



۵ فصل

زمین‌شناسی و سلامت

شاید در نگاه اول، ارتباطی بین زمین‌شناسی و سلامت انسان و علم پزشکی دیده نشود، اما وقتی بدانیم منشأ آبی که می‌نوشیم، غذایی که می‌خوریم و هوایی که تنفس می‌کنیم از زمین است، بهتر می‌توانیم این ارتباط را درک کنیم. بیشتر عناصری که در محیط زیست وجود دارند، از سنگ‌کره منشأ می‌گیرند. این عناصر بر اثر فرایندهای مختلف و از طریق خاک، آب و هوا وارد چرخه طبیعت می‌شود. آیا تاکنون به این فکر کرده‌اید که از طریق آب، غذا و هوا چه مواد و عناصری وارد بدن شما می‌شود؟ آیا می‌دانید این مواد می‌توانند چه اثرات مثبت یا منفی بر بدن شما داشته باشند؟ این مواد از کجا آمده‌اند؟





کانی پیریت (FeS_2)



کانی هالیت (NaCl)

زمین شناسی پزشکی

¹ منشأ همهٔ عناصر سازنده بدن انسان و سایر جانداران، زمین است. به عبارتی این عناصر، زمین زاد هستند. اگر مقدار آنها به دلایلی در بدن کم یا زیاد شود، سلامت انسان به خطر می افتد.¹

تأثیر مواد زمین بر تندرستی انسان، از هزاران سال پیش شناخته شده است. در متون قدیمی پزشکی چینی، ارتباط زمین و سلامت انسان یادآوری شده است. در ایران، دانشمندانی مانند ابوریحان بیرونی، ابن سینا و خواجه نصیرالدین طوسی در کتاب های خود به فواید برخی از سنگ ها و کانی ها برای درمان بیماری ها اشاره کرده اند.

بیشتر بدانید

● کانی هالیت به واسطه حضور پتاسیم در ترکیبش به رنگ آبی دیده می شود. نمک آبی ایرانی^۱ از معادن دو شهر گرمسار و سمنان استخراج می شود.

نتایج مطالعهٔ اداره فدرال ایمنی غذا و دامپزشکی سوئیس^۲ روی ۲۵ نوع نمک از سراسر جهان در سال ۲۰۱۶ نشان می دهد که انواع نمک های رنگی، در مقایسه با نمک معمولی از سلامت کمتری برخوردارند. نمک های رنگی حاوی ۹۴ درصد کلرید سدیم و ید کمتری بوده و دارای عناصر دیگری مثل آلومینیم، اورانیوم و کادمیوم هستند.



جالب است بدانید نمک هیمالیا حاوی مقادیر قابل توجهی آهن ولی به شکل اکسید آهن نامحلول می باشد و جذب این ماده معدنی برای بدن دشوار است. در نتیجه FSVO معتقد است که نمک هیمالیا را نمی توان به عنوان منبع تغذیه ای خوب آهن در نظر گرفت.

۱- Persian blue salt

۲- FSVO

تعریف زمین شناسی پزشکی را بنویسید-2

آیا زمین شناسی پزشکی یک علم درمانی است و با چه علمی در ارتباط است؟-3

چرا سلامت انسان و سایر موجودات زنده، تحت تأثیر عوامل زمین شناسی و ترکیبات تشکیل دهنده کره زمین می باشد؟-4

تأثیر عناصر زمینی (سنگ و خاک) بر سلامتی انسان را توضیح دهید-5
از مدت ها پیش مشخص شده بود که برخی بیماری ها در مناطق خاصی از زمین، شیوع بیشتری دارند. دانشمندان با آگاهی از ارتباط بین زمین و سلامتی، میان رشته جدیدی به نام زمین شناسی پزشکی را به شاخه های علم زمین شناسی افزودند تا نقش و تأثیر عناصر و کانی ها که از طریق هوا، آب و غذا، وارد بدن ما و دیگر موجودات زنده می شوند را مطالعه کنند² زمین شناسی پزشکی، یک علم درمانی نیست؛ بلکه به دنبال بررسی عامل بیماری های زمین زاد است. بنابراین ارتباط نزدیکی با زیست شناسی، شیمی، شاخه های علم پزشکی و دامپزشکی دارد³

چرخه بیوشیمیایی

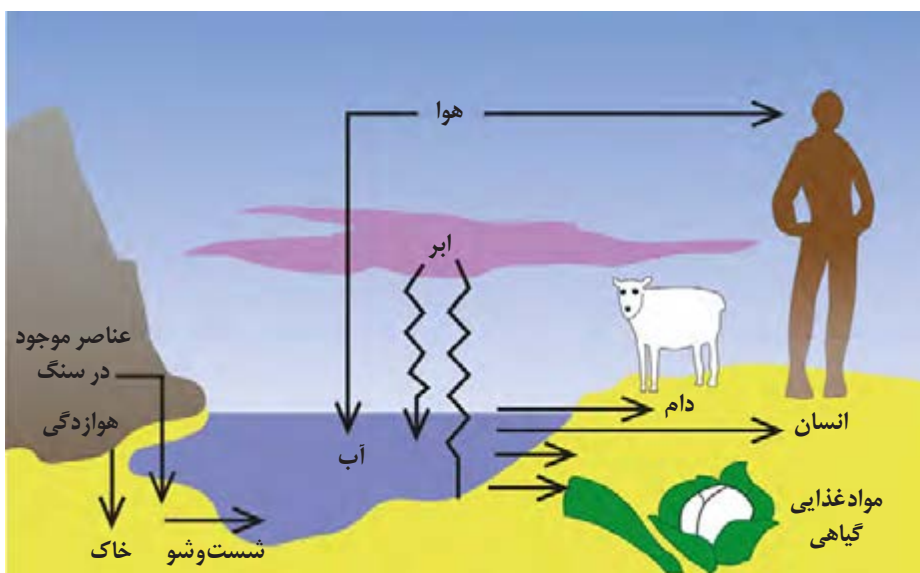
5 و 4 عناصر موجود در سنگ ها توسط فرایندهای زیستی و غیرزیستی از آن جدا و به خاک، آب و رسوبات منتقل شده، سپس همراه با چرخه غذایی به بدن حیوانات و گیاهان وارد می شوند. در ادامه، عناصر مجدداً به خاک، رسوب و آب برمی گردند و با گذشت زمان طولانی دوباره به سنگ تبدیل می شوند. بنابراین سلامت انسان و سایر موجودات زنده، تحت تأثیر عوامل زمین شناسی و ترکیبات تشکیل دهنده کره زمین می باشد⁴ و 5



