



کتاب درسی زیر ذره بین

علوم تجربی

پایه هفتم

تألیف:

ابراهیم پور سالار

زیر نظر خانه زیست شناسی

انتشارات
کتب آموزشی پیشرو



پورسالار، ابراهیم، ۱۳۵۴	:	سرشناسه
علوم تجربی پایه هفتم / تألیف ابراهیم پورسالار؛ ویراستار فنی مریم مجاور.	:	عنوان و نام پدیدآور
تهران: کتب آموزشی پیشرو، ۱۴۰۳	:	مشخصات نشر
۲۱۶ ص. مصور (بخش رنگی)، جدول، نمودار.	:	مشخصات ظاهری
کتاب درسی زیر ذره بین. ۴-۴۶-۵۵۴۲-۶۲۲-۹۷۸	:	فروست
۷-۴۵-۵۵۴۲-۶۲۲-۹۷۸	:	شابک
فیپای مختصر	:	وضعیت فهرست نویسی
مصطفی پویان	:	شناسه افزوده
۹۸۵۸۱۹۵	:	شماره کتابشناسی ملی
فیپا	:	اطلاعات رکورد کتابشناسی

علوم تجربی

کتاب درسی زیر ذره بین

صفحه ۲۱۶



علوم تجربی - پایه هفتم	نام کتاب
کتب آموزشی پیشرو (کاپ)	ناشر
کتاب های درسی زیر ذره بین	عنوان پروژه
مصطفی پویان	مدیر پروژه
ابراهیم پورسالار	تألیف
منصوره سعیدآبادی	ناظر کیفی بخش فنی
مریم مجاور	ویراستار فنی
نادیا بنیادی	صفحه آرا و گرافیکست
حمیده السادات میرحسینی	حروفچینی
نگار نقش	لیتوگرافی و چاپ:
۱۴۰۳ / اول	سال و نوبت چاپ
۹۷۸-۶۲۲-۵۵۴۲-۴۵-۷	شابک
۱۰۰۰ نسخه	شمارگان
۴۰۰۰۰ تومان	قیمت



مرکز فروش: میدان انقلاب - خیابان فخر رازی - خیابان وحید نظری غربی - پلاک ۸۳



۰۲۱-۶۶۹۶۴۷۲۳-۵

۰۲۱-۶۶۹۵۵۰۹۱

۰۲۱-۶۶۹۶۱۰۷۹



cupbook.pub



۱۳۱۴۵-۱۱۳۹



www.cup_book.com / www.cup_book.ir



www.zirezarebinpub.ir

خراموش نكنيم

خیلی خیلی

کتاب درسی مهم است...

تقدیم به نگاه عمیق شما...

به نام خداوند جان و خرد
خردگر سخن برگزیند بهی
کز این برتر اندیشه برنگذرد
همان راگزیند که میند بهی
توانا بود هر که دانا بود
ز دانش دل پیر برنا بود
از این پرده برتر سخن گاه نیست
ز هستی مراندیشه راز نه نیست

سلام و درود فراوان

عزیزان اهل مطالعه و دوستداران کتاب و کتاب خوانی بر آن شدیم برای ایجاد انگیزه و افزایش سرانه مطالعه در کشور، از نوجوانان و جوانان در مدارس شروع نموده و از تدریس و یادگیری با محوریت جزوه، به سمت و سوی کتاب به عنوان منبع اصلی، با نگاهی ویژه هدایتشان کنیم. از آن جایی که طبق نظر کارشناسان، بازی های رایانه ای و فضای مجازی منجر به عدم دقت و تمرکز در بین فرزندان جامعه به ویژه در یادگیری مطالب درسی شده است سعی نمودیم تا با طرح پرسش ها، دقیق شدن ذره بینی، روشی از مطالعه را در بین آنها به نمایش بگذاریم. همچنین پرورش و تقویت دقت نظر و تمرکز در سنین پایین باعث خواهد شد تا دانش آموزان عزیز در مقطع متوسطه دوم با دیدی وسیع تر و نکته سنجی بیشتر و نگاهی پرسش گرانه از منظر طراحان آزمون های مختلف، به کنکاش کتب درسی بپردازند.

سپاس بیکران خدای مهربان را که در فضای مجازی به ویژه در دوران کرونا و دور بودن از فضای کلاسی، کتاب نوشت ها مورد استقبال همکاران گرامی و دانش آموزان عزیز قرار گرفت. در این بین یار پسندید مرا و جناب پویان عزیز با رصد فضای مجازی و دیدن این کتاب نوشت ها و بازخوردهای مثبت عزیزان، صلاح دانستند که آنها را به صورت منسجم تر و ماندگارتری در دنیای واقعی در اختیار شما نیک اندیشان قرار دهند.

این مجموعه که حاصل ۳۰ سال تجربه حضور در کلاس های درس، تبادل تجربیات و خوشه چینی در همایش های مختلف است شامل موارد زیر میباشد.

- ۱- طرح نمونه سوالات از متن و شکل کتاب علوم تجربی.
- ۲- پاسخ دهی به فعالیت ها، آزمایش ها و توجه به گفت و گو کنید و بحث های گروهی.
- ۳- مشخص نمودن کلمات کلیدی، اصطلاحات و جملات مهم و کاربردی.
- ۴- اهمیت دادن و پرداختن به شکل ها و جستجو برای شکل ها در منابع اصلی.
- ۵- اصلاح اشتباهات احتمالی در کتاب و مقایسه آنها با مطالب مشابه در کتب متوسطه دوم.
- ۶- آزمون پایانی مربوط به هر فصل به صورت مفهومی و پاسخ به آنها.
- ۷- گنجاندن انتخابی سوالاتی از آزمون های ورودی مدارس نمونه دولتی، سمپاد و ...

از همه معلمین عزیز که در تمام زمان ها بخصوص دوران کرونا با تمام توان و بدون چشم داشت در خدمت اعتلای دانش و آگاهی جامعه بودند و هستند، کمال امتنان را دارم. از خانواده عزیزم بابت همه حمایت ها، چشم پوشی در برابر کوتاهی ها و همراهی همه جانبه، از خانم مهندس معصومه (ترنم) شاه حسینی، خانم مهندس کیانا سالاریان، آقای مهندس امیرحسین پشندی، آقای مهندس امیررضا شاه حسینی، آقای کیارش سالاریان، پسر عزیزم محمدامین، از دانش آموزان عزیز دبیرستان فرزنانگان خانم ها آدرینا دیوسالار، ثنا کلاگر، سیده هلیا حسینی، النا فلاح و مریم دیوسالار و هم همکاران دروس پایه شهرستان نور به خاطر کمک ها و لطف شان بی نهایت سپاسگزارم. در پایان از حسن اعتماد مدیریت محترم نشر «کاپ» جناب آقای سید احمد موسوی و هم چنین جناب آقای مصطفی پویان مدیر خانه زیست شناسی، بابت نگاه ویژه به کتب درسی در تمام مقاطع تحصیلی و ارتقای کیفیت محتوای آنها و نحوه آموزش و یاددهی، تشکر می نمایم. هم چنین از حروف چینی جناب آقای جواد جعفریان و همراهی های صبورانه، مؤثر و حرفه ای مدار سرکار خانم منصوره سعیدآبادی در صفحه آرایی و سلیقه ستودنی شان در طراحی بصری صفحات این نوشتار که از هیچ کوششی در انجام مسؤولیت شان دریغ نکردند، تشکر می نمایم.

تقدیم به روح همه عزیزان آسمانی از جمله پدر عزیزم

ابراهیم پورسالار

سخنی با دبیران

کتاب‌های درسی زیر ذره‌بین، بر اساس یک تفکر و یک اصل اساسی، طراحی، تألیف و گردآوری شده است؛

اصلی که می‌گوید: **کتاب درسی خیلی خیلی مهم است!**

این برند ویژه از سال ۱۳۹۵ وارد فضای کتاب‌های کمک‌آموزشی کشور شده و تا به امروز همچنان محبوب و محبوب‌تر شده است. شاید مهمترین دلیل این محبوبیت، پررنگ‌تر شدن نقش کتاب‌های درسی در آزمون‌های نهائی و کنکور بوده است. در این میان کتاب‌های زیر ذره‌بین علوم، به دلیل ساختار ساده، کتاب‌محور بودن و رابطه‌ی دوستانه و آرامی که با دانش‌آموزان برقرار می‌کند، از محبوبیت ویژه‌ای برخوردار است.

