

فرایندهای پیرامون ما و آموزگار

سنگینی آموزش علوم در پایه‌ی ششم



دانش آموز پایه‌ی ششم آمادگی کاملی برای یادگیری از روشی غیرمستقیم و با آزمایش دارد. پژوهش در کنار آموزش، او را آماده‌ی حرکت می‌کند و آموزگار هم راهنمای او در این مسیر است. در کتاب ششم، مؤلفان کاوش‌هایی گنجانده‌اند تا دانش آموز علم را در عمل فرا گیرد. نقش آزمایش‌ها در کنار معلمی توانا، فرایند آموزش را کامل می‌کند. در این گفتار می‌کوشیم تا حدی این مسیر مهم را روشن سازیم و گوشه‌ای از زحمتهای آموزگار را بیان کنیم.

زحمت آموزگار خواهد بود اگر تناسب چند کمیت با هم را در کلاس برای دانش‌آموزان نمایش دهد. مثلاً تناسب تغییر طول فنر با وزن وزنه‌ی آویخته به آن و حتی رسم نمودار نیرو بر حسب تغییر طول فنر، یا بررسی مداری شامل چند باتری و یک لامپ و متناسب بودن نور لامپ با تعداد باتری‌های اضافه شده در مدار.

بازیافت

دو فصل دوم و سوم کتاب، فرایندهای شیمیایی و مواد شیمیایی را در قالب تولید کاغذ و بازیافت مجدد آن بیان می‌کنند. در حین فرایند تهیه‌ی کاغذ توسط دانش‌آموز، آزمایش‌هایی باید انجام شود، مانند رنگ‌زدایی از خمیر کاغذ که به ویژگی مهم آب‌کسیژنه می‌پردازد و آموزش را در حین آزمایش انجام می‌دهد.^۱ در کنار آموزش تولید کاغذ در کارخانه و کلاس، می‌توان به تولید صابون هم دست زد که هم فال است و هم تماشا؛ هم یک فرایند شیمیایی را بررسی کرده‌ایم و هم تولید یک ماده‌ی شیمیایی مفید را به دانش‌آموزان آموزش داده‌ایم؛ درست مانند کاغذ که به آن مواد مناسبی اضافه کردیم تا کاربردهای متفاوتی پیدا کند، در مورد صابون نیز چنین است. مواد متفاوتی مانند عطر، نمک و حتی مواد ضد قارچ را به آن اضافه می‌کنند تا صابون‌های متفاوتی به دست آورند. در هر صورت، ساخت صابون با مقداری چربی و اضافه کردن سود سوزآور به آن، فرایندی هیجان‌انگیز است. تقسیم مواد جامد به رسانا و نارسانا، مایعات به اسید و باز، و گازها به گازهای نجیب و ... نوعی دسته‌بندی علمی است که دانش‌آموز در آینده‌ی نزدیک با آن روبه‌رو خواهد شد. بسیار کاربردی است

برخورد با پدیده‌ها

«زنگ علوم»، طبق معمول، عنوان درس اول است. کتاب می‌خواهد روش برخورد با پدیده‌های طبیعی را به دانش‌آموزان آموزش دهد. به همین دلیل، شروع درس با گزارش پوریا شروع می‌شود. این گزارش در هر زمینه‌ای می‌تواند باشد. در هر بخش می‌توان درس را با گزارش دانش‌آموزی شروع کرد که با هماهنگی آموزگار، موضوع گزارشی را متناسب با درس، به کلاس گزارش دهد.

برای بررسی هر مسئله به آزمایشی نیاز داریم تا شرایط طبیعی را برای بررسی پدیده‌ی مورد نظر آماده سازیم. سقوط یک شهاب‌سنگ، شبیه سقوط سنگ روی مقداری پودر گچ است. این جریان با انجام چند آزمایش بهتر درک می‌شود.

