علاوه بر این، در صد سال گذشته، اهالی ده با هدایت مازاد آب نهر سراب به غار علیصدر، از آن به عنوان مخزن و سدی برای استفاده در فصل گرما بهره می بردند و همین موضوع باعث شده بود تا سطح آب در قسمت شرقی غار تا ارتفاع ۲۰۲۰ متر یعنی تا نزدیکی دهانه ورودی غار بالا بیاید و امکان دسترسی به غار را تا سال ها غیرممکن کند؛ تا اینکه با وقوع

طبق آزمایشات آب جزو آب های بی کربناته کلسیک سبک دارای pH اسیدیسیته نزدیک به خنثی می باشد همچنین به دلیل وجود املاح آهکی غیر قابل شرب و از لحاظ میکروبی نیز آلوده و در نتیجه فاقد هر نوع حیات جانوری می باشد.

هوای داخل غار سبک، تمیز، عاری از گرد و غبار و کاملاً ساکن است به طوری که چنانچه شمعی در آن روشن کنند هیچ گونه حرکتی در شعله شمع دیده نمی شود.

با پخش خبر شناسایی این پدیده کم نظیر، علاقمند شدن محققان و طبیعت دوستان و آغاز بازدید عمومی در سال ۱۳۵۴، غار علیصدر تبدیل به یکی از پر جاذبه ترین مکان های سیاحتی استان همدان و ایران شده و نمونه ای مشابه غار مولیس فرانسه و شوالیه و بوکان استرالیا به شمار می آید؛ هم اکنون با توجه به استفاده از روشنایی برق و قایق های پایی چهار نفره و سهولت بازدید از نقاط مختلف غار و همچنین ایجاد تسهیلات رفاهی جانبی؛ سالانه حدود ۸۰۰ هزار نفر از ایران و اقصی نقاط جهان از این غار بازدید می کنند.



بر اساس رده بندی حرارتی، Jadin، Astrue آب غار جزو آب های سرد (حدوداً ۱۲ درجه) محسوب می شود. همچنین فاقد بو و مزه خاص است، رنگ آن آبی کم رنگ و بسیار زلال است به طوری که حتی در نقاطی با عمق ۵ متر بستر آن در نور معمولی و با چشم غیر مسلح به خوبی قابل رویت است.

و علاوه بر آن، ریزش های جوی است که به صورت قطرات آب از دیواره ها و سقف غار به درون آب می ریزد. در کل این غار عظیم از طریق فرسایش و ایجاد حفره های ریز در توده سنگ های آهکی و به هم پیوستن تدریجی این حفره ها در طی سالیان طولانی ایجاد شده است.





عجایب جهان

▲ جنگل سنگ (Stone Forest) و یا شیلین (Shilin)

جنگل سنگ در استان یونآن چین

● نویسنده: حامد حسامی

را یافت. بعضی از این صخره ها زیبا ، بعضی از آنها ناهموار و در واقع هر یک ویژگی های متمایز به خود را دارند. این منطقه تحت پوشش پارک ملی شیلین می باشد و به هفت منطقه دیگر تقسیم می شود. افسانه های متعدد و بسیار زیبایی از این جنگل سنگی توسط بومیان این منطقه ، مردم سانی (Sani people) نقل شده است.

**برای دیدن ویدیویی از این جنگل
میتوانید از بار کد زیر استفاده کنید**



نشده اند و آنها هم که کشف شده اند ورود به آنها اشتباه است. چرا که پر از خطرند. سنگ ها و صخره ها به صورت شگفت انگیزی قرار دارند و مانند این است که درختانی ساخته شده از سنگ سر به آسمان کشیده شده باشند. حدود ۲۷۰ میلیون سال پیش، منطقه جنگل سنگی دریا کم عمق بود. رسوبات

**این مکان جذاب رتبه A گردشگری
در چین را دارد و همینطور در میراث
گردشگری و طبیعی جهان به ثبت رسیده
است.**

گسترده ماسه سنگ که توسط سنگ آهک انباشته شده در این حوضه در طول دوره پرمین از زمان زمین شناسی غرق شده اند. انفجار این منطقه پس از رسوب رخ داد. بعدها، قرار گرفتن در معرض باد و آب در حال حرکت، این ستون های سنگ آهک را شکل دادند. نکته قابل توجه این است که می توان در میان این صخره ها ، اشکال حیوانات، پرندگان ، گیاهان و حتی چهره های انسانی

پدیده های طبیعی فراتر از آنند که انسان برای همه آنها توضیحی بیاورد. اما این بشر کنجکاو در همه حال در پی کشف ناشناخته ها بوده. کشور چین یکی از خواستگاه های این شگفتی هاست.

جنگل سنگی نمونه زیبایی از توپوگرافی انباشت سنگ آهک است. صخره های آن از سنگ آهک درست شده و توسط آبی که به سطح رخنه کرده شکل داده شده است. این آب همه چیز را در اطراف از میان برده به جز ستونها. این جنگل از دوران سلطنت مینگ بعنوان اولین شگفتی طبیعی جهان شناخته شد.

جنگل سنگ و یا شیلین (به معنای جنگل سنگ) در استان یونان در جنوب غربی چین و در حدود ۸۵ کیلومتری شهر کونمینگ قرار دارد و به عنوان یکی از شگفتی های طبیعی و زمین شناسی تبدیل شده است. این جنگل سنگ با وسعتی معادل ۲۷۰۰ کیلومتر مربع بیشتر صخره ها به رنگ خاکستری و نوک تیز هستند.

در این مجموعه سنگی غارهای متعددی هم هستند که بسیاری از آنها هنوز کشف



صخره های موج در استرالیا

● نویسنده: عارف خاکی



«ویوراک» یک پدیده سنگی طبیعی جالب در شرق شهر کوچک هیدن در غرب استرالیا است. صخره های این منطقه به شکل امواج بلند و سهمگین اقیانوس هستند و از گرانیت تشکیل شده اند و چندین هکتار را پوشش می دهند. صخره های امواجی شکل یکی از پدیده های شگفت انگیز طبیعی اند که این صخره حدود ۱۵ متر ارتفاع و حدود ۱۱۰ متر طول دارد. لازم به ذکر است شکل این صخره ها توسط پدیده موج ایجاد نشده است، بلکه توسط هوازدگی مواد شیمیایی زیرسطحی و به دنبال آن گرانیت های نرم هوازده توسط فرسایش رودخانه ای ایجاد شده است. چیزی که در عکس ها کمتر نشان داده می شود، دیوار حائلی است که بالای صخره ها قرار دارد و باعث جمع شدن آب باران در یک سد ذخیره سازی می شود. این دیوار در سال ۱۹۵۱ ساخته شد و چنین دیوارهایی در صخره های مشابه در منطقه ویتبالت در استرالیا رایج هستند. صخره های یک سنگ گرانیت اینسلبورگ شامل به فرم گنبدی شکل است که گنبد های مرکزی و غربی آن توسط یک دره عمیق از یکدیگر جدا شده اند که هم اکنون بوسیله یک مخزن پر شده است و این دو بوسیله یک سکوی کوتاه به هم متصل شده اند.



یک پروسه چند مرحله ای تغییرات شکل زمین باعث شکل گیری این گنبد ها شده است. اولین قدم در تغییرات صخره هایدن، جایگزینی سطح آن بوسیله فرسایش سنگ گرانیتهی سطح آن در ۱۰۰ تا ۱۳۰ سال پیش بود، بسته به درجه ای که در خط اتصال شکسته شده بود.

این پروسه باعث شکل گیری گنبد های زیرزمینی به روی سطح سنگی که در زیر طبقه سطحی زمین واقع است میشود و سبب فرسایش یا هوازدگی سطح سنگ زیرین میشود. میلیون ها سال پیش پس از جدایی استرالیا از قاره قطب جنوب به همراه تبدیل این خطه به قسمت جنوب غربی استرالیا شده است، همچنین با فرسایش و هوازدگی عمیق سنگ گرانیتهی که در زیر طبقه سطحی زمین واقع است را در معرض دید قرار داده و برآمدگی های این سنگ بستر واقع در زیر خاک به مرور زمان به شکل کنونی در آمده است.





یک کانی سیلیکاتی که نوع تراش خورده‌اش جواهر است

توپاز

● نویسنده: امینه مسیح نیا

زبرجد هندی سنگی است شفاف تا نیمه شفاف و دارای سختی ۸ و چگالی ۳/۴-۳/۶ می‌باشد. رنگ‌ها: بی‌رنگ، زردمایل به قهوه‌ای، آبی روشن، صورتی مایل به قرمز، سبز روشن جلا: شیشه ای این کانی رخ کامل، شکستگی صدفی و خاصیت فلورسانس ضعیف دارد.

محل پیدایش و معادن

توپاز در پگماتیت ها یافت می شود. منبع عمده آن از استرالیا، برزیل، برمه، مکزیک، نامیبیا، نیجریه، پاکستان، روسیه، سریلانکا، آمریکا است. سنگ های بی رنگ برای فرآوری (برای تبدیل آنها به رنگ آبی) عمدتاً از نیجریه و سریلانکا می آید. مکانهای مهم پیدایش توپاز در اتحاد جماهیر شوروی سابق در ناحیه نریشینگ سبیری و مورسینسک واقع در رشته کوه‌های اورال قرار دارد و در ایالات اومی و مینو ژاپن و نیز در سان لوئیس پوتوسی مکزیک یافت می‌شود. از سالها پیش برزیل منبع اصلی توپاز زرد رنگ بوده‌است. در سال ۱۹۴۰ چند بلور بزرگ کاملاً شکل دار توپاز بیرنگ از این محل بدست آمد که وزن بزرگترین آنها ۵۹۶ پوند بود.

انواع توپاز

توپاز (با پیشوند رنگ) - بی رنگ، قرمز (کمیاب)، صورتی ته رنگی از زرد تا نارنجی و قهوه ای، شامل قهوه ای گیلاسی، آبی و آبی سب، مشابه آکوامارین.

شفافیت

توپاز چشم گربه ای وجود دارد (آبی)،

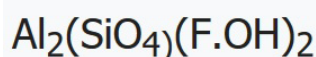
ای سیر و یا آبی تند تبدیل می شود که بلور تغییر رنگ داده تا مدت‌ها رنگ خود را حفظ خواهد نمود. رنگ آبی بدست آمده از این طریق از رنگ آبی طبیعی موجود در بعضی انواع توپاز سیرتر است.

توپاز معمولاً بهتر از سایر کانی های گرانبها با رنگ روشن، پدیده چند رنگی را نشان می دهد. توپاز زرد دارای پدیده سه رنگی به صورت زرد مایل به قهوه ای، زرد و زرد مایل به نارنجی در سه جهت مختلف کریستالوگرافی است. توپاز آبی رنگ پدیده دو رنگی ضعیفی دارد که رنگ های حاصله بسته به شدت زمینه آبی متفاوت می باشند . توپاز قرمز نیز دو رنگی مشخص تا قوی به رنگ های قرمز روشن و زرد از خود نشان می دهد.

