

# مسابقات علوم هفتم

از مجموعه مرشد

- ◆ بیش از ۱۰۰۰ پرسش چهارگزینه‌ای شامل (سؤالات تألیفی و سؤالات انتخابی از آزمون‌های پیشرفت تحصیلی مدارس تیزهوشان و نمونه‌دولتی، سؤالات برگزیده آزمون‌های علمی، تیمز و المپیادهای علمی و...)
- ◆ درس‌نامه و پاسخ‌نامه کاملاً تشریحی
- ◆ شامل نکته‌های کاربردی در قسمت پاسخ‌نامه، تا دانش‌آموزان با مطالعه این مطالب بر مفاهیم علوم هفتم تسلط یابند.

رقیه قاسمی مرزبالی  
هوشنگ قاسمی مرزبالی  
خلیل زاهدیان

**مرشد: مرجع رشد و شکوفایی دانش‌آموزان**

ویژه دانش‌آموزان ممتاز و داوطلبان شرکت در مسابقات  
و آزمون‌های ورودی مدارس تیزهوشان و برتر



**به نام خداوند جان و خرد  
کزین برتر اندیشه برنگذرد**



## برنام خداوند جان و خرد کزین برتر اندیشه برنگذرد

کتابی که هم‌اکنون پیش روی شماست «مسابقات علوم هفتم»، از مجموعه کتاب‌های «مرشد» می‌باشد که شامل درس‌نامه و پرسش‌های چهارگزینه‌ای علوم هفتم است. این پرسش‌ها از سؤالات آزمون‌های پیشرفت تحصیلی مدارس، آزمون‌های تیزهوشان (استعدادهای درخشان)، نمونه‌دولتی و المپیادهای علمی، تیمز، آزمون‌های جامع و... گردآوری شده است.

مؤلفان، علاوه بر درس‌نامه و جمع‌آوری مجموعه سؤالات، سعی در انسجام بخشی به آموخته‌های دانش‌آموزان و ایجاد نظم و توالی مفاهیم را در سراسر کتاب داشته‌اند؛ بدین‌صورت که سؤالات را به‌صورت درس به درس تفکیک کرده و هر پرسش را متناسب با مفاهیم آن، در درس مربوط قرار داده‌اند.

در پاسخ‌نامه تشریحی، به تمام پرسش‌ها، پاسخ جامع داده شده است و به فراخور نیاز دانش‌آموزان به نکته‌های مهم برخی از پرسش‌ها به‌طور مفصل پرداخته شده است.

این مجموعه باعث تسلط دانش‌آموزان بر مطالب درسی و آماده‌سازی آن‌ها برای شرکت در آزمون‌ها می‌شود. هم‌چنین می‌تواند به عنوان مرجع مهمی برای المپیادهای علمی علوم مورد استفاده قرار گیرد.

باشد که این مجموعه سبب ارتقای سطح یادگیری و کسب موفقیت نهایی دانش‌آموزان عزیز میهنمان واقع شود.

در این‌جا لازم می‌دانیم از مؤلفان محترم خانم رقیه قاسمی مرزبالی و آقایان هوشنگ قاسمی مرزبالی و خلیل زاهدیان و دبیر محترم مجموعه و نیز خانم‌ها ناهید صبائی (حروفچین و صفحه‌آرا)، معصومه لطفی مقدم، بهاره خدّامی، مینا هرمزی (گرافیک) و طوبی عینی‌پور (نمونه‌خوان) که در به ثمر رساندن این مجموعه زحمات زیادی متحمل شده‌اند، قدردانی کنیم.

امیدواریم معلمان گرامی، دانش‌آموزان و اولیای محترم با ارائه نظرات، انتقادات و پیشنهادهای خود، ما را در رفع اشکالات احتمالی این مجموعه و تقویت نقاط قوت آن یاری فرمایند.

نویسنده بخش شیمی: هوشنگ قاسمی مرزبالی

نویسنده بخش فیزیک و زمین‌شناسی: رقیه قاسمی مرزبالی

نویسنده بخش زیست‌شناسی: خلیل زاهدیان و رقیه قاسمی مرزبالی

## فهرست

### فصل ۱ : تجربه و تفکر

۱۵۵	پرسش های چهارگزینه ای	۷	درس نامه
۱۷۱	پاسخ نامه	۸	پرسش های چهارگزینه ای
		۱۲	پاسخ نامه

### فصل ۹ : منابع انرژی

۱۹۴	درس نامه
۱۹۹	پرسش های چهارگزینه ای
۲۰۶	پاسخ نامه

### فصل ۱۰ : گرما و بهینه سازی مصرف انرژی

۲۱۵	درس نامه
۲۲۰	پرسش های چهارگزینه ای
۲۳۴	پاسخ نامه

### فصل ۱۱ : سلول و سازمان بندی آن

۲۴۸	درس نامه
۲۵۱	پرسش های چهارگزینه ای
۲۵۷	پاسخ نامه

### فصل ۱۲ : سفره سلامت

۲۶۴	درس نامه
۲۶۸	پرسش های چهارگزینه ای
۲۷۴	پاسخ نامه

### فصل ۱۳ : سفر غذا

۲۸۰	درس نامه
۲۸۴	پرسش های چهارگزینه ای
۲۸۸	پاسخ نامه

### فصل ۱۴ : گردش مواد

۲۹۴	درس نامه
۲۹۷	پرسش های چهارگزینه ای
۳۰۳	پاسخ نامه

### فصل ۱۵ : تبادل با محیط

۳۱۰	درس نامه
۳۱۴	پرسش های چهارگزینه ای
۳۱۸	پاسخ نامه

### فصل ۲ : اندازه گیری در علوم و ابزارهای آن

۱۷	درس نامه
۲۰	پرسش های چهارگزینه ای
۳۲	پاسخ نامه

### فصل ۳ : اتمها الفبای مواد

۴۷	درس نامه
۵۴	پرسش های چهارگزینه ای
۶۹	پاسخ نامه

### فصل ۴ : مواد پیرامون ما

۸۶	درس نامه
۸۹	پرسش های چهارگزینه ای
۹۵	پاسخ نامه

### فصل ۵ : از معدن تا خانه

۱۰۲	درس نامه
۱۰۵	پرسش های چهارگزینه ای
۱۰۹	پاسخ نامه

### فصل ۶ : سفر آب روی زمین

۱۱۳	درس نامه
۱۱۸	پرسش های چهارگزینه ای
۱۲۵	پاسخ نامه

### فصل ۷ : سفر آب درون زمین

۱۳۵	درس نامه
۱۳۸	پرسش های چهارگزینه ای
۱۴۴	پاسخ نامه

### فصل ۸ : انرژی و تبدیل های آن

۱۵۰	درس نامه
-----	----------



متخصصان علوم تجربی با بهره‌گیری از تفکر، تجربه و به کار بستن مهارت‌های گوناگون در برخورد با مسائل زندگی، علوم را توسعه بخشیده‌اند. شما نیز می‌توانید با یادگیری دانش و پرورش مهارت‌های خود، به حل مسائلی بپردازید که در زندگی با آن‌ها روبه‌رو هستید. یکی از روش‌های حل مسأله، «روش علمی» می‌باشد. روش علمی شامل مراحل زیر می‌باشد:

۱- **مشاهده دقیق:** اولین گام در روش علمی، «مشاهده دقیق» است. یک مشاهده خوب و دقیق با یک پرسش خوب مطرح می‌شود.

