



دانش آموز ضرورت‌ها را کشف می‌کند

● هیوا علیزاده
دبیر فیزیک منطقه ۶ تهران

کند. برای این کار اجازه دهید دانش‌آموزان به این سؤال پاسخ دهند: «درباره اجاق خود چه چیز را می‌خواهید بفهمید؟»

پرسش‌های آن‌ها را روی تخته کلاس یادداشت کنید و یکی از آن‌ها را برای آزمایش انتخاب کنید؛ مثلاً: «داخل اجاق من چقدر گرم می‌شود؟» اکنون تخته کلاس را برای یادداشت یک گزارش آزمایش آماده کنید. به این ترتیب که به ضرورت نوشتن تاریخ اشاره کنید و هدف را بنویسید. از دانش‌آموزان بخواهید حدس بزنند که دمای داخل اجاق آن‌ها چقدر بالا خواهد رفت و در اینجا مفهوم فرضیه را توضیح دهید. سپس از آن‌ها بخواهید که بگویند فرضیه‌شان را چگونه می‌خواهند آزمایش کنند. به عبارت دیگر، طرح و روش آزمایش را مشخص کنند و در این مسیر، آن‌ها را با ضرورت ثبت داده‌ها و رسم جدول آشنا سازید.

تاریخ آزمایش	شرایط آب و هوایی	حجم داخل جعبه

جدول ۱. داده‌های اولیه آزمایش

از طریق بحث و گفت‌وگو با دانش‌آموزان، کمیت‌هایی را که قرار است طی آزمایش اندازه‌گیری یا ثبت شوند، تعیین کنید. البته این‌طور نباشد که یک جدول از پیش تعیین شده را برای پر کردن از طریق آزمایش در اختیار دانش‌آموز قرار دهید؛ زیرا در این صورت، فرصت دقت کردن و کشف ضرورت‌ها از دانش‌آموز گرفته می‌شود. حال آنکه هدف اصلی، افزایش قدرت تفکر در دانش‌آموزانمان است. برای مثال، اگر دانش‌آموزان به

سرآغاز

در مسیر ساخت و بررسی اجاق خورشیدی، دانش‌آموزان خود را به مرحله جمع‌آوری مطالب و مطالعه یک سلسله اصول علمی، همچون قوانین تابش و... رساندیم. همچنین ساخت یک اجاق جعبه پیتزایی را از آن‌ها خواستیم. حال می‌خواهیم تکالیفی را که به دانش‌آموزان داده بودیم، بررسی کنیم و به آن‌ها اجازه صحبت بدهیم؛ زیرا تنها از این راه می‌توانیم متوجه برداشت‌های آنان شویم.

شرح

از هر گروه بخواهید مطالب خود را با موضوع: «انعکاس نور و جذب گرما و اثر گل‌خانه‌ای در دنیای پیرامون ما» به نمایش درآورد. همچنین اجاق جعبه پیتزایی خود را به نمایش بگذارد و در مورد آن توضیح دهد.

هنگام گوش دادن به توضیحات هر گروه موارد اشتباه و همچنین خلاقیت‌ها را بنویسید و در پایان نمایش درباره آن‌ها بحث کنید. چنین نمایش و بحثی احتمالاً بیش از یک جلسه طول خواهد کشید و هیچ اشکالی ندارد آن را در جلسه بعد دنبال کنید. در هر جلسه، در جریان ارائه کار از طرف هر گروه، یادداشت‌برداری را به دیگر گروه‌ها گوشزد کنید. خودتان (آموزگار) نیز گزارشی را با موضوع فعالیت آن جلسه و نیز عنوان کتاب‌ها و وبگاه‌هایی که برای مطالعه دانش‌آموزان در این زمینه مناسب‌اند و باعث رفع اشکالات آن‌ها می‌شوند، روی وبلاگ قرار دهید.