نکته‌ی مهم این است که دانش‌آموز برای بررسی هر پدیده‌ی دست به آزمایش بزند و پس از انجام آزمایش، اعداد به دست آمده را بررسی و در صورت نیاز برای داده‌ها و پدیده‌های متناسب نمودار رسم کند. یکی از دشواری‌های کار آموزگار دلسوز پایه‌ی ششم یادگیری بررسی نمودارهاست. محورهای افقی و قائم چه کمیت‌هایی را نشان می‌دهند و آیا این کمیت‌ها متناسب هستند یا با هم نسبت عکس دارند.^۱

فعالیت جالبی خواهد بود اگر روی یک سینی مقداری گل رس خیس بمالیم و از ارتفاع‌های متفاوت، توده‌های گلی با اندازه‌های متغیر رها کنیم تا سطح آن با برخوردهای متفاوت، شکل بگیرد. سپس این سینی را در آفتاب قرار دهیم تا خاک درون آن خشک شود و سطح خاک خشک شده را با سطح قمرهای مصنوعی و حتی سطح ماه مقایسه کنیم.



مشابه کوه اورست که از برخورد هند به آسیا تشکیل شده است. در بخش زمین پویا، باید برای دانش آموز رابطه‌ی بین زلزله و آتش فشان‌ها را به درستی توضیح داد. برای مثال، می‌توان یک ظرف شیر داغ را سر کلاس آورد و به آن مجال داد تا خنک شود. شیر در حین خنک شدن رویه می‌بندد و پستی و بلندی‌هایی ایجاد می‌کند که مشابه تشکیل کوه‌ها در کره‌ی زمین است. اگر روی رویه‌ی در حال سفت شدن، دو تکه پلاستیک قرار دهید، حتی حرکت صفحات قاره‌ای را نیز می‌توانید ملاحظه کنید.

در دو بخش ورزش و نیرو، نیروی بین دو جسم بررسی می‌شود. مفهوم نیرو یکی از مهم‌ترین مفاهیم فیزیکی است. ذکر این نکته تأکید بر آنکه نیرو برهم کنش بین دو جسم است، بسیار مهم است. با درک آن بسیاری از اشکالات در این زمینه برطرف خواهند شد.

نیروی جاذبه

پس از بررسی این نکته، به تأثیر نیرو بر جسم می‌پردازیم. برای مثال، اثر نیروی جاذبه‌ی وارد بر یک جسم، باعث سقوط جسم می‌شود. یا در هنگام هد زدن، با اینکه نیروی وارد بر توپ و سر بازیکن یکسان است، ولی تأثیری که بر هر یک دارد، متفاوت است. نیروی وارد بر توپ باعث تغییر شکل توپ و نیروی وارد بر سر بازیکن باعث ایجاد درد در سر می‌شود.^۴ صفحه‌ی ۵۲ کتاب، در بحث کاوشگری، برآیند نیروهای وارد بر جسم را با وزنه‌های آویزان در دو طرف جسم بیان کرده است.

می‌توان تمام قوانین نیوتن را بدون ذکر نام قانون اول، دوم یا سوم، روی همین گاری که از دو طرف کشیده می‌شود، انجام داد. برای مثال، اگر دو وزنه در طرفین گاری یکی باشد، حرکت آن چگونه خواهد بود؟ نیروی اصطکاک در حین حرکت گاری در کدام جهت است؟

در بخش دوم، نیروهای غیرتماسی بیان شده است. نیروهای گرانشی، الکتریکی و مغناطیسی از نوع نیروهایی هستند که از

که دانش آموز در عمل با این دسته‌بندی‌ها آشنا شود. برای مثال، در سال‌های قبل، با مدارهای الکتریکی آشنا شد. کتاب با استفاده از این مدارها مواد رسانا را از نارسا جدا می‌کند. آموزگار محترم هم می‌تواند با سوهان زدن به یک قطعه فولاد یا با نمایش ظروف قلم کاری شده، به خاصیت چکش‌خواری فلزات اشاره کند.

