

ترکیدن حباب ناباوری

سنگینی آموزش علوم
در پایه‌ی چهارم ابتدایی

علوم چهارم برای کودکی است که ذهنش در حال شکل‌گیری است. در این سن می‌توان تمایز بین علوم متفاوت را توضیح داد و از علوم فیزیک، شیمی، زیست‌شناسی و زمین‌شناسی نام برد. کودک کلاس چهارم می‌تواند به شکل‌گیری حباب تا تشکیل کهکشان توجه کند و از انرژی الکتریکی تا تولید انرژی توسط گیاه را بیاموزد. این همه با هنر معلمی شکل می‌گیرد که از زندگی و تفریح خود می‌زند تا روح علمی بچه‌ها و توان فکری‌شان را پرورش دهد. برای مثال، در بخش‌هایی از کتاب، تفاوت گونه‌های متفاوت جانوری و گیاهی به دانش‌آموزی آموخته می‌شود که در آینده احتمالاً در مرزهای علم ژنتیک کار خواهد کرد. در پایان هر فصل یک پاراگراف به نکات مهم و کاربردی فصل اختصاص یافته است که باید در کلاس به بحث گذاشته شود. در این نوشته می‌کشیم در کنار آموزگاری دلسوز، هر بخش را جداگانه بررسی کنیم.

خوب ببین!

می‌دانیم که خوب دیدن و انجام درست آزمایش، قسمت عمده‌ی یادگیری را تشکیل می‌دهد. هدف از اولین بخش کتاب نیز همین دو نکته است که آموزگار محترم پایه‌ی چهارم باید به آن توجه کافی داشته باشد و در کنار به وجد آمدن دانش‌آموز از درست کردن حباب^۱، این دو کار را نیز به او بیاموزد. در آزمایش دوم، یعنی جذب گرمای بیشتر توسط اجسام تیره، دست آموزگار برای آموزش کاربردهای آن بازتر است و می‌توان کاربردهای آن را به‌عنوان فعالیت خارج از کلاس از دانش‌آموزان خواست. آموزگار می‌تواند با تهیه‌ی چندین متر شیلنگ کولر و زدن رنگ مشکی به آن و قرار دادن آن در آفتاب، یک آبرگرمکن آفتابی درست کند و سپس از دانش‌آموز بخواهد در کنار پدر یا مادر و نیز فضای مجازی، انواع و اقسام این آبرگرمکن‌ها را بررسی کند.



در بخش دوم، کتاب به‌طور دقیق تفاوت انواع مخلوط را بررسی می‌کند. نکته‌ی کلیدی این است که مطابق تعریف کتاب، محلول‌ها زیرمجموعه‌ی مخلوط‌ها هستند. دبیر محترم باید به این نکته توجه کند و این دو را جدا از هم نداند. مدت زمان حل شدن یک جسم در حلالش نیز تأکید شده است. عوامل مؤثر در آن نیز مهم‌اند؛ مانند سطح تماس جسم حل‌شونده. به همین دلیل، ما از شکر، به جای قند، برای شیرین کردن چای استفاده می‌کنیم. اهمیت بررسی نمودار زمان حل شدن ماده بر حسب دما نیز در این بخش برای دانش‌آموزان توضیح داده شده است که در مباحث شیمی سال‌های بعد بسیار مهم است. خوب است دانش‌آموزان این نمودارها را به‌طور کامل رسم کنند.

می‌توان سر کلاس از دو مخلوط سیمان با آب و گچ با آب، برای قالب‌گیری یک عروسک یا قلک پلاستیکی استفاده کرد و در عین حال، در عمل تفاوت این دو مخلوط را برای دانش‌آموزان نشان داد. کدام یک زودتر سفت می‌شود؟ و در حین درست کردن کدام یک گرمای بیشتری تولید می‌کند؟ کدام یک استحکام بیشتری دارد؟^۲ و ...