بررسی دقیق متن کتاب درسی، توضیح بیشتر پیچیدگی‌های احتمالی، طرح پرسش‌های ساده از خط به خط کتاب درسی و پاسخ به فعالیت‌ها، همه و همه باعث کارآیی بیشتر کتاب و آرامش غیرقابل انکار دانش‌آموزان شده است. نمونه سؤالات پایانی فصل نیز از قسمت‌های مورد علاقه دبیران محترم و موجب کاهش دغدغه‌های خانواده‌هاست.

از منظری دیگر، کتاب‌های درسی زیر ذره‌بین موجب می‌شود تا دبیر مربوطه در کلاس درس علوم، فرصت بیشتری برای ارائه نکات تکمیلی و توضیح بیشتر مطالب داشته باشد. اغلب دبیران از کمبود وقت برای تدریس دلخواه و دلچسب درس علوم شکوه دارند که کتاب درسی زیر ذره‌بین این فرصت عالی را در اختیار دبیران عزیز قرار می‌دهد. در حاشیه برخی صفحات، نمونه سؤالات امتحان‌های نهایی و مدارس سمپاد قرار داده شده تا دانش‌آموز عمیقاً به این باور برسد که این آزمون‌ها نیز به شدت وابسته به متن کتاب درسی هستند.

در مجموع، کتاب‌های درسی زیر ذره‌بین، «تفاوت بین دیدن و نگاه کردن» است؛ نگاهی دقیق‌تر به متنی که می‌بینیم! با آرزوی سربلندی برای ایران عزیز و با امید به فتح قله‌های علوم در جهان توسط شما آینده‌سازان کشور.

مصطفی پویان
مدیر خانه زیست‌شناسی

فهرست

۲	فصل اول: تفکر و تجربه
۵-۱	آزمون ۱
۶	فصل دوم: اندازه‌گیری در علوم و ابزارهای آن
۱۱-۱	آزمون ۲
۱۳	فصل سوم: اتم‌ها ؛ الفبای مواد
۲۴-۱	آزمون ۳
۲۵	فصل چهارم: مواد پیرامون ما
۳۴-۱	آزمون ۴
۳۶	فصل پنجم: از معدن تا خانه
۴۷-۱	آزمون ۵
۴۸	فصل ششم: سفر آب روی زمین
۵۵-۱	آزمون ۶
۵۶	فصل هفتم: سفر آب درون زمین
۶۴-۱	آزمون ۷
۶۶	فصل هشتم: انرژی و تبدیل‌های آن
۷۶-۱	آزمون ۸
۷۷	فصل نهم: منابع انرژی
۸۵-۱	آزمون ۹
۸۶	فصل دهم: گرما و بهینه‌سازی مصرف انرژی
۹۷-۱	آزمون ۱۰
۹۹	فصل یازدهم: یاخته و سازمان‌بندی آن
۱۰۶-۱	آزمون ۱۱
۱۰۷	فصل دوازدهم: سفره سلامت
۱۱۵-۱	آزمون ۱۲
۱۱۶	فصل سیزدهم: سفر غذا
۱۲۳-۱	آزمون ۱۳
۱۲۴	فصل چهاردهم: گردش مواد
۱۳۱-۱	آزمون ۱۴
۱۳۲	فصل پانزدهم: تبادل با محیط
۱۳۷-۱	آزمون ۱۵

بخش اول

... هل يستوى الذين يعلمون والذين لا يعلمون ...

آیا کسانی که می‌دانند، با کسانی که نمی‌دانند یکسان‌اند؟ ...

سورة زمر، آیه ۹

علوم و ابزارهای آن

۱- کدام ویژگی انسان او را به دانستن و کشف دانش هدایت می‌کند؟

(یکی از ویژگی‌های انسان «کنجکاوی» است که از دوران کودکی تا پایان عمر، او را به دانستن و کشف حقایق سوق می‌دهد.) دانشمندان با مطالعه و پژوهش در جست‌وجوی مسائل و حل آن‌ها هستند. در این بخش با علوم تجربی، مهارت‌ها و ابزارهای آن بیشتر آشنا می‌شوید.

فصل ۱. تفکر و تجربه

فصل ۲. اندازه‌گیری در علوم و ابزارهای آن



تفکر و تجربه

تصویرهای زیر تنها گوشه‌ای از موفقیت‌ها و نوآوری‌های متخصصان کشورمان ایران است.
آیا تاکنون از خود پرسیده‌اید این پیشرفت‌ها چگونه به دست آمده‌اند؟

۱. چند نمونه از موفقیت‌ها و نوآوری‌های متخصصان ایرانی را بنویسید.



پهپاد (پرنده هدایت پذیر از راه دور) ساخت ایران



سد کرخه، بزرگ‌ترین سد خاکی - رسی خاورمیانه



این قوچ وحشی حاصل انتقال هسته سلولی از یک رأس قوچ وحشی به درون سلول تفک برون هسته یک گوسفند و انتقال چنین اولیه به رحم گوسفند است. این پژوهش در مرداد ۵ سال زمان برد. (دکتر مفسر حسین نصر اصفهانی)

مارال قوچ شبیه سازی شده به روش بین گونه ای



داروهای جدید زیست فناوری ایرانی

۲. متخصصان علوم تجربی با بهره گیری از تفکر، تجربه و به کار بستن مهارت‌های گوناگون، برای مسائل مختلف زندگی، پاسخ مناسبی پیدا می کنند. (شما نیز می توانید با یادگیری انواع دانش و پرورش مهارت‌های خود به حل مسئله‌هایی بپردازید که در زندگی با آن‌ها روبه رو می شوید.)

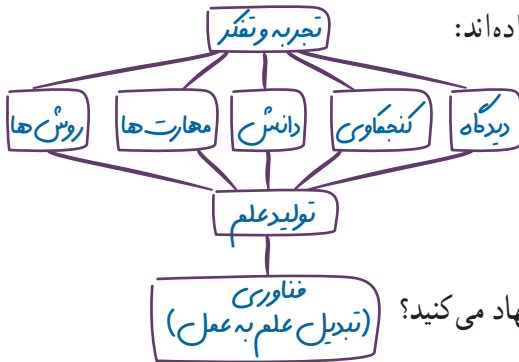
۲. چگونه متخصصان علوم تجربی، علوم را توسعه دادند؟

۳. ما چگونه می توانیم به حل مسائلی بپردازیم که در زندگی با آن‌ها روبه رو می شویم؟

(هر آنچه که نتیجه تجربه و تفکر همراه با کنجکاوی، دانش، استفاده از مهارت‌ها و بکاربردن روش‌ها و ... باشد (علم در واقع عملیاتی است که در طی آن قوانین جهان را کشف می‌کنیم).^۱)

۱. علم تجربی چیست؟

دانش آموزان یک کلاس درباره این پرسش که: علم تجربی چیست، پاسخ‌های زیر را داده‌اند:



۱. علم تجربی به کارگیری حواس پنج‌گانه برای آشنایی با چیزهای اطراف ماست.

۲. علم تجربی روشی برای حل بسیاری از مسئله‌های زندگی ماست.

۳. علم تجربی کارهایی است که در آزمایشگاه انجام می‌شود.

۴. علم تجربی فرصتی برای تفکر درباره نعمت‌های خداوند است.

درباره درستی این پاسخ‌ها در گروه خود گفت‌وگو کنید. چه پاسخ‌های دیگری را پیشنهاد می‌کنید؟

علم و کنجکاوی

متن زیر را در گروه خود بخوانید:

معلم: دانش آموزان عزیز، امروز به آزمایشگاه می‌رویم و درس علوم را در آزمایشگاه یاد می‌گیریم.

دانش آموزان هنگام ورود به آزمایشگاه می‌بینند روی میز کار هر گروه مواد زیر و تعدادی وسیله انجام آزمایش چیده شده است.

مواد: نفت، گوگرد، نشاسته، جوهر نمک، براده آهن، اتانول، نمک

معلم به دانش آموزان می‌گوید: ^① بارها دیده‌اید که برخی از مواد مانند شکر در آب حل می‌شوند و برخی از مواد مانند خرده‌های شیشه در آب حل نمی‌شوند. برای برخی از دانش آموزان، این پرسش به وجود آمد که آیا همه این مواد در آب حل می‌شوند؟

برخی از دانش آموزان پس از مشورت با اعضای گروه این پرسش را مطرح کردند.

