



۵ فصل

زمین شناسی و سلامت

عناصر زمین زاد و ارتباط آن ها با سلامتی انسان:

منشأ همه عناصر سازنده بدن انسان و سایر جانداران، از زمین است. به عبارتی این عناصر، زمین زاد هستند. اگر مقدار این عناصر به دلایلی در بدن، کم یا زیاد شود، سلامت انسان به خطر می افتد.

در طول تاریخ کدام دانشمندان به فواید برخی سنگ ها اشاره کرده اند؟

ابوریحان بیرونی، ابن سینا و خواجه نصیرالدین توسی

تعریف زمین شناسی پزشکی:

شاخه ای از دانش زمین شناسی است که نقش و تأثیر عناصر و کانی ها که از طریق هوا، آب و غذا وارد بدن ما و دیگر موجودات زنده می شوند، را مورد مطالعه قرار می دهد.

آیا زمین شناسی پزشکی یک علم درمانی است؟

زمین شناسی پزشکی، یک علم درمانی نیست؛ بلکه به دنبال بررسی عامل بیماری های زمین زاد است.

زمین شناسی پزشکی با چه علومی در ارتباط است؟

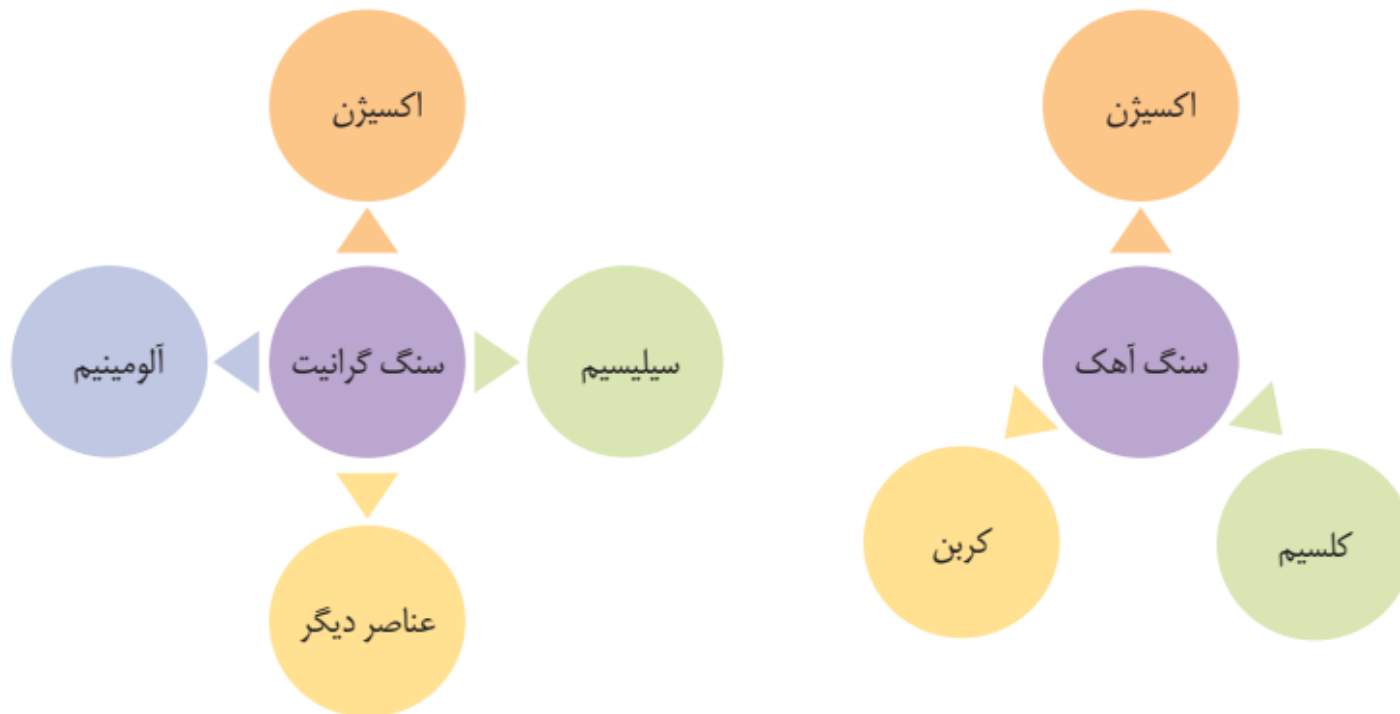
زیست شناسی، شیمی و شاخه های علم پزشکی

چرا سلامت انسان و سایر موجودات زنده تحت تأثیر
عناصر زمینی است؟

زیرا زندگی همه انسان ها و موجودات زنده وابسته است به
آب های کره زمین و خاک ها و سنگ ها و شرایط آب وهوایی
زمین

اهمیت علم ژئوشیمی :

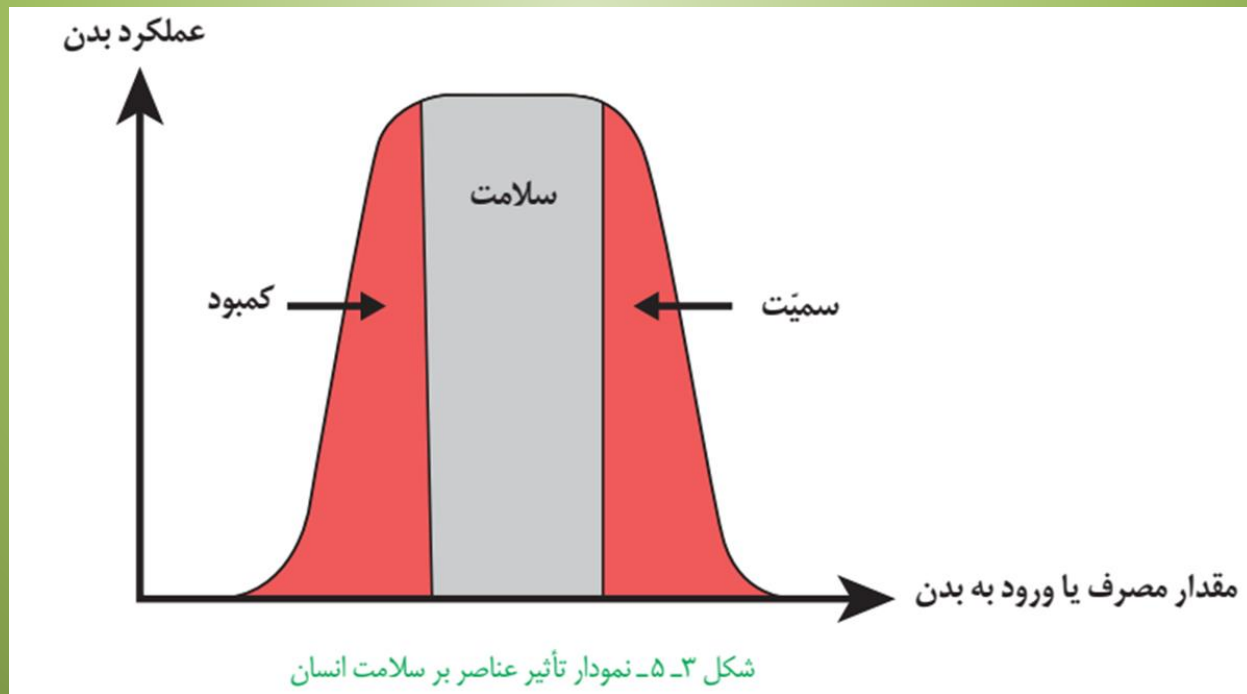
علم ژئوشیمی در بررسی ترکیب شیمیایی سنگ ها، خاک و آب به ما کمک می کند. مطالعات ژئوشیمیایی نشان می دهد که توزیع عناصر در زمین و ترکیب سنگ ها در مناطق مختلف، متفاوت است.