بعد از اینکه برنامه ارائه مطالب به پایان رسید، کلاسی با موضوع آزمایش اجاق جعبه پیتزایی برگزار کنید. به این نکته توجه داشته باشید که قرار است دانش‌آموز ما طراحی آزمایش را خود، انجام دهد، نه اینکه هر چه را که ما به عنوان هدف به او دیکته می‌کنیم، بررسی





کمیت حجم هوای داخل جعبه اشاره نکردند، شما به طور مستقیم این کمیت را مطرح نکنید بلکه با اشاره به دو جعبه از جعبه‌های خودشان - که اندازه‌های متفاوتی دارند - و طرح پرسش‌های مناسب، دانش آموز را به کشف کمیت حجم رهنمون سازید. آنچه مهم است، افزایش قدرت مشاهده و برداشت در علمی است که دانش آموزان ما تاکنون فراگرفته‌اند و نه صرفاً پر کردن ستون یک جدول در آزمایش.

ردیف	زمان	دمای داخل اجاق	دمای هوای بیرون

جدول ۲. ثبت نتایج آزمایش

گروه بخواهید اولین جدول آزمایش را کامل کند. وقتی آن‌ها به اندازه‌گیری حجم هوای داخل جعبه رسیدند، بر نحوه اندازه‌گیری‌شان نظارت داشته باشید. دقت کنید که این کار را چطور انجام می‌دهند؛ زیرا برخلاف این تصور آموزگاران که دانش‌آموزان طرز کار با خط‌کش را می‌دانند، دانش‌آموزان ما در استفاده کاربردی از وسایل ساده، به علت نداشتن تمرین کافی در این زمینه، مشکلاتی دارند. امید است با اجرای پروژه‌ها بتوان ضرورت به کار بستن وسایل را به آن‌ها نشان داد و زمینه‌های لازم برای تمرین آن‌ها را فراهم آورد.

در ادامه، به اندازه‌گیری دما و زمان برای ثبت در جدول داده‌ها بپردازید و از هر گروه بخواهید این آزمایش را چندین بار در روزهای متفاوت انجام دهد و داده‌ها را ثبت کند و گزارشی برای ارائه در کلاس آماده سازد. در تمام مراحل انجام آزمایش، مستندسازی را به‌خاطر داشته باشیم. تهیه عکس و فیلم از یک کلاس فعال و استفاده از خود دانش‌آموزان در ثبت وقایع، به خلق تاریخ برای کلاس ما می‌انجامد و به آن موجودیتی می‌بخشد که قابل اثبات، انتقاد، استفاده و پیشرفت است.

در جلسه‌های بعد، پس از ارائه مطلب از طرف دانش‌آموزان، آن‌ها را در این جهت هدایت کنید که توان اجاق خود را محاسبه کنند. و برای محاسبات و رسم نمودارها از نرم‌افزار اکسل بهره بگیرند توضیحات بیشتر در این زمینه را در مقاله بعد مطرح خواهیم کرد.

وقتی دانش‌آموز به کمیت گرما اشاره می‌کند و گاه آن را به جای دما به کار می‌برد، تفاوت این دو کمیت را با مثال برای او توضیح دهید تا به ضرورت به کار بردن واژه‌های متفاوت برای ثبت داده‌ها پی ببرد. پس از این مرحله، از دانش‌آموزان بخواهید بگویند که برای اندازه‌گیری کمیت‌های موردنظرشان به چه وسایلی نیاز دارند. به همراه دانش‌آموزان فهرستی از این وسایل تهیه کنید. در بین این وسایل ممکن است وسایل نرم‌افزاری هم باشند؛ مانند سایت‌های اینترنتی که درباره شرایط آب‌وهوایی اطلاعات می‌دهند.

پس از معرفی وسایل، دانش‌آموزان را با نحوه استفاده از آن‌ها آشنا کنید و فضای بازی را برای انجام دادن آزمایش‌ها در نظر بگیرید و آماده شوید. در تمام مراحل آزمایش بر این نکته تأکید کنید که هر دانش‌آموز دفترچه یادداشت خود را به همراه داشته باشد. از هر

