علوم
هفتم

فصل ۱

تفکر و تجربه

علوم چیست؟

علوم جمع کلمه علم و **علم** به معنای **آموختن** است. علم هر نوع **آگاهی** و **معلوماتی** است که به روش‌های گوناگون به دست آورده‌ایم.

تعریف‌های دیگری برای علم

۱) **به کارگیری حواس پنجگانه** برای **شناخت محیط** اطراف.

۲) **روشی برای حل همهٔ مسائل زندگی**.

۳) **مجموعه کارهایی** است که در **آزمایشگاه** انجام می‌دهیم.

۴) **فرصتی** برای **کشف حقایق هستی**.



علوم تجربی

علومی است که به **مطالعه محیط** اطراف می‌پردازد. این علوم از طریق **روش‌های علمی** و **مشاهدهٔ تجربی** به دست می‌آید. **استفاده از روش‌های علمی بهترین و مطلوب ترین راه** برای پاسخ دهی به سوالات ما است و از طرفی **ساده‌ترین** و **اولین** راه برای یافتن پاسخ بسیاری از پرسش‌های ما **تجربه** می‌باشد.

علوم
هفتم

علوم تجربی چهار شاخه اصلی دارد که عبارتند از: فیزیک، شیمی، زمین شناسی و زیست شناسی



۱۰✓ سوال تشریحی

۱. چرا می‌گویند علوم، روشی برای حل مسائل زندگی است؟

۲. چه تفاوتی بین دانشی که از راه حفظ کردن به دست می‌آید با دانشی که از راه تجربه حاصل می‌شود وجود دارد؟

۳. چگونه می‌توان با استفاده از حواس پنج‌گانه به شناخت بهتر محیط اطراف رسید؟

٤. منظور از "فرصتی برای کشف حقایق هستی" چیست؟

٥. چرا استفاده از روش‌های علمی بهتر از حدس و گمان است؟

٦. چه ویژگی‌هایی باید در یک فرد دانشمند وجود داشته باشد تا بتواند از علوم درست استفاده کند؟

۷. اگر علم نبود، زندگی ما چگونه بود؟

۸. چگونه می‌توان ثابت کرد علوم فقط مخصوص آزمایشگاه نیست؟

۹. اگر یکی از شاخه‌های علوم تجربی نبود (مثلاً فیزیک)، چه تأثیری در زندگی ما داشت؟

۱۰. چرا تجربه ساده‌ترین راه برای یافتن پاسخ است؟ مثالی بزن.

۱۰✓ سوال جواب کوتاه

۱. علوم یعنی چه؟

۲. یکی از روش‌های به دست آوردن علم چیست؟

۳. علوم تجربی به چه چیزی می‌پردازد؟

۴. چند شاخه اصلی برای علوم تجربی وجود دارد؟

۵. یکی از شاخه‌های علوم تجربی را نام ببر.

۶. چرا به علوم تجربی، تجربی می‌گویند؟

۷. آیا همه علم‌ها در آزمایشگاه انجام می‌شوند؟

۸. چه چیزی ساده‌ترین راه برای یافتن پاسخ سوال‌هاست؟

۹. با کدام ابزارهای طبیعی می‌توان محیط را شناخت؟

۱۰. هدف از علوم چیست؟

۱۰✓ سوال جای خالی

۱. علم به معنای ..... است.

۲. علوم جمع کلمه ..... است.

۳. یکی از تعریف‌های علم، به‌کارگیری ..... برای شناخت محیط است.

۴. علوم تجربی از طریق ..... و مشاهده به‌دست می‌آید.

۵. فیزیک یکی از شاخه‌های ..... است.

۶. علوم فرصتی برای ..... حقایق هستی است.

۷. شیمی، فیزیک، زیست‌شناسی و ..... شاخه‌های علوم تجربی‌اند.

۸. تجربه ساده‌ترین و اولین راه برای ..... بسیاری از پرسش‌های ماست.

۹. مجموعه کارهایی که در ..... انجام می‌دهیم، یکی از تعریف‌های علم است.

۱۰. استفاده از روش‌های علمی بهترین راه برای ..... به سوالات است.

۱۰✓ سوال ارتباطی

۱. بین حواس پنج‌گانه و شناخت محیط چه رابطه‌ای وجود دارد؟

۲. چه ارتباطی بین علم و حل مسائل زندگی وجود دارد؟

۳. بین تجربه و روش علمی چه ارتباطی وجود دارد؟

۴. علوم تجربی چگونه می‌تواند به پیشرفت فناوری کمک کند؟

۵. چرا می‌گویند علوم تجربی با مشاهده آغاز می‌شود؟

۶. چه ارتباطی بین علم و کنجکاوی وجود دارد؟

۷. چرا می‌توان گفت علم همیشه در حال تغییر است؟

۸. رابطه بین شاخه‌های علوم تجربی چیست؟

۹. چه ارتباطی بین آزمایشگاه و یادگیری علم وجود دارد؟

۱۰. چگونه می‌توان از علم برای ساخت ابزارهای مفید استفاده کرد؟

۱۰✓ سوال تستی چالشی و سطح بالا

۱. کدام گزینه تعریف جامع‌تری از علم است؟

الف) فقط تجربه در آزمایشگاه

ب) فقط استفاده از حواس

ج) مجموعه‌ای از راه‌های شناخت و حل مسائل با استفاده از مشاهده، تجربه و فکر

د) فقط حفظ کردن مطالب

۲. اگر یک پدیده طبیعی را فقط نگاه کنیم، کدام مرحله از روش علمی را انجام داده‌ایم؟

الف) نتیجه‌گیری ب) فرضیه‌سازی ج) مشاهده د) آزمایش

۳. چرا استفاده از روش علمی بر حدس و گمان ترجیح دارد؟

الف) چون سریع‌تر است ب) چون به نتیجه قطعی نمی‌رسد

ج) چون براساس تجربه و مشاهده است د) چون سخت‌تر است

۴. در کدام مورد از علم به‌صورت تجربی استفاده شده است؟

الف) حفظ تاریخ تولد شاعران
ب) مشاهده رشد گیاه با نور مختلف
ج) خواندن یک داستان تخیلی
د) نقاشی کشیدن

۵. اگر فیزیک را از علوم تجربی حذف کنیم، چه مشکلی پیش می‌آید؟

الف) درک مواد شیمیایی سخت می‌شود
ب) شناخت بهتر حیوانات سخت می‌شود
ج) نمی‌توان درباره نیرو و حرکت تحقیق کرد
د) زمین‌شناسی را نمی‌فهمیم

۶. کدام یکی از شاخه‌های علوم تجربی با بدن انسان سروکار دارد؟

الف) شیمی
ب) فیزیک
ج) زیست‌شناسی
د) زمین‌شناسی

۷. دانشمندی که درباره زلزله مطالعه می‌کند در کدام شاخه فعالیت دارد؟

الف) فیزیک
ب) زمین‌شناسی
ج) زیست‌شناسی
د) شیمی

۸. حواس پنج‌گانه بیشتر در کدام مرحله از روش علمی استفاده می‌شود؟

الف) نتیجه‌گیری
ب) جمع‌آوری اطلاعات
ج) فرضیه‌سازی
د) پیش‌بینی

۹. چرا می‌گویند علم هیچ‌گاه تمام نمی‌شود؟

الف) چون انسان همیشه در حال تجربه است
ب) چون همیشه کتاب جدید چاپ می‌شود
ج) چون مسائل حل نشده زیاد است
د) گزینه‌های الف و ج درست‌اند

۱۰. اگر کودکی بدون استفاده از ابزار علمی، به مشاهده و آزمایش بپردازد، آیا دانشمند است؟

الف) نه، چون کودک است
ب) بله، چون علم با سن محدود نمی‌شود
ج) فقط در آزمایشگاه دانشمند می‌شود
د) خیر، چون آموزش ندیده

شاخه‌های علوم تجربی

- **فیزیک**
- **شیمی**
- **زمین شناسی**
- **زیست شناسی**

علوم
هفتم

فیزیک

۱)علم اندازه گیری‌ها و رابطهٔ بین اندازه گیری‌ها است.

۲)علمی که به مطالعه مفاهیم حرکت ، نیرو، انرژی و ..... می‌پردازد.



شیمی

۱)علم مطالعهٔ خواص مواد است.

۲) علم مطالعهٔ ساختمان و شکل ماده است.

۳) علمی است که درآن ماده و ذرات سازنده آن مانند اتم‌ها و مولکول‌ها مطالعه می‌شود.

زمین شناسی

۱)علم مطالعهٔ ساختمان زمین، مطالعهٔ جنس و حالت سنگ های تشکیل دهندهٔ زمین است.

۲)علم مطالعهٔ رفتار زمین است. (پدیده‌هایی مثل زلزله، آتشفشان، رانش زمین و .....)

زیست شناسی

۱)علم مطالعهٔ موجودات زنده است.

۲) علم مطالعهٔ **رفتار موجودات زنده** است.

۳) علم مطالعهٔ **نحوهٔ رشد و تولید مثل** در موجودات زنده است.

۳) علمی است که **رابطه‌ی متقابل موجودات زنده با یکدیگر** و **رابطهٔ آن‌ها با محیط زیست** را مطالعه می‌کند.