شکل ۲-۵- عناصر تشکیل دهنده گرانیت و سنگ آهک

علل ایجاد بیماری در بدن انسان:

عناصری مانند اکسیژن در تمام بافت های سالم بدن وجود دارند و نبود یا کمبود و حتی وجود آن ها در مقادیر بیشتر از حد نیاز، باعث ایجاد بیماری یا عارضه می شود.



جدول ۱-۵- تقسیم‌بندی عناصر از نظر غلظت در زمین و بدن موجودات زنده

اهمیت در بدن	عناصر	غلظت در پوسته	طبقه‌بندی عناصر
اساسی	اکسیژن، آهن، کلسیم، سدیم، پتاسیم و منیزیم	بیشتر از ۱ درصد	اصلی
اساسی	منگنز و فسفر	بین ۱ تا ۰/۱ درصد	فرعی
اساسی - سمی	مس، طلا، روی، سرب، کادمیم و ...	کمتر از ۰/۱ درصد	جزئی

تعریف عناصر جزئی:

عناصر جزئی، در پوسته زمین و بدن موجودات زنده به مقدار بسیار کم یافت می شوند. مانند مس و طلا
این عناصر، گاهی در بدن به عنوان عنصر اساسی و مورد نیاز و گاهی به عنوان عنصر سمی محسوب می شوند که باعث ایجاد عوارض و یا بیماری می گردند.

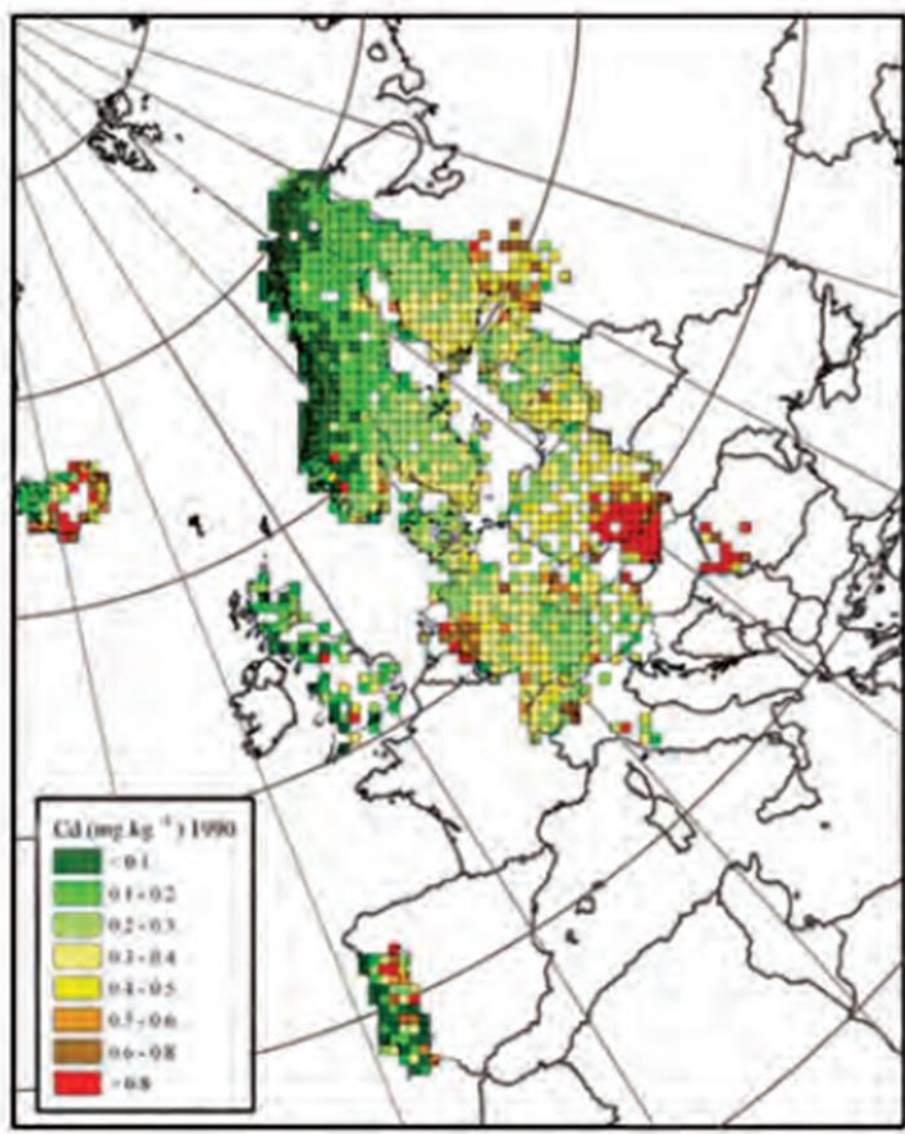
علت تمرکز عناصر بیش از حد معمول در گیاهان:

