

اندازه گیری در علوم و ابزارهای آن

مثال هایی از کاربرد اندازه گیری در زندگی را بیان کنید



برای اینکه مشخص کنید در مدت یک سال چقدر رشد کرده اید،
قد و وزن خود را اندازه می گیرید. برای به موقع رسیدن به مدرسه با
اندازه گیری زمان سر و کار داریم. پزشک با اندازه گیری فشار خون، دمای
بدن، ضربان قلب و استفاده از نتیجه آزمایش های انجام شده به سلامتی یا
بیماری ما پی می برد. نجار با اندازه گیری طول، عرض، ارتفاع و زاویه ها
و با استفاده از مقدارهای به دست آمده به طراحی و سپس ساخت لوازم
چوبی می پردازد.

این نمونه ها و ده ها نمونه دیگر نشان می دهد که زندگی ما به اندازه گیری
و ابزارهای آن وابسته است. شما در این فصل با برخی اندازه گیری ها و
ابزارهای آنها آشنا می شوید.

واحد اندازه گیری چیست مثال یزنید.

اندازه گیری چیست؟ و چه کمکی به ما می کند؟

اندازه گیری، یک مرحله مهم برای جمع آوری اطلاعات است. اندازه گیری به ما کمک
می کند تا اشیاء را از لحاظ اندازه، مقدار، بزرگی و کوچکی، بلندی و کوتاهی و... با هم
مقایسه کنیم. اندازه هر چیز را با یک عدد و یکای آن گزارش می کنیم. به یکای اندازه گیری،
واحد نیز می گویند؛ مثلاً طول حیاط مدرسه ۴۰ قدم پارساست. پارسا این طول را با قدم های
خود اندازه گیری کرده است. بنابراین «قدم» یکای اندازه گیری اوست. اگر این اندازه گیری
توسط رضا انجام شود، ممکن است «۴۲ قدم» رضا به دست آید و... .

دانشمندان برای اینکه عددهای حاصل از اندازه گیری های مختلف یک چیز با هم مقایسه پذیر
باشند در نشست های بین المللی توافق کردند که برای هر کمیت یکای معینی را تعریف کنند؛ مثلاً
برای جرم یکای کیلوگرم، برای زمان یکای ثانیه، برای طول یکای متر و... را تعریف کردند.



چرا دانشمندان برای هر کمیت یکای معینی تعریف کرده اند؟

آیا می دانید

استاندارد و اندازه گیری
ممکن است تاکنون بارها کلمه
استاندارد را شنیده باشید.
آیا به معنا و اهمیت آن فکر کرده اید؟
آیا علامت آن را می شناسید؟
استاندارد در واقع میزان، معیار
و شاخصی برای سنجش و
اندازه گیری کیفیت فراورده ها است.
یکی از اولین استانداردهای
پایه گذاری شده در جهان به
یکسان شدن واحدهای اندازه گیری
طول، جرم و زمان مربوط است.

استاندارد
یعنی چه؟

دو ویژگی مشترک همه ی مواد را بیان کنید

یکای جرم چیست؟

هر جسم از ماده تشکیل شده است

ماده جرم و حجم دارد. جرم یک جسم را با یکای کیلوگرم یا گرم اندازه می گیرند. جرم هر جسم مقدار ماده تشکیل دهنده آن جسم است. جرم اجسام را به وسیله ترازو اندازه گیری می کنند (شکل ۱).

جرم را تعریف کنید و جرم را با چه وسیله ای اندازه می گیرند؟



شکل ۱- با ترازو جرم جسم اندازه گیری می شود.

چون هر یکا یا واحد مقادیر کوچک و بزرگ دارد برای اجسام کوچک از یکای گرم که برابر یک هزارم کیلو گرم است استفاده می کنیم.

فعالیت

شکل زیر، جرم چند چیز مختلف در اطراف ما را نشان می دهد. چرا جرم برخی با گرم و جرم بعضی با کیلوگرم ثبت شده است؟