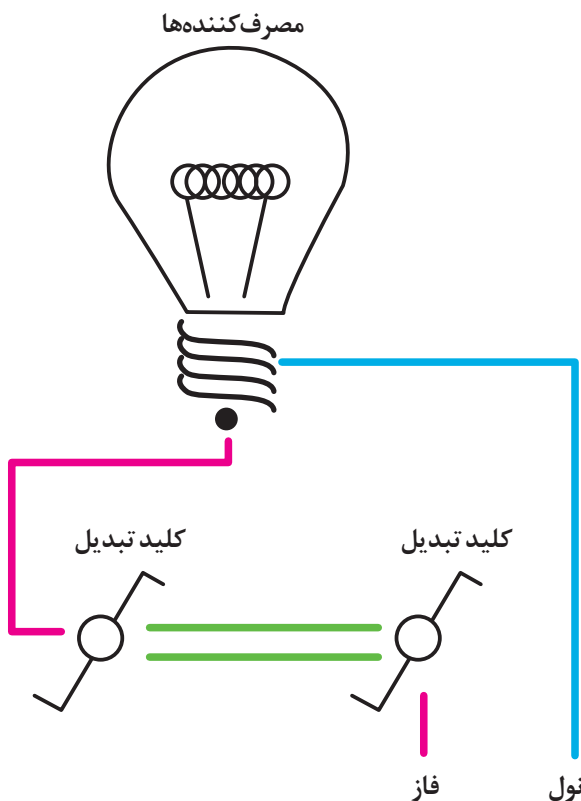
چگونه می‌توان از آسیب مخلوط‌ها به بدن و محیط جلوگیری کرد؟ کتاب به نکات مهمی اشاره کرده است که از دیگر موارد می‌توان به پوشیدن دست‌کش در حین کار با سیمان، گچ و مایع ظرف‌شویی اشاره و رها نکردن آن‌ها در طبیعت را گوشزد کرد.^۳ کتاب در سومین بخش، انرژی، به خصوص انرژی جنبشی^۴، را بررسی می‌کند. برای دانش‌آموز درک این نکته که هر جسم، خواه

برق و باتری

در بخش چهارم کتاب در مورد تولید و استفاده‌ی بهینه از انرژی الکتریکی صحبت شده است. این انرژی را به دو دسته‌ی برق شهری و برق تولید شده توسط باتری تقسیم شده است. اولی با استفاده از ژنراتورها و دومی حاصل انرژی شیمیایی است. برای تولید برق شهری می‌توان در کلاس یک موتور الکتریکی اسباب‌بازی را به‌طور برعکس با دست یا به کمک قرقره چرخاند و یک لامپ ال‌ای‌دی را روشن کرد.^۸ همچنین، با کمک یک لیموترش و دو میخ، یکی فولادی و دیگری مسی، می‌توانید یک باتری شیمیایی بسازید و یک لامپ ال‌ای‌دی را روشن کنید.^۹

در صفحه‌ی ۲۹ کتاب، مدارهای موازی و متوالی آزمایش شده و مزایای هر یک توضیح داده شده است. می‌توان برای دانش‌آموزان علاقه‌مند این پرسش را مطرح کرد که یک لامپ در وسط راهرو داریم و می‌خواهیم با دو کلید که در دو طرف راهرو قرار دارند، لامپ را روشن یا خاموش کنیم. چه مداری برای این سیستم طراحی می‌کنیم؟^{۱۰} (شکل ۱) این مدار ذهن دانش‌آموز را کاملاً درگیر خواهد کرد.

فصل پنجم کتاب به چگونگی اندازه‌گیری دما می‌پردازد. ساخت



مایع و خواه گاز، اگر در حال حرکت باشد انرژی جنبشی دارد، از مهم‌ترین قسمت‌های این بخش است. نکته‌ی مهم دیگر، تبدیل انرژی جنبشی به انواع دیگر انرژی است. مثال آن، تبدیل انرژی جنبشی هوا یا آب در توربین‌های بادی یا آبی به انرژی الکتریکی است. بررسی تولید انرژی الکتریکی از هر نوع انرژی دیگر بسیار مهم است، زیرا در آینده با پایان یافتن سوخت‌های فسیلی، این ایده‌ها از اهمیت بسیاری برخوردار خواهند بود. می‌توان از دانش‌آموزان پرسید آیا در وسط اتوبان‌ها می‌توان توربین‌هایی نصب کرد و انرژی جنبشی هوایی را که از حرکت ماشین‌ها تولید می‌شود برای تولید الکتریسیته به کار برد؟^۵

برای نشان دادن انرژی صوتی می‌توان جلوی بلندگوی یک ضبط صوت یا بلندگوی موبایل مقداری خرده کاغذ قرار داد و به حرکت آن‌ها توجه کرد. برای درک تبدیل انرژی الکتریکی به انرژی نورانی و اتلاف انرژی گرمایی، می‌توان سه نوع لامپ ال‌تهدایی و کم‌مصرف^۶ و ال‌ای‌دی را با هم روشن کرد و میزان حرارت تولید شده توسط هر یک را با قرار دادن یک دستمال کاغذی روی لامپ‌ها مقایسه کرد.

