

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

# علوم تجربی

راهنمای معلم

پنجم دبستان

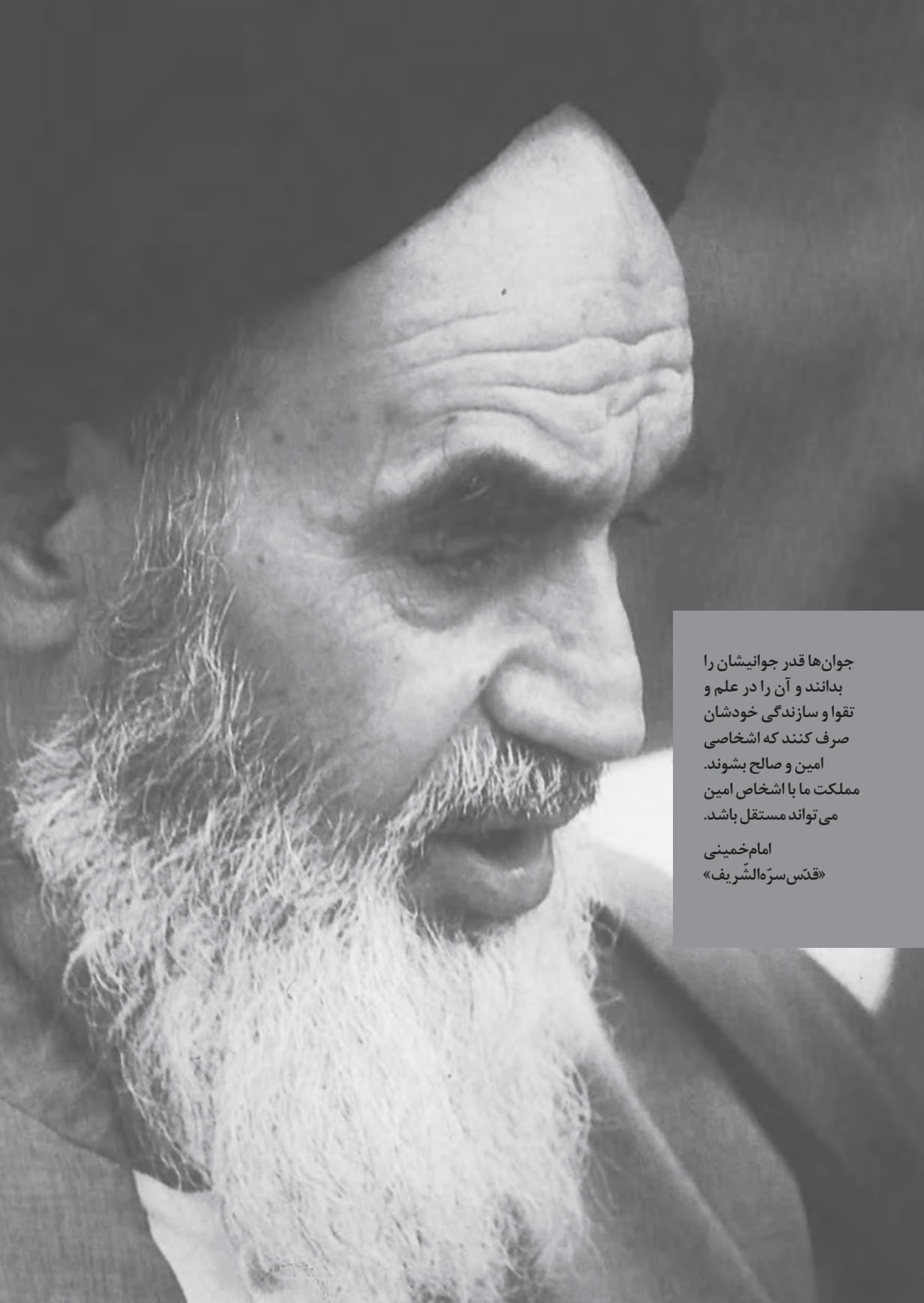


## وزارت آموزش و پرورش سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

- نام کتاب: راهنمای معلم علوم تجربی پنجم دبستان - ۷۱
- پدیدآورنده: سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
- مدیریت برنامه‌ریزی درسی و  
تألیف: دفتر تألیف کتاب‌های درسی عمومی و متوسطه نظری
- شناسه افزوده برنامه‌ریزی و  
تألیف: مریم انصاری، حسن حذرخانی، معصومه سلطانی‌مطلق، مریم عابدینی، فائزه فاضلی، بتول فرنوش، عزت‌السادات حسینی، طاهره رستگار و سهیلا نیک‌نژاد (اعضای شورای برنامه‌ریزی)
- تألیف: مریم انصاری، حسن حذرخانی، معصومه سلطانی‌مطلق، مریم عابدینی، فائزه فاضلی و بتول فرنوش (اعضای گروه تألیف)
- مدیریت آماده‌سازی هنری:  
شناسه افزوده آماده‌سازی: اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی
- احمدرضا امینی (مدیر امور فنی و چاپ) - جواد صفری (مدیر هنری) - مریم نصرتی (صفحه‌آرا) - زهرا ایمانی‌نصر، سیده فاطمه طباطبایی، سیما لطفی، زهرا خیرخواهان، کبری اجابتی و مریم دهقان‌زاده (امور آماده‌سازی)
- نشانی سازمان: تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)  
تلفن: ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹  
وبگاه: [www.chap.sch.ir](http://www.chap.sch.ir) و [www.irtextbook.ir](http://www.irtextbook.ir)
- ناشر: شرکت افست: تهران - کیلومتر ۴ جاده آبی، پلاک ۸، تلفن: ۷۷۳۳۹۰۹۳، دورنگار: ۷۷۳۳۹۰۹۷، صندوق پستی: ۱۱۱۵۵ - ۴۹۷۹
- چاپخانه: شرکت افست «سهامی عام» ([www.Offset.ir](http://www.Offset.ir))
- سال انتشار و نوبت چاپ: چاپ اول ۱۳۹۷

شابک ۹۷۸-۹۶۴-۰۵۳-۰۶۶-۵

ISBN: 978-964-05-3066-5



جوان‌ها قدر جوانیشان را  
بدانند و آن را در علم و  
تقوا و سازندگی خودشان  
صرف کنند که اشخاصی  
امین و صالح بشوند.  
مملکت ما با اشخاص امین  
می‌تواند مستقل باشد.

امام خمینی  
«قدس سره الشریف»

کلیه حقوق مادی و معنوی این کتاب متعلق به سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش است و هرگونه استفاده از کتاب و اجزای آن به صورت چاپی و الکترونیکی و ارائه در پایگاه‌های مجازی، نمایش، اقتباس، تلخیص، تبدیل، ترجمه، عکس‌برداری، نقاشی، تهیه فیلم و تکثیر به هر شکل و نوع، بدون کسب مجوز از این سازمان، ممنوع است و متخلفان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

# فهرست

درس ۱: زنگ علوم.....	۱
درس ۲: ماده تغییر می کند.....	۱۴
درس ۳: رنگین کمان.....	۲۹
درس ۴: برگ‌گی از تاریخ زمین.....	۴۱
درس ۵: حرکت بدن.....	۵۳
درس ۶: چه خبر؟ (۱).....	۶۴
درس ۷: چه خبر؟ (۲).....	۷۹
درس ۸: کارها آسان می شود (۱).....	۹۱
درس ۹: کارها آسان می شود (۲).....	۱۰۲
درس ۱۰: خاک با ارزش.....	۱۱۴
درس ۱۱: بکارید و بخورید.....	۱۲۶
درس ۱۲: از ریشه تا برگ.....	۱۳۶

# کلیات

فراگیری علوم تجربی به کودکان کمک می‌کند تا روش‌های شناخت دنیای اطراف خود را بهبود بخشند. برای این منظور 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 زرد شده است، شاید گیاه به نور احتیاج دارد تا سبز بماند». کودکان باید روش‌های کسب اطلاعات، سازماندهی، کاربرد و آزمایش کردن را بیاموزند. این فعالیت‌ها توانایی آنان را در درک دنیای اطراف تقویت می‌کند و برای تصمیم‌گیری‌های هوشمندانه و حل مسائل زندگی‌شان یاری می‌دهد.

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

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

فراورده علوم نیز آراء و عقایدی است که می‌تواند در تجارب آتی به کار گرفته شود. اینکه می‌گوییم «می‌تواند» به این معنی است که آموزش علوم فقط زمانی فایده‌های بالا را دارد که مراحل صحیح و مناسب خود را طی کند وگرنه هیچ تضمینی برای دستیابی به آنها نیست و چون این دو، یعنی فرایند علوم و فراورده علوم به شدت 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 سبب ذوب مواد جامد می‌شود»، به عنوان یک فراورده علمی، باید از مسیر مناسب و با انجام فعالیت‌های مناسب، (فرایند علم)، ارائه شود تا آموزش به واقع اتفاق افتد. قبل از توجه به این مورد، به دو نکته مهم دیگر که بر اهمیت آموزش علوم تأکید دارد می‌پردازیم. اول اینکه چه ما علوم را به کودکان آموزش دهیم، چه ندهیم، آنان خود، از اولین سال‌های کودکی، عقاید و نظریاتی درباره دنیای اطراف خود کسب می‌کنند. اگر این عقاید بر اساس مشاهدات اتفاقی و حوادث تحقیق نشده و قبول شنیده‌ها باشد احتمالاً غیرعلمی و گذراست و از این گونه تصورات در اطراف کودکان زیاد است و به هر حال آنها را کسب می‌کنند. مثلاً بسیاری معتقدند «اگر در کتری را ببندند، آب در دمای کمتری می‌جوشد»، یا «جریان الکتریسته زمانی

که سیم‌ها تاب نخورده، بیشتر است» و بسیاری تصورات غلط دیگر که بر تصورات آنها در مورد تجاربشان اثر می‌گذارد.

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

فراگیری این آموزش در اوایل دوران کودکی از دو نظر اهمیت دارد. اول آنکه کودکان درمی‌یابند که در علم تجربی عقایدی صحیح است که مستدل باشد و دوم اینکه احتمال پذیرش نظریات غیرمستدل که با مفاهیم علمی در تضاد مستقیم است کم می‌شود. آنچه مهم است این است که بررسی‌های متعدد نشان داده که هرچه طول مدت زمانی که فرد عقیده غلطی را کسب کرده زیادت 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 کتری آب 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 انعطاف‌پذیر 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.

#### یادگیری زمینه محور

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

#### ویژگی‌های 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 پیدا می‌کنند و انگیزه بیشتری برای یادگیری می‌یابند. از این رو یادگیری از بطن زندگی روزمره آنان اخذ شده است. دانش‌آموزان در فرایند یادگیری با موضوع (Theme) درگیر می‌شوند و در این ارتباط موضوعاتی 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 زمینه‌محور 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 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 می‌گذارد. 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 لذت‌بخش، نشاط‌آور و مفید باشد.

در رویکرد زمینه محور معلم به محیط‌های متنوع یادگیری (کلاس، آزمایشگاه، خانه، مزرعه 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، آهن‌ریا، آب، خاک و سنگ، مثال‌ها از محیط زندگی کودک گرفته می‌شود و در همان فضا پرورش می‌یابد. وقتی از جانوران و یا گیاهان صحبت می‌کنند دانش فراگیر را در این زمینه‌ها زیاده‌تر کند، جانور و گیاه برای دانش‌آموز آشناست و مثال‌ها از خود کودک و در ارتباط با محیط آشنای او آورده می‌شود و در نهایت، تعامل دانش‌آموزان با یکدیگر و یا معلم به دانشی می‌رسد که خود در تعامل با محیط زندگی‌اش کسب کرده



است و متناسب با نیازهای اوست. اعتقاد بر این است که این شیوه یادگیری باعث می‌شود تا فراگیر آموزش را به محیط‌های عادی زندگی خود بکشانند. 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 زیادترو دامنه آموخته‌های وی افزایش می‌یابد.

#### مزایای آموزش زمینه محور

۱- با زندگی فراگیران ارتباط تنگاتنگی دارد.

۲- انسجام درونی دارد: در این رویکرد، اهداف نگرشی، مهارتی و دانشی در یک زمینه آموزش مشترک در محیطی اجتماعی و خلاق 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- امکان اتصال خوبی به موضوع‌های مختلف دارد: نقاط اتصال از یک سو پوشش به حوزه محتوایی آموزش را در برمی‌گیرد 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- 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)، در مدرسه یا خانه برای حفاظت از آب/جلوگیری از آلودگی آب/صرفه‌جویی در مصرف آب و...).

۲- کاربرد داشته باشد: مفاهیم و اطلاعاتی که نهادینه شوند کودک را به تصور یک آینده مجازی می‌کشانند؛ 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)

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

۴- در ارتباط با زندگی روزمره دانش‌آموز باشد (رویکرد مسئله محور باشد: مثال: مشکل کم‌آبی/محیط زیستی/انرژی و...).

۵- قابل تجربه و آزمایش باشد: به کودک کمک کند تا با بروز خلاقیت‌های خود کشف

کند، اختراع کند و به ایده‌های نو فکر کند. این فعالیت‌ها قلب یادگیری مفهومی هستند (رویکرد پژوهش محور: معرفی فعالیت‌های پژوهشی در ارتباط با مسئله طرح شده، مثال: مسئله آلودگی محیط‌زیست/کم‌آبی/ صرفه‌جویی در انرژی و...) .

### آیا شما زمینه محور تدریس می‌کنید؟

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

- مثال‌ها از زندگی روزمره دانش آموز گرفته شده است؟
- مفاهیم بر اساس دانش فعلی دانش آموز بنا نهاده شده است؟
- مثال‌ها و تمرین‌ها شامل موقعیت‌های حل مسئله واقعی است که دانش آموز با آنها آشنا است؟
- مثال‌ها و تمرین‌ها نگرشی در دانش آموز ایجاد می‌کند برای اینکه بگوید «من باید این را یاد بگیرم»؟
- آیا دانش آموز خودشان اطلاعات را جمع‌آوری و تجزیه می‌کنند تا مفاهیم را بیاموزند؟
- آیا برای دانش آموزان موقعیتی فراهم می‌کنید تا به کاوشگری بپردازند؟
- آیا فعالیت‌های آموزشی، دانش آموزان 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 کارگاهی) تشویق می‌کند؟
- آیا دانش آموزان در گروه‌های تعاملی که گفت‌وگو و ایده‌های مهم در آن ردوبدل 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؟

### کاوشگری

یکی از رویکردهای برنامه درسی علوم کاوشگری است. در این رویکرد برای دانش آموزان موقعیت‌هایی فراهم می‌شود تا یادگیرنده با انجام دادن آزمایش و فعالیت به جمع‌آوری داده‌ها درباره موضوع فعالیت بپردازند. عوامل مورد نیاز در این رویکرد تعامل عمیق میان دانش آموز و معلم، موضوع مورد مطالعه، منابع در دسترس و محیط آموزشی و درگیر شدن دانش آموز در فرایند یادگیری است.

در این رویکرد دانش آموز:

- بر اساس کنجکاوی و علاقه خود اقدام می‌کند.
- به تدریج سؤال می‌سازد.

- در جریان بحث‌های چالش برانگیز و موقعیت‌های پیچیده فکر می‌کند.
  - مسائل را تجزیه و تحلیل می‌کند.
  - دانسته‌ها و پیش‌بینی‌های خود را در نظر می‌گیرد.
  - فرضیه‌های خود را مطرح و می‌آزماید.
  - راه‌حل‌های احتمالی را استنباط می‌کند و تعمیم می‌دهد.
- پرسش کردن بخش اصلی کاوشگری است. دانش‌آموزان باید در مورد مسئله مطرح شده سؤال بپرسند و راه‌های پاسخ‌گویی و تعمیم آنها را جست‌وجو کنند.

### 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 دانش‌آموز شود. برای بهبود آموزش و موفقیت مدرسه باید عملکرد دانش‌آموزان را در فرایند آموزش و ارزشیابی خود (که بخشی از فرایند آموزش است) یا آنچه که آنها آموخته‌اند و قادر به انجام دادن آن هستند، به صورت همه‌جانبه و گسترده مورد توجه قرار گیرد. در حقیقت آنچه در مدرسه و یا معلم را به یک واحد آموزشی 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، راهکارهایی برای حل مسئله ارائه دهند و در مورد اینکه چگونه به نتیجه مورد نظر رسیده‌اند توضیح دهند.

در چنین رویکردی، بر یادگیری با معنا و ماندگار تأکید می‌شود و پیامدهای یادگیری اهمیت دارند. این شیوه با روش‌های یاددهی سنتی که به‌طور عمده 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 «پس از آموزش دانش‌آموز می‌تواند چه کاری انجام دهد؟» پاسخ می‌دهد. در این رویکرد محیط مدرسه تنها محل تحقق هدف‌ها نیست بلکه باید بین فعالیت‌های فراگیران در مدرسه و محیط اجتماعی خارج از مدرسه ارتباط لازم وجود داشته باشد. این ارتباط بر پیش‌فرض‌های زیر استوار است:

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

پ) 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.

ت) پژوهشگری شیوه مؤثر تحقق هدف‌هاست: مواجه شدن با مسئله و تلاش برای حل آن، مهارت و روحیه پژوهشگری و تحقق را در فرد به‌وجود می‌آورد. همان‌طور که اشاره شد لازمه پژوهشگری مواجه شدن 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 آموزش و ارزشیابی تلفیق شوند و عملکرد دانش‌آموزان با توجه به دانش و تجربیات آنان در سطوح مختلف ارزیابی شود.

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 واضح و شفاف نوشته شوند. یعنی هر یک از اهداف به‌طور دقیق تصریح کند که چه عملکردی را از دانش‌آموزان انتظار دارد. برای دستیابی به پیامدهای یادگیری معلمان باید فرصت‌های یادگیری را فراهم سازند که در آن کاوشگری‌های اصیل، بیان دیدگاه‌ها و دستیابی به کشفیات به‌طور آزادانه تحقق پیدا کند. از این‌رو معلمان نیازمند آن هستند که به‌هنگام تدارک فرصت‌های آموزشی به آموزش در سه سطح زیر توجه کنند تا با فراهم آوردن تجربه شخصی برای دانش‌آموزان، بتوانند یادگیری را نهادینه کنند:

- آموزش واقعیت‌ها
- آموزش مفاهیم/مهارت‌های اساسی
- آموزش برای به‌کارگیری آموخته‌ها در موقعیت‌های جدید.

### نقش معلم در فرایند آموزش

- ۱- تسهیل آگاهی دانش‌آموز نسبت به نظام شناختی خود،
- ۲- مطالعه و تردید در مورد دانش و تجربیات کسب شده،
- ۳- گفت‌وگو با دانش‌آموزان در زمینه راه‌های کسب تجربیات و اطلاعات جدید،
- ۴- گسترش آگاهی دانش‌آموزان نسبت به اشیاء و پدیده‌ها به‌منظور دستیابی به درک عمیق و معنادار. برای اینکه دانش‌آموز بتواند چنین مسیری را طی کند، یادگیری زمینه‌محور به‌خصوص با رویکرد کاوشگری می‌تواند آموزش را به زندگی روزمره او پیوند دهد شیوه مناسبی است که سعی شده است کتاب درسی علوم تجربی بر اساس این ایده تدوین شود.

### بسته آموزشی علوم تجربی

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

- ۱- کتاب درسی
- ۲- کتاب راهنمای معلم
- ۳- کتاب کار
- ۴- فیلم آموزشی معلم
- ۵- فیلم آموزشی دانش‌آموز
- ۱- کتاب درسی

بخش‌های مختلف کتاب درسی شامل تمرین مهارت‌های فرایندی مانند جمع‌آوری اطلاعات،

گفت‌وگو، فکر کنید، کاوشگری، آزمایش کنید، مقایسه کنید می‌باشد. از سوی دیگر با طرح فعالیت‌هایی که درون کلاس یا خارج از کلاس صورت می‌گیرد، به تعمیق مفاهیم کمک می‌نماید.

## 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 :

عنوان درس

نقشه درس

مطالب مرتبط با موضوع درس در سال‌های قبل

اهداف یادگیری

پیامد

شناسنامه درس

دانستنی‌ها و ویژه معلم

راهنمای آموزش (آمادگی از قبل، راهنمای فعالیت‌های یادگیری، جدول، نمونه ارزشیابی)

نقشه درس : مفاهیم و موضوع‌های درس در قالب یک نقشه ارائه شده است.

مطالب مرتبط با موضوع درس در سال‌های قبل : اگر در سال‌های قبل درباره موضوع

درس، مطلبی آموزش داده شده است، در این قسمت آمده است.

اهداف یادگیری : آنچه در فرایند آموزش درس از دانش‌آموزان انتظار می‌رود، در این بخش

آمده است.

پیامدها : آنچه در پایان آموزش درس از دانش‌آموزان انتظار می‌رود یعنی توانمندی‌های کسب

شده که در زندگی روزمره باید به کار روند، در این قسمت آمده است.

جدول شناسنامه درس : مفاهیم/ حقایق، فعالیت‌ها، شناسه‌های ارزشیابی براساس جدول

ارزشیابی، فعالیت‌های پیشنهادی و واژه‌های علمی در اینجا آورده شده است.

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 سی‌دی آموزشی معلم مراجعه نمایید.

راهنمای آموزش شامل نکات آموزشی و فعالیت‌های پیشنهادی: مطالب این بخش دربرگیرنده روش اجرای فعالیت‌های کتاب درسی است و در برخی از فصول توضیحات براساس 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.

**۳- کتاب کار:**

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 خودشان انجام دهند. اجرای فعالیت‌ها نیازمند مشارکت مستقیم اولیاء/معلم نیست.

کتاب کار (نکات قابل توجه در استفاده از کتاب کار برای یادگیری دانش‌آموزان)

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

جدول ارزشیابی شامل ۵ ستون است.

● ستون ۱: شناسه ارزشیابی است که از یک تا ۹ تنظیم شده است.

● ستون ۲: موارد یا مهارت‌هایی که با توجه به فعالیت‌های آن درس تنظیم شده‌اند و در هر درس نمونه‌ای از این فعالیت‌ها آورده شده است.

● ستون ۳: در این ستون معیارهای در نظر گرفته شده برای هر مهارت آمده است.

● ستون ۴: شامل چهار سطح است که عبارت‌اند از:

برای استفاده از جدول ارزشیابی، موارد/مهارت‌های هر درس مشخص و برای هر یک معیارهایی تعیین شده است که این معیارها می‌توانند دارای ۴ سطح باشند (ستون سوم جدول) با توجه به توضیح مندرج در ذیل جدول ارزشیابی:

سطح ۱: دانش‌آموز به کمک بسیار زیادی نیاز دارد.

سطح ۲: دانش‌آموز به کمک زیادی نیاز دارد.

سطح ۳: دانش‌آموز به کمک کمی نیاز دارد.

سطح ۴: دانش‌آموز به کمک نیاز ندارد.

● ستون ملاحظات: در این ستون هر نکته برجسته از دانش‌آموز (مثبت یا منفی) در اینجا نوشته می‌شود و در ارزشیابی مورد ملاحظه قرار می‌گیرد.

معلم فعالیت و عملکرد گروه‌ها و هر دانش‌آموز را باید زیر نظر بگیرد و به منظور ارزشیابی از عملکرد آنها، جدول ارزشیابی را کامل کند. در هر درس نمونه‌ای از ارزشیابی از دانش‌آموزان بر اساس این جدول ارائه شده است.

ملاحظات	سطح				معیارها	موارد/ مهارت‌ها	شناسه ارزشیابی
	۴	۳	۲	۱			
					(الف) حواس خود را به کار می‌بندد. (ب) برای مشاهدات خود از ابزارهای مناسب استفاده می‌کند. (پ) ویژگی‌های پدیده‌ها/جسم/ماده را بیان می‌کند. (ت) با توجه به مشاهدات خود فرضیه می‌سازد.	درباره آنچه مشاهده می‌کند	۱
					(الف) مراحل را به درستی انجام می‌دهد. (ب) از وسایل مناسب به درستی، استفاده می‌کند. (پ) از مشاهدات خود به درستی نتیجه‌گیری می‌کند. (ت) در تدوین و ارائه گزارش مهارت دارد.	در اجرای آزمایش/ فعالیت/کاوش:	۲
					(الف) پرسشی که قابل آزمایش باشد، طراحی می‌کند. (ب) متغیرها را به درستی تشخیص می‌دهد. (پ) در نظر گرفتن همه پندهای شناسه ۲	در طراحی آزمایش/ کاوش	۳
					در گفته و نوشته خود از اصطلاح‌های علمی به درستی استفاده می‌کند.		۴
					(الف) نظرات خود را به روش‌های گوناگون (ترسیم شکل، نوشتن متن، بیان شفاهی و...) با دیگران در میان می‌گذارد. (ب) در بررسی گزارش/نظرات/پندهای دیگران مشارکت فعال دارد.	در ارائه گزارش/ گفت‌وگو/فکر کنید	۵
					(الف) از منابع مرتبط و مناسب استفاده می‌کند. (ب) اطلاعات کافی و مفید جمع‌آوری می‌کند. (پ) اطلاعات جمع‌آوری شده را به روش‌های گوناگون (روزنامه‌دیواری/پوستر/...) ارائه می‌دهد. (ت) می‌تواند به پرسش‌های مناسب و مرتبط درباره اطلاعات جمع‌آوری شده، پاسخ دهد.	در جمع‌آوری اطلاعات	۶
					(الف) آزمایش طراحی می‌کند. (ب) آزمایش را به درستی اجرا می‌کند.	برای پاسخ به پرسش	۷
					(الف) از مشاهدات استفاده می‌کند. (ب) برای بررسی درستی آنها، آزمایش طراحی و اجرا می‌کند.	درباره پیش‌بینی‌ها	۸
					ضوابط کار گروهی را رعایت می‌کند (مشارکت در استفاده از وسایل/رعایت نوبت/فعال بودن در حفظ سلامت خود و دیگران و...)	ضوابط کار گروهی	۹

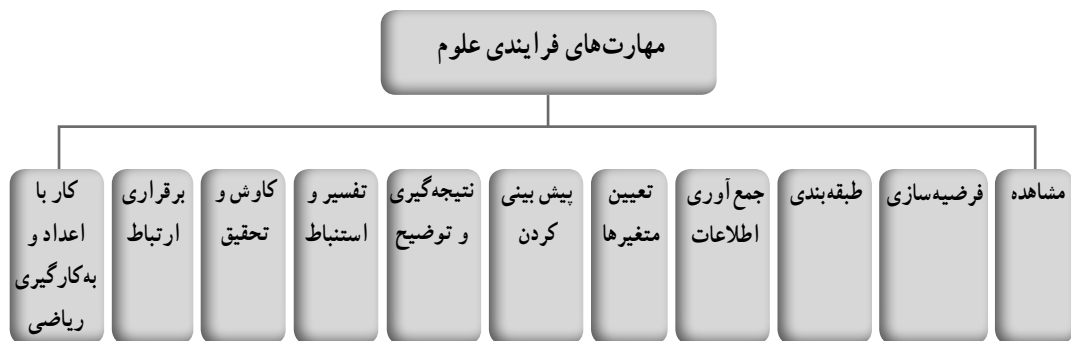


# زنگ علوم (کاوشگری هدایت شده)

درس ۱



## نقشه درس



### مطالب مرتبط با کاوشگری در سال‌های قبل

- سال اول : مهارت مشاهده را فرا می‌گیرند.
- سال دوم : مهارت یادداشت‌برداری را در خود تقویت می‌کنند.
- سال سوم : مهارت جمع‌آوری اطلاعات را می‌آموزند.
- سال چهارم : مهارت پیش‌بینی را کسب و در خود تقویت می‌کنند.

## اهداف یادگیری

- از دانش‌آموزان انتظار می‌رود در فرایند آموزش این درس بتوانند :
  - ☐ در بررسی یک مسئله، تشخیص دهند که چه چیزی را اندازه می‌گیرند، چه چیزی را تغییر می‌دهند و چه چیزهایی را ثابت نگه می‌دارند.
  - ☐ از مشاهدات خود نتیجه‌گیری کنند.
  - ☐ مهارت رسم نمودار را در خود تقویت کنند.
  - ☐ نتایج بررسی خود را به روش‌های گوناگون (روزنامه دیواری، پوستر، مقاله، فیلم و...) ارائه دهند.

## پیامد

از دانش‌آموزان انتظار می‌رود در پایان این درس بتوانند:

□ با کسب و تقویت مهارت کاوشگری در خود، مسائل زندگی روزانه را با طراحی و اجرای یک کاوش بررسی و راه‌حلی برای آن مسئله ارائه دهند.

## دانستنی‌های ویژه معلم

در این درس کاوشگری به عنوان یکی از روش‌های یادگیری فعال آموزش داده می‌شود. در واقع دانش‌آموزان با چگونه کاوش کردن آشنا می‌شوند و مهارت‌های فرایندی علوم را در خود تقویت می‌کنند. البته در سایر درس‌ها، یک مسئله یا رخداد واقعی مطرح می‌شود و این موضوع بهانه و بستری برای آموزش مفاهیم مورد نظر می‌باشد. هر چند در این درس مفهوم خاصی آموزش داده نمی‌شود و هدف آموزش کاوشگری است.

بر همین اساس دانش‌آموزان در یک بازی شرکت می‌کنند و در حین بازی آنچه را که مشاهده می‌کنند به یاد خود می‌سپارند، بیان می‌کنند یا یادداشت می‌کنند. سپس در یک گفت‌وگوی گروهی مشاهدات خود را برای سایر گروه‌ها بازگو می‌کنند. این مشاهدات زمینه آموزش کاوشگری را فراهم می‌کند.

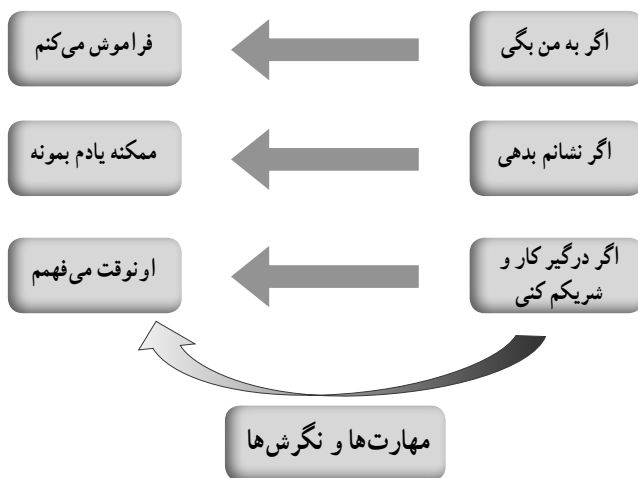
علم تجربی شامل مجموعه‌ای از

□ قوانین، اصول، روابط، تعاریف، مفاهیم، حقایق و...

□ روش‌ها و فرایندها

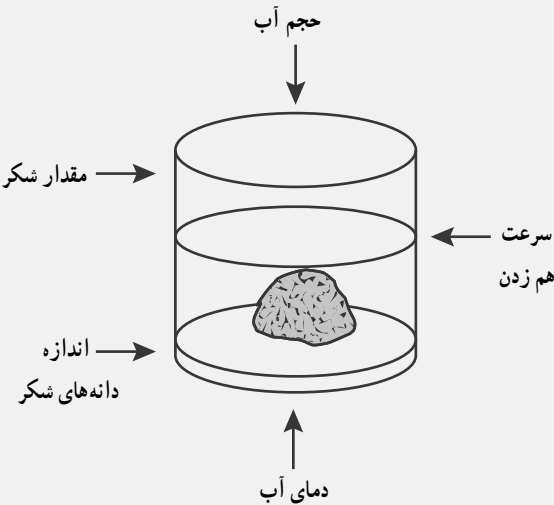
به بیان دیگر وقتی صحبت از آموزش علوم تجربی می‌کنیم منظورمان آموزش مفاهیم، اصول، فرایندها، ماهیت علم، حقایق، قوانین و... است. حال پرسش اساسی این است که شما چگونه می‌خواهید این موارد را آموزش دهید تا دانش‌آموزان شما آنها را یاد بگیرند؟

توضیحات صفحه بعد به خوبی گواه این مطلب هستند که کدام روش آموزش مناسب‌تر است و یادگیری را معنی‌دار و ماندگار می‌کند.



همان گونه که از توضیحات می‌توان فهمید، مهارت‌های پایه یادگیری (مهارت‌های فرایندی علوم) بهترین ابزار برای آموزش علوم تجربی است، زیرا مهارت‌های فرایندی به فراگیران کمک می‌کند تا پرسش‌هایشان را به طور واضح بیان و پاسخ آنها را به روش علمی پیدا کنند.

Observing	مشاهده
Classifying	طبقه‌بندی
Measuring and using numbers	اندازه‌گیری و کار با اعداد
Inferring	استنباط و برداشت کردن
Predicting	پیش‌بینی کردن
Communicating (in Processing information)	برقراری ارتباط
Using space/time relationship	رسم نمودارهای گوناگون بر حسب زمان
Interpreting data	تفسیر داده‌ها
Defining operationally	تعریف عملیاتی
Identifying variables	شناسایی و تعیین متغیرها
Hypothesizing	ساخت فرضیه
Experimenting	تحقیق و پژوهش

مهارت‌های فرایندی علوم	
ملاک سنجش توانایی یا کسب مهارت	فرایند علمی
<p>• تعیین متغیرها در یک آزمایش</p> <p>برای مثال در آزمایش حل شدن شکر در آب داریم:</p>  <p>اگر بخواهیم اثر اندازه دانه‌های شکر بر زمان حل شدن شکر را بررسی کنیم، اندازه دانه‌های شکر متغیر مستقل و زمان حل شدن شکر، متغیر وابسته خواهد بود، زیرا زمان حل شدن به اندازه دانه‌های شکر وابسته است. در این آزمایش، حجم آب، سرعت هم زدن، دمای آب و مقدار شکر باید ثابت و یکسان بماند. در واقع این موارد متغیرهایی هستند که در این آزمایش ثابت نگه داشته می‌شوند.</p>	<p><b>شناسایی و تعیین متغیرها</b></p> <p>عبارت است از تعیین چیزی که قرار است اندازه بگیریم (متغیر وابسته)، عاملی که قرار است تغییر دهیم (متغیر مستقل) و چیزهایی که نباید تغییر دهیم و باید ثابت و یکسان نگهداریم (متغیر ثابت).</p>

<p>● تشخیص پرسش‌ها و عبارت‌هایی که می‌توانند مورد بررسی و آزمایش قرار بگیرند.</p> <p>● طرح پرسش‌ها و عبارت‌هایی که به طور تجربی می‌توان آنها را بررسی کرد.</p> <p>برای مثال :</p> <p>✓ با هم زدن، نمک در آب سریع‌تر حل می‌شود.</p> <p>✓ با افزایش سطح جسم، زمان رسیدن آن به زمین کاهش می‌یابد.</p>	<p><b>فرضیه سازی</b></p> <p>- فرضیه عبارت است از پاسخ‌های درست یا نادرست که به یک پرسش یا در جواب یک مسئله داده می‌شود. البته این پاسخ‌ها باید به طور تجربی قابل بررسی باشند. به عبارت دیگر، فرضیه‌سازی به معنی طرح پرسش‌ها یا بیان عبارت‌هایی است که می‌توان آنها را به طور تجربی مورد آزمایش قرار داد.</p> <p>برای مثال عبارت «این کاغذ برای جذب آب بهتر است»، یک فرضیه نیست زیرا نمی‌توان آن را بررسی کرد. اما عبارت «این کاغذ آب را بیشتر جذب می‌کند زیرا ضخیم‌تر است» یک فرضیه است و قابل بررسی است.</p>
<p>● طراحی یک تحقیق برای بررسی تجربی یک فرضیه.</p> <p>● اجرای یک پژوهش</p> <p>● به کارگیری روش‌های ایمن برای انجام آزمایش.</p>	<p>کاوشگری (پژوهش، تحقیق)</p> <p>عبارت است از مجموعه مهارت‌هایی که به کار برده می‌شوند تا یک فرضیه مورد بررسی قرار بگیرد. بنابراین کاوشگری شامل همه مهارت‌های فرایندی علوم است.</p>

## راهنمای آموزش

### صفحه ۳

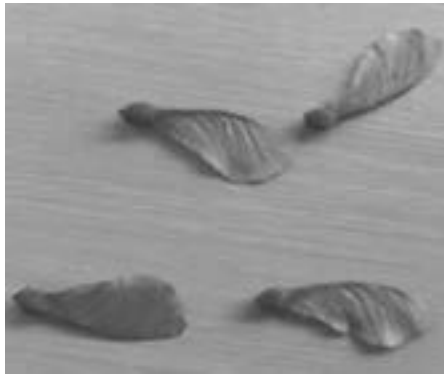
به شما آموزگار گرامی توصیه می‌شود که :

□ فرفره‌های گوناگونی تهیه کنید و با خود به کلاس ببرید. این فرفره‌ها را تک تک در هوا پرتاب

کنید و از دانش‌آموزان بپرسید که چه چیزی مشاهده کردند.

□ یا تعدادی دانه افرا جمع‌آوری و با خود به کلاس ببرید. قبل از هر کاری دانه‌ها را در هوا بپاشید

و از دانش‌آموزان بخواهید مشاهدات خود را یادداشت و بیان کنند.



سپس از گروه‌ها بخواهید که بر اساس روش ساخت ارائه شده در کتاب، فرفره‌های گوناگون بسازند و آنها را در هوا پرتاب کنند و به بازی مشغول شوند. اما در حین بازی، فرود آمدن فرفره‌ها را مشاهده کنند.



اکنون مشاهدات گروه‌ها را روی تابلو بنویسید. توجه کنید دانش‌آموزان باید مشاهدات خود را بیان کنند و نباید نتیجه‌گیری یا فکر یا استدلال خود را بیان کنند. از این رو عبارتهای زیر می‌تواند درست باشند :

- ✓ فرفره‌های ما سبک‌تر بودند و دیرتر به زمین رسیدند.
- ✓ فرفره‌های ما بال پهن‌تری داشتند و زودتر به زمین رسیدند.
- ✓ تعداد گیره‌های فرفره ما بیشتر بود و زودتر به زمین رسید.
- ✓ اگر فرفره را از ارتفاع بلندتری رها کنیم، دیرتر به زمین می‌رسد.
- ✓ طول دم فرفره ما بلندتر از طول دم فرفره گروه علی بود و زیاد در هوا چرخید.
- ✓.....

اما عبارت‌های زیر نادرست‌اند :

- ✓ هر چه فرفره پهن‌تر باشد دیرتر به زمین می‌رسد، زیرا پهنای بال سبب می‌شود که هوای بیشتری زیر بال فرفره قرار بگیرد.
- ✓ هوا عامل پایین آمدن فرفره‌ها است.
- ✓ فرفره‌ها با هم پایین می‌آیند زیرا نیروی جاذبه روی هم یکسان است.

بدون بررسی درستی یا نادرستی عبارت‌ها، توضیح دهید که می‌خواهیم بررسی و پژوهش کنیم که کدام فرفره‌ها دیرتر به زمین می‌رسند؟ ارتفاعی که فرفره‌ها را از آن رها می‌کنیم روی زمان فرود آمدن فرفره چه اثری دارد؟

سپس توضیح دهید، برای به دست آوردن پاسخ علمی و معتبر باید به صورت زیر کاوش کرد.

□ انتخاب موضوع پژوهش

هر چه پهنای بال فرفره چرخان بیشتر باشد، فرفره دیرتر به زمین می‌رسد.

□ مشخص کنید که :

□ چه چیزی را باید تغییر داد؟

پهنای بال فرفره

□ چه چیزی را باید اندازه گرفت؟

زمان رسیدن فرفره به زمین

□ چه چیزی را نباید تغییر داد؟

طول دم فرفره

ارتفاعی که از آن فرفره‌ها را رها می‌کنیم

طول بال فرفره

جنس کاغذ

□ دو تا فرفره بسازید که پهنای بال آنها تفاوت داشته باشد.



□ فرفره‌ها را از ارتفاع ۲ متری رها کنید. مدت زمانی را که طول می‌کشد تا هر فرفره به سطح زمین برسد، اندازه بگیرید و در جدول زیر یادداشت کنید. (توجه: هر آزمایش را ۳ بار تکرار کنید.)

مدت زمانی که طول می‌کشد تا فرفره به سطح زمین برسد (به ثانیه)		شماره آزمایش
فرفره (۱) (با بال باریک)	فرفره (۲) (با بال پهن)	
۱/۴	۱/۹	(۱)
۱/۵	۱/۹	(۲)
۱/۵	۱/۸	(۳)

### نتیجه کاوش

فرفره‌هایی که بال پهن‌تری دارند دیرتر به سطح زمین می‌رسند. بنابراین، هر چه بال فرفره پهن‌تر باشد، زمان رسیدن آن به سطح زمین طولانی‌تر می‌شود.

پرسش: چرا فرفره با بال پهن دیرتر به زمین می‌رسد؟

زیرا هر چه بال فرفره پهن‌تر باشد هوای بیشتری زیر آن قرار می‌گیرد و نمی‌گذارد فرفره به آسانی و سرعت پایین بیاید.

### صفحه ۵

با انجام این کاوشگری، فقط یکی از عوامل مؤثر بر زمان رسیدن فرفره به سطح زمین را بررسی کردید. حال با تکرار روشی و مراحل بالا، اثر یکی دیگر از عوامل را بررسی کنید. فرض کنید می‌خواهید «اثر طول بال فرفره را روی زمان فرود آمدن آن» بررسی کنید. برای این منظور به صورت زیر عمل کنید:

### کاوشگری

۱- مشخص کنید:

- چه چیزی را باید تغییر داد؟ ... طول بال ...
  - چه چیزی را باید اندازه گرفت؟ ... زمان فرود آمدن ...
- ۲- دو عدد فرفره بسازید که طول بال‌هایشان متفاوت باشد.

۳- فرفره‌ها را از ارتفاع ۲ متری رها کنید. مدّت زمانی را که طول می‌کشد تا هر فرفره به سطح زمین برسد، اندازه بگیرید و در جدول زیر یادداشت کنید. (توجه : هر آزمایش را ۳ بار تکرار کنید.)