نوعی از انواع کوارتز سبترین و نوع دیگری از همین خانواده که آمیتیست نامیده می شود و ارغوانی رنگ است (ولی در حرارت زیاد به رنگ زرد در می آید) به غلط ، توپاز طلائی نامیده می شوند. به همین علت و برای تمایز توپاز واقعی از انواع مشابه فوق الذکر ، گاهی آن را توپاز گرانبها می خوانند. سه قطعه از بزرگ ترین توپاز های طلائی جهان: توپاز لیندسی به وزن ۷۰ پوند ، توپاز فری من (Free Man) به وزن ۱۱۱ پوند و توپاز تراش خورده ای به وزن ۲۲۹۲ قیراط، هر سه در موزه اسمیت سونین در واشنگتن می باشند.

ویژگی‌های کانی شناختی

ساختار بلوری آن راست‌لوزی (ارتورومبیک) و فرمول شیمیایی آن به صورت زیر است:



توپاز: به احتمال زیاد از واژه سانسکریت Tapas- آتش و یا از واژه یونانی Topazas= جستجو کردن ، گرفته شده باشد در اشاره به جزیره مه گرفته قدیم Topazios که اینک زبرجد نامیده می شود (در قدیم جزیره سنت جان) در دریای سرخ . نام توپاز در گذشته برای سنگ های زرد و قهوه ای چندین نوع مختلف از کانی ها استفاده می شد.

در موزه اسمیتسونین در واشنگتن نگین های تراشیده شده ای از توپاز به وزن چندین هزار قیرات وجود دارند.

نگین های توپاز معمولاً با تراش زمرد گونه یا تراش قیچی وار مزین می شوند و نگین های بی رنگ با تراش برلیانی ، و توپاز هائی که دارای ناخالصی های مختلف و زیاد هستند تراش کابوشن داده می شوند.

کانی های مختلفی وجود دارند که در ظاهر به شکل نگین های تراشیده شده توپاز هستند مانند: آپاتیت، آکوامارین، بریل، برازیلیانیت، کریزوبریل، سبترین ف برلیان، فلوریت، بریل طلائی، کنزیت، ارتوکلاز، فناسیتف یاقوت سرخ و کبود، تورمالین و زیرکن. نگین مشهور براگانزا (Braganza) به وزن ۱۶۴۰ قیراط که جزء جواهرات تاج پادشاهی پرتغال است و تا مدت های مدیدی تصور می شد یک برلیان بسیار درشت و بی نظیر باشد در حقیقت یک توپاز بی رنگ است.

در حرارت زیاد می توان رنگ زرد را به رنگ صورتی، بی رنگ یا آبی در آورد. تحت تشعشع اشعه گاما رنگ روشن توپاز به قهوه



اعتقادات باستانی

این سنگ به عنوان یکی از سنگ‌های متولدین آبان ماه ذکر شده است. این سنگ سمبل وقار و ابهت، و نشانه شادی و موفقیت است. مصری‌ها سنگ توپاز را سمبل خورشید می‌دانند. یونانی‌ها نیز معتقدند این سنگ به انسان نیرویی خاص می‌دهد و طلسم و جادو را باطل می‌کند. حتی در گذشته بر این باور بودند که اگر کسی این سنگ را همراه داشته باشد از نظرها دور می‌ماند. رومی‌ها اعتقاد داشتند که توپاز هوش و وفاداری را افزایش می‌دهد. به علاوه، آنان پودر این سنگ را در شربت حل می‌کردند و برای درمان خونریزی و آسم از آن استفاده می‌کردند. از پودر آن برای درمان و التیام سوختگی و زخم‌های شدید نیز بهره می‌برده‌اند. حتی در مواردی به عنوان پادزهر استفاده می‌شده است. توپاز در برزیل نشانه و سمبل دندان پزشکان است.

حفظ و نگهداری

اسیدسولفوریک این سنگ را تخریب شیمیایی می‌کند از اینرو در هنگام استفاده از این سنگ باید دقت زیادی نمود.



OH دار ()

۱/۶۱۹ - ۱/۶۲۷ + ۰/۱۲

شکست دوگانه : ۰/۱ - ۰/۱۱ (آبی، زرد و بی رنگ - F دار)، ۰/۰۸ (نارنجی، قرمز، صورتی OH دار)
 مشخصات اپتیکی: شکست دوگانه، دو محوری، مثبت
 پلئوکروئیسم: شاخص در سنگ های خوش رنگ (با شدت رنگ بدنه متفاوت)
 پراکندگی نور: ضعیف (۰/۰۱۴)

دلیل رنگ

صورتی، کرم، زرد تا نارنجی: کرم + مرکز رنگ، آبی: انواع مراکز رنگ

نوع تراش

تراش های پله دار و مختلط فراوان، در هنگام تراش دادن باید دقت نمود که صفحه ای که تراش داده می شود دارای قدری زاویه نسبت به سطح تورق باشد (که پولیش خوب نمی گیرد و ممکن است جدا شود) کابوشن ها را در مورد سنگ های قدری ناخالصی دار به کار می گیرند.

ناخالصی ها

جامد: ناخالصی های کریستالی و یا گاهی به شکل ستاره دنباله دار
 حفره ها: حفره هایی با دو مایع غیر قابل اختلاط، ناخالصی های چند فازی، نگین های مورد تشعشع قرار گرفته ممکن است نقوشی غبار مانند مانند هندسی و روشن شدگی رنگ نشان دهند.
 پدیده رشد: زوئهای رنگی مستقیم و زاویه دار.

توپاز طلایی و گرانها

زرد نارنجی) اما کمیاب است. شفاف تا نیمه شفاف

اندازه های معمول

توپازهای کیفیت خوب صورتی و قرمز در اندازه های بالای ۱۰ قیراط کمیاب هستند، توپاز امپریال کیفیت خوب بالای ۲۰ قیراط نیز نایاب است. توپاز آبی و بی رنگ، گاه می توان در اندازه های بزرگ یافت (۱۰۰۰ قیراط و بیشتر)

سیستم کریستالی و شکل جامع

ارتورومبیک معمولا به صورت منشورهای کشیده با مقطع رومب شکل (الماس) یافت می شود. منشورها خطوط عمودی نشان می دهند. ممکن است دارای صفحات متنوع از هرمی، گنبد و پیناکوئید صفحه ای باشند. اکثر کریستال ها نشان دهنده این تورق صفحه ای کامل هستند. همچنین به صورت قله سنگ های مدور یافت می شوند.

خصوصیات فیزیکی

تورق: صفحه ای کامل، آسان
 شکستگی: شیشه ای
 سختی: ۸ روی جدول مو
 دوام: ضعیف تا خوب، تورق آسان
 وزن مخصوص: ۳/۵۶ (آبی، زرد و بی رنگ - F دار) - ۳/۵۳ (نارنجی، قرمز و صورتی OH) دار، ۳/۵۴ + ۰/۰۲
 جلا: شیشه ای
 ضریب شکست نور:
 ۱/۶۱ - ۱/۶۲ (آبی، زرد، بی رنگ - F دار)
 ۱/۶۳ - ۱/۶۴ (نارنجی، قرمز و صورتی -

یک گوهر کمتر شناخته شده و در مقابل حرارت حساس بوده و رنگ از دست می دهند

اسپینل

● نویسنده: امینه مسیح نیا



از نظر قیمت بسیار ارزان تر از یاقوت سرخ است. در حال حاضر یک اسپینل ۵ قیراطی با کیفیت عالی حدود ۶۰۰ تا ۱۰۰۰ دلار در قیراط قیمت دارد. ولی یاقوت سرخ با همین کیفیت و وزن قیراطی ۱۰۰۰ تا ۱۲۰۰۰ دلار به فروش می رسد، تفاوت قیمتی حدود ۱۰ برابر. اسپینل به رنگ های صورتی و آبی هم یافت می شود.

برخی از یاقوت های سرخ درشت و مشهور جهان در حقیقت اسپینل می باشند. به عنوان نمونه، یاقوت پرنس سیاه که ۵ سانتی متر طول دارد و بیضی شکل می باشد، یاقوت تیمور (Timur Ruby) به وزن ۳۶۱ قیراط که این هر دو در جواهرات تاج و تخت انگلستان است (بلورهای نتراشیده اما جلا یافته) و نگین اشک مانند ویتل باخر (Wittelbacher) که در تاج پادشاهی اتریش جای داده شده همگی در حقیقت اسپینل سرخ رنگ هستند.

انواع

پیش وند رنگ با نام اسپینل استفاده می شود- اسپینل- قرمز و صورتی (رنگ توسط کروم)، آبی (آهن و کبالت) بسیاری از ته رنگ های میانی بنفش و ارغوانی وجود دارند. سنگ های سبز (آهن) کمیاب هستند. سنگ های نسبتاً بی رنگ گاهی یافت می شوند.

Gahnnowpind (سال ۱۹۳۷ یافت شده) آبی یا آبی ارغوانی هستند. معمولاً پرده رنگ تیره داشته و حاوی مقدار زیادی فلز روی می باشند. اسپینل غنی در کروم سرخ رنگ و اسپینل Gahno غنی در روی ضرابی بالاتر از اسپینل معمولی دارند. $SG = 3/58$ ، $RI = 1/725 - 1/753$ (۴/۰۶)

پدیده: استار اسپینل (چهار و شش

اسپینل یک گوهر کمتر شناخته شده ای است و این واژه دارای معنا و ریشه مبهم است، ممکن است در زبان یونانی به معنی جرقه و یا در زبان لاتین به معنی نقطه بوده باشد. اسپینل در رنگ های مختلف موجود است ولی رنگ مرغوب آن قرمز یاقوتی است. اسپینل به رنگ صورتی هم یافت شده و انواع صورتی سیر آن بسیار ارزان تر از سافایر صورتی (یاقوت کبود صورتی رنگ) می باشد. فلزات رنگ زا در این کانی آهن و کروم و کبالت می باشند اسپینل با کریستال های درشت مکعبی شکل یا اوکتاهدرن و پدیده ستاره ای بسیار کمیاب است. پدیده آستریزم اسپینل به صورت ستاره چهار و شش بازو ظاهر می شود. انواع آبی رنگ این کانی در مقابل حرارت حساس بوده و رنگ از دست می دهند.

اسپینل کاملاً بی رنگ در طبیعت ناشناخته است و اسپینل های سبز سیر تا سیاه و مات به اسامی سیلانیت و پلئوناست خوانده می شود. انواع قهوه ای این کانی پیکونیت (Piconite)، زرد آن روبیسل Rubicelle و قرمز روشن آن بالاس رویی (Balas Ruby) خوانده می شوند.

کانواسپینل (Gahno – Spinel)

اسپینل آبی یا آبی ارغوانی است که در سال ۱۹۳۷ یافت شده و حاوی مقادیر زیادی فلز روی می باشد. میزان ضریب شکست نور این کانی بالا و ۱/۷۲۵ تا ۱/۷۵۳ است.

