

مراحل روش علمی

- ۱- **مشاهده**: به کار گیری حواس پنج گانه (بویایی، شنوایی، بینایی، چشایی، لامسه)
- ۲- **طرح مساله**: سوال یا مشکلی که برای ما پیش می آید
- ۳- **فرضیه**: پیش بینی و پاسخهای احتمالی
- ۴- **آزمایش فرضیه**: بررسی و آزمایش پیش بینی و فرضیه با وسایل اندازه گیری
- ۵- **نتیجه گیری و ارائه نتایج**: نتیجه گیری از آزمایش ها و تجزیه و تحلیل آنها، رسم نمودار و ...

بهترین راه مطالعه درستی یا نادرستی پیش بینی، **طراحی، انجام دادن آزمایش و بررسی نتایج** آن است.

سوال کردن و تلاش برای یافتن جواب، (کنجکاوی)، **مهم ترین نکته در علم** است.

موادی که در آب حل می شوند: اتانول (الکل) - سدیم کلرید (نمک خوراکی) - جوهر نمک

موادی که در آب حل نمی شوند: گوگرد - براده آهن - نفت

فناوری (تکنولوژی): به تبدیل علم به عمل **فناوری** یا تکنولوژی می گوئیم. ساخت خودرو، رایانه، تلفن، نیروگاه هسته ای، دارو

و... مثالی از فناوری هستند.

معایب فناوری: ۱- آلودگی هوا ۲- آلودگی محیط زیست ۳- آسیب رساندن به انسانها (ساخت بمب و موشک)

فواید فناوری: ۱- راحت تر و سریع تر شدن حمل و نقل ۲- سریع تر شدن انتقال اطلاعات ۳- کشف داروها

علوم تجربی به چهار شاخه **فیزیک، شیمی، زیست شناسی و زمین شناسی** تقسیم می شود.

کمیت: هر چیزی که قابل اندازه گیری باشد، کمیت نام دارد. مانند: جرم، زمان، طول و...

واحد (یکا) اندازه گیری: اندازه هر کمیت را با یک عدد و واحد آن بیان می کنیم. به واحد اندازه گیری یکا نیز می گویند.

نام کمیت	تعریف	یکای اصلی	یکاهای دیگر
جرم	مقدار ماده تشکیل دهنده یک جسم را جرم می گویند	کیلوگرم Kg	میلی گرم، گرم، تن
طول	مسافت طی شده و فاصله بین دو نقطه را طول یک جسم می گویند	متر m	کیلومتر، سانتی متر، میلی متر
وزن	نیروی گرانشی که از طرف زمین به جسم وارد شده و آنرا به طرف زمین می کشد	نیوتون N	_____
حجم	به فضایی که یک جسم اشغال می کند حجم می گویند	متر مکعب m^3	سانتی متر مکعب، لیتر، میلی لیتر
زمان	_____	ثانیه s	دقیقه، ساعت، روز، ماه، سال
چگالی	مقدار جرمی است که در حجم معینی از یک جسم وجود دارد. $\text{چگالی جسم} = \frac{\text{جرم جسم}}{\text{حجم جسم}}$	کیلوگرم بر متر مکعب Kg/m^3	گرم بر سانتی متر مکعب

تفاوت نیروی وزن و جرم جسم:

۱- جرم جسم در همه جا ثابت است اما نیروی وزن تغییر می کند.

۲- جرم جسم را با ترازو اندازه گیری می کنند، اما وزن جسم را با نیروسنج

۳- واحد جرم کیلوگرم است، اما واحد وزن نیوتون است.

نکته: برای اندازه گیری حجم معینی از مایعات از استوانه مدرج استفاده می شود.

اتم: به ذرات ریز سازنده مواد اتم می‌گوییم.

عنصر: شکل خالصی از ماده است که تنها از یک نوع اتم تشکیل شده است. مانند: عنصر آهن، طلا، مس، اکسیژن و...

مولکول: موادی که از پیوند دو یا چند اتم به وجود می‌آیند. مانند: مولکول آب، گاز متان، گاز دی‌اکسیدکربن، گاز اکسیژن، گاز

کلر، گاز هیدروژن

ترکیب: به موادی که ذرات سازنده آنها مولکول‌هایی با دو یا چند اتم متفاوت باشد، ترکیب می‌گوییم.

