

زمین شناسی یازدهم

منوطه دوم

(نکات و خلاصه درس)



تمامی حقوق متعلق به مجتمع
آموزشی و پژوهشی ثمین می باشد



فصل پنجم: زمین‌شناسی و سلامت



کانی پیریت (FeS_2)



کانی هالیت (NaCl)

زمین‌شناسی پزشکی

- منشأ تمام عناصر سازنده بدن انسان و دیگر جانداران، زمین است.
- این عناصر به‌طور کلی زمین‌زاد هستند.
- تغییر در مقدار این عناصر در بدن می‌تواند سلامت انسان را به خطر بیندازد.

تأثیر مواد زمین بر تندرستی انسان

- دانشمندانی مانند ابوریحان بیرونی، ابن سینا و خواجه نصیرالدین طوسی در کتاب‌های خود به فواید برخی سنگ‌ها و کانی‌ها برای درمان بیماری‌ها اشاره کرده‌اند.

شیوع بیماری‌ها در مناطق خاص

- برخی بیماری‌ها در مناطق خاصی از زمین شیوع بیشتری دارند.
- دانشمندان با آگاهی از این ارتباط، شاخه‌ای جدید به نام زمین‌شناسی پزشکی را به علم زمین‌شناسی افزودند.
- زمین‌شناسی پزشکی به مطالعه تأثیر عناصر و کانی‌ها بر بدن انسان و دیگر موجودات زنده می‌پردازد که از طریق هوا، آب و غذا وارد بدن می‌شوند.



ویژگی های زمین شناسی پزشکی

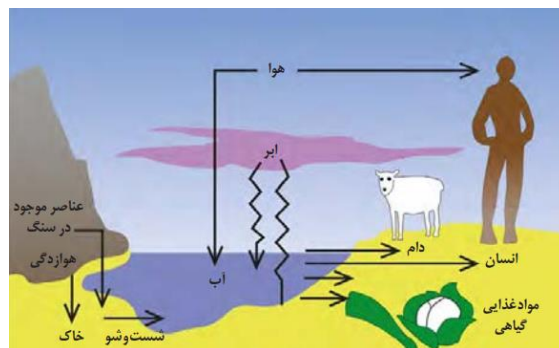
- زمین شناسی پزشکی یک علم درمانی نیست، بلکه به بررسی عامل بیماری های زمین زاد پرداخته و ارتباط نزدیکی با زیست شناسی، شیمی، پزشکی و دامپزشکی دارد.

چرخه بیوژئوشیمیایی

- عناصر موجود در سنگ ها توسط فرآیندهای زیستی و غیرزیستی از آن جدا شده و به خاک، آب و رسوبات منتقل می شوند.
- این عناصر از طریق چرخه غذایی به بدن گیاهان و حیوانات وارد می شوند.
- در نهایت، این عناصر دوباره به خاک، رسوب و آب بازگشته و پس از مدت زمانی طولانی، به سنگ تبدیل می شوند.

نتیجه گیری:

- سلامت انسان و موجودات زنده تحت تأثیر عوامل زمین شناسی و ترکیبات تشکیل دهنده کره زمین قرار دارد.