---

۱۰ سوال تستی

۱. کدام‌یک از موارد زیر جزء شاخه‌های علوم تجربی نیست؟

الف) فیزیک ب) شیمی ج) ریاضی د) زمین‌شناسی

۲. فیزیک بیشتر به مطالعه‌ی چه مفاهیمی می‌پردازد؟

الف) رشد گیاهان ب) ترکیب مواد ج) نیرو و انرژی د) رفتار زمین

۳. علم مطالعه خواص و ترکیب مواد چه نام دارد؟

الف) زیست‌شناسی ب) زمین‌شناسی ج) شیمی د) فیزیک

۴. علم بررسی زلزله و آتشفشان در کدام شاخه قرار می‌گیرد؟

الف) فیزیک ب) زمین‌شناسی ج) شیمی د) زیست‌شناسی

۵. زیست‌شناسی به مطالعه کدام‌یک از موارد زیر نمی‌پردازد؟

الف) رفتار جانداران ب) رابطه جانداران با محیط

ج) ساختمان مولکول‌ها د) رشد و تولیدمثل

۶. مطالعه ارتباط بین نیرو و حرکت مربوط به کدام علم است؟

الف) فیزیک ب) شیمی ج) زمین‌شناسی د) زیست‌شناسی

۷. بررسی ذرات سازنده ماده در کدام شاخه علمی انجام می‌شود؟

الف) زیست‌شناسی ب) زمین‌شناسی ج) فیزیک د) شیمی

۸. کدام علم، ساختمان و شکل ماده را بررسی می‌کند؟

الف) فیزیک ب) شیمی ج) زیست‌شناسی د) زمین‌شناسی

۹. علم رفتار زمین و پدیده‌هایی مانند رانش زمین مربوط به چیست؟

الف) زمین‌شناسی ب) فیزیک ج) زیست‌شناسی د) شیمی

۱۰. علمی که رابطه بین جانداران و محیط را بررسی می‌کند، چیست؟

الف) فیزیک ب) شیمی ج) زمین‌شناسی د) زیست‌شناسی

---

۱۰ سوال تشریحی

۱. چهار شاخه علوم تجربی را نام ببرید.

۲. فیزیک به بررسی چه مفاهیمی می‌پردازد؟

۳. شیمی چه چیزهایی را در مورد ماده بررسی می‌کند؟

۴. زمین‌شناسی چه نوع پدیده‌هایی را مطالعه می‌کند؟

۵. زیست‌شناسی چه زمینه‌هایی از زندگی را پوشش می‌دهد؟

۶. تفاوت میان فیزیک و شیمی را با مثال توضیح دهید.

۷. چرا شناخت ذرات سازنده ماده مهم است؟

۸. یک مثال از تأثیر پدیده‌های زمین‌شناسی بر زندگی انسان‌ها بیان کنید.

۹. چگونه زیست‌شناسی به حفظ محیط زیست کمک می‌کند؟

۱۰. کاربرد علم فیزیک را در زندگی روزمره توضیح دهید.

---

۱۰ سوال پاسخ کوتاه

۱. فیزیک به چه چیزی می‌پردازد؟

۲. شیمی به مطالعه‌ی چه مواردی مربوط است؟

۳. زمین‌شناسی چیست؟

۴. زیست‌شناسی به چه موضوعاتی می‌پردازد؟

۵. علم مطالعه‌ی حرکت و نیرو چه نام دارد؟

۶. چه علمی رفتار زلزله را بررسی می‌کند؟

۷. کدام شاخه علمی به بررسی رفتار جانداران می‌پردازد؟

۸. بررسی مولکول‌ها در کدام علم انجام می‌شود؟

۹. چه علمی به مطالعه‌ی ساختار سنگ‌ها مربوط است؟

۱۰. مطالعه‌ی رشد جانداران مربوط به کدام علم است؟

---

۱۰ سوال جای خالی

۱. فیزیک، شیمی، زمین‌شناسی و زیست‌شناسی شاخه‌های ..... هستند.

۲. فیزیک علمی است که به مطالعه .....، نیرو و انرژی می‌پردازد.

۳. علمی که خواص و ساختار مواد را بررسی می‌کند، ..... نام دارد.

۴. زمین‌شناسی علمی برای مطالعه ..... زمین است.

۵..... علمی است که درباره‌ی جانداران و رابطه‌ی آن‌ها با محیط می‌پردازد.

۶. علم بررسی پدیده‌هایی مانند زلزله و آتشفشان، ..... است.

۷.علم مطالعه ذرات سازنده ماده مانند اتم‌ها و مولکول‌ها، ..... است.

۸. علم زیست‌شناسی رفتار و ..... جانداران را بررسی می‌کند.

۹. علم فیزیک شامل اندازه‌گیری‌ها و رابطه‌ی بین ..... است.

۱۰. شیمی علم مطالعه‌ی ..... ماده است.

---

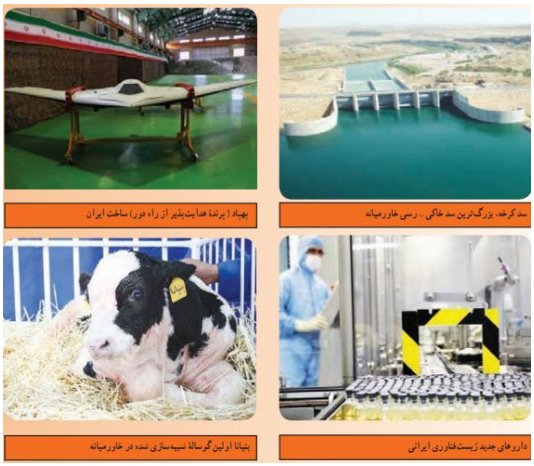
۱۰ سوال ارتباطی (سطح تیزهوشان و چالشی)

۱. فیزیک ← ؟	الف. تولید مثل
۲. شیمی ← ؟	ب. خواص
۳. زمین‌شناسی ← ؟	پ. سنگ

۴. زیست‌شناسی ← ؟	ت. آتشفشان
۵. انرژی ← ؟	ث. سوال علمی
۶. ماده ← ؟	ج. اتم و مولکول
۷. زمین ← ؟	چ. نیرو
۸. جاندار ← ؟	ح. رشد
۹. مشاهده پدیده طبیعی ← ؟	خ. اندازه‌گیری
۱۰. آزمایش ← ؟	د. شیمی

توسعهٔ علوم تجربی چگونه امکان پذیر است؟

متخصصان علوم تجربی **با بهره گیری از تفکر، تجربه** و به کاربستن **مهارت‌های گوناگون** در برخورد با مسائل زندگی، **علوم** را توسعه بخشیده و توانسته‌اند پیشرفت‌هایی به دست آورند. در شکل روبرو چهار نمونه از پیشرفت‌ها و نوآوری‌های متخصصان ایرانی مشاهده می‌کنید.



۱- **سد کرخه**، بزرگترین سد **خاکی - رسی** خاورمیانه

۲- **پهپاد** (پرندهٔ هدایت پذیر از راه دور) ساخت ایران

۳- **داروهای جدید زیست فناوری** ایرانی

۴- **بنیانا** اولین گوسالهٔ شبیه سازی شده در خاورمیانه

به سوالات زیر پاسخ دهید

- ✓ پهپاد نشان‌داده‌شده در تصویر، نتیجه‌ی به‌کارگیری چه دانشی است؟
- ✓ هدف اصلی از ساخت سدهای بزرگ مانند سد کرخه چیست؟
- ✓ شبیه‌سازی گوساله بنیانا حاصل همکاری کدام شاخه‌های علمی است؟

- ✓ تولید دارو در کارخانه به کمک چه مهارت‌هایی از علوم تجربی انجام می‌شود؟
- ✓ فناوری ساخت داروهای زیستی بیشتر در کدام زمینه کاربرد دارد؟
- ✓ چه چیزی باعث شده تولید پهپاد در ایران ممکن شود؟
- ✓ ساخت سد کرخه نمونه‌ای از استفاده از علوم تجربی در چه حوزه‌ای است؟
- ✓ در شبیه‌سازی حیوانات، چه ویژگی از سلول‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد؟
- ✓ برای تولید دقیق و سالم داروها در کارخانه، رعایت چه چیزی ضروری است؟
- ✓ تمام دستاوردهای تصویر چه چیزی را درباره علم و فناوری در ایران نشان می‌دهند؟

نقش دانش و مهارت‌ها در زندگی

با **یادگیری دانش** و **پرورش مهارت‌های** خود می‌توانیم به حل مسائل زندگی روزمره خود بپردازیم.

مهارت چیست؟

به هرگونه **توانایی ویژه** در موضوعی، که باعث تفاوت یک شخص از دیگران شود مهارت می‌گویند. به عنوان مثال همهٔ ما فوتبال بازی می‌کنیم اما آیا بازی فوتبال ما با یک بازیکن در سطح جهانی مانند رونالدو قابل مقایسه است؟ مسلماً پاسخ منفی است.

مهارت‌های یادگیری به **توانایی‌هایی** که در **یادگیری علم** به ما کمک کرده و **سبب افزایش یادگیری** ما شود، مهارت‌های یادگیری می‌گویند. برخی از این مهارت‌ها عبارتند از:

مهارت‌های یادگیری

۱) **مشاهده کردن**
۲) **جمع‌آوری اطلاعات**
۳) **طبقه بندی کردن**
۴) **استفاده از ابزارو اندازه‌گیری**
۵) **برقراری ارتباط**
۶) **پیش بینی‌کردن**
۷) **آزمایش کردن**

۱) مشاهده کردن: به معنی **استفاده از حواس پنجگانه** است. هر گاه به طور هم زمان از چند حواس استفاده کنیم، یادگیری ما بهتر و بیشتر می‌شود. به عنوان مثال فرض کنید می‌خواهید طرز درست کردن قورمه سبزی را یاد بگیرید سه راه برای این یادگیری وجود دارد

الف) مطالعه کتاب آشپزی: با مطالعه کتاب آشپزی فقط از حس بینایی برای یادگیری استفاده کرده‌اید.

