

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

نام درس: علوم ششم - درس پنجم (زمین پویا - قسمت دوم - آتشفشان)

نام مدرس: جناب آقای محمدحسین زاده



بررسی درس پنجم علوم پایه ششم (مبحث آتشفشان)

موسر فصل های این مبحث را خلاصه می نویسم:

◆ ساختمان آتشفشان

◆ مواد خارج شده از دهانه آتشفشان

◆ نوع فعالیت آتشفشان

◆ ساخت آتشفشان

◆ سنگ های آتشفشانی

◆ فواید آتشفشان

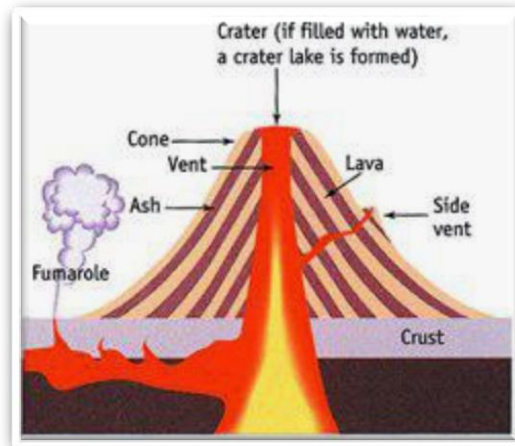
◆ زیان های آتشفشان

## ● ساختمان آتشفشان

برای تشریح ساختمان آتشفشان اجزای اصلی را معرفی می‌کنم و پیرامون آنها اندک توضیحی می‌دهم.

### ● مخروط:

هنگامی که مواد آتشفشانی از دهانه ی آتشفشان خارج می‌شوند ، به شکل مخروط روی هم انباشته می‌شوند و از تعداد لایه های آن می‌توان دفعات فوران را تعیین کرد.



هر آتشفشان فقط یک مخروط دارد که معمولاً بصورت لایه لایه است ، این لایه ها می‌توانند بیانگر دفعات و سالهای فعالیت آتشفشان دارند.

□ اینجا ممکن است دانش آموز بگوید همانند سنگ های رسوبی که باید تفاوت های آن را بررسی کرد و توجیه کرد.

سنگهای رسوبی لایه لایه هستند ولی لایه ها موازی هستند و لایه ها موازی زمین نیز هستند اینجا لایه ها لزوماً موازی نیستند و موازی زمین هم نیستند.



## ● دهانه آتشفشان

در نوک قله ی مخروط آتشفشانی معمولاً حفره ای وجود دارد که به آن دهانه ی آتشفشان گفته می شود. قطر آن از چند متر تا یک کیلومتر می رسد. قطر دهانه ی آتشفشان دماوند حدود ۴۰۰ متر است.



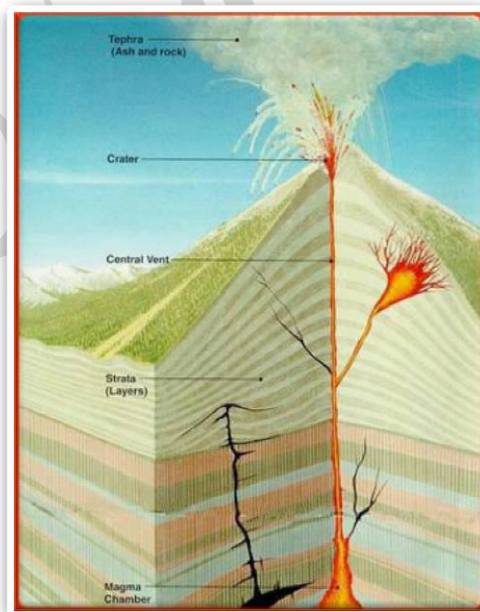
### اتاق ماگما یا آشیانه:

به حفره یا اتاقکی که مواد مذاب یک آتشفشان از آن به خارج می روند ، اتاق **ماگما** می گویند.

### ● ماگما چیست ؟

مواد مذابی که داخل زمین بوده و دارای مقدار زیادی گاز محلول در خود می باشند را **ماگما** می گویند.