گردش عناصر و عوامل زمین شناختی مؤثر بر سلامت انسان



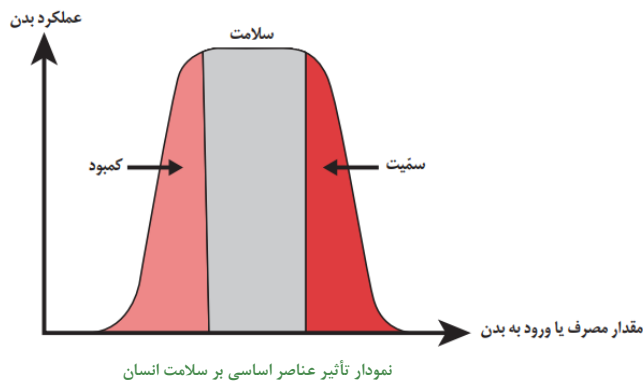
تقسیم‌بندی بیوشیمیایی عناصر

- عناصر موجود در بدن موجودات
 - عناصر مختلف از زمین به بدن موجودات منتقل شده و وارد بافت‌های مختلف بدن می‌شوند.
 - این عناصر از دیدگاه زمین‌شناسی پزشکی به دو گروه تقسیم می‌شوند :
اساسی و غیراساسی.
- عناصر اساسی
 - این عناصر برای عملکرد دستگاه‌های بدن ضروری هستند.
 - این عناصر در بافت‌های سالم بدن وجود دارند.
 - نبود، کمبود یا مقادیر بیشتر از حد آن‌ها می‌تواند باعث ایجاد بیماری یا عارضه در بدن شود.
- عناصر غیراساسی
 - این عناصر نقشی در فعالیت‌های بدن ندارند یا هنوز پیامدهای کمبود آن‌ها در بدن موجودات زنده اثبات نشده است.
- ترکیب بدن انسان
 - قسمت اعظم بدن انسان از یازده عنصر تشکیل شده است.
 - عناصر اصلی بیش از 96 درصد توده بدن را تشکیل می‌دهند.
 - عناصر فرعی کمتر از 4 درصد توده بدن را تشکیل می‌دهند.



طبقه بندی عناصر :

اهمیت در بدن	عناصر	طبقه بندی عناصر
اساسی	هیدروژن، کربن، نیتروژن و اکسیژن	اصلی
اساسی	سدیم، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، گوگرد، فسفر و کلر	فرعی
اساسی - سمی	آهن، سرب، منگنز، فلوئور، ید، سلنیم و...	جزئی



• عناصر جزئی

- بیشتر عناصر جدول تناوبی نقشی در عملکرد ارگان های بدن ندارند.
- برخی از آن ها به عنوان عناصر جزئی اساسی برای بدن ضروری هستند.
- برخی دیگر به عنوان سم در نظر گرفته می شوند.

• بی هنجاری های ژئوشیمیایی

- بعضی سنگ ها و خاک ها در برخی از عناصر، بی هنجاری مثبت یا منفی دارند.
- گیاهان برای رشد عناصر مورد نیاز خود را از این خاک ها می گیرند.
- در بعضی گیاهان، تمرکز عناصر بیشتر از حد معمول می شود.
- اگر جانوران از این گیاهان تغذیه کنند، غلظت برخی از عناصر در آن ها از حد معمول افزایش یافته و می تواند موجب بیماری شود.



- نقشه پراکندگی ژئوشیمیایی
 - زمین شناسان با شناسایی نقاط دارای بی هنجاری مثبت و تهیه نقشه پراکندگی ژئوشیمیایی عناصر، مناطقی را که احتمال خطر بیماری های خاص در آن ها وجود دارد، شناسایی می کنند.
 - این مناطق معمولاً شامل مناطقی هستند که فعالیت های معدنی و کانسارها در آن ها وجود دارد.
- پیامدهای فعالیت های معدنی
 - پراکندگی کانسارها و فعالیت های معدنی می تواند باعث آلودگی های زیست محیطی و شیوع بیماری ها در میان ساکنان منطقه شود.
 - مثال هایی از این بیماری ها شامل:
 - مسمومیت با مس در دام ها.
 - انواع سرطان در نواحی مجاور کانسارها.
- نقشه ژئوشیمیایی و بیماری ها
 - با استفاده از نقشه ژئوشیمیایی، می توان مناطقی که در آن بیماری های خاص شایع است را شناسایی کرد.
 - این نقشه ها به بررسی عوامل زمین شناسی موثر در ایجاد این بیماری ها کمک می کنند.
- مطالعات ژئوشیمیایی
 - توزیع عناصر در زمین و ترکیب سنگ ها در مناطق مختلف، متفاوت است.



منشأ بیماری های زمین زاد

آرسنیک

- عنصر جزئی اساسی که در پوسته زمین گسترده و وسیعی دارد.
- کانی های اصلی آرسنیک: اورپیمان، رالگار
- موارد یافت آرسنیک:
 - سنگ های آذرین، دگرگونی، رسوبی (مانند شیل) و زغالسنگ ها (بیشترین)
 - منابع ورود به محیط زیست:
 - سوزاندن زغالسنگ آرسنیک دار
 - آب های زیرزمینی آلوده
 - معدنکاری
 - راه های انتقال به بدن:
 - جذب پوستی
 - تنفس
 - تغذیه
 - راه های انتقال به گیاهان و جانوران:
 - آب های آلوده
 - مثال ها: خشک کردن فلفل و ذرت در جنوب چین با استفاده از زغالسنگ آلوده
 - مطالعه در بنگال غربی و بنگلادش:
 - حفر چاه های کم عمق برای آبیاری برنج
 - آلودگی آب های زیرزمینی (وجود لایه های رسوبی حاوی عنصر آرسنیک با رگه هایی از کانی پیریت)
 - بیش از ۶۰,۰۰۰ نفر مرگ زودرس

کادمیم

- عنصر سمی و سرطانزا در کانسنگ های سولفیدی
- این عنصر می تواند در معادن سرب و روی جایزین روی در کانی های سولفیدی شود.