ب) استفاده از برنامه‌های آشپزی تلویزیون: با این روش شما از حس بینایی و شنوایی برای یادگیری استفاده نموده‌اید.

پ) ایستادن کنار مادر هنگام درست کردن غذا: در این روش شما می‌توانید به طور همزمان از حس بینایی، شنوایی، بویایی، چشایی و حتی لامسه استفاده کنید.

به نظر شما کدام روش بالا به یادگیری درست کردن قورمه سبزی کمک بیشتری می‌کند. مسلماً روش سوم زیرا به طور هم زمان از چند حس استفاده کرده‌اید.

در یادگیری از طریق مشاهده، آنچه اهمیت بیشتری دارد، **پرسش‌هایی** است که هنگام مشاهده یا بعد از مشاهده ایجاد می‌شود. زیرا این پرسش‌ها ما را از یک مشاهده‌گر خالی به یک پرسشگر و پژوهشگر تبدیل کرده یادگیری ما را عمیق‌تر و ماندگارتر می‌کند.

---

۲) جمع‌آوری اطلاعات: مهارتی است که **یادگیری** و **اطلاعات** شما را **عمیق‌تر** و **وسیع‌تر** می‌کند. جمع آوری اطلاعات می‌تواند از راه‌های مختلف مثال استفاده از اینترنت، کتاب‌ها، روزنامه‌ها، پرسش و مصاحبه با دانشمندان و متخصصین باشد.

---

۳) طبقه‌بندی کردن: یعنی قرار دادن موضوعات مشابه در یک گروه . این کار سبب **نظم دهی به اطلاعات** جمع‌آوری شده می‌شود و یادگیری شما را **پایدارتر** و **راحت‌تر** می‌کند.

---

۴) استفاده از ابزار و اندازه‌گیری: استفاده از ابزار برای **مشاهده مقایسهٔ دقیق‌تر** و **انجام آزمایش‌های گوناگون** است مثلاً در فردی که بیمار است اندازه گیری دمای بدن و فشار خون وی با استفاده از ابزار در

کنار مشاهده یادگیری ما را بهتر می‌کند.

---

۵) برقراری ارتباط: به معنای ارتباط با افراد صاحب نظر و **مبادله اطلاعات** با آن‌ها می‌باشد. مسلماً تجربه درس خواندن مشترک با دوستتان و انجام حالت پرسش و پاسخ با او را داشته‌اید این کار موجب یادگیری بهتر شما می‌شود.

---

۶) پیش بینی کردن: یعنی با **استفاده از اطلاعاتی** که جمع‌آوری کرده‌اید اتفاقی را که در آینده رخ خواهد را بیان کنید. پیش بینی کردن **وقوع پدیده‌ای بر اساس اطلاعات** است و با حدس زدن متفاوت است. **حدس زدن بر پایه احساس است و دلایل علمی ندارد.** مثلاً پیش بینی وقوع برف یا باران بر اساس اطلاعات جمع‌آوری شده است اما این که بگوییم تیم الف بر تیم ب پیروز می‌شود فقط به این علت که الف قوی‌تر است، یک حدس است نه پیش‌بینی.

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

---

۷) آزمایش کردن: مهارت آزمایش کردن برای این است که بدانیم فرضیه ما **درست** است یا **نادرست**.

در یک آزمایش متغیرهایی داریم که با تغییر آن‌ها متغیرهای دیگری تغییر کرده و ما این متغیرهای دوم را اندازه گیری می‌کنیم. به متغیرهایی که به دست فرد آزمایش کننده تغییر می‌کنند، **متغیر مستقل** می‌گویند و متغیرهایی که با تغییر متغیر مستقل تغییر می‌کنند، **متغیر وابسته** نام دارند. به عنوان مثال اگر بخواهیم اثرشدت نور بر میزان رشد یک گیاه را بررسی کنیم کافیست چندین گیاه که از هر جهت کاملاً مشابه هم هستند را در برابر شدت نورهای مختلف قرار داده تا میزان رشد گیاه در شدت نورهای مختلف را به دست آوریم در این آزمایش شدت نور متغیر مستقل و میزان رشد گیاه متغیر وابسته به آن است باید دقت کنیم در یک آزمایش متغیرهای مستقل زیادی وجود دارند مثلاً اندازه گیاهان، تعداد برگ‌ها، جنس گلدان‌ها، اندازه گلدان‌ها، میزان آبی که به گلدان‌ها داده می‌شود و .... اگر قصد مطالعه اثر آن‌ها در رشد گیاه را نداریم همگی باید ثابت باشند یعنی تغییر نکنند.

علوم
هفتم

۱۰✓ سوال تستی

۱. کدام‌یک از گزینه‌ها بهترین مثال برای پیش‌بینی علمی است؟

الف) برد تیم محبوب من در مسابقه
ب) بارش باران با استفاده از اطلاعات هواشناسی
ج) شانس موفقیت در قرعه‌کشی
د) حدس درستی جواب یک سوال ریاضی

۲. در مثال قورمه‌سبزی، روش سوم یادگیری به کدام مهارت اشاره دارد؟

الف) طبقه‌بندی کردن
ب) آزمایش کردن
ج) مشاهده کردن
د) پیش‌بینی کردن

۳. تفاوت حدس و پیش‌بینی در چیست؟

الف) پیش‌بینی احساسی‌تر است
ب) حدس از ابزار استفاده می‌کند
ج) پیش‌بینی بر پایه اطلاعات است
د) هر دو یکی هستند

۴. متغیر وابسته در آزمایش شدت نور بر رشد گیاه چیست؟

الف) نوع گیاه
ب) شدت نور
ج) رشد گیاه
د) جنس گلدان

۵. جمع‌آوری اطلاعات با کدام‌یک از فعالیت‌های زیر در ارتباط است؟

الف) حس بویایی
ب) پیش‌بینی آینده
ج) مطالعه کتاب علمی
د) شبیه‌سازی جانور

۶. مهارت استفاده از ابزار به چه دلیل در یادگیری اهمیت دارد؟

الف) برای سرگرمی است
ب) مشاهده دقیق‌تر و اندازه‌گیری ممکن می‌شود
ج) سرعت یادگیری را کم می‌کند
د) فقط در فیزیک استفاده دارد

۷. در آزمایش علمی، اگر نور را تغییر دهیم و رشد را بسنجیم، نور چه متغیری است؟

الف) ثابت
ب) وابسته
ج) مستقل
د) اضافی

۸. در طراحی پهپاد ایرانی، کدام مهارت بیشتر از بقیه مورد نیاز است؟

الف) طبقه‌بندی
ب) برقراری ارتباط
ج) استفاده از ابزار
د) مشاهده

۹. کدام نمونه از توسعه علم در ایران به زیست‌فناوری مربوط می‌شود؟

الف) سد کرخه
ب) پهپاد
ج) داروهای جدید
د) نیروگاه هسته‌ای

۱۰. متغیرهایی که باید در آزمایش ثابت نگه داشته شوند کدام‌اند؟

الف) متغیرهای وابسته
ب) متغیرهای مستقل
ج) عوامل دخیل دیگر که موضوع مطالعه نیستند
د) همه متغیرها

۱۰✓ سوال تشریحی چالشی

۱. مثال بزنید که چگونه از مهارت "برقراری ارتباط" در یادگیری استفاده کرده‌اید.

۲. چرا یادگیری با استفاده از چند حس بهتر از استفاده از یک حس است؟ مثال بزنید.

۳. تفاوت پیش‌بینی و حدس را با مثال علمی و غیرعلمی توضیح بدهید.

۴. در آزمایش رشد گیاه، اگر فقط شدت نور تغییر کند ولی سایر عوامل ثابت باشند، چرا این کار مهم است؟

۵. چرا طبقه‌بندی اطلاعات باعث یادگیری بهتر می‌شود؟

۶. چطور می‌توان از تجربه‌های زندگی روزمره برای توسعه علوم استفاده کرد؟

۷. نقش مشاهده در تبدیل یک دانش‌آموز به پژوهشگر چیست؟

۸. در طراحی داروهای جدید، چه مهارت‌هایی از علوم تجربی نقش دارند؟

۹. مهارت استفاده از ابزار در چه نوع شغل‌هایی کاربرد دارد؟

۱۰. چگونه با پرورش مهارت‌های یادگیری می‌توانیم در آینده پژوهشگر موفقی شویم؟

۱۰✓ سوال جای خالی

۱. پیش‌بینی کردن با استفاده از ..... انجام می‌شود.

۲. حدس زدن معمولاً بر پایه ..... است و دلیل علمی ندارد.

۳. در آزمایش رشد گیاه، شدت نور متغیر ..... است.

۴. استفاده از حواس برای یادگیری، مهارت ..... نام دارد.

۵. قرار دادن موضوعات مشابه در گروه، مهارت ..... است.

۶. برای پیش‌بینی دقیق باید اطلاعات را ..... کرده باشیم.

۷. گفت‌وگو با معلم و دوستان برای یادگیری بهتر، مهارت ..... است.

۸. برای بررسی علمی یک فرضیه، باید ..... طراحی و انجام داد.

۹. در روش سوم یادگیری قورمه‌سبزی از همه حواس ..... استفاده می‌شود.

۱۰. توسعه علوم تجربی نیازمند تفکر، تجربه و ..... است.