در مورد اسیدها و بازها ذکر این نکته ضروری است که اگر چند برگ کلم بنفش را خوب بکوبید و آب آن را بگیرید، می‌توانید از این محلول به‌عنوان آشکارساز اسیدها و بازها استفاده کنید؛ همان‌گونه که در کتاب از آبلیمو به‌عنوان یک اسید نام برده می‌شود. در صورتی که مقداری از آب کلم در آبلیمو بریزید، به رنگ قرمز درمی‌آید که آشکارساز اسید است. اگر مقداری پودر لباس‌شویی را در آب حل کنید، محلولی بازی خواهید داشت. اگر آب کلم را به آن اضافه کنید، به رنگ سبز در خواهد آمد.^۳ بنابراین، معلم سال ششم فرصت خوبی برای علاقه‌مند کردن دانش‌آموزان به علم شیمی دارد. در دو درس بعدی، کتاب به بررسی زمین و ساختار آن می‌پردازد. ساخت ماکتی از زمین و رنگ‌آمیزی قسمت‌های گوناگون کره در کلاس درس باعث می‌شود این موضوع از یک مفهوم حفظی صرف خارج شود. برای نشان دادن امواج لرزه‌ای می‌توان یک میله‌ی فلزی را به جلوی یک بلندگو چسباند و انتهای دیگرش را به ماکت یک ساختمان متصل کرد. با بلند کردن صدای بلندگو، ارتعاش ساختمان بیشتر می‌شود و وضعیتی مشابه زلزله پیش می‌آید.

می‌توان روی دو ورقه‌ی مقوا دو سنگ کره را رسم کرد و سپس مقواها را کنار هم داد و از دو طرف به آن‌ها نیرو وارد کرد. قسمت‌هایی از مقوا که نشان‌دهنده‌ی کوه‌ها هستند، مقداری بالا می‌آیند؛ درست



بگیرند، با تغییر شکل و وضعیت دست، نیروی متفاوتی به دست وارد می‌شود؛ در حالی که باعث می‌شود دست رو به بالا حرکت کند.^۸

در فصل نهم به بررسی انرژی پرداخته می‌شود. جا انداختن این نکته برای دانش‌آموز مهم است که منشأ تمام انرژی‌ها در کره‌ی زمین به خورشید باز می‌گردد. بخشی از انرژی خورشید به انرژی جنبشی و بخش دیگر آن به انرژی پتانسیل تبدیل می‌شود. آموزگار محترم به خاطر داشته باشد که سه نوع انرژی پتانسیل داریم که کتاب برای هر یک آزمایش‌هایی را ذکر کرده است؛ انرژی پتانسیل گرانشی^۹، انرژی پتانسیل کشسانی فنر^{۱۰} و انرژی پتانسیل الکتریکی. انرژی پتانسیل الکتریکی نوع دیگری از انرژی پتانسیل است که برای انجام آزمایشی در مورد آن می‌توان از یک باتری ۹ ولت استفاده کرد. به دو سر این باتری دو تکه سیم متصل کنید. با اتصال دو سر سیم به یکدیگر، بین دو سیم جرقه‌ای تولید می‌شود که انرژی الکتریکی ذخیره شده در جسم را نشان می‌دهد. اگر دور آن مقداری سیم نازک ظرف‌شویی قرار دهید، می‌توانید آن را آتش بزیند.^{۱۱} تبدیل واحد کالری به ژول را باید به‌درستی به دانش‌آموز آموزش داد و کاربردهای آن را برایش برشمرد.^{۱۲}

برش سلولی

در فصل‌های دهم و کار با میکروسکوپ باید بتوان توجه دانش‌آموز را به تفاوت دو نوع سلول گیاهی و جانوری جلب کرد. سلول‌های گیاهی مانند یک برش از پیاز که در زیر میکروسکوپ مشاهده می‌شود، با یک سلول جانوری که می‌تواند تکه‌ای گوشت باشد، متفاوت است. تفاوت یاخته‌های گیاهی و جانوری نیز اهمیت دارد که اولی منظم‌تر و دومی بی‌نظم است؛ ولی از نظر اندازه به هم شبیه هستند.

