

به مورد مهمی اشاره می‌کند؛ تفاوت فرایندهای شیمیایی و فیزیکی. آموزش این تفاوت پژوهشی مهمی است که با آزمایش‌های ارائه شده در کتاب و آزمایش‌های اضافی دیگر، می‌توان آن را به دانش آموزان آموخت. زیرا در تمام سال‌های بعد، دانش آموز به درک این مفهوم نیاز دارد. پس از تولید گاز کردن دی‌اس‌سید در بطری آب معدنی که در کتاب به آن اشاره شده است، می‌توان بطری خالی مشابهی را با درسته درون یخچال قرار داد و به جمع شدن آن اشاره کرد. این فرایند فیزیکی است. همچنین می‌توان به دهانه‌ی یک بطری شیشه‌ای یک بادکنک بست و آن را روی بخاری یا شوفاز قرارداد و به انبساط بادکنک که نوعی فرایند فیزیکی است توجه کرد. تولید گاز در فرایند تخمیر گیاهان، فرایندی شیمیایی است. درست کردن گچ و سیمان نیز فرایندی شیمیایی است. اگر دانش آموز دستش را بایک دستکش پلاستیکی در محلوط گچ در حال سفت شدن وارد کند، گرمای حاصل از فرایند شیمیایی آن را حس خواهد کرد.

### طیف‌های نور

کتاب در درس سوم وارد موضوع جنبه‌های فیزیکی نور می‌شود. این کار را با رنگین‌کمانی زیبا شروع می‌کند. برای ساخت رنگین‌کمان، کافی است یک سی دی با یک دی وی دی کهنه را ببرید و از کناره‌های آن به منبع نور نگاه کنید. شکست نور و رنگ‌های رنگین‌کمان را مشاهده خواهید کرد. احتمالاً فعالیت جالبی برای دانش آموزان خواهد بود! آموزگار می‌تواند یک ورق کاغذ آلومینیوم را به صورت محدب در آورد و درون آن را آب ببرید و سپس آن را درون فریزر قرار دهد تا یک عدسی محدب به دست آید و دقایقی را با آن به آزمایش بپردازد. ساخت یک مکعب با استفاده از مقواهی مشکی و ایجاد یک روزنۀ روی یک وجه آن و در آوردن وجه مقابل آن و قرار دادن یک نکه برگه‌ی سفید آغشته به روغن در مقابل سوراخ، اتفاق تاریکی می‌سازد که می‌تواند از یک شمع روشن، تصویری وارونه بدهد. کتاب در فصل چهارم به علم زیبای زمین‌شناسی می‌رسد. از فسیل شروع می‌کند. اشاره به این نکته که قدمت یک فسیل را چگونه تعیین می‌کنند، با همیت است؛ گرچه احتمالاً دانش آموز مفهوم زمان‌سنگی با کریں را درک نکند، ولی برایش حرقه‌ای خواهد بود که در آینده بتواند آن را خوب بیاموزد. برای دانش آموزان علاقه‌مند هم فرصت خوبی برای تحقیق است. ادامه‌ی تدریس این بخش بهتر است در طبیعت اطراف کلاس صورت گیرد. جستن بقایای یک موجود زنده در خاک هم بسیار مهم است با پوشیدن دستکش و

# فرایندهای پیرامون ما و آموزگار

سنگینی آموزش علوم در پایه‌ی پنجم

کتاب علوم پنجم مجموعه‌ای است متشکل از علوم فیزیکی، شیمیایی، زیست‌شناسی و زمین‌شناسی. دانش آموز علاوه بر یادگیری هر یک از این علوم، باید تفاوت بین هر یک را نیز درک کند. بهویژه در ابتدای کتاب تفاوت فرایندهای شیمیایی و فیزیکی را باید خوب بیاموزد. نقش آموزگار به مثابه‌ی رهبر آموزشی در این فعالیت بی‌بدیل است، به خصوص اگر آموزش به صورت غیر مستقیم باشد!

