

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

کتاب معلّم

(راهنمای تدریس)

علوم تجربی

سوم دبستان

وزارت آموزش و پرورش  
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

برنامه‌ریزی محتوا و نظارت بر تألیف : دفتر تألیف کتاب‌های درسی ابتدایی و متوسطه نظری

نام کتاب : کتاب معلم علوم تجربی سوم دبستان - ۶۰

مؤلفان : آمنه احمدی، مریم انصاری، سید مرتضی جدی آرانی، عزت السادات حسینی، طاهره رستگار، معصومه سلطانی مطلق،

دوست محمد سمیعی، مریم شباک، فائزه فاضلی، بتول فرنوش و زهرا نیکنام

ویراستار علمی : دوست محمد سمیعی

آماده‌سازی و نظارت بر چاپ و توزیع : اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

مدیر امور فنی و چاپ : سید احمد حسینی

صفحه‌آرا : سمیه قنبری

حروفچین : کبری اجابتی، زهرا ایمانی نصر

مصحح : فرشته ارجمند، فاطمه صغری ذوالفقاری

امور آماده‌سازی خیر : فاطمه پزشکی

امور فنی رایانه‌ای : سیده شیوا شیخ‌الاسلامی، پیمان حبیب‌پور

ناشر : اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

تهران : خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)

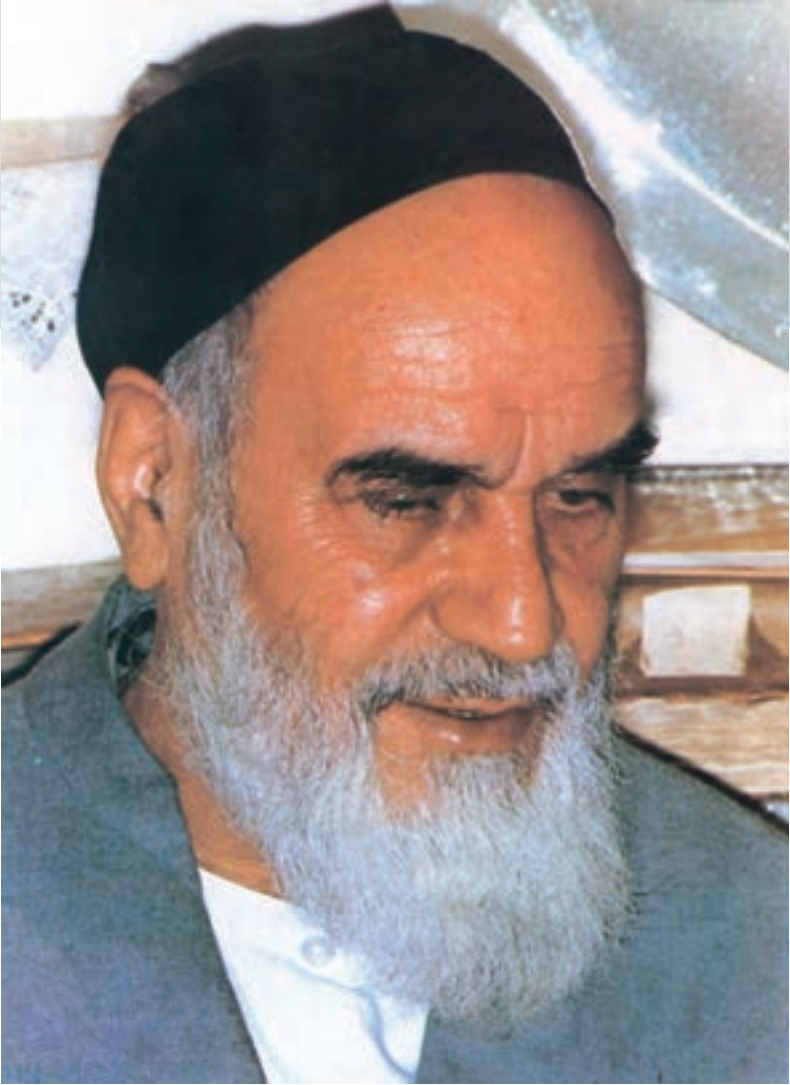
تلفن : ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار : ۸۸۳۰۹۲۶۶، کدپستی : ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹،

وب سایت : [www.chap.sch.ir](http://www.chap.sch.ir)

چاپخانه : شرکت افست «سهامی عام»

سال انتشار و نوبت چاپ : چاپ اول ۱۳۹۲

حق چاپ محفوظ است.





سخنی با همکاران ارجمند

- فصل اول : کلیات ..... ۱
- فصل دوم : راهنمای آموزش موضوعات درسی ..... ۲۱
- درس اول : زنگ علوم ..... ۲۲
- درس دوم : خوراکی ها ..... ۳۰
- درس سوم : مواد اطراف ما (۱) ..... ۳۶
- درس چهارم : مواد اطراف ما (۲) ..... ۴۴
- درس پنجم : آب مادهٔ باارزش ..... ۴۷
- درس ششم : زندگی ما و آب ..... ۵۶
- درس هفتم : نور و مشاهده اجسام ..... ۶۴

- درس هشتم : جست و جو کنیم و بسازیم ..... ۷۵
- درس نهم : نیرو همه جا (۱) ..... ۸۲
- درس دهم : نیرو همه جا (۲) ..... ۸۹
- درس یازدهم : بکارید و ببینید ..... ۹۵
- درس دوازدهم : هر کدام جای خود (۱) ..... ۱۰۲
- درس سیزدهم : هر کدام جای خود (۲) ..... ۱۱۰
- درس چهاردهم : از گذشته تا آینده ..... ۱۱۸

## پیشگفتار

### معلم گرامی همکار ارجمند

برنامه درسی جدید علوم تجربی دوره ابتدایی بر اساس یافته‌های اسنادی مانند سند ملی آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی و با حفظ نقاط قوت برنامه درسی پیشین همچون: تأکید بر یادگیری فعال، دانش، مهارت و نگرش و ارزشیابی در خدمت یادگیری (ارزشیابی کیفی و توصیفی) تدوین شده است.

در این برنامه تلاش شده است تا بین چهار عرصه اصلی یادگیری یعنی خود، خلق، خلقت و خالق متعال، در پنج عنصر تفکر، ایمان، علم، عمل و اخلاق؛ ارتباطی منسجم، منطقی و معنادار به وجود آید و زمینه پرورش تفکر و ایجاد ایمانی عمیق نسبت به ارزش‌های الهی و انسانی فراهم گردد.

از بدو طراحی بسته آموزشی برای علوم سوم ابتدایی توجه به آموزش معلمان از طریق مدرسان میانی مورد توجه بوده است. اما نیاز به تداوم این آموزش و نقد تجارب گذشته ما را بر آن داشت تا کوشش خود را برای تألیف و آماده سازی کتاب راهنمای معلم، دو چندان کنیم.

برای استفاده مؤثرتر از این راهنما توجه شما را به نکات زیر جلب می‌کنیم. کتاب راهنمای علوم سوم ابتدایی شامل دو فصل است. در فصل اول کلیات برنامه درسی علوم و در فصل دوم راهنمای درس به درس آن آمده است. در فصل اول جایگاه برنامه درسی علوم در برنامه درسی ملی، اهداف، رویکرد و بسته آموزشی علوم معرفی گردیده است.

در فصل دوم هریک از دروس به طور جداگانه معرفی شده است. همچنین اهداف پیامد محور، دانستنی ها و نکات آموزشی و فعالیت های پیشنهادی مربوط به آن توسط مؤلفین ارائه گردیده است.

امید است همکاران ارجمند در اجرای موفقیت آمیز برنامه درسی علوم از هیچ کوششی فروگذار نکنند، مؤلفان مشتاق دریافت نظرات ارزشمند شما هستند.

گروه درسی علوم تجربی

دفتر تألیف کتاب های درسی ابتدایی و متوسطه نظری



مطمان محترم و صاحب نظران کرامی می‌توانند نظر اصلاحی خود را در باره مطالب این کتاب از طریق نامه به نشانی تهران- صندوق پستی ۱۵۸۵۵/۳۶۲- گروه درسی مربوط و یا پیام نگار (Email)

ارسال نمایند. [talif@talif.sch.ir](mailto:talif@talif.sch.ir)

دفتر تألیف کتاب های درسی ابتدایی متوسطه نظری



# فصل ۱

## کلیات

یکی از حوزه‌های یادگیری در برنامه درسی ملی حوزه علوم تجربی است. در بیانیه این حوزه، تعریف، کارکرد، قلمرو و جهت‌گیری‌های کلی به شرح زیر مورد توجه قرار گرفته است:

**تعریف علوم تجربی:** علوم تجربی، حاصل کوشش انسان برای درک واقعیت‌های هستی و کشف فعل خداوند است.

### کارکرد حوزه علوم تجربی:

- ۱- برخورداری متریان از سواد علمی فناورانه در بُعد شخصی و اجتماعی
- ۲- رشد و ارتقاء شایستگی‌های عقلانی، ایمانی، دانشی، مهارتی و اخلاقی
- ۳- شناخت و استفاده مسئولانه از طبیعت به مثابه بخشی از خلقت الهی
- ۴- ایفای نقش سازنده در ارتقای سطح زندگی فردی، خانوادگی، ملی و جهانی
- ۵- زمینه‌سازی برای تعظیم نسبت به خالق متعال از طریق درک عظمت خلقت
- ۶- تعمیق و تعادل در نگرش توحیدی و دستیابی به درک غایت‌مند از خلقت.

### قلمرو حوزه علوم تجربی

- ۱- دانش: شامل زندگی و موجودات، زمین و پیرامون آن، ماده و تغییرات آن، انرژی و

تغییرات آن، طبیعت و مواد فراوری شده، علوم در اجتماع، علوم در زندگی روزانه، تاریخ علم در ایران و اسلام و ...

۲- **فرایندهای علمی:** شامل مهارت‌های فرایندی مانند مشاهده، جمع‌آوری اطلاعات، اندازه‌گیری، تغییر یافته‌ها، فرضیه و مدل‌سازی، پیش‌بینی، طراحی تحقیق، برقراری ارتباط و مهارت‌های پیچیده تفکر

۳- **فناوری:** بیوتکنولوژی، نانو تکنولوژی، انرژی‌های نو و نجوم

**جهت‌گیری‌های کلی:** سازماندهی محتوا تا پایان دوره ابتدایی و دوره اول متوسطه، به صورت

تلفیقی است. در سازماندهی محتوا و آموزش باید موارد زیر مورد توجه قرار گیرد:

۱- پذیرش اصل همه‌جانبه‌نگری براساس پذیرش رویکرد تلفیقی

۲- تلفیق نظر و عمل جهت پرورش مهارت‌های فرایندی علمی

۳- آموختن روش و مسیر کسب علم، آگاهی و توانایی

۴- پرورش انواع تفکر جهت نیل به خودیادگیری، ژرف‌اندیشی و تعالی‌جویی

۵- ایجاد ارتباط بین آموزه‌های علمی و زندگی واقعی (علم مفید، سودمند، هدفدار و ...)

۶- مرتبط ساختن محتوای یادگیری با کاربردهای واقعی (یادگیری معنادار)

۷- پرورش انسان‌هایی مسئولیت‌پذیر، متفکر و خلاق.

لازم به ذکر است که در جدول، سطوح در نظر گرفته شده به صورت‌های زیر تعریف می‌شوند.

سطح یک: آنچه که همه دانش‌آموزان باید به آن دست یابند

سطح دو: آنچه که بیشتر دانش‌آموزان به آن دست خواهند یافت

سطح سه: آنچه که برخی از دانش‌آموزان به آن دست خواهند یافت.

## جدول اهداف پیامد محور علوم تجربی پایه سوم به تفکیک موضوعات درس

| عناوین درس   | سطح ۱   | سطح ۲   | سطح ۳   |
|--|---|---|---|
| کسب شایستگی و توانمندی یادگیری دربارهٔ زمینه و موضوع درس | زندگی علوم  | دانش آموز می‌تواند با توجه به مسئله/ موضوع مورد مطالعه چند منبع مختلف را شناسایی نموده و ابزار متناسب با منابع مورد نظر را تهیه و گزارشی که بیانگر پاسخ‌های مستندی به پرسش‌های مورد نظر است را تنظیم نماید. در گزارش تنظیم شده هماهنگی بین ابزار و منابع وجود دارد. | دانش آموز می‌تواند با توجه به مسئله/ موضوع مورد مطالعه، منابع متعددی را شناسایی و ابزار متناسب با هر یک از منابع را تهیه نماید. و اطلاعات جمع‌آوری شده را به صورت منسجم و در راستای پرسش‌های اولیه گزارش کند. ساختار مورد انتظار در تنظیم گزارش‌ها رعایت شده است. |
|  | خوراکی‌ها   | لیستی از مواد غذایی که در مکان خود مورد استفاده قرار می‌کند و آنها را با معیارهای خود ساخته دسته‌بندی می‌کند.   | لیستی از مواد غذایی که در مکان زندگی‌اش مورد استفاده قرار می‌گیرد را تهیه می‌کند و آنها را با معیارهای خود ساخته دسته‌بندی می‌کند.  |
|  | مواد اطراف ما (۱)   | در مواد پر کاربرد زندگی روزمره خود بر پایه ملاک، «پخش شدن در همه فضای ظرف» مواد گازی را تشخیص دهد و کاربردهای آنها را در زندگی شناسایی کند و بتواند مواد را در سه دسته جامد، مایع و گاز طبقه‌بندی کند.  | در مواد پر کاربرد زندگی روزمره خود بر پایه ملاک، مواد گازی را تشخیص دهد و کاربردهای آنها را در زندگی شناسایی کند و بتواند مواد را در سه دسته جامد، مایع و گاز طبقه‌بندی کند.  |
|  | در مواد پر کاربرد زندگی روزمره خود بر پایه ملاک، «پخش شدن در همه فضای ظرف» مواد گازی را تشخیص دهد و کاربردهای آنها را در زندگی شناسایی کند. | در مواد پر کاربرد زندگی روزمره خود بر پایه ملاک، مواد گازی را تشخیص دهد و کاربردهای آنها را در زندگی شناسایی کند و بتواند مواد را در سه دسته جامد، مایع و گاز طبقه‌بندی کند.  | در مواد پر کاربرد زندگی روزمره خود بر پایه ملاک، مواد گازی را تشخیص دهد و کاربردهای آنها را در زندگی شناسایی کند و بتواند مواد را در سه دسته جامد، مایع و گاز طبقه‌بندی کند.  |

۱- منظور از منابع، منابع اطلاعاتی و ابزار چگونگی دستیابی به آن اطلاعات است.

|                    |   |   |   |
|--------------------|---|---|---|
| مواد اطراف ما (۲)  | با تخمین، جرم و حجم نمونه‌هایی از اجسام جامد محیط اطراف خود را با مقیاس خودساخته اندازه‌گیری کند.   | با تخمین، جرم و حجم نمونه‌هایی از اجسام جامد محیط اطراف خود را با مقیاس خودساخته و مقیاس استاندارد اندازه‌گیری کند.   | با تخمین حجم نمونه‌هایی از مایعات محیط اطراف خود و اندازه‌گیری آنها با مقیاس خودساخته و مقیاس استاندارد و ارائه جدول مقایسه‌ای اهمیت مقیاس استاندارد حجم را گزارش کند.  |
| آب ماده‌ای با ارزش | برای پاسخ به پرسش‌ها، منابع را شناسایی کرده و از ابزار جمع‌آوری اطلاعات استفاده کند، اما در گزارش تنظیم شده، هماهنگی لازم بین مسئله موضوع و منابع و ابزارها وجود ندارد.   | برای پاسخ به پرسش‌ها و موضوع مورد مطالعه، چند منبع را شناسایی کرده و ابزار متناسب با منابع مورد نظر را تهیه کرده و گزارشی که بیانگر پاسخ‌های مستندی به پرسش‌های مورد نظر است را تنظیم می‌کند و در گزارش تنظیم شده، هماهنگی بین ابزار و منابع وجود دارد. | برای پاسخ به پرسش‌های مطرح شده درباره موضوع مورد مطالعه، منابع متعددی را شناسایی کرده و ابزار متناسب با هریک از منابع را تهیه کرده است. گزارش تنظیم شده به خوبی بر روی پرسش‌های مورد مطالعه متمرکز است و اطلاعات جمع‌آوری شده به صورت منسجم و در راستای پرسش‌ها، گزارش شده است و انتظارات مورد نظر در گزارش‌نویسی را رعایت کند. |
| زندگی ما و آب      | با استفاده از منابع و ابزار، درباره پرسش‌ها و مفاهیم اطلاعات جمع‌آوری کرده و گزارش دهد. اما در گزارش تنظیم شده، هماهنگی لازم بین مسئله، موضوع و منابع و ابزار وجود ندارد. | برای پاسخ به پرسش‌ها و موضوع مورد مطالعه، چند منبع را شناسایی کرده و ابزار متناسب با منابع را تهیه کرده و گزارشی که بیانگر پاسخ‌های مستند به پرسش‌های مورد نظر است را تنظیم می‌کند و در گزارش تنظیم شده، هماهنگی بین ابزار و منابع وجود دارد.           | برای پاسخ به پرسش‌ها و موضوع درس، منابع متعددی را شناسایی کرده و ابزار متناسب با هریک از منابع را تهیه می‌کند. گزارش تنظیم شده به خوبی بر روی پرسش‌های مورد مطالعه متمرکز است و اطلاعات جمع‌آوری شده به صورت منسجم و در راستای پرسش‌ها، گزارش شده است و انتظارات مورد نظر در گزارش‌نویسی رعایت شده است.                         |
| نور و مشاهده اجسام | دانش‌آموز با استفاده از یک آینه، به مشاهده اجسام (روبرو، اطراف و پشت سر) بپردازد و بتواند پرتو بازتاب نور را بر روی محل مشخص بتاباند.                                     | دانش‌آموز با استفاده از آینه‌ها، به مشاهده اجسام (روبرو، اطراف و پشت سر) بپردازد و با استفاده از آینه نور بازتابش یافته از آینه یکی از دوستانش را بر روی محل مشخصی بتاباند.   | دانش‌آموز با کمک دوستانش، برای نشان دادن بازتابش نور به وسیله آینه بازی طراحی و اجرا کند.   |

|  |                     |  |  |  |
|--|---------------------|--|--|--|
|  | جستجو و کشف و بسط   | راه‌های هدررفت آب از لوله‌های انتقال آب را شناسایی کند.  | با استفاده از وسایل ساده و ابزار مناسبی که به کلاس آورده‌اند، از نشئی منبع پلاستیکی (بطری حاوی آب) جلوگیری کند.                            | راه حلی برای کم شدن یا جلوگیری از هدر رفتن آب در یک نمونه ساده و ساخته شده را به صورت عملی نشان دهد.   |
|  | نیرو، همه جا (۱)    | فهرستی از انجام دادن کارها و بازی‌های روزمره و آشنا تهیه کند و نیروی به کار رفته در این کارها را به دو دسته هل دادن (رانش) و کشیدن (کشش) طبقه‌بندی کند. یک یا دو اثر نیرو را مشخص کند. | فهرستی از انجام کارها و بازی‌های نیروی به کار رفته در این کارها را به دو دسته هل دادن و کشیدن طبقه‌بندی کند و همه اثرهای نیرو را مشخص کند. | فعالیت‌ها و بازی‌هایی طراحی کرده و نیروی به کار رفته در این فعالیت‌ها را به دو دسته هل دادن و کشیدن طبقه‌بندی کند و همه اثرهای نیرو را مشخص کند. |
|  | نیرو، همه جا (۲)    | تأثیر نیروی کشش زمین را در یک یا دو مورد از کارهای روزمره و عادی توضیح دهد و برای کاربرد اهرم در زندگی روزمره یک مثال عادی و رایج بزند.  | تأثیر نیروی کشش زمین را در یک یا دو مورد از کارهای روزمره و غیر آشنا توضیح دهد و برای کاربرد اهرم در زندگی روزمره یک مثال غیر رایج بزند.   | برای عدم نیروی کشش زمین یک یا دو مثال خلاقانه و تخیلی بزند و یک اهرم بسازد.  |
|  | یک‌بارید و ببینید   | گل‌ها، میوه‌ها و دانه‌های گیاهان آشنا را طبقه‌بندی کند.  | مشخص کند دانه کدام گیاه، یک قسمتی و دانه کدام گیاه دوقسمتی است؟  | با دیدن برگ، ریشه و ساقه گیاه تشخیص دهد که دانه آن یک قسمتی یا دو قسمتی است.   |
|  | هر کدام جای خود (۱) | با مشاهده و جمع‌آوری اطلاعات جانوران را براساس معیارهای علمی طبقه‌بندی کند. و دو گروه ماهی‌ها و دوزیستان را مشخص کند.  | مراحل زندگی یک ماهی و یک قورباغه را رسم و ساختار بدن و زندگی آنها را باهم مقایسه کند.  | درباره زندگی یک دوزیست از منابع معتبر اطلاعات جمع‌آوری و خلاصه منسجمی از آن ارائه کند.   |
|  | هر کدام جای خود (۲) | با مشاهده و جمع‌آوری اطلاعات جانوران را براساس معیارهای علمی طبقه‌بندی و دو گروه مهره‌دار و بی‌مهره را مشخص کند.   | ساختار بدن و زندگی مهره‌داران را توصیف و باهم مقایسه کند.  | درباره زندگی و ساختار بدن مهره‌داران از منابع معتبر اطلاعات جمع‌آوری و خلاصه‌ای از آن ارائه کند.   |
|  | از گذشته تا آینده   | اطلاعاتی در مورد یک فناوری ساده (چگونگی روش‌های نگهداری مواد غذایی) در زندگی روزمره خود جمع‌آوری، ثبت و گزارش کند.   | اطلاعاتی را در مورد تغییرات یک نمونه از روش‌های نگهداری مواد غذایی جمع‌آوری کرده و تغییرات آن را در یک بازه زمانی گزارش دهد.               | بر فناوری یک نمونه از روش‌های نگهداری مواد غذایی در یک بازه زمانی جمع‌آوری، ثبت و گزارش نماید.   |

## اهمیت آموزش علوم تجربی در دوره ابتدایی

فراگیری علوم تجربی به کودکان کمک می‌کند تا روش‌های شناخت دنیای اطراف خود را بهبود بخشند. برای این منظور آنها باید مفاهیمی کسب کنند که به آنها کمک کند تا تجارب خود را با یکدیگر مرتبط سازند مثلاً: «نگاه کن گیاهی که در نزدیک پنجره بوده، خوب رشد کرده ولی گیاهی که در آن اتاق تاریک بوده پژمرده شده است، شاید گیاه به نور احتیاج دارد تا رشد کند». کودکان باید روش‌های کسب اطلاعات، سازماندهی، کاربرد و آزمایش کردن را بیاموزند. این فعالیت‌ها توانایی آنان را در درک دنیای اطراف تقویت می‌کند و برای تصمیم‌گیری‌های هوشمندانه و حل مسایل زندگی‌شان یاری می‌دهد. مثال دیگر «گلدان را از اتاق کم نور به پشت پنجره رو به آفتاب بگذارم، ببینم چه می‌شود».

امروزه آموختن علوم تجربی همچون سوادآموزی و حساب کردن امری اساسی و ضروری است که با زندگی روزمره ما در ارتباط است و با پیشرفت تکنولوژی اهمیت آن بیشتر شده است. به عبارت دیگر آموزش علوم بیشتر به آموزش راه یادگیری می‌پردازد که آگاهی از آن برای هر کودکی لازم است، چرا که در دنیای زندگی می‌کند که سریعاً در حال تغییر است و هر فردی باید قادر باشد خود را دایم با آن تغییرات هماهنگ سازد. گفته‌اند که در ۲۰ سال دیگر سرعت رشد اطلاعات آنقدر سریع است که در کمتر از ۷۵ روز میزان اطلاعات و دانش بشر دو برابر می‌شود و بنابراین آنچه مهم است یادگیری شیوه کسب اطلاعات و به روز کردن و پردازش آنهاست و نه کسب اطلاعات به مثابه یک بسته دانشی. به این دلیل فراگیری علوم تجربی دو جنبه مثبت دارد. هم فرایند است و هم فراورده.

فرایند علوم؛ روش یافتن اطلاعات، آزمایش نظریات و توضیح و تفسیر آنهاست. «از دو گلدان کاملاً مشابه، یک گلدان را در جای کم نور و دیگری را در جای پر نور می‌گذارم به اندازه هم آب می‌دهم تا ببینم آیا واقعاً میزان تابش نور بر رشد گیاه اثر دارد؟»

فراورده علوم، نیز آراء و عقایدی است که می‌تواند در تجارب آتی به کار گرفته شود. اینکه می‌گوییم «می‌تواند» به این معنی است که آموزش علوم فقط زمانی فایده‌های بالا را دارد که مراحل صحیح و مناسب خود را طی کند و گرنه هیچ تضمینی برای دستیابی به آنها نیست. و چون این دو، یعنی فرایند علوم و فراورده علوم شدیداً به یکدیگر وابسته‌اند، بسط و پرورش آنها نیز باید همراه هم تحقق پذیرد. این موضوع در انتخاب انواع فعالیت‌های آموزشی دانش‌آموزان از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. مثلاً آموزش مفهوم «گرما باعث افزایش حجم مواد می‌شود»، به عنوان یک فراورده علمی، باید از طریق مسیر مناسب و انجام فعالیت‌های مناسب، (فرایند علم)، ارائه شود تا آموزش به واقع اتفاق افتد. قبل از توجه به این مورد، به دو نکته مهم دیگر که بر اهمیت آموزش علوم تأکید دارد می‌پردازیم.



اول اینکه چه ما علوم را به کودکان آموزش دهیم، چه ندهیم، آنان خود، از اولین سال‌های کودکی‌شان، عقاید و نظریاتی دربارهٔ دنیای اطراف خود کسب می‌کنند. اگر این عقاید براساس مشاهدات اتفاقی و حوادث تحقیق نشده و قبول شنیده‌ها باشد احتمالاً غیرعلمی و گذراست و از این گونه تصورات در اطراف کودکان زیاد است و به هر حال آنها را کسب می‌کنند. مثلاً بسیاری معتقدند «اگر در کتری را ببینید، آب در دمای کمتری می‌جوشد»، یا «جریان الکتریسته زمانی که سیم‌ها تاب نخورده، بیشتر است» و بسیاری تصورات غلط دیگر که بر تصورات آنها در مورد تجاربشان اثر می‌گذارد.

نکته دیگر اینکه اگر کودکان به حال خود گذاشته شوند با تصوراتشان عقایدی خلق می‌کنند که بیشتر غیرعلمی‌اند؛ مثلاً «برای به حرکت در آوردن اجسام، نیرو لازم است. ولی برای متوقف ساختن آنها نیرویی لازم نیست». از آنجا که این عقاید را می‌شود آزمایش کرد، وظیفهٔ آموزش علوم این است که به کودکان اولاً علاقه‌مندی و ثانیاً مهارت کافی برای انجام این آزمایش‌ها را بدهد. انجام آزمایش‌ها نه تنها باعث اصلاح عقاید کودکان می‌شود، بلکه به آنان می‌آموزد که در علوم تجربی نسبت به آنچه «حقیقت» نامیده می‌شود شک کنند مگر آنکه صحت آن را از طریق آزمایش تجربه کنند. از این طریق به راحتی می‌توان فرایند «فرضیه‌سازی» را برای آنان توضیح داد و به این ترتیب آنان در می‌یابند که گاه عقاید و نظریاتی وجود دارند که صحت آنها از طریق آزمایش قابل اثبات نیست ولی تا زمانی که در عمل رد نشوند و با آزمایش‌ها و تجارب سازگارند، مفیدند.

فراگیری این آموزش در اوایل دوران کودکی از دو نظر اهمیت دارد. اول آنکه کودکان در می‌یابند که در علم تجربی عقایدی صحیح است که مستدل باشد و دوم اینکه احتمال پذیرش نظریات غیرمستدلی که با مفاهیم علمی در تضاد مستقیم است کم می‌شود. آنچه مهم است این است که بررسی‌های متعدد نشان داده که هر چه طول مدت زمانی که فرد عقیدهٔ غلطی را کسب کرده زیادت‌تر باشد امکان تغییر آن مشکل‌تر است. در عمل دیده‌ایم فرایند تغییر نظر دانش‌آموزان دبیرستانی هنگامی که یک نظر غیرعلمی را در علوم تجربی پذیرفته‌اند بسیار مشکل‌تر از این فرایند در دانش‌آموزان ابتدایی است. بزرگسالان در مقابل تغییر عقیده مقاومت می‌کنند و این خود مانعی بزرگ در آموزش علوم تجربی به دانش‌آموزان بزرگسال است. به این دلیل اگر آموزش علوم تجربی در دورهٔ دبستان مسیر منطقی خود را طی کند، مانع پیدایش بحران در دورهٔ دبیرستان خواهد شد. دانش‌آموز دبستانی یاد می‌گیرد که پذیرش نظریهٔ «بستن در قابلمهٔ آبی که روی شعله است باعث می‌شود آب در دمای کمتری بجوشد» باید با آزمایش کردن همراه باشد، و زمانی که آزمایش این نظریه را رد کرد او به سادگی قبول می‌کند که باید انعطاف پذیر باشد و اشتباهات خود را بپذیرد. به این دلیل چنین آموزشی در دورهٔ دبیرستان در

دروس علوم تجربی نظریات غیرعلمی خود را ساده‌تر کنار می‌گذارد.

### اهداف علوم تجربی و هماهنگی آن با اهداف سایر موضوعات درسی

بسیاری از مهارت‌ها، نگرش‌ها و عقایدی که دانش‌آموزان در درس علوم تجربی از طریق فعالیت‌های علمی کسب می‌کنند، به گونه‌ای است که می‌توانند آنها را در بقیه موضوعات درسی نیز بیاموزند و به کار گیرند؛ بنابراین با توجه به اینکه در هر پایه دوره ابتدایی فقط یک معلم این موضوعات را آموزش می‌دهد، کار آموزش بسیار ساده‌تر می‌شود. کلیه مهارت‌هایی که فرایند آموزش علوم به آنها وابسته است، مثل مشاهده کردن، پیش‌بینی، استنباط و... به عنوان مهارت‌های یادگیری در سطوح وسیعی از موضوعات درسی تلقی می‌شود و در دوره ابتدایی، مثلاً هنگامی که دانش‌آموز طول یک خط را با دانه‌های لوبیا اندازه‌گیری کرده و با حدس قبلی خود مقایسه می‌کند، معلم نمی‌تواند مشخص کند که دانش‌آموز فعالیت مرتبط با علوم تجربی را انجام می‌دهد یا ریاضی را. طبقه بندی یک فعالیت به عنوان فعالیت علوم تجربی یا ریاضی چندان تغییری در نحوه فعالیت نمی‌دهد، با این حال اگرچه بسیاری از اهداف علوم با اهداف موضوعات آموزشی دیگر یکسان است، اما باید دقت کرد که این یکسانی شامل همه اهداف علوم نمی‌شود. مثلاً در تاریخ، زمانی که با استناد به شواهد تاریخی یک تعریف پیشنهاد می‌شود امکان تکرار تاریخ برای اثبات صحت یا عدم صحت آن وجود ندارد، اما در علوم تجربی وقتی گفته می‌شود که «نور در رشد گیاهان نقش اساسی دارد»، می‌توان گیاهان را تحت شرایط کنترل شده‌ای پرورش داد و تأثیر نور را بر آنها مشاهده کرد. یا وقتی به کودک گفته می‌شود «درخت یک موجود زنده است» وی باید تجارب کافی از درخت و موجود زنده کسب کرده باشد تا با ارتباط آنها با یکدیگر این واقعیت را بپذیرد. بنابراین آن دسته از فعالیت‌ها که کودکان طی انجام آن با روش علمی و مشاهده اشیا اطراف عقایدی را کسب می‌کنند، به منزله آموزش علوم تجربی قلمداد می‌شود و این وجه تمایز اصلی علوم تجربی با بسیاری از موضوعات درسی است.

بسیاری از نگرش‌هایی که ما از آنها به عنوان نگرش‌های علمی نام می‌بریم مانند کنجکاوی، پشتکار، انعطاف‌پذیری و عدم تعصب، در هر نوع آموزشی مهم است. بنابراین وقتی دانش‌آموز در فعالیتی مهارت‌ها و نگرش‌ها را به کار می‌برد، می‌توان گفت وی در حال یادگیری علوم تجربی است و این وابستگی شدید علوم و سایر موضوعات درسی را می‌رساند و به این دلیل معلم در روش تدریس خود تا حد امکان باید از شیوه واحدی در آموزش موضوعات مختلف دوره ابتدایی استفاده کند تا آموزش علوم نیز مؤثر واقع شود.

در برنامه درسی جدید اهداف آموزش علوم در سه حیطه کسب دانستنی‌ها، مهارت‌ها و نگرش‌های ضروری به صورت یکپارچه در قالب شایستگی‌ها تبیین گردیده است. این شکل از بیان اهداف نیازمند آن است تا کودکان قادر باشند آموخته‌های خود را به صورت معنادار به کار گیرند و آن را به موقعیت جدید انتقال دهند. این مفهوم ناظر به بافت و زمینه‌ای که یادگیری در آن رخ می‌دهد و نیز پیامدهای حاصل از یادگیری است.

### رویکرد زمینه محور و ویژگی‌های آن

زمانی که قرار است مفهومی را به کودکان آموزش دهیم، اگر بتوانند برای آنچه آموزش داده می‌شود، دلیل و معنایی در محیط اطراف بیابند، یادگیری بسیار راحت‌تر صورت می‌گیرد. البته این امر خاص کودکان نیست بلکه یادگیرندگان بزرگسال نیز زمانی بهتر یاد می‌گیرند که برای آنچه می‌آموزند دلیلی در ارتباط با زندگی و محیط روزمره بیابند. در این رابطه هالبروک اظهار می‌دارد که: «آموزش نمی‌تواند در خلأ اتفاق افتد. آموزش نیازمند بافت و زمینه است تا برای آنچه به مخاطب می‌آموزد دلیل و جایی در زندگی روزمره وی پیدا کند. درس علوم تجربی شامل محتوا، موضوع‌ها و مفاهیمی است که می‌تواند به محیط زندگی یادگیرنده انتقال داده شود. این شیوه کار از ایده‌هایی که مفاهیم و موضوعات را در موقعیت‌های اصلی و واقعی آنها به کار می‌گیرد استفاده می‌کند و می‌تواند موجب بالندگی دانش‌آموزان شود.» (هالبروک ۲۰۱۰)

در رویکرد زمینه محور یا تماتیک، آموزش مفاهیم علمی در زمینه زندگی روزمره فراگیران، اصل قرار می‌گیرد و با همین راهبرد است که یادگیری جذاب‌تر می‌شود. این رویکرد از این بابت تماتیک نامیده می‌شود که تم‌ها (Themes) یا موضوع‌های مربوط به زندگی را اصل قرار می‌دهد و مفاهیم علمی را در ارتباط با این موضوع‌ها طرح می‌کند. در این فرایند فراگیران با موضوع، احساس نزدیکی و آشنایی می‌کنند و انگیزه بیشتری برای یادگیری پیدا می‌کنند. چون موضوع‌ها و زمینه‌های یادگیری از بطن زندگی روزمره آنان اخذ شده است. کودکان در فرایند یادگیری با موضوع (Theme) درگیر می‌شوند و در این ارتباط موضوعات علمی را به کار می‌گیرند. این شیوه به کارگیری و ارائه علوم و موضوعات و مفاهیم علمی در موقعیت و مکان‌های آشنا و مناسب کودک، یادگیری را برای وی معنادار و ملموس می‌کند.

رویکرد زمینه محور بر این واقعیت تأکید دارد که یادگیری با شخصیت و احساساتی که مخاطب (فراگیر) از خود نشان می‌دهد ارتباط دارد. در این فرایند، تجربه‌های یادگیری از تعامل فراگیر با محیط

یادگیری به دست می‌آید و ساخت و ساز شخصی دانش، هنگامی روی می‌دهد که تعامل بین دانش فعلی فرد و تجربه‌ها با محیط روی می‌دهد. به عبارت ساده زمینه و محیط بر یادگیری تأثیر می‌گذارند. ویژگی عمده رویکرد زمینه محور این است که می‌تواند بسیاری از حوزه‌های برنامه درسی را به هم پیوند زند و آنها را یکپارچه کند. در این رویکرد موضوعات آموختنی پراکنده نیستند و از یک انسجام درونی برخوردارند.

ویژگی دیگر رویکرد زمینه محور این است که بستر خوبی را برای پیشرفت تدریجی سواد علمی نوآموزان همراه با افزایش توانایی خواندن و نوشتن آنها به همراه دارد و موجب آن می‌شود تا یادگیری برای فراگیر لذت بخش، نشاط آور و مفید شود.

در رویکرد زمینه محور معلم به محیط‌های متنوع یادگیری (کلاس، آزمایشگاه، خانه، مزرعه برنج یا...) نیاز دارد. در این فرایند وی مفاهیم را با مثال و مصداق‌هایی از محیط زندگی فراگیر ارائه می‌کند. به طور مثال در آموزش موضوع‌هایی مثل جانوران، گیاهان، آهن ربا، آب و خاک و سنگ، مثال‌ها را از محیط زندگی کودک می‌گیرد و در همان فضا پرورش می‌یابد. وقتی از جانوران و یا گیاهان صحبت می‌کند تا دانش فراگیر را در این زمینه‌ها زیاده‌تر کند، جانور و گیاه برای کودک آشنا است و مثال‌ها از خود کودک و در ارتباط با محیط آشنای او آورده می‌شود و در نهایت حاصل کار و تعامل کودکان با یکدیگر و با معلم به دانشی می‌رسد که خود در تعامل با محیط زندگی کسب کرده است و متناسب با نیازهای اوست. اعتقاد بر این است که این شیوه یادگیری باعث می‌شود تا فراگیر آموزش را به محیط عادی زندگی خود بکشد. بدیهی است زمانی که فراگیر بین آموخته‌ها و نیازهای روزمره ارتباط تنگاتنگی می‌بیند انگیزه یادگیری او بیشتر شده و نیز میزان مشارکت وی در فرایند یادگیری زیاده‌تر و دامنه آموخته‌های وی افزایش می‌یابد. رویکرد زمینه محور از مهارت‌های مورد تأکید در رویکرد فرایند محور و نیز از روش‌های مورد استفاده در رویکرد پژوهش محور بهره می‌گیرد تا یادگیری علوم تجربی را برای یادگیرنده معنا دار و مرتبط با زندگی روزمره و کاربردی کند.

