

## فصل اول:

### علم چیست؟

ایران در حوزه فناوری موشکی با سرعت بسیار زیادی در حال پیشرفت است به صورتی که در مواردی از این فناوری پیشتاز هستیم. موشک نقطه‌زن بالستیک فلیچ فارس، موشکی است با سرعت مافوق صوت و ضریب فطای تقریباً صفر که کم‌نظیر است؛ از این فناوری در سال ۹۳ رونمایی شده است.



## علم چیست؟

کتابی که در دست دارید، کتاب علوم تجربی است، یعنی کتابی که موضوعات آن، علم‌های تجربی هستند. علم تجربی، علمی است که بر پایه مشاهدات و آزمایش‌های عملی بنا شده است. البته علم، شاخه‌های دیگری هم به‌جز علوم تجربی دارد، مانند علوم اجتماعی، علوم ریاضی، علوم انسانی، علوم دینی و ... هر کدام از این علوم بر پایه‌ای بنا شده است که موضوع صحبت ما نیست. موضوع بحث ما در مورد چیستی علم تجربی است. اگر از شما بپرسند «علم تجربی چیست؟» احتمالاً پاسخ‌های زیر را خواهید داد.

① **پاسخ ۱)** علم، به‌کارگیری حواس پنج‌گانه برای آشنایی با چیزهای اطراف ماست. این پاسخ، پاسخ کاملی نیست زیرا در پیشرفت علوم تجربی تنها استفاده کردن از حواس پنج‌گانه کافی نیست. به‌کارگیری حواس پنج‌گانه باید به‌طور هدفمند و نظام‌دار و با روش علمی صورت بگیرد.

② **پاسخ ۲)** علم، روشی برای حل مسائل زندگی ماست. ← این پاسخ هم پاسخ کاملی نیست زیرا هدف اصلی علم، حل مسائل زندگی نیست. البته در کنار پیشرفت علم، برخی مسائل زندگی هم برطرف می‌شود اما نمی‌توان چنین پاسخی را به‌عنوان چیستی علم پذیرفت.

③ **پاسخ ۳)** علم، کارهایی است که در آزمایشگاه انجام می‌شود. ← این پاسخ مناسب نیست زیرا می‌توانیم بگوییم کارهایی که مربوط به علوم تجربی هستند در آزمایشگاه انجام می‌شوند اما نمی‌توانیم بگوییم هر کاری که در آزمایشگاه انجام شد، علوم تجربی است!

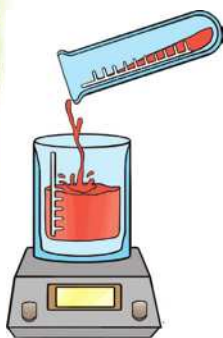
④ **پاسخ ۴)** علم، فرصتی برای یادآوری و تفکر درباره نعمت‌های خداوند است. ← این یکی از نتایج جانبی پیشرفت علم است که انسان به قدرت خداوند پی می‌برد و شکرگزار نعمت‌های او می‌شود اما باز هم این پاسخ، پاسخ کاملی برای سؤال مطرح‌شده نیست.

اکنون که قلم در دست داریم و این جملات را می‌نویسیم، می‌توانیم به‌جای نوشتن این جملات، پاسخ‌های غلط و ناقص بسیاری را بنویسیم اما این کار را نمی‌کنیم! چون هم فسته می‌شوم و هم تعداد صفحات کتاب خیلی زیاده می‌شود و کتاب را از این حالت فوش‌دستی که الان هست، خارج می‌کنند! گذشته از شوخی، پاسخ خوب و مناسبی برای این سؤال وجود دارد: کوتاه‌ترین پاسخی که می‌توان داد این است که:

### «علوم تجربی یعنی پی بردن به قوانین حاکم بر طبیعت»

اکنون این سؤال در ذهن ایجاد می‌شود که پیشرفت‌های علوم تجربی چگونه به‌دست می‌آیند؟ یا به‌عبارتی، قوانین حاکم بر طبیعت چگونه کشف می‌شوند؟ متخصصان علوم تجربی با بهره‌گیری از تفکر، تجربه و به‌کار بستن مهارت‌های گوناگون در برخورد با مسائل زندگی، علوم تجربی را توسعه می‌دهند. برخی از این مهارت‌ها عبارتند از: آزمایش، اندازه‌گیری و مشاهده.

اکنون می‌توانید به سؤالات ۱ تا ۷ پاسخ دهید.