بررسی برگ و کار آن در تهیه‌ی اکسیژن و در اصطلاح ریه‌های کره‌ی زمین، از موارد مهم فصل یازدهم است. آزمایش‌های ارائه شده بسیار خوب و دقیق هستند. در پدیده‌ی فتوسنتز، انرژی نورانی خورشید به انرژی شیمیایی تبدیل و در گیاه به صورت‌های متفاوتی ذخیره می‌شود. آموزش این نکته اهمیت دارد که تنها گیاهان هستند که می‌توانند این فرایند را انجام دهند. محل انجام این فرایند هم سبزینه^{۱۳} است. درون سبزینه هم، رنگ‌های متفاوت نور در سبزینه‌های متفاوتی جذب می‌شوند. می‌توان نور را در یک منشور تجزیه کرد تا دانش‌آموزان رنگ‌های متفاوت آن را مشاهده کنند. آزمایش‌ها نشان می‌دهند طول موج نور، شدت نور و میزان تابش بر فتوسنتز اثر دارند. افزایش گاز کربنیک نیز در این فرایند مؤثر است. به همین دلیل است که در بعضی باغ‌ها آتش برپا می‌کنند تا گیاهان به گاز کربنیک بیشتری

فاصله‌ی دور هم بر یکدیگر نیرو وارد می‌کنند. بازی با آهن‌ربا دو نوع نیروی دافعه و جاذبه را نمایش می‌دهد. در میانه‌ی این فصل، تفاوت وزن و جرم بیان می‌شود. جرم را با ترازوی دو کفه‌ای و وزن را با ترازوی فنری اندازه می‌گیرند.^{۱۴}

تفاوت بعدی این است که وزن جهت دارد، ولی جرم جهت ندارد و فقط اندازه دارد.

نیروی اصطکاک از نوع تماسی بین دو جسم است و به جنس سطح تماس بستگی دارد. علاوه بر اینکه اصطکاک مانع حرکت جسم روی سطح می‌شود، باید توجه داشت اگر اصطکاک به اندازه‌ی کافی نباشد، جسم نمی‌تواند روی سطح حرکت کند. به عبارت دیگر، امکان راه رفتن روی سطح زمین، به دلیل وجود نیروی اصطکاک است. دقت در راه رفتن این نکته را به‌خوبی نشان می‌دهد.^{۱۵}

نمایش وابستگی اصطکاک بین سطح دو جسم، فرق بین گرهی است که با یک نخ پنبه‌ای می‌زنید با گرهی که با نخ ابریشمی نخ دندان می‌زنید. اگر تجربه کنید، نخ دندان به راحتی باز می‌شود، ولی گره نخ پنبه‌ای به راحتی باز نمی‌شود. کافی است یک بار امتحان کنید!

آزمایش صفحه‌ی ۶۰ نشان می‌دهد اصطکاک غلتشی از اصطکاک لغزشی بسیار کمتر است. اصطکاک سیالات^{۱۶} خیلی به سرعت نسبی جسم و سیال بستگی دارد. برای مثال، آبی که چنین نرم به نظر می‌رسد، در سرعت‌های بالا بسیار سخت به نظر می‌رسد. برخورد قایق‌های موتوری پرسرعت با سطح آب را تجربه کرده‌اید؟

عامل پرواز

در آخرین قسمت این فصل، نیروی برنولی بررسی می‌شود که عاملی مهم در پرواز است. اگر بچه‌ها دستشان را مقابل باد یک پنکه



دسترسی داشته باشند. گیاهان در روز گاز کربنیک را به اکسیژن تبدیل می کنند و در طول شب برعکس.

