

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

کتاب معلّم  
(راهنمای تدریس)

# علوم تجربی

ششم دبستان

۱۳۹۱

جهت تهیه بسته آمادگی برای آزمون استخدامی آموزگار ابتدایی، [اینجا](#) کلیک نمایید.

## 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 ششم دبستان - ۷۴/۲۷

مؤلفان: احمد احمدی، پرویز انصاری راد، محمدحسن بازوبندی، سید مرتضی جدی‌آرانی، حسن حذرخانی، دوست محمد سمیعی،

الله علوی، عبدالهادی عمرانی، فائزه فاضلی، بهمن فخریان و سهیلا نیک‌نژاد

آماده‌سازی و نظارت بر چاپ و توزیع: اداره کل چاپ و توزیع کتاب‌های درسی

مدیر مورفنی و چاپ: سید احمد حسینی

صفحه‌آر: مریم نصرتی

حروفچین: کبری اجابتی، زهرا ایمانی نصر

مصصح: فرشته ارجمند، مریم جعفرعلیزاده

مورآماده‌سازی خبر: فاطمه پزشکی

مورفنی ریا نه ی: حمید نابت‌کلاچاهی، مریم دهقان‌زاده

ناشر: اداره کل چاپ و توزیع کتاب‌های درسی

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

تلفن: ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار: ۰۹۲۶۶-۸۸۳۰، کدپستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

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

چاپخانه: شرکت افست «سهامی عام» ([www.Offset.ir](http://www.Offset.ir))

سال انتشار و نوبت چاپ: چاپ اول ۱۳۹۱

حق چاپ محفوظ است.

شابک ۰-۹۷-۲۰۵-۹۶۴-۹۷۸-۰ ISBN 978-964-05-2097-0

## فهرست

	سخنی با همکاران ارجمند
۱	فصل ۱: کلیات
۱۶	فصل ۲: آموزش موضوع‌های درسی
۱۶	درس اول: زنگ علوم
۲۰	درس دوم: سرگذشت دفتر من
۲۹	درس سوم: کارخانه کاغذسازی
۳۵	درس چهارم: سفر به اعماق زمین
۴۲	درس پنجم: زمین پویا
۵۲	درس ششم: ورزش و نیروی (۱)

۵۹	درس هفتم : ورزش و نیروی (۲)
۶۶	درس هشتم : می خواهیم بسازم
۷۰	درس نهم : سفر انرژی
۷۷	درس دهم : خیلی کوچک - خیلی بزرگ
۸۳	درس یازدهم : شگفتی های برگ
۸۹	درس دوازدهم : جنگل برای کیست؟
۹۶	درس سیزدهم : سالم بمانیم
۱۰۳	درس چهاردهم : از گذشته تا آینده (وسایل ارتباط شخصی)

---

---

مطمان محترم و صاحب نظران گرامی می‌توانند نظر اصلاحی خود را درباره مطالب این کتاب از

طریق نامه به نشانی تهران - صندوق پستی ۱۵۸۵۵، ۳۶۳ - گروه دسی مربوط و یا پیام نگار (Email)

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

دفترتالیف کتاب های دسی ابتدایی و متوسطه نظری

---

---

## سخنی با همکاران ارجمند

برنامه درسی علوم پایه ششم ابتدایی در راستای نیل به اهداف مصوبه ۸۵۲ مورخ ۱۳۹۰/۱۰/۰۱ شورای عالی آموزش و پرورش تدوین شده است.

تکمیل، تصویب و تعمیق اهداف دوره ابتدایی متناسب با سند تحول بنیادین و همسو با برنامه درسی ملی و همچنین تربیت همه جانبه دانش آموزان برای رسیدن به مراتبی از حیات طیبه و کسب آداب و مهارت‌های ضروری برای ورود به دوره تحصیلی بعد از اهداف اصلی مورد انتظار است.

از بدو طراحی بسته آموزشی برای علوم ششم 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 آماده‌سازی کتاب معلم، دو چندان کنیم.

برای استفاده مؤثرتر از این راهنما توجه شما را به نکات زیر جلب می‌کنیم:

کتاب راهنمای علوم ششم 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 و نکات آموزشی و فعالیت‌های پیشنهادی مربوط به آن توسط مؤلفین ارائه گردیده است.

در برنامه درسی علوم تلاش شده است همسو با برنامه درسی ملی 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 بیاید.

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

<http://science-dept.talif.sch.ir>

وبسایت گروه درسی علوم تجربی:

گروه درسی علوم تجربی دفتر تألیف کتاب‌های درسی ابتدایی و 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 متریبان 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 غایت مند 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 ...
- ۲- فرایندهای علمی: شامل مهارت‌های فرایندی مانند مشاهده، جمع‌آوری اطلاعات، اندازه‌گیری، تفسیر یافته‌ها، فرضیه و مدل‌سازی، پیش‌بینی، طراحی تحقیق، برقراری ارتباط و مهارت‌های پیچیده تفکر
- ۳- فناوری: بیوتکنولوژی، نانوتکنولوژی، انرژی‌های نو، 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.

### جدول اهداف پیامد محور علوم تجربی پایه ششم به تفکیک موضوعات درسی

نام درس	سطح ۱	سطح ۲	سطح ۳
زنگ علوم	در مواجهه با پدیده‌های زندگی روزمره، با مشاهده دقیق به طرح مسئله بپردازند	در مواجهه با پدیده‌های زندگی روزمره، با مشاهده دقیق، ضمن طرح مسئله بتوانند پیشنهادهایی برای حل آنها ارائه دهند	در مواجهه با پدیده‌های زندگی، با مشاهده دقیق به طرح مسئله پرداخته، پیشنهادهایی برای حل آنها ارائه و به آزمایش بپردازند
کاغذ (سرگذشت دفتر من)	اطلاعاتی که درباره فرایند تولید یک محصول ارائه می‌دهد حاکی از توان وی در بررسی پاره‌ای از مراحل آشکار فرایند موردنظر است اما چگونگی تبدیل مواد را در فرایند تولید نشان نمی‌دهد در راه‌حل‌های ارائه شده نیز صرفاً یکی از مراحل تولید، مورد توجه قرار گرفته است	اطلاعاتی که درباره فرایند تولید یک محصول ارائه می‌دهد حاکی از توان وی در بررسی فرایند تولید یک محصول است و می‌تواند راه‌حلی را برای کاهش میزان مصرف انرژی، بازیافت و استفاده بهینه ارائه کند که با فرایند تولید محصول مرتبط است	اطلاعاتی که درباره فرایند تولید یک محصول ارائه می‌دهد حاکی از آگاهی او نسبت به چگونگی تبدیل مواد در مراحل مختلف است و این آگاهی بر راه‌حل‌های ارائه شده برای کاهش مصرف انرژی، صرفه‌جویی و بازیافت تأثیرگذار بوده و منجر به ارائه راه‌حل‌های متمایز و خلاقانه شده است
کارخانه کاغذسازی	تعدادی از مواد و وسایل به‌کار رفته را نام برده، یک مورد را در فرایند، مورد بررسی قرار داده و اثرات زیست‌محیطی آن را گزارش کند	تعدادی از مواد و وسایل به‌کار رفته را نام برده، دو مورد را در فرایند، مورد بررسی قرار داده و اثرات زیست‌محیطی آنها را گزارش کند	اغلب مواد و وسایل به‌کار رفته را نام برده، بیش از دو مورد را در فرایند، مورد بررسی قرار داده و اثرات زیست‌محیطی آنها را گزارش کند
سفر به اعماق زمین	لایه‌های زمین را از طریق نقاشی، ساخت ماکت و مدل نشان دهند	برخی از ویژگی‌های لایه‌های زمین را از روی مدل توضیح دهند	بر اساس مدل ساخته شده، تفاوت‌های لایه‌ها و اهمیت هر لایه را توضیح دهند
زمین پویا	پدیده‌های طبیعی مانند زمین‌لرزه و آتشفشان را بشناسند	اثرات هر یک از پدیده‌های طبیعی مانند زمین‌لرزه و آتشفشان در زندگی خود را بیان کنند	چگونه زیستن در کنار پدیده‌های طبیعی فوق‌شناخت مکان‌های امن و ناامن، مراقبت از خود، کمک به هم‌نوع و ) بیان کنند
ورزش و نیروی (۱)	هل دادن و کشیدن را معادل وارد کردن نیرو بدانند	در مثال‌های ساده، نیرو را شناسایی کرده و اثر آن بر حرکت جسم را بیان کنند	اثر دو یا چند نیرو بر یک جسم را تعیین کنند
ورزش و نیروی (۲)	در چند مثال، نیروهای غیرتماسی (الکتریکی، مغناطیسی و گرانشی) و تماسی (اصطکاک و مقاومت هوا) را شناسایی کرده و تأثیر آن بر حرکت را بیان کنند	در مثال‌های متنوع تری نیروهای بارز را شناسایی کرده و تأثیر آن بر حرکت را بیان کنند	در مثال‌هایی مانند هوایما که بیش از یک نیرو بر جسم وارد می‌شود نیروها را شناسایی کرده و تأثیر آنها بر حرکت بیان کند



چه می خواهیم بسازم	قابلیت تحرک به کاردستی‌های فاقد حرکت	استفاده از وسایل و ابزارهایی که در متحرک‌سازی کاردستی‌ها کاربرد دارند	استفاده از موتور الکتریکی (آرمیچر)، چرخ‌دنده، تسمه و برای متحرک‌سازی کاردستی‌ها
سفر انرژی	تبدیل انرژی را در وسایل محدود و ساده بیان کنند	تبدیل انرژی را در وسایل متنوع بیان کنند	تبدیل انرژی را در وسایلی که بیش از یک نوع تبدیل انرژی در آنها انجام می‌شود، بیان کنند
خیلی کوچک - خیلی بزرگ	از میکروسکوپ به درستی استفاده نمایند و نمونه‌های آماده را در آن قرار داده، مشاهده نمایند	نمونه‌هایی را با راهنمایی معلم تهیه کرده، آنها را در زیر میکروسکوپ با بزرگنمایی‌های مختلف مشاهده نمایند و نتایج به‌دست‌آمده را گزارش دهند	نمونه‌هایی را به کلاس آورده، در زیر میکروسکوپ با بزرگنمایی‌های مختلف مشاهده نمایند و به دیگران پیشنهاد دهند
شگفتی‌های برگ	با اجرای آزمایش به کمک معلم خود به تولید نشاسته پس از عمل فتوسنتز (غذاسازی) در گیاهان پی ببرند	با جمع‌آوری اطلاعات فهرستی از انواع غذاهایی که در نتیجه عمل غذاسازی در گیاهان تولید می‌شود را تهیه کنند	با گفتگو با یکدیگر نقش گیاهان را در پاکیزه کردن هوای زمین و تأمین غذای موجودات زنده گزارش کنند
جنگل برای کیست؟	ارتباط‌های ساده‌ای بین جانداران پیرامون خود گزارش و اهمیت محیط‌های طبیعی را بیان کنند	ضمن گزارش ارتباط‌های ساده بین جانداران بتوانند اهمیت این ارتباط را در زندگی هر یک از جانداران و تأثیر حفظ محیط‌های طبیعی در این ارتباط‌ها را بیان کنند	بتوانند تنوع ارتباط بین جانداران را گزارش کنند و وابستگی جانداران به زیستگاهشان را با ارائه گزارش یا مقاله نشان دهند
سالم باش، شاد باش	تفاوت بیماری‌های واگیر و غیرواگیر را بیان کند و بعضی از عوامل مؤثر در بروز آنها را گزارش نماید	با ذکر مثال‌هایی بیماری‌های واگیر و غیرواگیر را مقایسه نماید و راه‌های پیشگیری از آنها را بیان نماید	بتواند واگیر و غیرواگیر بودن بیماری را تشخیص دهد و به راه‌های بالابردن مقاومت بدن برای جلوگیری از بیماری‌های واگیر و رفتارهای سالم برای جلوگیری از بیماری‌های غیرواگیر اشاره نماید
از گذشته تا آینده (وسایل ارتباط شخصی)	اطلاعاتی در مورد یک فناوری ساده که به‌طور روزمره با آن سروکار دارند جمع‌آوری و گزارش کنند	اطلاعاتی را در مورد تغییرات یک نمونه فناوری وسایل ارتباط شخصی مانند تلفن در یک بازه زمانی جمع‌آوری و گزارش کنند	تأثیر تغییرات یک نمونه فناوری مرتبط با وسایل ارتباط جمعی مانند تلفن را بر زندگی روزمره جمع‌آوری کرده و تغییرات آن را در یک بازه زمانی گزارش دهند

سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی در راستای همسوسازی برنامه‌های درسی دوره ابتدایی با برنامه درسی ملی رویکردهای زیر را در تولید برنامه درسی جدید علوم تجربی مد نظر قرار داده است.

کسب شایستگی سواد علمی فناورانه: کسب شایستگی‌ها منوط به کسب تجربیات شخصی یادگیرنده در موقعیت‌های واقعی است. زمینه محوری: انتخاب زمینه‌هایی که امکان تلفیق تجربه‌های متفاوت یادگیری را فراهم کند. این زمینه‌ها باید از بستر زندگی دانش‌آموزان انتخاب شود و امکان عمق بخشیدن به یادگیری و پوشش دادن موضوعات مختلف درسی را دارا باشد. یادگیری‌های مشترک: توجه به مهارت‌های تفکر، آداب و مهارت‌های زندگی، کار و فن آوری به عنوان مباحث بین رشته‌ای

## اهمیت آموزش علوم تجربی در مقطع ابتدایی

فراگیری علوم تجربی به دانش‌آموزان 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». دانش‌آموزان 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 دنیایی 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 فرآورده.

فرآیند 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؟»

فرآورده علوم، نیز آراء و عقایدی است که می‌تواند در تجارب آتی به کار گرفته شود. این که 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 فرآورده 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 فرآورده 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 این که چه ما علوم را به دانش‌آموزان آموزش دهیم، چه ندهیم، آنان خود، از اولین سال‌های کودکی‌شان، عقاید و نظریاتی درباره 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 دانش‌آموزان 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 الکتریسیته زمانی که سیم‌ها تاب نخورده، بیشتر است» و بسیاری تصورات

غلط دیگر که بر تصورات آنها در مورد تجارشان اثر می‌گذارد.

نکته دیگر این که اگر دانش‌آموزان به حال خود گذاشته شوند با تصوراتشان عقایدی خلق می‌کنند که بیشتر غیر علمی‌اند؛ مثلاً «برای به حرکت در آوردن اجسام، نیرو لازم است. ولی برای متوقف ساختن آنها نیروی لازم نیست». از آنجا که این عقاید را می‌شود آزمایش کرد، وظیفه آموزش علوم این است که به دانش‌آموزان اولاً علاقه‌مندی و ثانیاً مهارت کافی برای انجام این آزمایش‌ها را بدهد. انجام آزمایش‌ها نه تنها باعث اصلاح عقاید دانش‌آموزان می‌شود، بلکه به آنان می‌آموزد که در علوم تجربی نسبت به آنچه «حقیقت» نامیده می‌شود شک کنند مگر آن که 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 آن که کودکان در می‌یابند که در علم تجربی عقایدی صحیح است که مستدل باشد و دوم این که 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 عقیده غلطی را کسب کرده زیاده‌تر باشد امکان تغییر آن مشکل‌تر است. در عمل دیده‌ایم فرایند تغییر نظر دانش‌آموزان دبیرستانی هنگامی که یک نظر غیر علمی 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 دوره دبستان مسیر منطقی خود را طی کند، مانع پیدایش بحران در دوره دبیرستان خواهد شد. دانش‌آموز دبستانی یاد می‌گیرد که پذیرش نظریه «بستن در قابلمه 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 دانش‌آموزی در دوره دبیرستان در دروس علوم تجربی نظریات غیر علمی 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 این که 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، پیش بینی، 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 اگر چه 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 دانش‌آموز 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 دانش‌آموزان 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، 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 دانش‌آموزان قادر باشند آموخته‌های خود را به صورت معنادار بکارگیرند 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.

### یادگیری زمینه محور

زمانی که قرار است مفهومی را به دانش‌آموزان آموزش دهیم، اگر دانش‌آموزان بتوانند برای آنچه آموزش داده می‌شود، دلیل و معنایی در محیط اطراف بیابند، یادگیری بسیار راحت‌تر صورت می‌گیرد. البته این امر خاص دانش‌آموزان 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)

### ویژگی رویکرد زمینه محور

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. دانش‌آموزان در فرایند یادگیری در عمل 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 دانش‌آموز، 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، آهن‌ربا، آب و خاک و سنگ، مثال‌ها از محیط زندگی دانش‌آموز نشأت 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 دانش‌آموز آشنا است و مثال‌ها از خود دانش‌آموز و در ارتباط با محیط‌های آشنا او آورده می‌شود و در نهایت حاصل کار و تعامل دانش‌آموزان با یکدیگر و با معلم به دانشی می‌رسد که دانش‌آموز 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 معنادار، مرتبط با زندگی روزمره و کاربردی کند.

#### مزایای آموزش زمینه محور

۱- با زندگی فراگیران ارتباط تنگاتنگی دارد.

۲- انسجام درونی دارد: یکپارچه و مرتبط با هدف‌های آموزشی است. در این رویکرد اهداف نگرشی، مهارتی و دانشی در محیطی اجتماعی و خلاق و در یک زمینه آموزشی مشترک یکپارچه می‌شوند.

۳- قابلیت عمیق شدن دارد: به جای گستردن یک موضوع در یک زمینه آموزشی به عمق آن می‌پردازد تا در عمل یادگیری مؤثر و مفید تحقق پذیرد.

۴- نقاط اتصال خوبی به موضوع‌های مختلف دارد: این نقاط اتصال از یک سو پوشش به حوزه محتوایی آموزش را در برمی‌گیرند و از سوی دیگر به انتظارات برنامه درسی ملی و دیگر اسناد بالادستی و انتظارات سازمان‌ها و نهادهای گوناگون توجه می‌کند و در عین حال لازم است به ظرفیت متقابل حوزه‌های یادگیری مثل زبان، مطالعات اجتماعی، خلاقیت و هنر، دین و اخلاق عنایت داشته باشد.

#### فعالیت‌های آموزش زمینه محور

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

- ۱- در ارتباط با زندگی روزمره دانش‌آموز باشد (رویکرد مسئله محور باشد: مثال: مشکل کم‌آبی/ محیط زیستی/ انرژی/...).
- ۲- قابل تجربه و آزمایش باشد، به دانش‌آموز 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: مسأله آلودگی محیط زیست/ کم‌آبی/ صرفه جویی در انرژی/...).
- ۳- کاربرد داشته باشد، مفاهیم و اطلاعاتی که نهادینه شوند دانش‌آموز را به تصور یک آینده مجازی می‌کشاند ارتباط بین تئوری و عمل: تصور مشاغلی در ارتباط با مسئله (مثال: مشکل کم‌آبی)/ حل مسئله (مثال: ارائه راه‌حل‌هایی برای حل مشکل کم‌آبی از طریق مناسب برخورد با مسئله).
- ۴- تا حد امکان دانش‌آموز 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 دانش‌آموز 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 پای‌بندی 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 بر اساس 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 این که 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 نا آشنا (مثل محیط‌های کاری و کارگاه‌ها) تشویق می‌کند؟
- آیا دانش‌آموزان در گروه‌های تعاملی که گفتگو 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/ پیامدهای یادگیری

انتظار می‌رود اصلاحات برنامه درسی علوم تجربی که با هدف همسوسازی 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 واقعا آموخته‌اند و قادر به انجام دادن آن هستند، به صورت همه‌جانبه 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 راستی 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 پیش فرض‌های زیر استوار است:

الف) فرد از همه جا فرا می‌گیرد: فرد به طور دائم 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: هر چه 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: مواجه شدن 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 فرآیند 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 چندوجهی 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 کوششگری‌های 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 به طور 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 به طور کامل تحقق می‌یابد که به دانش‌آموزان فرصت داده شود تا شخصاً و یا بطور 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 این که دانش‌آموز بتواند چنین مسیری را طی کند، یادگیری زمینه محور 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: درس‌های مختلف کتاب شامل عناوین متنوعی می‌باشند که عبارتند از:

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

نکته تاریخی: این عنوان با هدف توجه به پیشینه فرهنگ و تاریخ تمدن ایران و اسلام مطرح شده است.

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

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



**فعالیت خارج از کلاس :** 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 عنوان با هدف آشنایی بیشتر دانش‌آموزان با مشاغل مرتبط با موضوعات درسی ارائه شده است.  
**آداب و مهارت‌های زندگی :** این عنوان با هدف آشنایی با برخی از آداب و رسوم فرهنگی جامعه و نیز کسب مهارت‌های زندگی مورد نیاز ارائه شده است.

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

**بخش غیر تجویزی :** این عنوان 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 موضوع‌های 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.

**اهداف / پیامدها :** 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.

**دانستنی‌های معلم :** دانستنی‌های 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.

**نکات آموزشی و فعالیت‌های پیشنهادی :** 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 بر گرفته 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 گفتگوی 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.

کتاب کار صرفاً برای مرور آموخته‌ها است و نباید از آن به عنوان ابزار و الگوی ارزشیابی استفاده نمود. استفاده از کتاب کار الزامی نیست و دانش‌آموزان می‌توانند از طریق فرصت‌هایی که در محیط خانواده / مدرسه برای آنان فراهم می‌شود آموخته‌های خود را توسعه دهند.

۴- فیلم آموزشی معلم: این فیلم برای استفاده معلمان تهیه شده است و تا حدودی به نیازهای آموزشی معلمان در زمینه روش‌های آموزش و ارزشیابی پاسخ می‌دهد. در این فیلم مؤلفان در مورد هدف‌ها و شیوه‌های آموزش توضیحاتی ارائه کرده‌اند.

۵- فیلم آموزشی دانش‌آموز: این فیلم آموزشی شامل مجموعه‌ای از سرگرمی‌های مرتبط با هر یک از موضوعات درسی است که برای کمک به تعمیق یادگیری دانش‌آموزان می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. از آنجایی که فعالیت‌های پیش‌بینی شده در فیلم آموزشی دانش‌آموز جنبه سرگرمی دارد لذا می‌تواند جایگزین برخی از بازی‌های موجود در بازار شود، ضمن آنکه ظرفیت خوبی برای یادگیری مطالب درسی دارد.

## 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.

تعریف ارزشیابی: 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 زمان بر است و این زمان به همان طولانی زمان آموزش است.

### چه چیزی ارزشیابی می‌شود؟

برای آن که 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 این که 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 معینی مثل ارتقا 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 جرأت 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: یک بازخورد مناسب دارای ویژگی‌های زیر است:

• خاص مخاطب «هر دانش‌آموز» است (در مواردی بازخورد می‌تواند کلی باشد)

• به موقع است

• برای دانش‌آموز قابل فهم است

• دانش آموز می تواند 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 می دهد مفید باشد؟

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

۲- هدف را سطح بندی کند.

۳- ملاک های دستیابی به هدف ها در هر سطح را تعیین کند.

در این کتاب در مورد هر درس این روند کار آمده است. پیشنهاد می شود معلمان این هدف ها و ملاک ها را در روند آموزش بازنگری کنند و مواردی را که لازم می دانند مورد تأکید قرار دهند. هر کلاس و هر دانش آموز ویژگی خاص خود را دارد که ممکن است بر نقطه تمرکز ملاک ها تأثیر بگذارد و به عبارت دیگر توانایی های دانش آموزان تعیین می کند که معلم بر چه مواردی باید بیشتر تمرکز کند. هدف ها و ملاک ها مشخص اند اما نقطه تمرکز معلم در فرایند آموزش می تواند متغیر باشد.

تأثیر بازخورد مستمر دوسویه است. این شیوه بازخورد، دانش آموز را به یادگیرنده ای تبدیل می سازد که می تواند فرایند یادگیری خود را کنترل کند؛ یعنی وی را به یک خود تنظیم کننده موفق تبدیل می کند.

## نکات مهم در ارائه بازخورد

- بازخورد به میزان مناسب و در زمان مناسب داده شود.
- بهترین بازخوردها در تعامل با دانش آموز حاصل می شود.
- بازخورد باید اعتماد به نفس دانش آموز را تقویت کند.
- بازخورد بر فرایند کار و تلاشی که وی می کند متمرکز شود.
- طوری بازخورد دهید که دانش آموز هدف های 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، حمایت گر و مشوق باشد.
- دانش آموز احساس کند که مهم خود اوست و کارش با دیگری مقایسه نمی شود.
- بازخورد باید به دانش آموز این احساس را بدهد که اشتباه کردن حق اوست، اصل درک اشتباه و کوشش در جهت رفع اشتباه است.
- دانش آموز عادت نکند کارها را سریع انجام دهد به طور دایم منتظر دریافت بازخورد از شما باشد. این شیوه

کار مانع رشد مهارت خود تنظیمی در دانش آموز می شود.

- در بازخورد با دانش آموزان زرنگ در مورد ایده های جالب و روند یادگیری شان گفتگو کنید.
- اولین گام در ارائه بازخورد به دانش آموزان دلسرد و بی انگیزه، 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.

## فصل ۲: آموزش موضوع‌های درسی

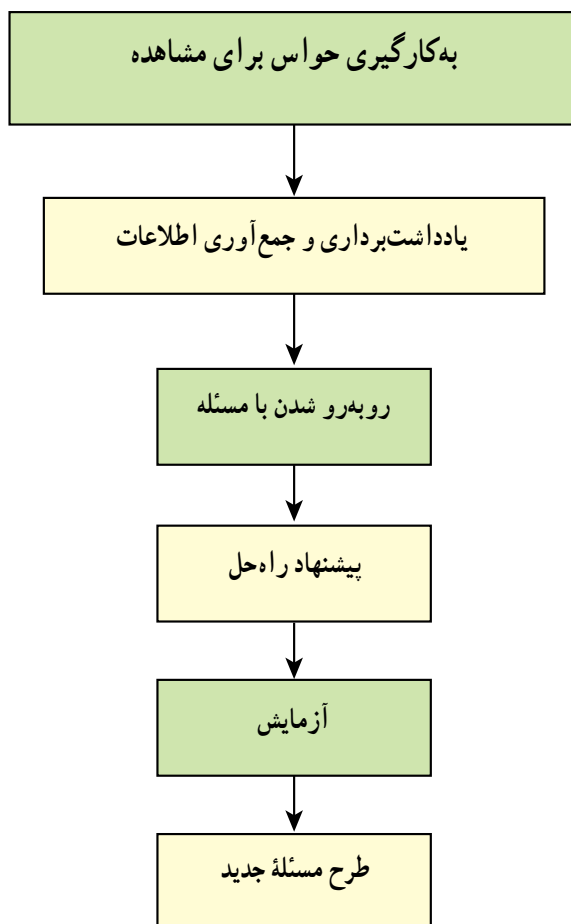
### درس اول: زنگ علوم

(مسائل زندگی روزانه و حل آنها)



### درس در یک نگاه

در این درس، دانش‌آموزان با روش علمی آشنا می‌شوند و با به‌کارگیری روش علمی در حل مسائل، عادت پیدا می‌کنند که این روش را برای حل مسائل روزمره زندگی به‌کار گیرند. در این درس، دانش‌آموزان مشاهده، یادداشت‌برداری، طرح مسئله، پیشنهاد راه‌حل و ارائه فرضیه، انجام آزمایش، نتیجه‌گیری و طرح مسائل جدید را تجربه می‌کنند.



**اهداف/ پیامدها:** در پایان این درس انتظار می‌رود دانش‌آموزان بتوانند:

- ۱- در مواجهه با پدیده‌های زندگی روزمره، با مشاهده دقیق به طرح مسئله بپردازند.
- ۲- در مواجهه با پدیده‌های زندگی روزمره، با مشاهده دقیق، ضمن طرح مسئله بتوانند پیشنهادهایی برای حل آنها ارائه دهند.
- ۳- در مواجهه با پدیده‌های زندگی روزمره، با مشاهده دقیق به طرح مسئله پرداخته، پیشنهادهایی برای حل آنها ارائه و به آزمایش بپردازند.

### دانستنی‌ها برای معلم

انسان از بدو تولد نسبت به محیط خویش کنجکاو بوده و تلاش کرده است که مسائل زندگی خود را حل کند. روش‌هایی که انسان برای حل مسائل خود انتخاب کرده، متفاوت بوده است. این منابع عبارتند از: تجربه، دیدگاه صاحب‌نظران، استدلال قیاسی، استدلال استقرایی و روش علمی. تجربه ابتدایی‌ترین راه‌حل مسائلی است که انسان انتخاب کرده است. این روش با وجود مزایا از

نقص محدودیت برخوردار است. گاهی انسان راه حل مشکلاتش را از شخصی می‌پرسد که قبلاً با آن مواجه بوده است. این روش نیز دارای معایبی است زیرا این‌گونه افراد ممکن است مرتکب اشتباه شوند. ارسطو و پیروانش برای کشف واقعیات، استدلال قیاسی را به کار برده‌اند. استدلال قیاسی به‌عنوان یک فرایند تفکر، عبارت از قراردادن واقعیات در کنار هم و استخراج یک نتیجه است. نتایج استدلال قیاسی وقتی صحیح است که مقدمه‌ها درست باشند. فرانسس بیکن، شیوه دیگری به نام استدلال استقرایی را مطرح کرده است. در این روش ابتدا مشاهده و سپس براساس مشاهده‌های انجام‌شده، استنباط صورت می‌گیرد. این روش هنگامی قابل اعتماد است که گروه مورد پژوهش، کوچک باشد. دانشمندان با ترکیب مهم‌ترین جنبه‌های دو روش قیاسی و استقرایی، روش جدیدی را به نام روش علمی معرفی کرده‌اند.

روش علمی، یک روش منظمی است و دارای مراحل به شرح زیر است:

- ۱- احساس مشکل یا مسئله
- ۲- تعیین و تعریف مسئله
- ۳- پیشنهاد راه حل برای حل مسئله (صورت‌بندی فرضیه)
- ۴- آزمون فرضیه
- ۵- نتیجه‌گیری

## علوم و تعالیم دینی

حیات که دانایی توأم با توانایی است از خصایص ذاتی پروردگار به شمار می‌آید و هر موجودی که از حیات بهره‌ای دارد موهبتی از بارگاه الهی به رسم امانت در اختیار دارد. که باید قدر آن را بداند و به درستی از آن بهره برد<sup>۱</sup>. قرآن و احادیث، انسان‌ها را به تفکر فراخوانده‌اند. در قرآن اندیشیدن از اوصاف خردمندان به شمار می‌آید<sup>۲</sup>. رسول خدا (ص) می‌فرماید «هرگاه خواستی کاری کنی از روی دانش و خرد باشد و از کار بدون تدبیر و دانش بپرهیز<sup>۳</sup>».

توجه جامعه اسلامی به علوم مورد نیاز و فراگیری آنها از ضرورت‌ها و موجب حفظ عزت و قدرت مسلمانان است. از امیرمؤمنان (ع) در این خصوص چنین نقل شده است: «علم و دانش قدرت است، هرکس به آن دست یابد، غلبه می‌یابد و هر کس به آن دست نیابد زیر سلطه قرار می‌گیرد<sup>۴</sup>».

## نکات آموزشی و فعالیت‌های پیشنهادی

- ۱- دانش‌آموزان را در موقعیت‌های واقعی زندگی قرار دهید تا در مواجهه با فعالیت‌های زندگی روزمره به پرسش‌گری و طرح مسائل بپردازند و برای حل آنها راه حل پیشنهاد نمایند.
- ۲- در تقویت روحیه مشاهده‌گری دقیق، یادداشت‌برداری و طرح مسئله بکوشید.
- ۳- از گفتمان مشارکتی گروه‌های دانش‌آموزی در طرح مسائل و حل آنها استفاده کنید.
- ۴- دانش‌آموزان را به استفاده از روش علمی در طرح مسائل و حل آنها عادت دهید.

۱- آیت‌الله جوادی آملی؛ مفاتیح الحیاة، صفحه ۳۳، مرکز نشر اسراء، بهار ۱۳۹۱

۲- آیت‌الله جوادی آملی؛ مفاتیح الحیاة، صفحه ۶۶، مرکز نشر اسراء، بهار ۱۳۹۱

۳- آیت‌الله جوادی آملی؛ مفاتیح الحیاة، صفحه ۶۶، مرکز نشر اسراء، بهار ۱۳۹۱

۴- آیت‌الله جوادی آملی؛ مفاتیح الحیاة، صفحه ۷۶، مرکز نشر اسراء، بهار ۱۳۹۱





۵- با ارائه نمونه‌هایی از زندگی واقعی به آنها نشان دهید در حل مسائل، اغلب اوقات با مسائل جدیدی روبرو می‌شویم. به عبارت دیگر در زندگی واقعی همواره حل مسائل و طرح مسائل جدید اتفاق می‌افتد.

۶- چسبیدن بادکنک‌ها به دیوار کلاس، دانش‌آموزان را با یکی دیگر از شگفتی‌های آفرینش روبرو می‌کند. اکنون فرصت آن است تا با هدایت فرایند یادگیری، دانش‌آموزان را با اثر بارهای الکتریکی آشنا کنید.

۷- با توجه به آنچه در محتوای درس ارائه شده است اگر بادکنکی به دیوار نچسبد، ممکن است به دلایل زیر باشد:

- بادکنک به اندازه کافی باردار نشده باشد.
- وجود رطوبت در هوا، در این صورت در روزی که رطوبت هوا کم است آزمایش تکرار شود (اگر رطوبت هوا زیاد باشد مولکول‌های آبی که در هوای مرطوب وجود دارد تعدادی از بارهای الکتریکی بادکنک را از آن جدا کرده، در نتیجه بار الکتریکی بادکنک ضعیف‌تر می‌شود).
- شدید بودن جریان هوا در اتاق

### جدول ارزشیابی بر اساس ملاک‌ها و سطوح عملکرد

ملاک‌ها	سطح ۱	سطح ۲	سطح ۳
طرح مسئله	در مواجهه با پدیده‌های آشنا در زندگی روزمره، بدون توجه به پدیده‌های مورد مشاهده و روابط بین آنها مسائلی را طرح می‌کند	در مواجهه با پدیده‌های آشنا در زندگی روزمره، با توجه به پدیده‌های مورد مشاهده و روابط بین آنها مسائلی را طرح می‌کند	در مواجهه با پدیده‌های آشنا و ناآشنای زندگی روزمره، با کنجکاوی و توجه به پدیده‌های مورد مشاهده و روابط بین آنها مسائلی را طرح می‌کند
ارائه راه‌حل‌های پیشنهادی	برای مسائل مطرح‌شده، پاسخ‌هایی ارائه می‌دهد اما ارتباط مسئله و راه‌حل روشن نیست	با استفاده از نشانه‌های آشکار و پنهان مرتبط با موضوع، راه‌حل‌هایی را برای مسائل مطرح‌شده پیشنهاد می‌کند	با استفاده از نشانه‌های آشکار و پنهان موضوع، راه‌حل‌هایی را برای مسائل مطرح‌شده پیشنهاد و امتحان می‌کند
انتخاب راه‌حل	به پاسخ اعضای گروه اکتفا می‌کند	برای انتخاب راه‌حل مناسب آزمایشی را انجام می‌دهد	برای پاسخ به سؤالات جدید مسئله، آزمایشی را طراحی و اجرا می‌کند

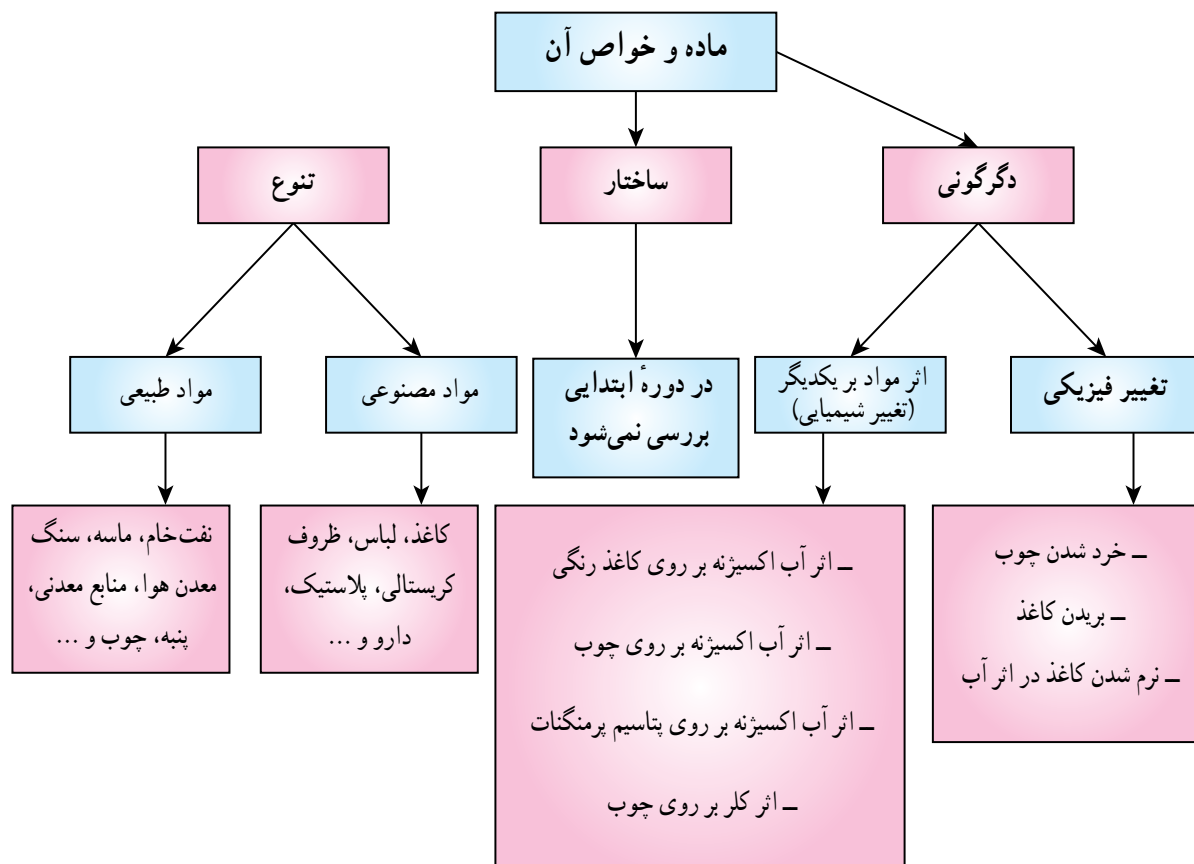
## درس دوم: سرگذشت دفتر من

(سرگذشت دفتر من)



### درس در یک نگاه

به منظور دستیابی به پیامدها و هدف‌های پیش‌بینی‌شده، محتوای این درس در قالب «کاغذ و فرایند کاغذسازی» طراحی، تدوین و تألیف شده و موضوع درس، «سرگذشت دفتر من» انتخاب شده است. این درس زمینه‌محور است یعنی مفاهیم موردنظر به کمک زمینه یا تم «کاغذ و کارخانه کاغذسازی» کشف خواهند شد. به عبارت دیگر، کاغذ و کارخانه کاغذسازی به‌عنوان بستری انتخاب شده است تا آموزش مفاهیم مربوط به ماده به کمک مسائل علمی، زیست‌محیطی، اجتماعی، فرهنگی، اقتصادی مرتبط با فرایند کاغذسازی محقق شود.