## علم و کنجکاوی



یکی از محرک‌های اصلی پیشرفت علوم تجربی، حس کنجکاوی است. حس کنجکاوی باعث می‌شود که با مشاهده اتفاق‌های مختلف، سؤال‌هایی برای انسان ایجاد شود. سؤال کردن و تلاش برای یافتن پاسخ، مهم‌ترین نکته در علم است. بهترین راه برای اینکه بتوانیم به پاسخ این سؤالات برسیم، طراحی و انجام دادن آزمایش و بررسی نتایج آن است. برای اینکه بتوانیم به نتایج آزمایش‌ها و پاسخ‌هایی که به پرسش مطرح‌شده می‌دهیم مطمئن باشیم، باید مشاهدات و آزمایش‌ها براساس روش علمی و به‌صورت هدفمند و نظام‌دار انجام شوند. جالب است بدانید که جابر بن حیان، دانشمند مسلمانی که در پیشرفت شاخه‌های کیمیاگری (شیمی)، نجوم، اخترشناسی و فیزیک در علوم تجربی نقش برجسته‌ای داشته، همواره بر اجرای هدفمند و نظام‌دار فعالیت‌های تجربی تأکید می‌کرده است.

### حکایت



آورده‌اند که روزی یک دانش‌آموز کنجکاو که بر اجرای هدفمند و نظام‌دار  
آزمایش‌ها تأکید داشت، وارد آزمایشگاه شد! با مشاهد برخی از مواد، این سؤال  
برای ذهن کنجکاو او ایجاد شد که کدام یک از این مواد در آب حل می‌شوند؟ مواد موردنظر  
عبارت بودند از: نفت، گولدر، جوهرنمک، براده‌ی آهن، اکسید و نمک.  
از آنجا که بهترین راه پاسخ دادن به این سؤال، انجام یک آزمایش مناسب بود، وی  
یک آزمایش مناسب انجام داد! نتیجه این آزمایش بسیار حیرت‌انگیز بود و باعث شد مرزهای  
علوم تجربی، چند متر توسعه یابند!  
**و اما نتیجه آزمایش:** برخی از مواد در آب حل شدند که عبارتند از: جوهرنمک، اکسید و نمک.  
برخی از مواد در آب حل نشدند که عبارتند از: نفت، گولدر و براده‌ی آهن.

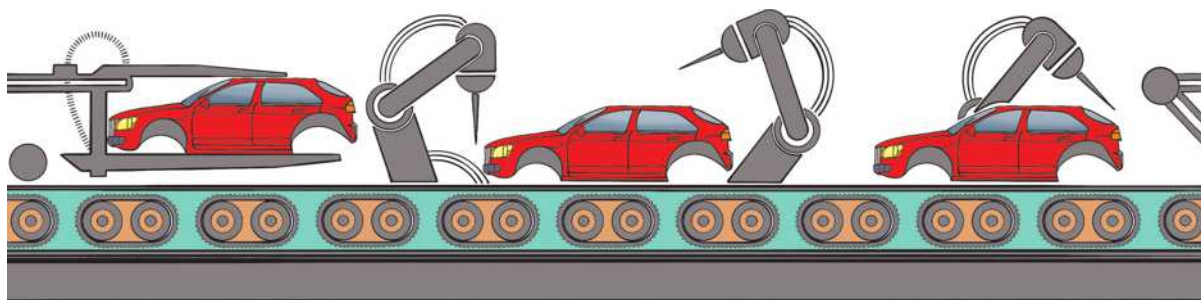
اکنون می‌توانید به سؤالات ۸ تا ۱۰ پاسخ دهید.

## علم و فناوری



فناوری، تبدیل علم به عمل است. همان‌طور که گفتیم، کوتاه‌ترین تعریف علم، شناخت قوانین طبیعت است. اگر بخواهیم چنین تعریفی از فناوری ارائه دهیم، می‌توانیم بگوییم فناوری یعنی قدرت تصرف در طبیعت. برای مثال، بشر به‌صورت طبیعی نمی‌تواند پرواز کند اما با پیشرفت علم و رسیدن به فناوری ساخت هواپیما، می‌تواند بر این محدودیت خود غلبه و پرواز کند. اگر در فناوری‌های مختلف دقت کنید، خواهید دید هر یک از آن‌ها، یکی از محدودیت‌های طبیعی بشر را از بین می‌برند. برای مثال، فناوری ساخت خودرو باعث می‌شود محدودیت سرعت انسان‌ها در رفت‌وآمد از بین برود یا ساخت تلفن باعث می‌شود محدودیت فاصله در برقراری ارتباط از بین برود. اما در عین حال پیشرفت فناوری، زبان‌هایی را هم به همراه دارد. با وجود اینکه امروزه علم

پیشرفت بسیاری داشته و همچنین بشر به فناوری ساخت ابزارهای پیچیده دست پیدا کرده است، اما همچنان تمام قوانین حاکم بر طبیعت برای بشر روشن و آشکار نیست. همین امر باعث می‌شود که بشر با پیشرفت فناوری و پیشرفت تصرف در طبیعت، ناخواسته نظم حاکم بر طبیعت را به هم بزند. برای مثال با ساخت خودروها و استفاده از سوخت‌های فسیلی، آلودگی هوا به طرز چشمگیری افزایش یافته است. بهترین راه برای کاهش این زیان‌ها، شناخت کامل‌تر طبیعت و بررسی تمام جوانب و آثار جانبی فناوری‌های مختلف بر روی طبیعت است.