شناخت اسپینل به عنوان یک کانی حدود ۵۰ سال قبل صورت گرفت. قبلاً تصور می شد که اسپینل یکی از انواع یاقوت سرخ باشد، چون همیشه با آن در معادن همراه است. اسپینل سرخ که می تواند رقیبی برای یاقوت باشد و در رنگ کاملاً مشابه آن است

بازویی) اسپینل تغییر رنگ ده (آهن + کروم)، اسپینل چشم گربه (کمیاب)، سنگ های استار بسیار کمیاب تر در کوروند می باشند. اسپینل چشم گربه (کمیاب)، سنگ های استار بسیار کمیاب تر در کوروند باشند. اسپینل تغییر رنگ دهنده آبی رنگ گاه در سریلانکا یافت می شود (آبی در نور روز، ارغوانی در زیر نور الکتریکی).

اسامی غلط رایج Spinel Ruby و (Rubicelle) و (Cylonite) و (Pleonaste) و (Chloro Spinel) نامهای مبهم و گمراه کننده می باشند و نباید در تجارت از آنها استفاده نمود.

شفافیت

شفاف تا اوپاک

اندازه های معمول

اسپینل های تراش داده شده چند صد قیراطی هم شناخته شده هستند، اما سرخ رنگ - عالی در بالای ۵ قیراط کمیاب می باشند. اسپینل های آبی - کوبالتی در اندازه های بالای ۲ قیراط نادر هستند.

ترکیب شیمیایی

اسپینل در واقع نام یک گروه از کانی ها است. زیر مجموعه آن شامل مگنتیت، گانیت، هرسیانیت و اسپینل می باشد. ترکیب

شیمیایی اسپینل $MgAl_2O_4$ است.

سیستم کریستالی و شکل جامع

کیوبیک معمولا به صورت اوکتاهدرون یافت می شود، اما شکل جامع ممکن است توسط صفحات کیوب و دودکاهدرون تغییر کند. صفحات اوکتاهدرا ل ممکن است سه گوشه هایی علایم رشد نشان دهند. اوکتاهدرون های نازک، چند قلو (Macle) و قلوه سنگ های مدور شده فراوان هستند.

خصوصیات فیزیکی

تورق: ندارد
شکستگی: شیشه ای
سختی: ۵-۷
دوام: خوب، به نوعی شکننده
وزن مخصوص: ۳/۶۰ - ۰/۰۳ - ۰/۰۵
جلا: شیشه ای
ضرب شکست دو گانه: ندارد
مشخصات اپتیکی: شکست منفرد (ایزوتروپیک)
پلئوکروئیسم: ندارد
پراکندگی نور: متوسط ، ۰/۰۲۰

دلیل رنگ

قرمز، صورتی، کروم، آبی، آهن و یا کبالت، سبز: آهن تغییر رنگ دهنده، کروم + کبالت و آهن

فرم تراش

اسپینل را عمدتا شبیه به کوروند تراش می دهند، یعنی به صورت تراش مختلط، اسپینل های ستاره ای و چشم گربه به صورت کابوشن تراش می شوند.

ناخالصی ها

جامد: کریستال های خوش فرم و نیمه حل شده رایج هستند، منجمله آپاتیت (سوزنی شکل) و اسفن (ممکن است آستریم به وجود آورند). زیرکن (با هاله ای دور آن)، بلورهای کوچک اوکتاهدرا ل از سایر انواع اسپینل اغلب ردیفی یافت می شوند.
حفره ها: کریستال های منفی به شکل اوکتاهدرا ل ، گاهی به صورت نقوش نظم یافته، دیده می شود. ناخالصی های ثانویه از مایعات بسیار که در کوروند وجود دارد در اسپینل هم دیده می شود.

پدیده رشد: نواحی پهن رنگی گاهی یافت می شوند خطوط تیز و واضح رشد مخصوصا در حالت فرو برده در مایعات مابین فیلترهای ضربدری پولاروید قابل رویت هستند.

معادن

معمولا با روبي در سنگ هایی متاوررفیک یافت می شوند و یا در انباشته های آلئوبال نشات گرفته از این سنگ ها. معادن بزرگ اسپینل در برمه نزدیک موگوک (Mogok) و در سری لانکا می باشد. دیگر ذخائر نه چندان مهم این کانی در کشورهای زیر واقعند: افغانستان، برزیل، تانزانیا، پاکستان، ویتنام، سریلانکا، تایلند و در ایالت نیوجرسی (آمریکا). درشت ترین بلورهای یافت شده از اسپینل در جهان دو کریستال به شکل اوکتاهدرون هستند هر کدام به وزن ۵۲۰ قیراط در موزه زمین شناسی بریتانیا در لندن نگهداری می شوند.

اسپینل و روبي تاجیکستان

معادن اسپینل و روبي در نزدیکی منطقه مرغاب در شرق ایالت بدخشان در مرز چین و در نزدیکی دهکده وارزانج در مسیر خاروخان به طرف بدخشان واقع شده. گفته می شود معدن در نتیجه وقوع زلزله ای شدید که خرابی زیادی به بار آورد و منجر به سقوط صخره های بزرگی از کوه گردید کشف شد. زنان از رگه های سرخ یاقوت برای رنگ کردن البسه خود استفاده می نمودند. هنگامی که خبر این واقعه به گوش حکمران رسید او دستور شروع استخراج را داد و معدن از قرن هفتم میلادی عملا شروع به کار نمود. گفته می شود که از معدن کوه لعل بسیاری از اسپینل های (روبی ها) مشهور جهان منجمله روبي یاقوت پرنس سیاه و یاقوت تیمور که در تاج های سلطنتی اروپا قرار دارند استخراج شده اند. معدن کوه لعل مابین کوروگ وایشکاشیم در ارتفاعات ۲۹۰۰ متری در کنار رود پانچ، مرز طبیعی بین تاجیکستان و افغانستان، واقع شده. اسپینل کوه لعل تا ۵۰٪ دارای رنگ سرخ و مابقی صورتی می باشد. سنگ های استخراج شده از وزن مشخصی به بالا اجازه خروج از معدن و عرضه در بازار آزاد را ندارند و آنچه که در شهر دوشنبه (پایتخت تاجیکستان) و بانوک (تایلند) از این معدن عرضه می شود سرخ

رنگ نیست. در کنار اسپینل به مقدار بسیار کمتر نیز یاقوت های سرخ خوش آب نیز استخراج می شوند. جالب اینکه یک کانی جواهر کمیاب دیگری به نام کلینوهوینیت (Clinohuinite) نیز در این معدن یافت می شود که از آن نگین های بسیار زیبایی تراشیده می شود که با واژه Sunflower (گل آفتابگردان) توصیف می نمایند.

در ماه مارس ۲۰۰۹ اعلام شد که در معدن Mahenge که جزئی از زرعه بزرگی در تانزانیا است و از مدتها قبل در سنگ های رسوبی در آنجا به دنبال کانی های گرانبها می گشته اند، در عمق ۱۰ متری در درون سنگ های رسوبی بلوری هرمی شکل به وزن باور نکردنی ۵۲ کیلو گرم از اسپینل قرمز کشف شد که بزرگ ترین قطعه اسپینل یافت شده در جهان می باشد.

اسپینل های مصنوعی

از سال ۱۹۲۰ میلادی به بازارهای جهانی عرضه شده و به سرعت بر اهمیت تجاری آنها افزوده می گردد، چون به جای اسپینل طبیعی و برخی کانی های مشابه استفاده می شوند. اما اشخاص خبره به آسانی می توانند از روی خواص اپتیکی و میزان ضریب شکست نور یگانه در اسپینل (سیستم ایزومتریک) این کانی را از انواع مشابه تفکیک کنند. با این حال به علت تشابه، ممکن است کانی هایی اشتباها مانند اسپینل به نظر برسند که از آن میان می توان به آمیتست، کریزوبریل، گارنت، یاقوت سرخ و کبود و توپاز اشاره کرد.



تاریخ تحولات و تکامل تدریجی زمین و حیات وجود در آن

دوران زمین شناسی

● نویسنده: زهرا فرج اوغلی

اشاره خواهد شد.

دوران پرکامبرین (Precambrian)

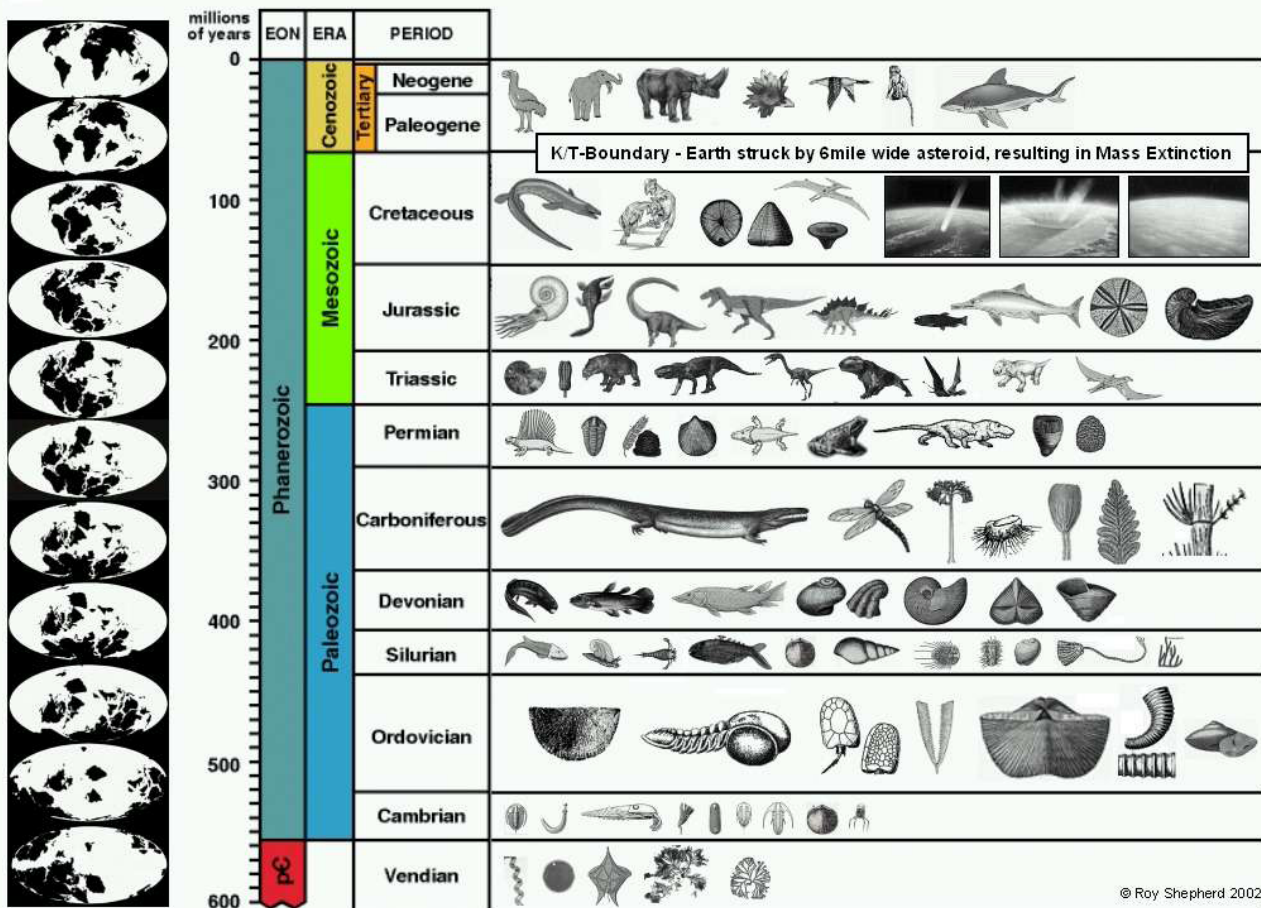
قسمت اعظم تاریخ زمین متعلق به این بخش می باشد. این بخش بیشتر شامل سنگهای دگرگونی در ابتدا و سنگهای رسوبی نظیر ماسه سنگ، کنگومرا، شیست و کوارتزیت که بر روی سنگهای دگرگونی قرار گرفته است تشکیل شده است.