**اهداف/ پیامدها:** در پایان این درس، انتظار می‌رود دانش‌آموزان آن قدر شایستگی کسب کنند که بتوانند کارهای زیر را

انجام دهند:

۱- اطلاعاتی درباره فرایند تولید یک محصول ارائه می‌دهد که حاکی از توان وی در بررسی پاره‌ای از مراحل آشکار فرایند مورد نظر است اما چگونگی تبدیل مواد را در فرایند تولید نشان نمی‌دهد. در راه‌حل‌های ارائه شده نیز صرفاً یکی از مراحل تولید، مورد توجه قرار گرفته است.

۲- اطلاعاتی درباره فرایند تولید یک محصول ارائه می‌دهد که حاکی از توان وی در بررسی فرایند تولید یک محصول است و می‌تواند راه‌حلی را برای کاهش میزان مصرف انرژی، بازیافت و استفاده بهینه ارائه کند که با فرایند تولید محصول مرتبط است.

۳- اطلاعاتی درباره فرایند تولید یک محصول ارائه می‌دهد که حاکی از آگاهی او نسبت به چگونگی تبدیل مواد در مراحل مختلف است و این آگاهی بر راه‌حل‌های ارائه شده برای کاهش مصرف انرژی، صرفه‌جویی و بازیافت تأثیرگذار بوده و منجر به ارائه راه‌حل‌های متمایز و خلاقانه شده است.

برای نمونه:

۱- دانش‌آموز درباره چگونگی تبدیل چوب به کاغذ سفید یا کاهی گزارش می‌دهد و راه‌هایی برای صرفه‌جویی در مصرف کاغذ

برای برخی از مراحل فرایند ارائه می‌دهد.

۲- دانش‌آموز درباره مراحل تبدیل چوب به انواع کاغذهای رنگی، گلاسه و... گزارش می‌دهد و به تفاوت‌های مربوط به تولید آنها اشاره می‌کند و برای صرفه‌جویی در انرژی و استفاده بهینه از کاغذ راه‌هایی ارائه می‌دهد.

۳- دانش‌آموز می‌تواند ویژگی‌های ظاهری چند نوع کاغذ را مقایسه کرده و درباره علت تفاوت آنها گزارش کاملی ارائه بدهد. یا دانش‌آموز می‌تواند فرایند کلی تولید محصول دیگری را از مواد اولیه پیش‌بینی و گزارش کند برای مثال تولید انواع پارچه‌های پشمی، نخی، پلی‌استر و... .

**مواد و وسایل آموزشی:** پارچه، چوب، مواد طبیعی و مصنوعی محیط اطراف، نقشه جغرافیا، استوانه مدرج، لیوان پلاستیکی، پتاسیم پرمنگنات، سرکه، آب اکسیژنه، وایتکس، کاغذ باطله.

## دانستنی‌ها برای معلم

همکارگرامی مطالب دانستنی‌های معلم صرفاً برای آگاهی بیشتر شما می‌باشد.

**مواد طبیعی:** هر ماده‌ای که در طبیعت به همان شکلی یافت شود که استفاده می‌شود، ماده طبیعی نام دارد مانند: اکسیژن، نیتروژن، نفت خام، ماسه، نی به کار رفته در حصیر، فلز طلا و...

**مواد مصنوعی:** موادی هستند که انسان آنها را از ماده موجود در طبیعت می‌سازد. این مواد به شکلی که وجود دارند در طبیعت یافت نمی‌شوند، مانند: فلزهای آهن، آلومینیم، پلاستیک، مداد، شمع، شیشه و...

**آب اکسیژنه:** هیدروژن پر اکسید یک ماده شیمیایی به فرمول  $H_2O_2$  است. این ماده بیش از  $15^\circ$  سال پیش ساخته شده است و به دلیل اینکه در فرمول آن نسبت به آب، یک اکسیژن بیشتر وجود دارد، به آن نام «آب اکسیژنه» داده‌اند. این ماده را به صورت محلول در آب با درصدهای وزنی  $3\%$ ،  $30\%$ ،  $35\%$ ،  $60\%$  و  $70\%$  تهیه می‌کنند و آن را در محیط اسیدی، تاریک و سرد نگهداری می‌کنند. ویژگی‌های زیر باعث گسترش استفاده از این ماده شده است:

۱- روش تهیه آن آسان است.

۲- ماده ارزان قیمتی است.

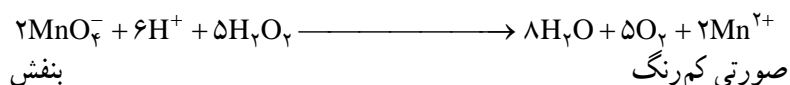
۳- بخار سمی ندارد (البته محلول غلیظ آن اندکی بخار دارد).

۴- محصول جانبی مضر برای محیط زیست ندارد.

۵- زیست تخریب پذیر است.

### کاربردهای آب اکسیژنه

۱- سفیدکننده و رنگبر: از هیدروژن پر اکسید (آب اکسیژنه) برای سفید کردن چوب، خمیر کاغذ، لیاف پارچه، نخ ابریشم، پشم، مو و لیاف مصنوعی مانند نایلون (پلی‌استر) استفاده می‌شود. این ماده همچنین می‌تواند با مواد شیمیایی دیگر واکنش نشان داده و رنگ آنها را تغییر داده یا از بین ببرد؛ برای نمونه، پتاسیم پرمنگنات یک جامد بنفش‌رنگ است که در اثر واکنش با آب اکسیژنه در محیط اسیدی به رنگ صورتی بسیار کم‌رنگ تبدیل می‌شود.



۲- اکسیدان در صنایع بهداشتی و آرایشی

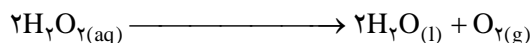
۳- تصفیه آب: آب اکسیژنه در تصفیه آب برای گندزدایی و از بین بردن طعم و بوی بد آب که به دلیل وجود یون‌های آهن و  $H_2S$  است، به کار می‌رود.

۴- استریلیزه‌کننده در صنایع غذایی

۵- تمیزکننده در مواد شوینده

ویژگی‌های شیمیایی هیدروژن پراکسید

الف) در اثر نور، گرما و برخی از مواد شیمیایی مانند زنگ آهن، تجزیه می‌شود.



ب) در واکنش‌های اکسایش و کاهش شرکت می‌کنند و با تغییر عدد اکسایش ماده‌ای که با آن واکنش می‌دهد، سبب تغییر رنگ یا از بین رفتن رنگ آن ماده می‌شود. به طوری که آب اکسیژنه را یک اکسیدکننده (اکسیدان) خوب می‌شناسند.

کلر

گاز کلر یک نافلز با رنگ زرد متمایل به سبز است. چگالی این گاز از هوا بیشتر است. از این رو هنگام آزاد شدن در محیط بر روی زمین می‌خوابد. کلر بسیار سمی است و توانایی از بین بردن میکروب‌ها را دارد. به همین دلیل از این گاز برای ضد عفونی کردن و گندزدایی استفاده می‌شود. این نافلز در طبیعت به صورت کلرید فلزهای مختلف یافت می‌شود. توجه داشته باشید که از مخلوط کردن آب ژاول (وایتکس) با جوهر نمک کلر آزاد می‌شود، در نتیجه هیچ‌گاه این دو را با هم مخلوط نکنید.

واکنش پتاسیم پرمنگنات با آب اکسیژنه (شکل صفحه ۱۵ کتاب درسی): در انجام این واکنش به نکات زیر توجه کنید:

• مقدار پتاسیم پرمنگنات را خیلی کم بردارید.

• آب اکسیژنه را به آرامی اضافه کنید.



اگر دانش‌آموزی پتاسیم پرمنگنات بیشتری برداشته باشد، تغییر رنگ واکنش به صورت زیر خواهد بود.



واکنش آب اکسیژنه با کاغذ رنگی (صفحه ۱۶ کتاب درسی):



نتیجه کلی در این دو واکنش این است که، آب اکسیژنه خاصیت رنگبری دارد و می‌تواند رنگ برخی از مواد را تغییر دهد.  
توجه: پیشنهاد می‌شود معلم نظر دانش‌آموزان را به علائم هشدار دهنده روی ظرف مواد شیمیایی جلب کند و موضوع را در کلاس به بحث و گفتگو بگذارد.



مراحل بازیافت کاغذ (مقوا بسازید):

۱- مقداری کاغذ باطله مانند روزنامه و... را به تکه‌های ریز ببرید.



۲- در یک ظرف، کاغذ باطله ریز شده را با آب مخلوط کنید.

۳- مخلوط را خوب هم بزنید.

۴- کمی نشاسته به مخلوط اضافه کنید.

۵- مخلوط را صاف کرده سپس آن را روی یک صفحه پلاستیکی بریزید. به کمک یک وردنه یا ظرف استوانه‌ای شکل آن را

روی صفحه پهن کرده و با فشردن، آب آن را خارج کنید.



- ۶- صفحه پلاستیکی را بردارید و اجازه دهید تا خشک شود.  
 اکنون مقوای شما آماده است.
- ۷- ویژگی‌های مقوای خود را با کاغذ دفتر خود و روزنامه مقایسه کنید و در کلاس درباره آن بحث کنید.

### پاسخ گفتگو کنید صفحه ۱۷

علت استفاده	ماده به کار رفته در تهیه کاغذ
تولید کاغذ ضد آب (لیوان کاغذی و ...)	پلاستیک
تولید کاغذ رنگی با رنگ‌های دلخواه	رنگ
افزایش استحکام کاغذ	نشاسته
سفید کردن خمیر کاغذ	کلر
مات کردن کاغذ	گچ

چه کاغذهایی را نمی‌توان بازیافت کرد؟

- الف) کاغذهایی که مصرف بهداشتی دارند، مانند: دستمال کاغذی و ...  
 ب) کاغذهایی که به مواد غذایی آغشته‌اند، مانند: پاکت پیتزا و ...  
 پ) کاغذهایی که به مواد نفتی آغشته‌اند  
 ت) برخی از کاغذهای رنگی

### مراحل تولید کاغذ

مرحله اول: تولید خمیر

- ۱- بریدن درخت
  - ۲- خرد کردن الوارها
  - ۳- ساییدن خرده‌های چوب
  - ۴- حرارت دادن با مواد شیمیایی
  - ۵- حرارت دادن با بخار آب
- مرحله دوم: تبدیل خمیر به کاغذ

- ۱- مواد اضافی از خمیر جدا شده و خمیر را سفید می‌کنند.
- ۲- با توجه به نوع کاغذ مورد نظر، مواد شیمیایی مختلفی به خمیر اضافه می‌شود.
- ۳- خمیر کاغذ روی صفحه‌های پهن و فلزی قرار داده می‌شود.
- ۴- آب خمیر از آن جدا شده و با فشار دادن چسبندگی آنها افزایش می‌یابد.

## مرحله سوم : خشک کردن

- ۱- کاغذ را از لایه‌های غلتک‌ها عبور می‌دهند تا آب آن را کاملاً جدا کنند.
- ۲- با افزودن مواد، سطح کاغذ را به صورت دلخواه (نرم و براق) تبدیل می‌کنند.
- ۳- لایه‌های کاغذ را از لایه‌های غلتک‌های فلزی با سطح کاملاً صاف و صیقل عبور می‌دهند تا سطح کاغذ صاف و صیقل شود.
- ۴- کاغذ را در رل‌های بزرگ و سپس در اندازه‌های دلخواه می‌برند.

## مواد به‌کار رفته در تولید کاغذ

در فرایند کاغذسازی و بازیافت کاغذ، مواد دیگری مانند سود، سدیم سیلیکات، اسید چرب، عامل پخش‌کننده و ... نیز استفاده می‌شود. هریک از این مواد به منظور خاصی به کار می‌رود.

### روش‌های تولید کاغذ

- ۱- مکانیکی : در این روش لیگنین (ماده رنگی چوب) از مخلوط خمیر جدا نمی‌شود، بلکه به کمک بی‌رنگ‌کننده‌ها، رنگ آن را از بین می‌برند. کاغذهایی که به این روش تولید می‌شوند کاغذ سفید نیستند و میزان براق‌بودن آنها کم است.
- ۲- شیمیایی : در روش شیمیایی ضمن استفاده از سفیدکننده‌ها مانند آب اکسیژنه و کلر، لیگنین موجود در مخلوط خمیر با جوشاندن خمیر توسط مواد شیمیایی مختلف جداسازی می‌شود از این رو این کاغذها کاملاً براق و سفید هستند. راندمان تولید کاغذ در این روش ۳۵٪ - ۳۰٪ کمتر از روش مکانیکی است.

## علوم و تعالیم دینی

در ارتباط با درختکاری در کتاب مفاتیح‌الحیة آمده است : «شایسته است مسلمانان نسبت به کاشتن و حفظ درخت کوتاهی نکنند. اهتمام اسلام به درختکاری و افشاندن دانه یا کاشتن شاخه ثمربخش، کاملاً در متون دینی مشاهده می‌شود. به گونه‌ای که کاشتن درخت در ردیف بهترین و مقدس‌ترین کارهای خیر قرار می‌گیرد، چنان که از رسول اکرم (ص) در ضمن حدیثی آمده است که درختکاری را در کنار تعلیم دانش، ساختن مسجد، به ارث گذاشتن قرآن یا کتاب علمی سودمند دیگر و ... قرار داده است.»<sup>۱</sup> از طرفی در اسلام، درباره نگهداری درخت و آبیاری آن دستور رسیده است و هم از قطع آن نهی شده است. پیامبر گرامی اسلام می‌فرماید : «هر کس بی‌جهت درخت سدری را قطع کند خدا سرش را در آتش فرو می‌برد»<sup>۲</sup>. همچنین در اسلام اسراف جزء صفات ناپسند است و خداوند هم اسرافکاران را دوست ندارد.

## نکات آموزشی و فعالیت‌های پیشنهادی

● دلایل اینکه کاغذ به‌عنوان تم و زمینه آموزش مفاهیم مربوط به «ماده و رفتار آن» انتخاب شده است را می‌توان به‌صورت زیر بیان کرد :

- ۱- برانگیزاننده، جذاب و در ارتباط با زندگی است به‌طوری که دانش‌آموز به راحتی با آن ارتباط برقرار می‌کند.
- ۲- دانش علمی مربوط به آن گسترده و عمیق است لذا می‌توان مفاهیم علمی را توسط این زمینه عمق بخشید.
- ۳- با موضوعات مختلفی مانند مسائل زیست‌محیطی، فرهنگی، اقتصادی و همچنین با سایر دروس ارتباط معین و مشخصی

۱- آیت‌الله جوادی آملی؛ مفاتیح‌الحیة، صفحه ۷۰۹، مرکز نشر اسراء، بهار ۱۳۹۱

۲- آیت‌الله جوادی آملی؛ مفاتیح‌الحیة، صفحه ۷۰۹، مرکز نشر اسراء، بهار ۱۳۹۱



دارد. به عبارت دیگر گستره اثرگذاری آن زیاد است.

• دانش‌آموزان با بررسی و مطالعه این درس کشف خواهند کرد که:

۱- منظور از ماده طبیعی و مصنوعی چیست؟

۲- مواد را می‌توان به دو دسته مصنوعی و طبیعی تقسیم‌بندی کرد.

۳- در فرایند کاغذسازی و تبدیل چوب (یک ماده طبیعی) به کاغذ (یک ماده مصنوعی) چه اتفاقی می‌افتد؟

۴- ویژگی اصلی آب اکسیژنه چیست؟ و آب اکسیژنه چه اثری روی مواد دیگر دارد؟

۵- کلر و وایتکس چه اثری روی مواد دارند؟

۶- تولید مواد مصنوعی چه تأثیری روی منابع طبیعی و خدادادی دارد؟

۷- برای حفظ منابع طبیعی چه باید کرد؟

۸- هر ماده شیمیایی کاربردهای معینی دارد و می‌تواند یک مشکل صنعتی مشخصی را حل کند.

۹- اثر مواد روی یکدیگر، مانند هم نیست یا هر ماده‌ای روی مواد دیگر اثر متفاوت و معینی دارد.

۱۰- در فرایند بازیافت کاغذ چه اتفاقاتی می‌افتد؟ مواد چگونه روی هم اثر می‌گذارند؟

۱۱- کاربرد هر ماده شیمیایی و اثر آن روی مواد دیگر ابتدا در آزمایشگاه بررسی شده و سپس کاربردهای صنعتی آن مشخص

می‌شود.

۱۲- کلر و وایتکس دو ماده شیمیایی دیگری هستند که خاصیت رنگبری و سفیدکنندگی دارند.

۱۳- هر نوع رفتار اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و زیست‌محیطی ما با میزان مصرف کاغذ ارتباط دارد.

۱۴- رفتارهای مختلف ما به‌ناچار روی زندگی تمام انسان‌های کره زمین تأثیرگذار است.

• در این درس دانش‌آموزان، با انجام آزمایش‌های مناسب و فعالیت متنوع دیگر مراحل کلی فرایند کاغذسازی را بررسی کرده

و با روش حل یک مسئله و مشکل اقتصادی، صنعتی، زیست‌محیطی آشنا خواهند شد.

• بازدید از کارخانه بهانه‌ای است تا دانش‌آموزان با مشاهده قسمت‌های مختلف کارخانه از نزدیک، بتوانند یافته‌های ذهنی

خود را درباره فرایند کاغذسازی با مطالب واقعی و عملی مقایسه کنند و اهمیت علوم تجربی در حل مشکلات صنعتی را بهتر درک

کنند. در ضمن با فضای کسب و کار نیز آشنا شوند.

• دانش‌آموزان در این درس با تهیه مقوا، کارایی بازیافت مواد را در درون خود نهادینه می‌کنند و در عمل، به شهروندانی آگاه

و مسئول تبدیل می‌شوند که می‌توانند بر الگوی رفتاری سایر اعضای خانواده نیز اثر بگذارند.

• فرایند یاددهی - یادگیری در این درس یک فرایند تعاملی با رویکرد حل مسئله و کاوشگری هدایت شده است. معلم در

این فرایند، نقش یک راهنما و ناظر را ایفا می‌کند و دانش‌آموز با انجام آزمایش‌ها و فعالیت‌ها و با توجه به راهنمایی‌های معلم، مفاهیم

آموزشی را کشف می‌کند، ایده‌ها و نظرهای جدید می‌دهد، راه‌حل ارائه می‌کند و تعریف ارائه می‌دهد. انتظار می‌رود که معلم با

فراهم کردن شرایط لازم برای تحقق این هدف‌ها، نهایتاً به تقویت حس «خودباوری» در دانش‌آموزان کمک نماید.

• توصیه می‌شود که مفاهیم صفحات اولیه این درس را به روش «بارش مغزی» تدریس کنید و برای آماده شدن دانش‌آموزان

برای جلسه بعد، فعالیت ذیل را از آنها بخواهید: «به کمک هم گروهی‌ها و والدین خود روشی برای تبدیل چوب به کاغذ طراحی کنند

و نتیجه را به‌صورت یک روزنامه دیواری به کلاس بیاورند».

• صفحه ۱۵ را به روش گفتگو و بحث گروهی بررسی کنید و به سؤال: «چگونه رنگ زرد چوب را از بین می‌برند؟» پاسخی

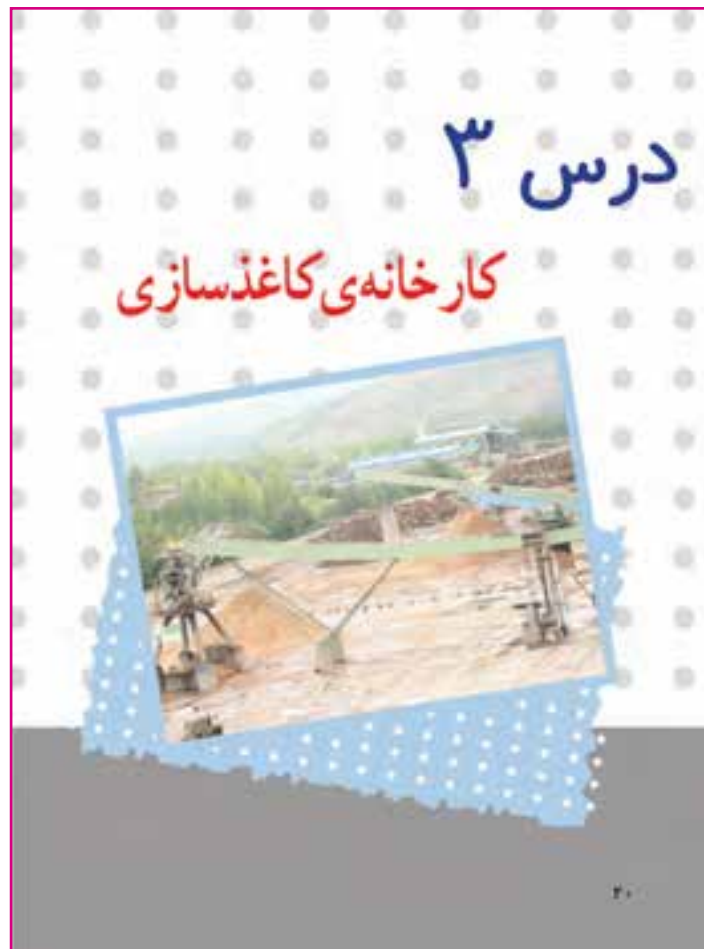
ندهید. این سؤال برای ورود به بحث بعدی طرح شده است.

- ادامه درس را به روش کاوشگری مبتنی بر آزمایش تدریس کنید.
- بررسی جزئیات فرایند کاغذسازی جزء هدف‌های کتاب نیست بلکه فقط موارد کلی مشخص شده در کتاب برای تدریس ضروری است.
- صفحات ۱۶ و ۱۷ را به روش مشارکت مبتنی بر IT تدریس کنید. از فیلم آموزشی استفاده کنید. فیلم ایمنی مواد شیمیایی را نیز به کار بگیرید.
- تخمین زدن یکی از مهارت‌های فرایندی است که در زندگی دانش‌آموزان کاربرد زیادی دارد لذا اجازه دهید دانش‌آموزان به‌طور انفرادی این فعالیت را انجام دهند. در این حالت، جواب‌های دانش‌آموزان متفاوت خواهد بود اما نتیجه‌گیری همه آنها مثل هم خواهد بود.
- موضوع بازیافت را به کمک فیلم آموزشی تدریس کنید و برای تثبیت موضوع از آنها بخواهید «مقوا بسازند» و به کلاس بیاورند.
- در زمان‌های مناسب، فعالیت‌های پیش‌بینی‌شده در کتاب کار را به‌عنوان تکلیف از دانش‌آموزان بخواهید و پاسخ آنها را در کلاس برای همه دانش‌آموزان بررسی کنید. این فعالیت‌ها برای تکمیل، تعمیق و تثبیت مفاهیم، طراحی و تدوین شده‌اند.

### جدول ارزشیابی بر اساس ملاک‌ها و سطوح عملکرد

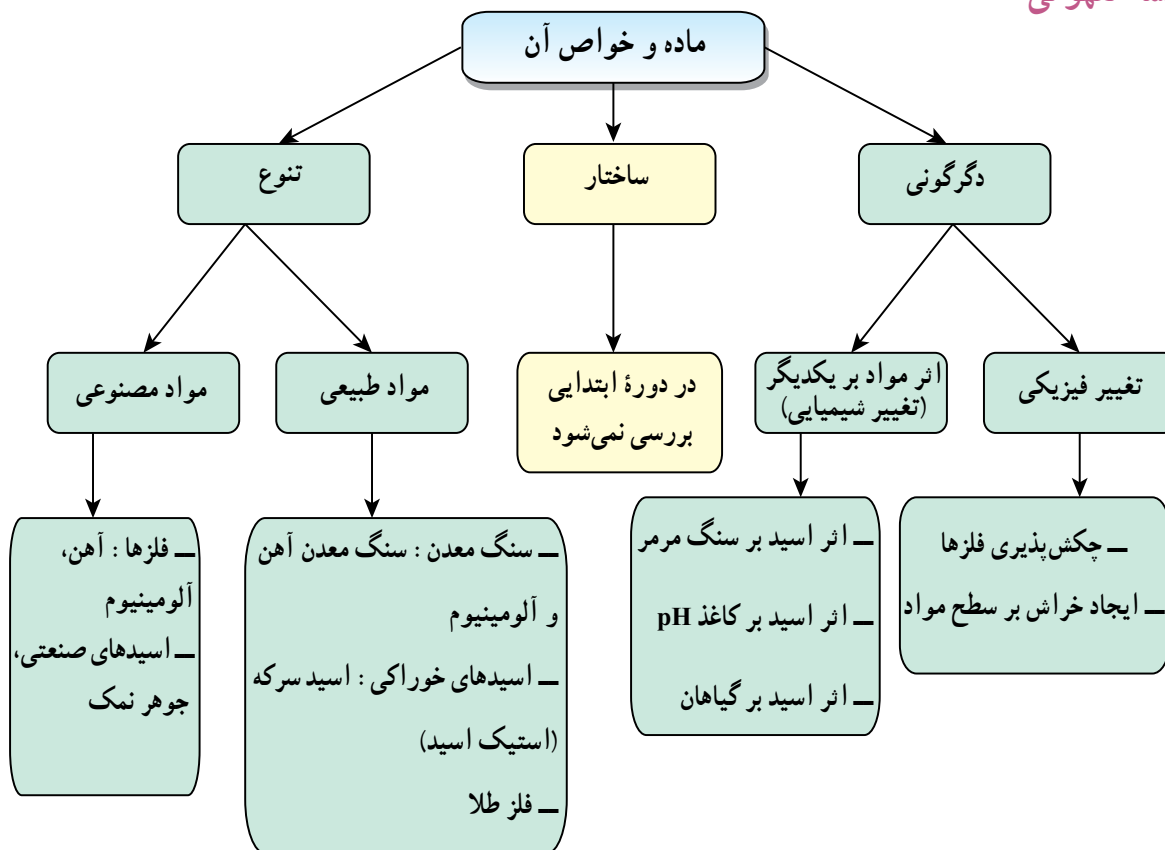
سطح ۳	سطح ۲	سطح ۱	ملاک‌ها
همه مراحل آشکار در فرایند تولید را مشخص نموده و برخی از آنها را بررسی می‌کند	تعدادی از مراحل آشکار در فرایند تولید را مشخص نموده و یکی از مراحل را بررسی می‌کند	تعدادی از مراحل آشکار در فرایند تولید را مشخص می‌کند	معرفی مراحل آشکار در فرایند
همه مراحل آشکار در فرایند تولید را بررسی نموده و پیشنهاداتی برای بهبود هر مورد ارائه می‌دهد	تعدادی از مراحل آشکار در فرایند تولید را بررسی نموده و پیشنهاداتی برای بهبود دو مورد ارائه می‌دهد	تعدادی از مراحل آشکار در فرایند تولید را بررسی نموده و پیشنهاداتی برای بهبود یک مورد ارائه می‌دهد	بررسی چگونگی تبدیل در فرایند و ارائه پیشنهادات

## درس سوم: کارخانه کاغذسازی



### درس در یک نگاه

این درس نیز رویکرد زمینه‌محور و تماتیک دارد و همان‌طور که از نام درس پیداست، این بار، کارخانه کاغذسازی بستری است تا با توجه به آن برخی از مفاهیم مرتبط با ماده، مورد بررسی و مطالعه قرار بگیرد. فلزها یکی از اصلی‌ترین مواد لازم برای ساخت کارخانه هستند و اسیدها هم جزء مواد شیمیایی هستند که در فرایند کاغذسازی یافت می‌شوند. دانش‌آموزان با انجام آزمایش‌های ساده و گوناگون، برخی از ویژگی‌های این دسته از مواد را کشف خواهند کرد. سپس با انجام فعالیت‌های هدفدار، دلایل استفاده از این مواد در کارخانه را درک خواهند کرد. در پایان نیز با تفسیر داده‌های واقعی، مفاهیم درس‌های «سرگذشت دفتر من» و «کارخانه کاغذسازی» را در هم آمیخته و به اهمیت بازیافت به‌عنوان یک راهکار مناسب برای حفظ منابع خدادادی برای نسل‌های آینده پی خواهند برد. همچنین آنها درک خواهند کرد که تولید یک وسیله یا ماده مناسب برای زندگی انسان‌ها، به‌ناچار روی محیط زیست اثرات مخرب دارد و لذا همیشه روش تولید وسیله‌ها، مواد و چگونگی تولید آنها در حال تغییر و اصلاح است.



**اهداف/ پیامدها:** در پایان این درس انتظار می‌رود دانش‌آموزان بتوانند:

برخی از دلایل استفاده از مواد و وسایل به‌کار رفته در فرایند تولید یک محصول از ماده اولیه را بررسی و گزارش کنند و راه‌هایی برای کاهش اثرات زیست‌محیطی این مواد ارائه دهند.

۱- تعدادی از مواد و وسایل به‌کار رفته را نام برده، یک مورد را در فرایند، مورد بررسی قرار داده و اثرات زیست‌محیطی آن را گزارش کنند.

۲- تعدادی از مواد و وسایل به‌کار رفته را نام برده، دو مورد را در فرایند، مورد بررسی قرار داده و اثرات زیست‌محیطی آنها را گزارش کنند.

۳- اغلب مواد و وسایل به‌کار رفته را نام برده، بیش از دو مورد را در فرایند، مورد بررسی قرار داده و اثرات زیست‌محیطی آنها را گزارش کند.  
برای نمونه:

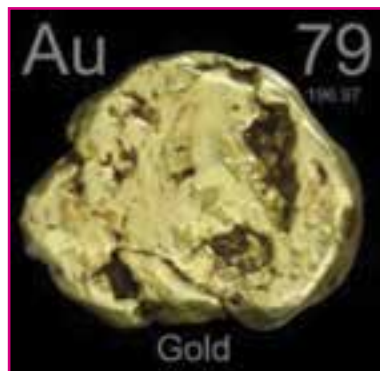
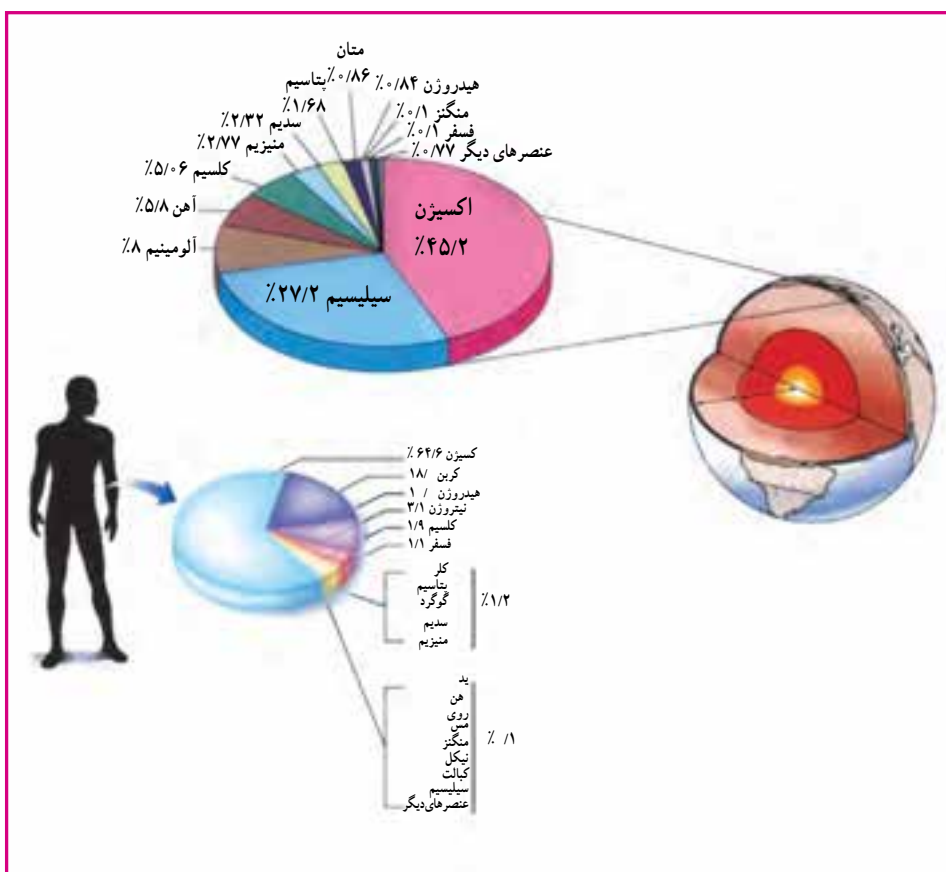
- دانش‌آموز چگونگی خشک کردن خمیر کاغذ و تبدیل آن به ورقه‌های نازک با سطح صاف را گزارش می‌کند.
  - دانش‌آموز برای خشک کردن کاغذ روش دیگری (مثلاً استفاده از گرما و باد) علاوه بر استفاده از غلتک ارائه می‌دهد.
  - دانش‌آموز می‌تواند بر اساس اطلاعات قبلی خود مشکلی را طرح کرده آن را به مسئله تبدیل کند و یک راه حل ارائه بدهد.
- برای مثال او می‌داند که آهن در اثر رطوبت زنگ می‌زند، پس این مشکل را مطرح می‌کند که سطح غلتک‌ها در اثر گذشت زمان زنگ می‌زنند. حال این مشکل را به یک مسئله تبدیل می‌کند که: چگونه از زنگ زدن غلتک‌ها می‌توان جلوگیری کرد؟

**مواد و وسایل آموزشی:** لیوان، روغن مایع، چوب، آهن، ترازوی دوکفه‌ای، پلاستیک، چکش، ظروف مسی، فویل آلومینیوم، جوهر نمک، لیموترش، چند نوع میوه.

### دانستنی‌ها برای معلم

**عنصرها در طبیعت:** اغلب عنصرها در طبیعت به حالت ترکیب یافت می‌شوند و به عبارت دیگر بیشتر عنصرها در طبیعت به حالت آزاد و عنصری یافت نمی‌شوند. برای مثال، عنصر هیدروژن که فراوان‌ترین عنصر در جهان هستی است، به صورت آب  $H_2O$  یا ترکیب‌های دیگر وجود دارد و به حالت  $H_2(g)$  یافت نمی‌شود.

فلزها نیز در طبیعت به صورت ترکیب‌های معدنی (نمک‌ها و ترکیب‌های یونی) در پوسته زمین (سنگ کره) یافت می‌شوند. جدول زیر درصد فراوانی عنصرها را در پوسته زمین نشان می‌دهد.



البته فلزها در آب کره (دریاها، اقیانوس‌ها و...) نیز یافت می‌شوند. اما، در این منابع به صورت یون‌های فلزی محلول در آب هستند. مثلاً یون‌های  $Fe^2+$ ،  $Ca^{2+}$ ،  $Mg^{2+}$ ،  $Na^+$  و  $Fe^3+$  و... در آب اقیانوس‌ها، دریاها و... باعث سنگین شدن آنها می‌شوند. از میان فلزها، فلز طلا در طبیعت به صورت عنصری و طلای خالص یافت می‌شود. البته مس و جیوه نیز به صورت عنصری گزارش شده‌اند.

توجه کنید گازهای  $O_2$ ،  $N_2$ ،  $Ar$  و سایر گازهای نجیب عنصرهایی هستند که گازهای هوا کره را تشکیل می‌دهند و به حالت عنصری وجود دارند. کربن نیز یکی دیگر

از عنصرهاست که به حالت عنصری و به شکل الماس یا گرافیت یافت می‌شود. هرچند فلزها ویژگی‌های کلی مشابهی دارند اما قیمت تمام‌شده در استخراج آنها عامل مهمی در تعیین کاربرد آنهاست. برای مثال، قیمت چند فلز و برخی از ویژگی‌های آنها در جدول زیر ارائه شده است:

نام فلز	آهن	آلومینیوم	مس	طلا	سرب
درصد فراوانی در پوسته زمین	۵/۸	۸	۱	۳	۹۹
قیمت یک تن (به دلار)	۴۷	۲۳	۸۱	۵۲۷	۲۴

برای تولید فلزها، ابتدا باید سنگ معدن مربوطه را شناسایی کرده و به کمک دستگاه‌ها آن را از دل زمین بیرون کشید. سپس به کمک روش‌های فیزیکی و شیمیایی و با استفاده از حرارت و جریان برق آنها را از سنگ معدن استخراج کرد.

### چگالی

اگر چند ماده با حجم یکسان داشته باشیم، آن ماده‌ای که سنگین‌تر است چگالی بیشتری دارد. در شکل مقابل سه مایع با چگالی مختلف مشاهده می‌کنید. واحد چگالی گرم بر سانتی‌متر مکعب (گرم بر میلی‌لیتر) است. جدول زیر چگالی چند ماده را نشان می‌دهد.



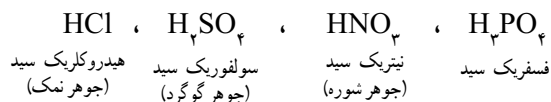
ماده	آهن	طلا	جیوه	سرب	بنزین	چوب پنبه	آلومینیم
چگالی (گرم بر میلی‌لیتر)	۷/۸۷	۱۹/۳	۱۳/۵	۱۱/۳۴	۰/۶۸	۰/۱۳	۲/۷

### اسیدها

اسیدها ترکیب‌هایی هستند که در اثر حل شدن در آب، میزان یون H را افزایش می‌دهند. از این رو pH (بی‌اچ) معیاری برای تعیین میزان اسیدی بودن محیط است. هرچه pH کمتر باشد، محیط اسیدی‌تر است یعنی یون H بیشتری دارد.



جوهر نمک یا همان هیدروکلریک اسید دارای فرمول HCl است و در واقع اسیدی است که از واکنش آن با سود، نمک طعام (خوراکی) تولید می‌شود. این اسید خوراکی نیست. برخی اسیدهای مهم عبارتند از:



در ساختارهای اسیدهای آلی، اتم کربن وجود دارد. برخی از این اسیدها خوراکی هستند برای نمونه:

مالیک اسید (اسید سرکه سیب) سیتریک اسید (جوهر لیمو) استیک اسید (اسید سرکه)  $CH_3COOH$

مقایسه چگالی آب، فلز، روغن مایع با چوب پنبه: هر ماده‌ای که چگالی کمتری از آب داشته باشد، بر روی آب شناور می‌ماند. ولی اگر چگالی بیشتری از آب داشته باشد، در آن فرو می‌رود. در شکل مقابل قطره



روغن در حال فرار از داخل آب به سمت سطح آب است.

آزمایش اسید (جوهر نمک) با برگ گیاه: هیدروکلریک اسید یا جوهر نمک، برگ گیاه را می‌سوزاند. در واقع اسید با جذب آب موجود در برگ گیاه آن را خشک و شکننده کرده و سبب ایجاد تغییر شیمیایی در بافت برگ و مواد موجود در آن می‌شود.