۲- **فرضیه:** با توجه به اطلاعاتی که در اثر مشاهده دقیق انجام داده، پاسخ‌های احتمالی برای حل مسأله ارائه می‌دهد.

\* یک فرضیه خوب باید منطقی و قابل آزمایش باشد و بر مبنای مشاهده دقیق باشد.

۳- **آزمایش و تکرار آن:** برای بررسی درستی یا نادرستی فرضیه‌ها، باید آن‌ها را آزمایش کرد.

در حین انجام مشاهده باید یادداشت‌برداری کرد و نکات ایمنی را رعایت کرد.

در انجام آزمایش تقریباً از همه مهارت‌های خود استفاده می‌کنیم. برای این که از نتیجه آزمایش اطمینان داشته باشیم، بهتر است آزمایش را چند بار انجام دهیم.

۴- **تفسیر یافته (نتیجه‌گیری):** در اثر انجام آزمایش و مشاهداتی که انجام می‌دهیم، مواردی را یادداشت می‌کنیم. بعد از پایان

آزمایش، این یادداشت را بررسی کرده، تعبیر و تفسیر می‌کنیم و از بررسی آن‌ها نتیجه‌گیری می‌کنیم.

۵- **نظریه:** فرضیه‌ای که در اثر آزمایشات گوناگون، درستی آن اثبات شده باشد، به آن «نظریه» می‌گویند. یک نظریه تا زمانی درست است که پاسخ‌گوی پرسش‌های ما باشد و خلاف آن اثبات نشده باشد.

\* **درمورد مفاهیم یادگیری و هم‌چنین مفاهیم مربوط به روش حل مسأله، اطلاعات کامل‌تری در بخش نکات کلیدی در پاسخ‌نامه همین فصل بیان شده است.**

## علم و فناوری

«فناوری» تبدیل علم به عمل می‌باشد. ساخت خودرو، رایانه، تلفن، نیروگاه هسته‌ای، دارو و... نمونه‌هایی از تبدیل دانش علمی به عمل هستند. دانشمندان تلاش می‌کنند با تبدیل علم به یک فرآورده مناسب، به نیازهای زندگی پاسخ دهند. هر چند تبدیل علم به فناوری باعث پیشرفت کشورها می‌شود، ولی بعضی اوقات علاوه بر فایده، ضرر هم دارد. مثلاً استفاده از انرژی هسته‌ای برای تولید انرژی الکتریکی، از فواید بسیار مهم این فناوری می‌باشد. ولی تولید زباله هسته‌ای از ضررهای این فناوری است.

استفاده از اینترنت و یا موبایل هم فایده و هم ضرر دارد. ولی فواید استفاده از این فناوری‌ها آن قدر زیاد است که معمولاً معایب آن‌ها را در نظر نمی‌گیریم (ولی در استفاده زیاد از موبایل و رایانه، جداً خودداری کنید!!!)

\* با این که علوم تجربی به چهار شاخه فیزیک، شیمی، زیست‌شناسی و زمین‌شناسی تقسیم می‌شود اما پژوهش‌ها نشان می‌دهد موفقیت و پیشرفت سریع علم، نتیجه فعالیت مشترک همه دانشمندان و متخصصان با یکدیگر است.

مثل تولید سوخت هسته‌ای و استفاده از آن، نمونه‌ای از ارتباط همه شاخه‌های علوم تجربی و سایر رشته‌ها می‌باشد.

سوالات

تجربه و تفکر

فصل ۱

۱- کدام گزینه درست نیست؟

- ۱) با پرورش مهارت‌ها می‌توان به حل مسائل مختلف زندگی پرداخت.
- ۲) پاسخ پرسش‌هایی که برای انسان پیش می‌آید، همان علم محسوب می‌شود.
- ۳) آزمایشاتی که انجام می‌شوند، به تولید علم منجر می‌شوند.
- ۴) برای مشاهدات علمی نیازی نیست که از همه حواس خود استفاده کنیم.

۲- در کدام یک از گزینه‌ها، ترتیب مراحل روش علمی درست بیان شده است؟

- ۱) مشاهده - پرسش - فرضیه - آزمایش و مدل‌سازی - نظریه
- ۲) پرسش - مشاهده - مدل‌سازی - فرضیه‌سازی - نظریه
- ۳) مشاهده - پرسش - مدل‌سازی - فرضیه‌سازی - آزمایش - نظریه
- ۴) پرسش - مشاهده - فرضیه‌سازی - مدل‌سازی و آزمایش - نظریه

۳- کدام یک از عبارات‌های زیر، درست است؟

- ۱) فرضیه از نظر علمی محکم‌تر و قابل اطمینان‌تر از نظریه می‌باشد.
- ۲) همیشه پس از انجام آزمایش، فرضیه تبدیل به نظریه می‌شود.
- ۳) تکرار آزمایش، احتمال خطا را کاهش می‌دهد.
- ۴) آخرین مرحله روش علمی، ثبت داده‌ها است.

۴- پژوهشگری برای بررسی تأثیر نوع خاک در رشد گیاه A، چند گیاه A را در خاک‌های مختلف کاشت و میزان رشد آن‌ها را

زیر نظر گرفت. این پژوهشگر چه مرحله‌ای از روش علمی را انجام داده است؟

- ۱) گردآوری داده‌ها
- ۲) تفسیر نتایج و داده‌ها
- ۳) طراحی آزمایش
- ۴) فرضیه‌سازی

۵- کدام یک از موارد زیر، در هنگام آزمایش از نکات مهم و ضروری است؟

- ۱) حتماً امکانات بسیار خوب برای انجام آزمایش داشته باشد.
- ۲) همه شرایط تأثیرگذار بر آزمایش باید ثابت در نظر گرفته شود.
- ۳) حتماً در حین آزمایش، یادداشت‌برداری کند.
- ۴) آزمایش را فقط یک‌بار انجام دهد.