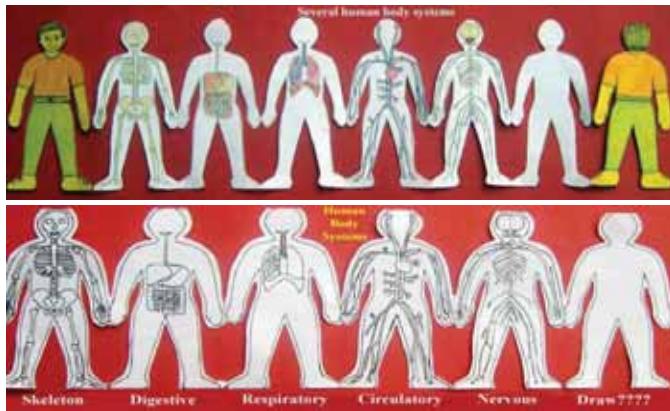
**کلیدواژه‌ها:** باد، خاک، نور، علوم تجربی

### بال‌های هیجان

یکی از ویژگی‌های مهم کتاب پنجم شروع کتاب با یک روش هیجان‌انگیز است. درست کردن وسیله‌ای که از یک ارتفاع چرخ بزند و به سمت زمین سقوط کند، هر کودکی را به وجود می‌آورد. استفاده از زمان سنج نیز از نفاطقوت این بخش از کتاب است. چرخش بال‌ها را می‌توان با درست کردن لیه‌هایی برای پرتابه کنترل کرد. رابطه‌ی بین زمان سقوط و وضعیت بال‌ها و وزن پرتاله بسیار مهم است. دانش آموزان می‌توانند با در دست داشتن یک تکه مقوا و باد زدن به پرتاله، مسیر حرکت آن را تغییر دهند. ساخت یک موشک کاغذی و پرواز دادن آن در فضای باز می‌تواند به مسابقه‌ای بین دانش آموزان کلاس تبدیل شود. با یک ورق

کاغذ A4 می‌توان یک موشک کاغذی ساخت و بال‌های آن را تغییر داد. هر موشکی که بیشتر در هوای باشد، برندگی مسابقه است. دانش آموز باید خوب درک کند. هر گونه تغییرات در سیستم، چه تغییری در نتیجه‌ی کار خواهد داشت. بازدید از صنایع هوایی یا پارک‌های فناوری شهرهای بزرگ، چگونگی حرکت بال‌ها و بال‌های هوایپیما را برای دانش آموزان ملموس می‌سازد؟ آموزگار می‌تواند با کمک یک پنکه و یک مدل ساده‌ی هوایپیما، نقش بال‌ها و دم هوایپیما را در جلوی باد پنکه نمایش دهد. فصل دوم





سخت و کند است و به همین دلیل است که در کتاب بیان شده است. برای ایجاد یک سانتی متر خاک حدود ۲۰۰ سال زمان لازم است. این نکته اهمیت پوشش خاکی زمین را نشان می‌دهد. علاوه بر اهمیت پوشش خاکی، پوشش گیاهی هر منطقه نیز اهمیت دارد. برای مثال، با آزمایشی ساده می‌توان به اهمیت پوشش گیاهی پی برد. دو لیوان پلاستیکی مشابه را بردارید و در ته هر یک سوراخی ایجاد کنید. در هر دو به مقدار مساوی خاک بریزید. در یکی مقداری دانه‌ی گیاه شاهی بریزید و هر روز به هر دو خاک به مقدار دقیقاً مساوی آب بدھید. پس از مدتی که گیاهان درون یک لیوان رشد کرد، مشاهده می‌کنید اگر درون لیوان‌ها به مقدار مساوی آب بریزید، میزان خروجی آب دیگر یکسان نیست. پوشش گیاهی درون لیوان باعث می‌شود آب زیادی از لیوان خارج نشود.<sup>۱</sup>

در آخرین قسمت کتاب می‌توان از ساقه‌ی یک کرفس استفاده کرد و آن را در آب رنگی قرار داد و بالا رفتن آب رنگی را در آن مشاهده کرد. قرار دادن ساقه‌ی گیاه حسن یوسف برای مدتی در آب، باعث ایجاد تارهای کشنده در آن می‌شود. علاوه بر خاک، برای دانش آموzan بسیار جالب خواهد بود که بدانند، هم‌اکنون در بسیاری از شهرهای بزرگ دنیا سوله‌های بزرگی وجود دارند. که در آن‌ها فقط با آب گیاهان را پرورش می‌دهند. مواد معدنی موردنیاز گیاه را در آب می‌ریزند و ریشه‌های گیاه کاملاً درون آب رشد می‌کنند. در نهایت، بسیار آموزنده خواهد بود که سیستم قطره‌ای آبیاری را نیز برای دانش آموzan توضیح دهیم.<sup>۲</sup>