مانند: آب، گاز دی‌اکسیدکربن، گاز متان، شکر

نکته ۱: همه‌ی مواد در جهان هستی تقریباً از **۹۰ نوع اتم**؛ یعنی ۹۰ عنصر ساخته شده‌اند.

عنصرها به دو گروه تقسیم می‌شوند: ۱- فلزها ۲- نافلزها

ویژگی‌های فلزها	ویژگی‌های نافلزها
سطح براق دارند	سطح کدر دارند
معمولاً از آب، چگالی بیشتری دارند	معمولاً از آب، چگالی کمتری دارند
معمولاً رسانای خوب برق و گرما هستند	معمولاً رسانای خوب جریان برق و گرما نیستند
چکش‌خوار هستند و حالت می‌گیرند	چکش‌خوار نیستند و خرد می‌شوند
ذرات سازنده آنها اتم‌ها هستند	ذرات سازنده آنها مولکول‌ها هستند

عنصرهای فلز: آلومینیوم، مس، طلا، آهن، نقره **عنصرهای نافلز:** گوگرد، اکسیژن، کربن، نیتروژن، کلر

ذرات سازنده اتم: ۱- الکترون (e) ۲- پروتون (p) ۳- نوترون (n)

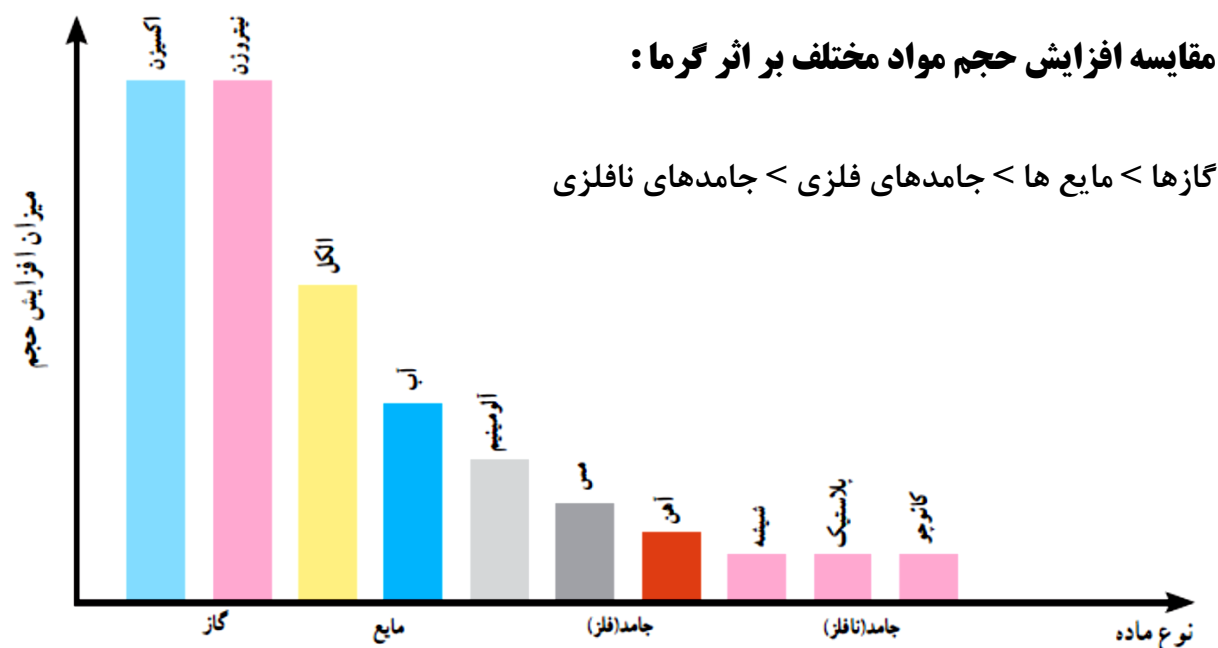
نکته ۲:

۱- اندازه اتم‌ها با هم برابر نیستند.

۲- در هر اتم تعداد الکترون‌ها با پروتون‌ها برابرند.