دانشمندان علوم زمین

● اوله سلینوس (Olle Selinus)
سوئدی، پدر علم زمین شناسی پزشکی است. پرفسور سلینوس طی دو دهه ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ میلادی، در زمینه اکتشاف مواد معدنی در سازمان زمین شناسی سوئد فعالیت داشت. از سال ۱۹۸۰ به بعد فعالیت های خود را در زمینه زمین شناسی زیست محیطی متمرکز کرد و به تحقیق در شاخه زمین شناسی پزشکی پرداخت. وی تحقیقات زیادی در این موضوع انجام داده و مقالات زیادی درباره ارتباط زمین شناسی و سلامت به چاپ رسانده است.

سلینوس با تلاش های بی وقفه خود، انجمن بین المللی زمین شناسی پزشکی را راه اندازی کرد. وی با کمک محققان سایر رشته ها از سراسر جهان نقش مهمی در ترویج این علم داشته و مشکلات زیست محیطی زیادی را در دنیا حل کرده است.



شکل ۱-۵- گردش عناصر و عوامل زمین شناختی مؤثر بر سلامت انسان

تقسیم بندی بیوشیمیایی عناصر

عناصر بسیاری از زمین به بدن موجودات منتقل و وارد بافت های مختلف بدن می شوند، این عناصر از دیدگاه زمین شناسی پزشکی به دو گروه اساسی و غیر اساسی تقسیم می گردند⁶. عناصر مورد نیاز برای عملکرد دستگاه های بدن، عناصر اساسی نامیده می شوند. این عناصر، در بافت های سالم بدن وجود دارند و نبود یا کمبود یا مقادیر بیشتر از حد آنها، باعث ایجاد بیماری یا عارضه می شود⁶

عناصر اساسی چیست ؟-6

عناصر غیر اساسی به چه عناصری گفته می شوند؟-7

عناصر اصلی چیست ؟ -8

عناصر فرعی چیست ؟ -9

نقش عناصر جدول تناوبی را در عملکرد ارگان های بدن را بنویسید -10

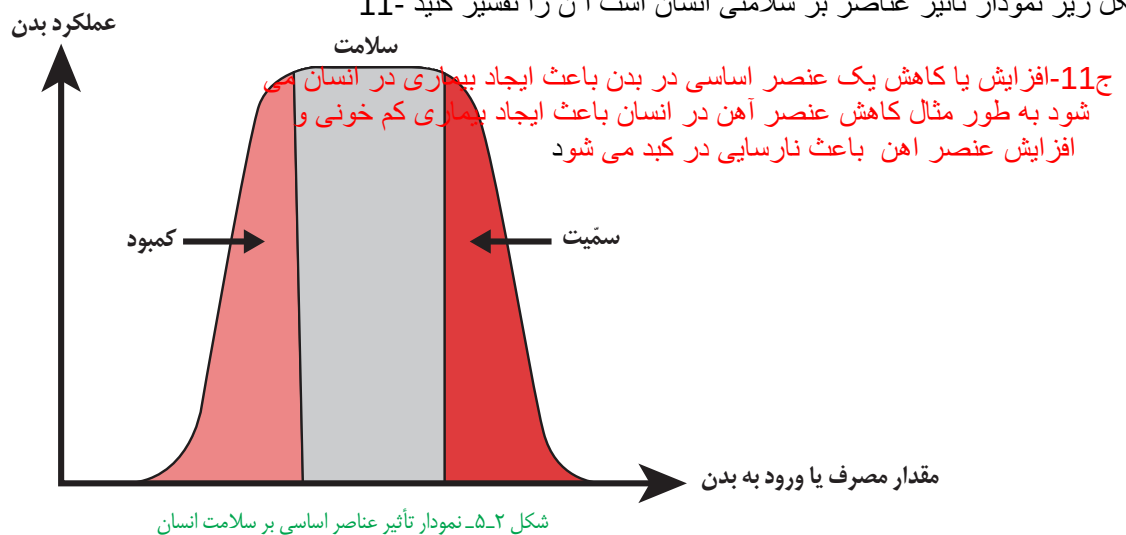
7 عناصر غیراساسی عناصری هستند که نقشی در فعالیت های بدن نداشته یا هنوز پیامدهای کمبود آنها در بدن موجودات زنده اثبات نشده است. قسمت اعظم بدن انسان از یازده عنصر تشکیل شده است. 8 عناصری که بیش از ۹۶ درصد توده بدن را تشکیل می دهند، عناصر اصلی نامیده می شوند. 8

9 عناصر فرعی، کمتر از ۴ درصد توده بدن را تشکیل می دهند. 10 بیشتر عناصر جدول تناوبی، جزئی می باشند و نقشی در عملکرد ارگان های بدن ندارند، فقط تعدادی از آنها عناصر «جزئی اساسی» هستند و بدن برای انجام فعالیت ها به آنها نیاز دارد و تعداد محدودتری از آنها نیز سمی به حساب می آید (جدول ۵-۱).