- راه های ورود به بدن:

- تنفس
- غذا
- آب آلوده

- تعداد کمی کانی در طبیعت حاوی کادمیم هستند.

سرب

- دارای چندین ایزوتوپ که تعدادی از آنها خاصیت پرتوزایی دارند.
- همراه با روی در سنگ های کربناته یافت می شود.
- معروف ترین کانی: گالن
- راه های ورود به بدن:

- غبار و ذرات پراکنده در هوا
- آب، غذا، میوه و دانه های گیاهی

جیوه

- عنصر سمی که از منابع مختلف وارد محیط زیست می شود:

- سنگ های آتشفشانی
- چشمه های آب گرم
- استخراج مواد معدنی



- ملقمه کردن طلا با جیوه که یکی از شیوه‌های استحصال از کانسنگ می‌باشد.
- راه‌های ورود به بدن:
 - استنشاق بخار جیوه
 - جذب پوستی
 - تغذیه
- آسیب‌ها: آسیب به دستگاه عصبی، گوارش، ایمنی

فلوئور

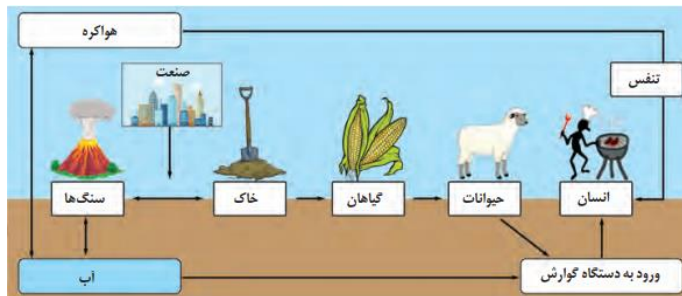
- عنصر اساسی که کمبود یا مصرف زیاد آن باعث بیماری می‌شود.
- منابع ورود به بدن:
 - نوشیدن آب.
 - تجزیه و هوازدهی کانی فلوئوریت و زغال سنگ و آلودگی خاک و رواناب‌های سطحی یا آب‌های زیرزمینی به فلوئور.
- فواید:
 - افزایش سختی دندان (دندان‌ها از کلسیم فسفات و مواد آلی تشکیل شده‌اند) و مقاومت در برابر پوسیدگی.
 - کاهش ابتلا به پوکی استخوان
- مصرف بیش از حد فلوئور می‌تواند برای انسان مسمومیت ایجاد کند.
- جبران کمبود فلوئور:
 - کمبود فلوئور مدت‌هاست که به عنوان عامل پوسیدگی دندان شناخته شده است. به منظور جبران این کمبود، مقداری فلوئور به ترکیب خمیردندان‌ها افزوده می‌شود.



- در برخی مناطق، مثل کمبود فلوئور در آب آشامیدنی، با اضافه کردن فلوئور رفع می‌شود.

سلنیم

- عنصر ضد سرطان که در سنگ‌های آتشفشانی، کانی‌های سولفیدی و ذخایر اورانیوم، زغال‌سنگ، معادن طلا و نقره و خاک‌های حاصل از آنها به مقدار زیاد یافت می‌شود.
- منشأ اصلی:
 - خاک
 - راه ورود به بدن:
 - گیاهان و آب



چرخه‌ی سلنیم

روی

- تعریف و اهمیت:
 - روی، یک عنصر فلزی مهم و جزئی اساسی برای بدن است.
 - منابع زمین‌شناسی روی:
 - وجود در کانی‌های سولفیدی (به مقدار زیاد).
 - فراوان در سنگ‌های کربناته و سنگ‌های آتشفشانی.





- کانی اصلی روی:
 - اسفالریت.
- عوارض کمبود روی:
 - کوتاهی قد.
 - اختلال در سیستم ایمنی بدن.
 - کم‌اشتهایی.
 - تولد نوزاد نارس یا کم‌وزن.
- عوارض زیادی روی:
 - کم‌خونی.
 - حتی مرگ در موارد حاد.
- کمبودهای ناحیه‌ای عنصر روی که ارتباطی با سنگ‌شناسی و خاک منطقه دارد را باید با وارد کردن غذاها و داروهای مکمل حاوی روی به رژیم غذایی رفع کرد.