با توجه به ویژگی آموزش زمینه محور هر فعالیتی که پیشنهاد می‌کنید باید دارای ویژگی‌های زیر باشد:

۱- در ارتباط با زندگی روزمره کودک باشد (رویکرد مسئله محور باشد: مثال: مشکل کم آبی/ محیط زیستی/ انرژی/...).

۲- قابل تجربه و آزمایش باشد، به کودک کمک کند تا با بروز خلاقیت‌های خود کشف کند، اختراع کند و به ایده‌های نو فکر کند. این فعالیت‌ها قلب یادگیری مفهومی هستند (رویکرد

پژوهش محور: معرفی فعالیت‌های پژوهشی در ارتباط با مسئله طرح شده، مثال: مسئله آلودگی محیط زیست/کم آبی/صرفه جویی در انرژی/...

۳- کاربرد داشته باشد، مفاهیم و اطلاعاتی که نهادینه شوند کودک را به تصور یک آینده مجازی می‌کشاند ارتباط بین تئوری و عمل: تصور مشارکتی در ارتباط با مسئله (مثال: مشکل کم آبی)/حل مسئله (مثال: ارائه راه حل‌هایی برای حل مشکل کم آبی از طریق برخورد مناسب با مسئله)

۴- تا حد امکان کودک را به کار گروهی تشویق کند. یادگیری مشارکتی و تعاملی مقدمه یادگیری مفهومی پایدار است (یادگیری مشارکتی: انجام پژوهش‌ها و یا جمع‌آوری اطلاعات به صورت گروهی و تعامل در مورد یافته‌ها و تجزیه و تحلیل آنها).

۵- از نتایج آموخته‌ها در علوم تجربی استفاده کند. به عبارت دیگر موقعیت‌های جدیدی فراهم کند که کودک بتواند آموخته‌ها را در آن موقعیت‌ها نیز به کار گیرد (پژوهش علم در عمل، مثال: انجام فعالیت‌هایی در عمل در مدرسه یا خانه برای حفاظت از آب/جلوگیری از آلودگی آب/صرفه جویی در مصرف آب/...).  
آیا شما زمینه محور تدریس می‌کنید؟

در هنگام برنامه‌ریزی برای تدریس علوم تجربی پرسش‌های زیر را مرور کنید تا میزان پابندی خود را به هدف‌های آموزش زمینه محور ارزیابی کنید. بدیهی است هر چه تعداد پاسخ‌های مثبت شما بیشتر باشد آموزش شما به رویکرد زمینه محور نزدیک‌تر است.

• آیا مفاهیمی که آموزش می‌دهید از محیط زندگی دانش‌آموز گرفته شده است؟ به عبارتی برای وی آشنا است؟

• مثال‌ها از زندگی روزمره دانش‌آموز گرفته شده است؟

• مفاهیم براساس دانش فعلی دانش‌آموز بنا نهاده شده است؟

• مثال‌ها و تمرین‌ها شامل موقعیت‌های حل مسئله واقعی است که دانش‌آموز با آنها آشنا است؟

• مثال‌ها و تمرین‌ها، نگرشی در دانش‌آموز ایجاد می‌کند برای اینکه بگوید «من باید این را یاد بگیرم»؟

• آیا دانش‌آموزان خودشان اطلاعات را جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل می‌کنند تا مفاهیم را بیاموزند؟

• آیا به دانش‌آموزان فرصت می‌دهید تا اطلاعاتی را که جمع‌آوری کرده‌اند تجزیه و تحلیل کنند؟

• آیا فعالیت‌های آموزشی، دانش‌آموزان را به کاربرد مفاهیم و اطلاعات در زمینه‌های مفید و

مرتبط با زندگیشان مثل تصور آینده (مثل آینده شغلی) و مکان‌های ناآشنا (مثل محیط‌های کاری و کارگاه‌ها) تشویق می‌کند؟

- آیا دانش‌آموزان در گروه‌های تعاملی که گفت‌وگو و ایده‌های مهم در آن رد و بدل شده و تصمیم‌گیری می‌شود شرکت می‌کنند؟
- آیا درس‌ها، تمرین‌ها و آزمایش‌ها توان خواندن، نوشتن و مهارت‌های ارتباطی دیگر به غیر از استدلال‌های علمی را پرورش می‌دهد؟

## اهداف و پیامدهای یادگیری

انتظار می‌رود اصلاحات برنامه درسی علوم تجربی که با هدف انطباق با برنامه درسی ملی صورت می‌گیرد بتواند کیفیت آموزش در سطح مدارس کشور را ارتقا داده و باعث بهبود عملکرد دانش‌آموزان شود. برای بهبود آموزش و موفقیت مدرسه باید عملکرد دانش‌آموزان در فرایند آموزش و ارزشیابی یا آنچه که آنها واقعاً آموخته‌اند و قادر به انجام دادن آن هستند، به صورت همه جانبه و گسترده مورد توجه قرار گیرد. در حقیقت آنچه مدرسه و یا معلم را به یک واحد آموزشی یا معلم موفق و کارآمد تبدیل می‌کند، بازده یا محصول مدرسه یعنی عملکرد دانش‌آموزان است.

از این رو، به زبان ساده این کار با روش سنتی که در آن دانش‌آموز آموخته‌ها را بازگو می‌کند و معلم سعی دارد کتاب درسی را تمام کند امکان‌پذیر نیست، زیرا دانش‌آموزان باید بتوانند اطلاعات جدید را با دانش و آموخته‌های پیشین خود پیوند داده، واقعیت‌ها و حقایق را به «مسائل کلی» و روزمره‌ای که با آن برخورد می‌کنند ارتباط دهند، پرسش‌ها را به طور عمیق بررسی کنند و به خوبی بتوانند آموخته‌های خود را در زمینه‌های جدید به کار گیرند. برای تحقق این امر لازم است معلمان در طراحی برنامه آموزشی خود به سه سؤال زیر پاسخ دهند:

۱- مفاهیم، مهارت‌ها و ایده‌های اساسی که دانش‌آموزان باید به آن دست یابند، کدام‌اند؟  
۲- چه مدارک و شواهدی بیانگر آن است که دانش‌آموزان به راحتی مطالب اصلی را فرا گرفته‌اند و می‌توانند دانش و مهارت‌هایی که کسب کرده‌اند را به نحوی معنادار و مؤثر در موقعیت‌های جدید به کار گیرند؟

۳- چه راهکارها و روش‌های تدریسی به دانش‌آموزان کمک خواهد کرد تا بتوانند مفاهیم را بسازند و به افرادی صاحب دانش و توانمند، در زمینه‌ای خاص تبدیل شوند؟  
در این شیوه کار، معلمان باید موقعیت‌هایی ایجاد کنند که در آنها دانش‌آموزان پرسش طرح

کنند، راه کارهایی برای حل مسئله ارائه دهند و در مورد اینکه چگونه به نتیجه مورد نظر رسیده‌اند توضیح دهند.

در چنین رویکردی در تدریس، بر یادگیری با معنا و ماندگار تأکید می‌شود و آنچه مهم می‌شود پیامدهای یادگیری است و این شیوه با روش‌های یاددهی سنتی که عمدتاً بر سخنرانی و بازخوانی مطالب و یاددهی بر اساس کتاب درسی متکی است بسیار متفاوت است.

پیامدهای یادگیری «در اصل نتایجی است که انتظار می‌رود دانش‌آموزان پس از درگیر شدن با فعالیت‌های یادگیری توانایی‌هایشان را در دانش کسب شده در موقعیت‌های جدید نشان دهند. به زبان ساده پیامد یادگیری به این پرسش که «آموزش اتفاق افتاده است که دانش‌آموز قادر باشد چه کاری انجام دهد؟» پاسخ می‌دهد، در این رویکرد محیط مدرسه تنها محل تحقق هدف‌ها نیست بلکه باید بین فعالیت‌های فراگیران در مدرسه و محیط اجتماعی خارج از مدرسه ارتباط لازم وجود داشته باشد. این ارتباط بر پیش‌فرض‌های زیر استوار است:

الف) فرد/از همه جا فرا می‌گیرد: فرد به طور دایم در ارتباط متقابل با محیط است و از آن یاد می‌گیرد. خانواده، همسالان، گروه‌های محلی، سازمان‌ها و نهادهای اجتماعی و غیره همه از عوامل یادگیری هستند و در تحقق و یا عدم تحقق آن تأثیر دارند.

ب) تجربه یادگیری را عمق می‌بخشد: هرچه برای دانش‌آموز فرصت تجربه کردن بیشتر فراهم شود یادگیری عمیق‌تر می‌شود و هرچه تجربه‌های یادگیری غنی‌تر باشد، یادگیری عمیق‌تر و همه‌جانبه‌تر می‌شود. غنای تجربه نیز به تنوع عوامل و وسایل یادگیری که در محیط قرار دارند بستگی دارد. اگر علاوه بر استفاده از وسایل آموزشی دانش‌آموزان به محل و مکان خارج از مدرسه برده شوند که به نوعی به موضوع یادگیری ارتباط دارد، محیط یادگیری غنی‌تر می‌شود و یادگیری عمیق‌تر می‌گردد.

ج) دیدن، مؤثرتر از شنیدن است: مشاهده واقعیت‌ها و پدیده‌ها در یادگیری و نیل به هدف‌ها تأثیر زیادی دارد، به ویژه در سنین پایین که فرد دارای تفکر عینی است اثر دیدن و مشاهده کردن بیش از سنین بالاتر است. چون آنچه در محیط مدرسه و کلاس دیده می‌شود برای یادگیری مؤثر کفایت نمی‌کند ارتباط با خارج از مدرسه شرط مهم تحقق هدف‌های یادگیری پایدار است.

د) پژوهشگری شیوه مؤثر تحقق هدف‌هاست: مواجهه‌شدن با مسئله و تلاش برای حل آن، مهارت و روحیه پژوهشگری و تحقیق را در فرد به وجود می‌آورد. همان‌طور که اشاره شد لازمه پژوهشگری مواجهه با مسئله است و مسئله‌های اساسی نیز داخل جامعه است، اگر این نکته را به خاطر آوریم که فرد برای زندگی در جامعه تربیت می‌شود ضرورت پژوهشگری و ارتباط فراگیر با جامعه در طول

آموزش‌های رسمی بیشتر احساس می‌شود. فراگیران باید در دوران آموزش حل مسئله را بیاموزند و در عمل با مسائل جامعه مواجه شوند تا در آینده به عنوان شهروند در جامعه قادر به زندگی سالم و منطقی باشند.

بیان اهداف برنامه درسی در قالب «پیامدهای یادگیری» این امکان را فراهم می‌کند که فرایند آموزش و ارزشیابی تلفیق شوند و عملکرد دانش‌آموزان با توجه به دانش و تجربیات آنان در سطوح مختلف ارزیابی شود. برای تحقق این امر؛ انعطاف، تنوع در برنامه درسی، فعالیت‌های یادگیری، و سنجش در عین وحدت در نتیجه و پیامد یادگیری امری ضروری است.

پیامدهای یادگیری به کمک ملاک‌ها و سطوح عملکردی قابل سنجش هستند. ملاک‌ها خصوصیات کیفی و چند وجهی است که تصویر روشنی از عملکرد دانش‌آموزان را در سطوح مختلف بیان می‌نماید. پیامدهای یادگیری در عین انعطاف باید کاملاً واضح و شفاف نوشته شوند. یعنی هر یک از اهداف دقیقاً تصریح کند که چه عملکردی را از دانش‌آموزان انتظار دارد.

برای دستیابی به پیامدهای یادگیری معلمان باید فرصت‌های یادگیری را فراهم سازند که در آن کاوشگری‌های اصیل، بیان دیدگاه‌ها و دستیابی به کشفیات به‌طور آزادانه تحقق پیدا کند. از این رو معلمان نیازمند آن هستند که به هنگام تدارک فرصت‌های آموزشی به آموزش در سه سطح زیر توجه کنند:

#### • آموزش واقعیت‌ها

#### • آموزش مفاهیم/ مهارت‌های اساسی

#### • آموزش برای به‌کارگیری آموخته‌ها در موقعیت‌های جدید.

سطح اول یعنی سطح آموزش واقعیت‌ها که صرفاً مستلزم انتقال داده‌ها و اطلاعات به دانش‌آموزان است. سطحی که به‌طور معمول در رویکردهای سنتی آموزش مورد تأکید قرار می‌گیرد. سطح دوم یعنی سطح آموزش مفاهیم/ مهارت‌ها مستلزم درک و فهم و تجزیه و تحلیل این داده‌ها و اطلاعات به مثابه مفاهیم/ مهارت‌های اساسی است. در سطح سوم یعنی سطح به‌کارگیری آموخته‌ها در موقعیت واقعی به این موضوع پرداخته می‌شود که آیا آموخته‌های سطوح قبلی برای دانش‌آموزان نهادینه شده است. بنابراین، یادگیری زمانی اتفاق می‌افتد که تمام سطوح سه‌گانه یکدیگر را تکمیل کنند. اغلب اوقات این سطوح زمانی به‌طور کامل تحقق می‌یابد که، به دانش‌آموزان فرصت داده شود تا شخصاً و یا به‌طور غیرمستقیم امور را تجربه کنند.

#### نقش معلم در فرایند آموزش:

#### ۱- تسهیل آگاهی دانش‌آموزان نسبت به نظام شناختی خود



۲- مطالعه و تردید در مورد دانش و تجربیات کسب شده

۳- گفتگو با دانش‌آموزان در زمینه راه‌های کسب تجربیات و اطلاعات جدید

۴- گسترش آگاهی دانش‌آموزان نسبت به اشیاء و پدیده‌ها به منظور دستیابی به درک عمیق و معنادار. برای اینکه دانش‌آموز بتواند چنین مسیری را طی کند، یادگیری زمینه‌محور که آموزش را به زندگی روزمره او پیوند می‌دهد شیوه مناسبی است، که سعی شده است کتاب درسی علوم تجربی بر اساس این ایده تدوین شود.

### بسته آموزشی علوم تجربی

در طراحی برنامه جدید آموزش علوم، بسته آموزشی تدارک دیده شده است که می‌تواند به معلمان در تحقق اهداف آموزشی با رویکرد کسب شایستگی‌های اساسی و زمینه محوری کمک نماید. عناصر این بسته آموزشی عبارت است از:

۱- کتاب درسی

۲- کتاب راهنمای معلم

۳- کتاب کار

۴- فیلم آموزشی معلم

۵- فیلم آموزشی دانش‌آموز

۱- کتاب درسی

بخش‌های مختلف کتاب درسی شامل:

**هشدار:** این بخش با هدف توجه به نکات ایمنی، بهداشتی و پیشگیری از حوادث تلخ در نظر گرفته شده است و بر حسب هر یک از موضوعات درسی نکاتی برای آموزش به دانش‌آموزان مطرح شده است.

**ایستگاه تفکر:** این بخش با هدف توجه به تفکر در ابعاد مختلف آن مطرح شده است.

**شگفتی‌های آفرینش:** این بخش با هدف توجه به خالق هستی، درک عظمت هستی و شگفتی‌های جهان خلقت ارائه شده است.

**فعالیت کار در خانه:** این فعالیت‌ها با هدف انتقال آموخته‌ها به خارج از موقعیت‌های یادگیری کلاسی مطرح شده است و امکان کسب تجربه‌های فردی و گروهی را برای دانش‌آموزان فراهم می‌کند. کار و فناوری: این بخش با هدف آشنایی بیشتر دانش‌آموزان با مشاغل مرتبط با موضوعات

درسی ارائه شده است.

علم و زندگی: این بخش با هدف مرتبط ساختن آموخته‌های دانش‌آموزان با مسائلی که در محیط زندگی آنان وجود دارد ارائه شده است.

بخش غیر تجویزی: این بخش با هدف مداخله معلمان در اجرای برنامه درسی پیش‌بینی شده و معلمان می‌توانند بر حسب نیاز دانش‌آموزان، موقعیت‌های محلی فعالیت‌هایی را برای یادگیری دانش‌آموزان طراحی و اجرا کنند.

## ۲- کتاب راهنمای معلم

کتاب راهنمای معلم شامل دو فصل است:

### فصل اول: کلیات

در این فصل جهت‌گیری‌های برنامه درسی علوم تجربی و چگونگی عملیاتی شدن رویکردهای جدید برنامه تبیین شده است. مطالعه این توضیحات به شما کمک خواهد کرد تا بتوانید فعالیت‌های آموزشی پیش‌بینی شده در کتاب درسی یا راهنمای معلم را عمیق‌تر درک کرده و در تحقق اهداف برنامه موفقیت بیشتری داشته باشید.

### فصل دوم: آموزش موضوعات درسی

این فصل شامل موارد زیر است.

درس در یک نگاه: در این قسمت ضرورت آموزش هر یک از درس‌ها در قالب درس در یک نگاه تبیین شده است.

هدف‌ها و پیامدها و سطوح عملکرد: اهداف یادگیری هر درس نیز در قالب پیامدها در سه

سطح زیر بیان شده است:

۱- آنچه همه دانش‌آموزان باید به آن دست یابند

۲- آنچه بیشتر دانش‌آموزان باید به آن دست یابند

۳- آنچه برخی از دانش‌آموزان به آن دست خواهند یافت مطرح شده است.

برای آشنایی بیشتر با پیامدهای یادگیری به توضیحات ارائه شده در بخش کلیات مراجعه نمایید.

این سطوح با آنچه در ارزشیابی کیفی (توصیفی) تحت عنوان سطوح عملکرد/انتظارات مطرح شده همخوانی دارد و می‌تواند به شما در ارزشیابی از عملکرد دانش‌آموزان کمک نماید.

## دانستنی‌ها برای معلم

دانستنی‌ها برای معلم در این فصل شامل نکات آموزشی است که به هنگام تدریس به آن نیاز

خواهید داشت و پاسخگویی به برخی از پرسش‌های دانش‌آموزان مستلزم مطالعه این بخش است. برای

اطلاعات بیشتر می‌توانید به سی دی آموزشی معلم مراجعه نمایید.

**فعالیت‌های یادگیری:** مطالب این بخش دربرگیرنده روش اجرای فعالیت‌های کتاب درسی است و در برخی از فصول توضیحات بر اساس هر یک از فعالیت‌های کتاب درسی ارائه شده و در برخی موارد نیز پیشنهادات برای اجرای فعالیت‌ها به صورت کلی ارائه شده است. تلاش شده تا سطوح عملکرد، پیامدهای درس را پوشش دهد.

**جدول ارزشیابی:** شامل ملاک‌های ارزشیابی و سطوح عملکرد بر اساس هر یک از ملاک‌ها است. این ملاک‌ها برگرفته از پیامدهای یادگیری است و برای پوشش دادن به سطوح پیامدهای یادگیری (همه، بیشتر، برخی) هر یک از ملاک‌ها در سه سطح عملکرد تبیین شده است. علاوه بر این روش‌ها، ابزارهای پیشنهادی ذیل نیز برای ارزشیابی از عملکرد دانش‌آموزان ارائه شده است.

### ۳- کتاب کار: نکات قابل توجه در استفاده از کتاب کار برای یادگیری دانش‌آموزان:

فعالیت‌های کتاب کار برای مرور آموخته‌ها طراحی شده است. لذا انتظار می‌رود بیشتر دانش‌آموزان بتوانند با کتاب کار ارتباط برقرار کرده و فعالیت‌های آن را شخصاً انجام دهند. اجرای فعالیت‌ها نیازمند مشارکت مستقیم اولیاء/ معلم نیست. در خصوص دانش‌آموزانی که توانایی کمتری دارند، ابتدا اطمینان پیدا کنید که آنان دستورالعمل اجرای فعالیت را به درستی درک کرده‌اند. به این منظور می‌توانید در خصوص روش اجرای فعالیت، یک گفت‌وگوی فردی را ترتیب دهید و سپس اجرای فعالیت را به دانش‌آموزان واگذار کنید. اطمینان داشته باشید که دانش‌آموزان می‌توانند با هدایت شما از اشتباهات خود نیز بیاموزند. این روش کمک می‌کند تا اعتماد به نفس دانش‌آموزان تقویت شود.

### ارزشیابی پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در درس علوم تجربی

بسیاری بر این اعتقاد هستند که شیوه ارزشیابی تأثیر مستقیم بر شیوه آموزش می‌گذارد، شیوه ارزشیابی دقیقاً مسیر آموزش را مشخص می‌کند زیرا معلم آن چیزی را می‌سنجد که آموزش می‌دهد. با توجه به اهمیت این مقوله در اینجا سعی شده است به سنجش و ارزشیابی به طور مشروح پرداخته شود. ارزشیابی از پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان را «فرایند جمع‌آوری اطلاعات از آموخته‌های دانش‌آموزان و قضاوت در مورد حدود این آموخته‌ها» تعریف کرده‌اند. بنابراین ارزشیابی یک فرایند است و نه فراورده و مانند هر فرایندی زمان‌بر است و این زمان به همان طولانی زمان آموزش است. برای آنکه معلم بداند چه چیزی را ارزشیابی کند لازم است به درستی هدف هر مرحله آموزش را بداند تا وضعیت هر دانش‌آموز را بر اساس آن هدف یا هدف‌ها ارزیابی کند.

در این کتاب، هدف کلی هر درس در قالب یک پیامد آمده است. به این معنی که برای راهنمایی معلم، به وضوح بیان شده است که در فرایند آموزش و نیز در پایان فرایند آموزش هر درس از دانش‌آموز چه انتظاری می‌رود. انتظارات از دانش‌آموزان در سه سطح، آنچه که همه دانش‌آموزان باید به آن دست یابند، آنچه بیشتر دانش‌آموزان به آن دست خواهند یافت و آنچه برخی از دانش‌آموزان به آن دست خواهند یافت، بیان شده است (سطح ۱ و ۲ و ۳). برای ارزشیابی از عملکرد دانش‌آموزان، در بخش ارزشیابی هر یک از مباحث، ملاک‌هایی برای ارزیابی دانش‌آموزان بر اساس اهداف و سطوح عملکردی ارائه شده است که تعیین می‌کند هر دانش‌آموز در چه سطحی است. به این ترتیب معلم می‌تواند به درستی تعیین کند که هر دانش‌آموز در چه سطح یا پله‌ای ایستاده است و برای اینکه به سطح بالاتر یا پله بالاتر برود به چه کمک‌هایی نیاز دارد.

### چگونه دانش‌آموز در عمل ارزشیابی می‌شود؟

ارزشیابی در عمل، با جمع‌آوری اطلاعات از آموخته‌های دانش‌آموز از طریق ارزشیابی مستمر و پایانی امکان‌پذیر است.

**ارزشیابی مستمر:** ارزشیابی مستمر در فرایند آموزش نقش مهمی ایفا می‌کند. در هر مرحله آموزش، معلم باید از جایی شروع کند که دانش‌آموز در آنجا ایستاده است. اگر گامی که معلم بر می‌دارد کوتاه باشد برای دانش‌آموز خسته‌کننده خواهد بود و اگر بلند باشد، خارج از توان دانش‌آموز خواهد بود. در فرایند ارزشیابی مستمر، دانش‌آموزان با یکدیگر مقایسه نمی‌شوند، دانش‌آموز نمره یا رتبه نمی‌گیرد و معلم با قبول تفاوت‌های فردی کودکان و اینکه هر کدام به کمک‌های متفاوتی نیاز دارند آنان را ارزیابی می‌کند. در فرایند ارزشیابی مستمر، میزان پیشرفت هر دانش‌آموز اصل قرار می‌گیرد. و به هیچ وجه دانش‌آموزان با یکدیگر مقایسه نمی‌شوند. آنچه مهم است فراهم کردن شرایطی است که اجازه دهد هر کودک در حد توان رشد کند.

**ارزشیابی پایانی:** ارزشیابی پایانی معمولاً در پایان هر دوره آموزشی انجام می‌شود و معلم بر اساس آن میزان پیشرفت دانش‌آموزان را پس از طی آن دوره ارزیابی می‌کند. آنچه این سنجش را به طور خاص از سنجش مستمر جدا می‌کند نحوه استفاده از نتایج آن است. نتایج این ارزشیابی معمولاً در طراحی مرحله بعدی تدریس نقش ندارد بلکه معمولاً برای قضاوت در مورد معنی مثل ارتقای دانش‌آموز به پایه بالاتر استفاده می‌شود. پیشنهاد می‌شود در ابتدای سال بعد، معلم این اطلاعات را به معلم پایه بالاتر دانش‌آموز دهد تا وی بتواند در ابتدای کار در طراحی برنامه تدریس خود از آن استفاده کند.

## اهمیت بازخورد در ارزشیابی

در روش سنتی بازخورد معلم معمولاً در قالب نمره و رتبه است. به عبارتی دانش‌آموز هیچ اطلاعاتی از کیفیت کارش نمی‌گیرد و نیز توصیه‌ای برای پیشرفت و بهبود کار هم دریافت نمی‌کند. به جرئت می‌توان گفت یکی از مهم‌ترین وجوه یک ارزشیابی معتبر در فرایند آموزش، بازخوردی است که به معلم و به دانش‌آموز می‌دهد. این بازخورد می‌تواند سازنده باشد اگر اطلاعاتی که به معلم و دانش‌آموز می‌دهد با توجه به هدف‌های آموزش و نیز توانایی‌های دانش‌آموز باشد.

بازخورد معمولاً به دانش‌آموز پیام می‌دهد که: «چه دانش و یا مهارتی کسب کرده‌است»، «در چه مواردی باید بیشتر کار کند»، «نقطه قوت کارش چه بوده است» و ...

یکی از ویژگی‌های بازخورد مناسب این است که به دانش‌آموزان اطلاعاتی می‌دهد که آنان هم قادر به درکش هستند و هم می‌توانند از آن استفاده کنند و این شیوه ارزیابی کیفی را اصطلاحاً «ارزشیابی توصیفی» نام نهاده‌اند. اگر در فضای آموزشی کلاس، بازخورد به عنوان یک عامل مثبت و فعال حضور داشته باشد دانش‌آموزان نسبت به انتقادات سازنده احساس خوبی خواهند داشت و باور خواهند کرد که برای یادگیری و اصلاح اشتباهات، باید هم اشتباه‌های خود را بشناسند و بپذیرند و هم برای اصلاح آن اقدام کنند.

### ویژگی‌های یک بازخورد مناسب

- خاص مخاطب «هر دانش‌آموز» است. (در مواردی بازخورد می‌تواند کلی باشد)
  - به موقع است.
  - برای دانش‌آموز قابل فهم است.
  - دانش‌آموز می‌تواند از آن استفاده کند.
- علاوه بر موارد فوق، توجه به میزان بازخورد (چه مقدار/چند بار)، نحوه ارائه آن (شفاهی/کتبی) و گروهی یا انفرادی بودن آن نیز اهمیت دارد.

میزان تأثیر بازخورد به سطح آن بستگی دارد. مؤثرترین بازخوردها وقتی است که مربوط به کیفیت کار یا مربوط به روش انجام کار باشد.

معلم چه کند تا بازخوردی که می‌دهد مفید باشد؟

۱- از هدف هر فعالیت آموزشی به درستی آگاه باشد.

۲- هدف را سطح‌بندی کند.

۳- ملاک‌های دستیابی به هدف‌ها در هر سطح را تعیین کند.

در این کتاب در مورد هر درس این روند کار آمده است. پیشنهاد می‌شود معلمان این هدف‌ها و ملاک‌ها را در روند آموزش بازنگری کنند و مواردی را که لازم می‌دانند مورد تأکید قرار دهند. هر کلاس و هر دانش‌آموز ویژگی خاص خود را دارد که ممکن است بر نقطه تمرکز ملاک‌ها تأثیر بگذارد و به عبارت دیگر توانایی‌های دانش‌آموزان تعیین می‌کند که معلم برچه مواردی باید بیشتر تمرکز کند. هدف‌ها و ملاک‌ها مشخص‌اند اما نقطه تمرکز معلم در فرایند آموزش می‌تواند متغیر باشد.

تأثیر بازخورد مستمر دوسویه است. این شیوه بازخورد، دانش‌آموز را به یادگیرنده‌ای تبدیل می‌سازد که می‌تواند فرایند یادگیری خود را کنترل کند؛ یعنی وی را به یک خودتنظیم‌کننده موفق تبدیل کند.

### نکات مهم در ارائه بازخورد

- بازخورد به میزان مناسب و در زمان مناسب داده شود.
- بهترین بازخوردها در تعامل با دانش‌آموز حاصل می‌شود.
- بازخورد باید اعتماد به نفس دانش‌آموز را تقویت کند.
- بازخورد بر فرایند کار و تلاشی که وی می‌کند متمرکز شود.
- طوری بازخورد دهید که دانش‌آموز هدف‌های یادگیری را بفهمد و دریابد تا چه اندازه به آن نزدیک است. از به کار بردن کلمات خوب، بد و یا لحن احتمالاً تشویق و تنبیه پرهیز کنید.
- آهنگ صدای معلم در هنگام بازخورد باید مثبت، حمایت‌گر و مشوق باشد.
- دانش‌آموز احساس کند که مهم خود اوست و کارش با دیگری مقایسه نمی‌شود.
- بازخورد باید به دانش‌آموز این احساس را بدهد که اشتباه کردن حق اوست. اصل درک اشتباه و کوشش در جهت رفع اشتباه است.
- دانش‌آموز عادت نکند کارها را سریع انجام دهد به طور دایم منتظر دریافت بازخورد از شما باشد. این شیوه کار مانع رشد مهارت خودتنظیمی در دانش‌آموز می‌شود.
- در بازخورد با دانش‌آموزان زرنگ در مورد ایده‌های جالب و روند یادگیری‌شان گفت‌وگو کنید.
- اولین گام در ارائه بازخورد به دانش‌آموزان دلسرد و بی‌انگیزه، این است که به آنان کمک کنید تا بر احساس منفی خود غلبه کنند و پس از آن هم در حدی بازخورد را ادامه دهید که آنان قادر به درک و استفاده از آن باشند.

۲  
فصل

# راهنمای آموزش موضوعات درسی



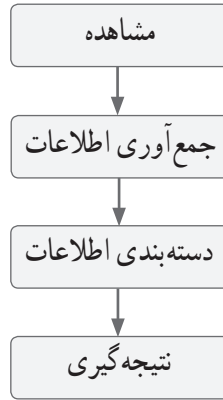
# درس ۱

## زنگ علوم



**درس در یک نگاه**  
در این درس دانش‌آموزان با برخی روش‌های جمع‌آوری اطلاعات، مرتب کردن اطلاعات و گزارش آن آشنا می‌شوند.





### هدف‌های پیامدمحور و سطوح عملکرد

در پایان این درس انتظار می‌رود دانش‌آموزان بتوانند :

- ۱- پرسش‌های مورد نظر خود را تنظیم و منابع و ابزار جمع‌آوری اطلاعات محدودی را برای پاسخگویی به آن شناسایی نمایند، اما گزارش تنظیم شده نشان نمی‌دهد که بین مسئله/ موضوع مورد مطالعه، منابع و ابزارها هماهنگی لازم وجود دارد.
- ۲- با توجه به مسئله/ موضوع مورد مطالعه چند منبع مختلف را شناسایی نموده و ابزار متناسب با منابع مورد نظر را تهیه و گزارشی که بیانگر پاسخ‌های مستندی به پرسش‌های مورد نظر است را تنظیم نمایند. در گزارش تنظیم شده هماهنگی بین ابزار و منابع وجود دارد.
- ۳- با توجه به مسئله/ موضوع مورد مطالعه، منابع متعددی را شناسایی و ابزار متناسب با هر یک از منابع را تهیه نمایند و اطلاعات جمع‌آوری شده را به صورت منسجم و در راستای پرسش‌های اولیه گزارش کنند. ساختار مورد انتظار در تنظیم گزارش‌ها رعایت شده است.

## دانستنی‌ها برای معلم

شاید در چند دهه اخیر، هیچ‌یک از موضوع‌های درسی در سطح جهانی به اندازه آموزش علوم دچار تغییر نشده باشد. این تغییر، تنها شامل محتوای آموزش علوم نیست. آنچه توجه متخصصان امر آموزش و پرورش را به خود معطوف می‌دارد، پاسخ گفتن به این سؤال است که امروزه چه چیزهایی را باید به دانش‌آموزان خود آموزش دهیم تا نیازهای حال و آینده آنان را تأمین کند. همه صاحب‌نظران اعتقاد دارند که کودکان در آینده، در شرایطی بسیار متفاوت با شرایط کنونی زندگی خواهند کرد و با مسائل جدید روبه‌رو خواهند شد. بسیاری از آن مسائل، امروزه یا وجود ندارند یا چندان مهم به نظر نمی‌آیند که قابل طرح در برنامه‌های درسی دانش‌آموزان باشند.

بنابراین آموزش علوم باید به‌گونه‌ای برنامه‌ریزی شود که هم قوه کوشگری علمی<sup>۱</sup> را در دانش‌آموزان شکوفا کند و هم سواد علمی و فناورانه جامعه خود را بهبود بخشد تا از این راه بتوانند زمینه توسعه پایدار را در کشور خود فراهم آورند. یکی از ابعاد سواد علمی و فناورانه توانایی کسب دانش کافی در بازیابی و انتخاب مدارک مناسب و اخذ اطلاعات درست و یا به عبارت دیگر اطلاعات ناب از اهمیت شایانی برخوردار است. امروزه اعتقاد بر این است که ناتوانی در کسب اطلاعات مطلوب برابر با بی‌سوادی است. اینجاست که نوع دیگری از سواد با عنوان سواد اطلاعاتی مطرح می‌شود که مانند هر نوع سواد دیگری از قبیل سواد خواندن و نوشتن و سواد رایانه‌ای نیاز به کسب مهارت دارد. یک باسواد اطلاعاتی کسی است که می‌تواند به راحتی از عهده برطرف کردن نیاز اطلاعاتی خود برآید (ای. س. ار. ال ۲۰۰۹). آموزش این مهارت‌ها باید از سال‌های اولیه آموزش به کودکان آغاز شده و تا پایان دوره تحصیلات رسمی به عنوان عامل پیوند دهنده ادامه یابد تا دانش‌آموزان توانایی لازم برای دستیابی به سواد اطلاعاتی و به تبع آن سواد علمی و فناوری را به دست آورند.

در زمانی که ما پیش از پیش توسط اطلاعات بمباران می‌شویم، زمانی که هر کاربر اینترنت می‌تواند حقایق را مغشوش کند و اطلاعات نادرست، شایعات و عقاید را در جهان منتشر کند، نیاز به سواد اطلاعاتی بیش از هر زمان دیگری اهمیت دارد<sup>۲</sup> (۲۰۰۹). عصر ما عصر اطلاعات است. در این عصر دیگر سواد به معنای خواندن و نوشتن نیست. بلکه کسب دانش کافی در بازیابی و انتخاب مدارک مناسب و اخذ اطلاعات درست و یا به عبارت دیگر اطلاعات ناب از اهمیت شایانی برخوردار است. سواد اطلاعاتی را، توان کارکرد مؤثر افراد در یک جامعه یا سواد اطلاعاتی تعریف می‌کند. بروس

۱- Scientific inquiry

۲- سرویس خبرهای آمریکای فدرال

هفت جنبه مشخص از سواد اطلاعاتی را بیان می‌کند.

جدای از مهارت‌ها و قابلیت‌های مورد نیاز در رابطه با سواد اطلاعاتی هر شخص خود دارای روش‌ها، فنون و توانایی‌های فردی مختلفی است که منجر به انتخاب سیاست‌های خاصی هنگام جست‌وجوی اطلاعات می‌شود.

معلم: بهتر است اول بر متن خود را دقیق بنویسد؛ سپس آن را از جفته‌ها ببرد. بعد اطلاعاتی را که از جفته‌ها جمع‌آوری کرده‌اند، در یک جدول بنویسد.  
سارا: ما این اطلاعات را باید مرتبه کنیم، اما نمی‌دانیم چگونه!



## فعالیت‌های یادگیری

### قبل از آموزش

نکته مهم در شروع آموزش این است که موضوع/مسئله مورد علاقه دانش‌آموزان برای آموزش مهارت‌های جمع‌آوری اطلاعات را شناسایی نمایید. با وجود آنکه کتاب بر روی تغذیه میان وعده متمرکز شده است اما شما می‌توانید بر حسب علاقه دانش‌آموزان هر موضوعی را برای آموزش مهارت‌ها انتخاب نمایید مثل جمع‌آوری اطلاعات در خصوص فیلم‌ها/برنامه‌هایی که دانش‌آموزان در تلویزیون

مشاهده می‌کنند یا کتاب‌هایی که می‌خوانند. موضوعات می‌تواند مربوط به محیط زندگی دانش‌آموزان، مدرسه یا سایر موضوعات درسی باشد. توجه داشته باشید که باید امکان مطالعه، جمع‌آوری اطلاعات و تهیه گزارش بر اساس اطلاعات جمع‌شده برای دانش‌آموزان وجود داشته باشد. علاوه بر این، سطح پیچیدگی مسئله باید در حدی باشد که مانعی را برای آموزش مهارت‌های مورد انتظار ایجاد نکند. هدف این درس کسب مهارت‌ها است نه دستیابی به اطلاعات جدید، هرچند که اطلاعاتی که در فرایند آموزش کسب می‌شود باید معتبر و صحیح باشد. مهارت‌های سواد اطلاعاتی در این پایه صرفاً شامل: مهارت شناسایی مسئله، طرح پرسش‌هایی که قصد دارند به آن پاسخ دهند، شناسایی منابع اطلاعاتی، تهیه/انتخاب ابزار مناسب برای جمع‌آوری اطلاعات، جمع‌آوری و طبقه‌بندی اطلاعات، تهیه گزارش است. سایر مهارت‌های مرتبط با سواد اطلاعاتی در این پایه هدف نیست و به تدریج در سایر پایه‌ها آموزش داده خواهد شد. مهارت‌های ذکر شده در آموزش سایر موضوعات درسی مورد توجه قرار گرفته است، بنابراین از شما انتظار می‌رود به هنگام آموزش سایر موضوعات درسی به تقویت این مهارت‌ها توجه داشته باشید.