۶- کدام یک از موارد زیر، باعث تلاش انسان برای یافتن پاسخ‌ها و پیدایش علم می‌شود؟

- ۱) مشاهده دقیق
- ۲) کنجکاوی
- ۳) طرح پرسش
- ۴) فرضیه‌سازی

۷- مهندسی برای زمین‌های باغبانی، آزمایش خاک نوشته است؛ او در مرحله ..... یک روش علمی است. (مسابقات آزمایشگاهی)

- ۱) فرضیه
- ۲) گردآوری اطلاعات
- ۳) آزمایش
- ۴) مشاهده



۸- معلم علوم هفتم در یک فعالیت آزمایشگاهی، موادی مثل گوگرد، اتانول، جوهرنمک، نمک خوراکی و مقداری آب در اختیار گروه‌ها قرار داد و از آن‌ها خواست تا مواد حل‌شدنی و حل‌نشدنی در آب را مشخص کنند. به نظر شما نتیجه واقعی آزمایش با پیش‌بینی کدام گروه از دانش‌آموزان مطابقت دارد؟ (مسابقات آزمایشگاهی)

نام گروه	پیش‌بینی آزمایش
ابوریحان	جوهرنمک، گوگرد و نمک خوراکی در آب حل می‌شوند.
رازی	نمک خوراکی، اتانول و جوهرنمک در آب حل می‌شوند.
ابوعلی سینا	گوگرد، جوهرنمک و اتانول در آب حل نمی‌شوند.
دکتر حسابی	اتانول، نمک خوراکی و جوهرنمک در آب حل نمی‌شوند.

(۱) ابوریحان (۲) رازی (۳) ابوعلی سینا (۴) دکتر حسابی

۹- مهم‌ترین نکته در علم، ..... است.

(۱) پرسیدن سؤال و یافتن جواب (۲) مهارت کار آزمایشگاهی  
(۳) پرسیدن سؤال (۴) انجام آزمایش

۱۰- هدف از انجام آزمایش در مراحل روش علمی چیست؟

(۱) بررسی درستی یا نادرستی فرضیه‌ها (۲) آشنایی با طرز کار وسایل و ابزار آزمایشگاه  
(۳) پی بردن به میزان دقت وسایل اندازه‌گیری (۴) یافتن مهارت یادداشت‌برداری و جمع‌آوری اطلاعات

۱۱- متخصصان علوم تجربی با بهره‌گیری از چه چیزهایی در برخورد با مسائل زندگی توانسته‌اند علوم را توسعه ببخشند؟

(۱) تفکر و تجربه (۲) به کار بستن مهارت‌های گوناگون  
(۳) مطالعه و مشاهده (۴) گزینه‌های (۱) و (۲)

۱۲- علیرضا می‌گوید: «هرچه تعداد پنجره‌های یک اتاق بیشتر باشد، دمای آن اتاق کمتر است.» این جمله علمی، کدام مرحله از روش علمی است؟

(۱) مشاهده (۲) فرضیه‌سازی (۳) آزمایش (۴) نتیجه‌گیری و نظریه

۱۳- دانشمندان چگونه علوم را توسعه داده‌اند؟

(۱) با به‌کارگیری تفکر، تجربه و به کار بستن مهارت‌های یادگیری در برخورد با مسائل.  
(۲) با استفاده از تجربه‌هایی که خود کسب کرده‌اند.  
(۳) با تکیه بر استعدادها و توانایی‌های خود و تجربه‌هایی که خود کسب کرده‌اند.  
(۴) با کمک ابزارهای پیشرفته امروزی

۱۴- به بررسی دقیق با استفاده از تمام حواس در روش علمی چه می‌گویند؟

(۱) آزمایش (۲) نتیجه‌گیری (۳) ارائه فرضیه (۴) مشاهده

(آزمون پیشرفت تحصیلی مدارس تیزهوشان)

۱۵- بهترین راه مطالعه درستی یا نادرستی یک فرضیه چیست؟

(۱) مطالعه بیشتر در مورد فرضیه (۲) سؤال از دانشمندان  
(۳) مشاهده و کنجکاوی بیشتر (۴) طراحی و انجام آزمایش

۱۶- کدام فعالیت زیر، فناوری محسوب نمی‌شود؟

- ۱) مطالعه بر روی ریزذرات سازنده اتمی جهت تولید انرژی
- ۲) ارسال ماهواره امید در مدار جهت انجام پاره‌ای از تحقیقات
- ۳) ساخت داروهای نوترکیب جهت درمان برخی بیماری‌های خاص
- ۴) استفاده از ابزارهای آزمایشگاهی جهت اندازه‌گیری برخی کمیت‌ها

۱۷- کدام یک از موارد زیر، فناوری محسوب می‌شود؟

- ۱) دانش رایانه
- ۲) ساخت رایانه
- ۳) کار با رایانه
- ۴) خرید رایانه

۱۸- تبدیل سوخت هسته‌ای و استفاده از آن، نمونه‌ای از .....

- ۱) تبدیل علم به پرسش است.
- ۲) تبدیل کنجکاوی به علم است.
- ۳) تبدیل تجربه به علم است.
- ۴) تبدیل علم به عمل است.

۱۹- کدام یک از عبارتهای زیر، نادرست است؟

- ۱) علم ما، در فناوری است.
- ۲) دانشمندان تلاش می‌کنند با تبدیل علم به یک فراورده مناسب، به نیازهای بشر پاسخ دهند.
- ۳) فناوری نتیجه استفاده از علم است.
- ۴) هر تبدیل علم به فناوری هیچ معایبی را به همراه ندارد و همیشه موجب پیشرفت می‌شود.

۲۰- کدام یک از عبارتهای زیر، درست است؟

- ۱) تولید سوخت هسته‌ای، نمونه‌ای از علم است.
- ۲) تبدیل علم به عمل را «فناوری» می‌گویند.
- ۳) فناوری همیشه مقدمه‌ای برای علم است.
- ۴) ارتباط مسائل علمی با یکدیگر، فناوری محسوب می‌شود.