چرا می‌توان یک گاز را به راحتی متراکم (فشرده) کرد؟

زیرا در گازها فاصله بین ذره‌ها از هم بسیار زیاد است به طوری که اگر یک نمونه گاز را وارد ظرف کوچک تری بکنیم، اتم‌ها یا مولکول‌ها به یکدیگر نزدیک می‌شوند و فاصله بین آنها کاهش می‌یابد.



گرما و تغییر حالت ماده

وقتی به یخ گرما می‌دهیم، انرژی مولکول‌های آن افزایش می‌یابد و جنبش آنها بیشتر می‌شود. اگر این عمل را ادامه دهیم، یخ به آهستگی ذوب و به آب (مایع) تبدیل می‌شود. حال اگر به آب گرما بدهیم، جنبش مولکول‌های آب افزایش می‌یابد؛ در نتیجه، آب تغییر حالت می‌دهد و به بخار تبدیل می‌شود.

نمایش اثر گرما بر حالت‌های ماده (جامد، مایع، گاز):

ذوب: تبدیل شدن ماده از حالت جامد به مایع	تبخیر: تبدیل شدن ماده از حالت مایع به گاز	تصعید: تبدیل شدن ماده از حالت جامد به گاز
انجماد: تبدیل شدن ماده از حالت مایع به جامد	میعان: تبدیل شدن ماده از حالت گاز به مایع	چگالش: تبدیل شدن ماده از حالت گاز به جامد

مواد طبیعی: موادی که در طبیعت یافت می شوند و می توان آنها را با کمی تغییر از زمین، آب و هوا جدا کرد طبیعی نام دارند. مانند: طلا، الماس، گوگرد، نمک خوراکی

مواد مصنوعی: موادی که به طور غیر مستقیم و با انجام تغییرهای فیزیکی و شیمیایی از طبیعت به دست می آیند مواد مصنوعی مانند: به دست آوردن فلزهای آهن، آلومینیم و مس از سنگ معدن آنها، به دست آوردن شیشه از ماسه، سیمان از سنگ آهک و پلاستیک از نفت خام

ویژگی های مواد	تعریف	مثال
سختی	میزان مقاومت ماده در برابر خراشیده شدن	الماس سخت ترین ماده طبیعی است
انعطاف پذیری	میزان توانایی ماده برای حفظ کردن شکل اصلی خود پس از حذف نیرو	کش لاستیکی انعطاف پذیری بالایی دارد
چکش خوار بودن	ضربه پذیری و شکل پذیری در برابر ضربه و خرد نشدن و شکستن	فلزها چکش خوار و شکل پذیر هستند
رسانایی الکتریکی	قدرت عبور دادن جریان الکتریسیته	در دمای اتاق نقره، مس و طلا بهترین رساناها هستند

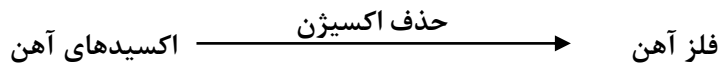
چگالی طلا خیلی بیشتر از فولاد و چگالی فولاد نیز از آلومینیم بیشتر است. به همین دلیل فلز آلومینیم در ساختن وسایل سبک اما محکم کاربرد دارد.

با استفاده از الماس می توان شیشه را برید؛ با ناخن روی صابون و چوب پنبه خراش ایجاد کرد. در نتیجه ناخن از صابون و چوب پنبه سخت تر است.

فلز	نام آلیاژ	ماده تشکیل دهنده	کاربرد
آهن	چدن	آهن و کربن	چکش، ابزار سنگ تراشی
	فولاد	آهن و کمی کربن	تیر آهن، ساختمان سازی
	فولاد زنگ نزن	آهن، کمی کربن، نیکل و کروم	لوازم آشپزخانه و پزشکی

افزودن مقداری خاک رس به کربن سبب بیشتر شدن سختی آن می شود. هر چه مقدار خاک رس بیشتر باشد، سختی مغز مداد بیشتر می شود.

برای دستیابی به فلز آهن، باید اتم‌های اکسیژن را از اکسید آهن جدا کنیم.