#### پی‌نوشت‌ها

۱. نگفتن جواب به دانش آموز و هدایت کردن او به سمت رسیدن به جواب، همواره سخت‌تر از پاسخ دادن و آموزن مستقیم است.
۲. در تهران، هم باع کتاب و هم پارک فناوری پردازی، آزمایش‌های کاملی را درباره هوایپماها و پرتایه‌های دارند.
۳. ساخته شده از چوب بستنی.
۴. البته بهتر است مقداری آب گرم درون بطری بریزیم و در بطری پچرخانیم تا قبل از قراردادن بطری در یخچال، هوا را درون آن مقداری گرم شده باشد.
۵. تمام تلاش ما براین است که هم کلاس نشاط داشته باشد و هم آموش غیرمستقیم باشد.
۶. دانش آموزان تهرانی در باع کتاب اهرمی را مشاهده می‌کنند که با آن، یک ماشین پیکان توسط یک دانش آموز از زمین بلند می‌شود.
۷. در دوچرخه، بر عکس اهرم، نیروی اصطکاک چرخ با زمین بسیار کمتر از نیرویی است که به پدال وارد می‌کنیم.
۸. فیلم این آزمایش در فضای مجازی وجود دارد. برای درک اهمیت پوشش گیاهی و جلوگیری آن از ایجاد سیلاب مؤثر است.

لباس مناسب انجام شود. کاویدن خاک بسیار آموزنده است. ساخت لایه‌های رسوبی در صفحه‌ی ۳۲ کتاب به صورت ماکت نیز فعالیت خوبی برای دانش آموز علاقه‌مند است.

## سوخت از آب

تولید سوخت‌های فسیلی در چندین میلیون سال قبل، توسط موجودات زنده، به خصوص پلانکتون‌ها در آب، بسیار مهم است. در ک اینکه چرا در بعضی کشورها زغال سنگ فراوان است و درختان چه نقشی در تولید آن داشته‌اند نیز از فعالیت‌های مهم خارج از کلاس برای دانش آموزان است. در صفحه‌ی ۳۴، بررسی جای پای حیوانات، به خصوص حیوانات بومی نیز مهم است. رمزگشایی در صفحه‌ی ۳۴ کتاب را می‌توان به صورت مسابقه درآورد. روی یک دسته کارت نقش حیوان و روی دسته‌ای دیگر نقش پای همان حیوانات رسم شود. دانش آموز باید کارت‌های متناسب را کنار هم قرار دهد.<sup>۳</sup> سه فصل پنجم، ششم و هفتم کتاب وارد دنیای پر رمز و راز زیست‌شناسی می‌شود. شناخت بدن و انجام درست حرکات برای دانش آموز مهم است. درست نشستن پشت میز و درست برخاستن و برداشتن صحیح یک وزنه از زمین، اگر برای کودک درست جا بیفتند، او را عمری از دردهای مزمن عضلانی و استخوانی بر کنار خواهد کرد. کتاب از ماهیجه‌ها شروع می‌کند و با آموش مفاصی، وضعیت حرکت دست‌ها را توضیح می‌دهد. می‌توان به غیر از فعالیت‌های جالب کتاب درسی، فعالیت‌های دیگری را نیز اضافه کرد. مثلاً ساخت یک دست ساده‌ی رباتیک با کمک مقداری نخ و یک تکه مقوا برای درک درست حرکت رباطها و حرکت انگشتان مفید است. در ادامه، کتاب به بررسی حواس و قوای بینایی، شنوایی و چشایی و لامسه می‌پردازد. یادگیری ساختار هر یک با استفاده از مولاژ توصیه شده است. می‌توان روی مقوای تعدادی نقطه ایجاد کرد و از دانش آموزی که چشمانش بسته است، خواست فقط بالمس کردن، تعداد نقاط را بگوید. این آزمایش‌ها کلاس را به وجود می‌آورند و یادگیری را تسهیل می‌کنند. کتاب در دو فصل هشتم و نهم مطالب فیزیکی را بیان می‌کند و بسیاری از کاربردهای ماشین‌های ساده‌ی مکانیکی را آموش می‌دهد. در حیاط مدرسه با کمک یک بیل می‌توان وضعیت‌های متفاوت یک اهرم را نشان داد.<sup>۴</sup> بررسی اجزای دوچرخه در کلاس بسیار آموزندۀ و مهم است. توجه دارید در دوچرخه نیروی بیشتری به پدال وارد می‌کنیم، ولی در عوض مسیر بیشتری را طی می‌کنیم.<sup>۵</sup>

## یک وجب خاک!

کتاب در سه بخش پایانی، به ارزش خاک و استفاده‌های مناسب از آن می‌پردازد. می‌توان خاک را با فرسایش به دست آورد. اگر درون یک قوطی مقداری سنگ قرار دهید و با بستن در آن، آن را خوب تکان دهید، پس از مدتی مقداری خاک به دست می‌آورید. این فرایند بسیار