کلسیم و منیزیم

- کلسیم:
 - فراوان‌ترین فلز در بدن
 - تشکیل‌دهنده اصلی استخوان‌ها و دندان‌ها
 - فایده: مؤثر در انجام فعالیت‌های عصبی و عضلانی بدن
 - عوارض: مصرف زیاد باعث تولید سنگ کلیه می‌شود.
- منیزیم:
 - فایده: مؤثر در فعال‌سازی آمینواسیدها، انتقال عصبی و ایمنی بدن
 - عوارض کمبود: فشار خون بالا و بینظمی ضربان قلب
- نکته: وجود عناصر کلسیم و منیزیم باعث سختی آب آشامیدنی می‌شود. میزان سختی آب در مناطق مختلف متفاوت بوده و با زمین‌شناسی هر منطقه مرتبط است.



ید

- تعریف و اهمیت:
 - ید یکی از عناصر اساسی و جزئی مورد نیاز بدن انسان است.
 - مقدار زیاد ید سمی است و کمبود آن مشکلاتی ایجاد می کند.
- منابع ید:
 - آب دریا: ید به صورت یدید فلزات در آب دریا یافت می شود.
 - مقدار زیادی از ید توسط جلبک های دریایی جذب می شود.
- شیوع بیماری گواتر در گذشته:
 - در قرن نوزدهم، بیماری گواتر در نیمه شمالی آمریکا بسیار رایج بود. و این منطقه به "کمر بند گواتر" معروف شد.
- علت زمین شناختی بیماری گواتر:
 - پس از عصر یخبندان:
 - آب شدن یخ ها باعث نفوذ آب به خاک شد.
 - نمک های انحلال پذیر ید شسته شدند و خاک های فقیر از ید باقی ماندند.
- راه حل:
 - افزودن ید به رژیم غذایی مردم این منطقه باعث کاهش بیماری گواتر شد.
- مناطق در معرض کمبود ید:
 - مناطق کوهستانی دور از دریا.
 - مناطق گرم و پرباران استوایی:
 - فرسایش و بارندگی شدید خاک را از ید فقیر می کند.
- اثرات کمبود شدید ید:
 - بیماری کرتی نیسم:



- توقف کامل رشد جسمی و ذهنی.
- همراه با سوء تغذیه.

غبارهای زمین‌زاد

- ریزگرد (از مهمترین چالش‌های زمین‌شناسی در دهه‌های اخیر):
 - گرد و غبار یا ریزگرد به ذرات بسیار کوچک و سبک شامل رس، سیلت و ماسه گفته می‌شود.
 - در اثر فرسایش بادی و گسترش بیابان‌زایی توسط باد ایجاد می‌شود.
- ویژگی‌های غبار:
 - امکان انتقال توسط باد به مسافت‌های بسیار طولانی.
 - ممکن است از هزاران کیلومتر دورتر منشأ گرفته باشد.
- کانون‌های گرد و غبار
 - زمین‌ها یا پهنه‌های خشک و مستعد فرسایش بادی.
- پیامدها:
 - اثرات زیست‌محیطی و تأثیر بر زندگی انسان‌ها.



توفان گرد و غبار

اثرات توفان‌های گرد و غبار و ریزگردها

اثرات محیطی

- کاهش انرژی دریافتی از خورشید:
 - بازتاب گرما توسط غبارها باعث سرد شدن زمین می‌شود.



• انتقال مواد مغذی:

- فراهم کردن مواد مغذی اساسی برای جنگل‌های بارانی در مناطق گرمسیری.

• هسته‌های رشد قطرات باران:

- ریزگردها به عنوان هسته‌های اولیه برای تجمع بخار آب عمل می‌کنند.
- رابطه مستقیم بین میزان بارش، مه و مقدار ریزگردها.

اثرات زیست‌محیطی و کشاورزی

• کاهش فتوسنتز:

- رسوب گرد و غبار باعث کاهش تولید محصولات کشاورزی می‌شود.

• اختلال در زندگی روزمره:

- ایجاد اثرات مخرب زیست‌محیطی و اقتصادی.

اثرات بر سلامت انسان

• انتقال بیماری‌ها:

- انتقال باکتری‌های بیماری‌زا به مناطق پرجمعیت.

• افت کیفیت هوا:

- انتقال مواد سمی و اثرات مستقیم بر سلامت.

• بیماری‌های ریوی:

- ورود ذرات ریز به ریه باعث افزایش بیماری‌های مزمن تنفسی و نرخ مرگ‌ومیر.

مطالعات و راهکارها

- شناخت این پدیده و مقابله با آن از مباحث نوین در رسوب‌شناسی محیطی است.