مواد مذاب در این مرحله تحت فشار بسیار زیاد هستند و وقتی به خارج از دهانه ی آتشفشان می روند گازها از گدازه خارج شده و در اطراف پراکنده می گردند.



**دودکش:** به لوله یا مجرای که اتاق ماگما را به دهانه ی آتشفشان وصل می کند **دودکش** می گویند . ممکن است آتشفشان تعدادی دودکش ، آشیانه یا دهانه ی فرعی هم داشته باشد.

● این نکته را هم به دانش آموز بگوییم که هر آتشفشان:

۱ مخروط \* ۱ دهانه اصلی و چند دهانه فرعی \* ۱ مجرا یا دودکش و چند دودکش فرعی \* و یک اتاق ماگما دارد.

● مواد خارج شده از دهانه ی آتشفشان:

که می تواند به صورت مایع ، جامد یا گاز باشد.

● مواد خارج شده از دهانه آتشفشان ( به تفکیک حالت )

۱- جامد : مواد جامدی که از دهانه ی آتشفشان خارج می شوند. دارای اندازه های متفاوتند ، اگر به صورت ذرات بسیار سبک و پودر باشند ، به آن خاکستر گفته می شود و اگر بین ۴ تا ۳۲ میلی متر قطر داشته باشند ، اصطلاحاً به آن «لایلی» گویند.

۲- مایع : گدازه هایی که به زمین می رسند با توجه به سنگی که به مواد مذاب تبدیل شده است ، می توانند ترکیبات مختلف داشته باشند . و با توجه به درجه حرارتی که دارند ، قرمز یا زرد و سفید رنگ باشند.

معمولاً گدازه های غلیظ در ترکیب خود مقدار زیادی سیلیس (اکسید سیلیسیم) دارند و گدازه های روان در ترکیب خود آهن و منیزیم فراوان دارند.

۳- گازها : تمام ماگماها دارای مقدار زیادی گاز و خصوصاً بخار آب هستند . بیشترین گاز خارج شده از دهانه ی آتشفشان که ۹۰ درصد آن را تشکیل می دهد ، بخار آب است و پس از آن CO<sub>2</sub> یا کربن دی اکسید (گاز کربنیک) قرار داد و سپس گازهایی با ترکیب گوگردی از دهانه ی آتشفشان خارج می شوند . در آتشفشان های دماوند و تفتان همچنان شاهد خروج گازهای گوگردی هستیم.



حالت گاز



حالت مایع ( مذاب )



حالت جامد ( خاکستر )

## ● نوع فعالیت آتشفشان ها:

### ۱- آتشفشان فعال :

به آتشفشان هایی که در سالهای اخیر مواد آتشفشانی از دهانه ی آنها خارج شده باشد ، آتشفشان فعال می گویند .  
چنین آتشفشانی در ایران وجود ندارد.

### ۲- آتشفشان نیمه فعال :

آتشفشانهایی که در گذشته های نه چندان دور فعالیت داشته اند و از دهانه و حواشی آن فقط گاز (گوگرد و...) و بخار آب خارج می شود .مانند : تفتان در بلوچستان و دماوند (البته تفتان اندکی فعال تر است).

### ۳- آتشفشان خاموش:

آتشفشانی که در گذشته های بسیار دور فعالیت داشته . مانند : سبلان ، سهند ، الوند ، دنا و...

● اطلاعات عمومی ( لزومی ندارد در کلاس ارائه شود و یا از دانش آموز خواسته شود )

## ● آتش فشان های فعال دنیا

- نیاموراگیرا Nyamuragira در جمهوری دموکراتیک کنگو (فعال ترین کوه آتشفشان قاره آفریقا به شمار می رود، این کوه آتشفشان هر دو سال یک بار فوران می کند، آخرین فوران آن به سال دو هزار و ده باز می گردد)

- نیاراگونگو Nyiragongo در جمهوری دموکراتیک کنگو( فوران این کوه در سال دو هزار و دو نابودی بیش از هشتاد درصد خانه ها و ادارات شهر گوما در مرز رواندا و کنگو و مرگ بیش از هفتاد نفر را به همراه داشت؛ فوران این آتشفشان در سال هزار و نهصد و هفتاد و هفت، دو هزار کشته بر جای گذاشت)