تقسیم کرد. که در این تقسیم بندی بخش قبل از پیدایش حیات را از زندگی نهان و یا Cryptozoic می نامند که در آن حیات بوجود نیامده و یا لافل نشانه ای از وجود حیات در آن وجود ندارد. قسمت بعد از پیدایش حیات را زندگی آشکار یا Phanerozoic می نامند که در آن نشانه های متعددی از وجود موجودات زنده مختلف در دست می باشد.

هر کدام از این بخش ها خود به بخش های کوچکتری تقسیم می شوند. که در زیر به آنها

عمر زمین را بر دوران ها و بخش های مختلفی تقسیم می کنند که مبنای تقسیم بندی این دوران ها ظهور یا انقراض و یا سایر اتفاقات مهم دیگری نظیر کوهزایی و ... می باشد که هر دورانی با وقوع یکی از حالات ذکر شده شروع و یا خاتمه می یابد. برای تقسیم بندی تاریخ زمین از معیارهای مختلفی استفاده می کنند.

مثلا می توان تاریخ زمین را بطور کلی به دو بخش قبل از پیدایش حیات و بعد از آن



دوران اول (Paleozoic)

اسم این دوران از دو کلمه پالئوس به معنی قدیمی و ژئون به معنی جانور گرفته شده است. جنس سنگ‌های این دوران بیشتر از نوع رسوبی بوده ولی سنگ‌های آذرین و دگرگونی نیز دیده می‌شود.

■ دوران اول خود نیز به پنج دوره زیر تقسیم می‌شود.

• دوره کامبرین (Cambrian): از کلمه کامبریا، نام لاتین یکی از شهرهای انگلستان گرفته شده است.

• دوره اردوئیسین (ordovisian): نام آن از قبیله اردوشیا که سابقاً در ناحیه گال زندگانی می‌کردند، مشتق شده است.

• دوره سیلورین (Silurian): از قبیله‌ای به نام سیلور گرفته شده است.

• دوره دونین (Devonian): از کلمه Devon به معنی رسوبات دریایی گرفته شده است.

• دوره کربونیفر (Carbonifer): به معنی طبقات حاوی کربن است و از آنجا که اغلب ذغال‌های دنیا در این دوره تشکیل شده، این نام به آن اطلاق گردیده است.

• دوره پرمین (Permian): از کلمه Permian که نام شاهنشاهی منطقه بین ارال و ولگا در شوروی بوده، گرفته شده است.

مشخصات دوران اول

جانوران این دوران بیشتر از بی‌مهرگان بوده و تنها مهره‌داران این دوران ماهی‌ها می‌باشند. البته در اواخر دوران تعداد کمی از دوزیستان و خزندگان نیز بوجود آمده‌اند. در ابتدای این دوران (کامبرین) خشکی بزرگی در نیمکره شمالی وجود داشته که چند بار به قطعات کوچکتر تقسیم شده و مجدداً بهم پیوسته است. در دوره سیلورین سه خشکی کانادا، سبیری و خشکی کوچک اسکاندیناوی در شمال و خشکی بزرگ گندوانا (Gondwana) در جنوب وجود داشته است.

در دوره دونین دو خشکی بزرگ شمالی به هم متصل شده و خشکی واحدی به نام اطلس شمالی را تشکیل دادند. در بقیه دوران اول تقریباً وضع خشکی‌ها به همین ترتیب باقی مانده است. کوهزایی‌های کالدونین (Caledonian) در دوره سیلورین و هرسینین (Hercinian) در دوره کربونیفر بوقوع پیوسته است.

دوران دوم (Mesozoic)

نام این دوران از دو کلمه یونانی مزوس به معنی وسط و زیون به معنی جانور مشتق شده است. دوران دوم دارای سه دوره به شرح زیر می‌باشد:

• دوره تریاس (Triassic): از کلمه یونانی تریاس به معنی «سه‌تایی» گرفته شده است. زیرا رسوبات این دوره در آلمان از سه قسمت متمایز، تشکیل شده است.

• دوره ژوراسیک (Jurassic): از نام کوههای ژورا واقع در فرانسه گرفته شده است.

• دوره کرتاسه (Cretaceous): از کلمه Craie به معنی گل سفید گرفته شده است.

مشخصات این دوران:

جانوران و گیاهان این دوره تکامل بیشتری دارند و از انواع دوران اول عالی‌تر بوده‌اند. در دوران دوم نرم تنانی مانند آمونیت‌ها (Ammonite) ظهور کرده‌اند. همچنین خزندگان در این دوران زیاد و متنوع شدند که این دوران به نام خزندگان معروف شده است.

نخستین پرندگان در این دوران ظاهر شده است و نیز آثاری از پستانداران ابتدایی پیدا شده است. وضع خشکی‌ها و دریاها در اوایل دوران دوم تقریباً شبیه دوران اول بوده ولی از اواسط این دوران، در اغلب نقاط علائم پیشروی دریا مشاهده می‌شود. بطوری که در ژوراسیک، خشکی گندوانا به دو قسمت تقسیم گردیده است. اکثر ذغال‌های ایران و افغانستان در طی دوره ژوراسیک تشکیل گردیده است.

دوران سوم (Cenozoic)

نام این دوران از کلمه kainos به معنای جدید گرفته شده است. در طول دوران سنوزوئیک، پالئوژئوگرافی (جغرافیای دیرین) زمین به حالت فعلی خود نزدیک می‌شود. دوران سنوزوئیک به دو دوره ترشیری (Tertiary) و کواترنری (Quaternary) تقسیم می‌شود. هر کدام از این دوره‌ها خود به تقسیمات ریزتری به نام دور تقسیم شده‌اند.

■ تقسیمات ترشیری (از دو دوره تشکیل شده است که عبارتند از):

• دوره پالئوژن (Paleogen): که از کلمه Palaios به معنی قدیمی گرفته شده است.

• دوره نئوژن (Neogen): که به معنی جدید می‌باشد.

● مشخصات دوره ترشیری:

در این دوره چین‌خوردگی مهم آلپ بوقوع پیوسته است که در اثر آن، زمین به وضع کنونی خود نزدیک شد. در اثر این چین‌خوردگی، کوههای رشوز و آند در آمریکا، پیرنه، آلپ، کارپات و ارتفاعات یونان در اروپا و کوههای قفقاز، البرز، زاگرس، هند و کش، هیمالایا و ... در آسیا بوجود آمد. با تشکیل تدریجی کوههای البرز و زاگرس ایران که تا آن زمان زیر آب بود بتدریج از آب خارج شد.

■ دوره کواترنری:

در این دوره اوضاع بیولوژیکی و جغرافیایی زمین کاملاً شبیه به وضع امروزی خود گردیده است. طی این دوران، پستانداران و پرندگان مخصوصی ظاهر و از بین رفته‌اند که از جمله آنها می‌توان فیل ماموت، کرگدن، پشم‌دار و نظایر آنها را نام برد. از جمله دیگر وقایع مهم این دوره ظهور انسان و تکامل آن است. دوره کواترنری شامل تقسیمات زیر می‌باشد:

• دوره پلیستوسن (Pleistocene): قسمت اعظم تاریخ این دوره را تشکیل داده و خود به چهار عصر نخستین یخبندان، عصر بین یخبندان، عصر دومین یخبندان و عصر بعد از یخبندان تقسیم می‌شوند.

• دوره هولوسن (Holocene): از کلمه Holos به معنی کامل گرفته شده و از آغاز بیش از ۲۵۰۰ سال نمی‌گذرد و عصر فعلی نیز دنباله آن به حساب می‌آید.

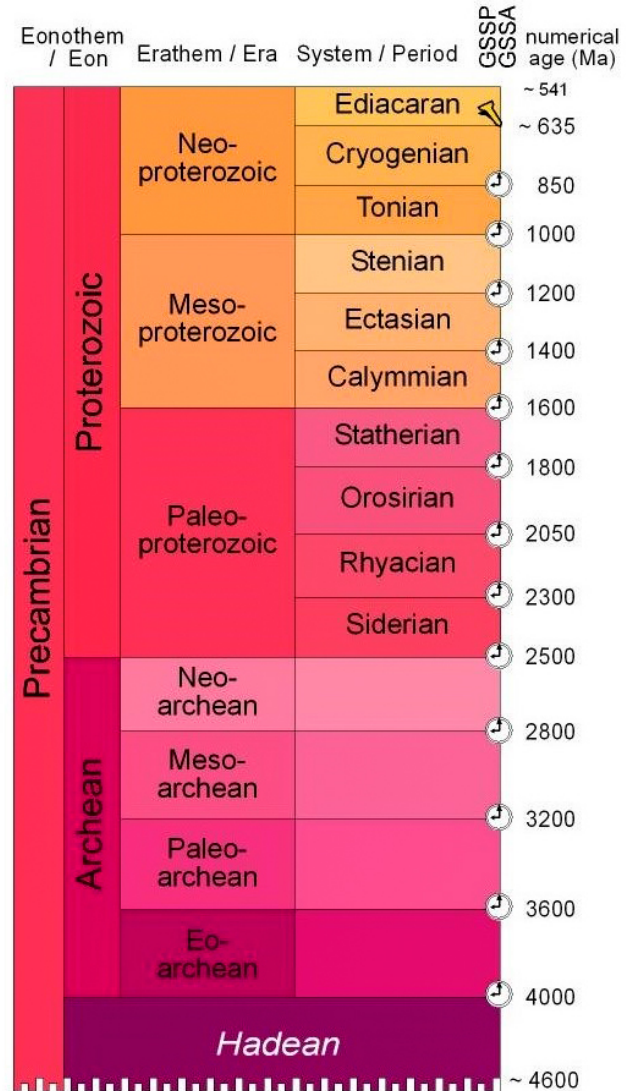
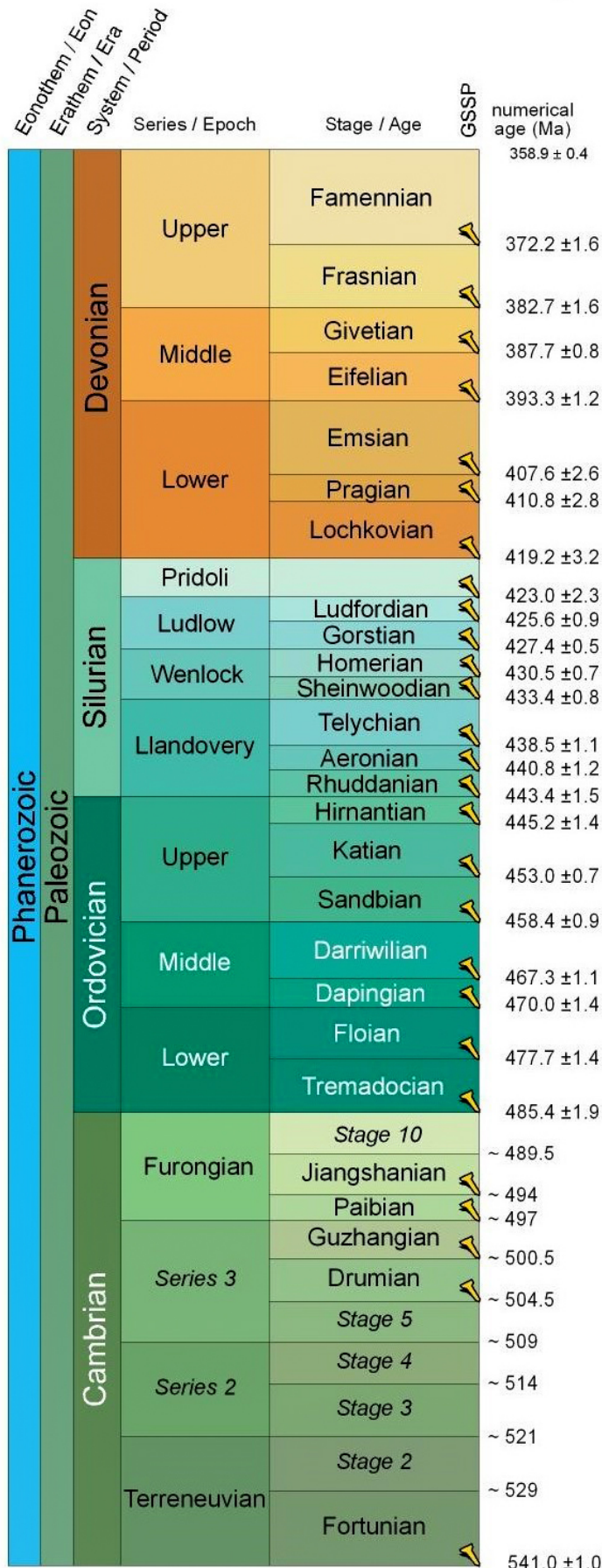
● مشخصات دوره کواترنری: از جمله مشخصات این دوره در ایران خشک شدن دریاچه‌های مرکزی و تشکیل نمک‌زارها و کویرهای ایران می‌باشد. همچنین آخرین فعالیت‌های آتشفشان‌های سهند، دماوند و سبلان نیز در این دوره بوقوع پیوسته است.