۵۵ کیلوگرم
0/055
کیلو گرم



۳۵۰ گرم
0/35
کیلو گرم



۴ گرم
0/004
کیلو گرم



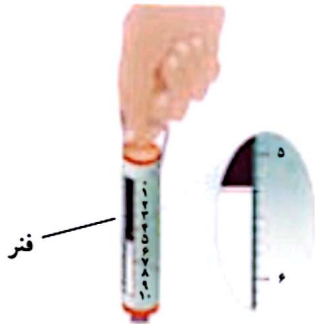
۱۵ گرم
0/015
کیلو گرم



۲۰۰ گرم
0/2
کیلو گرم



۲ کیلوگرم
2000 گرم



فنر

در سال قبل دیدیم وزن جسم برابر با نیروی گرانشی (جاذبه ای) است که از طرف زمین بر جسم وارد می شود و جسم را به طرف زمین می کشد. وزن جسم را توسط نیروسنج اندازه گیری می کنند (شکل ۲). داخل نیروسنج یک فنر قرار دارد که می تواند کشیده شود. مقدار کشیدگی فنر داخل نیروسنج به اندازه نیروی بستگی دارد که به نیروسنج وارد می شود.

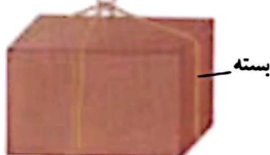
وزن را تعریف کنید

وزن یک جسم را چگونه اندازه گیری می کنند؟

یکای وزن چیست؟

وزن یک جسم را با یکای نیوتون نشان می دهند. یک نیوتون، نیروی کوچکی محسوب می شود؛ مثلاً وزن یک سیب کوچک ۱۰۰ گرمی تقریباً ۱ نیوتون و وزن یک طالبی ۱ کیلوگرمی تقریباً ۱۰ نیوتون است.

نیوتون $\frac{5}{3}$ = وزن بسته



شکل ۲- با نیروسنج وزن یک جسم را اندازه گیری می کنیم.

این نیروسنج حداکثر چند نیوتون را اندازه می گیرد؟

ده نیوتون که وزن یک جسم 100 گرمی است

با استفاده از ترازو و نیروسنج، جرم و وزن هریک از مواد زیر را اندازه گیری کنید. قبل از اندازه گیری جرم تخمینی خودتان را بنویسید.

ردیف	نام ماده	جرم تخمینی (کیلوگرم)	جرم اندازه گیری شده (کیلوگرم)	وزن اندازه گیری شده (نیوتون)
۱	گردو	0/06		0/6
۲	پرقال	0/015		0/15
۳	گوشی همراه	0/3		3
۴	کتاب علوم	0/4		4

چگونه در یک اندازه گیری می توان دقت اندازه گیری را زیاد کرد؟

تکرار اندازه گیری و میانگین گرفتن از اعداد به دست آمده، دقت اندازه گیری شما را افزایش می دهد.

چه کمیت هایی را با یکای طول بیان می کنیم؟

طول و حجم

فاصله بین دو نقطه و مسافتی را که یک جسم طی می کند با یکای طول، اندازه می گیریم. کیلومتر، متر، سانتی متر و میلی متر یکاهای متداول طول اند.

شکل زیر چند اندازه گیری طول را نشان می دهد.



طول مداد حدود ۱۵ سانتی متر



مسافت تهران تا مشهد حدود ۹۰۰ کیلومتر



طول حیاط مدرسه حدود ۵۰ متر



قطر نوک مداد حدود ۱ میلی متر

چرا طول مداد با سانتی متر، قطر نوک آن با میلی متر، طول حیاط با متر و فاصله تهران تا مشهد با کیلومتر بیان شده است؟

زیرا برای فواصل خیلی کوتاه از میلی متر و بزرگتر با سانتی متر و یکای اصلی طول متر و برای فواصل خیلی طولانی از کیلو متر استفاده می کنیم.

یکی از ابزارهای اندازه گیری طول اجسام کوچک، خط کش است. طول خط کش های آزمایشگاهی برحسب سانتی متر و میلی متر درجه بندی شده است (شکل ۳). به نظر شما، هنگام

خط کش چیست؟

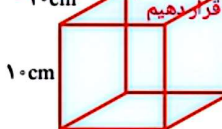


حجم را تعریف کنید

شکل ۳- با خط کش طول جسم های نسبتاً کوچک را اندازه می گیریم.

باید به دقت اندازه گیری و محدوده

اندازه گیری دقت کنیم و برای خواندن آنرا در زاویه درست قرار دهیم



شکل ۴- مکعبی به حجم یک لیتر یا ۱۰۰۰ سانتی متر مکعب

اندازه گیری طول یک جسم با خط کش باید به چه نکاتی توجه کنیم؟

حجم یک جسم برابر با مقدار فضایی است که جسم اشغال می کند

حجم جسم را معمولاً برحسب متر مکعب، یا سانتی متر مکعب

یا لیتر اندازه می گیرند. یک لیتر برابر با حجم ظرف مکعبی شکل به

طول، عرض و ارتفاع ۱۰ سانتی متر است (شکل ۴). بنابراین یک

لیتر معادل ۱۰۰۰ سانتی متر مکعب است.