- قله کامرون در کشور کامرون (این کوه ظرف دو بیست سال گذشته بیست بار فوران کرده است. در پای این کوه دریاچه ای به نام نیوس Nyos ایجاد شده که در اثر متصاعد شدن گاز دی اکسید کربن از سطح آب این دریاچه تاکنون ۱۷۴۶ انسان و هزاران جانور به علت خفگی جان خود را از دست داده اند)

- کارتالا در کشور کومور. کوه های آتشفشان قاره آمریکا - کوه سنت هلن در کشور آمریکا ( در فوران این آتشفشان در سال ۱۹۸۰، ۶۰ نفر کشته شدند)

- پوپوکاتپتل Popocatepetl در کشور مکزیک ( این کوه از زمان آغاز فعالیتش تاکنون مرتباً فوران می کند) - پواس Poas در کاستاریکا (شدید ترین فوران های این کوه به سال های دهه پنجاه میلادی باز می گردد)

- سرونگرو Cerro Negro در کشور نیکاراگوئه (شدید ترین فوران های این کوه به سال های دهه نود میلادی باز می گردد).

- پاکایا در کشور گواتمالا ( از سال هزار و نهصد و شصت و پنج تاکنون همیشه فعال است) کوه های آتشفشان فعال در قاره آسیا

-کوه مایون در فیلیپین (آخرین فوران آن به سال های ۲۰۰۱ تا ۲۰۰۶ باز می گردد؛ فوران این کوه در سال ۱۸۱۴ بیش از ۱۲۰۰ کشته بر جای گذاشت)

-آتشفشان مراپی در اندونزی (یکی از فعال ترین کوه های آتشفشان در جهان است، در آخرین فوران این کوه در اواخر ۲۰۱۰ بیش از ۳۵۰ نفر کشته شدند اما مرگبارترین فوران این کوه به سال ۱۹۳۰ باز می گردد که هزار و سیصد و شصت و نه قربانی گرفت.)

-کوه پیناتوبو در فیلیپین (آغاز فعالیت این کوه در سال ۱۹۹۱، ۸۰۰ کشته و بیش از یک میلیون آواره بر جای گذاشت)

-کوه اوزنداکه Uzendake در ژاپن (از سال ۱۹۹۱ مرتباً فوران می کند؛ مرگبارترین فوران آن به سال ۱۷۹۲ باز می گردد که در آن ده هزار نفر کشته شدند). کوه های آتشفشان در قاره اروپا

-کوه ایتنا در ایتالیا ( مرتفع ترین کوه آتشفشان اروپا که آخرین فوران آن به سال دو هزار و هشت باز می گردد)

-کوه وزوو Vésuve در ایتالیا (از زمانی که این کوه در دوران باستان با فوران خود، شهر تاریخی پمپی را نابود کرد، تاکنون سی بار فوران کرده است؛ در آخرین فوران این کوه در سال ۱۹۹۴ بیش از بیست و شش نفر کشته و دوازده هزار نفر بی خانمان شدند)

-کوه آتشفشان ایافیول در ایسلند (فوران این کوه در آوریل دو هزار و ده، در قاره اروپا بحران ساز شد؛ یکصد هزار پرواز در این قاره به علت دود و خاکستر ناشی از فوران این کوه لغو شد و بیش از هشت میلیون مسافر هوایی ظرف یک ماه موفق به سفر نشدند .

-کوه پله Pelée در کشور مارتینیک (فوران این کوه در سال هزار و نهصد و دو بیش از سی هزار کشته بر جای گذاشت)

-کوه مونته سیرات در آنتیل انگلیس (از سال ۱۹۹۵ مرتبا فوران می کند؛ در فوران خود در سال ۱۹۹۷، پایتخت این مستعمره انگلیس یعنی شهر پلیموت به طور کامل از روی نقشه محو شد)



### چگونه آتشفشان بسازیم ؟

● این بخش از کار و این مبحث ، قطعاً جذاب ترین بخش تدریس و ماندگار ترین در ذهن دانش آموز خواهد بود پس بهتر است با علم آزمایش را به درستی و کامل انجام دهیم و اطلاعات را زمان آزمایش به دانش آموز بدهیم.