مراحل تولید آهن:

- ۱- شناسایی معدن و بیرون آوردن سنگ معدن از دل زمین
- ۲- خالص سازی سنگ معدن
- ۳- گرما دادن مخلوط سنگ آهن، کربن و سنگ آهک در کوره
- ۴- تولید ورقه های فلز آهن

برای جدا کردن اتم های اکسیژن از آهن، سنگ معدن را به همراه **کربن** و **سنگ آهک** در کوره های مخصوص حرارت می دهند. در اثر این عمل، اتم های اکسیژن از سنگ معدن جدا و به صورت **کربن دی اکسید** خارج می شوند. در نتیجه فلز آهن به حالت مذاب در ته کوره باقی می ماند.

واکنش شیمیایی برای بدست آوردن آهن: فلز آهن + کربن دی اکسید → گرما ————— کربن + اکسیدهای آهن

بتن، یکی از مهمترین موادی است که امروزه برای ساختن خانه های مسکونی و برج ها از آن استفاده می شود. بتن مخلوطی از سیمان، ماسه و آب است.

سیمان مخلوطی از آهک و خاک رس است.

بشقاب چینی از خاک رس و شیشه از ماسه ساخته می شود.

مراحل تهیه ظروف سفالی: پختن و لعاب دادن → شکل دادن به خمیر → تهیه گل کوزه گری

در تولید ظروف سفالی رنگی از اکسید فلزهای مختلفی مانند **آهن**، **کروم**، **مس**، و... استفاده می شود.

برای تهیه شیشه، **ماسه** را با افزودن مواد شیمیایی مختلف گرما می دهند تا به **خمیر شیشه** تبدیل شود؛ سپس خمیر شیشه را در

قالب های دلخواه می ریزند و به شکل های مشخص درمی آورند.

روش های محافظت از منابع طبیعی: ۱- **کاهش مصرف** ۲- **بازیافت** ۳- **مصرف دوباره**

مثال:

۱- کاهش مصرف: برای خرید میوه با خود زنبیل یا کیسه پارچه ای می بریم.

۲- بازیافت: قوطی ها و ظرف های فلزی خراب را در کارخانه پس از ذوب کردن به حالت شمش در می آورند.

۳- مصرف دوباره: ظرف های شیشه ای سس، ترشی و... را می توان شست و حبوبات را داخل آنها نگهداری کرد.

آب کره : به مجموعه آبهای موجود در هوا کره (اتمسفر)، سطح و درون زمین که به صورت جامد، مایع و بخار می باشند، می گویند.

آب کره شامل : اقیانوس ها، دریاها، دریاچه ها، رودخانه ها، آب های زیرزمینی، رطوبت هوا و یخچال ها می شود.

شرایط لازم برای تشکیل ابر و بارش باران : ۱- درصد رطوبت هوا (بخار آب) بالا باشد ۲- دمای هوا کاهش یابد (سرد شود)

طرز تشکیل باران : در صورتی که دمای هوا هنگام تراکم (فشرده گی)، بالاتر از صفر درجه ی سلسیوس باشد، رطوبت هوا به شکل

باران به سطح زمین می ریزد.

طرز تشکیل برف : هرگاه در فرایند متراکم شدن ابرها، دمای هوا خیلی کم باشد، رطوبت هوا به شکل برف به سطح زمین می ریزد.

طرز تشکیل تگرگ : اگر قطره های باران در مسیر پایین آمدن به سطح زمین از توده هوای سرد عبور کنند به تگرگ تبدیل می

شوند.

هواشناسی : هواشناسی دانشی است که درباره ی **شناخت جو و هوای اطراف کره ی زمین** به مطالعه و تحقیق می پردازد.

یکی از مهم ترین کارهای هواشناسی اندازه گیری مقدار بارندگی است که در ایستگاه های باران سنجی برحسب **میلی متر** انجام

می شود.

حوضه ی آبریز : منطقه ای که آب های سطحی آن توسط یک رود و انشعابات آن از **نقاط مرتفع** به سمت **نواحی پست تر** هدایت

می شود.

اگر **شیب زمینی** که رودخانه در آن جریان دارد، **زیاد** باشد، رودخانه مسیر **مستقیم** پیدا می کند، و اگر شیب زمین **کم** باشد، رودخانه

مسیر **مارپیچی** می گیرد.

آبشار : بر اثر فرسایش، سنگ های مقاوم برجای می مانند و سنگ های نرم از بین می روند و **اختلاف ارتفاع در مسیر رود** ایجاد

می شود **آبشار** نام دارد.