### شروع آموزش

در صفحه یک آموزش با طرح یک پرسش از سوی دانش‌آموزان آغاز می‌شود و دانش‌آموزان علاقه‌مند می‌شوند که خود به پرسش طرح شده پاسخ دهند. به این منظور آنان تصمیم می‌گیرند که پرسش‌های خود را به صورت شفاف بر روی کاغذ بیاورند. در این مرحله درحقیقت احساس نیاز به اطلاعات و چگونگی تعیین و بیان آن مد نظر است، و شما باید دانش‌آموزان را هدایت نمایید تا پرسش‌هایی که در ذهن دارند را از طریق بارش مغزی مطرح نموده و سپس مسئله‌های طرح شده را از جوانب مختلف مورد بررسی قرار دهند. در این بررسی مشارکت دانش‌آموزان جهت تعدیل پرسش‌ها، ترکیب پرسش‌ها، طرح پرسش‌های جدید و... ضروری است. در انجام این کار شما باید بتوانید با کمک دانش‌آموزان حدود و مضمون مسئله یا سؤال ایجاد شده و اجزاء آن را در ذهن دانش‌آموزان روشن نمایید و اطمینان پیدا کنید که مفهوم واژه‌ها و اصطلاحات مربوط به آن را تشخیص می‌دهند. این گام بسیار مهم است، بنابراین زمان لازم را برای آن اختصاص دهید. در صورتی که مسئله مورد بررسی غیر از مسئله طرح شده در کتاب درسی است این فرایند باید بر روی آن مسئله پیاده شود. سؤالات مورد توافق را بر روی تابلو یا برگه بزرگی نوشته و آن را در معرض دید دانش‌آموزان تا پایان آموزش این درس قرار دهید. توجه داشته باشید که پرسش‌ها در فرایند کار می‌توانند تعدیل شوند.

پس از تعیین پرسش‌ها و برای پاسخگویی به مسئله مورد نظر مرحله جمع‌آوری اطلاعات آغاز

می‌شود. در این مرحله از دانش‌آموزان انتظار می‌رود که اطلاعات مرتبط با پرسش مورد نظر چیست و آن را از کجا/ چه منابعی می‌توانند به دست آورند. یا چه منابعی برای دسترسی به اطلاعات مورد نیاز وجود دارد. منابع اطلاعاتی بر حسب مسئله طرح شده متفاوت است (منابع می‌تواند مکتوب، شفاهی، منابع چاپی، الکترونیکی، افراد و... باشد). در کتاب درسی بر روی سه منبع اطلاعاتی دانش‌آموزان، اولیاء، متخصصان تغذیه (پزشکان) منابع مکتوب (مثل نشریات مرتبط، کتاب‌ها و...) تأکید شده است. نکته دوم این است که چگونه یا با چه روشی می‌توان به این اطلاعات دسترسی پیدا کرد. در اینجا به نوعی روش جمع‌آوری اطلاعات نیز مطرح خواهد شد. روش طرح شده در کتاب مصاحبه و پرسشنامه است. هر یک از منابع را با ذکر یک مثال به دانش‌آموزان معرفی کنید. کتاب درسی نحوه انجام این کار را ارائه نموده، اما مهم این است که شما نیز بر روی آن تمرکز نمایید. پس از تعیین منابع از دانش‌آموزان بخواهید تا به صورت گروهی کار جمع‌آوری اطلاعات را انجام دهند. توجه کنید که توزیع کار در گروه مناسب انجام شود و کلیه دانش‌آموزان درگیر باشند. در این مرحله روش ثبت اطلاعات را به دانش‌آموزان آموزش دهید. اگر از پرسشنامه/ مصاحبه استفاده می‌شود، ارتباط پرسشنامه/ فرم مصاحبه را با پرسش‌های طرح شده با کمک دانش‌آموزان مشخص نمایید. از آنها بخواهید تعیین کنند که هر یک از پرسش‌ها برای روشن شدن کدام یک از اجزاء مسئله طرح شده است. روش انجام مصاحبه یا توزیع پرسشنامه را به دانش‌آموزان آموزش دهید. یک نمونه کار را به صورت نمایشی در کلاس اجرا نمایید و اطمینان پیدا کنید که دانش‌آموزان توانایی انجام کار را دارند. اگر دانش‌آموزان از منابع مکتوب برای جمع‌آوری اطلاعات استفاده می‌کنند، روش تهیه فیش‌ها را به آنها آموزش دهید. یک نمونه فیش را در کلاس تهیه کنید. نمونه فیش پیوست است.

پس از آنکه اطلاعات از سوی دانش‌آموزان جمع‌آوری شد از آنها بخواهید تا اطلاعات را با توجه به نوع رابطه‌ای که با پرسش‌ها دارند طبقه‌بندی نمایند. میزان همخوانی اطلاعات طبقه‌بندی شده را مشخص نمایید. در صورتی که اطلاعات جمع‌آوری شده با یکدیگر همخوانی دارد، کار تهیه گزارش را بر اساس پرسش یا پرسش‌های طرح شده آغاز نمایید. روش تنظیم گزارش‌ها را آموزش دهید. می‌توانید از فرمت پیوست استفاده کنید. اگر اطلاعات ثبت شده با یکدیگر همخوانی ندارد به دانش‌آموزان کمک کنید تا علل آن را شناسایی نمایند. در این مرحله همخوانی یا عدم همخوانی اطلاعات باید توسط دانش‌آموزان تفسیر شود.

بعد از آموزش: پس از تهیه گزارش‌ها توسط کلیه دانش‌آموزان فرصتی فراهم کنید تا گزارش‌ها در کلاس مطرح و توسط کلیه دانش‌آموزان مورد نقد و بررسی قرار گیرد. برحسب مسئله

مورد مطالعه می‌توانید از اولیاء دانش‌آموزان به عنوان فرد مطلع یا متخصص دعوت به عمل آورید. فرم دعوت ضمیمه است.

**فعالیت‌های پیشنهادی خارج از کتاب:** با توجه به اینکه مهارت‌های ذکر شده در سایر دروس ردگیری شده است، فرصت خوبی را برای به کارگیری آموخته‌ها در سایر موضوعات فراهم کند. برحسب میزان توانایی دانش‌آموزان از آنها بخواهید تا تکالیف پیش‌بینی شده در سایر درس‌ها را انجام دهند. کلیه فرایند آموزش این درس به صورت گروهی انجام می‌شود. توصیه می‌شود با توجه به توانایی دانش‌آموزان در پایه سوم گروه‌ها بیش از سه نفر نباشد.

### ارزشیابی

جدول ارزشیابی براساس ملاک‌ها و سطوح عملکرد

| ملاک          | سطح ۱   | سطح ۲   | سطح ۳  |
|---------------|---|---|--|
| تبیین مسئله   | مسئله طرح شده شفاف نیست و نتوانسته است اجزاء/ روابط آن را مشخص کند.   | مسئله طرح شده شفاف است و توانسته است اجزاء/ روابط آن را مشخص کند.   | مسئله طرح شده شفاف است و در تبیین آن توانسته است اجزاء/ روابط آن را به وضوح مشخص کند.  |
| شناسایی منابع | برای جمع‌آوری اطلاعات بیش از یک منبع را مورد استفاده قرار نداده است. علاوه بر این دامنه اطلاعات نیز محدود است.                                | چند منبع را برای شناسایی اطلاعات جمع‌آوری مشخص کرده می‌تواند اطلاعات مورد نیاز برای پاسخگویی در اختیار قرار دهد.                            | منابع متعدد و مختلفی را برای شناسایی اطلاعات جمع‌آوری مشخص کرده می‌تواند اطلاعات مورد نیاز برای پاسخگویی عمیق به مسئله طرح شده را در اختیار قرار دهد.  |
| ثبت اطلاعات   | روش ثبت اطلاعات تعیین شده اما نشان نمی‌دهد که چه ارتباطی با مسئله طرح شده دارد.   | روش ثبت اطلاعات مشخص شده و ارتباط بین روش ثبت اطلاعات و مسئله مشخص است.   | روش‌های ثبت اطلاعات متنوع است و ارتباط بین روش ثبت اطلاعات و اجزاء مسئله برای پاسخ دادن به وضوح مشخص است.  |
| تهیه گزارش    | چارچوب گزارش رعایت شده و ارتباط میان یافته‌ها بدون در نظر گرفتن نکاتی که یکدیگر را تأیید می‌کنند یا با یکدیگر مغایرت دارند را مشخص نکرده است. | چارچوب گزارش رعایت شده و ارتباط میان یافته‌ها با در نظر گرفتن نکاتی که یکدیگر را تأیید می‌کنند یا با یکدیگر مغایرت دارند را تبیین کرده است. | ساختار گزارش رعایت شده و ارتباط میان یافته‌ها با در نظر گرفتن نکاتی که یکدیگر را تأیید می‌کنند یا با یکدیگر مغایرت دارند را تبیین کرده و در این رابطه جزئیات را نیز مورد توجه قرار داده است. |

ارزشیابی این درس به صورت عملکردی انجام می شود و مبتنی بر ملاک های ذکر شده در جدول فوق است. سنجش عملکرد دانش آموزان باید در طول سال تحصیلی و بر اساس فعالیت هایی که در دروس مختلف در زمینه جمع آوری اطلاعات پیش بینی شده صورت گیرد. البته شما می توانید خود برای سنجش عملکرد دانش آموزان یک فعالیت آزاد نیز طراحی نمایید. توجه داشته باشید که ارزشیابی به هیچ عنوان به صورت کتبی / شفاهی انجام نمی شود.

## درس ۲

# خوراکی‌ها



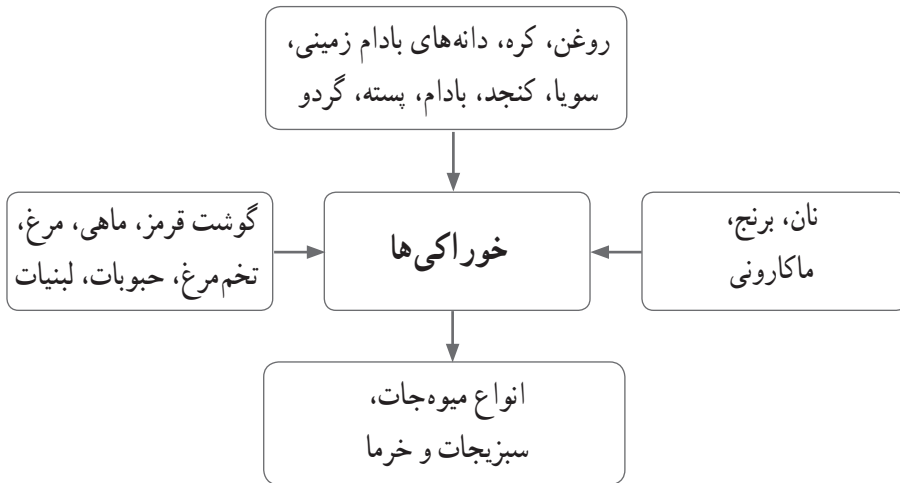
### درس در یک نگاه

در این درس دانش‌آموزان با گروه‌های مواد غذایی که انسان برای انجام تمام فعالیت‌های خود به آنها نیاز دارد، آشنا می‌شوند. آنان با انجام فعالیت‌هایی در مورد گروه‌های مواد غذایی اطلاعات جمع‌آوری می‌کنند. پس از پایان این درس دانش‌آموزان درمی‌یابند که برای کسب مواد مورد نیاز بدن



خود با توجه به شرایط زندگی (شهر، منطقه یا به طور کلی محل زندگی) در وعده‌های غذایی روزانه چه چیزهای سالم و مناسبی بخورند. آنها خواهند آموخت که شرایط نگهداری انواع غذاها چیست.

### نقشه مفهومی



### هدف‌های پیامدمحور و سطوح عملکرد

در پایان این درس انتظار می‌رود دانش‌آموزان بتوانند:

- ۱- غذاهایی که در وعده‌های غذایی روزانه مصرف می‌کنند را در قالب گروه‌های چهارگانه طبقه‌بندی کنند.
- ۲- با توجه به محل زندگی خود، در مورد مواد غذایی که بیشتر از آنها تغذیه می‌کنند، اطلاعات جمع‌آوری کنند.
- ۳- فهرستی از مواد غذایی را که برای بدن مضر هستند تهیه کنند.

وسایل و مواد لازم: وسایل آشپزی، خوراکی‌ها برای تهیه یک غذای محلی یا منطقه‌ای، فیلم آموزشی، پوسترهایی از خوراکی‌های دسته‌بندی شده

## دانستنی‌ها برای معلم

تغذیه سالم، تمام مواد غذایی مورد نیاز را در اختیار انسان می‌گذارد. مواد غذایی که مورد نیاز بدن می‌باشند شامل کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها، پروتئین‌ها، ویتامین‌ها، مواد معدنی و آب هستند. کربوهیدرات‌ها و چربی‌ها به ما انرژی می‌دهند. میزان تولید انرژی توسط چربی‌ها بیش از کربوهیدرات‌هاست. بدن از پروتئین‌ها برای رشد و ترمیم استفاده می‌کند. ویتامین‌ها و مواد معدنی اعمال مختلفی را در بدن برعهده دارند. از جمله در تنظیم برخی واکنش‌های شیمیایی دخالت دارند. برخی ویتامین‌ها در مبارزه علیه بیماری‌ها، عمل بینایی، سلامت پوست، استخوان، رگ‌ها، اعصاب و عضلات نقش دارند. بعضی ویتامین‌ها در تشکیل سلول‌ها کمک می‌کنند. آب نقش مهمی در دفع مواد زاید از سلول‌ها و تنظیم دمای بدن دارد.

برای اینکه سالم باشیم به غذاهای گوناگون نیاز داریم. مواد غذایی مانند نان، ماکارونی، ذرت و برنج می‌توانند کربوهیدرات‌ها، ویتامین‌ها و مواد معدنی را در اختیار ما قرار دهند. سبزیجات دارای کربوهیدرات‌ها و ویتامین‌ها هستند. میوه‌جات نیز مانند گروه قلبی دارای ویتامین‌ها و کربوهیدرات‌ها بوده، علاوه بر این دارای مواد مورد نیاز برای بدن هم هستند. لبنیات دارای پروتئین، ویتامین‌ها، مواد معدنی مانند کلسیم می‌باشند. حبوبات، گوشت قرمز، مرغ و ماهی و نیز تخم مرغ می‌توانند پروتئین‌ها، ویتامین‌ها و مواد معدنی مورد نیاز را برای بدن فراهم نمایند. ما می‌توانیم از گروه گوشت، تخم مرغ و لبنیات مقدار کمی از چربی مورد نیاز را به‌دست آوریم. غذاهای چرب احتمال ابتلا به بیماری‌های قلبی - عروقی را افزایش می‌دهند. غذاهای چرب و شیرین می‌توانند سبب افزایش وزن شوند. غذاهای شیرین می‌توانند سبب تخریب دندان‌ها شوند. غذاهای شور و خوردن نمک زیاد نیز برای انسان ضرر دارد. سبزیجات، میوه‌جات و غلات فیبر مورد نیاز را تأمین می‌کنند. فیبر به عمل دفع و پیشگیری از سرطان روده بزرگ کمک می‌کند. پسته، گردو، بادام زمینی و... علاوه بر اینکه مواد معدنی مهمی دارند، دارای چربی مفید نیز می‌باشند.

بیشتر مردم روزانه سه وعده غذا می‌خورند. صبحانه وعده غذایی بسیار مهمی است، زیرا پس از آن به مدت طولانی غذا نمی‌خوریم و از طرفی برای فعالیت روزانه نیز به میزان زیادی انرژی نیازمندیم. از این رو یک صبحانه مناسب شامل نان، لبنیات، تخم مرغ و میوه‌جات یا سبزیجات تازه است. برای نهار می‌توان از چهار گروه مواد غذایی استفاده نمود. برای شام می‌توان از غذاهای کم‌حجم‌تر و ساده‌تری تغذیه نمود.

## فعالیت‌های یادگیری

در فعالیت صفحه ۱۵ کتاب درسی، دانش‌آموزان کلاس براساس آداب غذایی خانواده، منطقه، شهر و استان خود در جدول غذاهایی را که مصرف می‌کنند، می‌آورند.

در مقایسه کنید صفحه ۱۵ آنچه توسط دانش‌آموزان در جدول بالا آمده است، با بشقاب صفحه بعد مقایسه می‌شود. از این مقایسه سؤالات زیر ممکن است به ذهن دانش‌آموز برسد:

- آیا من هم این انواع غذاها را مورد استفاده قرار می‌دهم.
- آیا باید برخی از غذاهایی را که می‌خورم، با غذاهای بشقاب صفحه بعد جایگزین کنم؟
- در پاسخ به ایستگاه فکر، دانش‌آموزان ممکن است به مواردی مانند چیپس، کالباس و سوسیس یا موارد دیگر اشاره نمایند.

طبقه‌بندی خوراکی‌ها

ایستگاه فکر

با بررسی خوراکی‌های روزانه خود، نام خوراکی‌هایی را بنویسید که خوردن آن‌ها از نظر بهداشتی برای من مناسب نیست.

بک

مردانه که آتش رسته بکر از غذاهای نزاری است. برای بخن این غذا از کدام گروه مواد غذایی استفاده می‌شود؟

۱۶

● در گفت و گو کنید صفحه ۱۷ بایستی به مواردی مانند اینکه برخی مواد نگهدارنده چنانچه با مقدار زیاد استفاده شوند، خطر مسمومیت زایی دارند. برخی از آنها موجب تخریب خواص مناسب و خوب مواد غذایی می شوند، اشاره نمایند.

● دانش آموزان در فعالیت کار در خانه صفحه ۱۷ در گزارش خود مواردی مانند رُب گوجه فرنگی، کمپوت، مربا، شربت، سوسیس، کالباس و... را گزارش می کنند.

● در گفت و گو کنید صفحه ۱۸ دانش آموزان بایستی این موارد را بیاورند :

– چربی ها بایستی در ظرف های دردار و دربسته نگهداری شوند.

– گوشت، ماهی، مرغ، تخم مرغ بایستی در یخچال گذاشته شوند.

– حبوبات را باید در جای خنک و خشک نگه داشت.

– لبنیات بایستی در یخچال قرار بگیرند.

– سبزی ها و میوه جات تازه باید در جای خنک و یخچال قرار گیرند.

– میوه ها و سبزیجات خشک باید در جای خنک و خشک قرار بگیرند.

– برای نگهداری برخی از میوه جات به منظور تهیه کمپوت و مربا بایستی از شکر و جوشاندن (کم کردن آب) استفاده کرد.

– برخی از میوه جات و سبزیجات را می توان شور یا ترش کرد و نگهداری کرد.

– برنج و ماکارونی را باید در جای خشک نگهداری کرد.

– به منظور انجام فعالیت صفحه ۱۹ دانش آموزان بایستی بسته به مکان زندگی دانش آموزان،

مواد به کار رفته در غذاهایی را که درست می کنند، در گروه های چهارگانه قرار دهند. در این صورت به مفید یا غیر مفید بودن آنها پی می برند.

### پیشنهادی خارج از کتاب

از دانش آموزان بخواهید تا با راهنمایی شما به منابع (کتاب ها، مجلات، اینترنت، فیلم های آموزشی یا متخصصین تغذیه) مراجعه نمایند و در مورد نقش هر یک از خوراکی هایی که در وعده های غذایی خود مصرف می کنند، اطلاعات جمع آوری کنند.

با توجه به آنکه دانش آموزان در این درس یاد می گیرند که کدام گروه های غذایی برای تغذیه مناسب است، از آنان بخواهید در مورد خوراکی هایی که تا به حال مصرف می کرده اند، قضاوت کنند و فهرستی از غذاهای نامناسب خود تهیه نمایند.

از دانش‌آموزان بخواهید تا در مورد شرایط نگهداری انواع غذاها در گذشته با مراجعه به منابع اطلاعات جمع‌آوری کنند.

می‌توانید با توجه به آداب غذایی استان، شهر و منطقه‌ای که در آن زندگی می‌کنید، از بچه‌ها بخواهید تا در مورد خوراکی‌های سنتی آنجا اطلاعات جمع‌آوری کنند و آنها را در گروه‌های خوراکی‌هایی که در این درس آمده طبقه‌بندی نمایند.

به منظور عینیت بخشیدن به یادگیری‌ها و دلپذیرتر کردن آموزش، از خانواده‌ها بخواهید تا برای پختن غذاهایی که مفیدند در تهیه مواد خوراکی اولیه لازم به بچه‌ها مساعدت نمایند. می‌توانید یک روز کلاس خود را به این کار اختصاص دهید تا در ضمن تمرین و گفت و گو با دانش‌آموزان، در تهیه غذاهایی که آنها در نظر دارند به ایشان کمک کنید.

## ارزشیابی

جدول ارزشیابی بر اساس ملاک‌ها و سطوح عملکرد

| سطح ۳  | سطح ۲  | سطح ۱  | ملاک             |
|--|--|--|------------------|
| آنها را با توجه به خواص و نوع خود، طبقه‌بندی می‌کند.   | آنها را با توجه به خواص و نوع با کمک معلم خود طبقه‌بندی می‌کند.  | فهرستی از غذاهای روزانه را که مصرف می‌کند، تهیه می‌کند.                            | طبقه‌بندی کردن   |
| با توجه به خواص و نوع لیستی از مواد غذایی که در مکان زندگی خود مورد استفاده قرار می‌گیرد را تهیه می‌کند. | با توجه به خواص و نوع لیستی از مواد غذایی که در مکان زندگی خود مورد استفاده قرار می‌گیرد را تهیه می‌کند. | لیستی از مواد غذایی که در مکان زندگی خود مورد استفاده قرار می‌گیرد را تهیه می‌کند. | جمع‌آوری اطلاعات |
| با توجه به مضرات برخی از خوراکی‌ها، لیستی تهیه می‌کند.   | با کمک معلم، با توجه به مضرات برخی از خوراکی‌ها، لیستی تهیه می‌کند.                                      | لیستی از مواد غذایی مضر را تهیه می‌کند.  | تحقیق کردن       |

برای ارزشیابی از این درس می‌توانید از آزمون شفاهی و یا کتبی استفاده کنید. به منظور آگاهی از اینکه دانش‌آموزان به کدام سطح عملکردی رسیده‌اند، به ملاک‌های ارائه شده در جدول بالا در سطوح ۱ تا ۳ توجه کنید.

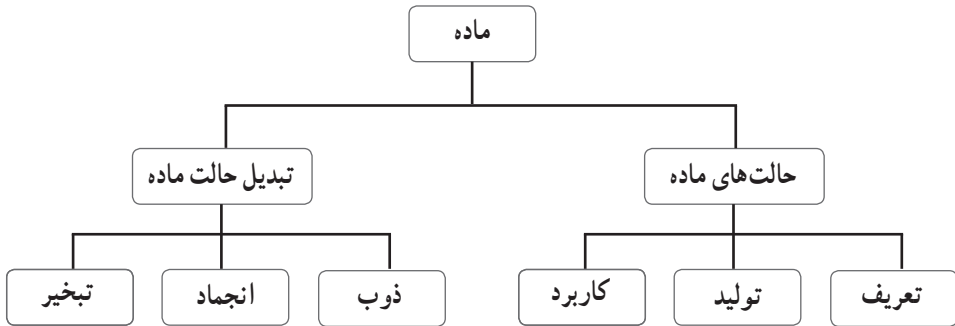
# ۳ درس

## مواد اطراف ما (۱)



### درس در یک نگاه

در این درس دانش‌آموزان ابتدا با حالت گازی ماده و کاربردهای آن در زندگی روزمره آشنا می‌شوند و مواد را بر اساس ویژگی به سه حالت جامد، مایع و گاز طبقه‌بندی می‌کنند سپس چگونگی تبدیل حالت‌های جامد به مایع؛ مایع به جامد و مایع به گاز را با انجام آزمایش و فعالیت‌های مناسب بررسی می‌کنند در پایان تعاریف ذوب، انجماد و تبخیر بیان می‌شوند.



### هدف های پیامد محور و سطوح عملکرد

در پایان این درس انتظار می رود دانش آموزان بتوانند :

- ۱- در مواد پرکاربرد زندگی روزمره خود بر پایه ملاک «پخش شدن در همه فضای ظرف» مواد گازی را تشخیص دهند و کاربردهای آنها را در زندگی شناسایی کنند.
- ۲- در مواد پرکاربرد زندگی روزمره خود بر پایه ملاک مواد گازی را تشخیص دهند و کاربردهای آنها را در زندگی شناسایی کنند و بتوانند مواد را در سه دسته جامد، مایع و گاز طبقه بندی کنند.
- ۳- اثر گرم کردن و سردکردن را بر نمونه هایی از مواد جامد و مایع ناشناخته بررسی کنند.

وسایل و مواد لازم : رنده، همزن، قاشق، لیوان، پارچ، ساعت، بادکنک، صابون، آب گرم، یخ، آب معمولی و کره

### دانستنی ها برای معلم

در عمومی ترین دسته بندی مواد به سه دسته جامد، مایع و گاز طبقه بندی شده اند. در جامد ذرات تشکیل دهنده ماده در جاهای نسبتاً ثابتی قرار دارند. در حالی که در مایع این ذرات می توانند بر روی هم بلغزند و در گازها ذرات تشکیل دهنده ماده می توانند آزادانه حرکت کرده به هم نزدیک یا از هم دور شوند.

با دادن گرما به مواد یا گرفتن گرما از آنها می توان فاصله بین ذره‌ای ماده را تغییر داد. اگر دادن یا گرفتن گرما به اندازه مناسبی باشد ماده از یک حالت به حالت دیگر تبدیل می شود. وقتی به ماده جامد گرما می دهیم حرکت ذرات آن زیاد و رایش بین مولکول‌های سازنده آن کم می شود تا جایی که مولکول‌ها می توانند آزادانه روی هم بلغزند در این شرایط ماده از حالت جامد به حالت مایع در می آید. تبدیل جامد به مایع ذوب نامیده می شود.

اگر مایعی را به اندازه کافی سرد کنیم به جامد تبدیل می شود، تبدیل مایع به جامد را انجماد می گویند برای یک ماده نقطه انجماد با نقطه ذوب یکسان است مثلاً در مورد آب خالص نقطه ذوب و انجماد دمای صفر درجه است. بعضی از مواد نقطه ذوب معینی ندارند برای نمونه قیر، شیشه، کره وقتی گرم می شوند ابتدا نرم می شوند و از حالت جامد خارج می گردند و سپس در اثر گرم شدن بیشتر کم کم به طور کامل به حالت مایع در می آیند.

در یک مایع انرژی تمام ذرات یکسان نیست بعضی از ذرات آن در اثر برخورد با یکدیگر تندتر و برخی کندتر حرکت می کنند ذراتی که در سطح مایع اند دارای انرژی بیشتر هستند و به صورت گاز در می آیند به این پدیده تبخیر می گویند اگر به مایع گرما دهیم ذرات داخلی تر آن انرژی دریافت کرده، به سطح مایع می آیند و با غلبه بر نیروهای جاذبه سطح مایع به گاز تبدیل می شوند. این عمل جوشیدن نام دارد. دمایی که مایع در آن به جوش می آید نقطه جوش نامیده می شود مواد مختلف، نقطه جوش‌های متفاوتی دارند. در فشار (۱m) نقطه جوش آب ( $100^{\circ}\text{C}$ ) و نقطه جوش الکل اتانول  $78^{\circ}\text{C}$  است. وقتی فشار محیط تغییر کند نقطه جوش نیز تغییر می کند. مثلاً در ارتفاعات که فشار هوا کمتر است آب زودتر به جوش می آید. تبدیل گاز به مایع میعان نامیده می شود این عمل با از دست دادن گرما همراه است.

## فعالیت‌های یادگیری

### قبل از آموزش :

۱- دستورالعمل اجرای آزمایش را به تفکیک فعالیت‌های کتاب درسی آماده کنید.

۲- آزمایش‌های درس را انجام دهید تا از حصول نتیجه آنها اطمینان پیدا کنید.

### شروع آزمایش

۱- بدون بیان اهداف درس به گروه‌های دانش‌آموزان بیان کنید که می‌خواهید، مسابقه

جواب‌سازی برگزار کنید روش کتاب مبنایی برای انجام فعالیت است اما آنها بر پایه تجربه خود می‌توانند آن را توسعه دهند و کامل نمایند.



۲- پس از انجام فعالیت از آنها بخواهید پس از مشورت در گروه به سؤال‌های فعالیت پاسخ دهند.  
گاز چیست؟

۱- تعدادی بادکنک در اختیار گروه‌ها قرار دهید از آنها بخواهید بادکنک‌هایی به اندازه متفاوت باد کنند سپس از آنها سؤال کنید داخل بادکنک چیست؟

۲- از آنها بخواهید ویژگی‌های هوا را با صابون و آب مقایسه کنند.

۳- به روش بارش فکری و با بیان ویژگی‌های هوا، مفهوم گاز را کشف کنند.

۴- به کمک تصاویر درباره استفاده‌های گوناگون گازها گفت‌وگو کنید.



مواد همیشه در یک حالت باقی نمی‌مانند.

در این قسمت به کمک مقداری آب و یخ و یک کتری که روی شعله گاز قرار دارد با انجام آزمایش‌های متنوع مفهوم سازی ذوب، انجماد، تبخیر را به کمک گروه‌های دانش‌آموزی انجام دهید.

بعد از آموزش :

۱- از گروه‌ها بخواهید با بررسی محیط اطراف خود نمونه‌هایی از کاربردهای دیگر گازها را بیان کنند.

۲- با دقت در زندگی روزمره نمونه‌هایی از پدیده‌های ذوب، انجماد و تبخیر را فهرست کنند.

### ارزشیابی

| سطح ۳   | سطح ۲  | سطح ۱   | ملاک                             |
|---|--|---|----------------------------------|
| در یک فهرست با بیان ویژگی مواد گاز را تشخیص و کاربرد آنها را بیان می‌کند.   | در یک فهرست با بیان ویژگی مواد گاز را تشخیص می‌دهد.  | در یک فهرست بدون بیان ویژگی مواد گاز را تشخیص می‌دهد.   | مقایسه گازها با مواد جامد و مایع |
| در یک فهرست با بیان علت و انجام آزمایش مواد را در سه دسته جامد، مایع و گاز طبقه‌بندی کند.                           | در یک فهرست با بیان علت مواد را در سه دسته جامد، مایع و گاز طبقه‌بندی کند.   | در یک فهرست بدون بیان علت در سه دسته جامد، مایع و گاز طبقه‌بندی کند.  | طبقه‌بندی مواد                   |
| با مواد جامد و مایعی که معلم در اختیارش قرار داده، یکی از تغییر حالت‌های مواد را آزمایش و به طور کتبی گزارش می‌دهد. | با مواد جامد و مایعی که معلم در اختیارش قرار داده، یکی از تغییر حالت‌های مواد را آزمایش و به طور شفاهی گزارش می‌دهد. | با مواد جامد و مایعی که خودش انتخاب کرده، یکی از تغییر حالت‌های مواد را آزمایش و به طور شفاهی گزارش می‌دهد. | آزمایش و گزارش                   |



## مواد اطراف ما (۲)

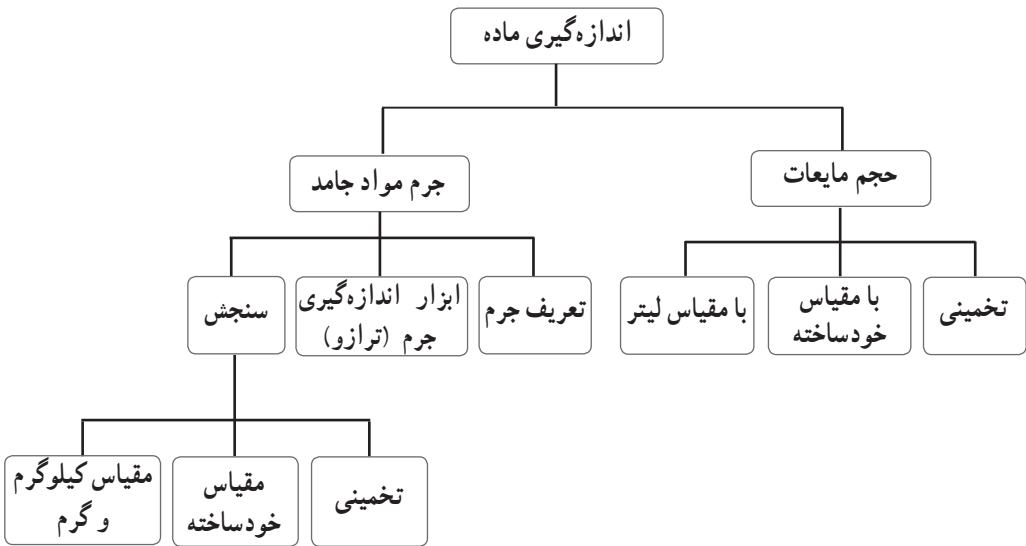


### درس در یک نگاه

در این درس دانش آموزان با اندازه گیری حجم مایعات و جرم جامدها آشنا می شوند آنها ابتدا حجم مایعات را تخمین می زنند و سپس حجم مایعات را با مقیاس خود ساخته و حجم واقعی را با

مقیاس لیتر می‌سنجند و با حجم تخمین خود مقایسه می‌کنند. در مورد حجم ابتدا با مفهوم جرم و ابزار سنجش جرم یعنی ترازو آشنا شده، سپس جرم مواد جامد را تخمین زده و با مقیاس خود ساخته و مقیاس واقعی یعنی کیلوگرم و گرم، سنجش و آنها را مقایسه می‌کنند و در پایان با انجام آزمایش به این نکته پی می‌برند که مایعات با حجم یکسان ممکن است جرم‌های متفاوتی داشته باشند.

## نقشه مفهومی



## هدف‌های پیامد محور و سطوح عملکرد

در پایان این درس انتظار می‌رود دانش‌آموزان بتوانند :

- ۱- جرم و حجم نمونه‌هایی از اجسام جامد و مایع محیط اطراف خود را تخمین و با مقیاس خودساخته اندازه‌گیری و گزارش کنند.
- ۲- جرم و حجم نمونه‌هایی از اجسام جامد و مایع محیط اطراف خود را با مقیاس خودساخته و مقیاس استاندارد اندازه‌گیری و گزارش کنند.
- ۳- جرم و حجم نمونه‌هایی از اجسام جامد و مایع محیط اطراف خود را با

مقیاس خودساخته و استاندارد اندازه گیری و با ارائه جدول مقایسه‌ای اهمیت مقیاس استاندارد جرم و حجم را گزارش کنند.

وسایل و مواد لازم : پارچ، لیوان، قاشق، ترازو، رنده، سنگ ترازو، آب، حبه قند، صابون، مایعی غیر از آب

### دانستنی‌ها برای معلم

**جرم :** جرم یک جسم مقدار ماده تشکیل دهنده یک جسم است. جرم را معمولاً با واحد کیلوگرم بیان می‌کنند. برای مقدار کم مواد از واحدهای گرم و کیلوگرم و برای مقدار زیاد ماده از واحد «تن» استفاده می‌شود. در زندگی روزمره معمولاً از واحد گرم و کیلوگرم برای بیان مقدار ماده‌ای که می‌خریم و یا می‌فروشیم استفاده می‌کنیم. معمولاً در زندگی روزمره به جای کلمه جرم از کلمه وزن استفاده می‌شود مثلاً می‌گوییم وزن من ۷۰ کیلوگرم است در حالی که درست است بگوییم جرم من ۷۰ کیلوگرم است. وزن نوعی نیرو است و در واقع نیروی جاذبه‌ای است که زمین به جسم وارد می‌کند. البته وزن و جرم با هم در ارتباط اند، هر چه جرم جسمی بیشتر باشد نیروی وزن آن هم بیشتر است. وزن ما به محلی که در آن قرار گرفته‌ایم بستگی دارد، زیرا میزان نیروی جاذبه زمین در مناطق مختلف متفاوت است. برای نمونه اگر یک فضاپرد به فضاهای دوردست سفر کند ممکن است به جایی برسد که دیگر تقریباً بر او هیچ جاذبه‌ای وارد نشود، یعنی در حالت بی‌وزنی قرار بگیرد اما روشن است که فضاپرد همچنان جرم دارد.

**حجم :** مقدار جایی است که جسم اشغال می‌کند برای مواد جامد اگر جسم شکل هندسی منظم داشته باشد با اندازه‌گیری طول، عرض و ارتفاع و ضرب آنها در یکدیگر حجم محاسبه می‌شود. حجم مایعات با ریختن آنها در ظروف مدرج مانند استوانه مدرج اندازه‌گیری می‌شود. حجم گاز تابع ظرف است که در آن وارد می‌شود اگر جسم جامدی مانند سنگ، شکل هندسی منظمی نداشته باشد با وارد کردن آن در آب با حجم معین، از روی تفاوت حجم آب، قبل و بعد از افزودن سنگ محاسبه می‌شود. لیتر و میلی لیتر واحدهای متداول حجم می‌باشند.