معلم: ^② سؤال کردن و ^③ تلاش برای یافتن پاسخ، از مراحل مهم در یادگیری علوم تجربی است. ^④ ابتدا پیش‌بینی گروه خود را یادداشت و سپس با طراحی و انجام آزمایش و بررسی نتایج آن، ^⑤ درستی یا نادرستی پیش‌بینی خود را بررسی کنید. ^⑥

آزمایش کنید

وسایل و مواد : هفت بشر ۱۰۰ میلی لیتر، هفت عدد برجسب کاغذی، تعدادی قاشقک (قاشق کوچک) و قاشق، استوانه مدرج، آب و مواد زیر به اندازه کافی :

نفت، گوگرد، نشاسته، جوهر نمک، براده آهن، اتانول، نمک

۱. پیش بینی کنید کدام یک از مواد در آب حل می شود و کدام یک حل نمی شود. پیش بینی خود را یادداشت کنید.
۲. روی هریک از بشرها برجسب بزنید و شماره های ۱ تا ۷ را روی آنها بنویسید.
۳. با استفاده از استوانه مدرج، ۵۰ میلی لیتر آب داخل هریک از بشرها بریزید.
۴. مطابق جدول زیر از مواد جامد به اندازه یک قاشقک و از مواد مایع به اندازه چند قاشق بردارید و به آب داخل بشرها بیفزایید.

شماره بشر	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
ماده افزوده شده	نمک	براده آهن	نشاسته	جوهر نمک	اتانول	نفت	گوگرد

۵. با همزن محتویات هر بشر را هم بزنید و مشاهدات خود را یادداشت کنید.
۶. اطلاعات به دست آمده از آزمایش را در جدول زیر ثبت کنید.

موادی که در آب حل شدند	موادی که در آب حل نشدند
نمک	نفت
جوهر نمک (هیدروکلریک اسید)	گوگرد
اتانول (الکل سفید)	براده آهن
موکول های قطبی در آب حل می شود.	موکول های ناقطبی در آب حل نمی شود.

۷. اطلاعات به دست آمده از آزمایش را با پیش بینی خود مقایسه کنید. چند مورد از پیش بینی های شما درست بود؟

آیا می دانید

جابرین حیان، دانشمند مسلمان و از شاگردان امام صادق علیه السلام بوده و در سال های ۱۹۴-۱۰۰ هجری شمسی می زیسته است. او همواره بر اجرای هدفمند و نظام دار فعالیت های تجربی تأکید داشت.

گفت و گو کنید

درباره حل یک مسئله به روش علمی گفت و گو کنید و مراحل آن را بنویسید.

مشاهده ← طرح سوال ← جمع آوری اطلاعات ← فرضیه (پیش بینی) ← آزمایش ← نتیجه گیری و نظریه ← گزارش

۱. منظور از فناوری چیست؟ مثال بزنید. (تکنولوژی)
۲. دانشمندان چگونه می‌توانند به نیازهای زندگی پاسخ دهند؟ مثال بزنید.

علم و فناوری

(فناوری) تبدیل علم به عمل است. ساخت خودرو، رایانه، تلفن، نیروگاه هسته‌ای، دارو و... نمونه‌هایی از تبدیل دانش علمی به عمل هستند. دانشمندان تلاش می‌کنند با تبدیل علم به فرآورده‌های مناسب به نیازهای زندگی پاسخ دهند. برای نمونه، انسان‌ها با اختراع تلفن توانستند به راحتی از فاصله‌های دور با هم ارتباط برقرار کنند. ساخت خودرو و سپس هواپیما باعث شد جابه‌جایی مسافران با سرعت بیشتر و در مدت زمان کوتاه‌تری انجام شود.^۲

آیا می‌دانید

دشمنان استقلال و پیشرفت کشور اسلامی ما، برای جلوگیری از رشد فناوری هسته‌ای ایران، تعدادی از دانشمندان و پژوهشگران ما، از جمله دکتر مسعود علی محمدی، دکتر مجید شهریاری، محسن فخری‌زاده، داریوش رضایی‌نژاد و مصطفی احمدی‌روشن را به شهادت رساندند.

فعالیت

- در گروه خود، چند مورد از تبدیل علم به فناوری، که در سال‌های اخیر اتفاق افتاده اند را بنویسید و دربارهٔ فواید و زیان‌های آن‌ها گفت‌وگو کنید.
- در گروه خود دربارهٔ سردار شهید حسن طهرانی مقدم و یاران دانشمندش که از پایه‌گذاران صنعت ساخت موشک در ایران هستند و با به کارگیری علم و فناوری برای امنیت و استقلال کشور تلاش می‌کردند، تحقیق کنید و پس از ساختن یک ویدئو کلیپ یا پرده‌نگار (پاورپوینت) آن را به کلاس ارائه دهید.

۳. آیا فناوری همیشه فایده دارد؟ مثال بزنید.

(هرچند تبدیل علم به فناوری باعث پیشرفت کشورها شده است، اغلب فناوری‌ها در کنار فایده‌ها، عیب‌هایی هم دارند. مثلاً با اختراع خودرو، جابه‌جایی مسافران راحت‌تر و سریع‌تر شده است، اما استفاده از سوخت فسیلی برای به حرکت درآوردن آن، آلودگی هوا را به‌ویژه در شهرهای پرجمعیت افزایش داده است.)^۳

فایده‌ها: ۱- افزایش سرعت کارها و صرفه‌جویی در زمان ۲- آسان شدن کارها ۳- مصرف بهینه انرژی ۴- افزایش بهره‌وری شغلی ۵- ارتباطات بهتر ۶- کاهش فضا در انجام کارها و ...



بر عهدهٔ دانش‌آموزان عزیز

اطلاعات جمع‌آوری کنید

در یک تحقیق گروهی دربارهٔ فایده‌ها و زیان‌های یک فناوری در محیط زندگی خود گزارشی تهیه کنید و راه‌هایی را برای کاهش زیان‌های آن پیشنهاد دهید. گزارش خود را به صورت روزنامهٔ دیواری یا داده‌نما (اینفوگرافیک) به کلاس ارائه کنید.

- زیان‌ها: ۱- آلودگی و نابودی محیط زیست ۲- تغییرات آب و هوایی ۳- حوادث غیرطبیعی مانند آتش‌سوزی، تصادفات و ... ۴- افزایش هزینه‌ها ۵- عدم تمرکز و وابستگی زیاد ۶- کاهش مشاغل بدنی و ...

۴. علوم تجربی به چند شاخه تقسیم می‌شود؟

۵. موفقیت و پیشرفت سریع علم، نتیجه چیست؟

نیاز امروز

- گرچه علوم تجربی را به شاخه‌هایی همچون فیزیک، شیمی، زیست‌شناسی، زمین‌شناسی تقسیم کرده‌اند،^۴ پژوهش‌ها نشان می‌دهند (موفقیت و پیشرفت سریع علم و فناوری، نتیجهٔ فعالیت مشترک دانشمندان این شاخه‌ها و متخصصان دیگر است.)^۵
- (تولید سوخت هسته‌ای و استفاده از آن نمونه‌ای از تبدیل علم به فناوری است که دانشمندان شاخه‌های مختلف علوم تجربی و دیگر رشته‌ها در آن سهیم‌اند.)^۶
۶. چرا تولید سوخت هسته‌ای و استفاده از آن موفقیت و پیشرفت سریع داشته است؟



آزمون پایانی

الف - درستی یا نادرستی جملات زیر را مشخص نمایید.

۱. دانشمندان با مطالعه و پژوهش در جست‌وجوی مسائل و حل آن‌ها هستند. ☐ درست ☐ نادرست
۲. تبدیل علم به فناوری باعث پیشرفت کشورها شده است و همیشه فایده دارد. ☐ درست ☐ نادرست
۳. دانشمندان تلاش می‌کنند با تبدیل علم به فراورده‌های مناسب به نیازهای زندگی پاسخ دهند. ☐ درست ☐ نادرست
۴. تولید سوخت هسته‌ای فقط نتیجه فعالیت دانشمندان علوم تجربی است. ☐ درست ☐ نادرست
۵. طرح سوال و تلاش برای یافتن پاسخ قبل از انجام آزمایش در روش علمی است. ☐ درست ☐ نادرست
۶. علوم تجربی شامل شاخه‌های اصلی مانند ریاضی و فیزیک است. ☐ درست ☐ نادرست
۷. سد کرخه، بزرگ‌ترین سد خاکی - رسی خاورمیانه است. ☐ درست ☐ نادرست
۸. بهترین راه مطالعه یک پیش‌بینی، مشاهده و جمع‌آوری اطلاعات است. ☐ درست ☐ نادرست

ب - جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید.