دریاچه : بخشی از آب کره که در سطح خشکی ها واقع شده است و به طور طبیعی به آب های آزاد راه ندارد، دریاچه نامیده

می شود.

بزرگترین دریاچه جهان، **خزر** است.

دریاچه های طبیعی : دریاچه خزر، ارومیه، سبلان، دریاچه غار علیصدر **دریاچه های مصنوعی :** سد لتیان در شمال تهران، سد

امیرکبیر کرج، دریاچه چیتگر

سونامی : هنگام وقوع زمین لرزه و آتشفشان های زیردریایی، امواج بزرگی در دریا ایجاد می شود که به آن **سونامی (آبتاز)**

می گویند.

جزر و مد : به بالا آمدن آب و حرکت آن به سمت ساحل **مد** و به پایین رفتن آب در سواحل، **جزر** گفته می شود.

یخچال : با انباشته شدن برف طی سالهای متمادی در مناطق بسیار سرد، یخچال تشکیل می شود. یخچال ها به دو دسته

قطبی و کوهستانی تقسیم می شوند.

نفوذپذیری: موادی مانند شن و ماسه به راحتی آب را از خود عبور می دهند که به این قابلیت، **نفوذپذیری** می گویند.

نکته: اگر مقدار **ماسه**ی خاک، نسبت به رس آن بیشتر باشد، آب را در خود نگه نمی دارد و آب با سرعت به لایه های زیرین

می رود؛ اما اگر در خاک، مقدار **رس** بیشتر باشد، آب به راحتی به درون زمین نفوذ نمی کند.

نکته: خاکی برای کشاورزی مناسب است که دارای مقدار تقریباً مساوی از ماسه و شن باشد.

عوامل موثر در نفوذپذیری آب در زمین: ۱- اندازه ذرات تشکیل دهنده خاک ۲- پوشش گیاهی ۳- شیب زمین

نکته: آبرفتها بخاطر داشتن فضای خالی زیاد و دانه درشت بودن برای تشکیل آب زیرزمینی مناسب هستند، اما رس ها بخاطر

دانه ریز بودن برای تشکیل آب های زیرزمینی مناسب نیستند.

غارهای آهکی: آب های زیرزمینی هنگام نفوذ در سنگ های آهکی، آنها را در خود حل و فضاهای خالی ایجاد می کنند. با ادامه ی

این فرایند فضاهای خالی بیشتر و بزرگ تر می شود و **غارهای آهکی** به وجود می آید.

منطقه اشباع: منطقه ای است که در آن فضای خالی کاملاً با آب پر شده است.

سطح ایستابی: سطح بالایی اشباع است، که مرز بین منطقه بالایی و اشباع است

سطح ایستابی به چه عواملی بستگی دارد؟ ۱- به جنس زمین ۲- میزان و شدت بارندگی ۳- پوشش گیاهی ۴- شیب زمین ۵-

میزان برداشت از چاه ها

سفره های زیرزمینی به دو دسته تقسیم می شوند: ۱- **سفره های آب زیرزمینی آزاد** ۲- **سفره های آب زیرزمینی تحت فشار**

۱- **سفره های آب زیرزمینی آزاد:** در این سفره ها یک لایه نفوذ پذیر روی یک لایه نفوذ ناپذیر قرار دارد. بیشتر در دشت ها و

دامنه کوهها ایجاد می شود.

۲- **سفره های آب زیرزمینی تحت فشار:** یک لایه نفوذ پذیر بین دو لایه نفوذ ناپذیر قرار می گیرد. بیشتر در کوهستانها و مناطق

شیب دار ایجاد می شود.

ویژگی آبهای زیرزمینی: ۱- بی بو ۲- بی رنگ ۳- فاقد مواد تیره کننده ۴- املاح معدنی بالایی دارد ۵- آلودگی کمتری دارد

آب سخت: به آبی که منیزیم و کلسیم بالایی داشته باشد، **آب سخت** گفته می شود.

چرخه آب: آب دائماً در حال گردش است و پیوسته بین اقیانوس ها، دریاها، هواکره و خشکی ها مبادله می شود. به این گردش

آب در طبیعت، **چرخه آب** گفته می شود.