اکنون می‌توانید به سؤالات ۱۱ تا ۱۸ پاسخ دهید.

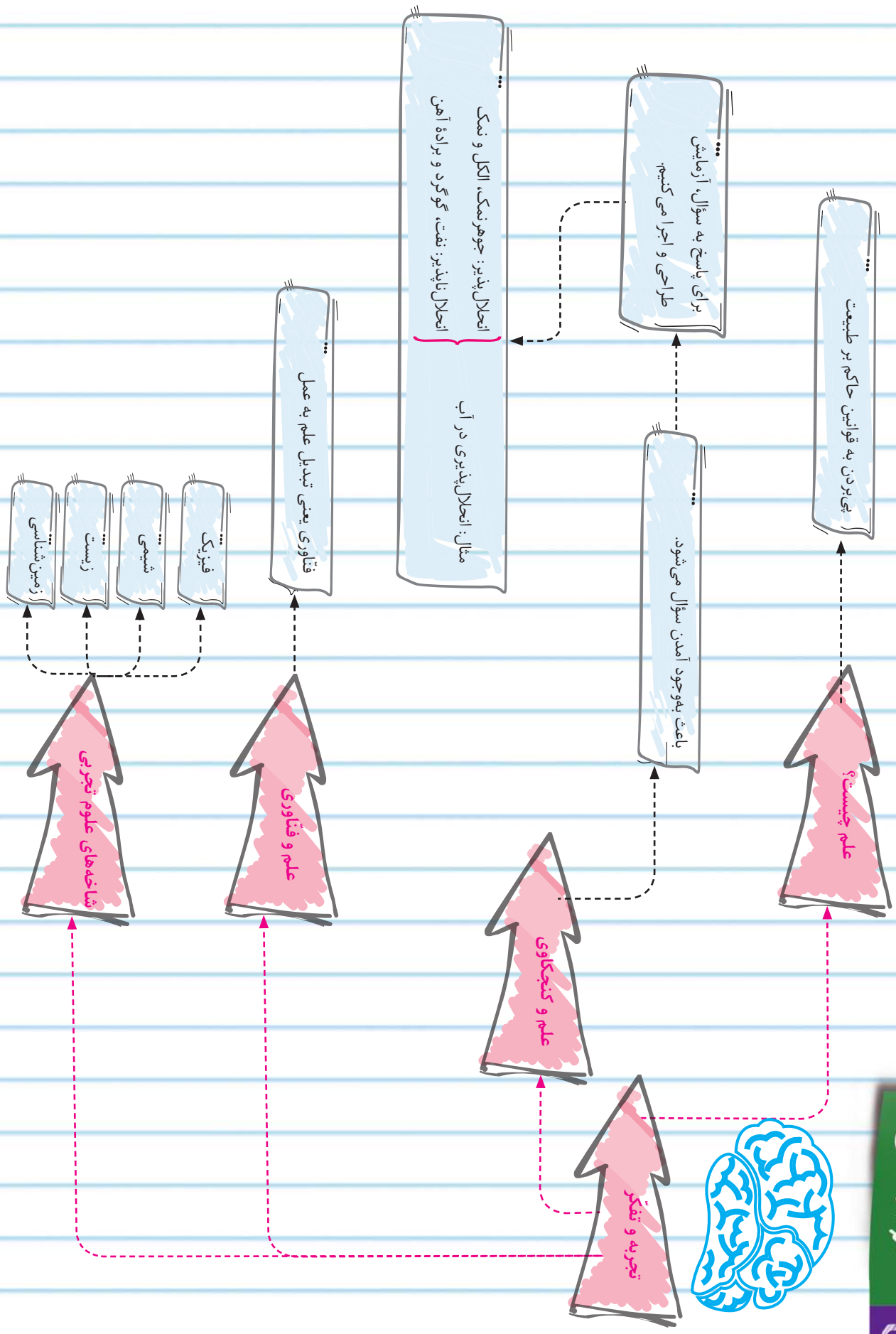
### شاخه‌های علوم تجربی

علوم تجربی به ۴ شاخه تقسیم می‌شود که عبارتند از: فیزیک، شیمی، زیست‌شناسی و زمین‌شناسی. البته مرز واضح و مشخصی بین این شاخه‌ها وجود ندارد و در بسیاری از موارد این شاخه‌ها در هم تنیده می‌شوند. در عین حال پژوهش‌ها نشان می‌دهد موفقیت و پیشرفت سریع علم [علوم تجربی]، نتیجه فعالیت مشترک همه دانشمندان و متخصصان با یکدیگر است. برای مثال، مراحل رسیدن به فناوری نیروگاه هسته‌ای را با هم مرور می‌کنیم. در ابتدا باید معادن مورد نیاز سوخت‌های هسته (معادن اورانیوم و پلوتونیوم) کشف و استخراج شوند. کشف این معادن مربوط به شاخه زمین‌شناسی است. پس از کشف و استخراج اورانیوم، باید آن را غنی‌سازی کرد. این مرحله مربوط به شاخه‌های شیمی و فیزیک است. پس از احداث نیروگاه‌ها و استفاده از انرژی هسته‌ای، پسماندهای هسته‌ای تولید می‌شوند. این پسماندها به شدت خطرناک هستند و می‌توانند آسیب‌های جدی به حیات انسان‌ها و محیط زیست وارد کنند. شناخت آسیب‌های زیست‌محیطی پسماند و مدیریت پسماندهای هسته‌ای، مربوط به شاخه