## مواد اطراف ما (۲)



علی و رضا با لیوان‌های خود مقدار آب درون یک پارچ را اندازه‌گیری کرده‌اند. آن‌ها نتایج کار خود را در جدول زیر نوشته‌اند. شما نیز این فعالیت را در گروه خود انجام دهید.



|     |     |                |
|-----|-----|----------------|
| رضا | علی | نام دانش‌آموز  |
| ۷   | ۵   | تعداد لیوان آب |

چرا غده‌های متفاوتی به دست آمده است؟



### فعالیت‌های یادگیری

قبل از آموزش :

- ۱- نقشه زمینه محور درس خود را طراحی کنید.
- ۲- آزمایش‌های درس را شخصاً انجام دهید تا از حصول نتیجه آنها اطمینان پیدا کنید.

شروع آموزش :

الف) آموزش حجم

۱- یک پارچ آب به هر گروه بدهید و از آنها بخواهید میزان آب پارچ را با لیوان‌های شخصی خود اندازه‌گیری کنند و علت تفاوت را بیان نمایند.

۲- با آوردن نمونه‌ای از مایعات موجود در بازار دانش‌آموزان را با مفهوم لیتر آشنا کنید.

۳- ظروفی با حجم‌های متفاوت آب به گروه‌ها بدهید از آنها بخواهید حجم آب را تخمین بزنند آنگاه با بطری یک لیتری حجم آب را سنجش و با تخمین خود مقایسه کنند.

فاطمه و علی همراه پدر و مادر خود در میوه‌فروشی هستند. آن‌ها می‌خواهند برای خود و مادر بزرگ خرید کنند. تصویر زیر مقدار سیب خریداری شده توسط علی و فاطمه را نشان می‌دهد.

کدام یک مقدار سیب بیشتری خرید کرده است؟



## ب) آموزش جرم

- ۱- بهتر است با مراجعه به یک میوه فروشی و سوپرمارکت آموزش را در محیط واقعی ارائه کنید.
- ۲- از گروه‌ها بخواهید خودشان ترازو بسازند و مقدار جرم مواد مختلف را با هم مقایسه کنند.
- ۳- اجازه دهید رابطه کیلوگرم و گرم را با ترازو خود گروه‌ها به دست آورند.
- ۴- ایستگاه فکر مربوط به مقایسه جرم دوباره با حجم یکسان را پس از انجام آزمایش در کلاس به بحث و گفت‌وگو بگذارید.

### بعد از آموزش :

- ۱- از دانش‌آموزان بخواهید از بزرگ‌ترها بپرسند در گذشته چگونه مواد را برحسب جرم یا حجم آنها مبادله می‌کردند.
- ۲- از دانش‌آموزان بخواهید در یک اقدام گروهی تصاویری از نمونه‌های مختلف ترازو و ظروف مدرج را جمع‌آوری و نمایشگاه عکس از آنها برپا کنند.

## ارزشیابی

ارزشیابی این درس بر اساس سه ملاک، تخمین و اندازه‌گیری و مقایسه کردن و گزارش دادن در سه سطح هم برای حجم و هم برای جرم انجام می‌شود.

| ملاک                | سطح ۱  | سطح ۲  | سطح ۳  |
|---------------------|--|--|--|
| تخمین و اندازه‌گیری | جرم و حجم مواد جامد و مایع را تخمین و با مقیاس خود ساخته اندازه‌گیری می‌کند. | جرم و حجم مواد جامد و مایع را تخمین و با مقیاس استاندارد اندازه‌گیری می‌کند. | جرم و حجم مواد جامد و مایع را تخمین و با مقیاس خود ساخته و استاندارد اندازه‌گیری می‌کند.             |
| مقایسه کردن         | جدول مقایسه‌ای از جرم و حجم تخمین و مقیاس خود ساخته تشکیل می‌دهد.            | جدول مقایسه‌ای از جرم و حجم تخمین و جرم استاندارد تشکیل می‌دهد.              | جدول مقایسه‌ای از جرم و حجم تخمین و مقیاس خود ساخته و استاندارد تشکیل می‌دهد.                        |
| گزارش دادن          | نتایج اندازه‌گیری و مقایسه خود را به طور شفاهی گزارش می‌دهد.                 | نتایج اندازه‌گیری و مقایسه خود را به طور کتبی هم گزارش می‌دهد.               | نتایج اندازه‌گیری و مقایسه خود را به طور کتبی گزارش داده و در آن به اهمیت مقیاس استاندارد می‌پردازد. |



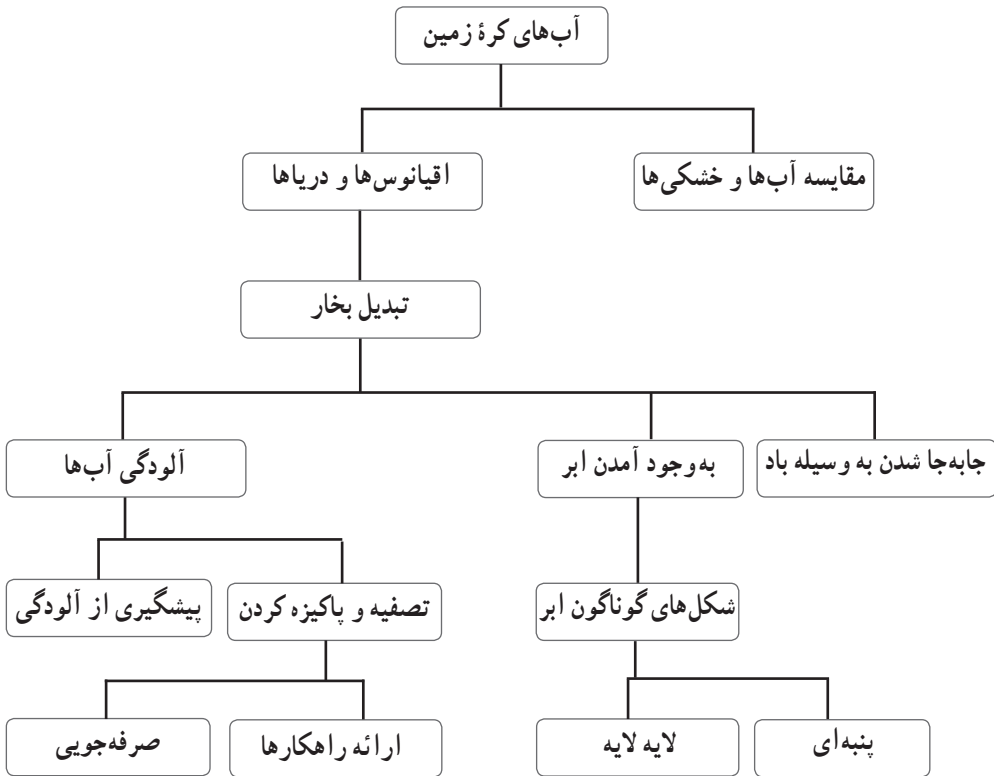
## ۵ درس

# آب ماده با ارزش



### درس در یک نگاه

در این درس، دانش‌آموزان ابتدا با چرخه آب به عنوان یک کل آشنا می‌شوند، سپس به مقایسه سطح آب‌ها و خشکی‌های روی زمین پرداخته می‌شود و در مورد تبخیر آب‌ها و تهیه آب شیرین و چگونگی تشکیل ابر اشاره می‌شود. پرسش‌های خود را مطرح کرده و سپس برای یافتن پاسخ پرسش‌ها، وسیله می‌سازد یا تهیه می‌کند، به منابع مختلف مراجعه کرده و پس از انجام آزمایش‌ها، گزارش کار خود را ارائه می‌دهند. در نهایت با همه این فعالیت‌ها می‌خواهیم که دانش‌آموز به ارزش آب پی ببرد.



### هدف‌های پیامد محور و سطوح عملکرد

در پایان این درس انتظار می‌رود دانش‌آموزان بتوانند:

۱- برای پاسخ به پرسش‌ها، منابع را شناسایی کرده و از ابزار جمع‌آوری اطلاعات استفاده کنند، اما در گزارش تنظیم شده، هماهنگی لازم بین مسئله موضوع و منابع و ابزارها وجود ندارد.

۲- برای پاسخ به پرسش‌ها و موضوع مورد مطالعه، چند منبع را شناسایی کرده و ابزار متناسب با منابع مورد نظر را تهیه کرده و گزارشی که بیانگر پاسخ‌های مستندی به پرسش‌های مورد نظر است را تنظیم کنند و در گزارش تنظیم شده، هماهنگی بین ابزار و منابع وجود دارد.

۳- برای پاسخ به پرسش‌های موضوع مورد مطالعه، منابع متعددی را شناسایی کرده و ابزار متناسب با هر یک از منابع را تهیه کنند. گزارش تنظیم شده به خوبی بر روی پرسش‌های مورد مطالعه متمرکز است و اطلاعات جمع‌آوری شده به صورت منسجم و در راستای پرسش‌ها، گزارش شده است و انتظارات مورد نظر در گزارش‌نویسی را رعایت کنند.

**وسایل و مواد لازم:** بشقاب فلزی، گیره یا دستکش برای نگهداری ظرف فلزی، لیوان یا بشر، وسیله‌ای برای حرارت دادن آب مانند چراغ الکی یا...، نمک، قاشق چایخوری، کره جغرافیایی یا نقشه، دو تکه پارچه هم جنس و هم اندازه، بطری شیشه‌ای باریک و بلند، آب داغ، چند تکه یخ، لیوان یک‌بار مصرف یا گلدان کوچک، مقداری خاک، چند عدد لوییا، بطری آب به عنوان پیمان، ظرف شیشه‌ای مکعب مستطیل شکل، ظرف برای نگهداری یخ، چراغ مطالعه، ملاقه بزرگ، کتری.

### دانستنی‌ها برای معلم

**ارزش آب در قرآن کریم:** آب در قرآن کریم ۶۳ بار آمده است و در این آیات اشاره دارند که عرش خداوند بر روی آب بوده و حیات همه جانداران به آب وابسته است و نیز از نقش‌های گوناگون آن در زمین از احیای زمین، سرسبزی طبیعت، رویش گیاهان، پیدایش مراتع، مزارع و باغ‌ها سخن رفته است. منابع و مخازن آب چون دریاها، آسمان، کوه‌ها، نهرها، چشمه‌ها و چاه‌ها، از دیگر مسائل مربوط به آب است که آیات قرآن به آن اشاره دارند. در آیاتی چند نیز از وجود آب در جهان آخرت به صورت یکی از نعمت‌های بهشت خبر داده است.

قرآن کریم در همه این آیات، ذهن انسان را از توجه به علل و عوامل مادی تأمین آب منصرف ساخته و به عامل اصلی تأمین آن، یعنی خداوند سبحان، معطوف داشته است؛ البته در این آیات، گاه به مسائل علمی نیز اشاره‌های دقیق شده؛ اما بیشتر و برتر از آن بر اموری دارای اهداف تربیتی و هدایتی تأکید شده که مهم‌ترین آنها از این قرار است:

- آب، آیه الهی
- آب، نعمت الهی
- منشأ حیات
- نقش آب
- رفع تشنگی
- احیای زمین
- طهارت و بهداشت
- عرش خدا بر آب
- تأمین غذای انسان
- وسیله ویرانی و نابودی

آب همواره در اتمسفر و روی خشکی‌ها در حال جابه‌جایی است. انرژی تابشی خورشید سبب تبخیر آب دریاها می‌شود. حرکت رو به بالای هوا بخار آب را به آسمان می‌برد. آب سرانجام دوباره به صورت باران به سطح زمین برمی‌گردد. این فرایند پایان‌ناپذیر را «چرخه آب» می‌گویند.

- برای برقراری چرخه آب وجود دو فرایند تبخیر و میعان ضرورت دارد.
- آب فقط از روی دریاها تبخیر نمی‌شود، بلکه این فرایند از روی دریاچه‌ها، رودخانه‌ها، خاک، گیاهان، بدن جانوران و... هم انجام شدنی است.

- معمولاً کوتاه‌ترین مسیر چرخه آب، در روی خود دریا صورت می‌گیرد.

بلندترین مسیر این چرخه، انتقال بخار آب از دریا به خشکی، در یک محل سرد مانند قطب است که ممکن است تا میلیون‌ها سال هم به درازا بکشد.

«آب شیرین» که از ذوب برف‌ها و بارندگی حاصل می‌آید، اگر از زمین‌های پرنمک عبور کند، مقداری از آن نمک را در خود حل می‌کند و «آب شور» حاصل را به دریا می‌برد. انجام این فرایند در طول میلیون‌ها سال، سبب شده است که آب دریا هم شور شود.

اگر نمک‌های موجود در آب اقیانوس‌ها را روی قاره‌ها بگسترانند، لایه‌ای به قطر ۲۰۰ متر از نمک تشکیل می‌شود.

- وقتی آب را می‌جوشانید، حباب‌های زیادی به سطح آن می‌آیند، می‌ترکند و ظاهراً در هوا ناپدید می‌شوند. عملاً در این کار، آب از حالت مایع به حالت گاز بی‌رنگی درمی‌آید؛ یعنی مولکول‌های آب از محیط مایع به داخل هوا می‌روند و با مولکول‌های دیگر مخلوط می‌شوند اما در هر دما فقط مقدار معینی از مولکول‌های آب می‌توانند وارد هوا شوند (هر چه هوا گرم‌تر باشد، مولکول‌ها آب بیشتری را در خود جای می‌دهند). سرانجام هوا از این مولکول‌ها اشباع می‌شود و مقدار بیشتری از آن را نمی‌پذیرد.

- میزان شوری آب اقیانوس‌ها در نقاط مختلف فرق می‌کند. در هر لیتر آب دریا به طور متوسط ۳۵ گرم نمک وجود دارد. مقدار املاح موجود در آب‌های زمین به عوامل مختلفی از قبیل مقدار تبخیر، وارد شدن آب رودخانه و ذوب یخ‌های قطبی بستگی دارد و متناسب با آنها، زیاد و کم می‌شود. حدود ۷۵ درصد یا سه چهارم سطح زمین را آب پوشانده است که حدود ۹۷ درصد آن را، آب‌های شور اقیانوس و دریاها و تنها ۳ درصد آب موجود در روی خشکی‌ها را آب شیرین تشکیل می‌دهد. از این مقدار بسیار کم نیز بخش عمده‌ای در کوه‌ها، قطب شمال و جنوب زمین به صورت یخچال‌های بزرگ و کوچک ذخیره‌اند که قابلیت استفاده ندارند.

کمتر از یک درصد از آب‌های موجود بر روی خشکی‌ها، در دریاچه‌ها، رودها و آب‌های زیرزمینی هستند که نیاز انسان به آب را برطرف می‌کنند.

| منابع آب                    | مقدار تقریبی آب به درصد |
|-----------------------------|-------------------------|
| اقیانوس‌ها                  | ۹۶                      |
| یخچال‌های قطبی و کوهستان‌ها | ۳                       |
| آب‌های زیرزمینی             | ۱                       |
| ابرها                       | ۰/۰۰۱                   |
| جانداران                    | ۰/۰۰۰۱                  |

گفته می‌شود منشأ همهٔ آب‌های سطح زمین، از بخار آبی بوده است که در طول یک میلیارد سال اول بعد از پیدایش زمین از دهانهٔ کوه‌های آتش نشان خارج شده و به هوا می‌رفت. سپس ابرهای فراوان پدید آمده و شروع به بارش کردند، آب حاصل، در گودی‌های سطح زمین جمع شدند و اقیانوس‌ها را پدید آوردند.

• وجود آب برای همهٔ جانداران ضروری است. زندگی در آب آغاز شده و امروز هم بیشتر گونه‌های جانوری در آب ساکن‌اند. گیاهان هم مانند جانوران فرایندهای حیاتی خود را در محیط آب انجام می‌دهند.

تبخیر عملی است که آب را از حالت مایع به گاز غیرقابل دیدن تبدیل می‌کند. عمل تبخیر همیشه از سطح آب انجام می‌شود و هر چه سطح وسیع‌تر باشد، تبخیر زیادتری صورت می‌گیرد. مقدار بخار آبی که از قبل در هوا وجود دارد بر سرعت تبخیر اثر می‌گذارد. وزش باد نیز به سرعت تبخیر آب کمک می‌کند.

تشکیل ابر و مه: در هوا همیشه مقداری بخار آب وجود دارد. که حاصل تبخیر آب از روی دریاها و کوه‌ها و خشکی‌هاست. مقدار بخار آب موجود در هوا به طور معمول تا ۴ درصد حجم آن می‌رسد.

هوای گرم بیشتر از هوای سرد بخار آب را در خود نگه می‌دارد و اگر هوا در محلی شروع به سرد شدن کند بخار آب موجود در آن به صورت قطره‌های ریز به قطر ۲۰ تا ۶۰ میکرون (۰/۰۲ تا ۰/۰۶ میلی‌متر) درمی‌آید (مانند مواقعی که مه تشکیل می‌شود. مه، ابری است که در نزدیکی سطح زمین شکل می‌گیرد).

در طبقات بالای هوا، دما نسبت به طبقات پایین کمتر است. پس وقتی هوای گرم و مرطوب به

آن قسمت‌ها برسد، بخار آب اضافی خود را به صورت همان قطره‌ها پس می‌دهد. این مجموعه قطره‌ها، ابر را پدید می‌آورند.

دیدن ابرها دلیل واضحی بر وجود رطوبت در هواست، هر اندازه مقدار ابر بیشتر باشد، رطوبت هوا زیادتر است. رطوبت هوا ممکن است به شکل ذرات ریز آب یا بلورهای یخ باشد. از دانش‌آموزان بخواهید به مدت یک هفته، هر روز در ساعت معین از خانه بیرون بروند و به ابرها نگاه کنند و شکل آن را در جدولی رسم کنند و نوع هوا را هم یادداشت کنند. در پایان هفته یادداشت‌های خود را ببینند و گزارش دهند تا خودشان پی ببرند که ابرهای مختلف چه نوع هوایی را نشان می‌دهد.



شکل‌های گوناگون ابر را در آسمان دیده‌اید.

همیشه مقداری بخار آب در هوا وجود دارد. از بخار آب این درست می‌شود. ابرها هر یک‌جا نمی‌مانند. باد آن‌ها را جابه‌جا می‌کند. اگر ابرها به اندازه‌ی کافی سرد شوند، از آن‌ها باران یا برف می‌بارد.

کدام مرحله از آزمایش‌هایی که انجام دادید، سببه بارش باران است؟



در تری‌ری راه‌های عملی برای صرفه‌جویی در مصرف آب گفتگو کنید و وارد عمل پیشنهاد کنید. یکی از راه‌حل‌ها را به مدت یک هفته عمل کنید و نتیجه را گزارش کنید.

هم اکنون مسئله کم آبی در بسیاری از نقاط کشور ما کاملاً آشکار است و با ازدیاد جمعیت از یک طرف و یا مدرن شدن زندگی از طرف دیگر احتیاج به آب زیاد و زیادتیر می‌شود. به طور متوسط یک نفر در روز از راه آشامیدنی‌ها و غذا در حدود ۴ لیتر آب وارد بدنش می‌کند. یا یک دوش گرفتن در حدود ۲۰ لیتر آب مصرف می‌شود. به این مقدار باید آبی را هم که برای شستن دست و روی، ظروف، سبزی‌ها، لباس‌ها و... به کار می‌رود، افزوده میزان خروجی آب از شیرهای آب و دوش حمام بین ۱۰ تا ۲۰ لیتر در یک دقیقه است و اگر مدت استحمام یک نفر فقط ۱۰ دقیقه باشد، حدود ۲۰۰ لیتر آب گرم مصرف می‌شود که فقط از ۱۰ درصد آب مصرفی استفاده مفید به عمل می‌آید و حدود ۹۰ درصد آن وارد فاضلاب می‌شود.

راه‌های گوناگونی برای اندازه‌گیری مقدار مصرفی آب برای شستشوی دست و صورت و مسواک زدن وجود دارد. مثلاً دانش‌آموزان می‌توانند بر روی یک بطری بنویسند آب آشامیدنی، بطری دیگر شستن دست و صورت و بطری سوم مسواک زدن و به مدت یک هفته در مدرسه یا خانه از آب هر بطری استفاده کنند و تعداد بطری‌های آب را در جدولی بنویسند. در پایان هفته مقدار آب مصرف‌شده را در گروه مقایسه کنند.

| نام بطری | تاریخ | تعداد بطری‌های مصرف شده در یک هفته |
|----------|-------|------------------------------------|
| آشامیدن  |       |                                    |
| شستن دست |       |                                    |

### فعالیت‌های یادگیری

در شروع آموزش این درس، از دانش‌آموزان بخواهید در دفتر علوم خود، شکل چرخه آب را رسم کنند و برای هر یک از علامت پیکان‌ها، تعریفی بنویسند و سپس در طی آموزش این درس و پس از انجام هر فعالیت، مجدداً به تصویر رسم شده و نوشته‌های اولیه خود مراجعه کنند و با مقایسه اطلاعات جدیدی که جمع‌آوری کرده‌اند، مواد نوشته شده را تأیید، اصلاح یا بازنویسی کنند.

در صورت داشتن علاقه به انجام فعالیت‌های عملی، می‌توانید با ساختن یک دستگاه، مراحل تبخیر، میعان و بارش را به دانش‌آموزان به طور علمی نشان دهید.

روش کار: ابتدا مقداری آب را در ظرف بریزید و آن را در داخل دستگاه قرار دهید. درپوش





## ارزشیابی

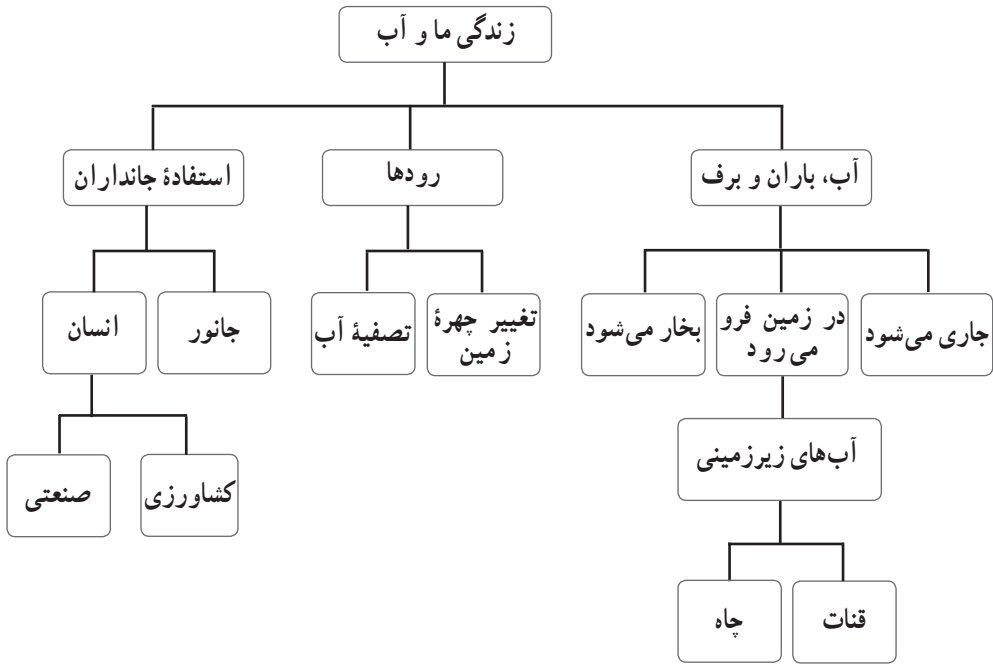
| ملاک‌ها       | سطح ۱  | سطح ۲  | سطح ۳  |
|---------------|--|--|--|
| شناسایی منابع | برای جمع‌آوری اطلاعات فقط از یک منبع استفاده می‌کند و اطلاعات محدودی را ارائه می‌دهد.  | برای جمع‌آوری اطلاعات به چند منبع مراجعه کرده و می‌تواند اطلاعات موردنیاز برای پاسخ‌گویی را در اختیار دیگران قرار دهد.                   | برای شناسایی اطلاعات، منابع مختلف را جمع‌آوری کرده و می‌تواند اطلاعات مورد نیاز برای پاسخ‌گویی عمیق به مسئله طرح شده را در اختیار قرار دهد.  |
| ثبت اطلاعات   | اطلاعات خود را دربارهٔ پرسش‌ها و فعالیت‌ها ثبت می‌کند. اما این اطلاعات، ارتباط مناسبی با مسئله طرح شده ندارد.                              | روش ثبت اطلاعات را مشخص می‌کند و ارتباط بین ثبت اطلاعات و مسئله مشخص است.  | از روش‌های متنوعی برای ثبت اطلاعات استفاده می‌کند و اجزای مسئله در پاسخ به سؤال مشخص است.  |
| تهیه گزارش    | چارچوب گزارش رعایت شده و ارتباط میان یافته‌ها بدون در نظر گرفتن نکاتی که یکدیگر را تأیید می‌کنند یا با یکدیگر مغایرت دارند، مشخص نشده است. | چارچوب گزارش رعایت شده و ارتباط میان یافته‌ها با در نظر گرفتن نکاتی که یکدیگر را تأیید می‌کنند یا با یکدیگر مغایرت دارند، تبیین شده است. | چارچوب گزارش رعایت شده و ارتباط میان یافته‌ها با در نظر گرفتن نکاتی که یکدیگر را تأیید می‌کنند یا با در نظر گرفتن نکاتی که یکدیگر را تأیید می‌کنند یا با در نظر گرفتن نکاتی که یکدیگر را تأیید می‌کنند یا با در نظر گرفتن نکاتی که یکدیگر را تأیید می‌کنند، نیز توجه دارد. |

# زندگی ما و آب



## درس در یک نگاه

در این درس، دانش آموز، با نفوذپذیری آب در خاک‌های مختلف، چگونگی تشکیل آب‌های زیرزمینی و چگونگی تصفیه آب آشنا می‌شود و برای یافتن پاسخ پرسش‌های کتاب و با پرسش‌هایی که خود یا دوستانش طرح می‌کنند، به صورت فردی یا گروهی وسیله می‌سازند و یا مواد مورد نیاز را تهیه کرده و با استفاده از منابع مختلف و انجام فعالیت‌ها گزارش کار خود را ارائه می‌دهد.



### هدف‌های پیامدمحور و سطوح عملکرد

در پایان این درس انتظار می‌رود دانش‌آموزان بتوانند :

۱- با استفاده از منابع و ابزار درباره پرسش‌ها و مفاهیم اطلاعات جمع‌آوری کرده و گزارش کنند، اما در گزارش تنظیم شده، هماهنگی لازم بین مسئله، موضوع و منابع و ابزار وجود ندارد.

۲- برای پاسخ به پرسش‌ها و موضوع مورد مطالعه، چند منبع را شناسایی کرده و ابزار متناسب با منابع را تهیه کرده و گزارشی که بیانگر پاسخ‌های مستند به پرسش‌های مورد نظر را تنظیم می‌کند و در گزارش تنظیم شده، هماهنگی بین ابزار و منابع وجود دارد.

۴- برای پاسخ به پرسش‌ها و موضوع درس، منابع متعددی را شناسایی کرده و ابزار متناسب با هر یک از منابع را تهیه می‌کند. گزارش تنظیم شده به‌خوبی بر روی

پرسش‌های مورد مطالعه متمرکز است و اطلاعات جمع‌آوری شده به صورت منسجم و در راستای پرسش‌ها، گزارش شده است و انتظارات مورد نظر در گزارش نویسی رعایت شده است.

## وسایل و مواد لازم :

- ۱- کاغذ سفید، مقوای ضخیم، سنجاق یا گیره کاغذ، قطره چکان
- ۲- مقداری خاک باغچه، خاک رس و ماسه، سه ظرف مکعب مستطیل شکل شفاف یا سینی بزرگ، قوطی سوراخ شده و آب، دو ظرف شیشه‌ای دهانه گشاد، ذره بین، آب و دستکش، بطری خالی، مقداری شن، ماسه و ریگ شسته شده، آب گل آلود و لیوان



## دانستنی‌ها برای معلم

پس از هر بارندگی یا ذوب یخ و برف، بر اثر نیروی گرانش زمین، آب در سرازیری‌ها راه می‌افتد و آب‌های جاری به شکل جوی و رود را پدید می‌آورد. مقداری از این آب دوباره بخار می‌شود و به هوا برمی‌گردد و مقداری هم در خاک فرو می‌رود و منابع آب زیرزمینی را تشکیل می‌دهد. مقدار آب‌های جاری به عوامل زیر بستگی دارد:

✓ زمان بارندگی: هر چه زمان بارندگی طولانی باشد، مقدار آب‌های جاری هم بیشتر می‌شود.

✓ نوع بارندگی: هر چه بارندگی شدیدتر یا سرعت ذوب یخ‌ها بیشتر باشد، مقدار آب‌های جاری هم زیادتر خواهد شد.

✓ پوشش گیاهی: وجود پوشش گیاهی علاوه بر جذب مقداری از آب باران، تا حدود زیادی باعث کندی حرکت آب در روی زمین هم می‌شود.

✓ هر چه تعداد درز و شکاف و حفره‌های خاک و سنگ زمین کمتر باشد، مقدار آب کمتری در زمین فرو می‌رود و در نتیجه، بیشتر آن در روی زمین جاری می‌شود.

وقتی مقدار بارندگی زیادتر از حد تبخیر و ایجاد جریان‌های سطحی مانند نهر و رود باشد و زمین هم نفوذپذیر باشد، مقداری از آب در زمین نفوذ می‌کند و در فضاهای خالی موجود در میان سنگ‌ها می‌ماند.

آب زیرزمینی، یکی از مهم‌ترین منابع آب شیرین در همه قاره‌هاست. تخمین زده می‌شود که حدود ۹۰ درصد از آب مصرفی انسان، در زیرزمین ذخیره است.

به زمین‌ها و سنگ‌هایی که می‌توانند آب را در خود ذخیره کنند، آبدار گفته می‌شود. بیشتر این سنگ‌ها، از نوع ماسه سنگ و آبرفت‌هایی‌اند که فضاهای خالی در آنها زیاد است. سنگ‌های آهکی ترک‌دار هم مقداری آب در خود نگه می‌دارند. نکته مهم درباره سنگ‌های آبدار، آن است که فضاها یا ترک‌های موجود در آنها به هم راه داشته باشد تا آب بتواند در میان آن فضاها نفوذ کند. مقدار آبی که یک سنگ می‌تواند در خود نگه دارد، به درجه تخلخل آن بستگی دارد. تخلخل به مقدار فضاهای خالی موجود در سنگ یا رسوب اشاره می‌کند و اندازه دانه‌های تشکیل‌دهنده سنگ مهم نیست. رسوب یا سنگی که ذرات موجود در آن کاملاً به هم فشرده‌اند، تخلخل کمتری دارد.

برای پی بردن به مقدار نفوذپذیری خاک، ابتدا سر و ته قوطی‌های حلبی را جدا کنید. ته همه قوطی‌ها را با یک توری ظریف ببندید. برای آنکه ذرات خاک از این توری نگذرد، از داخل قوطی، یک قطعه کاغذ صافی روی هر توری بگذارید، سه نمونه خاک دانه درشت، متوسط و ریز را روی

اجاق گاز حرارت دهید تا کاملاً خشک شوند (خاک‌ها ممکن است محتوی آب باشند) در سه قوطی به مقدار مساوی از سه نمونه خاک بریزید، قوطی‌ها را در جایی بگذارید که بتوانید در آنها آب بریزید و از زیر، آب نفوذ کرده را جمع‌آوری کنید. در هر سه قوطی به مقادیر مساوی آب بریزید و زمانی را که در آن عمل چکه کردن آب از زیر هر قوطی پایان یافته است، یادداشت کنید، مقدار آب جمع شده در زیر قوطی‌ها را با هم مقایسه کنید.

حدود ۳/۴ یک پارچ شیشه‌ای دهان گشاد بزرگ را از مخلوط ماسه و شن پر کنید. آن قدر آب بر روی شن و ماسه بریزید تا سطح آب به حدود نصف سطح مخلوط ماسه و شن برسد. این سطح آب، سطح سفره آب را نشان خواهد داد. با استفاده از ماژیک، سطح آب را بر روی شیشه علامت گذاری کنید. حال اگر آب بیشتری به پارچ اضافه کنید، سفره آب بالا خواهد آمد.

نیروی گرانش زمین، آب را به درون خاک و سنگ می‌کشاند و این حرکت تا جایی ادامه می‌یابد که آب به لایه غیر قابل نفوذ برسد. از آن پس، با نفوذ آب بیشتر به زمین، آب تمام فضاهای موجود در سنگ و خاک بالاتر از محل لایه غیر قابل نفوذ را پر می‌کند و آنجا را به حد اشباع می‌رساند. به این قسمت از زمین که آبدار شده، منطقه اشباعی و سطح بالای آن را سطح ایستایی می‌گویند.

چاه و چشمه: دو راه مهم دستیابی به آب‌های زیرزمینی، استفاده از چاه و چشمه است. چاه‌ها را تا جایی حفر می‌کنند که به زیر سطح ایستایی برسد و آنگاه آب را با تلمبه‌های مختلف به سطح زمین می‌آورند. چشمه به محلی گفته می‌شود که منبع آب زیرزمینی خود به خود راهی به سطح زمین باز کرده است.

آب زیرزمینی: منبع طبیعی پرارزش است که در سال‌های اخیر با افزایش جمعیت، صنعتی شدن بسیاری از شهرها، زیاد شدن فعالیت‌های کشاورزی و باغداری و تغییر روش زندگی، بر مصرف آن افزوده شده است و کمتر کسی به این فکر است که در آینده نزدیک، مشکل کم آبی می‌تواند فاجعه بار باشد. در بیشتر شهرهای ایران، آب مصرفی از چاه‌های عمیق تأمین می‌شود اما سرعت برداشت، به هیچ وجه با سرعت جانشینی هماهنگ نیست. بنا به گزارش آب منطقه‌ای تهران کشور ما از لحاظ برداشت بیش از حد از منابع زیرزمینی آب، در رتبه سوم قرار دارد. مشکلات حاصل از مصرف بی‌رویه آب‌های زیرزمینی، بروز مسائلی از این قبیل را در پی دارد:

- پایین رفتن سطح ایستایی و در نتیجه، خشک شدن بیشتر چاه‌ها.
- کم شدن فشار و نیاز به نصب تلمبه قوی‌تر.
- شور شدن آب چاه در پاره‌ای از مناطق ساحلی که در سال‌های اخیر جمعیت آنها زیاده‌تر شده است.

• فروشنینی زمین

• آلودگی

آلودگی منابع آب زیرزمینی نیز از جمله پدیده‌هایی است که در سال‌های اخیر و به علت صنعتی شدن بعضی از مناطق و نفوذ پساب‌های اغلب سمی حاصل از فعالیت آنها، نفوذ آب‌های کشاورزی که مواد آفت کش یا کود در آنها حل شده وارد شدن فاضلاب‌های شهری رو به ازدیاد به زمین‌های قابل نفوذ و حتی انباشته کردن زباله‌ها در مناطق خاص دچار آن شده‌ایم.

**بازیافت آب:** آب رودخانه‌ها و دریاچه‌ها را «آب شیرین» می‌نامیم. اما این آب را نمی‌توانیم بیاشامیم. این آب ممکن است جانداران بیماری‌زا یا مواد شیمیایی سمی داشته باشند، جانداران بیماری‌زا را می‌توان با جوشاندن آب از بین برد. اما برای اطمینان یافتن از سلامت آبی که مصرف می‌کنیم، آب رودخانه‌ها و دیگر منابع را قبل از توزیع از تصفیه‌خانه می‌گذرانند.

### فعالیت‌های یادگیری

۱- فعالیت (نفوذپذیری آب در انواع خاک)

۲- فعالیت (پی بردن به چگونگی تشکیل آب‌های زیرزمینی)

۳- آزمایش کنید (تصفیه آب)

قطعه کاغذ سفیدی را با یک سنجاق یا گیره به مقوای قطوری متصل کنید و آن را روی زمین بگذارید با قطره چکان، آب رنگی را روی آن بریزید، به شکل و اندازه قطره‌های پخش شده توجه کنید. این کار را بار دیگر تکرار کنید، اما این بار یک طرف مقوا را بالاتر از طرف دیگرش بگذارید. ارتفاع ریزش قطره‌های آب را کم و زیاد کنید. از دانش‌آموزان بخواهید تا مشاهداتشان را بیان کنند.

مطابق شکل، یک لایه ریگ کوچک، سپس لایه‌ای شن یا ماسه یا ماسه درشت و سرانجام یک لایه ماسه نرم در قیف بریزید. ابتدا مقداری آب تمیز به میان قیف بریزید و بگذارید تا لایه‌های شن، ماسه یا ریگ را کاملاً بشوید تا گل و لایی که لا به لای آنهاست کاملاً شسته شود، سپس قیف را روی ظرف بگذارید و آب گل آلود را به آرامی روی قیف بریزید. مشاهده خواهید کرد که لایه‌ها، آب گل آلود را صاف خواهد کرد و آب زلال به درون پارچ عبور داده می‌شود.

معمولاً برای تصفیه آب لوله‌کشی از کلر استفاده می‌شود. برای پی بردن به آن، در تابه، مقداری آب سرد بریزید و آن را روی اجاق گاز حرارت دهید. با بوکشیدن از نزدیک روی تابه، بوی کلر را می‌توان حس کرد.

۱- آب ابتدا از صفحه توری مانندی می‌گذرد. در این مرحله، برگ‌ها، چوب‌ها و زباله‌هایی مانند بطری‌های پلاستیکی پشت صفحه توری از آب جدا می‌شوند.

۲- آب به مخزن‌های ته نشینی هدایت می‌شود و ذرات معلق در آن ته مخزن رسوب می‌کنند.

۳- مرحله بعدی عبور آب از صافی است. صافی از لایه‌ای ماسه شکل تشکیل شده است که جانداران میکروسکوپی ساده‌ای به نام پروتوزوا سطح آن را پوشانده‌اند. این پوشش زنده، مانند صفحه زله مانندی، روی ماسه قرار می‌گیرد و بیشتر باکتری‌ها و جانداران بیماری‌زا را از آب می‌زداید.

۴- برای از بین بردن عوامل زیان‌بار آب، آن را با کلر ضدعفونی می‌کنند.