1403 خرداد عناصر فسفر و کلسیم از نظر غلظت در پوسته زمین و اهمیت در بدن، در یک گروه طبقه بندی میشوند. ص/غ جدول ۵-۱- طبقه بندی بیوشیمیایی عناصر

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

شکل زیر نمودار تاثیر عناصر بر سلامتی انسان است آن را تفسیر کنید -11



1403 خرداد عنصر اساسی با از بین بردن سوپر اکسیدها از وقوع سرطان پیشگیری میکنند. سلنیم

کدام عنصر با از بین بردن سوپر اکسیدها از وقوع سرطان جلوگیری می کند سلنیم
12 سوپر اکسیدها مانند LiO_2 (لیتیم سوپر اکسید) با تشکیل بنیان های بسیار واکنش گر، باعث وقوع سرطان می شود. 12 برخی عناصر به خصوص سلنیم، از طریق آنزیم های حاوی این عنصر، با از بین بردن سوپر اکسیدها، از وقوع سرطان پیشگیری می کنند. 13 به همین دلیل این عنصر، اهمیت زیادی در سلامت انسان دارد و به عنوان ماده ضد سرطان شناخته می شود.

1402 خرداد پیوند با پزشکی

سوپر اکسیدهای مانند LiO_2 (لیتیم سوپر اکسید) چگونه باعث وقوع سرطان می شوند -12

چرا سلنیم به عنوان یک ماده ضد سرطان شناخته می شود ؟-13

چگونه می توان می توان به بررسی عوامل زمین شناسی مؤثر بر ایجاد برخی بیماری ها پرداخت-17

18-اهمیت و کاربرد علم ژئوشیمی را توضیح دهید

ساکنین منطقه می گردد. از این میان می توان به شیوع بیماری های دامی (مسمومیت با مس) و گاهی انواع سرطان در نواحی مجاور کانسارها اشاره کرد. 16. با نقشه ژئوشیمیایی مناطقی که در آن بیماری های خاصی شایع است 17 می توان به بررسی عوامل زمین شناسی مؤثر بر ایجاد آنها پرداخت. 18. مطالعات ژئوشیمیایی نشان می دهد که توزیع عناصر در زمین و ترکیب سنگ ها در مناطق مختلف، متفاوت است 18

19-هریک از اشکال زیر مربوط به چه نوع سنگی است



شکل ۴-۵. مقایسه عناصر تشکیل دهنده سنگ گرانیت و سنگ آهک

جمع آوری اطلاعات

● در مورد تأثیر منفی احتمالی سنگ آهک و گرانیت بر سلامت انسان تحقیق کنید و به کلاس گزارش دهید.

کانی های اصلی آرسنیک را نام ببرید-20

منشأ بیماری های زمین زاد آرسنیک در چه سنگهایی دارای غلظت بالایی است ؟ -21

آرسنیک: یک عنصر جزئی اساسی است و گستردگی وسیعی در پوسته زمین دارد. 20 دو کانی اورپیمان و رالگار، کانی های اصلی آرسنیک می باشند 21 این عنصر در برخی سنگ های آذرین، سنگ های دگرگونی و رسوبی (مانند شیل) دارای غلظت بالایی 21. با این حال بیشترین مقدار عنصر آرسنیک در زغال سنگ ها متمرکز شده است. 22 منابع ورود آرسنیک به محیط زیست را بنویسید-22

به طور کلی منابع ورود آرسنیک به محیط زیست شامل سوزاندن زغال سنگ آرسنیک دار، آب های زیرزمینی آلوده و معدن کاری می باشد 22

23 این عنصر از طریق آب های آلوده از زمین به گیاهان و جانوران منتقل می شود 23 راه ورودش به بدن انسان از طریق جذب پوستی، تنفس و تغذیه می 24. به یک نمونه از آن می توان برای خشک کردن فلفل قرمز و ذرت در جنوب چین اشاره نمود. 25 این منطقه خشک کردن مواد غذایی توسط حرارت زغال سنگ های آلوده در محیط بسته، سبب آزاد شدن آرسنیک موجود در زغال سنگ و ورودش به مواد غذایی و آلودگی آن شده بود 25



شکل ۵-۵. کانی رالگار (AsS) - سمی



شکل ۶-۵. کانی اورپیمان (As2S3) - سمی

منابع ورود آرسنیک به گیاهان و جانوران را بنویسید-23

منابع ورود آرسنیک به بدن انسان را بنویسید-24

خشک کردن فلفل قرمز و ذرت در جنوب چین چگونه باعث آلودگی می شود ؟-25

با ذکر یک مثال شرح دهید که چگونه وجود رگه های پیریت (آرسنیک دار) در آبخوان ها باعث مسمومیت می شود-26

به نظر زمین شناسان علت بیماری در بنگال غربی و بنگلادش چه بود ؟-27
ورود مقادیر زیاد آرسنیک به بدن انسان چه عوارض و بیماری هایی ایجاد می کند ؟-28



شکل ۸-۵. نقشه آلودگی آرسنیک در جهان، آلودگی مربوط به معادن و کانی های آرسنیک دار (نقاط قرمز)، آب های زیرزمینی آلوده به آرسنیک (رنگ نارنجی)



شکل ۷-۵. آب و خاک دارای آرسنیک و آهن

کشورهای زیادی در معرض آلودگی این عنصر هستند. حدود پنجاه سال پیش، در بنگال غربی هندوستان و بنگلادش چاه های کم عمق زیادی حفر شد. مردم از این آب برای آبیاری مزارع برنج استفاده کردند. با این روش جدید، سطح زیر کشت، بالا رفت و آنها توانستند ۳ یا ۴ نوبت کشت در سال انجام دهند. اما این آب، حاوی مقدار زیادی آرسنیک بود و بیش از ۴۰۰ روستا در بنگال غربی تحت تأثیر شدیدترین مسمومیت آرسنیک جهان قرار گرفتند و بیش از ۶۰ هزار نفر دچار مرگ زودرس شدند.