آزمایش سنگ مرمر با اسید: اسیدها سنگ مرمر را در خود حل کرده و از بین می‌برند. توجه کنید سرعت واکنش اسیدها با سنگ مرمر یکسان نیست.



## علوم و تعالیم دینی

این درس بهانه‌ای است برای آشنا کردن دانش‌آموزان با فرهنگ کار، تکنولوژی تولید و مصرف درست کاغذ، از این جهت به توصیه‌های زیر اشاره می‌شود. اسلام با تأکید بر تضمین روزی بندگان از سوی خدای متعال، سعی و تلاش را توصیه کرده است. به طوری که در قرآن آمده است: «و ان لیس للانسان الا ما سعی انسان جز محصول کوشش خویش مالک چیزی نیست<sup>۱</sup>». همچنین یادآوری شده است که باید آنچه را که نیاز داریم خودمان تلاش کنیم تا به دست آوریم. خدا در قرآن درباره حضرت داوود (ص) می‌فرماید: «و به او فن زره‌سازی را که به سود شماست آموختیم تا شما را در جنگ‌هایتان از آسیب‌های سخت سلاح‌ها حفظ کند، پس آیا شما سپاسگزار نعمت‌های ما خواهید بود؟<sup>۲</sup>»

همچنین پیامبر (ص) فرمود: «هیچکس غذایی بهتر از غذای فراهم آمده از کار خویش نخورده و داوود پیامبر از دسترنج خود می‌خورد.<sup>۳</sup>»

بنابراین اگر بخواهیم که محصول‌های خوب و با کیفیت تولید کنیم، باید به طور جدی تلاش کنیم و فرهنگ کار را ارج نهیم.

## نکات آموزشی و فعالیت‌های پیشنهادی

• بازدید از کارخانه بهانه‌ای است تا دانش‌آموزان با مشاهده قسمت‌های مختلف کارخانه از نزدیک، بتوانند یافته‌های ذهنی

۱- آیت‌الله جوادی آملی؛ مفاتیح الحیاء، صفحه ۸۵، مرکز نشر اسراء، بهار ۱۳۹۱

۲- آیت‌الله جوادی آملی؛ مفاتیح الحیاء، صفحه ۸۶، مرکز نشر اسراء، بهار ۱۳۹۱

۳- آیت‌الله جوادی آملی؛ مفاتیح الحیاء، صفحه ۸۷، مرکز نشر اسراء، بهار ۱۳۹۱

خود را دربارهٔ مواد و وسایل به کار رفته در کارخانه به طور عملی امتحان نموده و اصلاح می‌کنند. در ضمن با مشکلات زیست محیطی کارخانه‌های تولیدی از نزدیک آشنا شده و احتمالاً بتوانند ویژگی‌هایی برای مکان مناسب ساختن کارخانه ارائه بدهند.

• دانش‌آموزان با بررسی و مطالعهٔ این درس کشف خواهند کرد که :

۱- فلزها چه ویژگی‌هایی دارند،

۲- چگونه و چه وقت می‌توان یک مفهوم را تعمیم داد،

۳- فلزها کاربردهای گوناگون دارند،

۴- فلزها در طبیعت به صورت سنگ معدن یافت می‌شوند،

۵- اسیدها چه ویژگی‌هایی دارند،

۶- اسیدها بر روی فلزها و سنگ مرمر چه اثری می‌گذرانند،

۷- کاغذ PH وسیله‌ای برای شناسایی اسیدهاست،

۸- هنگام کار با مواد شیمیایی باید چه نکاتی را رعایت کنند،

۹- مصرف مواد شیمیایی در کارخانه‌ها و ... روی محیط زیست چه اثرهایی دارند.

• فرایند یاددهی - یادگیری در این درس یک فرایند تعاملی با رویکرد حل مسئله و کاوشگری هدایت شده است. معلم در این فرایند، نقش یک راهنما و ناظر را ایفا می‌کند و دانش‌آموز با انجام آزمایش‌ها و فعالیت‌ها و با توجه به راهنمایی‌های معلم، مفاهیم آموزشی را کشف می‌کند، ایده‌ها و نظرهای جدید می‌دهد، راه‌حل ارائه می‌کند و تعریف ارائه می‌دهد. انتظار می‌رود که معلم با فراهم کردن شرایط لازم برای تحقق این هدف‌ها، نهایتاً به تقویت حس «خودباوری» در دانش‌آموزان کمک نماید.

• تعمیم دادن از مهارت‌های فرایندی مهم در علوم تجربی است که در این درس دانش‌آموزان به کمک معلم روش آن را فرامی‌گیرند. پیشنهاد می‌شود برای تثبیت این مهارت فعالیت‌های مناسبی را طراحی کرده یا فعالیت‌های طرح شده در کتاب کار را مورد بررسی قرار دهید.

• تفسیر داده‌های عددی بر اساس آمار و اطلاعات واقعی یکی دیگر از مهارت‌های مورد نیاز هر شهروند در زندگی امروزی است. در این درس میزان مصرف انرژی و آلودگی ایجاد شده توسط کارخانه‌های تولید کاغذ و آهن در دو روش مقایسه و بررسی شده است. تفسیر این داده‌ها قدرت استدلال و نتیجه‌گیری را در دانش‌آموزان افزایش می‌دهد. در زمان‌های مناسب، فعالیت‌های پیش‌بینی‌شده در کتاب کار را به‌عنوان تکلیف از دانش‌آموزان بخواهید و پاسخ آنها را در کلاس برای همهٔ دانش‌آموزان بررسی کنید. این فعالیت‌ها برای تکمیل، تعمیق و تثبیت مفاهیم، طراحی و تدوین شده‌اند.

### جدول ارزشیابی بر اساس ملاک‌ها و سطوح عملکرد

سطح ۳	سطح ۲	سطح ۱	ملاک‌ها
اغلب مواد و وسایل به‌کار رفته را نام برده، اثر بیش از دو مورد را بررسی می‌کند	تعدادی از مواد و وسایل به‌کار رفته را نام برده، اثر دو مورد را بررسی می‌کند	تعدادی از مواد و وسایل به‌کار رفته را نام برده، اثر یک مورد را بررسی می‌کند	نام بردن و بررسی
اثر بیش از دو نمونه مواد و وسایل را در فرایند تولید، بررسی نموده و گزارش می‌دهد	اثر دو نمونه از مواد و وسایل را در فرایند تولید، بررسی نموده و گزارش می‌دهد	اثر یکی از مواد و وسایل را در فرایند تولید، بررسی نموده و گزارش می‌دهد	گزارش دادن



## درس چهارم: سفر به اعماق زمین

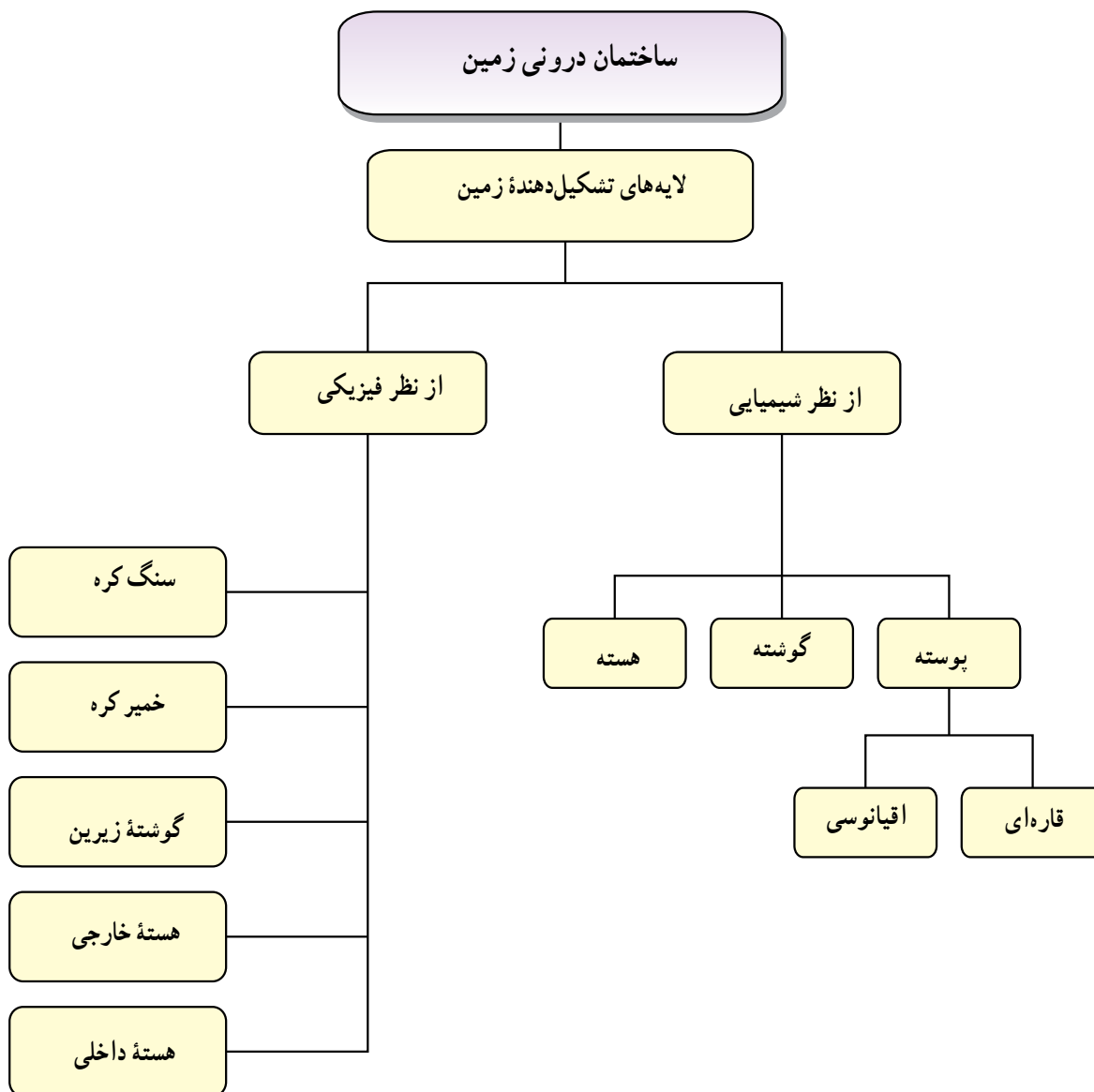


### درس در یک نگاه

از آنجایی که بخش عمده منابع و مخازن طبیعی مورد استفاده انسان مانند نفت، گاز، زغال سنگ، آب‌های زیرزمینی و سایر معادن فلزی و غیرفلزی در درون زمین واقع شده‌اند، ضروری است که ساختمان درونی زمین مورد مطالعه قرار گیرد. دانشمندان، ساختمان درونی زمین را به کمک امواج لرزه‌ای مورد مطالعه قرار می‌دهند. آنها با استفاده از ویژگی‌های شیمیایی و فیزیکی مواد سازنده زمین، لایه‌های مختلف را نامگذاری می‌کنند.

براساس خواص شیمیایی، لایه‌های زمین به سه لایه: پوسته، گوشته و هسته تقسیم‌بندی می‌شوند.

براساس خواص فیزیکی، لایه‌های زمین به پنج لایه: سنگ کره، خمیرکره، گوشته زیرین، هسته خارجی و هسته داخلی تقسیم‌بندی می‌شوند.



**اهداف/ پیامدها:** در پایان این درس انتظار می‌رود دانش‌آموزان بتوانند:

۱- لایه‌های مختلف زمین را از طریق نقاشی، ساخت ماکت و مدل نشان دهند.

۲- برخی از ویژگی‌های لایه‌های تشکیل دهنده زمین را از روی مدل توضیح دهند.

۳- براساس مدل ساخته شده، تفاوت‌های لایه‌های مختلف و اهمیت هر لایه را توضیح دهند.

**مواد و وسایل آموزشی:** یک میز آهنی، چوبی و پلاستیکی، پارافین ژله‌ای، توپ پینگ‌پنگ، خاک رُس، بادکنک، نخ

کاموا، ماسه ریز

## دانستنی‌ها برای معلم

بر اساس مطالعات مستقیم (حفاری چاه، نمونه برداری از مواد خروجی از دهانه آتشفشان‌ها و...) و غیرمستقیم (امواج لرزه‌ای و...) زمین‌شناسان، ساختمان درونی زمین را به صورت‌های زیر معرفی کرده‌اند:

الف) از دیدگاه شیمیایی: در این دیدگاه، ترکیب شیمیایی و کانی‌شناسی مواد سازنده لایه‌های درونی زمین مورد بررسی قرار می‌گیرد که بر این اساس به سه لایه: پوسته (Crust)، گوشته (Mantel) و هسته (Core) تقسیم‌بندی می‌شوند.

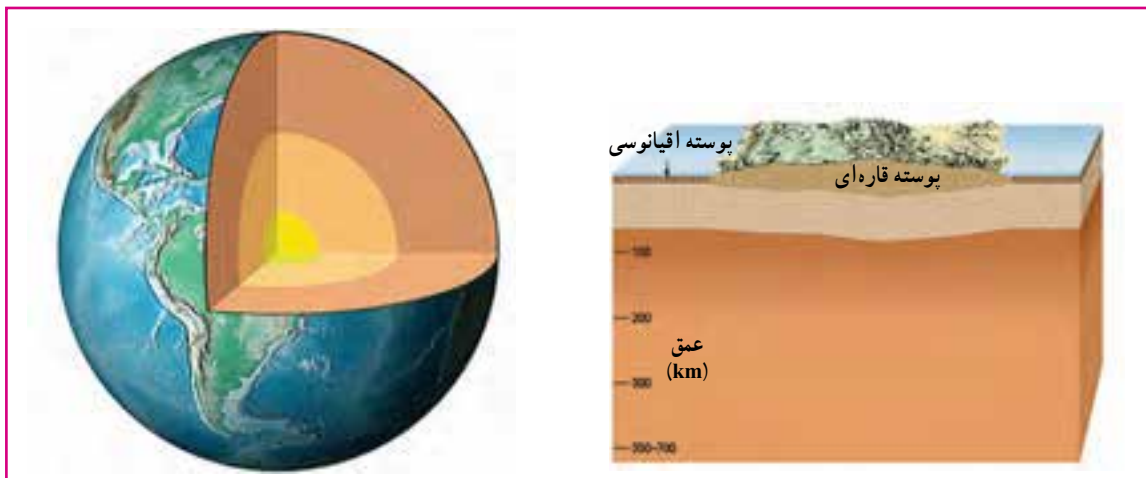


پوسته: به بالاترین لایه کره زمین که به صورت قشر نسبتاً نازکی گوشته زمین را دربر گرفته است، پوسته می‌گویند. پوسته زمین به دو بخش قاره‌ای و اقیانوسی تقسیم می‌شود.

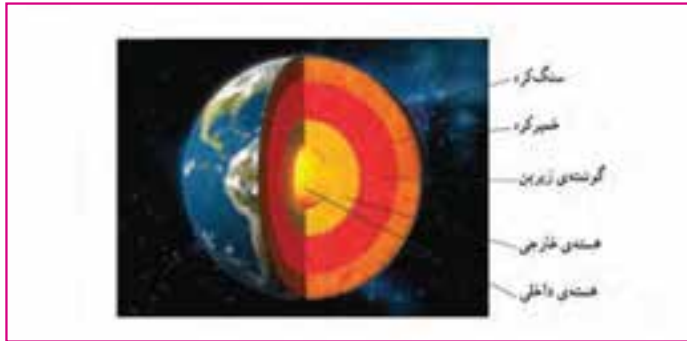
پوسته قاره‌ای، خشکی‌ها را شامل می‌شود و ضخامت آن حدوداً بین ۲۰ تا ۷۰ کیلومتر متغیر است و پوسته اقیانوسی بستر اقیانوس‌ها را شامل می‌شود و ضخامت آن حدوداً بین ۸ تا ۱۲ کیلومتر متغیر می‌باشد.

تراکم و چگالی پوسته اقیانوسی بیشتر از پوسته قاره‌ای می‌باشد، به طوری که چگالی پوسته قاره‌ای  $2/8 \text{ gr/cm}^3$  و پوسته اقیانوسی  $3 \text{ gr/cm}^3$  می‌باشد.

از نظر ترکیب سنگ‌شناسی، پوسته قاره‌ای بیشتر از سنگ آذرین اسیدی تا حد واسط مانند گرانیت و آندزیت تشکیل شده است. سن پوسته اقیانوسی جوانتر از پوسته قاره‌ای است؛ به طوری که سن پوسته اقیانوسی حداکثر ۲۰۰ میلیون سال است در حالی که سن پوسته قاره‌ای تا حدود ۳/۸ میلیارد سال می‌رسد.



گوشته : این لایه در زیر پوسته قرار گرفته است و تا عمق حدود ۲۹۰۰ کیلومتری ادامه دارد. چگالی گوشته از پوسته بیشتر است به طوری که مقدار آن در گوشته بالایی حدود ۳/۳ gr/cm<sup>۳</sup> است و در گوشته زیرین به حدود ۵/۵ gr/cm<sup>۳</sup> می‌رسد.



ترکیب سنگ‌شناسی گوشته عمدتاً شامل سنگ‌های آذرین فوق بازی مانند پیردوتیت، پیروکسنیت و ... می‌باشد.

هسته : این لایه، داخلی‌ترین لایه زمین است و تا مرکز زمین (عمق ۶۳۶۸ Km) ادامه دارد. چگالی آن بیشتر از گوشته است به طوری که مقدار آن از حدود ۵/۵ cm<sup>۳</sup> شروع و در قسمت‌های مرکز زمین به حدود ۱۱ gr/cm<sup>۳</sup> می‌رسد.

ترکیب شیمیایی آن بیشتر از عناصر فلزی و سنگین مانند آهن و نیکل تشکیل شده است.

ب) از دیدگاه فیزیکی : در این دیدگاه، خواص فیزیکی مانند حالت مواد (جامد، خمیری و مایع) و تراکم لایه‌های تشکیل‌دهنده زمین مورد بررسی قرار می‌گیرد که بر این اساس به پنج لایه : سنگ کره (Lithosphere)، خمیر کره (Asthenosphere)، گوشته زیرین (Lower Mantel)، هسته خارجی (Outer Core) و هسته داخلی (Inner Core) تقسیم‌بندی می‌شوند.

سنگ کره (Lithosphere) : سنگ کره، شامل پوسته به‌علاوه بخش جامد و فوقانی گوشته می‌باشد که حالت فیزیکی آن جامد است و ضخامت آن حدود ۱۰۰ کیلومتر می‌باشد. این لایه بر روی قسمت خمیری گوشته (نرم کره) واقع شده است که در برخی از قسمت‌ها دارای حرکت می‌باشد. در برخی از منابع، این بخش از زمین، سخت کره نیز ذکر شده است.

خمیر کره (Asthenosphere) : این بخش از کره زمین حالت خمیری دارد و از سنگ کره (عمق حدود ۱۰۰ کیلومتر) شروع می‌شود و تا عمق حدود ۳۵۰ کیلومتر ادامه می‌یابد. منشأ بیشتر زمین‌لرزه‌ها و آتشفشان‌ها مربوط به این لایه می‌باشد. در برخی از منابع این لایه را با نام‌های «نرم کره» و «سست کره» ذکر کرده‌اند.

گوشته زیرین (Lower Mantel) : این قسمت از زمین که حالت جامد دارد از عمق حدود ۳۵۰ کیلومتر شروع و تا عمق حدود ۲۹۰۰ کیلومتر ادامه دارد.

هسته خارجی (Outer Core) : این لایه از زمین که حالت مایع دارد از عمق حدود ۲۹۰۰ کیلومتر شروع و تا عمق حدود ۵۱۰۰ کیلومتر ادامه دارد. ترکیب شیمیایی آن عمدتاً از عناصر فلزی مانند آهن و نیکل تشکیل شده است. این لایه در ایجاد میدان مغناطیسی زمین مؤثر است.

هسته داخلی (Inner Core) : این لایه حالت جامد دارد و از عمق حدود ۵۱۰۰ کیلومتر شروع و تا مرکز زمین (عمق حدود ۶۳۶۸ کیلومتر) ادامه دارد. ترکیب شیمیایی این لایه نیز همانند هسته خارجی می‌باشد اما چگالی (وزن مخصوص) آن بیشتر از هسته خارجی است.

هسته داخلی با آنکه در قسمت عمیق‌تر از هسته خارجی قرار دارد، حالت فیزیکی آن جامد است. علت این امر مربوط به فشار زیاد در هسته داخلی می‌باشد. به عبارت دیگر در این بخش (هسته داخلی)، تأثیر فشار بیشتر از دما می‌باشد.

به نظر شما دانشمندان چگونه به اطلاعات فوق دست یافتند؟

زمین‌شناسان برای مطالعه ساختمان درونی زمین به دو طریق عمل می‌کنند :

الف) روش مستقیم: در این روش، به طور مستقیم از قسمت‌های درونی زمین نمونه‌برداری می‌کنند؛ مانند:

۱- حفاری در پوسته زمین و برداشت نمونه از عمق‌های مختلف جهت مطالعه. البته عمیق‌ترین حفاری انجام شده در حدود ۱۳ Km عمق دارد.

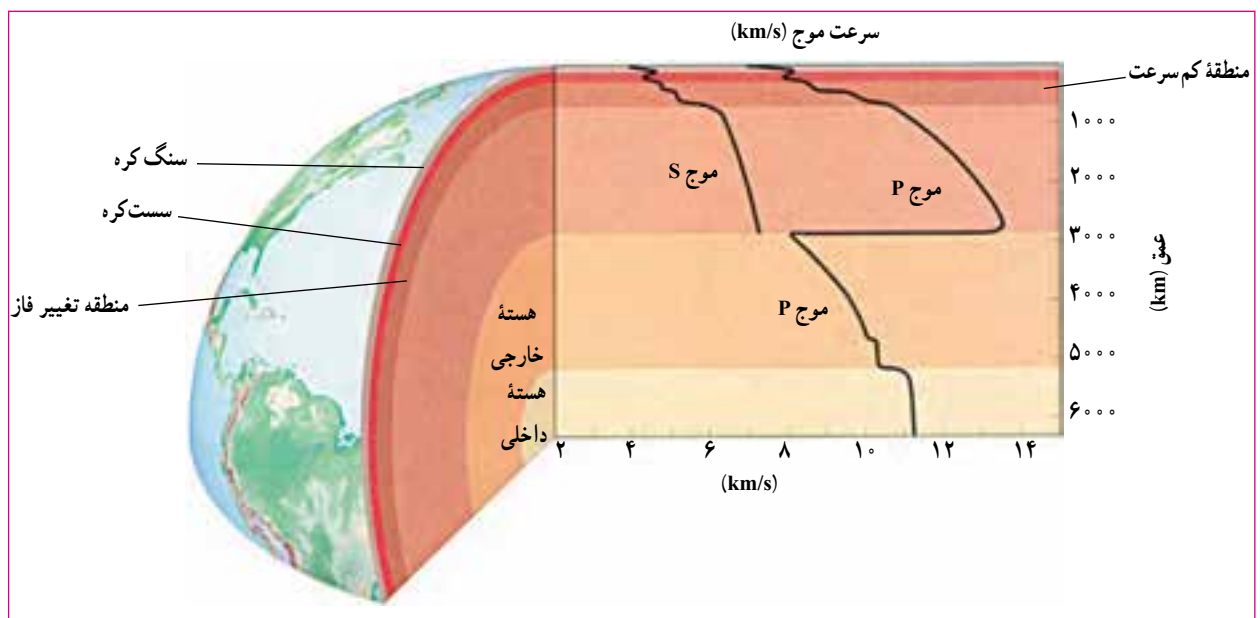
۲- استفاده از مواد مذاب آتشفشانی که این مواد گاهی به همراه خود قطعاتی از بخش‌های عمیق پوسته را به سطح زمین می‌آورند و از طریق بررسی آنها به خصوصیات بخش‌های درونی زمین (گوشته فوقانی و پوسته) پی می‌برند.

ب) روش غیرمستقیم: در این روش از امواج لرزه‌ای استفاده می‌شود؛ به طوری که سرعت این امواج در بخش‌های مختلف زمین متفاوت است. یعنی در قسمت پرتراکم و چگال‌تر، سرعت امواج زیاد (بیش از ۱۰ Km/s) و در بخش‌های کم تراکم، سرعت این امواج، کم (کمتر از ۶ Km/s) است.

امواج لرزه‌ای، انواع متفاوتی دارند که دو نوع مهم آن که در مطالعه ساختمان درونی زمین کاربرد دارند عبارتند از: امواج اولیه (طولی P) و امواج ثانویه (عرضی S).

امواج P از تمام حالت‌های مواد (جامد، مایع و خمیری) عبور می‌کنند. اما امواج S فقط از جامدات عبور می‌کنند؛ به طوری که در هنگام آزادشدن امواج لرزه‌ای، موج P از تمام بخش‌های زمین عبور می‌کند در حالی که سرعت آن در بخش‌های مختلف، متفاوت است؛ به عنوان مثال، در پوسته، سرعت کم است و به تدریج که به بخش‌های عمیق گوشته و در نهایت هسته می‌رسد، سرعت آن نیز افزایش می‌یابد.

امواج S که فقط از جامدات عبور می‌کنند، در مسیر حرکت خود از سطح زمین به سمت مرکز زمین، ابتدا در پوسته با سرعت معین، حرکت نموده، در هنگام رسیدن به بخش خمیری (عمق حدود ۳۵۰ کیلومتری) سرعت آن کاهش می‌یابد، پس از عبور از مرز حدود ۳۵۰ کیلومتری مجدداً سرعت آنها افزایش می‌یابد و در نهایت در مرز عمق حدود ۲۹۰۰ کیلومتری متوقف می‌گردد که علت این امر، مایع بودن هسته خارجی می‌باشد.



## علوم و تعالیم دینی

خدای سبحان، نظام کیهانی و زمین و محیط زیست را آفرید و آنها را در اختیار انسان‌ها نهاد تا او را بر اساس دستورهای خود بیازماید و ببیند که وی پس از مطالعه و شناخت لازم، چگونه از این امانت‌های الهی در مسیر طاعت خالق بهره می‌گیرد و با مزایا و نعمت‌های زیست محیطی پروردگار چگونه رفتار می‌کند.

همچنین در قرآن کریم آمده است: «زمین را آراستیم تا شما را بیازماییم و ببینیم کدامیک به نیکی رفتار می‌کنید. زمانی نعمت‌ها و امکانات در راستای هدف آفرینش قرار می‌گیرند که از آنها درست بهره‌برداری و از افراط و تفریط پرهیز شود. روز قیامت نیز از همه نعمت‌ها باز خواست می‌شود: «لنستلنَّ یومئذ عن النعیم» و انسان باید بداند که زمین متعلق به همگان است و وظیفه دارد نسبت به حفظ و آبادانی آن بکوشد. تا خود نیز بتواند از مواهب آن برخوردار شود، زیرا طبق فرموده امام صادق (ص) زندگی بدون هوای پاکیزه، آب فراوان و زمین بارور، گوارا و شیرین نمی‌شود.<sup>۱</sup>

## نکات آموزشی و فعالیت‌های پیشنهادی

در صورت امکان، معلم فیلم سفر به اعماق زمین را تهیه کرده و برای دانش‌آموزان نمایش دهد و از آنها بخواهد که در گروه‌های خود در مورد آن بحث کنند. در صورت عدم دسترسی به فیلم، درباره داستان ژول ورن، گفتگو کنند. سپس سؤالات زیر مطرح شود:

۱- آیا به راستی سفر به اعماق زمین امکان‌پذیر است؟

۲- دانشمندان اطلاعات مربوط به ساختمان درونی زمین را چگونه به دست می‌آورند؟

۳- به نظر شما چگونه می‌توانیم به مطالعه ساختمان درونی زمین بپردازیم؟

۴- ضرورت مطالعه ساختمان درونی زمین چیست؟

برای پاسخ به سؤالات بالا لازم است که فعالیت‌های زیر را انجام دهیم:

## فعالیت مربوط به نشان دادن امواج لرزه‌ای (به وسیله تلفن همراه)

معلم گوشی خود را در حالت لرزشی (ویبره) قرار می‌دهد و از دانش‌آموزان می‌خواهد که از تلفن دیگری به این گوشی زنگ بزنند و در هنگام لرزش گوشی، از دانش‌آموزان بخواهد که آن را مشاهده نمایند. در هنگام مشاهده سعی شود دانش‌آموزان از تمام حواس خود استفاده نمایند. توجه به تأثیر گوشی بر میز و لمس گوشی ضروری است (توجه کنید دانش‌آموزان تلفن همراه به مدرسه نیاورند و از گوشی معلمشان استفاده کنند). از آنان خواسته شود که مشاهدات خود را بیان کنند و موارد دیگری از لرزش اجسام را نام ببرند.

تأکید بر لرزش و انتقال لرزش به میز دانش‌آموزان برای فهم انتقال امواج لرزه در داخل اجسام که جزء اهداف درسی است مورد توجه قرار گیرد.

در فعالیت مربوط به «آزمایش کنید» از دانش‌آموزان خواسته شود چگونگی انتقال لرزش (امواج لرزه‌ای) را در موارد مختلف مقایسه کنند و به این نتیجه برسند که سرعت انتقال امواج لرزه در داخل مواد تراکم بیشتر از مواد کم‌تراکم است.

پس از انجام آزمایش، این سؤال مجدداً مطرح شود که به نظر شما دانشمندان چگونه ساختمان درونی زمین را مطالعه می‌کنند؟ آنان توسط معلم راهنمایی شوند تا این که به چگونگی مطالعه زمین توسط امواج لرزه بپردازند و درباره لایه‌های زمین و تراکم آنها

۱- آیت‌الله جوادی آملی؛ مفاتیح الحیاة، صفحه ۶۸۷، مرکز نشر اسراء، بهار ۱۳۹۱

**امواج لرزه‌ای**

به امواجی که در اثر شکستن ناگهانی سنگ‌های درون زمین در اثر زمین‌لرزه ایجاد می‌شوند، امواج لرزه‌ای می‌گویند.

لرزه‌ای

امواج لرزه‌ای در مسافت‌های مختلف که بطور کلی به درون زمین را می‌تواند ایجاد دهند و از سنگ‌های مختلف عبور کنند. آن‌ها به دو دسته تقسیم می‌شوند:

**آزمایش کنید**

از یک سر میز زمین به آن طرفه‌ای زنده و هم‌کلاسی شما از طرفه دیگر میز با دست خود لرزه‌های ایجاد کنید را حس کنید.

همین آزمایش را برای میزهای چوبی و پلاستیکی نیز تکرار کنید و نتیجه حاصل را با هم مقایسه کنید.

در باره منابع خدادادی انرژی در زمین با دانش‌آموزان گفتگو کنید و زمینه‌های انرژی در آموزش را واضح کنید.

۳۰

با توجه به دانسته‌های قبلی خود بحث کنند. دانش‌آموزان برای کمک به بحث می‌توانند از تصاویر داخل کتاب نیز استفاده نمایند. دانش‌آموزان را ترغیب کنید موضوع شگفتی‌های آفرینش ارائه شده در صفحه ۳۳ کتاب درسی که در کادر مقابل آمده است را در گروه به گفتگو بگذارند و اهمیت آن را در زندگی خود بررسی و بیان کنند.

همان‌طور که می‌دانید پوسته زمین به دو نوع قاره‌ای و اقیانوسی تقسیم می‌شود که دانش‌آموزان می‌توانند این دو نوع پوسته را از روی شکل با هم مقایسه کنند. پس از آنکه لایه‌های تشکیل‌دهنده زمین ارائه شد، در یک جلسه یا زنگ علوم از دانش‌آموزان خواسته شود که مدل ساختمان درونی زمین را بسازند و پس از تهیه مدل، لایه‌ها را با هم مقایسه کنند. در بررسی مدل، دانش‌آموزان باید به تفاوت ضخامت، تراکم (مثل نرم بودن بخشی از گوشته) اشاره کنند.

شکل هندسی داخلی زمین به این شکل حالت جامد دارد و مرکز زمین را تشکیل می‌دهد.

**شگفتی‌های آفرینش**

دانشمندان با استفاده از اختلاف سرعت امواج لرزه‌ای در حالت‌های مختلف توان شکل‌های هندسی داخلی زمین، می‌دانند که هسته خارجی زمین حالت مایع دارد اما هسته داخلی آن که در عمق بیش‌تری واقع شده است، حالت جامد دارد.

۳۳

## اهمیت لایه‌های زمین

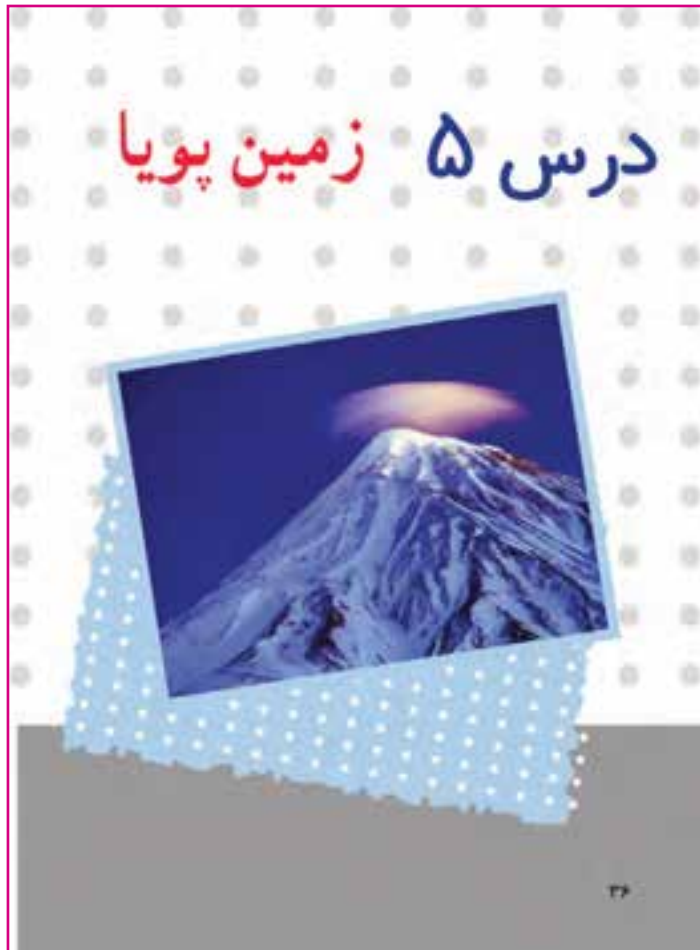
نام لایه	اهمیت
پوسته	خاک، رشد گیاهان، ساختمان‌سازی، آب‌های سطحی و زیرزمینی، منابع نفت و گاز، معادن فلزی و غیرفلزی
گوشته	منشأ گدازه‌های آتشفشانی و منشأ بعضی زمین‌لرزه‌ها در گوشته است
هسته	تبادل کره زمین در منظومه خاصیت مغناطیسی

### جدول ارزشیابی بر اساس ملاک‌ها و سطوح عملکرد

ملاک‌ها	سطح ۱	سطح ۲	سطح ۳
لایه‌های تشکیل‌دهنده زمین	لایه‌های مختلف زمین را با نمایش و ساخت مدل نشان دهند	برخی از ویژگی‌های لایه‌های تشکیل‌دهنده زمین را از روی مدل توضیح دهند	لایه‌های تشکیل‌دهنده زمین را با هم مقایسه کنند
اهمیت و کاربرد لایه‌های تشکیل‌دهنده زمین	مواردی از ارزش و اهمیت پوسته زمین در زندگی جانداران را بیان نمایند	به منابع و معادن موجود در پوسته زمین اشاره کنند	به نقش و تأثیر لایه‌های درونی زمین در بروز پدیده‌های طبیعی مانند آتشفشان، مغناطیس زمین، زمین‌لرزه و اشاره نمایند

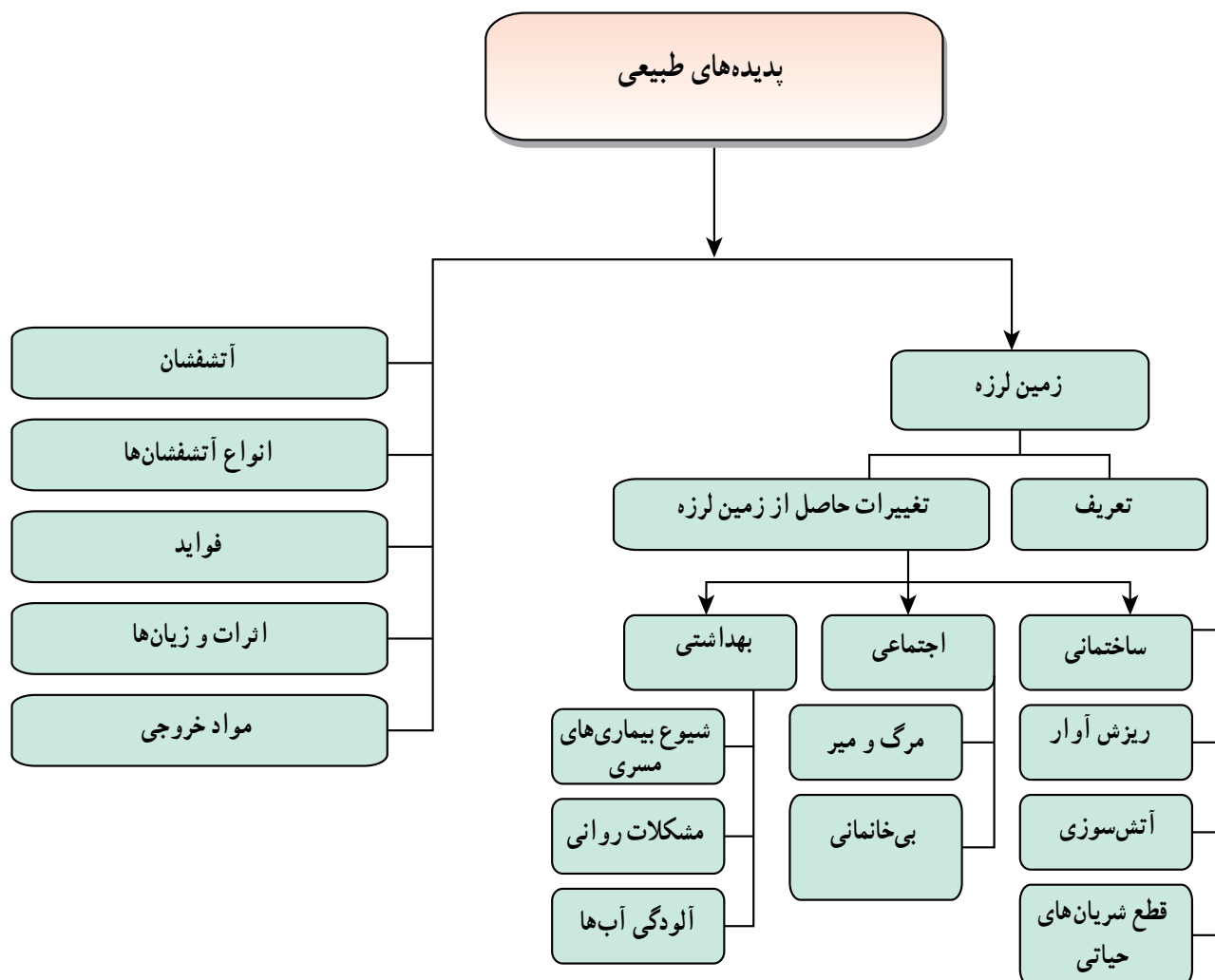


## درس پنجم: زمین پویا



### درس در یک نگاه

- زمین لرزه پدیده‌ای طبیعی است که حاصل رفتار و عکس‌العمل سنگ‌کره در برابر انرژی آزاد شده از درون زمین می‌باشد.
- زمین لرزه، اثرات مختلف اجتماعی، بهداشتی، ساختمانی و... بر زندگی ما دارد.
- به فرایند خروج مواد (جامد، مایع و گاز) از درون زمین، آتشفشان گفته می‌شود. آتشفشان‌ها از نظر فعالیت به سه گروه فعال، نیمه‌فعال و غیرفعال تقسیم‌بندی می‌شوند.