### ● آتشفشان بسازید:

◆ در مرحله ی اول باید دانش آموزان در ترجیحا در خانه یک آتشفشان بسازند...

چگونه ؟

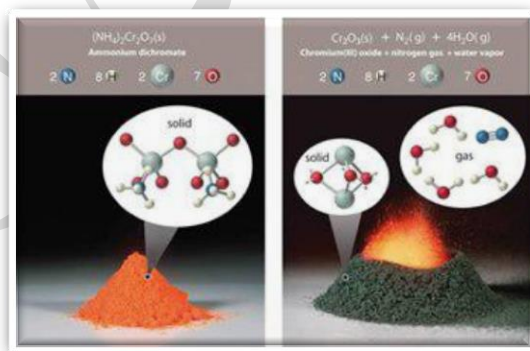
مقداری خاک رس را با آب مخلوط کرده و گل رس بدست آمده را به شکل یک کوه با یک حفره در قلّه ی آن در آورید .  
می توانید آن را با رنگ آمیزی زیباتر کنید تا آماده انجام آزمایش شود . ( این رنگ آمیزی خیلی تاثیر در جذابیت دارد )

این آزمایش به دو شکل انجام می شود : به وسیله ی سوختن آمونیوم دی کرومات

یا به وسیله ی ترکیب سرکه و جوش شیرین که هر دو آنها را بررسی می کنیم .



آزمایش آمونیوم دی کرومات



آمونیوم دی کرومات

آمونیوم دی کرومات

دی کرومات آمونیوم پودری نارنجی رنگ است که در اثر حرارت به اکسید کروم(III) ، گاز نیتروژن و بخار آب تجزیه می شود. این واکنش در جایی که اکسیژن وجود ندارد هم انجام می شود ، چون برای سوختن اکسیژن لازم از تجزیه ی خود آمونیوم دی کرومات به دست می آید.





آزمایش سال گذشته که در کلاس انجام دادم.



آزمایش سرکه و جوش شیرین

● سرکه و جوش شیرین

از ترکیب سرکه و جوش شیرین در آزمایش کوه آتشفشان، آب، کربن دی اکسید و نمک تولید می شود و واکنش هم گرمای اندکی تولید می نماید.



هر کدام از این دو آزمایش در کدام زمینه ها به آتشفشان واقعی شبیهند ؟

کربن دی اکسید	خاکستر	آب (بخار آب)	افزایش دما	آتش	مواد مذاب	آتش فشان
✗	✓	✓	✓	✓	✗	آمونیم دی کرومات
✓	✗	✓	✓	✗	✓	سرکه و جوش شیرین

کدام دو آزمایش به آتش فشان واقعی شبیه تر هستند؟

این دو آزمایش هر کدام از جهاتی شبیه به آتش فشان واقعی هستند که در جدول این تشابه را بررسی می کنیم.



سنگ های آتشفشانی (آذرین)

### سنگ های آتشفشانی (آذرین)

سنگ های آذرین یا آتش فشانی ، سنگ هایی هستند که توسط آتش فشان تولید می شوند و منشاء همه ی سنگ هایی هستند که روی پوسته ی زمین وجود دارند.

#### ۱-سنگ های آذرین بیرونی:

سنگ هایی هستند که از سرد شدن مواد مذاب در خارج از زمین به وجود می آیند . مانند : سنگ پا ، پوکه معدنی ، توف سبز آتش فشانی ، بازالت ، زیولیت و...

#### ۲-سنگ های آذرین درونی :

این سنگ ها در اثر سرد شدن مواد مذاب در داخل زمین به وجود می آیند . ویژگی این سنگها این است که دارای بلور درشت و رنگ روشن می باشند . مانند : گرانیت ، گابرو و...

نکته : الماس از دگرگونی شدید سنگ های گرافیت در اعماق زمین تشکیل می شود.