بعد از شیوع بیماری های فراوان در بنگال غربی و بنگلادش، مطالعات انجام شده توسط زمین شناسان بر روی آبخوان های منطقه، وجود لایه های رسوبی حاوی عنصر آرسنیک با رگه هایی از کانی پیریت را نشان داد. با مصرف زیاد آب های زیرزمینی و افت سطح آب، لایه های رسوبی در معرض اکسیژن هوا قرار گرفته و کانی های پیریت آرسنیک دار موجود در آنها دچار تخریب و هوازدگی گردید. آرسنیک آزاد شده از لایه های رسوبی به سرعت وارد آب های زیرزمینی منطقه شده و آن را آلوده کرده است.



خشک و شاخی شدن پوست

• وقتی مقادیر بالای آرسنیک وارد بدن انسان می شود، عوارض و بیماری های متعددی مانند ایجاد لکه های پوستی، سخت شدن و شاخی شدن کف دست و پا (کراتوسیس)، دیابت و سرطان پوسه را ایجاد می کند.

پیوند با پزشکی

کادمیم: عنصری سمی و سرطان زا است که در کانسنگ های سولفیدی یافت می شود. این عنصر در معادن سرب و روی می تواند جانشین روی در کانی های سولفیدی شود. راه ورود آن به بدن انسان از طریق تنفس، غذا و آب آلوده می باشد. در طبیعت کانی های دارای کادمیم کم هستند.

کادمیم در چه سنگ هایی وجود دارد و مهمترین منشأ آن در چیست ؟-29 **در کانسنگ های سولفیدی یافت می شود و مهمترین منشأ آن در معادن روی و سرب راه های ورود کادمیم به بدن انسان چیست ؟-30**

بیماری ایتای ایتای چگونه در ژاپن شکل گرفت ؟ -31
 بیماری ایتای ایتای چه مشکلاتی را برای مردم ژاپن بوجود آورد ؟ -32
 33- چگونه غلظت کادمیم در گیاهان و زنجیره غذایی افزایش می یابد
 کادمیم چگونه باعث تسهیل ورود فلزات سنگین به داخل سلول ها می شود-34

پیوند با
پزشکی

● تأثیر منفی کادمیم بر سلامتی از زمانی مشخص شد که آب های معدنی سرشار از کادمیم از یک معدن روی و سرب، وارد رودخانه و مزارع برنج منطقه ای در ژاپن گردید و پس از مدتی باعث شیوع بیماری ایتای ایتای (itai itai) شد. این بیماری، باعث تغییر شکل و نرمی استخوان در زنان مسن می شود. بعدها در مردم این منطقه، آسیب های کلیوی نیز رخ داد. با توجه به اینکه کادمیم همیشه با عنصر روی همراه است، استفاده از کودهای روی که از سنگ معدن روی تولید می شود، در مزارع می تواند باعث افزایش غلظت کادمیم در گیاهان و زنجیره غذایی شود. 33
 تأثیر منفی دیگر کادمیم افزایش نفوذپذیری غشای سلولی است که باعث تسهیل ورود فلزات سنگین به داخل سلول ها می شود. عنصر سرب بر چه سنگ ها دیده می شود و معرفت ترین آن را نام ببرید-35
 عنصر سرب از چه راه های وارد بدن انسان می شود -36

سرب: سرب دارای چندین ایزوتوپ است که تعدادی از آنها خاصیت پرتوزایی دارند. 35 عنصر همراه روی در سنگ های کربناته دیده می شود و معروف ترین کانی آن گالن می باشد. 36 عنصر غالباً به صورت غبار و ذرات پراکنده در هوا، وارد دستگاه تنفسی می شود. همچنین ترکیبات آن در آب، غذا، حتی میوه و دانه های گیاهی وجود دارد که از طریق آنها وارد بدن می شود 36



شکل ۵-۹. کانی گالن (PbS) نخستین کاربردهای سرب را بنویسید-37

علت اینکه در روم باستان بیشتر افراد دچار مسمومیت سرب (پلومبسم) بودند چه بود -38 **استفاده سرب در زندگی های روزمره مانند معماری و کشتی سازی و نگهداری میوه ها و سبزی ها**

● استخراج سرب از حدود ۵۰۰۰ سال پیش آغاز شد. نخستین کاربردهای آن در لوله کشی، معماری و کشتی سازی بود. نمک های سرب برای نگهداری میوه ها و سبزی ها به کار می رفت 37 بررسی شرح حال فیزیولوژیکی امپراتورهای روم نشان می دهد که بیشتر این افراد دچار مسمومیت سرب (پلومبسم) بودند. عوارض گوناگونی در نتیجه افزایش سرب در بدن انسان به وجود می آید که عمده آنها در کودکان رخ می دهد و شایع ترین آن پایین آمدن کاهش یادگیری و رشد ذهنی است. سایر عوارض در کودکان شامل

پیوند با
پزشکی



39 خستگی، ناآرامی و تشنگی است. در بزرگسالان عوارض 40 فشار خون بالا، مشکلات گوارشی، عصبی، کم خونی و مشکل تمرکز حافظه شایع تر است 40

یکی از نشانه های مسمومیت با سرب، ایجاد خط سربی در محل اتصال دندان ها به لثه است.

چه عوارضی در نتیجه افزایش سرب در بدن کودکان به وجود می آید ؟-39
 چه عوارضی در نتیجه افزایش سرب در بزرگسالان به وجود می آید ؟-40
جیوه: جیوه عنصری سمی است که از منابع گوناگون مانند 41 گ های آتشفشانی چشمه های آب گرم و طی فرایند استخراج مواد معدنی به محیط زیست وارد می شود. ملقمه کردن طلا با جیوه که یکی از شیوه های استحصال از کانسنگ می باشد، منجر به آلودگی گسترده جیوه می شود. 41



۱- ترکیب هر فلز با جیوه را ملقمه گویند.