**اهداف/ پیامدها:** در پایان این درس انتظار می‌رود دانش‌آموزان بتوانند:

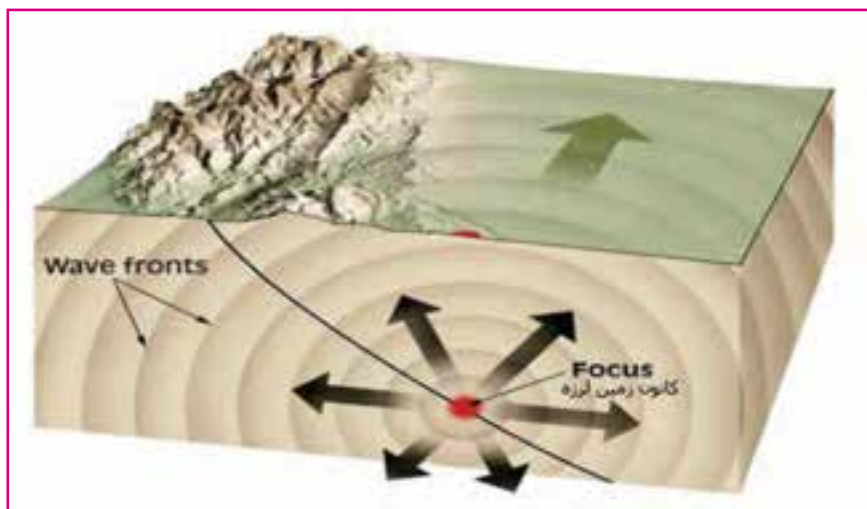
- ۱- پدیده‌های طبیعی مانند زمین‌لرزه و آتشفشان را بشناسند.
- ۲- اثرات هر یک از پدیده‌های طبیعی مانند زمین‌لرزه و آتشفشان در زندگی خود را بیان کنند.
- ۳- چگونه زیستن در کنار پدیده‌های طبیعی فوق (شناخت مکان‌های امن و ناامن، مراقبت از خود، کمک به هم‌نوع و...) را بیان کنند.

**مواد و وسایل آموزشی:** تخم‌مرغ آب‌پز با پوست، چند قطعه چوب خشک و تر (هر یک حدود ۴۰ سانتی‌متر)، چاقو،

خاک رس، آمونیم دی کرومات، کبریت، جوش شیرین، سرکه، لیوان

## دانستنی‌ها برای معلم

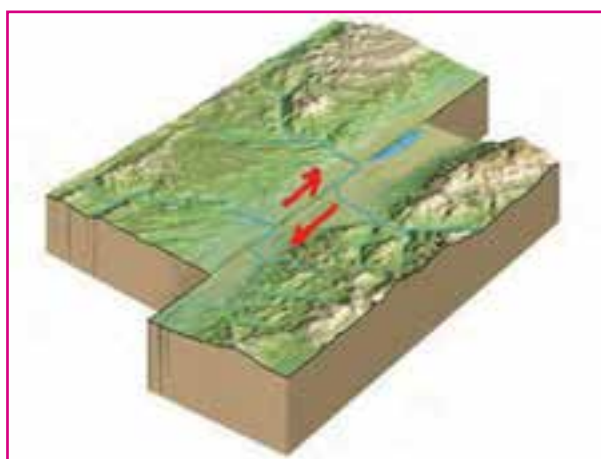
زمین لرزه، لرزش زمین است که بر اثر رهاشدن سریع انرژی رخ می‌دهد. این انرژی مانند حرکت امواج آب ناشی از افتادن سنگ، منتشر می‌شود. (شکل زیر)



چگونگی آزاد شدن انرژی از کانون زمین لرزه

علت آزاد شدن انرژی، شکستن ورقه‌ای سنگ کره می‌باشد. کانون زمین لرزه: به محل آزاد شدن انرژی در عمق زمین، کانون (Focus) گفته می‌شود. عمق کانونی زمین لرزه‌ها با یکدیگر متفاوت است. به طوری که از چند کیلومتر تا حدود ۷۰۰ کیلومتر درون زمین متغیر است. زمین لرزه‌هایی که عمق کانونی آنها بیشتر است، تخریب کمتری دارند.

مرکز سطحی زمین لرزه: به نقطه‌ای که مستقیماً در بالای کانون در سطح زمین واقع شده است، مرکز سطحی (Epicenter) زمین لرزه گفته می‌شود. برای بیان شدت و بزرگی زمین لرزه‌ها از دو مقیاس زیر استفاده می‌شود:



نحوه شکستن ورقه‌های سنگ کره

الف) مقیاس مرکالی : این مقیاس براساس میزان خرابی‌های ایجادشده تعیین می‌گردد. و بین ۱ تا ۱۲ درجه‌بندی شده که بیانگر شدت زمین‌لرزه است.

### جدول رده‌بندی شدت مرکالی (اصلاح شده) MMI

تأثیرها	شدت (مرکالی)	بزرگی (ریشتر)
احساس نمی‌شود.	I	۱
توسط شخص در حال استراحت یا در طبقات بالای ساختمان احساس می‌شود.	II	۲
در داخل ساختمان احساس می‌شود. اشیای آویزان تکان می‌خورند و ارتعاشی مثل گذر کامیون‌های سبک دارند. مدت لرزش قابل برآورد است. ممکن است زلزله به حساب نیاید.	III	۳
اشیای آویزان تاب می‌خورند. ارتعاشی مثل گذر کامیون‌های سنگین یا احساس ضربتی مثل برخورد یک توپ سنگین به دیوار دارد. ماشین‌های پارک‌شده تکان می‌خورند. پنجره‌ها، بشقاب‌ها و درها به صدا درمی‌آیند. شیشه‌ها به صدا درمی‌آیند. ظروف سفالی به هم می‌خورند. در حد فوقانی IV دیوارهای چوبی و قاب‌ها ترک برمی‌دارند.	IV	۴
در خارج ساختمان احساس می‌شود. جهت آن قابل برآورد است. افراد از خواب بیدار می‌شوند. مایعات به حرکت در می‌آیند و برخی از آنها به خارج ظرف خود می‌ریزند. اشیای ناپایدار کوچک جابه‌جا یا واژگون می‌شوند. درها تکان می‌خورند و باز و بسته می‌شوند. ساعت‌های آونگی متوقف شده، به حرکت آمده یا سرعتشان تغییر می‌کند.	V	۵
توسط همه احساس می‌شود. با وحشت از ساختمان‌ها خارج می‌شوند. به‌طور نامتعادل حرکت می‌کنند. پنجره‌ها، بشقاب‌ها و ظروف شیشه‌ای می‌شکنند. اشیاء، کتاب‌ها و چیزهای دیگر از قفسه‌ها به خارج می‌ریزند. عکس‌ها از دیوارها فرو می‌افتند. مبل‌ها جابه‌جا شده یا واژگون می‌شوند. زنگ‌های کوچک کلیساها و مدارس به صدا در می‌آیند. درختان و بوته‌ها تکان می‌خورند.	VI	
ایستادن مشکل می‌شود. توسط رانندگان وسایل نقلیه احساس می‌شود. اشیای آویزان شدیداً نوسان می‌کنند. مبل‌ها و وسایل چوبی می‌شکنند. دودکش‌های ضعیف در محل اتصالشان به سقف می‌شکنند. قطعات گچ، آجرهای سست، سنگ و کاشی سقوط می‌کنند، امواج آب در سطح حوض‌ها و آبگیرها گل‌آلود می‌شود. لغزش‌ها و حفرات کوچکی در سواحل شنی و ماسه‌ای ایجاد می‌شود. زنگ‌های بزرگ کلیساها به صدا در می‌آیند. نهرهای آبیاری صدمه می‌بینند.	VII	۶
هدایت وسایل نقلیه مشکل می‌شود. گچ کاری‌ها و برخی از دیوارها فرو می‌ریزند. دودکش‌ها و بناهای یادبود، برج‌ها و مخازن مرتفع می‌چرخند و فرو می‌ریزند. دیوارهای جداکننده‌ای که محکم نباشند از محل خود خارج می‌شوند. شمع‌های فرسوده شده می‌شکنند. شاخه‌های درختان می‌شکنند. میزان دما و جریان آب چشمه‌ها و چاه‌ها تغییر می‌کند. در زمین‌های مرطوب و دامنه‌های پرشیب ترک‌هایی ایجاد می‌شود.	VIII	
عموم مردم احساس وحشت می‌کنند. ساختمان‌های پیش‌ساخته، اگر خوب به هم متصل نشده باشند، از محل بی‌جابه‌جا می‌شوند. مخازن شدیداً صدمه می‌بینند. لوله‌های زیرزمینی می‌برند. ترک‌های آشکاری در زمین ایجاد می‌شود. در زمین‌های آبرفتی، ماسه و گل به خارج فوران می‌کنند.	IX	۷
بی‌بناهای معمولی و پیش‌ساخته تخریب می‌شود. برخی از سازه‌های چوبی با کیفیت و بل‌ها تخریب می‌شوند. سدها و خاکریزها صدمه می‌بینند. زمین لرزه‌های بزرگ به وقوع می‌پیوندد. آب از ساحل کانال‌ها، رودخانه‌ها، دریاچه‌ها و غبره به خارج می‌ریزد. ماسه و گل در سواحل و زمین‌های هموار به طور افقی جابه‌جا می‌شوند. ریل‌های راه‌آهن کمی خم می‌شوند.	X	۸
ریل‌ها به شدت خم می‌شوند. خطوط لوله زیرزمینی کاملاً از سرویس خارج می‌شوند.	XI	۹
خسارت تقریباً به طور کامل است. توده‌های سنگی بزرگ جابه‌جا می‌شوند. اشیاء به هوا پرتاب می‌شوند.	XII	۱۰

عوامل مؤثر بر میزان خرابی‌های زمین لرزه عبارتند از :

- ۱- مقدار انرژی آزادشده ۲- نوع ساختمان زمین ۳- نوع مصالح به کار رفته ۴- تکنولوژی و علم به کار رفته در ساختمان
  - ۵- شکل هندسی ساختمان
- ب) مقیاس ریشتر : این مقیاس براساس انرژی آزادشده تعیین می‌گردد و معمولاً بین ۱ تا ۱۰ درجه بندی می‌شود که بیانگر بزرگی زمین لرزه است.

اثرات ناشی از زمین لرزه

- ۱- خرابی ساختمان‌ها و ریزش آوار و شکستن شیشه‌ها
  - ۲- قطع آب، برق، گاز، تلفن
  - ۳- آتش‌سوزی و برق‌گرفتگی
  - ۴- شکستن سدها و وقوع سیل
  - ۵- شیوع بیماری‌های مسری
  - ۶- از دست دادن عزیزان
  - ۷- بروز مشکلات اجتماعی مانند ناامنی، دزدی و ...
- وظیفه ما :

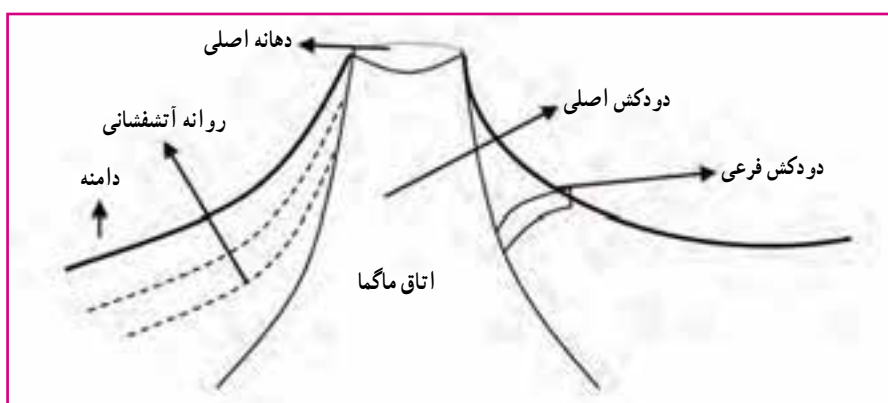
- ۱- حفظ خونسردی و استقرار در محیط امن
- ۲- قطع جریان برق و بستن شیرهای اصلی گاز و آب
- ۳- کمک به مصدومین و مجروحین و انتقال آنها
- ۴- توجه به پیام‌ها و راهنمایی‌های مسئولین
- ۵- دلجویی از مصیبت‌دیدگان و تلاش جهت کاهش تألمات روحی

جدول تعدادی از زمین‌لرزه‌های ایران با بزرگی ۷ درجه و بالاتر در مقیاس ریشتر

سال	ماه	محل	بزرگی
۱۲۸۸	دی	دورود	۷/۴
۱۳۰۸	مهر	شمال خراسان	۷/۲
۱۳۰۹	اردیبهشت	جنوب غربی سلماس	۷
۱۳۱۳	خرداد	سراوان	۷
۱۳۲۷	مهر	شمال خراسان	۷/۲
۱۳۳۶	تیر	لاریجان	۷/۴
۱۳۳۶	آذر	غرب همدان	۷
۱۳۴۱	شهریور	بوئین‌زهره	۷
۱۳۴۷	مرداد	دشت بیاض	۷/۳

۷	بندرعباس	اسفند	۱۳۵۶
۷/۷	طبس	شهریور	۱۳۵۷
۷/۳	شمال قاین	آبان	۱۳۵۸
۷/۱	کرمان	مرداد	۱۳۶
۷/۴	رودبار	خرداد	۱۳۶۹
۷/۲	قائات	اردیبهشت	۱۳۷۶

آتشفشان: به خروج مواد (جامد، مایع، گاز) از داخل زمین به سطح آن، آتشفشان گفته می‌شود که فوران‌های متعدد مواد دهانه، سبب تشکیل کوهی از مواد می‌شود که به آن مخروط آتشفشانی می‌گویند.  
یک مخروط آتشفشانی شامل بخش‌های زیر است:



از نظر فعالیت آتشفشان‌ها به سه دسته زیر تقسیم می‌شوند:

۱- آتشفشان‌های فعال: در این نوع آتشفشان‌ها، در عصر حاضر، مواد آتشفشانی (جامد، مایع و یا گاز) از دهانه آنها خارج شده است؛ مانند آتشفشان هاوایی.

۲- آتشفشان‌های نیمه‌فعال: در این نوع آتشفشان‌ها، هم‌اکنون فقط گاز از دهانه آنها خارج می‌شود؛ مانند آتشفشان‌های دماوند و تفتان در کشورمان.

۳- آتشفشان‌های غیرفعال: این نوع آتشفشان‌ها، در حال حاضر هیچ نوع فعالیتی ندارند و در گذشته دور فعال بوده‌اند؛ مانند آتشفشان‌های سبلان و سهند در کشورمان.

زمین‌شناسان از نظر نحوه خروج مواد از دهانه آتشفشان، آنها را به صورت زیر تقسیم‌بندی می‌کنند:

۱- آتشفشان‌های آرام: در این نوع آتشفشان‌ها مواد مذاب به صورت آرام و بدون انفجار از دهانه خارج می‌شوند. ارتفاع مخروط آنها کم است و اصطلاحاً سپری شکل است؛ مانند آتشفشان کیلوا واقع در جزایر هاوایی.

۲- آتشفشان‌های انفجاری: خروج مواد از دهانه این نوع آتشفشان‌ها به صورت انفجاری است. مواد خروجی از دهانه شامل: گاز و یا ترکیبی از گاز، مایع و جامد است؛ مانند آتشفشان کراکاتوا واقع در اندونزی.

– به گازهای خارج شده از دهانه آتشفشانها، اصطلاحاً فومرول گفته می‌شود. مهمترین گازهای آتشفشانها عبارتند از بخار آب، کربن دی اکسید، گازهای گوگردی، گازهای نیتروژن دار، گازهای کلردار، هیدروژن و کربن مونو اکسید.  
– به مواد جامد آتشفشانی تفرا گفته می‌شود.

### فواید آتشفشانها

۱– تشکیل سرزمینها و جزایر جدید در اثر آتشفشانهای

زیردریایی.

۲– تشکیل برخی کانسارها و معادن.

۳– مطالعه ساختمان درونی زمین.

۴– تشکیل خاک مرغوب و حاصلخیز برای کشاورزی.

۵– انرژی زمین گرمایی

۶– چشمه‌های آب گرم معدنی

۷– تشکیل مصالح ساختمانی مانند پوکة معدنی، سنگهای

آتشفشانی (توف سبز)

۸– تشکیل دریاچه و ایجاد اکوسیستمهای جدید

۹– توسعه گردشگری.

### کاربرد سنگها

۱– از سنگ پا به عنوان ساینده در صنعت چوب‌بری استفاده می‌شود.

۲– از پوکة معدنی به عنوان مصالح ساختمانی در سقف ودیوارهای پیش ساخته ساختمانها استفاده می‌شود. سبک بودن، تخلخل زیاد و سیمان گیری خوب از ویژگی‌های این سنگ می‌باشد.

۳– خاکسترهای آتشفشانی پس از رسوب گذاری در محیط‌های رسوبی توف‌های آتشفشانی را به وجود می‌آورند. این سنگها به عنوان مصالح ساختمانی کاربرد دارند؛ مانند توف‌های سبزرنگ رشته کوه البرز.

اثرات آتشفشانها: آتشفشانها باعث ایجاد اثرات و زیان‌هایی در زندگی ما می‌گردند. این اثرات به دو صورت اولیه و ثانویه

دیده می‌شوند.

– اثرات اولیه، به صورت جریان گدازه، ریزش خاکستر، انفجار کوه، عبور ابر سوزان، جریان‌های عظیم گِل و امواج حاصل از آتشفشان‌های زیردریایی و... دیده می‌شوند.

– اثرات ثانویه به صورت تغییرات آب و هوایی، ریزش باران

اسیدی، ایجاد زمین‌لرزه و... دیده می‌شوند.



انسان‌های مدفون شده در زیر خاکسترهای آتشفشانی

## نکات آموزشی و فعالیت‌های پیشنهادی

۱- مدل کره زمین ساخته شده توسط دانش‌آموزان در گروه‌های کلاسی مورد بررسی قرار گیرد. در این قسمت خصوصیت شکنندگی پوسته زمین به وسیله دانش‌آموزان مورد آزمایش قرار می‌گیرد و دانش‌آموز مشاهدات خود را در رابطه با عکس‌العمل پوسته زمین بیان می‌کند.



۲- جهت فهم بیشتر دانش‌آموزان نسبت به خصوصیات پوسته و گوشته، می‌توانید از تخم مرغ آب‌پز استفاده نمایید. عکس‌العمل پوسته (پوسته تخم‌مرغ) و گوشته (سفیده تخم‌مرغ) توسط دانش‌آموزان مقایسه شود.



۳- آزمایش مربوط به شکستن قطع چوب خشک برای درک چگونگی آزاد شدن انرژی در هنگام شکستن چوب می‌باشد که می‌خواهیم از طریق این فعالیت دانش‌آموزان چگونگی آزاد شدن انرژی در اثر شکستن پوسته هنگام زمین‌لرزه را درک کنند.



- ۴- ایستگاه فکر : هدف از این سؤال این است که دانش‌آموزان علاوه بر این که به تفاوت شدت و بزرگی زمین‌لرزه‌ها پی می‌برند از این نکته نیز آگاه شوند که زلزله‌های زیادی در روی کره زمین رخ می‌دهند ولی خرابی ندارند.
- ۵- علم و زندگی : جدول مربوط به اثرات حاصل از زمین‌لرزه را دانش‌آموزان می‌توانند به صورت پوستر طراحی نمایند و خود را برای قرار گرفتن در کنار آنها جهت حفظ سلامتی و کمک به دیگران آماده کنند.
- ۶- دانش‌آموزان را ترغیب کنید موضوع شگفتی‌های آفرینش ارائه شده در صفحه ۳۹ کتاب درسی که در کادر زیر آمده است را در گروه به گفتگو بگذارند و اهمیت آن را در زندگی خود بررسی و بیان کنند.

### شگفتی‌های آفرینش

سالانه حدود ۱۰۰۰۰ زمین‌لرزه خفیف در کشور رخ می‌دهد که توسط لرزه‌نگارها ثبت می‌شوند؛ اما مردم آنها را حس نمی‌کند. این زمین‌لرزه‌ها باعث آزاد شدن انرژی درونی زمین و جلوگیری از وقوع زمین‌لرزه‌های بزرگ‌تر می‌شوند.

- ۷- در ارتباط با جمع‌آوری اطلاعات، منظور این است که دانش‌آموزان با مناطق لرزه خیز کشور آشنا شوند و اگر در منطقه لرزه‌خیز قرار دارند به تمام مسائلی که در قسمت «تحقیق کنید» مد نظر است آگاهی پیدا کنند و در کاربرد آنها کوشا بوده و خود را در برابر آنها مسئول بدانند و به دیگران نیز آموزش دهند.
- ۸- در درس مربوط به آتشفشان ابتدا دانش‌آموزان، ماکت یا مدل کوه آتشفشان را در گروه‌های خود بسازند و در این مرحله فقط با بخش‌های مختلف مخروط آتشفشان آشنا شوند (آزمایش مربوط به آمونیم دی کرومات بعد از فعالیت شبیه‌سازی انجام شود).
- ۹- کار در منزل : از دانش‌آموزان می‌خواهیم به کمک اولیا در منزل برنج بپزند و در آن، نحوه جوشش و تشکیل حباب‌ها و ترکیدن آنها را با جوشش ماده مذاب، شبیه‌سازی و مقایسه کنند.
- ۱۰- در آزمایش مربوط به گازهای آتشفشانی، گاز تولیدشده کربن دی اکسید می‌باشد که دانش‌آموزان به کمک معلم به روش زیر نوع گاز را مشخص می‌کنند :
- کبریت افروخته و روشن را در معرض گاز تولیدشده قرار دهند، در صورت خاموش شدن کبریت، گاز تولیدشده کربن دی اکسید می‌باشد.
- با استفاده از آب آهک نیز می‌توان ثابت کرد که این گاز کربن دی اکسید است، آب آهک توسط گاز کربن دی اکسید کدر می‌شود.

### جدول ارزشیابی بر اساس ملاک‌ها و سطوح عملکرد

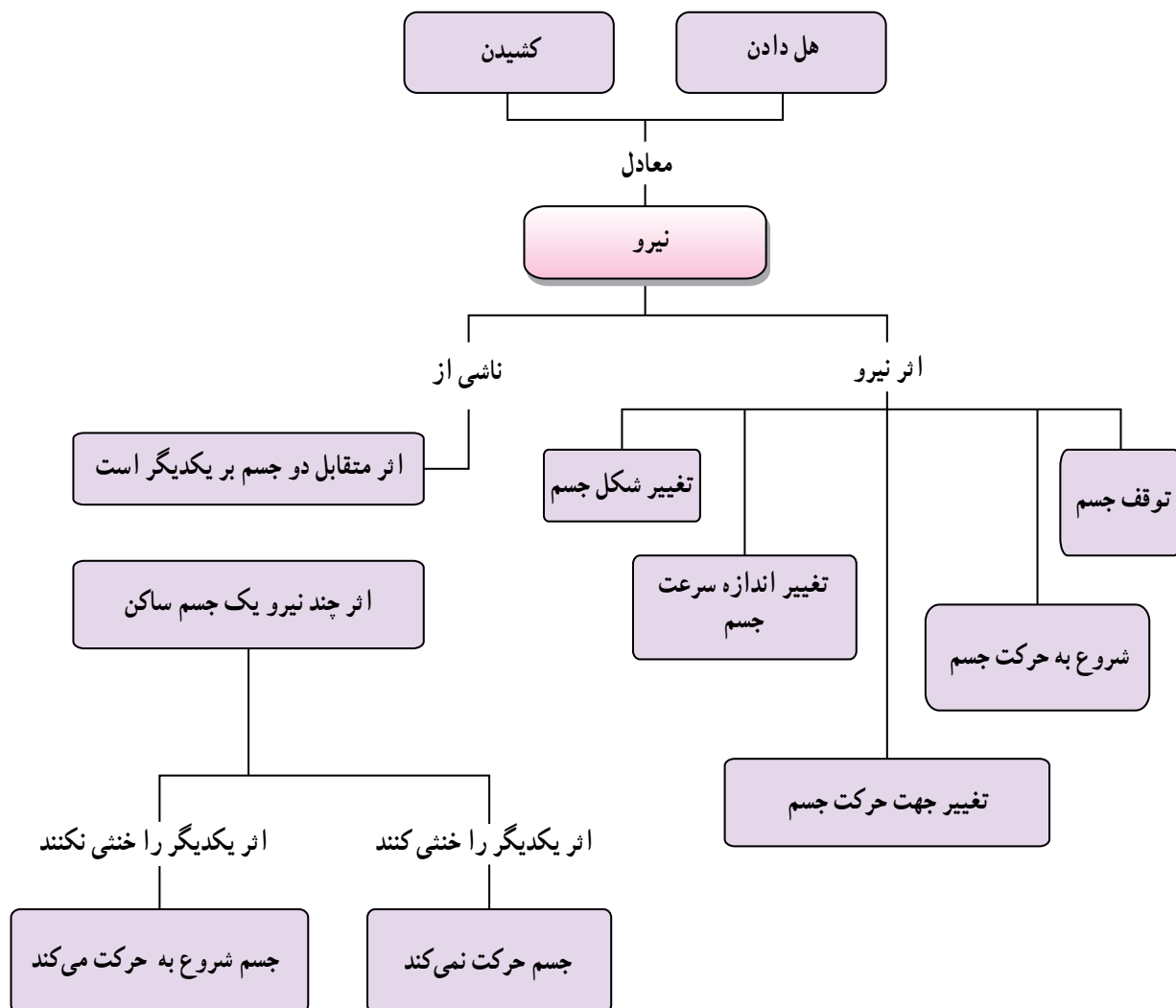
سطح ۳	سطح ۲	سطح ۱	ملاک‌ها
اثرات هر یک از پدیده‌ها را در محیط زندگی خود بیان کنند	ویژگی‌های هر یک از پدیده‌ها را از روی مدل بیان کنند	پدیده‌های طبیعی را به وسیله مدل نشان دهند	پدیده‌های طبیعی زمین لرزه - آتشفشان
موقعیت محل سکونت و مدرسه خود و مکان‌های امن و ناامن را در روی طرحی نشان دهند و پیشنهاد خود را درباره هر یک از پدیده‌های طبیعی ارائه کنند	محل زندگی خود را از نظر پدیده‌های طبیعی بررسی کنند	با مناطق و محل‌های دارای پدیده‌های طبیعی آشنا شوند	چگونگی زندگی در کنار پدیده‌های طبیعی

## درس ششم: ورزش و نیروی (۱)



### درس در یک نگاه

در این درس دانش‌آموزان با مشاهده، تفسیر، فراخوانی تجربه‌های شخصی، انجام فعالیت‌های گروهی و بازی‌های هدفمند به مفهوم نیرو پی برده و آن را حس می‌کنند و با اثرات نیرو بر اجسام اطراف خود آشنا می‌شوند و سرانجام متوجه می‌شوند که دست کم دو جسم باید بر هم اثر کنند تا نیرو به وجود آید. همچنین درخواهند یافت اگر نیروهای وارد بر جسمی ساکن، اثر همدیگر را خنثی کنند، جسم حرکت نخواهد کرد.



**اهداف/ پیامدها:** در پایان این درس انتظار می رود دانش آموزان بتوانند:

- ۱- هل دادن و کشیدن را معادل وارد کردن نیرو بدانند و اثرات نیرو بر یک جسم را تشخیص دهند.
- ۲- در مثال های ساده، نیرو را شناسایی کرده و اثر آن بر حرکت را بیان کنند.
- ۳- اثر دو یا چند نیرو بر یک جسم را تعیین کنند.

**مواد و وسایل آموزشی:** طناب مخصوص بازی طناب کشی، توپ فوتبال یا والیبال، میز نسبتاً سنگین.

## دانستنی‌ها برای معلم

**قانون اول حرکت (نیوتون):** تجربه روزانه ما ظاهراً نشان می‌دهد که برای ادامه حرکت یک جسم با سرعت ثابت، فشار یا کششی لازم است. در شرایط آرمانی بدون اصطکاک، اگر جسم به حال خود رها شود برای همیشه به حرکت خود با سرعت ثابت ادامه خواهد داد. آزمایش با گوی‌های پلاستیکی یا تخته هوا و یا هواپیماهای بی‌موتوری که روی بستری از هوا در یک مسیر هوایی حرکت می‌کنند تا حدودی تداوم حرکت را نشان می‌دهد؛ اما برای حذف کامل اصطکاک، بهترین کار استفاده از اجسامی است که در خلأ حرکت می‌کنند، که در آنجا هوایی وجود ندارد که سایشی به وجود آورد. مشاهده‌های انجام شده بر روی ذراتی که در لوله‌های تخلیه شده حرکت می‌کنند نشان می‌دهد که اگر جسمی به حال خود رها شود، و هیچ نیروی خارجی بر آن اثر نکند، همواره به حرکت یکنواخت ادامه می‌دهد. قانون اول نیوتون خلاصه تجربه‌ها و مشاهده‌های مربوط به حرکت اجسامی است که هیچ نیروی خارجی بر آنها وارد نمی‌شود:

یک جسم ساکن بدون حرکت باقی می‌ماند، و جسمی که در حرکت است به حرکت خود با همان سرعت ادامه می‌دهد مگر اینکه نیروی خارجی خالصی بر آن وارد شود.

تمایل یک جسم به ادامه حالت اولیه‌اش (حالت سکون یا حالت حرکت با سرعت اولیه خود) را **لختی** گویند. به همین دلیل قانون اول را قانون لختی نیز می‌گویند.

**نیروی خالص:** تغییر در حرکت، ناشی از یک نیرو یا ترکیبی از آنهاست. نیرو به ساده‌ترین شکل، به صورت هل دادن (فشار دادن) یا کشیدن است. منبع آن می‌تواند گرانشی، الکتریکی، مغناطیسی، یا صرفاً تلاش عضلانی باشد. وقتی بیش از یک نیرو بر جسمی وارد شود، نیروی خالص را در نظر می‌گیریم.

شکل زیر نشان می‌دهد که نیروها چگونه با هم ترکیب می‌شوند و نیروی خالصی را تولید می‌کنند. در شکل الف جفت نیروی ۵ نیوتونی در یک جهت نیروی خالص  $10^{\circ}$  نیوتونی را به وجود آورده‌اند. در شکل ب جفت نیروهای ۵ نیوتونی که در خلاف جهت هم هستند همدیگر را خنثی کرده‌اند. اگر  $10^{\circ}$  نیوتون نیرو به طرف راست و ۵ نیوتون به طرف چپ وارد شود، نیروی خالص ۵ نیوتونی به طرف راست وارد می‌شود (شکل ب). نیروها با پیکان نشان داده شده‌اند. کمیتی چون نیرو را که هم اندازه دارد و هم جهت، کمیت برداری می‌نامند. کمیت‌های برداری را می‌توان با پیکان‌هایی نشان داد که طول و جهت آنها اندازه و جهت آن کمیت را نشان می‌دهد.



تا کنون نیرو را به ساده‌ترین شکل به صورت هل دادن یا کشیدن بررسی کردیم. اما هیچ فشار دادن و کشیدن هرگز به تنهایی وجود ندارد. هر نیرو بخشی از برهم کش بین یک چیز و چیزی دیگر است. وقتی با انگشتان خود به دیوار فشار می‌آورید، قضیه به فشار انگشتان شما به دیوار محدود نمی‌شود، بلکه دیوار نیز به انگشتان شما فشار وارد می‌کند.



وقتی به دیوار مطابق شکل روبه‌رو تکیه می‌دهید، نیرویی بر آن وارد می‌آورد. دیوار نیز همزمان نیرویی مساوی و در جهت مخالف بر شما وارد می‌کند. در نتیجه واژگون نمی‌شوید.

**مثال‌هایی دیگر:** اگر بتوانید یک گاری را بکشید، گاری شتاب

می‌گیرد. اما، در این کار، همان‌طور که از محکم شدن طناب پیچیده شده به دست شما معلوم می‌شود گاری نیز شما را می‌کشد. اگر با چکشی به تیری بکوبیم تا در زمین فرو برود، در این کار تیر هم مقدار نیرویی برابر، بر چکش وارد می‌آورد و آن را متوقف می‌کند. همیشه چیزی با چیز دیگر بر هم کنش می‌کند، شما با گاری یا چکش با تیر.

کدام یک از این دو، نیرو را وارد و کدام؛ نیرو را دریافت می‌کند؟ پاسخ این است که هیچ‌یک از دو نیرو را نمی‌توان «واردکننده» یا «دریافت‌کننده» نامید؛ به هر دو جسم باید به یک اندازه توجه کرد. مثلاً، وقتی گاری را می‌کشید، گاری هم شما را می‌کشد. این زوج نیرو، کنش شما بر گاری و گاری بر شما، به‌طور همزمان در برهم کنش به‌وجود

می‌آیند. چکش و تیر نیز به‌طور همزمان در برهم کنش به هم نیرو وارد می‌کنند. این مشاهده، نیوتون را به قانون سوم حرکت خود رهنمون کرد. قانون سوم نیوتون چنین می‌گوید: هرگاه جسمی بر جسم دیگری نیرو وارد کند، جسم دوم نیز نیرویی هم اندازه و در جهت مخالف بر جسم اول وارد می‌کند.

یکی از نیروها را کنش و دیگری را واکنش می‌نامیم. پس می‌توانیم بگوییم: همواره واکنشی برابر و با علامت مخالف در برابر کنش وجود دارد.

## علوم و تعالیم دینی

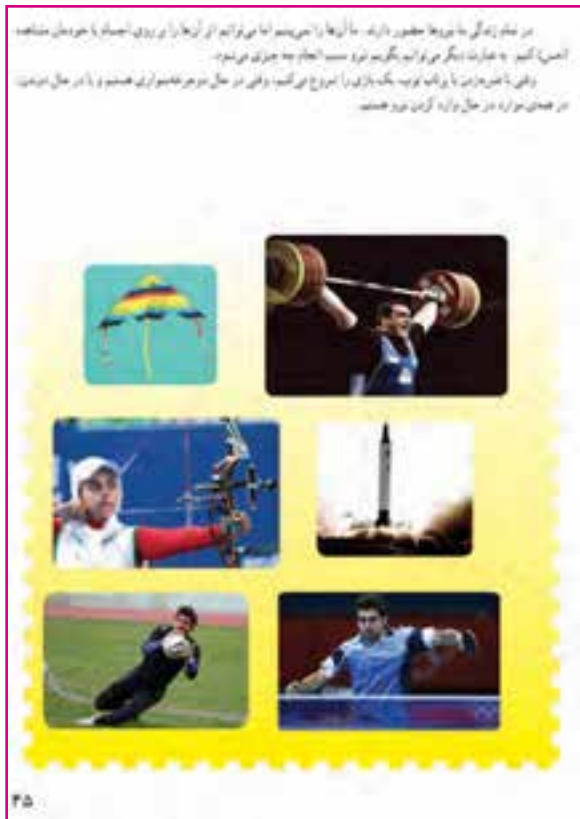
تفریحات سالم و ورزش از عوامل تأمین‌کننده سلامتی آدمی‌اند که در روایات اهل بیت اهمیت ویژه‌ای به آنها داده شده و برای آنها مصادیقی را ذکر کرده‌اند. یکی از آثار بهره‌مندی از تفریحات سالم و حلال، تقویت و یاری انسان در انجام دیگر امور دینی و زندگی است.

رسول خدا (ص) می‌فرماید: «به سرگرمی و بازی پردازید زیرا دوست ندارم سخت‌گیری و خشونت در دینتان مشاهده شود»<sup>۱</sup>.

## نکته‌های آموزشی و فعالیت‌های پیشنهادی

۱- دانش‌آموزان در اعمال نیرو به اجسام دیگر و همزمان احساس عکس‌العمل آن، تجربه کافی دارند. اما نمی‌دانند وقتی مثلاً به تویی ضربه می‌زنند، به توپ نیرو وارد کرده‌اند و همزمان توپ نیز به پای آنها نیرو وارد کرده است. چون کلمه نیرو در زندگی روزمره و در محاوره‌های معمولی استفاده می‌شود معادل علمی آن که همان «هل دادن یا کشیدن» است را باید ابتدا جا بیندازیم. برای این منظور معمولاً از فراخوانی تجربه‌های دانش‌آموزان استفاده می‌کنیم.

۱- آیت‌الله جوادی آملی، مفاتیح‌الحیاء، صفحه ۲۰۱، مرکز نشر اسراء، بهار ۱۳۹۱



۲- با توجه به تم یا زمینهٔ این درس و درس بعدی که ورزش و نیروست، بیشتر مثال‌ها و فعالیت‌ها حول ورزش‌های مرسوم است. در صورتی که شما در منطقه و استان خود دارای ورزش‌ها و یا بازی‌های محلی مرسوم هستید، می‌توانید از آنها برای جایگزینی برخی از فعالیت‌ها استفاده کرده و در طرح درس خود از آنها بهره ببرید.

۳- در فعالیت «کار در کلاس» صفحهٔ ۴۵؛

الف) مشاهده می‌شود :

- الف) بلند کردن وزنه توسط وزنه‌بردار
  - ب) هوا کردن بادبادک
  - پ) یک موشک در آستانهٔ پرتاب
  - ت) یک تیر و کمان کشیده شده توسط شخص
  - ث) ضربهٔ یک تنیسور به توپ
  - ج) مهار یک توپ توسط دروازه‌بان
- ب) نتیجه فعالیت‌های صفحهٔ ۴۵ :

- الف) بلند کردن
- ب) بالا رفتن بادبادک
- پ) پرتاب شدن توپ
- ت) رهاندن تیر
- ث) به حرکت درآمدن موشک
- ج) متوقف شدن توپ

۴- در فعالیت «گفت‌وگو کنید» صفحهٔ ۴۶؛

شماره	توصیف فعالیت	کشیدن	هل یا فشار دادن
۱	بستن درب کشوی میز		✓
۲	باز کردن درب اتاق	✓	✓
۳	قرار دادن کتاب بر روی میز	✓	✓
۴	شوت کردن توپ		✓
۵	بلند کردن کیف از روی میز	✓	
۶	.....		