۹. از ویژگی‌های انسان است که از دوران کودکی تا پایان عمر، او را به دانستن و کشف حقایق سوق می‌دهد.
۱۰. در مرحله روش علمی، از مهارت‌های بیشتری استفاده می‌شود.
۱۱. پیش‌بینی در روش علمی، قبل از و بعد از صورت می‌گیرد.
۱۲. برای رسیدن به درستی یا نادرستی پیش‌بینی، باید به ترتیب و انجام گیرد.
۱۳. متخصصان علوم تجربی با بهره‌گیری از، و به کار بستن مهارت‌های گوناگون، برای مسائل مختلف زندگی، پاسخ مناسبی پیدا می‌کنند.
۱۴. را به شاخه‌هایی همچون فیزیک، شیمی، زیست‌شناسی، زمین‌شناسی تقسیم کرده‌اند.

پ - عبارت درست داخل کمانک (پرانتز) را انتخاب نمایید.

۱۵. فناوری تبدیل (علم/عمل) به (عمل/علم) است.
۱۶. در مراحل روش علمی مرحله (مشاهده / آزمایش) زودتر انجام می‌گیرد.
۱۷. اتانول برخلاف (گوگرد / جوهرنمک) در آب حل (می‌شود / نمی‌شود).
۱۸. (اغلب / همیشه) فناوری‌ها در کنار فایده‌ها، عیب‌هایی هم دارند.
۱۹. مطالعه اثر نور بر رشد گیاه (همانند / برخلاف) جداسازی مواد مغناطیسی با استفاده از آهن‌ربا، فناوری نیست.
۲۰. بررسی پاسخ احتمالی یک پرسش، در مرحله (آزمایش / نتیجه‌گیری) روش علمی انجام می‌گیرد.

ت - گزینه‌های مناسب را انتخاب کنید.

۲۱. در کدام مرحله زیر، ابزار و وسایل کاربرد زیادی ندارند؟
 الف) مشاهده (دیدن) ☐ ب) آزمایش کردن ☐ ج) فرضیه سازی ☐ د) تلاش برای یافتن پاسخ ☐
۲۲. کدام مورد فناوری به حساب نمی‌آید؟
 الف) مارال قوچ شبیه‌سازی شده به روش بین گونه‌ای ☐ ب) کشف مخزن نفت ☐
 ج) ساخت داروهای جدید ☐ د) ساخت سد کرخه ☐

(پیشرفت. تمهیدی. ۹۸-را. تغییر)

۲۳. علی در آزمایش تجزیه آب اکسیژنه نوشت «هنگامی که نور خورشید به آب اکسیژنه برخورد می کند حباب های گاز از ظرف خارج می شود.» این عبارت علی، بیانگر کدام مرحله از روش علمی است؟

- الف) مشاهده ☐ ب) فرضیه ☐ ج) آزمایش ☐ د) نظریه ☐

۲۴. زهرا یک ظرف حاوی آب نمک را روی اجاق گذاشت تا به جوش آید و با خود گفت: فکر می کنم آب نمک دیرتر از آب خالص به جوش آید. این گفته زهرا، یک است.

- الف) مشاهده ☐ ب) فرضیه ☐ ج) نتیجه گیری ☐ د) جمع آوری اطلاعات ☐

۲۵. می خواهیم با کمک یک آزمایش تاثیر موادمعدنی بر رشد گیاه را بررسی کنیم. در این آزمایش کدام مورد زیر را باید کم یا زیاد کنیم؟

- الف) مقدار آب ☐ ب) میزان نور خورشید ☐ ج) دمای محیط ☐ د) مقدار خاک گلدان ☐

۲۶. کدام گزینه مراحل از روش علمی را به ترتیب از راست به چپ درست نشان می دهد؟

- الف) پیش بینی-آزمایش-نتیجه گیری ☐ ب) مشاهده-نتیجه گیری-آزمایش ☐
ج) نتیجه گیری-آزمایش- نظریه ☐ د) پیش بینی-تلاش برای یافتن پاسخ-مشاهده ☐

ث-پرسش های تشریحی

۲۷. مفاهیم زیر را تعریف کنید.

الف) کنجکاوی:

ب) علم:

ج) فناوری:

د) روش علمی:

ه) فرضیه:

۲۸. تعیین کنید کدام موارد ستون "A" با کدام عبارت ستون "B" ارتباط دارد؟(یک مورد اضافه است.)

"B"	"A"
الف. فناوری	۱. دمای هوا ۱۰ درجه سانتیگراد را نشان می دهد
ب. براده آهن	۲. همه مایعات غیرنفتی در آب حل می شوند.
پ. مشاهده	۳. موجود شبیه سازی شده
ت. پیش بینی	۴. در آب حل نمی شود.
ث. نتیجه گیری(نظریه)	۵. در آب حل می شود.
ج. جوهرنمک	

۲۹. مراحل روش علمی در حل یک مسئله را بنویسید.

۳۰. علت موفقیت و پیشرفت سریع علم و فناوری چیست؟

۳۱. سد کرخه از سازه های مهم کشور عزیزمان، ایران است که برای حل مشکل کم آبی، ساخته شده است. متخصصان علوم تجربی با بهره گیری از چه ویژگی هایی باعث توسعه و پیشرفت در چنین علومی شده اند؟

۳۲. موفقیت ها و نوآوری های متخصصان کشورمان مانند ساخت سد کرخه، پهناد، داروهای جدید زیست فناوری و مارال قوچ شبیه سازی شده بین گونه ای با بهره گیری از چه ویژگی هایی به دست آمده است؟

۳۳. با توجه به قابلیت حل شدن مواد در آب، جدول زیر را کامل کنید.

ماده افزوده شده	نمک	براده آهن	گوگرد	شکر
در آب حل می شود				
در آب حل نمی شود				

۳۴. کدام یک از فعالیت های زیر، فناوری محسوب نمی شود؟ چرا؟

- الف-ساخت موشک ☐ ب- تولید تلفن همراه ☐ پ-ساخت نیروگاه هسته ای ☐ ت-تعیین حجم آب ☐

۳۵. مریم می‌خواهد تاثیر موسیقی بر رشد گیاه شمعدانی را بررسی کند. او دو گلدان از این گیاه را تهیه کرده و تصمیم می‌گیرد که فقط برای یکی از گیاهان، موسیقی پخش کند.

(دیرخانه کشور، علوم)

الف- به نظر شما فرضیه مریم چه بوده است؟
ب- در این آزمایش، چه چیزهایی باید ثابت نگه داشته شود؟

(دیرخانه کشور، علوم)

۳۶. هر کدام از مثال‌های زیر، کدام یک از مراحل روش علمی را بیان می‌کند؟

الف- تعیین دمای آب با دماسنج

ب- احتمال دارد، اگر میخ داخل ظرف آب قرار گیرد، زنگ بزند.

پ- مقدار اکسیژن حل شده در آب گرم، نسبت به آب سرد، کمتر است.

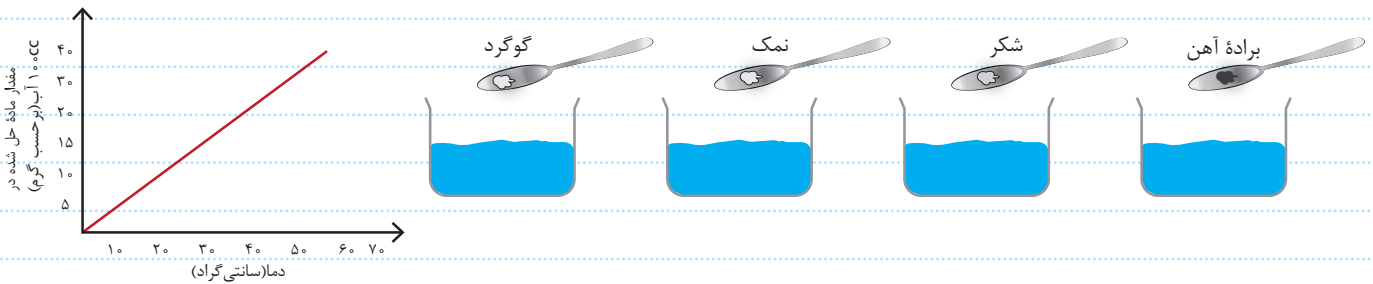
۳۷. برای هر یک از فناوری‌های زیر یک فایده و یک زیان بنویسید.