یکای حجم چیست؟

حجم مکعبی به ابعاد ۱۰ سانتی متر چقدر است؟

خط کش برای اندازه گیری چه چیزهایی بکار میرود

حجم مایعات به مقدار کم را با چه وسایلی اندازه می گیریم؟

از ظرف های مدرج برای اندازه گیری حجم مقدارهای کم مایع استفاده می کنیم (شکل ۵).



برای خواندن حجم اغلب مایعات به سطح زیر منحنی توجه می کنیم.

چگونه مقدار مایع در استوانه مدرج را میخوانیم؟

کاربرد استوانه مدرج چیست و بر چه اساس درجه بندی شده؟

شکل ۵- از استوانه مدرج برای اندازه گیری حجم مایع استفاده می شود. این ظرف بر حسب سانتی متر مکعب مدرج شده است.

فعالیت

با استفاده از استوانه مدرج و آب، حجم یک سنگ کوچک را اندازه بگیرید و درباره روش اندازه گیری خود توضیح دهید.

ابتدا مقدار معینی آب در استوانه مدرج می ریزیم و حجم آن را یادداشت می کنیم. سپس سنگ کوچک را در استوانه مدرج می اندازیم مشاهده می کنیم سطح آب بالا می آید. حجم جدید را منهای حجم اولیه می کنیم حجم سنگ محاسبه می شود. حجم آب 100 سی سی حجم آب بعد از انداختن سنگ 112 سی سی

$$112 - 100 = 12 \text{ سی سی}$$

چگالی

اگر یک مکعب چوبی و یک مکعب فلزی توپر را که شبیه یکدیگرند، روی آب قرار دهید، چه اتفاقی می افتد؟ کدام یک روی آب شناور می ماند و کدام یک در آب فرو می رود؟

مکعب چوبی روی آب شناور می ماند ولی مکعب فلزی ته نشین می شود

فعالیت

چند مکعب هم اندازه چوبی، فلزی و... بردارید و با اندازه گیری جرم و حجم آنها جدول را کامل کنید.

مکعب	مکعب چوبی	مکعب فلزی	مکعب ...
جرم (گرم)	30	117	
حجم (سانتی متر مکعب)	35	15	
جرم / حجم (گرم بر سانتی متر مکعب)	0/85	7/8	

الف) نسبت جرم به حجم کدام بیشتر است؟ ← مکعب فلزی

ب) چه رابطهای بین این نسبت و فرو رفتن در آب وجود دارد؟ ←

اگر این نسبت بزرگتر از یک باشد جسم در آب فرو می رود و ته نشین می شود. و اگر این نسبت کمتر از 1 باشد جسم روی آب شناور می شود

فرو رفتن یا شناور ماندن اجسام روی آب به چه چیزی بستگی دارد؟

اینکه یک جسم در آب فرو برود یا روی آب شناور بماند به کمیتی به نام چگالی بستگی دارد. در واقع چگالی، مقدار جرمی است که در حجم معینی از یک جسم وجود دارد؛ از این رو به صورت نسبت جرم جسم به حجم آن تعریف می شود.

تعریف چگالی چیست؟

$$\text{چگالی جسم} = \frac{\text{جرم جسم}}{\text{حجم جسم}}$$

فرموا محاسبه ی چگالی چیست

معمولاً یکای چگالی بر حسب گرم بر سانتی متر مکعب یا کیلوگرم بر متر مکعب بیان می شود.

یکای چگالی را بیان کنید

خود را بیازمایید

دانش آموزی برای به دست آوردن چگالی یک کلید، نخست با ترازو، جرم آن را اندازه گیری کرد (۱۲g)؛ سپس حجم آن را با استفاده از یک استوانه مدرج و مقداری آب، اندازه گرفت. با توجه به اعداد روی شکل، چگالی کلید را حساب کنید.