۵- گفت‌وگو کنید (صفحه ۴۷؛ الف) حرکت ب) کند ب) سریع ت رت) توقف ث) جهت.



۶- برای درگیر کردن و بحث جدی در مورد نیرو، می‌توانیم بریده‌هایی از فیلم ورزش‌های مختلف مانند: فوتبال، والیبال، تنیس و... در در کلاس بخش کنیم و در مورد اثرات نیرو در بازی‌ها بحث کنیم.

۷- توصیه می‌شود بنا به مقتضیات کلاس یک یا دو بند از علم و زندگی صفحه ۴۸ انجام شود تا نیرو حس شود. در انجام این فعالیت می‌توان بحث‌هایی در مورد اینکه ما دست دوستان را هل می‌دهیم (می‌کشیم) او نیز دست ما را هل می‌دهد (می‌کشد)، سوالاتی را مطرح کرد تا زمینه چینی لازم برای ورود به بحث بعدی صورت گیرد.

۸- در فعالیت «ایستگاه فکر» صفحه ۵۰؛ الف) دست کم دو جسم ب) خیر، دو جسم باید بر هم اثر کنند (برهم کنش کنند) تا در حین برهم کنش به هم نیرو وارد کنند.

۹- ممکن است اصطلاح علمی برهم کنش را دانش‌آموزان متوجه نشوند. در این صورت می‌توانیم از معادل‌های آن مانند، اثر متقابل یا فعل و انفعال، کنش و واکنش و... استفاده کنیم. بهتر است

قبل از شروع به تدریس این بخش، دانستنی مرتبط با این بخش را مطالعه کنیم. توجه داریم وقتی ما جسمی را مثلاً هل می‌دهیم، جسم نیز ما را هل می‌دهد که یکی از این نیروها کنش و دیگری واکنش نامیده می‌شود.

۱۰- دانش‌آموزان را ترغیب کنید موضوع شگفتی‌های آفرینش ارائه شده در صفحه ۵۰ کتاب درسی که در کادر زیر آمده است را در گروه به گفتگو بگذارند.



۱۱- در فعالیت «علم و زندگی» صفحه ۵۰؛ الف) اگر نیروها موازنه شوند یعنی دو گروه نیروی هم اندازه به طناب وارد کنند و نیروها همدیگر را خنثی کنند، جسم حرکت نمی‌کند. ب) در این حالت، گروهی که نیروی بیشتری وارد کرده، گروه دیگر را به طرف خود می‌کشد. در این حالت نیروها موازنه نیستند و یکی از نیروها دارای مقدار بیشتری است. بنابراین بر طناب نیروی خالصی وارد شده است.

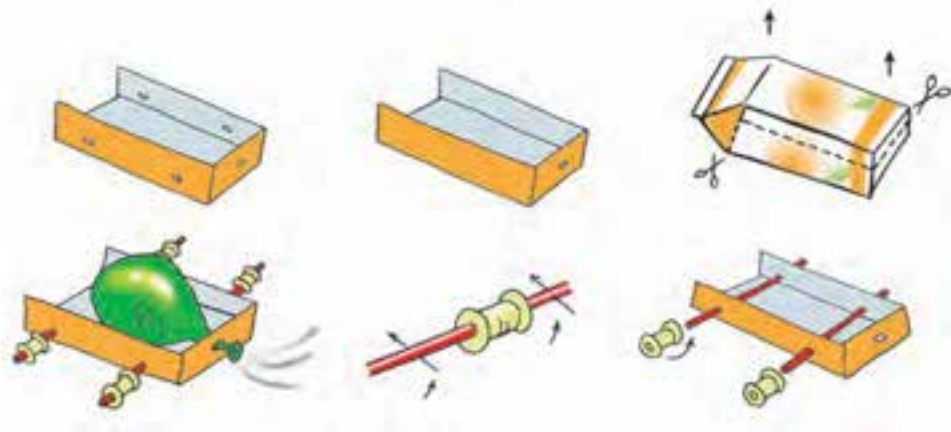
### فعالیت پیشنهادی

مسابقه ماشین‌های بادکنکی: در انجام این فعالیت مراحل روش علمی را تمرین می‌کنیم. در این فعالیت قرار است بادکنک، ماشین را به حرکت درآورد. می‌توانیم با بادکردن یک بادکنک و رها کردن آن و مشاهده رفتار آن شروع کنیم. بار دیگر یک نی وارد



سر بادکنک کرده و با نخ آن را محکم می‌بندیم، بادکنک را باد کرده و رها می‌کنیم و رفتار آن را مشاهده می‌کنیم. از گروه‌ها می‌خواهیم یک ماشین بادکنکی تهیه کرده و آن را امتحان کنند و اشکالات احتمالی آن را رفع کنند و برای روز مسابقه آماده شوند. مراحل مختلف ساخت یک نوع ساده آن در زیر آورده شده است.

وسایل مورد نیاز: چند عدد نی، ۴ عدد قرقره، پاکت آب میوه، خلال دندان، قیچی، بادکنک و...  
 توجه: در کار کردن با وسایل تیز مانند قیچی و یا چاقو مراقبت لازم صورت گیرد.  
 اولیاء دانش‌آموزان می‌توانند در این کار با فرزندانشان مشارکت نمایند و در روز مسابقه در مدرسه حضور یابند.



### جدول ارزشیابی بر اساس ملاک‌ها و سطوح عملکرد

ملاک‌ها	سطح ۱	سطح ۲	سطح ۳
مفهوم نیرو	هل دادن و کشیدن را معادل وارد کردن نیرو می‌دانند و اثرهای نیرو بر یک جسم را تشخیص می‌دهند	درک کنند که نیرو اثر متقابل دو جسم بر یکدیگر است به عبارت دیگر هر نیرو بخشی از برهم کنش بین یک جسم با جسم دیگر است	اثر دو یا چند نیرو بر یک جسم ساکن را می‌توانند تعیین کنند (نیروها موازنه شده‌اند یا نیروی خالص داریم و سبب حرکت جسم می‌شود)
طراحی و ساخت وسیله مانند ماشین بادکنکی	یک ماشین طراحی کرده، می‌سازد و آن را به مدرسه می‌آورد	ماشین ساخته شده حرکت مناسبی دارد و معایب اولیه آن برطرف شده است	در ساخت ماشین معایب فنی آن برطرف شده (مثلاً کم کردن اصطکاک یا داشتن استحکام لازم و مسافت نسبتاً طولانی را طی می‌کند)

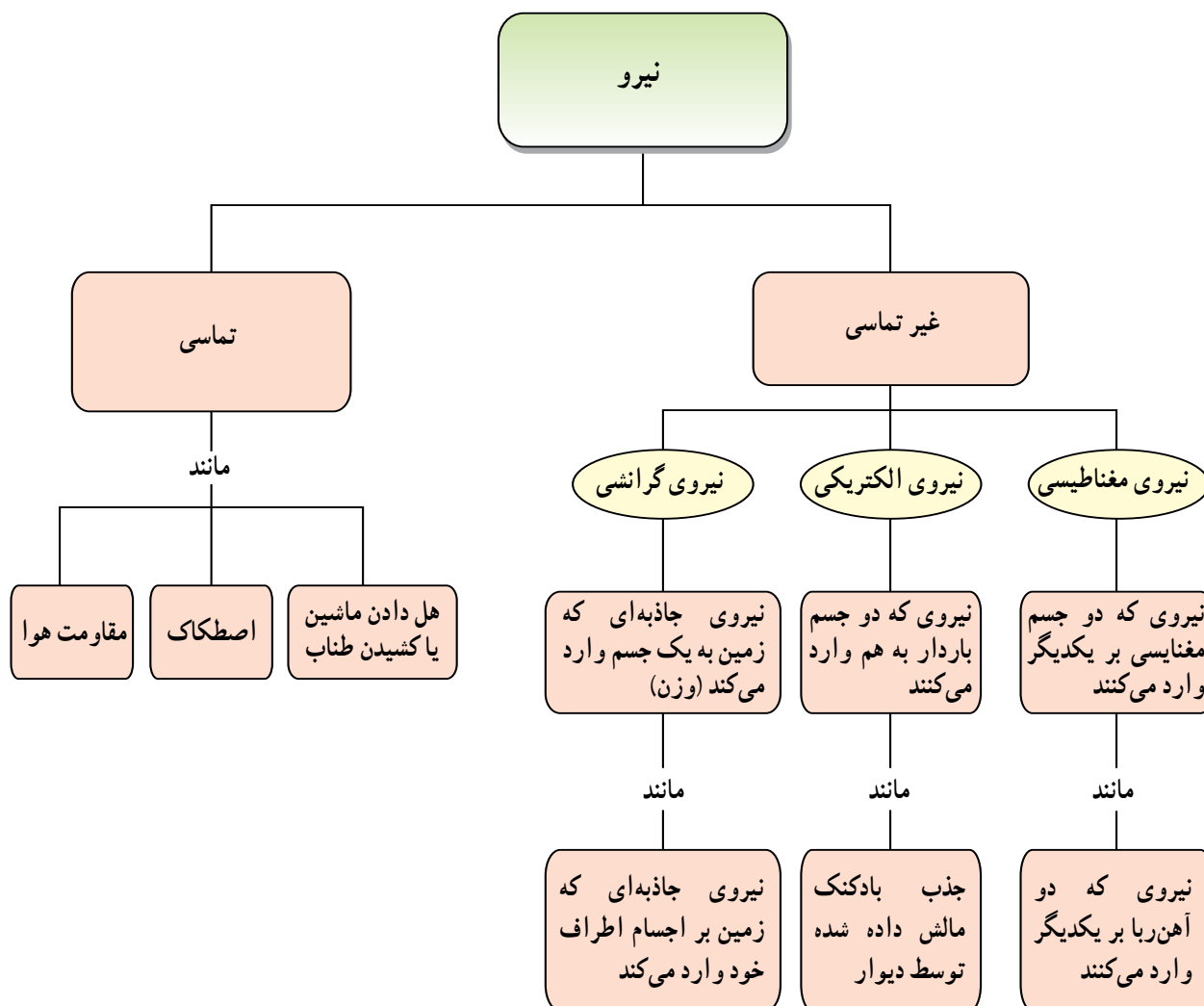


## درس هفتم: ورزش و نیروی (۲)



### درس در یک نگاه

در این درس دانش‌آموزان با انجام فعالیت‌های مشخص گروهی، آزمایش، مشاهده دقیق، فراخوانی تجربه‌های شخصی و تحلیل و تفسیر، به وجود نیروهای غیرتماسی مانند نیروی الکتریکی، مغناطیسی و گرانشی پی می‌برند و در ادامه با نیروهای اصطکاک و مقاومت هوا آشنا می‌شوند، و سرانجام با انجام یک آزمایش مشخص به تأثیر سرعت هوا در پرواز هواپیما پی برده و با انجام فعالیت «مسابقه با هواپیمای کاغذی»، تأثیر نیروهای مختلف بر هواپیما را متوجه می‌شوند.



**اهداف/ پیامدها:** در پایان این درس انتظار می رود دانش آموزان بتوانند:

- ۱- در تعداد محدودی مثال، نیروهای غیرتماسی (الکتریکی، مغناطیسی و گرانشی) و تماسی (اصطکاک و مقاومت هوا) را شناسایی کرده و تأثیر آن بر حرکت را بیان کنند.
- ۲- در مثال های متنوع تری نیروها را شناسایی کرده و تأثیر آنها بر حرکت را بیان کنند.
- ۳- در مثال هایی مانند هواپیما که بیش از یک نیرو بر جسم وارد می شود نیروها را شناسایی کرده و تأثیر آنها را بر حرکت بیان کنند.

**مواد و وسایل آموزشی:** تعدادی آهنربا، مداد یا ماشین پلاستیکی چرخ دار، میله های پلاستیکی، شانه پلاستیکی، توپ فنر،

متر نواری، ترازوی خانگی، تخته صاف ۴۰ سانتی یا بزرگ تر، بادکنک، کاغذ و کش

## دانستنی‌ها برای معلم

**اصطکاک:** وقتی سطوح روی هم می‌لغزند یا می‌خواهند بلغزند، نیروی اصطکاک وارد کار می‌شود. وقتی به جسمی نیروی وارد می‌کنید، معمولاً اصطکاک نیروی خالص و شتاب حاصل را کم می‌کند. اصطکاک بر اثر ناهمواری‌های موجود در سطوح تماس، به وجود می‌آید و به نوع مواد و چگونگی لغزیدن آنها بر یکدیگر بستگی دارد. حتی سطوحی که بسیار هموار به نظر می‌آیند ناهمواری‌هایی میکروسکوپی دارند که مانع حرکت می‌شود. اتم‌ها در بسیاری از نقاط تماس به هم می‌چسبند؛ وقتی جسمی بر جسم دیگری می‌لغزد، یا باید از برآمدگی‌ها بالا برود یا اتم‌هایی را از آنها بکند.

جهت نیروی اصطکاک همواره بر خلاف جهت حرکت است. بر جسمی که روی سطح شیبدار رو به پایین می‌لغزد نیروی اصطکاک در جهت بالای این سطح وارد می‌شود و بر جسمی که به سمت راست می‌لغزد نیروی اصطکاک به سمت چپ وارد می‌شود. بنابراین اگر قرار باشد جسم با سرعت ثابت حرکت کند، باید بر آن نیرویی برابر نیروی اصطکاک در جهت مخالف وارد شود تا دو نیرو یکدیگر را کاملاً خنثی کنند، در این صورت، نیروی خالص برابر صفر باعث شتاب صفر و سرعت ثابت خواهد شد.

اصطکاک به مساحت سطح تماس هم بستگی ندارد. اگر جعبه را روی کوچک‌ترین سطحش بلغزانید، تمام کاری که انجام می‌دهید این است که وزن آن را بر سطحی کوچک‌تر متمرکز می‌کنید، ولی اصطکاک یکسان می‌ماند. بنابراین لاستیک‌های پهنی که زیر بعضی اتومبیل‌ها می‌بینید اصطکاک بیشتری از لاستیک‌های باریک‌تر ایجاد نمی‌کنند. لاستیک‌های پهن‌تر فقط وزن اتومبیل را روی سطح بیشتری پخش می‌کنند و از گرم شدن و ساییدگی آنها می‌کاهند. به همین ترتیب، اصطکاک بین زمین و کامیون چهار چرخه یا هجده چرخه یکسان است؛ چرخ‌های بیشتر، بار را در مساحت بیشتری پخش و بدین ترتیب فشار را بر هر چرخ کم می‌کنند. تعداد چرخ‌ها در فاصله توقف هنگام ترمز نیز تأثیری ندارد. اما تعداد چرخ‌ها تأثیر شدیدی در سایش لاستیک‌ها دارد.

کشیدن و حرکت دادن یک جعبه سنگین بر روی زمین بسیار دشوار است. اما اگر همین جعبه را بر روی یک چرخ دستی بگذاریم. حرکت دادن آن خیلی آسان خواهد بود. و این به دلیل آن است که چرخ‌های چرخ دستی میزان اصطکاک را به مراتب کاهش می‌دهد. در حقیقت با این کار به جای آنکه ته جعبه با سطح زمین تماس داشته باشد چرخ‌های روان و صاف چرخ دستی است که بر روی زمین می‌چرخد و حرکت می‌کند. هر چه سطح تماس چیزی با سطح زمین کمتر باشد، میزان اصطکاک نیز کم‌تر خواهد بود. بنابراین استفاده از چرخ، میزان اصطکاک را کاهش می‌دهد. اگر شما زیر یک آجر سنگین تعدادی مداد که نقش غلتک را ایفا می‌کنند قرار دهید، حرکت دادن آجر بر روی زمین خیلی آسان‌تر خواهد بود.

بعضی از ماشین‌آلات دارای مجموعه‌ای از غلتک یا تویی‌های فلزی‌اند که اصطلاحاً بلبرینگ نامیده می‌شوند. استفاده از بلبرینگ در کاهش اصطکاک بین بخش‌های متحرک درون ماشین‌آلات بسیار مؤثر است.

## روانساز چیست؟

روانساز ماده‌ای است جامد، مایع یا گاز که موجب کاهش میزان اصطکاک بین سطح چیزهایی می‌شود که با یکدیگر در تماس‌اند. روانسازها فرورفتگی‌های سطح یک جسم را پر می‌کنند و در نتیجه سطوح ناهموار دو چیزی که با یکدیگر تماس دارند حالت صاف و هموار پیدا کرده و یا یکدیگر اصطکاک پیدا نمی‌کنند. رایج‌ترین روانسازها انواع روغن‌ها و گریس است.

## مقاومت هوا

هوا نوعی گاز به شمار می‌رود که پیرامون ما را فرا گرفته است. هوا ظاهراً خیلی رقیق و سبک به نظر می‌رسد، اما در حقیقت

سنگین‌تر از آن است که تصور می‌کنید. هوا از ذرات بسیار کوچکی به نام مولکول تشکیل شده است. در یک انگشتانه‌ی پر از هوا میلیاردها از این ذرات وجود دارد. در یک اتاق، متوسط وزن مقدار هوای موجود در فضای آن، حدوداً به بیست کیلوگرم می‌رسد! وقتی یک جسم در هوا حرکت می‌کند باید مولکول‌های هوا را که نقش یک مانع را ایفا می‌کنند کنار بزند و پیش برود. هوا همیشه بر هر چیز متحرک فشار و نیرو وارد می‌کند و این نیرو اصطلاحاً مقاومت هوا یا نیروی پس‌کشی نامیده می‌شود.

میزان مقاومت هوا بر روی اجسام در حال حرکت بستگی به سرعت آن جسم دارد. یک جسم که با سرعت زیاد حرکت می‌کند، در مقایسه با جسمی که حرکت آهسته دارد، باید مقدار مولکول‌های بیشتری از هوا را با سرعت بیشتر کنار بزند. و این به معنای آن است که مقدار مولکول‌های بیشتری از هوا در مقابل یک جسم سریع‌السیر قرار می‌گیرد و بر آن فشار وارد می‌آورد و در نتیجه میزان مقاومت هوا افزایش پیدا می‌کند.

### آرودینامیک چیست؟

یک جسم آرودینامیک، جسمی است که شکل کشیده و دراز دارد و در نتیجه هوا به آسانی از سطوح آن عبور می‌کند. برخورداری از چنین شکلی، یعنی آنکه تأثیر مقاومت هوا بر روی آن ناچیز و حداقل خواهد بود. اجسامی که آرودینامیک هستند، شکل صاف و گرد دارند و قسمت عقب آنها نیز کشیده و نوک تیز است. مثلاً یک هواپیمای جت، دماغه‌ای گرد و بدنه‌ای صاف و دم کشیده و نوک تیز دارد.

### آیا مایعات نیروی مقاومت ایجاد می‌کنند؟

مایعات نیز همانند هوا از ذرات بسیار کوچکی به نام مولکول تشکیل شده‌اند، وقتی یک جسم درون مایعی حرکت می‌کند، باید این ذرات را کنار بزند و پیش برود. از طرف دیگر، ذرات مایع نیز بر آن جسم نیرو وارد می‌کنند تا مانع حرکت آن شوند و در نتیجه مقاومت ایجاد می‌کنند. مثلاً وقتی شما در استخر شنا می‌کنید می‌توانید مقاومت آب را احساس کنید. ذرات تشکیل دهنده آب در مقایسه با ذرات هوا به مراتب متراکم‌تر هستند، یعنی آنکه میزان مقاومت آب خیلی زیادتر از مقاومت هوا است.

### چگونه مایعات در میزان نیروی مقاومت تأثیر می‌گذارند؟

هر چقدر چگالی یک مایع بیشتر باشد مقاومت آن نیز به همان نسبت زیادتر است و این به دلیل آن است که مایعات چگال‌تر دارای ذرات بیشتری هستند یا به عبارت دیگر مقدار ماده تشکیل یک مایع چگال بیشتر است. بنابراین یک جسم برای حرکت کردن در یک مایع چگال، باید ذرات بیشتری از آن را کنار بزند و از سر راهش بردارد. مایعات غلیظ مقاومت بیشتری ایجاد می‌کنند. مثلاً غلظت روغن پخت و پز به مراتب بیشتر از غلظت آب است. بنابراین روغن پخت و پز در مقایسه با آب نیروی مقاومت زیادتری به وجود می‌آورد.

### علوم و تعالیم دینی

خداوند کریم در مصحف شریفش از پدیده بار الکتریکی برای مقاصدی یاد کرده است.

«هُوَ الَّذِي يُرِيكُمْ الْبَرْقَ خَوْفًا وَطَمَعًا وَيُنْشِئُ السَّحَابَ الثَّمَلَّ» (سوره رعد آیه ۱۲)

او کسی است که برق را به شما نشان می‌دهد، که هم مایه ترس است و هم مایه امید؛ و ابرهای سنگین بار ایجاد می‌کند! در این آیه بار دیگر قرآن به آیات توحید و نشانه‌های عظمت خدا و اسرار آفرینش می‌پردازد و می‌فرماید این برقی که در میان

قطعات ابر پیدا می‌شود به واسطه آتش سوزی یا باران‌های سیل آسا و طغیان‌گر از یک سو مایه وحشت شماسست و از سویی مایه امید به بارش باران رحمت است.

## نکات آموزشی و فعالیت‌های پیشنهادی

- ۱- این درس به گونه‌ای طراحی شده است تا در بیشتر موارد دانش‌آموزان با انجام فعالیت‌ها و آزمایش، درگیر مفهوم شده و با هدایت و راهنمایی شما، و تحلیل و تفسیر مشاهده‌های خود، مفهوم را تولید کنند.
- ۲- دانش‌آموزان در درس کار و فناوری با نرم‌افزارهای Word و Power Point آشنا شده‌اند. بهتر است گزارش برخی از تحقیق‌ها را به صورت Power Point و یا Word ارائه نمایند؛ همانند پژوهش صفحه ۵۵.
- ۳- تصویر عنوانی فصل در صفحه ۵۲ می‌تواند جهت ایجاد انگیزه و سؤال مورد استفاده قرار گیرد. در انتهای فصل، دانش‌آموزان قادر خواهند شد تا به این سؤال «یک هواپیمای غول‌پیکر چگونه بر نیروی جاذبه زمین غلبه کرده و به پرواز در می‌آید» پاسخ دهند. البته در مورد پرواز هواپیما، سؤال زیادی وجود دارد که می‌تواند دانش‌آموزان را درگیر موضوع نماید؛ مثلاً سنگین‌ترین هواپیماها دارای چه جرمی هستند؟ سریع‌ترین هواپیماها با چه سرعتی حرکت می‌کنند؟ یک هواپیمای سنگین با چه سرعتی از روی باند پرواز بلند می‌شود؟ ...
- ۴- شاید اصطلاح دقیق نیروی گرانشی برای دانش‌آموزان سخت باشد. در این صورت می‌توان از اصطلاح نیروی جاذبه زمین استفاده کرد.
- ۵- در فعالیت «ایستگاه فکر» صفحه ۵۴؛ هدف پرواز تخیل علمی دانش‌آموزان است و قرار است دانش‌آموزان در نبود نیروی جاذبه، به حرکت توپ فکر کنند.



- ۶- در آزمایش کنید صفحه ۵۵، می‌توان از ماشین‌های اسباب بازی ساده که دارای ۴ چرخ هستند، استفاده کرد. یعنی یک آهنربا را روی اسباب بازی قرار داده و آهنربای دیگری را به آن نزدیک کرد. توجه داریم اگر قطب‌های همنام را به هم نزدیک کنیم رانش یا هل دادن و اگر قطب‌های غیرهمنام را نزدیک کنیم، کشیدن و یا جذب اتفاق می‌افتد.
- ۷- در «آزمایش کنید» صفحه ۵۶؛ می‌توان این آزمایش را با دو عدد بادکنک انجام داد و اثر دو بادکنک باردار بر یکدیگر را مشاهده کرد.
- ۸- در «آزمایش کنید» صفحه ۵۷؛ می‌توان بدون تخته نیز آزمایش را انجام داد. کافی است دو جلد کتاب را به‌عنوان پایه سطح شیب‌دار انتخاب کرده و از یک کتاب دیگر به جای تخته استفاده کرد.

۹- در فعالیت «ایستگاه فکر» صفحه ۵۸؛ نیرویی در خلاف جهت حرکت بر جسم وارد شده و سبب کندشدن حرکت آن می‌شود. این نیروی مخالف، در سطح‌های ناهموار مانند موکت یا خاک بیشتر است.

۱۰- در فعالیت «ایستگاه فکر» صفحه ۵۸؛ به نظر می‌رسد در این آزمایش هرچه سطح ناهموارتر باشد، نیروی اصطکاک بیشتر است. اگر نیروی اصطکاک کم شود، جسم مسافت بیشتری طی می‌کند. در مواردی که می‌توان نیروی اصطکاک را به‌طور قابل ملاحظه کاهش داد، جسم مسافت خیلی زیادی را می‌تواند طی کند اما چون نمی‌توان نیروی اصطکاک را به‌طور کامل حذف کرد، پس نمی‌توان انتظار داشت جسم هرگز متوقف نشود.  
دانش آموزان را ترغیب کنید موضوع شگفتی‌های آفرینش ارائه شده در کتاب درسی که در کادر زیر آمده است را در گروه به گفتگو بگذارند.

### شگفتی‌های آفرینش

آیا می‌دانید اگر نیروی اصطکاک نبود چه اتفاقی می‌افتاد؟ آیا زندگی بدون اصطکاک برای شما قابل تصور است؟

- ۱۱- در فعالیت «گفت‌وگو کنید» صفحه ۵۸؛ الف) بیشتر ب) بیشتر پ) کمتر ت) بیشتر ث) کمتر ج) کمتر.
  - ۱۲- در فعالیت «ایستگاه فکر» صفحه ۵۹؛ بر کشتی نیروی مقاومت آب در برابر حرکت اثر می‌گذارد و با حرکت مخالفت می‌کنند. البته این نیرو، اصطکاک نیست بلکه نیروی مقاومت آب است. بر هواپیمای در حال پرواز، نیروی مقاومت هوا اثر می‌کند و این نیرو برخلاف جهت حرکت هواپیماست.
  - ۱۳- برای پاسخ دادن به «پژوهش کنید و گزارش دهید» صفحه ۶۰؛ به دانستنی‌های معلم، با عنوان «آرودینامیک چیست؟» مراجعه نمایید.
  - ۱۴- در فعالیت «آزمایش کنید» صفحه ۶۰؛ می‌توان به جای بادکنک‌ها از دو نوار باریک بلند کاغذی استفاده کرد و آنها را از خط کش آویزان کرده و به وسط آنها فوت کرد. همان نتیجه آزمایش با بادکنک‌ها را به شما خواهد داد.
  - ۱۵- «ایستگاه فکر» صفحه ۶۱؛ در روزهای طوفانی، هوا با سرعت زیاد از بالای سقف عبور می‌کند، در نتیجه فشار هوا در بالای سقف کم شده و فشار هوای داخل ساختمان سبب نیروی روبه بالایی به سقف می‌شود و اگر سقف از استحکام لازم برخوردار نباشد، ممکن است کنده شود. این مشکل را می‌توان با باز گذاشتن درب یکی از پنجره‌ها تا حد زیادی حل کرد.
  - ۱۶- «کار در کلاس» صفحه ۶۱؛ در صورت وجود تمکین مالی مناسب می‌توانیم از دانش‌آموزان بخواهیم که هواپیماهای کاغذی یا فومی که ماکت آنها آماده است را تهیه و به مدرسه آورده و آن را کامل و در مسابقه شرکت نمایند.
- فعالیت پیشنهادی:** تحقیق کنید که سالانه کدام یک از وسایل منزل و یا خانه نیاز به روغن کاری دارند. لیستی تهیه نمایید و توضیح دهید کدام قسمت در هر وسیله باید روغن کاری شود (مثلاً لولاها در درب‌ها و پنجره‌ها) و اگر این عمل انجام نشود، چه مشکلاتی به وجود خواهد آمد؟

جدول ارزشیابی بر اساس ملاک‌ها و سطوح عملکرد

ملاک‌ها	سطح ۱	سطح ۲	سطح ۳
انواع نیروها	در تعداد محدودی مثال یا آزمایش، نیروهای غیرتماسی (الکتریکی، مغناطیسی و گرانشی) و تماسی (اصطکاک، مقاومت هوا و...) را شناسایی کنند	در مثال‌های متنوعی، نیروهای تماسی و غیرتماسی را شناسایی کنند	در مثال‌هایی مانند هواپیما که بیش از یک نیرو به جسم وارد می‌شود نیروها را شناسایی کرده و تأثیر آنها را بر حرکت بیان کنند
طراحی و ساخت وسایلی مانند هواپیمای کاغذی و...	هواپیمایی طراحی نموده، می‌سازد و به مدرسه می‌آورد	وسیله ساخته شده کار می‌کند و معایب اولیه آن برطرف شده و زمان پرواز آن قابل ملاحظه است	در ساخت وسیله نوآوری‌هایی وجود دارد و از استحکام لازم برخوردار است و مدت پرواز و مسافت طی شده توسط آن مناسب است

## درس هشتم: می‌خواهم بسازم



### درس در یک نگاه

در سال‌های قبل دانش‌آموزان با نحوه ساخت انواع دست‌سازه‌های ساده با استفاده از مواد دورریختنی و ابزارهایی همچون قیچی، اره، پیچ‌گوشتی، انبردست، چکش و نیز استفاده از متصل‌کننده‌هایی مانند میخ، چسب‌های نواری و مایع و انواع منتقل‌کننده‌های نیرو آشنا شدند. اکنون زمان ترکیب این مهارت‌ها فرا رسیده و آنها می‌توانند با استفاده از منابع نیرو و متحرک‌سازی دست‌سازه‌ها، به طرح‌های جدیدی دست پیدا کنند.



**اهداف/ پیامدها:** در پایان این درس انتظار می‌رود دانش‌آموزان بتوانند:

- ۱- در کاردستی‌های فاقد حرکت امکان حرکت ایجاد نمایند.
- ۲- از ابزارهایی که برای متحرک‌سازی لازم است استفاده نمایند.
- ۳- از موتور الکتریکی (آرمیچر)، چرخ دنده، تسمه و... برای به حرکت درآوردن کاردستی‌ها استفاده نمایند.

**مواد و وسایل آموزشی:** ابزارهای معمولی خانگی، باتری، موتور الکتریکی، چرخ دنده، قرقره و تسمه

## دانستنی‌ها برای معلم

درک بچه‌ها از نحوه عملکرد دستگاه‌های پیچیده احساس اعتماد به نفس و میزان دانش فنی آنان را تقویت می‌نماید. دانش‌آموزانی که نسبت به پدیده‌های اطراف خود منفعل و خودباخته هستند، در بهره‌وری و نگهداری از وسایل، ضعیف‌تر عمل می‌کنند. لذا دانستن نحوه عملکرد دستگاه‌ها، چگونگی تأمین نیرو و انتقال آن، مکانیک و ساختار داخلی آنها، کمک به رشد ذهن فناورانه برای آنان می‌نماید. آنان از اینکه می‌فهمند یک چرخ گوشت یا یک کتری برقی چگونه کار می‌کند، لذت می‌برند. معلمین گرامی چنانچه از بچه‌ها بخواهند اسباب بازی‌های خراب خود را به کلاس بیاورند و با همفکری دوستانشان سعی در تعمیر آنها نمایند یا لاقفل از درون آنها با اطلاع شده و چگونگی کارکردش را برای کلاس توضیح دهند، کمک بزرگی به این هدف نموده‌اند.

## علوم و تعالیم دینی

«تولید از دیدگاه اسلام دارای اهدافی الهی است: ۱- حفظ عزت و بی‌نیازی از فرومایگان، ۲- گسترش رفاه معقول و عزتمندانه برای خانواده، ۳- تکریم خویشاوندان و همسایگان، ۴- انفاق در راه خدا و رفع نیازهای فردی و اجتماعی»<sup>۱</sup>.

مردی به امام صادق (ع) عرض کرد: «به خدا سوگند ما در پی دنیا هستیم و دستیابی به آن را دوست داریم. آن حضرت فرمود: می‌خواهی با آن چه کنی؟ گفت می‌خواهم زندگی خود و خانواده‌ام را تأمین و صلح کنم و صدقه دهم و حج و عمره بگذارم. امام فرمود: این دنیا طلبی نیست، این آخرت طلبی است»<sup>۲</sup>.

امام صادق (ع) فرمود: امیر مؤمنان هزار برده را از حاصل تولید و دسترنج خود آزاد کرد. از این روایات به خوبی بر می‌آید که هدف اسلام از سفارش به کار و تولید انباشتن ثروت نیست بلکه ایجاد فرصت برای بهره‌برداری از مواهب الهی در رشد و تعالی خود و تأمین نیاز دیگر همموعان و نیز قرار دادن دارایی و ثروت (نعمت) در مسیری است که برای آن آفریده شده است.

## نکات آموزشی و فعالیت‌های پیشنهادی

فرض کنید که در درس جغرافی از بچه‌ها خواسته‌اید که منظومه شمسی را شبیه‌سازی کنند. هر دانش‌آموز به نحوی با نقاشی، کلاژ و یا به شکل برجسته ممکن است خانواده خورشید را مدل‌سازی کند. حالا معلم تلاش می‌کند بچه‌ها را به متحرک‌سازی دست‌ساخته‌های خود ترغیب نماید. به این شکل که بپرسد چگونه می‌توانید حرکت این سیارات را به دور خورشید نشان دهید. فراموش نکنید که هر نوع ایده‌ای قابل پذیرش است حتی اگر قابل اجرا در کلاس نباشد. سپس از آنها بخواهید که غیر از این راه چه راه دیگری

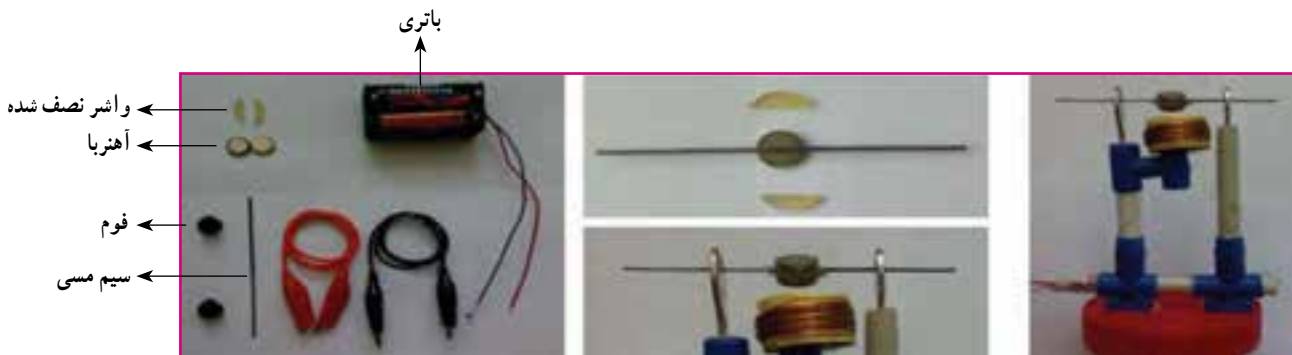
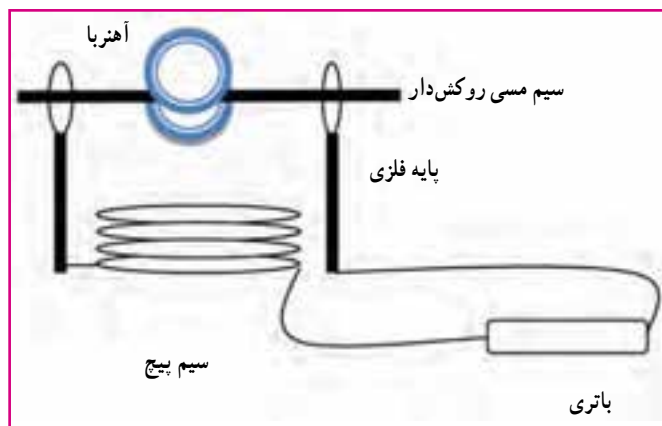
۱- آیت‌الله جوادی آملی، مفاتیح‌الحیاء، صفحه ۵۷۹، مرکز نشر اسراء، بهار ۱۳۹۱

۲- آیت‌الله جوادی آملی، مفاتیح‌الحیاء، صفحه ۵۸۰، مرکز نشر اسراء، بهار ۱۳۹۱

را می‌توانند با کمک دوستانشان برای به حرکت درآوردن سیارات پیدا کنند. به همین ترتیب در دروس مختلف ساختن وسایل حرکت‌کننده قابل اجرا است.

از طرفی انرژی الکتریکی، انرژی باد، انرژی آفتاب و ... می‌توانند جایگزین‌های مناسبی برای انرژی حرکتی خود بچه‌ها باشند که ذوق و هیجان را در دانش‌آموزان ایجاد کرده و آنان را به استفاده‌های متنوع از انرژی‌های گوناگون تشویق می‌نماید. برای انتقال نیرو از وسایلی مانند قرقره‌های خالی، قوطی نوشابه‌های پلاستیکی، چرخ ماشین‌های اسباب‌بازی که غیرقابل استفاده شده‌اند، کش لاستیکی، چرخ دنده‌های اسباب‌بازی‌های خراب و وسایلی که بچه‌ها بر اثر نیاز با دست خود می‌سازند، به خوبی می‌توانید استفاده کنید.

همچنین برای آشنایی دانش‌آموزان با اساس کار موتورهای الکتریکی می‌توانید به آنها پیشنهاد کنید یک سیم پیچ ساده بسازند، و سعی کنند با استفاده از یک باتری و آهنربا، دست‌سازه (سیم پیچ ساده) خود را به حرکت در آورند.



دانش‌آموزان را ترغیب کنید شگفتی ناشی از حرکت ناگهانی آهنربا در دست‌سازه فوق را در گروه به گفتگو بگذارند. تصدیق می‌فرمایید که شما به عنوان معلم نباید در مورد کار بچه‌ها قضاوت نمایید و یا آنها را ارزشیابی کنید. بلکه با خوشرویی از احساس بچه‌ها راجع به کارشان سؤال نمایید. احساس رضایت و احساس افتخار از احساس‌های بنیادین در گسترش انگیزه آنان است. برگزاری نمایشگاه و ارائه همه فعالیت‌ها بدون استثناء نیز مفید است.