در ادامه چارت بین المللی از دوران زمین شناسی گذاشته ایم و از این به بعد به بررسی تک تک این دوران در جلد های بعد می پردازیم.

STRATIGRAPHIC CHART

International Commission on Stratigraphy
August 2012

نشریه علمی



Units of all ranks are in the process of being defined by Global Boundary Stratotype Section and Points (GSSP) for their lower boundaries, including those of the Archean and Proterozoic, long defined by Global Standard Stratigraphic Ages (GSSA). Charts and detailed information on ratified GSSPs are available at the website <http://www.stratigraphy.org>

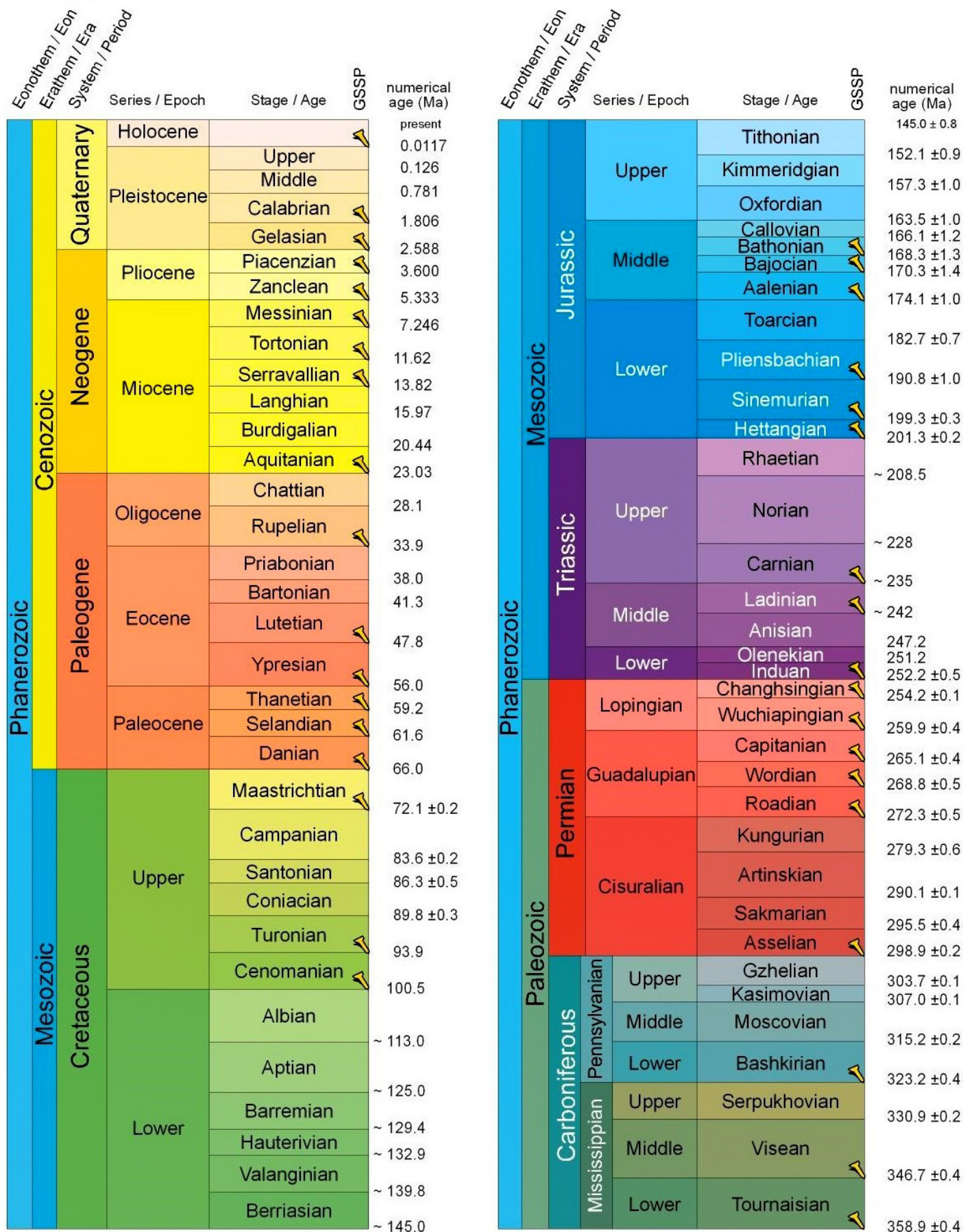
Numerical ages are subject to revision and do not define units in the Phanerozoic and the Ediacaran; only GSSPs do. For boundaries in the Phanerozoic without ratified GSSPs or without constrained numerical ages, an approximate numerical age (~) is provided.

Numerical ages for all systems except Triassic, Cretaceous and Precambrian are taken from 'A Geologic Time Scale 2012' by Gradstein et al. (2012); those for the Triassic and Cretaceous were provided by the relevant ICS subcommissions.

Coloring follows the Commission for the Geological Map of the World. <http://www.ccgw.org>



Chart drafted by K.M. Cohen, S. Finney, P.L. Gibbard
(c) International Commission on Stratigraphy, August 2012



آیا همه‌ی دایناسورها در برخورد شهاب‌سنگ منقرض شدند؟

سیارک عامل مرگ دایناسورها

● نویسنده: شقایق خردمند



سانتی‌گراد و در بالای آب دریا تا عمق ۵۰ متر برابر با ۵ تا ۷ درجه‌ی سانتی‌گراد بود. بارش باران بر فراز خشکی ۷۰ تا ۸۵ درصد افت پیدا می‌کرد. تمام این تصاویر با همدیگر تصویری ترسناک از حیات بر روی زمین نشان می‌دهند.

سپس گروه توهوکو بررسی کردند که این مناطق سرشار از هیدروکربن، چقدر در آن زمان وسعت داشتند. محققان دریافتند که آن‌ها بیشتر حاشیه‌های ساحل دریا بودند که در طول خطوط ساحلی متمرکز بوده‌اند؛ در این مناطق، جلبک‌های دریایی بیشتر مواد آلی را به رسوب تبدیل می‌کردند. براساس گفته‌های این گروه، این نواحی ۱۳ درصد از سطح زمین را پوشش می‌دادند.

اگر این سیارک به جایی در ۸۷ درصد دیگر از سطح زمین برخورد می‌کرد، مسیری بسیار متفاوت را طی می‌کرد. درحالی‌که برخورد

هسته‌ای را به‌وجود آورد، فتوسنتز را نابود کرد و باعث فروپاشی زنجیره‌ی غذایی شد. محققان در مطالعه‌ای جدید این فرضیه را مطرح کردند که شدت تغییرات آب و هوایی بسته به برخورد سیارک متفاوت می‌بود. اگر این سیارک به نواحی با غلظت‌های پایین‌تر هیدروکربن برخورد می‌کرد، مناطق دارای مواد آلی رسوبی بیشتر دوده‌ی بیشتری را وارد جو می‌کردند و زمین خیلی سردتر و سردتر می‌شد. برای آزمایش این ایده، محققان از مدل آب و هوایی جهانی برای برآورد ناهنجاری‌های دمایی ناشی از سطوح مختلف دوده در جو استفاده کردند.

براساس سنگ غنی از هیدروکربن در محل برخورد، این مدل نشان داد که دوده وارد شده در هوا به‌طور میانگین دما را تا ۸ تا ۱۱ درجه‌ی سانتی‌گراد سردتر می‌کرد و افت دما در بالای خشکی برابر با ۱۷ درجه‌ی

هیچ احتمالی برای انقراض سه‌چهارم از حیات بر روی زمین وجود نداشت، اما مطالعه‌ای جدید از دانشگاه توهوکو ژاپن احتمالاً بدشانسی دایناسورها را اعلام کرد، براساس این مطالعه‌ی جدید، فقط ۱۳ درصد احتمال انقراض جمعی در ۶۶ میلیون سال پیش وجود داشت و اگر سیارک در هر جای دیگری از سیاره‌ی برخورد می‌کرد، دایناسورها زنده می‌ماندند.

دوره‌ی کرتاسه ۶۶ میلیون سال پیش به‌طور ناگهانی به پایان رسید، یعنی زمانی که سیارکی حدود ۱۰ کیلومتر از منطقه‌ای به‌نام «شبه‌جزیره‌ی یوکاتان» در مکزیک را نابود کرد. اگرچه مرگ برای هر چیزی در این محدوده فوراً اتفاق افتاد، تأثیر آن به تنهایی منجر به تخریب جهانی نشد. مقادیر زیادی سنگ بخار و دوده وارد جو شد، مانع از رسیدن نور خورشید شد، اثر زمستان

این مرز، ایریدیوم با غلظت‌هایی خیلی بالاتر از غلظت معمول ایریدیوم در پوسته‌ی زمین وجود دارد. از آنجا که ایریدیوم بسیار زیادی در سیارک‌ها وجود دارد، می‌توان نتیجه گرفت که منشأ ایریدیوم مرز دوران سوم کرتاسه، سیارک مورد نظر بوده است.