چرخه‌ی غذایی

درس دوازدهم کتاب به زنجیره‌های غذایی در طبیعت می پردازد. تهیه‌ی یک ماکت به صورت مثلث در کلاس و نوشتن و قرار دادن تصویری از گیاهان و جانوران در این زنجیره‌ی غذایی، برای دانش آموز بسیار مهم است.

بهرتر است در مورد نقش انسان در تغییر این زنجیره در کلاس بحث شود و به از بین بردن زیستگاه‌ها و تأثیر آن در زندگی گیاهان، جانوران و حتی خود انسان‌ها توجه شود. چگونگی حفظ محیط زیست را باید برای همه‌ی کودکان توضیح داد.

در فصل سیزدهم، تفاوت بیماری‌ها و دسته‌بندی هر یک بسیار مهم است. تفاوت بیماری‌های واگیردار و غیرواگیردار را دانش آموز باید به خوبی فرا گیرد و بیاموزد که با هر یک چگونه برخورد کند و چه کارهایی انجام دهد. آموزش درست مصرف کردن داروها و آنتی‌بیوتیک‌ها برای همه و به خصوص دانش آموز، اهمیت دارد.^{۱۴}

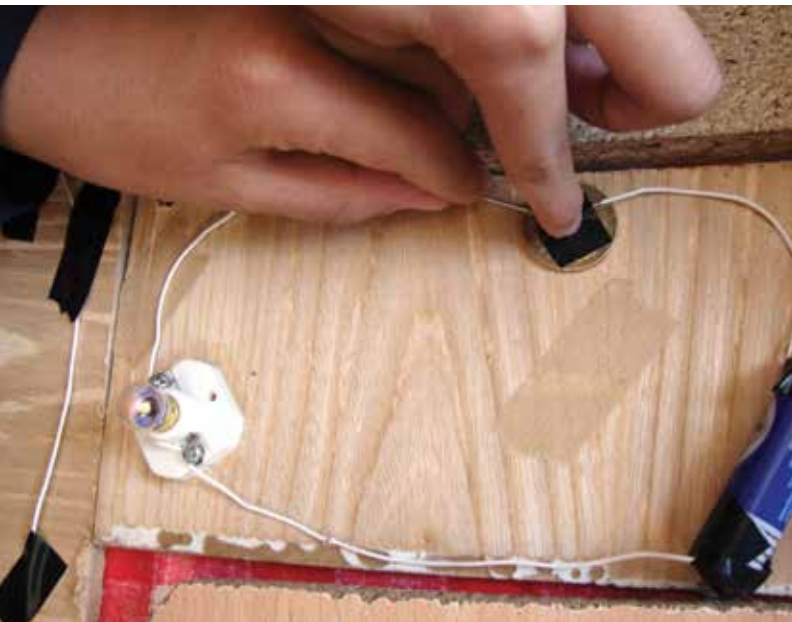
رفتار غذایی مناسب و خوردن غذای مناسب و مورد نیاز بدن و جلوگیری از سوء تغذیه^{۱۵}، پرهیز از خوردن بیش از حد فست فود و رو آوردن به رژیم سالم غذایی را می توان روی ماکت‌هایی درست کرد و در کلاس درس آویخت. پرهیز از مصرف بیش از حد چربی، نمک و شیرینی و تغییر ذائقه، کاری است که باید از خانواده شروع شود. سپس معلم در کلاس درس آن را کامل کند. درست نشستن پشت میز و برداشتن اجسام سنگین، در فاصله‌ی مناسب نشستن از تلویزیون و استفاده‌ی درست از بازی‌های رایانه‌ای بسیار مهم است.^{۱۶}

ورزش کردن به صورت مداوم نیز از مواردی است که همواره باید مورد تأکید آموزگار باشد و آن را فدای هیچ درس دیگری نکند.^{۱۷}

در فصل آخر به دنیای مهم ارتباطات پرداخته شده است. می توان تاریخچه‌ی خوبی از آن را بررسی کرد. به فرایند قطع و وصل دود حاصل از آتش، یا صدای طبل اشاره کنید. حتی در ایران باستان سیستم چاپاری وجود داشته است که در کمتر از چند روز خبرها را از مرزها تا مرکز امپراتوری منتقل می کرده است. امروزه با وجود ماهواره‌ها که در اطراف کره‌ی زمین قرار گرفته‌اند، جهانیان می توانند در هر لحظه، خبرهای دورترین نقطه‌ها را هم بشنوند و بدانند.