۲۱- کدام یک از جمله‌های زیر، بیشتر جنبه علمی دارد؟

- ۱) کسی هرگز نخواهد فهمید علت سرطان چیست.
- ۲) آیا انتظار داری حرف‌های تو را باور کنم؟
- ۳) آیا اگر مقدار آب گلدان را بیشتر کنم، رشد گل‌ها بیشتر می‌شود؟
- ۴) چون پدرم می‌گوید کاشف پنی‌سیلین جابربن حیان است، حتماً درست است.

۲۲- مهم‌ترین نکته در علم تجربی کدام است؟

- ۱) استنباط شخصی و پیشنهاد فرضیه
- ۲) اطمینان کامل به دقت حواس پنج‌گانه خود
- ۳) مشاهده در اندازه‌گیری دقیق
- ۴) مشاهده و تکیه بر استنباط

۲۳- کدام جمله، نادرست است؟

- ۱) نظریه تا زمانی درست است که خلاف آن ثابت نشده باشد و پاسخگوی پرسش‌های ما باشد.
- ۲) همه مواد مایع در داخل آب حل می‌شوند.
- ۳) پرسش کردن و به جست‌وجوی جواب رفتن، از نکات مهم در علم است.
- ۴) تولید سوخت هسته‌ای نتیجه مشارکت دانشمندان در همه شاخه‌های علوم تجربی است.



## ۱- گزینه (۴)

به دریافت و جمع‌آوری اطلاعات درباره محیط اطراف، با استفاده از حواس پنجگانه، «مشاهده» می‌گوییم.

## ۲- گزینه (۱)

**نکته ۱:** «روش علمی» یک روش درست و منطقی است که محققان برای حل مسائل علمی و یافتن پاسخ پرسش‌هایشان به کار می‌بندند. یکی از مهم‌ترین بخش‌های روش علمی، «مشاهده علمی» است که به کمک حواس پنجگانه تلاش می‌کنیم تا پدیده‌ها را خوب‌تر و با جزئیات بیشتر احساس کنیم. در اثر یک مشاهده دقیق، پرسش یا پرسش‌هایی مطرح می‌شود.

بعد از طرح پرسش، با استفاده از اطلاعات جمع‌آوری شده در اثر مشاهده دقیق، فرضیه‌سازی می‌کنیم. «فرضیه» همان پاسخ احتمالی برای پرسش می‌باشد. فرضیه‌ها باید بر مبنای مشاهده، علمی و منطقی باشد. برای اثبات درستی یا نادرستی فرضیه، باید آن را آزمایش کنیم و برای این که خطای حاصل از آزمایش کاهش یابد، باید آزمایش را تکرار کنیم.

\* **مدل‌سازی:** «مدل» خلاصه‌ای از واقعیت است. در واقع مدل، نمادی از واقعیت است که مهم‌ترین ویژگی‌های دنیای واقعی را به صورت ساده و کلی بیان می‌کند.

بعد از مرحله آزمایش و تکرار آن، یافته‌های حاصل از آزمایش را ثبت و تفسیر می‌کنند و سپس براساس نتیجه‌گیری‌های انجام شده، نظریه می‌سازند.

\* یک نظریه تا زمانی درست است که خلاف آن ثابت نشده باشد و بتواند پاسخگوی پرسش‌های ما باشد؛ بنابراین به طور خلاصه، مراحل علمی را می‌توان به صورت زیر بیان کرد:

- ۱) مشاهده دقیق
- ۲) طرح پرسش
- ۳) جمع‌آوری اطلاعات
- ۴) فرضیه‌سازی
- ۵) آزمایش فرضیه و مدل‌سازی
- ۶) ثبت یافته‌ها و تفسیر آن‌ها و نتیجه‌گیری
- ۷) نظریه‌سازی

### ۳- گزینه (۳)

علت رد گزینه‌های دیگر:

- \* «فرضیه»، پاسخ احتمالی به یک پرسش است که ممکن است درست یا نادرست باشد. اما «نظریه» همان فرضیه‌ای است که با آزمایشات گوناگون، درستی آن اثبات شده است.
- \* گاهی اوقات پس از انجام آزمایش، نادرستی یک فرضیه اثبات شده و آن فرضیه رد می‌شود.
- \* آخرین مرحله روش علمی، بیان نظریه و انتشار گزارش می‌باشد.

### ۴- گزینه (۳)

این پژوهشگر در مرحله طراحی آزمایش و انجام آن می‌باشد.

### ۵- گزینه (۳)

- یکی از کارهای مهم در هنگام آزمایش، یادداشت‌برداری و ثبت نتایج می‌باشد.
- \* آزمایش برای اثبات درستی یا نادرستی فرضیه‌ها صورت می‌گیرد.
- \* در مرحله آزمایش، تقریباً از همه مهارت‌ها استفاده می‌شود.
- \* در مرحله آزمایش مقایسه‌ای باید همه عوامل تأثیرگذار بر آزمایش را ثابت و یک عامل را متغیر در نظر گرفت.
- \* در مرحله آزمایش برای این که احتمال خطا کاهش یابد، بهتر است آزمایش را چندین بار تکرار کنیم.
- \* با امکانات ساده هم می‌توان آزمایش را انجام داد ولی در هنگام آزمایش حتماً باید به نکات ایمنی توجه کنیم.

### ۶- گزینه (۲)

یکی از ویژگی‌های بارز انسان، کنجکاوی است که در تمام عمر او را به سوی دانستن و کشف حقایق و پرده‌برداری از مجهولات راهنمایی می‌کند.  
کنجکاوی انسان باعث شده که او با به‌کارگیری تفکر، تجربه و به کار بستن مهارت‌های یادگیری در برخورد با مسائل مختلف، علوم را توسعه ببخشد.

### ۷- گزینه (۱)

وقتی آزمایش می‌نویسد، یعنی این که برای مشکل به وجود آمده، حدسیاتی زده و برای این که مطمئن شود این حدس و گمان درست یا نادرست است، آن‌ها را به صورت آزمایش نوشته است.

## نکته ۲: مهارت‌های یادگیری در علوم

پرورش مهارت‌ها به منزله آموختن راه یادگیری می‌باشد. به نظر متخصصین، ایجاد و تقویت این مهارت‌ها سبب می‌گردد تا مراحل روش علمی برای رسیدن به پاسخ پرسش‌ها هموارتر شده و یادگیری‌های جدید از طریق این مهارت‌ها به راحتی انجام شود.

برخی از مهارت‌های یادگیری عبارت‌اند از:

(۱) **مشاهده:** دریافت و جمع‌آوری اطلاعات، با استفاده از حواس پنجگانه. «مشاهده دقیق»، مشاهده‌ای است که به طرح پرسش ختم شود.