۵- آب تصفیه شده در مخزن‌های سرپوشیده ذخیره می‌شود، این آب سالم و بهداشتی، در خانه‌ها، مدرسه‌ها، اداره‌ها، بیمارستان و... استفاده می‌شود.

دانش‌آموزان در سال اول و دوم با چگونگی کاشت دانه لوبیا و مراحل رشد آن تا رسیدن به دانه‌های جدید آشنا شده‌اند. فعالیت این صفحه به آنها کمک می‌کند تا به ارزش آب برای کاشت دانه و ادامه حیات گیاه پی ببرند.

دانش‌آموزان می‌توانند این فعالیت را در خانه و همراه والدین انجام دهند.

حدود ۴ ماه طول می‌کشد تا دانه لوبیا رشد کند و به تولید دانه‌های جدیدی برسد. هر هفته از دانش‌آموزان بخواهید تا ضمن استفاده از دانستنی‌های قبلی خود این بار به طور هدفمند با استفاده از یک بطری گیاه خود را به طور مرتب آبیاری کنند و گزارش آن را به طور مکتوب ارائه دهند. در پایان این فعالیت و با طرح پرسش‌های مناسب آنها را هدایت کنید تا ارتباط بین این فعالیت و عنوان درس را بیان کنند.

• چه غذاهایی با لوبیا تهیه می‌شود؟

• چگونه می‌توانید محاسبه کنید که برای تهیه یک وعده غذا مثل خوراک لوبیا، قورمه سبزی

یا... چقدر آب مصرف شده است؟

• به نظر شما برای اینکه یک کشاورز مزرعه لوبیای خود را آبیاری کند، به چه مقدار آب نیاز است؟

• چگونه می‌توانیم در موقع خوردن، از هدر رفتن محصولات غذایی جلوگیری کنیم؟



## ارزشیابی

| ملاک‌ها       | سطح ۱  | سطح ۲  | سطح ۳  |
|---------------|--|--|--|
| شناسایی منابع | برای جمع‌آوری اطلاعات فقط از یک منبع استفاده می‌کند و اطلاعات محدودی را ارائه می‌دهد.  | برای جمع‌آوری اطلاعات به چند منبع مراجعه کرده و می‌تواند اطلاعات مورد نیاز برای پاسخ‌گویی را در اختیار دیگران قرار دهد.                  | برای شناسایی اطلاعات، منابع مختلف را جمع‌آوری کرده و می‌تواند اطلاعات مورد نیاز برای پاسخ‌گویی عمیق به مسئله طرح شده را در اختیار قرار دهد.  |
| ثبت اطلاعات   | اطلاعات خود را درباره پرسش‌ها و فعالیت‌ها ثبت می‌کند. اما این اطلاعات، ارتباط مناسبی با مسئله طرح شده ندارد.                               | روش ثبت اطلاعات را مشخص می‌کند و ارتباط بین ثبت اطلاعات و مسئله مشخص است.  | از روش‌های متنوعی برای ثبت اطلاعات استفاده می‌کند و اجزای مسئله در پاسخ به سؤال مشخص است.  |
| تهیه گزارش    | چارچوب گزارش رعایت شده و ارتباط میان یافته‌ها بدون در نظر گرفتن نکاتی که یکدیگر را تأیید می‌کنند یا با یکدیگر مغایرت دارند، مشخص نشده است. | چارچوب گزارش رعایت شده و ارتباط میان یافته‌ها با در نظر گرفتن نکاتی که یکدیگر را تأیید می‌کنند یا با یکدیگر مغایرت دارند، تبیین شده است. | چارچوب گزارش رعایت شده و ارتباط میان یافته‌ها با در نظر گرفتن نکاتی که یکدیگر را تأیید می‌کنند یا با در نظر گرفتن نکاتی که یکدیگر را تأیید می‌کنند یا با در نظر گرفتن نکاتی که یکدیگر را تأیید می‌کنند یا با در نظر گرفتن نکاتی که یکدیگر را تأیید می‌کنند، نیز توجه دارد. |

# درس ۷

## نور و مشاهده اجسام

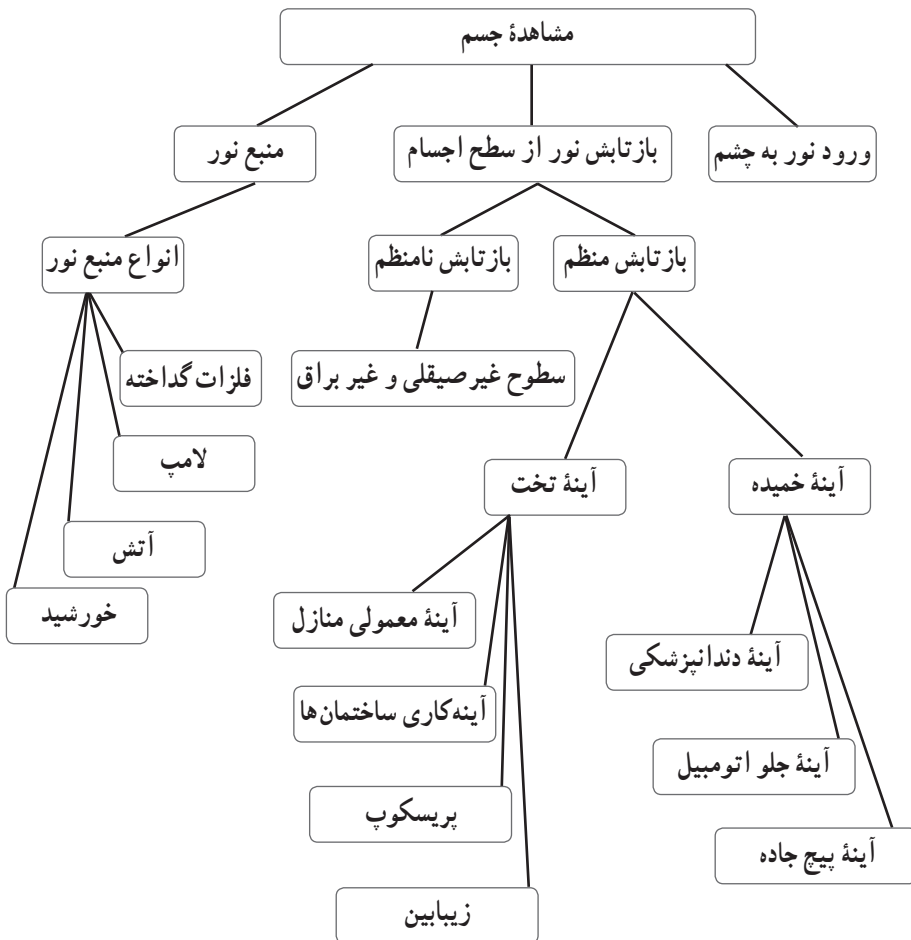


### درس در یک نگاه

در این درس دانش آموز باید ایده‌ها و مفاهیم مرتبط با بازتاب نور و مشاهده اجسام را بفهمد. آنان باید به انجام فعالیت (فردی، گروهی و جمعی) درباره بازتاب نور از روی سطوح اجسام صیقلی و براق (مانند آینه یا کاغذ آلومینیومی) پردازند و تفاوت آن را با بازتاب از روی اجسام غیرصیقلی در

عمل تجربه و مشاهده کنند. در این درس دانش آموزان، می فهمند برای دیدن اجسام وجود منبع نور، برخورد نور به اجسام (تابش) و بازتاب از روی آن لازم است. وقتی نوربازتاب یافته از روی سطح اجسام وارد چشم ما شود، ما قادر به دیدن اجسام خواهیم بود. دانش آموز در قالب طراحی یک ایده برای دیدن اجسام و اجرای آن با دوستانش یا ساخت یک وسیله ساده به مشاهده غیر مستقیم (مشاهده تصویر اجسام توسط آینه) اجسام پردازد.

## نقشه مفهومی



## هدف‌های پیامد محور و سطوح عملکرد

در پایان این درس انتظار می‌رود دانش‌آموزان بتوانند :

- ۱- بازتابش را تعریف کند و با استفاده از یک آینه و منبع نور پرتو بازتابش نور تشکیل دهد.
- ۲- با استفاده از یک آینه یا جسم صیقلی و استفاده از منابع نور، بازتابش نور را بر روی محل مشخصی بتاباند.
- ۳- با استفاده از چند آینه و منابع نور مختلف به صورت گروهی بازی طراحی و اجرا کند.

وسایل و مواد لازم : چراغ قوه، آینه تخت، نقشه ایران، کاغذ آلومینیم، مقوای تیره، لیزرهای قلمی، بطری شفاف، عود یا اسپند، ورقه آلومینیمی براق و نازک

### دانستنی‌ها برای معلم

برای دیدن اجسام، نور لازم است. این نور توسط منبع نور، مانند خورشید، لامپ روشن، شعله آتش و یا فلزات گداخته تأمین می‌شود. اگر به جسم، نوری تابیده نشود (یا خود نور تولید نکند) آن جسم دیده نمی‌شود.

وقتی نور به آینه می‌تابد، از آن برمی‌گردد. به این پدیده بازتابش نور می‌گویند. بازتابش نور تقریباً از روی همه اجسام صورت می‌گیرد و منحصر به برگشت نور از سطح آینه (یا سطوح صاف و صیقلی) نیست. اگر نور به سطح صاف و صیقلی مانند آینه برخورد کند به طور منظم بازتابش می‌کند. اما وقتی به سطح غیرصیقلی مانند کاغذ آلومینومی چروک (یا میز، صندلی، درخت، دیوار و ...) برخورد کند، به طور نامنظم بازتابش می‌کند. تفاوت بازتابش منظم و نامنظم را می‌توان با تابش یک دسته نور موازی به یک آینه و یک جسم غیر صیقلی مشاهده کرد.

اگر دسته پرتوهای موازی به سطح جسم غیر صیقلی بتابند، پرتوهای بازتابش موازی نخواهند بود (پرتوهای بازتابش غیرهم‌جهت و نامنظم هستند). اما اگر یک دسته پرتو نور موازی، به سطح آینه‌ای بتابد، پرتوهای بازتابش نیز موازی خواهند بود، این ویژگی آینه‌ها سبب می‌شود که نور در برگشت از روی سطح آنها پراکنده و واگرا نشود. به عبارت دیگر پرتوهای نور در جهتی که زاویه بازتاب برابر با

زاویه تابش باشد، کاملاً بازتابش می‌یابد (پرتوهای بازتابش هم جهت و کاملاً منظم هستند). از این رو مثلاً اگر نوری به آینه بتابد، بازتابش آن بر روی دیوار مقابل، سطحی کاملاً نورانی و به شکل آینه به وجود می‌آورد. در حالی که بازتاب نور از سطح اجسام غیرصیقلی لکه نورانی کمرنگ و نامنظمی بر روی سطح دیوار مشاهده کرد.

به دلیل آنکه آینه‌ها نور را به طور منظم بازتاب می‌دهند، می‌توان با استفاده از چند آینه، قرار دادن آینه دوم، سوم و ... در مسیر بازتابش نور آینه‌های قبلی، چندین بازتاب از آینه‌ها تولید کرد.



به دلیل بازتابش منظم نور از سطوحی که مانند آینه عمل می‌کنند، اگر جسمی مقابل آنها قرار گیرد، تصویر واضحی از آن جسم در آنها قابل مشاهده است. مثلاً ما می‌توانیم تصویر خود را در آینه، سطح آب ساکن و زلال، فلزات براق و یا شیشه ببینیم. می‌توانید برای دانش آموزان داستان خرگوش باهوش و شیر ظالم را هنگامی که شیر تصویر خود را در تصویر آب ساکن و زلال (آب چاه) مشاهده می‌کند به یاد کودکان بیاورید.

آینه‌ها را می‌توان بر حسب سطح بازتابنده آنها به سه دسته تقسیم کرد: الف) آینه تخت (یا آینه معمولی)، ب) آینه فرورفته و ج) آینه برآمده.

گفتنی است فرورفتگی یا برآمدگی سطح آینه‌ها ضرورتاً و به راحتی با چشم قابل تشخیص نیست. مثلاً فرورفتگی سطح آینه دندانپزشکی یا سطح برآمده آینه جلوی اتومبیل‌ها را با چشم نمی‌توان تشخیص داد. در واقع آینه‌های خمیده بخشی از یک کره یا استوانه صیقلی و براق هستند. اگر شعاع این کره یا استوانه خیلی زیاد باشد، خمیده بودن سطح آنها به راحتی قابل تشخیص نیست.

تصویر اجسام در مقابل آینه‌های مختلف، متفاوت است. آینه تخت از اجسام، تصویری هم‌اندازه آنها و مستقیم تولید می‌کند. آینه فرورفته از اجسام مقابل خود می‌تواند تصویری بزرگ‌تر یا کوچک‌تر و نیز مستقیم یا وارونه تولید کند و تصویر اجسام مقابل آینه دارای سطح برآمده مستقیم و کوچک‌تر است.

در اطراف ما چیزهای مختلفی وجود دارد که مانند آینه‌ها عمل می‌کنند، مثلاً سطح آب حوض یا شیشه (شیشه پنجره به‌ویژه در هنگام شب، اگر پشت آن تاریک باشد). سطح فرو رفته قاشق مانند آینه فرورفته و سطح برآمده قاشق مانند آینه برآمده است.

بر حسب ویژگی‌های مختلف تصویر در آینه‌های مختلف، کاربردهای مختلفی برای آنها وجود دارد. مثلاً آینه دندانپزشکی، تصویری بزرگ‌تر از جسم (بخش یوسیده دندان) تشکیل می‌دهد که امکان تشخیص دقیق‌تر پوسیدگی دندان را فراهم می‌آورد. یا آینه‌هایی که در پیچ خیابان‌ها و جاده‌ها وجود دارد، از نوع آینه دارای سطح برآمده هستند. این آینه‌ها به دلیل آنکه میدان دید را گسترش می‌دهند، به راننده خودروها کمک می‌کنند تا در رانندگی بخش وسیع‌تری از مقابل خود را ببینند (موجب افزایش میدان دید می‌شوند). آینه‌های جلوی خودروها نیز معمولاً به همین دلیل، از همین نوع آینه انتخاب می‌شوند. در شهر بازی‌ها و پارک‌ها نیز از انواع آینه برای بازی و سرگرمی استفاده می‌شود. آینه‌های تخت در معماری و تزئین سطح دیوارها (به‌ویژه در اماکن مذهبی و سنتی) نیز کاربرد دارند. بازتابش نور از روی آنها موجب روشنایی و درخشندگی محیط و زیبایی سطوح به کار گرفته شده می‌شود.

با استفاده از چند آینه تخت می‌توان وسایل مختلفی ساخت (مانند پریسکوپ (چشم زیردریایی، زیبایی)). از چندین آینه تخت در اتاق‌های پرو لباس، آرایشگاه‌ها، پاگرد یا نقطه کور ساختمان‌ها (از دید نگهبان) استفاده می‌شود.

به شیوه‌های مختلف می‌توان تصور درستی از آینه‌های خمیده برای دانش‌آموزان ایجاد کرد. مثلاً می‌توان از یک کاغذ آلومینیومی نازک بسیار صیقلی استفاده کرد، آن را با دست یک بار به گونه‌ای

که سطح بیرونی آن صیقلی و یک بار به گونه‌ای که سطح داخلی آن صیقلی باشد خم کرد و هر بار جسمی مقابل آن قرار داد تا دانش‌آموزان کوچکی یا بزرگی تصویر را ببینند.

برای دیدن یک جسم باید الف) نور، از منبع نور به آن بتابد (یا خود نور تولید کند)، ب) نور از سطح آن جسم بازتاب پیدا کند و ج) نور بازتاب یافته وارد چشم ما شود. اگر هر کدام از این سه شرط برقرار نباشد، ما نمی‌توانیم آن جسم را ببینیم. در محیط تاریک که نوری وجود ندارد، شرط الف وجود ندارد، از این رو اجسام دیده نمی‌شوند. همین‌طور اگر نوری که به جسمی می‌تابد بازتاب نیابد (مثلاً به دلیل جذب نور توسط جسم سیاه<sup>۱</sup>)، در این حالت نیز آن جسم دیده نمی‌شود. به‌علاوه اگر دو شرط اول برقرار باشد، یعنی نور به جسم بتابد و از آن نیز بازتاب بیابد، ولی در مسیر نور بازتاب مانعی وجود داشته باشد که مانع ورود نور به چشم شود، در این حالت نیز آن جسم دیده نمی‌شود.

علت رنگی دیدن اجسام، آن است که نوری که از آنها به چشم ما وارد می‌شود، رنگی است. به عبارت دیگر ما اجسام را به همان رنگی می‌بینیم که نور بازتابیده از آنها وارد چشم ما می‌شود. اگر پرتقال را به رنگ نارنجی، خیار را به رنگ سبز یا لیمو را به رنگ زرد می‌بینیم، به علت آن است که پرتقال، نور نارنجی‌رنگ، خیار، نور سبزرنگ و لیمو نور زردرنگ را بازتاب می‌دهد. وقتی نور خورشید به این میوه‌ها می‌تابد، آنها فقط بخشی از نور خورشید (همان رنگی که ما آنها را به آن رنگ می‌بینیم) را بازتاب می‌دهند.

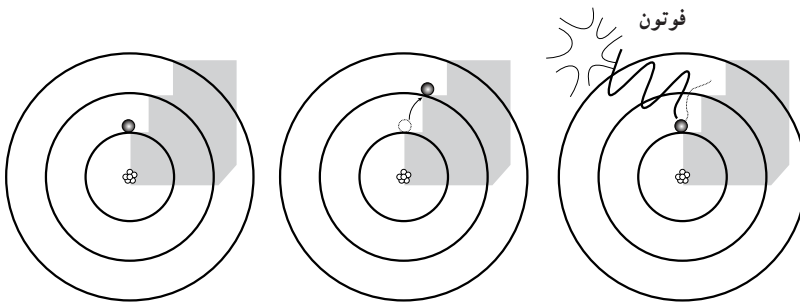
اگر در مسیر نور بازتابیده از اجسام، و پیش از ورود آن به چشم ما، نور از جسم شفاف رنگی (مثلاً تلق رنگی یا شیشه رنگی) عبور کند، ما آن جسم را به رنگ نوری می‌بینیم که از طلق شفاف عبور کرده است.

برای فهم دلیل تابش نور برخی عقربه‌های ساعت در تاریکی، باید با پدیده برانگیختگی و وانگیختگی آشنا بود. وقتی الکترونی، به هر طریقی، به تراز انرژی بالاتر برده می‌شود، اتم برانگیخته شده است. این وضعیت الکترون زودگذر است و الکترون به سرعت به تراز انرژی پائین‌تر بر می‌گردد. وقتی الکترون به تراز انرژی پائین‌تر بر می‌گردد، انرژی موقتاً به‌دست آورده خود را از دست می‌دهد که به آن فرایند وا-انگیختگی می‌گویند. بعضی بلورها و مولکول‌های آلی، پس از برانگیختگی مدت طولانی در این حالت باقی می‌مانند. به عبارت دیگر بین فرایند انگیختگی و وا-انگیختگی تأخیر زمانی وجود دارد. مواد دارای این ویژگی دارای خاصیت فسفرسانی دارند. عنصر فسفر در صفحه ساعت‌های شب‌نما و

---

۱- در فیزیک، جسم سیاه جسمی است که همه نوری را که به آن می‌تابد جذب می‌کند. هیچ تابش الکترومغناطیسی از جسم سیاه باز نمی‌تابد یا نمی‌گذرد. از این رو نباید جسم سیاه را معادل جسم با رنگ سیاه یکی دانست.

سایر اجسامی که در تاریکی می‌درخشند مثال خوبی از این مورد است. اتم این مواد بعد از برانگیختگی مدتی در حالت شبه برانگیختگی طولانی باقی می‌مانند. برای همین تا چند ساعت در تاریکی از خود نور گسیل می‌کنند. البته باید توجه داشت در برخی از مواد، مثلاً آنها که حاوی رادیم یا ماده پرتوزای دیگر هستند انرژی لازم برای تداوم فرایند برانگیختگی وجود دارد و آنها در تاریکی همواره می‌درخشند که به دلیل آسیب رساندن بالقوه به مصرف کننده دیگر استفاده نمی‌شوند (برای اطلاعات بیشتر مراجعه شود به کتاب فیزیک مفهومی، پل جی هیوئیت، انتشارات فاطمی، ۱۳۸۸، ص ۷۶۷).



### فعالیت‌های یادگیری

دانش‌آموز در بخش اول این درس، در قالب یک بازی، مانند قایم باشک، به‌طور شهودی درگیر موضوع «مشاهده اجسام» می‌شود. در قالب این بازی او می‌فهمد، اگر چشم‌هایش بسته باشد (نوری وارد چشم او نشود)، یا نوری در محیط وجود نداشته باشد (مثلاً وقتی دوستش در بالکن تاریک اتاق قایم شده باشد، یا چراغ‌ها خاموش باشند)، یا جسمی مانع میان او و دوستش باشد و از بازتابش نور جلوگیری کند (مثلاً وقتی دوستش پشت پرده یا مبل یا دیوار مخفی شده باشد)، نمی‌تواند دوستانش را ببیند و آنها را پیدا کند. با این مقدمه او آماده فهم شرایط دیدن اجسام می‌شود.

در بخش «وقتی برق خانه می‌رود!»، دانش‌آموز ضرورت وجود منبع نور برای دیدن اجسام را می‌فهمد و تجربه می‌کند. از دانش‌آموز بخواهید با کمک بزرگ‌ترهای خود در منزل چند لحظه، شب‌هنگام، برق خانه را قطع کند و دیده نشدن اجسام در تاریکی را تجربه کند. اگر قطع برق ممکن نیست، می‌شود به‌طور مصنوعی تاریکی به‌وجود آورد، مثلاً از دانش‌آموز خواست زیر پتو، یا یک پارچه ضخیم برود و عدم وجود نور و دیده نشدن چیزها را تجربه کند، یا به تاریک‌ترین جای ساختمان بروید (انباری یا زیرزمین).



این کج فهمی در ذهن عده‌ای از کودکان وجود دارد که تصور می‌کنند، اجسام را به این دلیل می‌بینیم که از چشم ما نور به آنها می‌تابد! می‌توان از کودک خواست که کتابی را در جای تاریک باز کند و بگوید آیا می‌تواند نوشته‌های آن را بخواند یا خیر؟ در این شرایط می‌توان با کمک یک چراغ قوه نوری به کتاب تاباند تا او متوجه ضرورت وجود منبع نور در مشاهده اجسام گردد، یا از دانش‌آموز بخواهید در زیر پتو موبایلی را روشن کند تا متوجه شود، فقط وقتی نور وجود داشته باشد، قادر به دیدن موبایل است.

در بخش «وقتی نور به اجسام می‌تابد چه روی می‌دهد؟»، دانش‌آموز با انجام یک فعالیت دو، سه نفره به‌طور شهودی مفهوم بازتابش نور از سطح آینه را می‌فهمد. این فعالیت در کلاس درس یا در محیط باز قابل اجراست. دانش‌آموز اول نور بازتابیده شده از آینه خود را بر روی آینه دوستش می‌تاباند و او باید نور مجدد بازتاب یافته را در محل مشخصی (مثلاً نقشه ایران بر روی دیوار، یا بخشی از تخته سیاه) بیاندازد. این فعالیت می‌تواند اساس طراحی بازی‌هایی گردد که با چند بار بازتابش نور از سطح آینه قابل انجام است. در این دست فعالیت‌ها، دانش‌آموز می‌فهمد که نور بعد از برخورد به آینه، از سطح آن بر می‌گردد. اگر این درس را روز ابری یا بارانی تدریس می‌کنید، می‌توانید از چراغ قوه یا لیزرهای قلمی به عنوان منبع نور استفاده کنید. اگر از لیزر قلمی استفاده می‌کنید، هشدارها و نکات ایمنی لازم را به دانش‌آموزان یادآور شوید، تا مراقب باشند، نور را مستقیم به چشم همدیگر نتابانند. برای آنکه دانش‌آموز فهم بهتری از برگشت نور از سطح اجسام (بازتاب) داشته باشند، می‌توانید از مثال برخورد توپ پینگ پونگ بر روی میز و برگشت آن کمک بگیرید.

در بخش «آزمایش کنید!»، دانش‌آموز با مشاهده مسیر نور بازتابش بر روی زمین، فهم عمیق‌تر و کامل‌تری از مفهوم بازتابش می‌رسد. به‌علاوه، تفاوت بازتابش منظم و نامنظم را نیز مشاهده می‌کند. در این آزمایش از دانش‌آموز بخواهید مسیر نور بر روی زمین و نیز لکه نورانی مشاهده شده بر روی دیوار را، در دو حالت (بازتابش از روی آینه و کاغذ آلومینیومی چروک) به خوبی مشاهده کند، و تفاوت‌های آنها را بیان کند. به دانش‌آموزان فرصت دهید که خودشان به مشاهده بپردازند و مسیر منظم و هم‌جهت بازتابش‌های منظم (با لکه کاملاً روشن نورانی بر روی دیوار مقابل) و پراکندگی و تفرق نور (با لکه مبهم با روشنایی اندک بر روی دیوار) در بازتابش نامنظم مشاهده کنند. از ارائه سریع پاسخ و نتیجه‌گیری سریع خودداری کنید. اگر خواهیم دانش‌آموزان مفاهیم پایه علوم را بفهمند باید صبور بود و از ارائه مستقیم جواب خودداری کرد، و تلاش کرد خود آنها در خلال فعالیت به نتیجه برسند. فهم مفاهیم پایه این بخش، اساس مهمی در یادگیری کلیه مطالب مربوط به نورشناسی، در فیزیک، در سال‌های آینده است.



حالت از دانش آموز بخواهید تصاویر تشکیل شده را به دقت مشاهده کند، تفاوت و شباهت های آنها را با هم مقایسه کند. در مرحله بعد از او بخواهید که به یاد آورد چه جاهای دیگری با چنین وضعیتی (که تصویر اجسام را بزرگ تر یا کوچک تر دیده است) مواجه شده است. اجازه دهید تا دانش آموز فرصت و مجال تعمیم دادن و برقراری ارتباط میان این تجربه و سایر تجربه های گذشته اش را بیابد.

در بخش «ما چگونه اجسام را می بینیم؟»، درس به تم اصلی خود می پردازد. مشاهده اجسام در قالب یک بازی، در ابتدای درس، به دانش آموز ارائه شده بود. در اینجا به طور دقیق تر، سه شرط لازم برای مشاهده اجسام باز و تشریح می شود. در این بخش باید دانش آموز تفاوت نور بازتابیده از روی جسم و نوری که مستقیم از منبع نور وارد چشم می شود را متوجه شود، بتواند چگونگی مشاهده شدن اجسام را توضیح دهد.

برای یاددهی بهتر این بخش بهتر است، بین مشاهده کتاب هنگامی که به آن نور می تابد با بازی و فعالیت آغازین درس برای دانش آموز ارتباط برقرار کنید.

در بخش پایانی این درس به ساخت یک وسیله یا طراحی یک بازی و اجرای آن می رسیم. همانطور که گفته شد، پیامد این درس، آن است که دانش آموز با استفاده از یک یا چند آینه وسیله بسازد یا ایده ای مطرح کند که بتواند چیزهایی را که به طور مستقیم قابل مشاهده نیستند ببیند. از جمله این وسایل می توان از پریسکوپ نام برد. ساخت وسیله یا طراحی ایده و اجرای آن وقتی محقق کننده هدف اصلی این درس است، که ابتدا ذهن دانش آموز درگیر یک مسئله شود، سپس برای یافتن راه حل یا پاسخ آن به ساخت وسیله ای اقدام کند، یا تلاش کند ایده و طرحی را مطرح کند. به این منظور خوب است از تخیل قوی دانش آموزان کمک بگیرید. مثلاً از آنها بپرسید چگونه می توان چیزهایی که در معرض دید مستقیم ما نیستند را دید؟ می توانید از داستان های کودکانه یا داستان های تخیلی بهره بگیرید. برای این منظور ابتدا مسئله و موقعیتی خیالی طرح کنید، سپس از دانش آموزان بخواهید برای آن راه حل ارائه کنید. برای نمونه از یک نفر از آنها بخواهید جایی مخفی شود، و تلاش کند بتواند بدون آنکه دانش آموزان دیگر او را ببینند، او آنها را ببینند. مثلاً از یکی از دانش آموزان بخواهید پشت میز معلم برود و مخفی شود و بگوئید او چگونه می تواند بدون آنکه کسی او را ببیند، با استفاده از آینه ها، دیگران را ببیند. یا می توانید داستان شنگول، منگول و حبه انگور را مطرح کنید. از دانش آموزان بپرسید، بزغاله های این داستان چگونه می توانستند بدون آنکه در خانه را باز کنند، با استفاده از آینه ها بفهمند پشت در مادرشان قرار داشت یا گرگ بدجنس. این گونه مسئله ها ذهن دانش آموز را درگیر می کند، تا کاربردهای آینه را بفهمد و سعی کند از آنها برای مسائل مطرح شده، راه حل پیدا کند. توجه داشته باشید، ساخت وسیله بدون آنکه دانش آموز درگیر مسئله ای شده باشد، بار آموزشی و اهمیت

چندانی ندارد، و حداکثر در حد یک دست ورزی خواهد بود.

پیامد اصلی این درس، در تقویت خلاقیت دانش‌آموزان در ساخت وسیله‌ای (یا طرح ایده‌ای) که در آن عملاً بازتابش نور از روی سطح اجسام و کاربرد آینه‌های تخت را به کار گیرد، محقق می‌شود. شاید دانش‌آموز در طراحی ایده‌ای که مطرح می‌کند، اشاره خیلی مستقیمی به پریسکوپ یا بازتابش نور از سطح اجسام نکند، اما او در خلال استفاده از آینه‌ها با چرخش آینه در دستانش و اینکه چگونه با تغییر زاویه آینه نسبت به چیزهای اطرافش می‌تواند بعضی از آنها را ببیند و بعضی دیگر را نمی‌تواند، به طور شهودی بازتابش نور از سطح آینه‌ها را می‌فهمد.

پاسخ‌های دانش‌آموزان، در پاسخ به مسئله تخیلی مطرح شده را در جدولی بنویسید و از آنها بخواهید یکی از راه‌حلهایی را که به نظرشان مناسب است، اجرا کنید؛ سپس از آنان بخواهید گزارشی از فعالیت‌هایی را که انجام داده‌اند، تهیه و در کلاس ارائه کنید.

| بیان مسئله و موقعیتی تخیلی | راه حل و ایده مطرح شده به عنوان راه حل |
|----------------------------|--|
|                            |  |

## ارزشیابی

با توجه به پیامدهای یادگیری این درس، ملاک و سطوح عملکردی در قالب جدول دو بعدی زیر مشخص شده است.

| ملاک           | سطح ۱  | سطح ۲   | سطح ۳   |
|----------------|--|---|---|
| تابش و بازتابش | دانش‌آموز بتواند بازتابش نور را تعریف کند و با استفاده از یک آینه، پرتو نور بازتابش را بر روی محل مشخصی بتاباند. | دانش‌آموز بتواند با استفاده از یک آینه یا جسم صیقلی و استفاده از منابع نور متفاوت، بازتابش نور را بر روی محل مشخصی بتاباند. | دانش‌آموز با مشارکت دوستانش و با استفاده از چند آینه (یا جسم صیقلی) و منابع نور مختلف با خلاقیت خود بازی طراحی و اجرا کند که در آن بازتابش نور را به کار گیرد.                                  |
| کاربرد آینه‌ها | دانش‌آموز با استفاده از یک آینه تخت به مشاهده اجسام (روبه‌رو، اطراف و پشت سر خود) بپردازد.                       | دانش‌آموز با استفاده از حداقل دو آینه تخت یا انواع آینه‌ها به مشاهده اجسام (روبه‌رو، اطراف و پشت سر خود) بپردازد.           | دانش‌آموز با استفاده از چند آینه، و با کمک دوستان خود ابتدا مسئله‌ای خلاقانه (در قالب مشاهده اجسامی که به طور مستقیم قابل مشاهده نیستند) طرح و برای آن راه حل پیدا کند و آن را در عمل اجرا کند. |

# درس ۸

## جست و جو کنیم و بسازیم

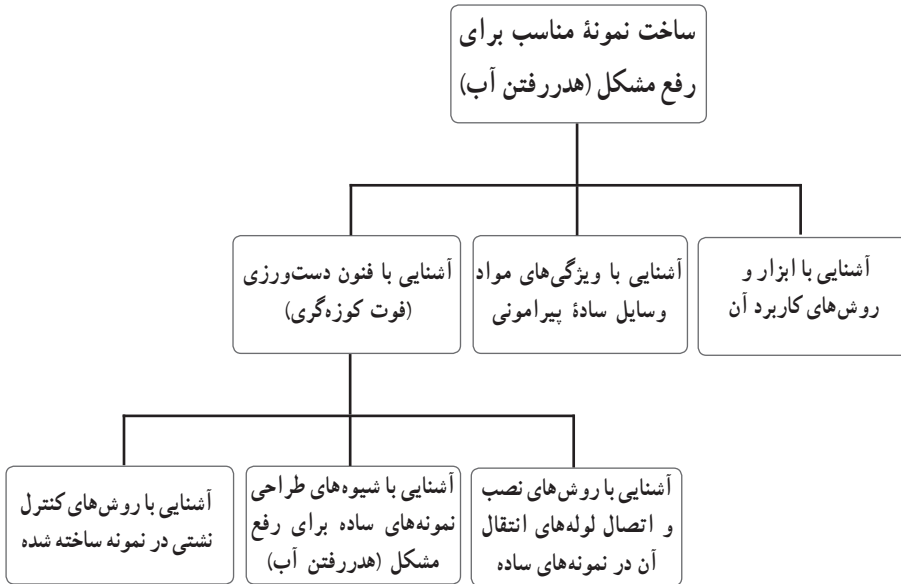
جست و جو کنیم و بسازیم



۲۵

### درس در یک نگاه

دانش آموزان در دو سال گذشته با اهمیت استفاده از وسایل ساده و ابزار مناسب برای ساخت نمونه‌هایی که می‌خواهند بسازند، آشنا شدند. در این درس سعی بر آن است تا آنها در راستای حل مسئله‌های زمینه‌محور (جلوگیری از هدر رفتن آب) با ساخت یک نمونه ساده و روش‌های نصب و اتصالات اجزای لوله‌های انتقال آب در آن آشنا شوند.



### هدف‌های پیامد محور و سطوح عملکرد

در پایان این درس انتظار می‌رود دانش‌آموزان بتوانند:

- ۱- راه‌های هدر رفتن آب از لوله‌های انتقال آب را شناسایی کنند. تا بتوانند در ادامه کار از تجارب و اطلاعات همدیگر استفاده کنند.
- ۲- با استفاده مناسب از وسایل پیرامونی و ابزار ساده از هدر رفتن آب در نمونه‌های ارائه شده در کلاس جلوگیری کنند.
- ۳- تعدادی از دانش‌آموزان بتوانند راه حلی برای کم شدن یا جلوگیری از هدر رفتن آب در یک نمونه ساده و دست‌ساز را به‌صورت عملی نشان دهند.

وسایل و مواد لازم :

- یک متر شیلنگ آکواریوم، یک عدد بطری پلاستیکی مخصوص شیر کاکائو
- اتصالات آکواریوم نظیر : سه راهی، شیر فلکه کوچک و ... از هر کدام یک عدد
- یک عدد بطری پلاستیکی کوچک مخصوص نوشابه
- تشنگ آب به ابعاد حدود  $30 \times 20$
- میخ به طول ۳ الی ۵ سانتی متر، قیچی و ۵ عدد واشر لاستیکی شیاردار (واشر مخصوص کابل)

### دانستنی‌ها برای معلم

برخی از مشکلاتی که می‌تواند باعث هدر رفتن آب در لوله‌های انتقال آب در منازل شوند عبارت‌اند از :

- پارگی و یا له شدگی واشرهای به کار رفته در شیر فلکه‌های لوله‌های انتقال آب
- گرفتگی لوله‌های انتقال آب سینک‌های ظرف‌شویی
- نشستی به دلیل بی‌احتیاطی کارگران ساختمان یا کم توجهی استاد کار، زمان نصب لوله‌های انتقال آب

### فعالیت‌های یادگیری

قبل از آموزش :

در جلسه قبل بچه‌ها را نسبت به موضوع این درس آگاه کنید و از آنها بخواهید هرنفر، وسایلی با خود همراه بیاورد، ضمناً شما نیز می‌توانید وسایل ساده‌ای که می‌تواند در فرایند ساخت و ساز نمونه‌های دانش‌آموزی به کار آید، وسایلی چون پیچ‌های خودکار در سایزهای مختلف، چوب خلال دندان، چوب کبریت، نی‌های نوشابه، لوله خودکار، بادکنک‌های باریک و نظایر اینها را تهیه و در قفسه‌ای در گوشه کلاس، یا روی میز کار خود قرار دهید.

تعدادی قیچی، نوار چسب و... را هم به عنوان ابزار کارهای دستی تهیه کنید. به تعداد گروه‌های دانش‌آموزی بطری کوچک پلاستیکی نوشابه تهیه کنید. بطری‌ها را با داغ کردن میخ یا سنجاق سوراخ کنید، سوراخ‌ها به اندازه‌های مختلف (قطر سوراخ‌ها بین ۲ تا ۵ میلی متر) باشد. هر بطری یک سوراخ داشته باشد، سوراخ‌ها در جاهای مختلف باشند، در یکی پایین بطری، در دیگری وسط بطری و... .

با توجه به تصویر ۶۳ کتاب و در راستای نگهداری و استفاده بهینه از وسایل و ابزار ساده در مدارس، می‌توانید قفسه یا ویتربنی مناسب به منظور ایجاد و تجهیز تدریجی آزمایشگاه و نمایشگاه دست‌ورزی‌های علوم در کلاس، تهیه و مستقر کنید.



### شروع آموزش:

ابتدا از یکی از دانش‌آموزان کلاس بخواهید تا فعالیت بخوانید را با صدای رسا برای کلاس قرائت کند.