زیست‌شناسی و شیمی است. در نتیجه برای اینکه اجزای مختلف این فناوری بتوانند همگام با هم پیش بروند، باید همه شاخه‌های علوم در کنار هم پیشرفت کنند.



اکنون می‌توانید به سؤالات ۱۹ تا ۲۱ پاسخ دهید.



## پرسش‌های چهار گزینه‌ای

### علم چیست؟

- ۱ کدام یک از ابزارهای زیر نقش کمرنگ‌تری در توسعه علوم تجربی دارند؟
  - (۱) حواس پنج‌گانه
  - (۲) وسایل آزمایشگاهی
  - (۳) پرسش و پاسخ
  - (۴) وسایل اندازه‌گیری
- ۲ اولین مرحله در توسعه علوم تجربی چیست؟
  - (۱) آزمایش
  - (۲) مشاهده
  - (۳) استدلال منطقی
  - (۴) اندازه‌گیری
- ۳ کدام گزینه، تعریف کامل‌تری از علوم تجربی ارائه می‌دهد؟
  - (۱) علم شناخت قوانین طبیعت
  - (۲) علم استفاده از حواس پنج‌گانه
  - (۳) علم کارهای آزمایشگاهی
  - (۴) علم ساخت ابزارهای مختلف
- ۴ یکی از مشکلات زندگی بشر در گذشته، حمل‌ونقل بود. این مشکل با اختراع چرخ تا حد قابل قبولی برطرف شد. به نظر شما کدام گزینه باید اولین مرحله برطرف شدن این مشکل باشد؟
  - (۱) انجام آزمایشی که اثبات کرد شکل دایره، مناسب‌ترین شکل برای چرخ است.
  - (۲) ابداع کردن روشی در نجاری که با آن بتوان چرخ‌های چوبی دایره‌ای ساخت.
  - (۳) مشاهده یک کنده استوانه‌ای شکل در حال قل خوردن که با سرعت از سرایشی پایین می‌رود.
  - (۴) به‌دست آوردن رابطه‌ای برای محاسبه محیط دایره.
- ۵ بهترین راه برای یافتن پاسخ پرسش‌هایی که با مشاهده طبیعت در ذهن انسان ایجاد می‌شود، چیست؟
  - (۱) پرسیدن سؤال از یک استاد
  - (۲) طراحی و انجام یک آزمایش
  - (۳) تفکر و یافتن استدلال‌های منطقی برای پی بردن به پاسخ
  - (۴) تحقیق و مطالعه کتاب‌های مرجع
- ۶ با توجه به جمله مطرح‌شده توسط دانش‌آموزان زیر، مشخص کنید که هر یک از آن‌ها به کدام مهارت روش علمی اشاره کرده‌اند.
 

(آزمون مرحله ۱ پیشرفت تحصیلی مدارس سمپار، ۹۶ - ۹۵)

محمد: هر قدر شدت وزش باد بیشتر باشد، لباس‌های آویزان‌شده در پشت بام زودتر خشک می‌شوند.

علی: من از پدرم شنیده‌ام که هر کس هر روز لیموترش بخورد، کمتر دچار سرماخوردگی می‌شود.

حسن: مطالعه و تمرین مستمر باعث شده است که اصغر بهترین دانش‌آموز کلاس از نظر درسی باشد.

حسین: اصغر که در مدرسه ما از نظر درسی بهترین نتیجه را گرفته است، هر روز مطالعه و تمرین می‌کند.

  - (۱) محمد (مشاهده)، علی (فرضیه)، حسن (طبقه‌بندی)، حسین (تفسیر کردن)
  - (۲) محمد (نظریه)، علی (جمع‌آوری اطلاعات)، حسن (تفسیر کردن)، حسین (مشاهده)
  - (۳) محمد (نظریه)، علی (مشاهده)، حسن (تفسیر کردن)، حسین (فرضیه‌سازی)
  - (۴) محمد (مشاهده)، علی (آزمایش)، حسن (فرضیه‌سازی)، حسین (نظریه)
- ۷ بهترین راه مطالعه درستی و نادرستی یک فرضیه چیست؟
  - (۱) مطالعه بیشتر در مورد فرضیه
  - (۲) سؤال از دانشمندان
  - (۳) مشاهده و کنجکاوی بیشتر
  - (۴) طراحی و انجام آزمایش

## علم و کنجکاوی



۸ داشتن یک آزمایشگاه مجهز چگونه می‌تواند به پیشرفت علم کمک کند؟

- ۱) یک آزمایشگاه مجهز، ابزار دقیقی دارد که باعث می‌شود مشاهدات ناخواسته در آن اتفاق نیفتد.
- ۲) یک آزمایشگاه مجهز، حس کنجکاوی را تضعیف می‌کند.
- ۳) یک آزمایشگاه مجهز می‌تواند به سؤالاتی که برای ما به‌وجود می‌آید، پاسخ دهد.
- ۴) با انجام آزمایش‌های متنوع در یک آزمایشگاه، می‌توان به حواس پنج‌گانه خود مسلط شد.