دریافت عناصر توسط گیاهان از خاک هایی که دارای **ناهنجاری مثبت** می باشد.

علل وقوع بیماری در جانوران چیست؟

تغذیه جانوران از گیاهانی که غلظت برخی از عناصر در آنها از حد معمول، بیشتر است.

کاربرد نقشه ژئوشیمیایی عناصر توسط زمین شناسان : شناسایی مناطقی که احتمال خطر بیماری های خاصی در آنها وجود دارد.



شکل ۴-۵. نقشه ژئوشیمیایی فلز سمی کادمیم در خاک کشور سوئد (بیشترین مقدار، رنگ قرمز)

آرسنیک چیست؟

آرسنیک، یک عنصر غیر ضروری و سمی است. این عنصر، منشأ زمین زاد دارد.

کدام سنگ ها دارای آرسنیک است؟

سنگ های آتشفشانی که دارای بی هنجاری مثبت آرسنیک است.

مهم ترین مسیر انتقال آرسنیک به موجودات زنده:

از طریق آب آلوده به عنصر آرسنیک

کدام کشورها بیشتر در معرض آلودگی آرسنیک هستند؟

در مناطقی که سنگ ها و کانی های دارای آرسنیک (مانند پیریت) در معرض هوازدگی، اکسیده یا حل می شوند و عناصر موجود در آن ها وارد منابع آب و سپس وارد بدن موجودات زنده می شود و باعث ایجاد بیماری می گردد.

عوارض ورود آرسنیک به بدن انسان:

ایجاد لکه های پوستی، سخت شدن و شاخی شدن کف دست و پا، دیابت و سرطان پوست

چگونگی انتقال آرسنیک به مواد غذایی از طریق زغال سنگ در جنوب چین:
آرسنیک موجود در بعضی از سنگ ها، مانند زغال سنگ به مواد غذایی منتقل می شود.

به نمونه ای از آن می توان در خشک کردن فلفل قرمز و ذرت به وسیله زغال سنگ در ناحیه ای از جنوب چین اشاره کرد.
در این منطقه، خشک کردن مواد غذایی با حرارت زغال سنگ در محیط بسته، سبب آزاد شدن آرسنیک و ورود آن به مواد غذایی و آلودگی آن ها می شود.
کادمیم در کدام کانسنگ ها وجود دارد؟

کادمیم، عنصری سمی و سرطان زا است که در کانسنگ های سولفیدی یافت می شود.

مهم ترین منشا کادمیم چیست؟

معادن روی و سرب

راه های انتقال کادمیم به بدن انسان:

این عنصر، از طریق گیاهان خوراکی و آب وارد بدن می شود

عوارض ناشی از ورود کادمیم به بدن انسان:

آسیب رساندن به اندام کلیه و مفاصل

جیوه چیست و چگونه به دست می آید؟

جیوه، عنصری سمی است که از سنگ های آتشفشانی، چشمه های آبگرم، در طی فرایند استخراج مواد معدنی و جداسازی طلا از کانسنگ آن به دست می آید.