---

۱۰ سوال پاسخ کوتاه

۱. چرا مشاهده با چند حس بهتر از یک حس است؟

۲. ابزار اندازه‌گیری در یادگیری چه کمکی می‌کند؟

۳. چرا همه نمی‌توانند مثل رونالدو بازی کنند؟

۴. فرق پیش‌بینی با حدس چیست؟

۵. چرا ارتباط با افراد متخصص مفید است؟

۶. در جمع‌آوری اطلاعات از چه روش‌هایی می‌توان استفاده کرد؟

۷. چرا آزمایش برای بررسی درستی فرضیه مهم است؟

۸. نقش مهارت‌ها در حل مسائل روزمره چیست؟

۹. چرا برخی متغیرها در آزمایش باید ثابت بمانند؟

۱۰. چرا مشاهدات باید با پرسش همراه باشند؟

---

۱۰ سوال وصل کردنی

استفاده از حواس پنج‌گانه	؟	توسعه علوم تجربی
مطالعه، مصاحبه، استفاده از منابع	؟	استفاده از ابزار
گروه‌بندی اطلاعات مشابه	؟	شبیه‌سازی گوساله
بیان یک رویداد بر اساس اطلاعات	؟	مهارت
بررسی فرضیه‌ها به روش علمی	؟	آزمایش
گفت‌وگو و تبادل اطلاعات با دیگران	؟	پیش‌بینی

استفاده از حواس پنج گانه	؟	**بنیانا طبقه‌بندی**
اندازه‌گیری دقیق در آزمایش	؟	**مشاهده**
ترکیب مهارت، تجربه، تفکر	؟	**برقراری ارتباط**
دستاورد زیستی دانشمندان ایرانی	؟	**جمع‌آوری اطلاعات**

آزمون کلاسی جلسه اول

بخش اول: سوالات ۵ گزینه‌ای (سطح پیشرفته و سمپاد)

سوال ۱: موضوع «تعریف علم و تفکر علمی»

یک زیست‌شناس پس از سال‌ها مطالعه روی رفتار نوعی پرنده در جنگل‌های شمال ایران، متوجه می‌شود که این پرنده‌ها در سال‌های خشک‌سالی، رفتار مهاجرتی خود را تغییر می‌دهند. او این تغییر را به «کاهش منابع غذایی» نسبت می‌دهد، اما برای اثبات آن هنوز آزمایش کنترل‌شده‌ای انجام نداده است. بر اساس تعریف دقیق «علم» و فرآیند تولید دانش علمی، این ادعای دانشمند در کدام دسته قرار می‌گیرد و گام بعدی او چیست؟

۱) یک نظریه علمی قطعی است؛ زیرا بر اساس سال‌ها مشاهده مستقیم و دقیق ثبت شده است.

۲) یک فرضیه علمی است؛ او باید با شبیه‌سازی شرایط خشکی و فراوانی غذا در محیط کنترل‌شده، آن را بیازماید.

۳) یک قانون علمی است؛ زیرا ارتباط مستقیم بین دو پدیده طبیعی (خشک‌سالی و مهاجرت) را توصیف می‌کند.

۴) یک حدس غیرعلمی است؛ زیرا تا زمانی که فرمول ریاضی برای آن نوشته نشود، ارزش علمی ندارد.

۵) یک فکت (واقعیت) تجربی است؛ زیرا مشاهدات میدانی در علم همواره بالاترین اعتبار را دارند و نیاز به آزمون دوباره ندارند.

سوال ۲: موضوع «شاخه‌های علوم تجربی و ارتباط آن‌ها»

پژوهشگران در حال طراحی یک باتری زیستی جدید هستند که با استفاده از آنزیم‌های استخراج‌شده از باکتری‌های خاک‌زی، جریان الکتریکی تولید می‌کند تا حسگرهای پایش آلودگی آب را روشن نگه دارد. در توسعه این فناوری، کدام چیدمان از شاخه‌های علوم تجربی به ترتیب بیشترین نقش را در «شناسایی باکتری»، «بررسی ساختار آنزیم»، «تولید جریان الکتریکی» و «تاثیر آلاینده‌ها بر اکوسیستم آب» دارند؟

۱) زمین‌شناسی - فیزیک - شیمی - زیست‌شناسی

۲) زیست‌شناسی - شیمی - فیزیک - زیست‌شناسی

۳) زیست‌شناسی - فیزیک - شیمی - زمین‌شناسی

۴) زمین‌شناسی - شیمی - فیزیک - زمین‌شناسی

۵) زیست‌شناسی - شیمی - فیزیک - زمین‌شناسی

سوال ۳: موضوع «مهارت‌های یادگیری در علم (مشاهده و تفسیر)»

معلم علوم ظرفی حاوی یک مایع بی‌رنگ را روی میز می‌گذارد. او ابتدا یک حبه قند را درون آن می‌اندازد؛ قند به سرعت حل می‌شود. سپس چند قطره از مایع را روی یک صفحه فلزی می‌چکاند و بعد از چند ثانیه، گاز قهوه‌ای رنگی متصاعد شده و صفحه فلزی دچار خوردگی شدیدی می‌شود. دانش‌آموزی می‌گوید: «این مایع قطعاً یک اسید قوی است که قند را ذوب کرده و فلز را خورده است.» کدام گزاره در مورد این فعالیت و ادعای دانش‌آموز درست است؟

۱) ادعای دانش‌آموز کاملاً یک «مشاهده» مستقیم و بدون نقص علمی است.

۲) جمله «این مایع یک اسید قوی است»، یک «تفسیر» شتاب‌زده بر اساس مشاهدات است که نیاز به آزمون‌های بیشتری (مثل سنجش pH) دارد.

۳) استفاده از واژه «ذوب شدن» برای قند در مایع، یک مشاهده دقیق فیزیکی است.

۴) در این آزمایش، متصاعد شدن گاز قهوه‌ای رنگ یک «تفسیر» است و خوردگی فلز یک «مشاهده».

۵) مشاهده تغییرات فیزیکی (حل شدن) برای پیش‌بینی رفتار شیمیایی (خوردگی) در روش علمی غیرممکن است.

سوال ۴: موضوع «مهارت‌های یادگیری در علم (اندازه‌گیری و دقت)»

پنج گروه از دانش‌آموزان قرار است چگالی یک قطعه فلزی مشخص را با استفاده از استوانه مدرج (برای حجم) و ترازوی دیجیتال (برای جرم) اندازه‌گیری کنند. چگالی واقعی این فلز ۳۷٫۸g/cm است. نتایج به دست آمده توسط گروه‌ها به شرح زیر است:

- **گروه آ:** ۸٫۵, ۸٫۶, ۸٫۵, ۸٫۶
- **گروه ب:** ۷٫۸, ۷٫۷, ۷٫۹, ۷٫۸
- **گروه ج:** ۶٫۱, ۷٫۸, ۹٫۲, ۵٫۵
- **گروه د:** ۷٫۲, ۷٫۳, ۷٫۲, ۷٫۳
- **گروه هـ:** ۸٫۱, ۷٫۲, ۶٫۹, ۸٫۹

کدام گروه توانسته است اندازه‌گیری با **«دقت بالا اما صحت (نزدیکی به واقعیت) پایین»** ارائه دهد و دلیل احتمالی خطا چیست؟

۱) گروه ب؛ خطای شخصی در خواندن حجم مایع از روی خط تقعر.

۲) گروه آ؛ خطای سیستماتیک (مانند تنظیم نبودن نقطه صفر ترازو).

۳) گروه ج؛ عدم تکرار پذیری آزمایش و تفاوت در مهارت اعضای گروه.

۴) گروه د؛ کالیبره نبودن استوانه مدرج که حجم را کمتر نشان داده است.

۵) گروه هـ؛ نوسانات دمای محیط آزمایشگاه بر روی چگالی اثر گذاشته است.

سوال ۵: موضوع «مهارت‌های یادگیری در علم (فرضیه‌سازی و طراحی آزمایش)»

دانش‌آموزان می‌خواهند اثر دما بر سرعت حل شدن قرص جوشان در آب را بررسی کنند. آن‌ها ۵ بشر با شرایط مختلف آماده کرده‌اند. برای اینکه آزمایش کاملاً عادلانه و علمی (کنترل‌شده) باشد، کدام دو بشر را باید با یکدیگر مقایسه کنند و متغیر مستقل در این آزمایش کدام است؟

- **بشر ۱:** ۱۰۰ میلی‌لیتر آب با دمای $20^{\circ}C$+ یک قرص جوشان پودر شده
- **بشر ۲:** ۱۰۰ میلی‌لیتر آب با دمای $50^{\circ}C$+ یک قرص جوشان سالم
- **بشر ۳:** ۲۰۰ میلی‌لیتر آب با دمای $20^{\circ}C$+ یک قرص جوشان سالم
- **بشر ۴:** ۱۰۰ میلی‌لیتر آب با دمای $20^{\circ}C$+ یک قرص جوشان سالم
- **بشر ۵:** ۲۰۰ میلی‌لیتر آب با دمای $50^{\circ}C$+ یک قرص جوشان پودر شده

۱) بشر ۱ و ۵؛ متغیر مستقل: حالت فیزیکی قرص جوشان

۲) بشر ۲ و ۴؛ متغیر مستقل: دمای آب

۳) بشر ۳ و ۴؛ متغیر مستقل: حجم آب

۴) بشر ۲ و ۳؛ متغیر مستقل: دمای آب و حجم آب به طور همزمان

۵) بشر ۱ و ۴؛ متغیر مستقل: مساحت سطح تماس قرص

روش علمی

روشی است منطقی که دانشمندان برای حل مسائل علمی به کار می‌برند. کاربرد آن در حل مسائل علوم تجربی است. از روش علمی برای حل مسائلی استفاده می‌شود که در آزمایشگاه یا طبیعت قابل مشاهده یا اندازه‌گیری باشد. این روش از چندین مرحله‌ی پشت سرهم تشکیل شده‌است.