سپس فرصت دهید تا دانش‌آموزان در خصوص شناسایی دلایل نشی آب با یکدیگر گفتگو کنند و نتایج بحث را در جداولی فهرست کنند. نتایج فهرست را برای سایر گروه‌ها گزارش کنند. سپس مواردی را هم شما بر فهرست آنها اضافه کنید. و ادامه کار را به سمت انجام یک نمونه عملی هدایت کنید.

دانش‌آموزان را توصیه به انجام فعالیت صفحه ۵۹ نمایید.

در این هنگام میزان مشارکت هر یک از دانش‌آموزان در انجام کار گروهی را نظارت نمایید، آنها را تشویق نمایید تا مشکل خود را به صورت یک سؤال ثبت و بیان کنند.



به اندازه کافی فرصت دهید تا مسئله نشتی بطری را در گروه درک و راه حلی برای آن بیان کنند. آنها را تشویق به مطالعه و بررسی امکانات موجود نمایید. سپس فرصت دهید تا راه حل خود را عملی نمایند.

اکنون می‌توانید یکی از فنون جدید دست‌ورزی تحت عنوان نحوه اتصال شیلنگ لاستیکی به بدنه ظروف دلخواه را به صورت عملی آموزش دهید.

برای این کار لازم است:

۱- ترجیحاً جنس بطری از پلاستیک باشد مثل بطری‌های شیر، چون برش، تراش و سوراخ کردن آنها آسان‌تر است.

۲- از وسیله داغ مثل میخ و پیچ‌گوشتی برای سوراخ کردن استفاده شود، تا استحکام سوراخ بیشتر شود.

۳- قطر سوراخ روی بدنه ظرف حدود ۵/۰ میلی‌متر کمتر از قطر شیلنگ باشد.

۴- از واشرهای لاستیکی شیاردار یا واشر مخصوص کابل برای فیت کردن روزنه روی بطری و شیلنگ استفاده شود.

سپس از دانش‌آموزان بخواهید که بخش بعدی درس یعنی فکر کنید صفحه ۶۰ را مطالعه و انجام دهند.



در انتهای صفحه ۶۰ کتاب آنها را تشویق کنید که راه حل پیشنهادی خود را به صورت یک طرح ساده نقاشی کنند و در مورد آن با دوستان خود گفتگو کنند. و در ادامه فعالیت‌هایی را که قرار است برای حل مشکل انجام دهند در جدولی ثبت نمایند.

در این بخش لازم است که به آنها فرصت دهید تا بر اساس جدول برنامه‌ریزی، فعالیت‌های پیش‌بینی شده را یک به یک انجام دهند. به آنها یادآوری کنید که در صورت تمایل می‌توانند از فنون جدید دست‌ورزی نیز در برنامه خود استفاده نمایند.

توجه دانش‌آموزان را به رعایت نکات ایمنی جلب کنید. از آنها بخواهید نمونه ساخته شده خود را امتحان کنند و مطمئن شوند که وسیله آنها نشستی ندارد.

تصاویر صفحه ۶۲ کتاب نشان می‌دهد که دانش‌آموزان مطابق دو تصویر بالای صفحه (تصاویر شماره ۱) با مشکلی روبرو شده‌اند و مشغول بررسی راه حل‌های ممکن هستند، در مرحله بعد (تصویر شماره ۳) مطابق راه حل پیشنهادی گروه، مشغول بریدن و برداشتن قسمت آسیب‌دیده شیلنگ هستند، و در مرحله پایانی (تصویر ۲) در حال امتحان کردن نتیجه کار خود و ... هستند.

بعد از آموزش: از دانش‌آموزان بخواهید که قسمت‌های مختلف شبکه انتقال آب داخل منزل را کنترل نمایند و در صورت وجود نشستی راه حل پیشنهادی را به اولیای خود ارائه نمایند تا آنها نیز برای حل مشکل، فعالیت‌های لازم را انجام دهند.

**فعالیت‌های پیشنهادی خارج از کتاب:** می‌توانید یک شبکه انتقال آب سینک ظرفشویی را به کلاس بیاورید و ضمن آموزش، فرصتی را برای دانش‌آموزان به وجود آورید تا آنها بتوانند طریقه باز و بسته کردن آن را تمرین کنند.

### کار در منزل:

● علی می‌خواهد به مسافرت برود، نگران تمام شدن آب آبخوری جوجه‌هایش است، فکر کرد کاری کند که آبخوری جوجه‌هایش به مخزن بزرگ‌تری وصل شود. شما جای او بودید چگونه این کار را انجام می‌دادید؟

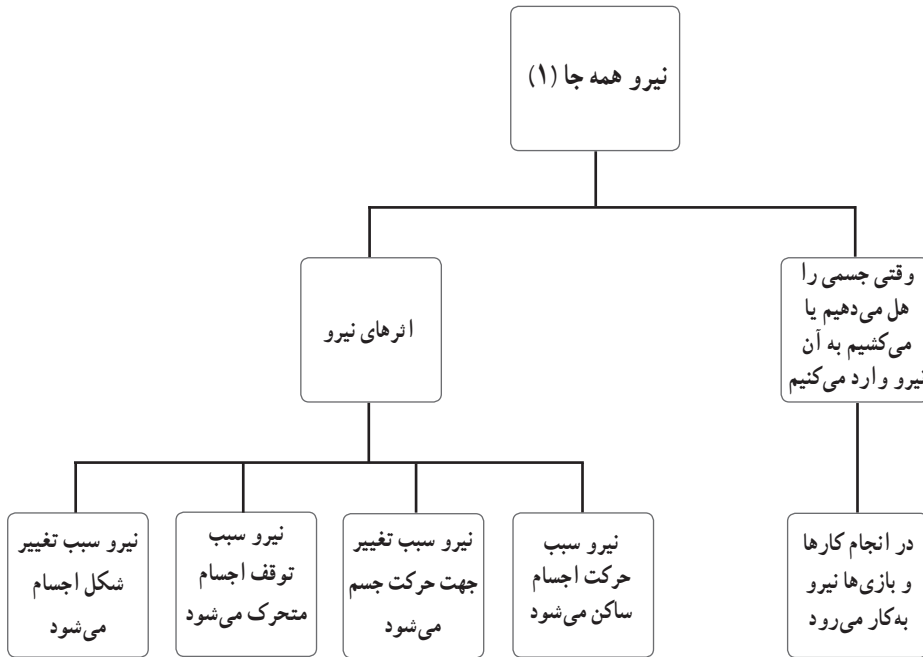
| سطح ۳   | سطح ۲   | سطح ۱   | ملاک‌ها                       |
|---|---|---|-------------------------------|
| دانش‌آموزان بتوانند عوامل مؤثر در هدر رفتن آب در لوله‌های انتقال آب را فهرست کنند.                | دانش‌آموزان بتوانند نمونه‌ای از نشی آب در محیط زندگی خود را مثال بزنند.                           | دانش‌آموزان مفهوم هدر رفتن آب از لوله‌های انتقال آب را درک کنند.                          | شناسایی راه‌های هدر رفتن آب   |
| دانش‌آموزان بتوانند با استفاده از ابزار و وسایل ساده آب را در چند مسیر جاری و هدایت کنند(انشعاب). | دانش‌آموزان بتوانند با استفاده از وسایل ساده، آب را با کمترین نشی از ظرفی به ظرف دیگر منتقل کنند. | دانش‌آموزان از ابزار و وسایل ساده در جلوگیری از هدر رفتن آب استفاده کنند.                 | استفاده از ابزار و وسایل ساده |
| دانش‌آموزان بتوانند با ساخت یک نمونه ساده راه حل خود را به صورت عملی نشان دهند.                   | دانش‌آموزان بتوانند با پاسخ به مشکل راهی برای انتقال آب را طراحی یا نقاشی کنند.                   | دانش‌آموزان بتوانند یک داستان برای انتقال آب بیان کنند(در داستان خود مشکلی را مطرح کنند). | ارائه راه حل‌های عملی و ساده  |

## نیرو همه جا (۱)



### درس در یک نگاه

در این درس دانش‌آموزان با انجام دادن بازی‌ها و کارهای مختلف و همچنین فعالیت‌هایی مشاهده و تجربه می‌کنند که برای به حرکت درآوردن اجسام باید آنها را هل بدهند یا بکشند وقتی جسمی را هل می‌دهند یا می‌کشند به آن نیرو وارد کرده‌اند. دانش‌آموزان پی می‌برند که نیرو همه جا و در انجام تمام کارها حضور دارد آنها با انجام آزمایش‌هایی اثرهای نیرو، مثل نیرو سبب متوقف کردن اجسام متحرک و تغییر جهت دادن حرکت اجسام متحرک و تغییر شکل اجسام می‌شود را نیز مشاهده می‌کنند.



### اهداف پایامد محور و سطوح عملکرد

در پایان این درس انتظار می رود دانش آموزان بتوانند :

- ۱- فهرستی از موقعیت های (انجام دادن کارها، بازی ها و ...) روزمره و آشنا تهیه کنند و نیروی به کار رفته در این کارها را به دو دسته هل دادن (رانش) یا کشیدن (کشش) طبقه بندی کنند. یک یا دو اثر نیرو را نیز مشخص کنند.
- ۲- فهرستی از موقعیت های (انجام دادن کارها، بازی ها و ...) فراتر از زندگی روزمره تهیه کرده و نیروی به کار رفته در این کارها را به دو دسته هل دادن یا کشیدن طبقه بندی کنند و کارهایی را که برای انجام آن نیرو به هر دو صورت به کار می رود را مشخص کنند. همه اثرهای نیرو را مشخص کنند.
- ۳- فهرستی از موقعیت های (انجام کارها، بازی ها) پیچیده و خارج از زندگی روزمره تهیه کرده و نیروی به کار رفته در این کارها را به سه دسته هل دادن یا

فقط کشیدن و کارهایی که برای انجام دادن آن نیرو به هر دو صورت به کار می‌رود طبقه‌بندی کنند و طبقه‌بندی خود را تبیین کنند. و همهٔ اثرهای نیرو را مشخص کنند.

**وسایل و مواد لازم :** طناب، ورقه آلومینیمی، خمیر بازی، توپ پینگ‌پنگ، نی نوشابه، ورقه روزنامه یا یک ورق مقوا

### دانستنی‌ها برای معلم

**نیرو :** نیرو را به‌طور شهودی می‌توان با کشیدن و هل دادن توصیف کرد. نیروها باعث تغییر سرعت اجسام می‌شوند نیروها می‌توانند از پدیده‌های فیزیکی گوناگونی به وجود بیایند مانند گرانش، مغناطیس و ... نیرو سبب تغییر حرکت جسم می‌شود.

در زندگی روزمره نیرو در انجام همه کارها به کار می‌رود. وقتی قرص نانی را می‌بریم، قایق پارو می‌زنیم، با پاک‌کن نوشته‌ای را پاک می‌کنیم، دوچرخه سواری می‌کنیم، برجسمی نیرو وارد می‌کنیم. نیروها همواره بر ما اثر می‌کنند بیشتر وقت‌ها حتی به نیروهایی که بر ما اثر می‌کنند توجهی نداریم. گرانش ما را به طرف مرکز زمین می‌کشد ولی این نیرو را حس نمی‌کنیم هوایی که در اطراف ماست به ما نیرو وارد می‌کند ولی متوجه آن نمی‌شویم.

نیرو همان هل دادن یا کشیدن است که باعث حرکت جسم می‌شود. بدون نیرو جسمی به حرکت در نمی‌آید بعضی از نیروها کاملاً حس می‌شوند. وقتی چرخ دستی خرید را هل می‌دهید از نیرو استفاده می‌کنید تا آن را به جلو برانید. اما نیروهای دیگری نیز وجود دارند که شما ممکن است نتوانید آن را ببینید ولی آنها هم درست از همین نوع اند (هل دادن - کشیدن).

موارد زیر از اثرهای نیرو است :

- نیرو سبب حرکت اجسام ساکن می‌شود.
- نیرو سبب متوقف کردن اجسام متحرک می‌شود.
- نیرو سبب تغییر شکل اجسام می‌شود.
- نیرو سبب تغییر جهت حرکت اجسام می‌شود.

### فعالیت‌های یادگیری

بچه‌ها در سال اول اجسامی را که در اطرافشان حرکت می‌کنند فهرست کرده و عوامل مؤثر بر

حرکت اجسام مثل اثر سطح و چرخ را آموخته‌اند. در علوم امسال در زمینه زندگی روزمره‌شان مثل انجام دادن بازی‌ها و کارهای مختلف و فعالیت‌ها می‌آموزند که نیرو به صورت کشیدن و هل دادن اجسام به آنها وارد می‌شود و عامل تغییر حرکت است.

برای آموزش صفحه‌های ۶۴، ۶۵، ۶۶ و ۶۷ دانش‌آموزان باید با انجام دادن بازی‌ها و کارهایی که مقدور است، اجسامی را به حرکت درآورند و مشخص کنند در این حرکت دادن‌ها جسم را می‌کشند یا هل می‌دهند و یا هر دو حالت را می‌توانند به کار ببرند. سپس هر دانش‌آموز درباره کارهایی که در گروه انجام داده برای هم‌کلاسی‌های خود توضیح می‌دهد.

کارها و بازی‌هایی که بچه‌ها انجام می‌دهند، روی تخته بنویسند سپس از آنها بخواهید تا مشخص کنند در کدام‌ها برای آنکه جسمی حرکت کند آن را هل می‌دهند و در کدام آن را می‌کشند و در کدام‌ها برای حرکت دادن جسم می‌توان هم آن را هل داد و هم کشید. بچه‌ها درباره تصاویر کتاب هم می‌توانند این طبقه‌بندی را انجام دهند و در نهایت آنها را هدایت کنید به این مسئله که با هل دادن یا کشیدن می‌توان اجسام را به حرکت درآورد.

در بعضی از بازی‌ها که تصاویر آنها در کتاب آمده است مثل پرتاب موشک کاغذی، فعالیت ورزشی که در پارک‌ها هست اسکیت بازی و یا طناب بازی سه نفره ممکن است دانش‌آموزان پرسش‌هایی را داشته باشند. به‌طور مثال در پرتاب موشک کاغذی تعدادی از دانش‌آموزان فقط اشاره به هل دادن موشک داشته باشند ولی دانش‌آموزی مطرح کند آیا در حرکت موشک کاغذی کشیدن هم داریم؟

چون باید اول موشک را به سمت عقب حرکت دهیم و بعد آن را هل دهیم یا می‌توانید شما دانش‌آموزان را با طرح پرسش‌هایی به چالش درآوردید مثلاً آیا در حرکت دادن اجسام در این تصاویر فقط آن را می‌کشیم یا فقط هل می‌دهیم یا امکان هر دو حالت وجود دارد؟ پاسخ دانش‌آموز به این پرسش یا طرح چنین پرسشی از طرف دانش‌آموز او را در سطح ۲ یا ۳ پیامد قرار می‌دهد.

در طناب بازی یک نفره یا سه نفره شخصی که طناب را حرکت می‌دهد هم هل می‌دهد و هم می‌کشد. در تاب بازی بچه‌ها در ابتدا تاب را می‌کشند و آن را رها می‌کنند و هر بار تاب را هل می‌دهند در بازی یویو هم کشیدن و هم هل دادن را به کار می‌برند.



در آموزش صفحه ۶۸ بچه‌ها باید به این مفهوم هدایت شوند، وقتی جسمی را می‌کشند یا هل می‌دهند به آن نیرو وارد کرده‌اند. برای این منظور از بچه‌ها بخواهید بازی‌هایی مشابه مسابقه طناب‌کشی و میچ‌اندازی، انجام بدهند یا جسم سنگینی که جابه‌جا کردن آن مشکل است، حرکت بدهند، عملاً نیرو را تجربه و احساس کنند. در پاسخ پرسش‌های این صفحه بچه‌ها ممکن است کلمه «زور» را به جای نیرو به کار ببرند مثلاً: چون زورشان نمی‌رسد نمی‌توانند سنگ را حرکت بدهند. گروهی برنده است که زور بیشتری داشته باشند. بچه‌ها را هدایت کنید به جای کلمه «زور» از واژه علمی نیرو استفاده کنند. برای درک واژه «نیرو» و کاربرد آن در زندگی روزمره بچه‌ها کارهایی که انجام می‌دهند فهرست کرده و مطابق جدول داده شده نیرو را به دو صورت طبقه‌بندی کنند. ممکن است دانش‌آموز در این فعالیت مثال‌هایی را بزند که نیرو به هر دو صورت در انجام کار برود و یا طبقه‌بندی خود را تبیین کند که در این حالت دانش‌آموز در سطح بالاتری از ارزشیابی می‌تواند قرار بگیرد.



صفحه ۶۹ دانش‌آموزان از طریق تجربه کردن اثرهای نیرو را مشاهده می‌کنند دانش‌آموز باید بتواند اثرهای نیرو را در کارهایی که روزانه انجام می‌دهد مشخص کند. اثرهای نیرو که در کتاب مطرح شده به صورت موارد زیر است :

۱- نیرو سبب حرکت اجسام ساکن می‌شود.

۲- نیرو سبب تغییر جهت حرکت اجسام می‌شود.

۳- نیرو سبب متوقف شدن اجسام متحرک می‌شود.

۴- نیرو سبب تغییر شکل اجسام می‌شود.

دانش‌آموز باید بتواند برای هر اثر نیرو مثال‌هایی از زندگی روزمره بزند. تصویرهای کتاب اثرهای نیرو را نشان می‌دهد. بچه‌ها اثرهای نیرو را برای هر تصویر می‌توانند مشخص کنند.

صفحه ۷۰ فعالیت ساخت قایق تمرینی است که بچه‌ها انجام می‌دهند تا مروری بر مفاهیم درس داشته باشند.

در این تمرین با تغییر شکلی که به ورقه آلومینیوم یا خمیربازی می‌دهند قایق می‌سازند که روی آب شناور بماند این تغییر شکل یکی از اثرهای نیرو است. بچه‌ها قایق‌ها را در آب قرار داده و با نیروی فوت کردن قایق‌ها را به حرکت در می‌آورند. و قایق در حال حرکت را تغییر جهت می‌دهند یا به کمک هم قایق در حال حرکتی را متوقف می‌کنند.

در این فعالیت از دانش‌آموزان بخواهید مانند جدول زیر در هر مرحله ساخت قایق یا اجرای بازی مشخص کنند نیروی به کار رفته به چه صورت است (کشیدن یا هل دادن) و در هر مرحله (ساخت و اجرای بازی) اثرهای نیرو را مشخص کنند.

دانش‌آموزی که در مرحله ساخت قایق و اجرای بازی به جزئیات بیشتری اشاره کند در سطح بالاتری از ارزشیابی قرار می‌گیرد.

| مراحل ساخت | مراحل اجرای بازی | اثر نیرو (تغییر شغل - متوقف کردن حرکت جسم - تغییر جهت - به حرکت درآوردن از حال سکون) | نیرو به صورت کشیدن | نیرو به صورت هل دادن |
|------------|------------------|--|--------------------|----------------------|
|            |                  |  |                    |                      |

نیرو را می‌توان در جهت‌های مختلف به اجسام وارد کرد. برای درک بهتر این مفهوم از بچه‌ها بخواهید اجسامی مثل صندلی، کتاب و ... را در جهت‌های مختلف با کشیدن و هل دادن به حرکت درآورند.

بچه‌ها می‌توانند با فهرست کردن کارهای مختلف در زندگی روزمره یا بازی‌ها مشخص کنند در کدام کارها جهت نیرو در راستای قائم و به سمت بالاست و در کدام کارها به سمت پایین است و یا افقی است.

بچه‌ها در گروه‌های ۴ و ۵ نفره می‌توانند این فعالیت را انجام بدهند.

توپ را روی ورق مقوا قرار داده و سعی کنید به کمک نی و فوت کردن آن را از طرف خود دور کنید. آیا می‌توانید توپ در حال حرکت را متوقف کنید؟

چه اثرهایی از نیرو را در این فعالیت می‌توانید مشاهده کنید؟ و نیرو به چه صورت است؟

## ارزشیابی

| ملاک‌ها          | سطح ۱  | سطح ۲   | سطح ۳   |
|------------------|--|---|---|
| طبقه‌بندی نیروها | نیروهای به کار رفته در بازی‌ها و کارهای روزمره و آشنا را فهرست کرده و به دو صورت کشیدن یا هل دادن طبقه‌بندی کند. | مثال‌های متنوع از نیروهای به کار رفته فهرست کرده و به دو صورت هل دادن یا کشیدن و هر دو حالت نیرو طبقه‌بندی کند. | مثال‌های ناآشنا و غیررایج از نیروهای به کار رفته در کارها را فهرست کرده و به صورت هل دادن یا کشیدن و هر دو حالت نیرو طبقه‌بندی کند. |
| تشخیص اثر نیروها | یک یا دو اثر نیرو را در مثال‌های رایج مشخص کند.  | در مثال‌های رایج و روزمره تمام اثرهای نیرو را مشخص کند.   | در مثال‌های غیررایج تمام اثرهای نیرو را مشخص کند.   |

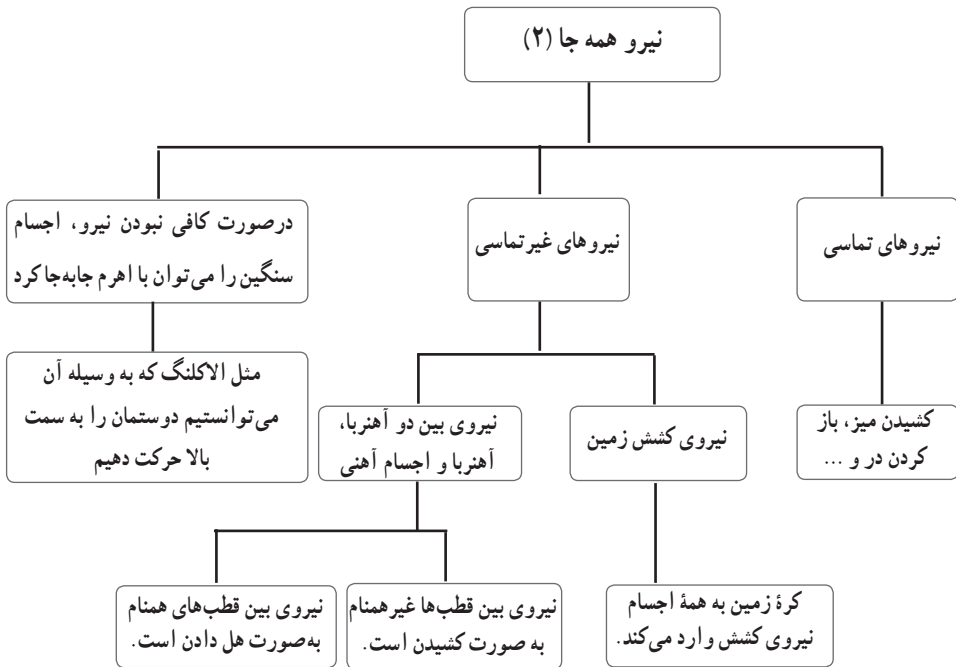
# درس ۱۰

## نیرو همه جا (۲)



### درس در یک نگاه

در این درس دانش آموزان از طریق انجام دادن فعالیت‌ها و آزمایش‌ها نیروهایی که بدون تماس به جسمی به آن اعمال می‌شود را مشاهده و تجربه می‌کنند مثل نیروی بین دو آهنربا (کشیدن و هل دادن یک آهنربا توسط آهنربای دیگر) و نیروی کشش زمین که به همه اجسام وارد می‌شود. در انتها دانش آموزان از طریق تجربه کردن پی می‌برند اگر نیروی کافی برای بلند کردن اجسام سنگین نباشد می‌توانند به کمک یک میله و تکیه‌گاه (اهرم) به راحتی آنها را جابه‌جا کنند.



### هدف های پیامد محور و سطوح عملکرد

در پایان این درس انتظار می رود دانش آموزان بتوانند :

- ۱- تأثیر نیروی کشش زمین را در یک یا دو مورد از کارهای روزمره و عادی توضیح دهند و برای کاربرد اهرم در زندگی روزمره یک مثال عادی و رایج بزنند.
- ۲- تأثیر نیروی کشش زمین را در یک یا دو مورد از کارهای روزمره و غیرآشنا توضیح دهند و برای کاربرد اهرم در زندگی روزمره یک یا دو مثال غیر رایج بزنند.
- ۳- برای تأثیر نیروی کشش زمین یک یا دو مثال خلاقانه و تخیلی بزنند. و برای کاربرد اهرم در زندگی یک مثال خلاقانه بزنند.

وسایل و مواد لازم : ترازوی دوکفه‌ای - گیره‌های کاغذ - میله یا خط‌کش - آهنربا

### دانستنی‌ها برای معلم

نیروها به شکل ساده آن یا به صورت کشیدن و یا به صورت هل دادن به اجسام اعمال می‌شوند. نیروها را می‌توان به دو دسته نیروهای تماسی و نیروهای غیرتماسی تقسیم کرد. نیروهایی که بدون تماس به جسم به آن وارد شده مثل نیرویی که یک آهنربا به آهنربای دیگر وارد می‌کند می‌تواند آن را بکشد یا هل بدهد یا جذب و دفع کند بدون آنکه با آن تماس داشته باشد.

نیروی گرانش (کشش): در نتیجه گرانش، هر چیزی که بالا می‌رود به پایین برمی‌گردد. گرانش نیروی جاذبه‌ای است که زمین به اجسام وارد می‌کند گرانش زمین ما را به طرف خود می‌کشد کشش گرانشی سیاره ما چنان قوی است که کره ماه را در مدارش نگه می‌دارد.

بین همه اجسام نیروی گرانش یا جاذبه وجود دارد به علت کوچک بودن این نیرو کشش بین اجسام مشاهده نمی‌شود.

نیروی گرانش یا کشش زمین به جرم اجسام بستگی دارد. هر چه جرم جسمی بیشتر باشد این نیرو بیشتر است.

نیروی مغناطیس: مغناطیس یک نیروی طبیعی است که دو جسم با قطب‌های مختلف شمال و جنوب یکدیگر را جذب می‌کنند. وقتی قطب‌های مخالف به هم نزدیک‌تر باشند این نیرو شدیدتر است و برعکس.

اختلاف جرم و وزن: جرم مقدار ماده‌ای است که در یک جسم وجود دارد و جرم یک جسم همواره ثابت است وزن اندازه نیروی گرانشی است که زمین به جسم وارد می‌کند. ترازو وزن را اندازه می‌گیرد فنر داخل ترازو توسط نیروی وزن مشخص فشرده می‌شود. هر چه شخص جرم بیشتری داشته باشد فنر بیشتر فشرده می‌شود.

زندگی بدون کشش زمین: فضانوردان یک سفینه فضایی می‌دانند زندگی بدون کشش زمین چگونه است. آنها در فضا معلق می‌مانند. فضانوردان برای رفتن از جایی به جای دیگر، باید خود را بکشند یا هل بدهند آنها موقع خواب باید خود را با نواری ببندند تا در یک نقطه ثابت بمانند. البته انجام کارهایی می‌تواند برای فضانوردان لذت بخش باشد آنها می‌توانند در کابینی که هستند پرواز کنند و چیزهای سنگینی که در روی زمین با تلاش بسیار جابه‌جا می‌شود بدون هیچ دردسری می‌توانند به سمت بالا حرکت دهند.



## فعالیت های یادگیری

در این درس اجازه دهید بچه ها با دو آهنریا آزمایش صفحه ۷۳ را انجام دهند. قطب یک آهنریا را به قطب همنام یا غیرهمنام آهنریای دیگر نزدیک کنند بدون آنکه با آن تماس داشته باشد و نیروی بین آنها را مشاهده کنند و مشاهده کنند که آهنریها بدون آنکه با هم تماس داشته باشند به هم نیرو وارد می کنند. مشخص کنند کدام حالت نیرو به صورت کشیدن و کدام به صورت هل دادن است. از بچه ها بخواهید تویی را به سمت بالا پرتاب کنند یا رها کنند و پایین آمدن آن را مشاهده کنند. پرسید چه نیرویی همه اجسام را به طرف پایین می کشد؟ بچه ها را هدایت کنید تا به اهمیت نیروی کشش زمین که دیده نمی شود و شبیه نیرویی است که آهنریا به اجسام آهنی وارد می کند پی ببرند. آنها به مفید

بودن این نیرو با یادآوری اینکه بدون آن بازی‌ها و سرگرمی‌ها و کارهای روزمره قابل انجام نیست بی‌برند. مثلاً آنها بدون این نیرو نمی‌توانند توپ بازی، سرسره بازی، الاکلنگ، تاب بازی، آب خوردن، نشستن روی صندلی و ... را انجام دهند. پس مدیون این نیرو هستند و خداوند خالق را بابت آن باید شکرگزار باشند.

در صفحه ۷۵: بچه‌ها با انجام دادن آزمایش بی‌می‌برند که کشش زمین به جرم جسم بستگی دارد آنها با یک فنر یا در صورت نبودن فنر با یک کش می‌توانند نیروی کشش زمین روی اجسام با جرم‌های مختلف را باهم مقایسه کنند و بی‌برند که هرچه جرم جسم بیشتر باشد، نیروی کشش زمین بر آن بیشتر است. هرچه طول کش یا فنر بیشتر شود نشان‌دهندهٔ زیاد بودن نیروی کششی زمین است که به جسم وارد می‌شود.

در صفحه ۷۶: هدف آموزش فقط اهرم نوع اول است آموزش انواع اهرم‌های دیگر در سال‌های بعد خواهد بود.

می‌خواهیم بچه‌ها از طریق تجربه کردن به اهمیت اهرم برای کاهش نیرو بی‌برند. از آنها بخواهید ابتدا تلاش کنند تا جسم سنگینی مثل سطل پر از آب یا آجر را بدون اهرم بلند کنند. آنها مشاهده می‌کنند بلند کردن آن سخت است اکنون از آنها بخواهید به کمک یک میلهٔ بلند و تکیه‌گاه سطل را بلند کنند و نیرویی را که به کار می‌برند با هم مقایسه کنند. آنها در الاکلنگ بازی، مشاهده می‌کنند بدون الاکلنگ نمی‌توانند دوست خود را از سطح زمین به سمت بالا حرکت دهند ولی با الاکلنگ که یک اهرم است به راحتی دوست خود را از سطح زمین بلند می‌کنند.

بچه‌ها با انجام دادن آزمایشی دیگر متوجه می‌شوند که نیروی لازم برای بلند کردن یک جسم سنگین توسط اهرم به فاصلهٔ محل وارد کردن نیرو تا تکیه‌گاه بستگی دارد؛ هرچه این فاصله بیشتر باشد با نیروی کمتری جسم سنگین را می‌توانند از زمین بلند کنند بار دیگر محل وزنه را نسبت به تکیه‌گاه تغییر می‌دهند و مشاهده می‌کنند هرچه این فاصله کمتر باشد نیروی به کار رفته کمتر می‌شود. در انتهای درس بچه‌ها با وسایلی که مثل اهرم (نوع اول) عمل می‌کند و از آنها در زندگی روزمره استفاده می‌شود آشنا می‌شوند این وسایل باید ساده و شبیه اهرم باشد. مثل الاکلنگ، دیلم، میخ کش. از بچه‌ها بخواهید وسایلی را که در زندگی روزمره به کار می‌برند و مثل اهرم است مثال بزنند بسته به مثال‌هایی که می‌زنند می‌توانید آنها را در سه سطح ارزشیابی کنید.

توجه کنید در این آزمایش بچه‌ها می‌توانند از تکیه‌گاه‌های مختلف استفاده کنند مثلاً از دستهٔ صندلی یا به جای وزنه از چند کتاب که دور آن را با نخ بسته‌اند استفاده کنند.

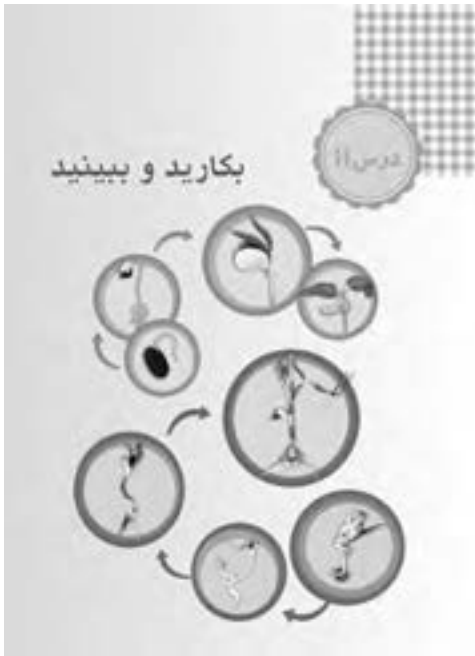
## ارزشیابی

| سطح ۳  | سطح ۲  | سطح ۱   | ملاک‌ها                                       |
|--|--|---|---|
| یک یا دو مثال از موقعیت‌های خارج از محیط زندگی بزند و توضیح دهد. | یک یا دو مثال از موقعیت زندگی خود و غیررایج بزند و توضیح بدهد. | یک یا دو مثال رایج و مشابه کتاب بزند و توضیح دهد.       | تأثیر نیروی کشش زمین در انجام کارها و بازی‌ها |
| یک یا دو مثال خارج از موقعیت زندگی روزمره از کاربرد اهرم بزند.   | یک یا دو مثال غیررایج از کاربرد اهرم در زندگی روزمره بزند.     | یک یا دو مثال آشنا از کاربرد اهرم در زندگی روزمره بزند. | کاربرد اهرم در زندگی روزمره                   |



# ۱۱ درس

## بکارید و ببینید

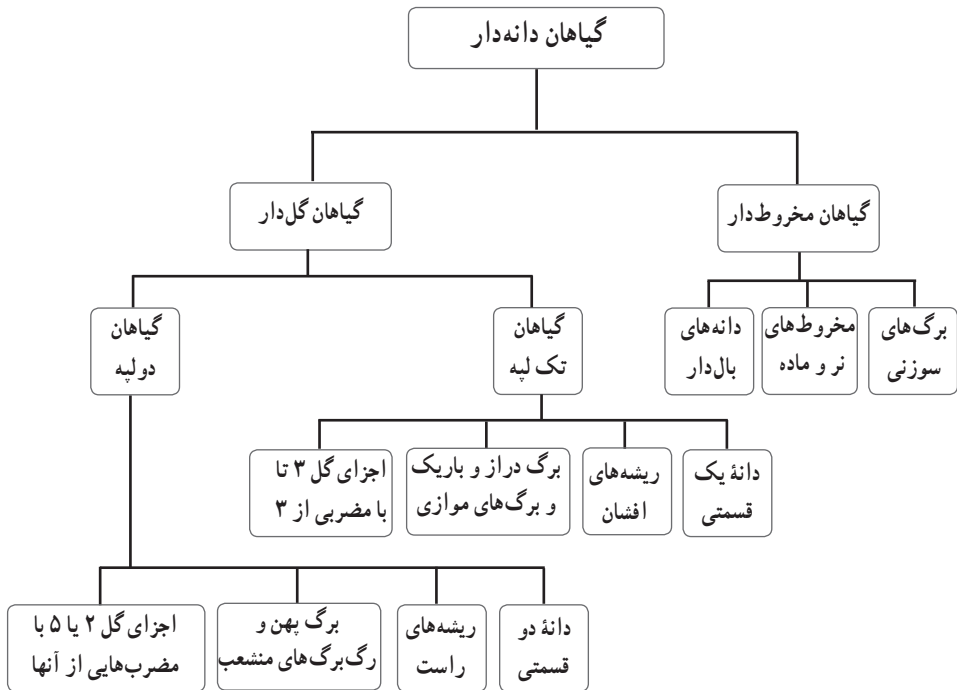


### درس در یک نگاه

دانش‌آموزان در سال اول با قسمت‌های مختلف گیاه و کاشت دانه آشنایی پیدا کردند. در سال گذشته نیز با استفاده‌های مختلف از دانه‌ها و به ویژه دانه‌های غذایی آشنا شدند. بخش‌های تشکیل دهنده یک دانه را آموختند و با انجام فعالیت، چرخه زندگی یک دانه را به خوبی شناختند. همچنین آنها یاد گرفتند که گیاهان به جز از طریق دانه می‌توانند با قلمه زدن نیز تکثیر شوند.

در این درس دانش آموزان ضمن انجام فعالیت‌هایی با انواع ریشه‌ها، ساقه‌ها، برگ‌ها، گل‌ها و دانه‌ها آشنا می‌شوند. به تفاوت بین گیاهان دانه‌دار بی می‌برند. با برخی بخش‌های خوراکی گیاهان آشنا شده و چرخه زندگی گیاهان گل‌دار و مخروط‌دار را می‌شناسند.

### نقشه مفهومی



### هدف‌های پیامد محور و سطوح عملکرد

در پایان این درس انتظار می‌رود دانش‌آموزان بتوانند:

- ۱- گل‌ها، میوه‌ها و دانه‌های گیاهان آشنا را طبقه‌بندی کنند.
- ۲- گیاهان تک لپه و دو لپه محل زندگی خود را شناسایی و طبقه‌بندی کنند.
- ۳- گیاهان دانه‌دار را به دو گروه گل‌دار و مخروط‌دار طبقه‌بندی کنند و چرخه زندگی گیاهان آشنا را رسم کنند.