جدول ارزشیابی بر اساس ملاک‌ها و سطوح عملکرد

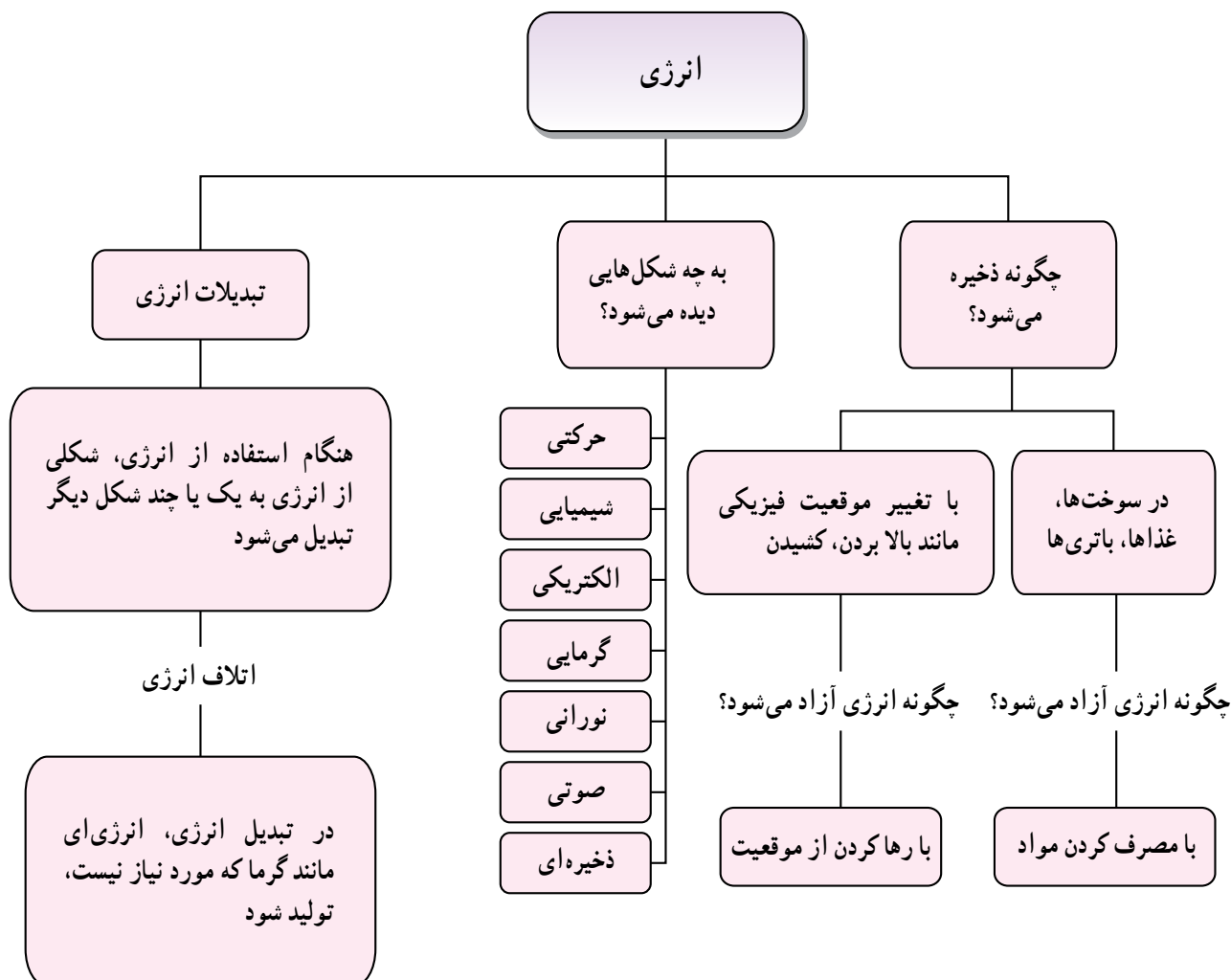
سطح ۳	سطح ۲	سطح ۱	ملاک‌ها
استفاده از ابزارهای پیچیده برای متحرک‌سازی	اضافه کردن مواد و وسایل برای متحرک‌سازی	استفاده از طرحی که باعث حرکت در وسیله شود	متحرک‌سازی
استفاده از روش‌های مناسب و جهت حرکت وسایل	استفاده از روش‌های چفت نموده قطعات برای حرکت	استفاده از چسب برای وصل قطعات و حرکت وسایل	استفاده از وسایل و ابزار
ترکیب دو سازه با هم برای صرفه جویی در انرژی	رعایت کردن اصولی که منجر به حفظ انرژی می‌گردد	استفاده از روش‌های انتقال نیرو مانند تسمه - یا چرخ دنده	انتقال نیرو

## درس نهم: سفر انرژی



### درس در یک نگاه

در این درس، دانش‌آموزان ابتدا به کمک انجام آزمایش، آموخته‌های سال سوم ابتدایی را درباره انرژی و تبدیلات آن تجربه می‌کنند. سپس با انجام فعالیت‌هایی درمی‌یابند که انرژی می‌تواند به روش‌های مختلف در مواد و وسایل ذخیره شود. در ادامه، سفر انرژی را از انرژی خورشید تا تبدیل به انرژی گرمایی در پدیده‌های مختلف، بررسی می‌کنند.



**اهداف/ پیامدها:** در پایان این درس انتظار می‌رود دانش‌آموزان بتوانند:

- ۱- فهرستی از انرژی‌های مختلف در زندگی روزمره و تبدیل آنها به یکدیگر را تهیه کنند.
- ۲- تبدیل انرژی را در وسایل محدود و ساده بیان کنند.
- ۳- تبدیل انرژی را در وسایل متنوع بیان کنند.
- ۴- تبدیل انرژی را در وسایلی که بیش از یک نوع تبدیل انرژی در آنها انجام می‌شود، بیان کنند.

**مواد و وسایل آموزشی:** فرفره، منبع گرما (شعله غیرمستقیم)، مداد، لیوان، چراغ قوه قابل شارژ با حرکت دست، توپ، اسباب‌بازی (دومینو)، طبل پلاستیکی، ظرف آب، سنگ کوچک، جسم فنردار یا اسباب بازی کوکی.

## دانستنی‌ها برای معلم

کلمه «انرژی» از زبان یونانی و به مفهوم «چیزی که در آن توانایی انجام کار وجود دارد»، گرفته شده است. یعنی انرژی چیزی است که موجب انجام کار می‌شود.

انرژی با کار و حرکت همراه است. هر قدر ما کار بیشتری انجام دهیم برای انجام آن، به انرژی بیشتری نیاز است. ما انرژی را به مصرف می‌رسانیم (تبدیل می‌کنیم) و با آن کارهایمان را انجام می‌دهیم. همچنین برای تغییر مواد مانند سوختن چوب، شکستن چوب و ذوب فلزات به انرژی نیاز داریم. منبع همه انرژی‌ها خورشید است.

انرژی به شکل‌های مختلفی مانند انرژی حرکتی، انرژی گرمایی، انرژی نورانی، انرژی الکتریکی و انرژی صوتی مشاهده می‌شود. در شرایط مناسب این انرژی‌ها به یکدیگر تبدیل می‌شوند.

انرژی شیمیایی یکی از شکل‌های انرژی است که در خوردنی‌ها و سوخت‌ها ذخیره شده است. این انرژی با مصرف کردن مواد به شکل‌های دیگر انرژی که مورد نیاز ماست، تبدیل می‌شود. انواع باتری‌ها که دست‌ساز انسان‌ها هستند، انرژی را در خود ذخیره می‌کنند و در موقع استفاده، انرژی مورد نیاز ما را فراهم می‌کنند.

همچنین قرار گرفتن در موقعیت‌های فیزیکی مانند قرار گرفتن در ارتفاع یا کشیده شدن، باعث می‌شود انرژی در جسم ذخیره شود. هنگامی که جسم رها می‌شود، به تدریج انرژی را که در خود ذخیره کرده به انرژی حرکتی تبدیل می‌کند.

در این درس، فقط به تعدادی از شکل‌های انرژی پرداخته می‌شود و بررسی انواع انرژی‌های جنبشی و پتانسیل مورد نظر نیست. شکل‌های مختلف انرژی دائماً در حال تبدیل به یکدیگر هستند و این تبدیلات به ما کمک می‌کنند تا بتوانیم شکل‌های مورد نیاز انرژی را به دست آوریم. بخش عمده انرژی که ما مصرف می‌کنیم از نور خورشید است. گرمای خورشید ما را گرم نگه می‌دارد. همین گرمای که باد و باران را سبب می‌شود. انرژی نورانی خورشید، انرژی لازم برای رشد بسیاری از گیاهان را به وجود می‌آورد و همین انرژی است که مواد غذایی لازم را برای انسان‌ها و حیوانات فراهم می‌کند.

بسیاری از ماشین‌ها و تأسیسات توسط سوخت‌هایی مانند: بنزین، زغال و گاز طبیعی کار می‌کنند. این سوخت‌ها در طول میلیاردها سال در زمین به وجود آمده است. این سوخت‌ها از تبدیل درختان و گیاهان و جانداران کوچکی که انرژی رشد و نمو خود را از خورشید کسب می‌کنند تشکیل شده است. این موجودات، پس از مردن و مدفون شدن در زیر زمین، تحت فشارهای زیاد و گذشت زمان به زغال و نفت و گاز تبدیل شده‌اند. این سوخت‌ها در طول زمان به وجود آمده‌اند و جبران‌نشده هستند.

انرژی کاهش نمی‌یابد و نابود نمی‌شود بلکه دائماً از شکلی به شکل دیگر تغییر و تبدیل می‌یابد. در بسیاری موارد، آغاز و پایان سفر انرژی نامشخص است. در اغلب پدیده‌ها و فعالیت‌ها، تبدیلات انرژی از انرژی نورانی خورشید شروع می‌شود و به انرژی گرمایی هوا خاتمه می‌یابد، لیکن هرگز نابود نمی‌شود.

## علوم و تعالیم دینی

انسان وظیفه دارد همواره قدر دان نعمت‌های خدا باشد، چنان که خداوند در قرآن کریم در سوره بقره آیه ۵۲ می‌فرماید «ثُمَّ عَفَوْنَا عَنْكُمْ مِنْ بَعْدِ ذَلِكَ لَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ» یا در سوره ابراهیم آیه ۷ می‌فرماید: «الَّذِينَ شَكَرْتُمْ لَأَزِيدَنَّكُمْ»

پیامبر اکرم (ص) می‌فرماید: اگر کسی نعمت خدا را تنها در خوراک و پوشاک بداند، او با نادانی خود کفران نعمت کرده است. یکی از نعمت‌های الهی، انرژی و مواد سوختی مانند برق، گاز، نفت، بنزین و... است که وظیفه دینی و انسانی اقتضا می‌کند در مصرف آنها اعتدال رعایت و از اسراف به طور جدی و دقیق پرهیز شود. شایسته است در مصرف سوخت و برق که از

نعمت‌های بزرگ مادی است صرفه‌جویی و به اندازه نیاز از آن بهره‌گیری شود. پیامبر اکرم (ص) در وصیت به علی (ع) می‌فرماید: ای علی، چهار چیز به هدر می‌روند: خوردن در حال سیری، افروختن چراغ در شب مهتابی، کشاورزی در زمین شوره‌زار و نیکي به کسی که شایسته نیست<sup>۱</sup>.

## نکات آموزشی و فعالیت‌های پیشنهادی

● در صفحه‌عنوانی، تصویر آب آشامیدنی بر روی توربین آورده شده است. هدف از این تصویر، آشنایی بیشتر دانش‌آموزان با موضوع تغییرات انرژی است. انرژی از آب آشامیدنی به توربین و از توربین به دستگاه مولد برق آبی منتقل می‌شود و سپس برق تولید می‌شود و تغییرات انرژی ادامه پیدا می‌کند. از دانش‌آموزان بخواهید بیان کنند چه تغییراتی در انرژی مشاهده می‌کنند؟ در این قسمت از درس، فقط شنونده نظرات آنها باشید و اصلاح و تکمیل را به ادامه تدریس این درس واگذارید.

● ما در زندگی روزمره، واژه انرژی را در جاهای مختلف به کار می‌بریم؛ عباراتی مانند «بحران انرژی در جهان»، «آن بچه چه قدر تحرک دارد، راستی این همه انرژی را از کجا آورده است؟»، «یخچالی که خریده‌ام، انرژی کمی مصرف می‌کند»، «امروز سرحال نیستم، خیلی انرژی ندارم» از جمله این موارد هستند.

در تصاویر صفحه ۶۵ هم سعی شده است چند مورد از کاربرد روزانه واژه انرژی به‌ویژه در زمینه ورزش آورده شود. در ابتدای درس، از دانش‌آموزان می‌خواهیم هر کدام واژه انرژی را در جمله یا عبارتی به کار ببرند و سعی کنند جملات گوناگونی در این باره بیان کنند. این فعالیت به ما کمک می‌کند تا بفهمیم که دانش‌آموزان از مفهوم انرژی چه چیزهایی در ذهن دارند و برداشت‌های درست و احتمالاً بدفهمی‌های آنها در چه زمینه‌هایی است. البته در این مرحله، فقط شنونده نظرات آنها هستیم و قضاوت و نتیجه‌گیری انجام نمی‌دهیم. لازم به ذکر است که به هیچ‌وجه تعریف واژه انرژی موردنظر نیست. احتمالاً دانش‌آموزان مطالبی از آموخته‌های سال سوم ابتدایی را در رابطه با انرژی، شکل‌ها و منابع آن به یاد می‌آورند، از آنها بخواهید مثال‌هایی در هر زمینه بیان کنند. همین موارد را در رابطه با دو سؤال دیگر ادامه دهید.

● هدف از «آزمایش کنید» صفحه ۶۵ یادآوری شکل‌های انرژی است که در پایه سوم ابتدایی آموخته‌اند. به دانش‌آموزان فرصت دهید تا خودشان، شکل و تبدیلات انرژی را پیدا کنند. در دومین آزمایش، دقت کنید دانش‌آموزان فرفره یا ماریچ چرخانی را که می‌سازند، نزدیک شعله قرار ندهند و حتی الامکان از منابع گرمایی مانند بخاری استفاده کنند که شعله ندارد. در این آزمایش، انرژی گرمایی منبع گرما به انرژی حرکتی تبدیل می‌شود. در آزمایش سوم، انرژی حرکتی مواد به انرژی صوتی تبدیل می‌شود. در آزمایش چهارم، انرژی حرکتی دوباره به انرژی حرکتی تبدیل می‌شود. در آزمایش پنجم، انرژی حرکتی به انرژی صوتی و انرژی دوباره به انرژی حرکتی تبدیل می‌شود. در پایان، از دانش‌آموزان بپرسید آیا می‌توانند چند وسیله یا پدیده را نام ببرند که تبدیلات انرژی در آنها در حال انجام است؟

● هدف از موضوع «انرژی در چه موادی ذخیره می‌شود؟» آشنایی دانش‌آموزان با انرژی شیمیایی است. همه دانش‌آموزان، تجربه دریافت انرژی بعد از خوردن مواد خوراکی را داشته‌اند اما در مورد سایر موجودات زنده، ممکن است نیاز به بررسی داشته باشند. لذا در پاسخ به سؤال «ایستگاه فکر» از دانش‌آموزان می‌خواهیم همه جانوران و گیاهان را از نظر نیاز و تولید غذایی بررسی کنند.

می‌دانیم که گیاهان سبز به کمک نور خورشید، مواد غذایی تهیه می‌کنند و به این ترتیب، انرژی در خود ذخیره می‌کنند. به این



انرژی، انرژی شیمیایی می‌گوییم. زندگی همه موجودات زنده، اعم از گیاهان، جانوران و انسان به انرژی شیمیایی ذخیره شده در غذاها بستگی دارد. گیاهان غذا ساز هستند و از این غذاها خودشان و جانوران و انسان استفاده می‌کنند. اما جانوران گوشتخوار، انرژی مورد نیاز خود را با خوردن جانوران گیاهخوار تأمین می‌کنند. می‌توانیم بگوییم زنجیره غذایی به نوعی همان زنجیره انرژی است. همان‌طور که در دانستنی‌های معلم گفته شد، بخش عمده انرژی مورد نیاز ما از انرژی خورشید است. پدیده باد و باران، سوخت‌ها و مواد غذایی، همه و همه از انرژی خورشید حاصل می‌شوند. لذا تصویر صفحه ۶۶ در نظر دارد تا هرچه بیشتر، دانش‌آموزان را با تغییرات انرژی در طی پدیده‌ها و فعالیت‌های محیط اطراف آشنا کند و نقش اساسی انرژی خورشید را نشان دهد.

مواد غذایی و سوخت‌ها، به‌طور طبیعی، انرژی شیمیایی را در خود ذخیره کرده‌اند اما باتری‌ها هم که ساخت انسان هستند، می‌توانند انرژی شیمیایی را در خود ذخیره کنند و در شرایط مناسب، انرژی ذخیره شده را به مصرف برسانند.

● دانش‌آموزان تجربه استفاده از باتری در اسباب بازی‌ها، ساعت‌ها و چراغ قوه‌های خانگی را داشته‌اند، اما درباره انواع بیشتر باتری‌ها شاید اطلاعات کاملی نداشته باشند. درباره «گفت‌وگو کنید» صفحه ۶۶ بهتر است از دانش‌آموزان بخواهید در صورت امکان، انواعی از باتری‌های معمولی، قلمی، نیم قلمی، کتابی، باتری‌های گرد (پولکی) و... را به کلاس بیاورند و به دوستانشان معرفی کنند.

● انرژی را می‌توان به روش‌هایی در اجسام ذخیره کرد؛ مانند بالابردن و کشیدن جسم کشسانی. وقتی جسمی را از زمین بالا می‌بریم، انرژی در آن جسم ذخیره می‌شود و وقتی آن را رها می‌کنیم، انرژی ذخیره شده به تدریج به انرژی حرکتی تبدیل می‌شود. همین موضوع در رابطه با کشیدن جسم کشسانی صدق می‌کند. دانش‌آموزان با انجام آزمایش صفحه ۶۷، با روش بالابردن جسم به منظور ذخیره‌سازی انرژی آشنا می‌شوند. به دانش‌آموزان فرصت دهید که همراه افراد گروه خود، شخصاً آزمایش‌ها را تجربه کنند. قبل از تکرار آزمایش از فواصل ۳۰ و ۴۰ سانتی‌متر از آنها پرسید «پیش‌بینی می‌کنید انرژی سنگ، این بار در برخورد با سطح آب چه تغییری کرده باشد؟» دانش‌آموزان را تشویق کنید که برای توضیح پدیده فوق، حتماً از واژه‌های انرژی و تبدیل انرژی استفاده کنند تا این مفاهیم بیشتر در فرهنگ لغات ایشان قرار بگیرد.

از دانش‌آموزان پرسید چه تجربه‌هایی مشابه آزمایش فوق داشته‌اند و چه وسایلی را می‌شناسند که با بالا رفتن، انرژی در خود ذخیره می‌کنند؟ همچنین به ورزش‌هایی اشاره کنند که هنگام انجام آنها، انرژی به این روش ذخیره می‌شود یا به مصرف می‌رسد.

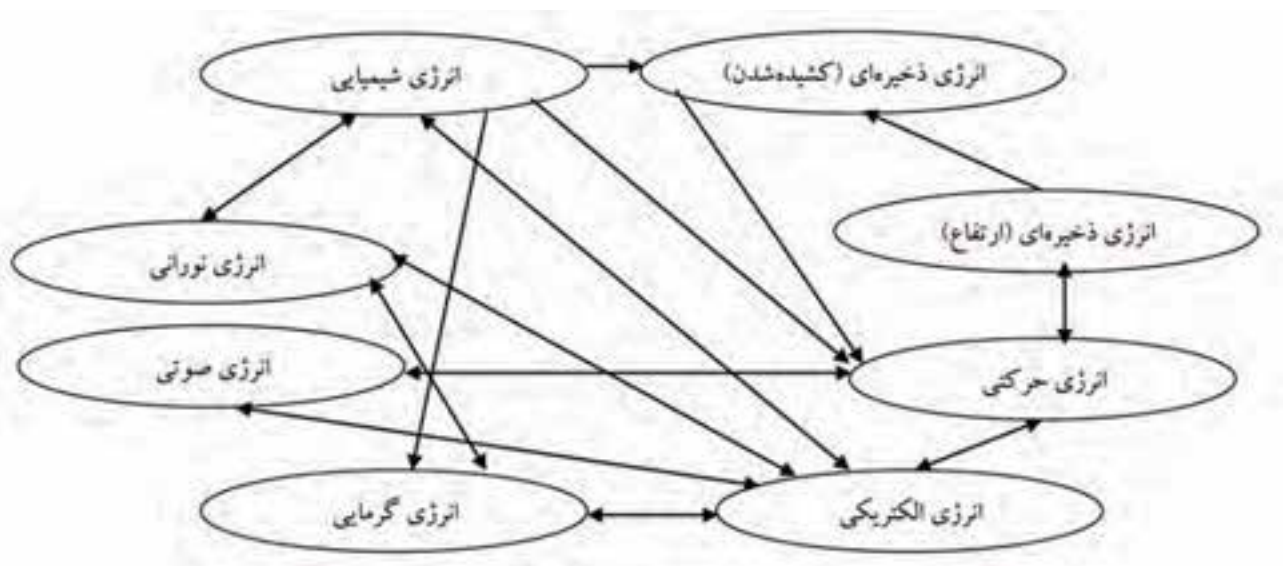
● دانش‌آموزان با انجام آزمایش بعد، با روش دیگر ذخیره‌سازی انرژی آشنا می‌شوند. به جای جسم اسباب‌بازی کوکی یا فنردار، می‌توان از وسایلی که اجسام کشسانی داشته باشند استفاده کرد. از آنجا که هر جسم کشسانی ویژگی‌های خاصی دارد و تا حد معین، قابلیت کشیده شدن دارد، به دانش‌آموزان توضیح دهید که به این ویژگی توجه داشته باشند. همچنین دقت کنید فنر یا کش یا...



را با رعایت موارد ایمنی بکشند تا با رهاشدن بیش از حد، باعث ایجاد خطر برای خود یا دوستانشان نشوند. احتمالاً دانش‌آموزان تجربه‌هایی در رابطه با استفاده از اجسام کشسانی مانند تخت فنردار یا لوازم ورزشی فنردار داشته‌اند، از آنها بخواهید تجربه‌های خود را در این زمینه‌ها، در کلاس بیان کنند.

● مهم‌ترین هدف که در این بخش، به آن پرداخته می‌شود، آشنایی هرچه بیشتر دانش‌آموزان با تبدیلات انرژی است و از آنجا که دانش‌آموزان با انرژی شیمیایی و روش‌های ذخیره انرژی آشنا شده‌اند، پرداختن به تبدیلات انرژی که از این شکل‌های انرژی هم استفاده شود مورد توجه خاص می‌باشد.

نکته قابل توجه آن است که انرژی می‌تواند به روش‌های مختلف از یک شکل به شکل دیگر تبدیل شود. در بیشتر موارد، سفر انرژی از تابش خورشید شروع می‌شود و به انرژی گرمایی در هوا پایان می‌پذیرد. انرژی از بین نمی‌رود ولی دائماً از شکلی به شکل دیگر تبدیل می‌شود. با مصرف درست و بهینه انرژی می‌توان تبدیل انرژی‌ها را به انرژی گرمایی غیرمفید محدود کرد.



مثلاً انرژی شیمیایی در بدن ورزشکار به انرژی ذخیره‌ای تبدیل می‌شود و او تیر و کمان را می‌کشد، با رهاکردن تیر و کمان، انرژی ذخیره‌ای به انرژی حرکتی تبدیل می‌شود، این حرکت می‌تواند انرژی صوتی تولید کند و... شما چه تبدیلات دیگر انرژی در این تصویر مشاهده می‌کنید؟

● در فعالیت علم و زندگی صفحه ۶۸ از تک تک دانش‌آموزان بخواهید که هر کدام یک وسیله یا پدیده را شناسایی کرده و همراه خود به کلاس بیاورند و سپس تبدیل انرژی آن را به دوستان خود معرفی کنند. لازم به تذکر است که آن وسیله یا پدیده بهتر است بسیار ساده و قابل دسترس باشد، مهم آن است که دانش‌آموز، خود شخصاً آن را شناسایی کرده و در کلاس معرفی کند. این فعالیت، ضمن توجه به آموخته‌های علمی دانش‌آموزان، به پرورش برقراری ارتباط و خلاقیت آنها کمک می‌کند. در صورتی که دانش‌آموزان بتوانند خودشان وسیله ساده‌ای را درباره تبدیل انرژی طراحی کرده و بسازند، بسیار ارزشمند است. برای تشویق بیشتر آنها، از ایشان بخواهید ضمن نمایش دادن وسیله، طرح خود را روی کاغذ رسم کنند و آن را در کلاس برای دوستان خود توضیح دهند.

● دانش‌آموزان را ترغیب کنید موضوع شگفتی‌های آفرینش ارائه شده در صفحه ۶۸ کتاب درسی که در کادر زیر آمده است را در گروه به گفتگو بگذارند و اهمیت آن را در زندگی خود بررسی و بیان کنند.



● در مورد سؤال اول فعالیت «ایستگاه فکر» می توان از تبدیلات انرژی که یک انرژی به دو انرژی تبدیل می شود نام برد؛ مثلاً در سوختن چوب، انرژی شیمیایی به انرژی گرمایی و انرژی نورانی تبدیل می شود. همچنین گاهی دو تبدیل انرژی به صورت متوالی انجام می پذیرد؛ مثلاً وقتی انرژی شیمیایی چوب به انرژی گرمایی تبدیل می شود، اگر ذرات غبار در مسیر حرکت هوای گرم قرار گیرد، انرژی گرمایی هوای گرم به انرژی حرکتی در ذرات غبار تبدیل می شود. در رابطه با سؤال دوم، هدف فقط بی بردن دانش آموزان به اهمیت تغییرات انرژی در جهان است و تحقیق علمی مورد نظر نیست. البته زمینه خوبی برای پرورش خلاقیت های فردی ایشان است.

● برای آن که دانش آموزان بتوانند با میزان انرژی موجود در غذاها و همچنین میزان انرژی مورد نیاز روزانه بدن انسان آشنا شوند، واحد انرژی معرفی شده است. در کتاب های تغذیه از واحد کالری استفاده می شود. یک کالری غذایی معادل  $4/2$  کیلوژول است. دانش آموزان با مفهوم انرژی در بسته های مواد غذایی، لوازم برقی خانگی و لامپ های روشنایی و... سروکار دارند و برای شناخت بیشتر آنها از لوازمی که در اختیار دارند به موضوع برچسب انرژی پرداخته شد. این موارد، در صورت داشتن فرصت، زمینه خوبی برای تحقیق های دانش آموزان می تواند باشد.

### فعالیت های پیشنهادی

- ۱- به کمک دانش آموزان، مجموعه ای از انواع باتری ها تهیه کنید و اطلاعات مختصری درباره هر کدام به نمایش بگذارید.
- ۲- به کمک دانش آموزان، مجموعه ای از وسایل یا پدیده هایی که می توانند تبدیل انرژی را نشان دهند به نمایش در آورید یا با رسم تصویر، معرفی کنید.

### جدول ارزشیابی بر اساس ملاک ها و سطوح عملکرد

سطح ۳	سطح ۲	سطح ۱	ملاک ها
تبدیل انرژی را در وسایلی که بیش از یک نوع تبدیل انرژی در آنها انجام می شود، بیان کند	تبدیل انرژی در وسایل متنوع را بیان کند	تبدیل انرژی در وسایل محدود و ساده را بیان کند	شناخت تبدیل انرژی

## درس دهم: فیلی کوچک - فیلی بزرگ



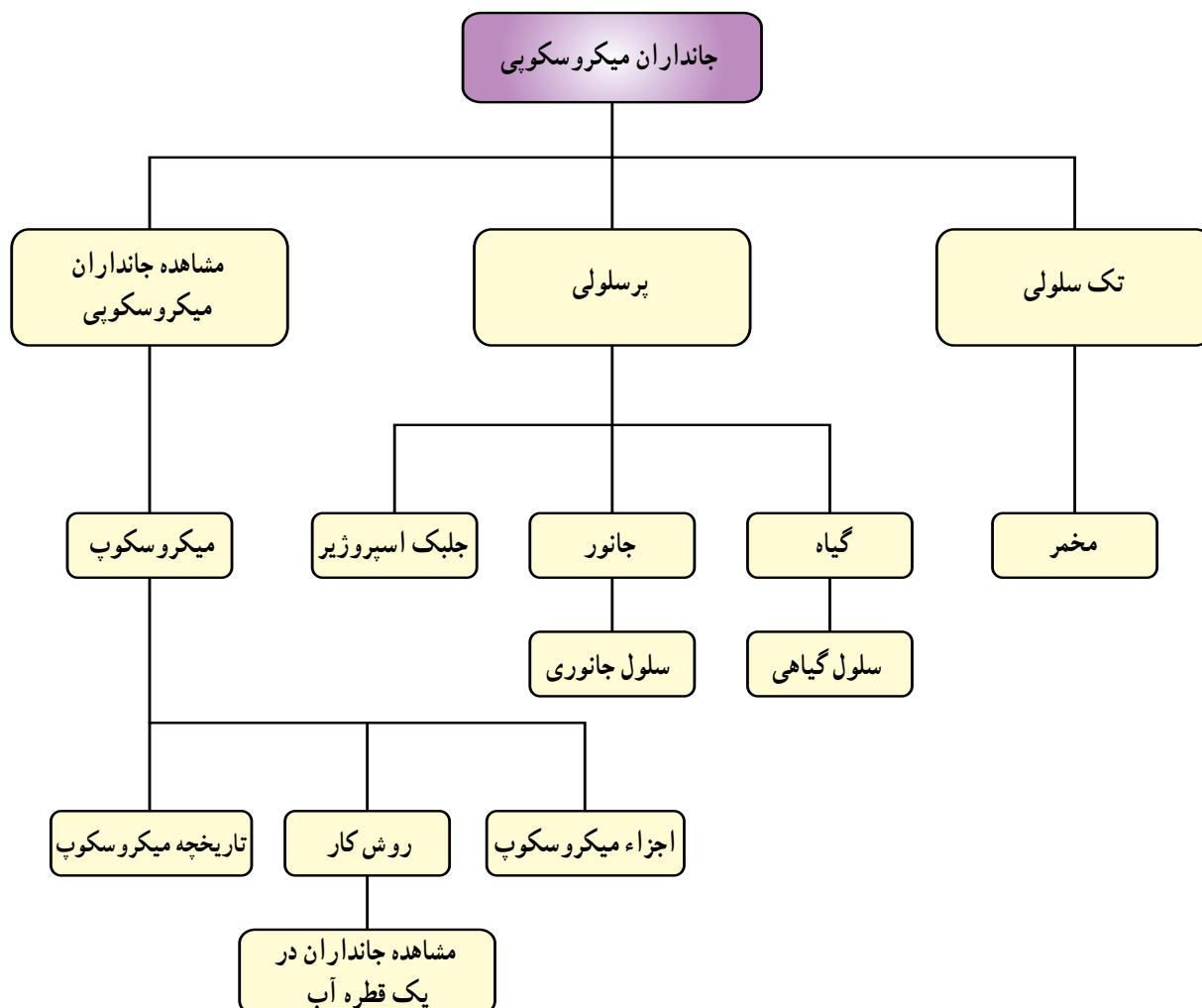
### درس در یک نگاه

در دنیایی که ما زندگی می‌کنیم علاوه بر موجوداتی که با چشم می‌بینیم موجودات زیادی نیز وجود دارند که با چشم غیر مسلح دیده نمی‌شوند و برای دیدن آنها از ذره‌بین یا میکروسکوپ استفاده می‌گردد، به همین دلیل به آنها موجودات ذره‌بینی یا میکروسکوپی گفته می‌شود. مثلاً یک قطره کوچک آب در زیر میکروسکوپ به صورت دنیای بزرگی مشاهده می‌شود که در آن هزاران موجود زنده کوچک زندگی می‌کنند، به همین دلیل، عنوان درس، «خیلی کوچک، خیلی بزرگ» انتخاب شده است.

دانش‌آموزان در سال‌های گذشته ممکن است با میکروسکوپ کار کرده باشند ولی کار با میکروسکوپ، مهارت خاصی نیاز دارد که با آزمایش و خطا و بازی کردن با میکروسکوپ به خوبی کسب نمی‌شود. برای رسیدن به این مهارت، یا به عبارت دیگر، کسب این شایستگی توسط دانش‌آموزان، این درس آماده شده است و در آن ابتدا، اجزای میکروسکوپ و سپس مراحل کار با آن ارائه شده که با اجرای صحیح آن می‌توان با هر میکروسکوپی کار کرد.

برای افزایش مهارت کار با میکروسکوپ چند نمونه فعالیت بیان شده، از جمله مشاهده یک قطره آب، جلبک، مخمر، سلول‌های

گیاهی و جانوری.



**اهداف/ پیامدها:** در پایان این درس انتظار می‌رود دانش‌آموزان بتوانند:

- ۱- از میکروسکوپ به درستی استفاده نمایند و نمونه‌های آماده را در آن قرار داده، مشاهده نمایند.
- ۲- نمونه‌هایی را با راهنمایی معلم تهیه کرده، آنها را در زیر میکروسکوپ با بزرگنمایی‌های مختلف مشاهده نمایند و نتایج به‌دست‌آمده را گزارش دهند.
- ۳- نمونه‌هایی را به کلاس آورده، در زیر میکروسکوپ با بزرگنمایی‌های مختلف مشاهده نمایند و به دیگران پیشنهاد دهند.

### مواد و وسایل آموزشی:

– میکروسکوپ، ترجیحاً دو چشمی مرکب. در سال‌های اول با هر میکروسکوپی که در مدرسه وجود دارد می‌توان کار کرد ولی بهتر است برای سال‌های آینده به تعداد بیشتری میکروسکوپ دو چشمی برای مدرسه تهیه گردد تا دانش‌آموزان بتوانند در گروه‌های

بیشتری به کسب این شایستگی بپردازند.

- لام (تیغه شیشه‌ای) و لامل (تیغک شیشه‌ای)، حداقل دو بسته از هر کدام.
- فیلم آموزشی در مورد اجزای میکروسکوپ و چگونگی کار با میکروسکوپ.
- اسلایدهای آماده میکروسکوپی (لام‌های آماده گیاهی، جانوری و...)
- مقداری آب از برکه یا جویی که دارای جلبک باشد.
- مخمر یا خمیر مایه نانوائی.
- تعدادی برگ تازه از گیاهان مختلف.

## دانستنی‌ها برای معلم

### انواع میکروسکوپ:

اکثر میکروسکوپ‌هایی که در آزمایشگاه‌های امروزی دیده می‌شوند الکتریکی هستند که با نور لامپ، نمونه را روشن می‌کنند تا دیده شود.

در میکروسکوپ‌های قدیمی، به جای لامپ، آینه‌ای وجود دارد که نور خورشید یا لامپ را به سمت نمونه منعکس می‌کند. این میکروسکوپ‌ها نیز قابل استفاده هستند فقط باید در جای مناسب قرار داده شوند و آینه آن را طوری تنظیم کرد که نور به سمت نمونه متمرکز و میدان دید آن روشن شود.

در مورد میکروسکوپ‌های نوری (لامپی) در آزمایشگاه دو نوع آن وجود دارد.

**میکروسکوپ نوری مرکب (Compound):** این نوع میکروسکوپ‌ها به صورت یک‌چشمی یا دوچشمی وجود دارند. لامپ آنها در قسمت پایین در زیر نمونه قرار می‌گیرد و تصویر نمونه‌هایی از آن در کتاب درسی وجود دارد.

تصویر این میکروسکوپ‌ها معکوس است و نمونه باید یا نازک باشد یا برش داده شود تا نور از آن عبور نماید.

**میکروسکوپ تشریحی (لوپ یا استریو) (Loop—Stereo):** این میکروسکوپ‌ها که در بعضی آزمایشگاه‌ها وجود دارند با داشتن تصویر مستقیم ولی بزرگنمایی کمتر، از بقیه متمایز می‌شوند و چون نمونه، کامل و بدون برش در آن قرار می‌گیرد، برای دانش‌آموزان بسیار جالب است.

با این میکروسکوپ دانش‌آموزان می‌توانند شیارهای روی پوست یا زیر ناخن‌های خود را ببینند.

چون در بیشتر مدارس، میکروسکوپ تشریحی وجود ندارد در مورد آن صحبت نمی‌کنیم ولی اگر در کنار میکروسکوپ‌های مرکب از این نوع میکروسکوپ هم وجود داشته باشد، برای مشاهده بهتر نمونه‌ها و مقایسه انواع میکروسکوپ می‌تواند مؤثر واقع شود.

### اجزای میکروسکوپ:

۱- **عدسی‌های چشمی:** این عدسی‌ها که تصویر نمونه را به چشم می‌رسانند در انتهای لوله‌ای قرار دارند و در بعضی میکروسکوپ‌ها به صورت پیچی و در بعضی به صورت کشویی وارد لوله می‌شوند. روی آنها بزرگنمایی نوشته شده است. معمولاً بزرگنمایی آنها  $\times 10$  است ولی در بعضی  $\times 5$  و  $\times 20$  نیز ممکن است باشد.

در میکروسکوپ‌های دوچشمی فاصله این دو عدسی قابل تنظیم است. در بین آنها بخش میلی‌متری وجود دارد که روی آن اعدادی نوشته شده است. هر شخصی فاصله دو چشم ثابتی دارد که می‌تواند آن را برای خود تنظیم کند تا نمونه‌ها را بهتر مشاهده نماید.



برای تنظیم فاصله دو عدسی، ابتدا آن را روی حداکثر قرار می‌دهیم، داخل عدسی‌ها را نگاه می‌کنیم، دو دایره مجزا دیده می‌شود به آهستگی فاصله دو عدسی را کم می‌کنیم تا دو دایره بر هم منطبق شوند.

**۲- عدسی‌های شیئی:** این عدسی‌ها بر روی صفحه دایره‌ای به نام صفحه چرخان قرار دارند و اندازه‌های متفاوتی دارند. با چرخاندن این صفحه، می‌توان هر کدام را در مسیر نور قرار داد. قرار گرفتن عدسی در مسیر نور با صدای چفت شدن خاصی همراه است. اگر عدسی دقیقاً در مسیر نور نباشد میدان دید به صورت تاریک تا دایره ناکامل دیده می‌شود.

تعداد عدسی‌های شیئی در میکروسکوپ‌های قدیمی متفاوت است ولی معمولاً ۴ عدد است:

– بزرگنمایی کم که معمولاً  $4\times$  است (کوچکترین عدسی).

– بزرگنمایی متوسط که معمولاً  $10\times$  است.

– بزرگنمایی زیاد که معمولاً  $40\times$  است.

– بزرگنمایی خیلی زیاد یا روغنی که معمولاً  $100\times$  است (بزرگترین عدسی).

این عدسی‌ها با پيجاندن باز و بسته می‌شوند و می‌توان آنها را از کوچک به بزرگ مرتب نمود.

**۳- صفحه میکروسکوپ:** صفحه سوراخ‌دار که نمونه روی آن قرار می‌گیرد.

**۴- گیره نگهدارنده:** نمونه را در محل خود محکم نگه می‌دارد و با فنی محکم شده است.

**۵- پيج حرکت لام:** در میکروسکوپ‌های جدید وجود دارد. دو پيج جداگانه یا سوار بر هم هستند که یکی لام را به جلو و عقب و دیگری آن را به چپ و راست می‌برد.