۹ کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) اتانول در آب حل می‌شود اما نفت در آب حل نمی‌شود.
- ۲) همه مایعات در آب حل می‌شوند.
- ۳) همه جامدات در آب حل می‌شوند.
- ۴) گوگرد در آب حل می‌شود اما براده آهن در آب حل نمی‌شود.

۱۰ در طراحی یک آزمایش، کدام مورد اهمیت کمتری دارد؟

- ۱) آزمایش قابل اجرا باشد.
- ۲) نتیجه آزمایش به سرعت قابل مشاهده باشد.
- ۳) طراحی آزمایش به گونه‌ای باشد که روی صورت سؤال تمرکز کند.
- ۴) آزمایش قابل تکرار باشد.

## علم و فناوری



۱۱ عماد یک کشتی فلزی را مشاهده می‌کند که روی آب شناور است. این سؤال در ذهن او شکل می‌گیرد که «آیا فلزات روی

آب شناور می‌مانند؟» عماد برای پاسخ دادن به این سؤال، آزمایشی انجام می‌دهد. او در آزمایش خود چند فلز مختلف را در ظرف آب می‌اندازد. پس از انجام آزمایش، مشاهده می‌کند تمام فلزاتی که آزمایش شده‌اند در آب ته‌نشین شدند. نتیجه آزمایش با آنچه عماد پیش از انجام آزمایش انتظار داشت، متفاوت بود. کدام گزینه علت این تفاوت را بهتر از سایر گزینه‌ها بیان می‌کند؟

- ۱) فلزی که بدنه کشتی را از آن می‌سازند، جزء فلزات آزمایش شده توسط عماد نبود.
- ۲) قوانین حاکم بر طبیعت، مدام در حال تغییر کردن هستند.
- ۳) عماد آزمایش خوبی را طراحی نکرده است.
- ۴) دانشمندی که به فناوری ساخت کشتی رسیدند، قوانین طبیعت را تغییر دادند.

۱۲ بسیاری از قوانینی که توسط یک دانشمند علوم تجربی کشف می‌شوند، پس از گذشت چندین سال، توسط دانشمند

دیگری نقض می‌شوند یا تغییر می‌کنند. علت این موضوع چیست؟

- ۱) قوانین حاکم بر طبیعت، مدام در حال تغییر هستند.
- ۲) با پیشرفت علم و مجهزتر شدن آزمایشگاه‌ها، ممکن است پدیده‌های جدیدی مشاهده شوند که در گذشته قادر به مشاهده آن‌ها نبودیم.
- ۳) با گذشت زمان، قدرت تفکر و استدلال انسان‌ها پیشرفت می‌کند.
- ۴) پیشرفت فناوری باعث می‌شود برخی از قوانین طبیعت دچار تغییر شوند.



### ۱۳ کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) علوم تجربی یعنی انجام کارهای آزمایشگاهی و انجام کارهای آزمایشگاهی یعنی توسعه دادن علوم تجربی.
- (۲) علوم تجربی یعنی پی بردن به قوانین حاکم بر طبیعت و پی بردن به قوانین طبیعت یعنی توسعه علوم تجربی.
- (۳) دستیابی به فناوری یعنی رسیدن به قدرت تصرف در طبیعت و تصرف در طبیعت یعنی حل کردن مشکلات طبیعت.
- (۴) هر سه گزینه صحیح‌اند.

### ۱۴ کدام گزینه صحیح نیست؟

- (۱) فناوری، تبدیل علم به عمل است.
  - (۲) فناوری یعنی تغییر دادن قوانین طبیعت.
  - (۳) پیشرفت علم به پیشرفت فناوری کمک می‌کند.
  - (۴) پیشرفت فناوری به پیشرفت علم کمک می‌کند.
- ۱۵ علم یعنی شناخت طبیعت و فناوری یعنی عملی کردن علم. می‌دانیم هم برای شناخت طبیعت و هم برای پیشرفت فناوری، ابزار لازم است. پس می‌توان نتیجه گرفت تولید علم و فناوری بدون داشتن ابزار غیرممکن است. همچنین با پیشرفت فناوری می‌توان ابزارهای بهتری ساخت. با توجه به متن فوق، چه تعداد از گزاره‌های زیر صحیح است؟

I پیشرفت علم باعث پیشرفت فناوری می‌شود.