وسایل و مواد لازم : ظروف یک بار مصرف، دستکش یک بار مصرف، خاک، دانه‌های گندم و لوبیا، آب پاش کوچک، نمونه‌هایی از گل‌ها، فیلم‌های آموزشی در مورد انواع ریشه‌ها، ساقه‌ها، برگ‌ها، گل‌ها، میوه‌ها

### دانستنی‌ها برای معلم

برای کاشتن دانه‌ها وجود خاک، نور، دمای مناسب و آب کافی لازم است. برخی از گیاهان را می‌توان حتی در آب کشت کرد. معمولاً در این روش در آبی که به عنوان محیط کشت گیاه به کار می‌رود، از مواد معدنی شیمیایی که در آب محلول هستند، استفاده می‌شود. این محیط‌های کشت را محیط آب کشت یا هیدروپونیک می‌نامند. این گونه محیط‌های کشت، امروزه در رشد بسیاری از گیاهانی مانند توت فرنگی که ما از آنها استفاده غذایی می‌نماییم، مورد بهره برداری قرار می‌گیرند. گیاهان دانه‌دار به دو دسته گیاهان گل‌دار و مخروط‌دار طبقه‌بندی می‌شوند. گیاهان گل‌دار خود، به دو گروه گیاهان تک لپه و دو لپه تقسیم می‌شوند. آنچه باعث تفاوت گیاهان تک لپه و دو لپه می‌شود، ویژگی‌های ظاهری و برخی خصوصیات میکروسکوپی بین آنهاست. در این سطح فقط می‌توان به ذکر ویژگی‌های این دو گروه پرداخت.

در گیاهان تک لپه دانه یک قسمتی، در صورتی که در دولپه‌ای‌ها دانه دو قسمتی است. در گیاهان تک لپه ریشه‌ها اغلب افشان است و در دولپه‌ای‌ها ریشه‌ها اغلب راست هستند. در گیاهان تک لپه برگ‌ها باریک و دراز و دارای رگبرگ‌های موازی هستند، در حالی که در دولپه‌ای‌ها برگ‌ها پهن و دارای رگبرگ‌های منشعب می‌باشند. در گیاهان تک لپه تعداد گلبرگ‌ها و سایر اجزای گل مانند کاسبرگ، پرچم و مادگی ۳ تا یا مضربی از ۳ عدد هستند، در صورتی که در دولپه‌ای‌ها اجزای گل ۲ تا یا ۵ تا یا مضربی از آنها را دارا می‌باشند.

هر ریشه از ریشه اصلی و تعدادی ریشه فرعی تشکیل شده است. ریشه‌ها ممکن است به دو صورت مشاهده شوند، افشان و راست.

هر گاه ریشه اصلی نسبت به ریشه‌های فرعی رشد بیشتری داشته باشد و در این صورت بتوان ریشه اصلی را به راحتی در بین ریشه‌های فرعی تشخیص داد، آن ریشه را ریشه راست گویند. اما چنانچه رشد ریشه‌های فرعی به اندازه ریشه اصلی باشد، آن ریشه را ریشه افشان گویند.

ریشه‌های درخت سیب، گلسرخ و لوبیا راست هستند. ریشه‌های گندم، برنج و ذرت افشان می‌باشند. بعضی ریشه‌ها خوراکی‌اند. این ریشه‌ها در خود ترکیبات مختلفی را ذخیره می‌کنند. مثلاً

در ریشه هویج و چغندر، قند ذخیره شده است.

برخی ساقه‌ها مانند لویا نرم و علفی هستند و بعضی دیگر مانند همه درختان و درختچه‌ها چوبی‌اند. در ساقه بعضی گیاهان مانند نیشکر نیز قند ذخیره می‌شود. ممکن است همه ساقه‌ها را به صورت هوایی نبینیم، بلکه برخی از آنها در زیر خاک قرار داشته باشند، این ریشه‌ها را ریشه‌های زیرزمینی می‌نامند. به‌طور مثال بخش خوراکی سیب زمینی، یک ساقه زیرزمینی غده‌ای ذخیره‌ای است که در خود نشاسته ذخیره کرده است. پیاز نیز یک ریشه زیرزمینی از نوع پیازهاست که در خود مقدار فراوانی قند گلوکز دارد. بخشی از زعفران که به وسیله آن کشت می‌شود نیز یک ساقه زیرزمینی از نوع بنه است. گیاه زنبق توسط نوعی ساقه زیرزمینی به نام ریزوم تکثیر می‌شود.

در گیاهان گل‌دار، اجزای گل شامل کاسبرگ، گلبرگ، پرچم و مادگی می‌باشد. کاسبرگ‌ها و گلبرگ‌ها اندام‌های پوششی گل می‌باشند. کاسبرگ‌ها معمولاً سبزرنگند. با این حال در برخی گیاهان مانند گل کاغذی کاسبرگ‌ها رنگین شده‌اند. در برخی گیاهان که فاقد گلبرگ هستند نیز کاسبرگ‌های رنگین دیده می‌شود، مانند لاله. گلبرگ‌ها معمولاً رنگین‌اند و علاوه بر نقش پوششی در گیاه، وسیله جلب حشرات گرده افشان هستند. پرچم و مادگی اندام‌های زایشی گل هستند. پرچم‌ها، اندام جنسی نر در گیاهان می‌باشند و دانه‌های گرده را تولید می‌کنند. مادگی اندام جنسی ماده در گل است و دارای سه بخش کلاله، خامه و تخمدان می‌باشد. در داخل تخمدان یک یا چند تخمک وجود دارد. در برخی گیاهان مانند گلسرخ و شکوفه سیب، پرچم و مادگی در درون یک گل قرار دارد و در بعضی دیگر مانند خرما این اندام‌ها در گل‌های جداگانه و حتی درختان مجزایی دیده می‌شوند. پس از عمل گرده افشانی که ممکن است توسط باد، آب، حشرات، سایر جانوران و انسان صورت گیرد، تخمدان رشد کرده و به میوه و تخمک به دانه تبدیل می‌شود. در گیاهان خانواده گندمیان مانند جو، ذرت، برنج و... وضعیت گل‌ها ویژه است و سنبله‌ها در واقع خود مجموعه‌ای از گل‌ها هستند.

در گیاهان سوزنی برگ مانند کاج و سرو به جای گل مخروط وجود دارد. مخروط‌های ماده سبزرنگ و تخم مرغی شکل‌اند و در بغل شاخه‌ها دیده می‌شوند. مخروط‌های نر که کوچک و قهوه‌ای رنگ هستند در نوک شاخه‌ها قرار می‌گیرند. پس از عمل گرده افشانی، دانه‌های گرده بر روی فلس‌های مخروط‌های ماده قرار گرفته و پس از ۱۷ ماه مخروط‌های ماده بارور شده و تولید دانه‌های بالدار را می‌نمایند. این مخروط‌های قهوه‌ای در واقع میوه مخروطیان محسوب می‌شوند.

● در مقایسه کنید صفحه ۸۲ جدول چنین بر می شود

| ریشه افشان | ریشه راست     |
|------------|---------------|
| گندم       | هوپیج<br>لویا |

- هدف از اجرای فعالیت صفحه ۸۲ این است که دانش آموزان در حین گردش علمی با نمونه های جدید و تعداد بیشتر برخورد کرده و بتوانند ریشه های افشان و راست را از یکدیگر تشخیص دهند.
- در پاسخ به اطلاعات جمع آوری کنید صفحه ۸۳ می توان به مواردی مانند کاهو، کلم، کرفس، تره، جعفری، مرزه، گشنیز، ترخون، نعناع، شاهی، ریحان، شنبلیله و ... اشاره کرد.
- در مورد مشاهده و طبقه بندی کنید صفحه ۸۵ کتاب برای ساقه های کلفت می توان به ساقه چنار، مو، نخل، زبان گنجشک، کاج، شمشاد، گلسرخ و ... اشاره نمود. برای ساقه های نازک می توان خود، نیلوفر، اطلسی، ریحان، جعفری، گشنیز و ... را نام برد.
- در تکمیل جدول مقایسه کنید صفحه ۸۴ می توان موارد زیر مطرح کرد.

| نام گل         | تعداد گلبرگ ها | شکل برگ      |
|----------------|----------------|--------------|
| گل انار        | ۵ تا           | پهن          |
| گل آفتاب گردان | ضریب ۲ یا ۵ تا | پهن          |
| گل لویا        | ۵ تا           | پهن          |
| گل لاله        | ۶ تا           | دراز و باریک |
| گل سوسن        | ۶ تا           | دراز و باریک |

- برای اجرای فعالیت طبقه بندی کنید صفحه ۸۴ گل های جمع آوری شده از محیط را در جدولی مانند جدول مقایسه کنید بالا قرار دهید و ویژگی های آنها را در این جدول بنویسید.
- در مشاهده و طبقه بندی کنید صفحه ۸۵ و ۸۶ دانش آموزان پس از تکمیل چهار جدول نتیجه خواهند گرفت که گیاهانی که دارای دانه دو قسمتی هستند، برگ های پهن، ریشه راست و ۴ یا ۵ گلبرگ دارند.
- گیاهانی که دارای دانه یک قسمتی هستند، برگ های دراز و باریک، ریشه افشان و ۳ یا ۶ گلبرگ دارند.

## فعالیت‌های یادگیری

هدف این درس به هیچ عنوان به حافظه سپردن تفاوت‌های گیاهان مخروط‌دار و گلدار یا تفاوت‌های گیاهان تک لپه و دولپه نیست. زیرا دانش‌آموزان بایستی با انجام فعالیت‌هایی که خودشان انجام می‌دهند، ضمن پی بردن به عظمت خداوند از طریق مشاهده نظم حاکم بر طبیعت از جمله گیاهان، علاقه‌مندی به گیاهان و کوشیدن در حفظ و تکثیر آنها، قادر شوند که تفاوت‌های این گیاهان را در شرایط واقعی زندگی خویش درک نمایند و توانایی شناسایی این گیاهان را در طبیعت یا در محل زندگی خویش داشته باشند. در این صورت خواهند توانست به مهارت طبقه‌بندی کردن که از اهداف مهم این درس است، دست یابند. از این رو می‌توانید:

● با اجرای گردش‌های علمی در طبیعت یا در بوستان‌های نزدیک به مدرسه به این اهداف

برسید.

● از طرفی با کاشت دانه‌های مختلف در ظروف یک بار مصرف در کلاس یا در منزل نیز می‌توانید دامنه یادگیری دانش‌آموزان خود را در مورد انواع گیاهان گلدار و بخش‌های تشکیل دهنده آنها و مقایسه آنها با یکدیگر افزایش دهید. زیرا با ملموس کردن محتوای درس، یادگیری تعمیق بیشتری می‌یابد.

در راستای اجرای چنین فعالیت‌هایی می‌توانید از بچه‌ها بخواهید:

● در مورد گیاهانی که کاشته‌اند یا تکثیر کرده‌اند، گزارش تهیه کنند.

● در مورد آنها با طراحی یک پوستر یافته‌های خود را به کلاس ارائه دهند.

یکی دیگر از اهداف این درس، تقویت مهارت جمع‌آوری اطلاعات است که می‌تواند با راهنمایی

معلم از منابع مختلف شامل کتاب‌ها، مجلات، اینترنت، خانواده، باغبان یا خود معلم انجام شود.

## ارزشیابی

| ملاک           | سطح ۱   | سطح ۲   | سطح ۳  |
|----------------|---|---|--|
| طبقه‌بندی      | گل‌ها، میوه‌ها و دانه‌های آشنای پیرامون خود را با معیارهای دانش‌آموز ساخته طبقه‌بندی کند. | به کمک معلم خود، گل‌ها، میوه‌ها و دانه‌های آشنای پیرامون خود را با معیارهای آموخته شده طبقه‌بندی کند. | گل‌ها، میوه‌ها و دانه‌های آشنای پیرامون خود را با معیارهای آموخته شده طبقه‌بندی کند. |
| مقایسه کردن    | گیاهان تک لپه و دولپه محل زندگی خود را با معیارهای دانش‌آموز ساخته مقایسه کند.            | به کمک معلم خود، گیاهان تک لپه و دولپه محل زندگی خود را با معیارهای آموخته شده مقایسه کند.            | گیاهان تک لپه و دولپه محل زندگی خود را با معیارهای آموخته شده مقایسه کند.            |
| رسم چرخه زندگی | چرخه زندگی یک گیاه آشنا را رسم نمایند.  | چرخه زندگی گیاهان دانه دار و مخروط دار را با کمک معلم خود رسم کند.                                    | چرخه زندگی گیاهان دانه دار و مخروط دار را خود، رسم کند.                              |

برای ارزشیابی از این درس می‌توانید از آزمون کتبی یا شفاهی استفاده کنید. به منظور آگاهی از اینکه دانش‌آموزان به کدام سطح عملکردی رسیده‌اند، به ملاک‌های ارائه شده در جدول قسمت قبل در سطوح ۱ تا ۳ توجه کنید.

## هر کدام جای خود (۱)



### درس در یک نگاه

عنوان «هر کدام جای خود» برای این درس به علت‌های زیر انتخاب شده است که :

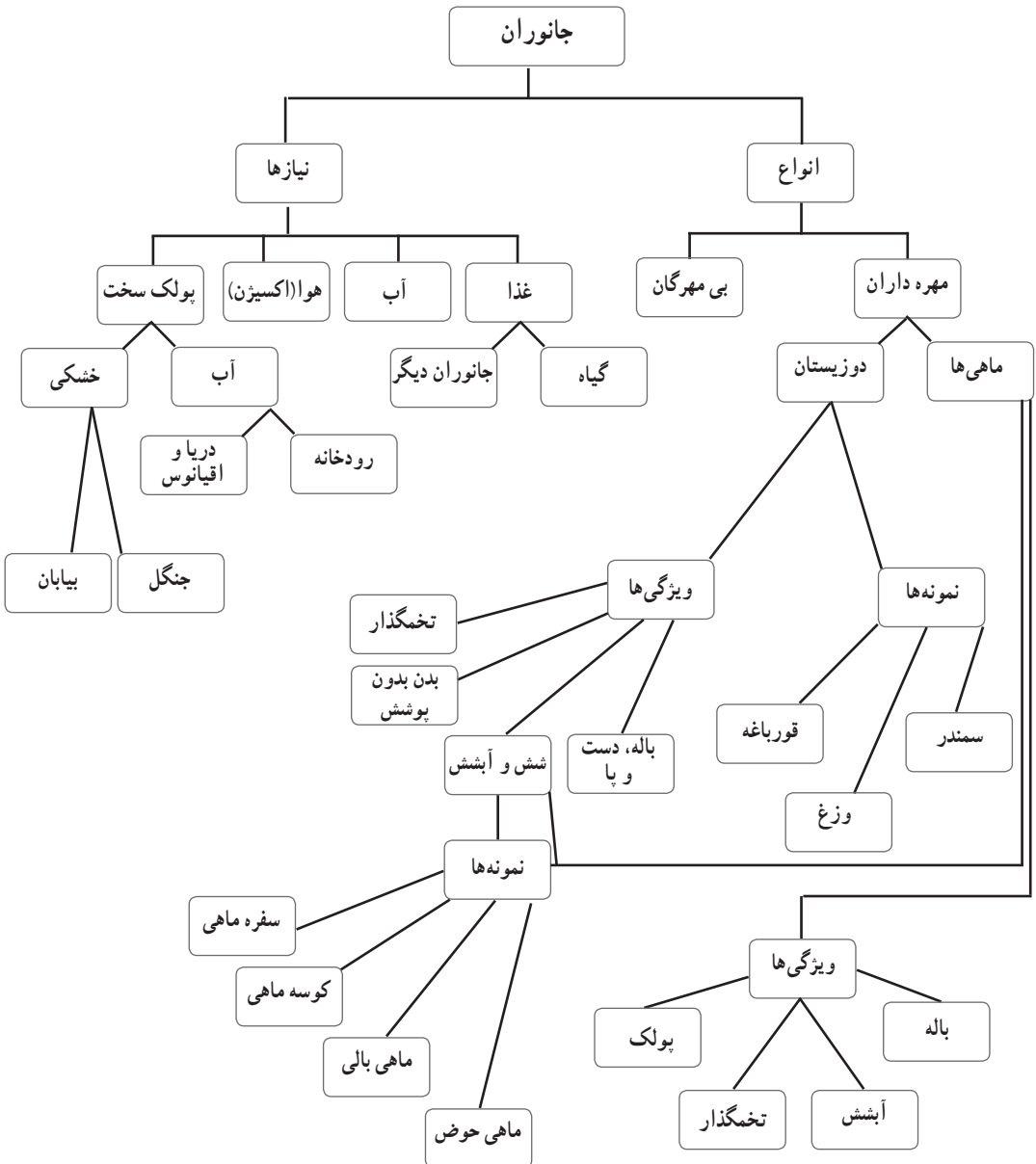
- ۱- معمولاً هر جاندار در زیستگاه طبیعی مشخصی زندگی می‌کند.
- ۲- در این درس به طبقه‌بندی علمی جانوران مهره‌دار و ویژگی‌های مهم گروه‌های اصلی آنها پرداخته شده است.

دانش‌آموزان در سال‌های گذشته با برخی ویژگی‌های جانوران و اینکه چگونه حرکت می‌کنند؛ چه غذاهایی می‌خورند؛ چگونه رشد می‌کنند؛ چگونه از بچه‌هایشان نگهداری می‌کنند؛ آشنا شدند. در این درس دانش‌آموزان جانوران را براساس محل زندگی‌شان طبقه‌بندی می‌کنند؛ آنان با مهم‌ترین ویژگی‌های دو گروه جانوران مهره‌دار یعنی ماهی‌ها و دوزیستان آشنا می‌شوند. ویژگی‌هایی



مثل اندام تنفسی و حرکتی، پوشش بدن. دانش‌آموزان با انجام آزمایشی وجود هوا را در آب تجربه می‌کنند؛ آنان همچنین با نمونه‌هایی از جانوران بومی کشورمان آشنا می‌شوند.

### نقشه مفهومی



## هدف‌های پیامدمحور و سطوح عملکرد

در پایان این درس انتظار می‌رود دانش‌آموزان بتوانند:

- ۱- با مشاهده و جمع‌آوری اطلاعات جانوران را براساس معیارهای علمی طبقه‌بندی کنند و به برخی ویژگی‌های جانوران زیرگروه مهره‌دار نیز اشاره کنند.
- ۲- مراحل زندگی یک ماهی و یک قورباغه را رسم و ساختار بدن و زندگی آنها را باهم مقایسه کنند.
- ۳- با مشاهده و جمع‌آوری اطلاعات، گروه‌های اصلی جانوران مهره‌دار و مراحل زندگی برخی از آنها را شناسایی کنند.

- وسایل و مواد لازم: عکس جانوران مختلف؛ یک سرنگ<sup>۱</sup> سی<sup>۰</sup> (بدون سوزن)؛ یک لوله باریک پلاستیکی با درپوش؛ یک تکه شیلنگ باریک؛ مقداری آب؛ تعدادی پولک ماهی
- امکان مشاهده ماهی‌ها و دوزیستان در طبیعت
  - دسترسی به کتاب و یا سایت مناسب برای جمع‌آوری اطلاعات

## دانستنی‌ها برای معلم

**مهره‌داران:** جانوران را به دو گروه مهره‌داران و بی‌مهرگان تقسیم‌بندی می‌کنند. در سال سوم ابتدایی دانش‌آموزان با ویژگی‌های اصلی جانوران مهره‌دار آشنا می‌شوند.

مهم‌ترین ویژگی مشترک مهره‌داران داشتن ستون مهره است. ستون مهره از مهره‌های غضروفی یا استخوانی تشکیل شده است که نخاع را در برمی‌گیرد. جلوی ستون مهره یک جمجمه استخوانی یا غضروفی قرار دارد که مغز درون آن جای گرفته است. مهره‌داران اسکلت داخلی دارند که جمجمه و ستون مهره قسمتی از این اسکلت اند. اسکلت مهره‌داران بافت زنده‌ای است که همگام با رشد جانور رشد می‌کند. اسکلت داخلی مهره‌داران از جنس غضروف یا استخوان به همراه غضروف است.

مهره‌داران اندام‌های حسی بسیار پیشرفته‌ای دارند که در سر آنها تمرکز یافته‌اند مثل چشم‌ها، گوش‌ها، بینی و زبان.

زائده‌های سینه‌ای و لگنی در بیشتر مهره‌داران به شکل باله‌های زوجی یا پاهای بند بند وجود دارد. این اندام‌ها در اصل وسیله تعادل هنگام شنا بودند که در جانوران خشکی زی به پا تبدیل شده‌اند

و برای راه رفتن روی پستی و بلندی‌های روی خشکی و حفظ تعادل بدن در این حالت مناسب‌اند.  
گروه‌های مهره‌داران: مهره‌داران را به پنج گروه اصلی یعنی ماهی‌ها، دوزیستان، خزندگان، پرندگان و پستانداران تقسیم می‌کنند. این پنج گروه در نوع اندام حرکتی (بال، باله، دست و پا)، پوشش روی پوست بدن (پر، پولک، مو یا پشم یا نداشتن پوشش)، شیوه تنفس (با شش یا آبشش)، نوع غذا (گیاهخواری، گوشتخواری یا همه چیزخواری) باهم تفاوت دارند.

**ماهی‌ها:** هر جانوری که در آب زندگی می‌کند، ماهی نام ندارد. بدن بسیاری از ماهی‌ها دوکی شکل است. و روی پوستشان را پولک‌های نازکی پوشانده است. پوست ماهی‌ها تعداد زیادی غده مخاطی دارد. این مخاط بدن ماهی را لغزنده می‌کند. ماهی‌ها به کمک دم باله‌ای شکل و باله‌هایی که در پشت و سطح شکمی بدن آنها قرار دارد، حرکت می‌کنند. چشم ماهی‌ها بزرگ و بدون پلک است. ماهی‌ها دندان دارند.

**انواع ماهی‌ها:** مار ماهی دهان گرد دریای خزر بدنی شبیه مار دارد. این ماهی‌ها پولک ندارند. سوراخ‌های آبششی دو طرف سر جانور در پوش ندارند. دهان جانور گرد است و مثل مکنده عمل می‌کند و حاوی دندان‌های ریز است. این مار ماهی به گروهی از ماهی‌ها به نام دهان‌گردان تعلق دارد. کوسه ماهی‌ها از گروه ماهی‌های غضروفی‌اند. زیرا اسکلت آنها غضروفی است. کوسه ماهی‌ها اغلب شکارچی‌های سریعی‌اند و دندان‌های قوی دارند. پوست آنها را شبه پولک‌های کوچکی پوشانده است. ماهی‌های غضروفی در پوش آبششی ندارند و شکاف آبششی دارند. سفره ماهی‌ها هم از گروه ماهی‌های غضروفی‌اند. کپور، ماهی قرمز و ماهی سفید از گروه ماهی‌های استخوانی‌اند. روی آبشش این ماهی‌ها درپوش آبشش قرار دارد.

**تنفس ماهی:** آب از دهان ماهی وارد و از آبشش‌های جانور خارج می‌شود. هنگام عبور آب اکسیژن آن گرفته و به خون ماهی وارد می‌شود و  $CO_2$  از خون وارد آب می‌شود. برخی از ماهی‌ها می‌توانند مدتی از آب بیرون بمانند و از اکسیژن هوا استفاده کنند.

**غذای ماهی‌ها:** تعدادی از ماهی‌های آب شیرین و برخی انواع دریازی از گیاهان آبی و جلبک‌ها تغذیه می‌کنند. ماهی کپور و ماهی‌هایی که دهان مکنده دارند، مواد کف آب را که جلبک‌ها و بی‌مهرگان آبی و ماهی‌های دیگر دارد را می‌خورند. برخی از ماهی‌ها شکارچی ماهی‌ها و جانوران دیگرند. بچه ماهی‌ها بیشتر از جانوران ذره بینی و کوچک آبی تغذیه می‌کنند.

**دوزیستان:** از جمله ویژگی‌هایی که دوزیستان را با زندگی در خشکی سازگار کرده است وجود پاها، شش‌ها و اندام‌های حسی است که در محیط آب و هوا کار می‌کنند. پوست بدن دوزیستان

برهنه است و پولک ندارد ولی غدد ترشح کننده مخاط دارند. بدن آنها همیشه باید مرطوب باشد تا از طریق پوستشان تنفس کنند. بنابراین این جانوران در مناطق مرطوب مثل کف جنگل، کنار برکه‌ها و جوی‌ها زندگی می‌کنند. لقاح اغلب دوزیستان خارجی است. در فصل مساعد قورباغه ماده در آب تخم‌ریزی می‌کند و قورباغه نر هم اسپرم‌های خود را در آب روی آنها می‌ریزد تا لقاح انجام شود. تخم‌ها لایه ژلاتینی دارند که از آنها حفاظت می‌کند. آنها به اشیای درون آب می‌چسبند و جنین درونشان مراحل رشد و نمو را طی می‌کند. بسیاری از تخم‌ها و نوزادهای قورباغه را ماهی‌ها می‌خورند. بیشتر دوزیستان دگردیسی دارند. قورباغه‌های ساکن مناطق معتدل زمین در طول فصل زمستان به میان گل‌ولای بستر آب می‌روند و در آنجا زمستان خوابی می‌کنند. جانور در این زمان از مواد ذخیره شده در بدن استفاده می‌کند. قورباغه‌های درختی هم در میان گیاه‌ها کف جنگل زمستان خوابی می‌کنند.

**انواع دوزیستان:** گروهی از دوزیستان مثل سمندرها دم دارند ولی قورباغه‌ها و وزغ‌ها دم ندارند. این جانوران با جهیدن جابه‌جا می‌شوند. یک گونه سمندر لرستانی فقط در کشور ما زندگی می‌کند. وزغ‌ها گروهی از دوزیستان‌اند که پاهای کوتاه، بدن چاق و پوست کلفت و زگیل‌داری دارند. **غذای قورباغه‌ها:** قورباغه‌ها مثل سایر دوزیستان پس از بلوغ گوشت‌خوارند و حشرات، عنکبوت، کرم‌ها و هر جنبنده کوچک قابل بلعیدن را می‌خورند. جانور با زبان چسبناک خود طعمه‌ها را شکار می‌کند. قورباغه‌ها در قبل از بلوغ گیاه‌خوارند و از جلبک‌ها و مواد گیاهی موجود در برکه‌ها تغذیه می‌کنند. برخی از نوزادهای قورباغه‌ها و سمندرها گوشت‌خوارند.

## فعالیت‌های یادگیری

یکی از مهارت‌های علوم که در این درس به آن توجه شده است، طبقه‌بندی است. برای آشناسدن دانش‌آموزان با طبقه‌بندی علمی جانوران، آنان باید خودشان طبقه‌بندی کنند. بنابراین قبلاً از آنان بخواهید تعدادی عکس جانوران به ویژه عکس‌هایی که آنها را در محیط طبیعی نشان می‌دهد، جمع‌آوری کنند و به کلاس بیاورند. سپس سعی کنند با استفاده از اطلاعات قبلی خود و گفتگو با هم‌جانوران را براساس محل زندگی‌شان دسته‌بندی کنند. در تصویر کتاب (ص ۸۹) نمونه‌ای از این طبقه‌بندی نشان داده شده است. انتخاب نام گروه‌ها برعهده دانش‌آموزان است و لازم است اعضای گروه درباره آن توافق و برای انتخاب خود استدلال کنند. این فعالیت مقدمه‌ای برای گفتگوی این

صفحه است که طی آن دانش آموزان با بررسی نیازهای خود مثل نیاز به غذا، آب، هوا، مراقبت و امنیت به نیازهای جانوران می‌رسند و نتیجه می‌گیرند که نیازهای جانوران به هم شبیه است و آنها به طور طبیعی در جایی زندگی می‌کنند که بتواند نیازهایشان را برطرف کنند.

یک دسته بندی ممکن است به صورت زیر باشد :

- جانورانی که در آب زندگی می‌کنند : ماهی
- جانورانی که در خشکی زندگی می‌کند : خرس
- جانورانی که در زیر خاک زندگی می‌کنند : کرم خاکی

**عواصی در آب :** در ادامه درس از بچه‌ها بخواهید نفس عمیق بکشند و از آنها پرسید هوایی که وارد بدن شده است کجا جمع شده است؟ یا می‌توانید از آنها بخواهید بادکنکی را باد کنند و بی‌رسید هوای جمع شده در بادکنک از کجا آمده است (بچه‌هایی را که مشکل تنفسی دارند در صورت لزوم از این کار معاف کنید). به این ترتیب شش‌ها را به بچه‌ها معرفی کنید. می‌توانید از بچه‌ها بخواهید پس از مشاهده شکل شش‌ها در کتاب، با تخمین اندازه شش‌های خود، شکل آن را بکشند و روی بدن خود نشان دهند.

عواصی در آب  
 ما به کمک شش‌هایمان نفس می‌کشیم. وقتی در آب می‌رویم چگونه  
 عواصی‌ها را می‌توانیم در آب نفس می‌کشیم و کسول‌ها را به خود وصل می‌کنند.



عواصی در آب  
 چرا عواصی در آب به کسول‌ها متصل می‌شوند؟

هدف از گفتگو صفحه ۹۰ این است که دانش‌آموزان تفاوت تنفس ما و جانورانی مثل ماهی را که در آب زندگی می‌کنند درک کنند. غواص در روی خشکی و در هوا زندگی می‌کند و در زیر آب باید محفظه هوا داشته باشد. اما جانورانی که در آب زندگی می‌کنند به محفظه هوا نیاز ندارند. برخی از آنها مثل دلفین‌ها یا لاک‌پشت‌ها برای نفس کشیدن به سطح آب می‌آیند و برخی مثل ماهی‌ها از هوای درون آب استفاده می‌کنند.

● در ادامه برای پاسخ به این پرسش که آیا در آب، هوا وجود دارد، آزمایشی را انجام می‌دهند. با سوار کردن دستگاه طبق شکل کتاب دانش‌آموز و کشیدن پیستون سرنگ، حباب‌های هوا روی بدنه داخلی ظرف ظاهر می‌شوند. به این ترتیب دانش‌آموزان می‌توانند نتیجه بگیرند. جانورانی که بتوانند از هوای موجود در آب استفاده کنند، می‌توانند در آب زندگی کنند. در این خصوص می‌توانید پدیده روزمره‌ای را به بچه‌ها یادآوری کنید و یا از بچه‌ها بخواهید آن را انجام دهند و آن اینکه وقتی لیوان آبی را در اتاق قرار می‌دهیم پس از مدتی حباب‌های هوا در بدنه لیوان ظاهر می‌شوند.

● در صورت امکان برای مشاهده انواع ماهی‌ها بچه‌ها را به محل نگهداری و یا پرورش ماهی ببرید. تا حرکت ماهی‌ها در آب، تنفس و گوناگونی آنها را از نزدیک مشاهده کنند و از آنان بخواهید از مشاهداتشان گزارش کوتاهی ارائه کنند. به ویژه مهم است که بچه‌ها با ماهی‌های بومی محل زندگی خود آشنا شوند.

● هنگام مشاهده ماهی می‌توانید از بچه‌ها بخواهید روی سطح بدن جانور را دست بکشند تا لغزنده بودن آن را احساس کنند.

● پولک ماهی‌های مختلف از نظر شکل، اندازه باهم تفاوت دارند. بچه‌ها می‌توانند پولک ماهی‌های مختلف را باهم مقایسه کنند. آنان می‌توانند پولک‌های جمع‌آوری شده را روی تصویر ماهی که خود نقاشی کرده‌اند، بچسبانند و اطلاعات خود درباره آن ماهی را در کنار آن بنویسند.

### مهد کودک آبی

● عنوان مهد کودک آبی برای اشاره به این موضوع انتخاب شده است که دوزیستان دوران نوزادی خود را در آب می‌گذرانند. بنابراین آب یک برکه را می‌توان مهد کودک قورباغه‌ها و دوزیستان دیگر تجسم کرد.

● بچه‌ها قبلاً با رشد نوزاد قورباغه آشنا شدند. در این درس باید مراحل رشد قورباغه را مشاهده کنند و ویژگی‌های قورباغه در هر مرحله از زندگی را مشخص کنند.

● در صورت امکان مشاهده بچه قورباغه‌ها را در محیط طبیعی انجام دهید. بچه قورباغه‌ها در

محیط نامناسب ممکن است بمریزند. بنابراین طوری برنامه‌ریزی کنید که آنها به سرعت به محل اصلی زندگی بازگردانده شوند. هنگام جمع‌آوری نوزادهای قورباغه، مقداری از آب برکه و جلبک‌های درون آب را هم در ظرف بریزند. سعی کنید در جمع‌آوری نوزادهای قورباغه در مراحل مختلف باشند تا بچه‌ها باله‌ها، دم و دست و پای نوزادان قورباغه‌ها را ببینند.

## ارزشیابی

| سطح ۳  | سطح ۲   | سطح ۱   | ملاک              |
|--|---|---|-------------------|
| جانوران را براساس معیارهای علمی آموخته شده طبقه‌بندی می‌کند.   | به کمک معلم خود جانوران را براساس معیارهای آموخته شده طبقه‌بندی می‌کند.                   | جانورانی را که می‌شناسند براساس معیارهای دانش‌آموز ساخته طبقه‌بندی می‌کند.                              | طبقه‌بندی         |
| ساختار بدن و زندگی جانوران مهره‌دار را با هم مقایسه می‌کند.  | ساختار بدن و زندگی مهره‌داران را به کمک معلم مقایسه می‌کند.                               | ساختار بدن و زندگی مهره‌داران آشنا را مقایسه می‌کند.  | مقایسه            |
| مراحل زندگی یک ماهی و قورباغه را به درستی رسم می‌کند.  | مراحل زندگی یک ماهی و قورباغه را به کمک معلم خود رسم می‌کند.                              | مراحل زندگی یک ماهی و قورباغه را از روی شکل نشان می‌دهد.  | ترسیم مراحل زندگی |
| درباره ماهی‌ها و دوزیستان از منابع معتبر اطلاعات جمع‌آوری و خلاصه منسجمی از آن را با ارجاع‌های مناسب ارائه می‌کند. | درباره ماهی‌ها و دوزیستان از منابع معتبر و متنوع اطلاعات جمع‌آوری و آنها را ارائه می‌کند. | به کمک بزرگ‌تر درباره ماهی‌ها و دوزیستان از منابع معتبر اطلاعات جمع‌آوری می‌کند و آنها را ارائه می‌کند. | جمع‌آوری اطلاعات  |

برای ارزشیابی از این درس می‌توانید از آزمون شفاهی و یا کتبی استفاده کنید و یا ارزشیابی به صورت ایستگاهی با آزمون عملکردی انجام شود. نمونه‌هایی از این پرسش‌ها در فعالیت‌های کتاب درسی و کتاب کار دانش‌آموز ارائه شده است.

برای ارزشیابی از اینکه دانش‌آموزان به کدام سطح عملکرد رسیده‌اند به ملاک‌های ارائه شده در سطوح ۱ تا ۳ توجه کنید.

# ۱۳ درس

## هر کدام جای خود (۲)



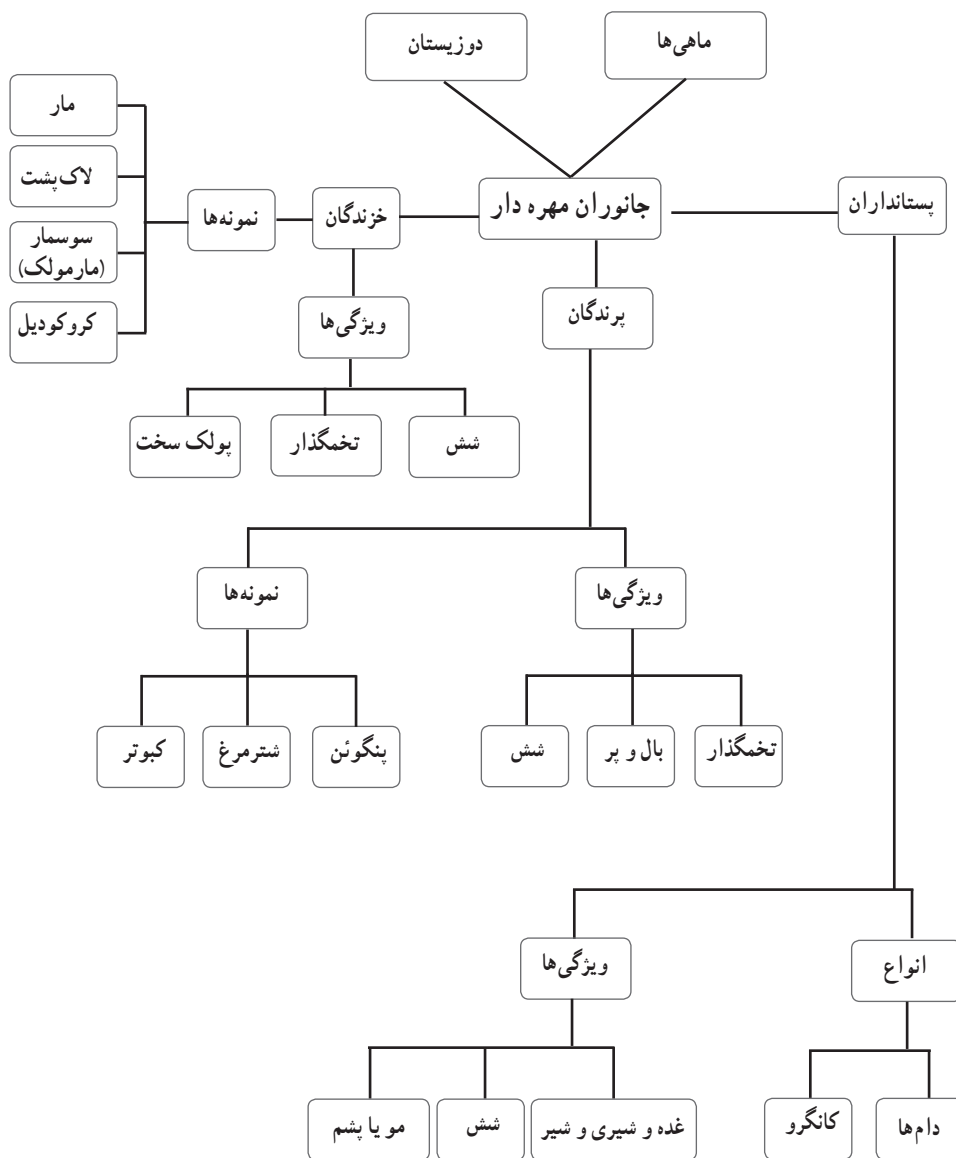
### درس در یک نگاه

در ادامه درس قبل، دانش‌آموزان در این درس با برخی ویژگی‌های مهم خزندگان، پرندگان و پستانداران آشنا می‌شوند. ویژگی‌های خزندگان و پرندگان به صورت مقایسه‌ای با هم ارائه شده‌اند. این ویژگی‌ها شامل اندام تنفسی و حرکت، دفاع در برابر دشمن، پوشش بدن و نحوه تولید مثل و مراقبت از فرزندان است. دانش‌آموزان با ویژگی‌های گفته شده در پستانداران نیز آشنا می‌شوند. آنان درباره زندگی پستانداران، محل زندگی خود و نقش مفید مارها اطلاعات جمع‌آوری می‌کنند؛ ستون مهره‌های



یک ماهی را مشاهده می‌کنند و می‌آموزند که پنج گروه جانوران درس‌های هر کدام جای خود ۱ و ۲، در گروه بزرگ‌تری به نام مهره‌داران قرار می‌گیرند.