شکل ۵-۱۰. کانی سینابر (HgS)

جیوه از چه طریقی به محیط زیست وارد می شود ؟-41

42 قرارگیری دراز مدت در معرض جیوه از طریق استنشاق بخار جیوه، جذب پوستی و یا از راه غذا باعث آسیب رساندن به دستگاه‌های عصبی، گوارش و ایمنی می‌شود. **42**



43 • مسمومیت با جیوه اولین بار در سال ۱۹۵۶ در میناماتای ژاپن شایع شد که باعث بروز بیماری میناماتا و تولد کودکان ناقص گردید. **43**
مسمومیت به متیل جیوه در ژاپن، سوئد، عراق و ایالات متحده مشاهده شده است.

پیوند با
پزشکی

- در مورد دلیل نام‌گذاری رقص گربه‌ها بر روی بیماری میناماتا تحقیق کرده و در کلاس ارائه کنید.
- در مورد ملقمه کردن طلا با جیوه و اثرات آن بر محیط‌زیست، اطلاعات جمع‌آوری کرده و در کلاس ارائه کنید.

جمع‌آوری
اطلاعات



شکل ۱۱-۵- کانی فلوئوریت (CaF_2)

فلوئور: فلوئور، یک عنصر اساسی است که کمبود یا مصرف زیاد آن، هر دو باعث بروز بیماری می‌شود و منشأ اصلی و مسیر ورود آن به بدن، از راه نوشیدن آب است. فلوئور در ترکیب کانی فلوئوریت به مقدار زیاد وجود دارد که پس از هوازنگی و تجزیه شدن، عنصر فلوئور آزاد و وارد خاک شده و می‌تواند در رواناب‌های سطحی یا به آب‌های زیرزمینی منطقه وارد شود. منشأ دیگر فلوئور، زغال سنگ است و بر اثر سوزاندن زغال سنگ حاوی فلوئور، مقدار زیادی فلوئور وارد محیط می‌گردد. مصرف بالای فلوئور، ممکن است برای انسان مسموم‌کننده باشد. میلیون‌ها نفر از مردم جهان از آبی استفاده می‌کنند که براساس استانداردهای جهانی، فلوئور بالاتر از حد مجاز دارند. مشکل کمبود فلوئور را می‌توان با اضافه کردن فلوئور به آب آشامیدنی رفع کرد.

دندان از کلسیم فسفات و مواد آلی تشکیل شده است. ورود مقداری فلوئور به ساختار بلوری دندان، باعث سخت‌تر شدن آن و مقاومت بیشتر در برابر پوسیدگی می‌شود. همچنین فلوئور در کاهش ابتلا به پوکی استخوان نیز مؤثر می‌باشد. کمبود فلوئور در رژیم غذایی، از مدت‌ها پیش عامل پوسیدگی دندان، شناخته شده و به همین دلیل، برای جبران این کمبود مقداری فلوئور در ترکیب خمیردندان وارد شده است.

- خمیردندان مصرفی شما چه مقدار فلوئور باید داشته باشد؟
- آیا مردم ساکن در مناطق مختلف باید از یک نوع خمیردندان استفاده کنند؟
- در مورد روش‌های مختلف جبران فلوئور، اطلاعاتی جمع‌آوری و در کلاس گفت‌وگو کنید.

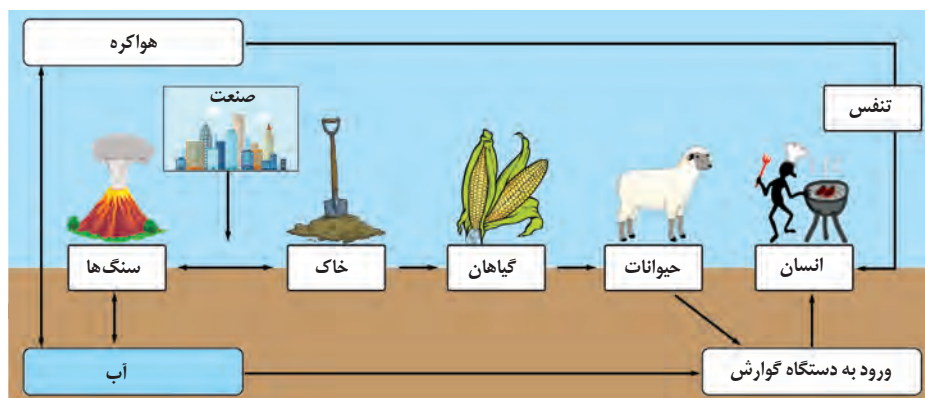
جمع‌آوری
اطلاعات



• در صورتی که آب‌های طبیعی، دارای بی‌هنجاری مثبت فلوراید باشد، حدود ۲ تا ۸ برابر مقدار معمول فلوراید را وارد بدن می‌کند. در این حالت، دندان‌ها با لکه‌های تیره‌ای پوشیده می‌شوند که زیبایی دندان را از بین می‌برد. به این عارضه، فلورسیس دندان می‌گویند که عارضه‌ای بازگشت‌ناپذیر است و بر اثر تخریب بافت مینای دندان ایجاد می‌شود.

هنگامی که مصرف فلوراید افزایش یافته و به ۲۰ تا ۴۰ برابر حد مجاز برسد، تغییر شکل استخوان و خشکی غضروف‌ها رخ می‌دهد. مصرف مقادیر بالای فلوئور، ممکن است برای انسان مسموم‌کننده باشد.