**۶- کندانسور (متمرکزکننده نور):** مجموعه‌ای از عدسی‌ها و یک دریچه (دیاگرام) است که نور را از لامپ گرفته، بر روی نمونه متمرکز می‌کند. دیاگرام که با اهرمی باز و بسته می‌شود میزان نور ورودی بر روی نمونه را کم یا زیاد می‌کند.

کندانسور با پيجی در محل خود محکم شده است که با شل کردن آن می‌توان کندانسور را تنظیم و حتی خارج نمود.

میکروسکوپ‌های قدیمی ممکن است کندانسور نداشته باشند.

**۷- پيج‌های تنظیم‌کننده تصویر:** در بیشتر میکروسکوپ‌ها دو عدد هستند که یا جداگانه یا بر روی هم قرار گرفته‌اند.

**۷-۱ پيج ماکرو یا تند (پيج بزرگ‌تر):** فاصله نمونه و عدسی را به سرعت تغییر می‌دهد. در ابتدای کار با میکروسکوپ،

برای یافتن تصویر و در بزرگنمایی کم، بیشتر از آن استفاده می‌شود.

**۷-۲ پيج میکرو یا کند (پيج کوچک‌تر):** فاصله نمونه و عدسی را با سرعت کم و میکرومتری تغییر می‌دهد و در

بزرگنمایی‌های زیاد و برای تنظیم دقیق تصویر از آن استفاده می‌شود.

**۸- لامپ میکروسکوپ:** نور را تأمین می‌کند. معمولاً در زیر پایه میکروسکوپ جاسازی شده و می‌توان در صورت نیاز،

آن را تعویض نمود.

**۹- پایه میکروسکوپ:** میکروسکوپ با کمک آن بر روی میز قرار می‌گیرد و بخش‌های مختلف میکروسکوپ روی آن قرار

دارند.

۱۰- دستة میکروسکوپ: عدسی‌ها روی آن سوار شده‌اند و برای حمل میکروسکوپ، آن را در یک دست می‌گیرند و دست دیگر را زیر پایه میکروسکوپ قرار می‌دهند.

۱۱- کلید روشن و خاموش: در بعضی میکروسکوپ‌ها به‌صورت چرخان است و میزان نور را نیز تنظیم می‌کند و در بعضی دیگر این دو مورد جدا از هم هستند.

مراحل کار با میکروسکوپ: در کتاب درسی آمده است. به ترتیب آن را اجرا نمایید.  
نکات ایمنی:

۱- قبل و بعد از کار با میکروسکوپ عدسی‌ها را تمیز نمایید.

اگر کاغذ مخصوص (Lens Paper) در اختیار دارید از آن استفاده نمایید. در غیر این صورت از پارچه بدون پرز نرم استفاده نمایید. می‌توانید آن را با آب مقطر یا بخار نمدار نمایید یا از گزیلول (Xylole) استفاده نمایید. استفاده از الکل معمولی و صنعتی برای پاک کردن عدسی‌ها صحیح نیست.

۲- در مواقع عدم استفاده از میکروسکوپ، آن را خاموش نمایید. احتمال سوختن لامپ میکروسکوپ زیاد است.

۳- در ابتدا و انتهای کار با میکروسکوپ، عدسی با بزرگنمایی کم را در مسیر نور قرار دهید.

۴- اگر از روغن مخصوص عدسی  $100\times$  (Oil Immersion) استفاده کردید بعد از کار آن را از روی لام و عدسی پاک کنید.

۵- پس از کار با میکروسکوپ، حتماً آن را خاموش نموده، دوشاخه برق آن را از پریز خارج کرده و روکش میکروسکوپ را روی آن قرار دهید.

## نکات آموزشی و فعالیت‌های پیشنهادی

- با توجه به محدود بودن تعداد میکروسکوپ‌ها در مدارس، بهتر است گروه‌بندی مناسبی انجام شود تا همه دانش‌آموزان بتوانند در فرصت مناسب با میکروسکوپ کار کنند.
- دانش‌آموزان را ترغیب کنید موضوع شگفتی‌های آفرینش ارائه شده در صفحه ۷۱ کتاب درسی که در کادر زیر آمده است را در گروه به گفتگو بگذارند و اهمیت آن را در زندگی خود بررسی و بیان کنند.

### شگفتی‌های آفرینش

در بدن انسان  $50$  تا  $75$  میلیون سلول وجود دارد؛ اما شاید باور نکنید که بیشتر جانداران فقط یک سلول دارند.

- پیشنهاد می‌شود ابتدا اجزای میکروسکوپ (مطابق شکل کتاب) در روی یک میکروسکوپ نشان داده شوند.
- پس از اطمینان از یادگیری اجزای میکروسکوپ، مراحل کار با میکروسکوپ آموزش داده شود.
- در این دو مرحله می‌توانید از فیلم آموزشی نیز استفاده نمایید.
- برای یادگیری بهتر، گروه‌ها می‌توانند اجزا و مراحل کار را در گروه خود بازآموزی نمایند.
- پس از آن می‌توانید کار را با نمونه‌های دیگر ادامه دهید.

● با توجه به کم بودن وقت جلسات در دوره ابتدایی، دانش‌آموزان می‌توانند در هر جلسه، یک یا دو مورد از فعالیت‌ها را در گروه‌ها انجام دهند و معلم با راهنمایی‌های خود و هدایت آنها، طوری عمل نماید که همه دانش‌آموزان مهارت کار با میکروسکوپ را تجربه نمایند.

● اگر تعداد میکروسکوپ‌ها کم است سعی شود با هماهنگی با مدیر مدرسه برای سال‌های آتی، تعداد بیشتری میکروسکوپ تهیه شود.

● برای هر فعالیت از دانش‌آموزان گزارشی به صورت رسم شکل خواسته شود تا دانش‌آموزان به صورت فعال‌تر در گروه شرکت نمایند.

### جدول ارزشیابی بر اساس ملاک‌ها و سطوح عملکرد

ملاک‌ها	سطح ۱	سطح ۲	سطح ۳
کار عملی	بتواند با میکروسکوپ کار کند و نمونه‌ای آماده را ببیند	بتواند نمونه‌هایی را با راهنمایی معلم تهیه و ببیند	بتواند به تنهایی با میکروسکوپ نمونه‌های جدیدی را ببیند
گزارش‌دادن	شکل نمونه‌های آماده را رسم و گزارش نماید	شکل نمونه‌هایی را رسم و گزارش نماید	شکل نمونه‌های جدید را رسم و گزارش نماید
همکاری با گروه	شرکت در گروه	فعال بودن در گروه	هدایت اعضای گروه به سمت فعالیت بیشتر

### توضیح در مورد شکل‌های صفحه ۷۳ کتاب درسی

- در بالا جلبک اسپیروژیر با بزرگنمایی متفاوت هستند.
- شکل‌های وسط به ترتیب از سمت راست به چپ عبارت‌اند از :  
دیاتومه‌ها، آمیب، استنتور، پارامسی. این جانداران تک سلولی از گروه آغازیان هستند.
- شکل پایین (علم و زندگی) سلول‌های مخمر به صورت تکی و دوتایی.



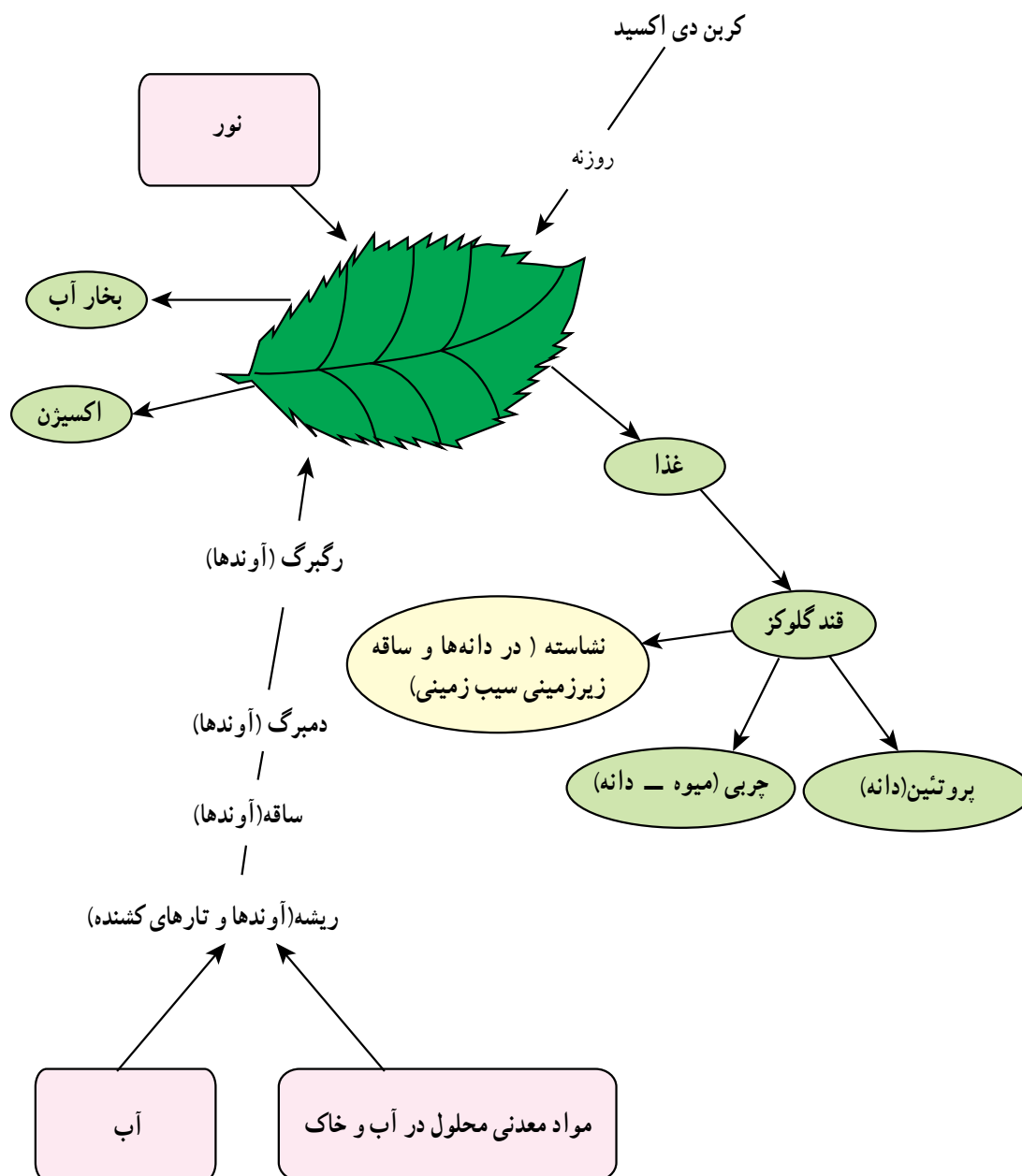
## درس یازدهم: شگفت‌های برگ



### درس در یک نگاه

بر روی زمین موجودات زنده گوناگونی زندگی می‌کنند. یکی از نیازهای همه این موجودات زنده نیاز به غذا و انرژی است. منشأ غذاهای مختلفی که موجودات زنده از آنها تغذیه می‌کنند، گیاهان هستند. زیرا گیاهان سبزی می‌توانند برای خود و دیگر موجودات زنده غذا بسازند. برای انجام عمل غذاسازی برگ در گیاهان وجود نور خورشید، کلروفیل (سبزینه)، آب، کربن دی‌اکسید، مواد معدنی محلول در آب خاک ضروری است. حاصل این عمل تولید غذا (قند)، اکسیژن و مقداری بخار آب است. در انواع گیاهان غذای (قند) تولید شده به انواع مختلف غذاها مانند چربی‌ها، پروتئین‌ها و سایر قندها تبدیل می‌شود. گاز اکسیژن در تنفس موجودات زنده مورد استفاده قرار می‌گیرد. بخار آب آزاد شده نیز موجب رطوبت و لطافت هوای اطراف ما می‌شود.

در این درس دانش‌آموزان ضمن انجام آزمایش، بحث و گفتگو با نقش عواملی که در فرایند فتوسنتز دخالت دارند، آشنایی بیشتری پیدا می‌کنند. در آموزش این درس دانش‌آموزان به ارزش، اهمیت و تأثیر گیاهان در تولید غذا و نقش زیست محیطی آنها بی‌می‌برند و نسبت به حفاظت از گیاهان حساس می‌شوند.



**اهداف / پیامدها:** در پایان این درس انتظار می‌رود دانش‌آموزان بتوانند:

- ۱- با اجرای آزمایش به کمک معلم خود به تولید نشاسته پس از عمل فتوسنتز (غذاسازی) در گیاهان پی‌بیرند.
- ۲- با جمع‌آوری اطلاعات فهرستی از انواع غذاهایی که در نتیجه عمل غذاسازی در گیاهان تولید می‌شود را تهیه کنند.
- ۳- با گفت‌وگو با یکدیگر نقش گیاهان را در پاکیزه کردن هوای زمین و تأمین غذای موجودات زنده گزارش کنند.

**مواد و وسایل آموزشی:** فیلم و لوح فشرده آموزشی، الکل اتیلیک (اتانول)، شمع، بشر کوچک و بزرگ، چراغ الکلی، محلول ید، گلدان شمعدانی

## دانستنی‌های معلم

برای انجام فتوسنتز در گیاه به وجود نور نیاز است. البته این نور می‌تواند از طریق خورشید تأمین شود یا به طریقه مصنوعی مورد استفاده قرار گیرد. برگ سبز با داشتن سبزینه (کلروفیل) نور را دریافت می‌کند و به عنوان منبع انرژی مورد نیاز برای انجام غذاسازی از آن استفاده می‌کند. ریشه‌ها آب و مواد معدنی را از خاک جذب نموده و به وسیله آوندها به برگ‌ها می‌رسانند. روزنه‌ها نیز کربن دی‌اکسید را از هوا می‌گیرند و در اختیار گیاه می‌گذارند. در فرایند فتوسنتز غذا ابتدا به شکل قندی به نام گلوکز ساخته می‌شود. این قند در گیاهان می‌تواند به نشاسته تبدیل شود و در بخش‌هایی مانند دانه‌ها ذخیره گردد. در برخی گیاهان طی یک سری واکنش‌های شیمیایی قندها به پروتئین‌ها و یا چربی‌ها تبدیل می‌شوند. این مواد غذایی بسته به نوع گیاه در اندام‌های مختلف گیاهان مانند میوه‌ها و دانه‌ها ذخیره می‌شوند. پس از انجام فتوسنتز اکسیژن و مقداری بخار آب نیز تولید می‌شود. موجودات زنده از اکسیژن تولید شده در تنفس استفاده می‌کنند. بخار آب بوجود آمده نیز موجب لطافت و مرطوب شدن هوای اطراف ما می‌شود.

غذای ساخته شده در گیاهان مورد استفاده سایر موجودات زنده و خود گیاه قرار می‌گیرد. گرچه ساقه‌های سبز رنگ نیز می‌توانند فتوسنتز کنند ولی، برای انجام فتوسنتز برگ مناسب‌ترین اندام گیاه است. زیرا وسیع است. روزنه دارد و می‌تواند کربن دی‌اکسید را دریافت کند. رگبرگ دارد که همان محل آوندهاست. سبز است زیرا کلروفیل دارد. البته در گیاهانی مانند حسن یوسف که بخشی از برگ‌های آنها قرمز یا ارغوانی است نیز فتوسنتز انجام می‌شود، زیرا دارای مقدار کافی کلروفیل هستند.

## علوم و تعالیم دینی

تأثیر فضای سبز و مراتع در بهداشت انسان و سلامت محیط زیست مورد تأکید روایات است. پیامبر اکرم (ص) فرمود: «سه چیز مایه روشنی دیده‌اند: «نگاه به سبزه، آب روان و روی نیکو». اگر جلوه و روشنایی چشم افراد در دیدن فضای سبز و آب روان است، معلوم می‌شود که ایجاد و حفظ پارک، بوستان، گلستان و فضای سبز و روان ساختن جوی صاف، مطلوب اسلام است»<sup>۱</sup>.

امام صادق (ع) می‌فرماید: «نگاه کردن به جنگل و سبزه چهره را نورانی و درخشان می‌کند»<sup>۲</sup>. اهمیت درختکاری چنان است که رسول خدا (ص) درباره آن فرمود: «اگر نهالی در دست یکی از شماست و در آستانه برپایی قیامت به اندازه کاشتن آن فرصت دارد آن را بکار»<sup>۳</sup>.

امام صادق (ع) می‌فرماید: «کشاورزی و درختکاری کنید. به خدا قسم کاری حلال‌تر و پاکیزه‌تر از آن نیست»<sup>۴</sup>. رسول اکرم (ص): «اگر مسلمانی درختی بکارد و پرنده، انسان یا حیوانی از آن میوه بخورد برایش صدقه به شمار می‌آید»<sup>۵</sup>.

۱- آیت‌الله جوادی آملی، مفاتیح‌الحیاء، صفحه ۷۱۵، مرکز نشر اسراء، بهار ۱۳۹۱

۲- آیت‌الله جوادی آملی، مفاتیح‌الحیاء، صفحه ۷۱۶، مرکز نشر اسراء، بهار ۱۳۹۱

۳- آیت‌الله جوادی آملی، مفاتیح‌الحیاء، صفحه ۷۱۰، مرکز نشر اسراء، بهار ۱۳۹۱

۴- آیت‌الله جوادی آملی، مفاتیح‌الحیاء، صفحه ۷۱۱، مرکز نشر اسراء، بهار ۱۳۹۱

۵- آیت‌الله جوادی آملی، مفاتیح‌الحیاء، صفحه ۷۱۱، مرکز نشر اسراء، بهار ۱۳۹۱

## نکات آموزشی و فعالیت‌های پیشنهادی

یکی از روش‌های تدریس استفاده از آزمایش نمایشی یا آزمایش توسط خود دانش‌آموز است. از این‌رو در این درس می‌توان فعالیت‌های زیر را با استفاده از روش‌های زیر انجام داد. از آنجا که ممکن است وقت شما برای انجام چنین فعالیت‌هایی کم باشد، می‌توانید دانش‌آموزان را گروه بندی کرده و هر یک از فعالیت‌ها را به یک گروه واگذار کنید و آنگاه در پایان، نتایج توسط نماینده هر گروه برای تمامی کلاس توضیح داده شود.

برای درک بهتر مفاهیم درس (مانند سبزینه و روزنه) می‌توانید مقداری برگ تره و اسفناج با خود به کلاس ببرید. از دانش‌آموزان بخواهید، برگ را قطعه قطعه کرده تا مایع سبز رنگی از آن خارج شود. سپس کمی از آن را در دفترشان بمالند و نام خود را با آن بنویسند. به این ترتیب آنان با سبزینه (کلروفیل) آشنا می‌شوند.

برای آشنایی با روزنه‌ها از دانش‌آموزان بخواهید برگ تره‌ای را تا کرده و سپس پوسته نازک آن را جدا کنند و روی یک لام (تیغه شیشه‌ای) قرار دهند. سپس آن را با ذره بین یا میکروسکوپ مشاهده کنند.

● برای آن که بتوانید نقش هر یک از عوامل مؤثر بر فتوسنتز را نشان دهید، می‌توانید از دانش‌آموزان بخواهید آزمایش طراحی یا اجرا کنند. این آزمایشات بایستی با همکاری معلم انجام شود (از آنجا که در این آزمایشات از چراغ الکلی و آب جوش و الکل استفاده می‌شود، معلم بایستی برای انجام این آزمایشات نظارت و دقت کافی را برای پیشگیری از هر گونه خطر احتمالی به کار بندد).



نحوه انجام این آزمایشات به شرح زیر است :

اثبات ضرورت وجود نور برای فتوسنتز : برگ یک گلدان شمعدانی را توسط کاغذ آلومینیوم بپوشانید و به مدت ۲۴-۴۸ ساعت (شب‌ها چراغ مطالعه را روشن بگذارید) گلدان را در مقابل

نور قرار دهید. سپس کاغذ آلومینیوم روی برگ را باز کرده و آن را در بشر محتوی آب بجوشانید. آنگاه برگ را از آب خارج کرده و در بشر کوچکی که محتوی الکل است و در داخل بشر آب بر روی چراغ الکلی قرار دارد، بجوشانید (از حرارت غیرمستقیم استفاده می‌شود زیرا الکل آتش گیر است و چنانچه به‌طور مستقیم حرارت داده شود، شعله‌ور می‌شود) و پس از آن برگ را از الکل خارج کرده (در این مرحله برگ بایستی کاملاً سفید شده باشد) و در داخل آب جوش بیندازید و پس از خارج کردن برگ از آب جوش، آن را داخل بشقابی گذاشته و بر روی آن محلول ید بریزید. در صورتی که رنگ برگ بنفش نشود، معلوم می‌شود که در نبود نور فتوسنتز انجام نشده، پس نور برای فتوسنتز لازم است. زیرا ظهور رنگ بنفش به کمک محلول ید نشانه وجود نشاسته است و گیاهی که فتوسنتز را به خوبی انجام داده باشد در برگ خود نشاسته ساخته است.

اثبات ضرورت کربن دی اکسید برای فتوسنتز : بر روی پشت و روی یک برگ گیاه شمعدانی مقداری گریس یا وازلین یا هر روغن غلیظ دیگری را بمالید و پس از گذشت یک شبانه روز برگ را از گیاه جدا کرده و پس از جوشانیدن در آب و پس از آن در الکل به روش آزمایش بالا و استفاده از محلول ید، معلوم کنید که آیا فتوسنتز انجام شده یا خیر.

توجه : برای تهیه محلول ید یا لوگل به ترتیب زیر عمل کنید :

۶ گرم محلول پتاسیم یدید را در ۱۰۰ میلی لیتر آب حل کنید و به آن ۳ گرم بلور ید را اضافه کنید و به هم بزنید. پس از آن حجم این محلول را با آب به ۱۰۰۰ میلی لیتر یا یک لیتر برسانید. دقت کنید که حتماً این محلول حداقل ۲۴ ساعت قبل از انجام آزمایش



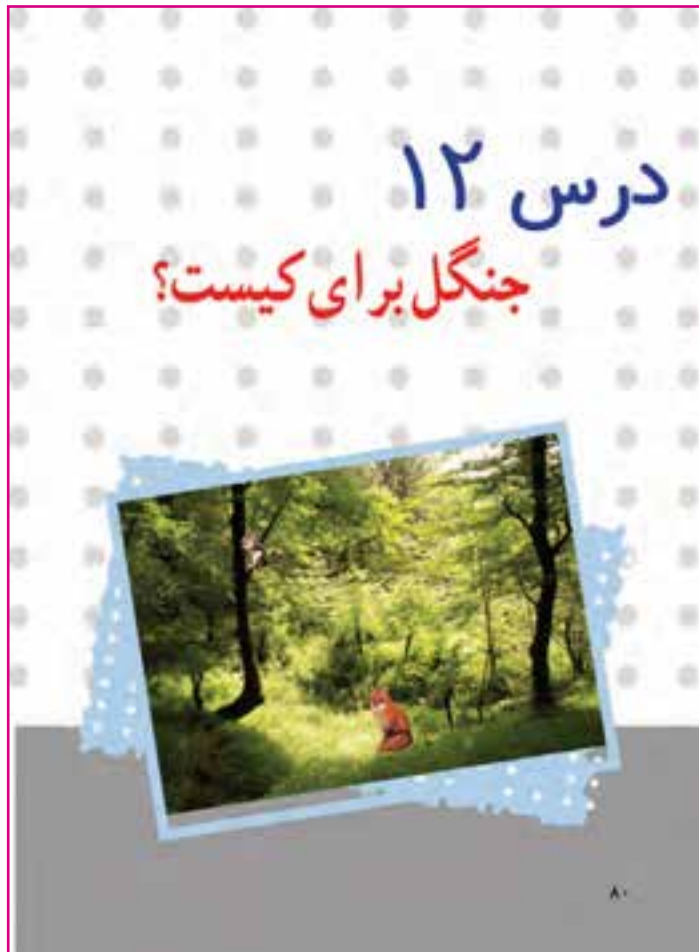


- پس از ایستگاه فکر «گیاهان چگونه به کم کردن آلودگی هوا کمک می کنند؟» معلم می تواند به منظور انجام فعالیت بیشتر، از دانش آموزان بخواهد تا فهرستی از کارهایی را که می توان برای کم کردن آلودگی هوا انجام داد، تهیه کنند سپس از آنان بخواهد، وظایف انسان را برای کم کردن آلودگی هوا بیان کنند.
- یکی از فعالیت های پیشنهادی این است که معلم می تواند به منظور تأکید بر نقش گیاهان در طبیعت، از دانش آموزان بخواهد، بخشی از کره زمین یا محل زندگی خود را بدون گیاهان و عمل فتوسنتز نقاشی کنند.

### جدول ارزشیابی بر اساس ملاک ها و سطوح عملکرد

سطح ۳	سطح ۲	سطح ۱	ملاک ها
مشاهدات خود از این آزمایش را با ذکر جزئیات آشکار و پنهان یادداشت برداری کرده و سپس آن را گزارش می دهد	این آزمایش را با کمک معلم انجام می دهد	آزمایش و جست و جوی نشاسته را توضیح می دهد	گزارش دادن در باره آزمایش و جست و جوی نشاسته
برای مشارکت در گفت و گو پیش قدم است و در عین رعایت نوبت، به نظرات دیگران گوش داده آنها را مورد استفاده قرار می دهد	در گفت و گو شرکت فعال دارد و نوبت را رعایت کرده اما نظرات دیگران را در جمع بندی چندان لحاظ نمی کند	در گفت و گوها شرکت کرده و نوبت را رعایت می کند اما نسبت به نظرات دیگران کم توجه است	گفت و گو درباره اطلاعات جمع آوری شده و غذا سازی گیاهان
با توجه به آن که گیاهان در عمل فتوسنتز کربن دی اکسید را مصرف و اکسیژن تولید می کنند، برای از بین بردن آلودگی هوا کاشت گیاهان را پیشنهاد می کند	با توجه به آن که گیاهان در عمل فتوسنتز اکسیژن تولید می کنند، برای از بین بردن آلودگی هوا کاشت گیاهان را پیشنهاد می کند	برای از بین بردن آلودگی هوا کاشت گیاهان را پیشنهاد می کند	مصرف بهینه از گیاهان

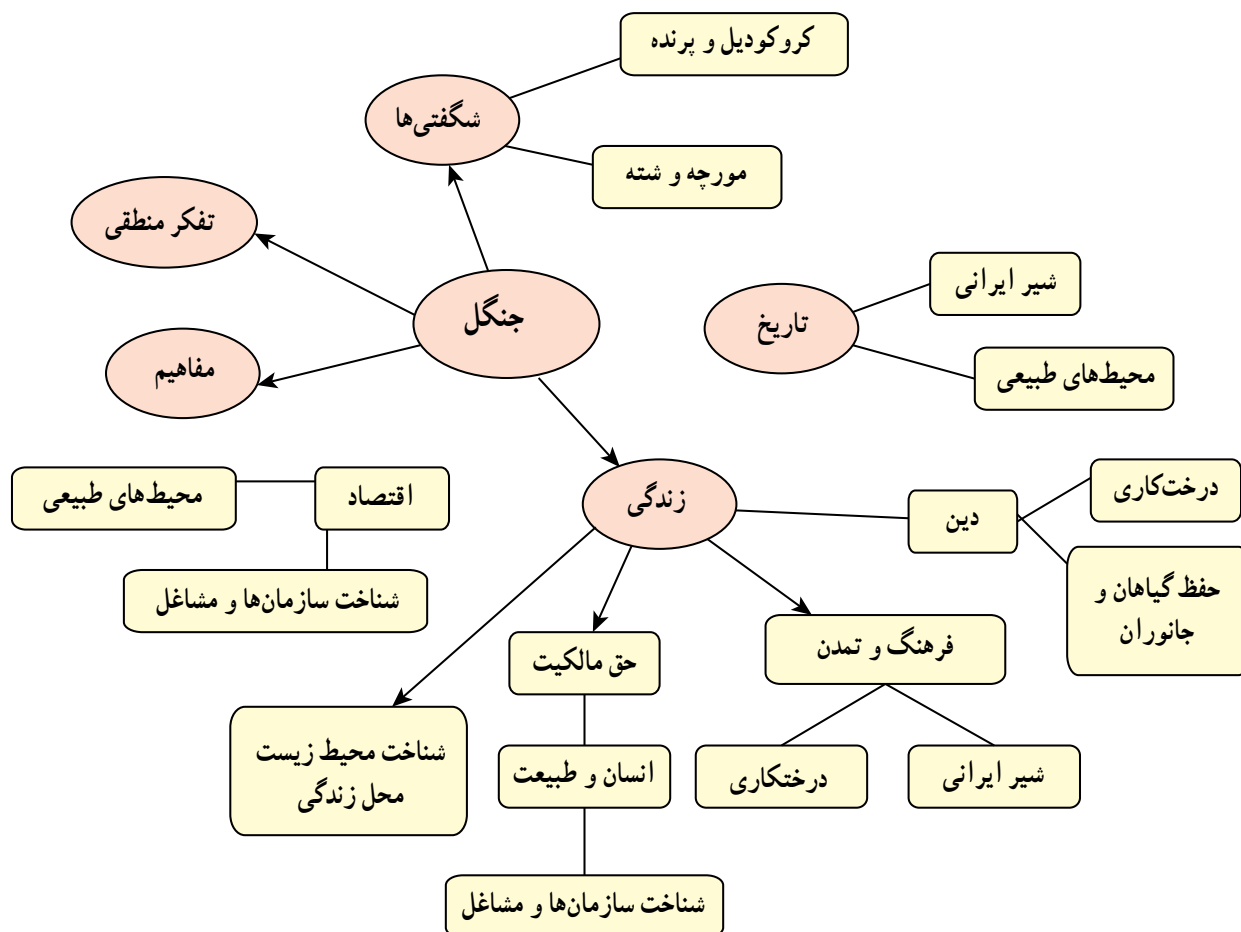
## درس دوازدهم: جنگل برای کیست؟



### درس در یک نگاه

در این درس زنجیره غذایی و جایگاه هر موجود زنده در آن مرور و به منظور تعمیق آموخته‌های قبلی دانش‌آموزان، بر مفهوم ارتباط غذایی بین جانداران تأکید می‌شود. دانش‌آموزان از طریق آشنایی با رابطه همزیستی به تنوع روابط بین جانداران و اهمیت این روابط در زندگی جانداران پی می‌برند و نسبت به مشاهده رفتارهای جانوران در محیط‌های طبیعی حساس می‌شوند. فعالیت‌های این درس در جهت توجه هر چه بیشتر دانش‌آموزان به محیط پیرامونشان و ایجاد حساسیت نسبت به حفظ گیاهان و جانوران طراحی شده‌اند. همچنین دانش‌آموزان درمی‌یابند که طبیعت از مواهب الهی است و حفظ و استفاده درست آن، یکی از راه‌های سپاس‌گزاری از خالق است.





**اهداف / پیامدها:** در پایان این درس انتظار می‌رود دانش‌آموزان بتوانند:

- ۱- ارتباط‌های ساده‌ای بین جانداران پیرامون خود گزارش و اهمیت محیط‌های طبیعی را بیان کنند.
- ۲- ضمن گزارش ارتباط‌های ساده بین جانداران بتوانند اهمیت این ارتباط را در زندگی هر یک از جانداران و تأثیر حفظ محیط‌های طبیعی را در این ارتباط‌ها بیان کنند.
- ۳- بتوانند تنوع ارتباط بین جانداران را گزارش کنند و وابستگی جانداران به زیستگاهشان را با ارائه گزارش یا مقاله نشان دهند.
- ۴- نسبت به حفظ محیط طبیعی پیرامون خود حساس شوند و راه‌هایی برای حفظ آنها پیشنهاد کنند.

**وسایل و مواد آموزشی:** فیلم آموزشی، تصاویری که ارتباط جانداران را نشان می‌دهد، محیط‌های طبیعی خارج از کلاس، کتاب کار، نرم افزار آموزشی



## دانستنی‌ها برای معلم

فعالیت‌های انسانی مانند کشاورزی، ساختن کارخانه، جاده‌سازی و گسترش حریم شهرها زیستگاه‌های زیادی را از بین برده و یا این که در حال از بین بردن است. با از بین رفتن محیط‌های طبیعی، زندگی جانوران و گیاهان زیادی در معرض خطر قرار می‌گیرد و یا این که نابود می‌شود. به همین علت آموزش مفاهیم پایه مرتبط با آموزش‌های زیست محیطی اهمیت خاصی در برنامه‌های درسی دارد. بنابراین مفاهیم این درس به منظور ایجاد نگرش مثبت در ارتباط با حفظ طبیعت در دانش‌آموزان انتخاب شده است.

**رابطه غذایی ساده‌ترین ارتباط بین جانداران است.** اولین حلقه هر زنجیره غذایی یک جاندار تولید کننده است. تولیدکنندگان متفاوت‌اند، اما در این درس فقط گیاهان معرفی می‌شوند. دومین حلقه یک جانور مصرف کننده گیاه‌خوار است. به گیاه‌خواران اولین مصرف کننده نیز می‌گویند، زیرا مواد و انرژی مورد نیاز خود را از گیاهان به دست می‌آورند. سومین حلقه، یک جانور مصرف کننده گوشت‌خوار است که مواد و انرژی مورد نیاز خود را از گیاه‌خواران به دست می‌آورد، به همین علت به جانوران گوشت‌خوار دومین مصرف کننده نیز می‌گویند.

**تجزیه‌کنندگان** متفاوت‌اند، اما در این درس فقط به قارچ‌ها اشاره شده است. قارچ‌های تجزیه‌کننده، مواد و انرژی مورد نیاز خود را از تجزیه لاشه جانوران و بقایای گیاهان و جانوران به دست می‌آورند. در نتیجه فعالیت قارچ‌ها ترکیبات پیچیده بدن جانداران به ترکیبات ساده‌ای مانند آب، کربن دی‌اکسید و ترکیبات گازی دیگر تبدیل می‌شود که بعضی از آنها بد بو هستند.

**توجه:** همیاری، همسفرگی و انگلی سه نوع رابطه همزیستی است که بین جانداران وجود دارد. اما در این درس این کلمه‌ها به کار نرفته است، بلکه مفهوم آنها در قالب مثال و واژه‌های سود و زیان آمده است. توجه داشته باشید که در همزیستی جانداران غذایی جاندار دیگر نمی‌شود (در همیاری هر دو جانور از این رابطه سود می‌برند، در همسفرگی یکی سود می‌برد و دیگری نه سود می‌برد و نه زیان؛ و در انگلی یک جاندار سود می‌برد و جاندار دیگر زیان می‌بیند).

**محیط‌های طبیعی،** محیط‌هایی‌اند که به‌طور طبیعی وجود دارند، مانند جنگل، مرتع، بیشه‌زار، تالاب و... این محیط‌ها زیستگاه (محل زندگی) جانوران و گیاهان متنوع و فراوانی‌اند. جاندارانی که در این محیط‌ها زندگی می‌کنند، با گذشت زمان به خوبی با شرایط آنها سازگار شده‌اند و به آن عادت کرده‌اند. گرچه قدرت خودترمیمی محیط‌های طبیعی زیاد است، اما بعضی تغییرات در وضعیت و شرایط این محیط‌ها ممکن است سبب کاهش جمعیت جانداران یا از بین رفتن آنها شود. محیط‌های طبیعی از ثروت‌های خدادادی هر کشورند و مردم هر کشور می‌توانند بدون از بین بردن آنها از این محیط‌ها بهره اقتصادی ببرند. محیط‌های مصنوعی دست ساخته انسان هستند. بوستان، باغ، وحش و جنگل‌های دست کاشت از این محیط‌ها هستند. محیط‌های مصنوعی آسیب پذیرترند و از غنای محیط‌های طبیعی برخوردار نیستند.

**شیر ایرانی:** در نام علمی این شیر کلمه پرسیکا - پارسی - وجود دارد (Panther leo persica). آخرین گزارش از مشاهده شیر ایرانی زنده مربوط به سال ۱۳۲۱ در ارتفاعات شمال دزفول است. تقریباً دو سال پس از آن لاشه یک شیر ماده در ساحل رود کارون در استان خوزستان دیده شد. شیر ایرانی در گذشته در بخش وسیعی از شمال آفریقا تا بالکان، قفقاز و خاورمیانه تا ایران، پاکستان، هندوستان و حتی بنگلادش زندگی می‌کرد. نقش شیر در آثار باستانی نشان می‌دهد که شیر برای نیاکان ما جانور آشنایی بوده است. در حال حاضر تعداد معدودی شیر ایرانی در منطقه حفاظت شده گبر در ایالت گجرات هندوستان نگهداری می‌شود. متأسفانه امروزه در بعضی پایگاه‌های اطلاعاتی در شبکه جهانی، شیر ایرانی را به نام آسیایی و یا هندی معرفی می‌کنند.

**کروکودیل و پرنده:** کروکودیل نیل در حواشی رود نیل زندگی می‌کند. این کروکودیل گرچه جانور شکارچی و درنده‌ای است اما زمان‌هایی بدون حرکت و با دهان باز استراحت می‌کند. در این هنگام نوعی آبچلیک (پرنده‌ای کوچک) وارد دهان آن می‌شود



**چیزی هدر نمی رود**

با استفاده از یک آلبوم روی میوه های رنگارنگ زده در مشاهده کنید. جادو می کند!



آلبوم رنگ خوراکی را روی یک برگ کاغذ با استفاده از چوب کبریت منظمی از یک رنگ روی میوه را زده و آن را به آلبوم رنگ روی میوه چسب بزنید و روی آن را با یک برگ کاغذ با استفاده از چوب کبریت منظمی از یک رنگ بزنید. مشاهده کنید که چگونه میوه ها را با رنگ منظم نشان دهید.

**گفتگو کنید**

آیا می دانید قارچ ها در همه جا یافت می شوند؟ آیا می دانید که قارچ ها چگونه می توانند برای ما مفید باشند؟ آیا می دانید که قارچ ها چگونه می توانند برای ما مضر باشند؟ آیا می دانید که قارچ ها چگونه می توانند برای ما مفید باشند؟



۴۲

چیزی هدر نمی رود فعالیت های این صفحه به منظور جلب توجه دانش آموزان به قارچ های تجزیه کننده و نقش آنها در طبیعت طراحی شده است. دانش آموزان در مشاهده کنید ساختار ظاهری کپک ها را می بینند. میوه کپک زده را به آنها نشان دهید و بپرسید لکه های روی میوه چه نام دارند. در ادامه آنها را به سمت قارچ هایی که در طبیعت می بینند هدایت کنید.