53-50 = 3 سانتی متر مکعب

$$\text{چگالی} = \frac{\text{جرم}}{\text{حجم}} = \frac{12}{3} = 4 \text{ g/cm}^3$$



فعالیت

دانش آموزی برای به دست آوردن چگالی یک سنگ کوچک، ابتدا جرم آن را با ترازو اندازه می گیرد و مقدار ۴۰۰ گرم را به دست می آورد، سپس آن را درون استوانه مدرجی که ۵۰۰ سانتی متر مکعب آب دارد، می اندازد. سطح آب روی ۶۰۰ سانتی متر مکعب قرار می گیرد. چگالی سنگ چقدر است؟

$$\text{چگالی} = \frac{400}{100} = 4 \text{ g/cm}^3$$

$$600 - 500 = 100 \text{ cm}^3 \text{ حجم جسم}$$

مثالی از اهمیت ترتیب و توالی یک پدیده بیان کنید

زمان

آیا می توانیم بدون در نظر گرفتن زمان و مدت انجام دادن یک فعالیت کارهای روزانه خود را تنظیم کنیم و به موقع انجام دهیم؟ خیر

در بسیاری از موارد ترتیب و توالی یک پدیده مهم است؛ مثلاً ساعت ۷/۵ صبح کلاس درس مدرسه شروع می شود؛ ساعت ۹، زنگ تفریح است، ساعت ۱۲/۵ زمان نماز و ناهار است و... در کارهای روزانه بیشتر با این نوع اندازه گیری زمان سروکار داریم؛ اما در بسیاری از موارد دیگر، مدت زمان هر فعالیت مهم است؛ مثلاً چقدر طول می کشد تا با اتوبوس از مدرسه به خانه برسیم؛ چقدر طول می کشد تا غذا روی اجاق بپزد؛ چقدر طول می کشد تا یک

دانه گندم کاشته شده به یک خوشه رسیده قابل برداشت تبدیل شود و... چرا زمان را اندازه می گیریم؟

در مجموع می توان گفت زمان را اندازه می گیریم تا بتوانیم به سؤال «چه وقت» یا «چه مدت» پاسخ دهیم. برای اندازه گیری زمان معمولاً از ساعت یا زمان سنج استفاده می شود. یکای اندازه گیری زمان، ثانیه است؛ اما در زندگی روزمره از یکاهای دقیقه، ساعت، شبانه روز، سال و... استفاده می شود.



شکل ۶- ساعت مجی معمولی و زمان سنج

زمان را با چه وسیله ای اندازه می گیریم و یکاهای زمان چیست؟

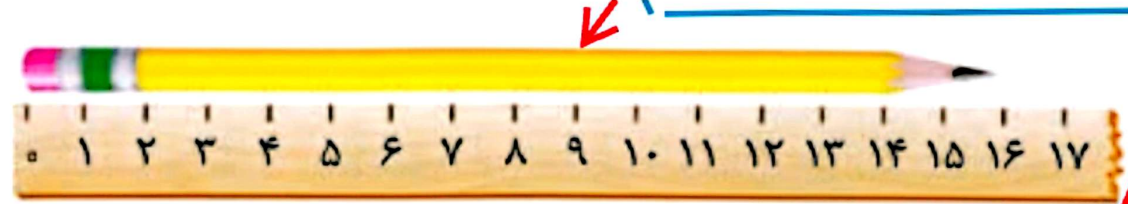
با استفاده از ساعت یا زمان‌سنج، زمان میانگین ضربان قلب هر یک از اعضای گروه خود را اندازه‌گیری کنید. برای این منظور تعداد ضربان‌ها را در یک دقیقه بشمارید. این کار را برای هر نفر، سه بار تکرار کنید و میانگین آن را به دست آورید و به صورت نمودار ستونی نشان دهید.



دقت در اندازه‌گیری به چه چیزهایی بستگی دارد؟

اندازه‌گیری‌ها همواره با تقریب همراه‌اند و دقت اندازه‌گیری به دقت شخص و دقت وسیله اندازه‌گیری بستگی دارد. زمانی که طول یک جسم را با خط‌کش سانتی‌متری اندازه‌گیری می‌کنیم، دقت ما حدود سانتی‌متر است. در نوشتن نتیجه اندازه‌گیری باید به میزان دقت وسیله اندازه‌گیری توجه شود. در شکل ۷-الف، طول مداد حدود ۱۶ سانتی‌متر و دقت خط‌کش نیز ۱ سانتی‌متر است. اگر نوک مداد بین دو عدد باشد، باید ببینیم که نوک مداد به کدام عدد نزدیک‌تر است و آن را گزارش کنیم؛ مثلاً اگر نوک مداد بین ۱۲ سانتی‌متر و ۱۳ سانتی‌متر باشد و به عدد ۱۲ سانتی‌متر نزدیک‌تر باشد، طول مداد را ۱۲ سانتی‌متر گزارش می‌کنیم (شکل ۷-ب).