در کدام مناطق آلودگی جیوه زیاد است؟

در مناطق معدنی که فرایند استخراج طلا یا ملقمه کردن طلا با جیوه در فعالیت های معدنی انجام می شود.

راه های انتقال جیوه به بدن انسان:

قرارگیری دراز مدت در معرض جیوه، از طریق دهان (آب و غذا) و پوست

عوارض ناشی از ورود جیوه به بدن انسان:

باعث آسیب رساندن به دستگاه های عصبی، گوارش و ایمنی می شود.

فلوئور چیست؟

فلوئور، یک عنصر اساسی است که کمبود یا مصرف زیاد آن، هر دو باعث بروز بیماری می شود.

منشا ورود فلوئور به بدن انسان چیست؟

از راه نوشیدن آب

فلوئور در چه سنگ هایی بیشتر وجود دارد؟

کانی های رسی و میکای سیاه

پیامدهای ورود کافی فلوئور به بدن:

به ساختار بلوری دندان، باعث سخت تر شدن آن و مقاومت بیشتر در برابر پوسیدگی می شود. همچنین فلوئور در کاهش ابتلا به پوکی استخوان نیز مؤثر می باشد.

نتایج کمبود فلوئور در بدن انسان:

موجب پوسیدگی دندان ها می شود.

راه حل مناسب برای مناطقی که دچار مشکل کمبود فلوئور می باشند چیست؟

ورود مقداری فلوئور در ترکیب خمیر دندان

پیامدهای مصرف زیاد فلوئور:

هنگامی که مصرف فلوراید بسیار افزایش می یابد و به ۲۰ تا ۴۰ برابر حد مجاز می رسد، خشکی استخوان و غضروف ها رخ می دهد. مصرف بالای فلوئور، ممکن است برای انسان مسموم کننده باشد.

منشاء فلوئور زیاد در محیط:

بیش از ۲۰ میلیون نفر از مردم جهان از آبی استفاده می کنند که بر اساس استانداردهای جهانی، فلوئور بالاتر از حد مجاز دارند. منشأ دیگر فلوئور، زغال سنگ حاوی فلوئور است و بر اثر سوزاندن زغال سنگ، مقدار زیادی فلوئور وارد محیط می شود.

راه حل مشکل کمبود فلوئور:

مشکل کمبود فلوئور را می توان با اضافه کردن فلوئور به آب آشامیدنی رفع کرد.

سلنیم چیست؟

**سلنیم ، یک عنصر اساسی است
سلنیم در کدام سنگ ها به مقدار زیاد یافت می
شود؟**

**در کانی های سولفیدی و به خصوص در معادن
طلا و نقره، چشمه های آبگرم، سنگ های
آتشفشانی و خاک های حاصل از آنها به مقدار
زیاد یافت می شود.**

منشا اصلی ورود سلنیم به بدن انسان:

گیاهان

روی چیست؟

روی، از عناصر فلزی مهم به شمار می رود و یک عنصر جزئی اساسی با منشأ زمینی است.

روی از چه طریقی وارد بدن انسان می شود؟

بیشتر از طریق گیاهان وارد بدن انسان می شود

روی در چه سنگ هایی بیشتر وجود دارد؟

درکانی های سولفیدی ، سنگ های آهکی و برخی سنگ های آتشفشانی

عوارض کمبود روی:

کوتاهی قد و اختلال در سیستم ایمنی بدن است.

عوارض زیادی روی در بدن:

کم خونی و حتی مرگ

راه حل های کمبود های ناحیه ای روی :

وارد کردن غذاها و داروهای روی دار مکمل

عنصرید:

کمر بند گواتر در کجا قرار دارد؟

در سده نوزدهم، بیماری گواتر در نیمه شمالی آمریکا بسیار رایج بود و این منطقه، کمر بند گواتر نامیده می شد.