• مطالعات زمین‌شناسی:

- بررسی نوع کانی‌ها و ترکیب ژئوشیمیایی ریزگردها و غبارها.
- روش‌های مطالعه سرچشمه ریزگردها:
- تکنیک‌های دورسنجی و ماهواره‌ای.
- ردیابی رسوب.
- ترکیب روش‌ها برای بررسی و نحوه انتقال ریزگردها تا فواصل دور.

• هدف مطالعات:

- پیش‌بینی پیامدهای استنشاق غبارها بر سلامت انسان.
- یافتن راهکارهایی برای کاهش اثرات آن.

آتشفشان‌ها و تأثیرات آن‌ها

• فعالیت آتشفشانی و انتقال عناصر:

- آتشفشان‌ها فلزها و عناصر مختلف را از اعماق زمین به سطح می‌آورند.
- ورود عناصر (حاوی عناصر طبیعی جدول تناوبی) به محیط از طریق فوران و پخش خاکستر.

• نمونه تاریخی:

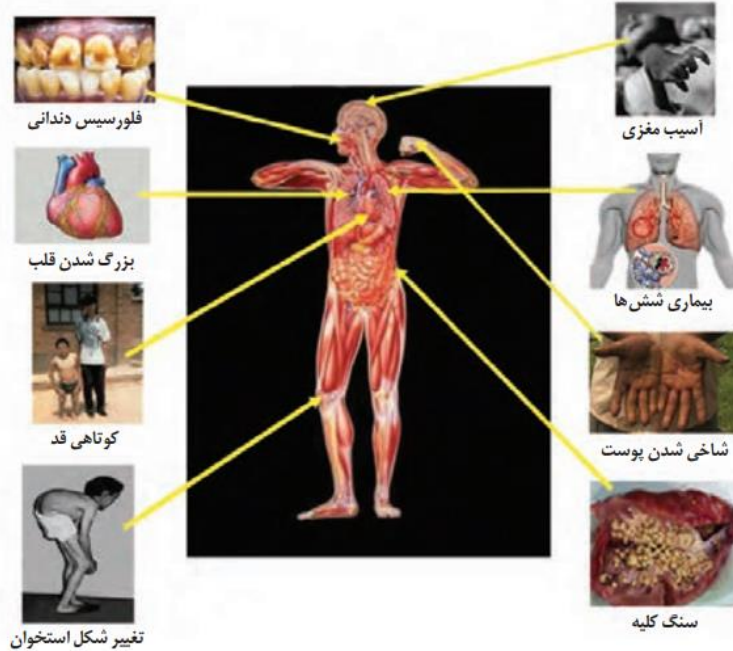
- فوران آتشفشان پیناتوبو (فیلیپین، ۱۹۹۱)

• عناصر خطرناک منتشر شده توسط آتشفشان‌ها:

- افزون بر عناصر اساسی، عناصر دیگری مانند: آرسنیک، بریلیم، کادمیم، جیوه، سرب، رادون، اورانیم را هم وارد محیط میکنند که در شرایط خاص، خطرناک هستند.



علت هر یک از بیماری های زیر:



آسیب مغزی: افزایش جیوه

بیماری شش ها: تنفس طولانی مدت بخار سیلیس

شاختی شدن پوست: افزایش آرسنیک

سنگ کلیه: افزایش کلسیم و منیزیم، سختی آب

فلورسیس دندان: کمبود فلوئور

بزرگ شدن قلب: کمبود سلنیم

کوتاهی قد: کمبود روی

تغییر شکل استخوان: افزایش کادمیم





کاربرد کانی ها در داروسازی و صنایع بهداشتی

- استفاده در داروسازی:
 - روکش قرص ها و پودر بچه:
 - ساخته شده از کانی تالک.
 - آنتی بیوتیک ها و قرص های مسکن:
 - حاوی کانی های مختلف، به ویژه انواع رس ها.
- استفاده در محصولات بهداشتی:
 - خمیر دندان ها:
 - استفاده از کانی فلوئوریت.
 - کرم های ضد آفتاب و محصولات آرایشی:
 - استفاده از تالک، میکا و رس ها.
- کاربردهای تخصصی:
 - پودر باریت در پرتونگاری:
 - به صورت سوسپانسیون خوراکی، جذب پرتو ایکس را افزایش می دهد و شکل دستگاه گوارش را نمایان می کند.
 - نمک درمانی:
 - روش درمانی جدید برای برخی بیماری های پوستی و تیروئید.