(۲) **طبقه‌بندی:** قرار دادن چیزهای مشابه در یک گروه بعد از یافتن تفاوت‌ها و شباهت‌ها را «طبقه‌بندی» می‌گوییم. برای انجام طبقه‌بندی باید دانست که مقایسه پس از مشاهده انجام شده و هدف آن درک شباهت و تفاوت‌های دو یا چند چیز است.

۳) **اندازه‌گیری:** منظور از «اندازه‌گیری»، مقایسهٔ یک خاصیت یا کمیت با واحد آن کمیت می‌باشد. مانند جرم، طول و... اندازه‌گیری باید دقیق باشد و براساس یکای مناسب صورت پذیرد. استفاده از جدول و نمودار برای ثبت اطلاعات حاصل از اندازه‌گیری و نشان دادن این اطلاعات، ضروری است.

۴) **جمع‌آوری اطلاعات:** منظور از این مهارت، این است که درخصوص یک پدیده از منابع یا مراجع مناسب مثل کتاب، مجلات و یا رسانه‌ها و مصاحبه با افراد متخصص و... اطلاعات مورد نیاز را جمع‌آوری کرد. اطلاعات جمع‌آوری شده در کنار مشاهدات ما، می‌تواند پاسخگوی سؤالات ما باشد.

۵) **برقراری ارتباط:** وقتی اطلاعات و یافته‌های خود را از راه‌های گوناگون مثل صحبت کردن، نوشتن، گزارش دادن، رسم نمودار، جدول و... در اختیار دیگران قرار می‌دهیم، در حال برقراری ارتباط با آن‌ها هستیم.

۶) **استفاده از ابزارها:** برای انجام هر تحقیق یا آزمایش، لازم است کاربرد ابزارهای مربوط به آن را دانسته و روش کار با آن را بیاموزیم.

۷) **استنباط و نتیجه‌گیری:** استنباط بر پایهٔ مشاهده استوار است و درواقع سعی دارد مشاهدات را تفسیر کند و حدس و گمان نیست؛ زیرا حدس مبنای دقیقی ندارد.

۸) **فرضیه‌سازی:** هرگاه در مقابل پرسش‌های حاصل از مشاهدات دقیق، راه‌حلی پیشنهادی یا پاسخ احتمالی مطرح می‌کنیم، در حال فرضیه‌سازی هستیم.

۹) **طراحی تحقیق و آزمایش:** آزمایش برای بررسی درستی یا نادرستی فرضیه انجام می‌گیرد و تکرار آن از احتمال خطا می‌کاهد.

برای حل مسائلی که با آن روبه‌رو هستیم، باید توانایی طراحی تحقیق را داشته باشیم تا به پاسخ برسیم. در طراحی تحقیق، از مهارت‌های مختلف برای یافتن پاسخ استفاده می‌شود.

۱۰) **یادداشت‌برداری:** وقتی آزمایشی انجام می‌دهیم، مشاهداتی می‌کنیم و اطلاعاتی را به دست می‌آوریم که باید آن را یادداشت کنیم تا به وسیلهٔ این یادداشت‌ها، اطلاعات جمع‌آوری شده از طریق مشاهده و آزمایش از بین نرود. یادداشت‌برداری می‌تواند در قالب نمودار یا جدول و... باشد.

۱۱) **تفسیر یافته‌ها و نتیجه‌گیری:** ارائهٔ توضیح کلی درمورد مجموعه اطلاعاتی است که از راه‌های گوناگون درمورد یک موضوع جمع‌آوری شده است. مهارت‌های دیگری مانند پیش‌بینی، مدل‌سازی، تفسیر کردن و... از مهارت‌های یادگیری در درس علوم تجربی می‌باشند.

#### ۸- گزینهٔ (۲)

اتانول، جوهرنمک و نمک خوراکی در آب حل می‌شوند ولی گوگرد در آب حل نمی‌شود.

#### ۹- گزینهٔ (۱)

مهم‌ترین نکته در علم، پرسش، سؤال و یافتن جواب آن است.

**نکته ۳: «علم»**، ساختاری برای تولید دانش دربارهٔ جهان طبیعت در قالب توضیحات و پیش‌بینی‌های آزمایش‌شدنی است. علم شامل هر نوع آگاهی، دانش و معلوماتی است که انسان توانسته از طریق روش‌های گوناگون به آن‌ها آگاهی پیدا کند.

«کنجاوی و پرسیدن» همواره با علم همراه هستند. در واقع کسی که دربارهٔ آن‌چه در اطرافش می‌گذرد کنجکاو است، می‌پرسد و به جست‌وجوی پاسخ می‌پردازد و به بعضی از پاسخ‌ها دست می‌یابد، «دانشمند» است.

\* آنچه که دانشمندان را از دیگران متمایز می‌کند، کنجکاوی، توان تفکر و خلاقیت آن‌هاست.

#### ۱۰- گزینه (۱)

هدف از آزمایش، اثبات درستی یا نادرستی فرضیه‌ها می‌باشد.

#### ۱۱- گزینه (۴)

متخصصان علوم تجربی با به‌کارگیری تفکر و تجربه و به کار بستن مهارت‌های یادگیری در برخورد با مسائل مختلف، علوم را توسعه بخشیده‌اند.

#### ۱۲- گزینه (۲)

این جمله، یک فرضیه می‌باشد که برای اثبات درستی یا نادرستی آن باید آزمایش انجام شود.

#### ۱۳- گزینه (۱)

#### ۱۴- گزینه (۴)

«مشاهده» جمع‌آوری اطلاعات از محیط اطراف به کمک حواس پنجگانه است. اولین و اساسی‌ترین قدم در حل مسائل به روش علمی، «مشاهده دقیق» می‌باشد.

#### ۱۵- گزینه (۴)

برای کسب اطمینان از درستی یا نادرستی فرضیه‌ها، باید آزمایش طراحی کرده و انجام دهیم.

#### ۱۶- گزینه (۴)

استفاده و کاربرد و به‌کارگیری علم، «فناوری» نامیده می‌شود. در واقع تبدیل علم به عمل «فناوری» محسوب می‌شود. در گزینه‌های (۱)، (۲) و (۳) به‌کارگیری علم در عمل می‌باشد، در حالی که در گزینه (۴) استفاده از یک مهارت برای انجام اندازه‌گیری می‌باشد.

**نکته ۴:** کاربردی شدن نتیجهٔ دانش و آگاهی و علم برای بهتر شدن شرایط زندگی انسان‌ها، «فناوری» است.

فناوری به معنای پیشرفت امکانات و ابزار در جهت بهتر زندگی کردن است.