شمارهٔ آزمایش	مدّت زمانی که طول می‌کشد تا فرفره به سطح زمین برسد (به ثانیه)	
	فرفره (۱) (بال بلندتر.)	فرفره (۲) (بال کوتاه.)
(۱)	۱/۲	۰/۹
(۲)	۱/۲	۰/۹
(۳)	۱/۳	۰/۸

۴- نتیجه کاوش خود را بنویسید.  
فرفره‌هایی که بال بلندتر دارند دیرتر به زمین می‌رسند، بنابراین هرچه طول فرفره بلندتر باشد، فرفره دیرتر به زمین می‌رسد.

پرسش : چرا فرفره با بال بلند دیرتر به زمین می‌رسد؟  
زیرا هر چه بال فرفره بلند باشد باز هوای بیشتری زیر آن قرار می‌گیرد و مانع از فرود آمدن سریع‌تر آن می‌شود.

#### صفحه ۶

**فکر کنید :** دانه‌ای که بال آن باریک‌تر است، زودتر به زمین می‌رسد، زیرا هوای کمتری زیر آن قرار می‌گیرد. توصیه‌هایی برای گسترش آنچه یاد داده‌اید و ارزیابی دانش‌آموزان از آنچه آموخته‌اند. در پایان برای عمق بخشیدن یا گسترش دادن آنچه دانش‌آموزان فرا گرفته‌اند فعالیت‌های زیر را می‌توانید انجام دهید :

- رویا یک کاغذ آ ۴ را برداشت و آن را از بالای پله‌ها رها کرد و زمان فرود آمدن آن را اندازه گرفت. سپس آن را دو بار مانند شکل تا کرد و دوباره از روی پله‌ها آن را رها کرد. پیش‌بینی کنید در کدام حالت کاغذ زودتر به زمین می‌رسد؟ چرا؟
- باد دانه‌های افرا را مانند دانه‌های دیگر می‌تواند جابه‌جا کند. اگر بال یک دانه افرا را بچینیم این دانه را باد بیشتر در هوا جابه‌جا می‌کند یا کمتر؟ توضیح دهید.



□ چرا بال هواپیما را پهن درست می کنند؟



□ آیا می توانید توضیح دهید چرا مرغان ماهی خوار هنگام شکار ماهی به شکل زیر وارد آب می شوند؟



### نمونه ارزشیابی این درس

معلم فعالیت و عملکرد گروه ها و هر دانش آموز را باید زیر نظر بگیرد و به منظور ارزشیابی از عملکرد آنها، جدول ارزشیابی را کامل کند. جدول پر شده صفحه بعد نمونه ای از ارزشیابی یکی از دانش آموزان برای کاوشگری صفحه ۹ است. در اینجا فرض شده است که این جدول برای گروه شماره ۵ در یک کلاس پر شده است.

جدول ارزشیابی فعالیت صفحه ۹ برای گروه ۵

ملاحظات	سطح				معیارها	موارد / مهارت‌ها	شناسه ارزشیابی
	۴	۳	۲	۱			
	*				الف) حواس خود را به کار می‌بندد.	درباره آنچه مشاهده می‌کند	۱
	-	-	-	-	ب) برای مشاهدات خود از ابزارهای مناسب استفاده می‌کند.		
	*				پ) ویژگی‌های پدیده‌ها/جسم/ماده را بیان می‌کند.		
	-	-	-	-	ت) با توجه به مشاهدات خود فرضیه می‌سازد.		
هنگام ارائه شتابزده عمل می‌کنند.	*				الف) مراحل را به درستی انجام می‌دهد.	در اجرای آزمایش / فعالیت/ کاوش	۲
	*				ب) از وسایل مناسب به درستی، استفاده می‌کند.		
	*				پ) از مشاهده‌های خود به درستی نتیجه‌گیری می‌کند.		
	*				ت) در تدوین و ارائه گزارش مهارت دارد.		
	-				الف) پرسشی که قابل آزمایش باشد، طراحی می‌کند.	در طراحی آزمایش/ کاوش	۳
	*				ب) متغیرها را به درستی تشخیص می‌دهد.		
	-				پ) در نظر گرفتن همه بندهای شناسه		
عبارت کاملی برای تعریف فیزیکی ارائه ندادند.	*				در گفته و نوشته خود از اصطلاح‌های علمی به درستی استفاده می‌کند.	بیان علمی / ساخت دانش و مفهوم	۴

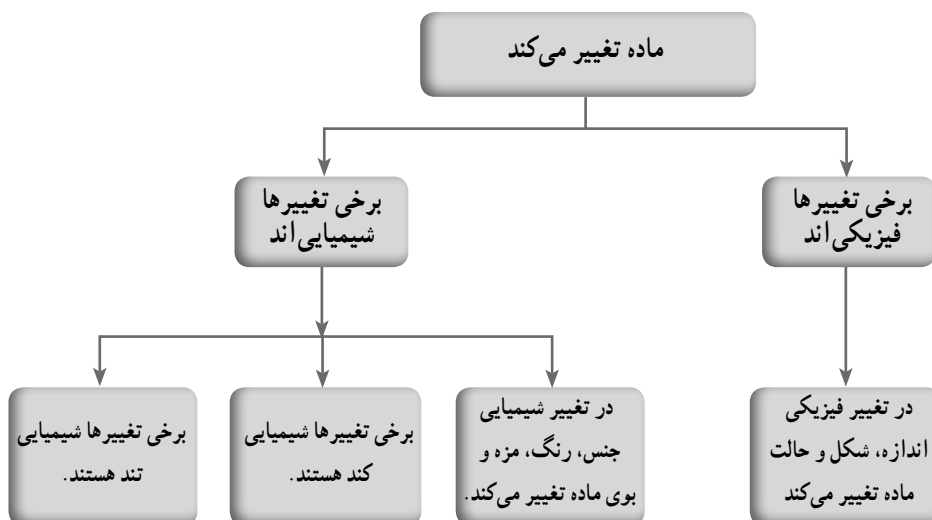
					الف) نظرات خود را به روش های گوناگون (ترسیم شکل، نوشتن متن، بیان شفاهی و...) با دیگران در میان می گذارد.	در ارائه گزارش/ گفت و گو/ فکر کنید	۵
					ب) در بررسی گزارش/نظرات/ایده های دیگران مشارکت فعال دارد.		
					الف) از منابع مرتبط و مناسب استفاده می کند.	در جمع آوری اطلاعات	۶
					ب) اطلاعات کافی و مفید جمع آوری می کند.		
					پ) اطلاعات جمع آوری شده را به روش های گوناگون (روزنامه دیواری/ پوستر/...) ارائه می دهد. ت) می تواند به پرسش های مناسب و مرتبط درباره اطلاعات جمع آوری شده، پاسخ دهد.		
					الف) آزمایش طراحی می کند.	برای پاسخ به پرسش	۷
					ب) آزمایش را به درستی اجرا می کند.		
					الف) از مشاهدات استفاده می کند.	درباره پیش بینی ها	۸
					ب) برای بررسی درستی آنها، آزمایش طراحی و اجرا می کند.		
این گروه که یکی از افراد گروه را درگیر انجام فعالیت نکرده بودند.			*		ضوابط کار گروهی را رعایت می کند (مشارکت در استفاده از وسایل/ رعایت نوبت/ فعال بودن حفظ سلامت خود و دیگران و...)	نگرش های فعالیت گروهی	۹

# مادّه تغییر می کند

درس ۲



## نقشه درس



## مطالب مرتبط با تغییر ماده در سال‌های قبل:

سال اول: —

سال دوم: برخی مواد به حالت جامد و برخی به حالت مایع هستند.

سال سوم: برخی مواد به حالت گاز هستند.

سال چهارم: —

## اهداف یادگیری

از دانش آموزان انتظار می‌رود که در فرایند آموزش این درس بتوانند:

- با مشاهده تغییرات مواد را بررسی و آنها را در دو دسته شیمیایی و فیزیکی طبقه‌بندی کنند.
- با جمع‌آوری اطلاعات، درباره تغییرات سریع و کند در زندگی روزمره و دخالت انسان در انجام آنها گزارشی ارائه کنند.

از دانش‌آموزان انتظار می‌رود پس از پایان این درس بتوانند :  
انواع تغییرات مواد در زندگی روزانه را تشخیص دهند و نتایج آن را برای بهبود زندگی به کار بگیرند.

جدول ۱- شناسنامه درس

صفحه کتاب	مفاهیم و حقایق	فعالیت (ها)	شناسه جدول ارزشیابی	فعالیت پیشنهادی	واژه‌های علمی
۸ و ۹	<ul style="list-style-type: none"> <li>مواد تغییر می‌کنند.</li> <li>در تغییر فیزیکی، شکل و اندازه ماده تغییر می‌کند.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>گفت‌وگو درباره تغییرات مواد در زندگی روزانه</li> <li>ساختن بادبادک</li> </ul>		ساخت یک وسیله مفید از مواد دور ریختنی و رنگ آمیزی آن	تغییر تغییر فیزیکی
۱۰ و ۱۱	<ul style="list-style-type: none"> <li>در تغییر شیمیایی، رنگ، مزه، بو و جنس ماده تغییر می‌کند.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>خرد کردن، حل کردن و سوزاندن حبه قند و مقایسه آن از نظر بو، رنگ و مزه</li> <li>مقایسه تخم مرغ آب پز و نیمرو</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>سوزاندن شمع یا کاغذ، آب کردن شکلات و ریختن آن در یک قالب و سوزاندن آن</li> <li>آب پز کردن سیب زمینی و مقایسه بو و مزه آن با سیب زمینی نپخته</li> </ul>	تغییر شیمیایی



۱۲ و ۱۳	<ul style="list-style-type: none"> <li>• برخی تغییرات شیمیایی تند و برخی کند هستند.</li> <li>• تغییر حالت ماده، یک تغییر فیزیکی است.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• همفکری کردن، استدلال، گفت‌وگو، نتیجه‌گیری و طبقه‌بندی مثال‌هایی از تغییرات مواد</li> <li>• تهیه دوغ گازدار</li> <li>• گفت‌وگو درباره سرعت تغییر شیمیایی و فیزیکی</li> <li>• آشنادر زندگی</li> <li>• جمع‌آوری اطلاعات درباره تغییر وسایل آهنی در محیط‌زندگی</li> </ul>	- جمع‌آوری اطلاعات درباره تهیه پنیر از شیر، لواشک از آلو، تهیه نان‌های گوناگون محلی و مدرن،	تغییر کند تغییر تند زنگ زدن
۱۴ و ۱۵	<ul style="list-style-type: none"> <li>• طبیعت تغییر می‌کند.</li> <li>• انسان در برخی تغییرات دخالت دارد.</li> <li>• برخی تغییرها برای ما مفید و برخی مضر هستند.</li> <li>• انسان‌ها مواد را به دلخواه خود تغییر می‌دهند و استفاده می‌کنند.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• گفت‌وگو، اظهار نظر و نتیجه‌گیری درباره چند مثال از نوع تغییرات مواد در طبیعت</li> <li>• جمع‌آوری اطلاعات درباره دخالت انسان در تغییرات مواد و طبقه‌بندی آنها</li> <li>• گفت‌وگو و بررسی مفید یا مضر بودن و اهمیت تغییرات مواد در زندگی</li> </ul>	-	-

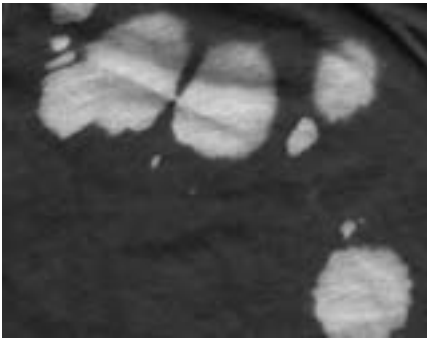
### دانستنی‌های ویژه معلم

مواد پیرامون ما پیوسته در حال تغییر فیزیکی یا شیمیایی هستند. تغییرهای فیزیکی و شیمیایی نشانه‌هایی دارند که با آنها قابل تشخیص‌اند. در تغییر فیزیکی شکل و اندازه مواد تغییر می‌کند اما تغییر شیمیایی

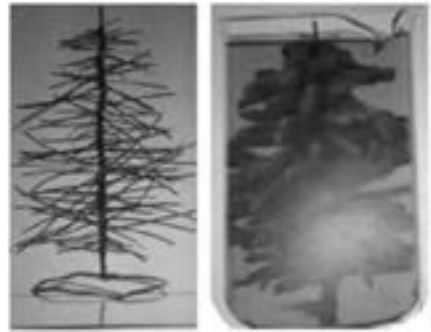
نشانه‌های گوناگونی دارند، که عبارت‌اند از :

### ۱- تغییر رنگ

هرگاه دو محلول بی‌رنگ را مخلوط کنیم و در اثر این مخلوط کردن یک ماده رنگی ایجاد شود، یک تغییر شیمیایی رخ داده است. همچنین اگر در اثر مخلوط کردن دو محلول یا ماده رنگی، رنگ اولیه از بین برود (کم‌رنگ شود)، باز هم یک تغییر شیمیایی رخ داده است (شکل ۱).



شکل ۱- ب) تغییر رنگ پارچه و لباس در اثر ریختن وایتکس یا جوهر نمک یا در برابر نور یک تغییر شیمیایی است.



شکل ۱- الف) با قرار دادن سیم مسی (درختچه مسی) در محلول نقره نیترات رنگ محلول تغییر می‌کند.



شکل ۱- ث) فاسد شدن میوه با تغییر بو، رنگ و مزه همراه است و یک تغییر شیمیایی است.



شکل ۱- ت) انگور در اثر تغییر شیمیایی به سرکه تبدیل می‌شود.



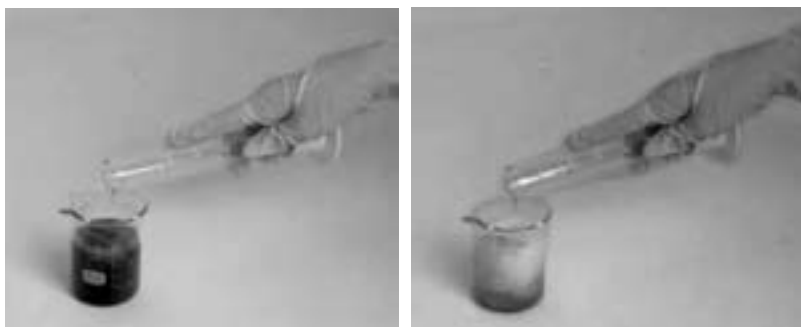
شکل ۱- پ) کپک‌زدن نان یک تغییر شیمیایی است.

شکل ۱- ج) هرگاه مقداری ید را روی سیب زمینی بریده شده بریزیم، رنگ ید از قهوه‌ای به آبی تیره تغییر می‌کند. در اینجا ید با نشاسته دچار یک تغییر شیمیایی می‌شود و رنگ آن تغییر می‌کند.





شکل ۱-ج) شکر در اثر گرما تجزیه می‌شود و به رنگ قهوه‌ای در می‌آید. اگر گرما را ادامه دهیم شکر بیشتر تجزیه شده و جامد سیاه رنگی برجای می‌ماند.



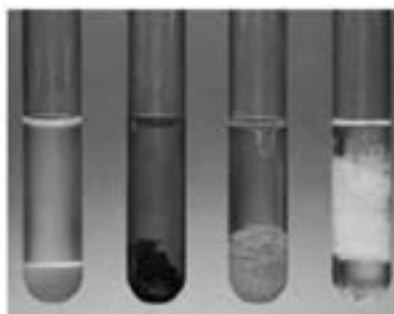
شکل ۱-ح) آب اکسیژنه با پتاسیم پرمنگنات دچار تغییر شیمیایی می‌شوند و رنگ پرمنگنات از بین می‌رود.

## ۲- تشکیل رسوب

هرگاه در اثر مخلوط کردن دو یا چند محلول یک رسوب ایجاد شود (محلول کدر شود) یک تغییر شیمیایی رخ می‌دهد. شکل ۲ تشکیل چند رسوب را نشان می‌دهد.

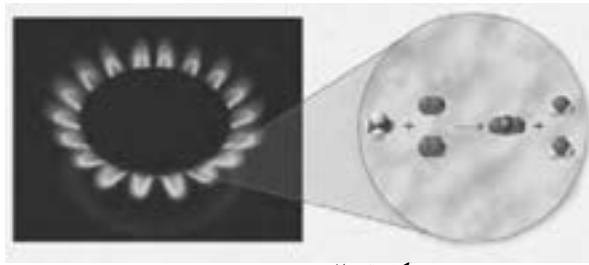


شکل ۲-ب) تشکیل سفیدک روی لباس‌ها پس از شست‌وشو با صابون نیز نشان از یک تغییر شیمیایی است.

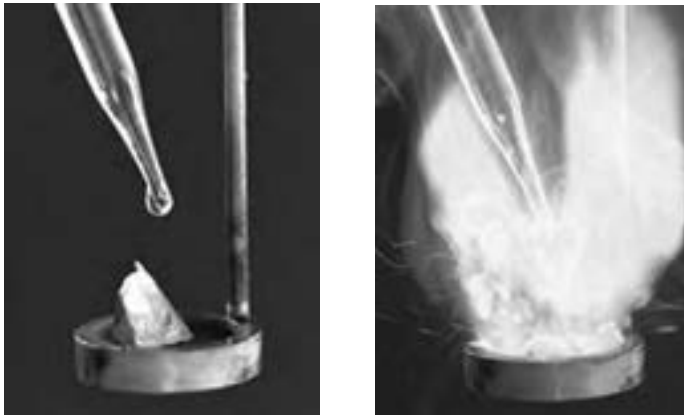


شکل ۲-الف) تشکیل رسوب‌های آلومینیم هیدروکسید، نیکل هیدروکسید، سرب سولفید، کادمیم سولفید

۳- آزاد شدن نور، گرما و صدا  
در تغییرهای شیمیایی نشان داده در شکل ۳ نور و گرما آزاد می‌شود.



شکل ۳- الف) سوختن متان



شکل ۳- ب) تغییر شیمیایی سدیم با آب



شکل ۳- ت) سوختن شمع و کاغذ

شکل ۳- پ) سوختن منیزیم

#### ۴- تغییر بو و مزه

تغییر مزه و بوی مواد غذایی نشانه انجام یک تغییر شیمیایی در آنهاست، (شکل ۴).



شکل ۴- ب) بوی ترش شیر نشان‌دهنده یک تغییر شیمیایی است.



شکل ۴- الف) بوی کباب نشان‌دهنده یک تغییر شیمیایی است.

#### ۵- خروج گاز

هرگاه دو یا چند ماده شیمیایی را با هم مخلوط کنیم و در اثر این عمل گاز تولید و خارج شود، یک تغییر شیمیایی روی داده است. البته گرما دادن به یک ماده نیز می‌تواند با خروج گاز همراه باشد که ممکن است نشانه تغییر شیمیایی باشد، (شکل ۵).



شکل ۵- الف) هرگاه قرص جوشان را در آب بیندازیم، گاز تولید و آزاد می‌شود که نشان می‌دهد یک تغییر شیمیایی رخ داده است.



اثر اسید روی سنگ مرمر

شکل ۵- ب) ریختن سرکه روی سنگ مرمر سبب خروج گاز می‌شود، زیرا یک تغییر شیمیایی رخ داده و گاز کربن دی اکسید خارج می‌شود.

توجه داشته باشید خروج گاز همواره نشان‌دهنده یک تغییر شیمیایی نیست، برای مثال وقتی به آب گرما بدهیم، تغییر حالت می‌دهد و به بخار آب تبدیل می‌شود.

## راهنمای آموزش

### صفحه ۷

این صفحه تصویر ورودی درس را نشان می‌دهد. این تصویر در یک نگاه تغییر شیمیایی و فیزیکی را در نمونه‌ای از اتفاقات زندگی نشان می‌دهد. از دانش‌آموزان بخواهید این تصویر را مشاهده و در گروه خود درباره موارد زیر گفت‌وگو کنند و نظر خود را بیان کنند :

☐ تغییر شکل مواد

☐ تغییر رنگ مواد

☐ تغییر مزه مواد

☐ تغییر بوی مواد

☐ در هر مرحله ماده چه تغییری کرده است؟

نظر گروه‌ها را بشنوید اما پاسخ درست را بیان نکنید، بلکه توضیح بدهید که در این درس بررسی خواهیم کرد که در زندگی مواد چه تغییرهایی می‌کنند. همچنین توضیح دهید که جواب‌های خود را در دفتر خود بنویسند و به علامت سؤال در کنار آن قرار دهند. سپس درس را تا آخر بررسی کنند زیرا در پایان درس جواب این پرسش‌ها را خودشان می‌توانند پیدا کنند. دوباره برگردند و جواب‌هایشان را اصلاح کنند.

### صفحه ۸

از دانش‌آموزان بخواهید پس از روخوانی این صفحه به پرسش آخر صفحه به زبان خودشان و با کلمات خودشان پاسخ دهند. همچنین از تغییراتی که در طول یک روز در زندگی روی مواد می‌آورند، فهرستی تهیه و درباره آنها گفت‌وگو کنند و با زبان خودشان توضیح بدهند که در هر مورد چه تغییری روی مواد ایجاد می‌کنند.

## صفحه ۹

خودتان از پیش، یک بادبادک زیبا، خوشرنگ و بزرگ درست کنید و با آن وارد کلاس شوید و درباره آن کمی صحبت کنید. سپس از گروه‌ها بخواهید که بادبادک بسازند. (ممکن است از گروه‌ها خواسته باشید قبلاً در خانه ساخته و با خودشان به کلاس بیاورند).

برای ارزشیابی هم می‌توانید یک کلاه، دستکش، شال یا وسیله‌ای که خودتان ساخته‌اید را به همراه مواد اولیه آنها به کلاس ببرید و از دانش‌آموزان بخواهید تغییرات انجام شده را توضیح دهند. پس از انجام کاوشگری از بچه‌ها بخواهید تغییر فیزیکی را در یک سطر توضیح دهند.

## پاسخ کاوشگری

نام ماده	کارهایی که انجام شده است	تغییرات ایجاد شده در					نوع تغییر ایجاد شده
		شکل	اندازه	بو	رنگ	جنس و نوع ماده	
کاغذ	بریدن	✓	✓	–	–	–	فیزیکی
چوب و نخ	بریدن	✓	✓	–	–	–	فیزیکی
نخ	بستن و گره زدن	✓	✓	–	–	–	فیزیکی

## صفحه ۱۰

پس از گفت‌وگو درخصوص تغییر فیزیکی، به فکر کنید پاسخ دهید و فعالیت طراحی شده را مطابق مراحل کتاب انجام دهید و بخواهید جدول بالا را برای این فعالیت پر کنند.

نام ماده	کارهایی که انجام شده است	تغییرات ایجاد شده در					نوع تغییر ایجاد شده
		شکل	اندازه	بو	رنگ	جنس و نوع ماده	
حبه قند	خرد کردن	✓	✓	–	–	–	فیزیکی
	حل کردن در آب	✓	✓	–	–	–	شیمیایی
	گرما دادن	✓	✓	✓	✓	✓	شیمیایی

پس از کامل کردن فعالیت و جدول از گروه‌ها بخواهید تغییر شیمیایی را در یک سطر تعریف کنند و آن را با تغییر فیزیکی مقایسه کنند.

## صفحه ۱۱

پیشنهاد می‌شود فعالیت صفحه ۱۱ را به عنوان ارزشیابی در نظر بگیرید و برای فعالیت گروه‌ها سیاهه ارزشیابی را کامل و امتیاز بدهید. برای ارزشیابی می‌توانید سیب زمینی خام و پخته، خلال شده و نگینی و... نان پخته و خمیر یا تصویر آنها را (یا فیلم آنها را) به کلاس بیاورید و از گروه‌ها بخواهید که نوع تغییر ایجاد شده را تشخیص دهند.

نام ماده	کارهایی که انجام شده است	تغییرات ایجاد شده در				نوع تغییر ایجاد شده
		شکل	اندازه	بو	رنگ	جنس و نوع ماده
تخم مرغ	شکستن	✓	✓	-	-	فیزیکی
	آب پز کردن	✓	✓	✓	✓	شیمیایی
	نیم رو کردن	✓	✓	✓	✓	شیمیایی

## صفحه ۱۲

## پاسخ فکر کنید

چوب کبریت در اثر سوختن، دچار تغییر شیمیایی می‌شود زیرا به ماده جدیدی تبدیل می‌شود و رنگ و بوی آن تغییر می‌کند.

## پاسخ فعالیت

تغییر فیزیکی	بریدن پارچه، شکستن لیوان، تراشیدن مداد، آرد کردن گندم
تغییر شیمیایی	پختن تخم مرغ، تبدیل انگور به سرکه، درست کردن مربا، پوسیدن پارچه، زنگ زدن وسایل آهنی

## صفحه ۱۳

برای انجام این فعالیت بهتر است از یک هفته پیش اقدام کنید. از دانش‌آموزان بخواهید فعالیت را در منزل انجام دهند و بطری را بدون باز کردن در آن به کلاس بیاورند. سپس گروه‌ها کار خود را توضیح دهند و در بطری را باز کنند و مشاهدات خود را بیان کنند. تبدیل ماست به دوغ ترش شده یک تغییر شیمیایی است. درباره «گفت‌وگو» بهتر است تصویرها یا فیلم‌هایی درباره تغییرات شیمیایی چند ماده به کلاس بیاورید و به دانش‌آموزان نشان داده و از آنها بخواهید درباره سرعت تغییرات گفت‌وگو کنند. سپس تغییرات را در



دو گروه تند و کند دسته‌بندی کنند. ممکن است آنها در این تغییرات به تغییرات خیلی کند یا خیلی تند هم اشاره کنند.

## جمع آوری اطلاعات

آهن یکی از فلزهای پرکاربرد در زندگی روزانه است. با استفاده از آهن، وسایل، اجسام و دستگاه‌های گوناگونی ساخته شده است. شکل زیر کاربردهای گوناگون آهن را نشان می‌دهد. انواع وسایل آهنی در طول زمان با رطوبت و اکسیژن هوا ترکیب شده و دچار تغییر شیمیایی می‌شوند. در اثر این تغییر، فلز آهن زنگ زده و به زنگ آهن تبدیل می‌شود (شکل ۶).



شکل ۶- انواع وسایل آهنی زنگ‌زده

جالب است بدانید که آهن در هوای مرطوب و شرجی مانند هوای شهرهای ساحلی (بندرعباس، کیش، قشم، بابلسر، تنکابن و...) سریع‌تر زنگ می‌زند اما در هوای خشک مانند هوای شهرهای یزد، کرمان، زاهدان و... دیرتر و کندتر زنگ می‌زند. پیشنهاد: در اینجا می‌توانید یک آزمایش طراحی کنید و نتیجه آن را با دانش‌آموزان به گفت‌وگو

بگذارید. شش عدد میخ بردارید و سه تا از آنها را در یک لیوان پلاستیکی و سه تای دیگر را در لیوان دیگر قرار دهید. سپس درون یکی از لیوان ها مقداری آب بریزید به طوری که همه قسمت های میخ ها زیر آب نباشد. هر دو لیوان را برای یک هفته در کنار پنجره قرار دهید و بعد از یک هفته مشاهده کنید چه شده است؟

صفحه ۱۴، ۱۵ و ۱۶

**گفت و گو:** تغییر رنگ برگ درختان و تغییر مواد در اثر تغییر فصل و رسیدن میوه ها جز تغییرهایی است که انسان در آنها دخالت ندارد. اما تغییراتی مانند کنده کاری روی سنگ ها، کندن زمین و صاف کردن آن با دخالت انسان انجام می شود.

### نمونه ارزشیابی این درس

معلم فعالیت و عملکرد گروه ها و هر دانش آموز را باید زیر نظر بگیرد و به منظور ارزشیابی از عملکرد آنها، جدول ارزشیابی را کامل کند. جدول پر شده زیر نمونه ای از ارزشیابی یکی از دانش آموزان برای کاوشگری صفحه ۹ است. در اینجا فرض شده است که این جدول برای گروه شماره ۵ در یک کلاس پر شده است.

جدول ارزشیابی فعالیت صفحه ۹ برای گروه ۵

ملاحظات	سطح				معیارها	موارد / مهارت ها	شناسه ارزشیابی
	۴	۳	۲	۱			
	*				الف) حواس خود را به کار می بندد.	درباره آنچه مشاهده می کند:	۱
	*				ب) برای مشاهدات خود از ابزارهای مناسب استفاده می کند.		
	*				پ) ویژگی های پدیده ها/جسم/ماده را بیان می کند.		
	*				ت) با توجه به مشاهدات خود فرضیه می سازد.		

ملاحظات	سطح				معیارها	موارد / مهارت‌ها	شناسه ارزشیابی
	۴	۳	۲	۱			
	*				الف) مراحل را به درستی انجام می‌دهد.	در اجرای آزمایش / فعالیت/کاوش	۲
	*				ب) از وسایل مناسب به درستی، استفاده می‌کند.		
	*				پ) از مشاهدات خود به درستی نتیجه‌گیری می‌کند.		
					ت) در تدوین و ارائه گزارش مهارت دارد.		
					الف) پرسشی که قابل آزمایش باشد، طراحی می‌کند.	در طراحی آزمایش/ کاوش	۳
					ب) متغیرها را به درستی تشخیص می‌دهد.		
					پ) در نظر گرفتن همه بندهای شناسه		
عبارت کاملی برای تعریف تغییر شیمیایی ارائه نمیداند.		*			در گفته و نوشته خود از اصطلاح‌های علمی به درستی استفاده می‌کند.	بیان علمی/ ساخت دانش و مفهوم	۴
					الف) نظرات خود را به روش‌های گوناگون (ترسیم شکل، نوشتن متن، بیان شفاهی و...) با دیگران در میان می‌گذارد.	در ارائه گزارش/ گفت‌وگو/فکر کنید	۵
					ب) در بررسی گزارش/نظرات/ایده‌های دیگران مشارکت فعال دارد.		
					الف) از منابع مرتبط و مناسب استفاده می‌کند.	در جمع‌آوری اطلاعات	۶
					ب) اطلاعات کافی و مفید جمع‌آوری می‌کند.		
					پ) اطلاعات جمع‌آوری شده را به روش‌های گوناگون (روزنامه دیواری/ پوستر/...) ارائه می‌دهد. ت) می‌تواند به پرسش‌های مناسب و مرتبط درباره اطلاعات جمع‌آوری شده، پاسخ دهد.		

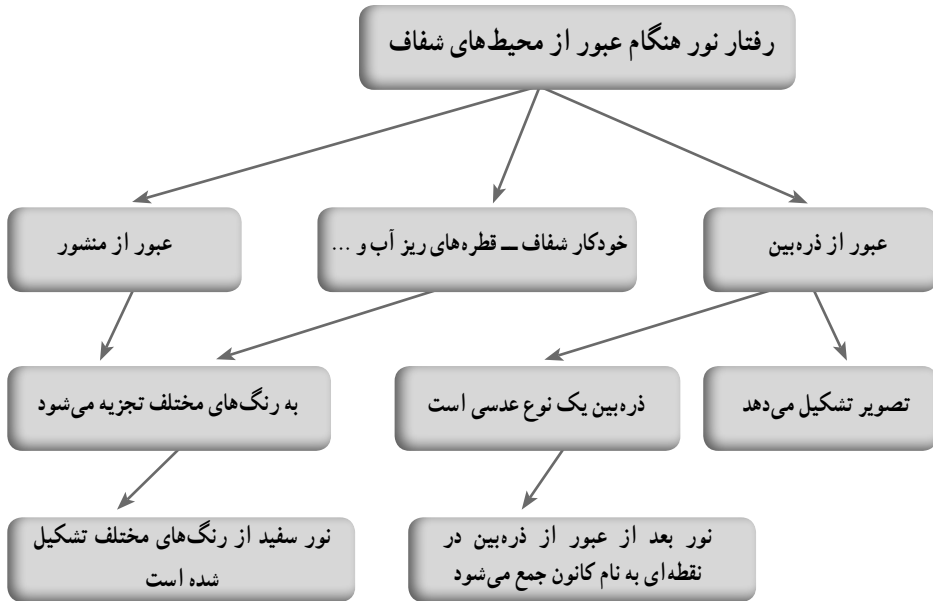
ملاحظات	سطح				معیارها	موارد / مهارت‌ها	شناسه ارزشیابی
	۴	۳	۲	۱			
					الف) آزمایش طراحی می‌کند.	برای پاسخ به پرسش	۷
					ب) آزمایش را به درستی اجرا می‌کند.		
					الف) از مشاهدات استفاده می‌کند.	درباره پیش‌بینی‌ها	۸
					ب) برای بررسی درستی آنها، آزمایش طراحی و اجرا می‌کند.		
در این گروه یکی از افراد گروه درگیر انجام فعالیت نشده بود.		*			ضوابط کار گروهی را رعایت می‌کند (مشارکت در استفاده از وسایل/ رعایت نوبت/ فعال بودن حفظ سلامت خود و دیگران و...)	نگرش‌های فعالیت گروهی	۹

# رنگین کمان

درس ۳



## نقشه درس



## مطالب مرتبط با نور در سال‌های قبل

- سال اول : خورشید نور و گرما دارد.
- سال دوم : عبور نور از اجسام شفاف، نیمه‌شفاف و کدر متفاوت است.
- سال سوم : بازتابش نور از اجسام گوناگون یکسان نیست.
- ☐ بازتابش نور از اجسام صیقلی مانند آینه به صورت منظم است.
  - ☐ بازتابش نور از اجسام غیرصیقلی نامنظم است.
  - ☐ آینه‌ها سه نوع اند : آینه تخت، آینه فرورفته و آینه برآمده
  - ☐ برای دیدن اجسام نور، چشم سالم و رسیدن نور یا بازتاب نور از جسم به چشم لازم است.
- سال چهارم : —

## اهداف یادگیری

- از دانش‌آموزان انتظار می‌رود در فرایند آموزش این درس بتوانند :
- با انجام فعالیت‌های گوناگون (آزمایش کنید - کاوشگری - جمع‌آوری اطلاعات و...) :
  - ❑ شرایط تشکیل رنگین کمان را شناسایی کنند و نمونه‌ای از آن را تشکیل دهند.
  - ❑ با رفتار نور پس از عبور از منشور و وسایلی مانند آن آشنا شوند.
  - ❑ با تغییر فاصله جسم نسبت به ذره‌بین، تصویرهای مختلف تشکیل دهند و با کاربرد ذره‌بین آشنا شوند.

## پیامد

از دانش‌آموزان انتظار می‌رود پس از پایان این درس بتوانند :

\* ایده‌های مربوط به تجزیه نور و ویژگی‌های ذره‌بین را سازماندهی کرده و مشاهدات خود را توضیح دهند.

## جدول ۱- شناسنامه درس

صفحه	مفاهیم/ حقایق	فعالیت	شناسنامه جدول ارزشیابی	فعالیت‌های پیشنهادی	واژه‌های علمی
۱۷	.....	بحث و گفت‌وگو درباره تصویرعنوانی	۵- (الف و ب)		رنگین کمان
۱۸	.....	تشکیل رنگین کمان با آیفشان	۲ (الف - ب - پ - ت) و ۹		.....
۱۹	نورخورشید بعد از عبور از ذره‌های ریز آب به رنگ‌های تشکیل دهنده آن تجزیه می‌شود.	۲- تشکیل نورهای رنگی با استفاده از ظرف محتوی آب و آینه ۲- تجزیه نور خورشید با استفاده از خودکار شفاف	۲ (الف - ب - پ - ت) و ۹		تجزیه نور

۲۰	نور بعد از عبور از منشور به رنگ‌های مختلف تجزیه می‌شود.	– تجزیه نور خورشید با منشور – تشکیل تصویر با لیوان محتوی آب	۲(الف – ب – پ – ت) و ۹ ۲(الف – ب – پ – ت) و ۹	به جای لیوان می‌توانید از ظرف‌های شیشه‌ای دردار استفاده کنید. بعد از ریختن آب داخل آن، در آن را محکم ببندید.	منشور ذره بین
۲۱	– ذره بین قطعه‌ای به شکل عدس از جنس شیشه یا پلاستیک شفاف است. – ذره بین نور را جمع می‌کند.	– تشکیل کانون ذره بین	۲(الف – ب – پ – ت) و ۹		عدسی
۲۲	– نور بعد از عبور از ذره بین در نقطه‌ای به نام کانون جمع می‌شود. – ذره بین از یک جسم می‌تواند تصاویرهای مختلف تشکیل دهد.	تشکیل تصویرهای گوناگون در ذره بین	۲(الف – ب – پ – ت) و ۹		ذره بین – تصویر – کانون
۲۳	– ذره بین از یک جسم می‌تواند تصاویرهای مختلف تشکیل دهد. – لیوان محتوی آب مانند ذره بین عمل می‌کند.	تشکیل تصویرهای گوناگون با استفاده از لیوان محتوی آب	۲(الف – ب – پ – ت) و ۹		
۲۴	عدسی‌ها در زندگی کاربردهای زیادی دارند.	جمع‌آوری اطلاعات دربارهٔ عدسی‌ها	۶ (الف – ب – پ – ت)		.....



## دانستنی‌های لازم ویژه معلم

### نور

نور نوعی تابش است که با سرعت بسیار زیاد منتشر می‌شود. نور از خورشید، لامپ و هر جسم داغ یا از سوختن اجسام یعنی از شعله و آتش حاصل می‌شود و از اجسام شفاف مانند شیشه و آب می‌گذرد؛ اما در برخورد با اجسام کدر، بازتابش یا جذب می‌شود. ما اجسام را به این دلیل می‌بینیم که بخشی از نور بازتابیده از آنها به چشمان وارد می‌شود. بدون نور هیچ چیز را نمی‌توان دید. یک سطح صیقلی تقریباً همه نوری را که بر آن تابیده است، باز می‌تاباند اما سطح کدر و ناهموار، بیشتر نور را جذب می‌کند و کمی از آن را باز می‌تاباند. ذره‌های ریز نظیر غبار و دود، نور را در همه جهت‌ها پراکنده می‌کنند.

### شکست نور



نور در آب، شیشه یا هر محیط شفاف دیگری، با سرعت کمتر منتشر می‌شود. وقتی باریکه نور از آب یا شیشه وارد هوا می‌شود، بخشی از آنکه در هواست با سرعتی بیشتر از آن بخش که در آب یا شیشه است، پیش می‌رود و این امر باعث شکست نور می‌شود. مداد که درون لیوانی از آب فرو رفته است، شکسته به نظر می‌آید و استخر وقتی پر از آب باشد، کم عمق‌تر جلوه می‌کند. شکل روبه‌رو

نشان می‌دهد که در اثر شکست نور، مداد شکسته به نظر می‌آید.

### طیف نور

نوری که از خورشید می‌آید یا نور سفید لامپ مخلوطی از رنگ‌هاست. منشور می‌تواند این نور را به رنگ‌های مختلف تجزیه کند. وقتی نور وارد منشور می‌شود. می‌شکند اما میزان شکست رنگ‌ها یکسان نیست بعضی از آنها کمتر و بعضی بیشتر می‌شکنند. در نتیجه، از هم جدا و پخش می‌شوند. گستره رنگ‌ها را طیف می‌نامند.

در ورای رنگ سرخ نوعی تابش وجود دارد که چشم انسان آن را حس نمی‌کند. این تابش، تابش فروسرخ نامیده می‌شود. همه اجسام گرم (از جمله بدن انسان) امواج فروسرخ گسیل می‌کنند. با دوربین‌های عکاسی فروسرخ می‌توان حتی در تاریکی عکس گرفت. در ورای انتهای این طیف (رنگ بنفش)، تابش نامرئی فرابنفش وجود دارد. مواد فلئوئورسان در روشنایی روز، نور فرابنفش را جذب و آن را به نور مرئی

تبدیل می‌کند. علت درخشندگی آنها نیز همین است.

### ماهیت نور و رنگ اجسام و مواد

نور از ذره‌هایی به نام فوتون تشکیل شده است. از چشمه نور فوتون‌هایی تابش می‌شود. تعداد فوتون‌هایی که از هر چشمه یا چشمه‌های مختلف تابش می‌شوند، متفاوت است. ما اجسام را به رنگ‌های گوناگون می‌بینیم. رنگ هر جسم مربوط به اثری است که نور تابش شده از آن جسم بر چشم می‌گذارد. بنابراین به جنس ماده آن و پرتوهایی که به آن تابش شده است، بستگی دارد. ما معمولاً رنگ اجسام را هنگامی که نور طبیعی خورشید بر آن می‌تابد می‌بینیم و نام‌گذاری می‌کنیم. بر این پایه، جسمی که همه نورها را جذب کند، به رنگ تیره دیده می‌شود و اگر همه نورها را بازتابش کند، در نور خورشید به رنگ سفید دیده می‌شود. وقتی نور سفید به جسمی رنگی بتابد، تمام رنگ‌ها جذب می‌شوند و تنها پرتوهای جذب نشده را می‌توان دید. وقتی یک دیوار را آبی رنگ می‌بینید، یعنی فقط نور آبی را جذب نکرده است و آن را بازتاب می‌کند و به این رنگ دیده می‌شود.

### نور سفید، نور رنگی

نور خورشید و نور لامپ معمولی بی‌رنگ به نظر می‌آیند، سرعت انواع فوتون‌های نور خورشید یا لامپ در خلأ و تقریباً در هوا یکسان است، ولی سرعت فوتون‌ها در محیط‌های شفاف مثل شیشه و آب تفاوت می‌کند. همین تفاوت سبب جداسدن نورهای مختلف از یکدیگر می‌شود؛ برای مثال، اگر منشور شیشه‌ای را در مسیر نور سفید خورشید قرار دهیم، نور بعد از رسیدن به منشور تجزیه می‌شود و می‌توانیم رنگ‌های گوناگونی را که در نور سفید خورشید قرار دارند، مشاهده کنیم. نور خورشید پس از تجزیه به رنگ‌های گوناگونی دیده می‌شود که بین سرخ و بنفش قرار دارند. هر گاه نور از فوتون‌های یکسان تشکیل شود، آن را خالص یا تک‌رنگ می‌گویند. این نور در اثر عبور از منشور تجزیه نمی‌شود.