خودرو	سوخت هسته‌ای	گوشی همراه
فایده		
زیان		

۳۸. هر یک از شکل‌های زیر مربوط به کدام یک از مهارت‌های یادگیری و روش علمی (مشاهده، آزمایش، پیش‌بینی، اندازه‌گیری، طرح سوال و نتیجه‌گیری) است؟

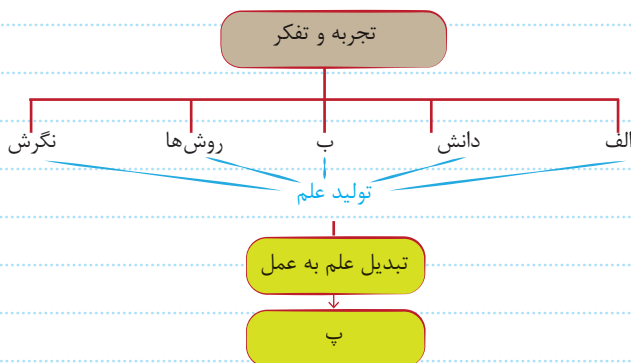


۳۹. هر یک از شکل‌های زیر را تفسیر کنید.



(سوالات استاندارد دیرخانه کشور، علوم، تهرانی)

۴۰. نقشه‌های مفهومی زیر به درستی تکمیل کنید.



الف

۱. درست ۲. نادرست ۳. درست ۳۳. نمک و شکر در آب حل می‌شوند- براده آهن و گوگرد در آب حل نمی‌شوند.
۴. نادرست ۵. درست ۶. نادرست پ- شماره ۱ مانند سوزاندن سوخت‌های فسیلی
۷. درست ۸. نادرست ۳۴. گزینه ت- زیرا در تعیین حجم آب تبدیل علمی انجام نگرفته و فرآورده‌های مناسب برای نیازهای زندگی نداشتیم.

ب

۹. کنجکاو۱۰. انجام آزمایش ۱۱. انجام آزمایش - طرح سوال ۳۵. الف - موسیقی موجب رشد بهتر یا بدتر در گیاه می‌شود.
۱۲. آزمایش - نتیجه‌گیری ۱۳. تفکر - تجربه ۱۴. علوم تجربی ب- موارد دیگری مانند میزان خاک، دمای محیط، میزان تابش خورشید و مقدار آب مصرفی باید یکسان باشد.

پ

۱۵. علم - عمل ۱۶. مشاهده ۱۷. گوگرد - حل می‌شود ۳۶. الف - انجام آزمایش ب- فرضیه (پیش‌بینی) ج- نظریه (گزارش نتیجه آزمایش)
۱۸. اغلب ۱۹. برخلاف ۲۰. آزمایش ۳۷.

خودرو	سوخت هسته‌ای	گوشی همراه
جابه‌جایی مسافران با سرعت بیشتر و زمان کوتاه‌تر	دستیابی انرژی فراوان	ارتباط آسان از دور استفاده از امکانات موجود در گوشی
آلودگی هوا و تولید صدا	آلوده کننده محیط زیست و خطر انفجار وحشتناک و مهلک	آسیب به چشم و کم شدن دید و باز دیده ا

ت

۲۱. گزینه ج ۲۲. گزینه ب ۲۳. گزینه د ۲۴. گزینه ب ۲۵. گزینه الف ۲۶. گزینه الف

ث

۲۷. الف) از ویژگی‌های انسان است که او را به دانستن و کشف حقایق سوق می‌دهد.
ب) هر آنچه نتیجه تجربه و تفکر همراه با کنجکاو۱، دانش، استفاده از مهارت و بکاربردن روش‌ها و ... باشد. (فعالیتی که طی آن قوانین جهان را کشف می‌کنیم).
ج) تبدیل علم به عمل را گویند.
د) روشی منطقی و منظم برای حل مسائل علمی که از مراحل پشت سرهم تشکیل می‌شود.
ه) پیش‌بینی لازم برای یافتن پاسخ یک سوال (پاسخ احتمالی برای علت پدیده‌های قابل مشاهده (اندازه‌گیری)).

۲۸. ۱- پ ۲- ث ۳- الف ۴- ب ۵- ج

۲۹. به ترتیب شامل: ۱) مشاهده (حس کردن) ۲) طرح سوال ۳) تلاش برای یافتن پاسخ (جمع آوری اطلاعات) ۴) پیش‌بینی (فرضیه‌سازی) ۵) طراحی و انجام آزمایش ۶) بررسی نتیجه آزمایش ۷) دادن نظر و گزارش نتیجه‌گیری.
۳۰. نتیجه فعالیت مشترک دانشمندان شاخه‌های علوم تجربی (فیزیک، شیمی، زیست‌شناسی، زمین‌شناسی) و متخصصان دیگر است.
۳۱. با بهره‌گیری از تفکر، تجربه و به کار بستن مهارت‌های گوناگون
۳۲. متخصصان علوم تجربی با بهره‌گیری از تفکر، تجربه و به کار بستن مهارت‌های گوناگون، برای مسائل مختلف زندگی، پاسخ مناسبی پیدا می‌کنند.

تذکر: ترتیب پاسخ الف و ب مهم نیست.



اندازه‌گیری در علوم و ابزارهای آن

۱. چگونه پزشک به سلامتی یا بیماری ما پی می‌برد؟

۲. چگونه نجار به طراحی و ساخت لوازم چوبی می‌پردازد؟



برای اینکه مشخص کنید در مدت یک سال چقدر رشد کرده‌اید، قد و وزن خود را اندازه می‌گیرید. برای به موقع رسیدن به مدرسه با اندازه‌گیری زمان سر و کار داریم. (پزشک با اندازه‌گیری فشار خون، دمای بدن، ضربان قلب و استفاده از نتیجه آزمایش‌های انجام شده، به سلامتی یا بیماری ما پی می‌برد) نجار با اندازه‌گیری طول، عرض، ارتفاع و زاویه‌ها، لوازم چوبی را طراحی می‌کند و می‌سازد.

این نمونه‌ها و ده‌ها نمونه دیگر نشان می‌دهند که زندگی ما به اندازه‌گیری و ابزارهای آن وابسته است. شما در این فصل با برخی اندازه‌گیری‌ها و ابزارهای آن‌ها آشنا می‌شوید.

۳. دو نمونه از مواردی که نشان می‌دهد زندگی ما به اندازه‌گیری و ابزارهای آن وابسته است را بنویسید. ۱. پزشک برای تشخیص سلامتی یا بیماری و ۲. نجار در طراحی و ساخت لوازم چوبی به اندازه‌گیری و ابزارهای آن وابسته است.

۴. اندازه‌گیری در کدام مرحله از مراحل روش علمی جای دارد؟ اندازه‌گیری چه کمکی به ما می‌کند؟

اندازه‌گیری

در علوم تجربی، اندازه‌گیری یک مرحله مهم برای جمع‌آوری اطلاعات است. اندازه‌گیری به ما کمک می‌کند اشیاء را از نظر بزرگی و کوچکی و ویژگی‌های مختلف مانند جرم، حجم، دما و ... با هم مقایسه کنیم. اندازه هر یک از این ویژگی‌ها را با یک عدد و یکای آن گزارش می‌کنیم. به یکای اندازه‌گیری «واحد» نیز می‌گویند. مثلاً طول حیاط مدرسه ۴۰ قدم پارساست. پارسا این طول را با قدم‌های خود اندازه‌گیری کرده است. بنابراین «قدم» یکای اندازه‌گیری اوست. اگر این اندازه‌گیری توسط رضا انجام شود، ممکن است «۴۲ قدم» بشود و ...

۵. چرا دانشمندان برای هر کمیت یکای معینی را تعریف می‌کنند؟ مثال بزنید.

دانشمندان برای اینکه عددهای حاصل از اندازه‌گیری‌های مختلف یک کمیت (مانند طول حیاط مدرسه) به وسیله افراد مختلف با هم مقایسه پذیر باشند، در نشست‌های بین‌المللی توافق کردند که برای اندازه‌گیری هر کمیت یکای معینی را تعریف کرده و به کار ببرند. مثلاً برای جرم، یکای کیلوگرم، برای زمان یکای ثانیه، برای طول یکای متر و ... را تعریف کردند.