II پیشرفت فناوری باعث پیشرفت علم می‌شود.

III پیشرفت علم باعث پیشرفت ابزارها می‌شود.

IV پیشرفت ابزارها باعث پیشرفت علم می‌شود.

V پیشرفت فناوری باعث پیشرفت ابزارها می‌شود.

VI پیشرفت ابزارها باعث پیشرفت فناوری می‌شود.

۶ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

### ۱۶ بیشترین زیانی که پیشرفت فناوری به همراه دارد چیست؟

- (۱) باعث می‌شود فعالیت‌های بدنی انسان کمتر شود.
- (۲) قوانین حاکم بر طبیعت را تغییر می‌دهد.
- (۳) اتلاف انرژی آن صفر نیست و انرژی را تلف می‌کند.
- (۴) با تصرف در طبیعت، میزان انواع آلودگی‌ها افزایش می‌یابند.

### ۱۷ در کدام یک از گزینه‌های زیر، پیشرفت علم اتفاق افتاده اما پیشرفت فناوری اتفاق نیفتاده است؟

- (۱) با به‌کارگیری روش جدیدی در صنعت خودروسازی، میزان آلاینده‌های تولیدشده توسط خودروها ۲۰ درصد کاهش یافت.
- (۲) به کمک کشف ماده‌ای جدید، نمایشگرهایی با قابلیت انعطاف‌پذیری ساخته شد.
- (۳) نحوه شکل‌گیری طلا و پلاتین در جهان مشاهده شد.
- (۴) زیست‌شناسان موفق شدند روشی ایمن برای دفع زباله‌های هسته‌ای پیدا کنند.

### ۱۸ 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 از بیماری‌های خاص
- (۴) استفاده از ابزارهای آزمایشگاهی جهت اندازه‌گیری برخی کمیت‌ها

(آزمون مرحله ۲ پیشرفت تحصیلی مدارس سمپا، ۹۴ - ۹۳)

## شاخه‌های علوم تجربی



۱۹ کدام یک جزء عوامل توسعه علوم تجربی نیست؟

- ۱) وارد نشدن به حوزه‌های بین‌رشته‌ای در علوم تجربی
- ۲) تفکر متخصصان علوم تجربی
- ۳) تجربه‌های هدفمند و نظام‌دار
- ۴) به‌کار بستن آزمایش در برخورد با مسائل زندگی

۲۰ مدیران یک دانشگاه قصد دارند سیاست‌های آموزشی خود را طوری تعیین کنند که فارغ‌التحصیلانشان نقش برجسته‌ای در توسعه علوم تجربی کشور داشته باشند. کدام یک از گزینه‌های زیر، کمک چندانی برای رسیدن مدیران به اهداف آموزشی‌شان نمی‌کند؟

- ۱) ایجاد رشته‌های بین شاخه‌ای (یعنی رشته‌هایی که بین چند شاخه از علوم مشترک‌اند).
- ۲) داشتن آزمایشگاه‌های مجهز
- ۳) قابلیت توجیه پدیده‌های جدید با نظریه‌های قدیمی
- ۴) تقویت روحیه پرسشگری و کنجکاوی دانشجویان

۲۱ با پیشرفت کدام شاخه‌های علوم تجربی، بهره‌برداری از انرژی هسته‌ای توسعه می‌یابد؟

- ۱) فیزیک و شیمی
- ۲) فیزیک و زمین‌شناسی
- ۳) شیمی و زمین‌شناسی
- ۴) همه شاخه‌های علوم تجربی

## آزمون پایانی

زمان پیشنهادی

۱۴ دقیقه

۱ کدام یک از گزینه‌های زیر، دربارهٔ علوم تجربی نادرست است؟

- ۱) شاخه‌های آن کاملاً از یکدیگر مستقل هستند.
- ۲) پیشرفت علوم تجربی بر پایهٔ آزمایش است.
- ۳) ممکن است نظریه‌های علوم تجربی در طول زمان تغییر کنند.
- ۴) هدف علوم تجربی پی بردن به قوانین حاکم بر طبیعت است.

۲ روش متداول در پاسخگویی به سؤالات در حوزهٔ علوم تجربی چیست؟

- ۱) حل ذهنی مسئله
- ۲) طراحی و انجام یک آزمایش
- ۳) رجوع به نظریه‌های قبلی
- ۴) توجه نکردن به نظریه‌های قبلی

۳ کدام یک از ویژگی‌های زیر، برای یک دانشمند علوم تجربی مناسب نیست؟

- ۱) روحیهٔ پرسشگر
- ۲) داشتن احساس کنجکاوی
- ۳) خلاقیت
- ۴) پایبندی به نظریه‌های قبلی

۴ کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح نیست؟

- ۱) پیشرفت علم لازمهٔ پیشرفت تکنولوژی است.
- ۲) پیشرفت علم همواره موجب پیشرفت تکنولوژی می‌شود.
- ۳) پیشرفت تکنولوژی می‌تواند به پیشرفت علم کمک کند.
- ۴) هدف دانشمندان علوم تجربی، پیشرفت علم است.