فناوری یعنی به کار بستن علم، برای بهتر شدن شرایط زندگی.

فناوری یعنی تبدیل علم به عمل.

در فناوری، اطلاعاتی که از راه علم به دست آمده، سرلوحهٔ کار خود قرار داده و مواد مختلفی را می‌سازند که شرایط زندگی را برای مردم بهتر می‌کند ولی استفادهٔ نادرست از این فناوری‌ها، زیان‌هایی را به دنبال دارد. این

زیان‌ها شامل آسیب‌های روحی و جسمی به انسان و تخریب و آلودگی محیط زیست و... است. به‌طور مثال، سوخت هسته‌ای و استفاده از آن مثالی از فناوری است.  
**فواید:** کاربردهای صنعتی، تولید انرژی، پزشکی، کشاورزی و...  
**ضرر:** ساخت بمب هسته‌ای، زباله‌هایی که اشعه‌های زیان‌آور تولید می‌کنند و...

**۱۷- گزینه (۲)**

«فناوری» یعنی تبدیل علم به عمل.

ساخت رایانه، به‌کارگیری علم در ساخت وسیله‌ای است که شرایط زندگی را برای مردم بهتر کرده است.

**۱۸- گزینه (۴)**

تبدیل سوخت هسته‌ای و استفاده از آن، ازجمله فناوری‌های نوین می‌باشد که درواقع همان نمونه‌ای از تبدیل علم به عمل است.

**۱۹- گزینه (۴)**

همان‌گونه که فناوری‌ها منجر به زندگی راحت‌تر و بهتر، نجات انسان‌ها و پیشرفت جوامع بشری می‌گردد، استفاده نامناسب از آن هم زیان‌هایی را برای سلامتی انسان و یا محیط زیست و... به همراه دارد. پس فناوری علاوه بر فواید فراوان، ممکن است عیب‌هایی هم داشته باشد.

**۲۰- گزینه (۲)**

تبدیل علم به عمل را «فناوری» می‌گویند.

تولید سوخت هسته‌ای، نمونه‌ای از تبدیل علم به عمل یعنی فناوری است.

علم همیشه مقدمه‌ای برای فناوری است.

ارتباط مسائل علمی با یک‌دیگر، از ویژگی‌های علم محسوب می‌شود.

**۲۱- گزینه (۳)**

این جمله یک پرسش علمی بوده که می‌توان براساس روش علمی، آن را بررسی کرد.

**۲۲- گزینه (۳)**

یکی از اساسی‌ترین نکات در علوم تجربی، مشاهده در اندازه‌گیری دقیق می‌باشد.

**۲۳- گزینه (۲)**

همه مواد مایع در داخل آب حل نمی‌شوند. به‌طور مثال، روغن مایع و یا نفت، تتراکلرید کربن و... در آب حل نمی‌شوند.

**۲۴- گزینه (۳)**

این جمله نشان می‌دهد که مراحل کار با فرضیه، آزمایش و... همراه بوده است.

**۲۵- گزینه (۱)**

پاسخ احتمالی همان فرضیه می‌باشد. برای بررسی درستی یا نادرستی فرضیه‌ها، باید آزمایش انجام شود.

**۲۶- گزینه (۲)**

رضا با فرض این‌که لامپ سوخته است؛ پس فرضیه‌سازی کرده است.



## اندازه‌گیری در علوم و ابزارهای آن

\* **اندازه‌گیری:** اندازه‌گیری یک مرحله مهم برای جمع‌آوری اطلاعات است. اندازه‌گیری به ما کمک می‌کند تا اشیا را از لحاظ اندازه، مقدار، بزرگی و کوچکی، بلندی و کوتاهی و... با هم مقایسه کنیم. اندازه هر چیزی را با یک عدد و یکای آن گزارش می‌کنیم. به یکای اندازه‌گیری، «واحد» می‌گویند.

\* اندازه‌گیری همواره با تقریب همراه است.

\* دو چیز در اندازه‌گیری بسیار مهم است که عبارت‌اند از:

۱- دقت وسیله اندازه‌گیری  
۲- دقت شخص در اندازه‌گیری

زمانی که طول یک جسم را با خط‌کش سانتی‌متری اندازه‌گیری می‌کنیم، دقت ما حدود سانتی‌متر است. بنابراین در نوشتن نتیجه اندازه‌گیری باید به میزان دقت وسیله اندازه‌گیری توجه شود.

\* **دقت اندازه‌گیری:** کمترین مقداری که هر وسیله اندازه‌گیری می‌تواند اندازه بگیرد. برای به دست آوردن اندازه واقعی یک کمیت، آن کمیت را چندین بار اندازه می‌گیریم و سپس اندازه‌گیری‌های معقول را با هم جمع کرده و میانگین می‌گیریم.

\* استاندارد در واقع میزان، معیار و شاخصی برای سنجش و اندازه‌گیری است. اولین استانداردهای پایه‌گذاری شده در جهان، مربوط به یکسان شدن واحدهای اندازه‌گیری طول، جرم و زمان است.  
\* **کمیت:** چیزی که قابل اندازه‌گیری باشد و با عدد بیان شود.

## انواع کمیت‌ها

۱- **کمیت‌های اصلی (مستقل):** کمیت‌هایی هستند که یکای مستقلی داشته و برای اندازه‌گیری آن‌ها به کمیت‌های دیگر نیاز نیست.

در دستگاه (SI) هفت کمیت اصلی وجود دارد که عبارت‌اند از:

نام کمیت	طول (مسافت و جابه‌جایی)	جرم	زمان	دما	شدت جریان الکتریکی	شدت نور (شدت روشنایی)	مقدار ماده
نماد	L	M	T	θ یا T	I	I	mol
یکا یا واحد اصلی در SI	متر	کیلوگرم	ثانیه	کلوین	آمپر	کاندلا (شمع)	مول
نماد واحد	m	kg	S	K	A	cd	mol

۲- **کمیت‌های فرعی (وابسته):** کمیت‌هایی که یکای مستقل ندارند و از حاصل ضرب یا تقسیم دو یا چند کمیت دیگر به وجود

می‌آیند. مثل سرعت، حجم، چگالی، کار، انرژی و...