دانش‌آموزان به‌عنوان کار گروهی می‌توانند خانه‌های قدیمی شهر کاشان یا یزد، یا کاروان‌سراهای شاه عباسی را که در جای‌جای کشور وجود دارد بررسی کنند و به عایق‌های حرارتی آن‌ها توجه کنند^۷، که نشان می‌دهد گذشتگان نیز برای حفظ انرژی اهمیت زیادی قائل بودند.

یک دماسنج ساده در کلاس اهمیت ویژه‌ای دارد و به آموزش بهتر این بحث کمک می‌کند. این دماسنج از یک قوطی کوچک قرص و یک نی یا مغز پلاستیکی خودکار خالی تشکیل شده است. در قوطی قرص را به اندازه‌ی قطر لوله‌ی خودکار سوراخ و لوله را در آن فرو کنید. سپس مجموعه را از آب رنگی پر کنید. با در دست گرفتن قوطی، مشاهده خواهید کرد که آب درون لوله‌ی خودکار شروع به بالا رفتن می‌کند.

برای قسمت آخر می‌توان از دانش‌آموزان در مورد چگونگی اتلاف کمتر انرژی در خانه‌ها، در فصل‌های گرم و سرد سال، پرسش کرد.^{۱۱}

برویم بیرون!

آموزش فصل ششم، همان‌طور که در کتاب اشاره شده، بهتر است در فضای بیرون از کلاس باشد. کوهستان، کنار رودخانه و حتی دشت نیز جای مناسبی برای تشکیل کلاس است. بدیهی است، سنگ‌های هر منطقه با جاهای دیگر متفاوت‌اند، ولی هر سنگی در دسته‌بندی سنگ‌ها در کتاب خواهد گنجید. با مقداری خمیر نیز می‌توان نمونه‌های سنگ‌ها را مشابه‌سازی کرد. برای نشان دادن تصویرها می‌توان فرسایش‌های ناشی از آب، باد و حتی یخچال‌های طبیعی را نیز نمایش داد؛ گرچه کتاب در مورد اخیر نیازی به اشاره ندیده است. حتی فیلم‌های مستندی در زمینه‌ی وضعیت کوه‌های متفاوت در کشور وجود دارند که در کلاس قابل پخش هستند. کوه نیمه فعال تفتان در استان سیستان و بلوچستان نیز از مثال‌های مهمی است که می‌توان به آن اشاره کرد.

پدیده‌ی آهن‌ربا

آهن‌ربا که یکی از جذاب‌ترین پدیده‌های طبیعی است، در فصل هفتم مورد بحث قرار گرفته است. پس از شناسایی مواد مغناطیسی، قطب‌های آهن‌ربا تعیین می‌شوند. در نیروهای بین قطب‌های آهن‌ربا، بهتر است آموزگار به این نکته اشاره کند که برای تعیین قطب‌های آهن‌ربا از نیروی دافعه بین قطب‌های هم‌نام استفاده می‌شود، زیرا آهن‌ربا هم قطب مخالف خود را جذب می‌کند و هم آهن‌ربا. بنابراین، نمی‌توان نیروی جاذبه را فقط به قطب‌های غیرهم‌نام مربوط دانست. قدرت قطب‌های آهن‌ربا را هم می‌توان با خط‌کش اندازه گرفت و هم با تعداد گیره‌هایی که به قطب آهن‌ربا چسبیده‌اند.