ارتباط میان کمبود ید و بیماری گواتر:

کمبود ید در خاک این منطقه و گیاهان و دام های آن باعث بیماری گواتر شده است و هنگامی که ید به رژیم غذایی مردم این منطقه اضافه شد، بیماری گواتر کاهش یافت.

دلیل زمین شناختی کمبود ید در بخش شمالی ایالات متحده امریکا:

دلیل زمین شناختی این است که در بخش شمالی ایالات متحده پس از عصر یخبندان، با آب شدن یخ ها، حجم زیادی آب در خاک نفوذ کرد و نمک های بسیار انحلال پذیر ید را با خود شست و خاک های فقیر از ید را بر جای گذاشت.

کمبود ید در کدام مناطق مختلف جهان بیشتر شایع است؟

کمبود ید در مناطق مختلف جهان، به خصوص مناطق کوهستانی دور از دریا، که فرسایش و بارندگی شدید، خاک را از ید فقیر می کند، بسیار شایع است.

عنصر کلسیم و منیزیم

علل سختی آب:

وجود عناصر کلسیم و منیزیم در آب آشامیدنی

عوارض ناشی از سختی آب:

شیوع انواع خاصی از بیماری های کلیوی

اثرات توفان های گرد و غبار و ریزگردها:

- ۱- کاهش میزان انرژی دریافتی از خورشید (غبارها گرما را بازتاب و زمین را سرد می کنند)
- ۲- انتقال باکتری های بیماری زا به مناطق پر

جمعیت

- ۳- افت کیفیت هوا
- ۴- فراهم کردن مواد مغذی اساسی برای جنگل های بارانی مناطق گرمسیری
- ۵- انتقال مواد سمی
- ۶- هسته های رشد قطرات باران

زمین شناسان چگونه منشاء ریزگردها را شناسایی می کنند؟

زمین شناسان در مطالعات خود، نوع کانی های تشکیل دهنده و ترکیب ژئوشیمیایی ریزگردها و غبارها را بررسی می کنند. آنها طی این بررسی ها، سرچشمه ریزگردها را با تصاویر ماهواره ای بررسی و نحوه انتقال آنها تا فواصل دور را مطالعه می کنند.

عوارض ریزگردها بر سلامت انسان:

ذرات بسیار ریز غبار با ورود به ریه، باعث بیماری های ریوی می شوند.

ارتباط بین میزان غلظت غبارها با شدت بیماری های تنفسی:

هرچه غلظت این غبارها، بیشتر باشد، شدت بیماری های مزمن دستگاه تنفسی بیشتر شده و نرخ مرگ و میر مرتبط با آن افزایش می یابد.

آتش فشان ها:

تأثيرات آتش فشان پيناتوبو فيليپين بر زمين:

بر اثر فوران آتشفشان پيناتوبو فيليپين در سال ۱۹۹۱ ميلیون ها تن خاکستر وارد اتمسفر و بر روی منطقه ای به وسعت هزاران كيلومتر مربع پخش شد که دارای همه عناصر جدول تناوبی بود.

تأثيرات آتش فشان ها بر محیط:

فعالیت های آتش فشانی، فلزها و عناصر دیگر را از اعماق زمین به سطح می آورند.

آتش فشان ها عناصر دیگری مانند آرسنیک، بریلیم، کادمیم، جیوه، سرب، رادون و اورانیم را هم وارد محیط می کنند که در شرایط خاص، خطرناک هستند.

کاربرد کانی ها در داروسازی:

- ۱- **پودر بچه** که از کانی **تالک** تشکیل شده است
- ۲- در **آنتی بیوتیک ها و قرص های مسکن** و ... از کانی های مختلف، به ویژه انواع **رس ها** استفاده می شود.
- ۳- در **خمیر دندان ها** از کانی **فلوئوریت** و **کوارتز** استفاده می شود.
- ۴- در **صنایع آرایشی** از **تالک**، **میکا ها** و **رس ها** استفاده می شود.