۵ کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) ایجاد یک پرسش باعث می‌شود سراغ انجام مشاهده برویم.
- ۲) انجام یک آزمایش باعث می‌شود پرسش ایجاد شود.
- ۳) انجام یک مشاهده باعث به وجود آمدن پرسش می‌شود.
- ۴) انجام یک مشاهده نمی‌تواند باعث به دست آوردن پاسخ احتمالی برای پرسش‌ها شود.

۶ طراحی یک آزمایش باید به گونه‌ای باشد که -----

- ۱) بر روی سؤال به وجود آمده تمرکز کند.
- ۲) تکرارپذیر باشد.
- ۳) قابل اجرا باشد.
- ۴) هر سه مورد

۷ کدام یک جزء زبان‌های پیشرفت تکنولوژی نیست؟

- ۱) افزایش انواع آلودگی‌ها
- ۲) افزایش خطا در اندازه‌گیری‌ها
- ۳) کم شدن تحرک و فعالیت‌های بدنی
- ۴) گرم شدن زمین

۸ کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) علم یعنی کشف قوانین طبیعت و فناوری یعنی تغییر قوانین طبیعت
- ۲) علم یعنی تغییر قوانین طبیعت و فناوری یعنی عملی کردن علم
- ۳) فناوری یعنی کشف قوانین طبیعت و علم یعنی ایجاد تغییر در قوانین طبیعت
- ۴) علم یعنی کشف قوانین طبیعت و فناوری یعنی عملی کردن علم

۹ به نظر شما کدام گزینه می‌تواند اولین اتفاقی باشد که منجر به ساخت هواپیماها شده است؟

- (۱) ساخت اولین بال توسط بشر  
(۲) امتحان کردن اولین بال ساخته‌شده توسط بشر  
(۳) به‌دست آوردن قوانین مربوط به پرواز  
(۴) مشاهده پرواز پرندگان

۱۰ در کدام یک از حالت‌های زیر، می‌توان به نتیجه آزمایش اعتماد کرد؟

- (۱) آزمایش قابل تکرار نباشد.  
(۲) با تکرار آزمایش، اعداد حاصل از اندازه‌گیری دقیقاً با هم برابر نباشند.  
(۳) آزمایش‌کننده، نحوه کار با وسایل اندازه‌گیری را به‌خوبی نداند.  
(۴) ابزار اندازه‌گیری استفاده‌شده در آزمایش، از دقت مناسبی برخوردار نباشد.

۱۱ کدام یک هدف اصلی دانشمندان علوم تجربی است؟

- (۱) برطرف کردن مشکلات طبیعت  
(۲) پی‌بردن به مشکلات طبیعت  
(۳) تغییر قوانین طبیعت  
(۴) پی‌بردن به قوانین طبیعت

۱۲ کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) نفت در آب حل نمی‌شود اما آب در نفت حل می‌شود.  
(۲) همه جامدات در آب حل می‌شوند.  
(۳) نمک در آب حل می‌شود اما گوگرد در آب حل نمی‌شود.  
(۴) الکل در آب حل می‌شود اما آب در الکل حل نمی‌شود.

۱۳ یک آزمایشگاه مجهز باعث می‌شود -----

- (۱) نظریه‌ای که از طریق آزمایش به‌دست می‌آوریم، هیچ‌گاه تغییر نکند.  
(۲) نتیجه آزمایش، بدون خطا باشد.  
(۳) آزمایش‌های متنوع‌تری انجام دهیم.  
(۴) خلاقیت آزمایش‌کننده کاهش یابد.

۱۴ کدام گزینه صحیح نیست؟

- (۱) اگر انجام مشاهده به‌خوبی صورت نگیرد، باعث به‌وجود آمدن سؤال‌های مناسب نمی‌شود.  
(۲) اگر آزمایش به‌خوبی انجام نشود، پاسخ‌های درستی به ما نمی‌دهد.  
(۳) انجام صحیح مشاهده باعث می‌شود نظریه به‌دست‌آمده قطعی باشد.  
(۴) انجام صحیح آزمایش باعث می‌شود پاسخ آزمایش قابل قبول باشد.

۱۵ پیشرفت کدام شاخه از علوم تجربی باعث پیشرفت فناوری می‌شود؟

- (۱) فیزیک  
(۲) شیمی  
(۳) زیست  
(۴) همه شاخه‌ها



## ۱۰ گزینه ۲

نکته مهم در انجام دادن آزمایش، این است که مطمئن باشیم آزمایش به گونه‌ای طراحی شده است که دقیقاً روی صورت سؤال به‌وجود آمده تمرکز کند. انجام هدفمند و نظام‌دار آزمایش، دقیقاً به معنای تمرکز آزمایش روی صورت سؤال است. در صورتی که آزمایش روی موضوع اصلی متمرکز نباشد، نمی‌توان به نتایج به‌دست‌آمده از آزمایش اطمینان کرد. همچنین آزمایش باید قابل اجرا باشد و برای اطمینان از درستی نتیجه، آزمایش باید قابل تکرار باشد.