اما این نخستین شاهده‌ی است که نشان می‌دهد نقطه‌ای که سیارک مورد نظر با زمین برخورد کرده است، چقدر بحرانی بوده است. اگر سیارک به جای دیگری از کره زمین برخورد می‌کرد، احتمالاً دایناسورها منقرض نمی‌شدند، من و شما اکنون وجود نداشتیم و زمین کاملاً با امروزش متفاوت بود.

لینک ویدیوی خداحافظی زمین با دایناسورها



تاثیر جهانی آن؛ هیچ یک باعث انقراض دایناسورها نشد. جایی که سیارک به آن برخورد کرد باعث انقراض دایناسورها شد. برخورد سیارک به اقیانوس‌های آتلانتیک یا اقیانوس آرام، سنگ‌های تخییر شده‌ی کمتری، از جمله گچ مرگ آور، تولید می‌کرد. ابر تولید شده، کمتر چگال بود؛ نور خورشید می‌توانست به سطح زمین برسد و آنچه که رخ داد، اتفاق نمی‌افتاد.

شواهد بسیاری وجود دارد که نشان می‌دهد در حدود ۶۶ میلیون سال پیش، سیارکی با زمین برخورد کرده است و انقراضی گسترده را سبب شده است. تصویرهای ماهواره‌ای ناسا به‌وضوح ویژگی‌های دهانه را نشان می‌دهند. گرچه فعالیت‌های زمین شناختی ۶۶ میلیون ساله، این دهانه را پنهان کرده‌اند؛ اما هنوز هم قابل دیدن است.

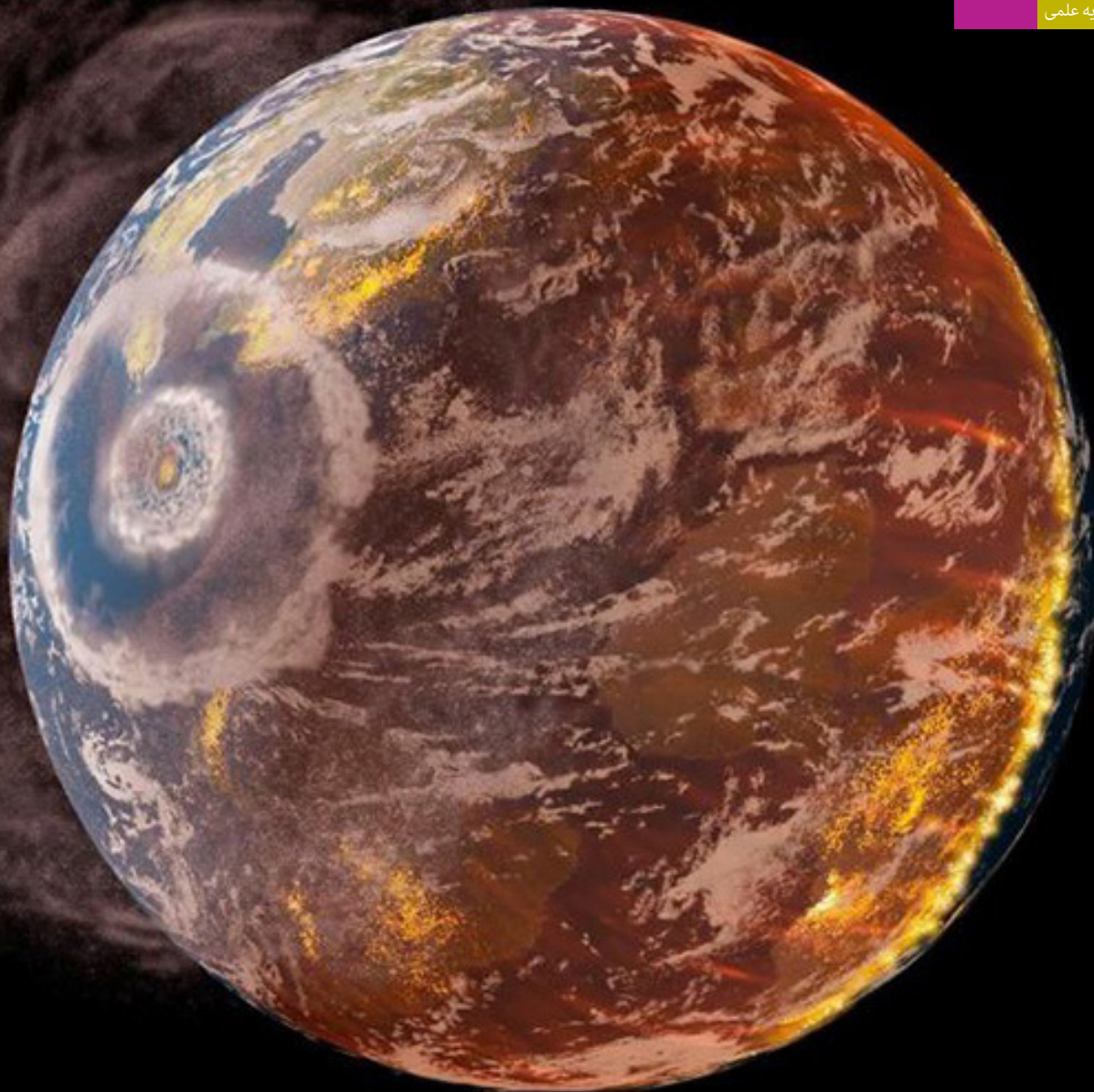
چیزی به نام مرز K-T یا مرز دوران سوم کرتاسه وجود دارد. این مرز، یک نشانه‌ی زمین شناسی ۶۶ میلیون ساله است که انتهای دوران کرتاسه را نشان می‌دهد. در

سنگ فضایی بزرگی هنوز تخریب‌های زیادی را به بار می‌آورد، اما رویداد انقراض جمعی به این حد شدید نبود. محققان توهوگو گفتند که برخی از گونه‌های دایناسورها از این برخورد جان سالم به‌در برده‌اند. این تحقیق در مجله Science Report منتشر شده است.

مکانی که سیارک مورد نظر به آن برخورد کرده است، دهانه چیکسولوب نامیده می‌شود. دانشمندان این منطقه را مطالعه می‌کنند تا در مورد تاثیر این رویداد بر تغییر حیات روی زمین بیشتر بفهمند. بی‌بی‌سی در مستندی به نام روز مرگ دایناسورها بر وقایع پس از برخورد سیارک تمرکز کرده است. در این مقاله به بخشی از مطالب ذکر شده در این مستند پرداخته شده است. نمونه‌های حفاری شده از یوکاتان به توضیح رویدادهای پس از برخورد سیارک کمک می‌کنند.

اگر این سیارک چند لحظه زودتر یا دیرتر به زمین می‌رسید، به جای برخورد با آب‌های کم عمق خلیج، با اقیانوس عمیق برخورد می‌کرد. طنز داستان همین جاست. نه اندازه‌ی سیارک، نه ابعاد برخورد و نه حتی





تاریخ

اگر سیارکی بزرگ به زمین برخورد کند چه بلایی سرمان می آید؟

● نویسنده: شقایق خردمند

خبری از تالو رنگارنگ خورشید نیست. این تصویر سیاره‌ی زمین در ۶۶ میلیون سال پیش است. زمانی که یک سیارک ۹۰۶ کیلومتری به آن برخورد کرد و بخش بزرگی از حیات را برای همیشه از بین برد. انقلابی

درختان را از افق تا افق دید. این‌جا سکوت کامل برقرار است و به جز زوزه‌ی باد، وز وز حشرات و ناله‌ی گاه به گاه دایناسوری دوردست، صدایی شنیده نمی‌شود. همه‌جا مثل غروبی ابری و مه‌آلود تاریک شده و

گویی سال‌هاست زمین مرده. جایی که زمانی مملو از جنگل‌های سر به فلک کشیده‌ی درختان پهن‌برگ بود، اکنون جز سرزمینی سوخته دیده نمی‌شود. سرزمین زغال شده‌ای که می‌توان در آن بقایای تنه‌ی

بزرگ در تاریخ حیات روی زمین که آن را با انقراض دایناسورها می‌شناسیم. واقعا در آن ثانیه‌ها و دقائق چه بر سر زمین آمد؟ ساعت‌ها و روزهای بعد از آن چگونه بود؟ موجودات زنده‌ی زمین شاهد چه اتفاقی بودند و چه شد آن سیارک کذایی بر سر راه زمین ظاهر شد؟

یک دانشمند سیاره‌شناس از انستیتوی تحقیقاتی جنوب غرب در کلرادو به نام «دنیل دوردا» می‌گوید: «در عرض چند دقیقه تا چند ساعت، آن دنیای زیبای با شکوه به هیچ تبدیل شد. به خصوص در شعاع هزاران کیلومتر مربعی اطراف محل برخورد، همه‌چیز کاملا با خاک یکسان شد.» این برخورد سه چهارم حیوانات و گیاهان روی زمین را نابود کرد. مشهورترین قربانیان این حادثه دایناسورها بودند.

ایده‌ی انقراض دایناسورها توسط برخورد سیارکی بزرگ به زمین، اولین بار در سال ۱۹۸۰ مطرح شد. این ایده کاملا مناقشه‌برانگیز بود و بسیاری از دانشمندان نمی‌توانستند آن را بپذیرند. ولی در سال ۱۹۹۱، زمین‌شناسان توانستند محل برخورد سیارک را پیدا کنند. یک دهانه‌ی ۱۸۰ کیلومتری در شبه‌جزیره‌ی یوکاتان مکزیک. آن‌ها نام این دهانه را به خاطر شهر چیکشلوب که در همان نزدیکی قرار داشت، «دهانه‌ی چیکشلوب» گذاشتند. این دهانه کاملا زیر زمین قرار دارد و از روی زمین مشخص نیست. قسمت شمالی آن که زیر آب قرار دارد، در عمق ۶۰۰ متری رسوبات اقیانوس پنهان شده است.

در آوریل ۲۰۱۶، پژوهشگران برای بدست آوردن نمونه‌های استوانه‌ای ۳ متری از خاک قسمت اقیانوسی این دهانه، شروع به حفاری کردند. گروه پژوهشی، این نمونه‌ها را برای بررسی تغییرات جنس صخره در عمق‌های مختلف، فسیل‌های کوچک و حتی DNA آنالیز می‌کند. «شان گولیک» از انستیتوی ژئوفیزیک دانشگاه تگزاس که در این مطالعه مشغول به کار است می‌گوید: «ما به عارضه‌ای نگاه می‌کنیم که دقیقا بعد از برخورد بوجود آمد و هنوز به همان شکل باقی مانده است.»