مراحل روش علمی

۱) مشاهده علمی
۲) طرح پرسش
۳) جمع آوری اطلاعات
۴) فرضیه‌سازی
۵) آزمایش کردن
۶) ثبت یافته‌ها
۷) تفسیر یافته‌ها، نتیجه‌گیری و نظریه سازی
۸) انتشار گزارش

۱) مشاهده علمی: مشاهده به دو صورت **مستقیم** و **غیرمستقیم** صورت می‌گیرد مثلاً اطلاعات ما از درون زمین و ساختار اتم به شکل غیر مستقیم است زیرا با تکنولوژی امروزی حداکثر چاهی که حفر شده حدود ۱۳ کیلومتر است در حالیکه ما از جنس و حالت سنگ‌ها در مرکز زمین هم اطلاعات داریم. در حال حاضر با قویترین میکروسکوپ‌ها نیز نمی‌توان ساختار اتم و ذرات تشکیل دهندهٔ آن را دید ولی در مورد ذرات سازنده اتم یعنی الکترون‌ها و پروتون‌ها آگاهی داریم.

---

۲) طرح پرسش: طرح پرسش **اولین مرحله از یک تحقیق علمی است**. یک پرسش ممکن است جدید بوده و برای اولین بار مطرح شود و یا اینکه پرسشی بوده که از قبل وجود داشته ولی هنوز پاسخی برای آن یافت نشده‌است. **سوال کردن** و تلاش برای یافتن جواب، مهمترین فعالیت در یادگیری علم است.

---

۳) جمع آوری اطلاعات: برای پاسخ‌گویی به پرسشی که تاکنون برای آن جوابی ارائه نشده است نیازمند جمع‌آوری اطلاعات هستیم. گاهی ممکن است از **اطلاعات قبلی** در این زمینه استفاده کنیم.

---

۴) فرضیه سازی: پاسخی احتمالی به پرسش مطرح شده است، که ممکن است درست یا نادرست باشد. فرضیه نوعی **حدس و گمان** است که بر **پایهٔ اطلاعات جمع‌آوری شده** در مورد پرسش مطرح شده می‌باشد برای اثبات درستی یا نادرستی فرضیه **نیازمند انجام آزمایش** هستیم.

---

۵) آزمایش کردن: در آزمایش کردن احتمال درست یا نادرست بودن فرضیه بررسی می‌شود. در آزمایش کردن **متغیرهای مستقل** و **وابسته** داریم که قبلاً توضیح آن‌ها داده شد.

لازمهٔ دقیق بودن نتایج حاصل از آزمایش **تکرار** آن‌ها و **مقایسه نتایج** به دست آمده از آن‌ها است. اگر در نتایج به دست آمده از آزمایش‌های مشابه نتایجی بودند که با سایر نتایج اختلاف معنی داری دارند از این نتایج چشم پوشی می‌کنیم. مثلاً در اندازه‌گیری طول کلاس درس توسط ۱۰ نفر از دانش آموزان نتایج زیر به دست آمده است:

۲۵۰ ، ۲۴۸، ۲۵۰ ، ۲۵۰، ۲۵۱، ۲۴۰، ۲۴۹، ۲۶۰، ۲۵۱، ۲۵۰ (همگی به سانتی متر)

در این اندازه‌گیری‌ها اندازه‌های ۲۶۰ و ۲۴۰ از نتایج به دست آمده حذف می‌گردند زیرا اختلاف معنی‌داری با سایر نتایج دارند. سایر نتایج را جمع زده میانگین آن‌ها را به عنوان نتیجه نهایی اعلام می‌کنیم. **هرچقدر آزمایش‌ها بیشتر باشد نتیجه‌ی میانگین به دست آمده به نتیجه‌ی اصلی نزدیکتر است.**

در هر آزمایش، احتمال خطاهایی وجود دارد. خطاهای آزمایش بر سه نوع هستند. **خطاهای فرد آزمایش کننده، خطاهای ابزار و خطای محیط آزمایش**

---

۶) ثبت یافته‌ها: در این مرحله تمام اطلاعات به دست آمده از آزمایش‌ها ثبت می‌گردد.

---

۷) تفسیر یافته‌ها، نتیجه‌گیری و نظریه سازی: نظریه در واقع همان فرضیه‌هایی است که آزمایش، صحیح بودن آن‌ها را تائید کرده‌است. یک نظریه تا زمانی قابل قبول است که:

الف) **خلاف آن به اثبات نرسیده باشد.**

ب) **پاسخگوی سوال‌های مطرح شده در زمان حال یا آینده** باشد. بنابر این هر زمان خلاف نظریه‌ای اثبات شود یا اینکه نظریه‌ای نتواند پاسخ‌گوی سوال‌های مطرح شده جدید باشد، آن نظریه کنار گذاشته می‌شود و باید فرضیه‌های جدیدی ارائه و آزمایش شوند تا ما به نظریه‌ای کامل‌تر برسیم.

---

۸) انتشار گزارش: در آخرین مرحله بایستی نتایج پژوهش و کار خود را به همراه **روش‌ها**، **آزمایش‌ها** و **وسایل** استفاده شده برای محققان دیگر منتشر کنیم.

۱۰✓ سؤال تستی

۱. اولین مرحله در روش علمی چیست؟

الف) آزمایش کردن　　ب) ثبت یافته‌ها　　ج) طرح پرسش　　د) جمع‌آوری اطلاعات

۲. فرضیه در روش علمی چه نوع پاسخی است؟

الف) ثابت و قطعی　　ب) حدسی بر پایه اطلاعات　　ج) بدون دلیل علمی　　د) نتیجه‌گیری نهایی

۳. چرا بعضی از نتایج آزمایش حذف می‌شوند؟

الف) اشتباه تایپی دارند
ب) با فرضیه هماهنگ نیستند
ج) اختلاف معنی‌دار با بقیه دارند
د) از دستگاه جدید استفاده شده

۴. چه زمانی یک نظریه کنار گذاشته می‌شود؟

الف) وقتی محبوبیت نداشته باشد
ب) وقتی اثبات شود
ج) وقتی پاسخگوی سوالات جدید نباشد
د) وقتی افراد زیادی آن را نپذیرند

۵. در اندازه‌گیری، کدام نوع خطا ممکن است به‌علت دقت پایین ابزار باشد؟

الف) خطای فردی
ب) خطای محیط
ج) خطای ابزاری
د) خطای آماری

۶. در کدام مرحله، فرضیه‌ها به نظریه تبدیل می‌شوند؟

الف) ثبت یافته‌ها
ب) آزمایش
ج) تفسیر یافته‌ها
د) جمع‌آوری اطلاعات

۷. اطلاعات مربوط به ساختار درون زمین چگونه به‌دست می‌آیند؟

الف) مشاهده مستقیم
ب) حس شنوایی
ج) حدس‌زدن
د) مشاهده غیرمستقیم

۸. ثبت و نگهداری داده‌ها در کدام مرحله انجام می‌شود؟

الف) تفسیر یافته‌ها
ب) طرح پرسش
ج) ثبت یافته‌ها
د) جمع‌آوری اطلاعات

۹. میانگین گرفتن از داده‌ها در آزمایش چه کاربردی دارد؟

الف) حذف داده‌های درست
ب) دقت کمتر
ج) کاهش خطا
د) به‌دست آوردن نتیجه قطعی

۱۰. انتشار گزارش در روش علمی چه نقشی دارد؟

الف) کمک به مخفی نگه‌داشتن اطلاعات
ب) افزایش فروش محصول
ج) آگاه‌سازی دانشمندان دیگر
د) جمع‌آوری پول

۱۰✓ سؤال تشریحی چالشی

۱. چرا مشاهده علمی می‌تواند غیرمستقیم باشد؟ یک مثال بزنید.

۲. در یک آزمایش علمی، چرا باید چند بار تکرار کنیم؟

۳. چرا انتشار گزارش علمی مهم است؟

۴. چگونه می‌توانیم مطمئن شویم که نتایج آزمایش دقیق هستند؟

۵. سه نوع خطای آزمایش را توضیح بده.

۶. چرا فرضیه باید بر پایه اطلاعات باشد نه حدس ساده؟

۷. اگر در یک آزمایش دو نتیجه خیلی متفاوت از بقیه باشند، باید چه کرد؟ چرا؟

۸. در چه شرایطی یک نظریه علمی باطل می‌شود؟

۹. چه تفاوتی میان فرضیه و نظریه وجود دارد؟

۱۰. چه تفاوتی بین مشاهده علمی و ساده نگاه کردن وجود دارد؟

۱۰✓ سؤال جای خالی

۱. اولین مرحله روش علمی، ..... پرسش است.

۲. فرضیه پاسخی ..... به پرسش مطرح‌شده است.

۳. مشاهده ممکن است به دو صورت مستقیم و ..... انجام شود.

۴. تکرار آزمایش‌ها باعث ..... خطا می‌شود.

۵. داده‌های متفاوت و غیرعادی از نتایج ..... می‌شوند.

۶. نظریه، فرضیه‌هایی است که در آزمایش‌ها ..... شده باشند.

۷. برای دقت بیشتر، از میانگین ..... استفاده می‌شود.

۸. خطای ناشی از نور زیاد یا دمای متغیر، ..... نام دارد.

۹. مرحله ثبت یافته‌ها قبل از مرحله ..... نتایج است.

۱۰. در پایان، نتایج پژوهش باید ..... شوند.