سلنیم: سلنیم یک عنصر اساسی ضدسرطان است که در سنگ‌های آتشفشانی، کانی‌های سولفیدی، ذخایر اورانیوم، زغال سنگ، معادن طلا و نقره و خاک‌های حاصل از آنها به مقدار زیاد یافت می‌شود. بنابراین منشأ اصلی سلنیم خاک و مسیر ورود آن به بدن انسان، از طریق گیاهان و آب است (شکل ۱۲-۵)



شکل ۱۲-۵- چرخه سلنیم



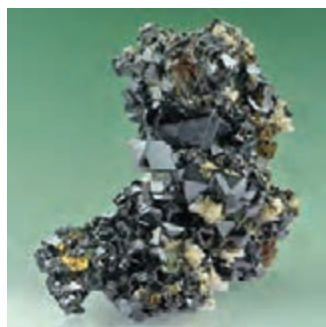
قلب طبیعی

بیماری کشان

• یکی از بیماری‌های ناشی از کمبود سلنیم در انسان به بیماری کشان معروف است که برای اولین بار در استان کشان چین شناسایی شد. نشانه‌های این بیماری عبارت‌اند از اختلال در عملکرد قلب، بزرگ شدن قلب و در نهایت مرگ. مطالعات نشان می‌دهد که سلنیم بدن انسان را در مقابل سرطان سینه، ویروس هپاتیت ب، آنفلوانزا و ایدز مقاوم می‌کند. مصرف بیش از حد آن نیز باعث مسمومیت می‌شود.



● مارکو پولو، در سفر خود در سال ۱۲۷۵ میلادی به اقامتگاه قوییلای خان در چین، به مرگ اسب‌های خود در اثر مسمومیت با علف‌های منطقه اشاره می‌کند. امروزه می‌دانیم که آن بخش از چین، دارای بی‌هنجاری مثبت سلنیم در خاک است و عوارض توصیف شده توسط مارکو، نشانگر مسمومیت ناشی از سلنیم است که باعث عدم تعادل در حیوانات علفخوار و مرگ می‌گردد.



شکل ۱۳-۵. کانی اسفالریت (ZnS)

روی: عنصر روی، از عناصر فلزی مهم به‌شمار می‌رود و یک عنصر جزئی اساسی است. روی علاوه بر اینکه در کانی‌های سولفیدی به مقدار زیاد وجود دارد، در سنگ‌های کربناته و برخی سنگ‌های آتشفشانی نیز فراوان است. اسفالریت کانی اصلی روی می‌باشد. عوارض کمبود روی، شامل کوتاهی قد، اختلال در سیستم ایمنی بدن، کم‌اشتهایی، تولد نوزاد نارس و کم‌وزن است. زیادی مقدار روی می‌تواند باعث کم‌خونی و حتی مرگ شود. کمبودهای ناحیه‌ای عنصر روی که ارتباطی با سنگ‌شناسی و خاک‌های منطقه دارد را باید با وارد کردن غذاها و داروهای مکمل حاوی روی رفع کرد.



شکل ۱۴-۵. کانی کلسیت ($CaCO_3$)

عناصر کلسیم و منیزیم: کلسیم فراوان‌ترین فلز در بدن انسان و تشکیل‌دهنده اصلی استخوان‌ها و دندان‌ها است. این عنصر در انجام فعالیت‌های عصبی و عضلانی بدن مؤثر است. منیزیم در فعال‌سازی آمینواسیدها، انتقال عصبی و ایمنی بدن نقش مهمی دارد. فشار خون بالا و بی‌نظمی ضربان قلب از عوارض کمبود منیزیم در بدن است. از مدت‌ها پیش مشخص شده است که 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. مصرف زیاد کلسیم باعث تولید سنگ کلیه می‌شود.



شکل ۱۵-۵. کانی منیزیت ($MgCO_3$)

عنصر ید: ید یکی از عناصر اساسی و جزئی مورد نیاز بدن انسان است. مقدار زیاد آن سمی و کمبودش مشکلاتی را به وجود می‌آورد. ید به صورت یدید فلزات در آب دریا وجود دارد و مقدار زیادی از آن به وسیله جلبک‌های دریایی جذب می‌شود.

در سده نوزدهم، بیماری گواتر در نیمه شمالی آمریکا بسیار رایج بود و این منطقه، کمربند گواتر نامیده می‌شد. پژوهش‌ها نشان داد که کمبود ید در خاک این منطقه و گیاهان و محصولات دامی آن باعث این بیماری شده است و هنگامی که ید به رژیم غذایی مردم این منطقه اضافه شد، بیماری گواتر کاهش یافت. دلیل زمین‌شناختی رواج بیماری گواتر این است که در بخش شمالی آمریکا پس از عصر یخبندان با آب شدن یخ‌ها، حجم زیادی آب در خاک نفوذ کرد و نمک‌های بسیار انحلال‌پذیر ید را با خود شست و خاک‌های فقیر از ید را بر جای گذاشت. کمبود ید در مناطق مختلف جهان به خصوص مناطق کوهستانی دور از دریا و مناطق گرم و پرباران استوایی که

فرسایش و بارندگی شدید، خاک را از ید فقیر می کند، بسیار شایع است. کمبود شدید این عنصر کرتی نیسم را به وجود می آورد که نتیجه آن توقف کامل رشد جسمی و ذهنی همراه با سوء تغذیه می باشد.

غبارهای زمین زاد: پدیده ریزگرد از مهم ترین چالش های زمین شناسی دهه های اخیر می باشد. غباری که هر روز در حیاط خانه ما فرو می ریزد، ممکن است از هزاران کیلومتر دورتر منشأ گرفته باشد. گرد و غبار یا ریزگرد به ذرات بسیار کوچک و سبک، رس، سیلت و ماسه اطلاق می شود که در اثر فرسایش بادی و گسترش بیابان زایی توسط باد تا مسافت های بسیار طولانی انتقال می یابد. به زمین ها یا پهنه های خشک و مستعد فرسایش بادی کانون گردوغبار گفته می شود.

اثرات توفان های گرد و غبار و ریزگردها

- کاهش میزان انرژی دریافتی از خورشید (غبارها گرما را بازتاب و زمین را سرد می کنند)
- انتقال باکتری های بیماری زا به مناطق پر جمعیت
- افت کیفیت هوا
- انتقال مواد سمی
- فراهم کردن مواد مغذی اساسی برای جنگل های بارانی مناطق گرمسیری
- هسته های رشد قطرات باران

این توفان ها باعث اختلال در زندگی روزمره شده و اثرات مخرب زیست محیطی و اقتصادی زیادی را بر جوامع بشری می گذارد رسوب گردوغبار با تأثیر بر فتوسنتز باعث کاهش تولید محصولات کشاورزی می شود.