مثلاً واحد یا یکای سرعت از تقسیم واحدهای جابه‌جایی بر زمان به دست می‌آید.

$$\text{سرعت} = \frac{\text{جابه‌جایی}}{\text{زمان}} = \frac{\text{متر (m)}}{\text{ثانیه (s)}}$$

\* کمیت‌های اصلی و فرعی می‌توانند به صورت نرده‌ای (اسکالر) و برداری باشند. اگر کمیت‌ها فقط دارای مقدار باشند، به آن‌ها «نرده‌ای» می‌گویند؛ مانند مسافت، کار، انرژی، جرم. کمیت‌هایی که علاوه بر مقدار دارای جهت می‌باشند، به آن‌ها «برداری» می‌گویند؛ مثل جابه‌جایی، سرعت، شتاب و نیرو.

\*\* در این بخش به اندازه‌گیری کمیت‌هایی مانند جرم و وزن، طول، چگالی، حجم و زمان و... پرداخته است.

## اندازه‌گیری جرم و وزن

وزن	جرم
- کمیت فرعی و برداری است.	- کمیت اصلی و نرده‌ای است.
- نیرویی که از طرف یک سیاره بر جرم اجسام وارد می‌شود و اجسام را به سمت خود می‌کشند.	- به مقدار ماده تشکیل دهنده جسم، «جرم» می‌گویند.
- وقتی جسم در میدان جاذبه باشد، دارای وزن است و با توجه به مقدار جاذبه، وزن متغیر است.	- جرم در همه مکان‌ها ثابت است.
- وسیله اندازه‌گیری، «نیروسنج» است.	- وسیله اندازه‌گیری، ترازو است.
- نماد وزن، W است.	- نماد جرم، M است.
- واحد اندازه‌گیری، «نیوتون» (N) است.	- واحد اندازه‌گیری، «کیلوگرم» (kg) است.

\* وزن یک جسم، به جرم جسم و مقدار شدت جاذبه سیاره بستگی دارد.

$$g = 1/67 \approx 1/7 \text{ شتاب جاذبه ماه}$$

$$g = 9/8 \approx 10 \text{ زمین}$$

$$g \approx 4 \text{ مریخ}$$

$$W = mg = \cancel{\text{kg}} \times \frac{\text{N}}{\cancel{\text{kg}}} = \text{N}$$

شتاب جاذبه جرم وزن

شتاب جاذبه در سیارات مختلف، متفاوت است.

\* برای اندازه‌گیری وزن، از وسیله‌ای به نام «نیروسنج» استفاده می‌شود. در داخل نیروسنج، یک فنر قرار دارد که می‌تواند کشیده شود. مقدار کشیدگی فنر داخل نیروسنج، به اندازه نیرویی بستگی دارد که به نیروسنج وارد می‌شود.

\* **طول:** یک کمیت اصلی است که واحد اصلی آن «متر» است و نماد آن (L) می‌باشد.

## اندازه‌گیری طول‌های مختلف

- برای اندازه‌گیری طول‌های بسیار بزرگ ← از کیلومتر شمار استفاده می‌شود (دقت آن، متر است).

- برای اندازه‌گیری طول‌های معمولی ← از متر نواری استفاده می‌شود (دقت آن سانتی‌متر است).

- برای اندازه‌گیری طول‌های کوچک ← از خط‌کش استفاده می‌شود (دقت آن میلی‌متر است).

- برای اندازه‌گیری طول‌های بسیار کوچک ← از کولیس استفاده می‌شود (دقت آن ۰/۱ میلی‌متر است).

- برای اندازه‌گیری طول‌های بسیار کوچک ← از ریزسنج استفاده می‌شود (دقت آن ۰/۰۱ میلی‌متر است).

\* در اندازه‌گیری طول یک جسم، اگر طول یک جسم بین دو عدد واقع شود، خوانده ما عددی است که جسم به آن نزدیک‌تر باشد.

\* **اندازه‌گیری حجم:** «حجم» یک کمیت فرعی و نرده‌ای است و واحد آن در SI برابر با مترمکعب ( $\text{m}^3$ ) است.

البته برای حجم، واحدهای مختلفی وجود دارد، مثل: مترمکعب، سانتی‌متر مکعب، سی‌سی، میلی‌لیتر، لیتر

اندازه‌گیری حجم اجسام

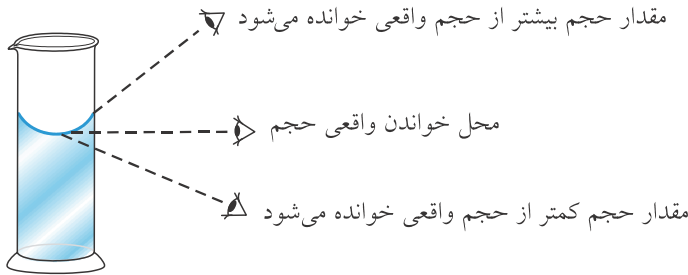
۱- اندازه‌گیری حجم اجسامی که شکل هندسی منظمی دارند. در این اجسام برای به دست آوردن حجم از قانون خاصی پیروی می‌کنند.

مثلاً برای محاسبه حجم استوانه، مساحت قاعده را در ارتفاع آن ضرب می‌کنیم. یا حجم مکعب مستطیل: طول × عرض × ارتفاع

۲- حجم اجسامی که شکل هندسی نامنظمی دارند.

برای اندازه‌گیری حجم این دسته از اجسام، از ظرف مدرج و مایعی که جسم در آن حل نشود، استفاده می‌کنند.

\* یکی از وسایل آزمایشگاهی که در اندازه‌گیری حجم اجسام از آن‌ها استفاده می‌شود، «استوانه مدرج» است.



ابتدا در استوانه مدرج مقدار معینی مایع می‌ریزیم و حجم را یادداشت می‌کنیم. سپس جسم موردنظر را در داخل مایعی که در استوانه مدرج قرار دارد، می‌اندازیم و حجم جسم و مایع را می‌خوانیم. سپس برای به دست آوردن حجم جسم، این دو حجم را از هم کم می‌کنیم. (حجم مایع - حجم جسم = حجم جسم)

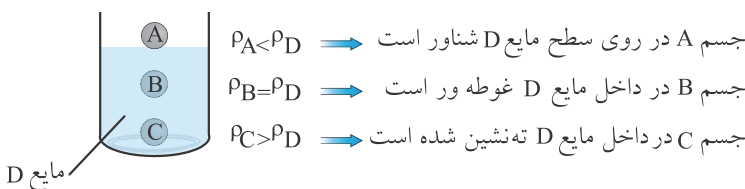
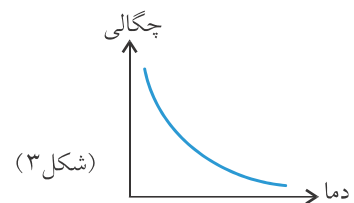
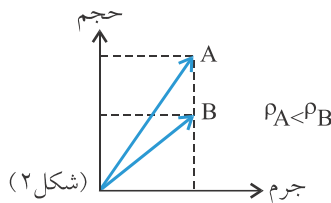
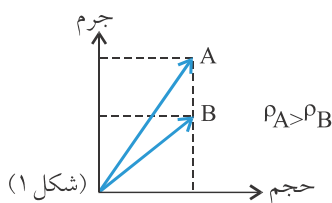
**چگالی:** جرم واحد حجم اجسام را چگالی می‌گویند. برای محاسبه چگالی، جرم جسم را بر حجم آن تقسیم می‌کنند. چگالی کمیتی فرعی و نرده‌ای است و واحد آن در سیستم SI  $(\frac{kg}{m^3})$  است.