۱۰✓ سؤال پاسخ کوتاه

۱. چرا فرضیه مهم است؟

۲. در چه شرایطی مشاهده مستقیم ممکن نیست؟

۳. هدف از جمع‌آوری اطلاعات چیست؟

۴. چرا برخی نتایج آزمایش کنار گذاشته می‌شوند؟

۵. نظریه تا کی معتبر است؟

۶. اگر ابزار خراب باشد، چه نوع خطایی رخ می‌دهد؟

۷. فرضیه باید بر پایه چه چیزی باشد؟

۸. چرا ثبت دقیق یافته‌ها مهم است؟

۹. چرا میانگین‌گیری در داده‌ها انجام می‌شود؟

۱۰. چه کسانی باید گزارش علمی را ببینند؟

مثالی ازیک تحقیق در مورد حل شدن مواد در آب (فعالیت کتاب درسی)

یکی از دانش‌آموزان هنگام ورود به آزمایشگاه علوم متوجه چند ماده (نفت، گوگرد، جوهر نمک، براده آهن، اتانول، نمک) که کنار ظرف آبی که روی میز بودند، شد. **(مشاهده)**

سوالی برای وی مطرح شد: آیا این مواد در آب حل می‌شوند.**(طرح پرسش)**

برای پاسخ به پرسش نیازمند اطلاعات بود این اطلاعات را به کمک معلم از منابع مختلف و خود معلم به دست آورد.**(جمع آوری اطلاعات)**

پاسخ فرضی او بر اساس اطلاعات به دست آمده این بود که گوگرد، نفت، براده آهن در آب حل نمی‌شوند ولی بقیه در آب حل می‌شوند **(فرضیه سازی)**

برای بررسی درستی یا نادرستی فرضیه خود آزمایش زیر را طراحی کرد:

شش بِشر ۱۰۰ میلی‌لیتری برداشته روی آن‌ها شماره گذاری کرده و با استفاده از استوانهٔ مدرج ۵۰ میلی لیتری داخل آن‌ها آب می‌ریزد.

از هر ماده به اندازه یک قاشق در هر ظرف ریخته و بهم می‌زند.**(طراحی آزمایش)**

نتایج به دست آمده را در جدول زیر ثبت می‌شود.(ثبت یافته‌ها)

موادی که در آب حل شدند	موادی که در آب حل نشدند
اتانول	گوگرد
نمک	براده آهن
جوهرنمک	نفت

با توجه به اطلاعات به دست آمده، اتانول، نمک وجوهر نمک در آب حل و بقیه حل نمی‌شوند. (تفسیر کردن و نتیجه‌گیری)

نتیجه تحقیق به صورت مکتوب و شفاهی به اطلاع بقیه افراد کلاس می‌رسد.(انتشار تحقیق)

علم و فناوری (تکنولوژی) و هدف آن

فناوری یا تکنولوژی تبدیل علم به عمل است. به کمک علم می‌توانیم به اسرار و قوانین موجود در طبیعت پی‌ببریم. هرگاه از قوانین علمی به صورت عملی استفاده کنیم به آن فناوری می‌گویند. هدف فناوری این است که با تولید فرآورده‌های مناسب به نیازهای بشر پاسخ داده شود. ساخت خودرو، رایانه، تلفن، نیروگاه هسته‌ای، دارو و ..... نمونه‌هایی از تبدیل علم به عمل است. با اختراع تلفن می‌توانیم به راحتی از فواصل دور با هم ارتباط برقرار کنیم. ساخت خودرو و سپس هواپیما باعث شد تا جابه جایی مسافران با سرعت بیشتر و در مدت زمان کوتاه تری انجام شود. شناخت ساختار بدن ماهی‌ها و چگونگی حرکت آن‌ها از عمق به سطح آب و بلعکس کمک به ساخت زیردریایی‌ها کرد . شناخت انرژی هسته‌ای و سپس کاربرد آن در تولید انرژی الکتریکی، استفاده از علم تولید مثل در تولید بنیانا اولین گوسالهٔ شبیه‌سازی شده، استفاده از علم شیمی در تولید داروهای زیست فناوری نمونه‌هایی از تبدیل علم به عمل است.

گاهی فناوری می‌تواند در جهت منفی استفاده شود مانند تولید بمب‌ها اتمی، شیمیایی، میکروبی

مثلاً با اختراع خودرو، جابه جایی مسافران راحت تر و سریع تر شده است؛ اما استفاده از سوخت فسیلی برای به حرکت درآوردن آن، آلودگی هوا به ویژه در شهرهای پرجمعیت را افزایش داده است.

پیشرفت علم مدیون چیست؟

موفقیت و پیشرفت سریع علم، نتیجه **فعالیت مشترک همهٔ دانشمندان و متخصصان** با یکدیگر است. **تولید سوخت هسته‌ای و استفاده از آن** نمونه‌ای از تبدیل علم به فناوری است که دانشمندان همهٔ شاخه‌های علوم تجربی و سایر رشته‌ها در آن سهیم‌اند.

۱۰✓ سؤال تستی

۱. در تحقیق دانش‌آموز درباره حل شدن مواد، مرحله "آیا این مواد در آب حل می‌شوند؟" مربوط به کدام مرحله از روش علمی است؟

الف) فرضیه‌سازی ب) مشاهده ج) طرح پرسش د) آزمایش

۲. در تحقیق انجام شده، چرا از شش بشر جداگانه استفاده شد؟

الف) صرفه‌جویی در وقت ب) کاهش خطا ج) افزایش دما د) زیبایی آزمایش

۳. کدام گزینه، مثال مناسبی از تبدیل علم به فناوری است؟

الف) نوشتن مقاله در مورد نور ب) ساخت لامپ از شناخت نور

ج) خواندن کتاب علمی د) مشاهده طبیعت

۴. گوگرد در آزمایش دانش‌آموز چگونه رفتار کرد؟

الف) در آب حل شد ب) ذوب شد ج) ته‌نشین شد و حل نشد د) تبخیر شد

۵. استفاده از ساختار بدن ماهی برای ساخت زیردریایی، نمونه‌ای از چیست؟

الف) تخریب محیط زیست ب) فناوری منفی

ج) حدس علمی د) الهام از طبیعت و کاربرد علم

۶. جوهرنمک در آب چگونه رفتار کرد؟

الف) ته‌نشین شد ب) حل شد ج) واکنش داد د) معلق ماند

۷. تولید داروهای زیستی با کمک شیمی و زیست‌شناسی، نشان‌دهنده چیست؟

الف) فناوری منفی ب) استفاده شخصی ج) همکاری بین‌رشته‌ای د) خطای علمی

کدام مورد کاربرد منفی فناوری است؟

الف) ساخت نیروگاه ب) تولید بمب میکروبی ج) تولید دارو د) ساخت هواپیما

۸. نتیجه نهایی تحقیق چه بود؟

الف) همه مواد در آب حل شدند ب) فقط اتانول در آب حل شد

ج) فقط نمک در آب حل نشد د) برخی مواد حل و برخی حل نشدند

۹. کدام جمله درباره فناوری درست است؟

الف) بدون علم هم فناوری می‌سازیم ب) علم و فناوری کاملاً جدا از هم‌اند

ج) فناوری کاربرد عملی علم است د) فناوری فقط در پزشکی است

---

۱۰ سؤال تشریحی چالشی

۱. چرا باید در آزمایش مواد محلول و نامحلول از بشرهای جداگانه استفاده کرد؟

۲. چگونه می‌توان آزمایش حل شدن مواد را با خطای کمتر انجام داد؟

۳. تفاوت بین اتانول و نفت در حل شدن در آب چیست؟ توضیح دهید.

۴. مثال دیگری از تبدیل علم به فناوری ارائه کنید.

۵. چرا همه نظریه‌های علمی همیشه پایدار نمی‌مانند؟

۶. اگر گوگرد در آب حل نمی‌شود، چه نوع آزمایشی می‌توان برای اثبات آن انجام داد؟

۷. چگونه فناوری هم می‌تواند مفید و هم مضر باشد؟

۸. چرا همکاری دانشمندان رشته‌های مختلف در تولید فناوری مهم است؟

۹. فرضیه دانش‌آموز چه بود و آیا درست بود؟ چرا؟

۱۰. در کدام مرحله از روش علمی باید داده‌ها را در جدول ثبت کرد؟

---

۱۰ سؤال جای‌خالی

۱. جوهرنمک، نمک و اتانول در آب ..... شدند.

۲. نفت و گوگرد در آب ..... شدند.

۳. استفاده از علم برای ساخت زیردریایی نمونه‌ای از ..... است.

۴. اولین گوساله شبیه‌سازی شده در ایران ..... نام داشت.

۵. فناوری می‌تواند در جهت مثبت یا ..... استفاده شود.

۶. مرحله‌ای که سوال "آیا این مواد در آب حل می‌شوند؟" مطرح شد، ..... نام دارد.

۷. داده‌های آزمایش باید در قالب ..... ثبت شوند.

۸. تبدیل علم به عمل را ..... می‌نامند.

۹. تحقیق درباره حل شدن مواد، بر اساس روش ..... انجام شد.

۱۰. برای اطمینان از نتیجه، باید آزمایش را ..... کرد.

۱۰✓ سؤال پاسخ کوتاه

۱. چرا اتانول در آب حل می‌شود؟

۲. فناوری چیست؟

۳. آیا همه مواد در آب حل می‌شوند؟ چرا؟

۴. نقش جدول در ثبت یافته‌های علمی چیست؟

۵. آیا نفت در آب حل می‌شود؟ چرا؟

۶. علم بدون فناوری چه محدودیتی دارد؟

۷. مثالی از فناوری منفی بده.