پی‌نوشت‌ها

۱. شیب نمودار را فقط برای دانش آموزان علاقه‌مند می توان توضیح داد.
۲. دانش آموزان می توانند در یک فعالیت گروهی با خمیر کاغذ برای کلاس یک سطل زباله بسازند و آن را به دلخواه رنگ کنند.
۳. از آب نارنگی یا پرتقال به عنوان اسید و از مایع صابون و یا محلول جوش شیرین به عنوان باز و از آب گل سرخ نیز به عنوان آشکارساز استفاده کنید.
۴. مثالی دیگر این است. اگر در زمین اسکیت، پدر و پسر یكدیگر را هل دهند،



با اینکه نیروی بین پدر و پسر یکسان است، ولی هر کدام که جرمشان کمتر باشد، شتاب بیشتری دارند.

۵. اگر ترازوی دو کفه‌ای را در دست بگیریم و آن را بالا و پایین ببریم، تغییری در اندازه‌گیری رخ نمی‌دهد، در صورتی که اگر ترازوی فنری در دست داشته باشید، با بالا یا پایین بردن دست، مقدار وزنی که ترازو نشان می‌دهد، متفاوت خواهد بود.

۶. اگر یک ماشین اصطکاک کافی نداشته باشد، اصلاً از جای خود تکان نمی‌خورد.

این را همگی تجربه کرده‌ایم.

۷. سیال به گاز یا مایع می‌گویند.

۸. در تهران و شهرهای بزرگ، در بازدید از پارک‌های فناوری، چگونگی وضعیت بال‌ها و دم‌های هواپیما را می‌توانید ببینید. در مناطقی که امکان این کار وجود ندارد، می‌توان فیلمی از آن‌ها را برای بچه‌ها نمایش داد.

۹. انرژی پتانسیل مربوط به افتادن جسم را گویند که در صفحه‌ی ۷۲ در کاوشگر در مورد آن بحث شده است.

۱۰. انرژی ذخیره شده در فنر که در صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵ چندین آزمایش در مورد آن آمده است.

۱۱. فندهایی هم که بدون داشتن گاز تولید جرقه می‌کنند، انرژی پتانسیل الکتریکی تولید می‌کنند.

۱۲. جدول‌هایی در کتاب‌های تغذیه وجود دارد که کالری مواد غذایی در آن مشخص شده است. اگر انرژی مصرف شده برای یک کیلومتر پیاده‌روی را بدانید، می‌توانید مشخص کنید مثلاً با خوردن یک شکلات چقدر باید پیاده‌روی کنید تا انرژی آن مصرف شود.

۱۳. کلروپلاست.

۱۴. امروزه مقاومت باکتری‌ها در مقابل آنتی‌بیوتیک‌ها یک معضل جهانی است.

۱۵. توجه کنید سوءتغذیه فقط به نداشتن بضاعت مالی مربوط نیست، بلکه بسیاری از کسانی که بضاعت مالی دارند هم دچار این مشکل هستند. در واقع نمی‌دانند چه چیزی را یا چگونه، بخورند.

۱۶. دربارہ‌ی نمونه‌های تخریبی این رفتارها در بازی‌های رایانه‌ای باید در کلاس بحث کرد.

۱۷. گاهی اوقات بعضی همکاران، درس‌های ریاضی یا علوم را جایگزین ورزش می‌کنند.