### کاربرد برخی سنگ های آتشفشانی:

#### ● کاربرد برخی سنگ های آتشفشانی:

##### ۱- پوکه ی معدنی :

پوکه ی معدنی از گدازه های آتشفشان به وجود می آید که سفید یا خاکستری است و دارای چگالی (وزن مخصوص) کمتر از یک است و در نتیجه روی آب شناور می ماند.

##### □ کاربردهای پوکه معدنی :

۱- برای تهیه بلوکهای سبک سقفی و دیواری ، موزائیک سبک و بتون سبک

۲- عایق صوت در موتورخانه ها و فضای صدا دار

۳- عایق حرارت در سردخانه یا گرمخانه و پوشش لوله های آب گرم

۴- استفاده در ساختمان سدها ، پل ها و اسکله ها

۵- در کشاورزی برای مناطق کم آب به دلیل خاصیت جذب و نگهداری آب

## ۲- سنگ پا ( پونس ):

نوعی سنگ آذرین بیرونی است و هنگامی که مواد مذاب درونی به سطح زمین می رسد ، گازهای موجود در آن خارج شده که محل خروج گازها به صورت حفره باقی می ماند و حالت اسفنجی پیدا می کند . سنگ پا ، فاقد بلور و معمولاً سیاه رنگ است . پونس در دماوند و اطراف قزوین و زنجان وجود دارد.

### □ کاربرد سنگ پا :

به دلیل خاصیت بالا در ساینده گی ، برای زدودن لایه های سفت و مرده ی پوست در پاشنه ی پا استفاده می شود. همچنین به عنوان سنباده در صنایع مختلف نیز کاربرد دارد.

## ۳- توف سبز آتشفشانی : ( Green Tuff )

نوعی سنگ آتشفشانی که به دلیل جمع شدن خاکستر خروجی از دهانه ی آتشفشان در کنار دریاها به وجود می آید . این سنگ ها در کوه های البرز یافت می شوند و ضخامت بسیار زیادی دارند.

### □ کاربرد توف آتشفشانی:

این سنگ به علت سبزی چشم نوازی که دارد ، در کار دیوار سازی ، پارک سازی و خیابان ها به کار می رود.



توف سبز آتشفشانی ( Green Tuff )

## □ فواید آتشفشان

### ۱- تشکیل دریاچه :

دهانه ی آتشفشان ها محل مناسبی برای جمع شدن آب و تشکیل دریاچه است.

### ۲- حاصلخیز نمودن زمین ها:

پس از آتشفشان ها خاکستر آن می تواند خاک را نرم و مناسب کشاورزی کند

### ۳- توسعه و ایجاد جاذبه های طبیعی و گردشگری:

### ۴- استفاده از انرژی حرارتی:

به گرمایی که توسط مواد مذاب آتشفشان های نیمه فعال در سطح زمین تولید می شود ، انرژی زمین گرمایی گفته می شود .

### ۵- تشکیل سرزمین های جدید:

سرزمین های زیادی در کره ی زمین در طول تاریخ بدلیل فعالیت های آتشفشان ها ، خصوصاً آتشفشانهای زیر دریایی به وجود آمده اند . مانند: ایسلند ، هاوایی ، ژاپن ، جزایر اقیانوس آرام و...

### ۶- مطالعه ی اعماق و لایه های زمین:

همانطور که قبلاً هم گفته شده یکی از راه های شناخت ساختمان درونی زمین بررسی آتشفشانها و ترکیبات آن است.

### ۷- سنگ های آتشفشانی:

### ۸- چشمه های آب گرم و معدنی:

## ۹- خروج مواد شیمیایی مفید:

در نزدیکی دهانه ی اغلب آتشفشان ها می توان شاهد خروج و تشکیل گوگرد بود . ضمن اینکه می تواند موجب تشکیل معادن مس و آهن نیز بشود.

## ۱۰- آزاد نمودن انرژی درونی زمین

### ● ضررهای آتشفشان:

آتشفشان ها طی دو مرحله می توانند موجب رساندن آسیب و زیان به انسان ها شوند.