## ۱۱ گزینه ۳

علت شناور ماندن کشتی‌ها روی آب، شکل آن‌هاست. آزمایشی که عماد طراحی کرده است فقط در مورد جنس بدنه کشتی است. به همین دلیل او آزمایش کاملی طراحی نکرده است و نتیجه آن نمی‌تواند پاسخ درستی به سؤال بدهد.

## ۱۲ گزینه ۲

نظریه‌ها بر پایه مشاهدات ساخته می‌شوند. با پیشرفت علم و فناوری، ممکن است در آینده مشاهداتی داشته باشیم که اکنون قادر به آن نیستیم.

## ۱۳ گزینه ۲

دلایل نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): انجام تمام کارهای آزمایشگاهی با هدف توسعه دادن علم نیست.

گزینه (۳): تصرف در طبیعت به معنای رفع مشکلات طبیعت نیست بلکه به معنای رفع مشکلات ماست.

## ۱۴ گزینه ۲

قوانین طبیعت هرگز تغییر نمی‌کنند. فناوری یعنی استفاده از قوانین طبیعت برای پاسخ به نیازها.

## ۱ گزینه ۳

علوم تجربی بیشتر بر پایه مشاهده و تجربه (آزمایش) هستند.

## ۲ گزینه ۲

اولین گام در تولید علم، مشاهده است و پس از آن ایجاد سؤال و طرح آزمایش برای پاسخگویی به سؤال، مراحل بعدی هستند.

## ۳ گزینه ۱

کوتاه‌ترین تعریف کاملی که می‌توان از علم داشت عبارت است از: علم یعنی شناخت قوانین طبیعت.

## ۴ گزینه ۳

اولین گام در تولید علم، مشاهده است. در گزینه (۱) مرحله آزمایش کردن بیان شده، در گزینه (۲) مرحله ساختن ابزار مطرح شده و در گزینه (۴) به مرحله ساخت ابزارهای ریاضی اشاره شده است.

## ۵ گزینه ۲

بهترین روش رسیدن به پاسخ سؤالات، طراحی و انجام دادن آزمایش و بررسی نتایج آن است.

## ۶ گزینه ۲

کاری که علی انجام داده، قطعاً جمع‌آوری اطلاعات بوده است. تنها گزینه‌ای که به این مطلب اشاره می‌کند، گزینه (۲) است.

## ۷ گزینه ۴

بهترین راه مطالعه درستی یا نادرستی یک فرضیه، طراحی و انجام آزمایش است.

## ۸ گزینه ۳

بهترین راه پاسخگویی به سؤالات، انجام دادن آزمایش است.

## ۹ گزینه ۱

اتانول در آب حل می‌شود اما نفت، گوگرد و براده آهن در آب حل نمی‌شوند.

گزینه ۴ ۱۵

رابطه بین پیشرفت علم، فناوری و ابزار، یک رابطه دوطرفه است. در نتیجه همه جملات صحیح هستند.

گزینه ۴ ۱۶

قوانین حاکم بر طبیعت هیچ‌گاه تغییر نمی‌کنند، تصرف در طبیعت، تولید آلودگی‌های مختلف را به همراه دارد.

گزینه ۳ ۱۷

با انجام چنین مشاهده‌ای بر میزان شناخت بشر از طبیعت افزوده می‌شود، اما وسیله‌ای به کمک این شناخت ساخته نشده است!

گزینه ۱ ۱۸

مطالعه بر روی ریزذرات سازنده اتم یعنی پیشرفت علوم تجربی و تا زمانی که از این علم در تولید انرژی استفاده نشود، این علم عملی نشده است، در نتیجه فناوری محسوب نمی‌شود.

گزینه ۱ ۱۹

پیشرفت و توسعه علوم تجربی با پیشرفت هم‌زمان و مشترک همه شاخه‌هاست، در نتیجه یکی از نشانه‌های توسعه علوم تجربی، نزدیک شدن و در هم آمیختن شاخه‌های مختلف علوم تجربی است.

گزینه ۳ ۲۰

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): این کار باعث می‌شود تمام شاخه‌ها هم‌زمان با هم رشد کنند، در نتیجه به توسعه علوم کمک می‌کند.

گزینه (۲): این کار باعث می‌شود امکان انجام آزمایش‌های بیشتری فراهم شود و به سؤالات بیشتری پاسخ داده شود.

گزینه (۴): حس کنجکاوی، اولین محرک در توسعه علم است.

گزینه ۴ ۲۱

همه شاخه‌های علوم در پیشرفت و استفاده از انرژی هسته‌ای دخیل هستند.

زمین‌شناسی ← کشف معادن سوخت هسته‌ای

فیزیک و شیمی ← غنی‌سازی و آزادسازی انرژی اتم

زیست‌شناسی ← مدیریت پسماندهای اتمی