آیا می‌دانید

ممکن است تاکنون بارها کلمه استاندارد را شنیده باشید. آیا به معنا و اهمیت آن فکر کرده‌اید؟ آیا علامت آن را می‌شناسید؟ استاندارد در واقع میزان، معیار و شاخصی برای سنجش و اندازه‌گیری کیفیت فراورده‌هاست. یکی از اولین استانداردهای پایه‌گذاری شده در جهان به یکسان شدن واحدهای اندازه‌گیری طول، جرم و زمان مربوط است.

* کمیت: مواردی که قابل اندازه‌گیری باشد. مانند جرم، وزن، طول، سرعت، دما و ...

* کیفیت: مواردی که قابل اندازه‌گیری نباشند و توصیفی باشند. مانند مزه، رنگ و ...



ترازوی دیجیتال

شکل ۱. با ترازو جرم جسم را اندازه گیری می کنیم.

۱. منظور از جرم جسم چیست؟ یکای جرم چیست؟ با چه وسیله ای جرم را اندازه گیری می کنند؟
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 با ترازو اندازه گیری می کنند) (شکل ۱).

نکته:

نکته ۱: گرم با نماد و کیلوگرم با نماد Kg (یکای اصلی) نشان داده می شود.
نکته ۲: برای تبدیل گرم به کیلوگرم باید آن را تقسیم بر ۱۰۰۰ کنیم و برای تبدیل کیلوگرم به گرم باید آن را در ۱۰۰۰ ضرب کنیم. (۱Kg=۱۰۰۰g)

فعالیت

شکل زیر جرم چند چیز متفاوت در اطراف ما را نشان می دهد. چرا جرم برخی با گرم و جرم بعضی با کیلوگرم ثبت شده است؟
زیرا مقدار ماده تشکیل دهنده آن ها یکسان نیست. یعنی برای پرم های کوچک از واحد گرم و برای پرم های بزرگ از کیلوگرم و برای پرم های خیلی بزرگ از واحد دیگر استفاده می شود.



۵۵ کیلوگرم



۳۵۰ گرم



۴ گرم



۱۵ گرم

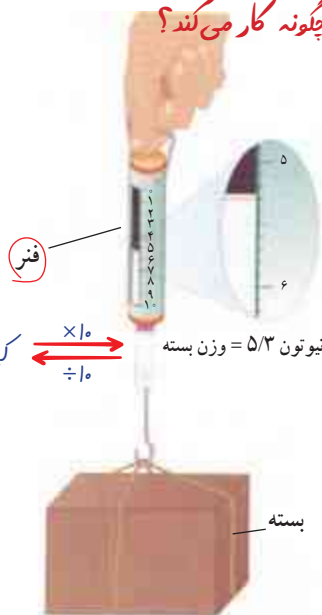


۲۰۰ گرم



۲ کیلوگرم

۲. وزن جسم چیست؟ یکای وزن چیست؟ با چه وسیله ای وزن را اندازه گیری می کنند؟ این وسیله چگونه کار می کند؟



نیوتون $\frac{۵}{۳}$ = وزن بسته
 $\times ۱۰$
 $\div ۱۰$
 کیلوگرم ۰/۵۳

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

در پایه ششم (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 با نیروسنج اندازه گیری می کنند (شکل ۲). داخل نیروسنج فنری وجود دارد که می تواند کشیده شود. مقدار کشیدگی فنر داخل نیروسنج به اندازه نیرویی بستگی دارد که به نیروسنج وارد می شود.

۳. منظور از یک نیوتن 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).

$$۱۰ \times \text{پرم بر حسب کیلوگرم} = \text{وزن بر حسب نیوتون}$$

نکته:

نکته ۳: در تبدیل جرم به وزن به جای ۹/۸ از عدد ۱۰ برای راحت تر شدن محاسبات استفاده می شود.
نکته ۴: اگر جرم جسم بر اساس گرم بیان شود برای محاسبه وزن، ابتدا باید جرم را به کیلوگرم تبدیل کرده سپس در ۱۰ ضرب نماییم.

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	۰/۱	۰/۱	
۲	پرتقال	۰/۲	۰/۲	
۳	گوشی همراه			
۴	کتاب علوم			

پگونه می توان دقت اندازه گیری را افزایش داد؟

تکرار اندازه گیری و میانگین گرفتن از عددهای به دست آمده، شما را به اندازه دقیق تر و درست تری از کمیت اندازه گیری شده

می رساند.

۱. منظور از طول چیست؟ یکاهای طول کدامند؟

طول و حجم

mm cm m Km

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

۱ Km = ۱۰۰۰ m
۱ m = ۱۰ dm → dm = دسی متر
۱ m = ۱۰۰ cm
۱ m = ۱۰۰۰ mm

شکل های زیر چند اندازه گیری طول را نشان می دهند:



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

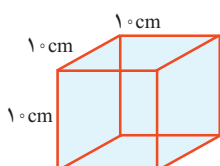
چرا طول مداد با سانتی متر، قطر نوک آن با میلی متر، طول حیاط با متر و فاصله تهران تا مشهد با کیلومتر بیان شده است؟ برای راحتی در مقایسه و برای جلوگیری از بیان اعداد بسیار بزرگ و کوچک و برای اینکه اختلاف طول اجسام به خوبی مشخص شود، می توان از واحدهای کوچک یا بزرگ استفاده کرد.

یکی از ابزارهای اندازه گیری طول جسم های کوچک، خط کش است. خط کش های

آزمایشگاهی بر حسب سانتی متر و میلی متر درجه بندی شده اند (شکل ۳). به نظر شما، هنگام

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

- انتخاب مناسب ابزار اندازه گیری
- انطباق صفر خط کش با ابتدای جسم
- خواندن مناسب با دید مناسب
- گزارش درست بر اساس دقت ابزار
- تکرار اندازه گیری
- حذف عددی که با بقیه اعداد اندازه گیری همخوانی دارد.
- میانگین گیری (فعالیت صفحه ۱۱)
- عوامل محیطی تأثیرگذار بر اندازه گیری را حذف کنیم.



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

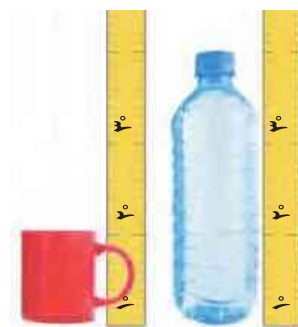
حجم یک جسم برابر با مقدار فضایی است که آن جسم اشغال

می کند. حجم جسم را معمولاً بر حسب 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.



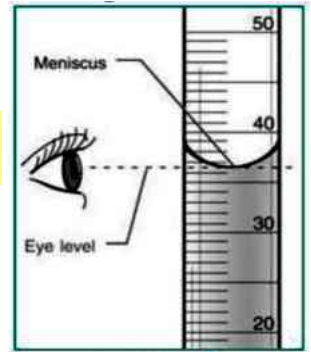
شکل ۳. با خط کش طول جسم های نسبتاً کوچک را اندازه می گیریم.

۳. منظور از حجم جسم چیست؟ یکای حجم چیست؟

۱. با چه وسیله‌ای حجم مایعات را اندازه‌گیری می‌کنند؟ (کاربرد ظرف‌های مدرج (درجه‌بندی شده) چیست؟)
(از ظرف‌های مدرج برای اندازه‌گیری حجم مقدارهای کم مایع استفاده می‌کنیم) (شکل ۵).

آیا می‌دانید

یکای متداول اندازه‌گیری حجم مایع‌ها، لیتر (L) و میلی لیتر (mL) است. یک لیتر برابر با $\frac{1}{1000}$ مترمکعب است. به عبارت دیگر، هر مترمکعب برابر با ۱۰۰۰ لیتر است. حجم ۱ سانتی متر مکعب (1 cm^3)، ۱ میلی لیتر (1 mL) و ۱ سی سی (1 cc) با هم برابرند.



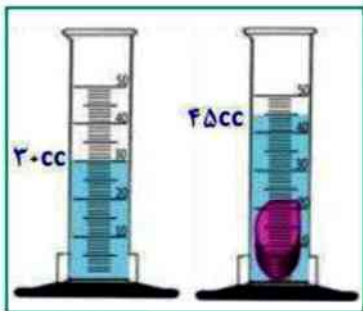
شکل ۵. از استوانه مدرج برای اندازه‌گیری حجم مایع استفاده می‌شود. این ظرف بر حسب سانتی متر مکعب مدرج شده است.