ریزگردها می توانند به عنوان هسته های اولیه باران و برف برای تجمع بخار آب عمل کنند. بررسی ها نشان می دهد که بین مقدار باران و مه و مقدار ریزگردها رابطه مستقیم وجود دارد.

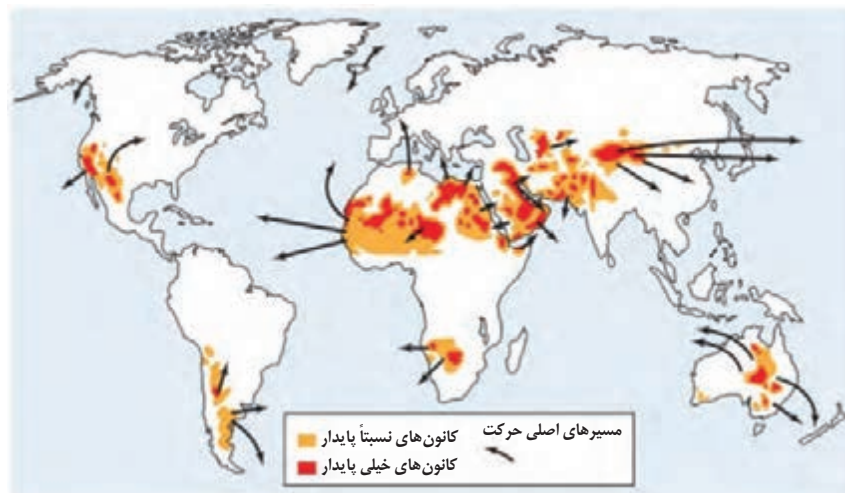
شناخت این پدیده و راهکارهای مقابله با آن از مباحث نوین در رسوب شناسی محیطی است.

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 روش های متعددی همچون تکنیک دورسنجی و ماهواره ای، ردیابی رسوب و یا تلفیقی از این روش ها بررسی و نحوه انتقال آنها تا فواصل دور را مطالعه می کنند تا بتوانند پیامدهای حاصل از استنشاق غبارها بر سلامت انسان را پیش بینی و راهکارهایی برای کاهش اثرات آنها پیدا کنند. ذرات بسیار ریز غبار با ورود به ریه، باعث بیماری های ریوی می شوند. هرچه غلظت این

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



شکل ۱۶-۵. توفان گردوغبار



شکل ۱۷-۵. نقشه کانون های اصلی گردوغبار و مسیر حرکت آنها



● بیماری سیلیکوسیس که حاصل استنشاق گرد و غبار دارای ذرات سیلیس است، در سده بیستم برای نخستین بار در بادیه نشینان صحرای آفریقا شناسایی شد. این بیماری یک بیماری شغلی است که بر اثر تنفس طولانی مدت غبارهای سیلیس در کارگران استخراج معدن، برش سنگ، صنایع ساینده از قبیل کارخانه‌های سازنده سیمان و شیشه ایجاد می‌شود.



شکل ۱۸-۵. در طی دو روز، ۱۰ میلیارد تن ماگما و ۲۰ میلیون تن گوگردی اکسید از آتشفشان فعال پیناتوبو در سال ۱۹۹۱م، خارج شد و شرایط آب و هوایی کره زمین را در طی سه سال تحت تأثیر قرار داد.

آتشفشان‌ها: فعالیت‌های آتشفشانی، فلزها و عناصر دیگر را از اعماق زمین به سطح می‌آورند. برای مثال بر اثر فوران آتشفشان انفجاری پیناتوبو فیلیپین در سال ۱۹۹۱ میلیون‌ها تن خاکستر وارد اتمسفر و بر روی منطقه‌ای به وسعت هزاران کیلومتر مربع پخش شد که بیشتر عناصر طبیعی جدول تناوبی بود. آتشفشان‌ها، افزون بر عناصر اساسی، عناصر دیگری مانند آرسنیک، بریلیم، کادمیم، جیوه، سرب، رادون و اورانیوم را هم وارد محیط می‌کنند که در شرایط خاص، خطرناک هستند.

● اثر خاک‌های آلوده به فلزات سنگین بر گیاهان دارویی

بررسی‌های سازمان بهداشت جهانی نشان داده است، در سال‌های اخیر استفاده از داروهای گیاهی به‌طور چشمگیری در سراسر جهان افزایش یافته است. با توجه به اینکه راه ورود برخی از عناصر به بدن از طریق گیاهان می‌باشد، آلودگی محیط رشد گیاهان دارویی به فلزات سنگین ممکن است باعث تغییرات قابل توجه در کمیت و کیفیت آنها شده و از این طریق وارد بدن گردند. تحقیقات مختلف نشان داده است، غلظت فلزات سنگین در گیاهان دارویی به محیط رشد آنها، نوع گونه گیاهی، شرایط خشک کردن، ذخیره‌سازی، حمل و نقل و فراوری آنها بستگی دارد. سازمان بهداشت جهانی حداکثر مقدار مجاز کادمیوم، آرسنیک و سرب برای گیاهان دارویی را به ترتیب ۰/۳، ۱ و ۱۰ میلی گرم در کیلوگرم اعلام کرده و تا به امروز محدودیت خاصی برای عناصر دیگر مانند مس، روی، منگنز، مولیبدن و نیکل اعمال نکرده است. با توجه به عدم نظارت و نبود مقررات ملی برای جمع‌آوری گیاهان وحشی (طبیعی) و احتمال جمع‌آوری از مکان‌های آلوده به فلزات سنگین در ایران، ممکن است در مواردی این عناصر در گیاهان دارویی انباشته شوند.