### عدسی

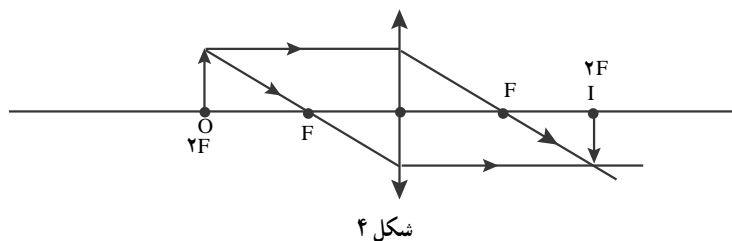
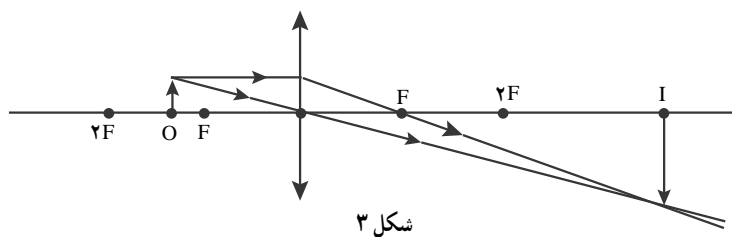
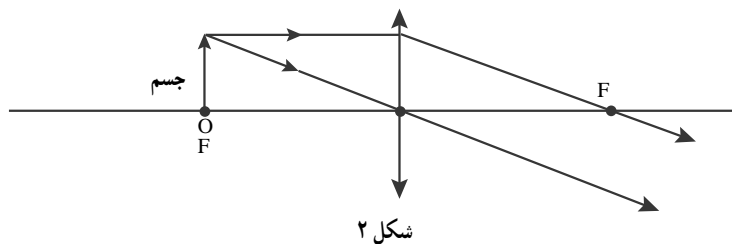
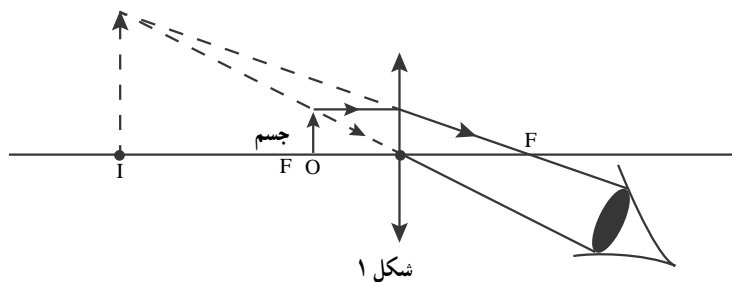
عدسی، که برخی از انواع آن در ساختن عینک به کار می‌رود، قطعه‌ای شیشه یا پلاستیک شفاف با شکل خاص است که باریکه نور هنگام عبور از آن می‌شکند. دو نوع عدسی هم‌گرا (محدب یا کوژ) و واگرا (مقعر یا کاو) وجود دارد. عدسی هم‌گرا در وسط برجسته و در کناره‌ها نازک است. ذره‌بین، یک عدسی هم‌گراست که از اجسام ریز و کوچک که در فاصله کانونی قرار دارند تصویری بزرگ‌تر و مستقیم تشکیل می‌دهد. انحنای عدسی واگرا رو به درون است. در نتیجه، وسط آن از کناره‌ها نازک‌تر است. عدسی عینک اشخاص نزدیک بین، واگراست. پرتوهای نور بعد از عبور از عدسی هم‌گرا به یکدیگر نزدیک و در یک نقطه جمع می‌شوند. عدسی واگرا پرتوهای نور را از هم دور می‌کند.

کانون عدسی: پرتوهای موازی نور بعد از عبور عدسی هم‌گرا در یک نقطه جمع می‌شوند. به این نقطه،

کانون می‌گویند.

تصویر در عدسی هم‌گرا (محدب): ویژگی تصویری که از یک جسم در عدسی هم‌گرا تشکیل می‌شود، به فاصله جسم تا عدسی بستگی دارد و حالت‌های مختلف آن به شرح زیر است:

❶ اگر جسم بین کانون و عدسی قرار گیرد. تصویر بزرگ‌تر، مستقیم و مجازی خواهد بود (حالت ذره‌بین). (شکل ۱)



۲ اگر جسم روی کانون عدسی قرار گیرد، تصویر آن در بی‌نهایت تشکیل می‌شود. (شکل ۲)

۳ اگر جسم بین کانون و دو برابر فاصله کانونی قرار گیرد، تصویر آن وارونه، حقیقی و بزرگ‌تر از جسم و در طرف دیگر عدسی در نقطه‌ای که فاصله آن بیشتر از دو برابر فاصله کانونی است تشکیل می‌شود. (شکل ۳)

۴ اگر جسم روی نقطه‌ای به فاصله دو برابر فاصله کانونی، از عدسی قرار گیرد تصویر آن وارونه، حقیقی، هم‌اندازه جسم روی نقطه‌ای دو برابر فاصله کانونی در طرف دیگر عدسی تشکیل می‌شود. (شکل ۴)

۵ اگر جسم خارج از دو برابر فاصله کانون قرار گیرد، تصویر وارونه، حقیقی، کوچک‌تر از جسم و بین کانون و نقطه‌ای دو برابر فاصله کانونی در طرف دیگر عدسی تشکیل می‌شود. (دوربین عکاسی – چشم)

۶ اگر جسم در بی‌نهایت قرار گیرد، تصویر حقیقی، وارونه، حقیقی روی کانون در طرف دیگر عدسی قرار می‌گیرد.

### رنگین‌کمان

رنگین کمان فقط زمانی دیده می‌شود که هم خورشید بتابد و هم باران باریده باشد. در این زمان هم باید پشت بیننده به خورشید باشد و روبه‌روی ذره‌های آب باران باشد. این ذره‌ها باید در هوا معلق باشند. رنگین‌کمان چگونه تشکیل می‌شود؟

نور سفید خورشید در واقع مخلوطی از همه رنگ‌هاست. سرعت باریکه نور با ورود به آب یا شیشه کم می‌شود؛ بنابراین وقتی باریکه نور به صورت مایل وارد قطره آب باران می‌شود، ابتدا تجزیه می‌گردد و سپس روی سطح پشتی قطره بازتاب می‌یابد. آنگاه در موقع خروج از قطره، باز هم به مقدار بیشتری تجزیه می‌شود. هر شخص نور خارج‌شده از هزاران قطره باران را می‌بیند و مجموعه آنها از فاصله دور به شکل کمان رنگین دیده می‌شود. هرگاه به سوی رنگین‌کمان پیش بروید، به نظر می‌آید که رنگین‌کمان نیز به همان اندازه به عقب می‌رود؛ زیرا نور از مجموعه دیگری از قطره‌ها می‌گذرد و به چشم شما می‌رسد.

## راهنمای آموزش

### آمادگی از قبل:

از یک جلسه قبل از دانش‌آموزان بخواهید تصویرهایی از رنگین کمان و یا تجزیه نور از اجسام شفاف در قسمت‌های مختلف کلاس نصب کنند و وسیله‌های مربوط به هر فعالیت را به کمک اعضای گروه خود از یک جلسه قبل تهیه کنند.

اغلب شروع هر درس با یک پرسش یا یک مسئله شروع می‌شود، اجازه دهید به آن پاسخ دهند و برای پی بردن به درستی پاسخ‌ها مطابق دستورالعمل اقدام کنند.

### صفحه ۱۷

هدف تصویر عنوانی ایجاد انگیزه و آمادگی در دانش‌آموزان برای کسب اطلاعات بیشتر درباره نور و رنگ است.

از دانش‌آموزان بپرسید تاکنون رنگین کمان دیده‌اند؟  
چه خاطره‌ای از رنگین کمان دارند؟ نورهای رنگی پشت سر هم را در کجاها دیده‌اند؟  
چه پرسش‌هایی درباره رنگین کمان دارند؟

### صفحه ۱۸

در این صفحه پرسش‌هایی که درباره رنگین کمان است در کلاس مطرح کنید و پاسخ‌ها را روی تخته بنویسید. از دانش‌آموزان بخواهید برای پی بردن به درستی پاسخ‌ها فعالیت این صفحه را به‌طور گروهی انجام دهند.

در انجام فعالیت این صفحه دانش‌آموزان پی می‌برند برای تشکیل نورهای رنگی وجود آفتاب و قطره‌های آب که در هوا باشند لازم است. توجه کنید اگر قطره‌های آب که از آب‌فشان خارج می‌شود به‌صورت معلق در هوا باقی نمانند و پشت به آفتاب نباشند، رنگین کمان تشکیل نمی‌شود.  
برای ایجاد رنگین کمان باید وزش باد نباشد تا ذره‌های آب در هوا معلق بمانند.  
گروه‌ها را هنگام انجام دادن فعالیت «مشاهده کنید» و کار دو یا سه گروه را به دقت ارزیابی کنید. ببینید آیا فعالیت را مطابق مراحل کتاب انجام می‌دهند و توانایی تشکیل مدلی از رنگین کمان طبیعی را دارند؟

### صفحه ۱۹

در این صفحه دانش‌آموزان به‌طور گروهی با انجام دادن دو فعالیت می‌توانند نورهای رنگی تشکیل دهند و پی ببرند نور خورشید از رنگ‌های مختلف تشکیل شده است و در شرایطی می‌توان نور را به رنگ‌های مختلف (قرمز – نارنجی – زرد – سبز – آبی – نیلی – بنفش) تجزیه کرد.  
دانش‌آموزان در فعالیت پایین این صفحه که تجزیه نور در روز آفتابی به‌وسیله خودکار است، از خودکار چند وجهی و شفاف استفاده کنند.

### صفحه ۲۰

در بالای این صفحه دانش‌آموزان در گروه خود، تجزیه نور خورشید را با منشور تجربه می‌کنند.  
برای آنکه دانش‌آموزان پی ببرند فقط نور خورشید نیست که به رنگ‌های مختلف تجزیه می‌شود، باید یک باریکه نور را هم به‌وسیله منشور تجزیه کنند. این آزمایش باید در اتاق نسبتاً تاریک انجام گیرد و نور باریک

باشد. از چراغ قوه‌های لیزری که نور سفید تولید می‌کنند می‌توان استفاده کرد. در کاوشگری پایین صفحه ۲۰ دانش‌آموزان با ذره‌بین که یک نوع عدسی است آشنا می‌شوند. نور بعد از عبور از ذره‌بین تصویر تشکیل می‌دهد. در فعالیت پایین این صفحه لیوان آب مانند ذره‌بین عمل می‌کند. وقتی لیوان آب خالی را مجاور نوشته‌ها قرار می‌دهند نوشته‌ها درشت‌تر دیده می‌شوند. اگر لیوان محتوی آب باشد نوشته‌ها درشت‌تر از لیوان خالی مشاهده می‌شوند و با ذره‌بین نوشته‌ها درشت‌تر از لیوان محتوی آب و لیوان خالی مشاهده می‌گردد. به جای لیوان می‌توانید از ظرف‌های شیشه‌ای دردار استفاده کنید. بعد از ریختن آب داخل آن، در آن را محکم ببندید.

### صفحه ۲۱

در فعالیت این صفحه هدف تعیین کانون ذره‌بین است. نور بعد از عبور از عدسی در نقطه‌ای روشن به نام کانون جمع می‌شود. با حرکت دادن ذره‌بین می‌توان این نقطه نورانی را پیدا کرد. فاصله کانون تا ذره‌بین را فاصله کانونی می‌نامند که برای ذره‌بین‌های مختلف یکسان نیست. توجه کنید کانون ذره‌بین بسیار گرم است و اگر روی کاغذ تشکیل شود باعث سوختن کاغذ می‌شود.

### صفحه ۲۲

دانش‌آموزان در فعالیت این صفحه تصویرهای مختلف شعله‌های شمع را مشاهده می‌کنند. اگر شمع دورتر از کانون عدسی قرار بگیرد تصویر شعله به صورت وارونه، روی صفحه تشکیل می‌شود. با حرکت دادن ذره‌بین که بین شمع و صفحه قرار دارد طول تصویر شکل کوچک‌تر یا بزرگ‌تر از طول شعله شمع می‌شود و همچنین در صورتی که شمع در فاصله‌ای بزرگ‌تر از فاصله کانونی قرار داشته باشد، تصویر شعله شمع وارونه خواهد بود.

### صفحه ۲۳

در کاوشگری این صفحه دانش‌آموزان تصویر یک پیکان را روی یک صفحه سفید می‌کشند. با لیوان خالی آن را مشاهده می‌کنند و به آرامی داخل لیوان آب می‌ریزند، پیکان را مشاهده می‌کنند. اگر فاصله لیوان آب تا شکلی که کشیده‌اند را تغییر دهند، تصویرهای مختلفی از آن را مشاهده می‌کنند: تصویر مستقیم، تصویر وارونه بزرگ‌تر و تصویر وارونه کوچک‌تر مشاهده می‌شود. هر چه لیوان را از شکل کشیده شده، دورتر ببرند تصویر وارونه کوچک‌تر خواهد شد.

### صفحه ۲۴

در این فعالیت دانش‌آموزان را در یک بحث عمومی درباره کاربردهای عدسی شرکت دهید. و همچنین درباره کاربرد عدسی در ساعت‌سازی‌ها و تلافروشی‌ها اطلاعات جمع‌آوری کرده و به کلاس ارائه دهند.

## ارزیابی از دانش آموزان

در ارزشیابی دانش آموزان از فعالیت های صفحه ۱۸ و ۱۹ و ۲۰ و ۲۱ و ۲۲ و ۲۳ می توانید از جدول ارزشیابی زیر که در کلیات کتاب آمده استفاده کنید.

ملاحظات	سطح				معیارها	موارد / مهارت ها	شناسه ارزشیابی
	۴	۳	۲	۱			
					(الف) حواس خود را به کار می بندد.	درباره آنچه مشاهده می کند	۱
					(ب) برای مشاهدات خود از ابزارهای مناسب استفاده می کند.		
					(پ) ویژگی های پدیده ها / جسم / ماده را بیان می کند.		
					(ت) با توجه به مشاهدات خود فرضیه می سازد.		
					(الف) مراحل را به درستی انجام می دهد.	در اجرای آزمایش فعالیت/ کاوش می کند.	۲
					(ب) از وسایل مناسب به درستی، استفاده می کند.		
					(پ) از مشاهده های خود به درستی نتیجه گیری می کند.		
					(ت) در تدوین و ارائه گزارش مهارت دارد.		
					(الف) پرسشی که قابل آزمایش باشد، طراحی می کند.	در طراحی آزمایش/ کاوش می کند.	۳
					(ب) متغیرها را به درستی تشخیص می دهد.		
					(پ) در نظر گرفتن همه بندهای شناسه		
					در گفته و نوشته خود از اصطلاح های علمی به درستی استفاده می کند.	بیان علمی/ ساخت دانش و مفهوم	۴
					(الف) نظرات خود را به روش های گوناگون (ترسیم شکل، نوشتن متن، بیان شفاهی و...) با دیگران در میان می گذارد.	در ارائه گزارش/ گفت و گو/ فکر کنید	۵
					(ب) در بررسی گزارش/ نظرات/ ایده های دیگران مشارکت فعال دارد.		

۶	در جمع‌آوری اطلاعات	الف) از منابع مرتبط و مناسب استفاده می‌کند.				
		ب) اطلاعات کافی و مفید جمع‌آوری می‌کند.				
		پ) اطلاعات جمع‌آوری شده را به روش‌های گوناگون (روزنامه دیواری/ پوستر/...) ارائه می‌دهد.				
		ت) می‌تواند به پرسش‌های مناسب و مرتبط درباره اطلاعات جمع‌آوری شده، پاسخ دهد.				
۷	برای پاسخ به پرسش	الف) آزمایش طراحی می‌کند.				
		ب) آزمایش را به درستی اجرا می‌کند.				
۸	درباره پیش‌بینی‌ها :	الف) از مشاهدات استفاده می‌کند.				
		ب) برای بررسی درستی آنها، آزمایش طراحی و اجرا می‌کند				
۹	نگرش‌های فعالیت گروهی	ضوابط کار گروهی را رعایت می‌کند (مشارکت در استفاده از وسایل/ رعایت نوبت/ فعال بودن حفظ سلامت خود و دیگران و...)				

### صفحه ۲۴

دانش‌آموزان با وسایلی آشنا می‌شوند که در آنها عدسی محدب که همان عدسی به کار رفته در ذره‌بین است به کار رفته است.

در جمع‌آوری اطلاعات پایین صفحه دانش‌آموزان می‌توانند به‌طور گروهی عمل کرده و نتیجه کار را در اختیار کلاس قرار دهند.

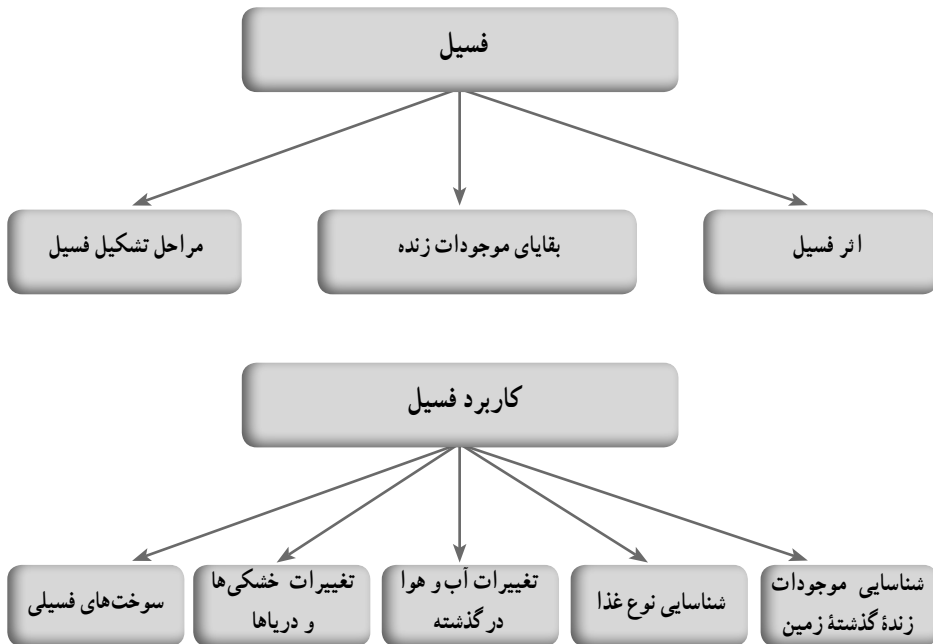
در ارزیابی این فعالیت استفاده از منابع مناسب و مرتبط از آنها در ثبت اطلاعات را می‌توانید مورد نظر قرار دهید.



# برگی از تاریخ زمین

درس ۴





### مطالب مرتبط با سنگ رسوبی و فسیل در سال‌های قبل

سال اول : سنگ، آب، خاک در مناطق مختلف زمین وجود دارد.

سال دوم : -

سال سوم : چرخه آب، خاک و تخلخل آن و کاربردهایش را فرا می‌گیرند.

سال چهارم : با انواع سنگ، چگونگی تشکیل و کاربرد آنها آشنا می‌شوند.

- از ته‌نشین شدن مواد و سخت‌شدن آنها، سنگ رسوبی به وجود می‌آید.

## اهداف یادگیری

- از دانش‌آموزان انتظار می‌رود، در فرایند آموزش این درس بتوانند :
- با انجام فعالیت‌های گوناگون (طرح پرسش /مدل‌سازی/ جمع‌آوری اطلاعات/ فکر کنید/ گفت‌وگو) با فسیل، چگونگی تشکیل و کاربرد آن آشنا شوند.
  - با مشاهده تصاویر مراحل تشکیل فسیل در لایه‌های رسوبی، بتوانند درباره ترتیب تشکیل لایه‌ها اطلاعاتی ارائه دهند.

## پیامد

- از دانش‌آموزان انتظار می‌رود پس از پایان این درس بتوانند :
- با توجه به شواهد موجود در فسیل‌ها و لایه‌های رسوبی، اطلاعاتی در مورد محیط زندگی، غذا، ویژگی جاندار فسیل شده و... گزارشی ارائه دهند.

جدول ۱- شناسنامه درس

صفحه	مفاهیم / حقایق	فعالیت	شناسنامه جدول ارزشیابی	مواد و وسایل لازم	واژه‌های علمی
۲۷	از سخت‌شدن آثار موجودات زنده در رسوبات فسیل ایجاد می‌شود (اثر دست‌وپا و ...)	مشاهده تصویر و مراحل اجرای کاوشگری در کتاب اندازه‌گیری و مقایسه فسیل ساخته شده خود و دیگر اعضای گروه	۷-۶-۱	خاک رس/ گل مجسمه‌سازی/ بشقاب، قاشق، لیوان آب، ذره‌بین/ خط‌کش	فسیل
۲۹	با دیدن اثر بدن جانداران به برخی از ویژگی‌های آن پی می‌برند.	در فکر کنید و گفت‌وگو کنید با دیدن تصویر، اطلاعاتی درباره موجود زنده سازنده فسیل ارائه دهند.	۷-۶-۵-۲	-	دایناسور
۳۰	رسوبات لایه‌لایه روی هم قرار می‌گیرند و اگر موجودات زنده در بین آنها مدفون شوند، به ترتیب از پایین به بالا، لایه‌ها جوان‌تر می‌شوند.	با فعالیت گروهی با تشکیل شدن لایه‌لایه رسوبی و همچنین نحوه قرار گرفتن بقایای موجودات زنده در بین آنها آشنا می‌شوند.	۸-۷-۵-۲	دستکش/ ذره‌بین، مداد و دفترچه یادداشت، چند نمونه خاک (سه نوع)، چند نوع بقایای موجودات زنده، یک لیوان آب، یک عدد لیوان یونولیتی	فسیل

۳۲	اگر موجودات زنده در بین آنها ..... فسیل و انواع آن	در گفت‌وگو کنید، در مورد تعداد لایه‌ها و ترتیب تشکیل آنها و تشخیص فسیل قدیمی، گفت‌وگو می‌کنند.	۵-۲	-	تاریخچه فسیل
۳۳	مراحل تشکیل فسیل	با مشاهده تصاویر در مورد مراحل چگونگی تشکیل فسیل گفت‌وگو می‌کنند و با دلیل، علت کمبود فسیل حشرات را بیان می‌کنند.	۷-۵-۲	-	فسیل
۳۴	با مطالعه فسیل‌ها در مورد جانوران و گیاهان قدیمی/ محل زندگی/ نوع غذا و... و همچنین با تغییرات آب و هوا، شکل و وضع خشکی‌ها و دریا‌های زمین در گذشته آگاه می‌شوند.	با دیدن ردپای جانوران و مقایسه آنها در مورد پرسش‌های مطرح شده، گفت‌وگو می‌کنند. با استفاده از اطلاعاتی که در مورد موجودات زنده و محل زندگی آنها دارند به فکر کنید، پاسخ می‌دهند و اطلاعات بیشتری در مورد فسیل‌ها، جمع‌آوری می‌کنند و در کلاس ارائه می‌دهند.	۱۰-۸-۷-۵-۲	-	فسیل - تاریخچه

## دانشتنی‌های معلم

مطالعه فسیل‌ها در شاخه‌ای از علم زمین‌شناسی به نام «دیرینه‌شناسی» انجام می‌شود. سابقه آشنایی انسان با فسیل‌ها قدمتی برابر با زندگی بشر دارد و انسان‌های نخستین با جمع‌آوری فسیل‌ها از آنها اشیای زینتی تهیه می‌کردند.

چنان‌که گفته شد لایه‌های رسوبی در زمان ته‌نشین شدن در یک حوضه رسوبی (دریا / دریاچه) به‌صورت افقی بر روی هم قرار می‌گیرند، این مواد با گذشت زمان و بر اثر عوامل مختلف سخت و به سنگ تبدیل می‌شوند و به شکل لایه‌های سنگی در می‌آیند. هر لایه بالایی جدیدتر از لایه زیرین خود است. فسیل‌ها، طی زمان‌های مختلف و تحت شرایط مساعد در لایه‌های رسوبی محفوظ مانده‌اند.

### موارد کاربرد فسیل‌ها با چگونگی :

- ☐ اکولوژی گذشته زمین و تغییرات آن.
- ☐ زندگی جانداران و رابطه آنها با یکدیگر.

- رابطه جانداران با محیط‌زیست و تأثیر محیط‌زیست بر زندگی آنها.
- تکامل و شجره جانداران و چگونگی تغییرات به‌وجود آمده در بدن آنها از گذشته تا به حال.
- محدوده قلمرو جانداران و محدوده‌های خشکی‌ها و دریاها و چگونگی تغییر آن.
- شباهت‌ها و تفاوت‌های جانداران امروزی با فسیل‌ها و در نتیجه رده‌بندی آنها.
- حوضه‌های رسوبی گذشته از نظر عمق، درجه شوری، میزان دما، عرض جغرافیایی.
- آب و هوای زمان‌های گوناگون و چگونگی تغییرات آن.
- وضعیت دریاها، خشکی‌ها و محل استقرار و جابه‌جایی قاره‌ها نسبت به هم.
- تاریخچه زمین و در نتیجه آن تقسیم زمان به واحدهای زمانی.
- پیدایش و انقراض جانداران گذشته.
- فسیل‌شدن و فعل و انفعالاتی که پس از مرگ موجود زنده تا قرار گرفتن در بین لایه‌های رسوبی صورت گرفته است، آشنا می‌شود.

#### شرایط مناسب برای فسیل شدن

در میان موجودات بسیار زیادی که در گذشته بر روی زمین زندگی می‌کرده‌اند، فقط برای اندکی از آنها شرایط مناسبی آماده بوده است که ما امروزه به برخی از آثار آنها برمی‌خوریم. ارزیابی‌های آماری نشان می‌دهد که فقط حدود یک در هزار موجودات گذشته به فسیل تبدیل شده‌اند.

برای اینکه جاندارانی به صورت فسیل درآید، شرایطی لازم است که مهم‌ترین آنها عبارت‌اند از :

✱ **وجود اعضای سخت در بدن :** جاندارانی که اعضای سخت دارند بیشتر از جانداران بدون این اعضا به فسیل تبدیل می‌شوند. در بین اعضای سخت جانداران، استخوان دندان و پوسته آهکی صدف‌ها از قسمت‌هایی هستند که برای فسیل‌شدن مناسب‌اند. دندان‌ها به سبب داشتن یک لایه محافظ و سخت به نام «مینا» همیشه دیرتر از سایر بخش‌های سخت بدن جانداران از بین می‌روند. استخوان‌ها به طور معمول پس از ماندن در میان رسوبات، بسیار شکننده می‌شوند؛ در صورتی که دندان‌ها به‌طور کلی پس از گذشت سالیان زیاد، همچنان سالم و بدون تغییر باقی می‌مانند. علاوه بر دندان‌ها حیوانات دیگری هم که در پوسته آنها ترکیب مینایی وجود دارد، به خوبی، میلیون‌ها سال بدون تغییر مانده‌اند. چنان‌که فسیل برخی از ماهی‌های بسیار قدیمی که فلس آنها مینا دارد، سالم و بدون تغییر باقی مانده است.

✱ **دور ماندن جسد از فساد فوری :** برای اینکه از جانداران گذشته آثاری باقی بماند، علاوه بر داشتن اعضای سخت و مقاوم باید جانداران بلافاصله پس از مرگ در محلی قرار بگیرند که عوامل مؤثر در تجزیه موجودات، مانند اکسیژن هوا، گرما، باکتری‌ها و موجودات زنده دیگر و بالاخره آب‌های جاری و زیرزمینی بر آنها اثری نداشته باشند.

در خشکی‌ها کمتر جاندارانی موفق می‌شوند که پس از مرگ در محیطی قرار گیرند که آثاری از آنها باقی بماند. با این وجود، دریاچه‌ها، مرداب‌ها و باتلاق‌ها، رسوب‌های رودخانه‌ای، مواد نفتی، طوفان‌های ماسه، خاکسترهای آتشفشانی، یخچال‌ها، صمغ و شیره گیاهان و ... از محیط‌های خشکی هستند که گاهی در آنها فسیل تشکیل می‌شود.

### راه‌های فسیل شدن

آثار و بقایایی که پس از مرگ از جانداران باقی می‌ماند بسیار گوناگون‌اند. این گوناگونی بستگی به عواملی مانند ماده دربرگیرنده جسد جاندار پس از مرگ، ساختمان بدن جاندار و چگونگی دفن شدنش دارد.

□ یکی از مواد مناسب برای فسیل شدن کامل، رزین یا صمغ درختان است. گاهی جانداران کوچک گذشته – مانند برخی از حشرات – در میان این مواد به دام افتاده‌اند و پس از پیدایش شرایط تشکیل فسیل شدن برای تنه این درختان، رزین‌های متصل به درختان نیز به فسیل تبدیل شده‌اند. در کهریا که فسیل شدن برای تنه این درختان، رزین‌های گیاهی است حشرات کوچک ولی بسیار کامل، مانند مورچه، زنبور و غیره، دیده می‌شود. گاهی بافت‌های ظریف این موجودات را می‌توان در زیر میکروسکوپ به سادگی تشخیص داد.

□ خاک‌های اشباع‌شده از قیر و نفت هم می‌توانند بخش‌های نرم جسد جانداران را به خوبی حفظ کنند.

✱ فسیل شدن بخش‌های سخت: با مرگ هر جاندار به طور معمول جانداران دیگر بخش‌های نرم جسد را به صورت غذا مصرف می‌کنند. باکتری‌های تجزیه‌کننده هم باقی‌مانده بخش‌های نرم را به سرعت تجزیه می‌کنند و عواملی مانند هوا و جریان‌های آب نیز به از بین رفتن بخش‌های نرم جسد کمک می‌کنند.

بخش‌های سخت بدن به سبب مقاومت در برابر عامل‌های فساد مدت زمان بیشتری را مقاومت می‌کنند و ممکن است قبل از اینکه از بین بروند به وسیله رسوبات پوشیده شوند و به صورت فسیل درآیند.

بخش‌های سخت در گیاهان، بافت چوبی؛ در مهره‌داران، اسکلت داخلی؛ و در دیگر جانوران و آغازیان، اسکلت و پوسته خارجی را تشکیل می‌دهند.

### آثار جانداران

آثار جانداران: در فسیل‌شناسی، هر اثری که نشانه‌ای از یک جاندار را داشته باشد، مانند آثار حرکت، خزیدن و حفره‌های کنده‌شده را گویند.

آثار حرکت: این آثار به طور معمول بر روی رسوب‌های نرم ساحل دریاها، دریاچه‌ها، کناره رودخانه‌ها و بستر دریاها بر اثر جابه‌جایی جانداران باقی می‌ماند و سپس محل‌های به جامانده به وسیله رسوب‌های دانه‌ریز پر می‌شوند و این رسوب‌ها بعداً سخت می‌شوند.

یکی از مهم‌ترین آثار حرکت، اثر ردپای جانوران است. مطالعه اثر ردپا اطلاعاتی مانند:

بزرگی جانور، تعداد انگشتان، طرز راه رفتن، جمعیت، آب و هوا و محیط زندگی جانور را در اختیار دیرین‌شناسان می‌گذارد.

از دیگر آثار به جای مانده از حرکت جانوران می‌توان به اثر خزیدن، اثر دم و دیگر زائده‌ها اشاره کرد. برای اینکه از فسیل‌ها محافظت شود زیرا تعداد آنها محدود است و برای شناسایی بسیاری از معادن به خصوص نفت و گاز به آنها نیاز داریم، بهتر است از روی نمونه‌های فسیل قالب مصنوعی فسیل بسازیم و آن را در اختیار مدرسه قرار دهیم.

## راهنمای آموزش

### آمادگی از قبل

دانش‌آموزان از قبل در مورد چگونگی تشکیل سنگ رسوبی مطالبی می‌دانند. برای وارد شدن به این درس از آن استفاده می‌کنیم. برای اجرای فعالیت‌های این فصل از آنجا که این فعالیت‌ها به‌طور گروهی صورت می‌گیرد، معلم محترم باید دانش‌آموزان را گروه‌بندی کرده و به اعضای گروه مسئولیتی واگذار کند.

### شروع

در این درس ابتدا یک موقعیت برای شروع آموزش در نظر گرفته شده است. از آنجا که رویکرد این درس، کاوشگری است، می‌توان با قرار دادن دانش‌آموزان در این شرایط در ذهن آنان ایجاد سؤال نمود و تدریس را آغاز کرد. به‌طوری که خبر «فسیل ماهی متعلق به هفت میلیون سال پیش در تبریز کشف شد» برای آغاز فرایند کاوشگری منظور شده است. در این درس تأکید بر کار گروهی، ایجاد همفکری و رفاقت در بین دانش‌آموزان می‌باشد.

علاوه بر این از طریق مشارکت دادن دانش‌آموزان در بحث گروهی با انجام فعالیت نیز می‌توان تدریس را شروع کرد.

در زیر برای هر یک از فعالیت‌های این درس به مطالب پیشنهادی اشاره می‌شود:

## راهنمای فعالیت‌های یادگیری

در این درس ابتدا یک موقعیت برای شروع آموزش در نظر گرفته شده است. از آنجا که رویکرد این درس، کاوشگری است، با قرار دادن دانش‌آموزان در این شرایط در ذهن آنان ایجاد سؤال نموده و تدریس

آغاز گردد.

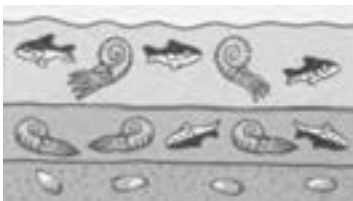
به طوری که با خواندن خبر «فسیل ماهی متعلق به ۷ میلیون سال پیش در تبریز کشف شد» پرسش‌هایی در ذهن بچه‌ها ایجاد شد.

در کاوشگری صفحه ۲۷ که از نوع هدایت شده می‌باشد، با نحوه تشکیل اثر فسیل آشنا می‌شوند، با بررسی و مقایسه آن با دست خود شباهت‌ها و تفاوت‌های آن را مورد بررسی قرار دهند.

### گفت‌وگو کنید صفحه ۳۳

در تصویر ۱، از بالا به پایین تعداد زیادی موجود زنده دیده می‌شود. آنهایی که در قسمت آبی‌رنگ قرار دارند، زنده هستند و آنهایی که در قسمت پایین قرار گرفته‌اند و به رنگ قهوه‌ای‌اند، بقایای موجودات هستند.

در تصویر ۲، در بخش آبی‌رنگ، موجودات زنده کمتر شده‌اند و در قسمت کف دریا، دو لایه قهوه‌ای‌رنگ دیده می‌شوند که در آنها بقایای موجودات قرار گرفته است. در این قسمت، بخش‌های نرم بدن موجودات دیده می‌شود. در تصویر ۳، در بخش آبی موجودات زنده، همان‌طور که می‌بینید بسیار اندک هستند و عمق آب نیز کم شده است و در قسمت پایین تصویر، سه لایه مشاهده می‌کنید.

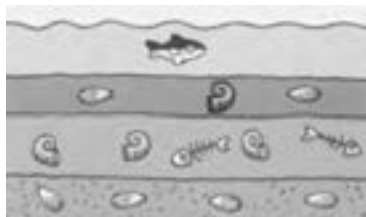


تصویر ۲



تصویر ۱

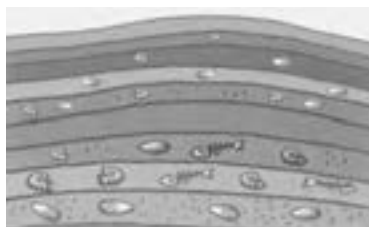
در پایین‌ترین لایه، صدف‌ها دیده می‌شوند که از مرحله یک تشکیل شده است. لایه دوم، آنهایی هستند که از مرحله دوم تشکیل شده‌اند و در اینجا، قسمت‌های سخت آنها دیده می‌شود و بخش‌های نرم از بین رفته‌اند.



تصویر ۳



در لایه سوم که در همین بخش تشکیل شده است، هنوز بخش‌های نرم بقایای موجودات دیده می‌شود.



تصویر ۴

پس از گذشت سالیان، دیگر در سطح زمین آبی مشاهده نمی‌شود و لایه لایه رسوبات روی هم انباشته شده‌اند.

### فکر کنید صفحه ۳۳

با توجه به فعالیت بالا، دانش‌آموزان پی خواهند برد که بخش‌های نرم موجودات از بین می‌روند و قسمت‌های سخت آن باقی می‌ماند. حشرات، فاقد بخش سخت هستند، بنابراین فسیلی از آنها به جا نمی‌ماند. مگر اینکه در جاهای خاص مثل موم، شیره درختان و غیره محافظت شوند.

### گفت‌وگو کنید صفحه ۳۴

☐ در این شکل، چهار رد پا وجود دارد.

☐ دو رد پای پرنده دیده می‌شود.

☐ شماره یک



### فکر کنید صفحه ۳۴

فسیل ماهی نشان‌دهنده این است که در این منطقه قبلاً دریا وجود داشته است. در اینجا می‌توانید دانش‌آموزان را به پرسش صفحه ۲۶ هدایت کنید و پاسخ «چگونه بقایای یک ماهی در تبریز پیدا شده است؟» را با توجه به اینکه در تبریز دریا وجود ندارد، بدهید.

فسیل گیاه سرخس، نشان‌دهنده این است که گیاه سرخس در مناطق مرطوب رویش دارد. بنابراین، یافتن فسیل در منطقه‌ای نشان‌دهنده این آب‌وهوا در گذشته آنجا است. فسیل صدف نشان‌دهنده این است که در این منطقه قبلاً دریا وجود داشته است.

### جمع‌آوری اطلاعات صفحه ۳۴

با توجه به اهمیت سوخت‌های فسیلی، سعی کنید دانش‌آموزان در مورد آن، اطلاعات جمع‌آوری کنند.

### فعالیت‌های پیشنهادی یا جایگزین

خمیر مجسمه‌سازی – گچ قالب‌گیری دندان یا گچ معمولی – فسیل موردنظر – کمی روغن مایع – قلم مو – رنگ.

۱ خمیر مجسمه‌سازی را به ضخامتی بیش از ضخامت فسیل مورد نظر، روی سطح صافی پهن کنید.

۲ یک طرف فسیل را با قلم مو کمی روغن بمالید. (این کار در خارج کردن فسیل و قالب‌گچی از داخل خمیر مجسمه‌سازی به شما کمک می‌کند.)

۳ فسیل را از طرفی که چرب است با فشار داخل خمیر مجسمه‌سازی فرو کنید.

۴ به آرامی فسیل را از داخل خمیر مجسمه‌سازی خارج کنید.

۵ مقداری از گچ قالب‌گیری دندان را با کمی آب مخلوط کنید تا مخلوط غلیظی به دست آید. مخلوط را داخل حفره موجود در خمیر مجسمه‌سازی بریزید و آن را به حالت خود بگذارید تا سفت شود.

۶ قالب‌گچی را به آرامی از داخل خمیر مجسمه‌سازی خارج کنید.

۷ همه موارد بالا را یک‌بار دیگر برای طرف دیگر فسیل هم انجام دهید.

۸ دو طرف فسیل گچی را به مدت ۲۴ ساعت در هوای اتاق قرار دهید.

### ارزشیابی

برای ارزشیابی دانش آموزان و گروه‌ها به نمونه زیر توجه کنید.  
این نمونه برای ارزشیابی فعالیت صفحه ۳۱ طراحی شده است.  
معلم باید فعالیت‌ها و عملکرد گروه‌ها و دانش آموزان را زیر نظر بگیرد و به منظور ارزشیابی عملکرد آنها در جدول زیر امتیاز منظور نماید.

### نمونه ارزشیابی این درس

معلم باید فعالیت و عملکرد گروه‌ها و هر دانش‌آموز را زیر نظر بگیرد و به منظور ارزشیابی از عملکرد آنها، جدول ارزشیابی را کامل کند. جدول پر شده صفحه بعد، نمونه‌ای از ارزشیابی یکی از دانش‌آموزان برای کاوشگری صفحه ۲۷-۲۸ طراحی شده است (بندهای ۱-۲-۳-۴-۷)

جدول ارزشيابي صفحه ۲۷-۲۸ براي گروه ۲

ملاحظات	سطح				معايرها	موارد / مهارتها	شناسه ارزشيابي
	۴	۳	۲	۱			
	*				الف) حواس خود را به کار مي بندد.	درباره آنچه مشاهده مي کند	۱
	*				ب) براي مشاهدات خود از ابزارهاي مناسب استفاده مي کند.		
	*				پ) ويژگي هاي پديده ها/جسم/ ماده را بيان مي کند.		
					ت) با توجه به مشاهدات خود فرضيه مي سازد.		
	*				الف) مراحل را به درستي انجام مي دهد.	در اجراي آزمائش / فعاليت/ كاوش	۲
					ب) از وسايل مناسب به درستي، استفاده مي کند.		
	*				پ) از مشاهده هاي خود به درستي نتيجه گيري مي کند.		
					ت) در تدوين و ارائه گزارش مهارت دارد.		
					الف) پرسشي كه قابل آزمون باشد، طراحي مي کند.	در طراحي آزمون/كاوش	۳
					ب) متغيرها را به درستي تشخيص مي دهد.		
					پ) در نظر گرفتن همه بندهاي شناسه		
	*				در گفته و نوشته خود از اصطلاح هاي علمي به درستي استفاده مي کند.	بيان علمي/ساخت دانش و مفهوم	۴
					الف) نظرات خود را به روش هاي گوناگون (ترسيم شكل، نوشتن متن، بيان شفاهي و...) با ديگران در ميان مي گذارد.	در ارائه گزارش/ گفت و گو/فكر كنيد	۵
					ب) در بررسي گزارش/ نظرات/ ايده هاي ديگران مشاركت فعال دارد.		