فعالیت

$$1\text{ L} = 1 \times 10 \times 10 = 1000\text{ cm}^3$$

$$1\text{ cm}^3 = 1\text{ mL} = 1\text{ cc}$$

$$1\text{ m}^3 = 1000\text{ L} = 1000000\text{ cm}^3$$



سانتی متر مکعب $45 - 20 = 25 = 15$ = حجم سنگ

با استفاده از استوانه مدرج و آب، حجم یک سنگ کوچک را اندازه بگیرید و درباره روش اندازه‌گیری خود توضیح دهید. مقداری آب در استوانه مدرج می‌ریزیم و حجم آن را می‌خوانیم؛ سپس جسم را درون استوانه مدرج محتوی آب انداخته و حجم جدید را می‌خوانیم. اختلاف این دو عدد برابر حجم جسم است. (توجه به خود را بیازمایید صفحه ۱۰)

چگالی

اگر یک مکعب چوبی و یک مکعب فلزی توپر را که شبیه یکدیگرند، روی آب قرار دهید، چه اتفاقی می‌افتد؟ کدام یک روی آب شناور می‌ماند و کدام یک در آب فرو می‌رود؟

فعالیت

چند مکعب هم‌اندازه چوبی، فلزی و ... بردارید. با اندازه‌گیری جرم و حجم، نسبت جرم به حجم آنها را محاسبه کنید. با انداختن مکعب‌ها در آب و مشاهده میزان فرورفتن هر کدام در آب، جدول را کامل کنید.

مکعب	مکعب چوبی	مکعب فلزی	مکعب ...
جرم (گرم)			
حجم (سانتی متر مکعب)			
$\frac{\text{جرم}}{\text{حجم}}$ (گرم بر سانتی متر مکعب)			
میزان فرورفتن در آب (کم، زیاد و کامل)	۱) چگالی	۱) چگالی	۱) چگالی

D= ♥

D= $\frac{m}{V}$

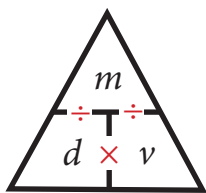
الف) نسبت جرم به حجم کدام بیشتر است؟ فلزی

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

چگالی آب برابر با اگر ۳ بر سانتی متر مکعب است. بنابراین هر جسمی که چگالی آن برابر یک باشد، در آب غوطه‌ور هستند مانند سیب و هندوانه و هر جسمی که چگالی اش بیشتر از آب باشد، در آب فرو می‌رود و هر جسمی که چگالی اش کمتر از آب باشد، روی آب شناور خواهد ماند.

۱. منظور از چگالی جسم چیست؟ یکای چگالی چیست؟

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.

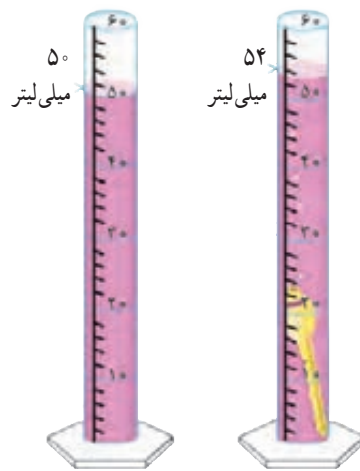


$$\text{چگالی جسم} = \frac{m \text{ جرم جسم}}{v \text{ حجم جسم}}$$

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

$$\text{g/cm}^3 \quad \text{kg/m}^3$$

تذکر
چگالی یک ماده همیشه ثابت است.
برای نمونه چگالی یک قطره آب،
چگالی یک لیوان آب و چگالی یک
تانکر آب همیشه برابر با یک است.



خود را بیازمایید

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

$$\text{گرم بر سانتی متر مکعب} = \frac{12}{4} = 3$$

$$\text{(میلی لیتر) سانتی متر مکعب} = 4 = 54 - 50 \quad \text{مجم کلید}$$

نکته:

تغییر دما حجم اجسام را تغییر می دهد در نتیجه چگالی اجسام در دماهای مختلف تغییر می کند. به همین دلیل وقتی چگالی یک جسم را ذکر می کنیم باید دمای جسم نیز بیان شود.

“

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؟

$$\text{سانتی متر مکعب} = 100 = 600 - 500$$

$$\text{گرم بر سانتی متر مکعب} = 4 = \frac{400}{100} = \frac{400}{\text{مجم}}$$

زمان

آیا می توانیم بدون در نظر گرفتن زمان دقیق شروع یک فعالیت و همچنین مدت زمان لازم برای انجام دادن آن فعالیت، کارهای روزانه خود را تنظیم کنیم و به موقع انجام دهیم؟ 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 می خورد، ساعت ۱۲/۵ زمان شروع نماز 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 پزد؟ چقدر طول می کشد تا یک دانه گندم کاشته شده به یک خوشه رسیده قابل برداشت تبدیل شود و ...

۲. برای اندازه گیری زمان از چه وسایلی استفاده می شود؟ یکاهای زمان کدامند؟

در مجموع می توان گفت گاهی زمان را اندازه می گیریم تا بتوانیم به سؤال «چه وقت» پاسخ دهیم و گاهی زمان را اندازه می گیریم تا بتوانیم به سؤال «چه مدت» پاسخ دهیم (برای پاسخ دادن به سؤال «چه وقت» معمولاً از ساعت (مثلاً ساعت مچی) استفاده می کنیم در حالی که برای پاسخ دادن به سؤال «چه مدت» از زمان سنج (کرونومتر) 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 مچی معمولی و زمان سنج

با استفاده از ساعت یا زمان سنج، زمان میانگین ضربان قلب هر یک از اعضای گروه خود را اندازه گیری کنید. به این منظور تعداد ضربان ها 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.

تذکر
۱: برای کمتر شدن سه نوع خطای شخصی، وسیله اندازه گیری و شرایط محیط نیاز به تکرار آزمایش می باشد.
۲: در هنگام اندازه گیری، تغییر در شرایط محیط ممکن است باعث ایجاد خطا شوند مثلاً تغییر دمای محیط می تواند طول یک جسم را کم یا زیاد کند و یا مثلاً تغییر دمای آب می تواند مقدار حل شدن شکر را تغییر دهد.

۱. دقت اندازه گیری به چه عواملی بستگی دارد؟

اندازه گیری ها همواره با خطا همراه اند.^۱ (دقت اندازه گیری به دقت شخص اندازه گیری کننده و

^۳تعداد دفعات اندازه گیری

^۷دقت وسیله اندازه گیری بستگی دارد.) زمانی که طول یک جسم را با خط کش سانتی متری اندازه گیری می کنیم، دقت ما ۱ سانتی متر است. در نوشتن نتیجه اندازه گیری باید دقت وسیله اندازه گیری را نیز بنویسیم. مثلاً در نوشتن نتیجه اندازه گیری طول مداد زرد رنگ در شکل ۷-الف، می نویسیم: طول مداد ۱۶ سانتی متر و دقت خط کش ۱ سانتی متر است. اگر نوک مداد بین دو عدد باشد، باید بینیم که نوک مداد به کدام عدد نزدیک تر است و آن را گزارش کنیم. مثلاً اگر نوک مداد بین ۱۲ سانتی متر و ۱۳ سانتی متر باشد و به عدد ۱۲ سانتی متر نزدیک تر باشد، طول مداد را ۱۲ سانتی متر گزارش می کنیم (شکل ۷-ب).



شکل ۷. الف) طول مداد ۱۶ سانتی متر گزارش می شود.



شکل ۷. ب) طول مداد ۱۲ سانتی متر گزارش می شود.

منظور از دقت وسیله چیست؟

کوچکترین مقداری که یک وسیله می تواند اندازه گیری کند دقت آن وسیله نامیده می شود، مثلاً دقت در فط کش های این صفحه یک سانتی متر است و نوشتن طول مداد با این نوع از فط کش ها به صورت ۱۲/۳ فط می باشد.



شکل ۸. اندازه گیری جرم سیب توسط ترازوی رقمی

شکل ۸ یک ترازوی رقمی (دیجیتال) را نشان می دهد که دقت آن ۰/۱ گرم است. در گزارش اندازه گیری جرم سیب با این ترازو می گوئیم جرم سیب ۱۵۷/۸ گرم و دقت ترازوی استفاده شده، ۰/۱ گرم است.