در پاسخ دهید دانش آموزان را با پرسش و پاسخ به این مفهوم برسانید که قارچ ها سبب می شوند که مواد پیچیده بدن جانداران به مواد ساده تبدیل شود (تجزیه) و به خاک برگردد، همچنین دانش آموزان باید به این مفهوم برسند که در دنیای موجودات زنده هر چیزی که برای جاندار می ماده زائد محسوب می شود، مورد استفاده جاندار دیگر قرار می گیرد.

دانش آموزان در گزارشی که برای گزارش دهید به طور گروهی تهیه می کنند، متوجه می شوند که بعضی افراد بقایای گیاهی را می سوزانند، بعضی آنها را مانند زباله دور می ریزند، اما بعضی دیگر آنها را زیر خاک دفن می کنند تا با کمک فعالیت تجزیه کنندگان کود شوند. دانش آموزان در گزارش خود باید به مزایا و معایب هر روش در جنبه های

اقتصادی، تأثیر در آلودگی هوا ... اشاره کنند. در تهیه این گزارش با کشاورز، باغبان، و یا کارگر بوستان گفتگو می کنند و علت به کارگیری هر روش را از زبان آنها نیز می نویسند. با انجام این فعالیت توجه دانش آموزان را به دورریز میوه ها و سبزیجات جلب کنید.

ضمن این که از این فرصت برای توجه دادن دانش آموزان به صرفه جویی و مصرف درست بهره می برید، می توانید به آنها پیشنهاد دهید که در خانه کود گیاهی درست کنند. دانش آموزان در تهیه این گزارش به استفاده از یک فرایند زیستی (تجزیه) در یک فعالیت اقتصادی آشنا می شوند (تهیه کود) و درک می کنند که در طبیعت چیزی هدر نمی رود.

با هم زندگی می کنند از دانش آموزان بخواهید که به تصویرها نگاه کنند. در ارتباط با هر تصویر مثلاً بپرسید: نام این جانوران چیست؟ درباره هر جانور چه چیزی می دانید؟ آیا در فیلم های مستند چنین تصاویری دیده اید؟ در صورت امکان فیلم هایی در این ارتباط به بچه ها نشان دهید. اگر دانش آموزان نتوانستند با تصاویر ارتباط درستی برقرار کنند به دانش آموزان فرصت دهید تا بعد از مشاهده هر تصویر متن مربوط به آن را بخوانند و دوباره تصاویر را مشاهده کنند. دانش آموزان در این صفحه به ارتباط هایی متفاوت از ارتباط غذایی بین جانداران بی می برند. می توانید از آنها بخواهید که نامی کلی برای نوع ارتباط در هر مثال ارائه دهند. از آنها بخواهید مثال های مشابه چنین ارتباط هایی

**با هم زندگی می کنند**

آنها با هم می زندگی کنند و حسن من مربوط به آن را بخوانند.

این تصاویر نشان می دهد که حیوانات چگونه با هم زندگی می کنند. در این تصاویر می بینیم که حیوانات چگونه با هم زندگی می کنند. در این تصاویر می بینیم که حیوانات چگونه با هم زندگی می کنند.



فدای حیوانات: اگر کسی خود را با حیوانات نگاه می دارد، حیوانات دیگر می توانند، مثلاً با حیوانات دیگر نگاه می دارد. حیوانات دیگر می توانند، مثلاً با حیوانات دیگر نگاه می دارد. حیوانات دیگر می توانند، مثلاً با حیوانات دیگر نگاه می دارد.



حیوانات می توانند با هم زندگی کنند. حیوانات می توانند با هم زندگی کنند. حیوانات می توانند با هم زندگی کنند. حیوانات می توانند با هم زندگی کنند.

**گفتگو کنید**

آیا می دانید که حیوانات چگونه با هم زندگی می کنند؟ آیا می دانید که حیوانات چگونه با هم زندگی می کنند؟ آیا می دانید که حیوانات چگونه با هم زندگی می کنند؟



حیوانات می توانند با هم زندگی کنند. حیوانات می توانند با هم زندگی کنند. حیوانات می توانند با هم زندگی کنند. حیوانات می توانند با هم زندگی کنند.



حیوانات می توانند با هم زندگی کنند. حیوانات می توانند با هم زندگی کنند. حیوانات می توانند با هم زندگی کنند. حیوانات می توانند با هم زندگی کنند.

۴۳

گزارش دهند. دانش‌آموزان ممکن است مثال‌هایی از ارتباط بین کنه و جانوران، حشرات با گیاهان، و پرندگان با ته مانده سفره ما گزارش دهند. دانش‌آموزان با یادگیری این مفاهیم به تنوع ارتباط بین جانداران و به شگفتی‌های این ارتباط‌ها پی می‌برند. دانش‌آموزان را ترغیب کنید موضوع شگفتی‌های آفرینش ارائه شده در صفحه ۸۳ کتاب درسی که در کادر زیر آمده است را در گروه به گفت‌وگو بگذارند و اهمیت آن را در زندگی خود بررسی و بیان کنند.

### طبیعت را حفظ کنیم دانش‌آموزان در این صفحه ضمن آشنایی

با محیط‌های طبیعی و مصنوعی به اهمیت حفظ محیط‌های طبیعی پی می‌برند با توجه دادن دانش‌آموزان به تصاویر این صفحه با پرسش‌هایی آنها را به سمت تفاوت دو محیط هدایت کنید. دانش‌آموزان با تهیه گزارش شناخت بیشتری از محیط پیرامون خود کسب می‌کنند و به نقش انسان در تخریب یا حفظ محیط‌های طبیعی و جانداران پی می‌برند. متوجه می‌شوند که محل زندگی آنها همیشه به شکل فعلی نبوده و تغییر کرده است، همچنین به اطلاعاتی مبنی بر اهمیت محیط طبیعی در زندگی مردم و یا خانواده خود پی می‌برند. در آموزش این مبحث می‌توانید از محیط‌بانان و عکاسان حیات وحش دعوت کنید تا با دانش‌آموزان گفت‌وگویی در ارتباط با نوع مسئولیت و حرفه خود داشته باشند و به پرسش‌های دانش‌آموزان پاسخ دهند.

**طبیعت را حفظ کنیم**

انسان‌ها در برخی محیط‌ها زندگی می‌کنند. اما در اطراف منزل محیط‌های طبیعی زیستگاه انواع جانوران، گیاهان و موجودات زنده دیگر هستند. آیا در اطراف منزل واقعی شما محیط طبیعی بوده است؟ که آن وجود دارد و یا این که بساخته آن که بساخته است؟ چرا آن محیط طبیعی از بین رفته و یا آلوده شده است؟

**نوعی را انتخاب کنید**

محیط‌های طبیعی زیستگاه انواع جانوران، گیاهان و موجودات زنده دیگر هستند. آیا در اطراف منزل واقعی شما محیط طبیعی بوده است؟ که آن وجود دارد و یا این که بساخته آن که بساخته است؟ چرا آن محیط طبیعی از بین رفته و یا آلوده شده است؟

### وقتی شرایط تغییر می‌کنند از بین رفتن همه افراد یک نوع

جانور یا گیاه، مفهوم دیگری است که در این صفحه به آن پی می‌برند. احتمالاً در پاسخ به این پرسش که چه گیاهان و جانورانی را می‌شناسید که اکنون وجود ندارند به دایناسورها و ماموت‌ها اشاره می‌کنند. با پرسش‌هایی دانش‌آموزان را به این سمت هدایت کنید که اگر ویژگی‌های زیستگاه (محل زندگی) جانداران تغییر کند (آب و هوا، وسعت، غذا و...) زندگی جانداران در خطر قرار می‌گیرد.

**دانش‌آموزان را ترغیب کنید**

در طول تاریخ زمین جانوران و گیاهانی وجود داشته‌اند که اکنون دیگر وجود ندارند. بر این بار، چه چیزی می‌تواند باعث شود؟

به نظر شما چه عواملی می‌تواند منجر به ناپدید شدن یک نوع جانور شود؟

دانش‌آموزان را ترغیب کنید، بعضی جانداران می‌توانند خود را با محیط‌های جدید سازگار کنند و در آنجا زندگی کنند. بعضی‌ها می‌توانند از بین بروند. به طوری که این شیوه دیگر در ایران وجود ندارد.

تکلیف تاریخی: تصویر از یک حیوان منقرض شده است. این تصویر نشان می‌دهد که چگونه یک گونه می‌تواند ناپدید شود. این تصویر نشان می‌دهد که چگونه یک گونه می‌تواند ناپدید شود. این تصویر نشان می‌دهد که چگونه یک گونه می‌تواند ناپدید شود.

قبل از مطرح کردن نکته تاریخی از دانش‌آموزان بپرسید آیا در ایران شیر وجود دارد یا نه. سپس با نشان دادن تصاویری از حکاکی شیر در آثار باستانی ایران، شعرها، داستان‌ها و ضرب‌المثل‌هایی توجه دانش‌آموزان را به شیر در فرهنگ ایرانی جلب کنید. دوباره همان پرسش را تکرار کنید و آنها را به این واقعیت توجه دهید که اکنون در ایران به طور طبیعی شیر وجود ندارد. دانش‌آموزان را برای رسیدن به این مفهوم هدایت کنید که در صورت عدم حفاظت از محیط زیست ممکن است جانداران دیگری نیز به سرنوشت شیر ایرانی دچار شوند.





چه درختی می‌کارید؟ در این قسمت توجه دانش‌آموزان به یک سنت و رسم پسندیده که ریشه در تمدن و فرهنگ ایرانی و اسلامی دارد جلب می‌شود، و با کاربرد مفهوم بومی برای جانداران و گیاهان آشنا می‌شوند. دانش‌آموزان متوجه جانوران و گیاهان بومی منطقه خود و کاشت درختی که مناسب منطقه است، حساس می‌شوند. همچنین حس مشارکت دانش‌آموزان در حفظ گیاهان و جانوران بومی تقویت می‌شود. درخت کاری: دانش‌آموزان در گفت‌وگو کنید این صفحه نسبت به وجود سازمان‌ها و مشاغل مرتبط با حفظ محیط زیست آگاه می‌شوند. در صورتی که فردی از بستگان دانش‌آموزان چنین شغل یا مسئولیتی دارد، خوب است از او دعوت کنید تا درباره شغل یا مسئولیت خود با دانش‌آموزان گفت‌وگو کند.

به اختیار شما: دانش‌آموزان با انجام هر یک از فعالیت‌های پایانی درس به محیط‌های طبیعی و جانوران و گیاهان پیرامون خود علاقمند و نسبت به حفظ آنها حساس می‌شوند و احساس مسئولیت می‌کنند. همچنین تجربه‌هایی کسب می‌کنند که در زندگی آینده و شغلی آنها نقش

مؤثر و سازنده دارد. توجه داشته باشید که اهمیت این فعالیت در این است که کار خود دانش‌آموزان باشد، بنابراین کیفیت عکس، نقاشی و یا نوشته‌ها ملاک ارزیابی کار دانش‌آموز نیست، بلکه ارائه مفاهیم علمی و بازتاب آموخته‌های دانش‌آموز در این قالب‌ها اهمیت دارد.

### جدول ارزشیابی بر اساس ملاک‌ها و سطوح عملکرد

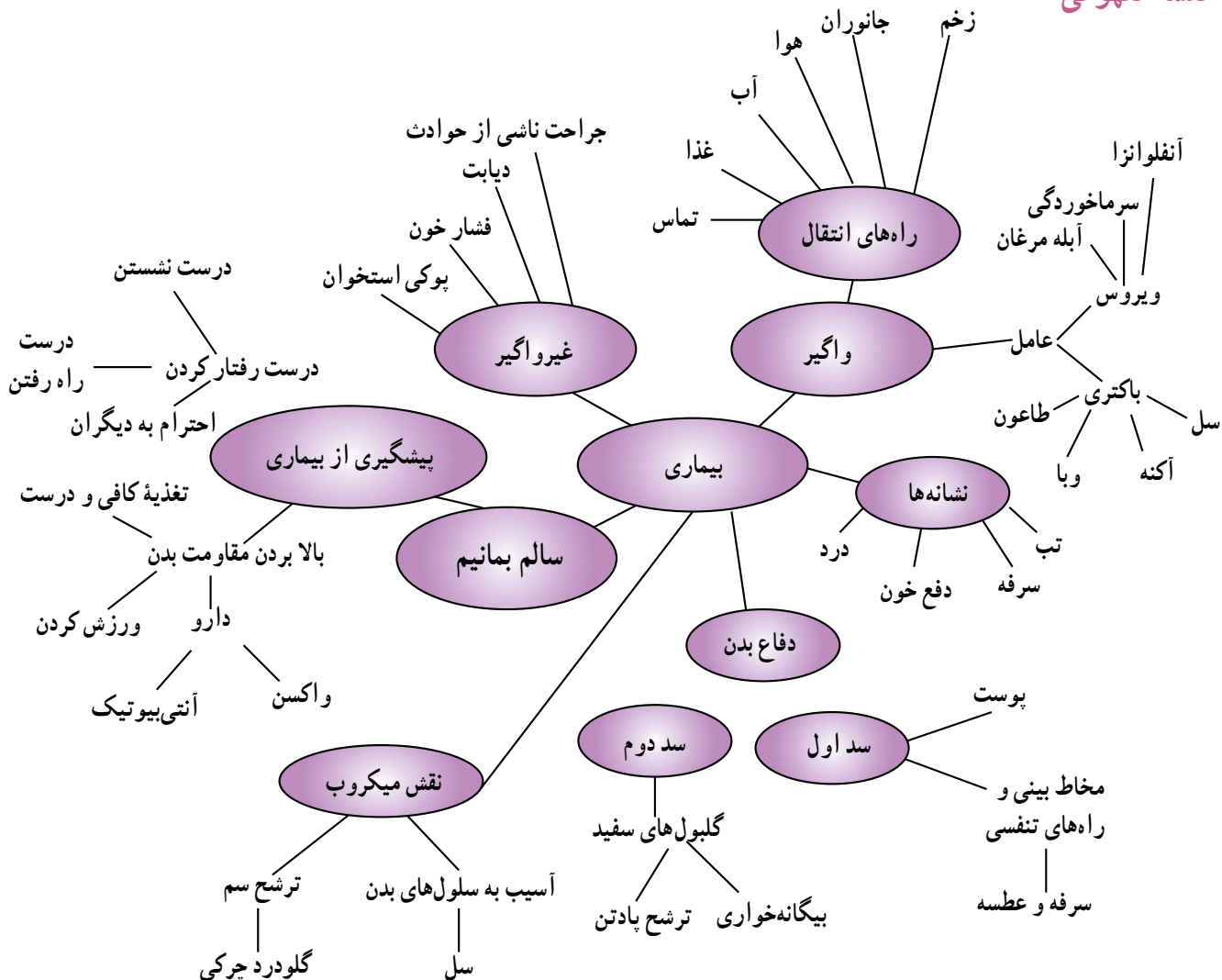
ملاک‌ها	سطح ۱	سطح ۲	سطح ۳
زنجیره غذایی	یک زنجیره غذایی ساده را ترسیم می‌کند	اشتراک بین زنجیره‌های غذایی را تشخیص می‌دهد و می‌تواند این ارتباط را ترسیم کند	مفهوم شبکه غذایی را با ترسیم زنجیره‌های غذایی متنوع و ارتباط بین شبکه‌های غذایی را نشان می‌دهد
تجزیه‌کنندگی	قارچ‌ها را به‌عنوان موجودات تجزیه‌کننده معرفی می‌کند	مفهوم تجزیه و ارتباط تجزیه‌کنندگان را با جانداران دیگر با مثال بیان می‌کند	نقش تجزیه‌کنندگان در برگشت مواد به خاک را با ذکر مثال بیان می‌کند و روشی ساده و ابتدایی برای استفاده از این فرایند در تولید کود گیاهی ارائه می‌دهد
باهم‌زندگی کردن (همزیستی)	مثال‌هایی از انواع همزیستی بیان می‌کند	انواعی از همزیستی را در جانداران پیرامون خود نشان می‌دهد	ضمن نشان دادن مثال‌هایی از همزیستی در محیط پیرامون خود اهمیت این ارتباط‌ها را در طبیعت گزارش می‌کند
انسان و طبیعت	مثال‌هایی از محیط‌های طبیعی و مصنوعی پیرامون خود گزارش می‌کند	ضمن گزارش مثال‌هایی از محیط‌های طبیعی و مصنوعی پیرامون خود، محیط‌های طبیعی در خطر را گزارش می‌کند	راه‌هایی برای حفظ محیط‌های طبیعی در خطر گزارش می‌کند و نمونه‌هایی از درخت‌های بومی برای کاشت در روز درخت کاری پیشنهاد می‌کند

## درس سیزدهم: سالم بمانیم



### درس در یک نگاه

بحث اصلی این درس، بیماری‌های واگیر و غیرواگیر است که ضمن مقایسه آنها، راه‌هایی را برای جلوگیری از مبتلا شدن به این بیماری‌ها معرفی می‌کند و در کنار آن، سدهای دفاعی بدن توضیح داده می‌شود. همچنین به راه‌های بالابردن مقاومت بدن برای پیشگیری از بیماری‌های واگیر و بعضی از رفتارهای سالم که از بروز بیماری‌های غیرواگیر جلوگیری می‌کنند اشاره‌ای می‌شود.



**اهداف/ پیامدها:** در پایان این درس انتظار می‌رود دانش‌آموزان بتوانند:

- ۱- تفاوت بیماری‌های واگیر و غیرواگیر را بیان کند و بعضی از عوامل مؤثر در بروز آنها را گزارش نماید.
- ۲- با ذکر مثال‌هایی بیماری‌های واگیر و غیرواگیر را مقایسه نماید و راه‌های پیشگیری از آنها را بیان نماید.
- ۳- بتواند واگیر و غیرواگیر بودن بیماری را تشخیص دهد و به راه‌های بالا بردن مقاومت بدن برای جلوگیری از بیماری‌های واگیر و رفتارهای سالم برای جلوگیری از بیماری‌های غیرواگیر اشاره نماید.

**مواد و وسایل آموزشی:** فیلم و لوح فشرده آموزشی مربوط به بیماری‌های واگیر، راه‌های ورود میکروب به بدن و چگونگی

بیگانه‌خواری گلبول‌های سفید و انواع واکسن و تصاویری از انواع میکروب‌ها

### دانستنی‌ها برای معلم

جاندارانی که در بدن ما ایجاد بیماری می‌کنند شامل بعضی از ویروس‌ها، باکتری‌ها، آغازیان، قارچ‌ها و کرم‌های انگلی هستند

که به نمونه‌های ریز آنها که با چشم دیده نمی‌شوند میکروب گفته می‌شود.





پوست در بعضی از قسمت‌های بدن از جمله مجاری تنفسی، ادراری و تناسلی، ترشحات مخاطی دارد که میکروب‌ها را در خود جای داده به بیرون می‌فرستند.

وجود بافت پوششی مژده‌دار در مجاری تنفسی به حرکت و خروج مخاط به همراه میکروب کمک می‌کند.

**سد دوم** : میکروب با عبور از سد اول یعنی پوست، با سد دوم برخورد می‌کند که گلبول‌های سفید خون هستند و به دو روش بیگانه‌خواری و ترشح پادتن با میکروب‌ها مبارزه می‌کنند.  
**انواع گلبول‌های سفید (WBC – لکوسیت‌ها)**



نوتروفیل

۱- نوتروفیل – هسته چندقسمتی: می‌تواند از رگ‌ها خارج شود و وظیفه آن بیگانه‌خواری است



اسیدوفیل

۲- اسیدوفیل یا ائوزینوفیل: هسته دو قسمتی دمبلی شکل دارد و وظیفه آن مبارزه با عفونت‌های انگلی است



بازوفیل

۳- بازوفیل: هسته دو قسمتی روی هم افتاده دارد و وظیفه آن ترشح دو ماده هپارین (ضدانقباد) و هیستامین (گشادکننده رگ) است



لنفوسیت

۱- لنفوسیت: هسته گرد دارد و دو نوع است: B- ترشح پادتن T- مبارزه با سلول‌های سرطانی و ویروس‌ها



منوسیت

۲- منوسیت: هسته لوبیایی شکل دارد و می‌تواند از رگ‌ها خارج شود و وظیفه آن بیگانه‌خواری است پس از خروج از خون و جایگیری در بافت‌های دیگر به آن ماکروفاژ گفته می‌شود

گرانولوسیت  
(هسته چندقسمتی،  
سیتوپلاسم دانه‌دار)

آگرانولوسیت  
(هسته یک قسمتی،  
سیتوپلاسم بدون دانه)

با توجه به مطالب بالا، گلبول‌های سفید بیگانه‌خوار نوتروفیل‌ها و منوسیت‌ها هستند که از طریق فاگوسیتوز یا ذره‌خواری میکروب‌ها را در خون یا خارج از آن می‌بلعند و هضم می‌کنند.

ائوزینوفیل‌ها و لنفوسیت‌های T نیز میکروب‌ها را از بین می‌برند ولی روش مبارزه آنها متفاوت است.

ترشح پادتن، وظیفه لنفوسیت‌های B است که

به صورت اختصاصی عمل می‌کنند.

میکروب‌ها در روی دیواره خود، موادی از جنس

پروتئین یا پلی ساکارید دارند که به آن آنتی ژن می‌گویند.

لنفوسیت‌ها با برخورد با هر نوع آنتی ژن موادی به نام پادتن

یا آنتی گن خاصی را می‌سازند. با اتصال آنتی کر به آنتی ژن،



میکروب‌ها غیرفعال شده و گلبول‌های سفید بیگانه‌خوار به راحتی می‌توانند آن را از بین ببرند.

### میکروب‌های مفید

برخلاف دید عامه مردم که فکر می‌کنند بیشتر میکروب‌ها مضر هستند، از هر ۱۵۰۰ نوع میکروب شناسایی شده، ۱۵۰ نوع آن بیماری‌زا و بقیه مفید هستند که به بعضی از اثرات مفید آنها اشاره می‌کنیم.

- ۱- تولید ماست، پنیر و سُس
- ۲- تولید مواد شیمیایی مثل اسید، الکل و استون
- ۳- تجزیه فاضلاب‌ها، زباله‌ها و...
- ۴- تجزیه سنگ‌ها و ایجاد عناصر خالص از آنها مثل مس، طلا، اورانیم
- ۵- تولید مواد سوختی مثل سوخت فسیلی
- ۶- همزیستی با موجودات دیگر مثل انسان، جانوران و گیاهان
- ۷- ممانعت، مهار و کنترل رشد میکروب‌های مضر که در بدن زندگی می‌کنند.

### بالا بردن مقاومت بدن

افرادی که مقاومت بالایی دارند کمتر بیمار می‌شوند ولی افرادی که ضعیف هستند در برابر بیماری‌ها نمی‌توانند مقاومت کنند و بیمار می‌شوند. برای بالا بردن مقاومت بدن راه‌هایی وجود دارد از جمله:

- ۱- ورزش کردن: ورزش باعث افزایش قدرت ماهیچه‌های اسکلتی و قلب می‌شود. ماهیچه‌ها به رگ‌ها و خون فشار وارد کرده، جریان خون را در همه جای بدن افزایش داده و گلبول‌های سفید به راحتی می‌توانند با میکروب‌ها برخورد کنند و آنها را از بین ببرند. در عین حال، افزایش گردش خون در غدد لنفاوی مثل طحال، لوزه‌ها و... باعث تصفیه خون می‌شود.
- ۲- خوردن غذاهای متنوع: به‌ویژه پروتئین‌ها و ویتامین‌ها.

پروتئین‌ها باعث می‌شوند دستگاه ایمنی با کمک آنها به اندازه کافی پادتن بسازد و به خوبی با میکروب‌ها مبارزه نماید. ویتامین‌ها (مثلاً خانواده B) باعث انجام بهتر واکنش‌های سوخت‌وسازی سلول‌های بدن می‌شوند تا آنها بتوانند با انرژی کافی با میکروب‌ها مبارزه نمایند. وجود ویتامین‌های C و A باعث انسجام بافت‌های بدن شده، جلوی ورود میکروب‌ها به بافت‌ها گرفته می‌شود.

ویتامین K با ایجاد لخته در زخم‌ها از هدر رفتن خون جلوگیری کرده و راه ورود میکروب‌ها را می‌بندد.

- ۳- واکسن‌ها: واکسن‌های قدیمی، میکروب کشته‌شده، ضعیف‌شده یا مقداری از سم میکروب بودند که با ورود به بدن، گلبول‌های سفید را تحریک می‌کردند تا در برابر آن پادتن بسازند. چون ساخت پادتن تا مدت‌ها ادامه دارد اگر میکروب اصلی نیز وارد بدن می‌شد پادتن موجود، آن را غیرفعال می‌ساخت. این واکسن‌ها این خطر را داشتند که ممکن بود کشته یا ضعیف شده باشند و فرد را به بیماری مبتلا می‌نمودند. واکسن‌های امروزی بیشتر از طریق مهندسی ژنتیک تولید می‌شوند که در آنها ژن آنتی‌ژن‌ساز یک میکروب بیماری‌زا را خارج کرده و وارد یک میکروب غیربیماری‌زا می‌نمایند. این میکروب با داشتن آنتی‌ژن شبیه میکروب بیماری‌زا می‌تواند به‌عنوان واکسن مورد استفاده قرار گیرد.

### علت مصرف آنتی‌بیوتیک‌ها:

گاهی اوقات مقاومت بدن ما کافی نیست و دستگاه ایمنی توان کافی برای مبارزه با میکروبی خاص را ندارد. در این صورت، میکروب‌ها در بدن ما قرار گرفته و به طرق مختلف به بدن آسیب می‌رسانند. در این حالت علائم بیماری بروز می‌کند و فرد بیمار برای

رهایی از بیماری باید به طریقی میکروب‌ها را از بین ببرد.

بعضی داروها با افزایش جریان خون، مقاومت و توان بدن را برای مبارزه یا دفع میکروب‌ها افزایش می‌دهند؛ مثل شربت‌های ویتامین‌دار و... ولی آنتی‌بیوتیک‌ها موادی هستند که بدون آسیب‌رساندن به سلول‌های بدن، در درون بدن، باکتری‌ها را از بین می‌برند. آنتی‌بیوتیک‌ها را از باکتری‌ها و قارچ‌ها استخراج می‌کنند یا مشابه آنها را به‌صورت شیمیایی می‌سازند.

بیماری‌های غیرواگیر: علت این بیماری‌ها، کمبود مواد غذایی، عدم استفاده صحیح از اندام‌ها، تصادف، مصرف بی‌رویه بعضی از مواد غذایی، آلودگی‌ها،... و یا ارث می‌باشد.

نمونه‌هایی از بیماری‌های غیرواگیر: انواع دیابت، فشار خون، سکنه‌ها، قطع یا از بین رفتن و یا ازکارافتادگی اندام‌ها، سنگ‌های کلیه، مثانه، کیسه صفرا، نرمی استخوان، شکنندگی استخوان و...

## علوم و تعالیم دینی

«انسان که آفریده خدا و خلیفه و امانتدار اوست، برای زندگی و حیاتی آفریده شده است که بر اساس آیه کریمه «استجبوا لله و للرسول اذا دعاکم لما یحییکم» در پیوندهای گوناگون خود، خدا محور است و در این زندگی و بندگی، به بدن سالم نیاز دارد و بهره‌مندی همه جانبه او از سلامتی، اساس فعالیت‌های وی در زندگی مادی و معنوی است که در زبان پیامبر گرامی از آن به «نعمت پنهان و ناشناخته» یاد شده است، زیرا یکی از عوامل آرامش زندگی و بندگی خدا، برخورداری از جسم و جان سالم است از این رو، عقل و نقل، حفظ تندرستی و حفظ نفس را لازم و واجب شمرده‌اند»<sup>۱</sup>.

دسته‌ای از روایات درباره حفظ نفس و مراقبت از بدن و نیز پرهیز از زیان رساندن به آن، اهمیت ویژه‌ای داده و بر حفظ صحت تأکید دارند، به گونه‌ای که در برخی روایات، بدن و اعضای آن از امانت‌های الهی به شمار آمده‌اند و خدای متعال رعایت امانت‌ها را از ویژگی‌های برجسته مؤمنان و نمازگزاران واقعی یاد کرده است.

رسول خدا می‌فرماید: «گوش، چشم، زبان و قلب امانت هستند و هر کس امانت را رعایت نکند ایمان ندارد»<sup>۲</sup>.

امیر مؤمنان علی (ع) می‌فرماید: هر کس غذای پاکیزه بخورد و به خوبی آن را بجود و پیش از سیر شدن از غذا دست بکشد، بیمار نمی‌شود.

همچنین به امام حسن می‌فرماید می‌خواهی چهار خصلت به تو پیاموزم تا از درمان بی‌نیاز گردی؟ عرض کرد: آری. فرمود: «بر سر سفره منشین مگر آنگاه که گرسنه‌ای و از کنار سفره بر نخیز مگر وقتی که هنوز اشتها داری و جویدن غذا را به نیکی انجام ده، و پیش از خواب به دستشویی برو. هر گاه اینها را رعایت کردی از درمان بی‌نیاز می‌شوی»<sup>۳</sup>.

## نکات آموزشی و فعالیت‌های پیشنهادی

- سعی شود در هر مبحث علمی، نظر دانش‌آموزان نیز خواسته شود تا در مورد آن اظهار نظر نمایند.
- در مورد «اطلاعات جمع‌آوری کنید» گزارش‌های دانش‌آموزان را بررسی و در کلاس در مورد آنها بحث کنید.
- در قسمت «گفت‌وگو کنید» سعی کنید بیشتر دانش‌آموزان صحبت کنند تا کلاس از حالت یک‌نواختی خارج و فعال شود.

۱- آیت‌الله جوادی آملی، مفاتیح‌الحیاء، صفحه ۹۳، مرکز نشر اسراء، بهار ۱۳۹۱

۲- آیت‌الله جوادی آملی، مفاتیح‌الحیاء، صفحه ۹۴، مرکز نشر اسراء، بهار ۱۳۹۱

۳- آیت‌الله جوادی آملی، مفاتیح‌الحیاء، صفحه ۹۶، مرکز نشر اسراء، بهار ۱۳۹۱

● در مورد بعضی از مباحث، لازم است با تأکید بیشتری تدریس انجام شود؛ از جمله: بالابردن مقاومت بدن، واکنش‌ها، رفتارهای سالم.

### جدول ارزشیابی بر اساس ملاک‌ها و سطوح عملکرد

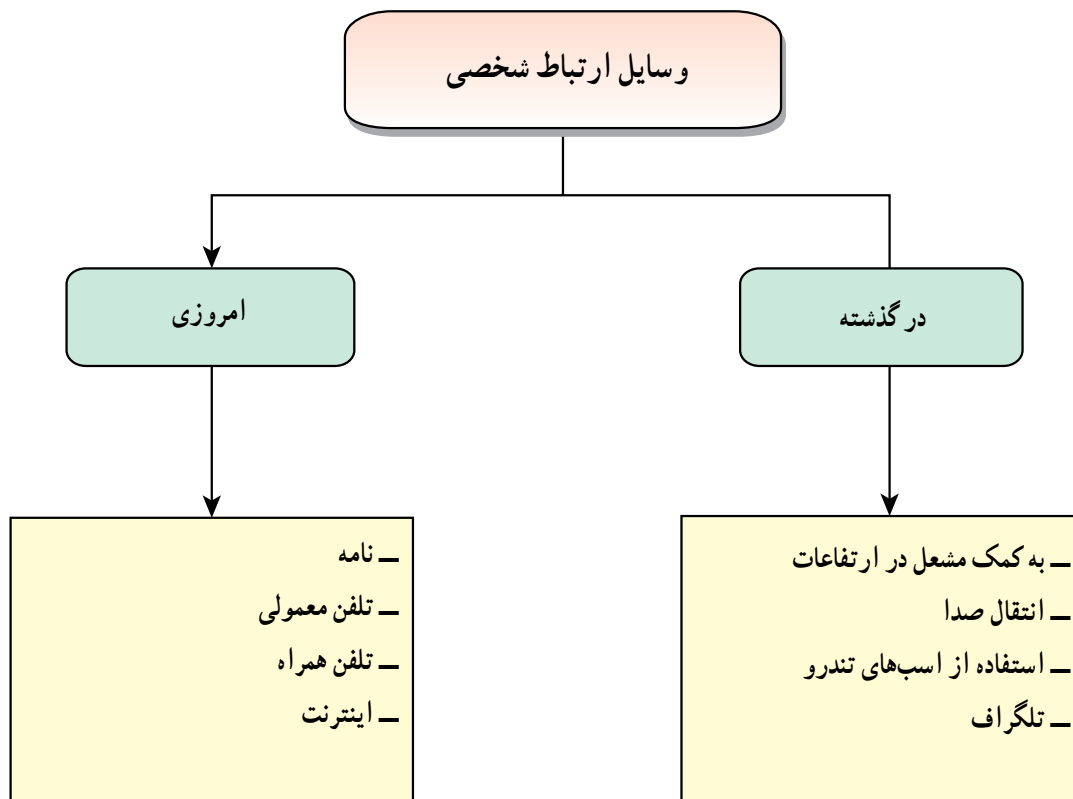
ملاک‌ها	سطح ۱	سطح ۲	سطح ۳
گزارش دادن	گزارش مقایسه بیماری‌های واگیر و غیرواگیر	گزارش راه‌های پیشگیری	گزارش راه‌های افزایش مقاومت و رفتارهای سالم
مقایسه کردن	مقایسه بیماری‌های واگیر و غیرواگیر	مقایسه راه‌های پیشگیری از بیماری‌های مختلف	مقایسه رفتارهای سالم و ناسالم
ارائه پیشنهاد	مواردی برای افزایش مقاومت بدن پیشنهاد دهد	راه‌هایی برای حفظ سلامت بدن با ذکر نمونه‌های واقعی پیشنهاد دهد	ضمن تشخیص رفتارهای سالم و ناسالم، راه‌هایی برای حفظ سلامت پیشنهاد دهد

## درس چهاردهم: از گذشته تا آینده (وسایل ارتباط شخصی)



### درس در یک نگاه

در این درس، تلاش شده دانش‌آموزان با مفهوم فناوری و یکی از کاربردهای آن یعنی وسایل ارتباط شخصی آشنا شده و مسیر تغییر و تکامل آن را در طول تاریخ درک کنند و با برقراری ارتباط بین گذشته و حال، آینده را پیش‌بینی کنند و برای حل مسائل آن، راه‌حل پیشنهاد نمایند. دانش‌آموزان در فرایند این درس می‌توانند آنچه را در مورد فناوری وسایل ارتباط شخصی فرا گرفته‌اند به سایر فناوری‌های مورد استفاده در زندگی تعمیم دهند.



**اهداف/ پیامدها:** در پایان این درس انتظار می‌رود دانش‌آموزان بتوانند:

- ۱- اطلاعاتی در مورد یک فناوری ساده که به‌طور روزمره با آن سروکار دارند جمع‌آوری و گزارش کنند.
- ۲- اطلاعاتی را در مورد تغییرات یک نمونه فناوری وسایل ارتباط شخصی مانند تلفن در یک بازه زمانی جمع‌آوری و گزارش کنند.

- ۳- تأثیر تغییرات یک نمونه فناوری مرتبط با وسایل ارتباط جمعی مانند تلفن را بر زندگی روزمره جمع‌آوری کرده و تغییرات آن را در یک بازه زمانی گزارش دهند.

### دانستنی‌ها برای معلم

امکانات امروزی بشر برای برقراری ارتباط شخصی قابل مقایسه با امکانات او در یک قرن پیش نیست. در ۶۰۰ سال قبل از میلاد مسیح (دو هزار و پانصد سال قبل) ایرانیان می‌توانستند در عرض دو روز خبری را از یک محل به محل دیگر که ۴۰۰ کیلومتر با هم فاصله داشتند از طریق انتقال نفر به نفر برسانند. دو قرن بعد، این روش در ایران و یونان تکامل یافت و از طریق یک نوع تلگراف بصری با استفاده از حرکتی که به مشعل‌ها می‌دادند به طریق نفر به نفر انجام می‌شد. در سال ۱۷۸۹ میلادی یک کشیش به نام کلودشاپ، تلگراف بصری را اختراع کرد که در شب و روز قابل استفاده بود و در عرض دو دقیقه در یک فاصله ۲۱۰ کیلومتری مخابره می‌شد. در سال ۱۸۴۳، مورس، علائمی را برای مخابره خبر تعریف کرد که به الفبای مورس معروف است.

در سال ۱۸۷۶ تلفن پا به عرصه وجود گذاشت. اختراع تلفن به الکساندر گراهام بل نسبت داده می‌شود اما مخترع واقعی تلفن، معلم یکی از مدارس آلمان است که بل دستگاه ناقص او را تکمیل کرده و به نام خود به ثبت رساند. در اوایل قرن بیستم، دانشمندان متوجه شدند که امواج الکتریکی می‌توانند بدون استفاده از سیم از محلی به محل دیگر بروند.

## نکات آموزشی و فعالیت‌های پیشنهادی



- دانش‌آموزان را ترغیب کنید تا با پرسش و گفتگو و انجام مصاحبه با بزرگترها از چگونگی وسایل ارتباط شخصی در گذشته و حال آگاهی یابند و گزارش تهیه کنند.
- یک جلسه را برای گفت‌وگو در کلاس اختصاص دهید و درباره علت تغییر نوع وسایل ارتباط جمعی با گذشت زمان با بچه‌ها گفت‌وگو کنید و از آنها بخواهید آینده این تغییرات را پیش‌بینی کنند.
- با بردن دانش‌آموزان به اداره‌های پست و مخابرات (با هماهنگی قبلی)، از کارکنان این ادارات بخواهید درباره چگونگی خدمات‌دهی و روش‌های قدیمی و جدید آن، اطلاعات مناسب در اختیار دانش‌آموزان قرار دهند.
- اگر بچه‌ها وسایل ارتباطی غیرقابل استفاده از گذشته در منزل دارند از آنها بخواهید به مدرسه بیاورند و آنها را با نمونه‌های امروزی مقایسه کنید.

## جدول ارزشیابی بر اساس ملاک‌ها و سطوح عملکرد

ملاک‌ها	سطح ۱	سطح ۲	سطح ۳
جمع‌آوری اطلاعات	اطلاعات جمع‌آوری شده محدود به یکی از انواع فناوری مرتبط با وسایل ارتباط شخصی است	اطلاعات جمع‌آوری شده مربوط به فناوری‌های مختلفی در زمینه وسایل ارتباط شخصی است اما روند تغییرات را به‌طور منظم منعکس نمی‌نماید	اطلاعات جمع‌آوری شده مربوط به فناوری وسایل ارتباط شخصی و فناوری‌های مرتبط با آن است و تغییرات این فناوری را در یک بازه زمانی نشان می‌دهد
تهیه گزارش تغییرات	گزارش تهیه‌شده بیشتر مستند به نظرات و تجربیات شخصی است	در گزارش تهیه‌شده به منابع شناخته‌شده‌ای اشاره شده است اما تمامی موارد مستند نیست	گزارش تهیه‌شده مستند به منابع شناخته‌شده‌ای است و نظرات شخصی ارائه شده در راستای مستندات ارائه شده است