۸. چگونه دانشمندان به ساخت داروی زیستی رسیدند؟

۹. چرا تکرار آزمایش مهم است؟

۱۰. اگر فرضیه با نتایج مطابقت نداشته باشد، چه باید کرد؟

آزمون کلاسی جلسه دوم

سوالات ۵ گزینه‌ای (سطح پیشرفته و سمپاد)

سوال ۱: موضوع «مراحل روش علمی (منطق و توالی مراحل)»

یک پژوهشگر متوجه می‌شود که برگ‌های درختان افرا در یک بخش خاص از پارک زودتر از سایر بخش‌ها زرد می‌شوند. او پس از مطالعه خاک آن منطقه، گمان می‌کند که کمبود عنصر آهن در خاک علت این پدیده است. او برای بررسی این موضوع، به خاک نیمی از درختان آن بخش کود آهن می‌دهد و به نیمی دیگر کودی بدون آهن اضافه می‌کند. پس از دو ماه، او مشاهده می‌کند که برگ‌های گروه اول سبزتر شده‌اند. او در نهایت مقاله‌ای در این باره می‌نویسد. کدام گزاره درباره مراحل روش علمی طی شده توسط این پژوهشگر نادرست است؟

۱) دیدن زرد شدن زودهنگام برگ‌ها، مرحله «طرح سوال و مشاهده اولیه» است.

۲) گمان او مبنی بر اینکه «کمبود آهن علت زردی برگ‌هاست»، مرحله «فرضیه‌سازی» است.

۳) اضافه کردن کود آهن به نیمی از درختان و کود بدون آهن به نیمی دیگر، مرحله «آزمایش فرضیه» است.

۴) انتشار مقاله توسط او، معادل با مرحله «نظریه‌پردازی قطعی علمی» در روش علمی است.

۵) سبزتر شدن برگ‌ها پس از دو ماه، ثبت نتایج جدید و مرحله «جمع‌آوری داده‌ها» است.

سوال ۲: موضوع «مراحل روش علمی (تفاوت فرضیه و نظریه علمی)»

در فرآیند روش علمی، تفاوت ساختاری بین یک «فرضیه علمی» و یک «نظریه علمی» چیست؟

۱) فرضیه همواره درست است ولی نظریه ممکن است با آزمایش‌های بعدی رد شود.

۲) فرضیه یک پاسخ احتمالی و آزمایش‌نشده به یک مسئله است، در حالی که نظریه بیانیه‌ای است که توسط شواهد تجربی متعدد و آزمایش‌های گوناگون تایید شده است.

۳) فرضیه فقط به صورت کیفی بیان می‌شود، اما نظریه حتماً باید دارای فرمول‌های ریاضی و محاسبات کمّی باشد.

۴) فرضیه توسط دانش‌آموزان و معلمان ارائه می‌شود، اما نظریه صرفاً توسط دانشمندان برجسته جهانی قابلیت ثبت دارد.

۵) فرضیه نیاز به مشاهده ندارد و از طریق تفکر محض به دست می‌آید، اما نظریه کاملاً متکی بر ابزارهای آزمایشگاهی است.

سوال ۳: موضوع «شناسایی متغیرها (سناریوی زیستی-شیمیایی)»

دانش‌آموزی می‌خواهد اثر غلظت‌های مختلف نمک خوراکی بر سرعت جوانه زدن بذرهای گندم را بررسی کند. او ۵ ظرف پتری برمی‌دارد و در هر کدام ۲۰ عدد بذر گندم روی پنبه مرطوب قرار می‌دهد. او روزانه ۱۰ میلی‌لیتر محلول نمک با غلظت‌های ۰٪ (آب مقطر)، ۱٪، ۲٪، ۳٪ و ۴٪ به ظرف‌ها اضافه می‌کند. دمای محیط ($25^\circ C$) و میزان نور دریافتی برای همه ظرف‌ها یکسان است. پس از یک هفته، تعداد بذرهای جوانه زده در هر ظرف را می‌شمارد. در این آزمایش، به ترتیب «متغیر مستقل»، «متغیر وابسته» و «یکی از متغیرهای کنترل» کدامند؟

۱) تعداد بذرهای جوانه زده - غلظت نمک - دمای محیط

۲) غلظت نمک - تعداد بذرهای جوانه زده - دمای محیط

۳) غلظت نمک - مدت زمان آزمایش (یک هفته) - تعداد بذرها در هر ظرف

۴) تعداد بذرهای جوانه زده - دمای محیط - غلظت نمک

۵) دمای محیط - تعداد بذرهای جوانه زده - حجم محلول اضافه شده

سوال ۴: موضوع «شناسایی متغیرها (سناریوی فیزیکی-مکانیکی)»

یک تیم رباتیک می‌خواهد مسافت ترمزگیری یک ربات چرخ‌دار را روی سطوح مختلف بررسی کند. آن‌ها ربات را با سرعت ثابت $2\ \frac{m}{s}$ روی چهار سطح (کاشی، چوب، آسفالت و موکت) رها کرده و ترمز اضطراری را فعال می‌کنند. سپس مسافتی را که ربات پس از ترمز کردن طی می‌کند تا کاملاً متوقف شود، با متر اندازه‌گیری می‌کنند. جرم ربات و نوع چرخ‌ها در تمام مراحل ثابت نگه داشته شده است. در این تحقیق، کدام گزاره در مورد متغیرها درست است؟

۱) سرعت اولیه ربات ($\frac{m}{s}$) متغیر وابسته است؛ زیرا مسافت ترمز به آن بستگی دارد.

۲) جنس سطح حرکت، متغیر کنترل است؛ زیرا در تمام مراحل آزمایش وجود دارد.

۳) مسافت ترمزگیری متغیر مستقل است و جنس سطح، متغیر وابسته.

۴) جرم ربات و نوع چرخ‌ها متغیرهای کنترل هستند و مسافت ترمزگیری متغیر وابسته است.

۵) در این آزمایش هیچ متغیر مستقلی وجود ندارد زیرا سرعت ربات ثابت است.

سوال ۵: موضوع «رابطه علم و فناوری و اثرات آن»

کدام گزاره درباره رابطه بین «علم» و «فناوری» و پیامدهای آن، توصیف دقیق‌تر و منطقی‌تری ارائه می‌دهد؟

۱) علم یعنی تبدیل ایده به عمل برای رفع نیازهای بشر، در حالی که فناوری تلاش برای کشف رازهای آفرینش بدون توجه به کاربرد آن است.

۲) فناوری همواره جلوتر از علم حرکت می‌کند و هیچ فناوری جدیدی برای توسعه خود نیاز به قوانین علمی ندارد.

۳) رابطه علم و فناوری دوطرفه است؛ علم بستر نظری لازم را برای ساخت فناوری فراهم می‌کند و فناوری با ساخت ابزارهای دقیق‌تر (مثل تلسکوپ و میکروسکوپ) به پیشرفت علم کمک می‌کند.

۴) تمام فناوری‌های ساخته شده توسط بشر به دلیل برطرف کردن نیازها، فاقد هرگونه پیامد منفی یا مخرب برای محیط زیست هستند.

۵) اختراع خودرو و کارخانه‌ها نمونه‌هایی از علم محض هستند که مستقیماً و بدون نیاز به فناوری، کیفیت زندگی بشر را ارتقا داده‌اند.

سوالات تستی از کل فصل ۱

۱. کدام گزینه نشان‌دهنده ترکیب علم و فناوری است؟

الف) نوشتن مقاله درباره زلزله　　ب) ساخت دستگاه هشدار زلزله

ج) مشاهده زمین‌لرزه　　د) پرسیدن سؤال درباره زمین

۲. اگر یک ماده هم‌رنگ آب باشد اما ته‌نشین نشود، چه نتیجه‌ای گرفته می‌شود؟

الف) معلق است　　ب) حل نشده　　ج) کاملاً حل شده　　د) در حال تبخیر است

۳. فرضیه چگونه با روش علمی ارتباط دارد؟

الف) هدف تحقیق است
ب) حدسی برای آزمایش است
ج) نتیجه تحقیق است
د) ابزار اندازه‌گیری است

۴. استفاده از علم برای طراحی ماشین‌هایی مانند هواپیما به چه چیزی وابسته است؟

الف) الهام از طبیعت
ب) حس شنوایی
ج) زبان برنامه‌نویسی
د) توان بدنی

۵. در کدام مرحله از روش علمی، اطلاعات جمع‌آوری می‌شود؟

الف) مشاهده
ب) فرضیه‌سازی
ج) نتیجه‌گیری
د) ثبت یافته‌ها

۶. اگر در یک آزمایش، همه نتایج شبیه به هم باشند به جز یکی، چه باید کرد؟

الف) نتیجه خاص را حفظ کرد
ب) آن را حذف کرد
ج) همه را حذف کرد
د) فرضیه را عوض کرد

۷. چرا گاهی مشاهدات علمی مستقیم نیستند؟

الف) چون بعضی پدیده‌ها با چشم دیده نمی‌شوند
ب) چون خطا دارند
ج) چون حوصله‌بر است
د) چون دقیق نیستند

۸. تبدیل اطلاعات علمی به ابزار مفید در زندگی، نشانه چیست؟

الف) آموزش
ب) فناوری
ج) آزمایش
د) تبلیغات

۹. در کدام آزمایش باید متغیرها به‌طور دقیق ثابت بمانند؟

الف) آزمایش با نور و رشد گیاه
ب) حل شدن نمک در آب
ج) ریختن جوهر در لیوان
د) مشاهده با ذره‌بین

۱۰. اگر دارویی جدید تولید شود، نتیجه چه نوع علمی است؟

الف) شیمی نظری
ب) زیست‌شناسی
ج) علم و فناوری
د) فیزیک محض

۱۱. شبیه‌سازی گوساله‌ای مانند بنیانا، بیشتر مربوط به چه شاخه‌ای است؟

الف) فیزیک
ب) شیمی
ج) زیست‌شناسی
د) زمین‌شناسی

۱۲. کدام‌یک از گزینه‌ها بهترین تعریف برای متغیر مستقل است؟

الف) چیزی که ثابت می‌ماند
ب) چیزی که تغییر می‌کند
ج) چیزی که اندازه‌گیری می‌شود
د) نتیجه آزمایش