خاصیت آهن‌ربایی را هم می‌توان با روش تماس در آهن القا کرد و هم با استفاده از جریان الکتریکی که هر دو روش هم در کتاب با آزمایش‌های جالبی بررسی شده‌اند. همچنین، اگر قطب‌نما دارید و یا مطابق روش کتاب آن را ساخته‌اید، می‌توانید به قطب‌های

مغناطیسی زمین هم اشاره کنید و اینکه این قطب‌نما توسط قطب‌های غیر هم‌نام زمین جذب شده‌اند.^{۱۲} در آخر این بخش، با توجه به اینکه در ابتدای کتاب در مورد تبدیل انرژی الکتریکی به انرژی جنبشی در موتورهای الکتریکی صحبت شده بود، می‌توان با یک آهن‌ربای قوی، یک باتری قلمی و مقداری سیم مسی یک موتور ساده‌ی الکتریکی ساخت.^{۱۳}

در درس هشتم، آسمان زیبای شب بررسی شده است. دانش‌آموزان در شهرهای بزرگ، به دلیل آلودگی‌های نوری، از این نعمت آسمانی بی‌بهره‌اند. در صورتی که در شهرهای کوچک یا روستاها این مشکل کمتر وجود دارد. در دل کوهستان و به‌خصوص در کویر، به راحتی می‌توان ستاره‌ها و حتی بعضی از سیارات را در آسمان مشاهده کرد. بنابراین، اگر امکان فراهم کردن یک اردوی شبانه در فاصله‌ای مناسب از شهر وجود داشته باشد، به راحتی می‌توان یک شب بسیار به یاد ماندنی را برای دانش‌آموزان رقم زد. در غیر این صورت، در یک کلاس تاریک با ایجاد سوراخ‌های مناسبی روی یک چتر و روشن کردن یک چراغ‌قوه در زیر آن، می‌توان شبه‌ستاره‌هایی را روی سقف دیوار مشاهده کرد. بازدید از آسمان‌نما نیز از دیگر کارهایی است که در صورت امکان، بسیار مهم و تأثیرگذار است. نمایش فیلم هم می‌تواند برای دانش‌آموزان مفید باشد.

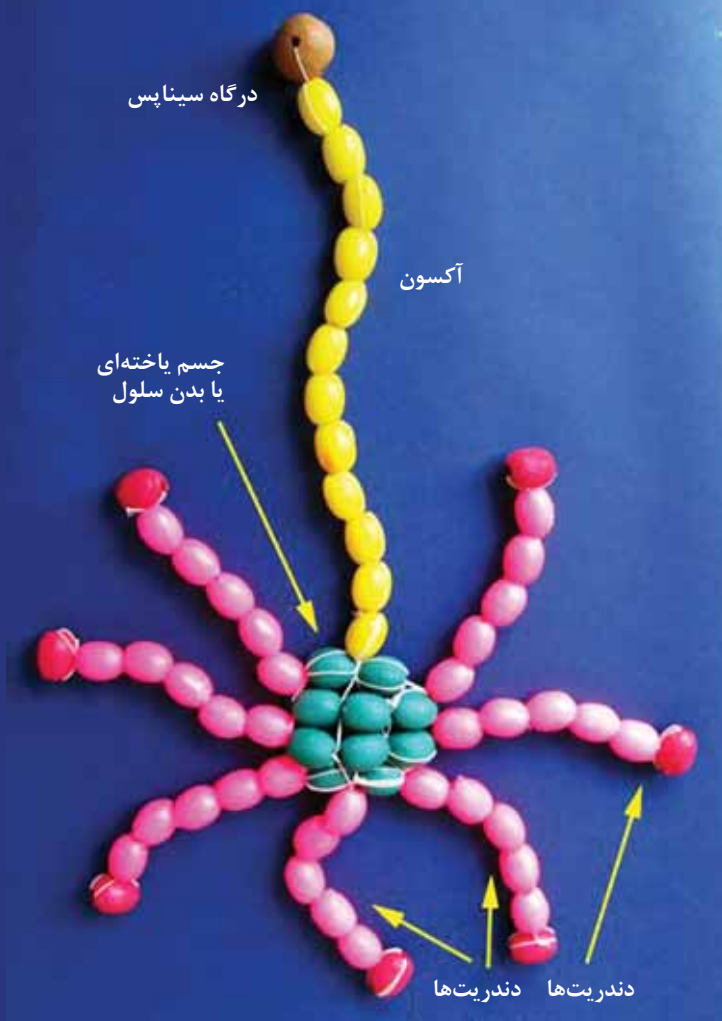
مقایسه‌ی فاصله‌ی بین سیارات تا خورشید نیز جالب است. با مقیاس مناسبی می‌توان در حیاط مدرسه و یا زمین فوتبال آن را بررسی کرد.