البته بدون حفاری در این دهانه هم می‌توان اطلاعاتی از لحظه‌ی برخورد دریافت کرد. مثلا

با توجه به اندازه‌ی دهانه، انرژی برخورد قابل محاسبه است. دوردا و «دیوید کرینگ» از انستیتوی سیاره‌ای و قمری تگزاس، جزییات دقیق این برخورد را شبیه‌سازی کردند. آن‌ها بر اساس مدل‌سازی‌های کامپیوتری توانستند شرایط لحظات بعد از برخورد را هم شبیه‌سازی کنند. بعدها با بررسی فسیل‌ها، سناریوی آن‌ها در بوته‌ی آزمایش قرار گرفت. این پژوهش‌ها داستان عجیب و جالبی تعریف می‌کنند.

سیارک ویرانگر با سرعتی برابر با ۴۰ برابر سرعت صوت به اتمسفر وارد شد و به پوسته‌ی زمین برخورد کرد. این برخورد، انفجاری به قدرت ۱۰۰ تریلیون تن TNT یا هفت میلیارد برابر قدرتمندتر از بمب اتمی هیروشیما ایجاد کرد. این انفجار سهمگین باعث شد که یک موج ضربه‌ای عظیم به همه‌ی سیاره فرستاده شود. در خلیج مکزیک سونامی عظیمی به ارتفاع بین ۱۰۰ تا ۳۰۰ متر شکل گرفت و بستر دریا را تا عمق ۵۰۰ متری پاره پاره کرد. آن‌جا زمین‌لرزه‌ای به قدرت ۱۰ ریشتر ایجاد شد که خط ساحلی را از بین برد. طوفان شدید حاصل از گذر سیارک باعث شد که تا هزاران کیلومتر، جنگل‌ها از ریشه کنده شوند. در نهایت هم خرده‌سنگ‌های باقی مانده‌ی زیادی از آسمان شروع به باریدن کرد که بقیه‌ی موجودات زنده‌ی زمین را از بین برد.

جانسون می‌گوید: «در حقیقت شما به یک گلوله‌ی ۱۰ کیلومتری نگاه می‌کنید. فیزیک آن خیلی شگفت‌انگیز است. انفجارهای باورنکردنی، زمین‌لرزه‌های باورنکردنی، سونامی‌های باورنکردنی. در شعاع صدها کیلومتری محل برخورد، بارش سنگ‌هایی را دارید که هر کدام به اندازه‌ی یک ساختمان هستند.» ولی علت انقراض حیات فقط این برخوردها نبود.

به محض برخورد سیارک، بخش بزرگی از پوسته‌ی زمین تبخیر شد. گرد و غبار عظیمی در بالای محل برخورد بوجود آمد و در آسمان پراکنده شد. دوردا می‌گوید: «اگر غبار مثل یک توپ بزرگ پلاسمایی بود که از اتمسفر به فضا نشت کرد.» ستون غبار در فضا به سمت غرب و شرق پراکنده شد تا تمام زمین را مثل یک پتو احاطه کرد. سپس درحالی که هنوز گرانش آن را در مدار

زمین نگه داشته بود، دوباره به اتمسفر زمین بازگشت. ذرات غبار با به هنگام سرد شدن، به قطعات خیلی کوچک شیشه‌ای تبدیل شدند. این شیشه‌های کوچک با سرعتی به اندازه‌ی سرعت شاتل فضایی به جو زمین برگشتند و آن‌قدر در این ورود داغ شدند که به محض برخورد به زمین، گیاهان را آتش زدند.

دود این آتش‌سوزی‌ها با غبار حاصل از برخورد اولیه جمع شد و جلوی نور خورشید را سد کرد. بدین ترتیب زمین وارد یک زمستان تاریک و طولانی شد. طی چند ماه بعد همچنان ذرات به زمین باریدند و سطح زمین را با لایه‌ای شبیه به غبار سیارکی پوشاندند. اکنون دیرینه‌شناسان می‌توانند این لایه که در فسیل‌ها باقی مانده را مشاهده کنند. این دقیقا مربوط به زمانی بین دو دوره‌ی زمین‌شناختی کرتاسه و پالئوژن است. دوره‌ی مابین کرتاسه و پالئوژن، نقطه‌ی تحولی بزرگ در تاریخ سیاره‌ی ما به حساب می‌آید.

در سال ۲۰۱۵، جانسون ۱۷۶ کیلومتر از لایه‌ی دوره‌ی کرتاسه-پالئوژن که در داکوتای شمالی از زمین بیرون زده بود را برای جستجوی فسیل‌ها کاوش کرد. فسیل‌های این لایه در آمریکای شمالی نشان می‌دهند که قبل از برخورد سیارک چیکشلوب، جنگل‌های باشکوه خیلی بزرگ با دریاچه‌ها و رودخانه‌های فراوان، سرخس‌ها، گیاهان آبی و بوته‌های پر از گل وجود داشته. آن زمان آب و هوا گرم‌تر از حالا بوده و قطبین زمین فاقد کلاهک یخی بوده‌اند. دایناسورها هم همه‌جای زمین، از آلاسکا گرفته تا جزایر سیمور در جنوبگان زندگی می‌کردند. دوردا



می گوید: «شما دنیایی داشتید که از نظر زیستی به اندازه‌ی امروز غنی و متنوع بود. ولی پس از برخورد به خصوص در اطراف دهانه‌ی برخوردی، زمین بیابانی، لم‌یزرع و شبیه به ماه شده بود.»

دانشمندان با مطالعه‌ی لایه‌ی کرتاسه-پالئوژن که در ۳۰۰ منطقه‌ی دنیا یافت می‌شود، اثر برخورد این سیارک را خیلی بهتر فهمیده‌اند. جانسون می‌گوید: «بی‌شابهت به تقریباً همه‌ی دیگر فرایندهای زمین‌شناختی، برخورد سیارک در یک لحظه رخ داد.» نزدیک به محل برخورد، حیوانات و گیاهان بر اثر دمای سوزان، طوفان‌های شدید، زمین‌لرزه‌ها، سونامی‌ها یا باران سنگ از بین رفتند. در مکان‌های دورتر و حتی آن سوی کره‌ی زمین، گونه‌ها بر اثر رویدادهای ثانویه مثل کاهش دریافت نور خورشید نابود شدند. در زیستگاه‌هایی که ابتدا توسط آتش از بین رفتند، گرمای شدید غذای حیوانات را از بین برد و باران اسیدی آب‌ها را آلوده کرد. بدتر اینکه غبار موجود در اتمسفر، سطح زمین را به اندازه‌ی یک غار تاریک کرد. فوتوسنتز متوقف شد و در نتیجه زنجیره‌ی غذایی فرو ریخت. کرینگ می‌گوید: «با از بین رفتن پوشش گیاهی، گیاهخواران چیزی برای خوردن نداشتند. اگر گیاهخواران بمیرند، گوشتخواران چیزی برای خوردن ندارند. این تبدیل به چالشی بزرگ برای بقا شد.»

جانسون می‌گوید: «روی زمین همه‌چیز سوخت و از بین رفت. همه‌ی حیوانات بزرگ از گرسنگی مردند.» فسیل‌ها نشان می‌دهند که هیچ جانوری که بزرگتر از راکون بود، زنده نماند. گونه‌های کوچکتر شانس بیشتری برای زنده ماندن داشتند چرا که تعداد آن‌ها بیشتر بود، کمتر غذا می‌خوردند و می‌توانستند سریع‌تر تولید مثل کنند و سازگار شوند. به نظر می‌رسد اکوسیستم‌های آب شیرین بهتر از زیست‌بوم‌های خشکی دوام آوردند. با این حال در اقیانوس همه‌ی زنجیره‌ی غذایی فرو ریخت.

درحالی که زمستان طولانی فوتوسنتز را متوقف کرده بود، اثر آن بر روی نیمکره‌ای که وارد فصل رشد می‌شد، بیشتر بود. جانسون می‌گوید: «برای مثال اگر شما در شروع تابستان نیمکره‌ی شمالی باشید و در

فصل رشد و نمو، نور را خاموش کنید، مشکل ایجاد می‌شود.» فسیل‌ها نشان می‌دهند که شمالی‌ترین نقطه‌ی آمریکای شمالی و اروپا بعد از حادثه خیلی بهتر باقی ماندند. یعنی اینکه وقتی سیارک برخورد کرد، نیمکره‌ی شمالی تازه وارد زمستان شده بود. ولی حتی در بدترین مکان‌های آسیب دیده هم زندگی خیلی سریع دوباره رشد کرد.

کرینگ می‌گوید: «درباره‌ی این مسئله در انقراض بزرگ دو وجه وجود دارد. یک وجه آن چیزی است که زندگی را از بین برد. وجه عکس آن این است که چه حیوانات و گیاهانی قابلیت‌های مناسب برای حفظ بقا و در نهایت ظهور و بازایی را داشتند؟» بازایی به زمان زیادی نیاز داشت. اگر نه هزاران، صدها سال طول کشید تا اکوسیستم خودش را دوباره بسازد. دانشمندان می‌گویند که در اقیانوس‌ها سه میلیون سال طول کشید که شار مواد ارگانیکی به حالت نرمال برگردد.

درست مثل آتشسوزی جنگ‌های امروزی، سرخس‌های فرصت طلب خیلی سریع می‌توانند پس از خاموش شدن آتش دوباره چشم‌انداز را تسخیر کنند. در اکوسیستم‌هایی که سرخس‌ها رشد نکردند، جلبک‌ها و خزها سلطه یافتند. در مناطقی که تخریب خیلی شدید نبود، بعضی گونه‌ها نجات یافتند تا زمین را دوباره پر کنند. در اقیانوس‌های آن سوی زمین، کوسه‌ها، کروکدیل‌ها و بعضی از ماهی‌ها توانستند باقی بمانند.

انقراض دایناسورها بدین معنی بود که برای بعضی از گونه‌ها، فرصت‌های زیستی جدیدی بوجود آمد. مثلاً پستانداران کوچک از فرصت غیاب دایناسورها استفاده کردند و از مخفیگاه‌های خود بیرون آمدند تا سطح زمین را تسخیر کنند. وقتی دانشمندان در این مکان حفاری می‌کنند، تلاش می‌کنند که تصویر واضح‌تری درباره‌ی چگونگی تشکیل دهانه‌ی برخوردی، اطلاعاتی که کمک می‌کند تخمین‌ها درباره‌ی اثرات اقلیمی برخورد دقیق‌تر شوند بدست آورند. جانسون می‌گوید: «ما آنالیز بهتری از درون واقعی دهانه خواهیم داشت. پژوهشگران درباره‌ی توزیع انرژی و اینکه وقتی جرم خیلی بزرگی به زمین برخورد می‌کند چه

اتفاقاتی برای زمین می‌افتد، چیزهای زیادی خواهند آموخت.»

همچنین آن‌ها رگه‌های مواد معدنی و شکاف‌ها در نمونه‌های صخره را بررسی می‌کنند تا ببینند چه چیزی آن‌جا زندگی می‌کرده است. بدین طریق حفاری می‌تواند به ما کمک کند که بفهمیم زندگی چگونه بازایی می‌شود. گولیک می‌گوید: «با تماشای بازگشت زندگی می‌توانید به چند سوال پاسخ دهید. چه کسی اول برگشت؟ آیا گونه‌ای متخصص بوده یا عمومی؟ چه نوعی از گوناگونی تکاملی رخ داد و با چه سرعتی؟» هرچند بسیاری از گونه‌ها و ارگانیسم‌ها از بین رفتند ولی دیگر اشکال زندگی در غیاب آن‌ها زنده ماندند. این الگوی دوگانه‌ی تهدید و فرصت است که در طول تاریخ زمین تکرار شده.