علوم
هفتم

۱۳. مشاهده با چند حس چه کمکی به یادگیری می‌کند؟

الف) سرعت را کاهش می‌دهد
ب) باعث خستگی می‌شود
ج) اطلاعات کامل‌تری می‌دهد
د) باعث اشتباه می‌شود

۱۴. چرا همکاری بین شاخه‌های علوم مختلف در فناوری اهمیت دارد؟

الف) چون یادگیری ساده‌تر می‌شود
ب) چون فناوری پیچیده است
ج) چون فقط یک علم کافی نیست
د) گزینه‌های ب و ج

۱۵. ساخت سد برای مهار آب، نمونه‌ای از چه چیزی است؟

الف) زمین‌شناسی
ب) فیزیک کاربردی
ج) فناوری کاربردی
د) زیست‌شناسی

۱۶. چرا میانگین‌گیری از نتایج در آزمایش مهم است؟

الف) برای حذف فرضیه
ب) برای حذف مشاهدات
ج) برای کاهش خطا
د) برای نتیجه‌گیری سریع

۱۷. اگر نور در یک آزمایش عامل تغییر باشد، چه نام دارد؟

الف) متغیر وابسته
ب) متغیر مستقل
ج) متغیر ثابت
د) متغیر مخفی

۱۸. استفاده از حس بویایی در آزمایش شیمی، کدام مهارت است؟

الف) پیش‌بینی
ب) طبقه‌بندی
ج) مشاهده
د) آزمایش

۱۹. داروهای زیستی بیشتر نتیجه ترکیب کدام علوم هستند؟

الف) شیمی و فیزیک
ب) زیست‌شناسی و فیزیک
ج) زیست‌شناسی و شیمی
د) زمین‌شناسی و فیزیک

۲۰. اگر در یک پژوهش، یافته‌ها با فرضیه هماهنگ نباشند، چه می‌کنیم؟

الف) فرضیه را حذف می‌کنیم
ب) نتایج را نادیده می‌گیریم
ج) فرضیه را اصلاح می‌کنیم
د) آزمایش را رها می‌کنیم

۲۱. چه چیزی باعث دقت بیشتر در مشاهده می‌شود؟

الف) استفاده از ابزار
ب) استفاده از حس بویایی
ج) حدس زدن
د) حافظه قوی

۲۲. مشاهده دقیق در آزمایش‌های علمی به چه چیزی وابسته است؟

الف) تجربه
ب) ابزار مناسب
ج) تمرکز
د) همه گزینه‌ها

۲۳. کدام یک از موارد زیر نمونه‌ای از فناوری منفی است؟

الف) داروی ضد سرطان　　ب) بمب میکروبی　　ج) سد برق‌آبی　　د) شبیه‌سازی حیوان

۲۴. چرا گاهی نتیجه‌ی آزمایش با بار اول متفاوت است؟

الف) خطاهای انسانی یا محیطی　　ب) تداخل نور

ج) زمان‌بر بودن آزمایش　　د) شباهت ابزار

۲۵. ساخت پهپاد در ایران، نشان‌دهنده چیست؟

الف) پیشرفت در کشاورزی　　ب) کاربرد ریاضی در مدرسه

ج) توسعه فناوری داخلی　　د) آزمایش فیزیک ساده

۲۶. در روش علمی، مرحله‌ی آخر چیست؟

الف) طرح پرسش　　ب) آزمایش　　ج) ثبت یافته‌ها　　د) انتشار گزارش

۲۷. چرا باید متغیرهای آزمایش را ثابت نگه داشت؟

الف) برای بررسی دقیق متغیر اصلی　　ب) برای آسان شدن گزارش

ج) برای زیبایی آزمایش　　د) برای کاهش زمان

۲۸. اگر در حین آزمایش ماده‌ای بوی تند بدهد، چه باید کرد؟

الف) ادامه دهیم　　ب) از نزدیک‌تر بو کنیم

ج) تهویه را فعال کنیم　　د) آن را بخوریم

۲۹. استفاده از فناوری در کشاورزی به چه هدفی کمک می‌کند؟

الف) افزایش سود فروش　　ب) کاهش محصولات

ج) افزایش بهره‌وری　　د) کاهش نور خورشید

۳۰. زمانی که داده‌ها را با جدول ثبت می‌کنیم، چه اتفاقی می‌افتد؟

الف) نتایج فراموش می‌شوند　　ب) نظم و مقایسه بهتر می‌شود

ج) خطا بیشتر می‌شود　　د) آزمایش تکرار نمی‌شود

۳۱. از نظر علمی، چرا نمی‌توان از یک آزمایش فقط یک‌بار نتیجه گرفت؟

الف) ممکن است اتفاقی باشد　　ب) آزمایش وقت‌گیر است

ج) ابزار گران است　　د) نتایج همیشه یکسان است

۳۲. چرا دانشمندان گزارش کارهای علمی خود را منتشر می‌کنند؟

الف) برای مشهور شدن
ب) برای همکاری و استفاده دیگران
ج) برای گرفتن پول
د) برای کسب نمره

۳۳. بهترین راه برای فهمیدن اینکه ماده‌ای در آب حل می‌شود چیست؟

الف) نگاه کردن
ب) لمس کردن
ج) آزمایش کردن
د) شنیدن توضیح دیگران

۳۴. مرحله‌ی فرضیه‌سازی در روش علمی چگونه انجام می‌شود؟

الف) بدون دلیل
ب) بر اساس حدس تصادفی
ج) با اطلاعات و تجربه
د) از روی کتاب درسی

۳۵. چه عاملی می‌تواند باعث خطای محیطی شود؟

الف) نور زیاد
ب) دقت بالا
ج) ابزار پیشرفته
د) توجه زیاد

۳۶. کاربرد علم فیزیک در تولید دارو بیشتر در چه زمینه‌ای است؟

الف) جابه‌جایی داروها
ب) بسته‌بندی دقیق و اتوماتیک
ج) نوشتن برچسب
د) ترکیب مواد

۳۷. اگر دانش‌آموزی بپرسد چرا برخی مواد در آب حل نمی‌شوند، چه مهارتی را به کار گرفته؟

الف) آزمایش
ب) فرضیه‌سازی
ج) طرح پرسش
د) نتیجه‌گیری

۳۸. چه چیزی باعث می‌شود یک مشاهده علمی محسوب شود؟

الف) ثبت دقیق و قابل بررسی
ب) اتفاقی بودن
ج) شنیده شدن از دیگران
د) نوشته نشدن

۳۹. در طراحی هواپیما با الهام از پرندگان، از چه چیزی استفاده شده؟

الف) تقلید سادهض
ب) هنر
ج) زیست‌شناسی و فیزیک
د) فقط نقاشی

۴۰. وقتی در آزمایش چند متغیر با هم تغییر کنند، چه مشکلی پیش می‌آید؟

الف) نتیجه جذاب می‌شود
ب) خطا کم می‌شود
ج) نمی‌توان فهمید کدام متغیر اثر داشته
د) آزمایش آسان‌تر می‌شود

علوم
هفتم

۴۱. کاربرد مشاهده غیرمستقیم در کدام مورد بیشتر دیده می‌شود؟

الف) دیدن سلول با میکروسکوپ
ب) دیدن رنگ گیاه
ج) بوییدن غذا
د) لمس خاک

۴۲. مرحله‌ی تفسیر یافته‌ها به چه معناست؟

الف) ثبت نتایج در دفتر
ب) نوشتن گزارش
ج) تحلیل و نتیجه‌گیری از نتایج
د) ساخت جدول

۴۳. چرا داده‌های پرت حذف می‌شوند؟

الف) برای ساده شدن نمودار
ب) چون اشتباه هستند یا متفاوت
ج) چون زیادند
د) چون زیبا نیستند

۴۴. اگر گیاهی در نور قرمز سریع‌تر رشد کند، نتیجه چیست؟

الف) نور تأثیر ندارد
ب) همه نورها مساوی‌اند
ج) نور قرمز تأثیر مثبتی دارد
د) خاک مشکل دارد

۴۵. اگر ماده‌ای حل شد ولی ته‌نشین نشد، چه حالتی دارد؟

الف) معلق
ب) حل شده
ج) رسوبی
د) تبخیر شده

۴۶. کدام‌یک از موارد زیر نتیجه استفاده نادرست از فناوری است؟

الف) پیشرفت علمی
ب) جنگ‌های زیستی
ج) کشف دارو
د) درمان بیماران

۴۷. چرا در آزمایش‌ها از چند بشر جداگانه استفاده می‌شود؟

الف) زیبایی کار
ب) دقت بیشتر و جلوگیری از تداخل
ج) سرعت بیشتر
د) صرفه‌جویی در آب

۴۸. وقتی فرضیه تأیید شد، چه مرحله‌ای انجام می‌شود؟

الف) حذف فرضیه
ب) تبدیل به نظریه
ج) انجام دوباره آزمایش
د) پایان پژوهش

۴۹. در کدام‌یک از موارد زیر از علم زمین‌شناسی استفاده می‌شود؟

الف) طراحی روبات
ب) تحلیل آتشفشان
ج) ساخت دارو
د) مشاهده جانوران

۵۰. کدام مورد زیر نشانه تفکر علمی است؟

الف) حفظ کردن فرمول‌ها
ب) مشاهده و پرسیدن علت پدیده‌ها
ج) خواندن داستان علمی
د) شنیدن پاسخ از دیگران

پایان