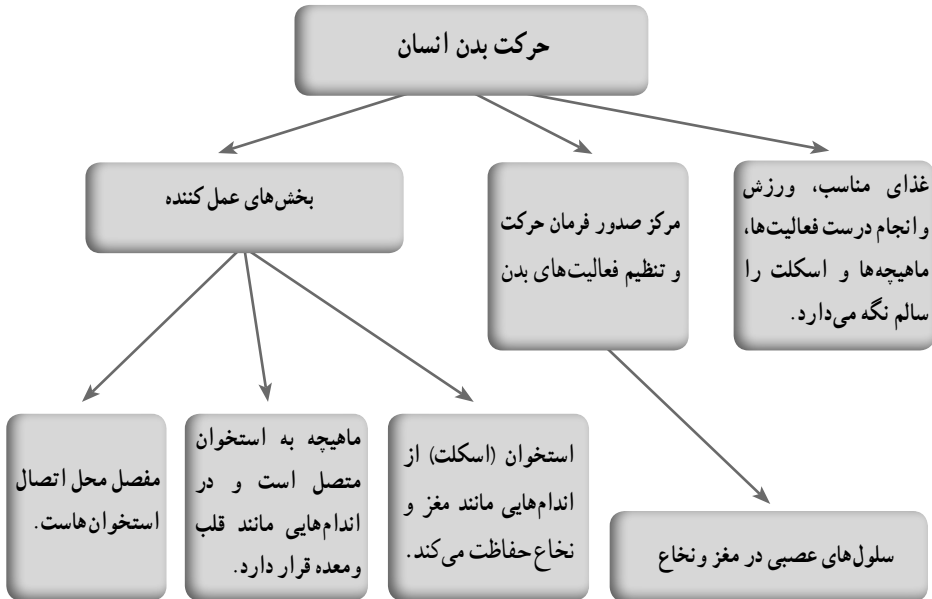
				الف) از منابع مرتبط و مناسب استفاده می‌کند.	در جمع‌آوری اطلاعات	۶
				ب) اطلاعات کافی و مفید جمع‌آوری می‌کند.		
				پ) اطلاعات جمع‌آوری شده را به روش‌های گوناگون (روزنامه دیواری/ پوستر/...) ارائه می‌دهد. ت) می‌تواند به پرسش‌های مناسب و مرتبط درباره اطلاعات جمع‌آوری شده، پاسخ دهد.		
				الف) آزمایش طراحی می‌کند.	برای پاسخ به پرسش	۷
				ب) آزمایش را به درستی اجرا می‌کند.		
				الف) از مشاهدات استفاده می‌کند.	درباره پیش‌بینی‌ها	۸
				ب) برای بررسی درستی آنها، آزمایش طراحی و اجرا می‌کند.		
این گروه نوبت را رعایت نمی‌کند و کمی بی‌نظمی در کارهایش مشاهده می‌شود.	*			ضوابط کار گروهی را رعایت می‌کند (مشارکت در استفاده از وسایل/ رعایت نوبت/ فعال بودن حفظ سلامت خود و دیگران و...)	نگرش‌های فعالیت گروهی	۹

# حرکت بدن

درس ۵



## نقشه درس



## مطالب مرتبط با بدن انسان در سال‌های قبل

## سال اول

- ☐ ورزش و بازی ما را سالم و شاداب می‌کند.
- ☐ ما باید خواب کافی داشته باشیم و غذاهای گوناگون بخوریم تا سالم باشیم.

## سال دوم

- ☐ ما برای رشد باید غذاهای متنوع و کافی بخوریم.

## سال سوم

- ☐ ما باید غذای کافی و متنوع (از گروه‌های مختلف غذایی) بخوریم.

## سال چهارم

- ☐ بدن انسان از سلول تشکیل شده است.
- ☐ بخش‌های مختلف بدن انسان مواد لازم را برای سلول فراهم و مواد دفعی سلول‌ها را از بدن خارج می‌کنند.

## اهداف یادگیری

- از دانش آموزان انتظار می رود در فرایند آموزش این درس بتوانند :
- مدل استخوان، ماهیچه و مفصل را بسازند و با انجام کاوشگری، چگونگی کار ماهیچه، استخوان و مفصل را برای انجام حرکت بیاموزند.
  - با انجام فعالیت و گفت و گو، با رابطه مغز، نخاع، عصب و ماهیچه برای انجام حرکت و همین طور نقش های اسکلت در بدن آشنا شوند.
  - درباره راه های حفظ سلامت اسکلت و ماهیچه با یکدیگر گفت و گو و درباره اینکه هنگام آسیب دیدن استخوان برای ترمیم آن، چه باید کرد، اطلاعات جمع آوری کنند.

## پیامد

- از دانش آموزان انتظار می رود پس از پایان این درس بتوانند :
- در فعالیت های مختلف روزانه نکات مربوط به حفظ سلامت ماهیچه ها و اسکلت را به کار برند.

## جدول شناسنامه درس

صفحه	مفاهیم / حقایق	فعالیت	شناسنامه جدول ارزشیابی	فعالیت های پیشنهادی	واژه های علمی
۳۵	—	انجام حرکت های ورزشی ساده و گفت و گو درباره حرکت بدن	—	آغاز درس در حیات و همراه با ورزش	—
۳۶ و ۳۷	ماهیچه کوتاه می شود و استخوان متصل به خود را می کشد.	تشخیص ماهیچه و استخوان در دست خود	—		ماهیچه استخوان
		ساخت مدل حرکت دست	۱ و ۲ (الف، ب و پ)		
		مقایسه ماهیچه های دست با مدلی که ساخته اند با گفت و گو	۴ (الف و ب) و ۳		
۳۸	برخی ماهیچه ها با اراده و برخی بدون اراده ما کار می کنند.	متناسب کردن مدل حرکت دست برای حرکت ساق پا	۲ پ		ماهیچه های ارادی و غیر ارادی
		مقایسه کار ماهیچه های قلب، معده و ماهیچه های دست و پا با گفت و گو	۴ (الف و ب)		

## ادامه جدول شناسنامه درس

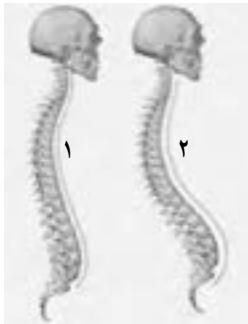
صفحه	مفاهیم / حقایق	فعالیت	شناسه جدول ارزشیابی	فعالیت های پیشنهادی	واژه های علمی
۳۹	مفصل، دو استخوان را به هم وصل می کند.	بستن انگشتان با چوب بستنی و مشاهده حرکت آنها	۲ (الف، ب و پ)		مفصل
۴۰	مفصل، دو استخوان را به هم وصل می کند.	گفت و گو درباره نقش دکمه فشاری به عنوان مفصل در مدل حرکت دست	۴ (الف و ب)		مفصل
		ساخت مدل مفصل های انگشت دست	۲ ب	مشاهده مفصل های دست و پا در بدن خود و ساخت آدمک با مفصل های دست و پا	
۴۱	استخوان زنده است و می تواند ترمیم شود.	جمع آوری اطلاعات درباره اینکه استخوان آسیب دیده چگونه جوش می خورد.	۵ (الف و ب)	● استفاده از تصویر رادیولوژی از دست یا پا ● ساخت مدل ستون مهره و نخاع با وسایل ساده	ستون مهره نخاع
۴۲	اسکلت و ماهیچه ها آسیب پذیراند.	مشاهده تصویرهای کتاب و گفت و گو درباره راه های حفظ سلامت اسکلت و ماهیچه	۴ (الف و ب)	گفت و گو و پیشنهاد راه هایی برای حفظ سلامت اسکلت و ماهیچه به جز آنچه در کتاب آمده است.	—
۴۳	مغز، درون جمجمه و نخاع، درون ستون مهره، حفاظت می شوند.	باسخ به پرسش چگونگی حفاظت از مغز و نخاع	۴ (الف و ب)	ساخت مدل ستون مهره ها (با طناب و تعدادی مهره)	سلول عصبی مغز عصب
۴۳ و ۴۴	مغز و نخاع، فرمان کوتاه شدن را از طریق عصب ها به ماهیچه می فرستند.	جمع بندی با گفت و گو درباره اینکه چگونه دست خود را خم کنیم.	۲ پ و ۴ (الف و ب)		



## دانستنی‌های ویژه معلم

حرکت بدن انسان به کمک نیروی ماهیچه‌ها انجام می‌شود. ماهیچه‌ها استخوان‌ها را می‌کشند و آنها را به حرکت درمی‌آورند.

**استخوان:** استخوان سخت‌ترین بافت بدن انسان است. استخوان زنده و در حال تغییر است. استخوان از سلول‌های استخوانی تشکیل شده که بین آنها ماده‌ای جامد قرار گرفته است. در وسط بسیاری از استخوان‌ها بافتی به نام مغز استخوان وجود دارد که حاوی رگ‌های خونی است و غذا و اکسیژن را برای استخوان فراهم می‌کند. در بدن ما استخوان‌سازی و تخریب آن به طور مداوم انجام می‌شود. اگر تخریب توده استخوانی از ساخته شدن آن پیشی بگیرد که معمولاً این پدیده در افراد مسن رخ می‌دهد، پوکی استخوان پدید می‌آید که از عوارض آن شکستگی استخوان‌ها در نقاط مختلف بدن مانند مفاصل‌های ران، کمر و ستون مهره‌هاست. با کنترل وزن، ورزش کردن، عدم استفاده از سیگار و نوشابه‌های گازدار، مصرف پروتئین، کلسیم کافی و ویتامین D می‌توان از پوکی استخوان جلوگیری کرد. اسکلت انسان مانند سایر



مهره‌داران، داخلی است. در اسکلت، علاوه بر استخوان، غضروف نیز وجود دارد. اسکلت بدن شامل جمجمه (سر و صورت)، ستون مهره‌ها، جناغ، دنده‌ها، دست و پا می‌شود. ستون مهره انسان دارای انحناهای طبیعی است که وزن بدن و فشارهای وارده را تحمل می‌کند. درست نشستن و درست راه رفتن برای حفظ این انحناها لازم است. در افراد سالخورده این انحناها بیشتر می‌شود. ناهنجاری‌های قامتی با تغذیه مناسب، ورزش، یادگیری اصول درست نشستن و راه رفتن در مراحل اولیه قابل درمان‌اند.

شکل ۱ انحناهای طبیعی و شکل ۲ انحناهای غیرطبیعی ستون مهره را نشان می‌دهد.

**مفصل:** استخوان‌ها در محل مفصل به هم متصل‌اند. برخی از مفصل‌ها مثل مفصل بین استخوان‌های



سر، غیرمتحرک‌اند. استخوان‌های سر با رشته‌هایی به هم متصل‌اند. برخی مفصل‌ها، نیمه‌متحرک‌اند مثل دیسک بین مهره‌ها در ستون مهره. در دیسک، رشته‌ها و غضروف قرار دارند. در مفصل متحرک مانند مفصل آرنج، انگشتان، ران و لگن، بازو و شانه، قسمتی از انتهای دو استخوان را غضروف پوشانده است. استخوان‌ها در محل مفصل متحرک به وسیله یک غلاف و رشته‌های محکمی به نام رباط، نگه‌داری می‌شوند. در شکل روبه‌رو مفصل زانو، رباط‌ها و

غضروف آن را می بینید.



ماهیچه های سر و گردن

**ماهیچه :** آنچه را که گوشت می نامیم، ماهیچه یا عضله است. ماهیچه ها ۵۰ درصد وزن بدن را تشکیل می دهند. ماهیچه ها عامل اصلی حرکت اند. با انقباض ماهیچه های اسکلتی، استخوان ها به حرکت درمی آیند. در انتهای هر ماهیچه، قسمتی طناب مانند وجود دارد که بسیار محکم است و زردی نام دارد. زردی، بسیار محکم است و معمولاً در اثر ضربه پاره نمی شود. این تصویرها ماهیچه های بدن و زردی های ماهیچه دست انسان را نشان می دهد.



ماهیچه های بدن



ماهیچه های بازو

ماهیچه ها در یک جهت حرکت می کنند و به اصطلاح منقبض می شوند. برای برگشتن استخوان به حالت اولیه، باید ماهیچه مخالفی وجود داشته باشد؛ مثلاً ماهیچه جلوی بازو، فقط ساعد را بالا می برد. برگرداندن آن به حال اول برعهده ماهیچه ای است که در پشت بازو قرار دارد. ماهیچه ها از طریق انقباض (کوتاه شدن) عمل می کنند.

هنگامی که ماهیچه ها از دستگاه عصبی پیام های عصبی را دریافت کنند، منقبض می شوند. در اثر انقباض ماهیچه های لوله گوارش، غذا در طول لوله حرکت می کند و گوارش می یابد. با انقباض ماهیچه قلب و ماهیچه دیواره رگ ها، خون رگ ها به حرکت درمی آید. در این کتاب انقباض ماهیچه که با کوتاه شدن آن همراه است، مطرح می شود ولی واژه انقباض بیان نشده است.

**مغز و نخاع :** مغز و نخاع بخش مرکزی دستگاه عصبی انسان اند که در محفظه استخوانی حفره کاسه سر و کانال ستون مهره قرار گرفته اند. بخشی از دستگاه عصبی در خارج از محفظه استخوانی قرار دارد و

شامل اعصاب مغزی و نخاعی و سلول‌های عصبی مربوط به این اعصاب است. هر عصب، مجموعه‌ای از رشته‌های دراز سلول‌های عصبی است. برخی از اعصاب، پیام‌های عصبی را از مغز و نخاع به ماهیچه‌ها می‌برند و برخی از آنها پیام‌های عصبی را از اندام‌هایی مانند چشم و گوش به مغز می‌برند.



مغز و نخاع

شکل روبه‌رو بخش‌های مختلف یک نیمکره مغز را نشان

می‌دهد.

مغز، مرکز اصلی پردازش اطلاعات در بدن است. افکار، عواطف، رفتار، تشنگی، گرسنگی، ادراک، احساس و حافظه، برعهده مغز است. مغز شامل چند بخش است. مخ، بزرگ‌ترین بخش مغز است و توانایی یادگیری، حفظ کردن، ادراک و عملکرد هوشمندانه دارد. یک شیار عمیق و طولانی در وسط، مخ را به دو نیمکره چپ و راست تقسیم می‌کند. نخاع علاوه بر انتقال پیام‌ها، مرکز برخی حرکت‌های غیرارادی ماهیچه‌ها است. مثلاً وقتی دست به کتری داغ برخورد می‌کند، آن را فوراً جمع

می‌کنیم؛ فرمان این حرکت غیرارادی در نخاع صادر می‌شود. مغز و نخاع حالت نیمه‌جامد دارند. پرده مننژ دورتادور مغز و نخاع را احاطه کرده است و از آنها حفاظت می‌کند. روی مننژ، استخوان‌های جمجمه و ستون مهره قرار دارند.

## راهنمای آموزش

درباره هر بخش بدن که در این درس معرفی می‌شود، ابتدا دانش‌آموزان یک مشاهده مستقیم انجام می‌دهند، مانند لمس کردن دست و قسمت‌های نرم و سفت آن، لمس کردن پشت گردن و برآمدگی مهره‌ها و پس از آن، فعالیت یا مدل‌سازی را انجام می‌دهند تا با کاربرخش و ویژگی‌های آن آشنا شوند و درباره آن گفت‌وگو کنند. در مرحله بعد، دانش لازم را که در متن کتاب آمده است را در گروه خود می‌خوانند. در بخش تصویرها مثلاً تصویر صفحه ۴۰، مفصل بین استخوان‌های دست را می‌بینند و قسمت‌های مختلف آن را شناسایی می‌کنند. سپس می‌توانید از آنها بخواهید دست خود را حرکت دهند و بررسی کنند چه حرکت‌هایی را می‌توانند انجام دهند، مانند خم و راست کردن انگشتان و مچ. هنگام آموزش یا در پایان آن واژه‌های علمی درس را روی تابلوی کلاس بنویسید و از دانش‌آموزان بخواهید در یک جمله آنها را به زبان خودشان توضیح دهند.

## آمادگی از قبل

دانش آموزان باید به کمک خانواده یا معلم خود فعالیت های این درس را انجام دهند، وسایل لازم برای هر فعالیت را تهیه و به کلاس بیاورند. برخی از این فعالیت ها به طور گروهی در کلاس درس یا خارج از آن انجام می شود و معلم باید دانش آموزان را گروه بندی و به هر یک از اعضای گروه مسئولیت مشخصی را واگذار کند. این مسئولیت ها باید چرخشی باشد تا دانش آموزان فعالیت های مختلف را خود تجربه کنند و با کار گروهی، همفکری و رفاقت در بین دانش آموزان تقویت شود. جدول ارزشیابی به تعداد لازم تکثیر و آماده کنید تا در هر جلسه بتوانید تعداد مشخصی از دانش آموزان را ارزشیابی کنید.

### صفحه ۳۵

از آنجا که رویکرد آموزش کاوشگری است، این درس می تواند با ایجاد یک موقعیت مانند آنچه که در کتاب درسی آمده است، شروع شود. یعنی با قرار دادن دانش آموزان در شرایطی که در ذهن آنان سؤال ایجاد شود درس آغاز شود. آموزش هر جلسه هم می تواند با یک پرسش آغاز شود. می توانید درس را در زنگ ورزش آغاز کنید و حرکت در فعالیت های ورزشی را موضوع آغاز درس قرار دهید.

### صفحه های ۳۶ و ۳۷

در فعالیت مدل سازی، توجه داشته باشید که سوراخ های مربوط به دکمه فشاری، گشادتر باشد تا مقواها راحت تر حرکت کنند. به جای دکمه فشاری از پیچ و مهره و یا یک تکه چوب هم می توان استفاده کرد. سوراخ ۳ در گوشه مقوای زردرنگ باید باشد. در جدول صفحه ۳۷ مثلاً دانش آموز می نویسد: وقتی نخ قرمز را کشیدیم، مقوای زردرنگ به سمت مقوای سفیدرنگ حرکت کرد.

### صفحه ۳۸

#### □ گفت و گو

دانش آموزان باید اطلاعاتی را که از مدل سازی و مشاهده شکل صفحه ۳۸ به دست آورده اند، در کنار هم قرار بدهند. نخ قرمز، ماهیچه روی بازو را نشان می دهد که هنگام خم شدن ساعد کوتاه می شود.

#### □ فکر کنید بالای صفحه

هدف این است که دانش آموزان رابطه استخوان، ماهیچه (و مفصل) را که آموختند در مثال دیگری به کار بگیرند. کافی است آنها مدل را بچرخانند تا مقوای زردرنگ نقش استخوان ران و نخ قرمز، ماهیچه ای که آن را خم می کند، نشان دهد. در اینجا اصلاً مهم نیست که چند ماهیچه در حرکت ساق پا نقش دارند.

#### □ فکر کنید پایین صفحه

هدف زمینه سازی برای این موضوع است که ماهیچه ها حرکت غیرارادی و یا ارادی دارند. دانش آموزان در سال گذشته با کار معده و قلب آشنا شدند و می توانند مقایسه بالا را انجام دهند.

❑ **نکته بهداشتی:** نکات بهداشتی درس درباره حفظ سلامت است و باید در کلاس به گفت‌وگو گذاشته شود تا بچه‌ها به خوردن این غذاها تشویق شوند.

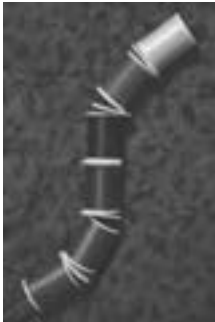
صفحه ۳۹

❑ **فعالیت:** این فعالیت برای پاسخ به پرسش متن درس این صفحه، طراحی شده است. مراقبت کنید دست بچه‌ها مدت زیادی در بین چوب بستنی‌ها بسته نماند. بچه‌ها می‌توانند این فعالیت را با یک انگشت انجام دهند.

صفحه ۴۰

❑ **گفت‌وگو کنید:** برای این مدل‌سازی دانش‌آموزان باید از شکل صفحه استفاده کنند. آنان می‌توانند در ساخت مفصل، چند قرقره (به جای استخوان‌ها)، نخ (به جای رشته‌های محکم) و کمی اسفنج (به جای غضروف) را به کار بگیرند.

صفحه ۴۱



در این بخش درس می‌توانید با نشان دادن یک تصویر رادیولوژی از دست یا پا، موضوع درس را مطرح کنید. در این درس می‌توانید از دانش‌آموزان بخواهید مدل ستون مهره و نخاع آن را با وسایل ساده بسازند. شکل روبه‌رو مدلی از ستون مهره‌ها که دانش‌آموزان ساخته‌اند را نشان می‌دهد.

❑ **جمع‌آوری اطلاعات:** استخوان‌ها بافتی زنده‌اند و به همین علت پس از شکسته شدن می‌توانند ترمیم شوند و دوباره رشد کنند. اگرچه استخوان‌ها بسیار محکم‌اند، اما وقتی ضربه‌ای به بدن وارد شود، ممکن است بشکنند. عکسی که با پرتو ایکس گرفته می‌شود، میزان شکستگی استخوان را نشان می‌دهد. اگر شکستگی سخت باشد، پزشک لبه‌های دو استخوان شکسته را به هم جفت می‌کند و اندام را گچ می‌گیرد و استخوان را در جای خود ثابت نگه می‌دارد تا استخوان شکسته، ترمیم شود.

در رفتگی هنگامی پیش می‌آید که استخوان‌های یک مفصل از جای طبیعی خود حرکت کنند. مفصل دررفته بسیار دردناک است و نمی‌توان آن را به اندازه طبیعی حرکت داد.

صفحه ۴۲

❑ **گفت‌وگو کنید:** موضوع گفت‌وگو کنید به علت مشکلاتی که گریبانگیر بسیاری از کودکان است، انتخاب شده است. انجام درست فعالیت درست نشستن، حمل درست بار، کیف و کوله‌پشتی و استفاده از

رایانه به روش درست، کمک می‌کند تا استخوان‌ها، ماهیچه‌ها و مفصل‌های ما مدت بیشتری سالم بمانند. توجه داشته باشید که شما در کلاس درس خود، فعالیت‌هایی را مطرح و بر آنها تأکید کنید که دانش‌آموزان شما با آنها درگیرند. مثلاً اگر بچه‌ها با رایانه کار نمی‌کنند، یک فعالیت دیگری را مثال بزنید.

□ **حمل کردن کوله‌پشتی:** کوله‌پشتی در مقایسه با انواع دیگر کیف‌ها، مناسب‌تر است. کیف‌های دستی که همیشه با یک دست حمل می‌شوند، به ستون فقرات و ماهیچه‌های آن فشار می‌آورند. کوله‌پشتی باید در پشت و نه در کمر حمل شود، زیرا ممکن است به تغییر شکل اندام و افزایش احتمال مشکلات در ستون مهره‌ها و ناهنجاری‌های قامتی و درد کمر منجر شود. هنگام حمل کوله‌پشتی، شانه‌ها باید به سمت عقب قرار گیرند. حداکثر زمان حمل کوله‌پشتی ۳۰ دقیقه است.

□ **دردهای موقت در دورهٔ نوجوانی در آینده:** احتمال ابتلا به دیسک کمر و کمردرد مزمن، ایجاد فاصله میان مهره‌ها، ابتلا به دردهای عصبی و درد گردن را موجب می‌شود. اندازهٔ کوله‌پشتی باید با جثهٔ دانش‌آموز متناسب باشد و جنس آن نیز سبک باشد.

بند تسمه‌های کوله باید به‌طور متقارن تنظیم شود و پهنای آن حداقل ۵ سانتی‌متر باشد. وزن کوله و وسایل داخل آن برای دانش‌آموزان ابتدایی باید ۲/۵ تا ۳ کیلوگرم باشد.

هنگام بلند کردن کوله و یا هر جسم دیگری باید به جای کمر، زانوهایمان را خم کنیم. بهتر است از والدین بخواهید هر شب وسایل اضافی را از کوله خارج کنند. کوله‌هایی که در قسمت کمر هم بند دارند، فشار ناشی از سنگینی کوله را کاهش می‌دهند.

### صفحه ۴۳

□ **فکر کنید:** دانش‌آموزان در قسمت‌های قبل با مجموعه و ستون مهره آشنا شدند. در اینجا نقش آنها در حفاظت از مغز و نخاع را بررسی می‌کنند.

در این درس امکان پرداختن به برخی مشکلات اندام‌های حرکتی دانش‌آموزان فراهم است. اگر چنین دانش‌آموزی در کلاس دارید با حفظ احترام به او، بین دانش‌آموزان گفت‌وگویی دربارهٔ وظیفهٔ ما در قبال افراد ناتوان، انتظارات و ارتباط متقابل ایجاد کنید تا کودکان به نگرشی مبتنی بر اخلاق و رفتار درست در این باره، تشویق شوند.

### صفحه ۴۴

□ **گفت‌وگو کنید:** این گفت‌وگو نقش جمع‌بندی درس را دارد و دانش‌آموزان باید رابطهٔ مغز، نخاع و ماهیچه را در به حرکت درآوردن استخوان توضیح دهند.

## نمونه ارزشیابی این درس

برای ارزشیابی دانش آموزان و گروه‌ها به نمونه زیر توجه کنید که برای ارزشیابی فعالیت صفحه ۳۶ طراحی شده است (بند ۲ شناسه جدول ارزشیابی در کلیات).

جدول ارزشیابی (فهرست و ارسی) مدل سازی صفحه ۳۶ نام دانش آموز.....

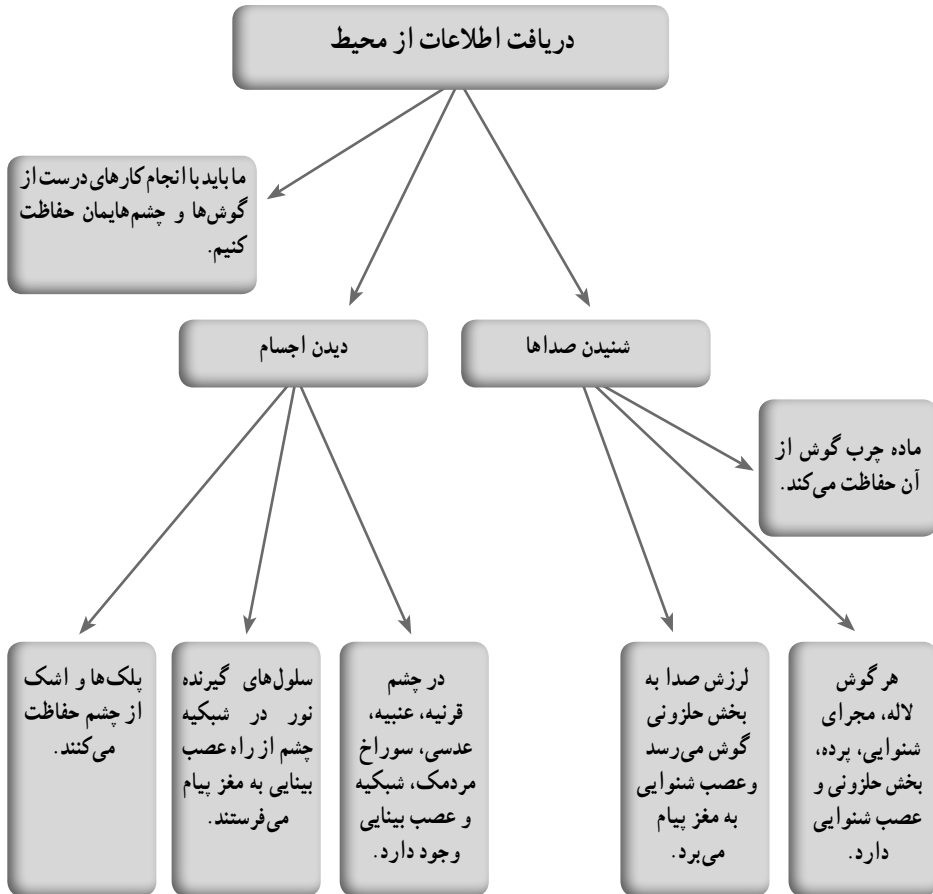
ملاحظات	سطح				معیارها	شناسه ارزشیابی
	۴	۳	۲	۱		
	*				در اجرای فعالیت (مدل سازی) : الف) مراحل را به درستی انجام می دهد.	۲
	*				ب) از وسایل مناسب به درستی، استفاده می کند.	
	*				پ) از مشاهده‌های خود به درستی نتیجه گیری می کند.	

## چه خبر (۱)

درس ۶







### مطالب مرتبط با بدن انسان در سال‌های قبل

#### سال اول

- ☐ به کمک چشم و گوش خود می‌توانیم چیزها را بشناسیم.
- ☐ رعایت بهداشت فردی و موارد ایمنی به سلامت ما کمک می‌کند.
- ☐ خوردن غذاهای متنوع ما را سالم و قوی می‌کند.

### سال دوم

❑ خوردن شیر و انواع لبنیات برای رشد بدن ما لازم است.

### سال سوم

❑ هر یک از گروه‌های غذایی، برخی از نیازهای ما را برطرف می‌کنند.

### سال چهارم

❑ بدن ما از سلول‌های مختلفی تشکیل شده است.

## اهداف یادگیری

از دانش‌آموزان انتظار می‌رود در فرایند آموزش این درس بتوانند :

- ۱ با انجام فعالیت‌های گوناگون (مشاهده چشم و گوش خود، مولاژ این اندام‌ها و...)، با ساختار چشم و گوش و نقش بخش‌های تشکیل‌دهنده آنها در دیدن و شنیدن آشنا شوند.
- ۲ درباره راه‌های مراقبت از چشم و گوش گفت‌وگو و اطلاعات جمع‌آوری کنند و به کلاس گزارش کنند.

## پیامد

از دانش‌آموزان انتظار می‌رود پس از پایان این درس بتوانند :

- هنگام انجام فعالیت‌های مختلف مانند مطالعه، کار با رایانه، گوش کردن به موسیقی و... برای مراقبت از چشم‌ها و گوش‌هایشان به درستی عمل کنند.

## جدول ۱- شناسنامه درس

صفحه	مفاهیم و حقایق	فعالیت	شناسه ارزشیابی	فعالیت پیشنهادی	واژه‌های علمی
۴۵	-	گفت‌وگو درباره آنچه هنگام ورزش کردن و مسابقه می‌شنوند و می‌بینند.	-	استفاده از تصویر کتاب فقط برای شروع گفت‌وگو	-
۴۶	بخش رنگی چشم، عنبیه است که در وسط آن مردمک قرار دارد. روی عنبیه، بخش شفاف قرنیه قرار گرفته است.	چشم خود را در آینه و تصویر کتاب را مشاهده و آنها را با هم مقایسه می‌کنند.	۱پ و ۲پ	استفاده از مولاژ چشم بررسی چشم گاو یا گوسفند و تشریح آن در صورت تمایل دانش‌آموزان	عنبیه قرنیه عصب بینایی مردمک شبکیه عدسی
۴۷	بخش رنگی چشم، عنبیه است. مردمک، نور ورودی به چشم را تنظیم می‌کند. در چشم طبیعی، عدسی چشم تصویر اجسام را روی پرده شبکیه تشکیل می‌دهد.	با گفت‌وگو، رنگ چشم‌های بچه‌های کلاس را دسته‌بندی کنند.	۱پ و ۵الف	رنگ چشم دانش‌آموزان کلاس‌های دیگر را نیز در دسته‌بندی وارد و از فراوانی رنگ‌های چشم نمودار تهیه کنند.	-
		آزمایش تنگ و گشاد شدن مردمک در نورهای متفاوت را انجام دهند و نتیجه‌گیری کنند.	۲و ۴		
		با گفت‌وگو، تشکیل تصویر در چشم و مسیر عبور نور در چشم را بیان کنند.	۴ و ۱پ و ۵الف		عنبیه مردمک عصب بینایی عدسی
۴۸	با استفاده از عینک، می‌توان به طور طبیعی اجسام را دید.	کمترین فاصله برای خواندن یک نوشته توسط هر دانش‌آموز را با هم مقایسه کنند.	۲ و ۴	فعالیت صفحه ۲۲ را درباره با انجام دهند.	-

## ادامه جدول ۱- شناسنامه درس

صفحه	مفاهیم و حقایق	فعالیت	شناسه ارزشیابی	فعالیت‌های پیشنهادی	واژه‌های علمی
۴۹	ما باید از چشم‌هایمان مراقبت کنیم.	دانش‌آموزان : تصویرهای کتاب را مشاهده و روش‌های مراقبت از چشم را بیان کنند. درباره کارهای لازم برای مراقبت از چشم‌ها اطلاعات جمع‌آوری کنند.	۱پ و ۴و ۵و ۶	دعوت از متخصص چشم‌پزشک برای گفت‌وگو با بچه‌ها	-
۵۰	لاله گوش صداها را جمع‌آوری می‌کند.	لاله و سوراخ گوش هم‌کلاسی خود را مشاهده کنند.	۷و ۴و ۲پ		لاله گوش
	هرگز نباید چیزی را در گوش خود یا دیگران فرو کنیم.	با استفاده از لیوان، نقش لاله گوش در شنیدن را بررسی کنند.	۲		لاله گوش
۵۱	پرده گوش با برخورد صدا می‌لرزد و استخوان‌های کوچک گوش را می‌لرزاند.	تصویر گوش یا مولاژ آن را مشاهده کنند.	۱پ و ۲پ و ۴و		لاله گوش مجرای شنوایی پرده گوش استخوان‌های کوچک گوش عصب شنوایی بخش حلزونی شکل گوش
	با استفاده از سمعک می‌توان به طور طبیعی صداها را شنید.	درباره سمعک اطلاعات جمع‌آوری کنند.	۶		-
۵۲	ما باید از گوش‌هایمان مراقبت کنیم.	درباره کارهای لازم برای مراقبت از گوش، اطلاعات جمع‌آوری کنند.	۶		-

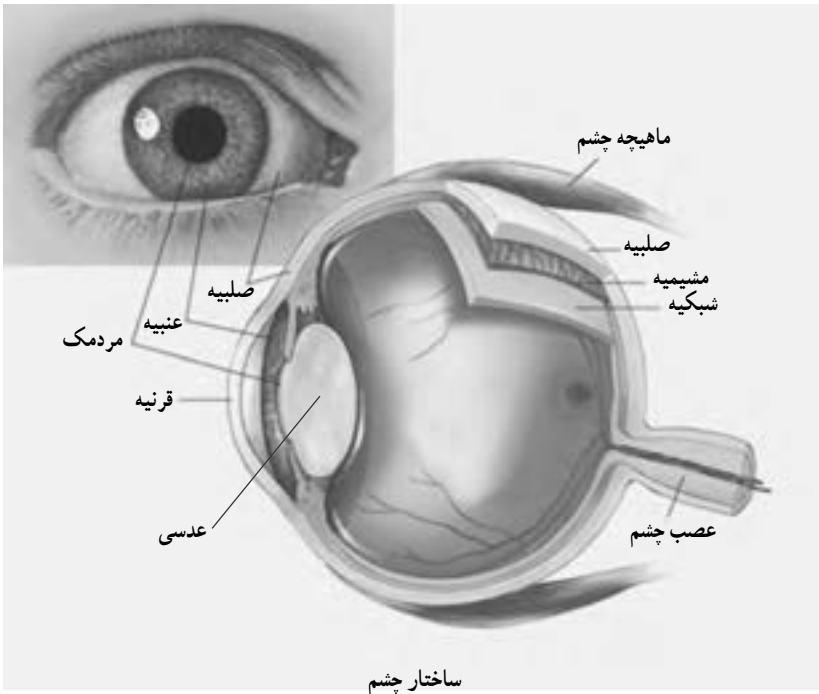
## دانستنی‌های ویژه معلم

حواس بینایی، شنوایی، لامسه، چشایی و بویایی بخشی از دستگاه عصبی اند. در اندام‌های حسی (یعنی چشم، گوش، پوست، زبان و بینی) گیرنده‌های حسی وجود دارند که اطلاعات مربوط به محرک‌های محیطی (نور، صدا، لمس، فشار، مزه و بو...) را دریافت و به پیام عصبی تبدیل و به مغز و نخاع منتقل می‌کنند. هریک از حواس محرک ویژه‌ای را دریافت می‌کند؛ بینایی یعنی درک نور، شنوایی یعنی درک صدا، بویایی درک وجود ذرات معلق در هواست؛ چشایی درک مولکول‌های خاصی در مواد است؛ مثلاً ترش بودن یک ماده یعنی وجود اسید در آن، لامسه شامل حس گرما، سرما، زبری، سختی، فشار و خارش است.

**بینایی:** بیشتر اطلاعات ما از محیط پیرامون با دیدن به دست می‌آید.

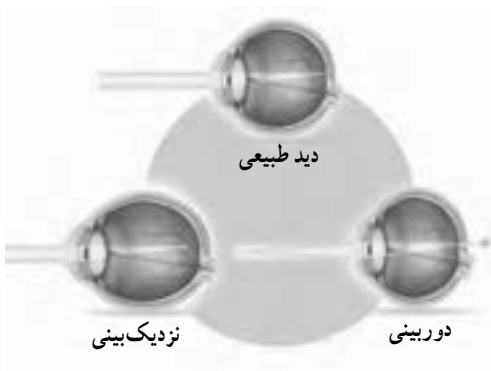
**ساختمان چشم:** کره چشم از سه لایه صلبیه، مشیمیه و شبکیه تشکیل شده است. صلبیه لایه خارجی، سفیدرنگ و محکم است و از بخش‌های درونی چشم حفاظت می‌کند. سفیدی چشم همان صلبیه است. بخشی از این پرده در جلوی چشم شفاف است و قرنیه را تشکیل می‌دهد. مشیمیه لایه میانی چشم است که رگ‌های خونی زیادی دارد و کار رساندن مواد لازم را به سلول‌های شبکیه انجام می‌دهد. عنبیه بخشی از مشیمیه و بخش رنگی پشت قرنیه است که رنگ چشم افراد را تعیین می‌کند. رنگ این بخش در چشم افراد مختلف متفاوت است و از آبی و سبز تا عسلی و قهوه‌ای تغییر می‌کند. عصب بینایی که رابط کره چشم و مغز می‌باشد از عقب کره چشم خارج می‌شود و از طریق سوراخی در استخوان جمجمه به مغز می‌رسد. این عصب پیام‌های بینایی را به مغز ارسال می‌کند و این پیام‌ها در مغز تفسیر می‌شوند. شبکیه داخلی‌ترین لایه چشم است. در شبکیه سلول‌های گیرنده نور وجود دارند که حساسیت آنها به نور متفاوت است. برخی بیشتر برای دیدن در محیط‌های تاریک و برخی برای تشخیص رنگ و جزئیات ظریف اجسام به کار می‌روند.

**حفاظت از چشم:** چشم در داخل یک محفظه استخوانی (کاسه چشم) محافظت می‌شود. پلک‌ها، مژه و ملتحمه نیز از چشم حفاظت می‌کنند. وقتی جسمی به چشم ما نزدیک می‌شود بی‌اختیار پلک‌ها را می‌بندیم. پلک‌ها قسمت عمده‌ای از کره چشم را می‌پوشانند و از آن محافظت می‌کنند. پلک‌ها هر چند ثانیه یک بار باز و بسته می‌شوند و به شسته شدن میکروب‌ها و ذرات خارجی از سطح چشم کمک می‌کنند. به علاوه باز و بسته شدن پلک‌ها اشک را بر روی کره چشم به طور یکنواخت توزیع می‌کند. مژه‌ها مانند یک صافی از ورود گرد و غبار و ذرات مختلف به داخل چشم جلوگیری می‌کنند.

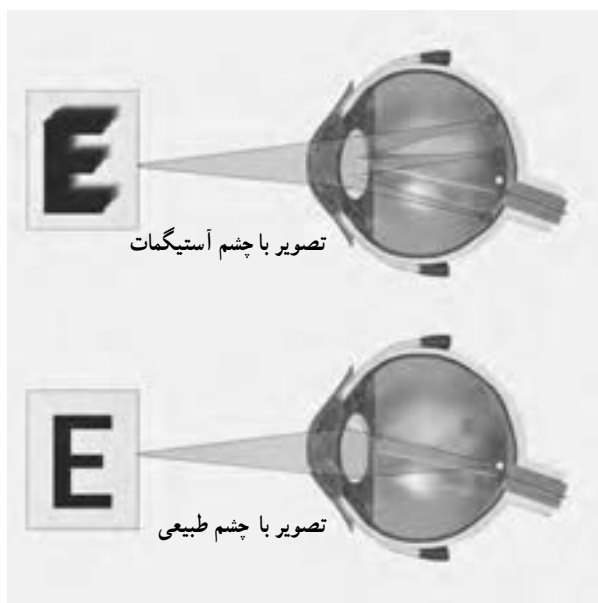


اشکالات بینایی : مشکلات بینایی در سلامت کودکان و پیشرفت تحصیلی آنها اثر زیادی دارد. معلم با توجه دقیق به خواندن، نوشتن و فعالیت‌های دانش‌آموزان می‌تواند در تشخیص اشکالات دید دانش‌آموزان و در شکل‌گیری عادت‌های درست در این موارد مؤثر باشد. از جمله اشکالات بینایی نزدیک‌بینی، دوربینی و آستیگماتیسم است. وقتی قطر جلویی – عقبی چشم بیشتر از اندازه طبیعی باشد، پرتوهای نور در جلوی شبکیه تصویر تشکیل می‌دهند و تصویر کاملاً واضح نیست. بنابراین وقتی جسم را به چشم نزدیک می‌کنیم،

تصویر عقب‌تر می‌رود و روی شبکیه تشکیل می‌شود (نزدیک‌بینی). در دوربینی، وضعیت کاملاً برعکس است و چون قطر کره چشم کمتر از اندازه طبیعی است، تصویر در عقب شبکیه تشکیل می‌شود و واضح نیست.



در آستیگماتیسم، انحنای عدسی یکنواخت نیست بنابراین بعضی از پرتوهای نور روی شبکیه یکدیگر را قطع نمی‌کنند و در نتیجه، تصویر واضحی تشکیل نمی‌شود. کودکان مبتلا به آستیگماتیسم، ممکن است برای واضح‌تر دیدن، سر و شانه خود را به یک طرف خم کنند. در آستیگماتیسم، فشار زیادی به چشم وارد می‌آید و موجب سردرد می‌شود. برای اصلاح دید در نزدیک‌بینی از عینکی با عدسی واگرا و برای اصلاح دوربینی از عینکی با عدسی همگرا استفاده می‌کنند. آستیگماتیسم را با عدسی‌های ویژه استوانه‌ای اصلاح می‌کنند.