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

\* در جرم‌های یکسان، ماده‌ای که حجم بیشتری دارد، چگالی کمتری دارد (شکل ۲).

\* در حجم‌های یکسان، ماده‌ای که جرم بیشتری دارد، چگالی بیشتری دارد (شکل ۱).

\* با افزایش دما، چگالی اجسام کاهش می‌یابد. به دلیل این‌که با افزایش دما، حجم ماده افزایش می‌یابد (شکل ۳).



\* با توجه به شکل مقابل، اگر جسمی را داخل یک مایع قرار دهیم، ممکن است سه حالت مقابل اتفاق بیفتد:

چگالی مواد مخلوط و محلول‌ها و آلیاژها

$$\rho = \frac{m_1 + m_2 + m_3 + \dots}{v_1 + v_2 + v_3 + \dots}$$

توجه: هرگاه ماده‌ای در حلالی کاملاً حل شود (محلول شود)، حجم کل همان حجم حلال خواهد بود.

**زمان:** زمان را با حرف t نشان می‌دهند و جزء کمیت اصلی و نرده‌ای است، و یکان اندازه‌گیری آن ثانیه است. زمان را اندازه می‌گیریم تا بتوانیم به سؤال چه وقت یا چه مدت پاسخ دهیم. برای اندازه‌گیری زمان، معمولاً از ساعت یا زمان‌سنج استفاده می‌شود. همان‌طور که گفته شد یکای زمان، ثانیه است ولی در زندگی روزمره از یکاهای دقیقه، ساعت، شبانه‌روز، سال و... استفاده می‌شود.

سوالات

۲

فصل

اندازه‌گیری در علوم و ابزارهای آن

۱- کدام یک از موارد زیر، بیانگر یک کمیت اصلی (SI) است؟

- (۱) جرم یک سانتی‌متر مکعب از یک ماده  
(۲) ۵۰۰ نیوتون از وزن یک ماده  
(۳) شدت جریان الکتریکی  
(۴) ۲۰۰ سی‌سی از حجم یک ماده

(آزمون جامع)

۲- در کدام یک از گزینه‌های زیر، همه یکاها (واحد‌ها) مربوط به یک کمیت نمی‌باشد؟

- (۱) ثانیه - سال نوری - دقیقه  
(۲) سی‌سی - سانتی‌متر مکعب - میلی‌لیتر  
(۳) گرم - میلی‌گرم - تن  
(۴) فوت - کیلومتر - میلی‌متر

(آزمون ورودی)

۳- کدام یک از کمیت‌های زیر، از کمیت‌های اصلی SI به‌شمار نمی‌آید؟

- (۱) دمای اتاق  
(۲) جرم یک قطعه آهنی  
(۳) مسافت پیموده شده توسط یک اتومبیل  
(۴) مقاومت الکتریکی یک لامپ

۴- کدام یک از کمیت‌های زیر، اصلی نیست؟

- (۱) دما  
(۲) گرما  
(۳) مسافت  
(۴) جابه‌جایی

۵- فاصله بین دو نقطه در چهار گزینه زیر، اعلام شده است. دقت اندازه‌گیری در کدام یک از آن‌ها بیشتر است؟ (آزمون جامع)

- (۱) ۶۰ دسی‌متر  
(۲) ۶۰۰/۱۰ سانتی‌متر  
(۳) ۶۰۰۱ میلی‌متر  
(۴) ۶ متر

۶- طول جسمی را با خط‌کشی که تا حد میلی‌متر مدرج شده است اندازه گرفته‌ایم. کدام یک از اعداد زیر نمی‌تواند نتیجه اندازه‌گیری با این خط‌کش باشد؟

- (۱) ۲۸۲ میلی‌متر  
(۲) ۲۸/۰۲ سانتی‌متر  
(۳) ۲۸ سانتی‌متر  
(۴) ۳ دسی‌متر

۷- طول یک جسم با خط‌کش که برحسب میلی‌متر مدرج شده، اندازه‌گیری شده است. این طول برحسب سانتی‌متر چه قدر است؟

- (۱) ۰/۷۵  
(۲) ۷/۵۲  
(۳) ۷۵/۰۲  
(۴) ۷۵/۲

۸- توسط یک وسیله که دقت اندازه‌گیری آن  $\frac{1}{100}$  میلی‌متر است، ضخامت جسمی اندازه‌گیری شده است. کدام یک از اعداد زیر، نمی‌تواند حاصل اندازه‌گیری باشد؟

- (۱) ۶ متر  
(۲) ۶/۶ میلی‌متر  
(۳) ۶/۱۶ سانتی‌متر  
(۴) ۶/۱۶۲ میلی‌متر

۹- یک فروشنده دوره‌گرد فقط وزنه‌های ۵۰ گرمی در اختیار دارد. کدام یک از موارد زیر، می‌تواند حاصل اندازه‌گیری او باشد؟

- (۱) ۱۵۵ گرم  
(۲) ۵/۲ کیلوگرم  
(۳) ۴۸۰ گرم  
(۴) ۵۲۰ گرم

۱۰- دقت پیمانه‌ای که حجم آن ۲۰ سی‌سی است، چه قدر می‌باشد؟ و کدام یک از اعداد زیر، نمی‌تواند نتیجه حاصل از اندازه‌گیری با این پیمانه باشد؟

- (۱) ۲۰ سی‌سی - ۱۲۰ سی‌سی  
(۲) ۲۰ سی‌سی - ۸۰ سی‌سی  
(۳)  $\frac{2}{100}$  لیتر - ۱۰۰ سی‌سی  
(۴)  $\frac{2}{100}$  لیتر - ۱۷۰ سی‌سی