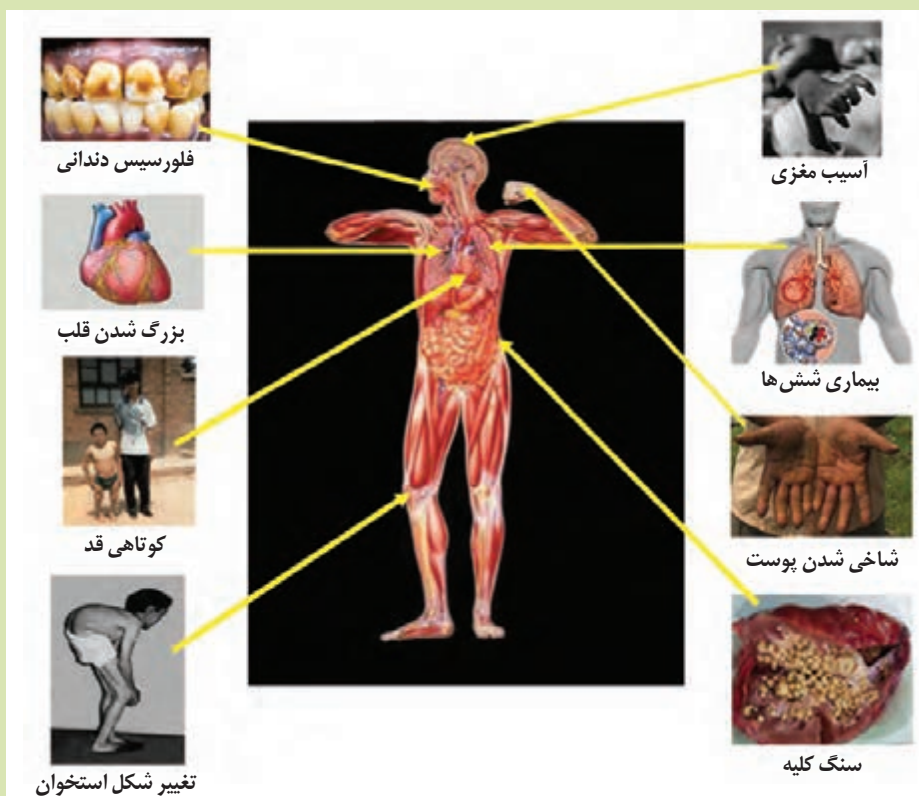
یادآوری



● در کتاب علوم پایه هفتم با کانی آربست و تأثیر آن بر سلامت انسان آشنا شدید. در مورد استفاده از آربست (پنبه نسوز*)^۱ در ساخت وسایل مختلفی مانند لنت ترمز و... و اثرات آن، مطالبی جمع‌آوری و در کلاس بحث کنید.

خود را بیازمایید

● علت ایجاد هریک از بیماری‌های مشخص شده در تصویر زیر چیست؟



کاربرد کانی‌ها در داروسازی و صنایع بهداشتی

کانی‌ها، استفاده‌های گسترده‌ای در داروسازی و صنایع بهداشتی دارند. روکش قرص‌ها و پودر بچه که از کانی تالک تشکیل شده، آشناترین مثال استفاده از کانی‌ها در این صنایع است. در آنتی بیوتیک‌ها و قرص‌های مسکن از کانی‌های مختلف، به ویژه انواع رس‌ها استفاده می‌شود. در خمیر دندان‌ها کانی فلوئوریت و در صنایع آرایشی، کرم‌های ضدآفتاب، تالک، میکا و رس‌ها کاربرد دارند. پودر باریت به صورت سوسپانسیون خوراکی در پرتونگاری استفاده می‌شود. این ماده ضمن عبور از دستگاه گوارش میزان جذب پرتو ایکس را افزایش می‌دهد و به این ترتیب شکل و ساختمان دستگاه گوارش آشکار می‌شود. نمک درمانی هم اخیراً برای بعضی بیماری‌های پوستی و تیروئید رایج شده است.

* مصوب فرهنگستان

۱- پنبه کوهی یا پنبه نسوز شامل هر نوع کانی رشته‌ای یا سوزنی شکل است که طول الیاف آن بیش از سه برابر قطر آن باشد.

● **زمین‌شناسی زیست‌محیطی:** شاخه‌ای از علم زمین‌شناسی است که با استفاده از اصول زمین‌شناسی، به حل مسائل زیست‌محیطی می‌پردازد. بهره‌برداری بیش از اندازه از منابع و معادن، فرسایش خاک، افزایش روزافزون پسماندها، فاضلاب‌ها و مواد شیمیایی موجب آلودگی بخش‌های مختلف زمین از جمله آب، هوا و خاک شده است. زمین‌شناسان زیست‌محیطی به مطالعه شیوه‌های انتقال و رفع آلاینده‌ها از محیط زیست می‌پردازند.



● **زمین‌شناسی پزشکی:** منشأ همه عناصر از زمین است که می‌تواند از طریق خاک، آب آلوده و زنجیره‌های غذایی وارد بدن انسان و سایر جانداران گردد و آنها را بیمار نماید. برخی عناصر، برای بدن انسان و دیگر موجودات ضروری هستند. آهن در هموگلوبین،

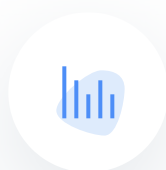
فسفر و کلسیم در ساختار دندان و استخوان، نقش اساسی دارد، اما برخی ترکیب‌ها مانند نیتрат‌ها و عناصری مانند جیوه، آرسنیک، سرب، کادمیم و ... برای سلامت انسان مضر هستند.

در مراکز مرتبط با معادن و منابع آب و کشاورزی، وجود متخصص زمین‌شناسی پزشکی ضروری به نظر می‌رسد.



اپلیکیشن درسی همیار

برنامه رایگان درسی همیار



تمام پایه ها

جواب کتاب ، تدریس و نمونه سوال



همیشه رایگان

برنامه همیار کاملا رایگان میباشد