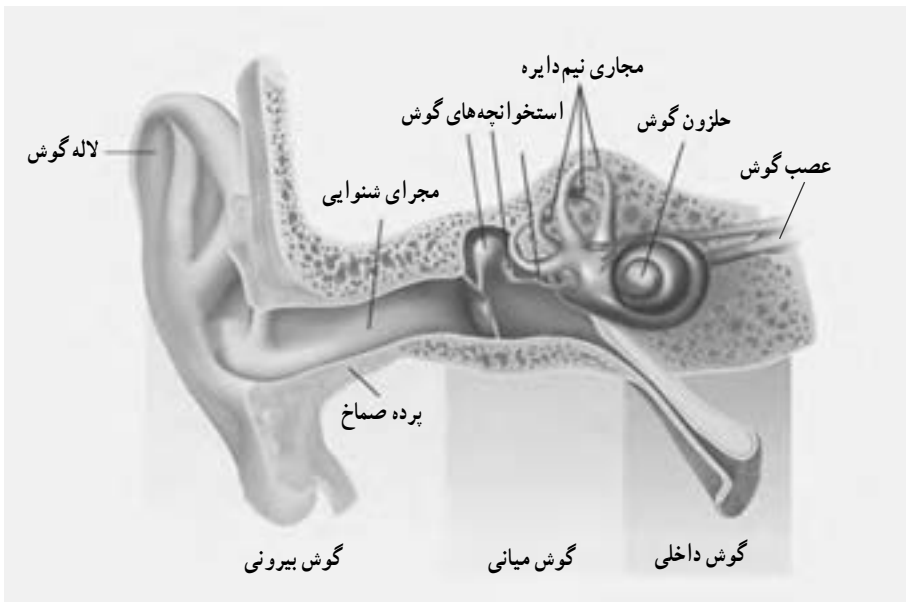
## شنیدن

صدا نوعی انرژی است که با ارتعاش منتقل می‌شود. گوش صوت را دریافت و آنها را به پیام‌های عصبی تبدیل می‌کند. مغز پیام‌های عصبی گوش را دریافت و درک می‌کند.

**ساختار گوش:** گوش انسان سه بخش دارد. گوش خارجی، گوش میانی و گوش داخلی  
**گوش خارجی:** شامل لاله گوش و مجرای گوش است و کار آن دریافت امواج صوتی و انتقال به گوش میانی است. لاله گوش در برخی از حیوانات متحرک است و به دقت جانور برای تشخیص جهت صوت کمک می‌کند. پرده صماخ غشای محکم کشیده شده همچون پوست طبل است که گوش خارجی را از گوش میانی جدا می‌کند.

**گوش میانی:** یک محفظه پر از هوا و شامل استخوانچه‌ها است. کار این استخوانچه‌ها هدایت صدای دریافت شده به حلزون گوش داخلی است. از محفظه گوش میانی راهی به سمت حلق وجود دارد که شیپور اُستاش نام دارد و کار آن برقراری تعادل فشار هوا در گوش میانی است.

**گوش د/خلی:** از دو جزء تشکیل شده است: حلزون گوش که برای شنیدن صدا فعالیت می‌کند و مجاری نیم دایره که در تعادل بدن نقش دارند. حلزون گوش از مایعی پر شده است و سلول‌های شنوایی در آن قرار دارند. این سلول‌ها امواج صوتی را به پیام عصبی تبدیل می‌کنند. بخش حلزونی عصب گوش اطلاعات شنوایی را به مغز انتقال می‌دهد.



ساختار گوش

**کاهش شنوایی:** توانایی شنیدن به علت‌های مختلفی کاهش پیدا می‌کند که رایج‌ترین آن افزایش سن است.

قرار گرفتن افراد در جاهای پر سر و صدا، کار در شغل‌های خاص مانند صنایع نساجی و... نیز از عوامل کاهش شنوایی است. کاهش شنوایی ممکن است ارثی باشد. در موارد ارثی، وجود مشکلات مادرزادی در گوش خارجی، میانی و داخلی دلیل کم شنوا بودن کودک خواهد بود. همچنین در صورت عدم درمان بیماری‌هایی مانند عفونت گوش، فرد مبتلا به کاهش شنوایی می‌شود.



## راهنمای آموزش

**آمادگی از قبل:** وسایل مورد نیاز مانند مولاژ چشم و گوش را با کمک دانش آموزان از قبل تهیه و آماده کنید. از پزشک متخصص چشم و گوش و یا مربی بهداشت برای صحبت با بچه ها درباره حفظ سلامت چشم از قبل دعوت کنید. فهرست و ارسی براساس جدول ارزشیابی را به تعداد لازم تکثیر و آماده کنید تا در هر جلسه بتوانید تعداد مشخصی از دانش آموزان را ارزشیابی کنید.

### صفحه ۴۵

موقعیت زمین ورزش یا بازی فرصت خوبی برای جلب توجه دانش آموزان به موضوع شنیدن و دیدن است. از تصویر صفحه ورودی برای این منظور استفاده کنید و یا درس را پس از انجام یک مسابقه ورزشی (مشابه داستان نسترن) آغاز کنید.

### صفحه ۴۶

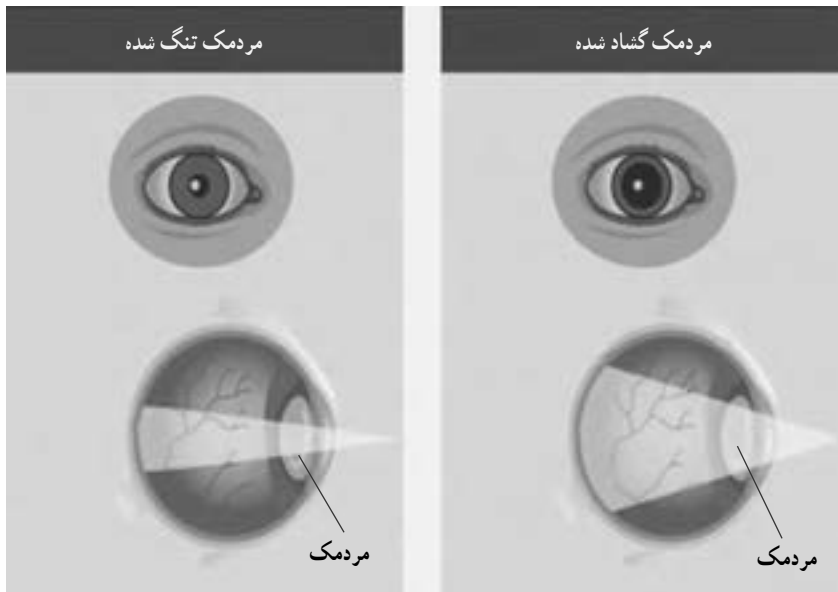
**فعالیت:** هدف آن است که دانش آموزان بخش های چشم را با مشاهده چشم خود در آینه و بررسی مدل چشم بیاموزند. پرسشی که درباره رنگ بخش های مختلف چشم مطرح شده است به منظور افزایش دقت بچه ها در مشاهده طرح شده است. بخشی از چشم، سفید است، بخشی از آن سیاه و در بین آن دو بخشی رنگی وجود دارد که رنگ آن در افراد متفاوت است. بخش های عقبی چشم که درون استخوان جمجمه (یا سر) قرار دارند را باید به کمک مدل مشاهده کرد. توجه داشته باشید در مدل چشم، فقط بخش هایی که در تصویر کتاب وجود دارند مورد نظراند و بخش های دیگر مثل زجاجیه را هنگام مشاهده می توانید از کره چشم خارج کنید.

در آینه، پلک و مژه چشم را می توان دید. سفیدی چشم، عنبیه، قرنیه و سوراخ مردمک نیز قابل مشاهده اند. عدسی، شبکیه و عصب بینایی که در عقب کره چشم قرار دارد نیز در مدل کره چشم دیده می شوند. در صورت تمایل بچه ها می توانید چشم سالم گوسفند یا گاو را به کمک آنها تهیه و در کلاس تشریح کنید. برای آشنایی با روش تشریح می توانید از فیلم تشریح چشم گاو که روی سایت گروه علوم تجربی قرار دارد، استفاده کنید. همچنین می توانید عدسی چشم را خارج کنید و از دانش آموزان بخواهید با قرار دادن آن روی نوشته، وضعیت تصویر را بررسی کنند.

### صفحه ۴۷

**گفت و گو کنید:** به منظور تأکید بر واژه عنبیه در مقابل واژه قرنیه طرح شده است تا بر رنگی بودن آن تأکید شود.

**آزمایش کنید:** در این آزمایش، هدف بررسی تغییر قطر مردمک در اثر تغییر میزان نور است. وقتی نور زیادی وارد مردمک می شود، سوراخ آن کوچک و وقتی نور کم شود، سوراخ مردمک بزرگ می شود.



مقایسه میزان نوری که با تغییر قطر مردمک وارد چشم می‌شود

**گفت‌وگو کنید :** پایین صفحه ۲۲ کتاب درسی، دانش‌آموزان با چگونگی تشکیل تصویر شعله شمع با استفاده از ذره‌بین آشنا شدند. در این گفت‌وگو کنید، دانش‌آموزان باید آموخته‌های قبلی خود را به کار گیرند و با مشابه دانستن شبکیه با صفحه کاغذ، عدسی چشم با ذره‌بین، تشکیل تصویر در شبکیه را توضیح دهند. همچنین مسیر عبور نور را نیز بیان کنند که شامل عبور از قرنیه، سوراخ مردمک، عدسی و رسیدن به شبکیه است. پیام بینایی از راه عصب بینایی به بخش ویژه‌ای از مغز ارسال می‌شود. در صفحه ۴۸ کتاب به سلول‌های ویژه در شبکیه (سلول‌های گیرنده) اشاره شده است که به مغز پیام می‌فرستند. در اینجا نیازی نیست که دانش‌آموزان نام این سلول‌ها را بدانند.

#### صفحه ۴۸

**فعالیت :** در این فعالیت هریک از دانش‌آموزان، حداقل فاصله لازم برای دیدن و خواندن یک متن را بررسی می‌کنند. افراد نزدیک بین یک متن یا نوشته را نمی‌توانند از فاصله ۳۰-۲۰ سانتی متر بخوانند و برای خواندن متن باید آن را در فاصله کمتری در جلوی چشم‌های خود بگیرند. در افراد دور بین این حداقل فاصله دید از ۳۰-۲۰ سانتی متر بیشتر است.

#### صفحه ۴۹

در این صفحه برخی فعالیت‌هایی که ممکن است به چشم‌ها، آسیب وارد کند و چگونگی روش درست مربوط به آنها آورده شده است. استفاده از عینک آفتابی، اثر پرتوهای زبان‌بار خورشید به چشم را کاهش

می‌دهد. البته پزشکان برای حفاظت چشم (و البته پوست) استفاده از کلاه‌های لبه‌دار را نیز سفارش می‌کنند. یکی از نکات مهم هنگام مطالعه که کودکان باید به آن عادت کنند، نشستن درست هنگام مطالعه و مستقیم نگاه کردن به نوشته است.

نور متوسط برای مطالعه مناسب است. نور اطراف و قسمت‌هایی که در زاویه دید چشم‌ها هستند باید یک‌نواخت باشد. بنابراین استفاده همیشگی از چراغ مطالعه مناسب نیست زیرا نوری که فقط روی کتاب می‌افتد، باعث خستگی چشم می‌شود. نور لامپ مهتابی نیز برای مطالعه مناسب نیست و فاصله صفحه تا چشم در هنگام مطالعه باید ۳۰ سانتی‌متر باشد.

### جمع‌آوری اطلاعات

راه‌های مراقبت از چشم: درباره مراقبت از چشم، گزارش گروه‌های مختلف را در کلاس جمع‌بندی کنید و از بچه‌ها بخواهید با هم قرار بگذارند کارهای لازم برای مراقبت از چشم‌هایشان را فهرست کنند و آنهایی را که باید انجام دهند. مواردی که برای مراقبت از چشم باید انجام داد، به طور مثال عبارت‌اند از:

- انجام کارهای مختلف و به ویژه مطالعه، در نور کافی
- شست‌وشوی مرتب چشم‌ها و خشک کردن با حوله پاکیزه
- تماشای تلویزیون در فاصله حداقل ۲/۵ متری
- استفاده از مواد غذایی دارای ویتامین‌های مختلف به ویژه ویتامین «آ» که در جگر، زرده تخم‌مرغ، هویج، اسفناج و کاهو یافت می‌شود.

استراحت دادن لازم به چشم پس از حداقل ۱/۵ ساعت مطالعه یا ۲ ساعت تماشای تلویزیون و یا ۲۰ دقیقه کار با رایانه.

### صفحه ۵۰

دانش‌آموزان ابتدا بخش‌های بیرونی گوش خود را مشاهده می‌کنند و در ضمن این مشاهده باید مراقبت کنید بچه‌ها چیزی در گوش یکدیگر فرو نکنند. در صورت امکان از بچه‌ها بخواهید از مشاهده خود نقاشی بکشند.

**فعالیت:** با استفاده از یک لیوان کاغذی، بچه‌ها لاله گوش خود را گسترش می‌دهند و نقش لاله گوش در شنیدن یعنی جمع‌آوری صداها را درک می‌کنند. ضمن انجام این فعالیت مراقبت کنید، بچه‌ها در گوش یکدیگر فریاد نکنند.

افراد مسن یا کم‌شنوا و گاهی کسانی که قرآن و یا آواز می‌خوانند، دست خود را در پشت لاله گوش قرار می‌دهند؛ با این کار، امواج صوتی بهتر به گوش‌ها می‌رسند.

## صفحه ۵۱

همان‌طور که در فصل قبل (حرکت بدن) ذکر شد، در درس‌های مربوط به بدن انسان، کودکان پس از بررسی ملموس بخش‌هایی از بدن خود، باید مولاژ و یا تصویر کتاب را بررسی کنند. در این درس فقط بخش‌هایی که در شکل گوش در این صفحه آورده شده است، مورد نظراند و ضرورتی ندارد سایر بخش‌های مولاژ گوش را به دانش‌آموزان معرفی کنید. دانش‌آموزان باید کار هریک از بخش‌های گوش را که معرفی می‌شود، بدانند.

برای آموزش بهتر موضوع این صفحه و نیز تشکیل تصویر در چشم، در صفحه ۴۷، می‌توانید از بچه‌ها بخواهید هرکدام نقش یک بخش چشم و یا گوش را برعهده بگیرند و آن را با استفاده از واژه‌ها بیان کنند و یا با نمایش، نشان دهند.

برای تجسم بهتر نقش پرده گوش و نقش استخوانچه‌ها، فعالیتی را که دانش‌آموزان در کلاس چهارم با دانه‌های برنج و لرزاندن آنها به کمک صدا انجام داده‌اند یادآوری و یا آن را دوباره انجام دهید و با دانش‌آموزان درباره شباهت لرزش دانه‌های برنج و استخوانچه‌ها گفت‌وگو کنید.

**جمع‌آوری اطلاعات:** سمعک وسیله‌ای برای کمک به افرادی است که از شنوایی کامل برخوردار نیستند. سمعک سه قسمت دارد: میکروفون که امواج صوتی را به علائم الکتریکی تبدیل می‌کند، مدار پردازنده که امواج الکتریکی را پردازش و تقویت می‌کند، و بلندگو که امواج الکتریکی را دوباره به امواج صوتی تبدیل و به گوش استفاده‌کننده ارائه می‌دهد. برخی سمعک‌ها داخل گوش و بعضی از آنها در پشت گوش قرار می‌گیرند و برخی سمعک‌ها عینکی و جیبی‌اند.

## صفحه ۵۲

دوباره حفظ سلامت گوش از دانش‌آموزان بخواهید متن درس را بخوانند. اگر بچه‌ها تجربه شست‌وشوی گوش خود یا اطرافیان را دارند از آنها بخواهید درباره آن توضیح دهند.

## جمع‌آوری اطلاعات

## راه‌های حفظ سلامت شنوایی

□ درباره حفظ سلامت گوش، یکی از نکات مهمی که باید دانش‌آموزان از آن مطلع شوند و رعایت کنند، مراقبت از گوش هنگام شنیدن موسیقی و... از طریق هدفون و یا گوشی موبایل است که امروزه بسیار شایع است. سازمان بهداشت جهانی در سال ۱۳۹۳ اعلام کرد که برای حفظ شنوایی، استفاده از ابزارهای شخصی گوش دادن به موسیقی (مانند گوشی موبایل) را به کمتر از یک ساعت در روز برسانیم و صدای آن را نیز تا آخرین درجه بلند نکنیم، زیرا سلول‌های شنوایی گوش آسیب می‌بینند که دیگر قابل جبران نخواهد بود.

- هیچ چیزی حتی گوش پاک کن را در گوش وارد نکنیم.
  - برای حفظ سلامت گوش باید از محیط پرسروصدا خارج شویم یا سروصدا را کاهش دهیم و یا عوامل ایجاد آن را در فاصله‌ای دورتر از محل زندگی خود قرار دهیم.
  - در مشاغل پرسروصدا، استفاده از گوش‌بند لازم است.
  - نریختن هیچ ماده‌ای در گوش مگر با تجویز پزشک
- نکته مهم در این درس این است که دانش‌آموزان یاد بگیرند هرگز کسی را به خاطر اشکال در بینایی و شنوایی مسخره نکنند و این اشکالات را محدودیتی بدانند و اینکه افراد سالم باید خود را موظف به کمک به این افراد بدانند.

## ارزشیابی کنید

برای ارزشیابی دانش‌آموزان در فرایند آموزش از جدول معیارهای ارزشیابی و شناسه‌های ارزشیابی طبق آنچه در شناسنامه درس آمده است، استفاده کنید. در هر جلسه حداقل یک نفر از اعضای هر گروه را برای ارزشیابی در نظر بگیرید. ضوابط ارزشیابی به ویژه ضوابط کار گروهی را به اطلاع بچه‌ها و اولیاء آنها برسانید. بخشی از امتیاز ارزشیابی را به ارزشیابی گروهی، ارزشیابی گروه‌ها از یکدیگر اختصاص دهید. فرصتی را نیز در اختیار بچه‌ها قرار دهید تا هر یک کار خودشان را ارزیابی کنند. یادگیری دانش‌آموزان از این درس (ارزشیابی پایانی) را می‌توان با انواع روش‌ها و ابزارها به‌ویژه آزمون عملکردی مورد ارزشیابی قرار داد.

## نمونه ارزشیابی این درس

معلم باید فعالیت و عملکرد گروه‌ها و هر دانش‌آموز را زیر نظر بگیرد؛ به منظور ارزشیابی از عملکرد آنها، جدول ارزشیابی را کامل کنید. جدول پر شده زیر، نمونه‌ای از ارزشیابی یکی از دانش‌آموزان است که برای فعالیت صفحه ۴۸ طراحی شده است (بند ۲ و ۷)

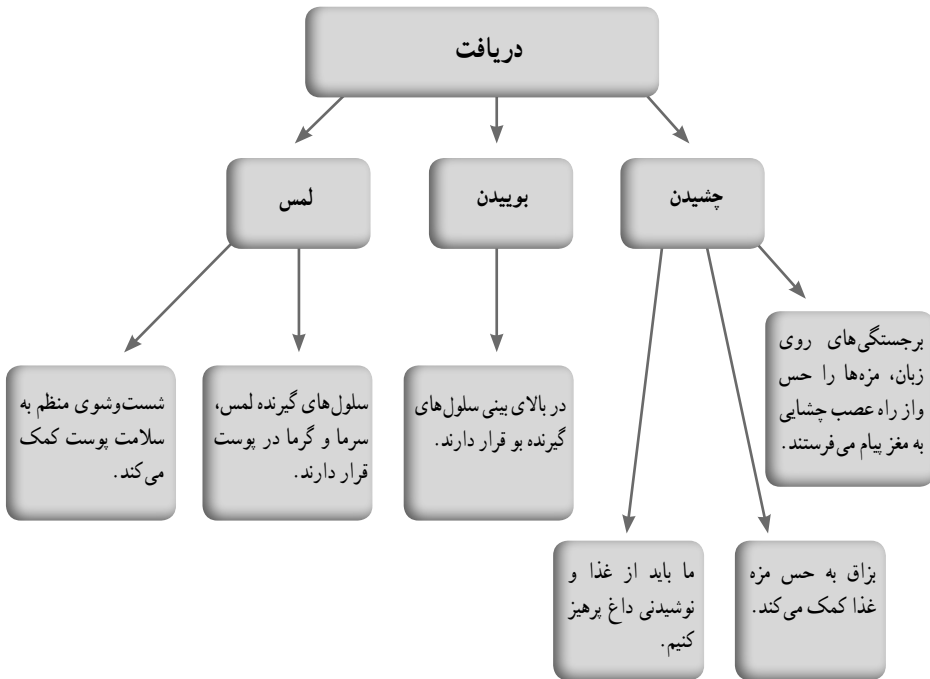
جدول ارزشیابی

ملاحظات	سطح				معیارها	موارد/ مهارت‌ها	شناسه ارزشیابی
	۴	۳	۲	۱			
امتیاز گروه برای همه افراد آن در نظر گرفته شده است. گروه در ارائه نتیجه‌گیری خود از گروه‌های دیگر کمک گرفت.	*				الف) مراحل را به درستی انجام می‌دهد.	در اجرای آزمایش/ فعالیت/ کاوش	۲
	*				ب) از وسایل مناسب به درستی، استفاده می‌کند.		
	*				پ) از مشاهده‌های خود به درستی نتیجه‌گیری می‌کند.		
		*			ت) در تدوین و ارائه گزارش مهارت دارد.		
	-	-	-	-	الف) آزمایش طراحی می‌کند.	برای پاسخ به پرسش	۷
	-	-	-	-	ب) آزمایش را به درستی اجرا می‌کند.		
	-	-	-	-	الف) از مشاهدات استفاده می‌کند.	درباره پیش‌بینی‌ها	۸
	-	-	-	-	ب) برای بررسی درستی آنها، آزمایش طراحی و اجرا می‌کند.		
افراد گروه نوبت را درست رعایت نمی‌کردند.			*		ضوابط کار گروهی را رعایت می‌کند (مشارکت در استفاده از وسایل/ رعایت نوبت/ فعال بودن حفظ سلامت خود و دیگران و...)	نگرش‌های فعالیت گروهی	۹

## چه خبر (۲)

درس ۷





### مطالب مرتبط با بدن انسان در سال‌های قبل

#### سال اول :

- ☐ به کمک حواس خود می‌توانیم چیزها را بشناسیم.
- ☐ رعایت بهداشت فردی و موارد ایمنی به سلامت ما کمک می‌کند.
- ☐ خوردن غذاهای متنوع ما را سالم و قوی می‌کند.

#### سال دوم :

- ☐ خوردن شیر و انواع لبنیات برای رشد بدن ما لازم است.

#### سال سوم :

- ☐ هر یک از گروه‌های غذایی، برخی از نیازهای ما را برطرف می‌کند.

#### سال چهارم :

- ☐ بدن ما از سلول‌های مختلفی تشکیل شده است.



## اهداف یادگیری

از دانش‌آموزان انتظار می‌رود در فرایند آموزش این درس بتوانند:

□ با انجام فعالیت‌های گوناگون (مشاهده، آزمایش، کاوشگری و...) با ساختار کلی و چگونگی کار سه حس چشایی، بویایی و لامسه در درک بو و مزه و لمس آشنا شوند.

## پیامد

از دانش‌آموزان انتظار می‌رود پس از پایان این درس بتوانند:

□ در فعالیت‌های مختلف روزانه و با انجام کارهای درست، سلامت اندام‌های مربوط به حواس را حفظ کنند.

## جدول شناسنامه درس

صفحه	مفاهیم و حقایق	فعالیت	شناسه ارزیابی	فعالیت‌های پیشنهادی	واژه‌های علمی
۵۳	-	دانش‌آموزان: گفت‌وگو درباره مزه‌ها و بوهای غذاهای مختلف هنگام خوردن غذا	-	بیان خاطرات خود از غذاها و بوهایی که دوست دارند.	-
۵۴	(بیشتر) گیرنده‌های مزه، روی زبان قرار دارند.	- خواندن نکته بهداشتی و انجام آن - مزه نان و شیر (غذای مابع و جامد) را بچشند و مقایسه کنند.	۲پ ۱پ	-	مزه برجستگی‌های روی زبان
		زبان خود را در آینه مشاهده کنند.	۱پ	-	

صفحه	مفاهیم و حقایق	فعالیت	شناسه ارزیابی	فعالیت‌های پیشنهادی	واژه‌های علمی
۵۵	بزاق به حل شدن مواد و چشیدن مزه کمک می‌کند. برجستگی‌های روی زبان مزه غذا را دریافت می‌کند و از راه عصب چشایی به مغز پیام می‌فرستند.	مشاهده تصویر کتاب	۱ پ		چشیدن بزاق زبان عصب چشایی ماهیچه
		گفت‌وگو درباره اینکه چگونه مزه‌ها را احساس می‌کنیم و خواندن متن کتاب	۴ و ۷	—	
۵۶	برای تشخیص درست مزه‌ها، باید بوی آنها را هم احساس کنیم.	آزمایش تشخیص مزه غذاهای مختلف با بینی بسته یا باز	۲ و ۷	—	بو تشخیص مزه
۵۷	گیرنده‌های بو در قسمت بالایی بینی قرار دارند. گیرنده‌های بو به مغز پیام می‌فرستند.	— گفت‌وگو درباره اینکه چرا برای بویدن جسم آن را به بینی نزدیک می‌کنیم و مشاهده تصویرهای کتاب — خواندن متن کتاب و گفت‌وگو درباره چگونگی احساس بو خواندن نکته بهداشتی و گفت‌وگو درباره آن	۴ و ۷	—	ذره‌های بودار سلول‌های گیرنده بو

صفحه	مفاهیم و حقایق	فعالیت	شناسه ارزیابی	فعالیت‌های پیشنهادی	واژه‌های علمی
۵۸	در پوست، گیرنده‌های سرما، گرما، لمس و تماس وجود دارند.	گفت‌وگو دربارهٔ بو و حفظ سلامت انسان	۷ و ۴	—	گیرندهٔ پوست: (لمس و تماس، گرما و سرما)
		مشاهدهٔ کف دست و پشت آن	۱ پ	—	
		گفت‌وگو دربارهٔ تصویر پوست و پاسخ به پرسش‌های مربوط	۱ پ و ۷ و ۴	—	
۵۹ و ۶۰	تعداد گیرنده‌های پوست در همه جای آن یکسان نیست.	مشخص کردن اینکه کدام بخش پوست (کف دست، نوک انگشت و پشت دست) حساس‌تر است. خواندن هشدار صفحهٔ ۶۰ و انجام آن	۷ و ۲	—	گیرنده پوست
۶۰	باشست‌وشوی به موقع می‌توان به حفظ سلامت پوست کمک کرد.	گفت‌وگو دربارهٔ فکر کنید.	۵ پ ۴ و ۷	—	حفظ سلامت پوست
		جمع‌آوری اطلاعات دربارهٔ حفظ سلامت پوست	۶	—	

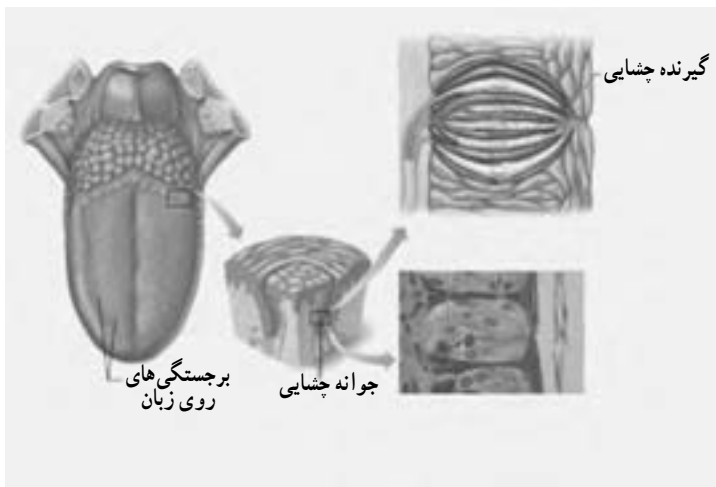
### حس چشایی

حس چشایی در انتخاب مواد غذایی و ترشح غدد گوارشی اهمیت دارد. چشایی بیشتر حاصل کار جوانه‌های چشایی در دهان است. اما حس بویایی هم، در درک چشایی سهم بسزایی دارد.

انسان می‌تواند صدها مزه مختلف را درک کند. مزه ترشی به علت اسیدها به وجود می‌آید هرچه غذا اسیدی‌تر باشد، احساس ترشی آن هم شدیدتر خواهد بود. مزه شوری به وسیله نمک‌های یونی شده و به خصوص یون سدیم ایجاد می‌شود. موادی که موجب بروز طعم شیرینی می‌شوند، مواد شیمیایی آلی مانند قندها و الکل‌ها هستند. موادی که طعم تلخی ایجاد کنند، دارای نیتروژن و آلکالوئیدها شامل کافئین، نیکوتین و... هستند. انسان از خوردن ماده تلخ خودداری می‌کند. این یکی از مهم‌ترین نقش‌های حس چشایی است، چون خیلی از سم‌های موجود در گیاهان سمی، به شدت تلخ هستند.

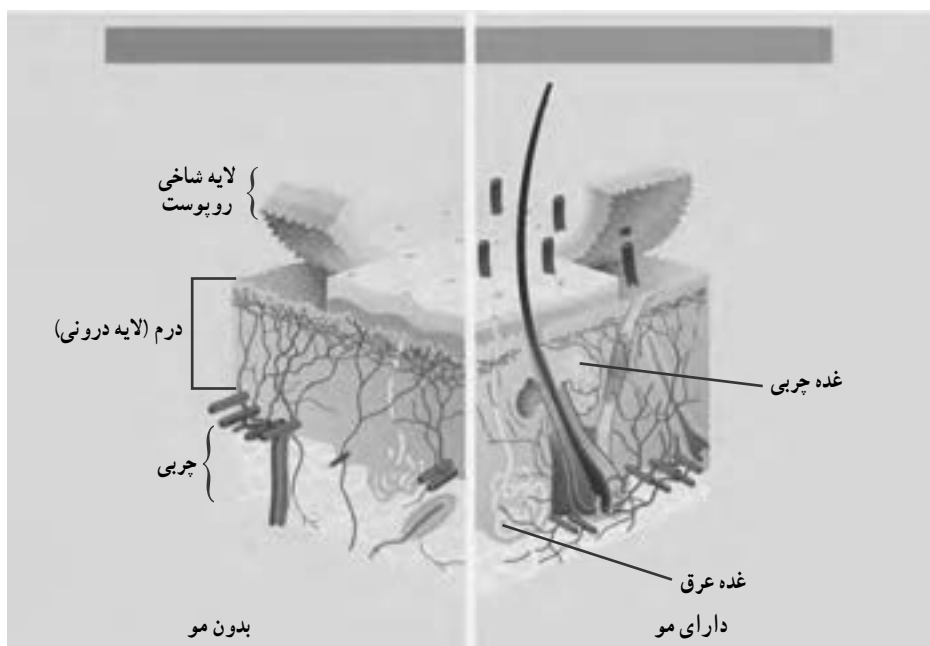
**مزه اوامامی:** اوامامی یک کلمه ژاپنی به معنای «لذیذ» است که از نظر کیفی با مزه‌های ترشی، شوری، شیرینی یا تلخی متفاوت است. اوامامی، مزه غالب غذاهای حاوی عصاره گوشت است.

**گیرنده‌های چشایی:** گیرنده‌های چشایی، سلول‌های حسی هستند که گروه‌های پنجاه‌تایی را تشکیل داده‌اند و جوانه چشایی نامیده می‌شوند. جوانه‌های چشایی در برجستگی‌های چشایی زبان قرار دارند. وقتی مواد محلول به سطح زبان می‌رسند، از سوراخ جوانه به درون نفوذ کرده و خود را به غشای سلول‌های حسی می‌رسانند. طول عمر سلول‌های حسی کوتاه است و سلول‌های حسی جدید جایگزین می‌شوند.



## پوست و لامسه

پوست اندامی زنده است؛ هرچند لایه بالایی آن لایه شاخی روپوست بوده که سطح پوست را تشکیل می‌دهد و از سلول‌های مرده و یا در حال مرگ تشکیل شده است. سلول‌های زنده پوست دائماً در قسمت زیری تر روپوست تولید شده تا جایگزین این سلول‌ها گردند. در زیر روپوست، درم (لایه درونی) قرار گرفته که حاوی عروق خونی، اعصاب و غدد می‌باشد. لایه‌ای از چربی در زیر درم قرار می‌گیرد و به عنوان یک عایق، ضربه‌گیر و منبع انرژی عمل می‌کند. حس لامسه شامل احساس لمس، فشار، ارتعاش و قلقلک است. گیرنده‌های لمس با حساسیت زیاد در بخش‌هایی از پوست به ویژه نوک انگشتان و لب‌ها وجود دارند که به حرکت اجسام در سطح پوست و لرزش کم، حساس‌اند. هدف حس خارش، احتمالاً جلب توجه فرد به محرک‌های خفیف سطحی، مانند حرکت پشه در شُرف گزیدن است که با خاراندن یا تکان دادن اندام، مزاحم دور می‌شود. انسان می‌تواند درجه‌های مختلف گرما و سرما را حس کند. علاوه بر گیرنده سرما و گرما، گیرنده‌های درد نیز با درجه دمای بالا (سرما و گرما)، سرمای منجمدکننده و داغی سوزاننده، تحریک می‌شوند.

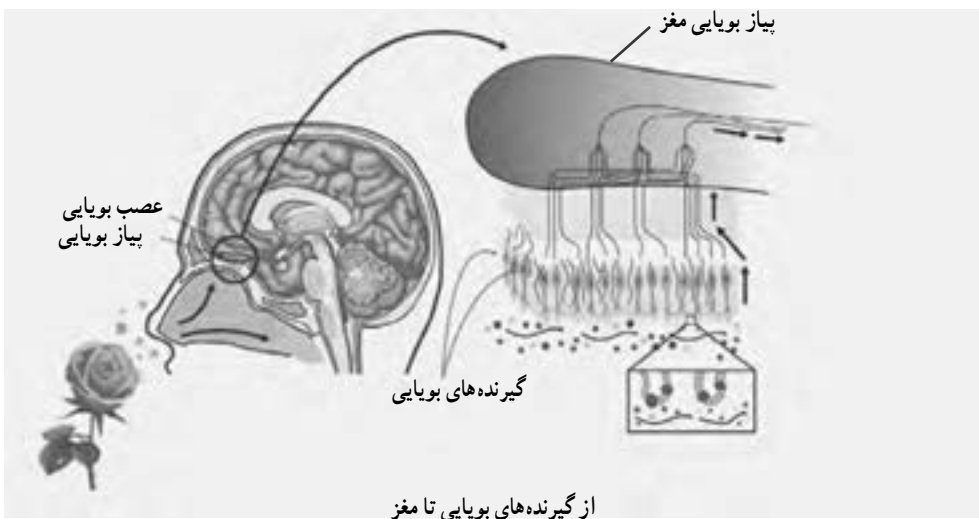


برش پوست انسان

### حس بویایی

حس بویایی در بسیاری از جانوران از انسان قوی تر است. توانایی سگ‌ها در ردیابی جانوران به کمک بو شگفت‌انگیز است. بو در زندگی عاطفی ما بسیار نقش دارد. بوها می‌توانند خاطرات را یادآوری کنند. بوها به ما کمک می‌کنند تا متوجه خطر شویم.

گیرنده‌های بویایی در مخاط بویایی قرار گرفته‌اند. مخاط همیشه نمناک است؛ چرا که اگر خشک شود دیگر ما هیچ بویی را احساس نخواهیم کرد. مژک‌هایی در بالای سلول‌های گیرنده بویایی قرار دارند که به مواد شیمیایی بودار که در لایه مخاط حل می‌شوند، واکنش نشان می‌دهند.



از گیرنده‌های بویایی تا مغز

مولکول‌های بویایی یا از طریق جریان هوا از بینی و یا از راه حفره دهان هنگام تغذیه وارد مخاط بویایی می‌شوند. بو کشیدن جریان مولکول‌های بویایی را افزایش می‌دهد. نقش بویایی علاوه بر درک بوها افزایش دقت چشیدن است.

پیاژ بویایی بخشی از مغز است که پیام‌های عصبی بینی را دریافت می‌کند. پیاژ بویایی با مناطقی از مغز که عواطف و ادراک فرد را کنترل می‌کند، ارتباط دارد.

**اختلال در بویایی :** حس بویایی در برخی موارد از جمله سرما خوردگی‌های معمولی به صورت موقت از بین رفته اما قابل بازگشت است. ضربه به پشت سر یا قطع عصب بویایی بر اثر برخی ضربات می‌تواند حس بویایی را برای همیشه از ما بگیرد.

## راهنمای آموزش

در درس ۵، دانش‌آموزان با مغز و عصب آشنا شدند و آموختند که مغز از طریق عصب، اطلاعاتی را از چشم و گوش دریافت می‌کند. در درس ۶ دانش‌آموزان با دوحس بینایی و شنوایی و ساختارهای مربوط به آنها، چگونگی دیدن اجسام و شنیدن صداها (به اختصار) و راه‌های حفظ سلامت چشم و گوش آشنا شدند.

**آمادگی از قبل:** مواد و وسایل لازم را که با مشارکت دانش‌آموزان و والدین تهیه کرده‌اید، پیش از هر جلسه با کمک دانش‌آموزان آماده توزیع کنید تا کار در جلسه آموزش سریع‌تر پیش برود. ترتیبی بدهید تا از میوه‌ها و سبزیجات و سایر خوراکی‌ها بیشترین استفاده بشود و چیزی هدر نرود. نظافت و بهداشت و ایمنی هنگام کار در کلاس حفظ شود. جدول ارزشیابی را به تعداد لازم تکثیر و آماده کنید تا در هر جلسه بتوانید تعداد مشخصی از دانش‌آموزان را ارزشیابی کنید.

### صفحه ۵۳

در تصویر ورودی دانش‌آموزان هنگام صرف غذا دیده می‌شوند. می‌توانید درس را پس از اینکه دانش‌آموزان صبحانه یا میان‌وعده را خوردند، آغاز کنید و از آنها بخواهید درباره مزه‌هایی که حس کرده‌اند، گفت‌وگو کنند و پرسش آغاز درس را مطرح کنید.

### صفحه ۵۴

در فعالیت این صفحه دانش‌آموزان باید تفاوت مزه یک غذای جامد با مایع را احساس کنند. غذای مایع سریع‌تر با بزاق مخلوط می‌شود و مزه آن را سریع‌تر احساس می‌کنیم. به کمک دانش‌آموزان از این فعالیت نتیجه‌گیری کنید.

### صفحه ۵۵

از بچه‌ها بخواهید تصویر این صفحه را که ارتباط مغز و زبان و عصب را نشان می‌دهد ببینند و درباره موضوع این تصویر گفت‌وگو کنند. هدف گفت‌وگو کنید، یادآوری مزه‌ها است. بچه‌ها معمولاً به چهار مزه شوری، شیرینی، تلخی و ترشی، اشاره می‌کنند.

### صفحه ۵۶

**آزمایش کنید:** در این آزمایش دانش‌آموزان اثر بوی خوردنی در تشخیص آن را بررسی می‌کنند. نکته مهم این است که دانش‌آموزان مقداری از خوردنی‌ها را برای آزمایش آماده و از اسراف پرهیز کنند. خوردنی‌های آزمایش را باید کمی قبل از انجام آزمایش رنده کرد تا تازه باشند.

## صفحه ۵۷

**گفت و گو کنید :** وقتی جسمی را به بینی نزدیک می کنیم، ذره های بودار بیشتر به بینی وارد می شوند و بو را بهتر احساس می کنیم.

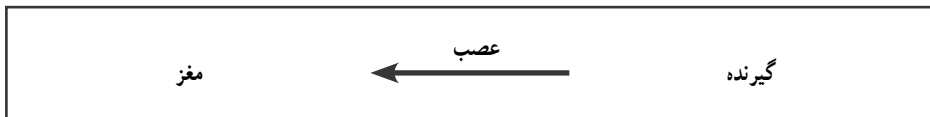
با توجه به آموخته های درس های قبلی دانش آموزان می توانند درباره پرسش های متن درس گفت و گو کنند و سپس با بررسی تصویر و خواندن متن درس نتیجه گیری کنند.

## صفحه ۵۸

**گفت و گو کنید :** گاهی سوختن غذا و یا نشستن گاز ممکن است به آتش سوزی منجر شود و در این مواقع، حس بویایی می تواند به حفظ جان ما کمک کند. همچنین با احساس بوی غذای فاسد، از خوردن آن خودداری می کنیم و دچار مسمومیت غذایی نمی شویم.

درباره حس لامسه هم، دانش آموزان با مشاهده پوست دست خود، گفت و گو می کنند. این سؤال که در دستتان چه چیزهایی می بینید مقدمه ای برای موضوع پوست و حس لامسه است. در پاسخ به این سؤال ممکن است دانش آموزان به رگ، مو، ناخن، چین خوردگی های پوست، خال و... اشاره کنند. پوست به علت تولید چربی در غده های چربی، چرب می شود و به علت تولید عرق در غده های عرق و خروج آن از منافذ پوست مرطوب می شود. با عرق کردن گرمای اضافی بدن و نیز مواد زائد از آن دفع می شود. لایه روی پوست، سلول های مرده ای هستند که به تدریج می ریزند. شکل ساختار پوست در این صفحه با هدف معرفی گیرنده های پوست آورده شده اند. تفاوت شکل گیرنده ها و محل قرارگیری آنها در شکل فقط با این هدف آمده است که بجه ها ببینند که گیرنده های متفاوت، محرک های متفاوت (مثل سرما، گرما، تماس، درد و...) را دریافت می کنند.

برای معرفی گیرنده های لمس، می توانید از بجه ها بخواهید نوک انگشت و یا ته یک مداد را بر روی دست خود بکشند و احساس خود را بیان کنند. از آنها بخواهید توضیح دهند چگونه وجود مداد را روی دست خود حس می کنند (یعنی مغز آن را درک می کند). دانش آموزان باید آموخته های قبلی خود را از رابطه گیرنده، عصب و مغز بیان کنند و یا آن را با یک نقاشی یا طرح نشان دهند؛ مانند :



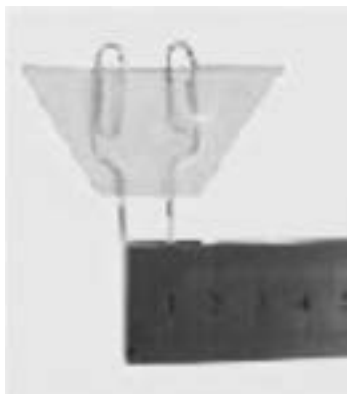
## صفحه ۵۹

**کاوشگری :** هدف این کاوشگری این است که مشخص شود تعداد گیرنده های لمس در کدام قسمت



دست، بیشتر و در کدام قسمت آن، کمتر است.