دقت اندازه‌گیری چیست؟
کم‌ترین مقداری که یک
وسیله می‌تواند اندازه
بگیرد.



شکل ۷-الف - طول مداد ۱۶ سانتی‌متر گزارش می‌شود.



شکل ۷-ب - طول مداد ۱۲ سانتی‌متر گزارش می‌شود.



شکل ۸ یک ترازوی رقمی (دیجیتال) را نشان می‌دهد که می‌تواند تا ۰/۱ گرم را اندازه‌گیری کند. جرم سیب روی این ترازو ۱۵۷/۸ گرم خوانده می‌شود.

دقت ترازوی دیجیتالی آزمایشگاه چقدر است؟

شکل ۸ - جرم این سیب ۱۵۷/۸ گرم است.

آزمون علوم تجربی پایه هفتم | فصل ۲: اندازه گیری در علوم و ابزارهای آن

نام و نام خانوادگی: _____ با مطالعه پی دی اف ارسال شده و مطالب گفته شده در جزوه الزامیست به

کلاس: _____ سوالات ۱ تا ۳ پاسخ دهید. (حل کردن سوالات ۴ تا ۶ امتیازی است). ۱

۱- چرا برای هر کمیت، یکای معینی تعریف شده است؟

۲- یکای مناسب هر کمیت و وسیله اندازه گیری مناسب را به هم متصل کنید.

یکای	کیلوگرم بر متر مکعب	کیلوگرم	متر	متر مکعب	نیوتن	ثانیه
کمیت	جرم	زمان	طول	وزن	حجم	چگالی
وسيله اندازه گیری	ترازو	نیروسنج	خط کش	استوانه مدرج	ترازو و استوانه مدرج	ساعت

۳- تعریف کنید.

کمیت:

یکای:

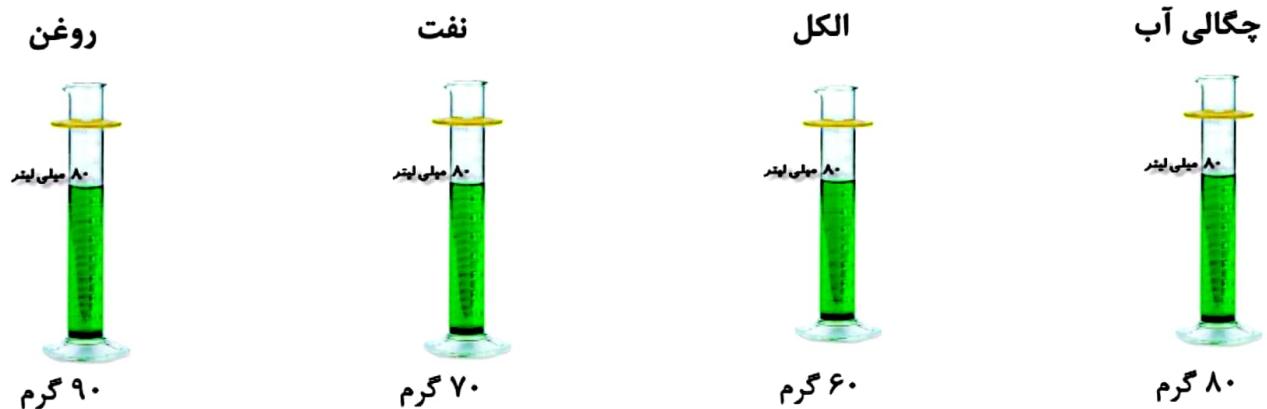
جرم:

وزن:

حجم:

چگالی:

۴- در ۴ ظرف به شکل زیر، چهار مایع آب، الکل، نفت و روغن ریخته ایم. وزن هر یک از مایعات نیز بیان شده است. چگالی کدام مایع بیشتر است؟



یک گرم از کدام یک از این مایعات فضای بیشتری اشغال می کند؟

۵- چگالی آهن برابر $\frac{7}{8}$ و چگالی مس برابر $\frac{8}{9}$ گرم بر سانتی متر مکعب است. یک قطعه مکعبی از مس و آهن به ابعاد ۱۰ سانتی متر چه جرمی دارند؟

۶- دقت اندازه گیری خط کش زیر چقدر است؟