در دو فصل نهم و دهم به مبحث مهم زیست‌شناسی می‌رسیم؛ به‌خصوص ویژگی‌های اعضای بدن و سیستم عصبی، رگ‌ها و عضلات و استخوان‌ها. در ابتدا به نظر می‌رسد کل این فصل‌های باقی‌مانده حفظی باشند، ولی این‌گونه نیست. این موضوع را در آزمایش‌های ارائه شده در این بخش‌ها می‌توان دریافت. چند نمونه از روش‌های آموزشی این بخش از کتاب را می‌آوریم: یک آموزگار خوش ذوق، با استفاده از وسایل بسیار ساده توانسته است کارکرد دستگاه گوارش را برای دانش‌آموزان تداعی کند (شکل ۲).

می‌توان سلول‌های عصبی را با چند دانه‌ی تسبیح و نخ شبیه‌سازی کرد (شکل ۳).

در موارد آخر فصل که در مورد حفاظت از اعضای بدن و خورد و خوراک است، می‌توان به پرهیز از مصرف غذاهای چرب و مصرف کم‌نمک و شکر نیز اشاره کرد.

کتاب در دو فصل یازده و دوازده جانوران و گیاهان را دسته‌بندی می‌کند. این دو بخش را نیز می‌توان با ساخت ماکت جانوران و گیاهان و آویختن آن‌ها در کلاس، برای دانش‌آموزان ملموس‌تر و جذاب‌تر کرد. زحمت معلم خواهد بود اگر از جانوران و گیاهان



شکل ۳



شکل ۲

۷. پنجره‌های کوچک، دیوارهای قطور، آب انبارها و بادگیرها در کنار زیرزمین‌هایی با حوض‌های پرآب، هر یک می‌تواند پروژه‌ای جالب باشد.
۸. این وسیله در بازار وجود دارد. به کمک یک قرقره، محور یک موتور الکتریکی را سریع می‌چرخانید. دو لامپ ال‌ای‌دی که هر دو به خروجی موتور الکتریکی متصل شده‌اند، هر کدام در یک جهت حرکت موتور روشن می‌شوند.



۹. برای این کار از سبب‌زمینی یا مخلوط آب و جوهر نمک نیز می‌توانید استفاده کنید.
۱۰. به این مدار، مدار کلید تبدیل می‌گویند که شکل آن در صفحه ۳۵ آمده است.
۱۱. بعضی راهکارها عبارت‌اند از: دو جداره کردن پنجره‌ها، کشیدن پلاستیک جلوی پنجره‌ها در زمستان.
۱۲. توجه کنید قطب جنوب مغناطیسی در شمال جغرافیایی است و برعکس.
۱۳. یک آهن‌ربای استوانه‌ای قوی در زیر باتری قلمی قرار دهید و گیره را مطابق شکل روی آن‌ها بگذارید (شکل ۴).

شکل ۴

بومی برای کلاس فهرستی تهیه کند و با گشت‌وگذار در محیط، همه‌ی این موارد را در عمل به دانش‌آموزان نشان دهد. می‌توان جدول گونه‌های جانوری و گیاهی را در کلاس آویخت و سپس گونه‌های بومی را به جدول اضافه کرد.

در آخرین درس، کتاب اکوسیستم‌های متفاوت و رابطه‌ی بین گونه‌های متفاوت را بررسی می‌کند. در این قسمت نیز بهتر است معلم با توجه به زیستگاه‌های منطقه‌ی موردنظر، رابطه‌ی بین جانوران و گیاهان بومی را برای دانش‌آموز بیان کند. البته دانش‌آموزان در سنی هستند که بتوانند در کنار خانواده گزارشی از محیط زیست اطراف خود تهیه کنند و برای هم‌کلاسی‌هایش به صورت کنفرانس ارائه دهند.

پی‌نوشت‌ها

۱. حتی می‌توان حباب چند لایه نیز ساخت. در فضای مجازی انواع روش‌های ساخت آن وجود دارد.
۲. یک آزمایش بسیار جالب و مهم در کلاس درس که به خلاقیت دانش‌آموزان دامن می‌زند؛ ساخت مجسمه‌ی گچی و سیمانی و تراشیدن هر یک با وسیله‌ای مناسب.
۳. موضوع بسیار خوبی برای تحقیقات خارج از کلاس و منزل.
۴.
$$K = \frac{1}{2} mv^2$$
۵. این کار انجام شده و فیلم آن در فضای مجازی موجود است.
۶. لامپ فلورسنت کوچک.