- در جاهایی که تعداد این گیرنده‌ها بیشتر باشد، حساسیت بیشتری به لمس و تماس وجود دارد.
- بهتر است در این آزمایش از گیره‌های گرد (تصویر کتاب درسی) استفاده کنید.
- گیره‌ها را خودتان با چرخاندن سر آزاد آنها، باز کنید و روی مقوا بچسبانید.
- فاصله گیره‌ها را طبق شکل از لبه داخلی گیره‌ها، اندازه بگیرید.



- در این فعالیت بر حفظ ایمنی تأکید کنید و مراقب باشید بچه‌ها صدمه نینند.
- پس از چندبار کار با گیره‌ها، ممکن است آنها شل شوند. توجه داشته باشید هر دو گیره، فاصله یکسانی از مقوا داشته باشند و فاصله آنها نیز تغییر نکند.
- هربار آزمایش باید در جای یکسان از کف دست یا پشت آن و... انجام شود.

- هربار آزمایش با یک گیره را به طور تصادفی قبل و یا بعد از آزمایش دوگیره‌ای، انجام دهید تا آزمایش‌شونده فقط احساس خود را بیان کند.
- نتیجه آزمایش این است که نوک انگشتان، حساس‌ترند، پس گیرنده‌های لمس بیشتری دارند.
- هرچه که فاصله گیره‌ها کمتر شود، یک نقطه تماس را احساس می‌کنیم، حتی اگر دوگیره را تماس داده باشیم. در نوک انگشت حتی در فاصله یک میلی‌متری هم دو نقطه را احساس می‌کنیم.

## صفحه ۶۰

**فکر کنید :** سر انگشتان حساس‌تر از جاهای دیگر دست هستند. علاوه بر آن، این حساسیت در افراد روشندل بیشتر است.

درباره نابینایان، گفت‌وگویی بین دانش‌آموزان ترتیب دهید و طی آن درباره نقش افراد سالم در کمک به نابینایان برای تسهیل در انجام فعالیت‌هایشان با دانش‌آموزان صحبت کنید. در صورت امکان از یک نابینا دعوت کنید تا در این گفت‌وگو شرکت کند.

**جمع‌آوری اطلاعات :** دانش‌آموزان می‌توانند به این موارد اشاره کنند.

- استفاده از غذاهای دارای ویتامین مانند سبزیجات و میوه‌های تازه
- شست‌وشوی روزانه پوست دست و صورت و چند نوبت در هفته
- استفاده از کلاه لبه‌دار و مواد ضدآفتاب

□ پرهیز از قرار گرفتن طولانی مدت در معرض تابش آفتاب

**تمییز دو نقطه :** روشی که برای ارزیابی قدرت تفکیک لامسه‌ای فرد به کار می‌رود، توانایی تمییز دو نقطه است. همان‌طور که در فعالیت صفحه ۵۹ کتاب درسی دیدید، در این آزمون دو سوزن (برای حفظ ایمنی دانش‌آموزان به جای سوزن از گیره کاغذ استفاده شد) به آرامی هم‌زمان روی پوست فشار می‌آورند و فرد تعیین می‌کند که آیا دو نقطه تحریک را حس می‌کند یا یک نقطه را. در نوک انگشتان، فرد می‌تواند دو نقطه جداگانه را تشخیص دهد، حتی وقتی فاصله سوزن‌ها ۱ تا ۲ میلی‌متر باشد، اما در پشت بدن معمولاً سوزن‌ها باید ۳۰ الی ۷۰ میلی‌متر از هم فاصله داشته باشند تا فرد دو نقطه جداگانه را حس کند. علت این اختلاف، تفاوت تعداد گیرنده‌های لامسه‌ای است.

### نمونه ارزشیابی این درس

معلم باید فعالیت و عملکرد گروه‌ها و هر دانش‌آموز را زیر نظر بگیرد و به منظور ارزشیابی از عملکرد آنها، جدول ارزشیابی را کامل کنید. جدول پر شده زیر، نمونه‌ای از ارزشیابی یکی از دانش‌آموزان برای جمع‌آوری اطلاعات صفحه ۶۰ طراحی شده است (بند ۶).

جدول ارزشیابی

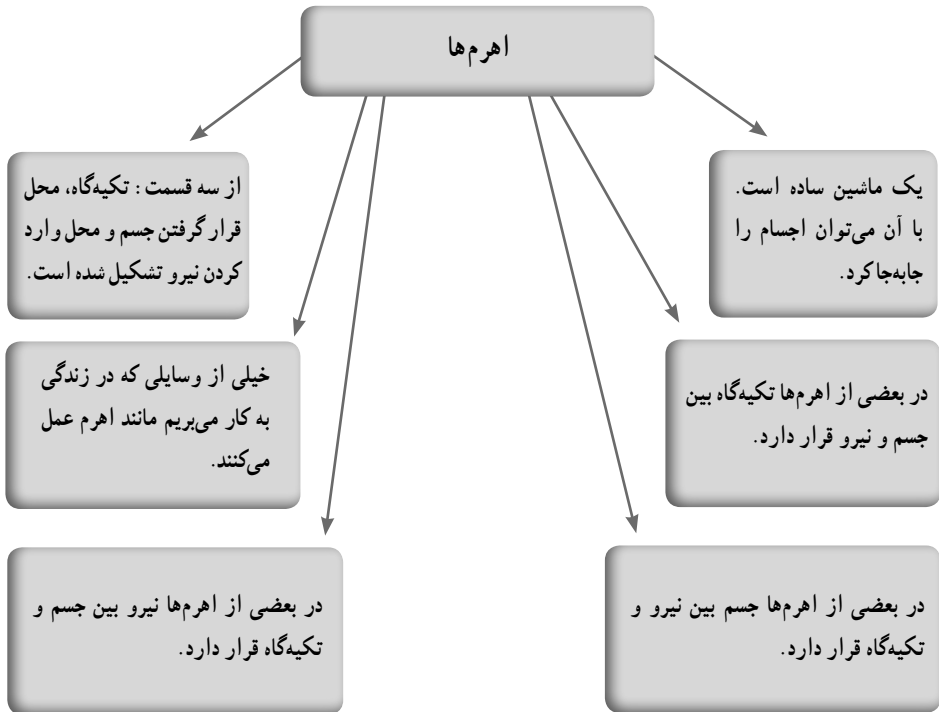
ملاحظات	سطح				معیارها	موارد/مهارت‌ها	شناسه ارزشیابی
	۴	۳	۲	۱			
	*				الف) از منابع مرتبط و مناسب استفاده می‌کند.	در جمع‌آوری اطلاعات	۶
	*	—	—	—	ب) اطلاعات کافی و مفید جمع‌آوری می‌کند.		
	*				پ) اطلاعات جمع‌آوری شده را به روش‌های گوناگون (روزنامه دیواری/ پوستر/ ... ) ارائه می‌دهد.		
برخی از پاسخ‌های او قانع‌کننده نبود.		*			ت) می‌تواند به پرسش‌های مناسب و مرتبط درباره اطلاعات جمع‌آوری شده، پاسخ دهد.		

# کارها آسان می‌شود (۱)

درس ۸



## نقشه درس



## مطالب مرتبط به اهرم‌ها در سال‌های قبل:

سال اول: —

سال دوم: —

سال سوم:

- ☐ با یک میله و تکیه‌گاه می‌توان اجسام سنگین را جابه‌جا کرد.
- ☐ اهرم از سه بخش نیرو، تکیه‌گاه و جسم تشکیل شده است.
- ☐ وسیله‌ها و ابزارهای مختلفی هستند که مانند اهرم‌ها عمل می‌کنند و کار می‌کنند.
- ☐ در صورتی که تکیه‌گاه ثابت باشد مقدار نیرویی که به اهرم وارد می‌شود تا جسمی را جا به جا کند بستگی به فاصله آن تا تکیه‌گاه و فاصله جسم تا تکیه‌گاه دارد.

سال چهارم: —

## اهداف یادگیری

- از دانش‌آموزان انتظار می‌رود در فرایند آموزش این درس بتوانند:
- با انجام فعالیت‌های مختلف (کاوشگری، آزمایش، گفت‌وگو و ...) به این نتیجه برسند که در صورت ثابت بودن تکیه‌گاه، مقدار نیرویی که به اهرم وارد می‌شود تا جسمی را جابه‌جا کند بستگی به فاصله آن تا تکیه‌گاه و به فاصله جسم تا تکیه‌گاه دارد.
  - با کار کردن با ایزارها و وسیله‌های مختلف که مانند اهرم عمل می‌کنند محل اجزای تشکیل دهنده آنها را تشخیص داده و آنها را در سه گروه طبقه‌بندی کنند.

## پیامد

- از دانش‌آموزان انتظار می‌رود بعد از پایان این درس بتوانند:
- در زندگی روزمره در انجام دادن آسان‌تر کارها از اهرم مناسب استفاده کنند و توضیح مناسبی برای انتخاب خود داشته باشند.

### جدول ۱- شناسنامه درس

صفحه	مفاهیم/حقایق	فعالیت	شناسه جدول ارزشیابی	فعالیت‌های پیشنهادی	واژه‌های علمی
۶۱	.....	گفت‌وگو درباره تصویر عنوانی	۵(الف-ب)	.....	.....
۶۲	.....	کاوشگری درباره این پرسش که چگونه دو نفر با جرم‌های متفاوت می‌توانند با هم الاکلنگ بازی کنند. (اجرای دستورالعمل)	۲(الف-ب-پ-ت) و ۹	انتخاب دو جسم با جرم‌های مختلف اختیاری است. ضرورتی ندارد حتماً از دو عروسک استفاده شود. می‌توانند در لیوان‌ها به تعداد نامساوی گیره‌های کاغذ قرار دهند یا از هر دو جسم دیگر با جرم‌های مختلف استفاده کنند.	.....

## ادامه جدول ۱- شناسنامه درس

صفحه	مفاهیم/حقایق	فعالیت	شناسه جدول ارزشیابی	فعالیت‌های پیشنهادی	واژه‌های علمی
۶۳	<p>– الاکلنگ مانند اهرم از یک تکیه گاه و میله درست شده است.</p> <p>– در یک اهرم هرچه جسم به تکیه‌گاه نزدیک‌تر شود، برای بلند کردن آن به نیروی کمتری نیاز است.</p>	<p>– ادامه کاوشگری صفحه ۶۲</p> <p>– کاوشگری در باره چگونه بازی کردن الاکلنگ در صورتی که محل فرد سنگین‌تر تغییر نکند</p>	<p>۳ (ب) و</p> <p>۲ (الف – ب –</p> <p>پ – ت) و ۹</p>		اهرم
۶۴	<p>– در اهرم در حالت تعادل اندازه جرم دو جسم و فاصله آنها از تکیه‌گاه یکسان است</p>	<p>طبق دستورالعمل به تعادل رساندن اهرم در حالت‌های مختلف</p>	<p>۲ (الف – ب –</p> <p>پ – ت) و ۹</p>	<p>وسط خط‌کشی را در محلی آویزان کنند (به وسیله یک کش حلقه‌ای و گیره کاغذ) و گیره‌های کاغذ را در دوطرف قرار دهند.</p>	تعادل
۶۵	<p>هر اهرم از سه قسمت درست شده است:</p> <p>۱- محل اعمال نیرو</p> <p>۲- محل قرار گرفتن جسم</p> <p>۳- تکیه‌گاه</p>	<p>اندازه‌گیری جرم چند جسم به وسیله ترازویی که ساخته‌اند.</p>	<p>۲ (الف – ب –</p> <p>پ – ت) و ۹</p>		نیرو- تکیه‌گاه ترازو
۶۶	<p>– اهرم‌ها کارها را آسان می‌کنند.</p> <p>– در بعضی از اهرم‌ها تکیه‌گاه بین نیرو و جسم است</p> <p>و در بعضی از اهرم‌ها جسم بین نیرو و تکیه‌گاه است.</p> <p>و در بعضی از اهرم‌ها نیرو بین جسم و تکیه‌گاه است.</p>	<p>– گفت‌وگو درباره کاربرد اهرم‌ها در زندگی و چگونه آسان شدن کارها توسط آنها</p> <p>– کار کردن با وسیله‌ها و ابزارهایی که مانند اهرم کار می‌کنند و تشخیص محل تکیه‌گاه و محل نیرو و محل جسم در آنها</p>	<p>۵ (الف – ب)</p> <p>۲ (ب – پ –</p> <p>ت) و ۹</p>		.....

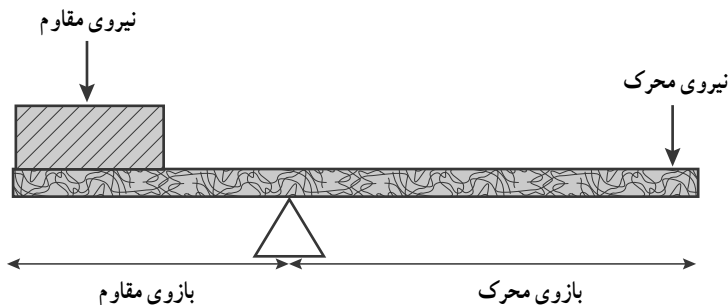
## دانستنی‌های ویژه معلم

### ماشین

ماشین وسیله‌ای است که به ما کمک می‌کند تا کارها را آسان‌تر انجام دهیم، برای مثال، جک اتومبیل، پیچ‌گوشتی، سطح شیب‌دار، قرقره، چرخ و محور همه ماشین هستند.

ماشین‌ها از راه‌های گوناگون در انجام دادن کارها به ما کمک می‌کنند. یکی از این راه‌ها تغییر محل وارد شدن نیرو به جسم یا تغییر جهت نیرو است؛ مثلاً هنگام بلند کردن اتومبیل به وسیله جک، نیروی را به صورت چرخشی بر دسته جک وارد می‌کنیم و جک را به چرخش درمی‌آوریم. جک این نیرو را رو به بالا بر بدنه ماشین وارد می‌کند. ماشین‌ها گاهی با افزایش مقدار نیرو و گاهی با افزایش مسافت اثر نیرو بر جسم، کارها را برای ما آسان‌تر می‌سازند؛ مثلاً جک اتومبیل با افزایش نیرو به ما کمک می‌کند؛ یعنی ما نیروی کمی به جک وارد می‌کنیم و جک نیروی وارده را چندین برابر می‌کند و بر بدنه ماشین وارد می‌آورد. در واقع، می‌توان گفت که جک با افزایش نیرو و تغییر جهت نیرو، به ما کمک می‌کند. بعضی دیگر از ماشین‌ها به جای افزایش نیرو، مسافتی را که نیرو بر آن اثر می‌کند افزایش می‌دهند؛ مثلاً جاروی دسته‌بلندی را که معمولاً برای جارو کردن حیاط مدرسه یا پیاده‌روی خیابان‌ها از آن استفاده می‌شود را در نظر بگیرید. افراد هنگام استفاده از این جارو دسته آن را فقط حدود ۲۵ سانتی‌متر جابه‌جا می‌کنند در حالی که سر جارو، مسافتی بیش از یک متر را می‌پیماید و تمیز می‌کند. پس این نوع جارو، مسافت اثر نیرو را افزایش می‌دهد.

**ماشین‌های ساده:** گروهی از ماشین‌ها که پایه و اساس ساخت ماشین‌های دیگرند، ماشین ساده نامیده می‌شوند. می‌توان گفت که ماشین‌های دیگر، حالت تغییر شکل یافته ماشین ساده یا ترکیبی از چند ماشین ساده هستند. ماشین‌های ساده در دو گروه اصلی خانواده اهرم و خانواده سطح شیب‌دار طبقه‌بندی می‌شوند. **اهرم‌ها:** ساده‌ترین شکل اهرم، میله بلند و محکمی است که نقطه‌ای از آن بر چیزی تکیه داده شود. به این نقطه تکیه‌گاه می‌گویند، یک الاکلنگ را در نظر بگیرید. وقتی به یک طرف آن نیروی به سمت پایین وارد شود، آن سمت به طرف پایین و سمت مقابل آن به طرف بالا حرکت می‌کند؛ در اینجا میله الاکلنگ به عنوان اهرم عمل می‌کند و نیرو را منتقل می‌سازد. هر اهرم با سه قسمت اصلی مشخص می‌شود:



الف) تکیه‌گاه : نقطه‌ای است که میلهٔ اهرم به دور آن می‌چرخد.

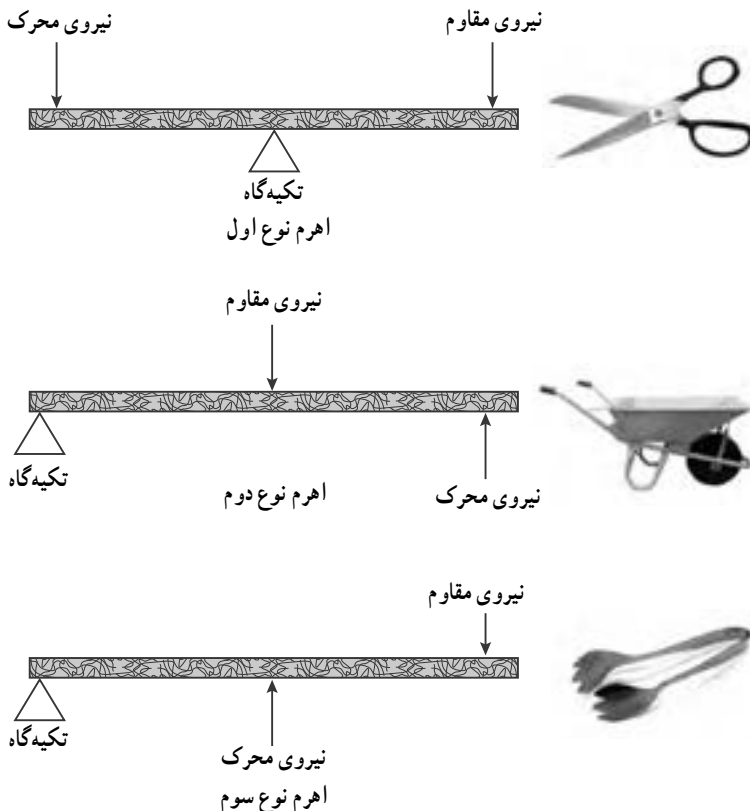
ب) بازوی محرک : فاصلهٔ نیروی محرک تا تکیه‌گاه را بازوی محرک می‌گویند.

پ) بازوی مقاوم : فاصلهٔ نیروی مقاوم تا تکیه‌گاه را بازوی مقاوم می‌گویند.

براساس قرار گرفتن محل تکیه‌گاه، نیروی محرک و نیروی مقاوم سه نوع اهرم وجود دارد. در اهرم نوع اول، تکیه‌گاه بین محل جسم (نیروی مقاوم) و محل وارد کردن نیرو (نیروی محرک) قرار دارد. در این نوع اهرم، نیروی محرک و نیروی مقاوم در دو جهت مخالف حرکت می‌کنند؛ وقتی که یک انتهای اهرم پایین می‌آید، انتهای دیگر بالا می‌رود. این نوع اهرم‌ها همیشه برای تغییر جهت نیرو به کار می‌روند. الکلنگ، انبر دست و قیچی اهرم‌هایی از این نوع‌اند. در دو نوع دیگر اهرم، تکیه‌گاه در یکی از دو انتهای اهرم است و نیروهای محرک و مقاوم در یک جهت حرکت می‌کنند؛ بنابراین، از این نوع اهرم‌ها نمی‌توان برای تغییر جهت نیرو استفاده کرد.

در اهرم نوع دوم، نیروی مقاوم بین تکیه‌گاه و نیروی محرک قرار دارد؛ مثل چرخ دستی و فندق شکن.

در اهرم نوع سوم، نیروی محرک بین تکیه‌گاه و نیروی مقاوم (محل جسم) است؛ مثل انبر و یخ گیر.





به طور کلی، در مورد اهرم‌ها هنگامی که از اصطکاک و وزن اهرم صرف نظر شود (در حالت تعادل)، رابطه زیر را می‌توان نوشت:

$$(\text{بازوی مقاوم}) \times (\text{نیروی مقاوم}) = (\text{بازوی محرک}) \times (\text{نیروی محرک})$$

## راهنمای آموزش

آمادگی از قبل:

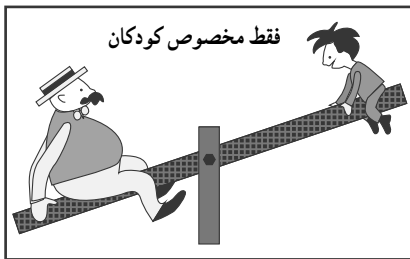
برای انجام هر فعالیت از یک جلسه قبل از گروه‌ها بخواهید وسایل فعالیت را با کمک هم تهیه کنند.

صفحه ۶۱

اغلب شروع هر درس با یک پرسش شروع می‌شود. اجازه دهید به آن پاسخ دهند و برای پی بردن به درستی پاسخ مطابق دستورالعمل اقدام کنند.

در این صفحه که ایجاد انگیزه در دانش‌آموزان برای ورود به درس است، از بچه‌ها درباره بازی با الاکلنگ سؤال کنید و اجازه دهید خاطراتی را که در این مورد دارند بازگو کنند و بپرسید تا حالا با بزرگ‌تر از خودشان توانسته‌اند بازی کنند؟

صفحه ۶۲



درس با مطرح‌شدن یک مشکل و پرسش شروع می‌شود و آن الاکلنگ بازی بین دو دوست با وزن‌های مختلف است، برای آنکه بتوانند بازی کنند پرسیده شده است:

فرد سنگین‌تر باید به تکیه‌گاه نزدیک یا دور شود؟ پاسخ‌های هر گروه را بشنوید و روی تابلوی کلاس بنویسید. اکنون از آنها بخواهید برای پی بردن به درستی پاسخ، کاوشگری این صفحه را انجام دهند.

**نکات ضروری که لازم است دانش‌آموزان در انجام این کاوشگری در نظر بگیرند**

□ دانش‌آموزان به طور گروهی کاوشگری را انجام دهند.

□ عدد صفر اغلب خط‌کش‌ها در لبه آن قرار ندارد. در نتیجه عدد ۲۵ درست وسط خط‌کش نیست، بهتر است ابتدا وسط خط‌کش را پیدا کنند و آن محلی است که اگر روی تکیه‌گاه قرار بگیرد، خط‌کش به حالت تعادل یا افقی قرار می‌گیرد پس دانش‌آموزان ابتدا باید وسط خط‌کش را پیدا کنند.

□ در کاوشگری این صفحه، دانش‌آموزان باید توجه کنند که محل لیوان سبک و محل تکیه‌گاه باید، ثابت باشد. می‌توانند لیوان سبک را با چسب به خط کش بچسبانند و فاصله لیوان سنگین تا تکیه‌گاه را تغییر دهند.

□ انتخاب دو جسم با جرم‌های مختلف اختیاری است. ضرورتی ندارد حتماً از دو عروسک استفاده شود. می‌توانند از پاک‌کن و گیره کاغذ یا هر دو جسم دیگر استفاده کنند.

□ ضرورت ندارد دانش‌آموزان حتماً در شروع دو لیوان سبک و سنگین را در فاصله یکسان ۱۵ سانتی‌متری قرار دهند. هر فاصله یکسانی را می‌توانند انتخاب کنند. بستگی به جرم‌های انتخاب شده دارد، در این آزمایش باید جسم سنگین را به تکیه‌گاه نزدیک کنند، هرچه جرم انتخاب شده در دو لیوان بیشتر باشد آزمایش را از فاصله بیشتری شروع کنند.

□ اختلاف جرم دو لیوان را کم، انتخاب نکنید. مثلاً می‌توانند در یک لیوان ۶ گیره و در لیوان دیگر ۲ گیره بیندازند.

□ دانش‌آموزان، نزدیک کردن لیوان سنگین‌تر به تکیه‌گاه را آن‌قدر ادامه دهند تا لیوان سنگین بالاتر از لیوان سبک قرار بگیرد، در این مرحله به تعادل رساندن خط‌کش مطرح نیست.

### صفحه ۶۳

در این صفحه ادامه کاوشگری صفحه ۶۲ است. در پایین صفحه طراحی یک کاوشگری است که به عهده دانش‌آموزان گذاشته شده است. آنها باید مشخص کنند این بار محل لیوان سنگین ثابت است و فاصله لیوان سبک از تکیه‌گاه تغییر می‌کند. آنها باید پیش‌بینی یا پاسخ پرسش را بدهند و برای پی‌بردن به درستی پاسخ خود آزمایشی طراحی کنند و نتایج آن را در جدولی که طراحی کرده‌اند بنویسند و نتیجه‌گیری کنند. دانش‌آموزان می‌توانند این کاوشگری را در منزل انجام داده و گزارش آن را به کلاس ارائه کنند.

جدول زیر نمونه‌ای از ارزشیابی از فعالیت کاوشگری پائین صفحه ۶۳ می‌باشد.

جدول ارزشیابی

ملاحظات	سطح				معیارها	موارد / مهارت‌ها	شناسه ارزشیابی
	۴	۳	۲	۱			
	*				(الف) مراحل را به درستی انجام می‌دهد	در اجرای آزمایش / فعالیت / کاوش	۲
	*				(ب) از وسایل مناسب به درستی، استفاده می‌کند.		
	*				(پ) از مشاهده‌های خود به درستی نتیجه‌گیری می‌کند.		
	*				(ت) در تموین و ارائه گزارش مهارت دارد		
		*			(ب) متغیرها را به درستی تشخیص می‌دهد.	در طراحی آزمایش/کاوش	۳
	*				ضوابط کار گروهی را رعایت می‌کند (مشارکت در استفاده از وسایل / رعایت نوبت / فعال بودن حفظ سلامت خود و دیگران و...)	نگرش‌های فعالیت گروهی	۹

#### صفحه ۶۴

در این صفحه کاوشگری در ارتباط با تعادل اهرم (قرار گرفتن اهرم در حالت افقی) است. با گذاشتن دو لیوان با تعداد گیره‌های مساوی در دو طرف تکیه‌گاه با فاصله‌های یکسان سبب می‌شود اهرم در حالت تعادل قرار بگیرد. اگر تعداد گیره‌های یکی از لیوان‌ها را دو برابر کنیم تعادل به هم می‌خورد؛ پیشنهادهایی که دانش‌آموزان برای برقراری تعادل اهرم می‌دهند را باید با انجام آزمایش درستی آن را نشان دهند. با دو برابر شدن تعداد گیره در لیوان فاصله آن از تکیه‌گاه تقریباً باید نصف شود تا تعادل خط‌کش برقرار شود یا لیوان با تعداد گیره کمتر باید در فاصله دورتر قرار بگیرد تا تعادل برقرار شود.

#### صفحه ۶۵

در این صفحه دانش‌آموزان ترازو درست می‌کنند و با آن جرم اجسامی مانند پاک‌کن و مدادتراش را اندازه‌گیری می‌کنند. دو لیوان را در فاصله‌های مساوی از تکیه‌گاه در دو طرف به خط‌کش بچسبانید. در یک لیوان پاک‌کن را قرار داده و در طرف دیگر با گیره‌های کاغذ اهرم را به تعادل برسانید و جرم پاک‌کن را به دست آورید. توجه کنید جرم هر گیره تقریباً ۲ گرم در نظر گرفته شده است.

## صفحه ۶۶

دانش‌آموزان در فعالیت گفت‌وگوی این صفحه دربارهٔ اینکه هر وسیله چگونه کار را آسان می‌کند گفت‌وگو می‌کنند، به‌طور مثال اگر در بازکن نباشد، در بطری چگونه باید باز می‌شد و یا اگر سیم‌چین و سایر وسیله‌ها نباشند کارها چگونه انجام می‌گرفت.

از گروه‌های دانش‌آموزی بخواهید با مشارکت هم، وسیله‌هایی که در این صفحه است را به کلاس بیاورند. در گروه خود با ابزار و وسیله‌هایی که در این صفحه آمده کار کنند. آنها مشاهده می‌کنند تکیه‌گاه و محل نیرو و محل جسم در همهٔ این ابزار مانند هم نیست. از آنها بخواهید اهرم‌ها را مانند جدول داده‌شده طبقه‌بندی کنند. دانش‌آموزان قبل از کامل کردن جدول روی هر وسیله محل تکیه‌گاه با دایرهٔ قرمز و محل جسم با دایره‌ای زرد و محل نیرو با دایره‌ای آبی را مشخص کنند و سپس در جدول نام وسیله‌ها را در ستون مربوطه بنویسند. دانش‌آموزان باید جدول زیر را نتیجه‌گیری کنند.

تکیه‌گاه بین جسم و نیرو	جسم بین تکیه‌گاه و نیرو	نیرو بین جسم و تکیه‌گاه
قیچی سیم‌چین سیم‌بر	در نوشابه بازکن گردوشکن فرغون	پنس منگنه میخ‌کش

## نمونه ارزشیابی این درس

برای ارزشیابی از فعالیت پایین این صفحه از کدهای ۲ (ب) و ۲ (پ) و ۵ (الف و ب) و ۹ ارزشیابی کلی که در کلیات کتاب آمده است، استفاده کنید و از جدولی مانند جدول صفحه بعد دانش‌آموزان را ارزشیابی کنید.

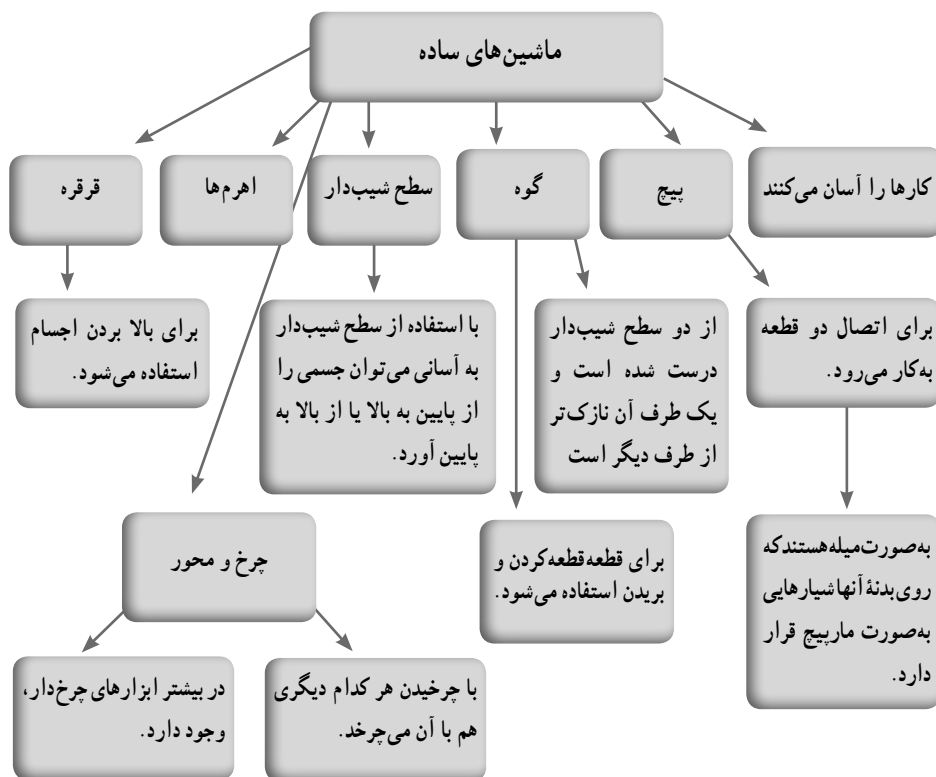
جدول ارزشیابی از فعالیت پایین صفحه ۶۶

شناسه	معیارها	۱	۲	۳	۴	ملاحظات
۲ (ب)	از وسایل به درستی استفاده می‌کند.				*	
۲ (پ)	از مشاهده‌های خود به درستی نتیجه‌گیری می‌کند.				*	
۵ (الف و ب)	الف) ایده‌های خود را به روش‌های مختلف (ترسیم شکل، نوشتن متن، بیان شفاهی و...) با دیگران در میان می‌گذارد. ب) به ایده‌های دیگران توجه می‌کند.				*	
۴	در گفته و نوشته خود از اصطلاح علمی به درستی استفاده می‌کند.			*		
۹	ضوابط کار گروهی را رعایت می‌کند (مشارکت در استفاده از وسایل - رعایت نوبت - فعال در گروه - سهیم بودن در مرتب کردن میز کار بعد از انجام آزمایش)				*	

## کارها آسان می شود (۲)

درس ۹





مطالب مرتبط با موضوع ماشین‌های ساده در سال‌های قبل :

- سال اول : -
- سال دوم : -
- سال سوم : -
- سال چهارم : -

## اهداف یادگیری

از دانش آموزان انتظار می‌رود در فرایند آموزش این درس بتوانند :

با انجام فعالیت‌های مختلف (آزمایش کنید - گفت‌وگو - کاوشگری و...) با انواع ماشین‌های ساده (سطح شیب‌دار - گوه - قرقره - پیچ و چرخ و محور) و نقش آنها در آسان کردن کارها و کاربردهای آن در زندگی، آشنا شوند.

## پیامد

از دانش آموزان انتظار می‌رود در پایان این درس بتوانند :

در زندگی روزمره برای انجام دادن آسان‌تر کارها ماشین‌های ساده را به کار ببرند.

### جدول ۱- شناسنامه درس

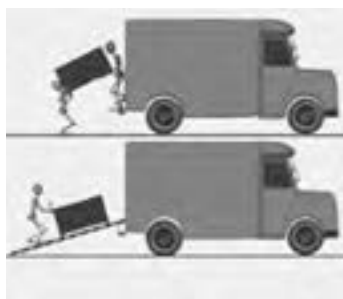
صفحه	مفاهیم/حقایق	فعالیت	شناسه جدول ارزشیابی	فعالیت‌های پیشنهادی	واژه‌های علمی
۶۷	-	-	۵(الف-ب)		-
۶۸	-	درباره استفاده از ابزار و وسایل به کار برده در ساختمان‌سازی گفت‌وگو می‌کند.	۵(الف-ب)		-
۶۹	-	مقایسه نیروی لازم برای جابه‌جا کردن یک جسم به ارتفاع مشخص با استفاده از سطح شیب‌دار و بدون سطح شیب‌دار	۲(الف-ب-پ-ت) و ۹	- آزمایش را به جای کتاب‌ها می‌توانید از یک کیسه نایلونی که از اجسام مختلف پر شده استفاده کنید و سر آن را با کش ببندید.	سطح شیب‌دار - نیرو



صفحه	مفاهیم/حقایق	فعالیت	شناسه جدول ارزشیابی	فعالیت‌های پیشنهادی	واژه‌های علمی
۷۰	در صورتی که طول سطح شیب‌دار ثابت باشد هرچه ارتفاع سطح شیب‌دار بیشتر باشد، جسم پائین‌روی بیشتری حرکت می‌کند.	طراحی آزمایش درباره تأثیر ارتفاع سطح شیب‌دار بر نیروی وارد بر جسم	۸ (الف - ب) و ۹		
۷۱	با استفاده از سطح شیب‌دار می‌توان جسمی را روی آن به آسانی از پایین به بالا برد یا از بالا به پایین برد.	فکر کنید درباره علت شیب‌دار کردن سطح خیابان‌ها و کف آتش‌خانه و...	۵ (الف - ب)		گوه
۷۲	به وسایلی مانند کارد که یک لبه آن نازک‌تر از لبه دیگر است، گوه می‌گویند.	مقایسه بردن سیب با کارد و بدون کارد	۱ (الف - ب) ۲ (پ)		گوه
۷۳	بیج به صورت میله است که در بدنه آنها شیارهایی به صورت مارپیچ قرار دارد.	استفاده از گوه در دو قطعه کردن تنه درخت	۵ (الف - ب)		بیج
۷۴	-	در باز کردن و بستن در بطری و آشنایی با کاربرد بیج	۱ (الف - ب) ۲ (پ)		قرقره
۷۵	-	ساخت قرقره و به کار بردن آن	۲ (الف - ب) پ - ت و ۹		قرقره
۷۶	- چرخ و محور از یک میله و چرخ‌کی که با آن می‌چرخد درست شده است. - ماشین‌های ساده کارها را آسان می‌کنند.	ساخت ماشین مرکب از حداقل سه ماشین ساده	۳ (الف) ۲ (ب - پ - ت) و ۹	یک ماشین اسباب‌بازی در اختیار هر گروه قرار دهید تا دانش‌آموزان با مشاهده چرخ و محور ماشین اسباب‌بازی با کار چرخ و محور آشنا شوند.	- چرخ و محور - ماشین ساده

### خانوادهٔ سطح شیب‌دار

بسیاری از ما دیده‌ایم که به وسیلهٔ یک سطح شیب‌دار باری را با استفاده از نیروی کم به داخل کامیون منتقل می‌کنند.



با استفاده از سطح شیب‌دار می‌توانیم به کمک یک نیروی کم در مسافتی طولانی جسمی را به سمت بالا حرکت دهیم، در حالی که ممکن است جابه‌جا کردن این جسم با نیروی ماهیچه و بدون استفاده از سطح شیب‌دار در توان ما نباشد. در هنگام پایین آمدن از یک ارتفاع زیاد سطح شیب‌دار کمک می‌کند به آسانی به سمت پایین حرکت کنیم. برای این کار از پله‌ها که به صورت سطح شیب‌دار درست می‌شوند استفاده می‌کنیم.

گوه و پیچ که جزء ماشین‌های ساده هستند از خانوادهٔ سطح شیب‌دار به حساب می‌آیند. نوک قیچی، چاقوی معمولی، ساطور و ... گوه هستند.

### چرخ و محور

چرخ و محور نیز مانند قرقره از خانوادهٔ اهرم به شمار می‌آید. تفاوت چرخ و محور قرقره این است که در چرخ و محور می‌توان قسمت نیروی مقاوم و محرک را به طور دلخواه تنظیم کرد؛ در حالی که در قرقره چنین کاری عملی نیست. دستگیرهٔ در و فرمان اتومبیل نمونه‌هایی از چرخ و محورند. تفاوت دیگر چرخ و محور با قرقره در این است که با چرخیدن محور چرخ هم می‌چرخد و برعکس، با چرخیدن چرخ، محور نیز می‌چرخد؛ یعنی هر دو با هم می‌چرخند در صورتی که در قرقره حول محورش می‌چرخد و محور با آن نمی‌چرخد.

### ماشین‌های مرکب و پیچیده

گاهی دو یا چند ماشین با هم ترکیب می‌شوند و ماشین جدیدی را به وجود می‌آورند که ماشین مرکب نام دارد؛ مثلاً از ترکیب گوه و اهرم، قیچی ساخته می‌شود. دوچرخه نیز نوعی ماشین پیچیده است که از چندین ماشین ساده مانند چرخ و محور (فرمان و پدال دوچرخه) و اهرم و پیچ تشکیل شده است.

قرقره: یکی دیگر از ماشین‌های ساده قرقره است. این ماشین چون دقیقاً همانند اهرم عمل می‌کند، جزء خانوادهٔ اهرم به شمار می‌آید. هر قرقره محوری دارد که می‌تواند آزادانه به دور آن بچرخد. از آن برای جابه‌جا کردن بار استفاده می‌شود. قرقره ثابت، که اغلب در ساختمان‌سازی برای بالا بردن بار به طبقه‌های بالاتر استفاده می‌شود. قرقره ثابت است و اندازهٔ نیرو تغییر می‌کند و فقط جهت آن تغییر می‌کند.

گوه: گوه از دو سطح شیب‌دار تشکیل شده است که یک طرف آن نازک‌تر از طرف دیگر است مانند

تبر که قسمت نوک‌تیز آن داخل درخت رفته و آن را دو تکه یا چند تکه می‌کند. تفاوت آن با سطح شیب‌دار در جابه‌جایی جسم است. جسم روی سطح شیب‌دار که یک ماشین ساده است از پایین به سمت بالا و یا برعکس حرکت می‌کند و سطح شیب‌دار ثابت است. در صورتی که در به کار بردن گوه، جسم ساکن است و گوه دور آن حرکت می‌کند. مانند کلنگ، تیشه و بیل.

### پیچ‌ها

پیچ‌ها اغلب به صورت میله هستند. در بدنه آنها شیارهایی به صورت مارپیچ قرار دارد و از خانواده سطح شیب‌دار هستند چون از سطح‌های شیب‌دار کوچک ساخته شده‌اند. کار پیچ‌ها وصل کردن قطعه‌های چوبی و بعضی مانند سرمته برقی برای ایجاد حفره به کار می‌رود.

## فعالیت‌های یادگیری

### آمادگی از قبل

از یک جلسه قبل از دانش‌آموزان بخواهید وسیله‌های مربوط به فعالیت را با هماهنگی اعضای گروهشان تهیه کنند.

هر درس را می‌توانید با بحث و گفت‌وگو در باره تصویر عنوانی شروع کنید و هر فعالیت هم اغلب با پرسش شروع می‌شود که دانش‌آموز برای رسیدن به درستی پاسخ‌ها به صورت گروهی باید طبق دستورالعمل انجام دهد.

### صفحه ۶۷

تصویر، ساختن یک ساختمان نیمه‌تمام را نشان می‌دهد. اجازه دهید تصویر را دانش‌آموزان خوب مشاهده کنند و سپس آنها را در یک بحث عمومی شرکت دهید. پرسش‌هایی مانند:

□ در ساختن یک خانه یا ساختمان از چه ابزارهایی استفاده می‌شود؟

□ آیا از نزدیک، ساختن یک خانه را مشاهده کرده‌اید؟

□ با چند نفر می‌توان یک ساختمان را ساخت؟

□ چه افرادی می‌توانند ساختمان بسازند؟

اشاره به تخصص‌های مختلف افراد و اینکه ارزش کار گروهی در به پایان رساندن ساختن یک ساختمان و استفاده از ابزارها در آسان کردن کارها و مشکلاتی که در صورت نبودن ابزار در ساختن یک ساختمان پیش می‌آید می‌تواند مورد بحث عمومی در کلاس برای آموزش این صفحه باشد.