اگر ۶۶ میلیون سال پیش سیارک به زمین برخورد نکرده بود، تکامل راه دیگری می‌رفت و اصلاً انسان بوجود نمی‌آمد. وقتی سیارک برخورد کرد، فعالیت شدید گرمایی در دهانه‌ی چیکشلوب شروع شد که احتمالاً برای ۱۰۰ هزار سال برقرار بود. این به ارگانیسم‌های گرمادوست و فراگرما دوست اجازه داد بتوانند در این مکان‌های آبی داغ و پر از مواد معدنی زندگی کنند.

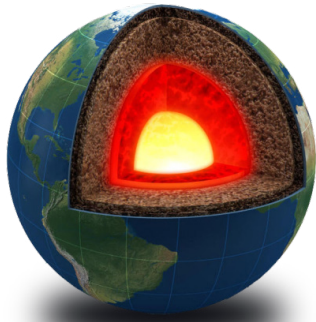
از زمان تولد زمین در ۴/۵ میلیارد سال پیش تا ۳/۹ میلیارد سال قبل، زمین مرتب توسط سیارک‌ها و دیگر اجرام آسمانی بمباران شد. در سال ۲۰۰۰ کرینگ گفت که شاید این برخوردها درست مثل چیکشلوب سامانه‌های زیرزمینی گرمایی درست کردند. این مکان‌های خیس داغ و پر از مواد شیمیایی باعث بوجود آمدن اولین اشکال حیات شد. اگر این درست باشد، فراگرما دوست‌های سازگار با گرما، اولین اشکال زندگی روی زمین بودند.



محل برخورد سیارک قاتل دایناسورها جایی نزدیک خلیج مکزیک بود. اکنون دهانه‌ی برخوردی کشف شده است.



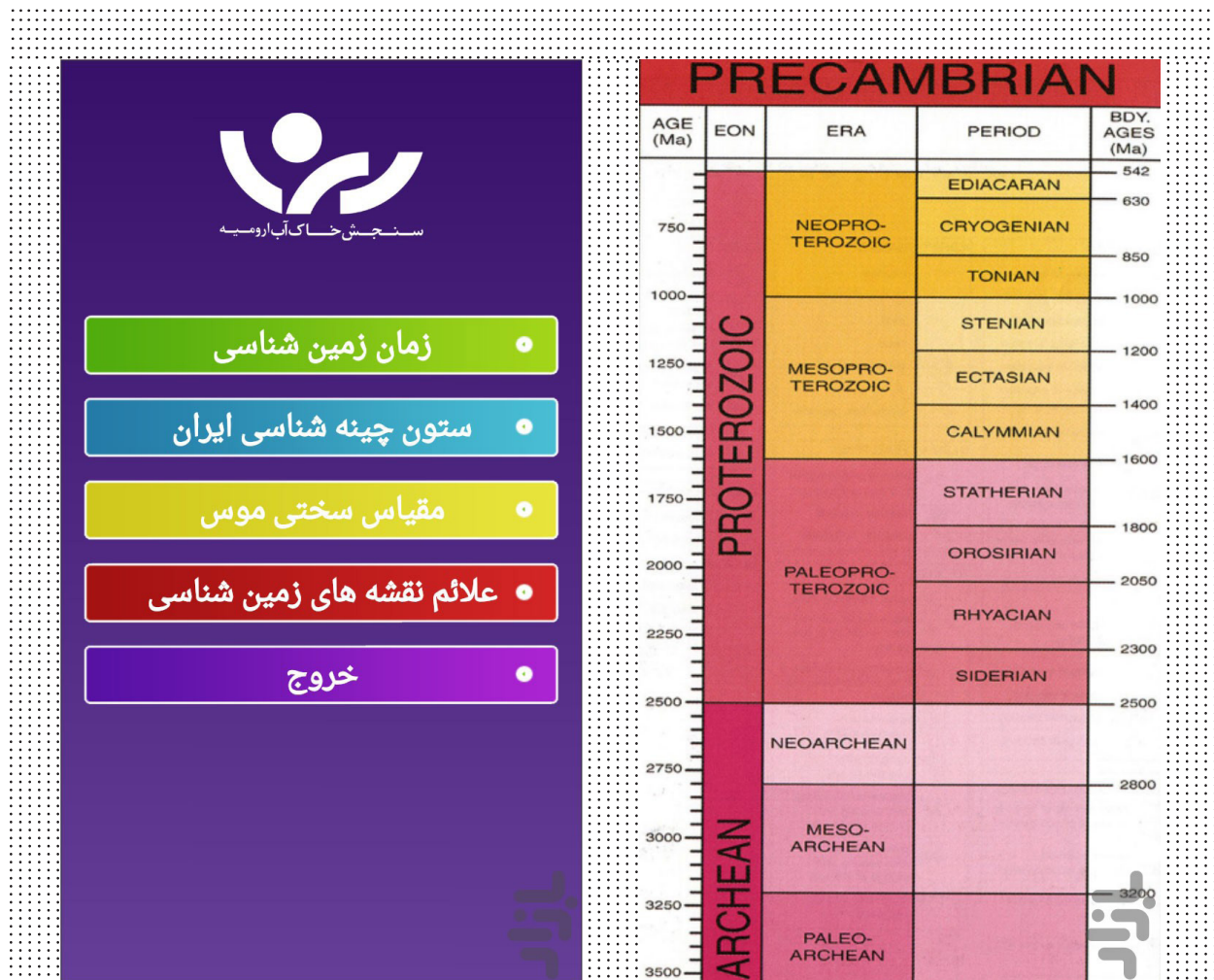
در این میان پستانداران کوچک که در مخفیگاه‌ها زندگی می‌کردند جان به در بردند و جای دایناسورها را پر کردند.



اطلاعات مورد نیاز یک زمین شناس

همیار زمین شناس

نویسنده: حامد حسامی



لینک دریافت اپ از کافه بازار



نرم افزار همیار زمین شناس بسته ای از اطلاعات مورد نیاز یک زمین شناس می باشد که نیاز است همیشه همراه او باشد چرا که به خاطر سپردن تمامی این اطلاعات کاری دشوار خواهد بود.

در این راستا شرکت فنی مهندسی سنچش خاک آب ارومیه طی یک نرم افزار کاربردی برای نخستین بار اقدام به طراحی این برنامه برای شما دوستان زمین شناس و علاقمندان به علم زمین شناسی، کرده است.



گوگل ارث Google Earth

معرفی نرم افزار های کاربردی

نویسنده: حامد حسامی



دیگر این نرم افزار می توان به جست و جوی اختصاصی: مدارس، پارک ها، رستوران ها و همچنین هتل ها اشاره کرد. در نسخه های جدید این نرم افزار یعنی گوگل ارث، قابلیت نمایش سه بعدی ساختمان ها و خیابان ها نیز فراهم آمده است که این مورد میتواند در زیبایی و لذت هرچه بیشتر و همچنین کسب اطلاعات مفیدتر به کاربران کمک نماید.

بپردازید. تصاویر تهیه شده توسط این نرم افزار با ماهواره های دنیا همه روزه در حال بروزرسانی هستند و میتوانید تصاویر شهرها و خیابان ها را ملاحظه فرمایید. این نرم افزار به دو صورت یعنی تصاویر ماهواره ای maps و satellite تصاویر نقشه ای، به کاربر امکان نمایش کره زمین را میدهد. تصاویر ماهواره ای مانند تصویر از بالا به نمایش منطقه دلخواه می پردازد و تصاویر نقشه ای نیز بیشتر برای جانمایی و یافتن راه ها مناسب می باشد. از توانایی های

برنامه ای قدرتمند از کمپانی گوگل است که بعد از موفقیت در نسخه های گوناگون خود برای کامپیوترهای شخصی، نگارش ویژه گوشی های اندروید آن را نیز روانه بازار نموده است که توسط آن کاربران میتوانند به تصاویر ماهواره ای کره زمین دسترسی داشته باشند. این نرم افزار محبوب تمامی نقاط دنیا به جز مناطق ممنوعه شرکت گوگل را برایتان نمایش خواهد داد و میتوانید به گشت و گذار در دنیا

کلید شناسایی کانی های سنگ ساز در مقطع نازک

تألیف اندرو بار کر
دانشگاه ساوتهمپتون، انگلستان

ترجمه دکتر علی لطفی بخش
عضو هیأت علمی دانشگاه محقق اردبیلی

ترجمه دکتر علی لطفی بخش

کلید شناسایی کانی‌ها که مشابه با راهنماهای مورد استفاده در گیاه‌شناسی به صورت دو بخشی تدوین شده است، یک رویکرد منظم و مؤثر برای شناسایی کانی‌های سنگ‌ساز در مقاطع نازک ارائه می‌دهد. این روش منحصر به فرد شناسایی بیش از ۱۵۰ مورد از متداول‌ترین کانی‌های سنگ ساز و برخی از انواع کمیاب‌تر اما مهم را شامل می‌شود. همچنین این مجموعه تمام رنگی با بیش از ۳۳۰ تصویر با کیفیت بالا از سنگ‌های آذرین، دگرگونی و رسوبی از سرتاسر جهان، یک اطلس جامع از مقاطع میکروسکوپی کانی‌های سنگ ساز است.

راهنمای حاضر که با یک مقدمه کوتاه در مورد سیستم‌های کانیایی و ویژگی کانی‌ها در نور پلاریزه و پلاریزه متقاطع آغاز شده، برای کمک بیشتر به شناسایی کانی‌ها همچنین شامل طرح‌ها، جداول مشخصات کانی‌ها و نمودار رنگ‌های تداخلی نیز می‌باشد. برای به حداقل رساندن احتمال تشخیص اشتباه و امکان استفاده مطمئن تر سنگ‌شناسان کم‌تجربه، این راهنما بر اساس ویژگی‌هایی که به سادگی قابل تشخیص‌اند اولویت‌بندی شده است.



منابع:

گوهر شناسی، انجمن علوم زمین، انتشارات سازمان زمین شناسی کشور

مجله گوهر شناسی قاصدک

زمین شناسی تاریخی، محمدرضا کبریایی زاده، انتشارات پیام نور

کلید شناسایی کانی های سنگ ساز در مقطع نازک، تالیف اندروبارکر، ترجمه دکتر علی لطفی بخش، دانشگاه محقق اردبیلی

نگرشی به شهرستان کبودرآهنگ، تالیف مهدی چایانی، مرتضی نوری، عبدالله حاجیلو-نشر کرشمه

غار علیصدر - پدیده اعجاب انگیز جهان خلقت، نگارش عبدالله حاجیلو، نشر میهن

دایره المعارف سنگ شناسی اکنو

اقتصاد نیوز

bbcearth

wikipedia

www.isna.ir

History of Life, Richard Cowen

newatlas.com

www.roshd.ir

www.panageo.ir

geosociety.ir

agupubs.onlinelibrary.wiley.com