* دقت این ترازو تا دهم گرم می باشد.
(یعنی این ترازو نمی تواند مثلاً عدد ۱۵۷/۸۶ را نشان دهد.)

آزمون پایانی

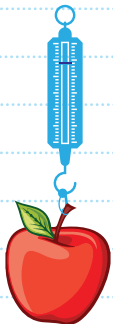


الف - درستی یا نارسستی جملات زیر را مشخص نمایید.

۱. زندگی ما به اندازه‌گیری و ابزارهای آن وابسته است. ☐ درست ☐ نادرست
۲. نام وسایل اندازه‌گیری جرم و وزن یکسان است. ☐ درست ☐ نادرست
۳. همهٔ مواد جرم و حجم دارند. ☐ درست ☐ نادرست
۴. یک نیوتون نیروی کوچکی محسوب می‌شود. مثلاً وزن ۱۰۰۰ گرم سیب تقریباً یک نیوتون است. ☐ درست ☐ نادرست
۵. خط کش‌های آزمایشگاهی برحسب سانتیمتر و میلیمتر درجه‌بندی شده‌اند. ☐ درست ☐ نادرست
۶. دقت اندازه‌گیری ترازویی که جرم سببی را ۱۵۰/۸ گرم نشان می‌دهد، برابر با ۸/۰ گرم است. ☐ درست ☐ نادرست
۷. اندازه‌گیری‌ها همواره با خطا همراه‌اند. ☐ درست ☐ نادرست
۸. در سطح زمین نسبت وزن به جرم اجسام مختلف یک می‌شود. ☐ درست ☐ نادرست

ب - جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید.

۹. برای اینکه مشخص کنید در مدت یکسال چقدر رشد کرده‌اید، و خود را اندازه می‌گیرید.
۱۰. به یکای اندازه‌گیری نیز می‌گویند. دانشمندان برای اندازه‌گیری هر کمیت یکای معینی را تعریف کردند تا اعداد اندازه‌گیری باشند.
۱۱. جرم اجسام را با و وزن اجسام را با اندازه‌گیری می‌کنند.
۱۲. فاصله بین دو نقطه و مسافتی که یک جسم طی می‌کند را با یکای اندازه می‌گیریم.
۱۳. معمولاً یکای چگالی بر حسب یا بیان می‌شود..
۱۴. یک میلی‌لیتر با یک برابر است.
۱۵. وسیله مقابل نام دارد و ابزاری برای اندازه‌گیری وزن است.
۱۶. عددی که این وسیله نشان می‌دهد نیوتون است.



(ریبرفانهٔ کشوری علوم، تهرانی)

پ - عبارت درست داخل کمانک (پرانتز) را انتخاب نمایید.

۱۷. برای مقایسه اشیاء از نظر بزرگی و کوچکی و ویژگی‌های مختلف مانند جرم، حجم، دما و ... با هم از (مشاهده / اندازه‌گیری) کمک می‌گیریم .
۱۸. وزن یک جسم را با یکای (کیلوگرم / نیوتون) نشان می‌دهند.
۱۹. یک لیتر برابر با حجم ظرف مکعبی شکل به طول، عرض و ارتفاع (۱۰/۱) سانتی‌متر است.
۲۰. از ظرف‌های مدرج برای اندازه‌گیری (حجم / جرم) مقدارهای کم مایع استفاده می‌کنیم.
۲۱. اینکه یک جسم در آب فرو برود یا روی آب شناور بماند، به کمیتی به نام (چگالی / جرم) بستگی دارد.
۲۲. با پیمانه‌ای به حجم ۷ سی سی، نمی‌توان حجم مایعی به اندازهٔ (۳۷ / ۶۳) سی سی را اندازه گرفت.
۲۳. چگالی یک قطعه سنگ ۱۰ گرم بر سانتی متر مکعب است. اگر این سنگ را به ۵ قسمت مساوی تقسیم کنیم چگالی هر قسمت (۱۰ / ۲) گرم بر سانتی متر مکعب خواهد بود.

ت - گزینه‌های مناسب را انتخاب کنید.

۲۴. فاصلهٔ بین هر سانتیمتر یک خط کش نسبتاً بزرگ به پنج قسمت مساوی تقسیم شده است. با این خط‌کش کدام عدد زیر را نمی‌توان با دقت کافی برای طول یک جسم عنوان کرد؟

الف) ۳۰mm ☐ ب) ۷/۲ cm ☐ ج) ۱ m ☐ د) ۲/۵ cm ☐

۲۵. در علوم تجربی، اندازه‌گیری یک مرحله مهم برای است.

- الف) مشاهده ☐ ب) انجام آزمایش ☐ ج) جمع‌آوری اطلاعات ☐ د) پیش‌بینی (فرضیه) ☐
- کدام مورد یکای متداول طول نمی‌باشد؟

- الف) مشاهده ☐ ب) فرضیه ☐ ج) آزمایش ☐ د) نظریه ☐

۲۶. کدام مورد یکای متداول طول نمی‌باشد؟

- الف) کیلومتر ☐ ب) اهم‌متر ☐ ج) میلی‌متر ☐ د) متر ☐



۲۷. ظرف مقابل برحسب مدرج شده است.

- الف) سانتی‌متر مکعب ☐ ب) سانتی‌متر ☐ ج) سانتیگراد ☐ د) سانتی‌متر مربع ☐

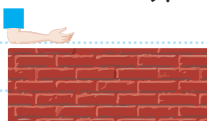
۲۸. کدام مورد زیر همگی یکای حجم را نشان می‌دهند؟

- الف) mm^3 - mL - cm^3 ☐ ب) cm^3 - mL - cc ☐ ج) mm - cm - mL ☐ د) cm - L - cc ☐

۲۹. اگر ترازویی جرم وزن‌های را $96/22$ گرم نشان دهد در این صورت دقت اندازه‌گیری آن گرم است.

- الف) $0/22$ ☐ ب) $0/1$ ☐ ج) 1 ☐ د) $0/01$ ☐

۳۰. کارگری می‌خواهد طول دیوار را توسط دست خود (فاصله آرنج تا انگشتان دستش) اندازه‌گیری کند. آیا این اندازه‌گیری صحیح است؟ چرا؟



(دبیرخانه کشوری علوم تهرانی)

الف-خیر زیرا دست انسان کوتاه است و به انتهای دیوار نمی‌رسد. ☐

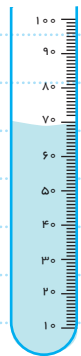
ب-بله زیرا با چند بار قرار دادن دستش در امتداد هم، طول دیوار مشخص می‌شود. ☐

پ-خیر زیرا ممکن است اگر این اندازه‌گیری با دست دیگری انجام شود، نتیجه متفاوت بدست آید. ☐

ت-بله زیرا با دانستن طول دستش می‌تواند هر وسیله‌ای را اندازه‌گیری کند. ☐

۳۱. در شکل مقابل، برای حجم آب کدام عدد را در نظر می‌گیرید؟ چرا؟

- الف) 70 ☐ ب) 71 ☐ پ) 68 ☐ ت) چون آب در یک امتداد قرار نگرفته، قابل خواندن نیست. ☐



(دبیرخانه کشوری علوم تهرانی)

۳۲. کدام مورد بر روی آب شناور خواهد بود؟

- الف) 1 g/cm^3 ☐ ب) 500 kg/m^3 ☐ ج) 100 kg/m^3 ☐ د) 5 g/cm^3 ☐

ث- پرسش‌های تشریحی

۳۳. مفاهیم زیر را تعریف کنید.

الف) جرم:

ب) حجم:

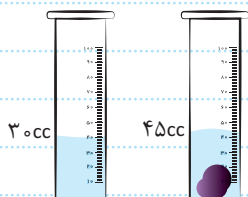
ج) چگالی: دقت اندازه‌گیری:

۳۴. تعیین کنید کدام موارد ستون "A" با کدام عبارت ستون "B" ارتباط دارد؟ (یک مورد اضافه است).

"B"	"A"
الف. ترازو	۱. طول
ب. نیروسنج	۲. مدت یک دم و بازدم
پ. میلی‌متر	۳. کیلوگرم
ت. چگالی	۴. نیوتون
ث. ثانیه	۵. زمان سنج
ج. کرنومتر	

۳۵. پزشک با اندازه‌گیری و استفاده از چه مواردی به سلامتی یا بیماری ما پی می‌برد؟

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



۳۷. دقت اندازه‌گیری به چه عواملی بستگی دارد؟