## صفحه ۶۸

□ در این صفحه، دانش‌آموزان فعالیت «گفت‌وگو کنید» را در گروه خود به بحث بگذارند. هدف اشاره به ابزارهایی مانند فرغون، بیل، کلنگ، جرثقیل و... است و باید بگویند هرکدام از این ابزار برای انجام چه کاری می‌باشد. و اگر این وسیله‌ها نباشند کارها چگونه انجام می‌گیرد، مثلاً اگر کلنگ نباشد کار کندن زمین چگونه انجام خواهد گرفت، دانش‌آموزان را هدایت کنید تا به اهمیت این ابزار و وسیله‌ها در آسان کردن کارها پی ببرند.

دانش‌آموزان در این صفحه با سطح شیب‌دار و اهمیت آن در آسان کردن کارها، آشنا می‌شوند. قبل از انجام کاوشگری از گروه‌ها بخواهید پیش‌بینی کنند حرکت فرغون در کدام حالت به نیروی کمتری نیاز است؟

الف) حرکت فرغون به‌طور عمودی.

ب) حرکت فرغون روی سطح شیب‌دار. (تخته شیب‌دار)  
گروه‌ها بعد از بحث در گروه پیش‌بینی خود را روی تابلوی کلاس بنویسند.

## صفحه ۶۹ و ۷۰

در این صفحه دانش‌آموزان برای پی بردن به درستی پاسخ‌ها یک کاوشگری هدایت شده را انجام می‌دهند. آنها بعد از انجام دادن کاوشگری باید به این نتیجه برسند که :

نیروی لازم برای حرکت فرغون در راستای قائم بیشتر از حرکت آن روی سطح شیب‌دار است.

نکات زیر برای انجام دادن این فعالیت لازم است، مورد توجه قرار گیرد :

□ دانش‌آموزان فعالیت را به صورت گروهی انجام دهند.

□ حرکت جسم در راستای قائم و روی سطح شیب‌دار باید به آرامی و سرعت ثابت انجام گیرد.

□ نیرویی که برای حرکت دادن جسم به آن وارد می‌شود به وسیله کش است و سبب تغییر طول کش

می‌شود. اگر حرکت به آرامی انجام گیرد این تغییر باید ثابت بماند. به طور مثال اگر آزمایش با کش ۳۰

سانتی‌متری انجام می‌گیرد و در حرکت جسم در راستای قائم ۵۰ سانتی‌متر می‌شود باید این ۵۰ سانتی‌متر در

حال حرکت ثابت بماند. (در صورت آرام حرکت دادن جسم این اتفاق رخ می‌دهد)

□ آزمایش با شیب‌های کمتر تفاوت نیروها در دو حالت را بهتر نشان می‌دهد.

□ در صورت دسترسی به نیروسنج، دانش‌آموزان می‌توانند این فعالیت را با نیروسنج انجام دهند و

عددهای نیروسنج را بدون توجه به واحد نیرو (نیوتون) یادداشت کرده و با هم مقایسه کنید.

**پیشنهاد می‌شود:**

□ آزمایش را به جای کتاب‌ها می‌توانید از یک کیسه نایلونی که از اجسام مختلف پر شده استفاده کنید و سر آن را با کش ببندید.

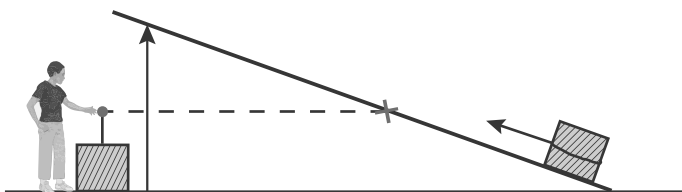
□ از کش مناسب با جسمی که اختیار می‌کنید، استفاده کنید.

□ طول کش‌ها را با هم مقایسه کنید. لازم نیست تغییر طول کش را یادداشت کنید.



□ در این فعالیت عامل اصطکاک در تخته‌ای که انتخاب می‌کنید را باید کاهش دهید، می‌توانید با انتخاب تخته صاف و قرار دادن جسم در کیسه نایلونی یا استفاده از وسیله چرخ‌دار (کامیون اسباب بازی) عامل اصطکاک را کاهش دهید.

□ ضرورتی ندارد دانش‌آموزان جسم را در تمام طول سطح شیب‌دار حرکت دهند بلکه تا نیمه آن کافی است و حرکت جسم در راستای قائم تا ارتفاع مربوط به نیمه سطح شیب‌دار کفایت می‌کند.



□ دانش‌آموزان آزمایش را دوبار دیگر تکرار کنند که انتظار می‌رود طول کش هر بار با مقدار یکسانی به دست آید. اگر تفاوت جزئی هم باشد از خطای آزمایش است. اما هر بار انتظار می‌رود طول کش در حرکت جسم در راستای قائم بیشتر از طول کش در حرکت آن روی سطح شیب‌دار باشد.

□ دانش‌آموزان باید پی ببرند طول کش با نیرویی که برای حرکت جسم در دو حالت به کار می‌رود متناسب است. هرچه نیرو بیشتر باشد طول کش بیشتر خواهد بود.

**پاسخ پرسش‌های این صفحه**

الف) طول کش در حرکت جسم روی سطح شیب‌دار کمتر است چون نیروی کمتری به جسم وارد می‌شود.

ب) نیروی وارد به جسم در حرکت آن در راستای قائم بیشتر است چون طول کش بیشتر است.

پ) سطح شیب‌دار سبب می‌شود جسم را با نیروی کمتری به ارتفاع مورد نیاز برسانیم.

در مرحله ۷ کاوشگری دانش‌آموزان در ادامه فعالیت طول سطح شیب‌دار را ثابت نگه می‌دارند و ارتفاع سطح شیب‌دار را تغییر می‌دهند. قبل از انجام آزمایش باید در گروه خود پیش‌بینی کنند، نیروی لازم برای حرکت جسم روی سطح شیب‌دار با ارتفاع کمتر، بیشتر است یا در ارتفاع بیشتر؟ اجازه دهید آزمایش را با حداقل سه ارتفاع انجام دهند و چیزهایی که باید ثابت نگه دارند را مشخص کنند. جدول را خودشان درست کنند و کامل کنند و نتیجه‌گیری کنند.

### نمونه ارزشیابی این درس از دانش آموز

برای ارزشیابی فعالیت صفحه ۶۹ عملکرد گروه‌ها و هر دانش‌آموز را باید زیرنظر بگیرید و به منظور ارزشیابی از عملکرد آنها، جدول ارزشیابی زیر را که از شناسه ۲ (الف - ب - پ و ت) و ۹ از جدول ارزشیابی در کلیات کتاب استفاده شده کامل کنید.

جدول ارزشیابی

ملاحظات	سطح				معیارها	موارد / مهارت‌ها	شناسه ارزشیابی
	۴	۳	۲	۱			
گزارش کامل نیست.	*				الف) مراحل را به درستی انجام می‌دهد.	در اجرای آزمایش / فعالیت/ کاوش	۲
		*			ب) از وسایل مناسب به درستی، استفاده می‌کند.		
		*			پ) از مشاهده‌های خود به درستی نتیجه‌گیری می‌کند.		
		*			ت) در تدوین و ارائه گزارش مهارت دارد		
	*				ضوابط کار گروهی را رعایت می‌کند (مشارکت در استفاده از وسایل / رعایت نوبت / فعال بودن حفظ سلامت خود و دیگران و...)	نگرش‌های فعالیت گروهی	۹

### صفحه ۷۱ :

دانش‌آموزان با انجام دادن فعالیت «فکر کنید» به کاربرد سطح شیب‌دار در زندگی روزمره و نقشی که در آسان کردن کارها دارد، پی می‌برند.

در تمام سطح شیب‌دارها جسمی از پایین سطح به طرف بالا و یا برعکس حرکت می‌کند.

### فکر کنید پایین صفحه ۷۱

دانش‌آموزان بعد از بحث در گروه پاسخ گروه خود را در کلاس مطرح کنند. علت شیب‌دار کردن کف آشپزخانه، حمام و سطح خیابان‌های شهر و شیروانی‌ها، سرخوردن آب و جمع نشدن آب می‌باشد.

### صفحه ۷۲

اجازه دهید دانش‌آموزان با یک کارد یک بار مصرف سیب را دو تکه کنند. یک بار هم با دسته قاشق این کار را انجام دهند. آنها متوجه می‌شوند کارد که یک گوه است کار دو تکه کردن سیب را آسان می‌کند. ولی با دسته قاشق این کار به سختی انجام می‌گیرد.

در این صفحه با انواع وسیله‌ها که شبیه کارد هستند و گوه می‌باشند و با کاربرد آنها آشنا می‌شوند. گوه‌ها از دو سطح شیب‌دار درست شده‌اند که یک طرف آنها نازک‌تر از طرف دیگر آن می‌باشد.

بیرسید چه تفاوتی بین گوه و سطح شیب‌دار است؟

پاسخ‌ها را بشنوید. دانش‌آموزان را هدایت کنید تا به نتیجه زیر برسند :

در سطح شیب‌دار جسم، حرکت می‌کند و سطح شیب‌دار ساکن است ولی در گوه جسم حرکت نمی‌کند بلکه گوه درون جسم حرکت کرده و آن را دو تکه می‌کند.

### صفحه ۷۳

در «فکر کنید» این صفحه با گوه دو تکه کردن تنه درخت آسان‌تر انجام می‌گردد.

پیچ‌ها : پیچ، ماشین ساده‌ای است که کاربرد فراوانی در زندگی دارد. از دانش‌آموزان بخواهید در کلاس جست و جو کنند و پیچ‌ها را پیدا کنند و از آنها بیرسید از پیچ‌ها چه استفاده‌های دیگری می‌توان کرد؟ (پیچی که دستگیره در را وصل کرده - سرپیچ لامپ و ...)

اجازه دهید دانش‌آموزان یک پیچ را از نزدیک مشاهده کنند و نتیجه مشاهده خود را بیان کنند و به سطح شیب‌دارهای کوچک و مارپیچ آن پی ببرند.

### صفحه ۷۴

دانش‌آموزان با انجام دادن فعالیت این صفحه به اهمیت پیچ در محکم کردن در بطری پی می‌برند.

### صفحه ۷۵

قرقره : قرقره ماشین ساده‌ای است که برای جابه‌جا کردن بار استفاده می‌شود. اجازه دهید دانش‌آموزان

با اهمیت قرقره در انجام کارهای مختلف در صفحه ۷۵ آشنا شوند.

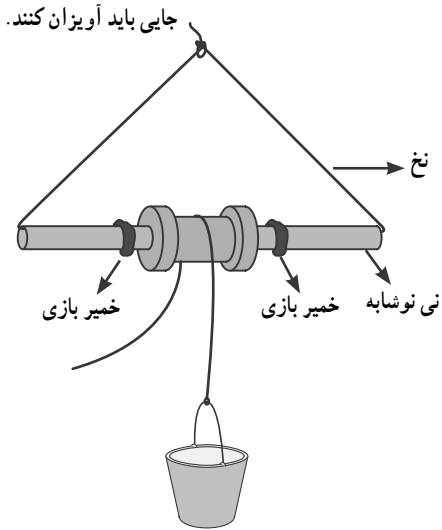
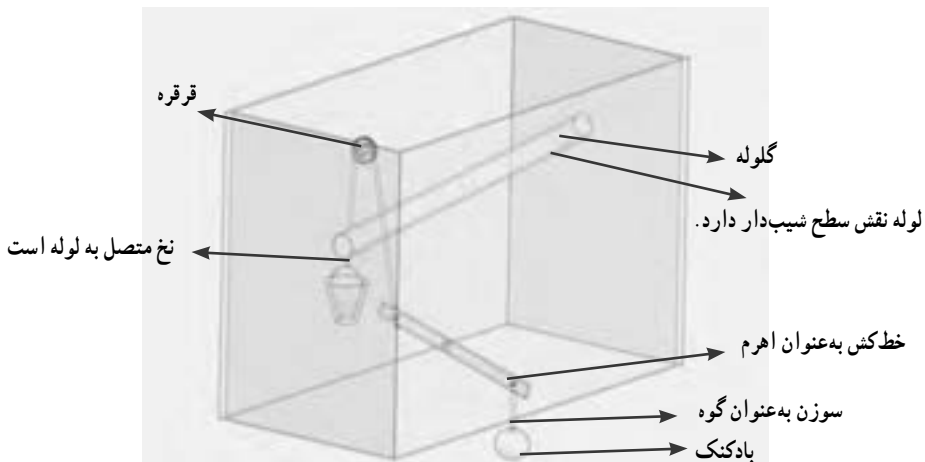
در فعالیت پایین صفحه ۷۵ اجازه دهید بچه‌ها قرقره درست کنند. در این صفحه قرقره خیاطی را از یک نی نوشابه عبور داده‌اند. نی نقش محور را برای قرقره دارد و قرقره حول آن باید آزادانه بچرخد. نخ از میان نی عبور داده شده و انتهای دو سر نخ را به هم گره می‌زنند و از دستگیره در آویزان می‌کنند روی نی دو طرف قرقره با خمیر بازی می‌چسبانند تا قرقره فقط در یک محدوده حرکت کند.

دانش‌آموزان با قرقره‌ای که می‌سازند باید بتوانند باری را جابه‌جا کنند.

#### صفحه ۷۶:

**چرخ و محور:** یک ماشین اسباب‌بازی در اختیار هر گروه قرار بگیرد. دانش‌آموزان با مشاهده چرخ و محور ماشین اسباب‌بازی پی می‌برند محور میله‌ای است که چرخ حول آن قرار گرفته است، با حرکت محور چرخ نیز می‌چرخد و یا با حرکت دادن چرخ، محور نیز با آن می‌چرخد. با چرخیدن قرقره محور، حرکت نمی‌کند و محور ثابت است.

فعالیت پایین صفحه را اجازه دهید دانش‌آموزان به طور گروهی انجام دهند و پروژه‌ای کار کنند.





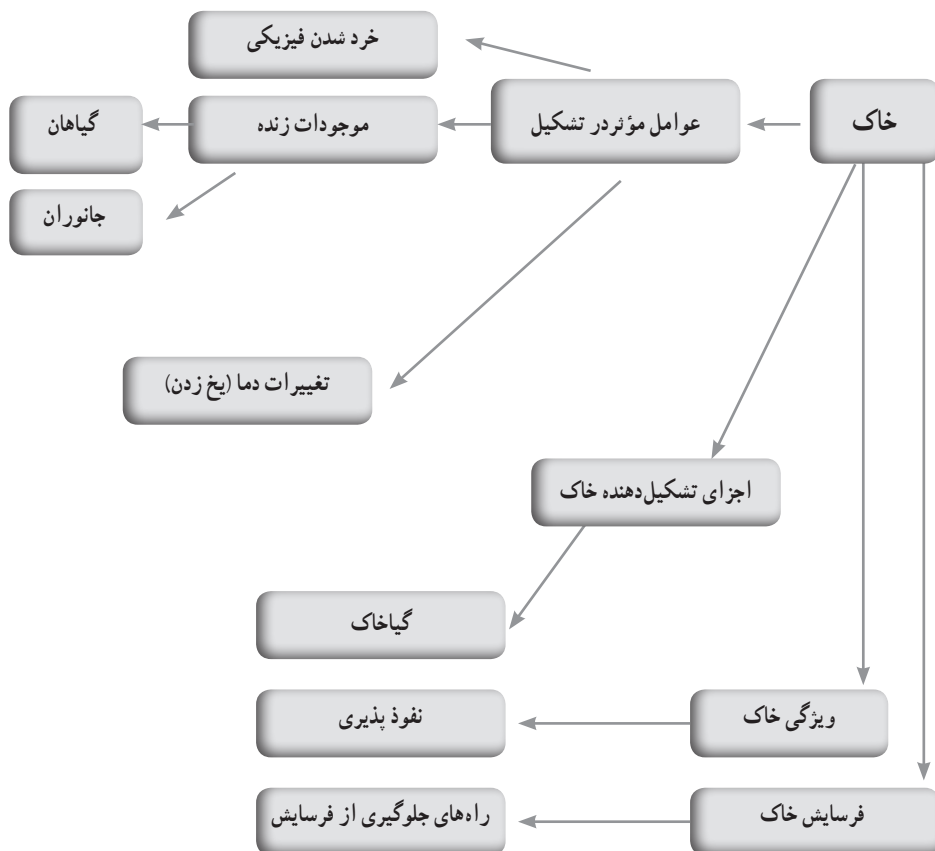
یک نمونه پروژه دانش‌آموزی که در آن سطح شیب‌دار - قرقه - گوه - اهرم در داخل یک جعبه کارتن مانند شکل به کار رفته است و با آن بادکنکی را می‌ترکانند. گلوله‌ای از سطح شیب‌دار که یک لوله است، رها می‌شود و وارد لیوانی که متصل به قرقه است می‌شود. این نخ قرقه به لوله متصل است. سنگینی گلوله داخل لیوان آن را به طرف پایین حرکت می‌دهد. نخ دیگر قرقه خط‌کش را به سمت بالا حرکت می‌دهد. طرف دیگر خط‌کش خارج از جعبه سوزنی نصب شده با حرکت آن و برخورد سوزن به بادکنک سبب ترکیدن آن می‌شود.

# خاکِ بارزش

درس ۱۰



## نقشه درس



مطالب مرتبط با موضوع خاک، مادهٔ با ارزش در سال‌های قبل

## سال اول

- ☐ خاک‌ها گوناگون‌اند و در بیشتر جاها پیدا می‌شوند.
  - ☐ بعضی از خاک‌ها، آب بیشتری در خود نگه می‌دارند.
  - ☐ گیاهان و بعضی از جانوران، به خاک احتیاج دارند.
  - ☐ از خاک، استفاده‌های گوناگونی می‌شود.
- سال دوم: خاک، آشیانهٔ برخی از جانوران است.
- سال سوم: خاک‌ها از نظر تخلخل و نفوذپذیری متفاوت‌اند.
- سال چهارم: سنگ‌ها گوناگون‌اند. بعضی از آنها از ته‌نشین شدن رسوب در داخل آب تشکیل می‌شوند.

## اهداف یادگیری

- از دانش آموزان انتظار می رود در فرایند آموزش این درس بتوانند :
- با چگونگی برخی روش های تشکیل خاک، انواع خاک مناسب برای کشاورزی آشنا شوند.
  - با شناخت گیاهک نمونه ای گیاهک درست کنند.
  - با برخی عوامل مؤثر بر فرسایش خاک و راه های جلوگیری از آن آشنا شوند.

## پیامد

- از دانش آموزان انتظار می رود پس از پایان این درس بتوانند :
- با دقت در خاک و مراحل تشکیل آنها، به اهمیت آنها پی برده و نسبت به حفظ خاک محل زندگی خود اهمیت دهند.

### جدول ۱- شناسنامه درس

صفحه	مفاهیم / حقایق	فعالیت	شناسه جدول ارزشیابی	فعالیت پیشنهادی	واژه های علمی
۷۸	بر اثر خرد شدن سنگ ها و تغییر شیمیایی خاک به وجود می آید.	با انجام فعالیت گروهی به خرد شدن سنگ ها پی می برند.	۴-۳-۲-۱		خاک تغییر شیمیایی
۷۹	رشد گیاه در خرد شدن سنگ ها و تشکیل خاک، مؤثر است.	با انجام فعالیت گروهی به چگونگی تأثیر گیاهان بر خرد شدن سنگ ها، پی می برند.	۵-۴-۳-۲-۱		خاک
۸۰	تغییرات دما در خرد شدن سنگ ها، مؤثر است.	با انجام فعالیت گروهی به چگونگی تأثیر دما/ یخ زدن بر روی خرد شدن سنگ ها پی می برد و با دیدن تصاویر در مورد اثر یخ زدن در مناطق کوهستانی، گفت و گو می کنند.	۵-۳-۲-۱		

### ادامه جدول ۱- شناسنامه درس

۸۱	خاک از اجزای مختلفی تشکیل شده است.	نمونه‌هایی از خاک‌های مختلف را به صورت خشک یا مخلوط در آب می‌ریزند و با ذره‌بین مشاهده می‌کنند. آنگاه حاصل مشاهدات خود را یادداشت می‌کنند.	۹-۳-۲-۱		
۸۲	گیاخاک موجب حاصلخیزی خاک می‌شود.	با انجام فعالیت گروهی به چگونگی تشکیل گیاخاک پی می‌برند.	۳-۲-۱	گیاخاک	
۸۳	سرعت نفوذ آب در خاک‌های مختلف، متفاوت است.	با انجام فعالیت گروهی به تفاوت نفوذپذیری انواع خاک پی می‌برند.	۹-۳-۲-۱	فعالیت نفوذپذیری	فعالیت نفوذپذیری
۸۴	خاک بر اثر جریان آب، وزش باد و... دچار فرسایش می‌شود.	با انجام فعالیت گروهی با چگونگی ایجاد خسارت آشنا می‌شوند.	۳-۲-۱ ۹-۷-۴	فعالیت فرسایش	فرسایش

### دانستنی‌های ویژه معلم



سنگ ۳۰۰mm : تخته سنگ

سنگ ۱۰۰mm : خرده سنگ

ریگ ۳۰mm

ماسه ۱mm

سیلت، لای ۰/۰۵ mm تا ۰/۰۰۲ mm

رس : ابعاد آن از ۰/۰۰۲ mm کمتر است

سایز سنگ‌ها

سنگ‌های سطح زمین بر اثر هوازدگی تغییر شکل می‌دهند و به صورت مواد خردشده و ناپیوسته درمی‌آیند. با پیشرفت فرایند هوازدگی، تغییر شکل مواد خردشده همچنان ادامه می‌یابد تا جایی که کاملاً ریز و نرم می‌شوند. به مواد دانه‌ریزی که ریشه گیاهان می‌تواند در آنها رشد کند اصطلاحاً خاک می‌گویند. خاک بزرگ‌ترین منبع طبیعی تولید غذا برای انسان و بسیاری از جانداران است. با توجه به ارزش و اهمیتی که خاک در زندگی انسان دارد. هوازدگی موجب خردشدن و تجزیه سنگ‌های سطح زمین می‌شود و در نتیجه آنها را برای جابه‌جا شدن به وسیله عوامل مختلف آماده می‌کند. مواد حاصل از هوازدگی با مستقیماً به وسیله عوامل مختلف آماده می‌کند و یا مستقیماً به وسیله نیروی جاذبه زمین و یا به واسطه عوامل مختلف طبیعی مانند رودخانه، باد، یخچال و غیره در سطح زمین جابه‌جا و در نقاط دیگر ته‌نشین می‌شود. اندازه ذرات خاک متفاوت است که در شکل روبه‌رو مشاهده می‌کنید.



ریشه گیاهان وقتی در داخل شکاف سنگ‌ها نفوذ می‌کند. بر اثر رشد خود، فشاری به وجود می‌آورد که ممکن است باعث خرد شدن سنگ‌های دیواره شکاف شود. ریشه درختان بزرگ گاهی تا عمق قابل توجهی از سطح زمین پایین می‌رود. بنابراین باعث می‌شود که عوامل هوازدگی تا اعماق بیشتری نفوذ و اثر کند.

جانوران در تلاشی کردن فیزیکی سنگ‌ها و خاک‌ها کم و بیش مؤثرند. شاید مهم‌ترین نقش از این نظر مربوط به جانوران حفار مانند مورچه، موربانه، موش صحرایی، کرم‌ها و... باشد. این جانوران دائماً در حال به هم زدن و جابه‌جا کردن مواد تشکیل دهنده خاک هستند و به علاوه

با بالا آوردن ذرات دست نخورده به سطح زمین و قرار دادن آنها در مقابل آب و هوا، باعث تأثیر بیشتر هوازدگی بر آنها می‌شوند. شاید تصور شود که جانوران کوچک حفار در جابه‌جا کردن مواد سطح زمین نقش بسیار جزئی دارند، در حالی که پاره‌ای از مشاهدات نشان داده‌اند که این جانوران عملاً می‌توانند مقادیر زیادی از مواد را در سطح زمین جابه‌جا کنند. در هر سال کرم‌های خاکی بیش از بیست و پنج تن ذرات خاک را در هر هکتار به سطح زمین حمل می‌کنند.

#### یخ بستن آب در شکاف سنگ‌ها

شاید مهم‌ترین عامل خرد شدن سنگ‌ها، یخ بستن آب در داخل حفره‌ها و شکاف‌های آنها باشد. می‌دانیم که آب در اثر انجماد به حجمش اضافه می‌شود. وقتی که آب در یک حفره بسته منجمد می‌شود بر اثر ازدیاد حجم، فشار بسیار زیادی تولید می‌کند. اگر این عمل به‌طور مکرر در داخل شکاف‌های یک سنگ انجام گیرد، چون فشارهای تولیدشده بیش از مقاومت سنگ است می‌تواند سخت‌ترین و مقاوم‌ترین سنگ‌ها را در هم بشکند. اکثر سنگ‌ها کم و بیش دارای شکستگی‌ها یا حفره‌هایی هستند که آب باران به آسانی می‌تواند در آنها راه یابد و با سرد شدن هوا منجمد شود، به همین جهت این پدیده به فراوانی در طبیعت دیده می‌شود. هر چه تعداد دفعات یخ زدن و ذوب آب در داخل شکاف سنگ‌ها بیشتر باشد تخریب مکانیکی آنها سریع‌تر انجام می‌گیرد. در برخی مناطق در طول روز درجه حرارت هوا بالاتر از صفر درجه سانتی‌گراد و در شب کمتر از آن باشد.



### فرسایش و جلوگیری از آن

فرسایش یعنی از بین رفتن مداوم خاک سطح زمین (انتقال یا حرکت آن توسط آب یا باد از نقطه‌ای به نقطه دیگر در سطح زمین). فرسایش فرایندی است که طی آن ذرات خاک از بستر خود جدا شده و به کمک یک عامل انتقال‌دهنده به مکانی دیگر حمل

می‌شوند. به طور کلی کلمه فرسایش از دو جهت قابل بحث می‌باشد؛ معنی وسیع کلمه شامل فرسایش‌های آبی و بادی و یخچالی است و معنی خاص کلمه بدون در نظر گرفتن حالت‌های مشخص آن در مورد فرسایش در خاک‌های کشاورزی می‌باشد. وقتی از فرسایش صحبت می‌شود، فوراً آثار و علایمی که مشخص‌کننده نوع فرسایش است در نظر مجسم می‌گردد که با تخریب، برداشت، حمل مواد و رسوب یا تجمع مواد همراه می‌باشد. در این صورت خاک تخریب گردیده و زمین حاصلخیزی خود را از دست می‌دهد. در این حال گیاه نرویده و محل به صحرا مبدل می‌شود.

چگونگی کنترل فرسایش آبی: روش‌های مختلفی برای کاهش یا کنترل فرسایش آبی می‌توان به کار برد:

- به طور کلی هر اقدامی مانند شخم‌های سطحی و عمقی و اضافه کردن مواد آلی خاک که قدرت جذب آبی خاک را افزایش دهد، هدر رفتن سطحی آب را کاهش می‌دهد.
- انتخاب نوع نباتات زراعی در کنترل فرسایش اثر زیادی دارد.
- بالا نگه داشتن سطح حاصلخیزی خاک خود یک نوع عمل محافظتی در مقابل فرسایش است، زیرا تحت این شرایط رشد زیاد نباتات، علاوه بر بهتر نمودن قابلیت نفوذ آب خاک، پوشش گیاهی و مواد آلی خاک را به طور قابل ملاحظه افزایش می‌دهند.
- با دقت در انتخاب روش‌های کشت و زرع و نحوه انجام آنها می‌توان با فرسایش خاک مبارزه کرد. در صورتی که شیب زمین تا مسافت زیادی ادامه داشته باشد، بهتر است که نباتات کرتی مانند ذرت با نباتات پوششی مثل گندم و جو به طور یک در میان کشت شوند، تا بدین وسیله از شتاب گرفتن آب جلوگیری شود. این روش کشت را که اصطلاحاً کشت نواری گویند، اثرات کاملاً مثبتی در حفاظت خاک داشته است.

فرسایش بادی: تخریب خاک از طریق فرسایش بادی بیشتر در مناطق خشک صورت گرفته و گاهی در مناطق مرطوب هم اتفاق می‌افتد. اثر تخریبی باد غالباً خیلی جدی بوده و نه تنها ذرات ریز و حاصلخیز خاک را هدر می‌دهد، بلکه به علت رو باز کردن ریشه گیاهان و یا پوشاندن قسمت هوایی گیاهان با مواد معلق در هوا، سبب مرگ آنها می‌شود. خشک شدن لایه‌های سطحی خاک به علت کمی آب، آنها را در خطر فرسایش باد قرار می‌دهد.

**عوامل مؤثر در فرسایش بادی:** مهم‌ترین عامل درصد رطوبت خاک است، زیرا خاک مرطوب از این حیث مصون است. عوامل دیگر عبارت‌اند از: سرعت باد، وضعیت قسمت سطحی خاک، خصوصیات کلی خاک.

**کنترل فرسایش بادی:** با توجه به عوامل مؤثر در میزان فرسایش بادی می‌توان روش‌های مبارزه و کنترل را حدس زد. این روش‌ها شامل مرطوب نگه داشتن خاک، زیر و خشن نمودن سطح خاک و داشتن پوشش گیاهی است. کشت نوارهای نباتی و ایجاد بادشکن‌ها عمود بر جهت وزش باد پیشگیری‌های مؤثری برای فرسایش بادی محسوب می‌شوند. اکثر روش‌های به کار رفته ضمن اینکه برای مبارزه با اثر باد منظور می‌شوند، در واقع تا حد زیادی در جهت کنترل درصد خاک نیز عمل می‌کنند.

## راهنمای آموزش

### آمادگی از قبل

دانش‌آموزان از قبل در مورد انواع خاک مطالبی می‌دانند. برای وارد شدن به این درس از آن استفاده می‌کنیم. برای اجرای فعالیت‌های این فصل آنجا که این فعالیت‌ها به‌طور گروهی صورت می‌گیرد، معلم محترم باید دانش‌آموزان را گروه‌بندی کرده و به اعضای گروه مسئولیتی واگذار کند.

در این درس ابتدا یک موقعیت برای شروع آموزش در نظر گرفته شده است. از آنجا که رویکرد این درس، کاوشگری است، می‌توان با قرار دادن دانش‌آموزان در این شرایط در ذهن آنان ایجاد سؤال نمود و تدریس را آغاز کرد. در این درس تأکید بر کار گروهی، ایجاد همفکری و رفاقت در بین دانش‌آموزان می‌باشد.

علاوه بر این از طریق مشارکت دادن دانش‌آموزان در بحث گروهی با انجام فعالیت نیز می‌توان تدریس را شروع کرد.



در زیر برای هر یک از فعالیت‌های این درس به مطالب پیشنهادی اشاره می‌شود:

### صفحه ۷۷ صفحه عنوانی

با استفاده از قلّه دماوند و دشت‌های اطراف، تشکیل خاک کشاورزی (مهم‌ترین ارزش‌های خاک) و فرسایش در تصویر قابل بررسی است.

در این صفحه از بچه‌ها سؤال کنید از عنوان این درس چه می‌فهمید؟  
احتمالاً گفت‌وگوی قبلی دانش‌آموزان به آنان اطلاعات و زمینه کافی می‌دهد تا بتوانند عنوان درس را تفسیر و یا پرسش‌هایی طرح کنند. نظر دانش‌آموزان را بشنوید و پاسخ‌ها را طوری هدایت کنید که دانش‌آموزان دریابند خاک برای ادامه زندگی ضروری است.

### صفحه ۷۸

درس با مطرح شدن یک مسئله و پرسش شروع می‌شود. چرا رنگ خاک‌ها متفاوت است؟ چرا از یک خاک برای کاشتن سبزی استفاده نکردید؟

(فعالیت صفحه ۷۸) نکته مهم در فعالیت این صفحه: آموزگار در بین سنگ‌های دانش‌آموزان در هر گروه، یک تکه سنگ نرم (از جنس رسی مانند گِل سرشور) قرار دهد (بدون آنکه گروه‌ها متوجه این کار شوند).  
گزینه ۴ مربوط به فعالیت صفحه ۷۸: دانش‌آموزان را آزاد بگذارید تا نظرات خود را بیان کنند و در نهایت در پاسخ به این سؤال که کدام سنگ‌ها بیشتر خرد شدند؟ چرا؟ این جواب داده می‌شود: آنهایی که از جنس رس هستند نرم‌تر هستند و زودتر خرد می‌شوند.

در پاسخ به سؤال آیا قطعه‌های به‌دست آمده از نظر رنگ و اندازه یکسان هستند؟ جواب: خیر زیرا سنگ‌ها از نظر جنس و سختی با یکدیگر متفاوت هستند. آنهایی که نرم‌تر هستند، ریزتر می‌شوند، رنگ آن هم بستگی به سنگی دارد که خرد شده است.

### صفحه ۷۹

در این صفحه کاوشگری در ارتباط با نقش گیاهان در تشکیل خاک است.  
در این کاوشگری می‌توانید به جای گلدان از بطری نوشابه (سبز رنگ) استفاده کنید. به این صورت که از قسمت حلقه بالای بطری برش ایجاد کنید و طبق دستورالعمل کتاب، لوبیا را بکارید. سپس تا زمانی که لوبیا سبز شود از یک سوم لیوان برای آبیاری استفاده کنید. از زمان مشاهده جوانه، فقط به وسیله آب‌فشان، سطح آن را مرطوب نگهدارید.

نکته مهم: در آبیاری این فعالیت بسیار دقت کنید، زیرا آب زیاد باعث باز شدن توپک‌ها می‌شود و در انجام این فعالیت به نتیجه مطلوب نمی‌رسید. لازم به ذکر است که در انجام این فعالیت از چند دانه لوبیا استفاده شود که اگر به هر دلیلی یکی از دانه‌ها سبز نشود از بقیه بتوان استفاده کرد. براساس تغییرات دما اگر

هوا سرد باشد دیرتر و اگر گرم باشد زودتر به پایان آزمایش می‌رسید. بنابراین با کاشتن دانه در داخل بطری رشد ریشه را مشاهده می‌کنیم. زمانی که ریشه تا پایین بطری رسید (داخل توپک‌ها) بطری را باز می‌کنیم. نتیجه: ریشه برای به‌دست آوردن آب تا پایین بطری رشد کرده و حتی داخل توپک‌ها رفته و در آنها شکاف ایجاد می‌کند و باعث شکسته شدن آنها می‌شود.

در پایین صفحه ۷۹: تصویر واقعی است و اثر ریشه گیاه بر تخته سنگ را می‌بینیم.

#### صفحه ۸۰

در فعالیت ص ۸۰ پیشنهاد می‌شود که به‌جای بطری پلاستیکی می‌توانید از بطری شیشه‌ای استفاده کنید. توجه داشته باشید که در اثر یخ زدن بطری شیشه‌ای شکسته می‌شود برای جلوگیری از خطرهای ایجاد شده آن را داخل یک تکه پارچه قرار دهید یا داخل نایلون که تکه‌های خرد شده به اطراف پراکنده نشود (هشدار: این فعالیت حتماً زیر نظر خودتان انجام شود).

#### صفحه ۸۱

در فعالیت صفحه ۸۱ در نمونه خاک رس پس از هم زدن رنگ آب تغییر می‌کند. گل و لای تا مدت طولانی ته‌نشین نمی‌شود.

در خاک باغچه پس از هم زدن ابتدا آب گل‌آلود شده و تغییر رنگ پیدا می‌کند و سپس دانه‌های درشت‌تر به سرعت در ته لیوان جای می‌گیرند و به تدریج آب صاف می‌شود.

در ماسه تغییر رنگ بسیار کم است و پس از متوقف شدن هم‌زدن ذرات در ته لیوان ته‌نشین می‌شود.

#### فعالیت شماره ۳

در مورد خاک باغچه قطعاتی از چوب، برگ، بقایای حشرات و حتی کرم خاکی مشاهده می‌شود. در صورتی که در خاک‌های دیگر دیده نمی‌شود (اگر وجود داشته باشد بسیار ناچیز است).

#### فعالیت شماره ۴

بنابر فعالیت انجام شده متوجه می‌شویم که اجزای تشکیل‌دهنده خاک متفاوت هستند.

#### صفحه ۸۲

در فعالیت صفحه ۸۲ در پاسخ به سؤال برگ‌ها چه تغییری کردند؟ می‌گوییم برگ‌ها تغییر کردند و رنگ آنها تیره شده است به‌طوری که دیگر صورت اولیه گیاه در آنها مشخص نیست.

از این فعالیت نتیجه می‌گیریم که بقایای گیاهان و جانوران اگر درون خاک قرار بگیرد به مرور زمان می‌پوسد و گیاخاک ایجاد می‌شود.

#### صفحه ۸۳

در فعالیت صفحه ۸۳ در رسم نمودار برای هر خاک، نمودار جداگانه با زمان‌های داده شده رسم شود.

### در گفت و گو کنید صفحه ۸۳

- ۱ نفوذ آب در ماسه بیشتر است.
- ۲ خاک رس، آب بیشتری در خود نگه می دارد.
- ۳ خاک باغچه به خاطر داشتن رس هم قدرت نگهداری آب دارد و به خاطر وجود ماسه نفوذپذیری بهتری دارد و چون دارای گیاخاک است، مواد مورد نیاز برای رشد گیاه را می تواند بهتر تأمین کند.

### صفحه ۸۴

در ابتدا دو تصویر شخم زدن را مشاهده می کنید. تصویر سمت راست همان طور که می بینید شخم زدن مناسب است که خاک را در مناطق شیب دار به صورت پلکانی درمی آورد. در اینجا پلکانی شدن خاک در زمان بارندگی مانند سدی مانع شسته شدن خاک می شود.

در تصویر سمت چپ کتاب در راستای شیب، شخم زدن انجام شده است که نامناسب است. برای تکمیل شدن مفهوم این تصاویر می توانید از فعالیت های پیشنهادی در کتاب راهنما استفاده کنید.

علت نامناسب بودن تصویر سمت چپ این است که در زمان بارندگی به راحتی آب باران در این شیارها به راه می افتد و ذرات خاک را شست و شو می دهد و فرسایش خاک ایجاد می شود.

**بخش جمع آوری اطلاعات:** اثر قطع درختان، که در اینجا چون گیاهان با ریشه خود به خاک استحکام می دهند و در ضمن رطوبت، موجب چسبندگی خاک می شود مانع فرسایش خاک می شوند. به این ترتیب، انسان با آسیب رساندن به گیاهان از جمله قطع درختان (برای خانه سازی و ...) موجب از بین رفتن خاک می شود.

شخم زدن نامناسب، شست و شوی خاک را سریع تر می کند.

چرای بی رویه دام ها: اگر دام بیش از حد از منطقه ای برای تغذیه استفاده کنند، پوشش گیاهی از بین می رود. بنابراین فرسایش خاک تشکیل می شود.

### فعالیت پیشنهادی برای فرسایش خاک

- دانش آموزان را به مکانی ببرید که آب جاری در آن شیارهایی ایجاد کرده است.
- با این کار دانش آموز متوجه خسارت های ایجاد شده توسط شست و شوی آب و یا باد می شود.
- سپس سؤالاتی ایجاد می شود که چرا این اتفاق افتاده است؟ و چگونه می توان از آن جلوگیری کرد؟
- ۱ اگر بازدید میسر نشد می توانید در مدرسه، آزمایشی طراحی کنید که مقداری خاک نرم به صورت تپه ای درآورید و با ریختن آب، شیارهایی در آن ایجاد کنید.
- ۲ سپس تپه دیگری ایجاد کنید و روی آن به صورت پلکانی، شیارهایی ایجاد کنید و آب را مانند آزمایش قبل بریزید.

۳ در مرحله بعدی، روی تپه دیگر شیارهای طولی ایجاد کنید و آب بریزید.

\* توجه کنید در تمام مراحل، از دانش‌آموزان استفاده شود.

حالا از بچه‌ها بخواهید راه‌هایی برای جلوگیری از فرسایش خاک پیشنهاد دهند.

### فعالیت پیشنهادی برای نفوذپذیری

سه نوع خاک رس، ماسه و باغچه را تا ۱۲۰ درجه سانتی‌گراد حرارت دهید تا خشک شود (یا اینکه از قبل در جایی بگذارید تا کاملاً خشک شود).

سپس از ۳ عدد بطری آب معدنی استفاده کنید. آنها را به دو قسمت تقسیم می‌کنیم. سمت پایین بطری را مدرج کنید و قسمت بالای آن را پس از سوراخ کردن درب بطری و بستن آن، واژگون روی بخش پایینی قرار دهید. حالا از ۳ خاک به مقدار مساوی در قسمت بالایی بطری بریزید. هم‌زمان به مقدار مساوی آب بریزید، آب از کدام خاک زودتر خارج می‌شود؟

□ از کدام طرف بیشتر خارج می‌شود؟

□ زمان شروع چکه کردن و اتمام آن را یادداشت کنید.

□ مقدار آب جمع شده زیر هر کدام را مقایسه کنید.

## نمونه ارزشیابی این درس

معلم باید فعالیت و عملکرد گروه‌ها و هر دانش‌آموز را زیر نظر بگیرد و به منظور ارزشیابی از عملکرد آنها، جدول ارزشیابی را کامل کند. جدول پر شده زیر، نمونه‌ای از ارزشیابی یکی از دانش‌آموزان است که برای کاوشگری صفحه ۸۱ طراحی شده است (بندهای ۱-۲- کلیات).