### نقشه مفهومی



## هدف‌های پیامد محور و سطوح عملکرد

در پایان این درس انتظار می‌رود دانش‌آموزان بتوانند :

- ۱- با مشاهده و جمع‌آوری اطلاعات متنوع و معتبر ساختار بدن و زندگی مهره‌داران را توصیف و مقایسه و به‌طور علمی آنها را طبقه‌بندی کنند.
- ۲- نمونه‌های آشنای جانوران مهره‌دار را با معیارهای خودساخته و براساس ویژگی‌های آشکار، طبقه‌بندی کنند.
- ۳- با استفاده از اطلاعات جمع‌آوری شده و براساس ویژگی‌های جانوران مهره‌دار جدید را شناسایی کنند و به برخی از ویژگی‌های جانوران زیرگروه مهره‌داران اشاره کنند.

وسایل و مواد لازم : عکس جانوران مختلف؛ اسکلت سالم ماهی

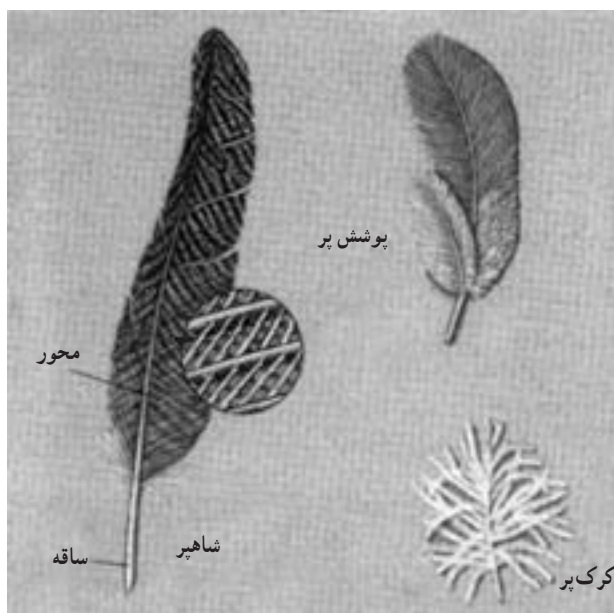
- دسترسی به کتاب و یا سایت مناسب برای جمع‌آوری اطلاعات
- امکان مشاهده انواعی از جانوران مهره‌دار در طبیعت

## دانستنی‌ها برای معلم

**خزندگان :** تمساح‌ها، مارها، لاک‌پشت‌ها و سوسمارها (مارمولک‌ها) همه جزء گروه خزندگان اند. خزندگان پوستی محکم، پولک‌دار و خشک دارند که بدن آنها را در برابر خشکی و وارد آمدن ضربات محافظت می‌کند. تخم خزندگان پوسته دارد. خزندگان تخم‌ها را در جاهای محفوظ روی خشکی می‌گذارند و نوزاد با تنفس ششی از تخم خارج می‌شود. خزندگان آرواره‌های محکمی برای خرد کردن طعمه دارند. در بیشتر خزندگان امروزی پاها در پهلوئی بدن قرار دارند و هنگام حرکت، شکم نزدیک به زمین قرار می‌گیرد. اما در بیشتر دایناسورها (خزندگانی که میلیون‌ها سال پیش منقرض شوند) و برخی از سوسمارهای امروزی پاهایشان در زیر بدن قرار گرفته است. مارمولک‌های جانوری چالاک و اصولاً شب فعال است و در کف پاها بالشتک‌هایی دارد که آن را قادر به حرکت روی دیوار و زیر سقف‌ها هم می‌کند. آفتاب پرست مارمولکی درخت‌زی است. بیشتر مارمولک‌ها در مناطق گرم و خشک زندگی می‌کنند چون در پوست خود غده‌ای ندارند. مجموعه مارها کاملاً متحرک است بنابراین آنها می‌توانند طعمه‌های بسیار بزرگ را بلعند. انواعی از خزندگان آبی مثل مارهای آبی و لاک‌پشت‌های آبی برای تنفس به سطح آب می‌آیند. در کشور ما انواع خزندگان از جمله بزجغه

بیابانی که بزرگ‌ترین سوسمار ایران است، گاندو که نام محلی تمساح تالابی است زندگی می‌کنند. پرندگان: پرندگان بعد از ماهی‌ها فراوان‌ترین مهره‌داران‌اند. ویژگی که پرندگان را از همه جانوران دیگر متمایز می‌کند داشتن پر است. در همه پرندگان اندام حرکتی جلویی (دست‌ها) به بال تبدیل شده که البته ممکن است به کار پرواز نیاید. پاها هم برای راه رفتن، شنا کردن یا قرار گرفتن روی شاخه‌ها سازگار شده‌اند. استخوان پرنده‌ها توخالی، سبک و در عین حال محکم است و دستگاه تنفسی کارآمد پرنده‌ها برای پروازهای طولانی مناسب است. پرندگان تخم گذارند. همه پرنده‌ها منقار شاخی دارند. شکل منقار پرنده با غذای آن سازگار شده است. پرندگان شکاری مثل عقاب طلایی که در ایران زندگی می‌کنند، منقاری مناسب برای پاره کردن گوشت دارند. پرندگان دانه خوار مثل کبوتر چاهی، منقاری مناسب برای جمع کردن دانه دارند. البته این پرندگان از حشرات نیز تغذیه می‌کنند.

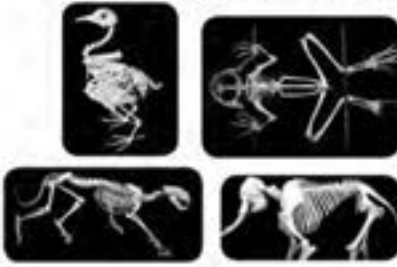
پر: پر با وجود سبک بودن، بسیار بادوام، شکل پذیر و سخت است. بیشتر پرها سطح بدن پرنده را می‌پوشانند و آن را دوکی شکل می‌کنند. این پرها پوش پر نام دارند. پرهایی که از سطح بدن پرنده فراتر رفته و در پرواز به کار می‌آیند، شاه پر نام دارند. کرک پرها (کرک‌ها) پرهایی نرم و ریزی‌اند که زیرپوش پرها پنهان‌اند و به پوست چسبیده‌اند. عمل آنها حفظ دمای بدن است (شکل زیر). پر پرندگان به تدریج می‌ریزند.



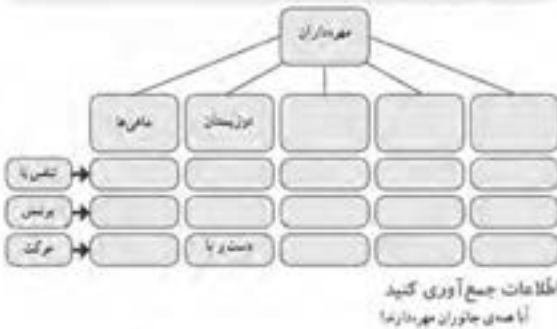
پستانداران: در پستانداران گوناگونی شکلی از وال تا خفاش و زرافه را می‌توان دید. مو ویژگی خاص پستانداران است که برای حفاظت، استتار (مثل پستانداران ساکن قطب) استفاده می‌شود. در برخی مثل فک و سمور آبی ماده ضد آب و شناور کننده دارد. در برخی پستانداران مثل وال موی محل پوزه به اندام حساس تبدیل شده و در جوجه تیغی به شکل سوزن درآمده است. برخی از پستانداران مثل پلاتی پوس تخم گذارند. البته نوزاد آنها از شیر مادر تغذیه می‌کند. گروهی از پستانداران مثل کانگرو، نوزادشان را درون کیسه روی شکم خود پرورش می‌دهند. در اغلب پستانداران جنین در رحم مادر رشد می‌کند و پس از تولد از شیر مادر تغذیه می‌کند. اغلب پستانداران مثل دام‌ها روی چهار دست و پا راه می‌روند اما در گروهی از آنها مثل میمون‌ها اندام‌های حرکتی جلویی به دست و کف دست تبدیل شده که می‌توانند به کمک آنها اشیا را بگیرند. اغلب پستانداران دندان دارند که با نوع غذای آنها یعنی گیاهخواری یا گوشتخواری متناسب است. در میان پستانداران انواع آبی مثل وال و دلفین وجود دارد. خفاش‌ها پستاندارانی‌اند که می‌توانند پرواز کنند. گروهی از پستانداران مثل سنجاب پرنده با استفاده از پوستی که در پهلوهایش دارد. در هوا سر می‌خورند. در کشور ما انواع مختلفی از پستانداران آبی مثل وال و دلفین (خلیج فارس و دریای عمان)، فک دریای خزر، خفاش‌های حشره خوار و میوه خوار، سنجاب، خرس و گوزن زندگی می‌کنند.

### فعالیت‌های یادگیری

در این درس ویژگی‌های دو گروه پرندگان و پستانداران به صورت مقایسه‌ای ارائه شده است. عقاب و مار هر کدام نماینده یکی از این گروه‌ها هستند که در طبیعت یکی شکار و دیگری شکارچی است و ممکن است بچه‌ها با آنها آشنا باشند. بنابراین ارتباط این دو جاندار به عنوان زمینه آغاز درس در نظر گرفته شده است. در واقع ویژگی‌های بدن هر جانور با شرایط محیطی که در آن زندگی می‌کند هماهنگ است. مثلاً عقاب می‌تواند از فاصله زیاد شکار را تشخیص دهد و به کمک بال‌های قوی بر سر آن فرود آید. مار هم می‌تواند روی زمین بخزد تا از شکارچی فرار کند به علاوه مار خود را در میان گیاهان پنهان می‌کند. اینها نمونه‌هایی از موضوع‌هایی است که در گفتگوی آغاز درس می‌توانند مطرح شوند. علاوه بر آن عنوان این صفحه از فراز آسمان تا روی زمین به ویژگی‌های عقاب و مار اشاره می‌کند. برای درگیر کردن بیشتر ذهن بچه‌ها می‌توانید از عکس‌هایی که ویژگی‌های بدن عقاب و مار را بهتر نشان دهد، استفاده کنید.



با کمک دوستان طرح زیر را کامل کنید.



در گفتگو کنید هدف این است که بچه‌ها سایر جانوران گروه خزندگان را در کنار مار قرار دهند. ممکن است بچه‌ها در این گروه به کرم‌هایی مثل کرم خاکی اشاره کنند. این موضوع را به عنوان یک موضوع قابل بحث و بررسی در نظر بگیرید و بچه‌ها با بررسی ویژگی‌های خزندگان و کرم خاکی تفاوت آنها را درک کنند. البته این موضوع در انتهای این درس مورد بررسی قرار می‌گیرد. به هر حال کرم خاکی ستون مهره ندارد پس اصلاً مهره دار نیست. ویژگی‌های ملموسی هم مثل پولک است که کرم خاکی فاقد آن است.

به هر حال پرسش دوم

گفتگوی این صفحه هدفش توجه دادن بچه‌ها برای درک مفهوم خزنده است. در گفتگوی ص ۱۰۰ هر چه فهرست تهیه شده، جانوران بیشتری را شامل شود و دانش‌آموزان بتوانند علت قرار دادن جانوران در این فهرست را توضیح دهند، نشانگر این است که مفاهیم را بهتر درک کرده‌اند. به ویژه از بچه‌ها بخواهید نام محلی جانورانی را که می‌شناسند در این فهرست بنویسند. هدف از فکر کنید ص ۱۰۱ یادآوری دانسته‌های قبلی دانش‌آموزان است. در سال گذشته بچه‌ها آموختند که لاک پشت دریایی تخم‌هایش را برای گرم ماندن در حفره‌ای که در ساحل حفر کرده قرار می‌دهد و روی آنها را خاک می‌ریزد.

در مشاهده کنید ص ۱۰۲ بچه‌ها ممکن است پرنده‌های خانه، مزرعه، باغ وحش یا مرکز نگهداری پرندگان را مشاهده کنند. پرنده ممکن است با منقارش تکه‌های غذا را جدا کند و بخورد و از چنگال‌هایش برای نگهداری غذا استفاده کند. ممکن است با نوکش دانه‌ها را جمع کند یا یک

حشره را شکار کند. پره‌های قسمت‌های مختلف بدن پرنده‌گان از نظر شکل و عمل متفاوتند. و موضوع غذا و انواع پرها هدف مشاهده این صفحه اند ولی البته دانش‌آموزان ممکن است به ویژگی‌های دیگر هم توجه کنند و مشاهدات خود را گزارش کنند.

### اطلاعات جمع‌آوری کنید ص ۱۰۱ :

هدف این فعالیت کمک به اصلاح یک برداشت نادرست است که جانوران را به دو گروه مفید مضر تقسیم می‌کند. معمولاً هر جانور بر جانوران دیگری که در زیستگاه زندگی می‌کنند. و نیز انسان‌ها تأثیر می‌گذارد و از آنها تأثیر می‌پذیرد. این امر در حفظ تعادل و سازمان طبیعت مهم است. مارها جانوران شکارچی هستند که برخی از آنها سمی‌اند. آنها جوندگان و حشراتی را که در میانشان آفت مزارع انسان وجود دارند را شکار می‌کنند. این کار مارها جمعیت جانوران گفته شده را کنترل و مزارع را نیز از خطر آفت‌ها حفظ می‌کند. مارها با شکار جانوران ضعیف و بیمار به سلامت محیط‌زیست کمک می‌کنند. برخی از مارها با حفر تونل در خاک، آن را هوادهی کرده و کیفیت آن را برای رشد گیاهان بهبود می‌بخشند. دانشمندان تلاش می‌کنند از سم انواع مارها داروهای مختلفی را بسازند. مثلاً داروهایی که فشار خون را کنترل می‌کنند، داروهای برطرف کننده لخته‌های خون و ترکیبات ضد سرطانی.

پستانداران : عنوان شیر، مو، پشم به اصلی‌ترین ویژگی‌های پستانداران اشاره می‌کند. در تصویرهای این صفحه این ویژگی‌ها نشان داده شده که می‌توانند موضوع گفتگوی دانش‌آموزان باشد. به علاوه بیان تجربه‌های شخصی دانش‌آموزان در این موارد، برای همه کلاس جالب و آموزنده است. به نظر می‌رسد بیشتر جانورانی که دانش‌آموزان با آنها سروکار دارند از گروه پستانداران باشند. در این صفحه تهیه گزارش درباره زندگی آنها به عنوان جمع‌آوری اطلاعات از آنها خواسته شده است این گزارش می‌تواند شامل غذای جانور، محل زندگی طبیعی، چگونگی نگهداری از فرزند و نقش احتمالی آنها در زندگی انسان باشد.

در ص ۱۰۵ روش‌های حرکتی متنوع پستانداران مورد توجه قرار گرفته است. پستانداران خشکی‌زی مثل ببر و اسب با چهار دست و پای خود حرکت می‌کنند. کانگرو به کمک پا‌های عقبی خود پرش می‌کند. وال و فک به کمک باله‌های خود در آب شنا می‌کنند.

خفاش پستانداری است که بال پوستی دارد و پرواز می‌کند. البته تفاوت آن با پرنده‌گان در این است که پر ندارد. وال یک پستاندار است اگرچه ظاهری شبیه ماهی‌ها دارد ولی به بچه‌های خود شیر می‌دهد. پولک ندارد و برای تنفس به سطح آب می‌آید تا هوا را ذخیره کند.

ستون مهره‌ها : عنوان ستونی از مهره‌ها براساسی‌ترین ویژگی ۵ گروه جانوران طرح شده در

این دو درس، اشاره می‌کند. بچه‌ها می‌توانند به پشت خود دست بکشند و ستون مهره‌های خود را لمس کنند.

هدف از گفتگو کنید ص ۱۰۷ جمع‌بندی درس هر کدام جای خود ۱ و ۲ است. بچه‌ها در گروه‌های خود طرح این گفتگو را کامل می‌کنند. بچه‌ها باید دقت کنند که تنفس دوزیستان در مرحله نوزادی و بلوغ متفاوت است (به ترتیب آبشش و شش) و یا اینکه برخی از پستانداران بال و یا باله هم دارند. فعالیت جمع‌آوری اطلاعات صفحه ۱۰۷ قصد دارد درس مهره داران را با درس بی‌مهرگان سال آینده پیوند بزند و برای آن زمینه‌سازی کند.

### ارزشیابی

| ملاک             | سطح ۱  | سطح ۲   | سطح ۳  |
|------------------|--|---|--|
| طبقه‌بندی        | مهره‌دارانی را که می‌شناسد به کمک معلم خود مهره داران را براساس معیارهای دانش‌آموز ساخته طبقه‌بندی می‌کند.                       | براساس معیارهای آموخته شده طبقه‌بندی می‌کند.  | جانوران را براساس معیارهای علمی آموخته شده طبقه‌بندی می‌کند.   |
| مقایسه           | ویژگی‌های بارز ساختار بدن و زندگی خزندگان و پرندگان را مقایسه می‌کند.  | ساختار بدن و زندگی خزندگان و پرندگان را به کمک معلم مقایسه می‌کند.                        | ساختار بدن و زندگی خزندگان و پرندگان را با هم مقایسه می‌کند.   |
| جمع‌آوری اطلاعات | به کمک بزرگ‌ترها درباره پستانداران و مارها از منابع معتبر و مارها از منابع معتبر اطلاعات جمع‌آوری می‌کند و آنها را ارائه می‌کند. | درباره پستانداران و مارها از منابع معتبر و متنوع اطلاعات جمع‌آوری و آنها را ارائه می‌کند. | درباره پستانداران و مارها از منابع معتبر اطلاعات جمع‌آوری و خلاصه منسجمی با ارجاع‌های مناسب از آن را ارائه می‌کند. |

برای ارزشیابی این درس علاوه بر آزمون‌های شفاهی و کتبی از آزمون‌های عملکردی به صورت ایستگاهی نیز طبق فعالیت‌های کتاب براساس موقعیت تدریس کلاس می‌توان استفاده کرد. آخرین فعالیت این درس نمونه سؤال ارزشیابی است. نمونه‌های پرسش‌های ارزشیابی در کتاب کار دانش‌آموز ارائه شده است.

برای ارزشیابی از اینکه دانش‌آموزان به کدام سطح عملکرد رسیده‌اند، به ملاک‌های ارائه شده سطوح ۱ تا ۳ توجه کنید.

# ۱۴ درس

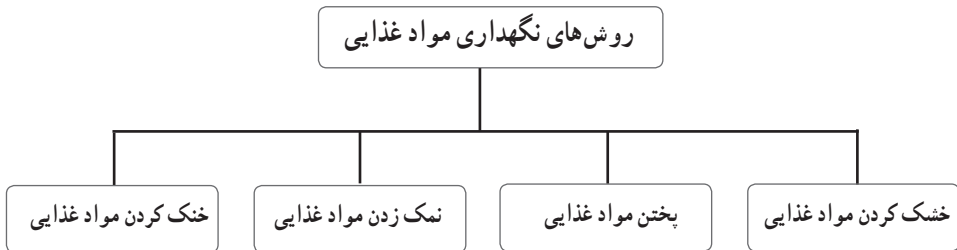
## از گذشته تا آینده



### درس در یک نگاه

در این درس تلاش شده دانش آموزان با یکی دیگر از تأثیرات فناوری و زندگی بشر یعنی روش‌های نگهداری مواد غذایی آشنا شده، مسیر تغییر و تکامل آن را در طول تاریخ بشناسد و با برقراری ارتباط بین امکانات گذشته و حال، آینده را پیش بینی کنند و برای حل مسائل آن، راه حل پیشنهاد نمایند. دانش آموزان در فرایند این درس می‌توانند آنچه را که در مورد فناوری روش‌های نگهداری مواد غذایی فراگرفته‌اند به سایر فناوری‌های مورد استفاده در زندگی تعمیم دهند.





### هدف‌های پیامد محور و سطوح عملکرد

در پایان این درس انتظار می‌رود دانش‌آموزان بتوانند :

- ۱- اطلاعاتی در مورد یک فناوری ساده (چگونگی روش‌های نگهداری مواد غذایی) در زندگی روزمره خود جمع‌آوری، ثبت و گزارش کنند.
- ۲- اطلاعاتی را در مورد تغییرات یک نمونه از روش‌های نگهداری مواد غذایی جمع‌آوری کرده و تغییرات آن را در یک بازه زمانی گزارش دهند.
- ۳- اطلاعاتی را در مورد عوامل تأثیرگذار بر فناوری یک نمونه روش‌های نگهداری مواد غذایی در یک بازه زمانی جمع‌آوری، ثبت و گزارش نمایند.

وسایل و مواد لازم : یک نمونه ماده غذایی یخ‌زده (فریز شده)، ماهی دودی، نمونه‌ای از مواد نمک‌سود شده، نمونه‌ای از مواد خشک شده، نمونه‌ای از مواد مرطوب شده و کنسرو

### دانستنی‌ها برای معلم

ساده‌ترین تعریف فناوری «به کارگیری دانش برای حل مشکل» است. کافی است دانش‌آموز فقط این مفهوم را در فرایند آموزش این درس درک کند، ۱- یعنی کاربرد دانش برای حل مشکل و برطرف نمودن احتیاجات و ایجاد و تولید یک فناوری و اینکه دانش‌آموز بفهمد آنچه را که در درس علوم و یا سایر علوم فرا می‌گیرد می‌تواند زمانی برای رفع یک مشکل و برطرف شدن نیازی، مورد استفاده قرار گیرد و ۲- تغییر فناوری و بهبود و تکامل آن در طول تاریخ .

پیش از آنکه سیستم‌های خنک‌کننده مکانیکی اختراع شوند مردم غذاهایشان را با برف و یخ خنک نگه می‌داشتند. برف و یخ یا در محل سکونت مردم پیدا می‌شد یا آنها را از قله کوه‌ها فراهم می‌آوردند. سرداب‌ها نخستین سوراخ‌هایی بودند که در زمین حفر می‌شدند؛ آنها را با چوب یا کاه و پوشال مرتب و آخر سر برف و یخ در آن پر می‌کردند. در بیشتر طول تاریخ منظور از یخچال چنین حفره‌ای بوده است.

برای نگهداری مواد غذایی فاسد شدنی می‌باید آنها را در درجه حرارت مناسبی سرد نگه داشت. اما در گذشته‌های دور در روزهای گرم سال نگهداری گوشت، پنیر، شیر و ... به آسانی ممکن نبود. بنابراین به گوشت‌ها نمک فراوانی می‌زدند و آن را در سایه و روی سبیدی که در معرض جریان هوا قرار داشت، قرار می‌دادند تا گوشت بدون فاسد شدن خشک شود. ولی نگهداری مقدار زیادی گوشت، لبنیات و ... ممکن نبود، نیاز به نگهداری مواد غذایی فاسد شدنی بشر را به فکر ساختن وسیله‌ای که بتواند دمای مواد غذایی لازم را از آنها بگیرد و در سرمای مناسبی برای مدتی معین نگهداری کند. بنابراین اولین یخچال ساخته شد.

زندگی پر مشغله امروز موجب شده مصرف تازه مواد غذایی در خیلی از خانواده‌ها امکان‌پذیر نباشد، از این رو برای نگهداری مواد غذایی در زمان طولانی، خانواده‌ها به روش‌های مختلف نگهداری روی آورده‌اند که یکی از این روش‌ها منجمد کردن مواد غذایی است.

### روش نگهداری مواد غذایی چیست؟

از آنجایی که نمی‌توان تمام مواد غذایی را تازه مصرف کرد باید از آنها طوری نگهداری شود تا قابل مصرف و کمتر خواص خود را از دست دهند. با به کار بردن روش‌هایی مانند انجماد و خشک کردن و دیگر روش‌ها می‌توان مواد غذایی را سالم نگه داشت. در روش نگهداری انجماد آسیب مواد غذایی در مقایسه با سایر روش‌های نگهداری کمتر است.

### فعالیت‌های یادگیری

— قبل از ذکر نکات آموزشی برای کمک به درک مفاهیم گذشته و آینده معادل قدیم را برای گذشته استفاده کنید و با سؤال از دانش‌آموزان می‌توانید متوجه شوید قدیم یا گذشته از نظر آنان تا چه میزان به عقب برمی‌گردد. قبل از پرداختن به درس، پرسش‌های زیر را که هدف آنها صرفاً تمرکز دانش‌آموزان روی بحث با استفاده از دانستنی‌های قبلی است طرح شود زمان‌های قدیم که هنوز یخچال درست نشده بود تا به کمک آن بتوانند مواد غذایی خود را خنک نگه دارند. انسان‌ها از چه وسایلی

برای خنک کردن مواد غذایی خود استفاده می‌کردند؟

– دانش‌آموزان را ترغیب کنید تا با پرسش و گفتگو و انجام مصاحبه با بزرگ‌ترها از موضوع

نیاز انسان به یخچال در گذشته و حال آگاهی یابند و گزارش تهیه کنند.

– یک جلسه برای گفت و گو در کلاس اختصاص دهید و درباره علت تغییر یخچال‌ها با گذشت

زمان با بچه‌ها گفت و گو کنید و از آنها بخواهید آینده این تغییرات را پیش‌بینی کنند.



– با بردن دانش‌آموزان به یک کارخانه تهیه مربا به روش صنعتی در فرصتی مناسب از مسئول

کارخانه بخواهید درباره شغل خود از نظر چگونگی فعالیت، ساعت کار اقتصادی و زحماتی که

برای آماده‌سازی می‌کشند برای آنها صحبت کنند. برای تأمین تندرستی انسان، بهداشت و چگونگی

نگهداری مواد غذایی و بسته‌بندی آن به دانش‌آموزان آموزش دهید.

– ایجاد روحیه کار گروهی در دانش‌آموزان از طریق درگیر کردن آنها در یکی از موارد

پیشنهادی (در رابطه با نگهداری مواد غذایی) در فعالیت گروهی و ارائه به کلاس به طور مثال: یکی

از گروه‌ها در رابطه یکی از موارد پیشنهادی در رابطه با نگهداری مواد غذایی به روش آویزان کردن

اغذیه به دیوار یا سقف اطلاعاتی کسب کرده و به کلاس ارائه دهند.

– سازماندهی کلاس به صورتی که دانش‌آموزان بتوانند درباره توضیحات خود بحث کنند. به این ترتیب آنان در می‌یابند که چیزهایی هم وجود دارد که خودشان به آنها فکر نکرده‌اند. – نتیجه‌گیری از بحث و انتخاب بهترین راه حل را که احتمالاً تلفیق راه‌های ارائه شده است، فراموش نکنید.

– کمک به شاگردان برای طراحی کردن، از طریق پرسش‌هایی درباره اینکه در حین انجام دادن تحقیق باید چه چیز را ثابت نگه داشت، چه چیز را تغییر داد. – در مورد کارهایی که هر گروه انجام داده است (یعنی راه حل‌های گوناگون که گروه‌ها ارائه داده‌اند) به بحث و تبادل نظر بپردازید تا هر گروه به نقاط ضعف و قوت کار خود پی ببرد و از روش دیگر گروه‌ها الگو بگیرد.

از دیگر روش‌های پیشنهادی خارج از کتاب :

- نگهداری مواد غذایی به روش قرار دادن در یخ
  - نگهداری مواد غذایی به روش آویزان کردن اغذیه به دیوار یا سقف
  - نگهداری مواد غذایی به طریق قرار دادن آنها در زیرزمین‌های خنک و دور از نور
  - نگهداری مواد غذایی به روش خشک کردن
  - نگهداری مواد غذایی با استفاده از سرما
  - روش‌های نگهداری مواد غذایی به روش ترشی گذاشتن و نمک زدن و دود دادن
  - نگهداری مواد غذایی به طریق مربا گذاشتن
  - روش نگهداری مواد غذایی به روش قورمه کردن
  - نگهداری مواد غذایی به روش چال کردن در خاک
  - نگهداری مواد غذایی به روش قرار دادن اغذیه در داخل کاه یا کاه و شن با هم
- فعالیت ساده :

– بچه‌ها با انجام یک فعالیت ساده با یک گلدان سفالی، یخچال بسازند.  
– آنچه نیاز دارید : پارچ آب، یک گلدان سفالی، یک ظرف بزرگ شیشه‌ای، قوطی نوشیدنی.  
طرز کار :

- ۱- قوطی نوشیدنی را داخل ظرف بگذارید.
- ۲- گلدان را وارونه روی قوطی بگذارید، روی گلدان آب بریزید تا به طور کامل خیس شود.
- ۳- گلدان و ظرف را در یک جای آفتابی قرار دهید (گلدان خشک می‌شود و نوشیدنی

سرد می‌شود).

۴- پس از یک ساعت گلدان را بردارید، نوشیدنی به اندازه کافی خنک شده است.

### در پاسخ به پرسش‌های این درس:

۱- هدف از پرسش «به نظر شما با گذشت زمان یخچال‌ها چه تغییراتی کرده‌اند؟»:

جلب توجه دانش‌آموزان به تکامل، فناوری در طول تاریخ بشر است که با استفاده از دانش و تجربیات خود در طول تاریخ و با گذشت زمان اشکالات یخچال‌ها را برطرف نموده و محاسن آنها را افزایش داده است.

۲- هدف از پرسش «پیش بینی کنید چه تغییراتی در یخچال‌ها به وجود خواهد آمد؟»:

اجازه دهید دانش‌آموزان هر پاسخی که مایلند بدهند، شما توجه آنان را به رفع مشکلات یخچال‌های فعلی جلب کنید. با طرح این پرسش در حقیقت نتیجه‌گیری در مورد تکامل، فناوری (در اینجا فناوری یخچال) انجام می‌شود.

اجازه دهید دانش‌آموزان با استفاده از آنچه که تاکنون در کلاس و منزل در مورد روش‌های نگهداری مواد غذایی یا یخچال‌ها یاد گرفته است و به نظر او بهتر است را با استفاده از تخیل و خلاقیت خود و یا در قالب نقاشی، پیش بینی‌های خود را ارائه دهند (شاید پیشنهاد داده شده عملی نباشد). تصدیق می‌فرمایید شما به عنوان معلم نباید در مورد کار بچه‌ها قضاوت نمایید و یا آنها را ارزشیابی کنید و در نهایت با برگزاری نمایشگاهی، کلیه فعالیت‌ها و طراحی‌های دانش‌آموزان را به نمایش بگذارید و با خوشرویی به دانش‌آموزان فرصتی دهید که از احساس خود راجع به طراحی‌های خود بحث و سؤال کنند.

۳- هدف از پرسش «ضرب المثل معروف درباره اهمیت نمک در نگهداری مواد غذایی وجود

دارد؟»:

هر چه بگندد نمکش می‌زند و ای به روزی که بگندد نمک

۴- هدف از پرسش «با گذشت زمان، یخچال‌ها چه تغییراتی کرده‌اند؟»

اگر بچه‌ها عکسی از یخچال‌های قدیمی از گذشته دارند، از آنها بخواهید به مدرسه بیاورند و آنها را با نمونه‌های امروزی مقایسه کنند.

۵- هدف از پرسش «درباره روش‌های سنتی خشک کردن مواد غذایی گفت‌وگو کنید».

نگهداری مواد غذایی به طریق سنتی در شکل خود از قدیمی‌ترین روش نگهداری مواد

غذایی است که در اکثر نقاط جهان رایج بوده است و هم اکنون نیز در بسیاری از نقاط جهان از جمله روستاهای ایران رایج است. با بکار بردن این روش‌ها، اهالی روستاها و یا شهرها می‌توانند از میوه‌جات و سبزیجات دلخواه خود در تمام فصول استفاده نمایند. بدین ترتیب که انواع غذاها را با روش‌های گوناگون خشک کردن، یخ زدن، به سقف آویختن و در چاه وارد کردن و یا در زمین چال کردن و غیره برای مدت طولانی نگهداری می‌کنند. نکته قابل توجه این است که در نگهداری مواد غذایی به طوری که شرح داده شد نکات زیادی از نظر اصول نگهداری مواد غذایی باید در نظر داشت تا اغذیه دچار آلودگی میکروبی و فساد و غیره نشوند.

#### ۶- با گذشت زمان روش‌های خشک کردن مواد غذایی چه تغییراتی کرده‌اند؟

خشک کردن مواد غذایی به منظور نگهداری طولانی روشی است که هم به صورت سنتی و هم به صورت صنعتی انجام می‌گیرد. این روش بیشتر برای نگهداری سبزی، میوه، شیر و بعضی از فرآورده‌های شیری و به صورت سنتی برای نگهداری گوشت در مناطق گرم و کویری که دسترسی به یخچال ندارند استفاده می‌گردد و این گوشت‌ها دارای کیفیتی بسیار نامطلوبند. خشک کردن سنتی در هوای معمولی و نور خورشید استفاده می‌گردد. البته بهتر است برای خشک کردن سبزی در تابستان در نور خورشید به طور مستقیم استفاده نشود. برای خشک کردن مواد غذایی امروزه متناسب با هر محصول روش مناسبی وجود دارد تا کاهش کیفیت در محصول به حداقل برسد و در خشک کردن از حرارت، جریان هوا و گاهی از خلأ استفاده می‌شود. بعضی از مواد غذایی مانند گوشت و ماهی را با دود دادن نگهداری می‌کنند. در شمال ایران برای نگهداری ماهی از روش دود دادن استفاده می‌کنند، بعضی محصولات دریایی و انواع فرآورده‌های گوشت قرمز از دود دادن به همراه روش‌های دیگر استفاده می‌شود.

#### ۷- بهتر است در هر زمان که فعالیتی را به منزله «فعالیت خارج از مدرسه» دانش‌آموز تعیین

می‌کنید، از طریق یک نامه به والدین، آنان را در مورد کمک‌های مجاز به فرزندانشان راهنمایی کنید. به نمونه‌ای از این نامه‌ها توجه کنید :

## پدر و مادر عزیز

قرار است فرزند شما (نام دانش‌آموز ذکر شود) طی هفته آینده برای آشنا شدن دربارهٔ یخ‌دان‌ها و یخچال‌های قدیمی از بزرگ‌ترها سؤال کنند و به کلاس گزارش دهند، هدف از این کار پرورش توانایی برقراری ارتباط به منظور جمع‌آوری یک سلسله اطلاعات در فرزند شماست.

امیدواریم، علی‌رغم همهٔ گرفتاری‌های روزمره، زمانی را برای برنامه‌ریزی این کار با او صرف کنید. نقش شما همراهی او در انجام دادن این کار است. اجازه دهید خود او یاد بگیرد که چگونه ارتباط برقرار کند و اطلاعاتی به دست آورد. اطلاعاتی که او با تکیه بر توانایی‌های خود کسب می‌کند، حتی اگر کودکانه باشد، بسیار با ارزش است. لطفاً هنگام همراهی با فرزندتان به این مورد توجه کنید.

معلم فرزند شما

— برای آموزش این درس، نمی‌توان بر یک شیوه تدریس به خصوص استفاده کرد. یعنی معلمان می‌توانند با به کارگیری شیوه‌های متنوع تدریس، علاقه و توجه تمام دانش‌آموزان را به این درس جلب و تدریس خود را به یادگیری فعال نزدیک‌تر کنند.

— روش‌های فعال (پرسش و پاسخ)، انجام مصاحبه با بزرگ‌ترها، کار عملی، بارش فکری.  
— مصاحبه با افراد مطلع، جمع‌آوری اطلاعات و تهیه گزارش از طریق گفت‌وگو با افراد متخصص و مطلع دربارهٔ موضوعات گوناگون مرتبط با درس.

## ارزشیابی

- ارزشیابی عملکردی
- خودارزیابی، ارزیابی گروهی
- ارزشیابی ایستگاهی

| سطوح عملکرد  | سطح ۱  | سطح ۲   | سطح ۳  |
|--|--|---|--|
| جمع آوری اطلاعات   | اطلاعاتی درباره یکی از فناوری‌های مرتبط با نگهداری مواد غذایی جمع‌آوری کرده است.                   | اطلاعاتی درباره اغلب فناوری‌های مرتبط با نگهداری مواد غذایی جمع‌آوری کرده است.                      | اطلاعاتی درباره همه فناوری‌های مرتبط با نگهداری مواد غذایی جمع‌آوری کرده است.                                  |
| تهیه گزارش تغییرات                                       | گزارشی درباره تغییرات فناوری یک نمونه نگهداری مواد غذایی در بازه زمانی تهیه کرده است.              | گزارشی درباره تغییرات فناوری دو نمونه نگهداری مواد غذایی در بازه زمانی تهیه کرده است.               | گزارشی درباره تغییرات فناوری سه نمونه نگهداری مواد غذایی در بازه زمانی تهیه کرده است.                          |
| ارائه گزارش عوامل تأثیرگذار بر فناوری نگهداری مواد غذایی | اطلاعاتی درباره عوامل تأثیرگذار بر فناوری یک نمونه نگهداری مواد غذایی در بازه زمانی تهیه کرده است. | اطلاعاتی درباره عوامل تأثیرگذار بر فناوری چند نمونه نگهداری مواد غذایی در بازه زمانی تهیه کرده است. | نقدی درباره عوامل تأثیرگذار بر فناوری چند نمونه نگهداری مواد غذایی در بازه زمانی تهیه کرده است و گزارش می‌دهد. |