#### ۱- اثرات اولیه:

جریان گدازه ، ریزش خاکستر ، انفجارکوه و پرتاب سنگ های سوزان ، جریان عظیم گل ، عبور ابرهای سوزان و...

#### ۲- اثرات ثانویه (پس از وقوع آتشفشان):

تغییرات شدید آب و هوا ، ایجاد زمین لرزه و انتشار گازهای سمی از دهانه ی آتشفشان ، تولید باران اسیدی که موجب خوردگی فلزات و ساختمان ها می شود . همچنین موجب مرگ و میر آبزیان در رودخانه و دریا می شود.

تدریس مبحث آتشفشان با این مباحث به اتمام می رسد ،

ولی داستان شهر پمپی را همکاران عزیز اگر می توانید با تلطیف بگویید ،

و نحوه بیانتان به گونه ای باشد که با توجه به سن دانش آموز لطمه ای به روحیه اش نخورد ،

پیشنهاد می کنم که بیان کنید.

به شخصه تا کنون در تمام کلاسها آنرا بیان کردم.



## داستان شهر پمپی ایتالیا

### ● داستان شهر پمپی Pompei:

حادثه آنقدر ناگهانی روی داد که همه چیز در شهر به همان حالت که در اثنای زندگی روزمره بود دست نخورده ماند و امروز دقیقاً به همان گونه که دو هزار سال پیش بودند باقی است .  
گویی زمان منجمد شده است .

شهر پمپی که نمایشی از انحطاط و سقوط اخلاقی و فساد تمام عیار بود به سرانجامی همانند قوم لوط دچار گردید .  
پمپی به وسیله انفجارهای آتشفشانی کوه «وزوو» نابود شد .

آتشفشان وزوو سمبل کشور ایتالیا و قبل از آن نشانه شهر ناپل است.

در روز ۹ اوت سال ۷۹ بعد از میلاد مسیح آتشفشان وزوو شروع به فوران کرد صدایی مهیب همه مردم شهر را به لرزه افکند .

در کسری از ثانیه آسمان پر از گازهای سمی و دود آتشفشان شد انگار دیگر خورشید هم دیده نمی شد مردم پمپی قبل از آن چنین چیزی را ندیده بودند گازهای آتشفشانی تا ۱۵ کیلومتر در آسمان را پوشانده بودند روز تبدیل به شب شد.

همه چیز خیلی سریع اتفاق افتاد . در یک به چشم زدن شهر از بین رفت و مردم شهر همگی به مجسمه های سنگی تبدیل شدند . فوران آتشفشان تا ۲۸ ساعت ادامه داشت . همه چیز به قدری سریع بود که حتی عده ای فرصت فرار و

حرکت دادن خود را نداشتند و در حال انجام دادن کارهای روزانه خود تبدیل به مجسمه شدند .

عده ای نیز وقت بیشتری برای فرار داشتند اما در اتاقها مدفون شده بودند .

این شهر پس از آتشفشان زیر ۴ تا ۶ متر خاک و خاکستر به مدت ۱۵۰۰ سال مدفون شد .

این شهر به صورت کاملاً اتفاقی در سال ۱۵۹۹ میلادی کشف شد .



چهره کنونی شهر که از زیر خاکستر در آمده



مردمی که به سنگ تبدیل شدند



موزه شهر پمپی ایتالیا

● مجهول ترین جنبه این حادثه در اینجاست که چگونه هزاران انسان بی آنکه چیزی بشنوند و یا ببینند منتظر می مانند تا مرگ آنها را دریابد.



این بعد حادثه نشان می دهد که نابودی و محو شهر پمپی دقیقا مشابه همان حوادث ویرانگری است که در قرآن به آنها اشاره شده، زیرا قرآن زمانی که این حوادث را بازگو می کند به «نابودی ناگهانی» اشاره دارد .

به عنوان مثال در سوره (یس) چنین توصیفی است :

همه سکنه شهر به یک لحظه هلاک شدند .

این وضعیت در آیه ۲۹ این سوره چنین می آید: «(بلکه) فقط یک صیحه آسمانی بود، ناگهان همگی خاموش شدند.»

باسپاس از همراهی شما

محمد  
سیدین زاده