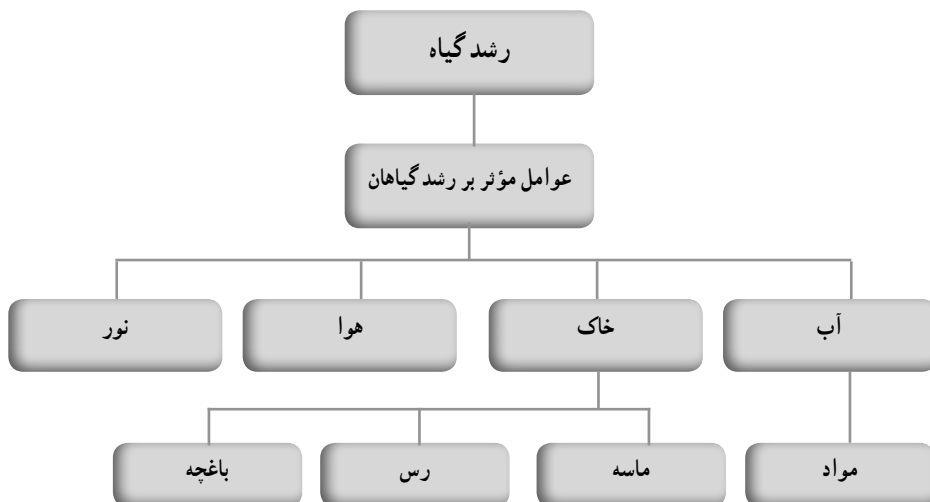
## جدول ارزشیابی صفحه ۸۱ گروه ۴

ملاحظات	سطح				معیارها	موارد / مهارت‌ها	شناسه ارزشیابی
	۴	۳	۲	۱			
	*				الف) حواس خود را به کار می‌بندد.	درباره آنچه مشاهده می‌کند:	۱
	*				ب) برای مشاهدات خود از ابزارهای مناسب استفاده می‌کند.		
					پ) ویژگی‌های پدیده‌ها/جسم/ماده را بیان می‌کند.		
					ت) با توجه به مشاهدات خود فرضیه می‌سازد.		
	*				الف) مراحل را به درستی انجام می‌دهد.	در اجرای آزمایش / فعالیت/کاوش	۲
	*				ب) از وسایل مناسب به درستی، استفاده می‌کند.		
	*				پ) از مشاهده‌های خود به درستی نتیجه‌گیری می‌کند.		
	*				ت) در تدوین و ارائه گزارش مهارت دارد.		
	*				در گفته و نوشته خود از اصطلاح‌های علمی به درستی استفاده می‌کند.	بیان علمی/ساخت دانش و مفهوم	۴
در مورد در اختیار قرار دادن وسایل ضعیف عمل کردند و در هنگام آزمایش ۲ نفر از دستکش استفاده نکردند.		*			ضوابط کار گروهی را رعایت می‌کند (مشارکت در استفاده از وسایل/ رعایت نوبت/ فعال بودن حفظ سلامت خود و دیگران و...) .	نگرش‌های فعالیت گروهی	۹

# بکارید و بخورید

درس ۱۱





مطالب مرتبط با رشد گیاهان در سال‌های قبل :

### سال اول

- ☐ گیاه، ریشه، ساقه و برگ دارد.
- ☐ بعضی از گیاهان گل و میوه دارند.
- ☐ گیاهان با رشد تغییر می‌کنند.
- ☐ گیاهان برای ما فایده‌های زیادی دارند.
- ☐ در حفاظت از گیاهان بکوشیم.

### سال دوم

- ☐ برای نگهداری از گیاهان نور مناسب، آب کافی و خاک خوب لازم است.
- ☐ رشد گیاهان قابل اندازه‌گیری است.
- ☐ یکی از راه‌های تکثیر گیاهان، قلمه زدن است.

### سال سوم

- ☐ ریشه گیاهان راست یا افشان است.
- ☐ ساقه‌ها ممکن است علفی یا چوبی باشند.

□ برگ‌ها باریک، پهن یا سوزنی شکل هستند.

سال چهارم

□ از رشد دانه، گیاه به وجود می‌آید.

## اهداف یادگیری

از دانش‌آموزان انتظار می‌رود، در فرایند آموزش این درس بتوانند :

با انجام فعالیت‌های گوناگون (انجام آزمایش طبق دستورالعمل/جمع‌آوری اطلاعات/گفت‌وگو/...) با اثر عوامل مؤثر بر رشد گیاه (آب، خاک، نور و هوا) و شرایط مناسب برای رشد گیاهان آشنا شوند.

## پیامد

از دانش‌آموزان انتظار می‌رود پس از پایان این درس بتوانند :

□ گیاهی را بکارند، شرایط لازم برای رشد آن را فراهم کنند و به حفظ و نگهداری از آن علاقه نشان دهند.

### جدول شناسنامه درس

صفحه	مفاهیم/حقایق	فعالیت	شناسه جدول ارزشیابی	فعالیت‌های پیشنهادی	واژه‌های علمی
۸۵	—	مشاهده تصویر و گفت‌وگو		استفاده از خوراکی‌های زراعی و باغی برای شروع در کلاس	—
۸۶	—	گفت‌وگو درباره موارد لازم برای رشد گیاهان		استفاده از یک گلدان در کلاس، به‌جای تصویرهای کتاب	—
۸۷	گیاهان برای رشد، به آب نیاز دارند.	قسمت اول فعالیت کاوشگری : تأثیر آب بر رشد عدس		استفاده از دانه‌های مختلف در هر گروه	رشد
۸۸	بعضی از گیاهان، در آب معمولی بهتر از آب مقطر و آب شور رشد می‌کنند.	قسمت دوم فعالیت کاوشگری : تأثیر نوع آب بر رشد عدس		استفاده از دانه‌های مختلف در هر گروه	رشد



## ادامه جدول شناسنامه درس

صفحه	مفاهیم/حقایق	فعالیت	شناسه جدول ارزشیابی	فعالیت‌های پیشنهادی	واژه‌های علمی
۸۹	برخی از گیاهان می‌توانند در آب شور یا نسبتاً شور رشد کنند.	با فعالیت گروهی و مراجعه به منابع اطلاعات جمع‌آوری کرده و نتایج آن را به کلاس ارائه کند.		مقایسه کردن رشد تحت تأثیر آب شور، در دو گیاه	-
۹۰	خاک باغچه مواد مورد نیاز برای رشد گیاه را دارد.	مقایسه سه نوع خاک رس، ماسه و باغچه	۲- (الف تا ت)، ۵، ۴- (الف و ب)، ۹	استفاده از دانه‌های دیگر	-
۹۱	خاک رس برای کشاورزی در مناطق کم باران مناسب‌تر است.	بحث گروهی، جمع‌آوری اطلاعات در مورد خاک مناسب برای کشاورزی در مناطق کم باران	۶- (الف و ب)، ۹	کاشت دانه‌های دیگر در خاک رس و مقایسه اثر مقادیر مختلف آب بر رشد گیاهان حاصل*	-
۹۱	گیاهان برای زنده ماندن و رشد کردن به هوا (اکسیژن) نیاز دارند.	آزمایش کردن، مشاهده و مقایسه کردن در مورد تأثیر هوا بر زنده ماندن و رشد گیاه	۱- (الف تا ت)، ۲- (الف تا ت)، ۹	استفاده از دانه‌های دیگر	-
۹۲	گیاهان برای زنده ماندن و رشد کردن به نور نیاز دارند.	طراحی آزمایش برای بررسی نیاز گیاه به نور	۷- (الف و ب)، ۹	استفاده از دانه‌های دیگر	رشد
۹۲	در جایی که خاک آن رس زیاد دارد: ۱- می‌توان از ماسه بیشتر استفاده کرد. ۲- می‌توان گیاهی که به آب بیشتر نیاز دارد، کاشت. ۳- گیاهی که توان رشد در خاک نسبتاً شور کاشت. ۴- رس بیشتری به خاک اضافه کرد.	بحث گروهی، جمع‌آوری اطلاعات درباره کاشتن گیاه در شرایط مناسب	۶- (الف و ب)، ۹	-	-

\*سه گلدان یکسان انتخاب شود. به مقدار مساوی خاک رس در آنها ریخته شود و تعداد دانه‌هایی برابر و از یک نوع در آنها کاشته شود. در ابتدا به مدت ۵ روز به مقدار مساوی به گلدان‌ها آب داده شود. از روز ششم به گلدان اول یک پیمانه، به گلدان دوم دو پیمانه و به گلدان سوم سه پیمانه کوچک آب داده شود. پس از دو هفته طول ساقه گیاهان اندازه‌گیری و نمودار ستونی رشد طولی ساقه آنها رسم و مقایسه گردد.

## دانستنی‌های ویژه معلم

از عوامل مؤثر بر رشد گیاهان می‌توان آب، خاک مناسب، هوا و نور را نام برد. آب مناسب بایستی نه چندان قلیایی و نه چندان اسیدی باشد. همچنین در مورد بیشتر گیاهان خاک نباید شور باشد. منظور از خاک شور، خاکی است که دارای املاح سدیم و پتاسیم زیاد باشد. برخی از گیاهان قادرند در محیط شور یا نسبتاً شور رشد کنند، مثلاً گیاه جو از دسته گیاهانی است که می‌تواند در خاک نسبتاً شور رشد کند و محصول دهد. در میان گیاهان، عده‌ای حتی برای رشد و تولید محصول، نیاز به خاک شور دارند. به عنوان مثال، گیاهانی از خانواده اسفناجیان از این دسته گیاهان هستند.

وجود املاح معدنی در خاک برای رشد گیاه، ضرورت دارد. خاک مناسب برای کاشتن گیاهان، معمولاً خاک مخلوط است که نسبت مناسبی از ماسه، رس و کود دارا باشد. کود از تجزیه بدن موجودات زنده و بقایای آنها به وجود آمده و مواد لازم برای رشد گیاه را داراست. لازم به ذکر است که امروزه استفاده بی‌رویه از کودهای شیمیایی توسط کشاورزان و باغ‌داران موجب آلودگی محیط زیست شده است. از این رو معلمان عزیز بایستی این دیدگاه را در دانش‌آموزان ایجاد نمایند که استفاده از این دسته کودها به بهانه افزایش محصول بایستی به‌طور محدود صورت گیرد. البته امروزه به منظور کاهش آلودگی زیست محیطی از کودهای زیستی مانند کمپوست استفاده می‌گردد. دسته‌ای از این کودها توسط نوعی کرم خاکی که بر روی زباله‌های تر رشد می‌کند، تولید می‌شوند. این کرم ضمن خرد کردن اجزای زباله‌ها با افزودن مدفوع خود، نوعی از این کودها را که ورمی کمپوست نامیده می‌شوند، تولید می‌نماید. این نوع کودها باعث آلودگی در محیط زیست نمی‌شوند و از طرفی با این روش از انباشتگی زباله نیز جلوگیری می‌گردد.

بعضی از خاک‌ها مدت زمان بیشتری آب را در خود حفظ می‌نمایند. خاکی که درصد بالاتری از ماسه داشته باشد، سریع آب خود را از دست می‌دهد، ولی خاکی که مقدار بیشتری رس دارا باشد، مدت بیشتری آب را در خود نگه می‌دارد. به همین دلیل خاک مخلوط برای کشاورزی مناسب‌تر است. البته چنانچه در منطقه‌ای میزان بارندگی کم باشد، معمولاً گیاهان در خاک‌هایی که میزان رس بیشتری داشته باشند، بهتر رشد می‌نمایند.

گیاهان برای رشد خود نیاز به هوا دارند. منظور از هوا، گاز اکسیژن است که برای همه موجودات زنده از جمله گیاهان لازم است. گیاهان نیز مانند همه موجودات زنده در عمل تنفس اکسیژن دریافت می‌کنند و کربن دی‌اکسید را دفع می‌کنند. لازم به ذکر است که گیاهان از گاز کربن دی‌اکسید موجود در هوا برای انجام فتوسنتز (غذاسازی) استفاده می‌کنند. در مورد غذاسازی گیاهان در سال ششم بحث شده است. نور نیز برای رشد گیاهان لازم است؛ زیرا در صورت فقدان نور کافی، کلروفیل (سبزینه) موجود در گیاه

کاهش می‌یابد یا از بین می‌رود. سپس فتوسنتز کاهش می‌یابد و در صورت کم شدن غذاسازی، رشد گیاه به علت کمبود تغذیه، کاهش یافته یا حتی از بین می‌رود.

## راهنمای آموزش

### آمادگی از قبل

برای اجرای فعالیت‌های این درس دانش‌آموزان باید به کمک خانواده یا معلم خود تعدادی گلدان پلاستیکی کوچک، مقداری خاک باغچه، ماسه و خاک رس، تعدادی دانه عدس، دستکش پلاستیکی، نمک و آب تهیه نمایند. برای انجام این فعالیت‌ها چنانچه شرایط مناسب (گلخانه یا اتاق مناسب برای رشد گیاهان) وجود دارد، می‌توان گلدان‌ها را در آنجا قرار داد. در صورتی که این فضا وجود ندارد می‌توان قسمتی از فضای کلاس را که برای انجام این گونه فعالیت‌ها مناسب است در نظر گرفت. از آنجا که این فعالیت‌ها به‌طور گروهی صورت می‌گیرد، معلم محترم باید دانش‌آموزان را گروه‌بندی کرده و به اعضای گروه مسئولیتی واگذار گردد.

### صفحه ۸۶

در این درس ابتدا یک موقعیت برای شروع آموزش در نظر گرفته شده است. از آنجا که رویکرد این درس، کاوشگری است، می‌توان با قرار دادن دانش‌آموزان در این شرایط در ذهن آنان ایجاد سؤال نمود و تدریس را آغاز کرد. به‌طوری که «سؤال چرا برخی شمعدانی‌ها رشد کمتری دارند؟» برای آغاز فرایند کاوشگری منظور شده است. در این درس تأکید بر کار گروهی، ایجاد همفکری و رفاقت در بین دانش‌آموزان است.

گروه‌ها برای پاسخ‌گویی به این پرسش، پیش‌بینی‌های زیر را عنوان کردند:

خاک گلدان‌ها روی رشد شمعدانی اثر دارد، پس خاک آنها تفاوت داشته است.

هرچه به گیاه آب بیشتری بدهیم، بیشتر رشد می‌کنند.

نور بر روی رشد گیاه اثر می‌گذارد، بنابراین برخی از گیاهان نور کافی نداشته‌اند.

ممکن است در کلاس شما پیش‌بینی‌های بیشتری مطرح گردد.

علاوه بر این از طریق مشارکت دادن دانش‌آموزان در بحث گروهی با انجام فعالیت نیز می‌توان تدریس را شروع کرد.

در صفحه بعد برای هر یک از فعالیت‌های این درس به مطالب پیشنهادی اشاره می‌شود:

کاوشگری: فعالیت از نوع هدایت شده می‌باشد. در این کاوشگری باید به این نکات توجه نمود:

۱- پنج گلدان را که کاملاً از نظر اندازه و جنس یکسان هستند، تهیه شود. ۲- به مقدار مساوی خاک در آنها ریخته شود. ۳- نوع خاک همه گلدان‌ها باید یکسان باشد. ۴- دانه‌های عدس را بایستی به فاصله مساوی و عمق یکسان در داخل خاک کاشت.

۵- در قسمت اول، آبیاری گلدان‌ها به‌طور یکسان از نظر مقدار و تعداد دفعات آبیاری صورت گیرد. ۶- این کار به مدت ۱۰ تا ۱۳ روز ادامه یابد. دانش‌آموزان بایستی مشاهدات خود را در جدولی مانند جدول کتاب، یادداشت نمایند.

لازم به ذکر است که مشاهده از نوع کیفی است (سالم و شاداب بودن). سپس از دانش‌آموزان خواسته شود تا با توجه به جدول از مشاهدات خود در قالب جمله یا جملاتی نتیجه‌گیری خود را بیان کنند. توجه داشته باشید که معلم باید جهت ایجاد نگرش مثبت در مورد حفظ و نگهداری گیاهان، بر تأمین شرایط مناسب برای ادامه رشد گیاهان تأکید نماید.

در قسمت دوم این کاوشگری در سه گلدان باقی مانده که گیاهان آنها سر از خاک در آورده‌اند، هر سه روز یکبار به ترتیب آبیاری با آب مقطر، آب معمولی و آب شور به مدت ۱۰ تا ۱۳ روز ادامه یابد. پس از طی این مدت طول ساقه‌ها اندازه‌گیری گردد. در هر گلدان میانگین طول ساقه‌ها محاسبه گردد و نتیجه در جدولی مانند جدول صفحه ۸۸ نوشته شود. دانش‌آموزان بایستی برای مقایسه نتایج آبیاری با سه نوع آب با استفاده از جدول، یک نمودار ستونی مانند نمودار صفحه ۸۹ رسم نمایند. در این صورت می‌توانند بفهمند که در کدام گلدان، گیاهان رشد بیشتر و در کدام رشد کمتری داشته‌اند.

برای استفاده از آب مقطر می‌توان آن را به‌طور آماده خریداری کرد. همچنین می‌توان آن را از آزمایشگاه‌هایی که دستگاه آب مقطرگیری دارند، تهیه کرد. در غیر این صورت می‌توان برفک یخچال را ذوب کرد یا پس از تبخیر آب کتری، بخارات را سرد و جمع‌آوری نمود. به منظور تهیه آب نمک، می‌توان یک قاشق مرباخوری نمک را در نصف لیوان آب حل کرد. در طی مراحل اجرای این کاوشگری انتظار می‌رود، دانش‌آموزان با کنترل شرایط کاوشگری آشنا شوند، به‌طوری که همواره همه عوامل در کاوش را ثابت نگه دارند و فقط یک عامل را تغییر دهند. از سوی دیگر از طریق یادداشت کردن یافته‌ها در جدول و همچنین رسم نمودار و نتیجه‌گیری از آنها در برقراری ارتباط، مهارت کسب می‌کنند.

در این کاوشگری‌ها معلم می‌تواند از دانه‌های دیگر نیز استفاده کند. همچنین هر گروه در کلاس می‌تواند، یک نوع دانه را بکار و نتایج کاشت گیاهان گوناگون در کلاس مقایسه گردد.

برای اجرای این فعالیت می‌توان از فضای آزمایشگاه، گلخانه یا گوشه‌ای از کلاس یا حیاط مدرسه

استفاده کرد.

### صفحه ۸۹

**جمع آوری اطلاعات:** معلمان می‌توانند دانش‌آموزان را در استفاده از کتاب‌ها، مجلات و اینترنت راهنمایی نمایند. معلم بایستی توجه دانش‌آموزان را به بررسی بیشتر در مورد گیاهان بومی منطقه خود جلب نماید. از سوی دیگر با توجه به اینکه، احتمالاً دانش‌آموزان ممکن است فهرست‌های وسیع و متفاوتی در این مورد با خود به کلاس بیاورند، معلم نیز باید مانند دانش‌آموزان در این مورد اطلاعات جمع‌آوری نماید و مطالعه کاملی داشته باشد؛ مثلاً گیاه جو از گیاهانی است که می‌تواند در شرایط نسبتاً شور رشد نماید. گیاهان خانواده اسفناج نیز در خاک‌هایی که نمک زیاد دارند رشد می‌کنند.

### صفحه ۹۰

**کاوشگری:** در این فعالیت کاوشگری، ۱- مقدار خاک هر سه گلدان، ۲- جنس گلدان‌ها ۳- نوع دانه‌ای که کاشته می‌شود، ۴- عمق و فاصله کاشت یکسان باشد، ۵- شرایط نگهداری گلدان‌ها نیز از نظر مقدار و نوع آب آبیاری هم باید یکسان باشد. محاسبه میانگین طول ساقه‌ها و رسم نمودار با استفاده از اعداد موجود در جدول و مقایسه نتایج مورد نظر توسط دانش‌آموزان اهمیت دارد. در این کاوشگری‌ها معلم می‌تواند از دانه‌های دیگر نیز استفاده کند. همچنین هر گروه در کلاس می‌تواند، یک نوع دانه را بکارد و به این ترتیب نتایج کاشت گیاهان گوناگون در کلاس مقایسه گردد. برای اجرای این فعالیت می‌توان از فضای آزمایشگاه، گلخانه یا گوشه‌ای از کلاس یا حیاط مدرسه استفاده کرد.

### صفحه ۹۱

**فکر کنید:** در پاسخ به پرسش مطرح شده در فکر کنید این صفحه باید گفت، خاکی که ماسه کمتری دارد، می‌تواند آب را به مدت و به مقدار بیشتر در خود جای دهد (می‌توانید در ارزشیابی از دانش‌آموزان در این فعالیت از معیارهای شناسه ۴ استفاده کنید).

**فعالیت:** در فعالیت مطرح شده در این صفحه باید ۱- دو ظرف پلاستیکی بزرگ و شفاف تهیه شود. ۲- دو گلدان هم اندازه و یک جنس که هر کدام دارای یک گیاه عدس رشد یافته تقریباً یکسان هستند، تهیه شود. ۳- یکی درون ظرف پلاستیکی که در آن بسته و دیگری در درون ظرف پلاستیکی دیگر که در آن باز است، قرار گیرند. در این آزمایش یک مشاهده کیفی مورد نظر است و پس از چند روز، نتیجه حاصل بایستی توسط دانش‌آموزان ارائه گردد. آنها مشاهده خواهند کرد که گلدان زیر سرپوش پُرمرده شده و در حال از بین رفتن است.

با توجه به اینکه ۲۱ درصد از حجم هوا را اکسیژن تشکیل می‌دهد، گیاهان نیز مانند همه موجودات زنده

دیگر از این اکسیژن برای تنفس استفاده می کنند. هوا از طریق روزنه هایی که رو و پشت برگ ها وجود دارند با گیاه مبادله می شود.

#### صفحه ۹۲

**کاوشگری :** در کاوشگری این صفحه از دانش آموزان انتظار می رود تا بتوانند با توجه به آنچه تاکنون یاد گرفته اند، یک کاوشگری مستقل را طراحی نمایند.

از طراحی هایی که می توان انجام داد این است که بر رو و پشت برگ های یک گیاه شمعدانی با کلیپس، مقوای سیاه نصب کرد. پس از آنکه چند روز این گلدان و گلدان فاقد این مقواها را پشت پنجره قرار دهید، خواهید دید که پس از باز کردن مقواهای سیاه رنگ برگ ها زرد شده و این گلدان نیز پژمرده به نظر می رسد. بهتر است از کیسه سیاه برای پوشاندن گیاه استفاده نکنید؛ زیرا به طور هم زمان گیاه را از نور و هوا محروم می کنید، که در این صورت دانش آموزان، در گرفتن نتیجه گیری درست دچار اشکال می شوند.

#### صفحه ۹۲

**فکر کنید :** در قسمت اول این فکر کنید، پاسخ ها می تواند شامل این موارد باشد : ۱- باید گیاهی را انتخاب کرد که در خاک با رس زیاد می تواند رشد کند. ۲- می توان آن خاک را با مقداری ماسه و کود یا خاک باغچه مخلوط نمود.

در مورد سؤال دوم دانش آموزان می توانند پاسخ دهند ۱- می توان گیاهانی مانند چغندر و اسفناج را که می توانند در خاک شور رشد کنند، انتخاب کرد.

در مورد سؤال سوم دانش آموزان می توانند پاسخ دهند ۱- می توان گیاهانی را انتخاب کرد که نیاز به آب کمتری دارند ۲- می توان خاک آنجا را با مقداری رس مخلوط کرد.

در هر حال دانش آموزان می توانند بسته به محل زندگی خود از گیاهان بومی منطقه خود برای هر مورد پیشنهاد دهند.

### نمونه ارزشیابی این درس

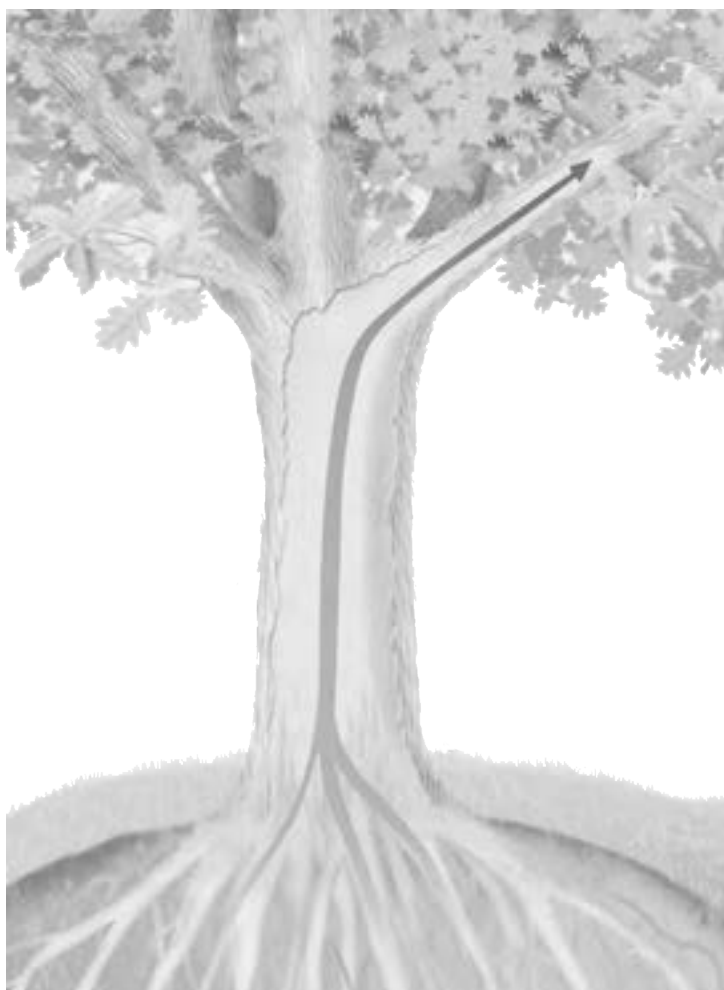
معلم فعالیت و عملکرد گروه ها و هر دانش آموز را باید زیر نظر بگیرد و به منظور ارزشیابی از عملکرد آنها، جدول ارزشیابی را کامل کند. جدول پر شده صفحه بعد، نمونه ای از ارزشیابی یکی از دانش آموزان است که برای جمع آوری اطلاعات صفحه ۸۹ طراحی شده است.

## جدول ارزشیابی

ملاحظات	سطح				معیارها	موارد / مهارت‌ها	شناسه ارزشیابی
	۴	۳	۲	۱			
	*				الف) از منابع مرتبط و مناسب استفاده می‌کند.	جمع‌آوری اطلاعات	۶
	*				ب) اطلاعات کافی و مفید جمع‌آوری می‌کند.		
	*				پ) اطلاعات جمع‌آوری شده را به روش‌های گوناگون (روزنامه دیواری/پوستر/...) ارائه می‌دهد.		
	*				ت) می‌تواند به پرسش‌های مناسب و مرتبط درباره اطلاعات جمع‌آوری شده، پاسخ دهد.		
نوبت را رعایت نمی‌کند.		*			ضوابط کار گروهی را رعایت می‌کند (مشارکت در استفاده از وسایل/ رعایت نوبت/ فعال بودن حفظ سلامت خود و دیگران و...)	نگرش‌های فعالیت گروهی	۹

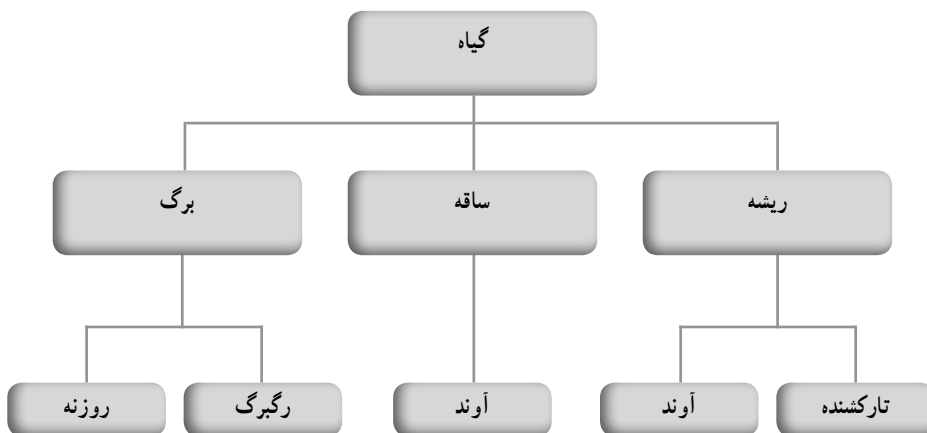
# از ریشه تا برگ

درس ۱۲





## نقشه درس



### مطالب مرتبط با انتقال مواد در گیاهان در سال‌های قبل

#### سال اول

- ☐ گیاهان گوناگون‌اند.
- ☐ گیاهان ریشه، ساقه، برگ، گل و میوه دارند.
- ☐ گیاهان فایده‌های زیادی دارند.

#### سال دوم

- ☐ میوه‌ها و دانه‌ها گوناگون‌اند.

#### سال سوم

- ☐ ریشه گیاهان راست یا افشان است.
- ☐ ساقه‌ها ممکن است علفی یا چوبی باشند.
- ☐ برگ‌ها باریک، پهن یا سوزنی شکل هستند.

#### سال چهارم

- ☐ شکل ریشه‌ها برای دسته‌بندی گیاهان مهم است.
- ☐ برای دسته‌بندی گیاهان باید به شکل برگ‌های آنها توجه کرد.
- ☐ تعداد گلبرگ‌ها در دسته‌بندی گیاهان اهمیت دارد.

## اهداف یادگیری

از دانش آموزان انتظار می‌رود، در فرایند آموزش این درس بتوانند :

با انجام فعالیت‌های گوناگون (انجام آزمایش/...) با مسیر عبور مواد از خاک تا برگ‌ها و ورود هوا (اکسیژن) و دفع آن (کربن دی اکسید) از روزه‌ها آشنا شوند.

## پیامد

از دانش آموزان انتظار می‌رود پس از پایان این درس بتوانند :

□ دانه‌ای بکارند، از آن به گونه‌ای مراقبت کنند تا از راه تارهای کشنده ریشه، آب و مواد غذایی و از راه روزه‌های برگ خود، هوای مورد نیاز را دریافت کند.

### جدول شناسنامه درس

صفحه	مفاهیم / حقایق	فعالیت	شناسنامه جدول ارزشیابی	فعالیت‌های پیشنهادی	واژه‌های علمی
۹۳	—	مشاهده تصویر و گفت‌وگو	۵- (الف و ب) و ۹	تصویر کتاب	—
۹۴	روی ریشه همه گیاهان تارهای نازکی به نام تارکشنده وجود دارد. تارهای کشنده آب و مواد محلول موجود در خاک را می‌گیرند و در اختیار گیاه می‌گذارند. اگر تارکشنده آسیب ببیند، گیاه نمی‌تواند آب و مواد مورد نیاز خود را از خاک بگیرد، در نتیجه رشد آن کم یا متوقف می‌شود.	فعالیت کاوشگری در مورد بررسی تارکشنده	۱- (الف تا پ)، ۲ (الف تا ت)، ۹	استفاده از دانه‌های دیگر برای این فعالیت، جابه‌جایی یک گیاه با کمک معلم	تارکشنده
۹۵	تارکشنده نباید آسیب ببیند.	بحث گروهی، جمع‌آوری اطلاعات درباره روش جابه‌جا کردن گیاه ریشه‌دار	۷- (الف و ب)، ۹	استفاده از اینترنت، کتاب‌ها، دانشنامه، مجلات، افراد متخصص	—

صفحه	مفاهیم / حقایق	فعالیت	شناسه جدول ارزشیابی	فعالیت‌های پیشنهادی	واژه‌های علمی
۹۶	آوندها آب را از ریشه به قسمت‌های بالای گیاه یعنی ساقه و برگ می‌برند. آوندها در برگ، رگ برگ را به وجود می‌آورند.	آزمایش کردن، مشاهده و مقایسه کردن برای بررسی نقش آوند	۱- الف تا (پ)، ۲- الف تا (پ)، ۴، ۷- (الف و ب)، ۹	استفاده از کرفس و آب نمک	آوند
۹۷	آوندها آب را از ریشه به قسمت‌های بالای گیاه می‌برند. تهیه گل‌های رنگین	بحث گروهی، جمع‌آوری اطلاعات، آزمایش کردن برای	۱، ۲- الف تا ت، ۴- الف، ۶- الف و ب، ۹	قرار دادن ساقه میخک، گلایل یا کرفس در آب رنگ	آوند
۹۷	درروپشت برگ‌ها سوراخ‌های ریزی وجود دارد. هوا از راه این سوراخ‌ها وارد گیاه می‌شوند. به این سوراخ‌های ریز، روزنه می‌گویند.	آزمایش کردن، مشاهده روزنه‌ها	۱- (الف تا پ)، ۲- (الف و ب)، ۵- الف، ۹	استفاده از برگ شمعدانی	روزنه
۹۸	گیاهان اکسیژن مورد نیاز خود را از راه روزنه‌ها دریافت می‌کنند و کربن دی اکسید را دفع می‌کنند.	بحث گروهی، جمع‌آوری اطلاعات در مورد نقش روزنه	۱- (الف تا ت)، ۶- (الف و ب)، ۹	استفاده از اینترنت، کتاب‌ها، دانشنامه، مجلات، افراد متخصص	روزنه
۹۸	آب و مواد غذایی از راه تارهای کشنده ریشه جذب و وارد گیاه می‌شوند و سپس از طریق آوندهای آن به ساقه و به وسیله آوندهای ساقه به رگبرگ‌های برگ‌ها انتقال می‌یابد. گیاه با روزنه‌های برگ اکسیژن می‌گیرد و کربن دی اکسید را دفع می‌کند که به این عمل تنفس می‌گویند.	نوشتن داستان و رسم شکل	۵- الف	مطالعه درس	ریشه (تارکشنده، آوند) ساقه (آوند) برگ (رگ برگ و روزنه)

## دانستنی‌های ویژه معلم

ریشه آب و مواد معدنی محلول در خاک را به وسیله تارهای کشنده دریافت می‌کند. در صورتی که تارهای کشنده روی ریشه از بین بروند و تخریب شوند دیگر ریشه قادر به جذب آب و مواد موجود در خاک نیست. به همین دلیل باید به هنگام تعویض گلدان و یا محل گیاهان، ریشه‌ها را با مقداری از خاک اطراف آنها از جایی به جای دیگر منتقل کرد تا تارهای کشنده آسیب نبینند. وقتی آب و مواد موجود در خاک وارد ریشه شدند، از آنجا به وسیله آوندها در طول ساقه حرکت کرده و به برگ‌ها می‌رسند. در واقع رگرگ‌ها همان محل آوندها هستند. البته آرایش رگرگ‌های برگ در گیاهان تک لپه موازی و در گیاهان دولپه انشعاب دار است. برای انتقال آب و مواد محلول موجود در آن از طریق آوندها در طول ساقه به سمت بالا، دو عامل نقش بسیار اساسی دارند. یکی فشاری است که ریشه از پایین به بالا بر مواد وارد می‌کند و دیگری عمل تعرق از طریق روزنه‌هاست زیرا این عامل آب و مواد موجود در آن را به سمت بالا می‌کشد.

با توجه به آنکه گیاهان نیز مانند همه موجودات زنده تنفس می‌کنند، در این عمل اکسیژن را از طریق روزنه‌ها وارد فضای درون برگ کرده و کربن دی اکسید را از طریق روزنه‌ها دفع می‌کنند. البته روزنه‌ها در عمل دریافت کربن دی اکسید از محیط به گیاه کمک می‌کنند. در این صورت گیاه با سبزینه (کلروفیل) موجود در برگ قادر به عمل غذاسازی (فتوسنتز) می‌باشد.

ذکر این نکته ضروری است که در این پایه منظور از آوند، فقط آوند چوبی است و دانش‌آموزان در سال‌های آتی با آوندهای آبکش و نقش آنها آشنا خواهند شد.

## راهنمای آموزش

### آمادگی از قبل :

برای اجرای فعالیت‌های این درس دانش‌آموزان باید به کمک خانواده یا معلم خود تعدادی دانه گندم، دستکش پلاستیکی، چند ساقه جعفری، برگ تره، گلدان شمعدانی، وازلین، ذره‌بین، قطره‌چکان و میکروسکوپ تهیه نمایند.

در این فصل دانش‌آموزان بایستی به کمک خانواده یا معلم خود فعالیت‌ها را انجام دهند. از آنجا که این فعالیت‌ها به طور گروهی صورت می‌گیرد، معلم محترم باید دانش‌آموزان را گروه‌بندی کرده و به اعضای گروه مسئولیتی واگذار کند.

## صفحه ۹۳

این درس نیز می‌تواند با ایجاد یک موقعیت مانند آنچه که در کتاب درسی آمده است، شروع گردد. از آنجا که رویکرد این درس، کاوشگری است، با قرار دادن دانش‌آموزان در این شرایط در ذهن آنان ایجاد سؤال نموده و تدریس آغاز گردد. به‌طوری که «سؤال گیاهان چگونه آب و مواد محلول در خاک را با ریشه‌هایشان و نور و هوا را با برگ‌های خود می‌گیرند؟» برای آغاز درس منظور شده است. در این درس تأکید بر کار گروهی، ایجاد همفکری و رفاقت در بین دانش‌آموزان است.

## صفحه ۹۴

**کاوشگری:** از نوع هدایت شده می‌باشد. بایستی به این نکات توجه داشت، دو ظرف هم اندازه و یک جنس انتخاب شوند. پارچه‌ای که در کف ظرف‌ها گذاشته می‌شود از یک جنس باشند و با مقدار مساوی آب خیس شوند. جداسازی تارهای کشنده از روی ریشه‌های ظرف شماره ۲ به دقت صورت گیرد تا خود ریشه صدمه نبیند. دانش‌آموزان پس از چند روز به نقش پراهمیت تارهای کشنده پی می‌برند، زیرا مشاهده می‌کنند گیاهان ظرف ۲ رشد نکرده یا از بین می‌روند، درحالی که گیاهان ظرف ۱ به رشد خود ادامه داده‌اند.

## صفحه ۹۵

**فکر کنید:** معلم می‌تواند برای کمک به پاسخ‌گویی به این پرسش توسط دانش‌آموزان، طی یک کار عملی با یاری دادن دانش‌آموزان، بدون آسیب رساندن به تارهای کشنده ریشه، با استفاده از دستکش، یک گیاه را از یک گلدان به گلدان دیگر انتقال دهند. سپس از آنها بخواهد تا پس از چند روز شاداب بودن وضع حیاتی گیاه را بررسی نمایند و آنگاه به این پرسش پاسخ دهند. در پاسخ به این پرسش باید گفت که این کار برای آن انجام می‌شود که تارهای کشنده خراب نشوند و گیاه بتواند به رشد و زندگی خود ادامه دهد.

## صفحه ۹۶

**فعالیت:** در این فعالیت آموزگاران باید تأکید کنند که باید از برگ‌های جعفری تمیز استفاده شود و جعفری‌ها باید چند ساعتی خارج از آب قرار داده شوند تا کمی پژمرده شوند. در اینجا ممکن است دانش‌آموزان پیش‌بینی نادرست داشته باشند. باید گفت حتی پیش‌بینی‌های نادرست در مورد یک رویداد نمی‌تواند مانع از ادامه کاوش گردد. از این‌رو، پس از مقایسه مزه برگ‌هایی که در آب قند بوده‌اند و برگ‌های جعفری معمولی نتیجه‌گیری درست به‌دست خواهد آمد. در این فعالیت لازم نیست دانش‌آموزان مفهوم انتقال آب قند در ساقه از طریق آوندها را بیان کنند؛ زیرا هدف، کسب یک تجربه عملی در مورد مفهوم انتقال است.

## صفحه ۹۷

**فکر کنید :** این فکر کنید را می‌توان به یک فعالیت عملی نیز تبدیل نمود. به این ترتیب که با قرار دادن شاخه گل‌های سفید در جوهر رنگی مشاهده می‌شود که گلبرگ‌ها رنگین می‌شوند. برای انجام این کار بهتر است از جوهر استامپ سبز و قرمز غیر روغنی، گواش غیر روغنی و رنگ‌های خوراکی (آنها را می‌توان از جاهایی که وسایل شیرینی‌پزی می‌فروشند، تهیه نمایید) استفاده کنید. قبل از قرار دادن شاخه‌ها در جوهر یابستی آنها را چند ساعتی بیرون از آب قرار داد تا کمی پژمرده شوند. می‌توان از گل‌های رز، میخک و گلاب سفید استفاده کرد.

## صفحه ۹۷

**فعالیت :** در این فعالیت بهتر است از برگ‌های تازه و ترد تره استفاده شود. می‌توان لایه‌روی برگ را از پشت یا روی برگ جدا کرد. دانش‌آموزان می‌توانند با مقایسه آنچه در زیر میکروسکوپ مشاهده می‌کنند و تصویر کتاب، روزنه‌ها را پیدا کنند و بر روی کاغذ نقاشی کنند.

## صفحه ۹۸

**فکر کنید :** در پاسخ به این پرسش دهانه روزنه‌ها با وازلین مسدود شده و گیاه قادر به دریافت اکسیژن و دفع کربن دی‌اکسید نخواهد بود. در این صورت پس از مدتی این برگ‌ها زرد شده و از بین می‌روند. در صورتی که همه برگ‌های گیاه با وازلین آغشته شوند، پس از مدتی کل گیاه از بین خواهد رفت. به آموزگاران محترم توصیه می‌شود، از طرح موضوع، درباره فتوسنتز در این درس خودداری فرمایند؛ زیرا در کتاب علوم تجربی پایه ششم به آن پرداخته شده است.

## نمونه ارزشیابی این درس

معلم فعالیت و عملکرد گروه‌ها و هر دانش‌آموز را باید زیر نظر بگیرد و به منظور ارزشیابی از عملکرد آنها، جدول ارزشیابی را کامل کند. جدول پر شده صفحه بعد، نمونه‌ای از ارزشیابی یکی از دانش‌آموزان برای کاوشگری صفحه ۹۴ طراحی شده است.

### جدول ارزشیابی

ملاحظات	سطح				معیارها	موارد / مهارت‌ها	شناسه ارزشیابی
	۴	۳	۲	۱			
برخی از منابع استفاده شده فاقد اعتبار علمی‌اند.		*			الف) از منابع مرتبط و مناسب استفاده می‌کند.	جمع‌آوری اطلاعات	۶
	*				ب) اطلاعات کافی و مفید جمع‌آوری می‌کند.		
	*				پ) اطلاعات جمع‌آوری شده را به روش‌های گوناگون (روزنامه دیواری/پوستر/...) ارائه می‌دهد.		
	*				ت) می‌تواند به پرسش‌های مناسب و مرتبط درباره اطلاعات جمع‌آوری شده، پاسخ دهد.		
	*				ضوابط کار گروهی را رعایت می‌کند (مشارکت در استفاده از وسایل/ رعایت نوبت/ فعال بودن حفظ سلامت خود و دیگران و...)	نگرش‌های فعالیت گروهی	۹

